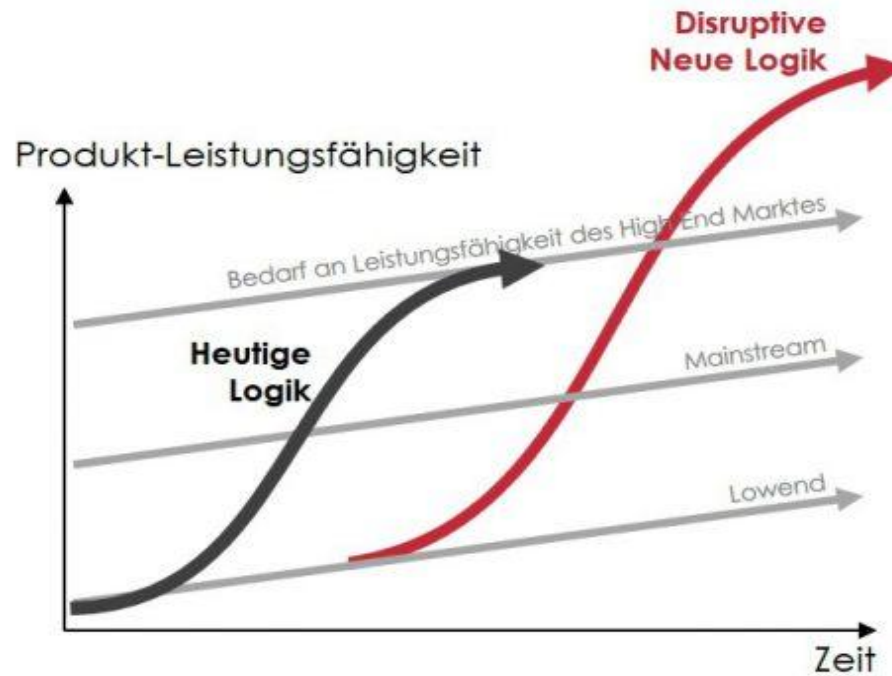


Moin! Dieser Vortrag enthält drei Aspekte:

- **1:** Eine emissionsfreie Welt ist binnen zehn Jahren möglich, sofern der politische Wille existiert. Die Energiewende erfordert der Energy Watch Group (EWG) zufolge alleine in Deutschland **zusätzliche Investitionen von ca. 100 Milliarden Euro pro Jahr.** Das ist mit steigenden Rüstungsausgaben nicht vereinbar.
- **2:** In der BRD haben Hochrüstung und „Kriegstüchtigkeit“ Vorfahrt. Nach dem Kriegsende soll die Ukraine „von uns“ weiter aufgerüstet werden → **Das BSW ist die einzige Partei, die für eine konsequente Entspannungs- und Friedenspolitik eintritt und darum auch die sozial-ökologische Transformation in der Politik vorantreiben kann.**
- **3:** In wirtschaftsschwachen Kommunen sind die Parlamente aufgeblasene Popanze, weil sie kaum Geld einnehmen und über nichts selbstständig entscheiden können. **Davon ausgenommen sind Kommunen, die ihre Energieproduktion in die eigene Hand genommen haben. Wir zeigen in diesem Vortrag, wie das geht.**

Globale Disruptionen beschleunigen das Sterben der fossilen Energiewirtschaft



Die Produktion, Speicherung und Nutzung der erneuerbaren Energien vor Ort wird so billig, dass die zentrale fossilistische Energieproduktion nicht mehr konkurrieren kann: fossile Investitionen werden zu *stranded assets*.

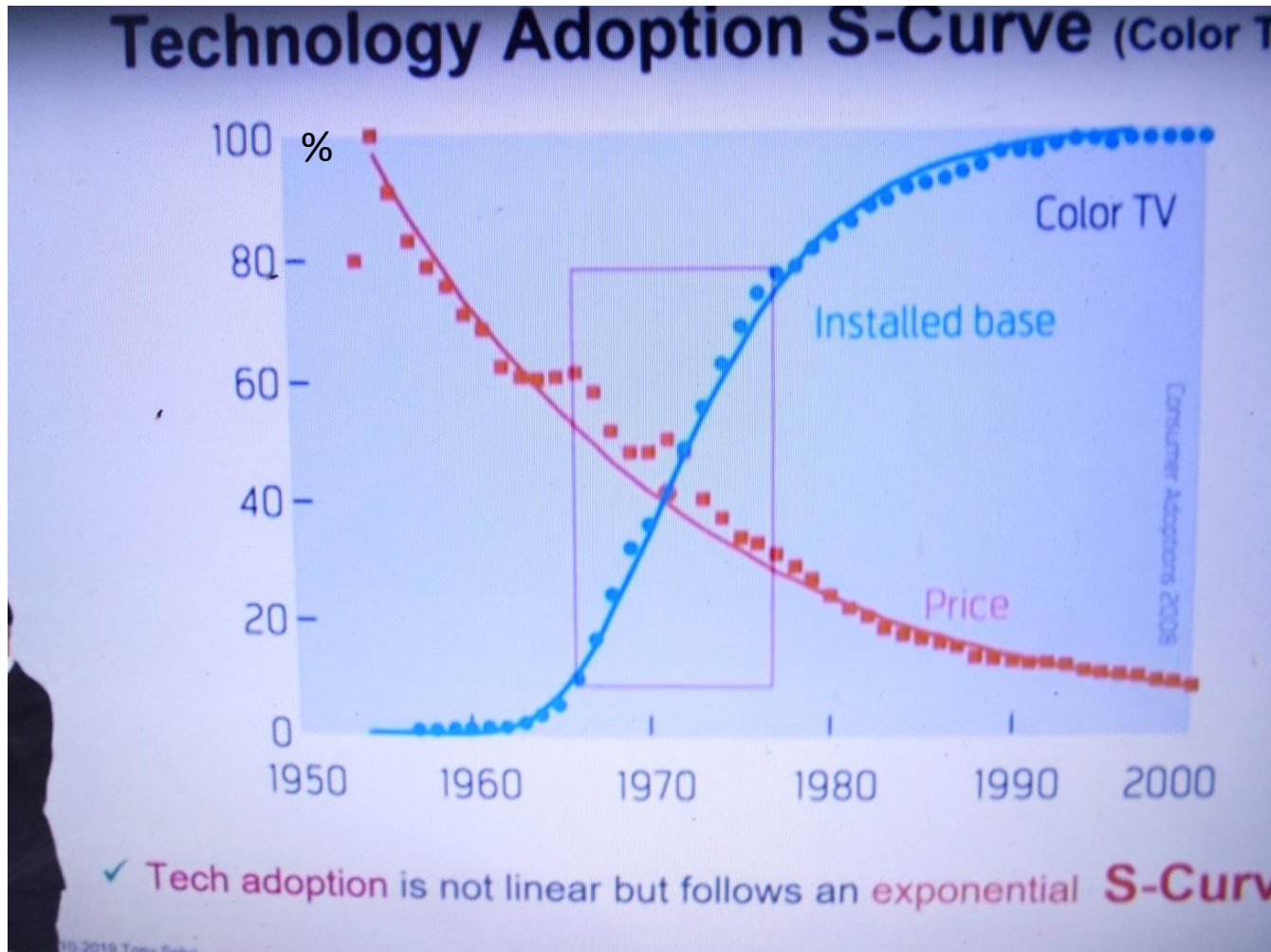
New York, 5th Avenue, 15.4.1900. Where is the automobile?



5th Avenue, 13.3.1913, only 13 years later. Where is the horse?



Beispiel für eine Disruption: Verkaufszahlen für TV-Farbgeräte in den USA



Die rote Kurve zeigt die Preisdegression. Ab einem kritischen Punkt, der hier bei 40% Preisverfall liegt, wächst die Belegung des US-Markts von 11% auf 80% binnen 10 Jahren. Schwarz-Weiß-Fernseher verlieren rapide an Wert und verschwinden vom Markt.

Plan für eine EMISSIONSFREIE WELT bis 2030

In Kürze

- ▶ Wind, Sonne und Wasser liefern an zugänglichen Standorten weit mehr als **ausreichend Energie** für die gesamte Erdbevölkerung.
- ▶ Die Autoren haben einen Plan zur Umstellung des weltweiten Energiesystems auf **regenerative Quellen** bis 2030 entwickelt. Er sieht 3,8 Millionen Windturbinen, 90 000 große Solaranlagen, zahlreiche Erdwärme-, Wasser- und Gezeitenkraft-

Wind, Wasser und Sonne könnten schon in 20 Jahren den gesamten Energiebedarf der Erde decken und fossile Brennstoffe komplett überflüssig machen. Hier erfahren Sie, wie das ginge.

Von Mark Z. Jacobson und Mark A. DeLucchi

Diesen Monat treffen sich in Kopenhagen Staatsoberhäupter aus der ganzen Welt, um Zielvorgaben zur Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen in den kommenden Jahrzehnten zu beschließen. Eine solche Reduktion lässt sich ohne deutliche Verlage-

Erst unlängst klassifizierte eine Studie der Stanford University die verschiedenen Energiesysteme nach Umweltkriterien wie Auswirkungen auf Erderwärmung, Luftverschmutzung, Wasserversorgung, Landverbrauch oder Tierwelt. Kraftwerke auf der Basis von Wind, Wasser und Sonne (WWS) sowie Erdwärme schnitten am besten ab. Kernenergie, Kohle mit CO₂-Abscheidung und Äthanol erwiesen sich als schlechtere Optionen, gefolgt von

Aus der Gemeinsamen Erklärung der Global 100% RE Strategy Group vom 9.2.2021



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK



Australian
National
University

Prof. Andrew Blakers



LUT
University

Prof. Christian Breyer



Prof. Mark Z. Jacobson

Prof. Brian Mathiesen

ENERGYWATCHGROUP

RethinkX

Tony Seba



esmc

Prof. Eicke Weber

Hans-Josef Fell

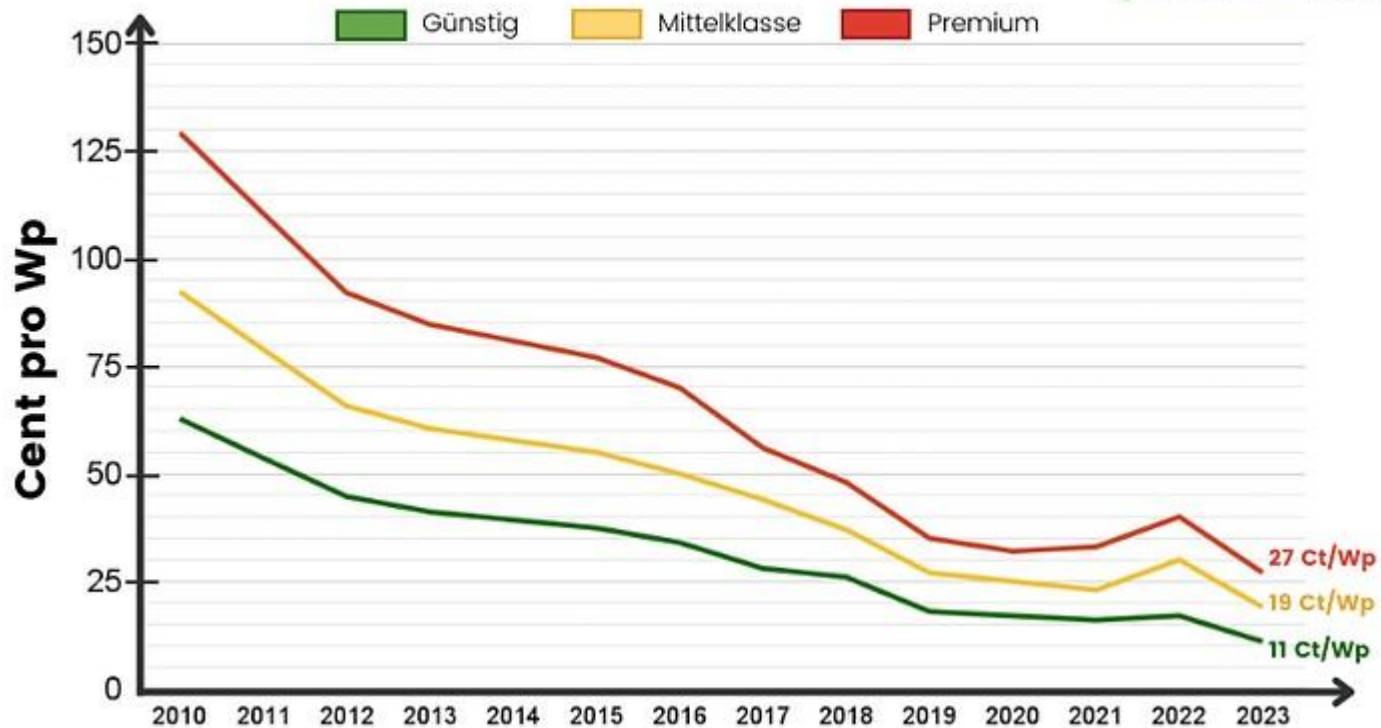
Eine Transformation zu 100 % Renewable Energy kann schneller erfolgen als derzeit erwartet: Der Stromsektor kann bis 2030 transformiert werden, die anderen Sektoren bald danach. Mit politischem Willen scheint eine Transformation des globalen Energiesektors bis 2030-35 möglich

Die gesamten sozialen Kosten (Energie-, Umwelt-, Klima- & Gesundheitskosten) eines 100%igen RE-Systems werden drastisch niedriger sein als "Business as usual". Je früher wir ein 100%iges RESystem erreichen, desto schneller werden diese Einsparungen realisiert werden!

Alle unsere Studien zeigen, dass die Schaffung des neuen 100% RESystems der Weltwirtschaft zugute kommen wird. Es wird Investitionen in Höhe von Billionen von Euros stimulieren und Millionen von mehr Arbeitsplätzen schaffen, als weltweit verloren gehen. Die reichlich vorhandene, erneuerbare Energie wird Wohlstand schaffen und jedem Sektor der Weltwirtschaft einen Schub geben.

Neue Disruptionen reifen heran:

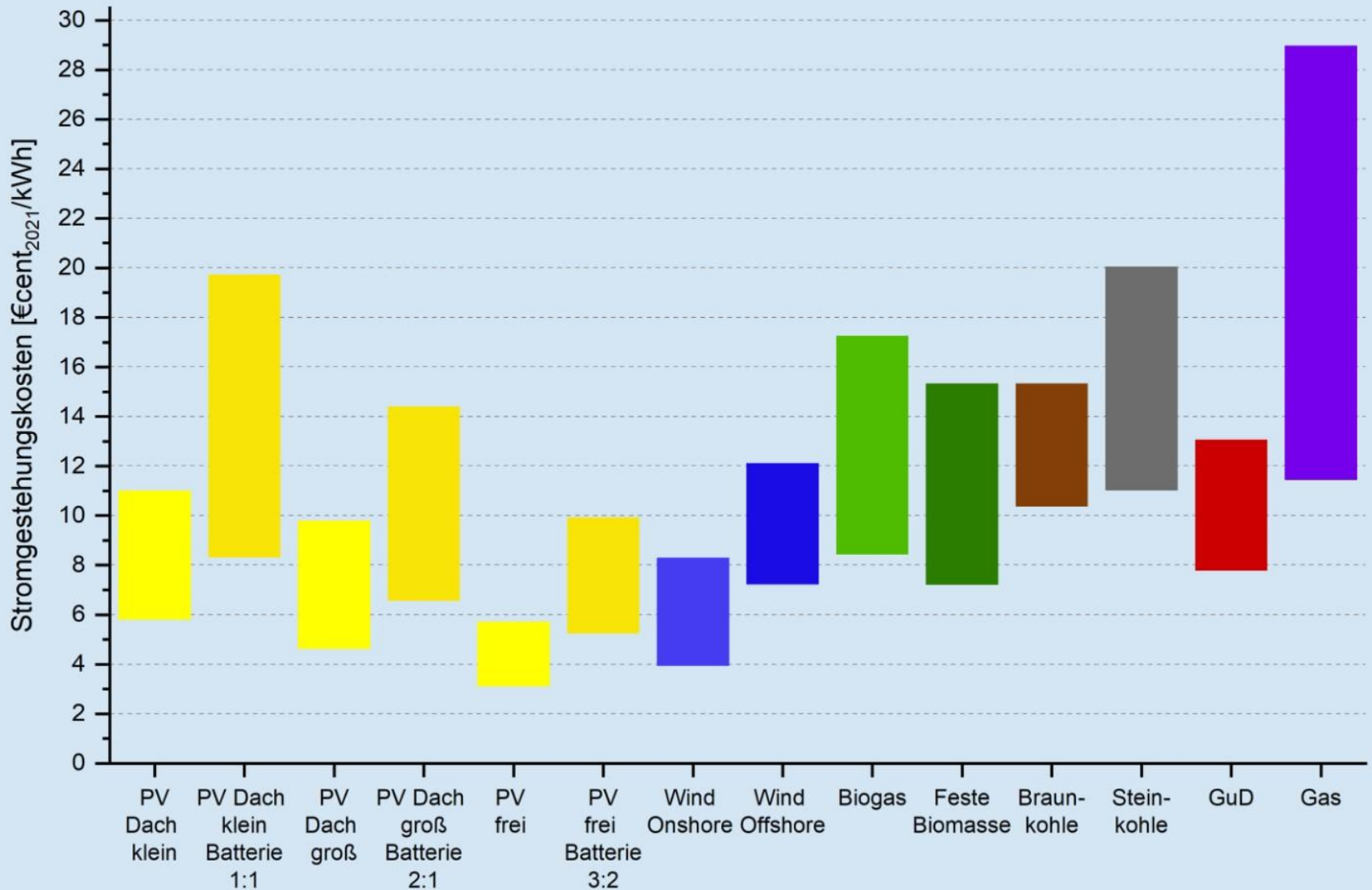
Preisentwicklung von Solarmodulen



Faustregel: Ein PV-Modul kostet etwa das 2,5-Fache aller darin enthaltenen Solarzellen
130 Ct/W_p → 1 kW_p → 1.300 €/kW_p x 2,5 → 10 kW_p kostete ohne Installation ca. 32.500 €
27 Ct/W_p → 1 kW_p → 270 €/kW_p x 2,5 → 10 kW_p kostet ohne Installation ca. 6.750 €

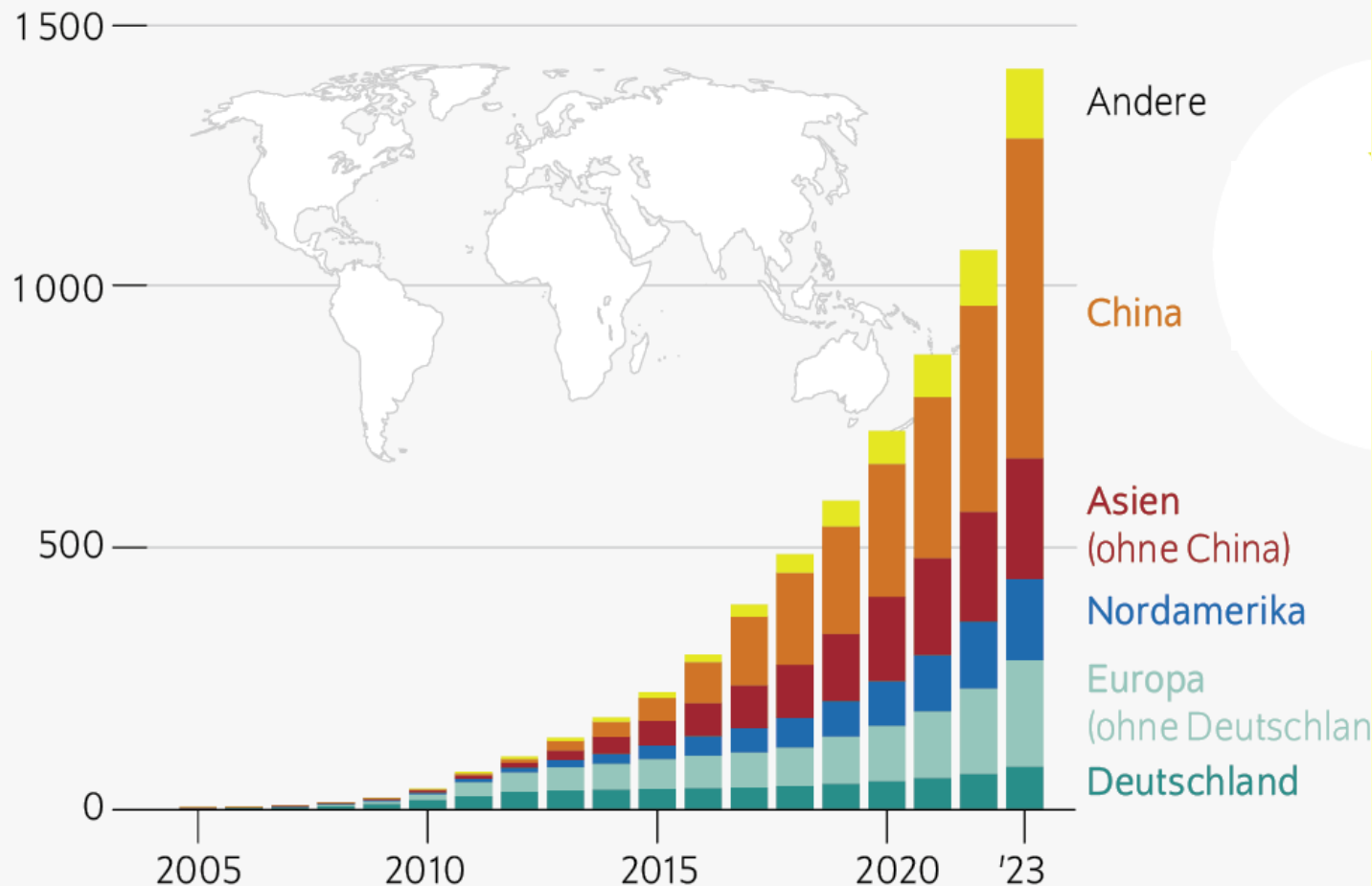
Stromgestehungskosten 2021

Stand: Juni 2021



Trotz aller berechtigten Skepsis beim globalen Klimaschutz: Nie gekannte Dynamik beim weltweiten PV-Zubau

Bestand weltweit, in Gigawatt 

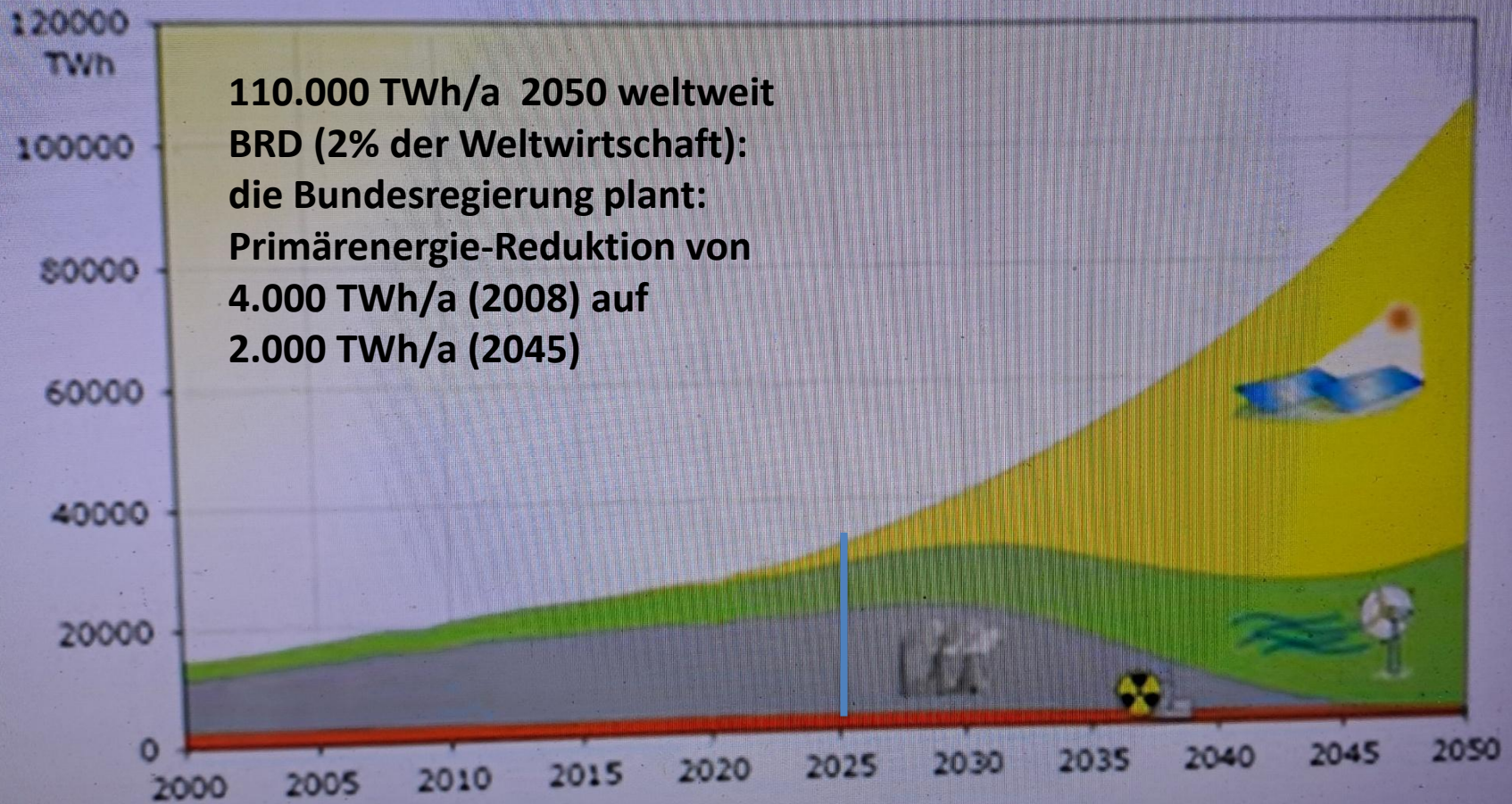


Haupttreiber sind
Eigenverbrauchs-
vorteile: PV-
Gestehungskosten
ca. 20 ct/kWh
„Grauer Strom“
>35 ct/kWh

Laut World Energy
Outlook 2023 der
IEA fließen täglich
ca. 1 Mrd USD in
den weltweiten
PV-Zubau

Disruption bei der weltweiten Stromerzeugung

(Quelle. Prof. V. Quaschnig)



Preisverfall bei Batteriespeichern

Preis für eine durchschnittliche
Batterie für E-Autos oder E-Busse

in \$/kWh

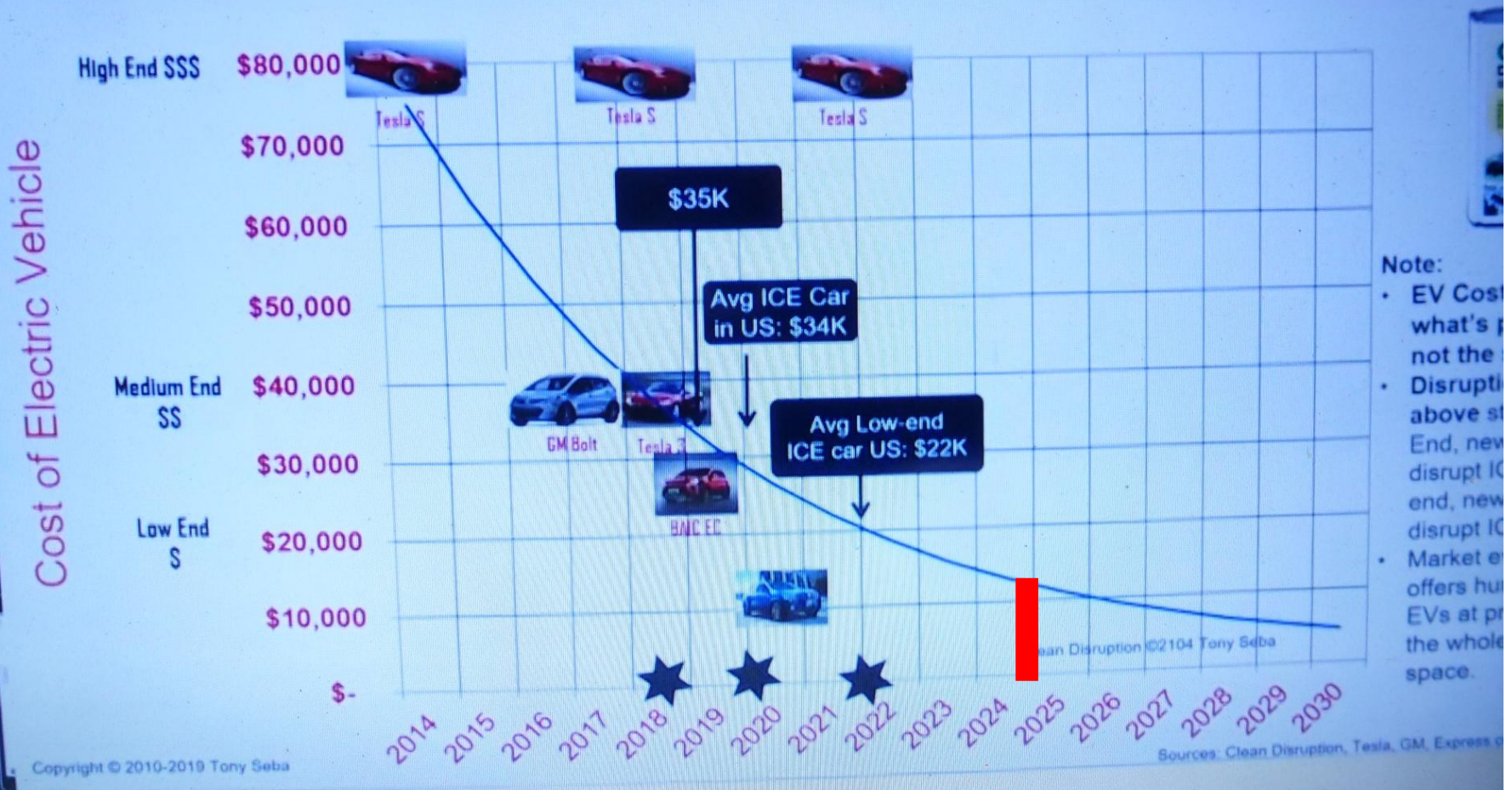


Prognose für 2023 lag bei 87 \$/kWh. Sie konnte nicht eingehalten werden wegen des Preisanstiegs für Lithium und Kobalt (die Nachfrage übersteigt hier das Angebot). Eine günstigere Lösung sind Natrium-Ionen-Akkus (Preis 2023 wie prognostiziert 87 \$/kWh)

Tony Seba 2014: Preisdegression von E-Autos

setzt (CD 2014) Disruption from Above - Electric Vehicle

Cost of EV with 200-mile (320 Km) range





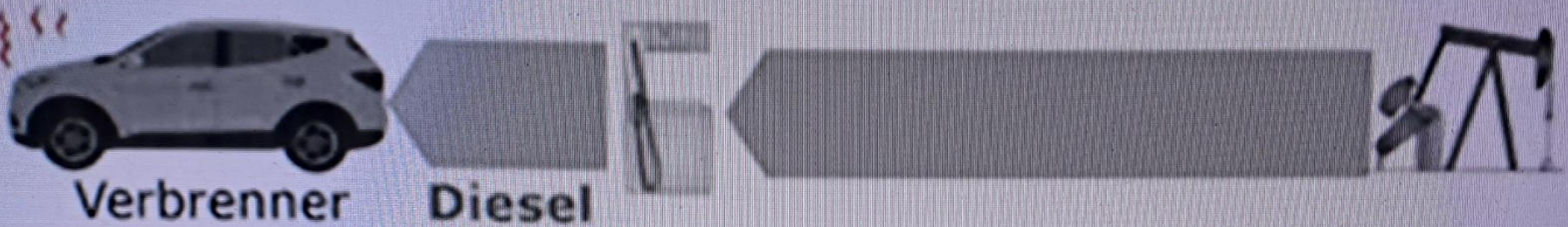
E-Kleinwagen von BYD: Neupreis 8.900 € seit März 24

- Im Sommer 2023 kam der BYD Seagull auf den chinesischen Markt: Natrium-Ionen-Akku (30 kWh, 55 PS). Reichweite real ca. 200 km.
- **Die Untersuchung durch das US-Unternehmen Caresoft „zeigte, dass das Fahrzeug effizient und simpel entworfen, konstruiert und ausgeführt ist, dabei aber von unerwarteter Qualität und erwarteter Zuverlässigkeit.**
- **Der Westen kann versuchen, die Heimatmärkte abzuschirmen. Was aber nichts anderes bedeutet, als dass die eignen Bürger überteuerte Preise zahlen müssen“** (Gernot Kramper: „STERN“, 28.3.24).
- Ab 2025 ist der größere Bruder „Dolphin Mini“ in D. mit LFP-Akku (Reichweite 300-350 km) für ca.20.000 € + 17% Zusatzzoll + MWSt, insges. 28.000 € erhältlich.

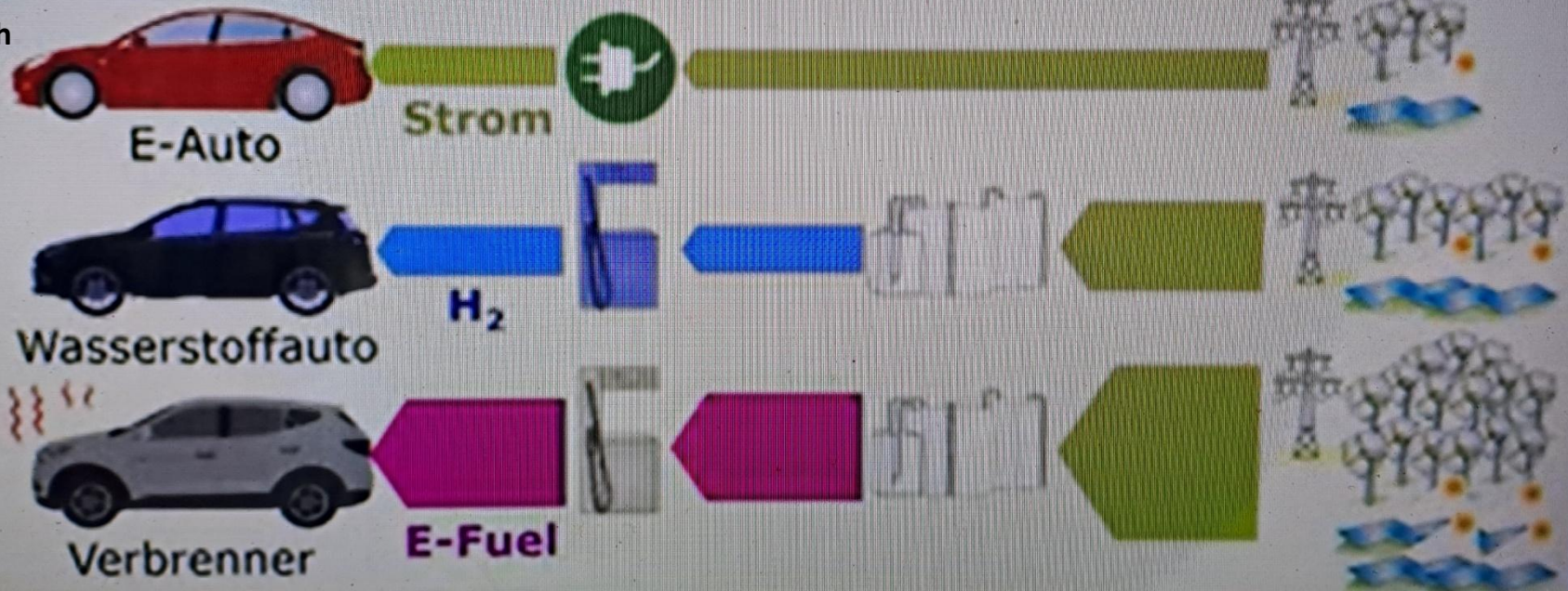
Effizienz klimaneutraler Fahrzeuge

1 Liter Diesel enthält ca. 10 kWh Energie

7,2 Liter
= 72 kWh
/100 km



15-20 kWh
/100 km



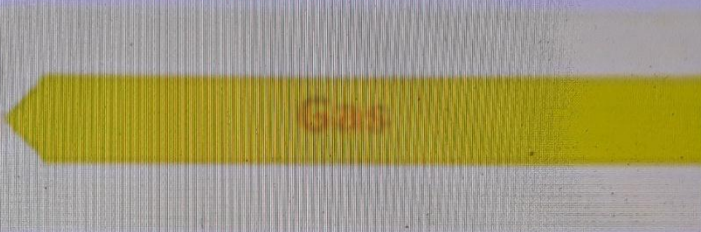
Effizienz heutiger Heizungssysteme

Erdgasheizung

Saniertes
Altbau
15 000
kWh/a



Gas-
Brennwert

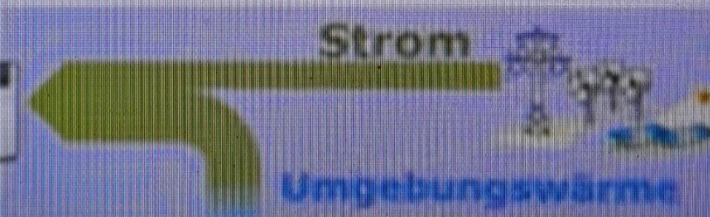


15 000
kWh/a

Wärmepumpe



Elektro-WP
JAZ=3



5000
kWh/a

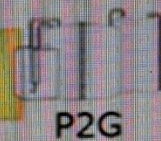
Effizienz heutiger Heizungssysteme

Erdgasheizung

Saniertes
Altbau
15 000
kWh/a



Gas-
Brennwert



Strom

23 000
kWh/a

Wärmepumpe



Elektro-WP
JAZ=3



Strom

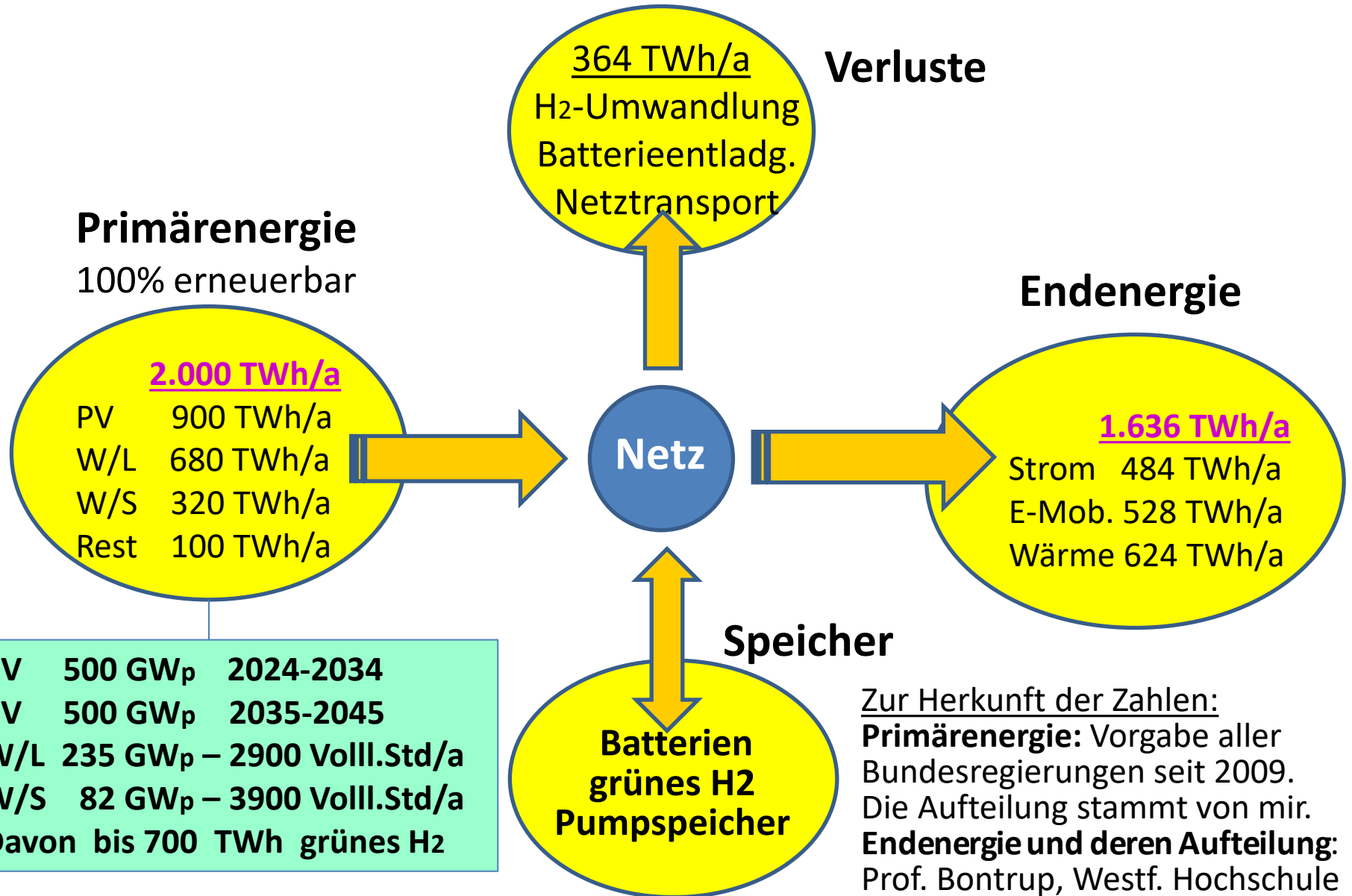


Umgebungswärme

5000
kWh/a

Primär- und Endenergie 2045 (Stand 2021)

Batterien und grüner Wasserstoff als Speicher



PV	500 GW _p	2024-2034
PV	500 GW _p	2035-2045
W/L	235 GW _p	– 2900 Vollst. Std/a
W/S	82 GW _p	– 3900 Vollst. Std/a
Davon bis 700 TWh grünes H ₂		

Zur Herkunft der Zahlen:
Primärenergie: Vorgabe aller Bundesregierungen seit 2009. Die Aufteilung stammt von mir.
Endenergie und deren Aufteilung: Prof. Bontrup, Westf. Hochschule

Bisherige Zahlen sind aufgrund der Disruptionen zu korrigieren: Siehe EWG-“Roadmap 2035“ vom Dez. 2024, Tabelle 6:

(TWh/a)	Primär- energie	H2	Biophuels +Geothermie	Endenergie Strom 2035
Strom	543	16	76	449
Gebäude	362		167 / 58	137
Verkehr	238		34	205
Industrie	368	74	34	235
Gesamt	1.512			1.025

Den Inhalt dieser Broschüre wollen wir auf Plön herunterbrechen

(Prof. Bontrup 2021: Strom 484, Wärme 624, Verkehr 528 TWh/a = 1.636 TWh/a.)

Erneuerbarer Strombedarf einer industriefreien (Klein-)Stadt, wie z.B. Plön:

Strom und Gebäude werden voll eingerechnet, der lokale Verkehr zu einem Drittel

→ $449 + 137 + 69 = 655$ TWh/a, bei 84 Mio Einwohnern = **7,8 MWh/a je Einwohner**

→ **Für 9.000 Einwohner benötigt Plön pro Jahr 70,2 GWh erneuerbare Endenergie, z.B. durch 4 WEA (je 4,7 MW, 2.900 Volllaststunden) = ca. 54,4 GWh/a sowie 1.000 PV-Anlagen à 10 kWp (ca. 8,7 GWh/a) + 7,1 GWh/a durch PV-Freiflächen.**

Plön



Zentrale Aufgabe: PV in die Städte bringen
Aber wie?

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung gemäß Solarpaket I

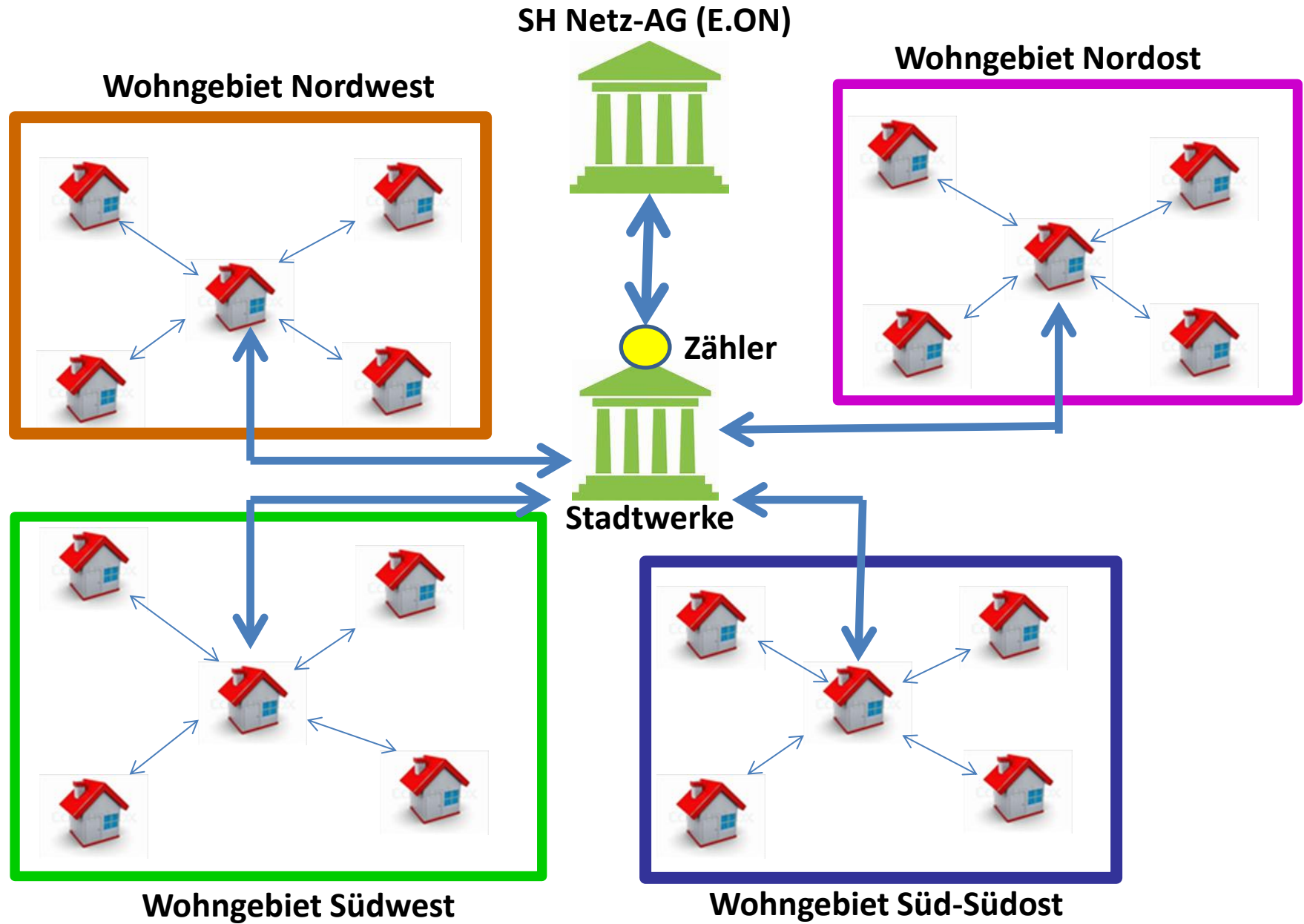




Energy sharing

Rechtsgrundlage: der Green Deal – genauer: die Renewable Energy Directive der EU (**RED II**), Artikel 22: „Mitgliedstaaten ermöglichen Endkunden und Haushalten, sich ohne Diskriminierung an Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (REC) zu beteiligen“. Die schwarz-rote Bundesregierung versäumte die Umsetzung (Fristablauf am 30.6.2021). Das sich in Ausarbeitung befindende **Solarpaket II** soll den Mangel beseitigen.– Gegenwärtig werden Quartierslösungen diskutiert, unter Einbeziehung von Windrädern im Umkreis bis zu 50 km. Fällt auch dies der „Kriegstüchtigkeit“ zum Opfer?

Auch Quartiere können Energiegemeinschaften bilden



Unsere Vision: Plön 2035 klimaneutral

Erneuerbare

Wirtschaft

Fossile Wirtschaft



SH Netz AG (E.ON)

Zähler



Stadtwerke Plön

PV-Freifläche
Agri-PV
Grünes H2
Power to Gas



PV



Energiezelle

Konventioneller
Strombezug



PV



PV



PV

Strombedarf $\approx 7,8$ MWh/a je Einwohner
inklusive Wärme/Kälte und Mobilität vor Ort

© **SOZIALÖKOLOGISCHES BÜNDNIS PLÖN**

Danke für die Aufmerksamkeit!

24.2.2025. Autor: Hansjürgen Schulze, Betriebswirt (FH) und Diplom-Pädagoge Mitglied bei den „Natur-Freunden SH“. © Sozialökologisches Bündnis Plön e.V.