

All-Electric-Society: Ein stabiles Stromnetz mit 100% erneuerbare Energien

Jürgen Blümer, Drensteinfurt

10.03.2026

A solid blue wave-like shape at the bottom of the slide, starting from the left edge and curving upwards towards the right.

Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Wie viel haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?

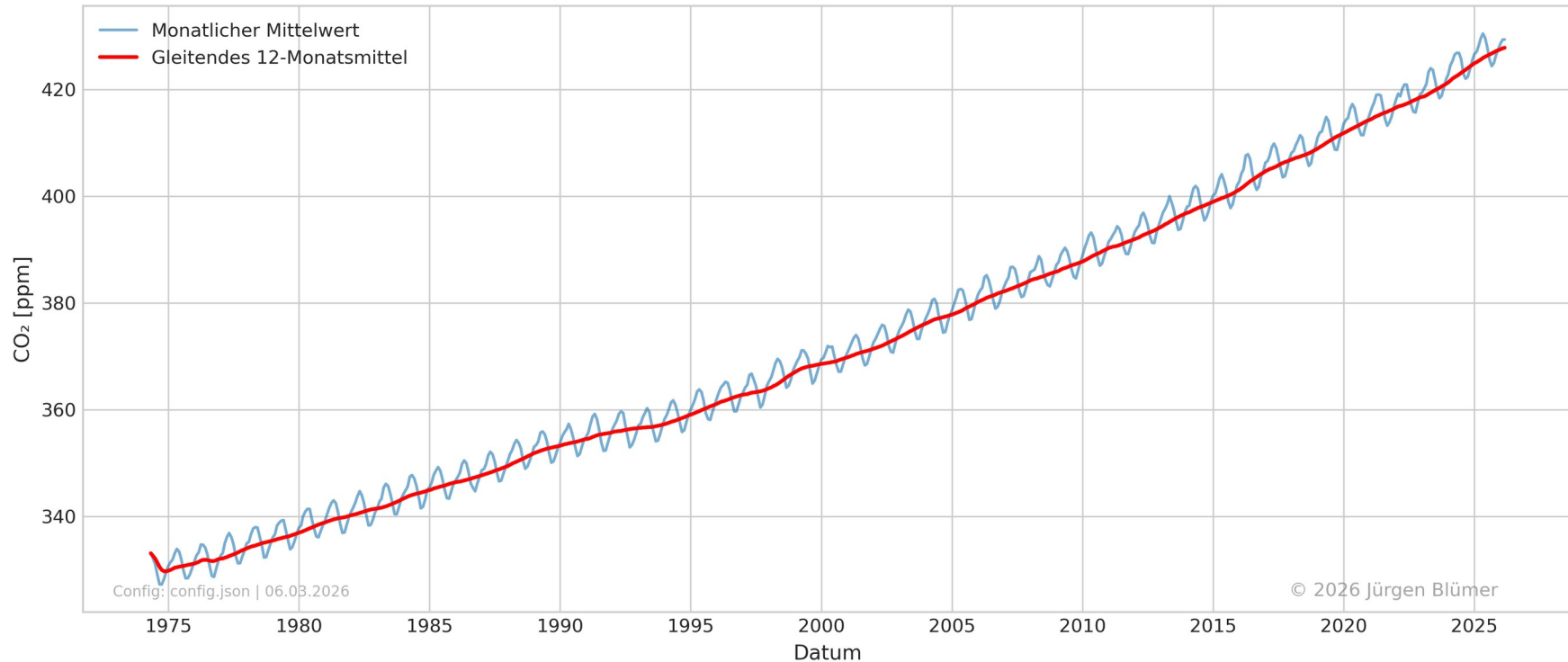


Einführung – Wo stehen wir?

CO₂-Konzentration am Mauna Loa (01.05.1974–01.03.2026)

Gleitendes 12-Monats-Mittel

Datenquelle: NOAA, https://gml.noaa.gov/webdata/ccgg/trends/co2/co2_daily_mlo.txt, Stand 03/2026

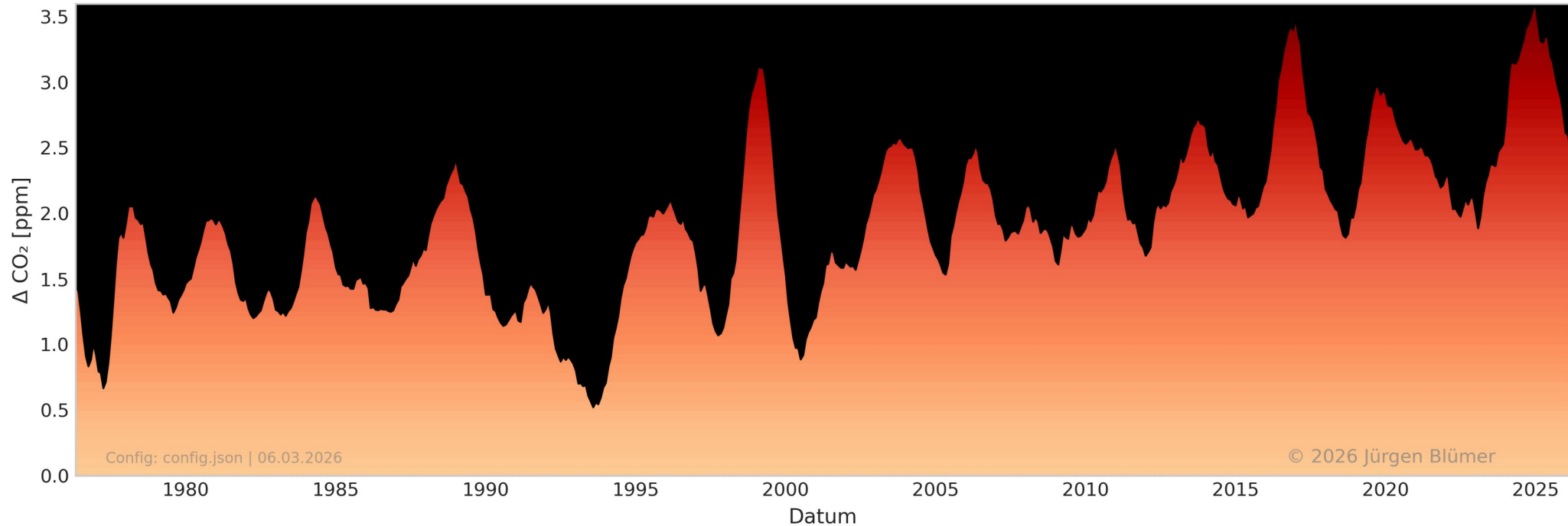


Einführung – Wo stehen wir?

Veränderung der CO_2 -konzentration am mauna loa (01.05.1974–01.03.2026)

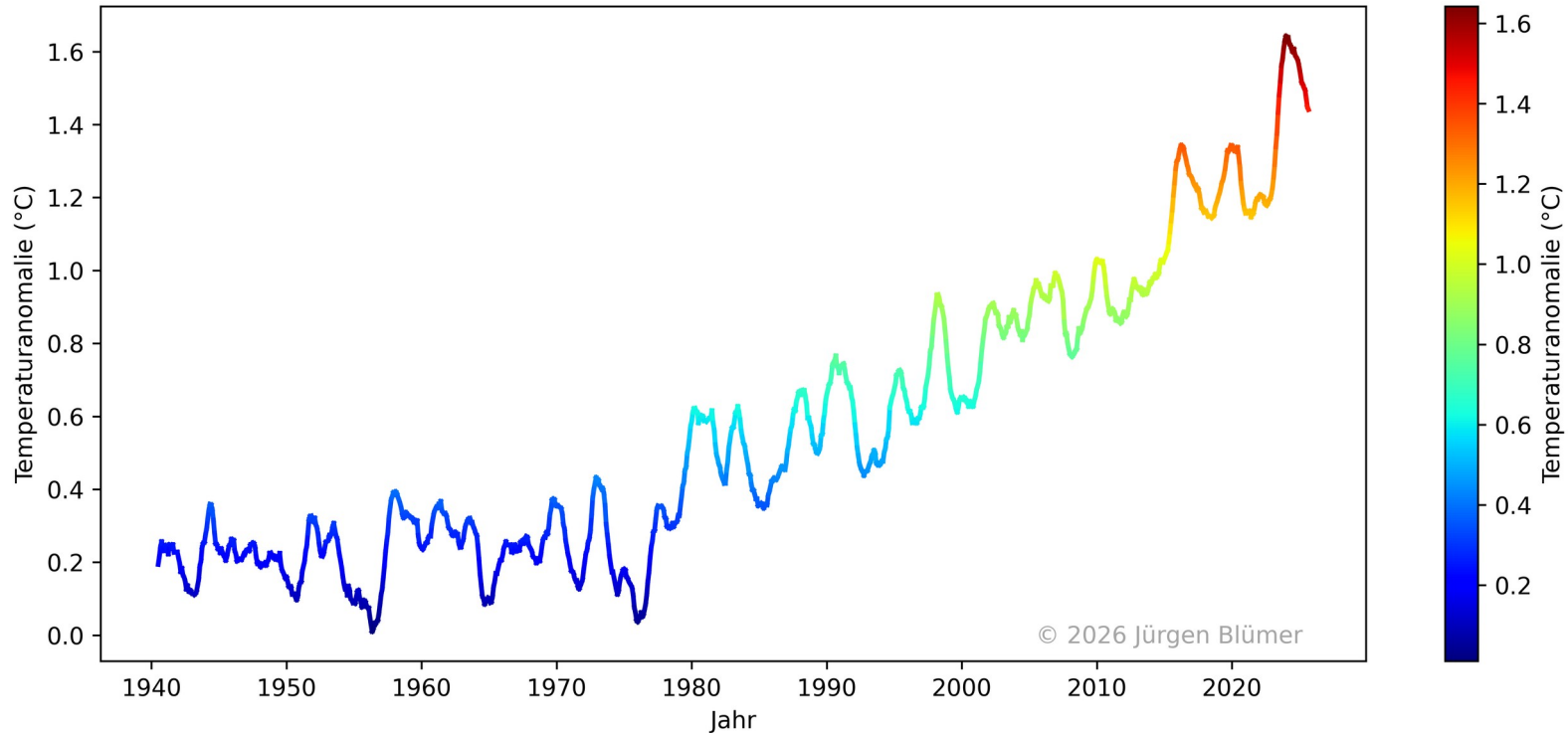
Gleitende 12-Monats-Differenz

Datenquelle: NOAA, https://gml.noaa.gov/webdata/ccgg/trends/co2/co2_daily_mlo.txt, Stand 03/2026



Einführung – Wo stehen wir?

Globale Oberflächentemperaturanomalie: 1941-2026
°C Abweichung von der Basislinie 1850-1990 - gleitendes 12-Monats-Mittel
Datenquelle: ERA5, Copernicus Climate Change Service (C3S), ECMWF, 03/2026



Das Ziel, die globale Temperaturerhöhung auf 1,5°C zu begrenzen, ist nicht mehr zu erreichen.

Einführung – Wo stehen wir?

ITUNG MEHR F.A.Z.

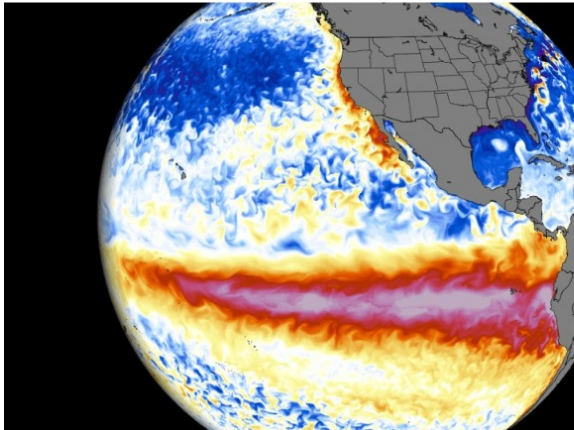
Frankfurter Allgemeine

Erde & Klima > Das Weltklima steuert schnell auf einen neuen Rekord zu

EL-NINO-VORHERSAGE

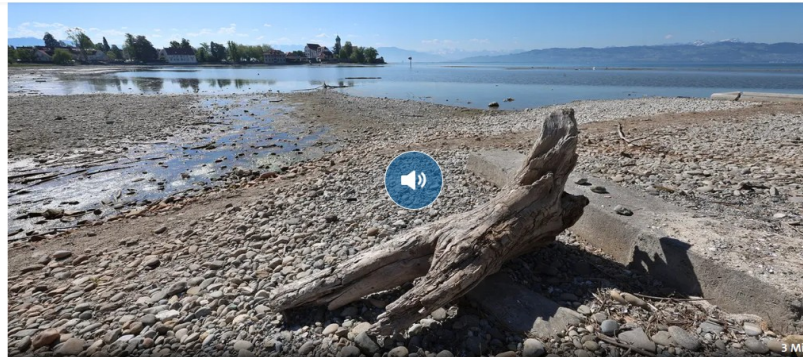
Das Weltklima steuert schnell auf einen neuen Rekord zu

Von Joachim Müller-Jung 07.03.2026, 15:02 Lesezeit: 3 Min.



tagesschau24 live

Startseite > Wissen > Klima & Umwelt > Studie: Erderwärmung geht seit 2015 wirklich schneller voran



Studie zu Klimamodellen

Erde erwärmt sich seit 2015 wirklich schneller

Stand: 06.03.2026 • 15:00 Uhr

Hinweise gab es schon, nun bestätigt eine neue Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung: Die Erde hat sich in den vergangenen zehn Jahren deutlich schneller erwärmt als in den Jahrzehnten davor.

Menü

DIE ZEIT

Abo testen

Klimawandel

Erderwärmung hat sich laut Studie deutlich beschleunigt

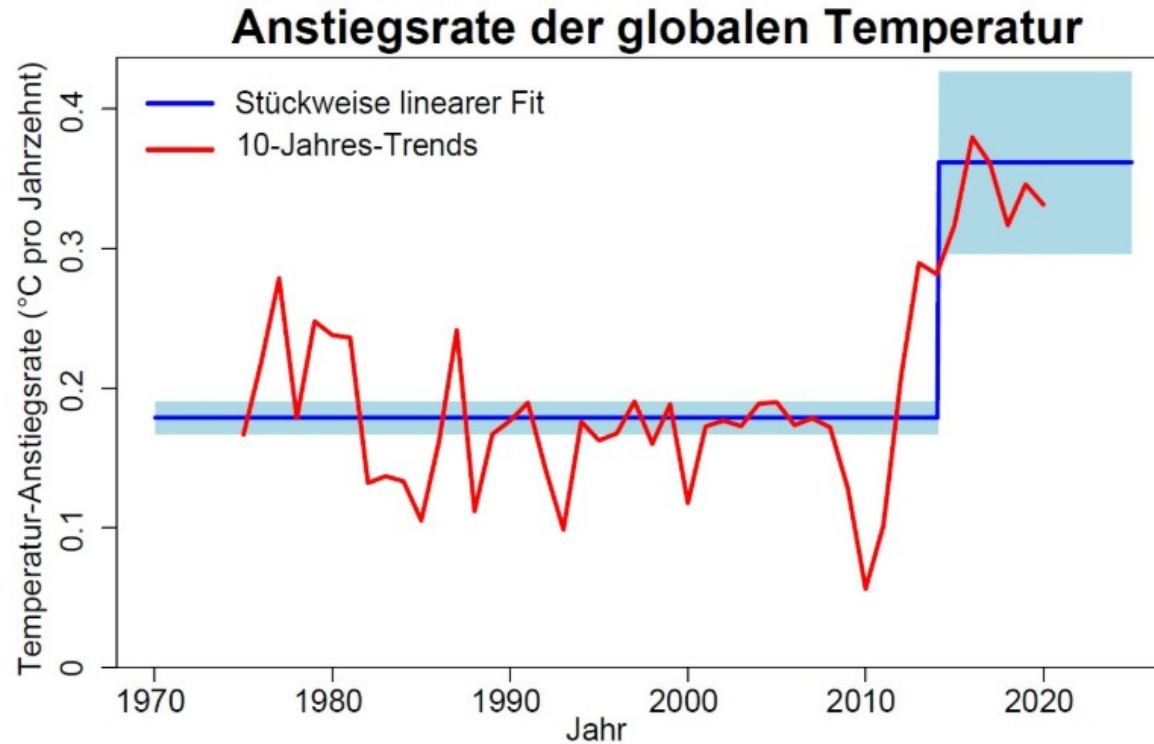
Forscher haben die Erderwärmung untersucht und dabei Faktoren für natürliche Temperaturschwankungen herausgerechnet. Das Ergebnis: Die Erde erhitzt sich immer schneller.

6. März 2026, 15:26 Uhr Quelle: DIE ZEIT, dpa, yep

3 Min 717 Zusammenfassen



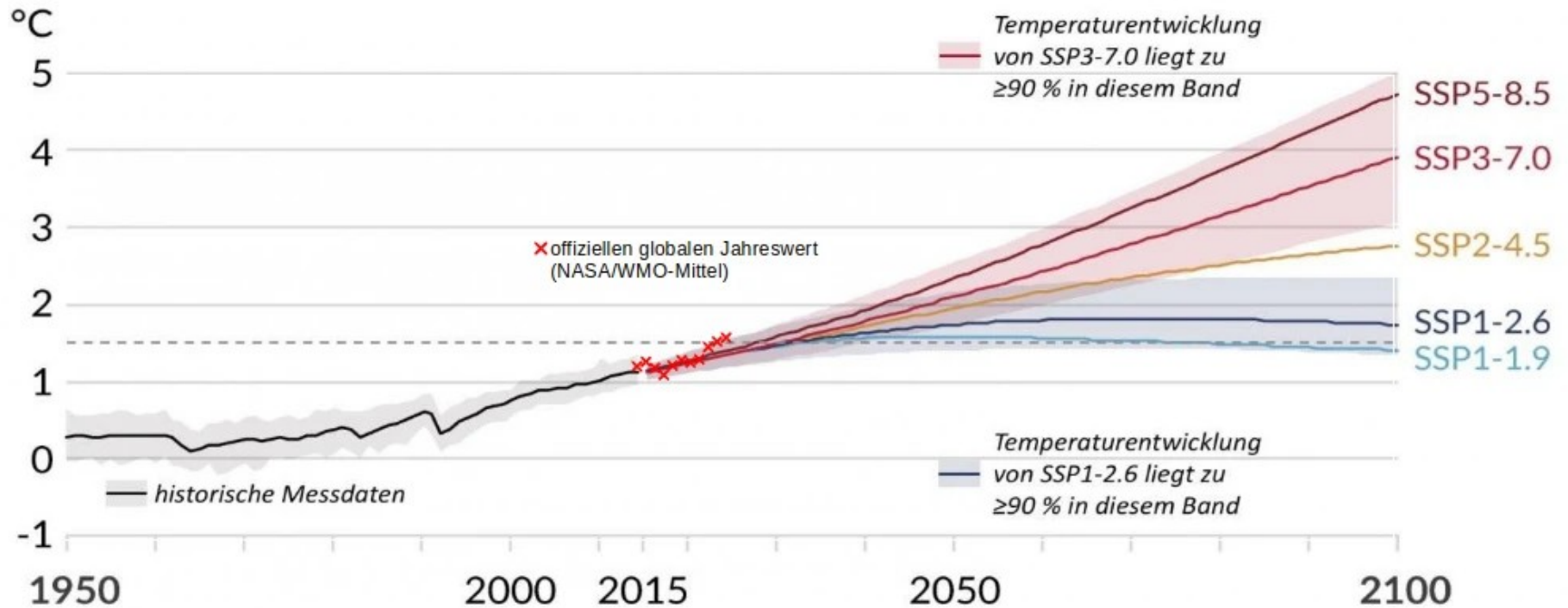
Einführung – Wo stehen wir?



Globale Erwärmungsrate (in $^{\circ}\text{C}$ pro Jahrzehnt) laut den globalen Temperaturdaten von Berkeley Earth: Die blaue Linie zeigt die linearen Trends für die Zeit vor und nach 2015 (hellblau der Unsicherheitsbereich). Die rote Linie zeigt den linearen Trend für 10-Jahres-Fenster der Daten, in jährlichen Abständen. Abbildung: PIK

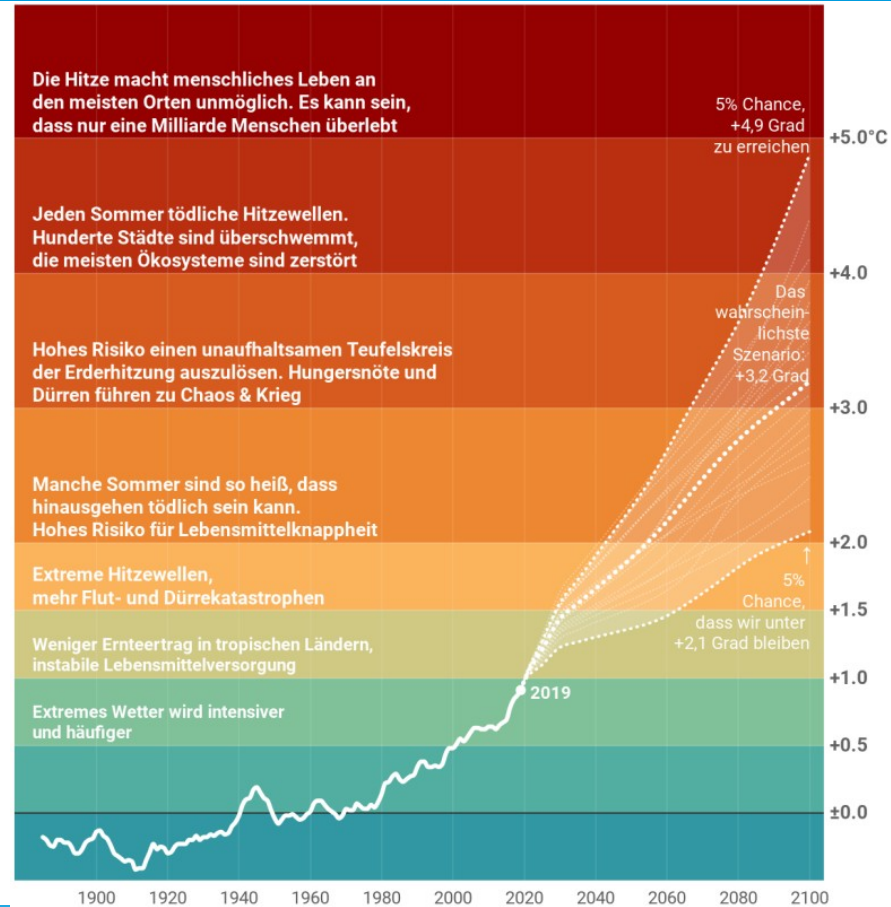
Einführung – Wo stehen wir?

Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur (relativ zum Zeitraum 1850 - 1900)



Quelle: IPCC-AR6-WG1-Fig. SPM 8

Einführung – Wo stehen wir?



Die dicke Linie zeigt den 5-Jahres-Durchschnitt der globalen Temperatur-Anomalien (NOAA). Die punktierten Linien zeigen die Perzentile der Vorhersagen zur Erderhitzung nach Raftery et.al, 2017. Die schwarze Linie unten ist der Durchschnitt im 20. Jahrhundert. Inspiriert von The Guardian.

Chart: Gregor Aisch, Datawrapper • Created with Datawrapper

Einführung – Wo stehen wir?

ENERGIEIMPORTE

Öl, Gas und Kohle für 83 Milliarden Euro

Deutschland ist bei fossilen Energien auf Importe angewiesen
(ehemalige Sowjetunion, USA, Saudi-Arabien, ...)

Aufbau Erneuerbare Energien:
37 Milliarden Euro im Jahr 2023.

Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Wie viel haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?



Energiewende – nur mit Digitalisierung



Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

Intelligentes Messsystem („Smart Meter“)

=

moderne Messeinrichtung („digitaler Stromzähler“)

+

Smart-Meter-Gateway SMGW („Kommunikationseinheit“)



Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Wie viel haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?



Lebenslauf unter Strom

- **2009:** Entwicklungsleiter für Hard- und Software in Fernauslesung von Stromzählern
- **2011:** Erster Entwurf einer technische Richtlinie für intelligente Messsysteme & Smart Meter Gateways
- **2012:** Beginn der Mitarbeit in den Gremien des VDE:
 - Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE)
 - Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN)
- **2013:** Erste technische Richtlinie des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechn
- **2016:** erstes FNN Lastenheft für Smart Meter Gateways (SMGW)
- **2024:** 200. Sitzung zur Bearbeitung des FNN Lastenhefts

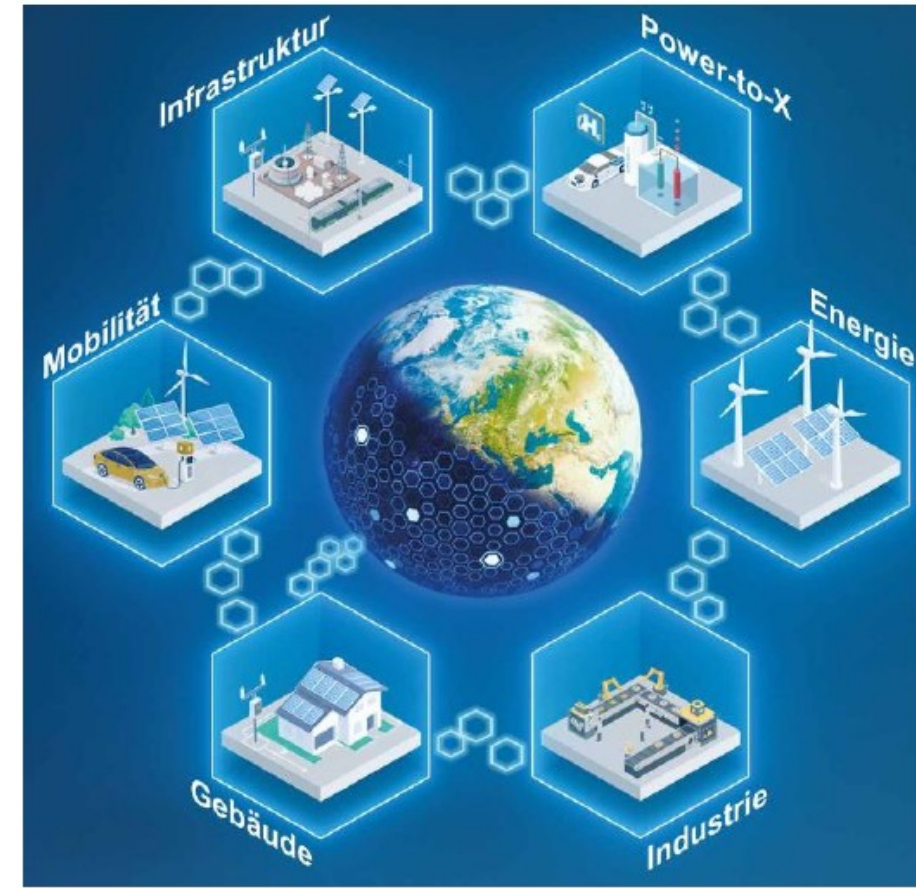


VDE

Leitbild des DKE – All Electric Society

„Mit dem Kampf gegen den **Klimawandel** steht die Menschheit gegenwärtig vor nie zuvor dagewesenen **existenziellen Herausforderungen**. Die Weltgemeinschaft in allen Ländern muss daher schnell, entschlossen, zielführend und gemeinschaftlich handeln. **Technik** – vor allem die Elektro- und Informationstechnik – ist ein entscheidender **Schlüssel zur Bewältigung dieser globalen Herausforderungen**.“

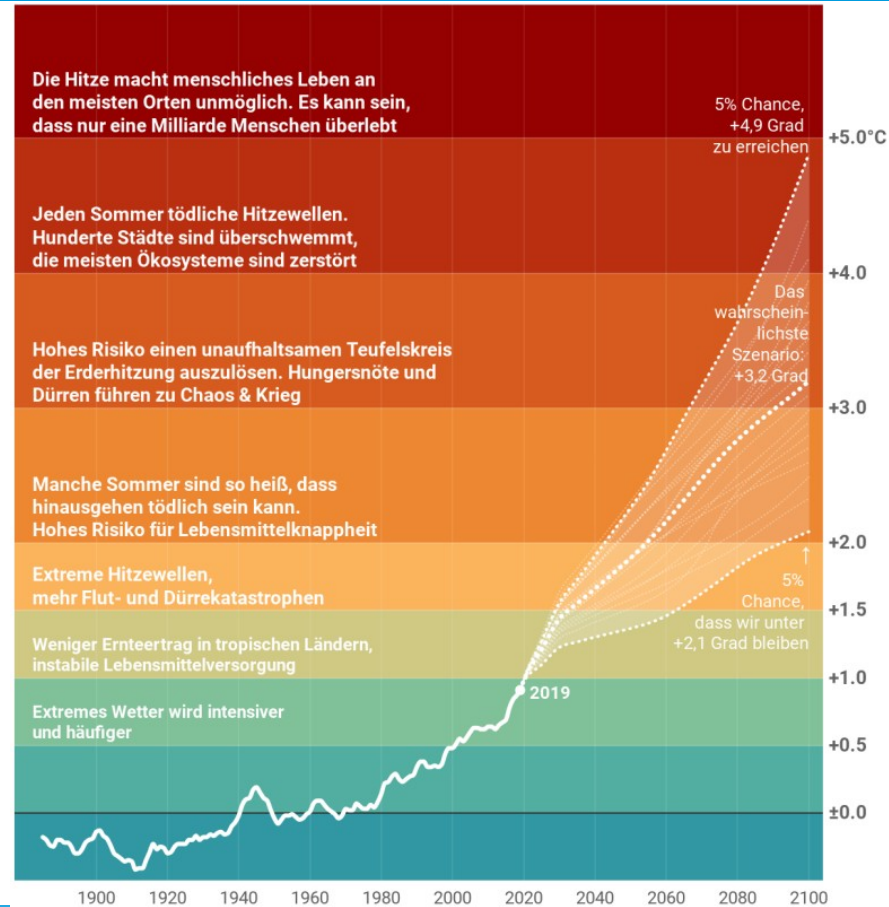
<https://dialog.vde.com/de/vde-dialog-ausgaben/all-electric-society/unter-strom>



Leitbild des DKE – All Electric Society



Die Zivilisation ist bedroht



Die dicke Linie zeigt den 5-Jahres-Durchschnitt der globalen Temperatur-Anomalien (NOAA). Die punktierten Linien zeigen die Perzentile der Vorhersagen zur Erderhitzung nach Raftery et.al, 2017. Die schwarze Linie unten ist der Durchschnitt im 20. Jahrhundert. Inspiriert von The Guardian.

Chart: Gregor Aisch, Datawrapper • Created with Datawrapper

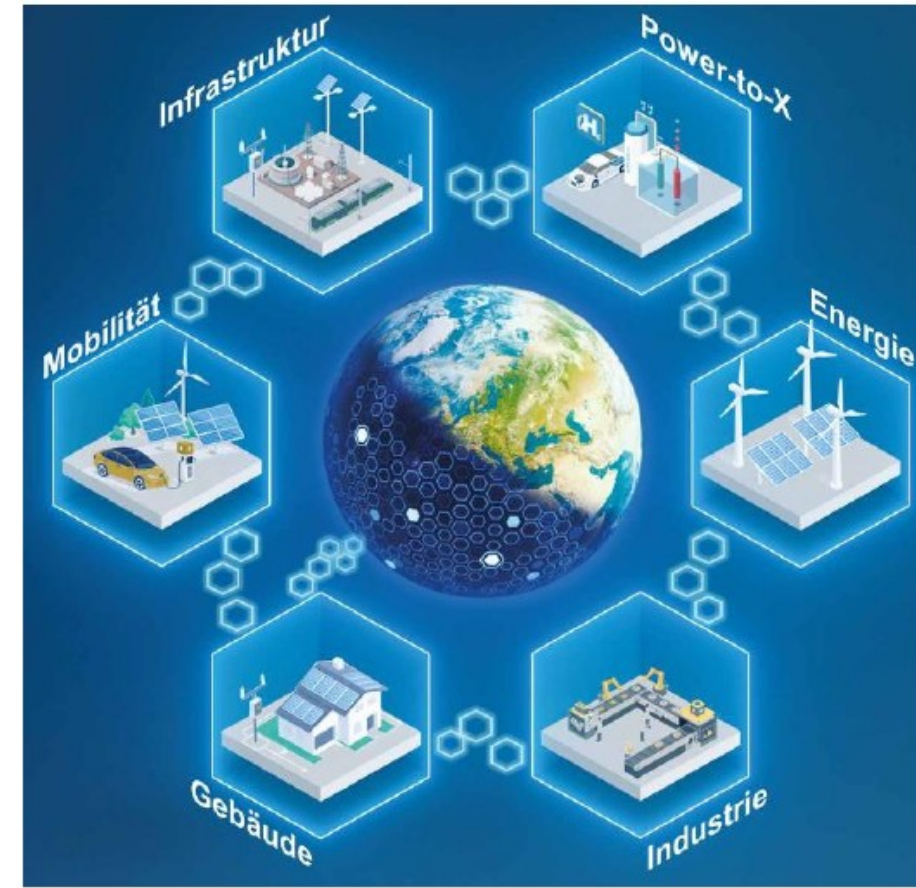
Leitbild des DKE – All Electric Society

„Wir normen die Digitalisierung mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, um die Energiewende bestmöglich zu unterstützen.“

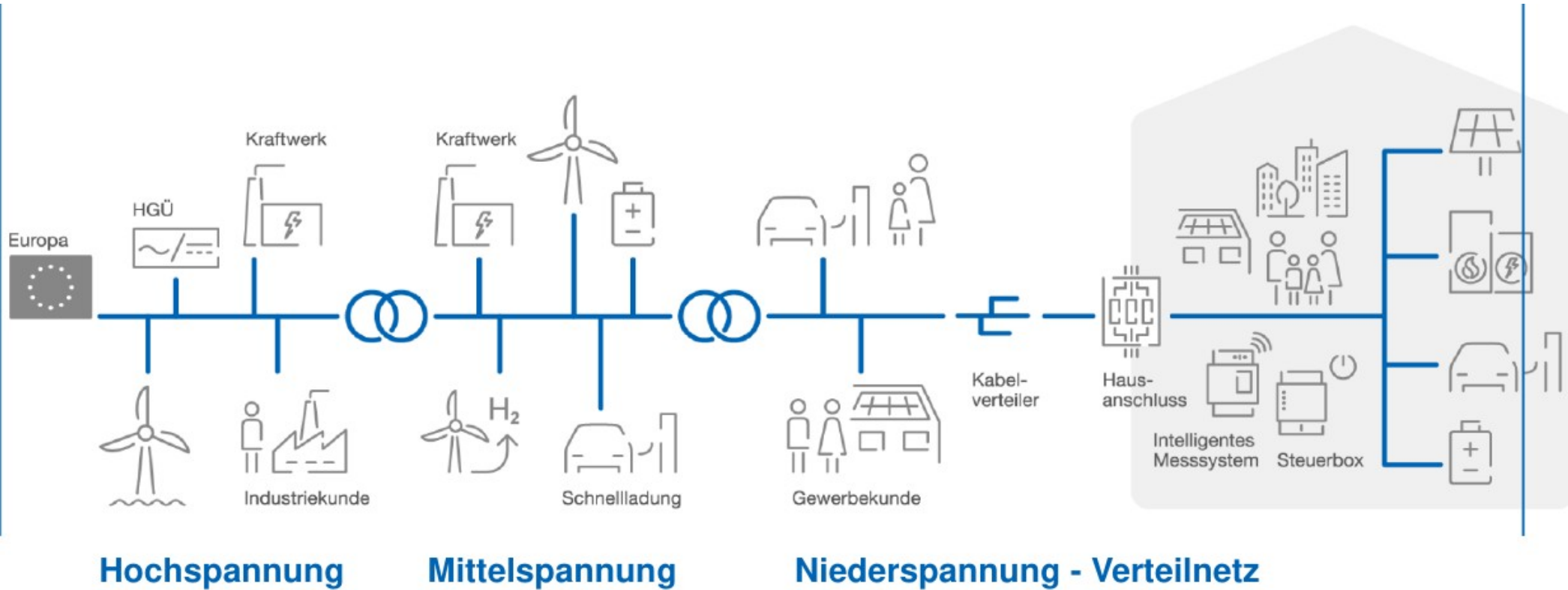
„Wir verstehen uns als Motor für eine Harmonisierung der Einzellösungen zu einem voll integrierten Gesamtsystem der Sektorenkopplung.“

„Wir fördern und bereichern den politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs über die All Electric Society.“

„Wir richten die DKE konsequent an den strategischen Zielen zur Erreichung des Zukunftsbilds der All Electric Society aus.“



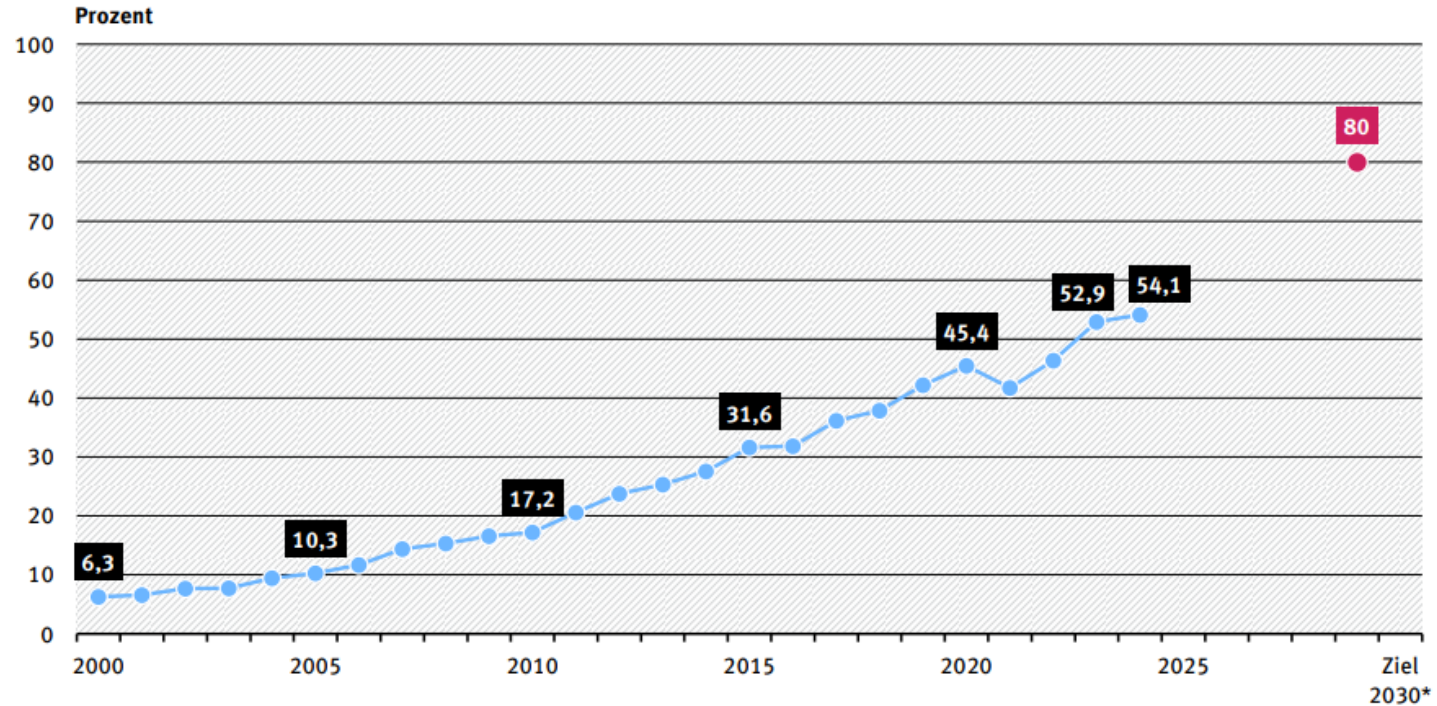
FNN: Klimaschutznetz bis 2030



<https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/roadmap-zum-klimaschutznetz-bis-2030>

Herausforderungen für das Klimaschutznetz

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch



* Quelle Zielwert 2030: Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) 2023

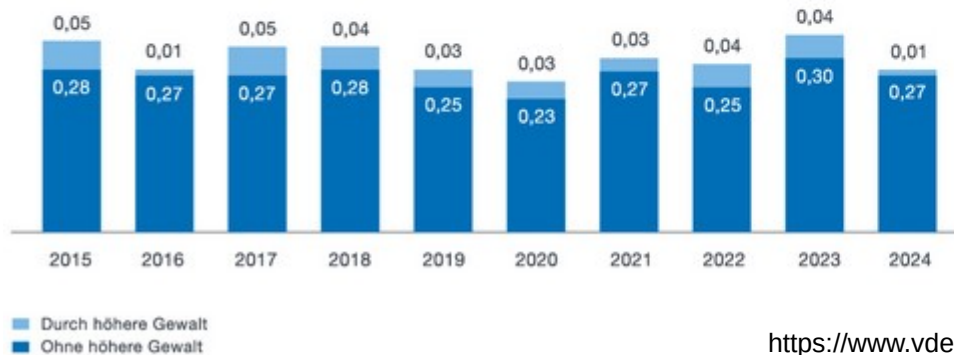
Quelle: Umweltbundesamt (UBA) auf Basis UBA, AGEE-Stat: "Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland" (Stand 09/2025)

- 2030: 80% EE im Strom
- mehr als 100.000 km Übertragungsnetz
- 1,7 Millionen km Verteilnetz
- 45 Millionen Kunden
- **Netzstabilität mindestens halten**

Made in Germany - Stromnetzstabilität

Jeder Kunde ist durchschnittlich nur alle 3,5 Jahre von einer Stromunterbrechung betroffen

Strom-Unterbrechungshäufigkeit
durch Störungen pro Kunde (Anzahl)



<https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/versorgungsqualitaet/versorgungszuverlaessigkeit>

Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Wie viel haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?

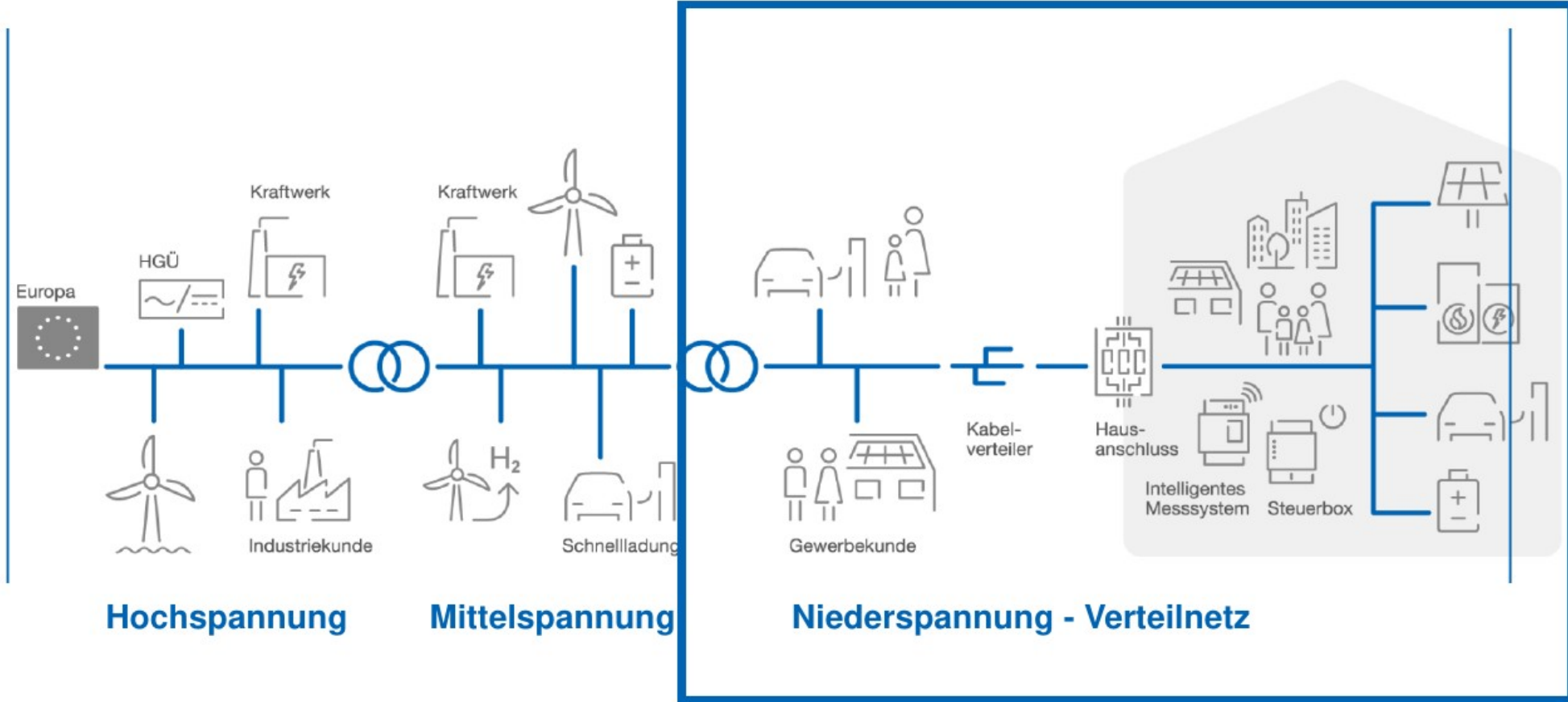


Roadmap Systemstabilität

- Start November 2022 mit 4 Arbeitsgruppen:
- AG1 – Frequenz
- AG2 – Spannung
- AG3 – Winkelstabilität, Resonanzstabilität und Kurzschlussstrom
- AG4 – Betriebsführung und Netz-/ Versorgungswiederaufbau
-
- Veröffentlichung Dezember 2023



Schwerpunkt in AG4 - Betriebsführung



Herausforderungen in AG4 - Betriebsführung

Neue Verbraucher wie Wärmepumpen, Wallboxen, Speicher,

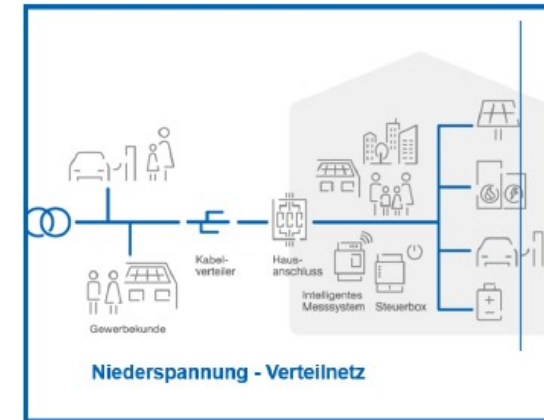
→ Keine Erfahrung mit massenhaftem Betrieb im Verteilnetz

→ Schätzungen werden noch schlechter

Schalten und Steuern im Verteilnetz

→ Überlast von Betriebsmitteln muss verhindert werden

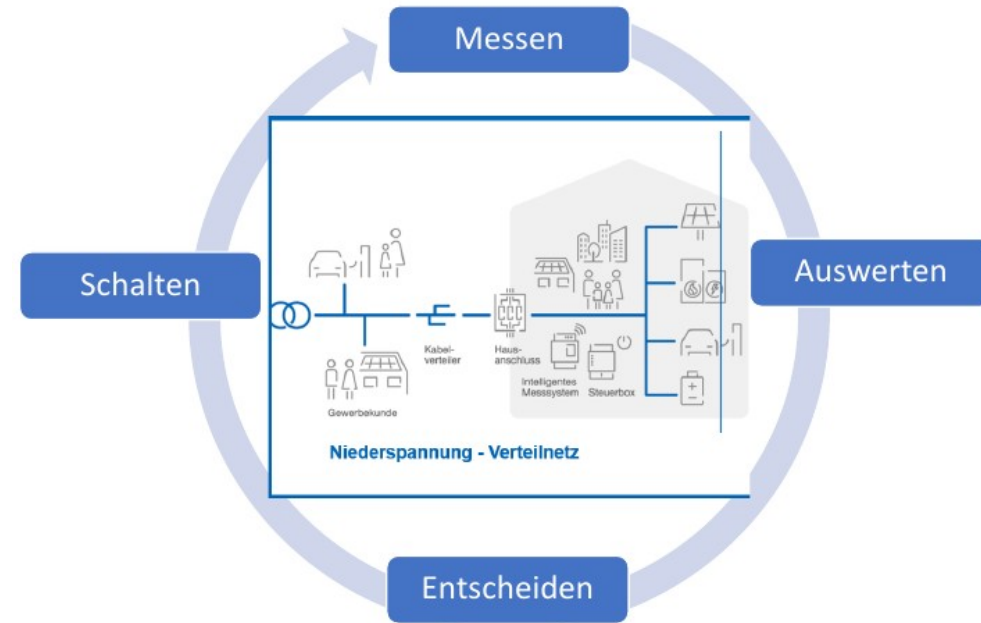
→ neue Technologie muss nun rasch eingeführt werden.



Herausforderungen in AG4 – Regelkreis schließen

Schalten und Steuern im Verteilnetz

- zuverlässige Kommunikationsinfrastruktur
- ausreichende Digitalisierung
- stabiler 24/7-Betrieb
-



Roadmap Systemstabilität – eigene Aufgabe

Beschleunigter Standardisierungsprozess für intelligente Messsysteme, Zähler und Sensoren

Im Rahmen der in § 27 MsbG aufgezeigten Standardisierungspartnerschaft mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) müssen Lücken in existierenden Standards geschlossen sowie fehlende Standards erstellt werden.

Ziel des beschleunigten Standardisierungsprozesses ist es, die Grundlagen für den Rollout von intelligenten Messsystemen derart zu verbessern, dass sowohl Logistik und Einbau als auch der IT-technische Betrieb hochskalierbar und bundesweit umgesetzt werden können, sodass der Massenrollout in den notwendigen Größenordnungen stattfinden kann.

Die intelligenten Messsysteme sollen auch für systemstabilitätsrelevante Anwendungen genutzt werden können.



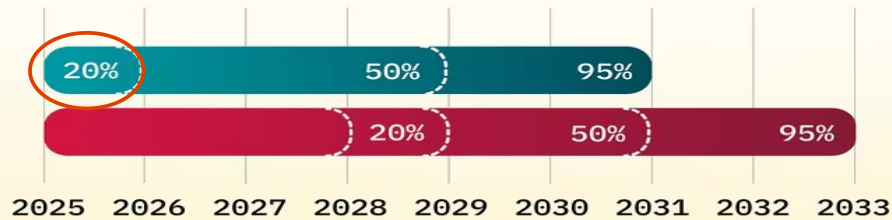
Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Wie viel haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?



Digitalisierung der Energiewende – Fahrplan

SMART-METER- ROLLOUT-FAHRPLAN



Pflichtrollout ab 2025

für Verbraucher ab **6.000** bis **100.000 kWh/Jahr** einschl. § 14a EnWG und Erzeuger bis **von 7 bis 100 kW installierter Leistung**

Pflichtrollout ab 2028

für Verbraucher über **100.000 kWh/Jahr** und Erzeuger **über 100 kW installierter Leistung**

Optional

Bei Verbrauchern unter 6.000 kWh/Jahr und Erzeugern ab 1 bis 7 kW installierter Leistung können auf Veranlassung des Messstellenbetreibers oder auf Kundenwunsch Smart Meter eingebaut werden.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

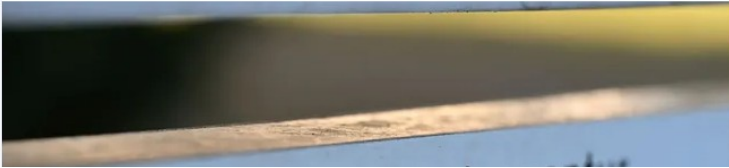
Wie viel haben wir geschafft?

Smart-Meter-Rollout verzögert

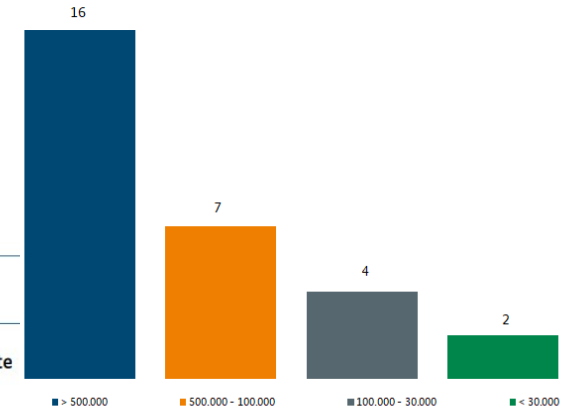
Bundesnetzagentur mahnt 700 Firmen ab

Von t-online, jfb

21.02.2025
Lesedauer: 2 Min.



Stand der Umsetzung der Einbauverpflichtung nach Größenklassen*
Einbauquote von Messlokalationen der Messstellenbetreiber in Prozent



Pflichteinbaufälle iMSys in Deutschland / Stichtag 30. September 2024

Rechtsgrundlage Pflichteinbaufälle	Ziele	Quotenrelevante Pflichteinbaufälle zur Ausstattung mit iMSys	Erreichte Anzahl an iMSys über alle gMSB	Über alle gMSB erreichte Ausstattungsquote In Prozent
§45 Abs. 1 Nr. 2 a) MsbG Verbrauch zwischen 6 MWh und 100 MWh sowie Erzeugung zwischen 7 und 100 kW	20 Prozent bis 31. Dezember 2025	6.924.535	748.771	11,04
§45 Abs. 1 Nr. 1 a) MsbG Großverbrauch > 100 MWh und Erzeugung > 100 kW	20 Prozent bis 31. Dezember 2028	325.382	1.079	0,56

htet

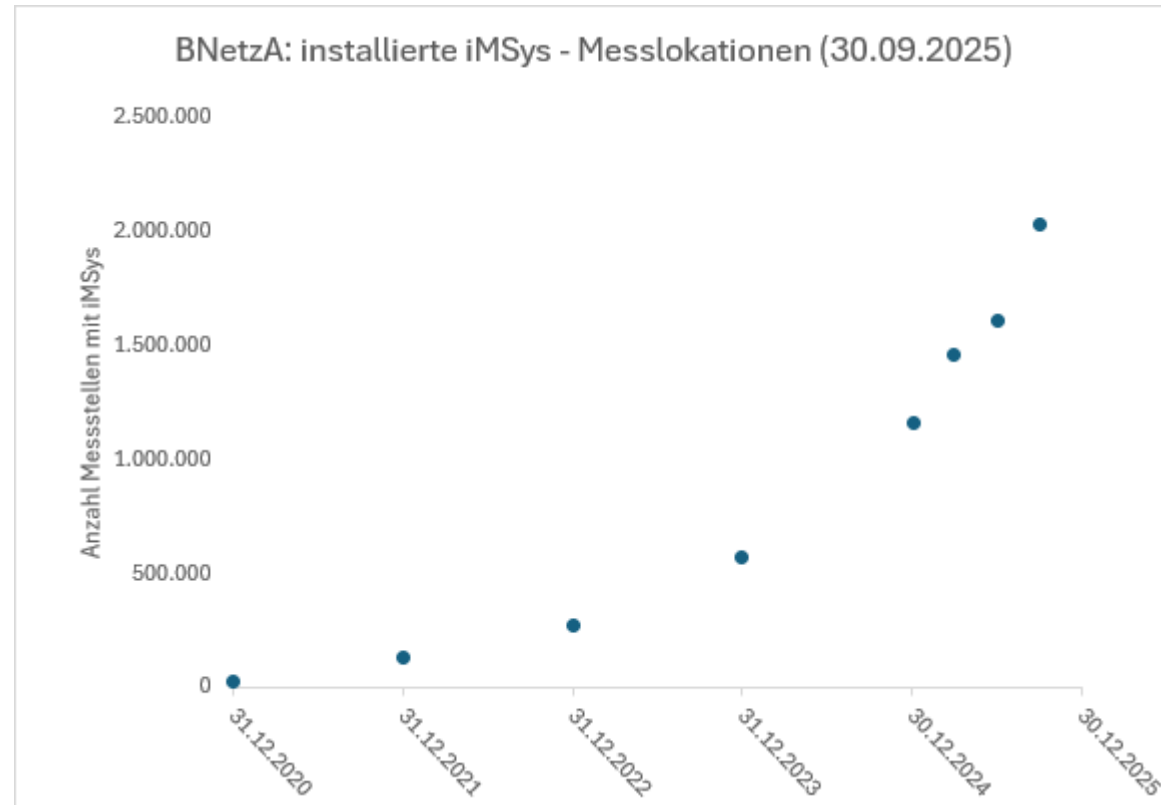
© Bundesnetzagentur

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/Mess-undZaehlwesen/iMSys/start.html>

Wie viel haben wir geschafft?

- Mit Stichtag 30.09.2025 hat die von der BNetzA erfasste Rollout-Quote von iMSys zum ersten Mal den vom MsbG geforderten Wert von 20% aller Pflichteinbaufälle überschritten.
- Damit wird die gesetzliche Forderung an den Rollout von intelligenten Messsystemen 3 Monate vor dem Stichtag 31.12.2025 erfüllt.

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/Mess-undZaehlwesen/iMSys/start.html>



Digitalisierung der Energiewende – intelligente Messsysteme

- § Einleitung – Wo stehen wir?
- § Energiewende – nur mit Digitalisierung
- § Transformation – nur mit Standards und Normen
- § Das stabile Stromnetz bei 100% EE
- § Was haben wir geschafft?
- § Was kommt als nächstes?



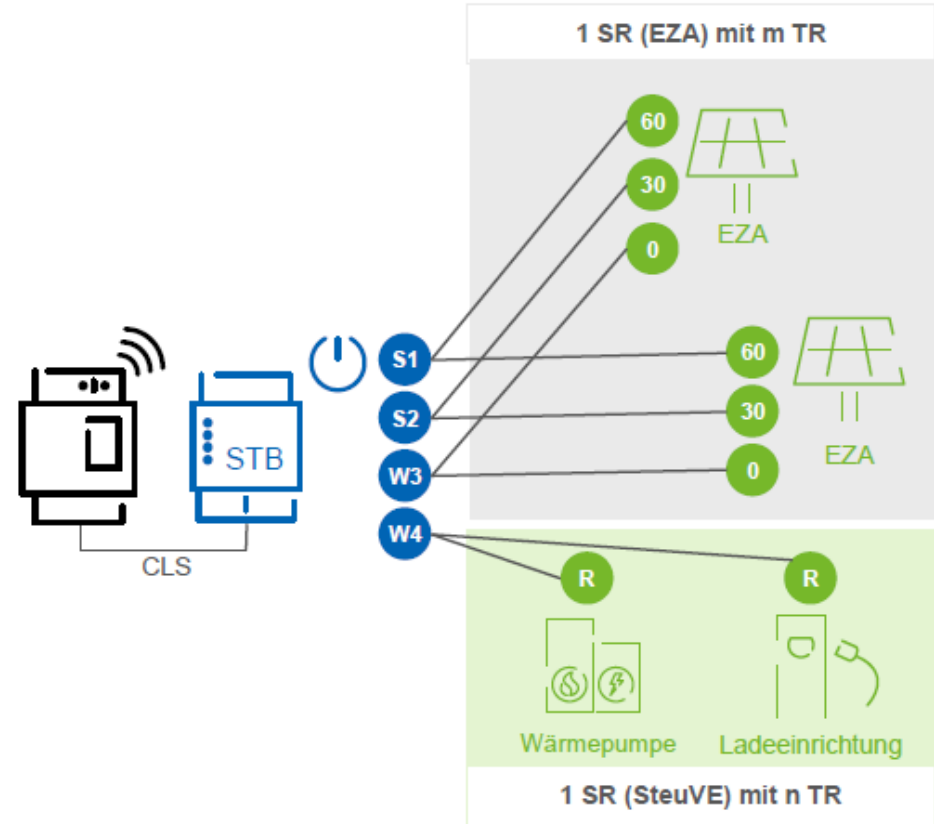
Was kommt als nächstes?

Schalten und Steuern über sichere Infrastruktur ist in der Umsetzung

4,2 kW Leistung am Netzübergabepunkt sind garantiert (je angemeldetem Verbrauchspunkt)

Überlastungen der Betriebsmittel sollen verhindert werden

Infrastruktur wird auch getestet!



Was kommt als nächstes?

- **Steuerbare Verbraucher**, die nach dem 01. Januar 2024 installiert worden sind, müssen auf maximal 4,2 kW dimmbar sein.
-
- Für steuerbare Verbraucher, die vor dem Stichtag in Betrieb genommen wurden, ist die Umsetzung der Anforderungen von § 14a EnWG noch bis Ende 2028 freiwillig.
-
- Die Nutzung des **Stroms aus der eigenen PV-Anlage oder dem Stromspeicher ist nicht betroffen**. So kann eine Drosselung der Verbraucher minimiert oder ganz umgangen werden.
-
- Technische Voraussetzungen, wie ein **Intelligentes Messsystem** mit Smart Meter Gateway, Steuerbox und digitalem Stromzähler sind relevant.

Was kommt als nächstes?

3.2.4 Steuerungskonzept D4

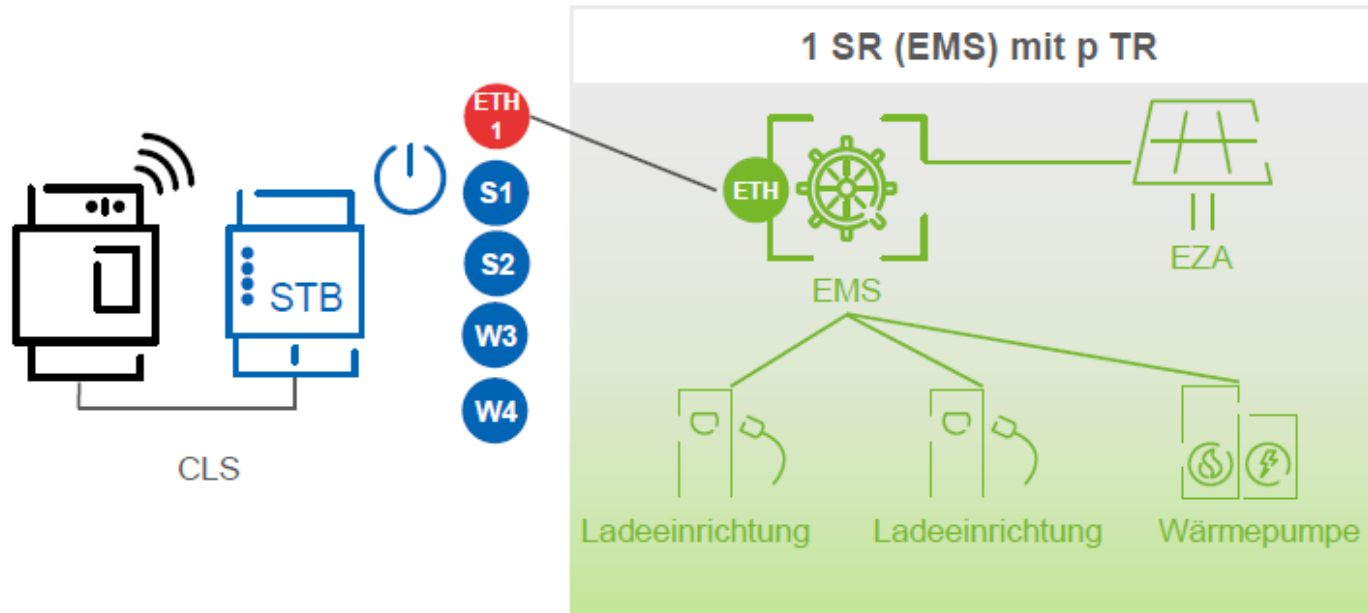


Bild 10 D4 mit p steuerbaren Einrichtungen, die über ein EMS mit digitaler Schnittstelle gesteuert werden

Was kommt als nächstes?

Erste End-to-End-Steuerung über BDEW-API gelungen

Metrify und Ovag Netz zeigen erstmals erfolgreichen End-to-End-Steuerungsnachweis über die BDEW-API. Warum das so besonders ist:



Artikel von Stephanie Gust

veröffentlicht am 05.11.2025, 07:03 Uhr



Was kommt als nächstes?

CRA ist zentraler Baustein zur Absicherung von Geräten mit digitalen Elementen (Wallbox, Wechselrichter, Energiemanagementsystem, ...)

SMGW ist herausragendes Produkt der europäischen Cybersicherheits-Roadmap

Aktuell wird der Standard im Auftrag der EU-Kommission erarbeitet

Europäische Rechnungshof:
80% der Erneuerbaren Energien im Verteilnetz bis 2040

EU-Ziel:
Klimaneutralität bis 2050



Was kommt als nächstes?

Golem

Abo testen

CHINESISCHER HERSTELLER

Deye-Wechselrichter in einigen Ländern abgeschaltet

In den USA, Großbritannien und Pakistan wurden in Solaranlagen benötigte Wechselrichter von Deye deaktiviert – wohl aufgrund juristischer Streitigkeiten.

27. November 2024 um 14:28 Uhr / Ein Bericht von Günter Born

60

News folgen Teilen



Zusammenfassung

- Mit All-Electric-Society und Klimaschutznetz hat die Industrie sich klar zu Energiewende und Klimaschutz bekannt
 - Mit der Roadmap Systemstabilität liegt ein Plan vor zum Umbau der Stromnetze im laufenden Betrieb
 - Habeck hat nicht nur den Ausbau von PV und Windkraft beschleunigt, sondern auch die Digitalisierung der Energiewende
 - Europa zieht nach, weil Deutschland Vorreiter für die digitale Energiewende-Transformation ist
- Industrie muss nun zeigen, dass die Industrie das gegeben Versprechen in den nächsten Jahren auch einhalten kann
- Alle Gewerke müssen nun ineinander greifen beim Umbau



Wir machen mit Daten & Fakten die Klimawende greifbar.

Unsere interaktiven Dashboards zeigen Herausforderungen, Auswirkungen und Lösungen. Aktuell, regional und zugänglich für alle. Nachrichtensendungen, Hochschulvorträge, TED-Talks, Zeitungen und Schulbücher verwenden unsere Visualisierungen.

Klimadashboard.at
Daten & Fakten zur
Klimakrise in Österreich

EU Emission Tracker
Emissions past & future of
all EU countries

Klimadashboard.de
Daten & Fakten zur
Klimakrise in Deutschland

<https://klimadashboard.org/>

„Den Umbau einer Industriegesellschaft aktiv mitzugestalten ist eine einmalige Gelegenheit.

Was kann es für Techniker*Innen und Ingenieur*Innen schöneres geben, als Teil von diesem Projekt zu sein.“

