

# So retten wir das Klima – Fakten zu Solar- und Windparks und wie Bürger und Kommunen davon profitieren

Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner et al.

Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher FENES, OTH Regensburg



KLB  
Diözese  
Passau



[www.Bürgerforum-Vilshofen.de](http://www.Bürgerforum-Vilshofen.de)



Plattform  
gegen Atomgefahr  
(Temelin)e.V.  
[www.temelin.de](http://www.temelin.de)

Bürgerenergiestammtisch  
Sittenberg

Neukirchen v. W.

7. Dezember 2022



- 1) Ausgangslage und Ziel
- 2) Mit was Heizen?
- 3) Strom
- 4) Wind
- 5) Solar
- 6) Fazit

# OTH Regensburg – seit 175 Jahren Lehrbetrieb

## Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg



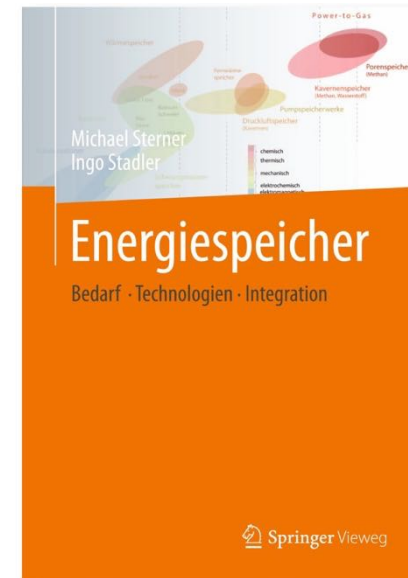
Über 11.000 Studierende  
Ca. 1.000 Professoren, Mitarbeiter, Lehrbeauftragte  
6 Technische Fakultäten, BWL, Sozialwesen



OSTBAYERISCHE  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
REGENSBURG



FORSCHUNGSSTELLE  
ENERGIENETZE UND  
ENERGIESPEICHER



# Ausgangslage

# Zeit zu handeln...



→ Bayern: > 90 % Gas aus Russland

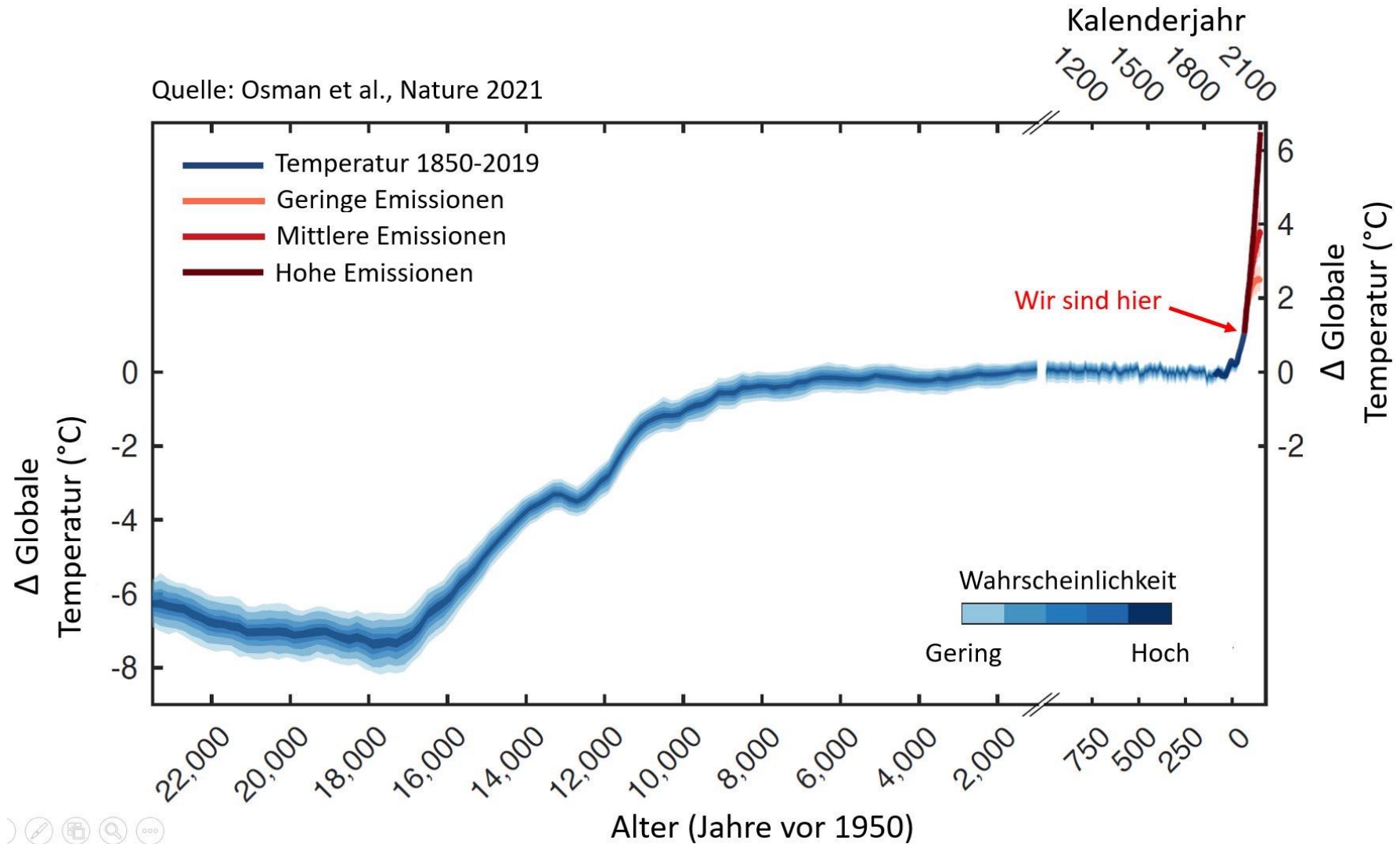
Zeit zu handeln...

Paris: 1,5 °C



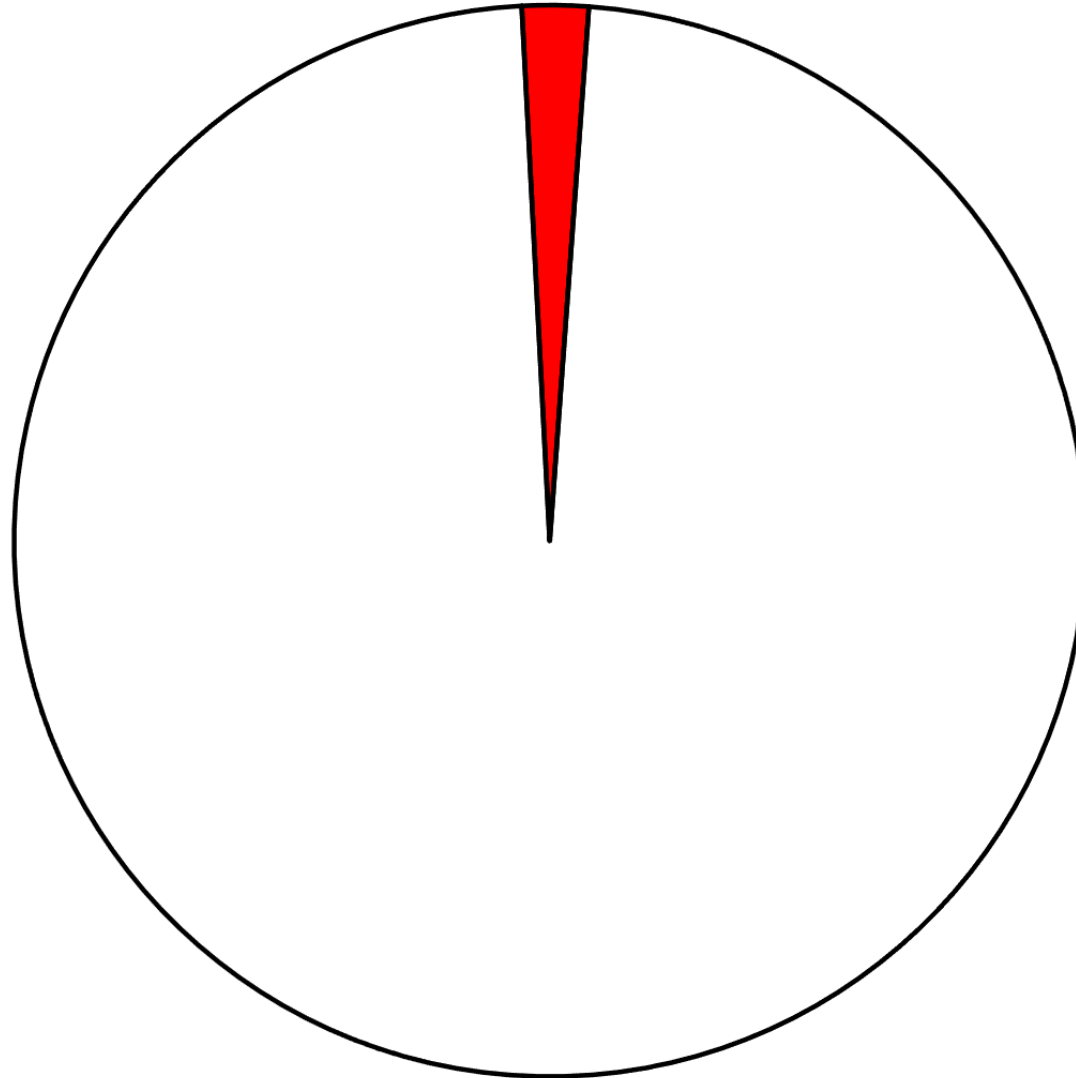
**Zeit  
zu  
handeln!**

Quelle: Osman et al., Nature 2021

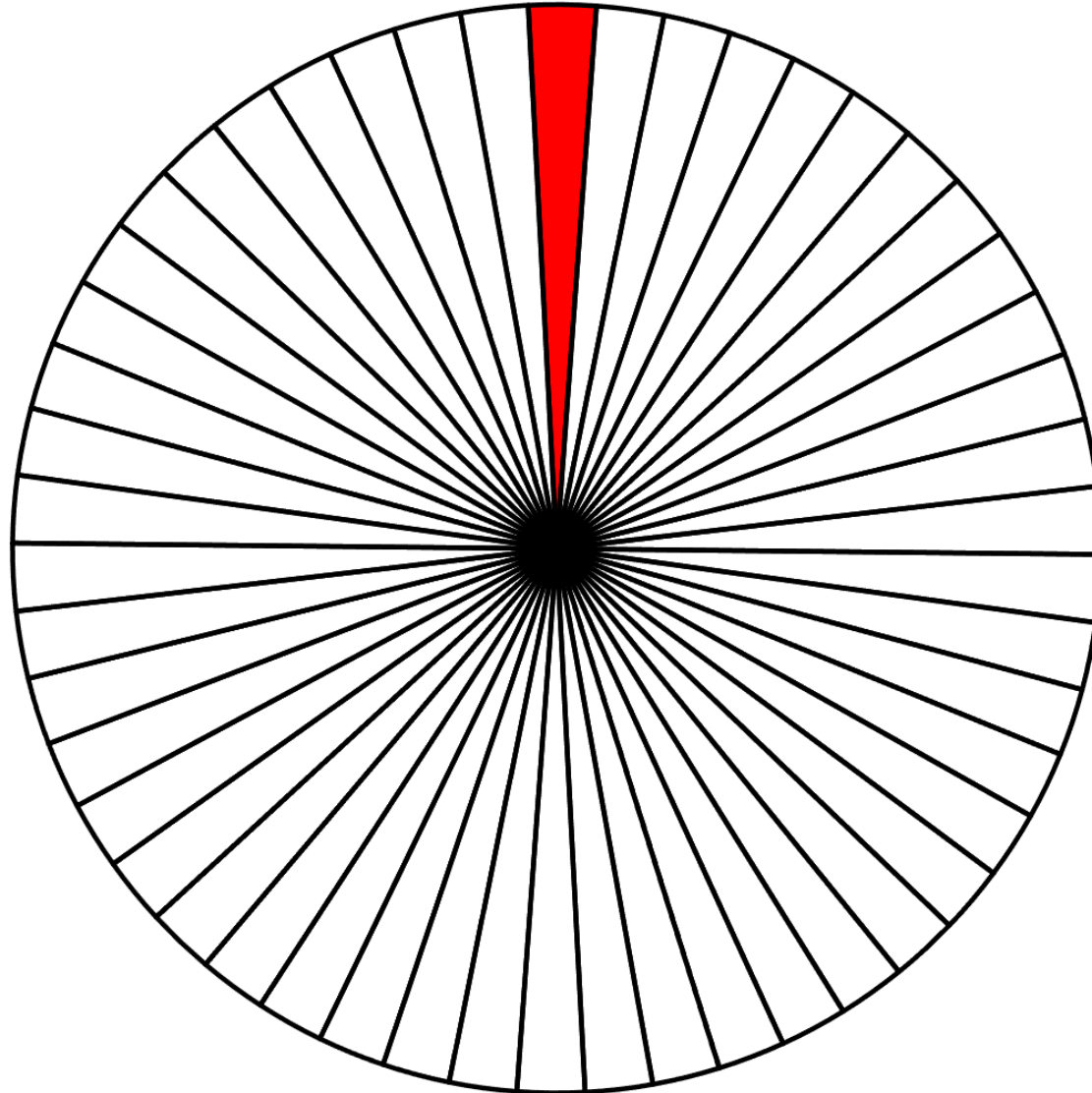


**Der Weg in die Klimaneutralität ist irreversibel!** (Lösch, BDI)

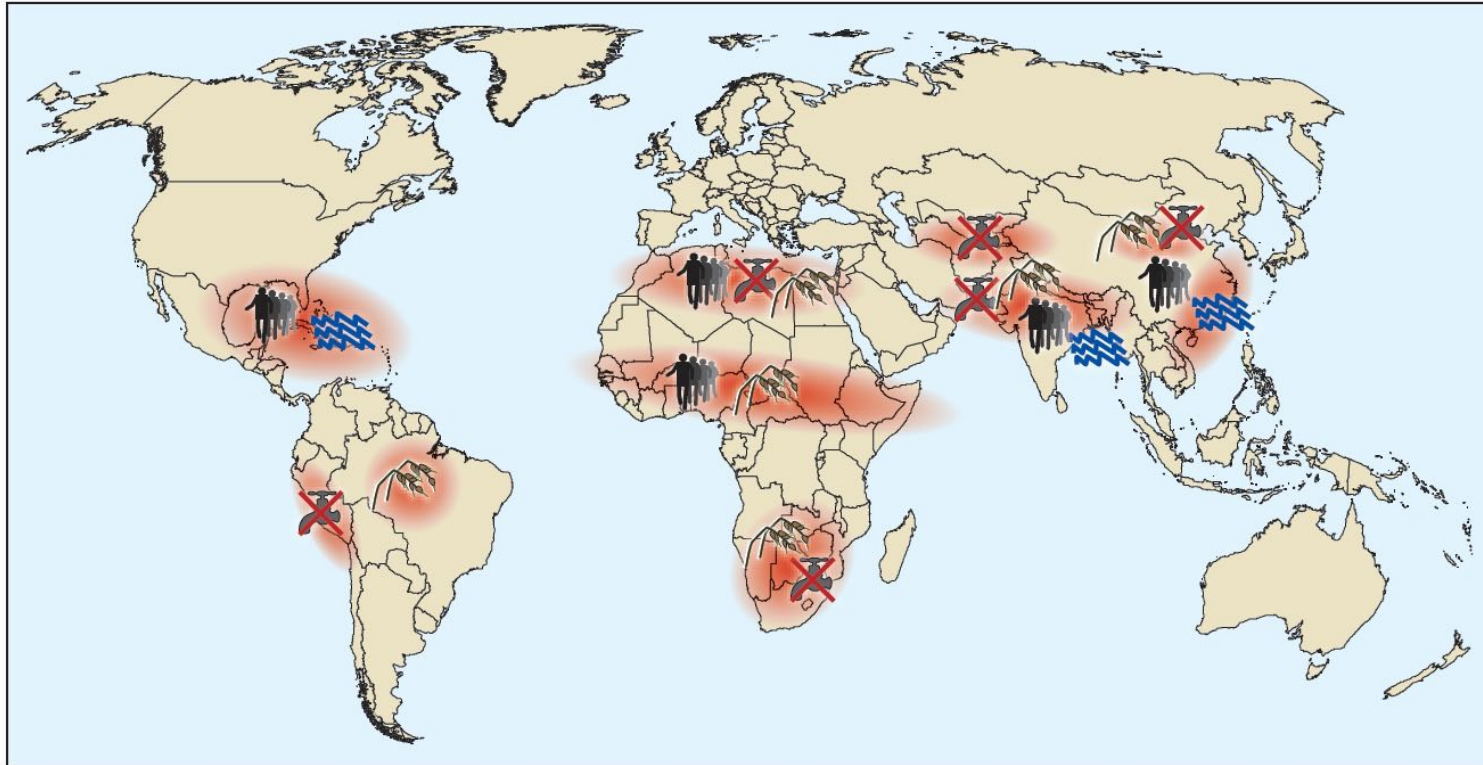
Unsere 2 % → aber China...



# Unsere Verantwortung!



# Klimaschutz = Friedenssicherung



## Konfliktkonstellationen in ausgewählten Brennpunkten



Klimabedingte Degradation von Süßwasserressourcen



Klimabedingter Rückgang der Nahrungsmittelproduktion



Brennpunkt



Klimabedingte Zunahme von Sturm- und Flutkatastrophen

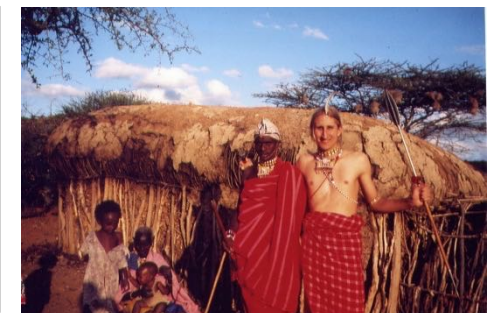
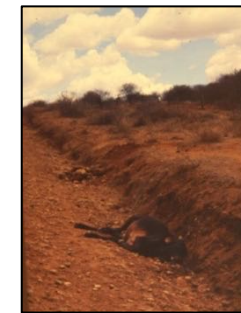


Umweltbedingte Migration

Kriege um Öl & Gas  
→ **Destabilisierung**

Klimawandel  
→ schwindender Lebensraum  
→ **neue Völkerwanderungen**

Schäden & Kosten  
→ **Alles andere als Klimaschutz ist wesentlich teurer**



Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung  
Globale Umweltveränderungen

# Klimakatastrophe in Kenia → Spenden



# Drei ausgefallene Regenzeiten + Ukraine → Hilfe dringend benötigt!

Kontoinhaber: Steyler Mission

Bank: Steyler Bank

IBAN: DE77 3862 1500 0000 0110 09

Verwendungszweck: Bro. Karl Schaarschmidt, Kenia via Sterner – bitte Spendenquittung



Wir haben jetzt bei 1,2 °C bereits Katastrophen biblischen Ausmaßes – **Kosten die letzten 30 Jahre: 550 Mrd. € (EU)!**

**Ja, es kostet Geld, aber:**

→ Kein Klimaschutz kostet mehr Menschenleben und Geld als Corona & jede Energiewende

→ Ein “Weiter so” führt ins Verderben

# Fridays for Future - 60.000 Menschen in München am 20.09.2019



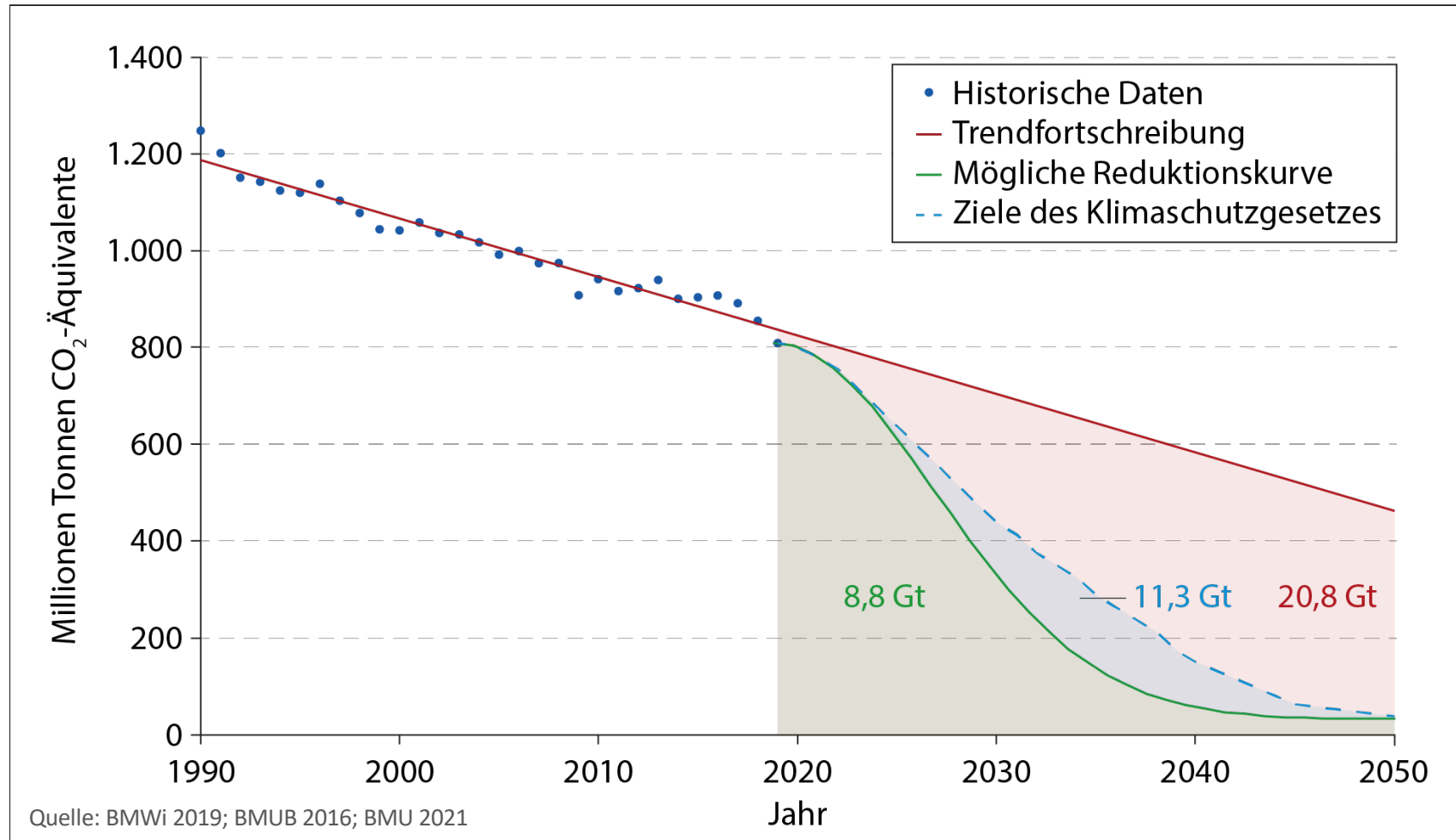
"Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen."

→ Egal, welche Regierung dran ist,  
Klimaneutralität = Grundgesetz



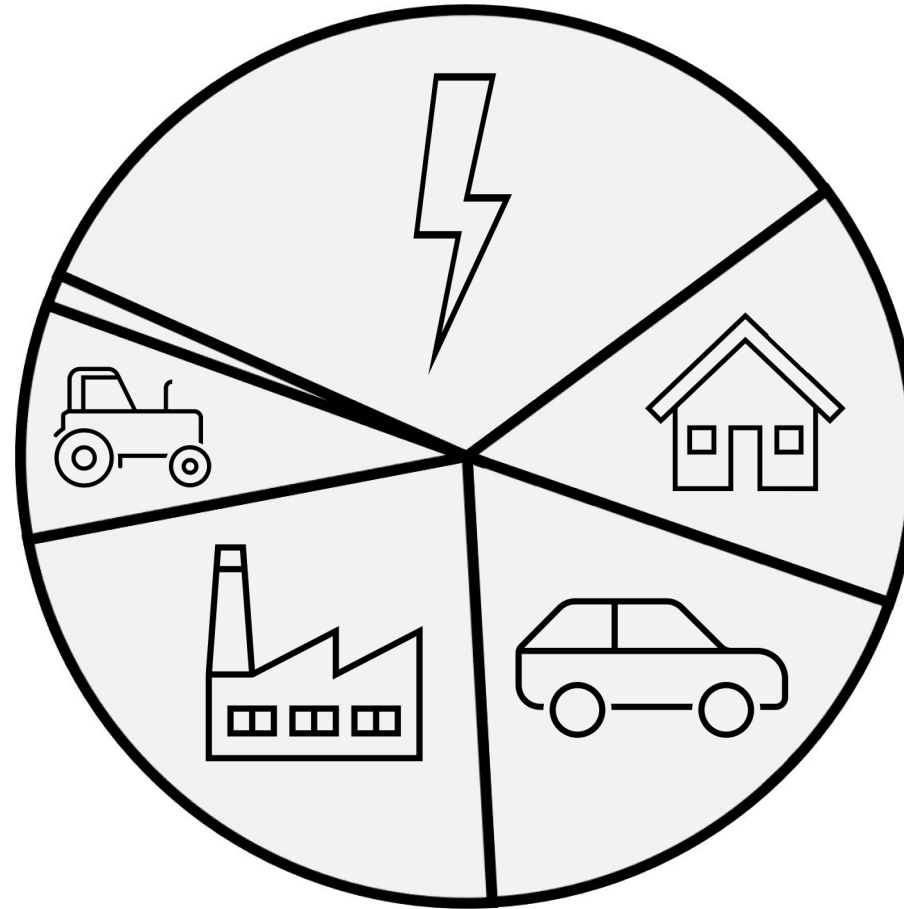
Neuer Grundsatz:  
Die Nutzung von erneuerbaren Energien  
liegt im **überragenden öffentlichem Interesse** und  
**dient der öffentlichen (nationalen) Sicherheit.**

# Deutsche Klimaziele: klimaneutral 2045, bis 2030 Emissionen halbieren










→ Ausstieg aus Kohle, Erdöl, Erdgas

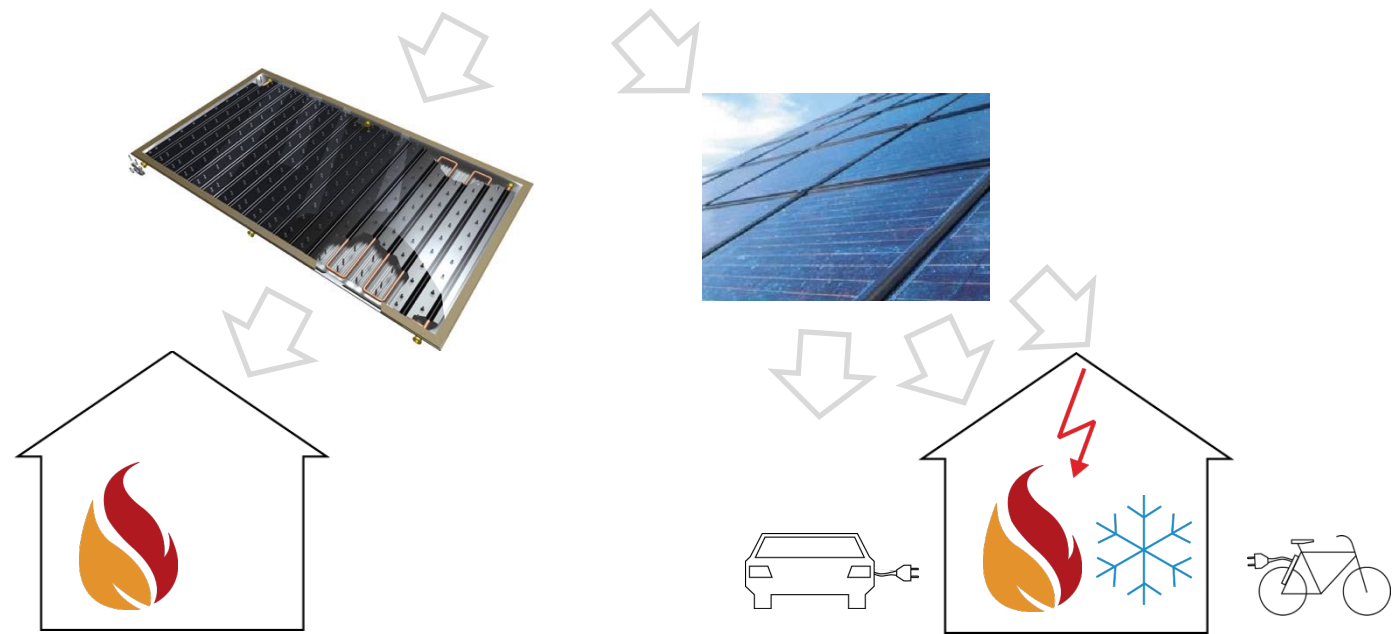
# CO<sub>2</sub>-äq. Emissionen in Deutschland nach Sektoren: 90 % aus Kohle, Öl und Gas



# Mit was Heizen?

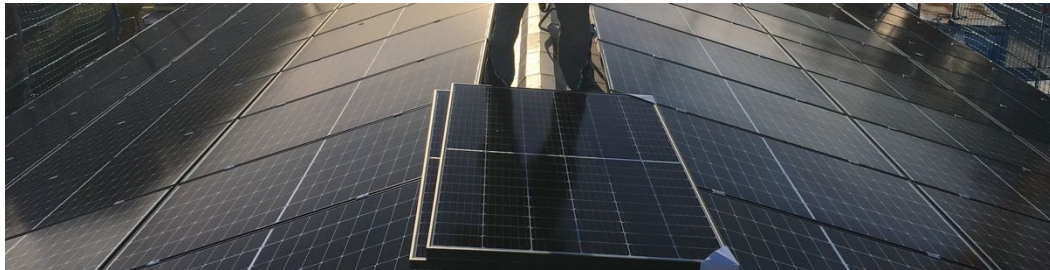
# Wärmeoptionen und Solarstrom vielfach nutzen

	Gastherme+ Solarthermie	Biogas + Solarthermie	Luft- Wärme- pumpe	Erd-WP mit Ökostrom	Pellets
Heizsystem					
Solaranlage					

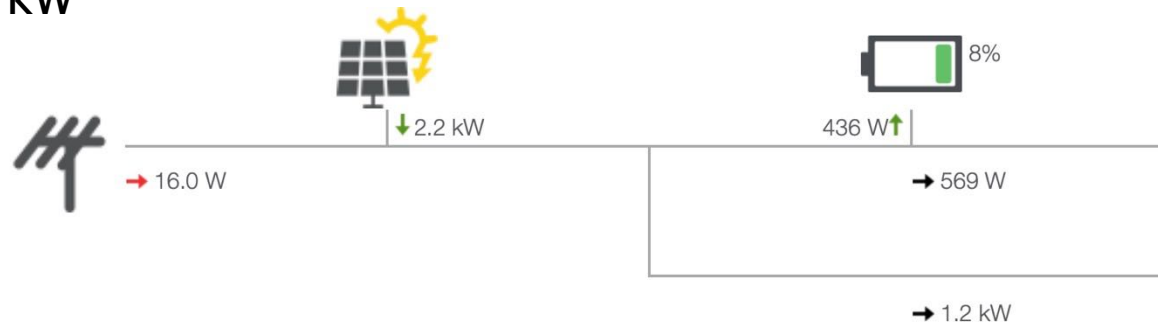


# Haushalte: hohe Autarkie in allen Bereichen möglich

## Strom & Wärme & E-Mob: > 83 % nur mit Solar!



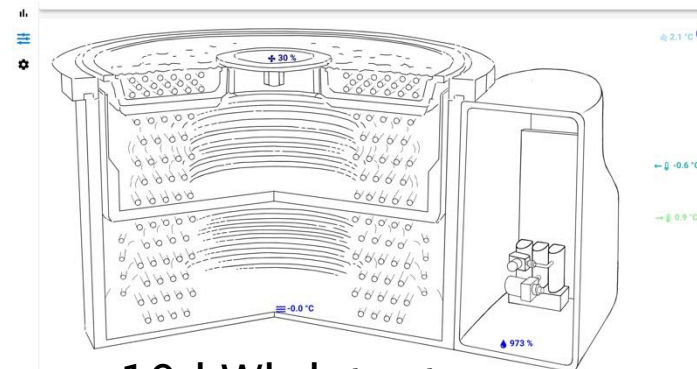
30 kW



10 kW/10 kWh

< 20 kWh/qm  
2 l Haus

Go-E + eGolf  
11 kW/36 kWh

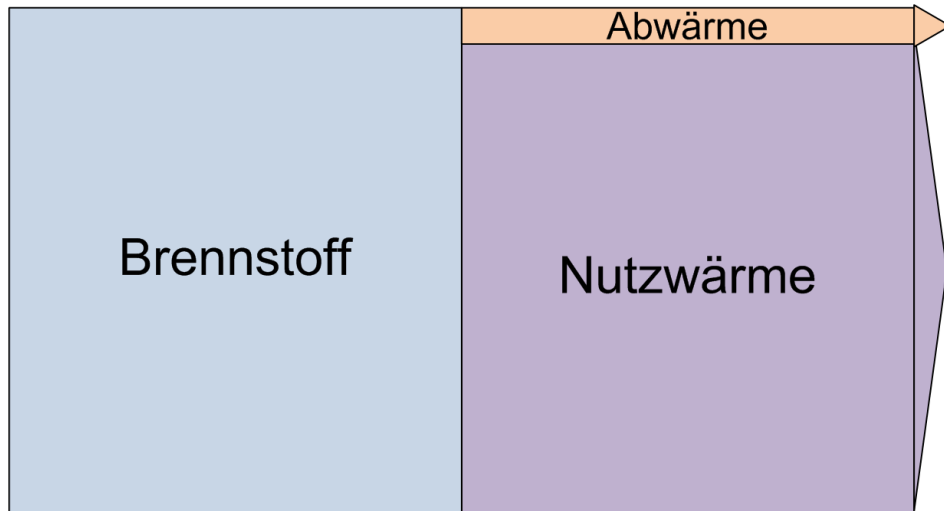


10 kWh latent

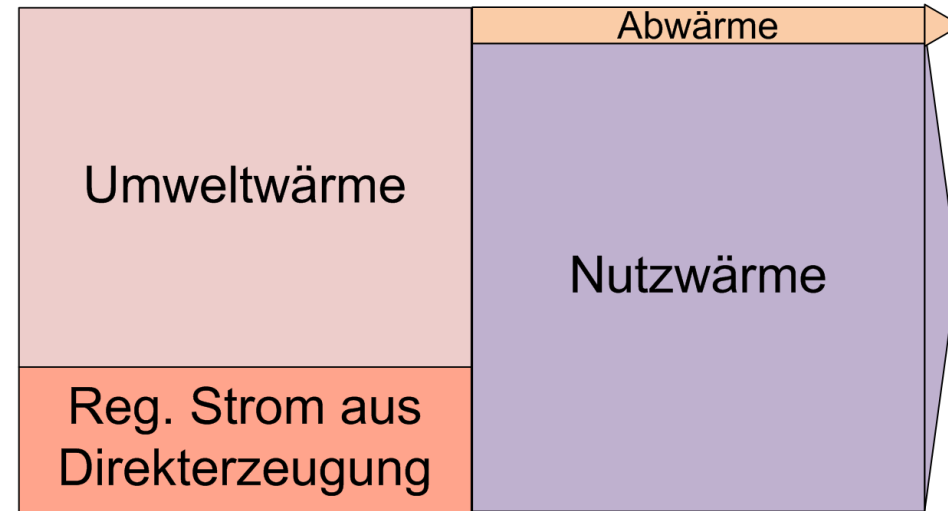


# Wärmepumpen

Effizienzsprung im Wärmesektor → weniger Feuer!



Direkte Verbrennung



Elektr. Wärmepumpe

Effizienzsteigerung um Faktor 3–4

Allerdings nur mit erneuerbarem Strom!

# Mythos: es gibt nicht genug Holz für die Wärmeversorgung

Zuwachs übersteigt Nutzung → Umsetzung gesetzl. Vorrang Wald vor Wild

## „Nachwachsender“ Rohstoff Holz:

- Natürlich → Naturverjüngung  
fast kostenlos bis auf Waldpflege
- Künstlich → Anpflanzung  
Kosten: ca. 10 000 € / ha  
(2000 – 7000 Pflanzen, 400 m Zaun)



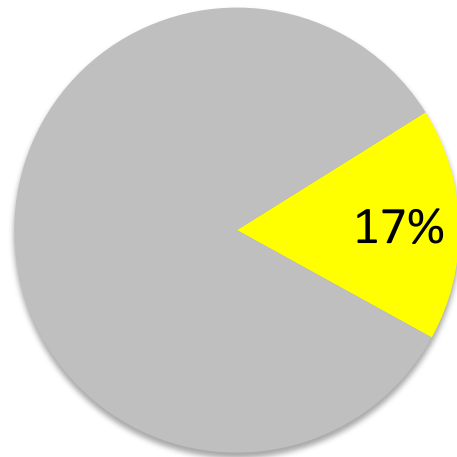
## Vorteile eines Gleichgewichts von Wild & Wald:

- **Mehr Ertrag**, mehr Energie (kürzere Umtriebszeiten)
- Mehr **kostenloser Klimaschutz** (CO<sub>2</sub>-Bindung)
- **Robustere Wälder** gegen Klimawandel
- Mehr **kostenloser Hochwasserschutz**
- **Mehr Artenvielfalt**, Mehr Humus- und Nährstoffaufbau
- **Weniger Wildunfälle** (LK Passau: 45 %), Besserer Schutz für Tiere
- **Geringere Personen- und Sachschaden** (KFZ-Versicherung)



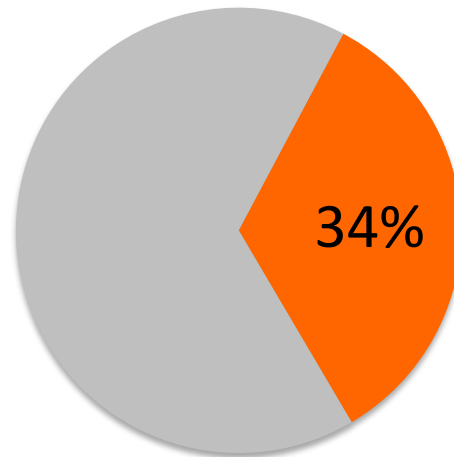
# Häufigste Ursache für Straßenunfälle im LK: Wildschaden

Bayern



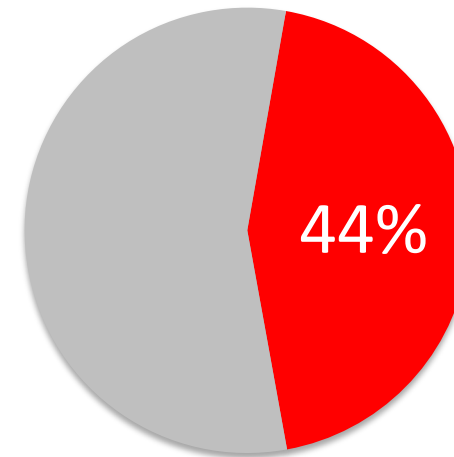
2013:

Niederbayern



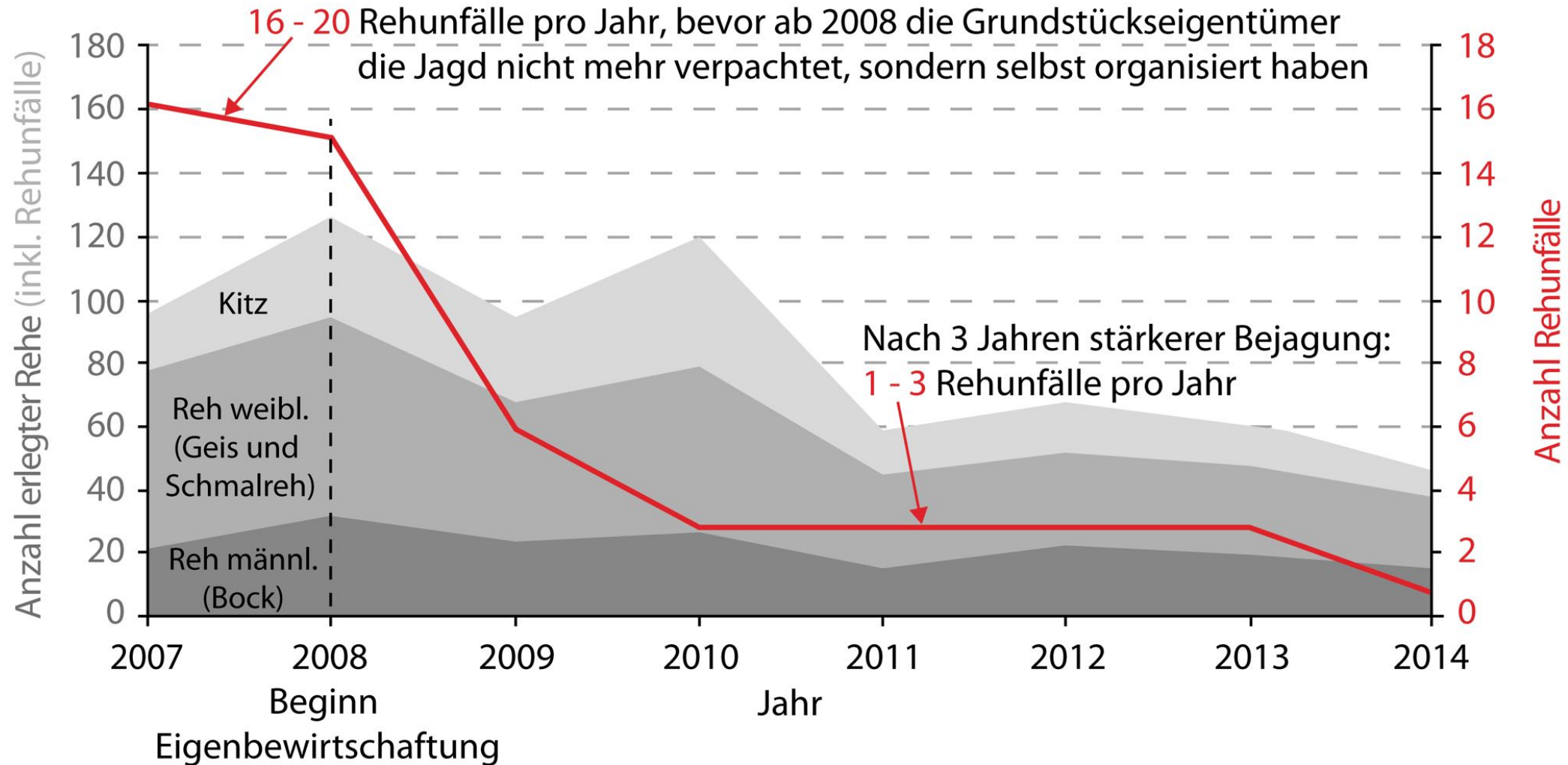
12.627 Wildunfälle  
davon 77% Rehwild

Landkreis Passau

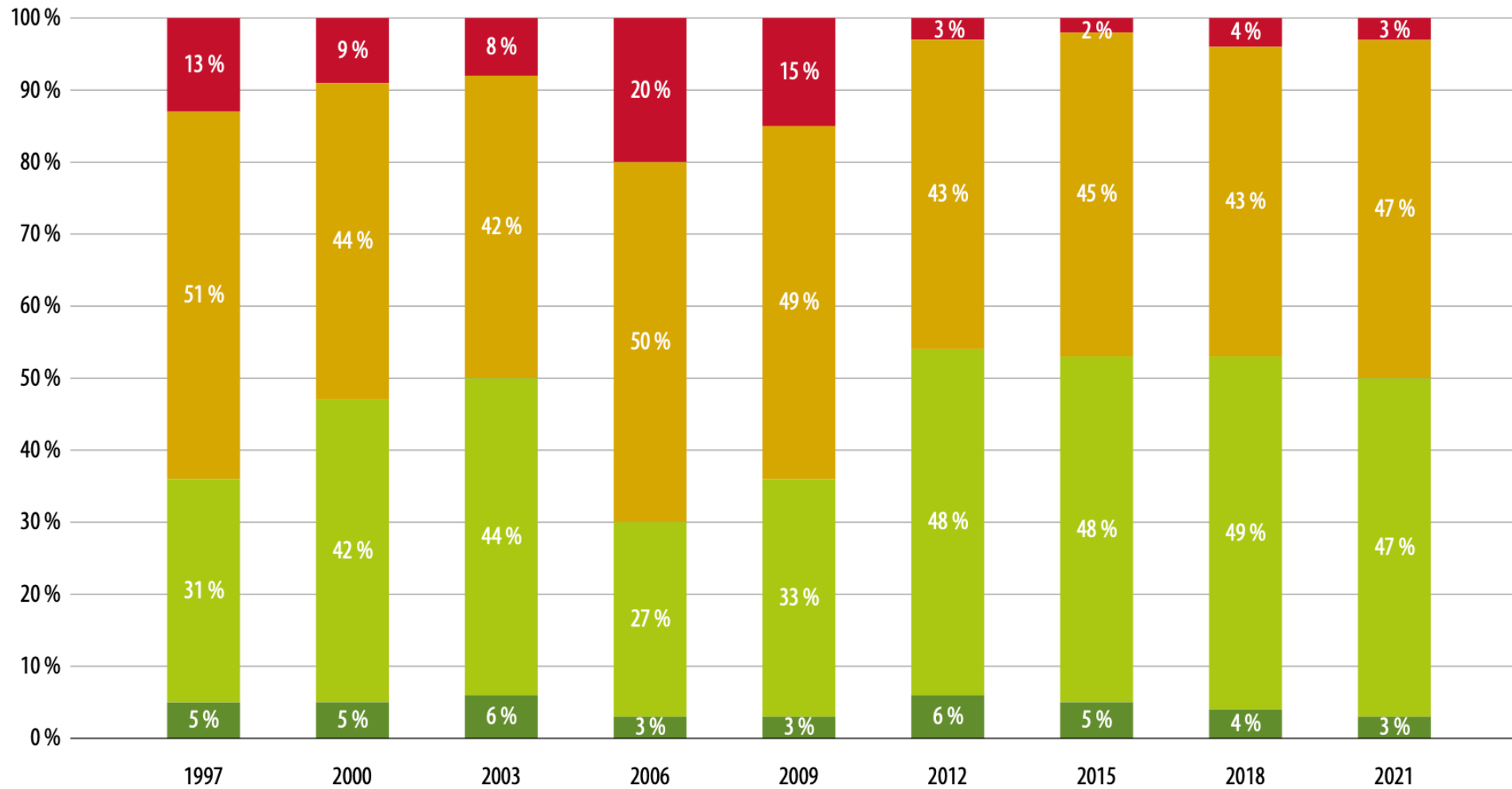


2.522 Wildunfälle  
davon 84% Rehwild

# Wenn die Jagd stimmt: Weniger Wildunfälle, mehr Verkehrssicherheit



# Noch immer 50 % der Wälder in Bayern zu stark verbissen



Verbissbelastung

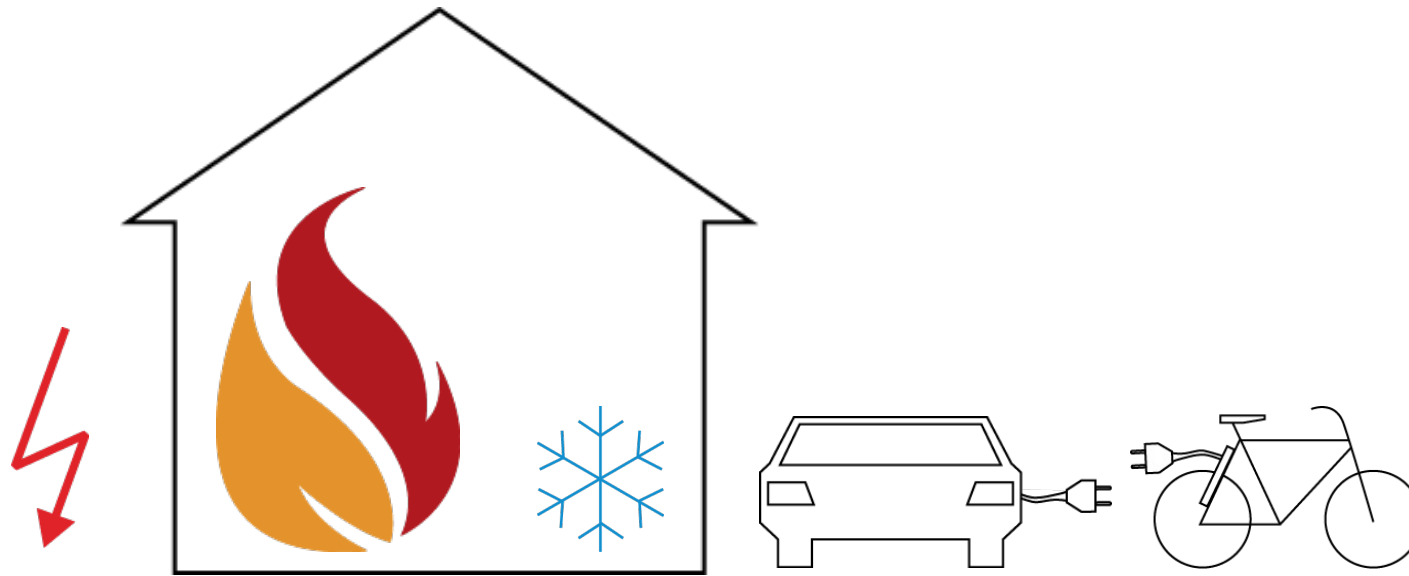
günstig    tragbar    zu hoch    deutlich zu hoch

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



# Strom

# Wir brauchen Strom, Wärme (Kälte), Mobilität



**1. Weniger verbrauchen → Energieeffizienz = Sparen**

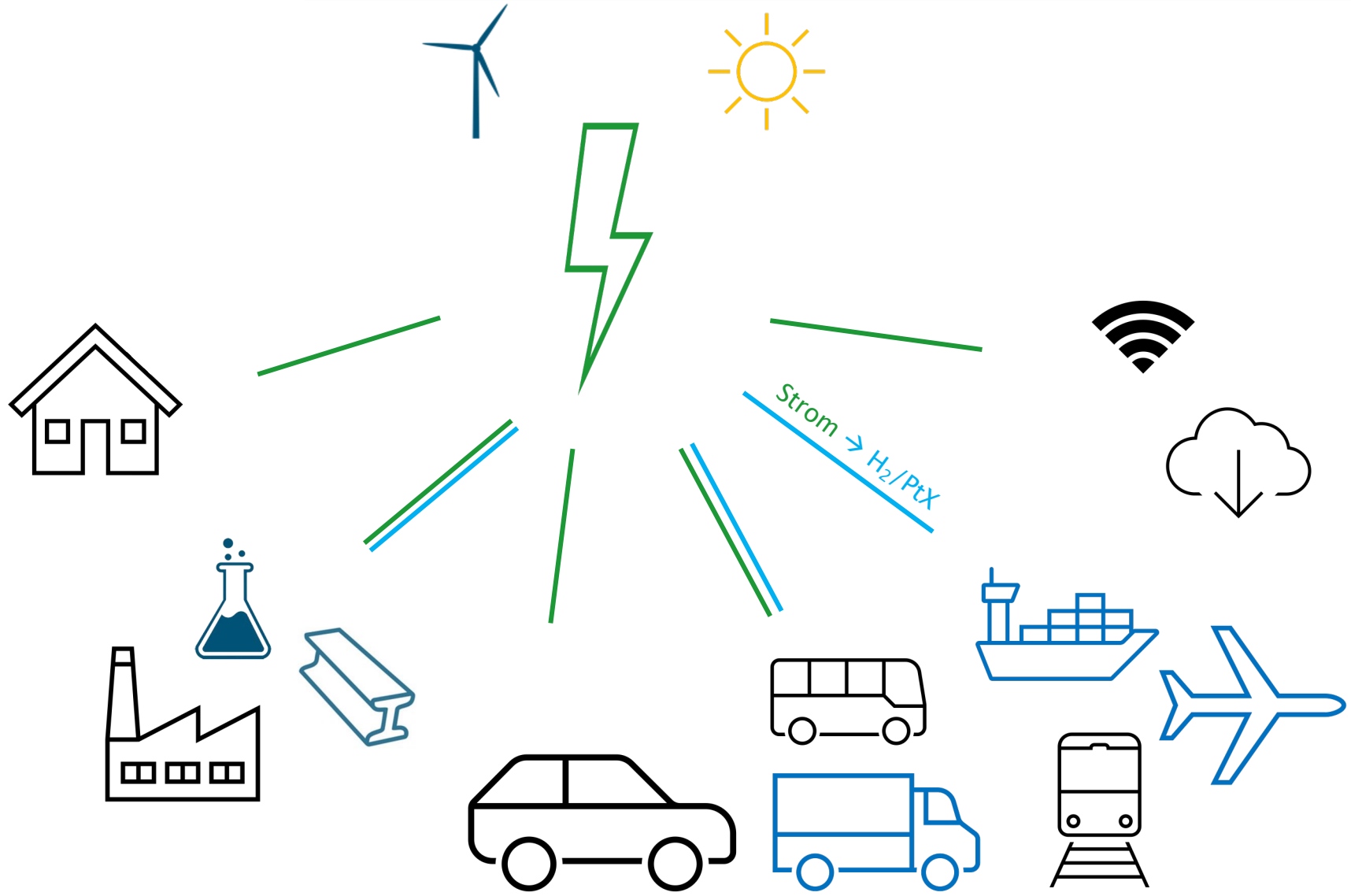
**2. CO<sub>2</sub>-neutral nutzen → Erneuerbare Energien**

**3. Verhaltensänderungen → Suffizienz**

Energiewende =  
Stromwende  
+ Wärmewende  
+ Verkehrswende  
+ Industriegewende

# Alles hängt am **Strom!**

Klimaschutz steht und fällt mit dem Ausbau von Wind + Solar!



# Effekt einer Laufzeitverlängerung der AKW

reduziert **0,2 %**  
des deutschen  
**Gasverbrauchs**

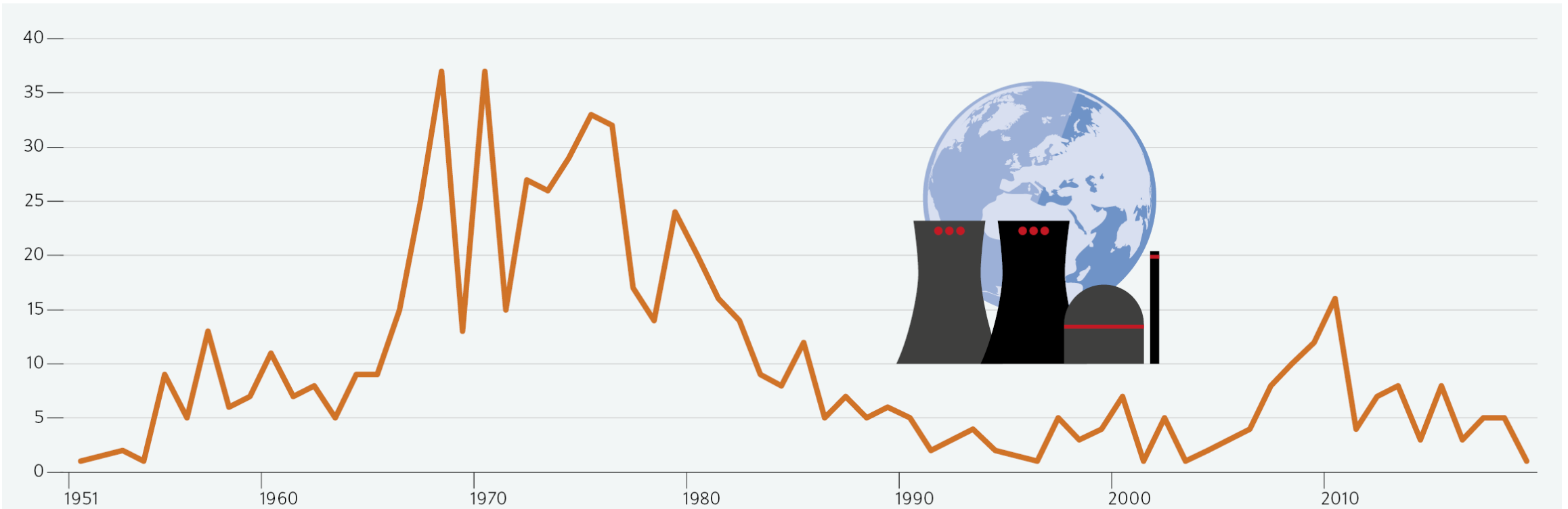


deckt **10 %** des Bedarfs  
an **gesicherter Leistung**  
im Extremszenario ab  
(Blackout)



# Atomkraft ist weltweit rückläufig & Kraftwerkspark überaltert

## Anzahl der Neubauprojekte bei AKW weltweit



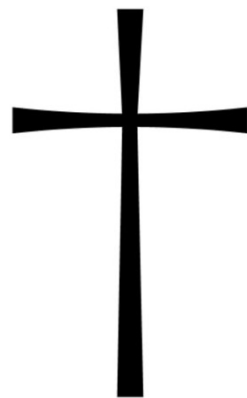
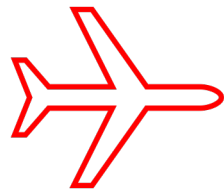
Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Mycle Schneider et al. (2019): The World Nuclear Industry Status Report 2019. Paris, Budapest (online verfügbar).

© DIW Berlin 2020

Der Höhepunkt der Neubauten lag in den 1960er- und 1970er-Jahren; in den 2000er-Jahren wurden vor allem in China neue Projekte begonnen.

# 6 von 600 gebauten Reaktoren sind havariert im GAU

→ dieses Sicherheitsniveau wäre in anderen Bereichen nicht tragbar



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

# „AKW in der Ukraine unter Beschuss“ Atomkraft → Atomwaffe



Die Entsorgung von **Atommüll ist ungelöst.**

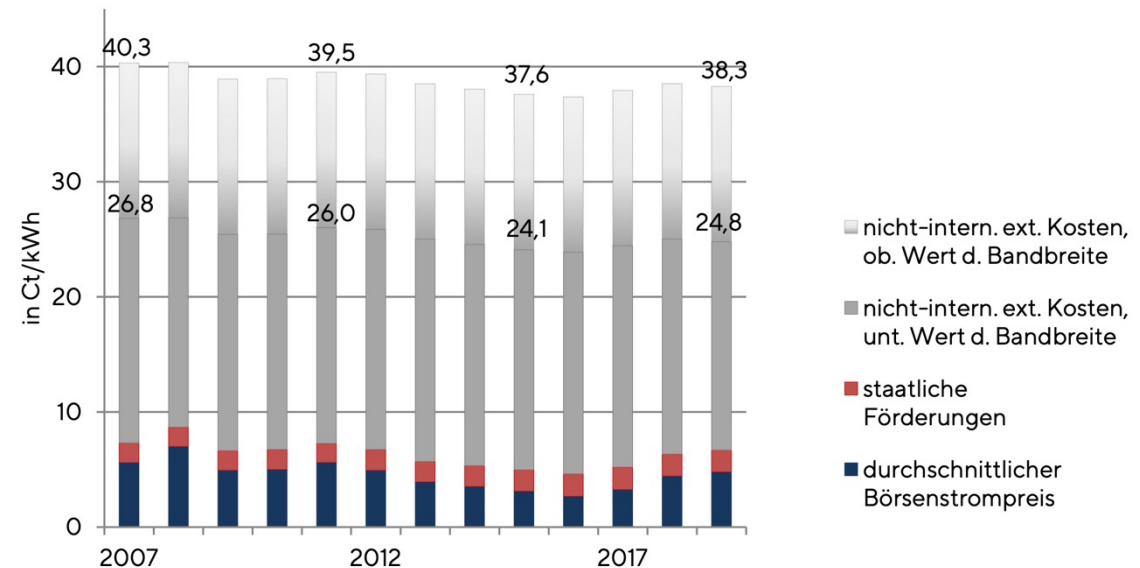
Atommüll für Millionen Jahre & Generationen.

„Endlager“ Deutschland 2051? Sicher?

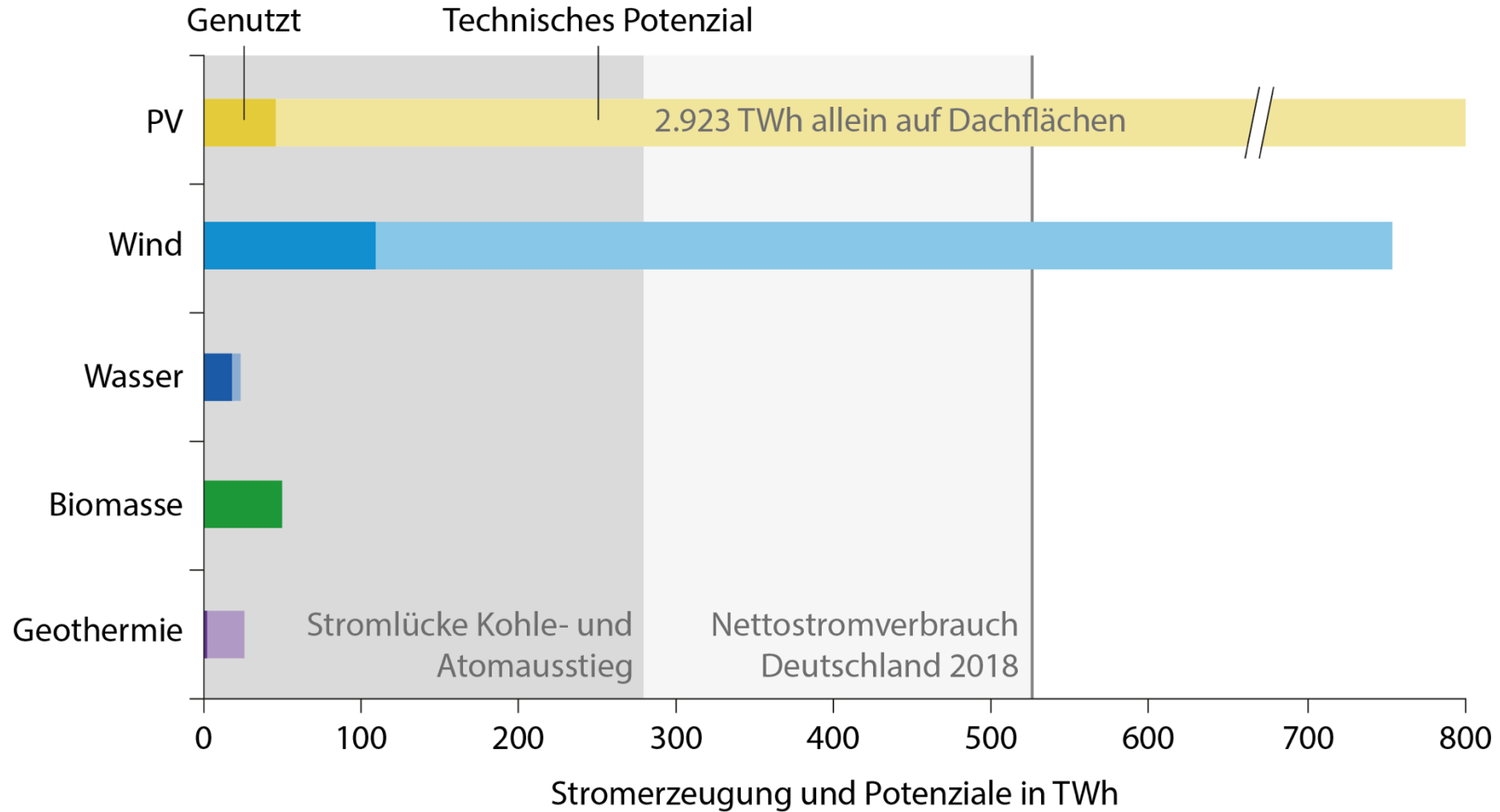


# Die Atomkraft ist die teuerste Art der Stromerzeugung

unter Einbeziehung aller Kosten  
(Versicherung, Entsorgung, Umweltschäden etc.)



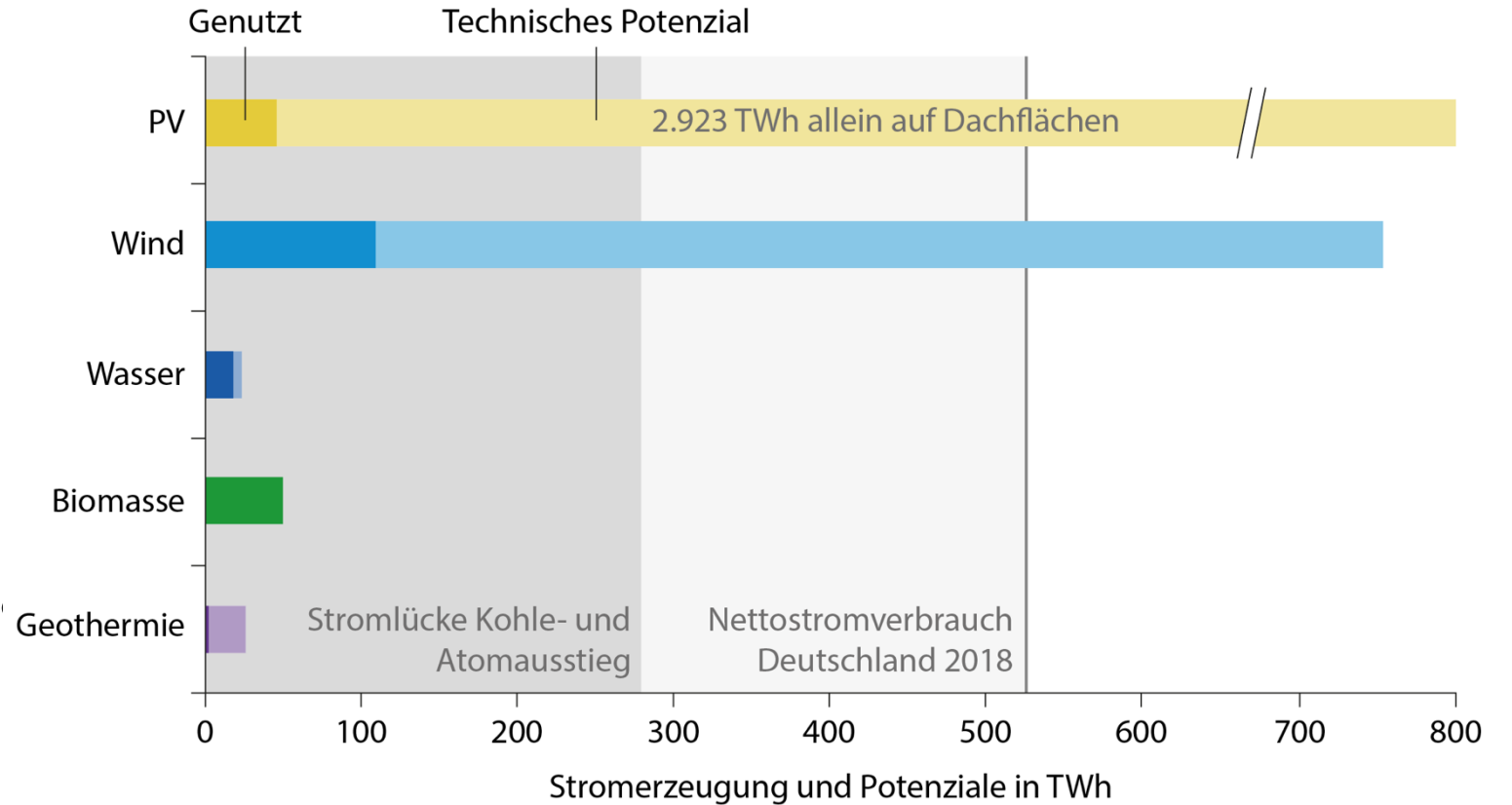
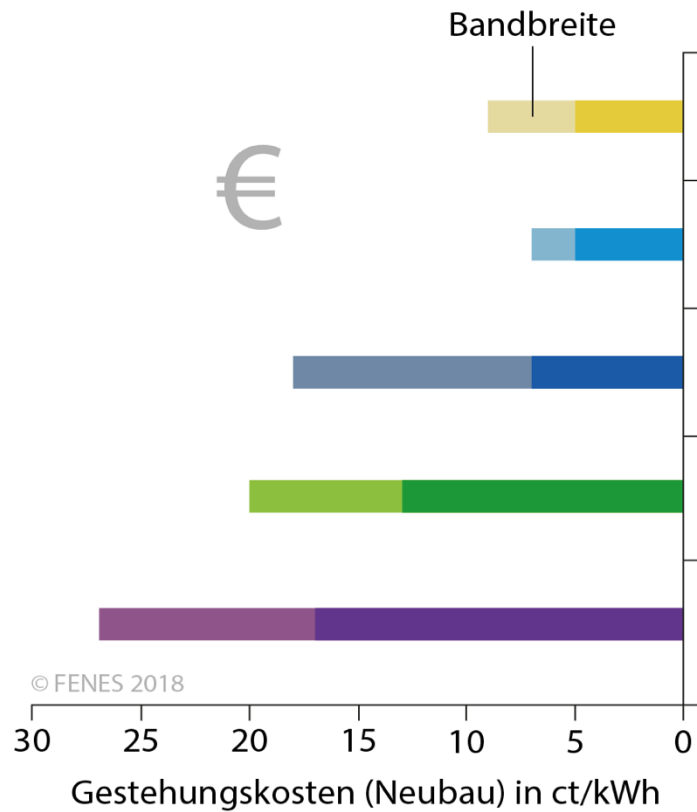
# Erneuerbare Energien Potenzial



# Erneuerbare Energien Kosten

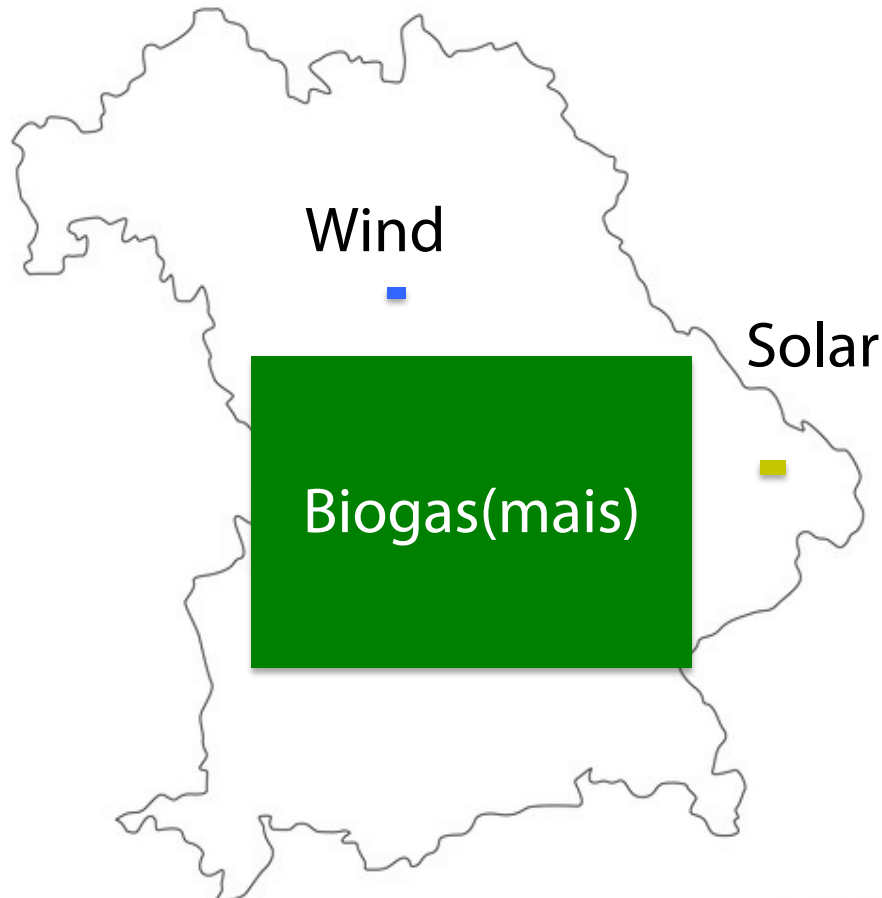
vs.

# Potenzial



Zum Vergleich: Kosten neuer Atom- / Kohle- / Gaskraft: 20-30 €-ct/kWh  
 → **4-8 x so teuer** wie Wind und Solarstrom

# Wieviel Fläche bräuchten wir je Energiequelle für den Ersatz aller bayerischer Atomkraftwerke?



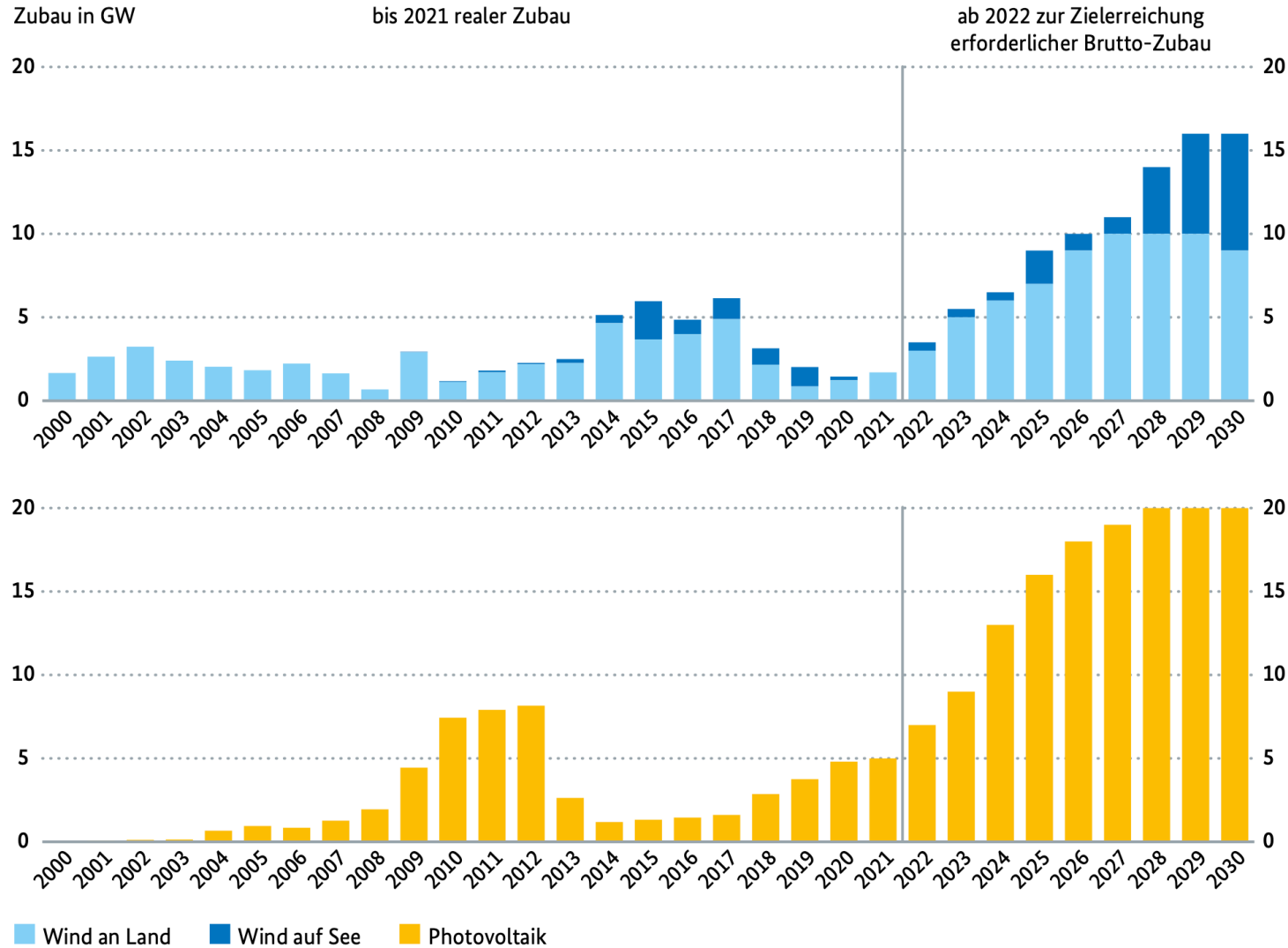
Flächenbedarf exemplarisch, Nicht maßstabsgetreu

**Wind und Solar** sind die bayerischen Energiequellen mit dem/n

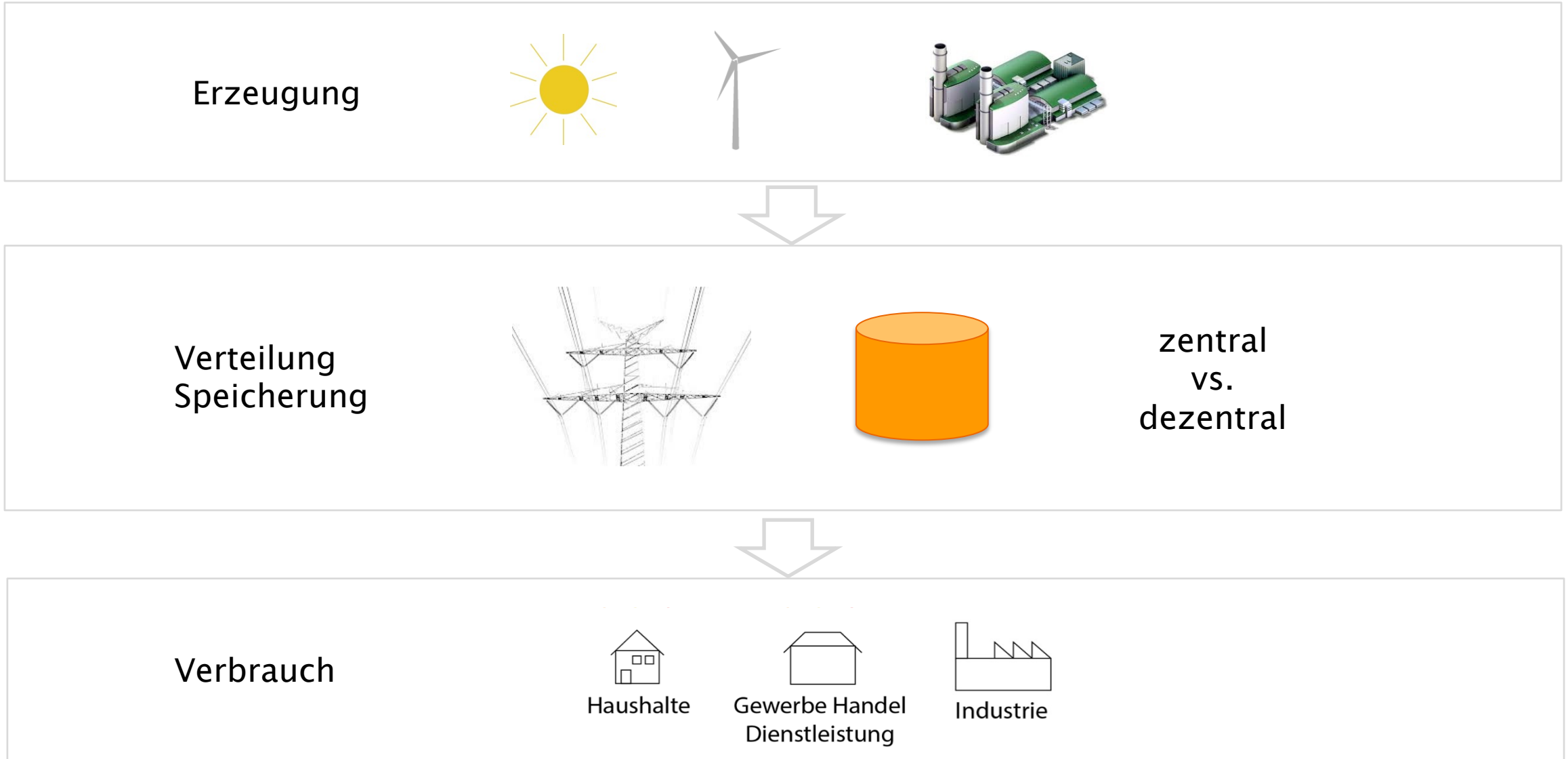
- **größten Potenzial**
- **geringsten Kosten**
- **geringsten Flächenverbrauch**

→ und damit für die Bezahlbarkeit von Strom und **Standortsicherung** v. a. für die Industrie sehr wichtig

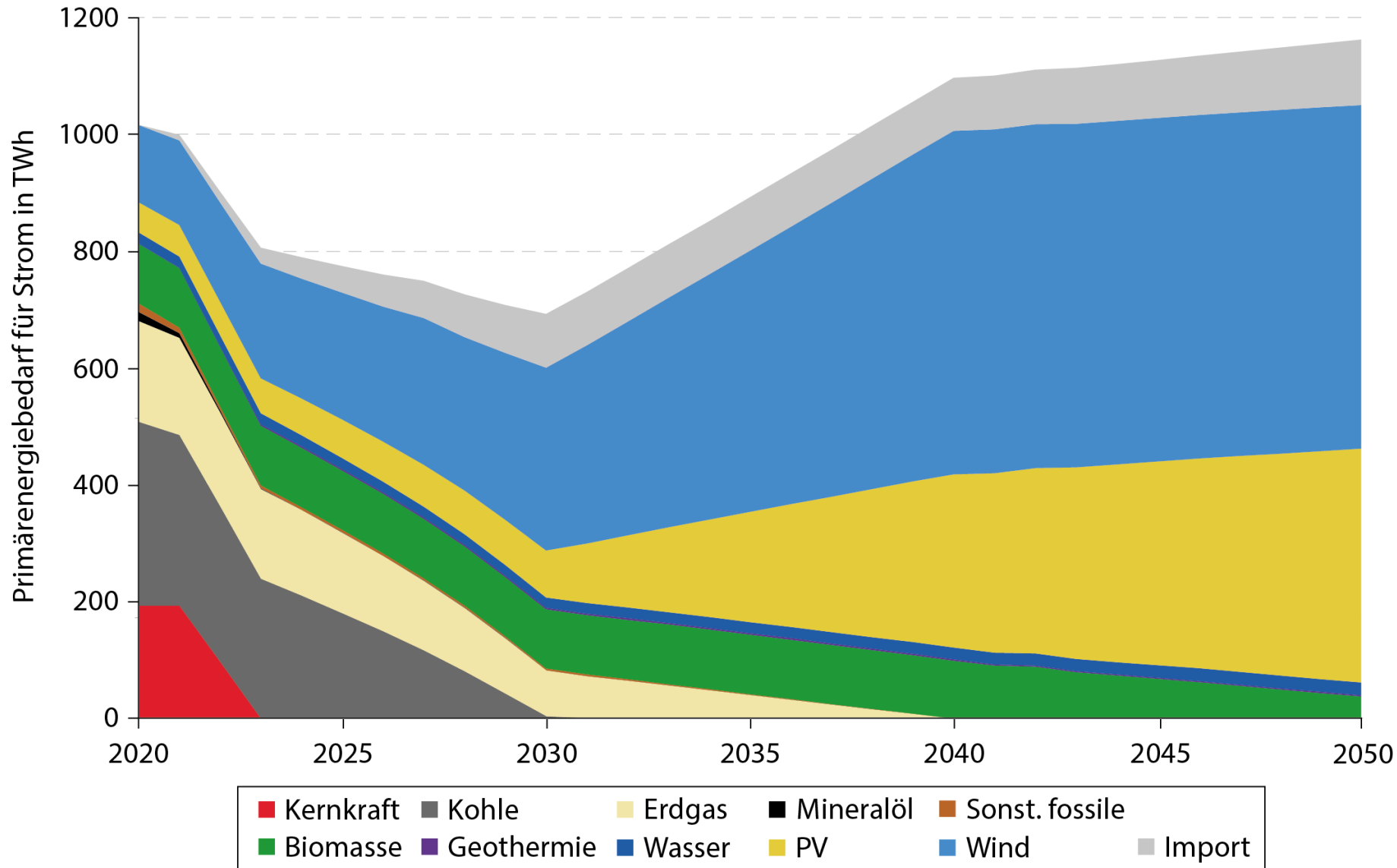
# Nationale Ausbauziele für Wind + Solar



# Gesamtbild: Wir brauchen Netze und Speicher

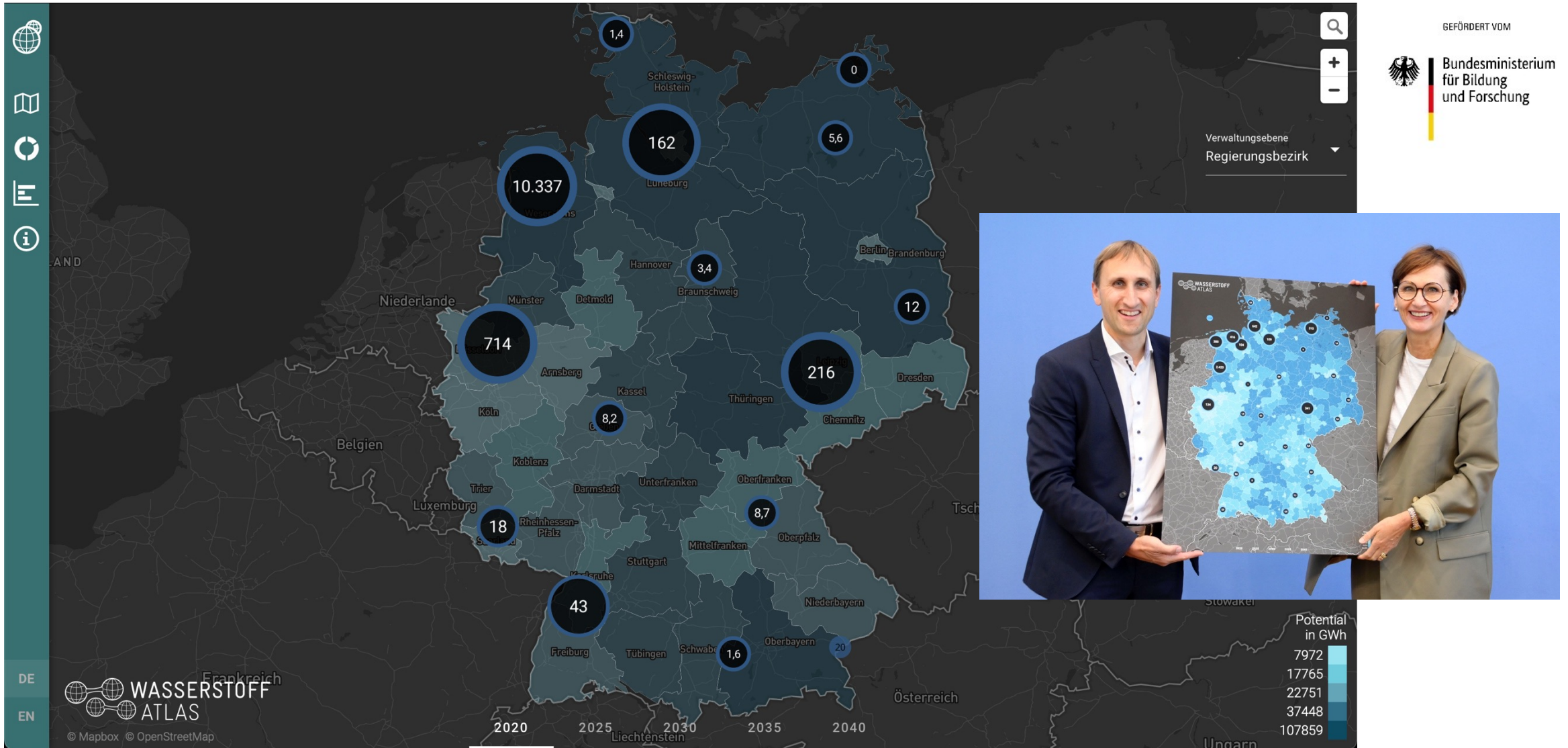


# Verdoppelung Strombedarf durch Elektrifizierung und Wasserstoff



# Wasserstoff = Energieträger, Energiequelle dahinter: Wind + Solar + Biogas!

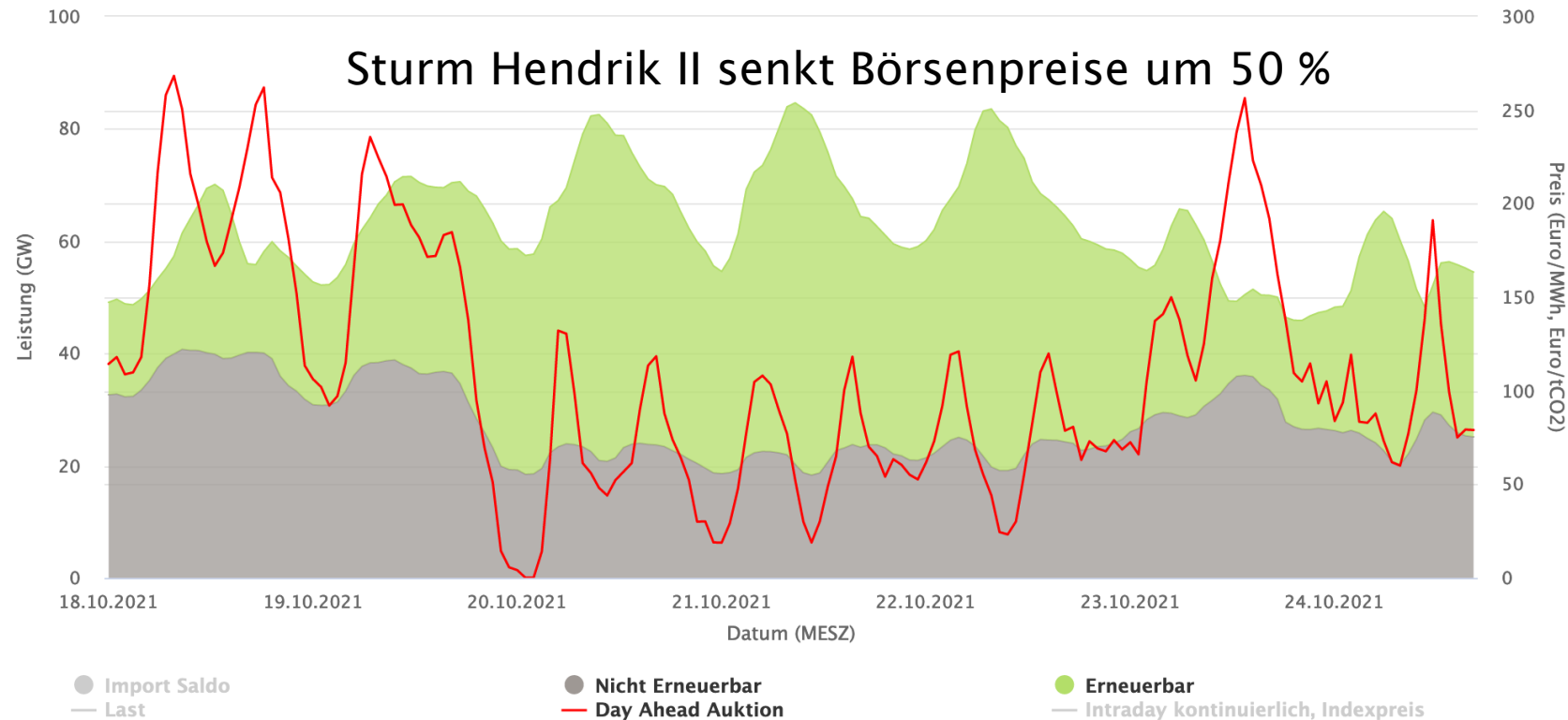
Alle Potenziale für Erneuerbare und Wasserstoff auf [www.wasserstoffatlas.de](http://www.wasserstoffatlas.de)



GEFÖRDERT VOM  
 Bundesministerium für Bildung und Forschung

# Windkraft Vorteile

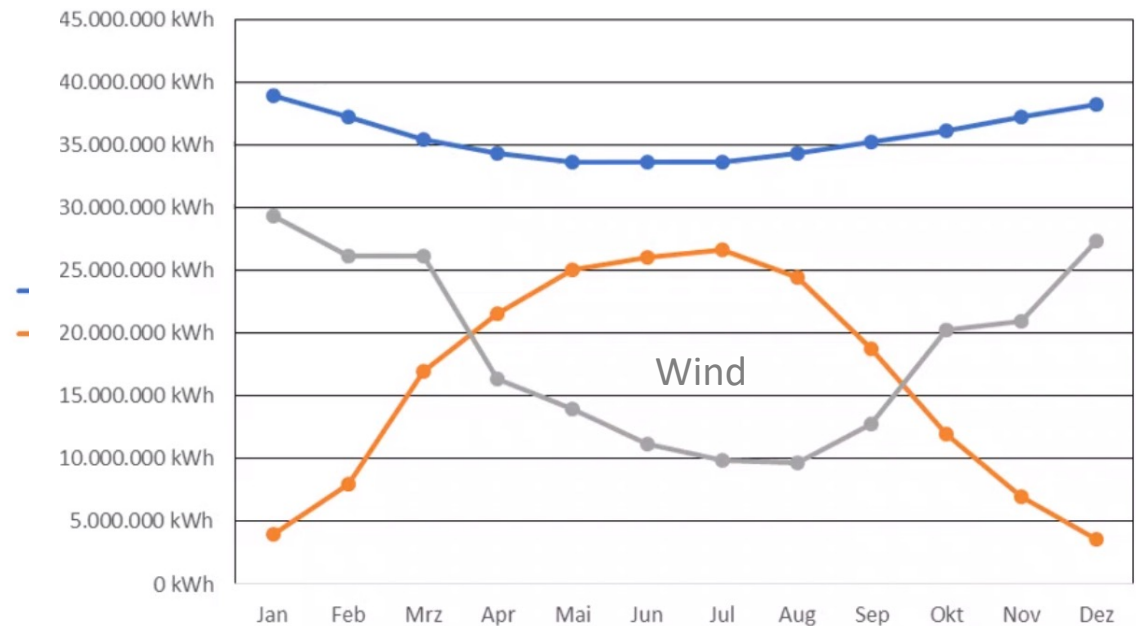
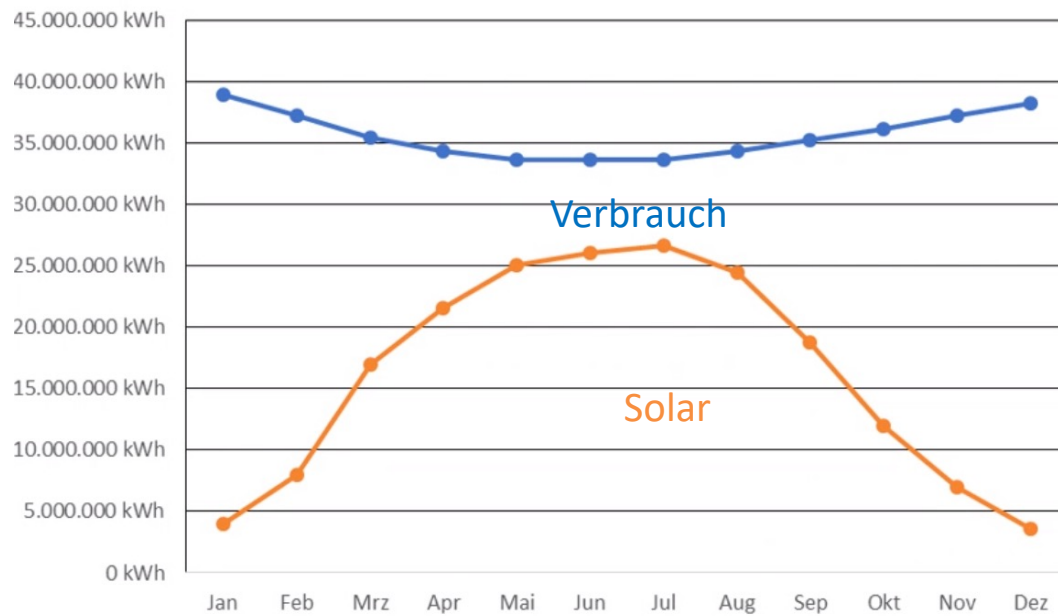
# Bezahlbarer Strom nur mit Windkraft



- Windkraft wird v. a. im Winter gebraucht: Wärmepumpe, E-Autos
- Wichtig für Versorgungssicherheit
- Standortfaktor für Industrie

# Wind ergänzt Solar perfekt!

## Energiewende Landkreis Haßberge (Strom)



# Wind und Solar sind ein entscheidender Standortfaktor



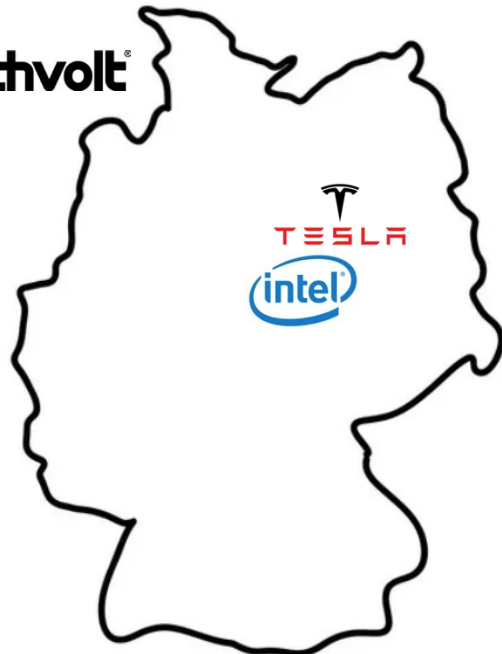
Bayern ist **Wind- und Sonnenland!**  
und und und ...



Falls nicht: schleichende  
**Deindustrialisierung** Bayerns!

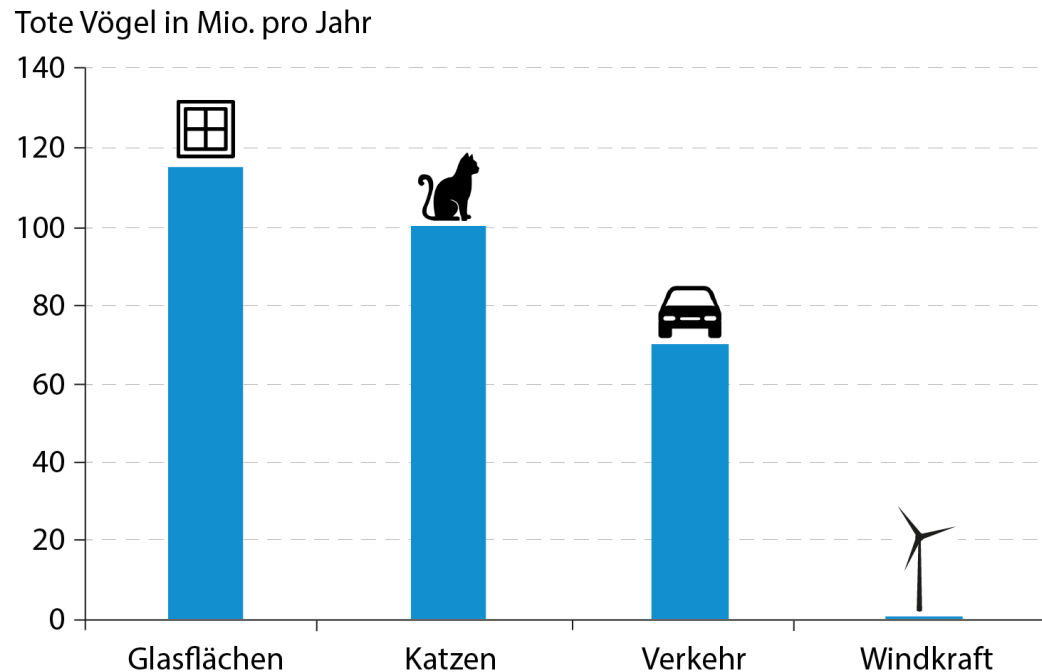


northvolt®



# Vogelsterben durch menschengemachte Faktoren

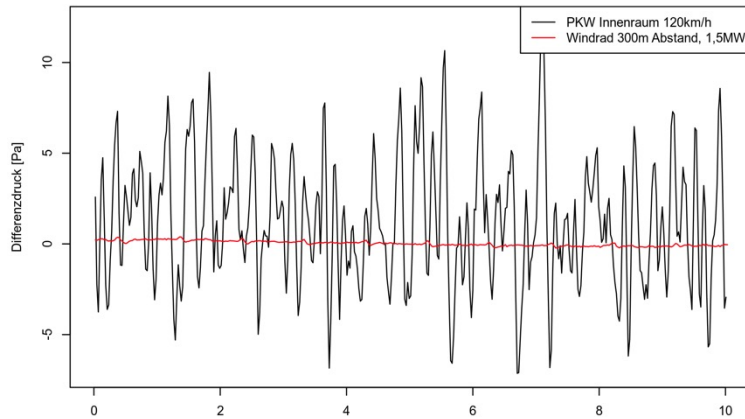
- Vögel können mit WKA kollidieren und dabei sterben
- Bei Errichtung einer WKA gelten strenge Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes  
→ Artenschutz wird gewährleistet
- Technische Möglichkeiten: Abschaltung bei Vogelanflug
- Anderen Einflüsse des Menschen sind wesentlich fataler als Windkraft:



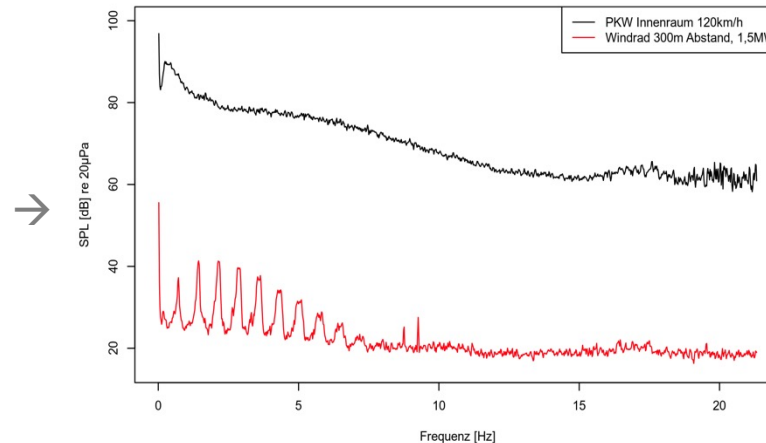
Faktencheck Windkraft

# Windkraft-Infraschall ist zu schwach, um Menschen zu schaden

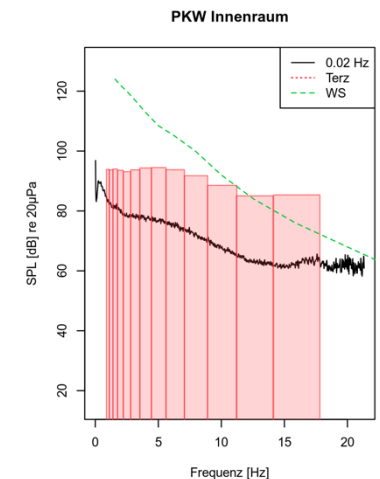
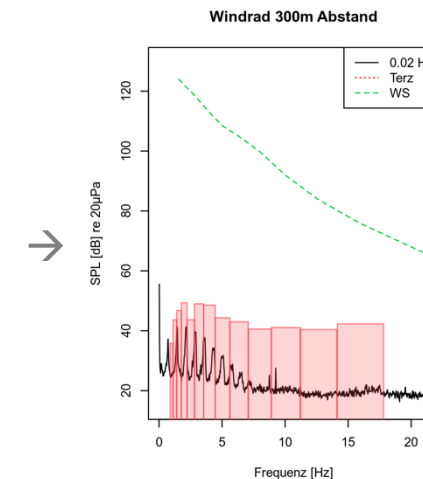
Messungen: PKW Innenraum vs. **Windkraft, 300 m Abstand**



Messung über die Zeit



aufgetragen nach Frequenz

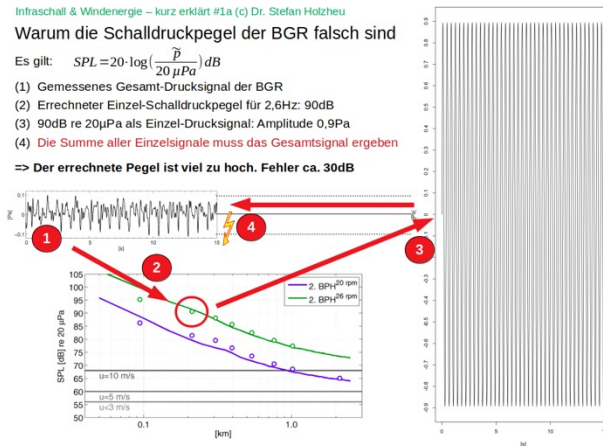


Selbst bei nur 300 m Abstand liegt die **Windkraft deutlich unter** dem PKW bzw. der **Wahrnehmungsschwelle**

# 16 Jahre lang Verbreitung von Falschinformationen durch eine staatliche Bundesanstalt



Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



aufgedeckt durch

Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung

Bayceer

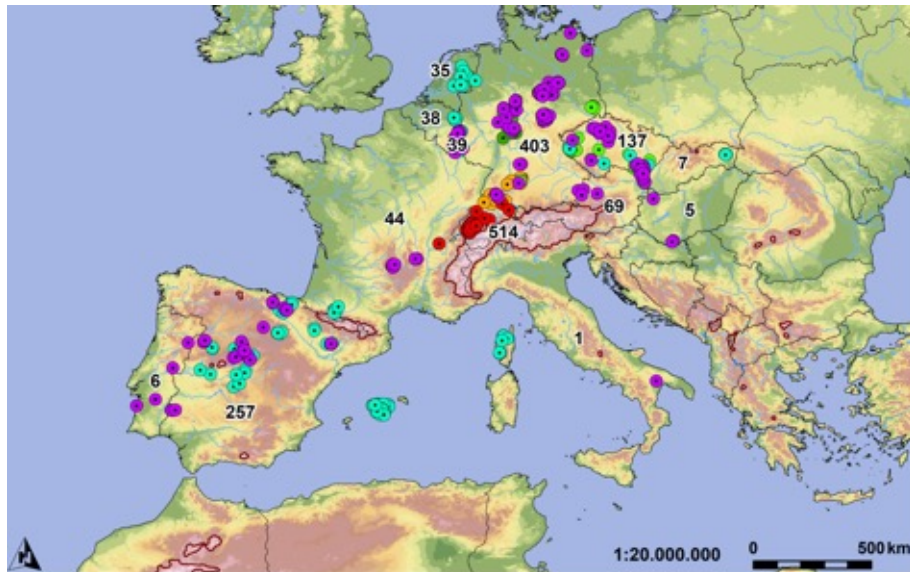


UNIVERSITÄT BAYREUTH

- 2005 Messung an 0,66 MW Anlage & Eigenpublikation der BGR
- 2005–16 Keine Publikation oder Tätigkeit
- 2016 Fachpublikation (Zusammenhang mit bay. Windenergieerlass?)
- 2020 Aufdeckung durch Uni Bayreuth, Drohung mit BGR Rechtsabteilung, Öffentlichkeitsarbeit, Unterstützung weiterer Wissenschaftler
- 2021 Eingeständnis BGR, Entschuldigung durch Bundeswirtschaftsminister Altmaier  
Korrektur der Fachpublikation von 2016, neue Messungen an großen Windparks (16x3MW – 500m zur ersten WEA) die Pegel gehen kaum über 60 dB

Rechenfehler	36 dB, entspricht
Schalleistung	Faktor 4000
Schalldruck	Faktor 63 zu hoch!

# Mythos Vogelsterben durch Windkraft



Rotmilan Telemetrie 2013 - 2022: Besenderung Rotmilane (Status: 3/2022)

## Häufigste Todesursachen beim Rotmilan:

1. Fressfeinde
2. Vergiftung (z. B. Rattengift)
3. Straßenverkehr
4. Stromleitungen
5. Abschuss
6. Schienenverkehr
7. Windkraft

# Wind-Erntedankfest der Bürgerwind Lamerdingen, Allgäu

## 20 Prozent mehr Ertrag

Windenergie Lamerdinger feiern „Erntedank“ mit Segnung und Fest. Der Pfarrer geht persönlich in die Luft

VON KAROLA SCHENCK

**Lamerdingen** Um 20 Prozent übertraffen haben die beiden Windräder bei Lamerdingen die Ertrags-Prognosen der Betreiber. Um dies zu feiern, lud die Betreibergesellschaft alle Kommanditisten und die Bürger der umliegenden Gemeinden zu einem „Wind-Erntedankfest“ ein. Rund 500 Besucher und Interessierte waren gekommen.

Das Zelt am Windrad Nummer zwei an der Straße zwischen Lamerdingen und Schwabmühlhausen war bereits zum Festgottesdienst sehr gut gefüllt. Pfarrer Andreas Pela gestaltete den Gottesdienst. Passend dazu war die Lesung aus der Schöpfungsgeschichte. „Die Kraft der Natur darf genutzt werden. Seid aber Beschützer der Welt, nicht Räuber“, mahnte er an. Der Gottesdienst wurde musikalisch von den „Blechfreunden“, der kleinen Besetzung des Musikvereins Lamerdingen, begleitet.

Im Anschluss daran erklärte Robert Sing, einer der Geschäftsführer der Betreibergesellschaft, dass Pfarrer Pela zusammen mit einer Technikerin auf die Kanzel des Windrades fuhr und von dort oben die Windräder segnete.

Auf die Frage, wie es denn dort oben war, entgegnete Pfarrer Pela danach beeindruckt: „Ein erhebendes Gefühl. Ich war Gott ein Stückchen näher.“ Als technisch Interes-

sierem habe er bereits den Aufbau der beiden Windräder begeistert verfolgt.

Die Kinderbetreuung Fuchstal unter der Leitung von Jugendpfle-

ger Moritz Hartmann kümmerte sich um die jüngeren Gäste. Und 30 Musiker des Musikvereins Lamerdingen spielten engagiert auf. Schließlich ließen die Gäste die Mu-

siker nicht ohne Zugabe gehen. Am Fuß des Windrades informierte eine Bildergalerie über den Bau der Windräder. Interessante Daten über Windenergie konnte man zudem an den Zeltwänden erfahren. Zum Beispiel, dass der Ertrag der zwei Windenergieanlagen in Lamerdingen im Jahr 2017 bei 13 827 228 Kilowattstunden lag. Diese Strommenge entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von 4000 Haushalten.

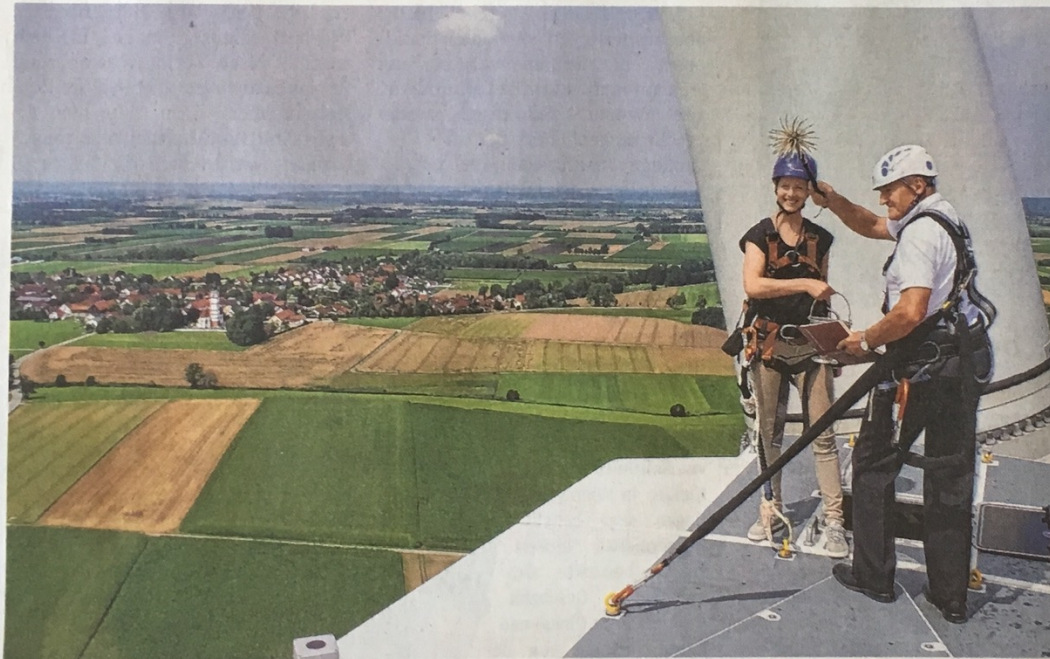
In seinem kurzen Grußwort meinte Robert Sing: „Die zwei Windräder gehören inzwischen zum Lamerdinger Ortsbild. Dank ihrer und weiterer Anlagen zur Erzeugung umweltfreundlicher erneuerbarer Energien wird die Gemeinde Lamerdingen demnächst energieautark sein.“

### Erlös für den Sportverein

Die Fußballer des FSV Lamerdingen kümmerten sich um die komplette Gastronomie.

38 Torten verkauften die Landfrauen Lamerdingen um Irmgard Ort und Jutta Jaser.

Bei sommerlichen Temperaturen ließ es sich im Schatten des Windrades trefflich feiern. Der Reinerlös des Wind-Erntedankfestes kommt dem FSV Lamerdingen zugute.



Dem Himmel so nah: Pfarrer Andreas Pela gemeinsam mit Technikerin Pia Zordick auf dem Windrad bei Lamerdingen.

Foto: Josef Trieb



neu:  
Kamerabasierte  
Vogelerfassung  
→ Warnung &  
Abschaltung

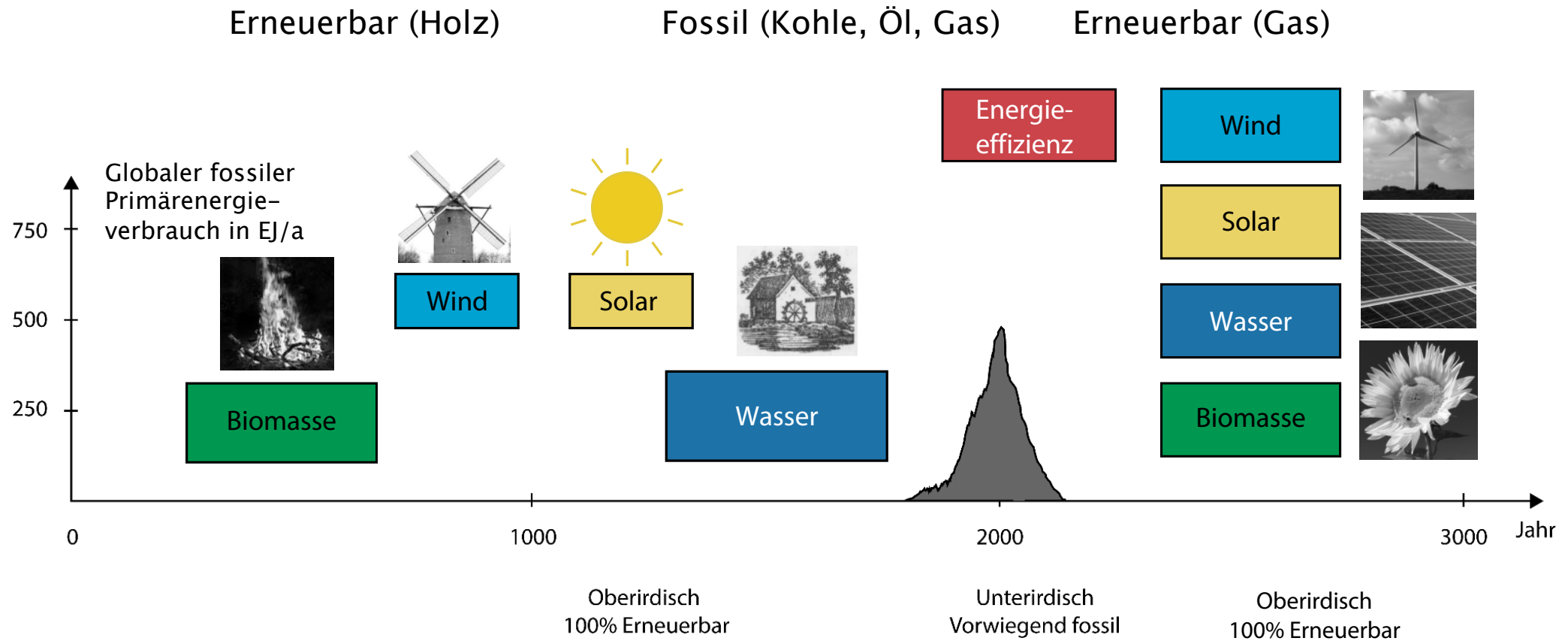
# Wind- und Solarkraft

## Nachteile

# Wind- und Solarkraft verändert die Optik – Beispiel Wolfsegg



# Die Energieversorgung wird wieder 100 % erneuerbar und oberirdisch, wie früher



# Solarparks Vorteile

# Brauchen wir überhaupt all den Strom vor Ort?

- Bundesweit 2022: 50 % Erneuerbare
  - Frankreich zieht extrem! → Fehlende Energiewende in Frankreich!
- Beitrag zur Stromversorgung Bayerns
  - Atom- & Kohleausstieg ergeben eine **Stromlücke** von 50 %
  - Zusätzlich brauchen wir Strom für E-Mobilität, Wärmepumpen, Wasserstoff, Digitalisierung etc.
- Das Land versorgt die Städte
  - **Unsinn Begrenzung** von Wind- und Solarstrom auf Eigenbedarf der Gemeinde:  
Beispiel BMW: Was wäre, wenn Stadt und LK Dingolfing ein neues BMW-Werk nur für den Dingolfinger Bedarf an Autos zulassen würde?  
Wir machen das bei keinem anderen Gewerbe oder Industriezweig!

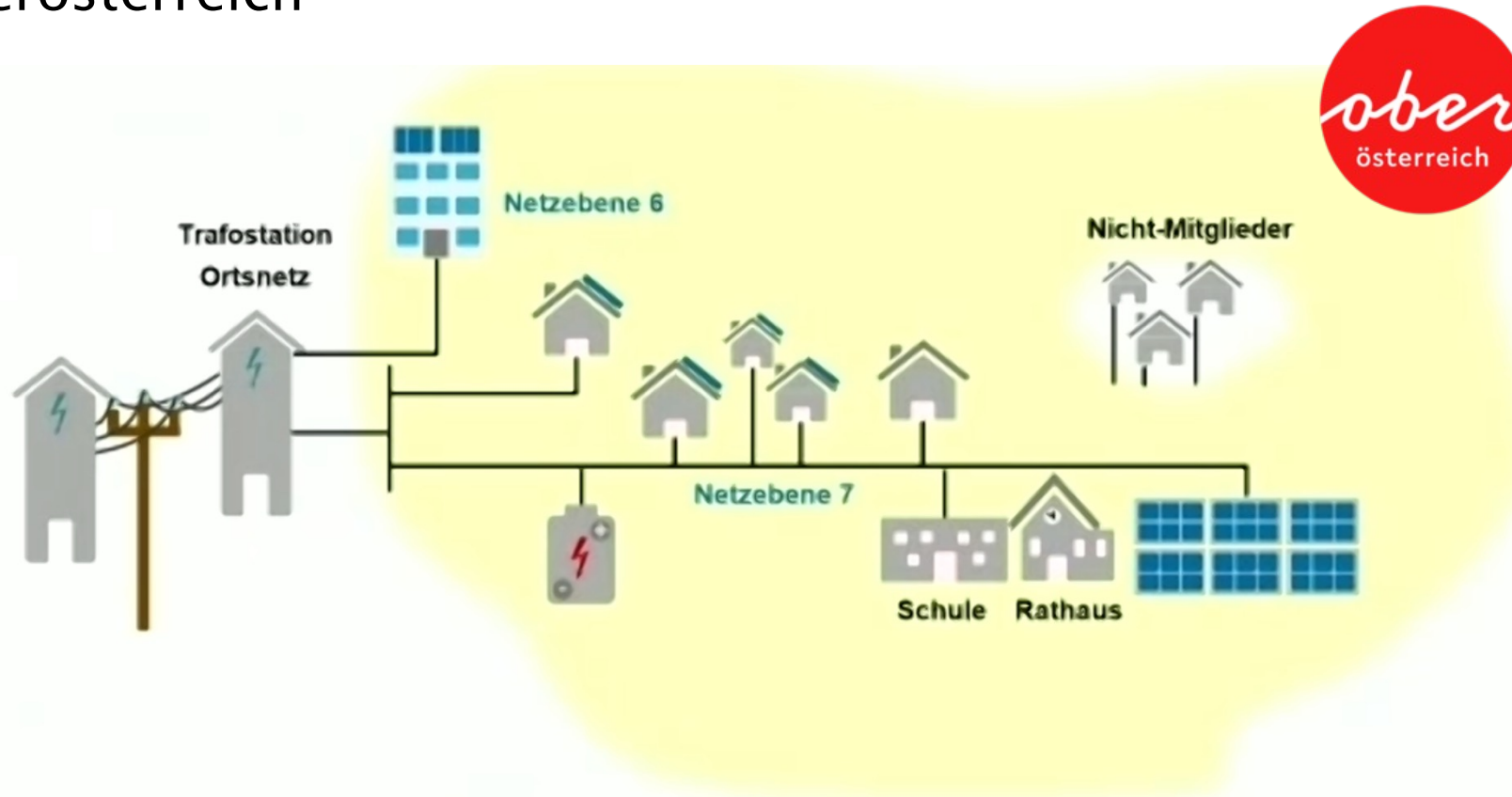
# Welchen Beitrag leistet die Anlage zur Energiewende vor Ort?

- Ertrag Solarstrom: ca. 1,0 Mio. kWh pro Jahr und Hektar
  - Versorgung von ca. **300 Haushalten**
  - Jährlicher Strombedarf von ca. 500 E-Autos
- Beitrag zur Erfüllung der Klimaziele
  - Einsparung von ca. **500 t CO<sub>2</sub>** pro Jahr
- Regionale Wertschöpfung
  - Dezentrale **Stromerzeugung vor Ort, für die Region**
- Beitrag zur Stromversorgung Bayerns
  - Atom- & Kohleausstieg ergeben eine **Stromlücke** von 50 %
  - Zusätzlich brauchen wir Strom für E-Mobilität, Wärmepumpen, Wasserstoff, Digitalisierung etc.



# Bezahlbarer, grüner Strom aus Bayern für Bayern!

## Beispiel Oberösterreich



- Mitglieder: Bürger, Gemeinden, Vereine, Kirche, KMU, Gewerbe
- Lokal hinter Trafo / Regional in der Mittelspannung
- Ziel: gemeinnützige Nutzung von günstigem Wind- und Solarstrom

# Solarpark-Biotop bei Landshut

- Kein Spritzen, kein Düngen → weniger Umweltbelastung
- Mehr Artenvielfalt
- Rückzugsgebiet für Wild- und Honigbienen



# Was ist für einen Standort nötig?

**1. Fläche**, ideal landwirtschaftlich benachteiligtes Gebiet

**2. Einspeisepunkt** – kurze Wege!

**3. Aufstellungsbeschluss** – Gemeinderat

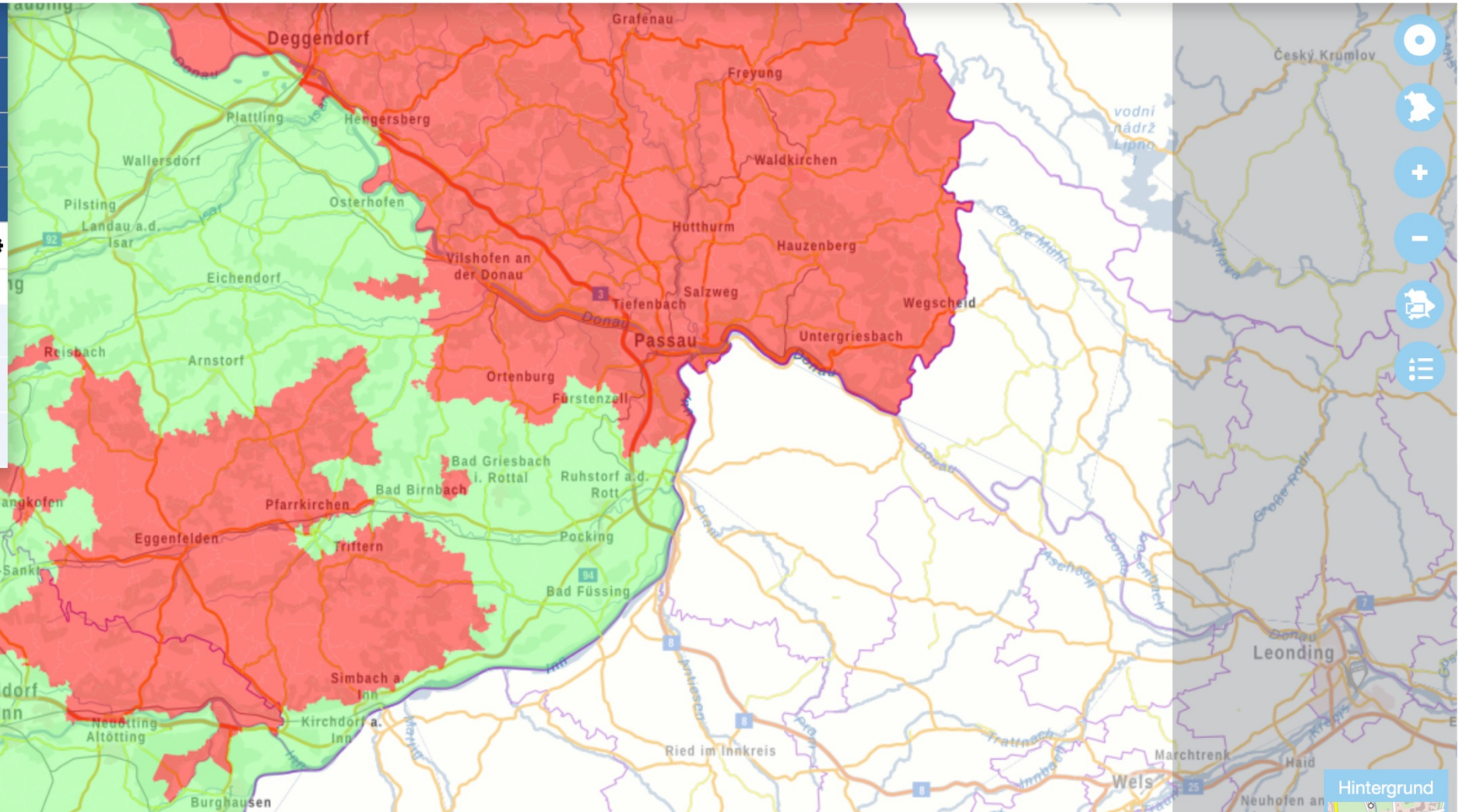
# Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete

Q Orte, Adressen, Themen, Koordinaten, Point of Interest ...



- ▶ Kartenauswahl
- ▶ Zusatzfunktionen
- ▶ Kartenwerkzeuge
- ▼ **Meine Kartenauswahl**
- PV-Förderkulisse benachteiligte Gebiete (EEG) ⚙
- Nach weiteren Karten suchen?
- ▶ Thementeil
- ▶ Teilen
- ▶ Service

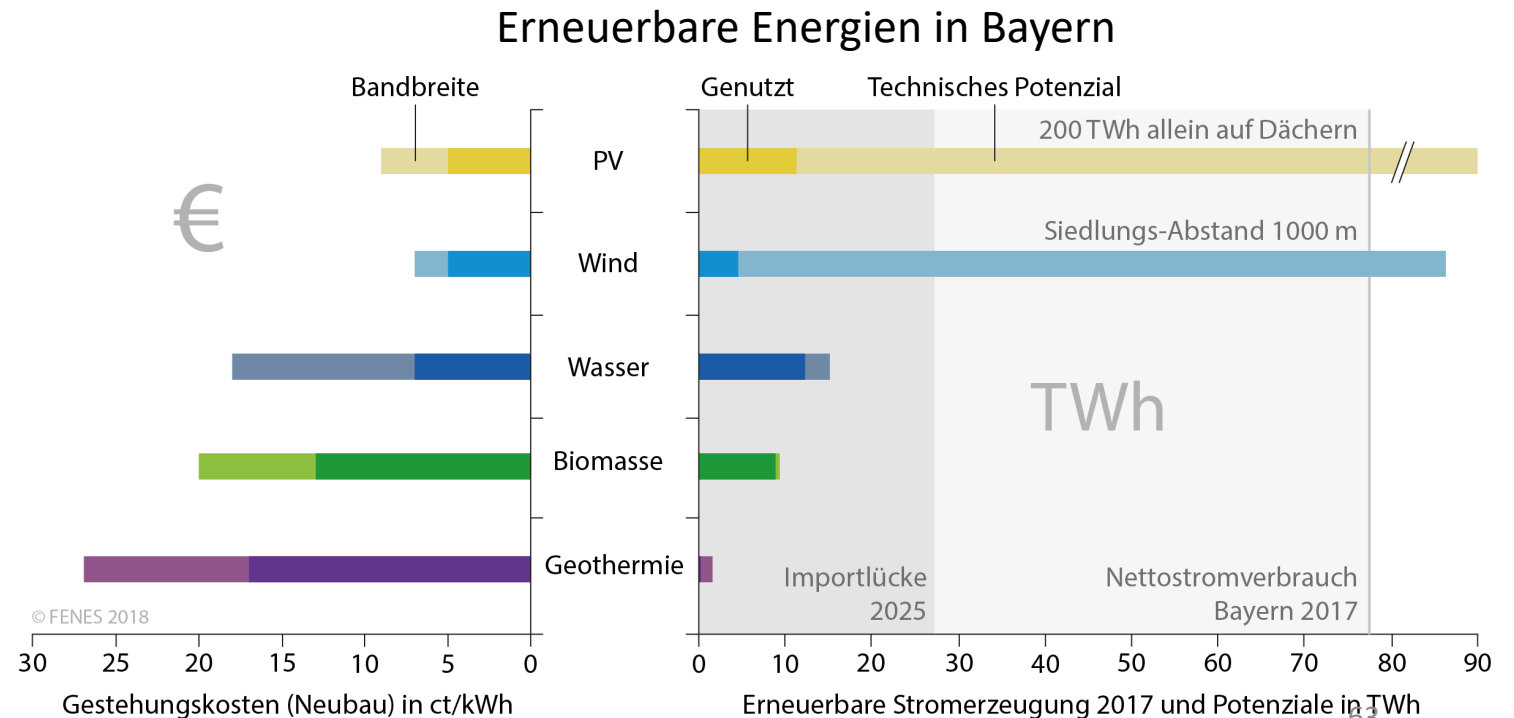
▶ Menü schließen



# Ist Solarstrom wettbewerbsfähig / bezahlbar? Sind Dachanlagen eine Alternative?

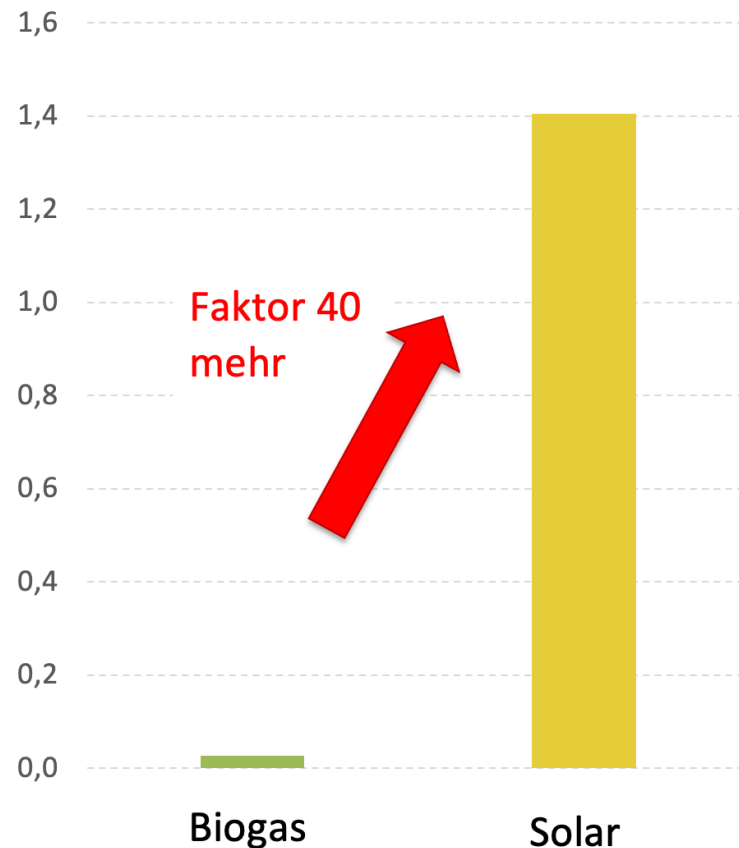
- Solar- und Windstrom ist mit 4-6 ct pro kWh **voll wettbewerbsfähig** und **kostet nur ein Viertel** so viel wie neue Atom- / Kohle- / Gaskraftwerke
- Vermarktung über **Ausschreibung** oder **Direktlieferung**

- **Dachanlagen** sind **kleinteiliger** und damit etwa **doppelt so teuer**
- Es ist schwieriger, die **Eigentümer** von 200 Dächern zu **überzeugen** als einen Einzelnen
- **Alle Potenziale** sind zu **nutzen**: in der Fläche und auf dem Dach



# Wird wertvolle Fläche verdrängt? **Nein**, denn:

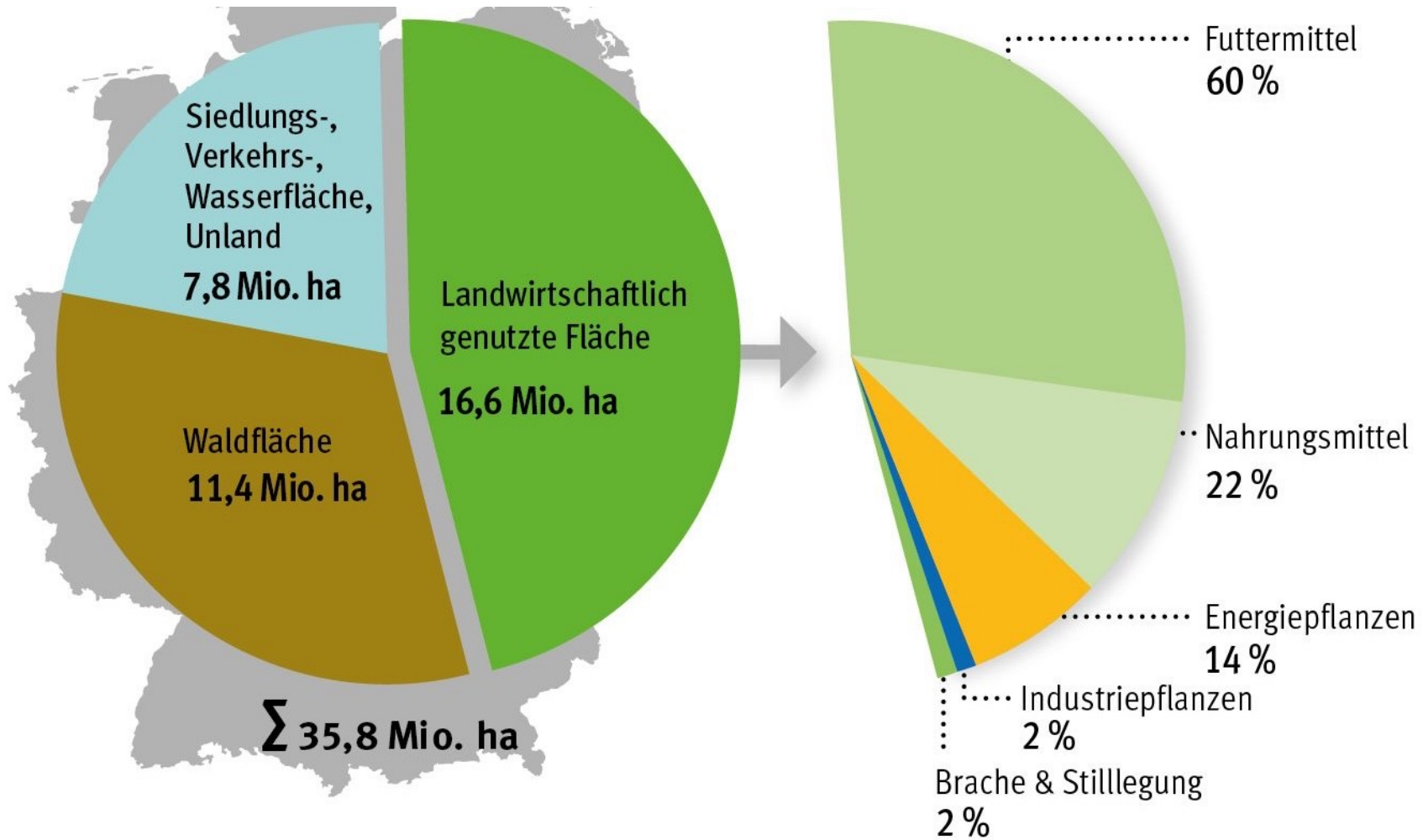
Mio. kWh pro Jahr



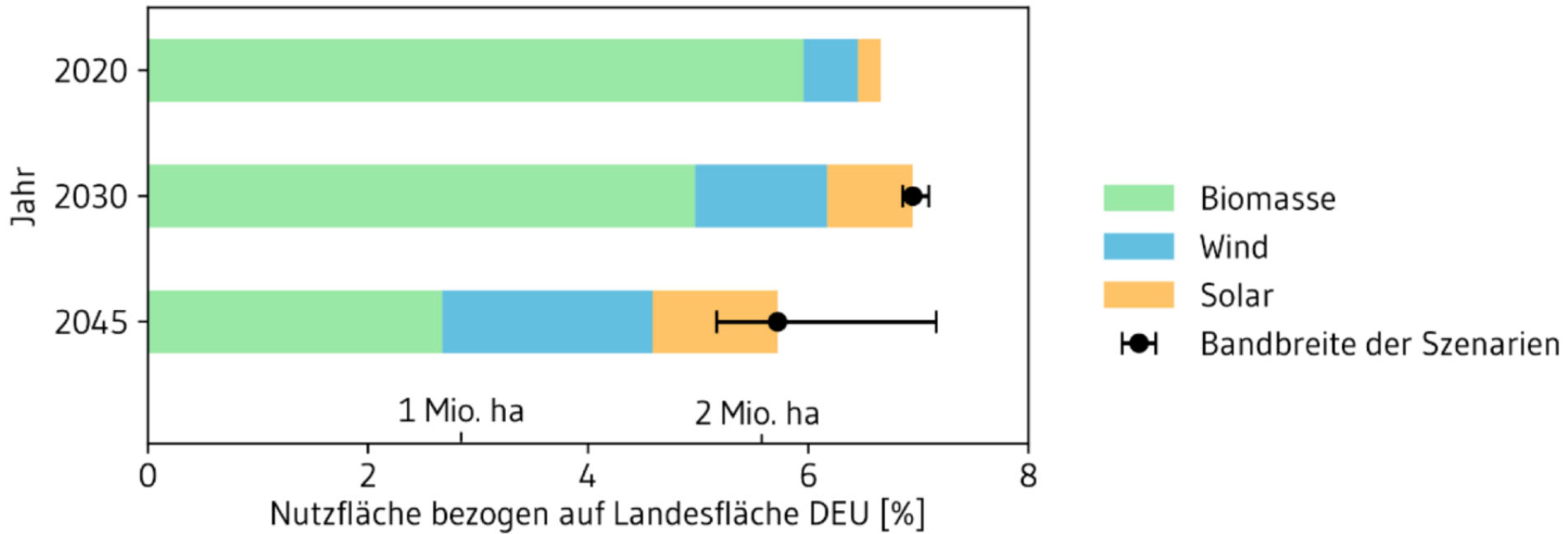
- **46 % der Landesfläche** wird landwirtschaftlich genutzt
- **6 % der Landesfläche** derzeit für **Energie** (Biogasmais + Raps) genutzt
- **0,07 % für Solarparks!** V.a. auf landw. benacht. Flächen
- Aus restlicher Fläche für Nahrung und Futtermittel wird **Exportüberschuss** erwirtschaftet
- Früher: **1/3 der landwirtschaftlichen Fläche** für **Zugtiere**

**1 ha Solarpark ersetzt  
40 ha Biogasmais!**

# Flächennutzung in Deutschland



# Wieviel Fläche braucht die Energiewende?



→ Ersatz von Mais & Raps durch Solar & Wind führt auch bei starkem Ausbau **nicht zu mehr Flächenbedarf** für Energie

# Wie kann Strom gespeichert werden?

- **Alle** nötigen **Technologien** sind in ausreichender Größe **verfügbar**:  
**Pumpspeicher** und **Batterien**  
(500.000 allein in den Häusern!) als Tagesspeicher  
seit über 100 Jahren,
- **Power-to-Gas (Wasserstoff)** in **Gasspeichern** sind als riesige **Saisonspeicher** nutzbar

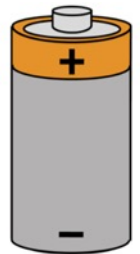
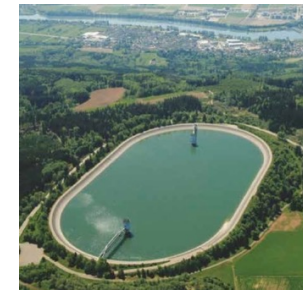


Kurzzeitspeicher



Stunden, Tage

Pumpspeicher, Batterien

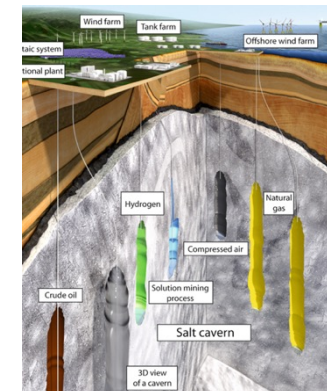


Langzeitspeicher



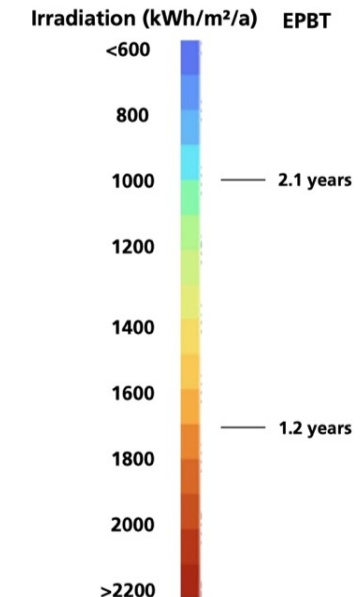
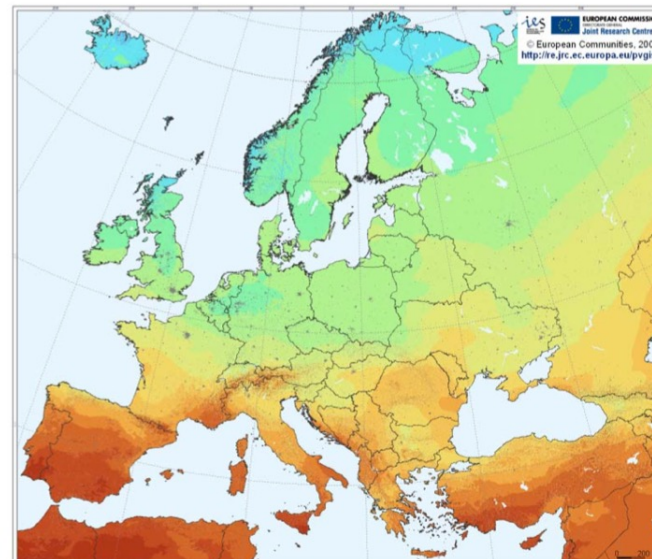
Wochen, Monate

Power-to-Gas, Wasserstoff



# Wann kommt die Energie zur Herstellung der Anlage wieder raus? Recycling?

- Silizium-Halbleiter in Modulen werden immer dünner
  - weniger Materialeinsatz
  - in Bayern kommt die Energie in **1-2 Jahren** wieder raus
- Module müssen am Ende der Lebensdauer vom Hersteller zurückgenommen und recycelt werden



Data: M.J. de Wild-Scholten 2013. Image: JRC European Commission. Graph: PSE 2014 (Modified scale with updated data from PSE and FraunhoferISE)

# Welche Emissionen hat Solarstrom (Elektrosmog, Lärm, Licht)?

- Die **Wechselrichter** im Trafohaus summen leise, ansonsten gibt es **keine Lärmemissionen**
- Die Solarmodule erzeugen **Gleichstrom** und haben damit kein elektromagnetisches Feld → **keine Strahlung**
- Falls nötig, bestimmt ein **Blendgutachten** die Reflektionen der Sonne an den Modulen
- **Belästigungen** durch Lärm, Gase und andere Emissionen wie bei anderen Energietechnologien **gibt es nicht**



# Wird Umwelt und Boden entlastet?

- Ja, **Verbesserung** der **Bodenqualität**, **Wasserqualität** und **Artenvielfalt** durch Weglassen von Spritz- und Düngemittel
- Schrauben & Rammen der betonlosen Fundamente  
→ **nur 1 % Flächenversiegelung**
- **Vielfacher** ökologischer **Nutzen**:
  1. Solarstrom für Klimaschutz
  2. Insektenhotels, Blühwiese für Artenvielfalt
  3. Wild- und Honigbienen (Imker)
  4. Schlupflöcher für Kleinsäuger (Hase, Igel)

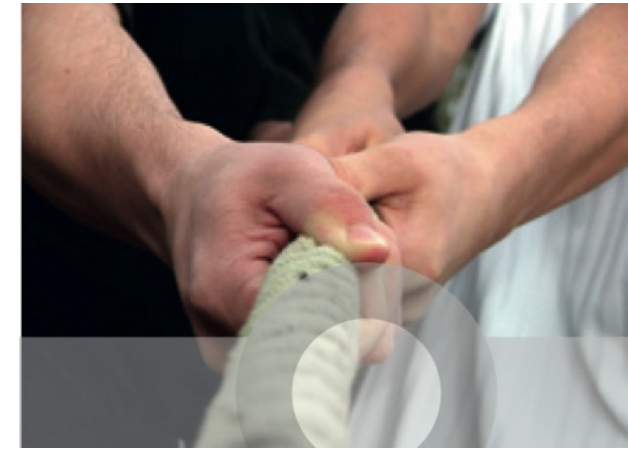


# Welche Vorteile ergeben sich für die Gemeinde?

- Beitrag zu Klimaschutz, Energiewende und Regionalversorgung
  - Großer Beitrag zum **Klimaschutz**, den einzelne nicht leisten können
  - Erhöhung der regionalen **Wertschöpfung** und **Versorgungssicherheit**
- Einnahmen für die Gemeinde
  - Solarabgabe 0,2 Cent/kWh → 1 Mio. kWh/ha → **2000 € pro Hektar**
  - Neuer Gewerbebetrieb → **Gewerbesteuer + Arbeitsplätze** in der Region
- Ökologischer Beitrag
  - Verbesserung der **Bodenqualität**, **Wasserqualität** und **Artenvielfalt**
  - Ökologische Nutzung: Imker, Insektenhotel, beruhigte Fläche = ähnlich **Biotop**
- Vorzeigeprojekt für Bildung
  - Ausflugsziel für **Schulen**
  - Integration in **Wanderwege / touristische Ziele**

# Fazit

# Klimaschutz + Versorgungssicherheit = Energiewende sind ...



**1. technisch möglich** – alle Lösungen sind da

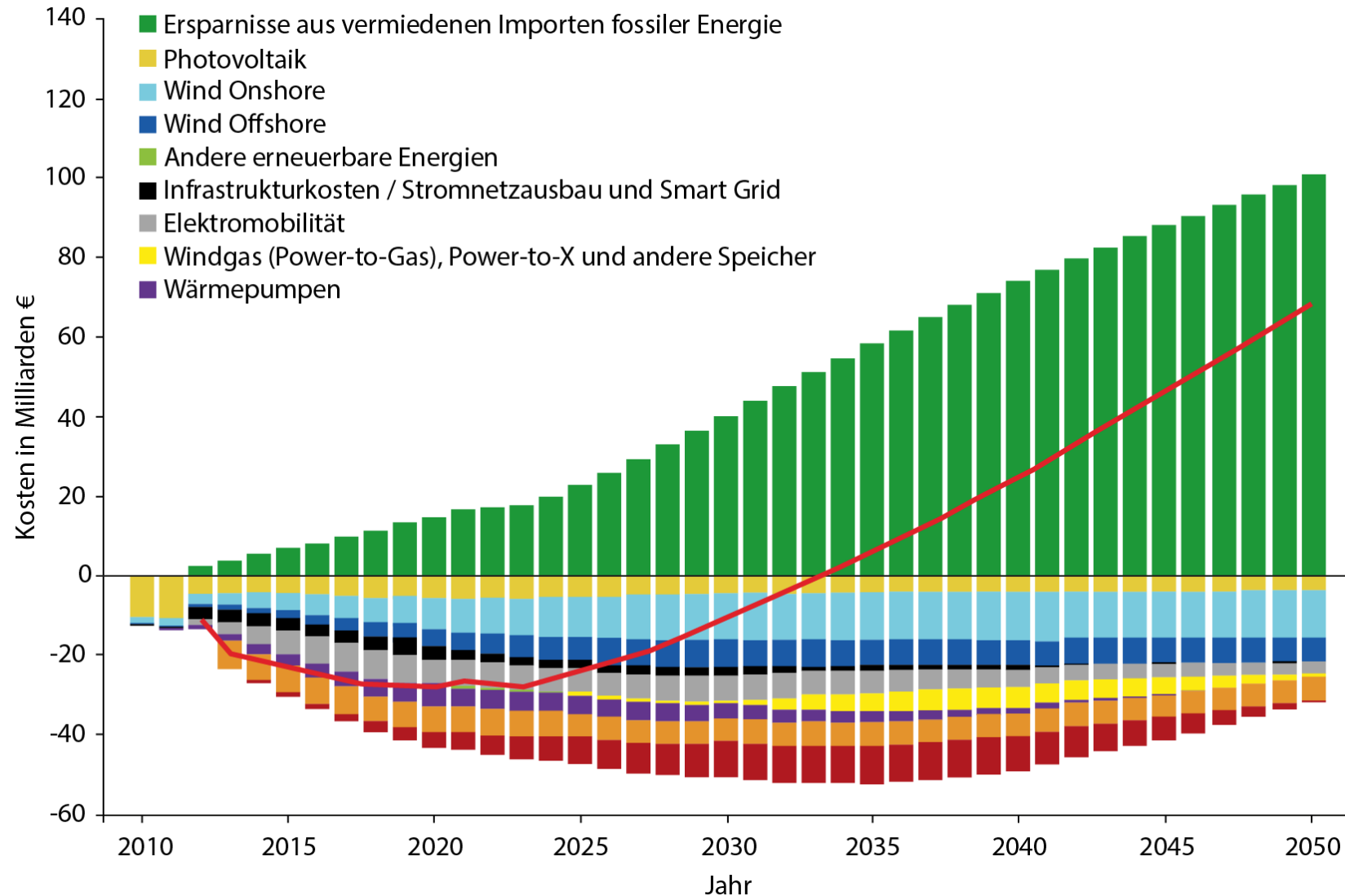
**2. wirtschaftlich sinnvoll** – Planet retten = günstiger als nicht

**3. ökologisch absolut notwendig** – Existenzgrundlage

Deutschland importiert für  
**> 500 Milliarden €**  
Primärenergie jedes Jahr,  
v. a. Kohle, Öl und Gas.

→ **Investition** in erneuerbare Energien &  
Infrastruktur (Netze + Speicher)  
ist eine **attraktive Kapitalanlage**

# Energiewende lohnt sich – Rendite 4 – 7 % bis 2050 (bei alten Energiepreisen!) Kosten aller Sektoren inkl. Speicher enthalten



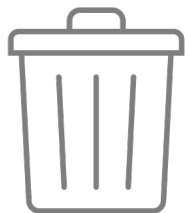
# Wer profitiert?

von verhinderten  
Wind- und Solarparks

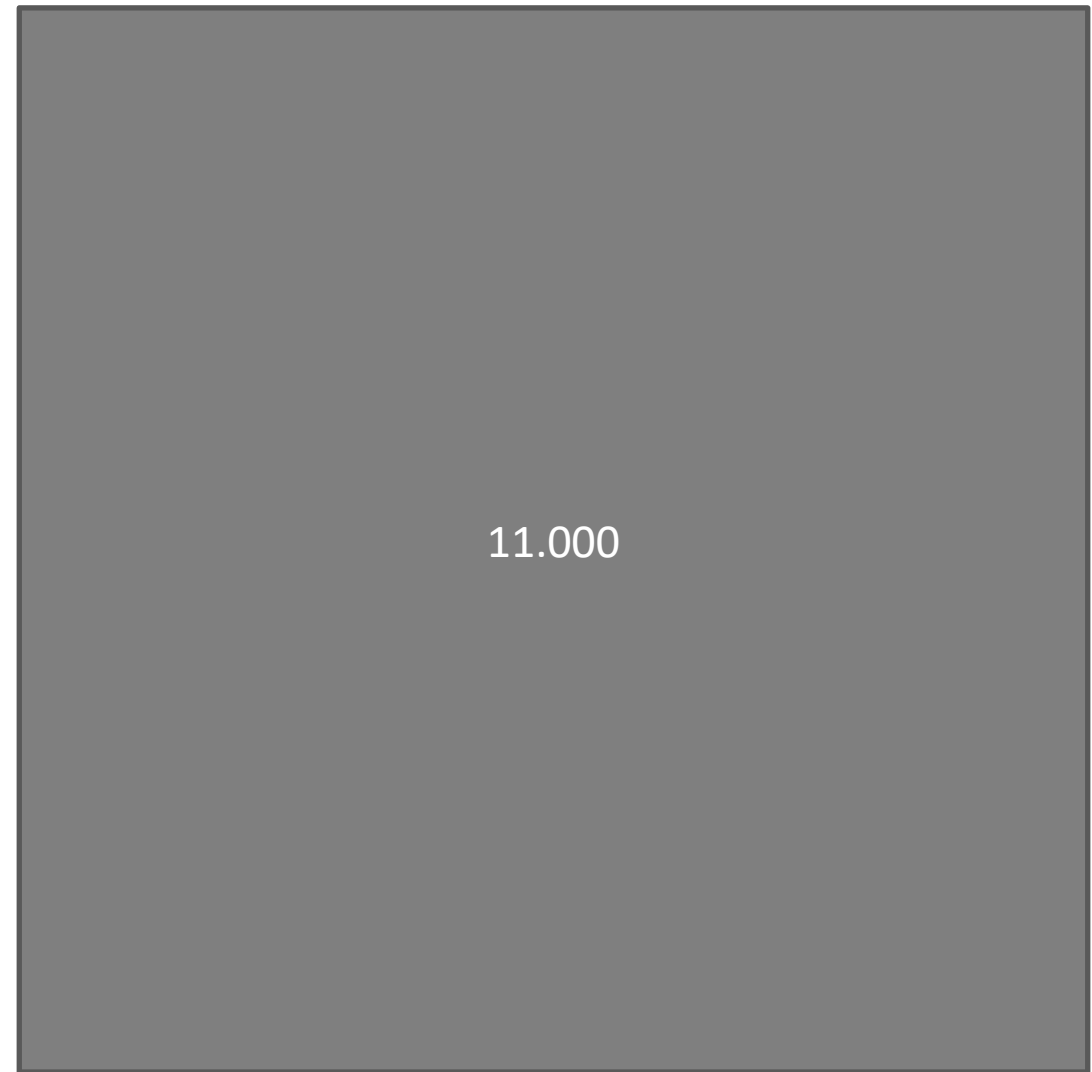
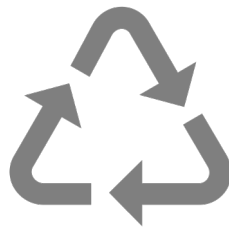
# Verantwortung übernehmen!

Jährlicher eigener Müll pro Person in kg

187



177



**Nicht nur auf die Straße mit FFF, sondern auch in die Hochschulen,  
in die Handwerksbetriebe: Klimaschutz = viel sinnvolle Arbeit!**





**Wind + Solar**



**ich bin trotzdem dagegen**

**→ Dann sind Sie wofür?**

**→ Nur wer ein tragfähige, bezahlbare, technisch machbare und ökologisch vertretbare Alternative hat, ist **glaubwürdig!****

**→ Vorteile von Wind + Solar überwiegen deutlich**

# Kontakt

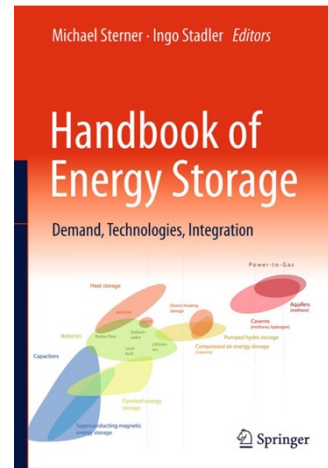


Neuerscheinung  
5. Dezember 2022

Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner  
info @ ifes.de  
Twitter: @prof\_sterner

[www.ifes.de](http://www.ifes.de)

[www.fenes.net](http://www.fenes.net)



1st ed. 2019, XIX, 853 p. 549 illus. With online files/update.