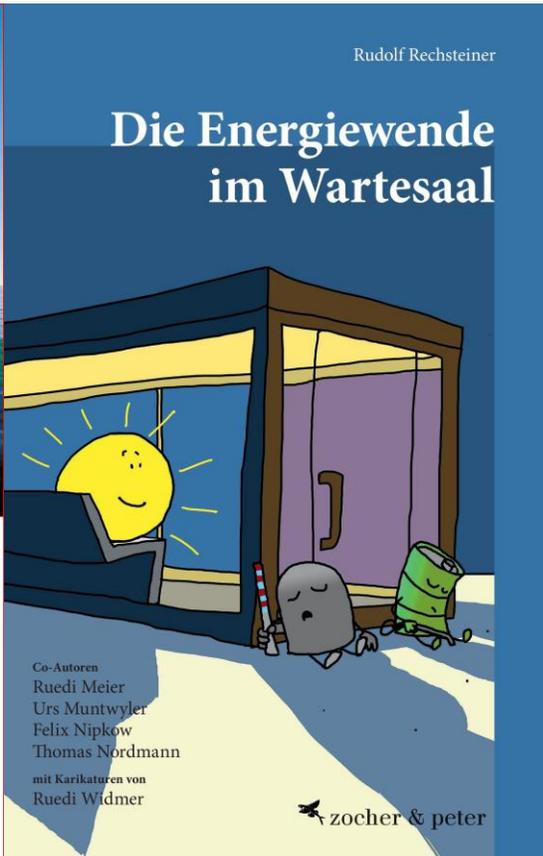


2003



2012



2021 erschienen

Die schnelle Energiewende kommt! Die stille Revolution gegen Atomkraftwerke und erneuerbare Energien

Rudolf Rechsteiner

Präsident und Vorstand der Adev-Gruppe (1988-2010)

Mitglied Nationalrat / Umwelt- und Energiekommission 1995-2010

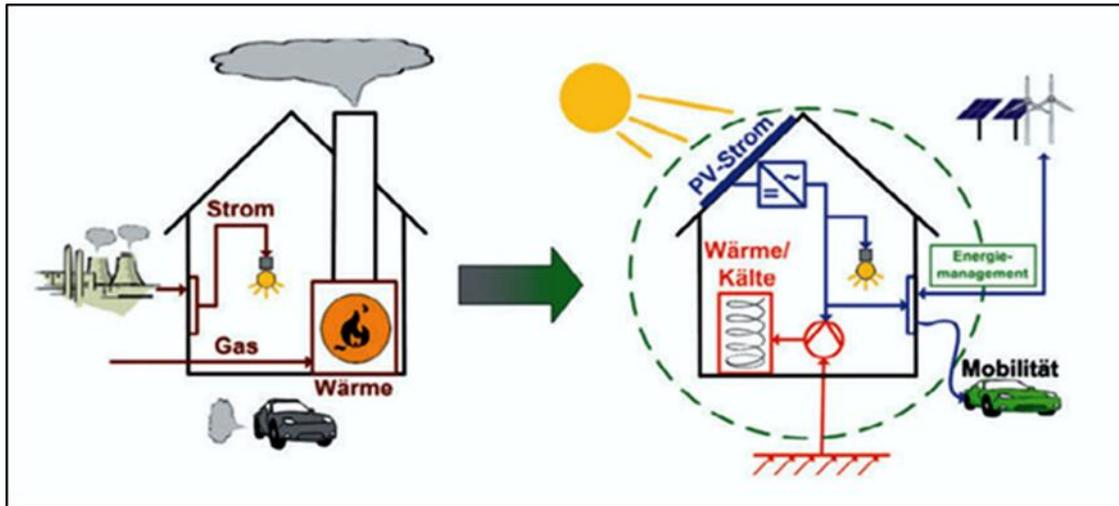
Mitglied Kantonsrat Basel-Stadt 1988-1999, 2012-2017

Verwaltungsrat (Aufsichtsorgan) Industrielle Werke Basel seit 1996

Präsident Stiftung Ethos (seit 2018)

Dozent für erneuerbare Energien an der ETH Zürich, Uni Bern, Uni Basel

Übersicht

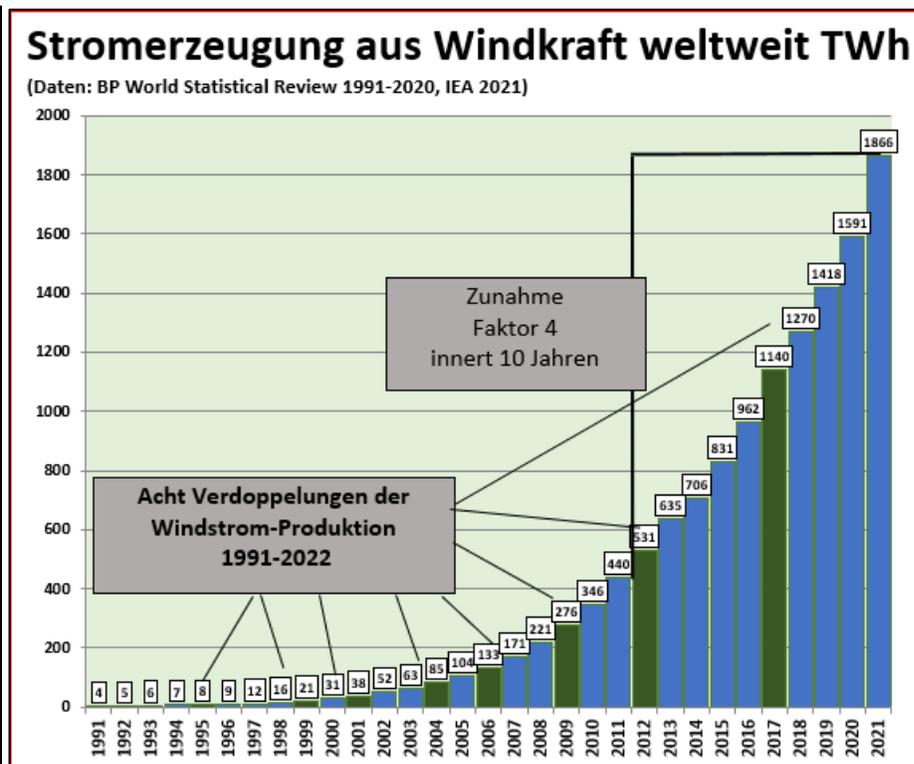
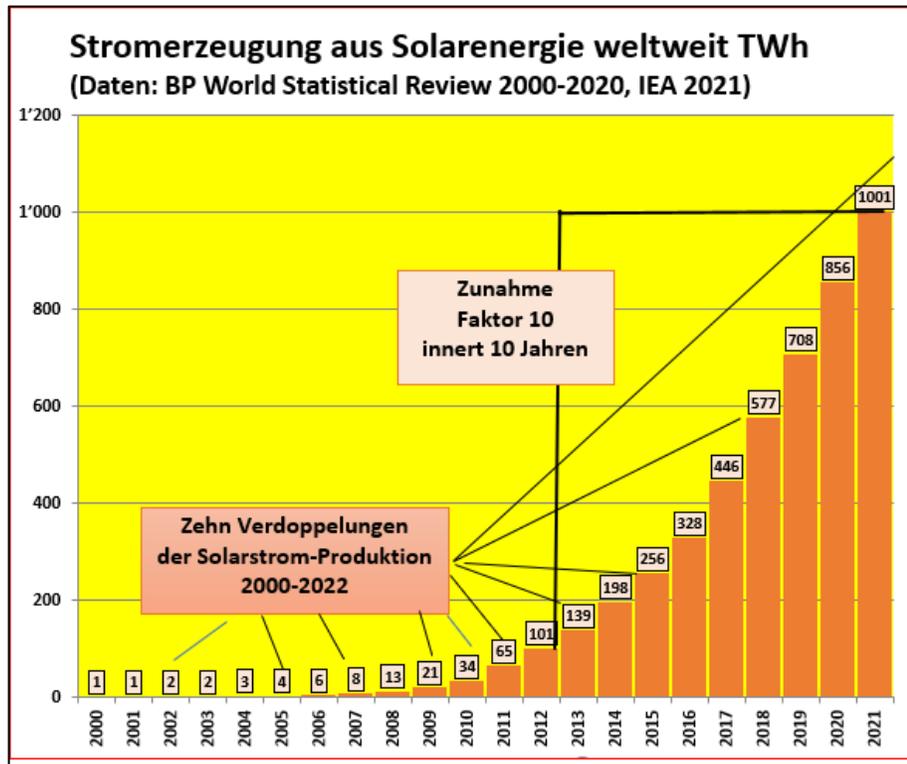


Alte Welt

Neue Welt

- Die stille Revolution
- Industrielle Revolutionen sind nichts Neues
- Wo sind die Hürden?
- Warum nun der Aufschwung?
- Woher kommt der Strom im Winter?

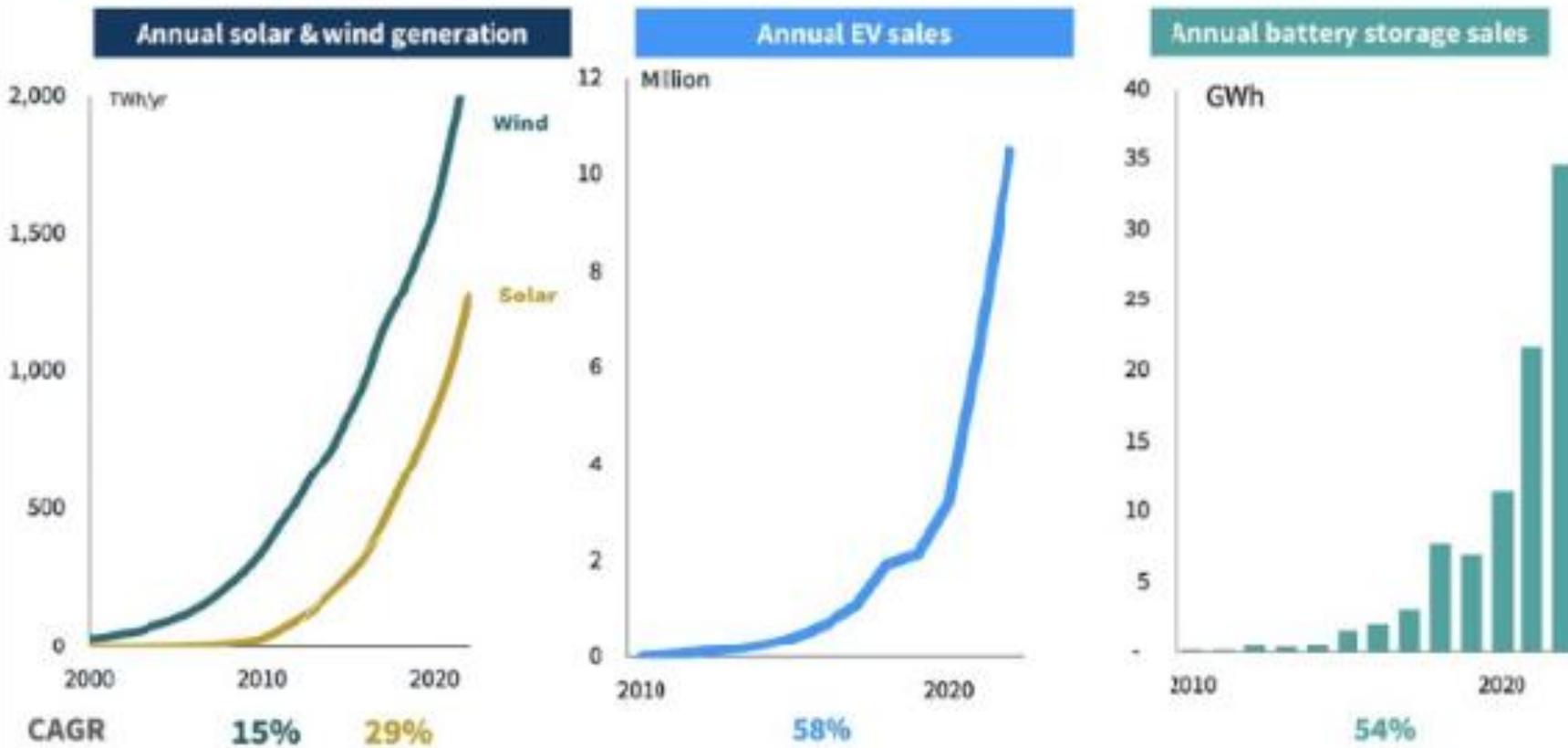
Zeitalter der Disruption: Solar- und Windkraftzubau wächst exponentiell



Der Zubau und damit das Zubau-Tempo haben sich seit 2000 jeweils innert zwei bis vier Jahren verdoppelt, bei der Photovoltaik bisher zehnmal und bei der Windenergie achtmal. Wir brauchen nun noch drei Verdoppelungen und dann ist die Stromerzeugung vollständig erneuerbar

Zeitalter der Disruption: sauberer Strom erobert die gesamte Energieversorgung

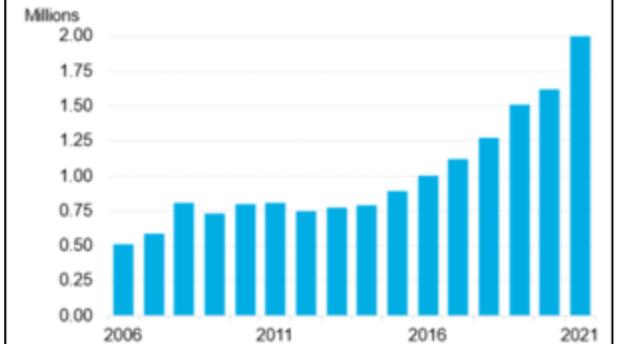
Exponential Energy Change Is All around Us



RMI – Energy Transformed.

Source: BNEF, BP, Ember; Note: CAGR is the compound annual growth rate between 2011-2022.

Heat pumps

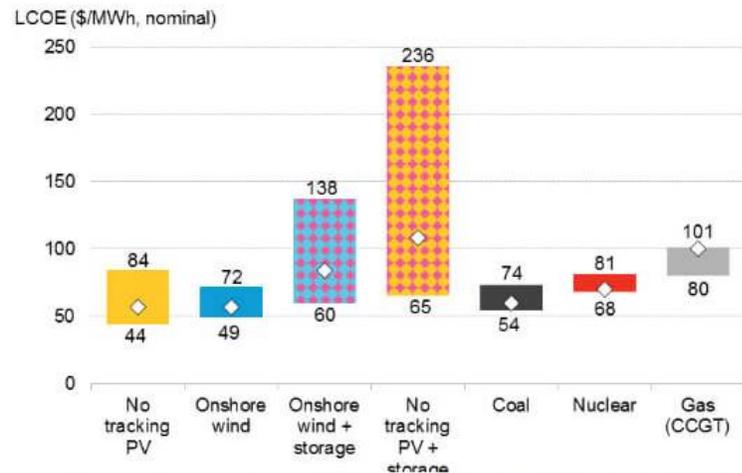


Verdoppelung Marktanteil

- Alle 2 Jahre: E-Autos
- Alle 3 Jahre: S&W-Strom
- Alle 4 Jahre: Wärmepumpen

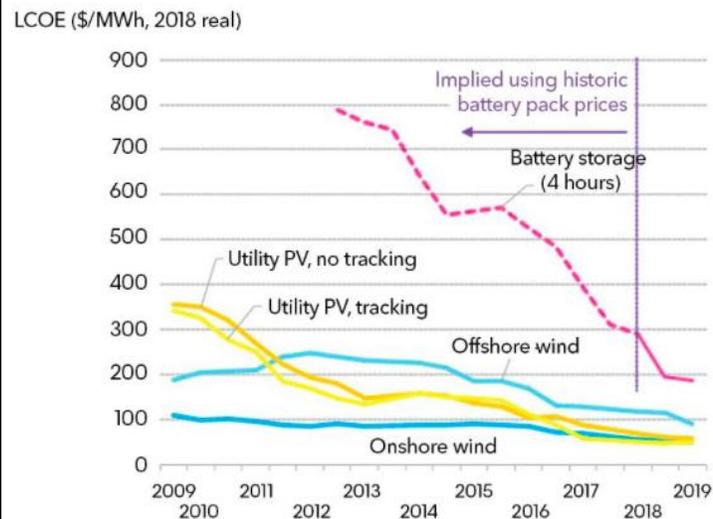
Schneller und billiger: Am schnellsten sinken Preise von Batterien (BNEF)

Figure 1: Cost of new bulk and dispatchable electricity, China



For renewable-plus-storage systems, BNEF assumed a four-hour lithium-ion battery storage and the range captures the diversity of capacity factors in the country, as well as different capacity ratios between the storage and the generating asset (25%-100%). All LCOEs are unsubsidized. (Source: BNEF)

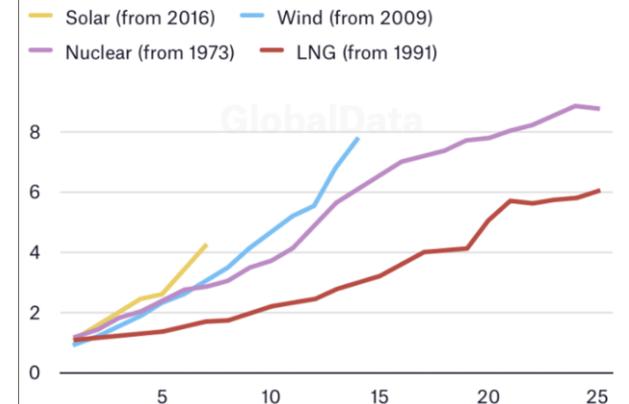
Global benchmarks - PV, wind and batteries



Source: BloombergNEF. Note: The global benchmark is a country weighted-average using the latest annual capacity additions. The storage LCOE is reflective of a utility-scale Li-ion battery storage system running at a daily cycle and includes charging costs assumed to be 60% of whole sale base power price in each country.

Solar and wind are being adopted faster than other new energy technologies of the past 50 years

Growth in new technologies in years following 1EJ of global supply



Source: Shell

Dank dem Ausbau der erneuerbaren Energien stehen wir heute an einem anderen Punkt als noch vor zehn Jahren. Damals war die Umstellung auf Vermeidungstechniken teuer, heute spart sie Geld. Trotzdem gibt es Widerstände.

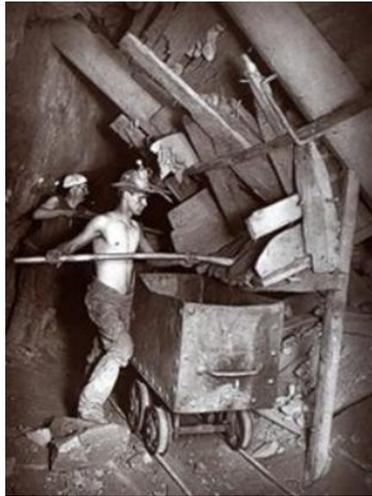
Drei Energiewelten – biogen – extraktiv – erneuerbar

Biologisches Zeitalter
Vor 1750



Jagen verbrauchen /
Säen – ernten
speichern
verbrauchen/düngen
**Logik des Kultivierens
und Düngens (Kreislauf)**

extraktives Zeitalter
ab 1750



Ausbuddeln,
raffinieren, lagern
verbrennen/spalten
verteilen / emittieren
**Logik der Extraktion
und der Emissionen**

solares Zeitalter
ab ca. 2000



Investieren
gewinnen/speichern
verteilen,
recyclen
**Logik der Massenproduktion
mit Landnutzung & Recycling**

Wo spielt die Musik in der Energiewirtschaft?

Solar wächst am schnellsten, Wind deckt den Winter ab, Atomenergie stagniert (vor dem Absturz)

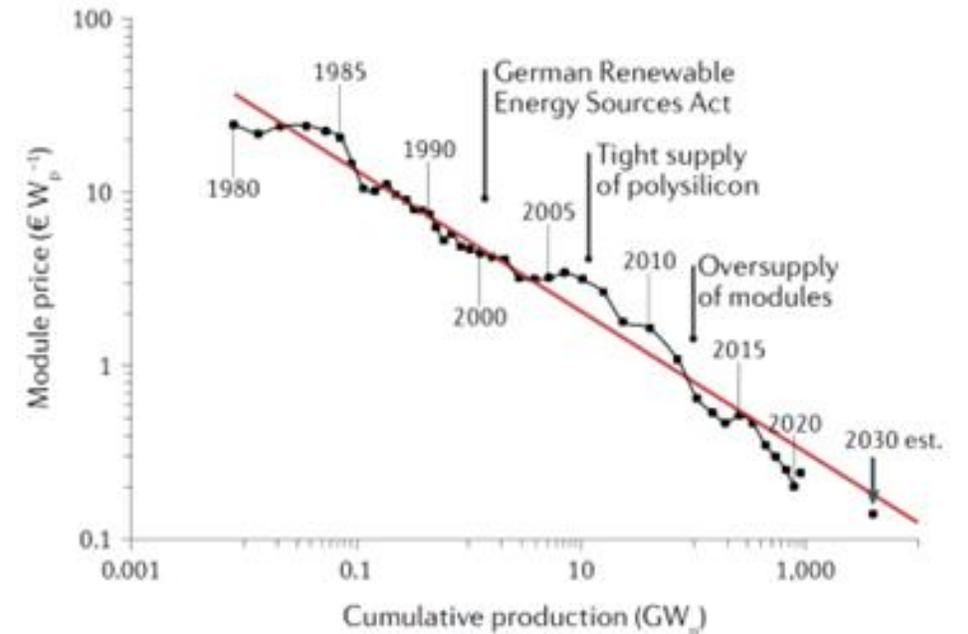
Warum setzen sich Erneuerbare durch?
angebotsseitig

- Tiefere Kosten
- Unerschöpflich & überall vorhanden,
- Keine Brennstoffimporte mehr nötig
- Sichere Preise, keine Preiszyklen
- Einfache Herstellung niederschwellig
- Keine seltenen Materialien

nachfrageseitig

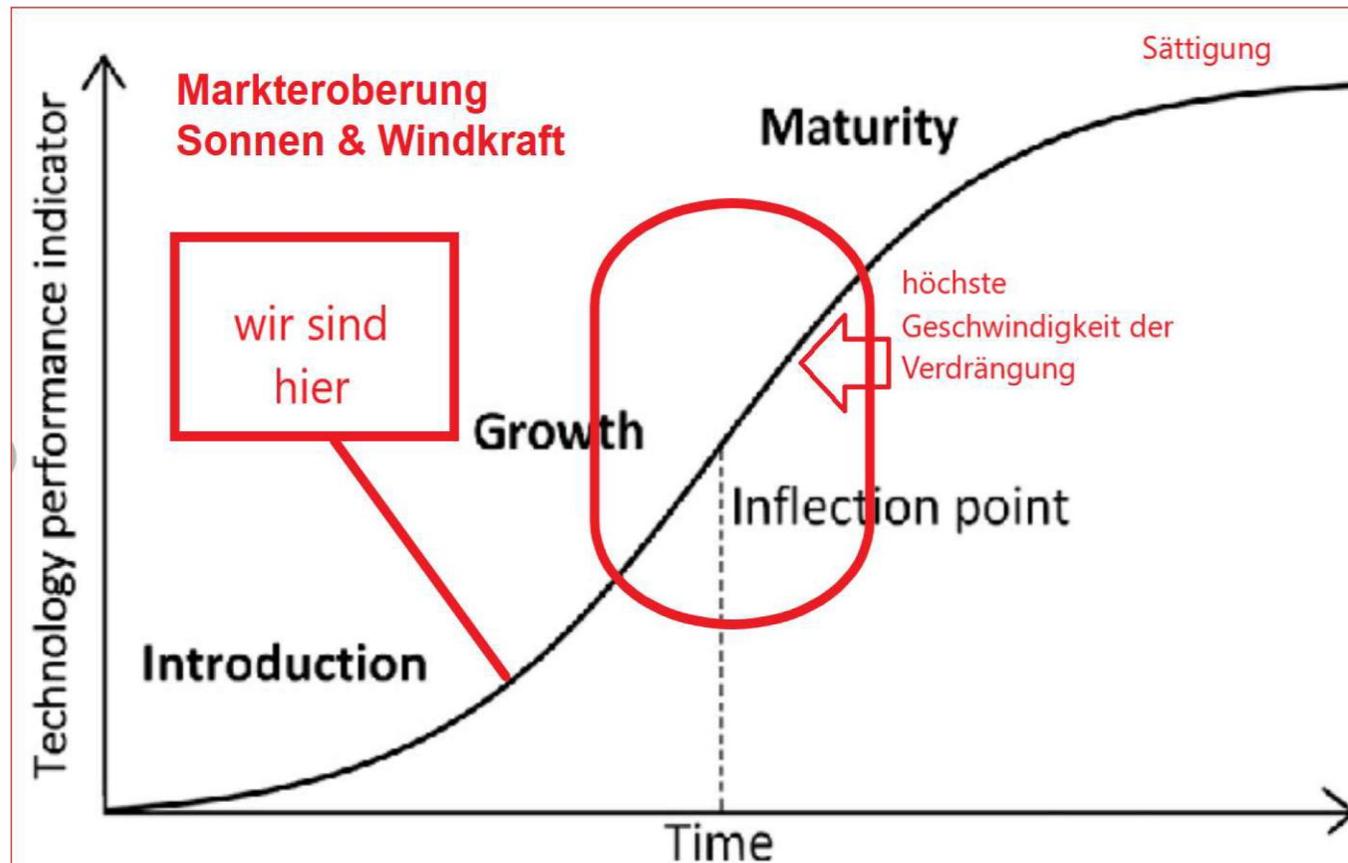
- dezentrale Nutzung, Millionen Akteure
- Eigenverbrauch & Arealnetze werden wichtigstes Standbein in reifen Märkten
- Batterien lösen das Speicherproblem
- alte Lobbys sind machtlos, auch wenn sie noch so viel Fake News verbreiten.

Erfolgsgeschichte PV – Economy of Scale



Quelle: Ballif et.al.; Nature Reviews 2022

In Wirklichkeit geht es um eine S-Kurve: neue Energiewirtschaft verbreitet sich analog zu Massenkonsumgütern wie Autos, TV, Handys



Typical technology S-curve.

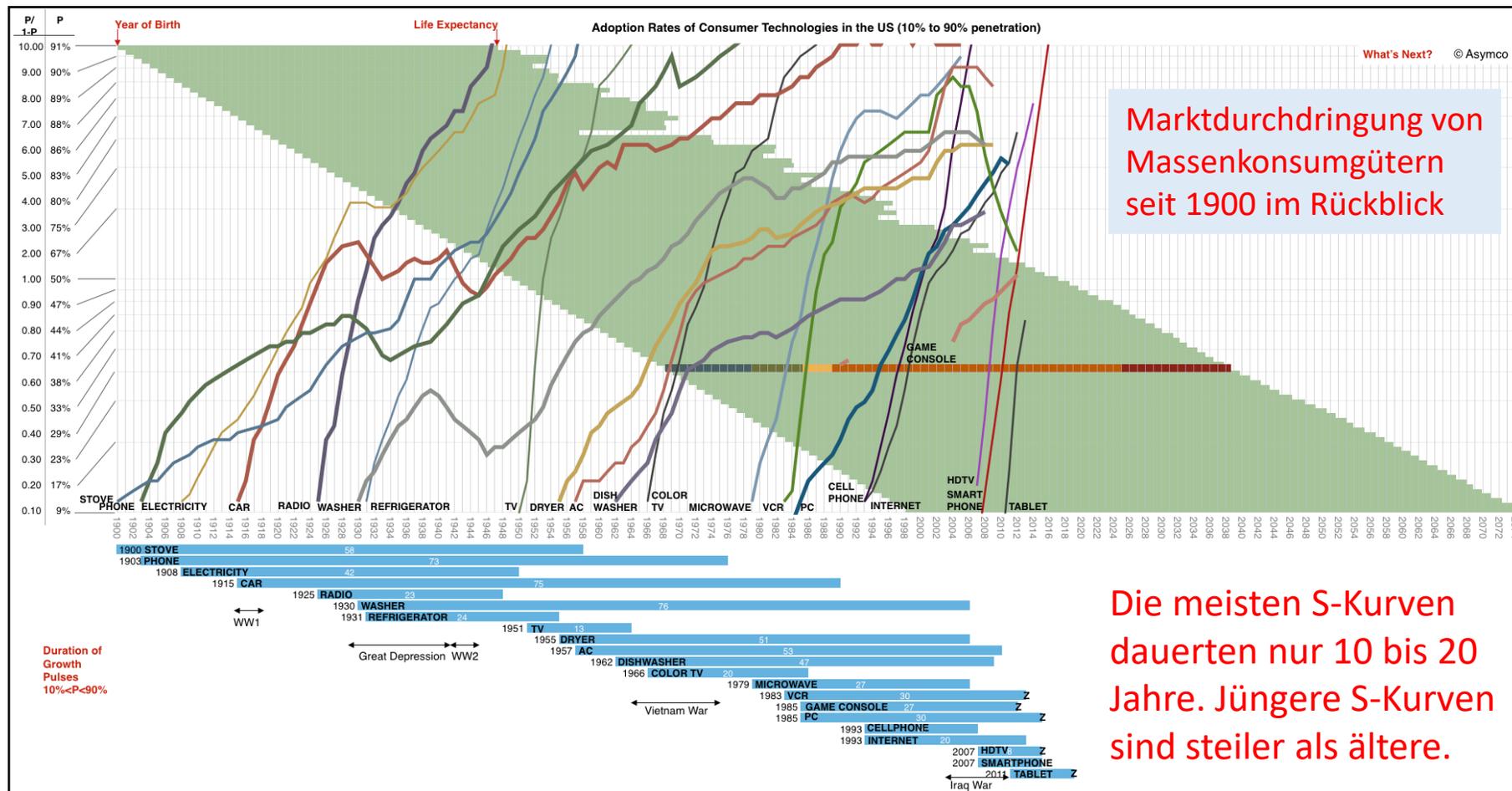
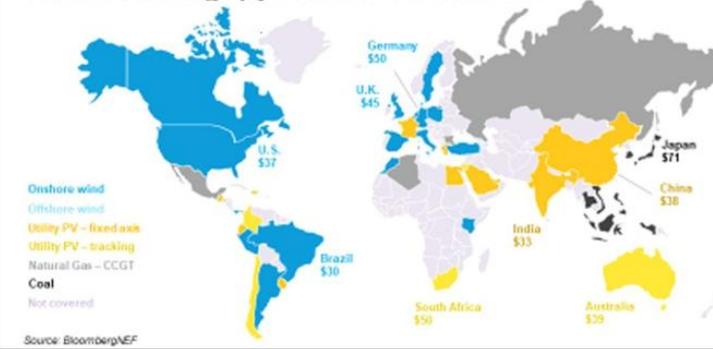
Ursachen des schnellen Wachstums:

- kostenlose Primärenergie
Sonne/Wind/Regen
- unerschöpflich
- ubiquitär (überall vorhanden)
- Dezentrale Gewinnung,
deshalb schwierig zu
verhindern
- Speicherung immer billiger

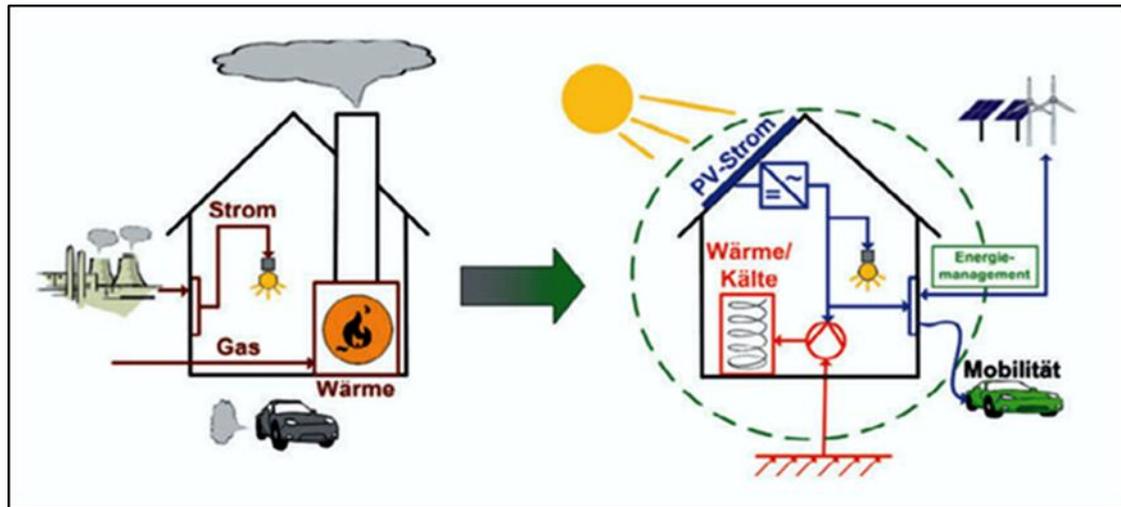
Wir sollten uns die Energiewende schneller denken: billig, schmerzlos, konsumgetrieben, wie ein neues Handy-Modell

Staat bleibt wichtiger «Ermöglicher»:
Spielregeln, Netzausbau, Genehmigungen, Speichermanagement

Renewables are now the cheapest new electricity in countries making up just under 3/4 of world GDP



Übersicht



Alte Welt

Neue Welt

- Die stille Revolution
- Industrielle Revolutionen sind nichts Neues
- Wo sind die Hürden?
- Warum nun der Aufschwung?
- Woher kommt der Strom im Winter?

Beispiel einer früheren Disruption

- ***Die Welt steht vor massiven Veränderungen, wie um 1900...***



1900 New York 5th avenue

div. Folien:
Dank an

© [Krispin Romang](#)

DISRUPTION



1900 New York 5th avenue

DISRUPTION



1913 New York 5th avenue

DISRUPTION



1913 New York 5th avenue

Disruptionen und die Komfortzone

«the iPhone is a niche product»

Olli-Pekka Kallasvuo, CEO Nokia - 2008



Disruptionen und Geschwindigkeit

DISRUPTION



4 Jahre

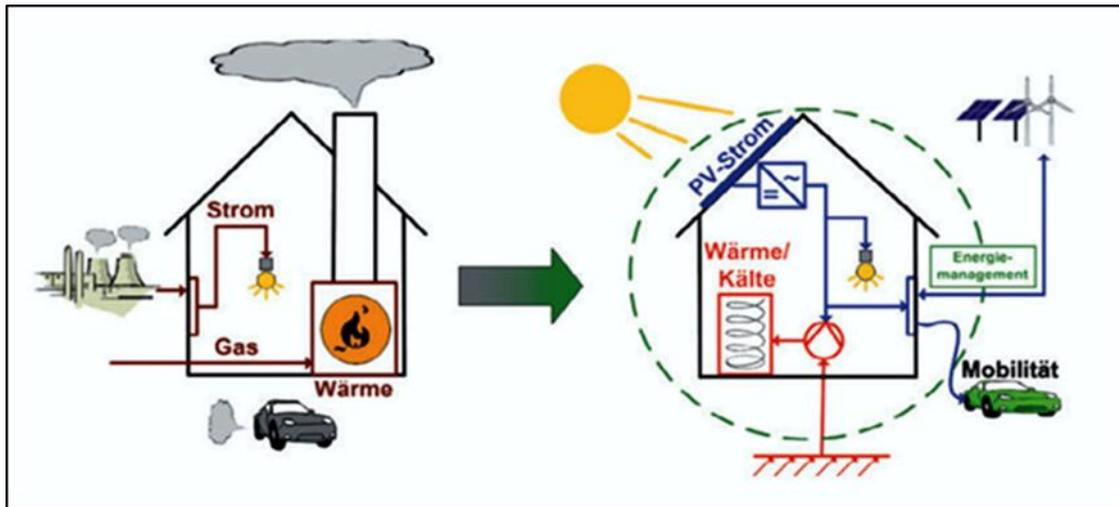


3 Jahre



3 Jahre

Übersicht



Alte Welt

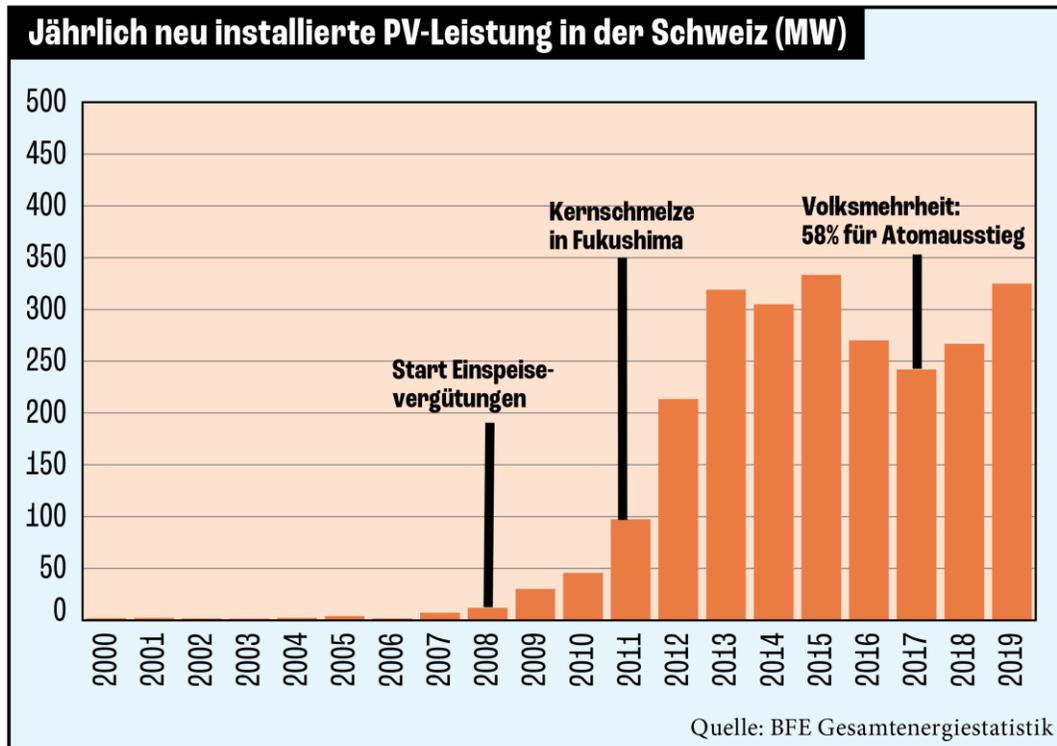
Neue Welt

- Die stille Revolution
- Industrielle Revolutionen sind nichts Neues
- **Wo sind die Hürden?**
- Warum nun der Aufschwung?
- Woher kommt der Strom im Winter?

Hürden sind – wo es sie gibt – 100% hausgemacht

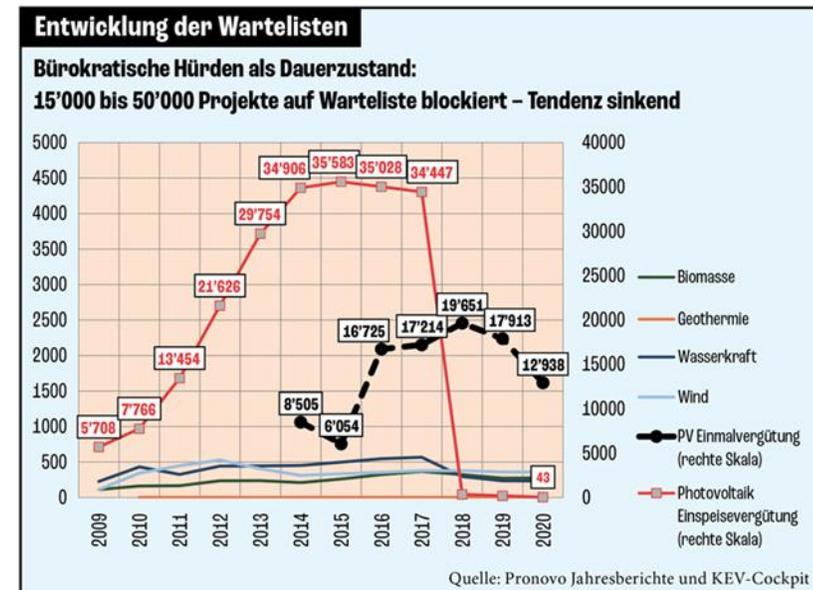
- Das Bundesamt für Energie bremst seit Jahren.
 - Priorität für Wasserkraft, aber wenig Potenzial
 - Wartelisten statt Wachstum (2011-2019), Fehlen von fairen Abnahmepreisen
- fossile und nukleare Lobby: Einsprachen, fake News, politische Rückzugsgefechte,
- Landschafts-Ästhetik: jahrelange Verzögerungen, Missachtung von Vorklarsentscheiden, effektiv eine kleine Minderheit, aber mit finanzieller Unterstützung der Atomlobby aktiv
- Fehlende Speicher? Fehlende Netze?
 - Erneuerbare Energien werden unterschätzt! Darum oft verspätete Planung.
- **Aber: Ukraine Krieg und französische AKW-Pannen brachten Meinungsumschwung.**

Bundesrat & Bundesamt für Energie: Solarstrom 7 Jahre ausgebremst (2012-2018), 50'000 Projekte blockiert



Der Ausbau der Photovoltaik stagnierte ab 2013. Während die Forschung einiges Geld erhielt, konnten neue Erkenntnisse mit Grossanlagen kaum umgesetzt werden. Auch die Einmalvergütungen blieben auf tiefem Niveau kontingentiert. Erst 2019 folgte ein Kurswechsel.

Stillstand trotz voller Kasse im Netzzuschlagsfonds



Wer ein Finanzierungsgesuch stellte, landete auf einer «Warteliste». Statt mehr Einmalvergütungen zu finanzieren, bildete der Netzzuschlagsfonds mehr als 1,2 Milliarden CHF Reserven.

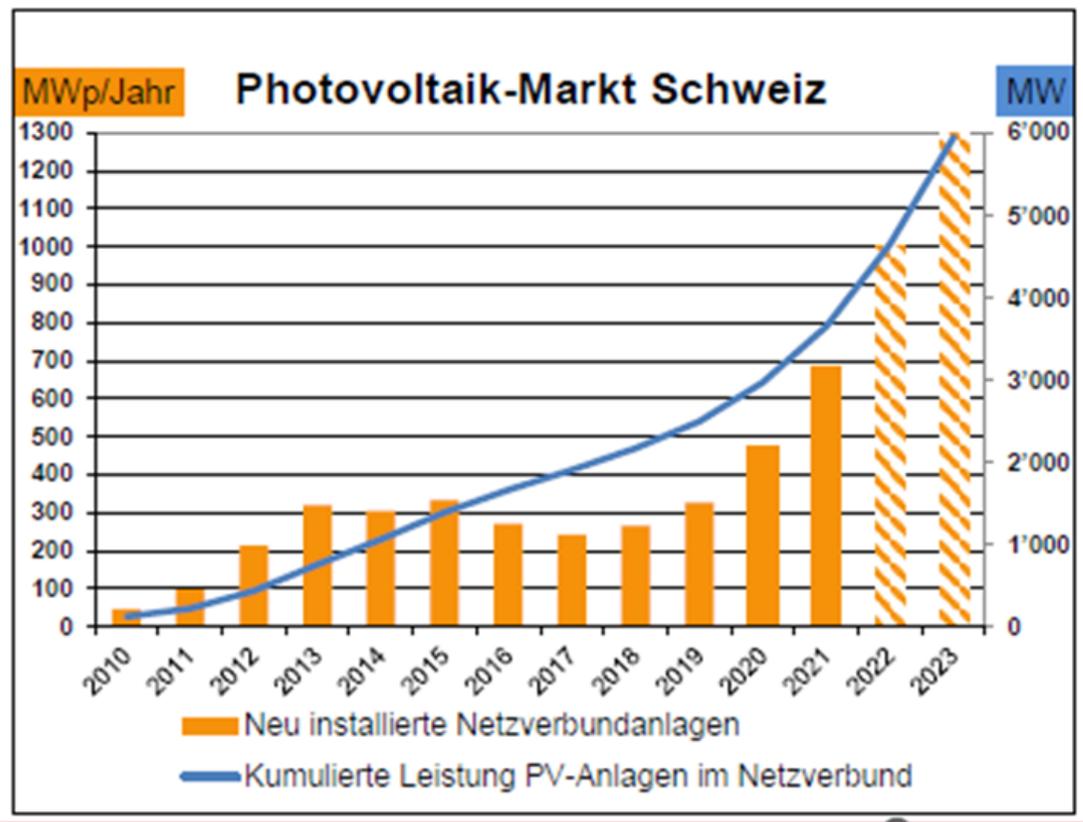
2012-2018: Bei voller Kasse wurde Finanzierung verweigert

Sommaruga erzwingt 2019 endlich Freigabe der Mittel für Einmalvergütungen im Netzzuschlagsfonds
(inzwischen liegen Reserven des Fonds bei >2,6 Mrd. CHF)

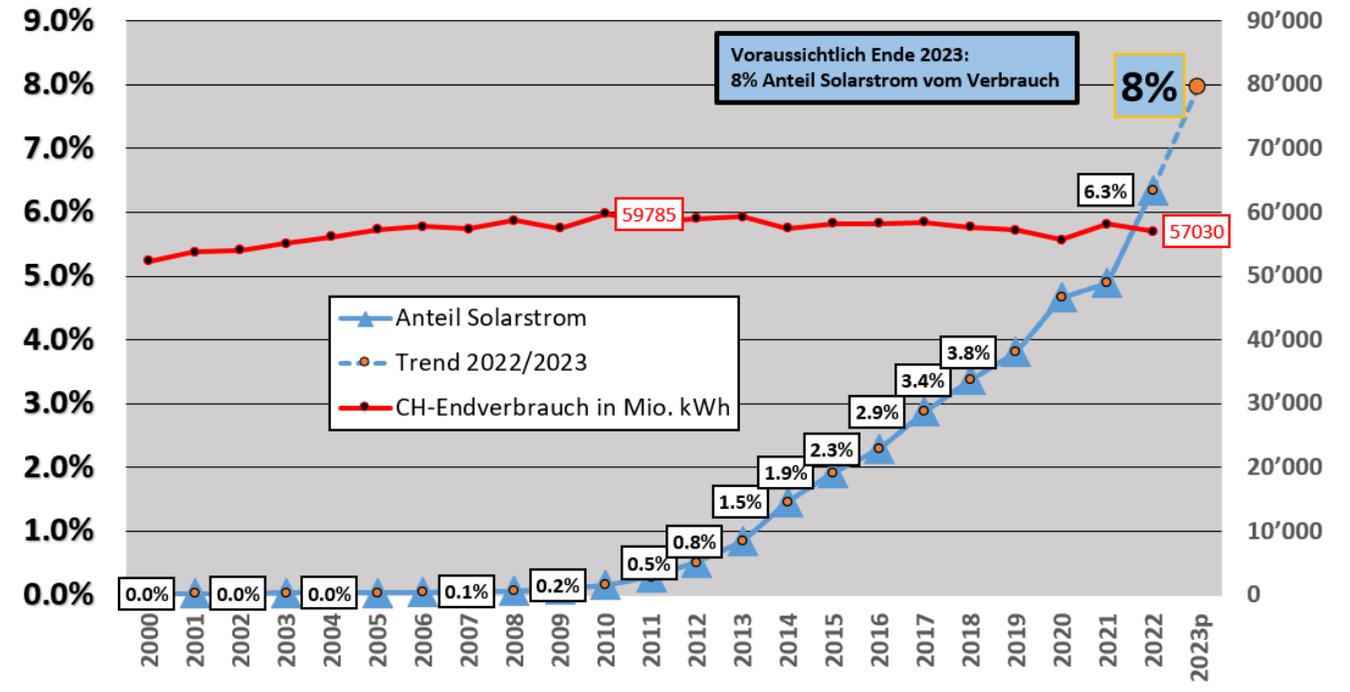
Angaben in Mio. CHF	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wasserkraft im EVS	14	25	30	53	64	83	104	134	136	147	156	185	92	37
PV im EVS	10	13	20	40	58	82	132	138	148	164	157	187	162	143
Windenergie im EVS	1	2	5	6	7	7	9	11	12	12	18	21	7	0
Biomasse im EVS	21	29	37	63	81	97	94	128	141	154	145	173	108	43
Mehrkostenfinanzierung (vor 2008)	78	33	26	29	29	40	32	32	32	30	24	34	27	10
														-324
total wiederkehrende Rechtsansprüche	124	102	117	191	238	310	370	443	469	506	500	600	396	-91
PV Einmalvergütung KLEIV	0	0	0	0	0	6	103	103	102	166	114	121	170	244
PV Einmalvergütung GREIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	112	142	61	
Investitionsbeiträge Kleinwasserkraft												24	7	12
Investitionsbeiträge Biomasse														3
Investitionsbeiträge Grosswasserkraft														32
total Investitionsbeiträge für Neuanlagen	0													291
total Finanzierung Stromerzeugung	124	102	117	191	238	310	370	443	469	506	500	600	396	200
Ausgaben Bürgschaften Geothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6	11
Wettbewerbliche Stromeffizienz	0	1	3	6	6	9	13	16	18	14	21	21	28	27
Gewässerschutz	0	0	0	0	1	4	13	9	3	40	31	35	27	35
Marktprämie Grosswasserkraft										81	87	84	155	26
total Finanzierungen nicht für Neuanlagen	0	1	3	6	7	31	26	25	21	135	139	153	216	99
total laufende Ausgaben	124	103	121	198	245	347	499	570	592	819	913	1013	867	299
Einnahmen Netzzuschlag netto	224	272	251	251	255	309	575	662	784	1194	1187	1142	1185	1155
Überschuss/Defizit (inkl. Rückst.)	100	168	130	53	10	-38	75	92	192	375	274	45	358	1008
Ausgaben in % der Einnahmen	55%	38%	48%	79%	96%	112%	87%	86%	76%	69%	77%	89%	73%	26%
wiederkehrende Vergütungen in % v Einnahmen	55%	38%	47%	76%	93%	100%	64%	67%	60%	42%	42%	53%	33%	-8%
Stand der Reserven	91	250	375	419	416	360	409	485	652	999	1220	1265	1624	2632
Überschuss/Defizit des Netzzuschlagsfonds	100	168	130	53	10	-38	75	92	192	375	274	45	358	

Jahrelange Blockierung der Einmalvergütungen, während im Netzzuschlagsfonds Milliarden-Reserven aufgebaut werden.

Photovoltaik hat sich seit 2019 verdoppelt: 2024 Solarstrom erstmals 10% vom Stromverbrauch

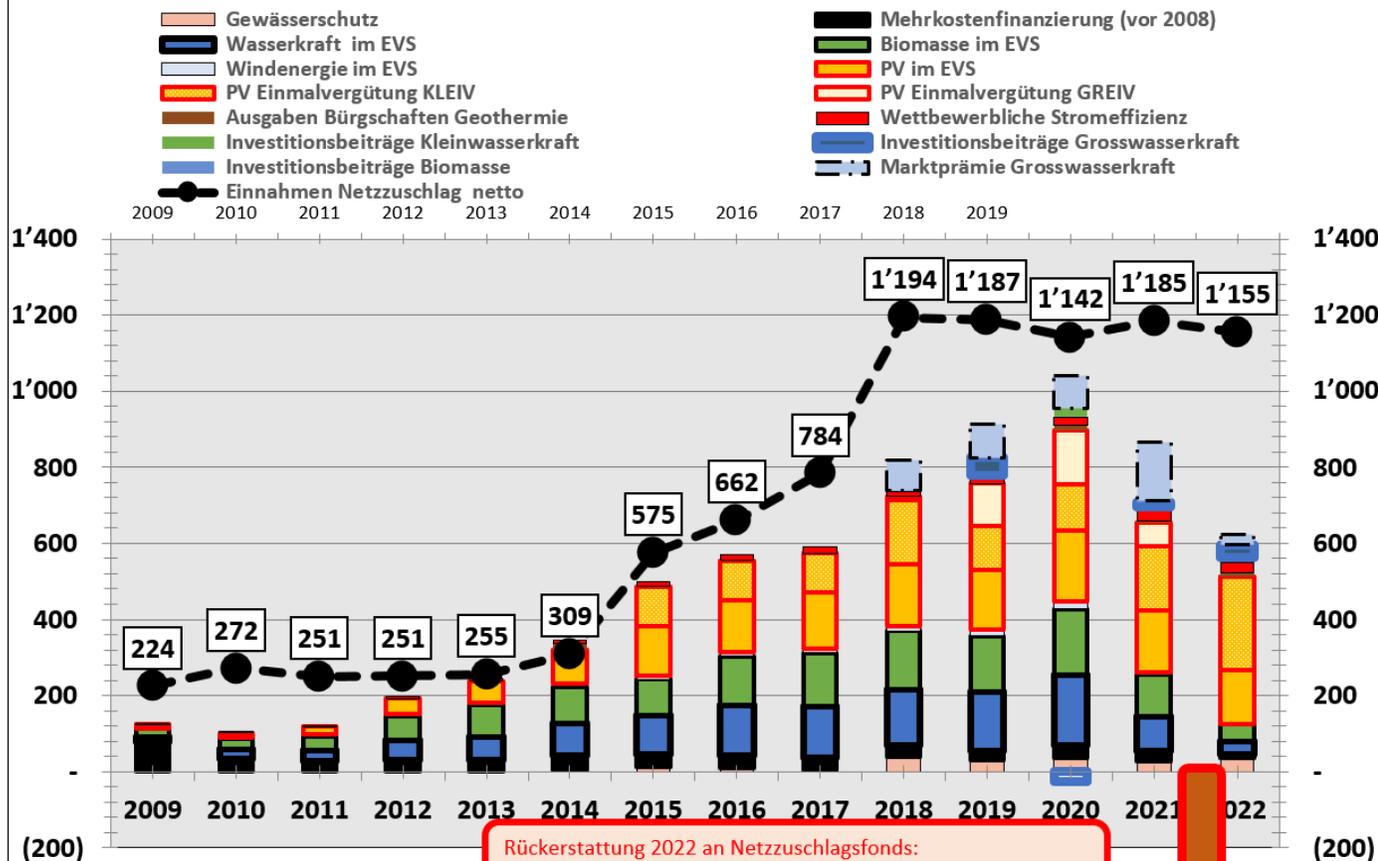


Solarstrom: Starkes Wachstum des Anteils am CH-Endverbrauch Daten BfE

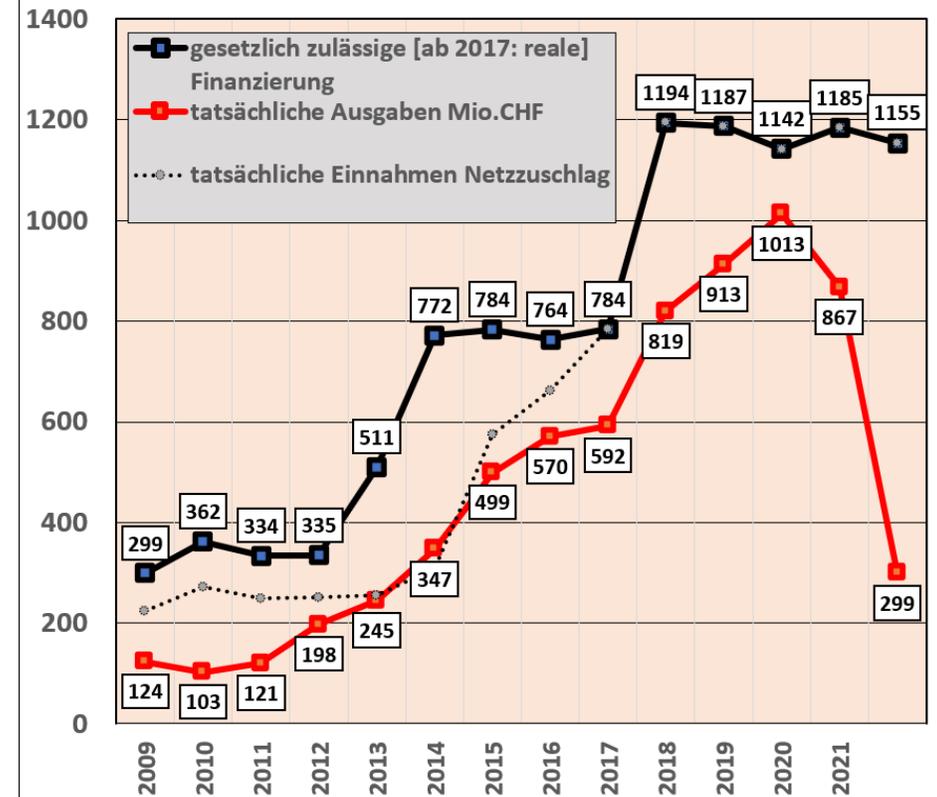


Netzzuschlagsfonds: Jahrelang verzichtete der Bundesrat freiwillig auf Einnahmen, um Erneuerbare nicht zu fördern

Ertrag & Verwendung Netzzuschlag 2009-2021 (MCHF)



Einnahmen und Ausgaben des Netzzuschlagsfonds in Mio. CHF pro Jahr

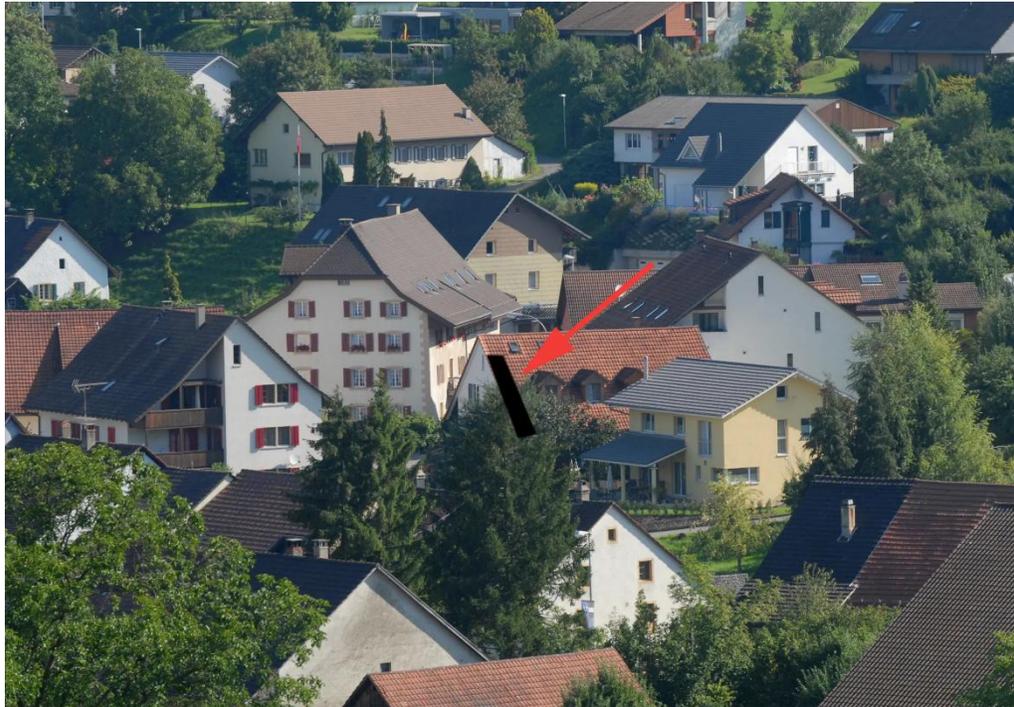


Es tobt ein Kampf um Häuser, Hügel und Nutzungsflächen Technologieverbot für Solarstromanlagen & Windkraft

Gemeinderäte, Denkmalschutz, Atomlobby verhindern Dachanlagen systematisch



Exponenten
der
Atomlobby



Beispiel Herznach Kanton AG

Ein Beispiel unter Tausenden:

Ästhetik vor Klimaschutz

**Bauverbote auch für nicht historische
Gebäude: «Ortbildschutz»**

**Hartnäckiger Häuserkampf
gegen Solaranlagen
gegen Windkraft
gegen Netzverstärkungen
gegen erneuerbare Energien**

Systematische Obstruktion mit «Rechtsmitteln»,
oft finanziell unterstützt von der Atomlobby:
Bewilligungsverfahren dauert 18 bis 23 Jahre für kleine Windparks

Windpark St. Croix
Projektstart 1999
Baubeginn 2021



Fotomontage

Windpark Gotthard
Projektstart 2002
Baubeginn 2020
Inbetriebnahme 2020



Bild AET

Angefochten werden zB.: Aufstellung eines Messmasts, Rodungsbewilligung, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Richtplan, Baubewilligung, Bewilligung des Netzanschlusses, Verstärkung der Übertragungsleitung

Windenergie: Demokratische Gemeinde- und Volksentscheide seit 2012

Von 34 Standortgemeinden haben 30 schliesslich ja gesagt zur Windenergie, meistens mittels Volksabstimmung.

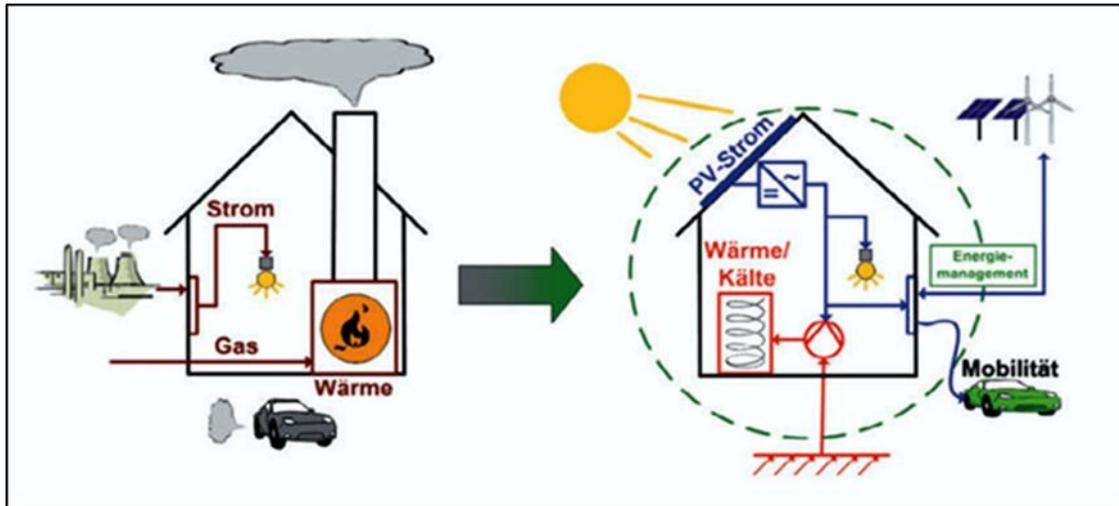
Widerstand ist sehr gut organisiert und kommt von der Atomlobby und von der SVP

(inkl. Stiftung Landschaft unter dem Präsidium von «Atom-Kurt» Flury FDP).

Grosse Umweltorganisationen dienen dann als Sündenbock. Es kommen von ihnen aber nur sehr wenige Beschwerden und wenn, dann aus guten Gründen.

Gemeinde/Kanton		Jahr	Ja-Anteile	Entscheid-Gremium
St. Croix	VD	2012	53%	Urnenabstimmung
Oberhof	AG	2013	56%	Referendum
Charrat	VS	2014	60%	Gemeindeversammlung
Saxon	VS	2014	40%	Gemeindeversammlung
Kanton Waadt	VD	2014	65%	Urnenabstimmung kantonales Windkonzept (5 Standorte)
Kanton Neuenburg	NE	2014	65%	Urnenabstimmung - kantonale Planung Zustimmung auch in allen direkt betroffenen Gemeinden
Grenchenberg/Grenchen	SO	2014	100%	Gemeinderat (einstimmig, 15 Mitgl.)
Saicourt	BE	2015	59%	Gemeindeversammlung
Tramelan	BE	2015	60%	Urnenabstimmung
Sonvilier	BE	2015	75%	Gemeindeversammlung
Saicourt	BE	2015	59%	Gemeindeversammlung
Charrat	VS	2016	66%	Neuaufgabe Charrat (2 Anlagen)
Troistorrent	VS	2016	49,8%	Referendum
Vallorbe	VD	2016	57,5%	Urnenabstimmung
Val de Travers	NE	2016	59%	Gemeindeversammlung
Le Chenit	VD	2016	63%	Gemeindeversammlung
Vallorbe	VD	2016	58%	Gemeindeversammlung
Charrat	VS	2016	66%	Gemeindeversammlung
Juriens	VD	2018	34 Ja, 13 nein	Gemeindeversammlung
Mont-la-Ville	VD	2018	35 Ja, 25 nein	Gemeindeversammlung
La Praz	VD	2018	11 Ja, 20 nein	Gemeindeversammlung
La Praz	VD	2018	47 Ja gegen 38 nein	Gemeindeversammlung
Kienberg	SO	2018	58%	Gemeindeversammlung
Lignerolles	VD	2018	91%	Gemeindeversammlung
L'Abergement	VD	2018	88%	Gemeindeversammlung
Mont-La-Ville	VD	2018	58%	Gemeindeversammlung
Ballaigues	VD	2018	22 Ja, 8 Nein	Gemeindeversammlung
L'Abergement	VD	2018	22 Ja, 2 Nein	Gemeindeversammlung
Lignerolle	VD	2018	20 Ja, 2 Nein	Gemeindeversammlung
Bilten	GL	2019	24 Ja, 30 Nein	Parlamentsentscheid Richtplan Bilten
Court	VD	2019	93 Ja, 222 Nein	Gemeindeversammlung
Sonvilier	BE	2020	281 Ja, 286 Nein	Urnenabstimmung
Kanton Thurgau	TG	2020	76 Ja, 38 Nein	Grossratsentscheid Richtplan Wind
Hitzkirch	LU	2020	60% Ja	Gemeindeentscheid

Übersicht



Alte Welt

Neue Welt

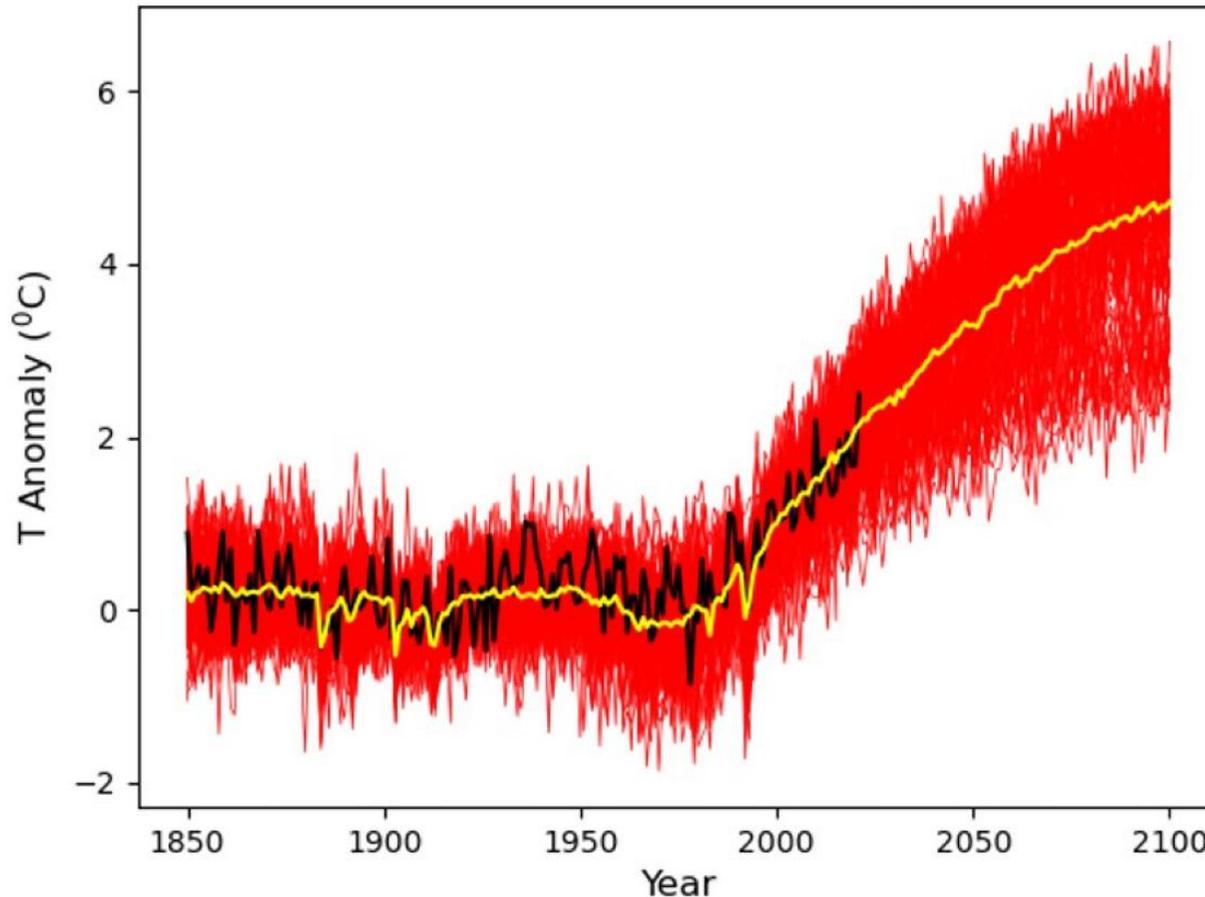
- Die stille Revolution
- Industrielle Revolutionen sind nichts Neues
- Wo sind die Hürden?
- **Warum nun die schnelle Wende?**
- Woher kommt der Strom im Winter?

Warum der Aufschwung?

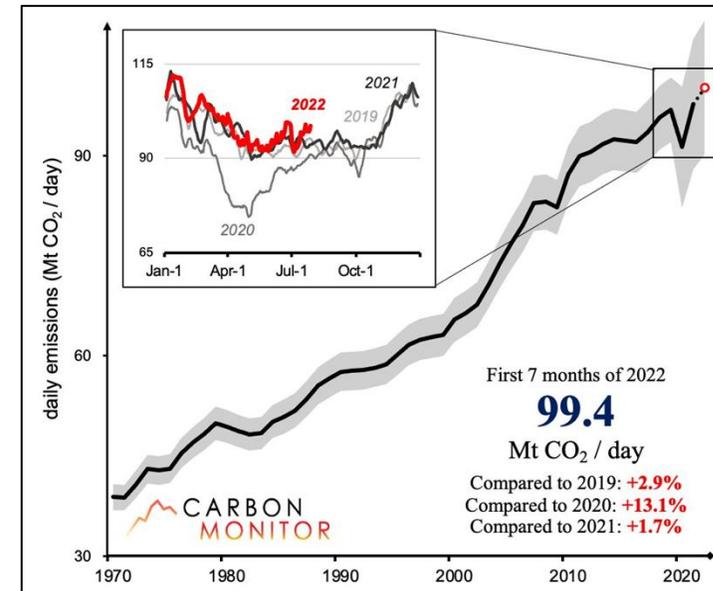
1. Leidensdruck Klima
 - CO2-Abgabe wirkt, Heizungswechsel ist nicht mehr teurer
 - Katastrophen sind inzwischen absehbar: Trockenheit, Artenverlust, sinkende Erträge in der Landwirtschaft, Überschwemmungen, Trinkwassernot, Waldbrände, Hunger
2. Unzuverlässige Atomkraft – Vertrauensverlust ist eingetreten
3. Immer billigere erneuerbare Energien
4. Hohe Innovationsrate
 - Neue Speicher
 - Bidirektionales Laden
 - Billige und saubere Batterien
 - Fernwärme mit neuer Kraft

Die Klimakatastrophe nimmt ihren Lauf: 2022 ist erst der Anfang

EUROPE: Summer Mean Temperature

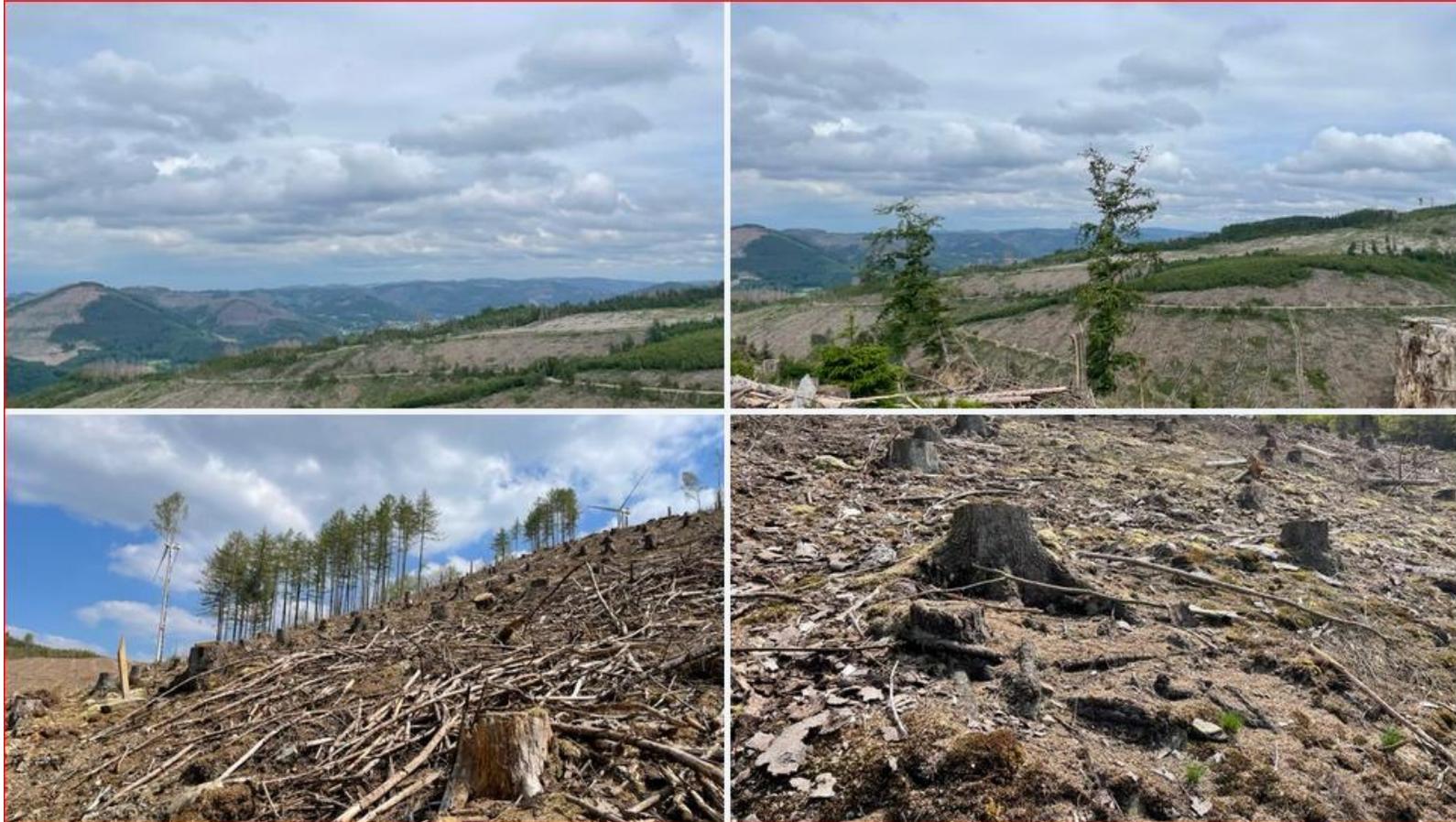


CO2-Emissionen auf höchstem Stand

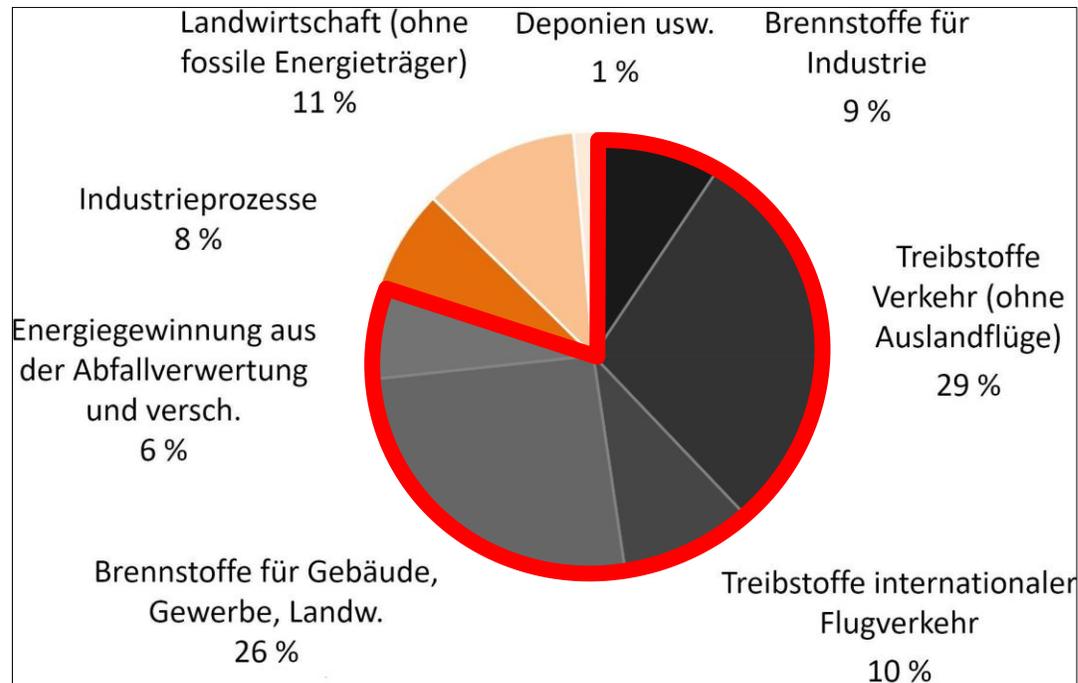


Versteppung, Austrocknung, fehlender Nachwuchs im Wald: weniger Biomasse

(Bilder Deutschland)

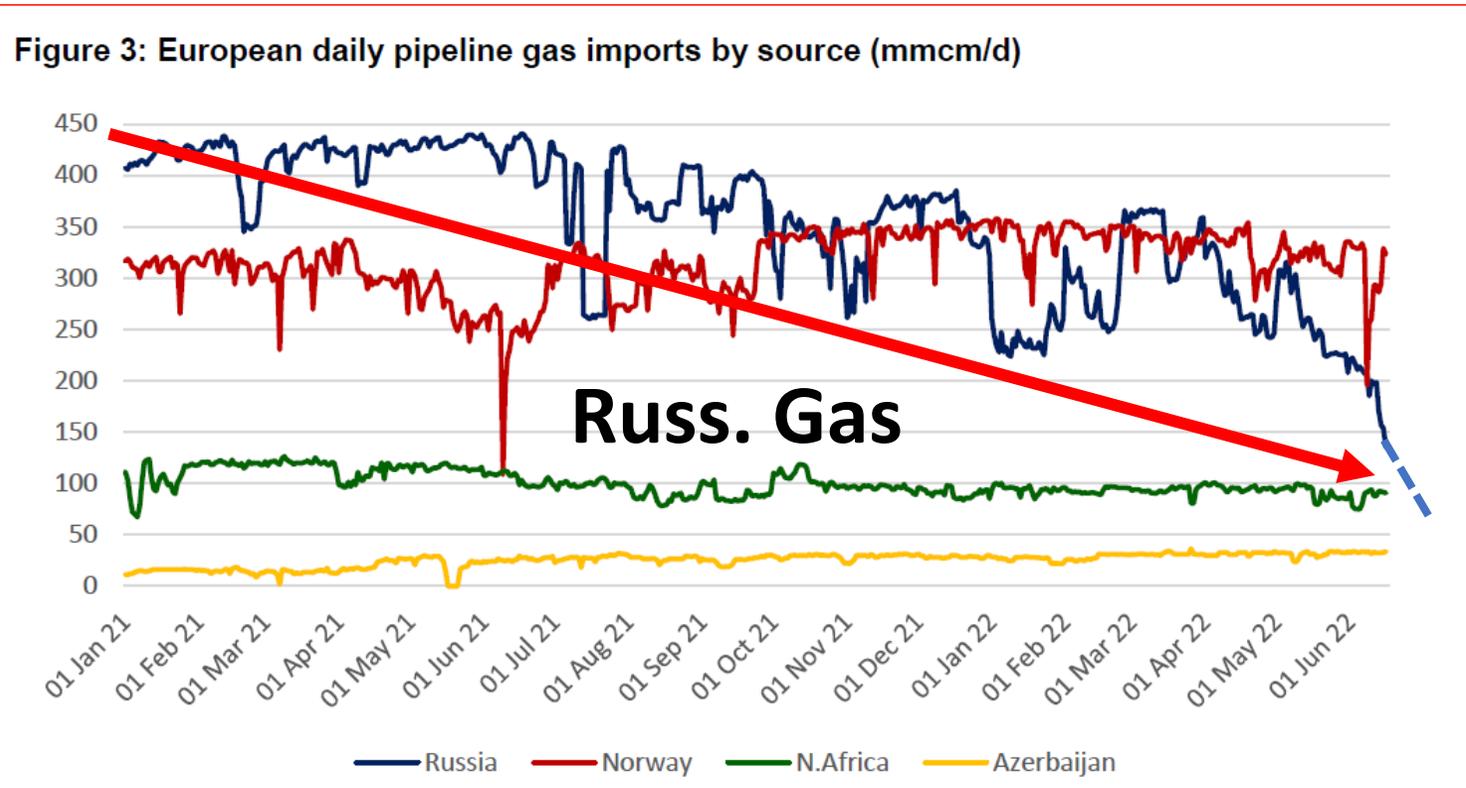


Treibhausgas-Emissionen Schweiz: Energie ist Schlüssel zum Klimaschutz



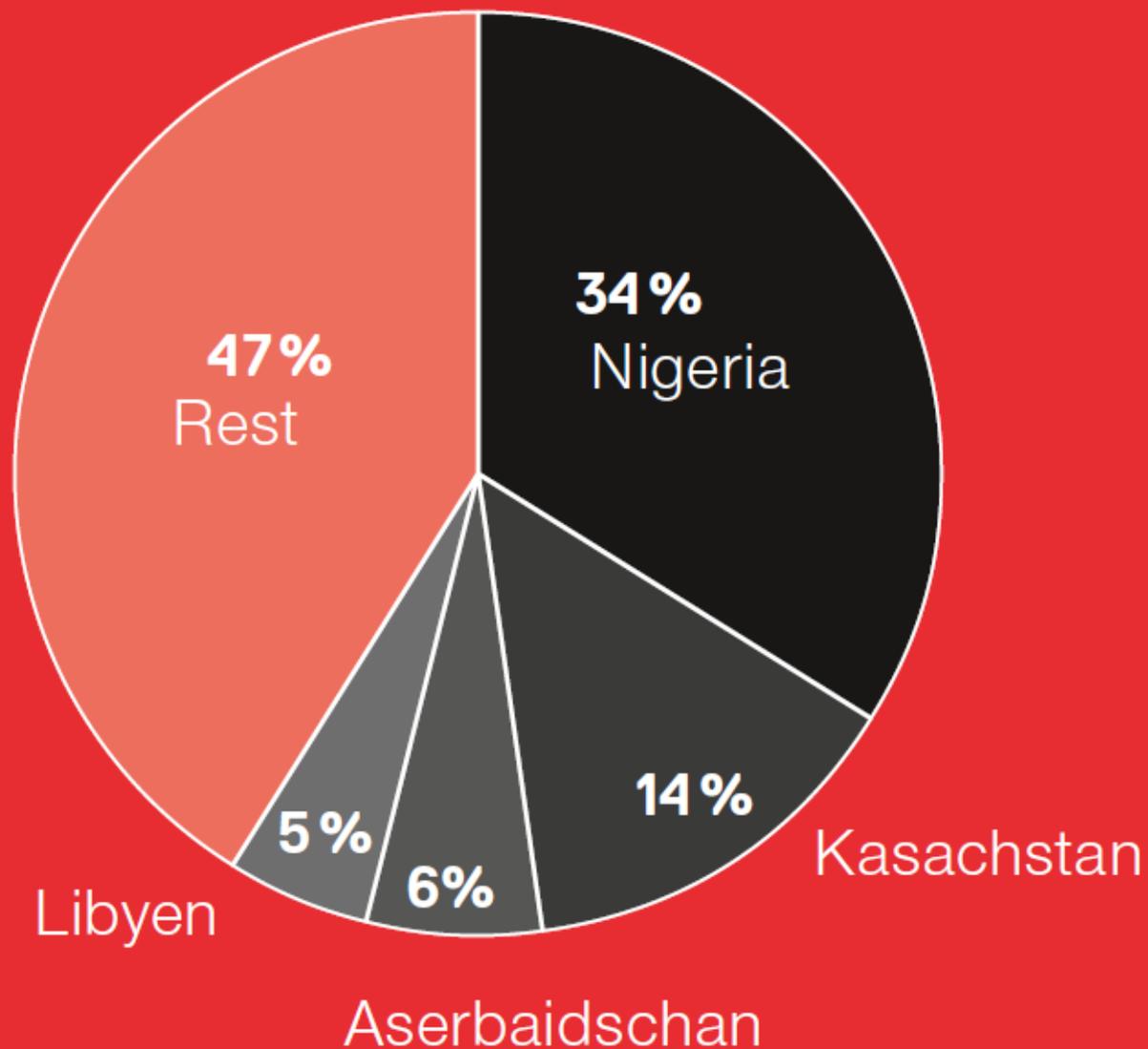
Zu 80% stammen die Treibhausgase der Schweiz aus den fossilen Energien (weltweit 2/3)
Der grosse Hebel!

Energie als Waffe: Erdgasexporte

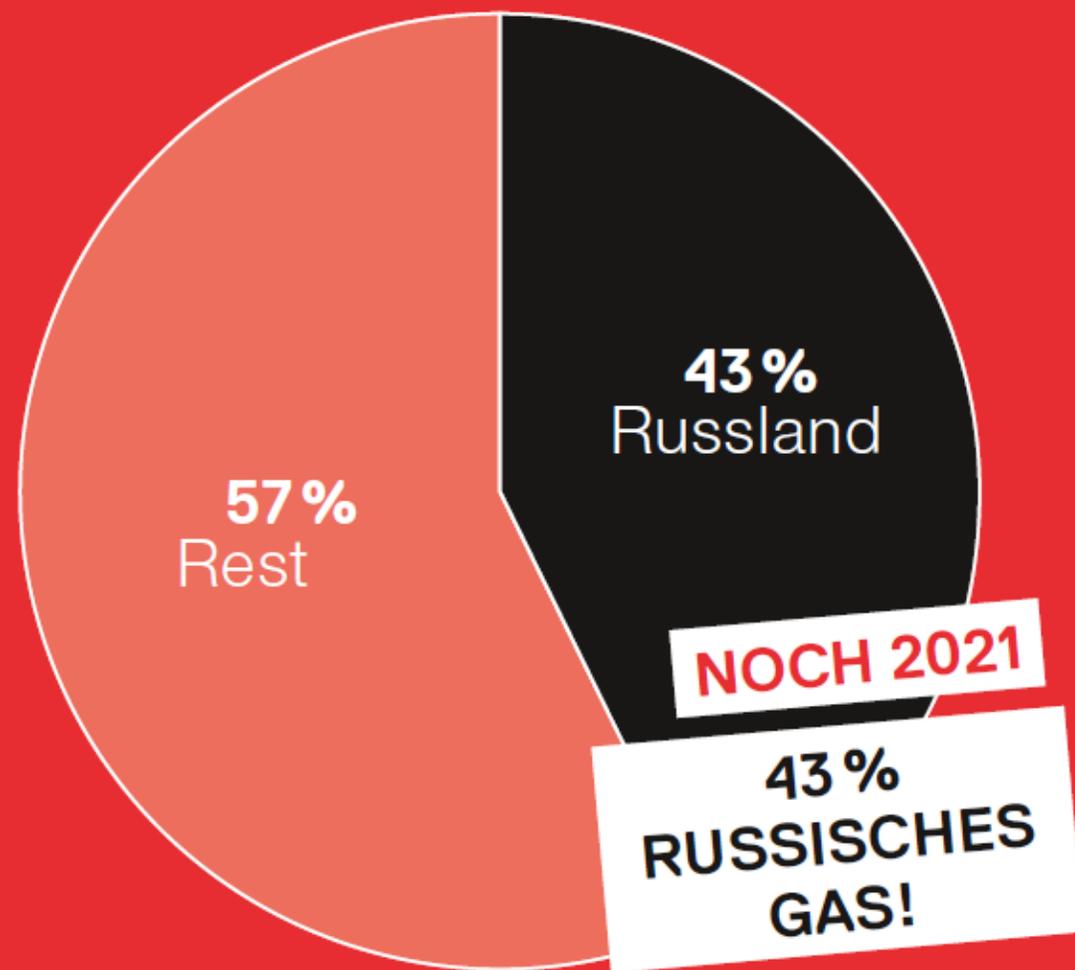


Mike Fulwood, Dr Anouk Honoré, Jack Sharples: REPower-EU and the Short-Term Outlook for the European Gas Market, OIES, July 2022, OXFORD ENERGY COMMENT

WOHER STAMMT DAS ÖL IN DER SCHWEIZ?



WOHER STAMMT DAS GAS IN DER SCHWEIZ?



DAS WILL DAS KLIMASCHUTZGESETZ:

- Programm für den Ersatz von alten Öl- und Gasheizungen.
- Finanzielle Unterstützung von Unternehmen bei innovativen Klimaschutz-Massnahmen.
- Ziel Netto Null bis 2050.

WAS BRINGT DAS GESETZ?



Ersatz von 100'000
alten Öl- und Gasheizungen



1 Million Tonnen CO₂
einsparen pro Jahr

26. Mai 2021: Verhandlungen mit EU abgebrochen – kein Plan B, Stillstand

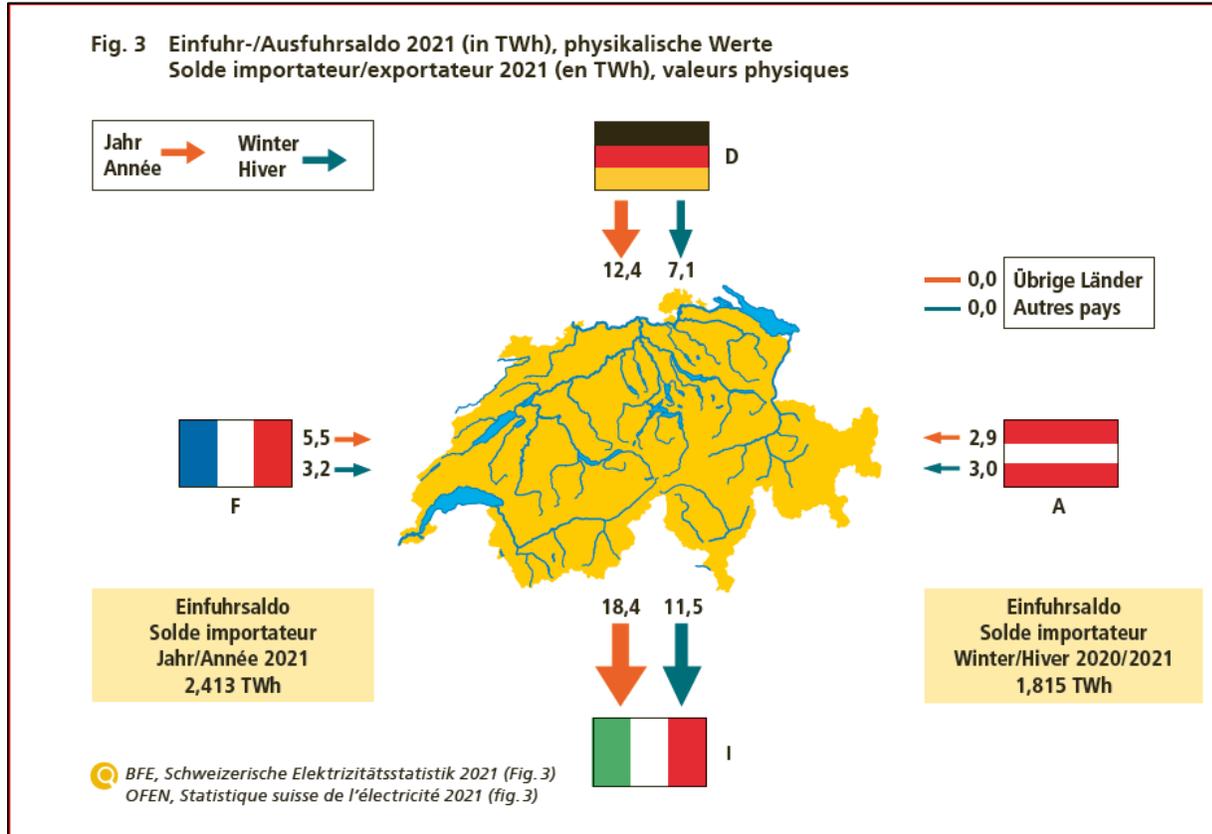


- **Verlust der Gleichbehandlung im Strombinnenmarkt**
- **Verlust Marktzugang**
- **Verlust Liefersicherheit**
 - Kraftwerke in der EU in CH-Besitz
 - Speicher in der EU in CH-Besitz
 - Exportbeschränkungen jederzeit möglich

Bern schlägt die Türe zu – die schroffe Absage an die EU war im Bundesrat umstritten

Die Landesregierung bricht die Verhandlungen mit der EU über den Rahmenvertrag ab. Als Zeichen des guten Willens will sie nun die Kohäsionsmilliarde freigeben – die Erfolgchancen dieses Vorhabens sind ungewiss.

Schweiz war Stromdrehscheibe – Isolationistische Politik vernichtet Versorgungssicherheit



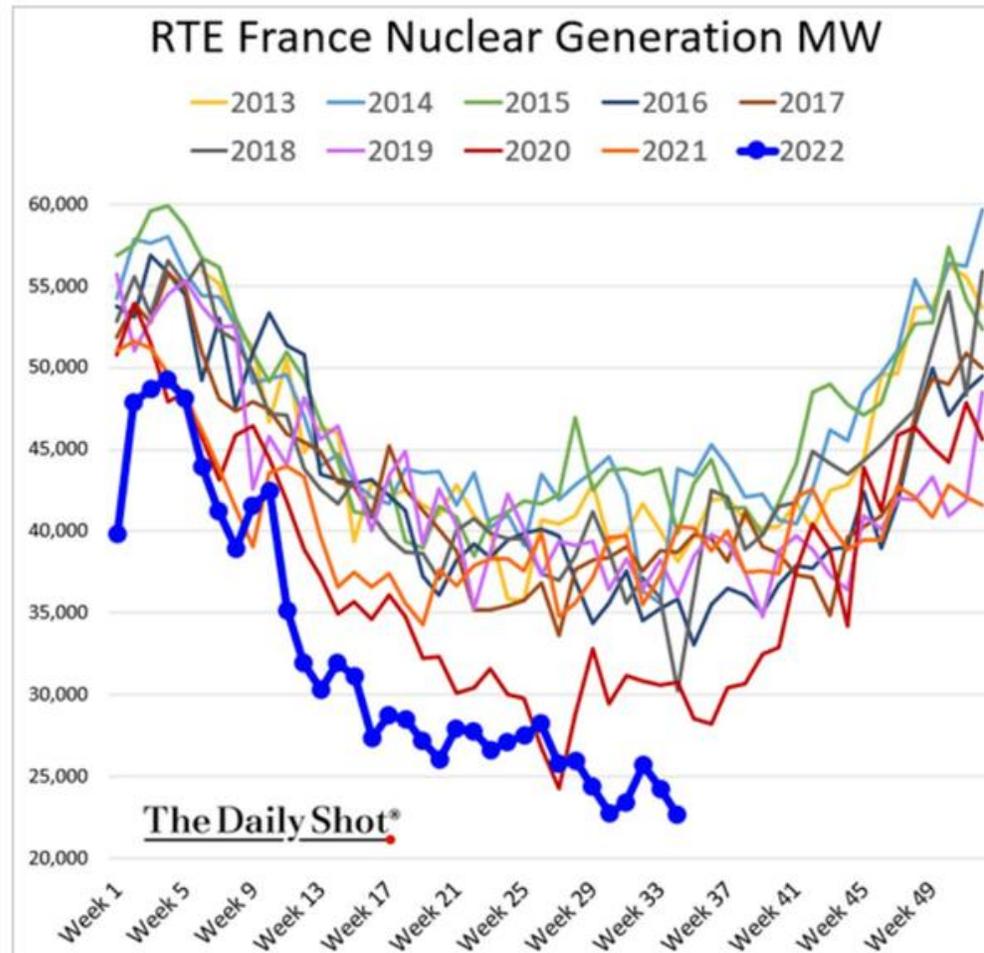
Früher:
Strom aus F &
Export nach Italien
Zu höherem Preis

Heute

- Viel Strom aus Deutschland
- Frankreich ist Importland
- Netzengpässe schrittweise beseitigt
- EU baut Hochspannungsnetze um die Schweiz herum

Strombezüge im Winterhalbjahr stark gefährdet

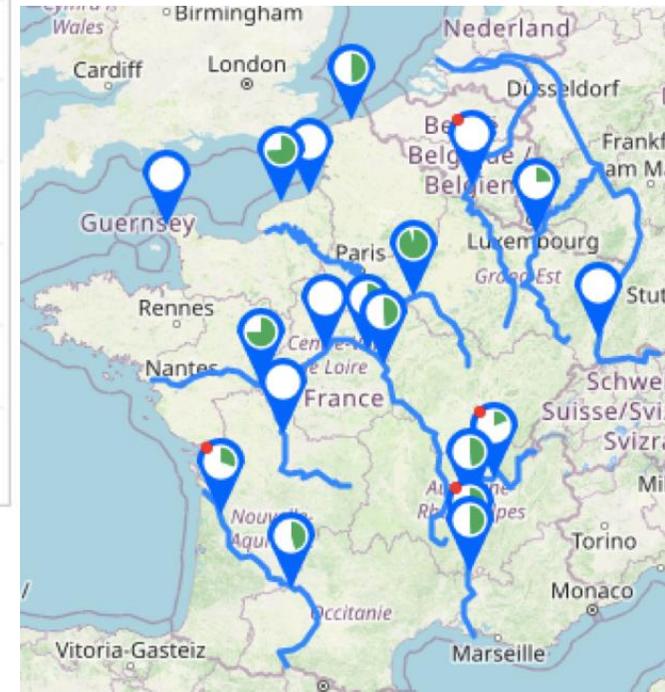
Veralteter Atompark ist gigantisches Klumpenrisiko: 2022: 31 von 56 französischen AKWs stehen still



**Lieferungen aus Frankreich im Winterhalbjahr
stark eingeschränkt**

Atomabhängigkeit verursacht enorme Risiken:

- **Fehlender Strom**
- **Eskalierende Kosten**
- **Erneuerbaren Energien von EDF blockiert**
- **Fehlende Sicherheit**

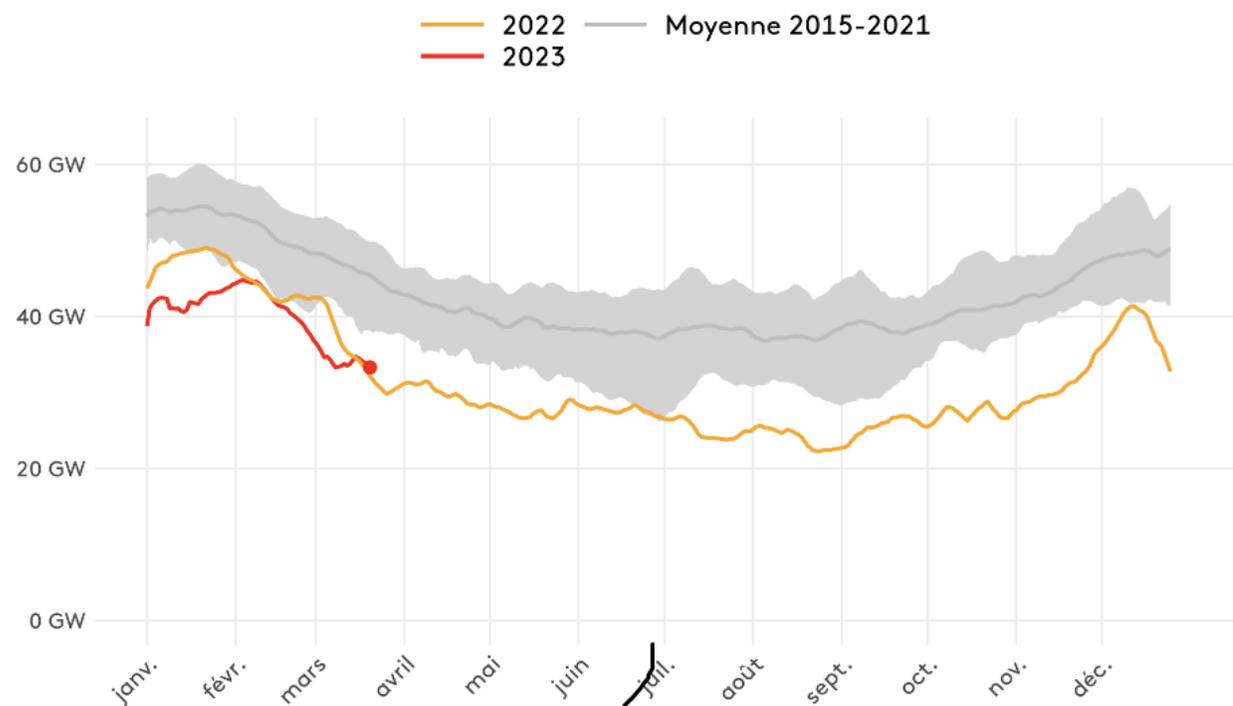


AKW-Krise nicht ausgestanden: Atomstrom 2023 tiefer als 2022

(2022: 280 statt 420 TWh, Ausfall entspricht 2,5 mal dem Jahresverbrauch der Schweiz)

La production nucléaire est à 54% de ses capacités maximales

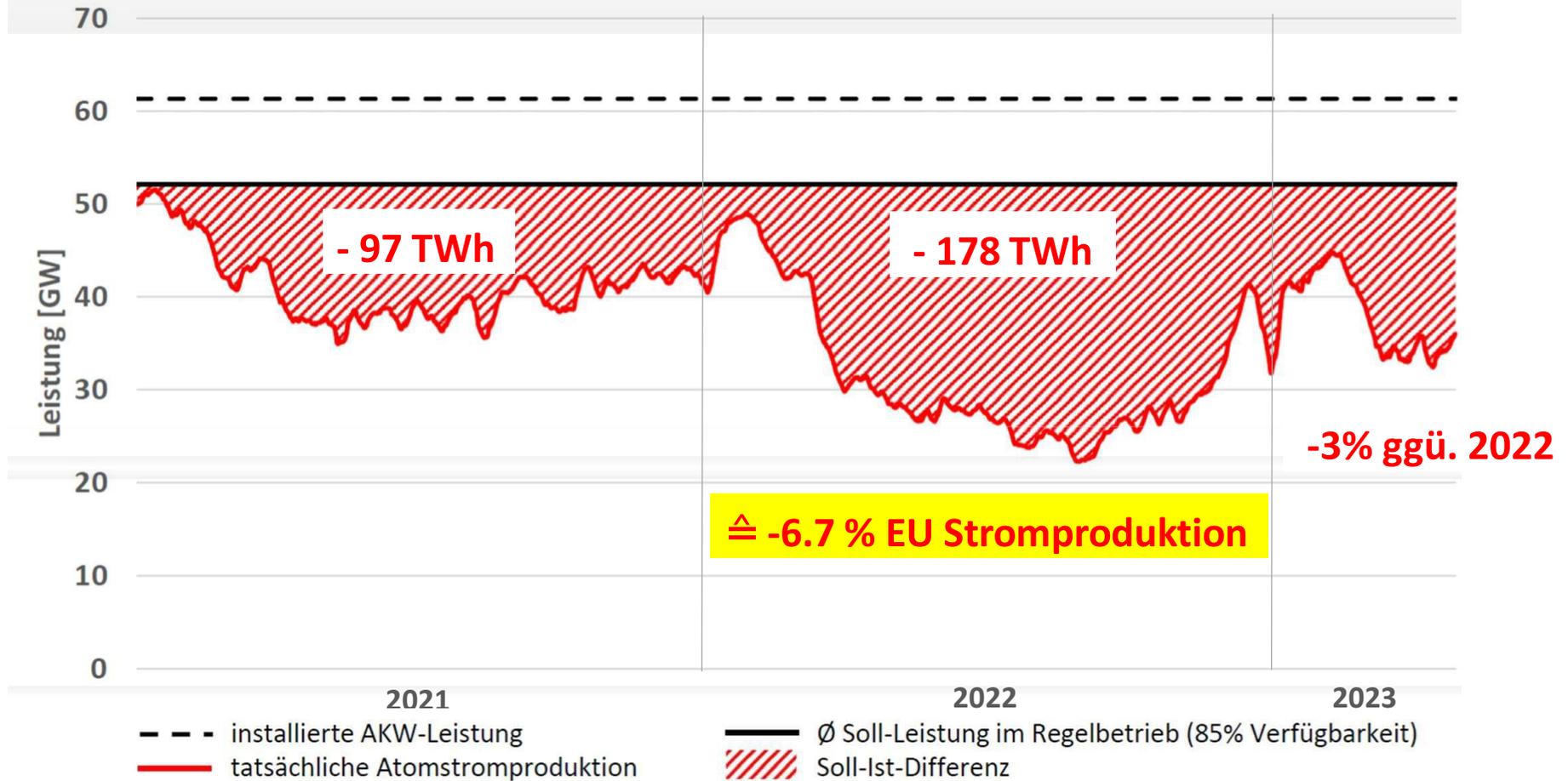
Au 26 mars 2023. Production moyenne quotidienne, en GW



En moyenne glissante sur 7 jours
Source : RTE. Crédits : france info

- Neue Korrosion
- Produktion liegt erneut tiefer als im Vorjahr
- Fehleinschätzung der Kosten und der Rentabilität des Weiterbetriebs?

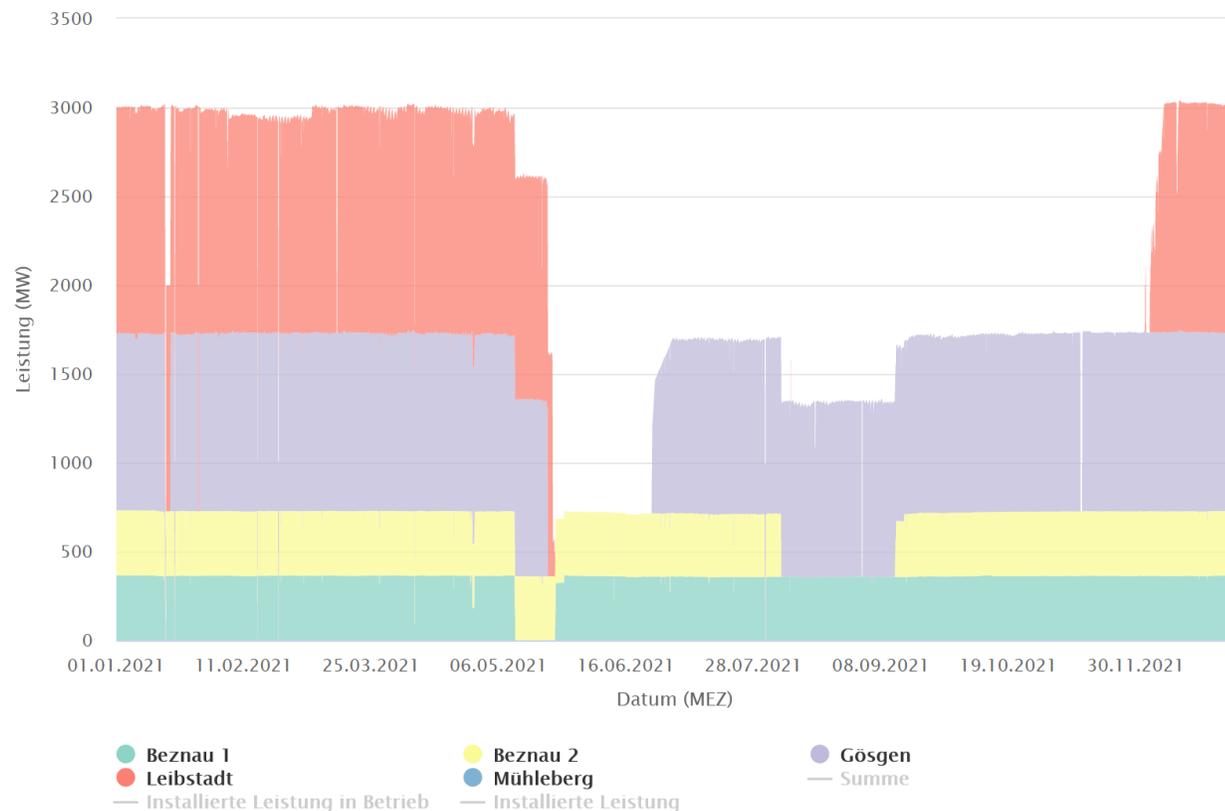
Nettostromerzeugung aus Atomenergie in Frankreich Soll vs. Ist 2022



Daten: energy-charts.info / Grafik: Daniel Sägesser

Ungeplante Unterbrüche auch in CH-Atomkraftwerken: Leibstadt stand 5 Monate still (2021), führte zu teuren Zukäufen

Nettostromerzeugung aus Kernenergie in der Schweiz 2021



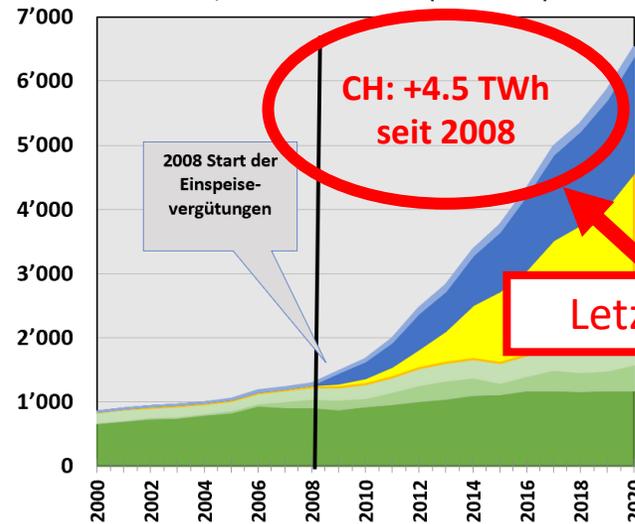
Energy-Charts.info - letztes Update: 03.06.2022, 16:07 MESZ

Statt endlich die erneuerbaren Energien auszubauen herrscht blindes Vertrauen in die alten Atomkraftwerke.

Dies belastet die Energiezukunft der Schweiz und verursacht 2022 hohe Mehrkosten

CH-Strom-Unternehmen investierten im Ausland dreimal mehr als im Inland, weil man hier keine Bewilligungen bekam

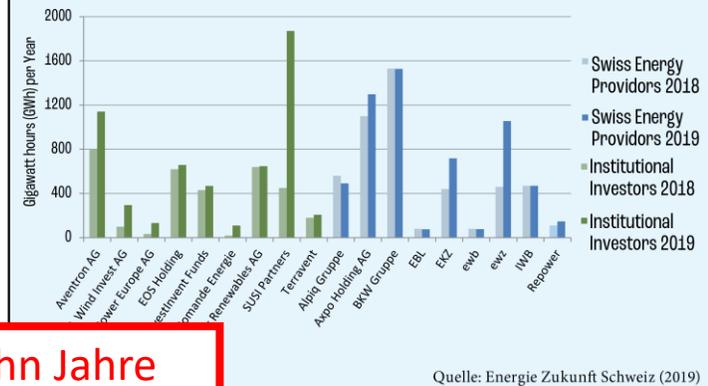
2020: 6'525 GWh Strom aus dezentralen Anlagen mit Finanzierung aus dem Netzzuschlag
 9.3 % der Landeserzeugung (71'894 GWh)
 11,7 % des Endverbrauchs (57'198 GWh)



Anteil vom Endverbrauch

- Wind-Strom (0,3%)
- Kleinwasserkraftwerke mit Einspeisevergütung (3,3%)
- Photovoltaikanlagen (4,7%)
- Strom aus Biogasanlagen (0,7%)
- Feuerungen mit Holz und Holzanteilen (0,7%)
- erneuerbarer Strom aus Fernwärme (2,1%)

Schweizer Energie-Investments im benachbarten Ausland



Die Netzbetreiber haben etwa viermal mehr Kapital im benachbarten Ausland in neue Kapazitäten mit erneuerbaren Energien investiert als in der Schweiz. Schuld daran sind die schlechten Rahmenbedingungen der Schweizer Gesetzgebung.

Schweizer Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Europa



Investorinnen und Investoren stimmen mit den Füßen ab: Milliarden-Investitionen in neue Kraftwerke wurden im Ausland realisiert, wo feste Lieferpreise garantiert sind.

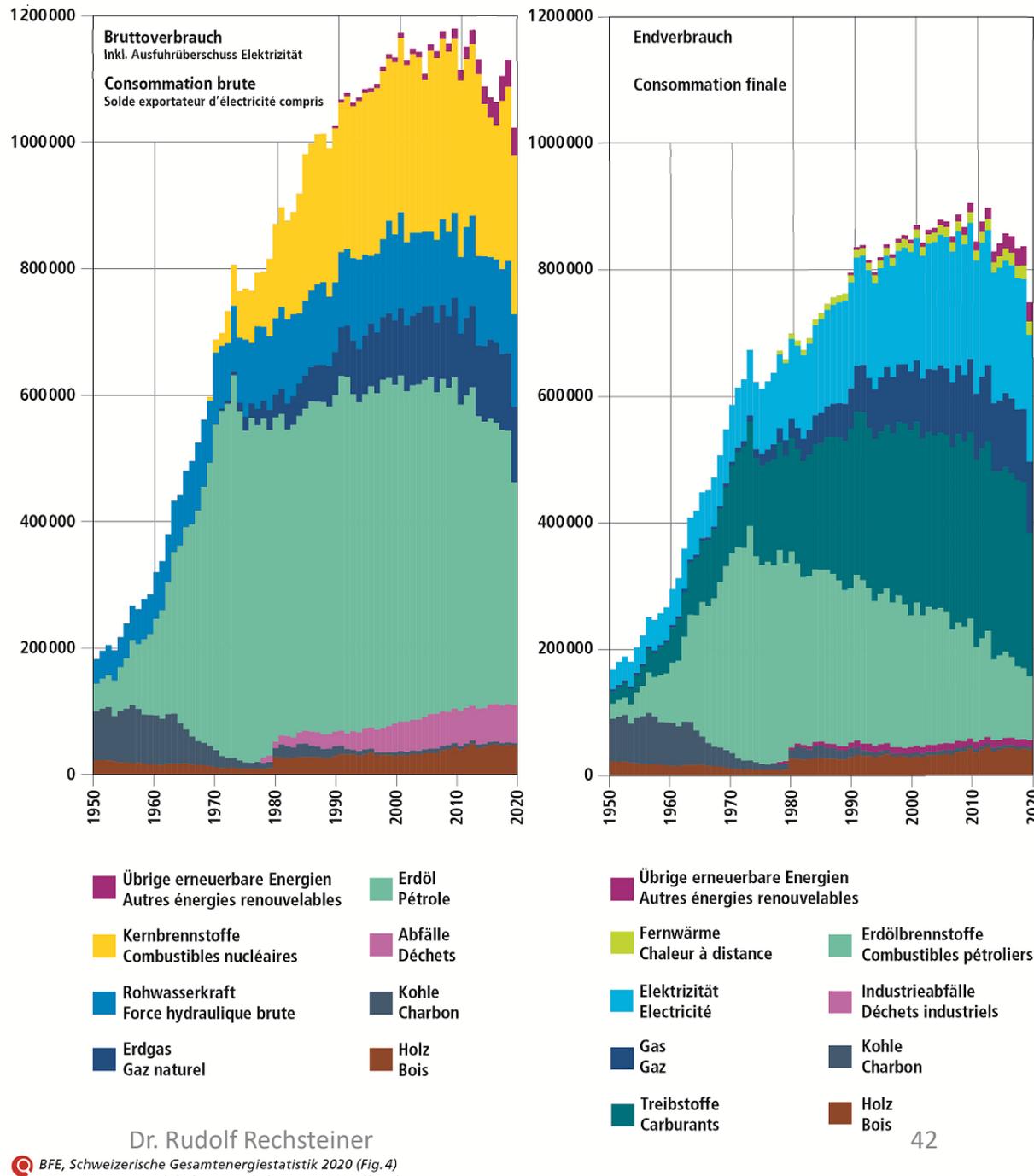
Implosion des Energieverbrauchs hat begonnen:

Anteil der Nutzenergie wächst dank Elektrifizierung und Verdrängung thermischer Prozesse

Substitution fossil-thermischer Prozesse führt zu 60 bis 80 Prozent Energieeinsparung.

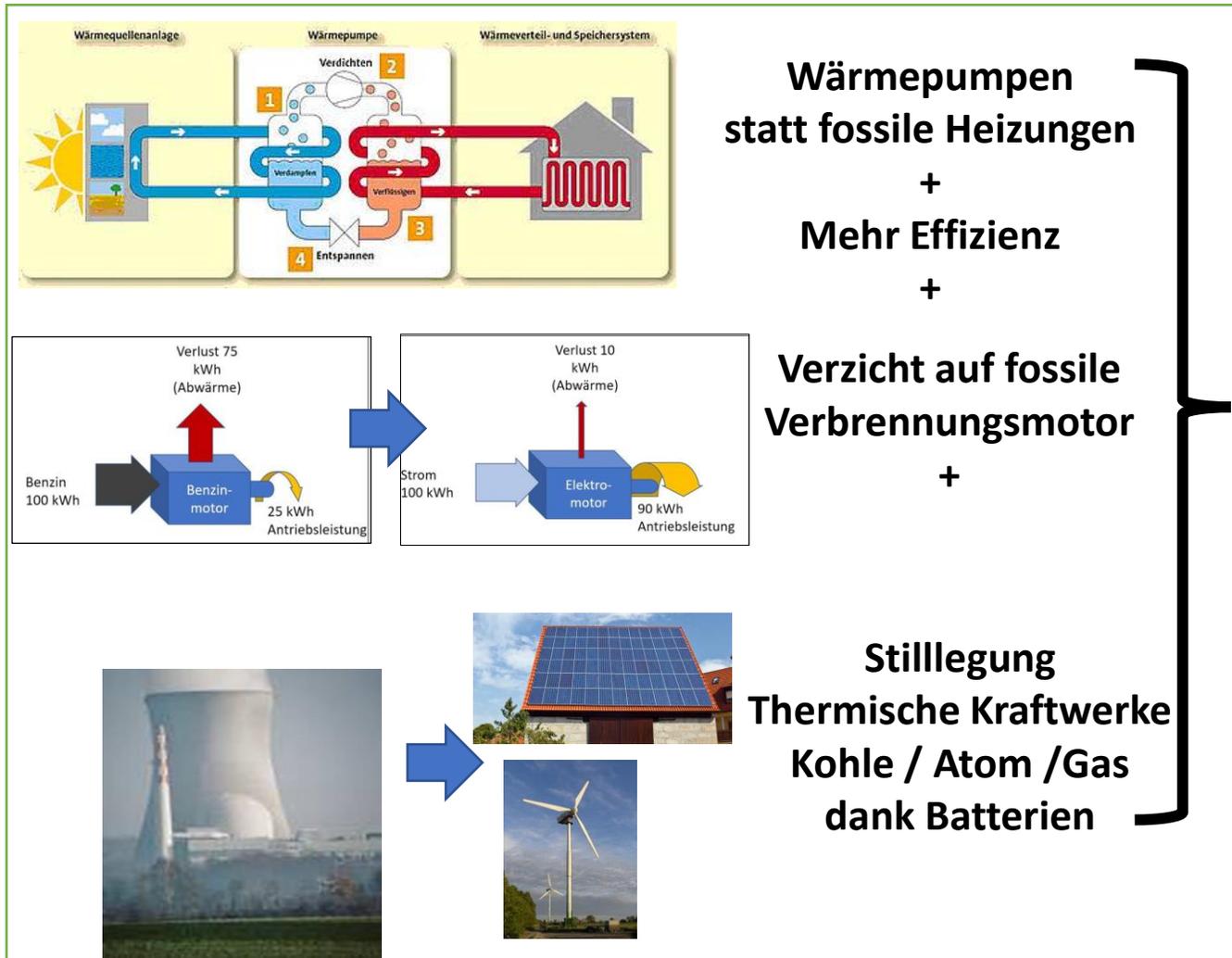
Um eine nachhaltige Energieversorgung zu erreichen, werden verschwinden:

- Verbrennungsmotoren
- thermische Stromerzeugung (inkl. Atomenergie)
- Fossile Wärmeerzeugung



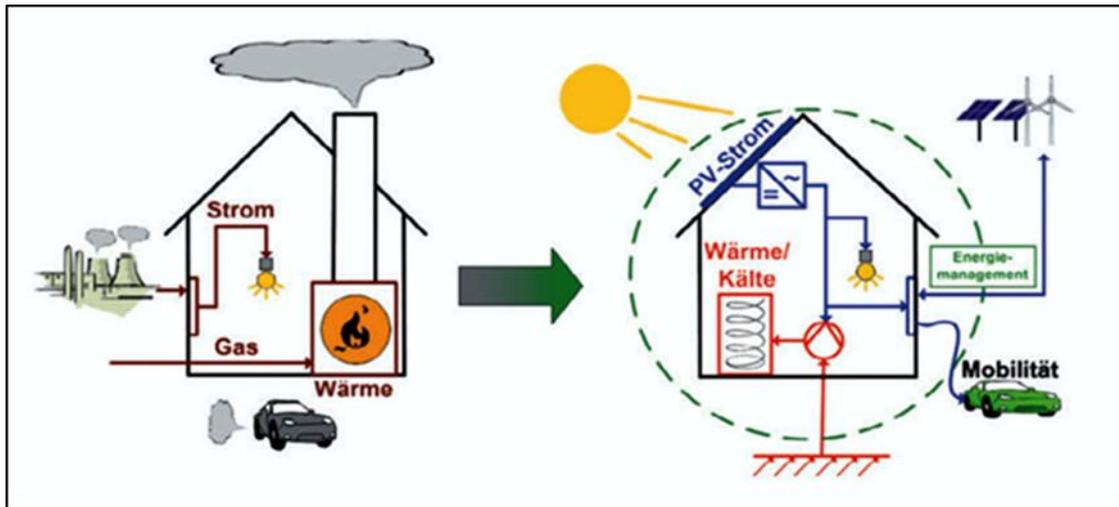
Kombination von erneuerbar und effizient kann Wirkungsgrad um Faktor 9 verbessern

- dank Elektrifizierung (Verzicht auf thermische Umwandlung): Wärmepumpen und Elektro-Autos
- dank Wärmedämmung und Leichtbauweise sinkende Energierechnungen sind dann zu erwarten



Reduktion des Primärverbrauchs an Energie um ca. 75 Prozent + Umstellung auf Erneuerbare = Treibhausgase sinken

Übersicht



Alte Welt

Neue Welt

- Die stille Revolution
- Industrielle Revolutionen sind nichts Neues
- Wo sind die Hürden?
- Warum nun der Aufschwung?
- **Woher kommt der Strom im Winter?**

Ein neues Kapitel für die Schweiz: alpine Solaranlagen - Stromerzeugung im Winter



**600 Gigawatt-
stunden Strom
42 Prozent davon
im Winter.**

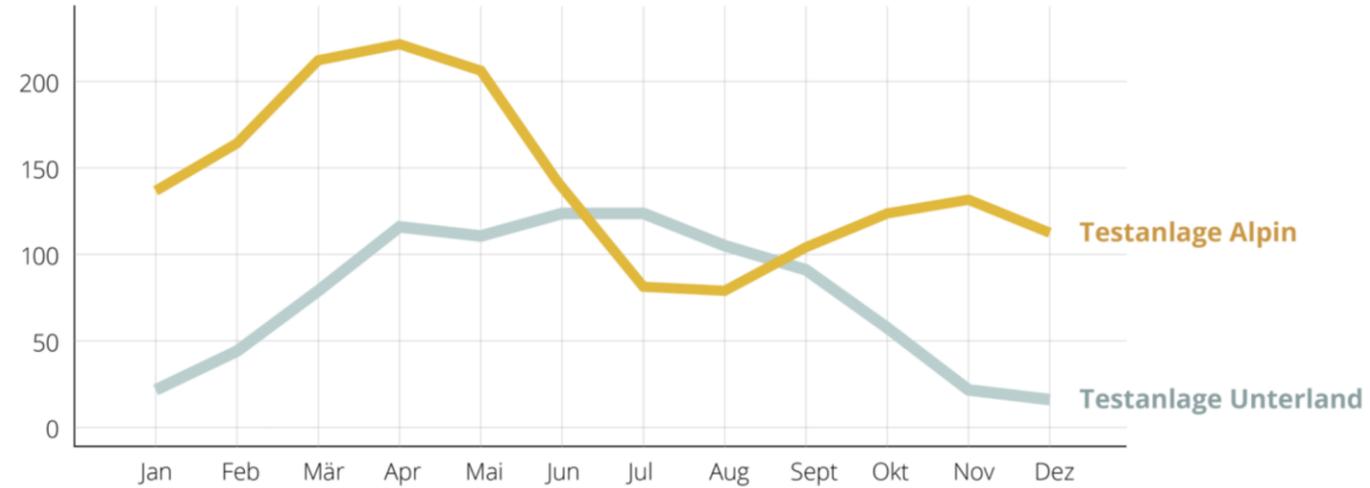
**Strom für 200 000
Haushalte.**

**Versorgungs-
sicherheit der
Schweiz mit
erneuerbaren
Energien – speziell
im Winter.**

[https://grengiols-
solar.cmsbox.ch/de](https://grengiols-solar.cmsbox.ch/de)

Alpine Sonne & Speicher = Spitzenleistung im Winter und Frühjahr

Spezifischer AC-Ertrag/kWh/kWp



Power shift



<https://grensiols-solar.cmsbox.ch/de>

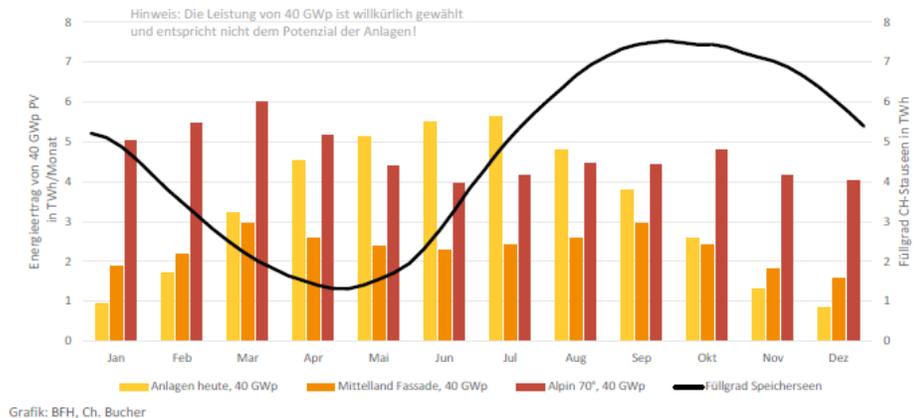
Alpine Sonne liefert Spitzenwerte von Februar-April, wenn sich Stauseen entleeren

Dringliches Bundesgesetz (September 2022)

- Rasche Realisierung von PV-Anlagen in den Alpen
- Ca. 50 Projekte in Arbeit
- PV-Freiflächen-Anlagen mit einer Jahresproduktion von mindestens 10 GWh
- Müssen bis Ende 2025 mindestens teilweise am Netz sein.
- Beim Neubau von grossen Gebäuden (> 300 m² Dachfläche) muss eine PV-Anlage installiert werden
- Die Grimselstaumauer soll erhöht werden können

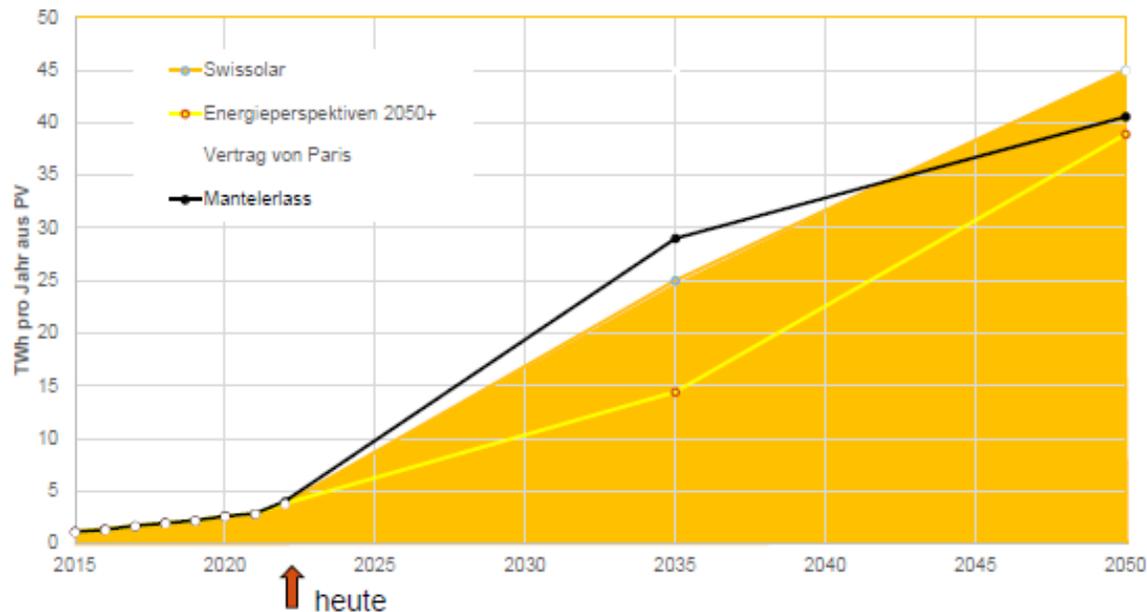
Referendum wurde nicht ergriffen.

Hohe Solarproduktion bei Tiefststand Speicherseen



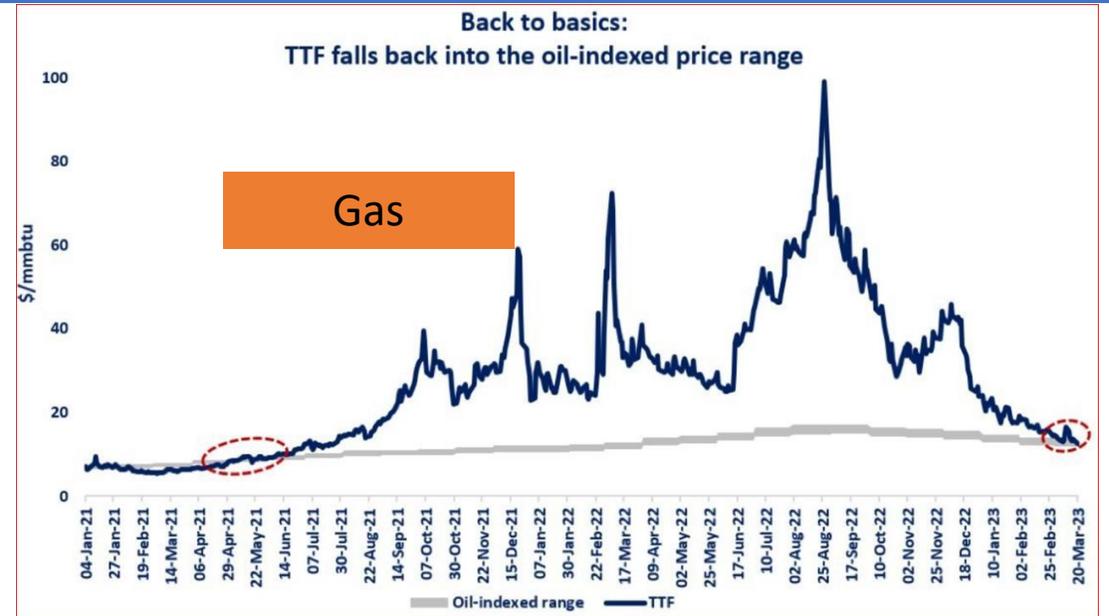
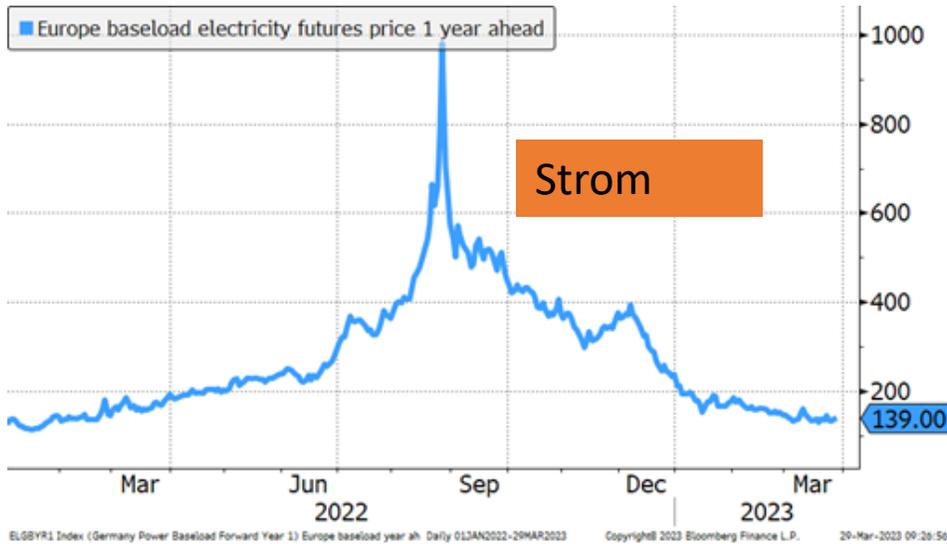
Mantelerlass (Revision EnG und StromVG) Bereits Entschiedene Punkte

Erforderlicher Zubau an Photovoltaik: Swissolar, Mantelerlass und EP2050+



- **Ausbau Produktion:** Erhöhung der Ausbauziele für die Produktion erneuerbarer Energie (ohne Wasserkraft: 35 TWh bis 2035 / 45 TWh bis 2050)
- **Runder Tisch Wasserkraft:** Festschreibung der 15 Projekte im Gesetz und Stärkung des nationalen Interesses am Nutzen gegenüber dem Schutz
- **Einspeisevergütung:** Minimalvergütung für Solarstrom, die sich an den Amortisationskosten orientiert
- **Gleitende Marktprämie:** Wahlmöglichkeit für Investoren von Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energie zwischen Investitionsbeiträgen und neu einer gleitenden Marktprämie
- **Netzzuschlagfonds:** Möglichkeit zur Verschuldung des Netzzuschlagfonds

Strom- und Gaspreise inzwischen wieder auf Vorkriegs-Niveau

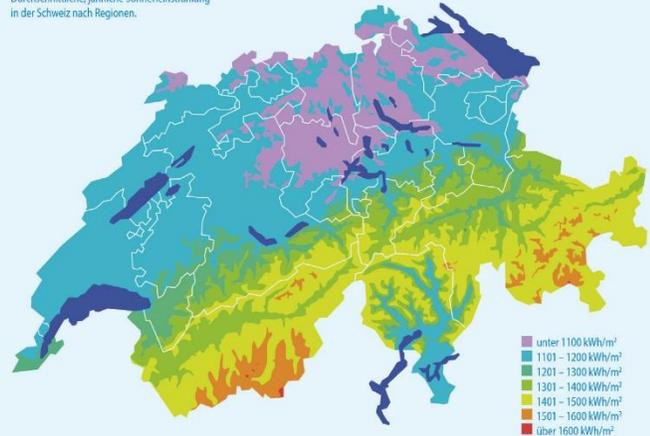


Solarstrom kann den Schweizer Bedarf mehrfach decken

Höhenlagen (I) mit höherer solarer Einstrahlung als Mittelland

Solaratlas Schweiz: höchste Einstrahlung in alpinen Zonen

Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung in der Schweiz nach Regionen.



Grafik: Swissolar

Die spezifisch höchsten Erträge gibt es in alpinen Zonen. Dort sind aber die Erstkosten und die Netzanschlusskosten oft am höchsten.

Einstrahlung im CH Gebirge gleich hoch wie in Spanien

Aber:

- Periphere Lage
- Teure Erschliessungskosten (Logistik)
- Netzverstärkungen noch nicht umgesetzt



Photovoltaik-Anlagen und ihr Potenzial in der Schweiz

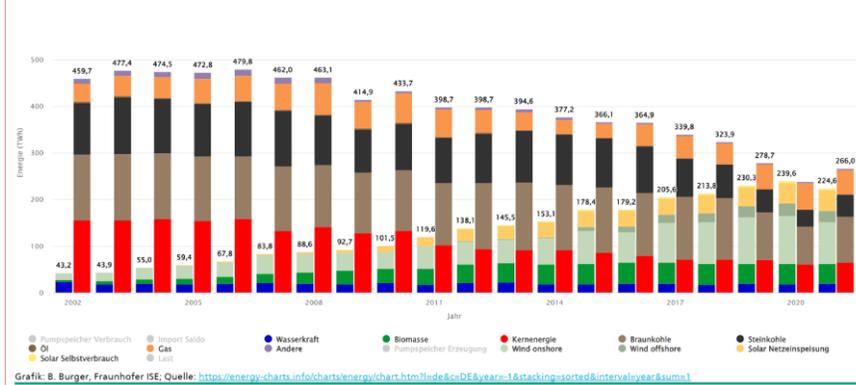
Dächer	50 TWh pro Jahr
Fassaden	17 TWh pro Jahr
Infrastruktur	9-11 TWh pro Jahr
Alpin	41 TWh pro Jahr
Agri-PV	10-18 TWh pro Jahr
58 TWh Stromverbrauch CH 2021	

Verkürzte Darstellung aus „Photovoltaik-Potenziale der Schweiz“ Eine Einordnung von Prof. Dr. Christof Bucher (Bernser Fachhochschule)

Wer sind die Partner der Zukunft?

Deutschland: Ausbau EE nach jahrzehntelanger Obstruktion von CDU & FDP

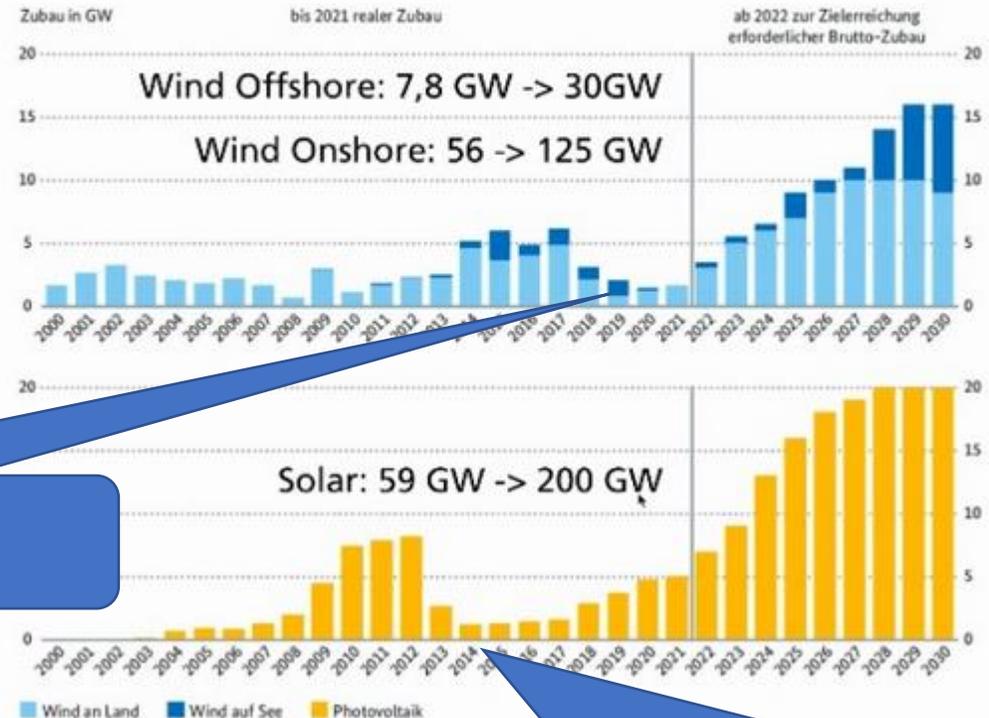
Nettostromerzeugung aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen
Jahr 2002 - 2021



**53% erneuerbarer Strom
Q1/2023**

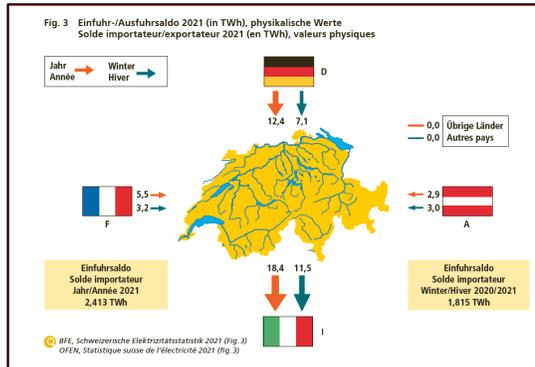
**2017-2021: «Altmeier-Knick»
CDU reduziert Ausbau Windkraft**

Jährlicher Zubau an installierter Leistung Planung der Bundesregierung bis 2030



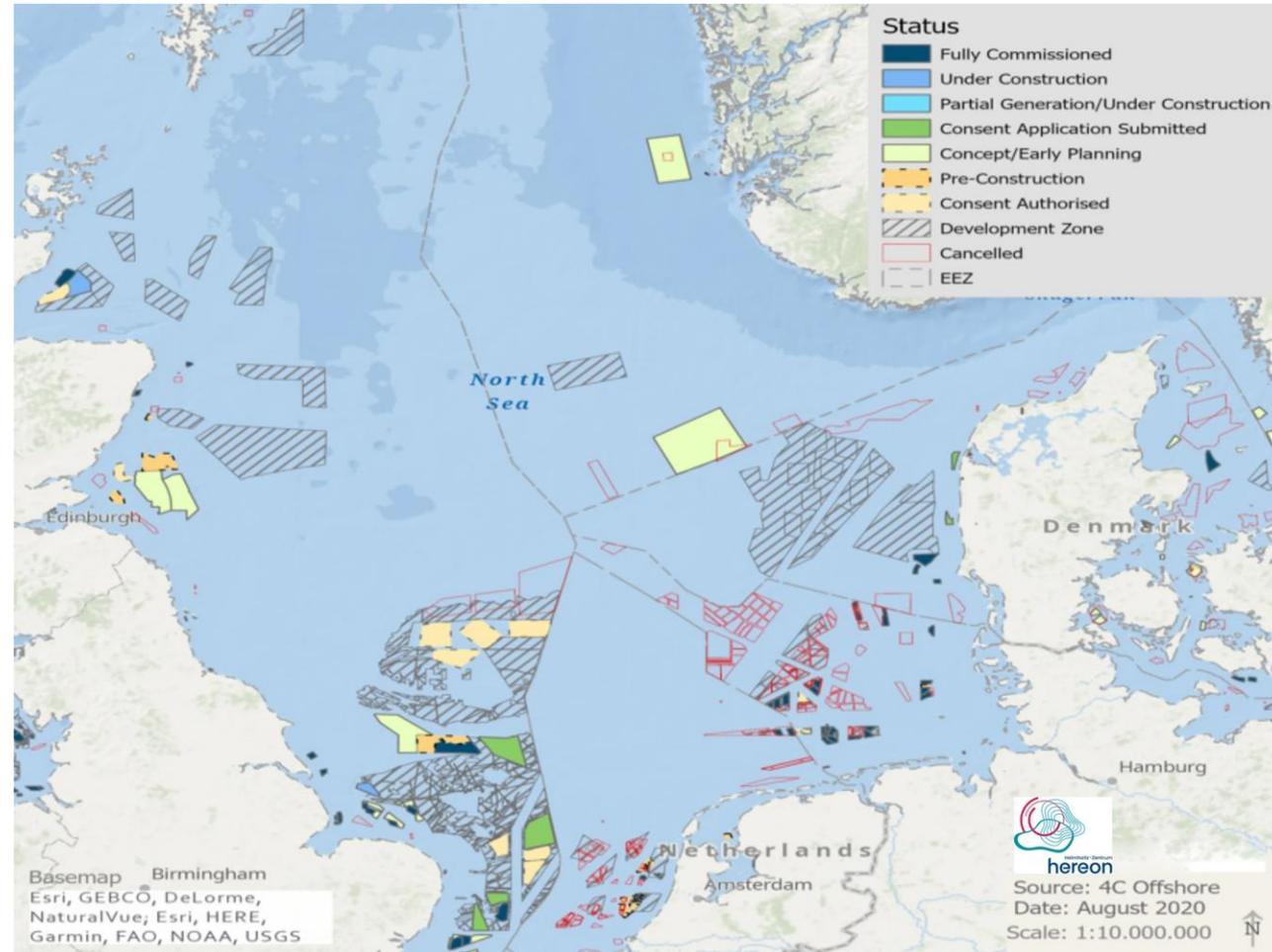
Ab 2011/12/13:
Ausstieg aus dem Atomausstieg
CDU&FDP ruinieren deutsche Solarindustrie, Solarindustrie wandert nach China

Strom-Lieferungen drehen von Westen nach Norden



In Nord-, Ostsee & Atlantik entsteht Zusatzproduktion von 100 bis 250 «Gösgen» (500 GW neue Windkraft).

Atomstromverträge mit Frankreich wurden nicht verlängert

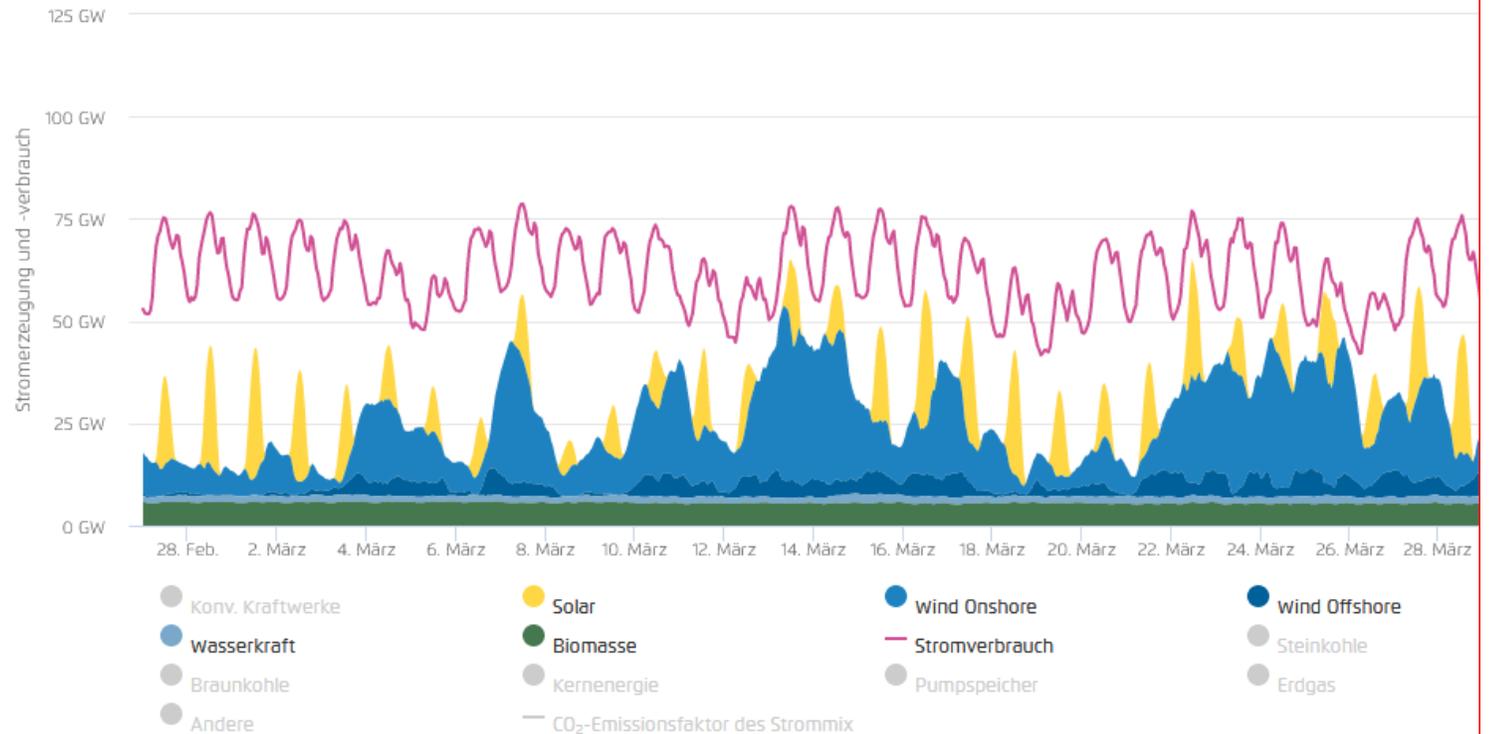


**Ausbau der Windkraft führt ab 2025 zu hohen Stromüberschüssen der EU:
Ideales Pendant im Winterhalbjahr für die Schweiz**

Stromerzeugung Deutschland März 2023 aus erneuerbaren Energien

Neue Zusatzproduktion im europäischen Ausland führt zu zyklischen Stromüberschüssen, die gerne an die Schweiz verkauft werden.

Stromerzeugung und Stromverbrauch



Letzten 7 Tage

Letzten 31 Tage

Letztes Jahr

27.02.2023

bis

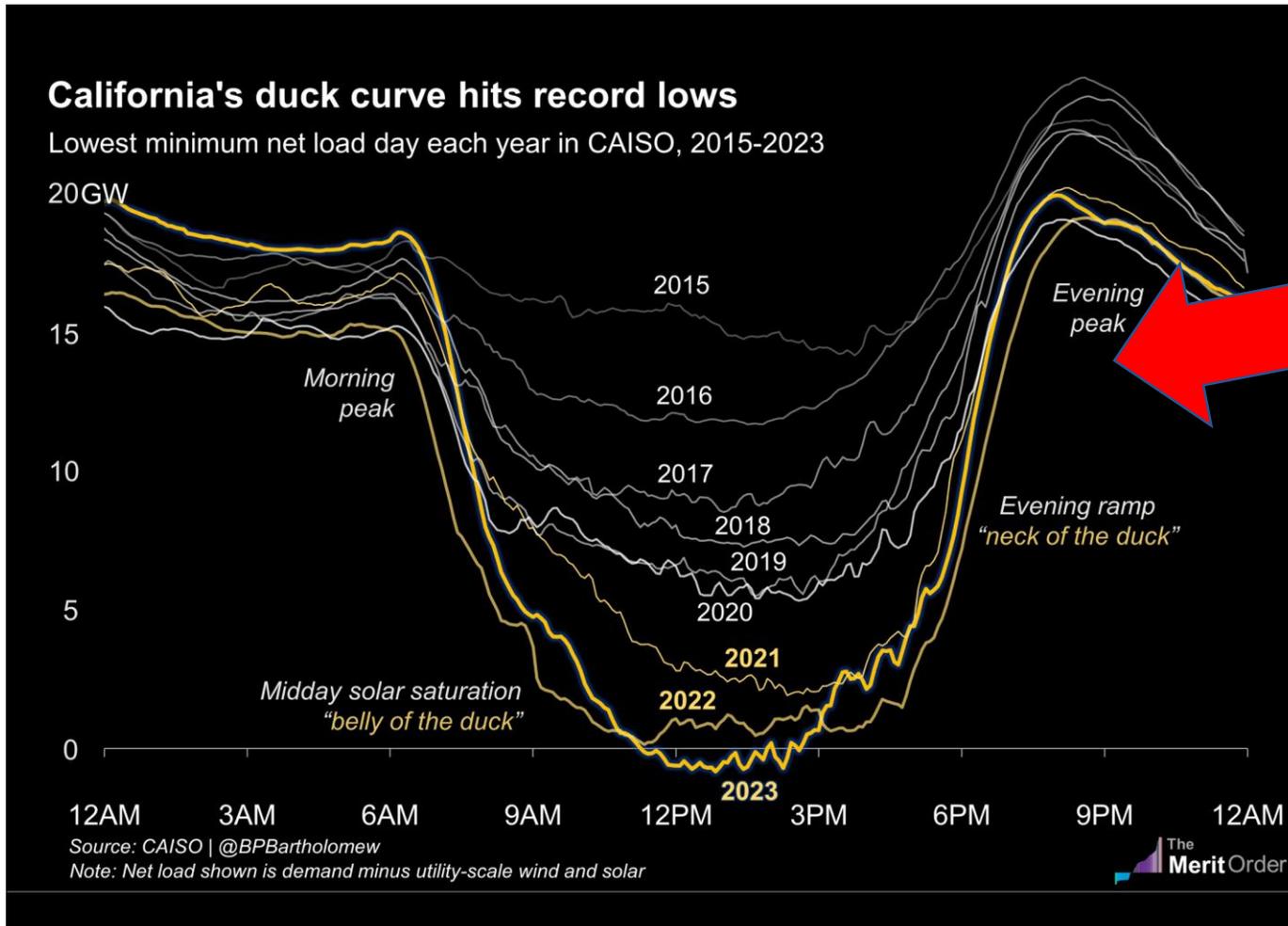
30.03.2023

**Abgesicherte Stromabnahme ist wirtschaftlich hoch interessantes Geschäft für die Schweiz
2 Milliarden Gewinn aus Stromhandel sind wieder realistisch**

Neues Förderregime seit Januar 2023: endlich grosse PV-Anlagen auch in CH

- Photovoltaik erstmalig gleichgestellt mit Wasserkraft
 - Maximal 60% Beiträge
- Ausschreibungen für Anlagen ohne Eigenverbrauch
 - mobilisiert neue Standorte
- Winterbonus für PV-Anlagen mit hohem Anteil Winterproduktion
 - Kompensiert Ertragsausfall im Sommer bei steilem Neigungswinkel
- Höhenbonus > 1500 m
 - Macht alpine Anlagen attraktiver
- Auktionen für grosse PV-Anlagen ohne Eigenverbrauch > 150 kW
 - Ermöglicht eine Anbauschlacht mit finanzieller Absicherung

Warum braucht es sichere Vergütungen? Weil erneuerbare Energien Preisnehmer sind



Beispiel

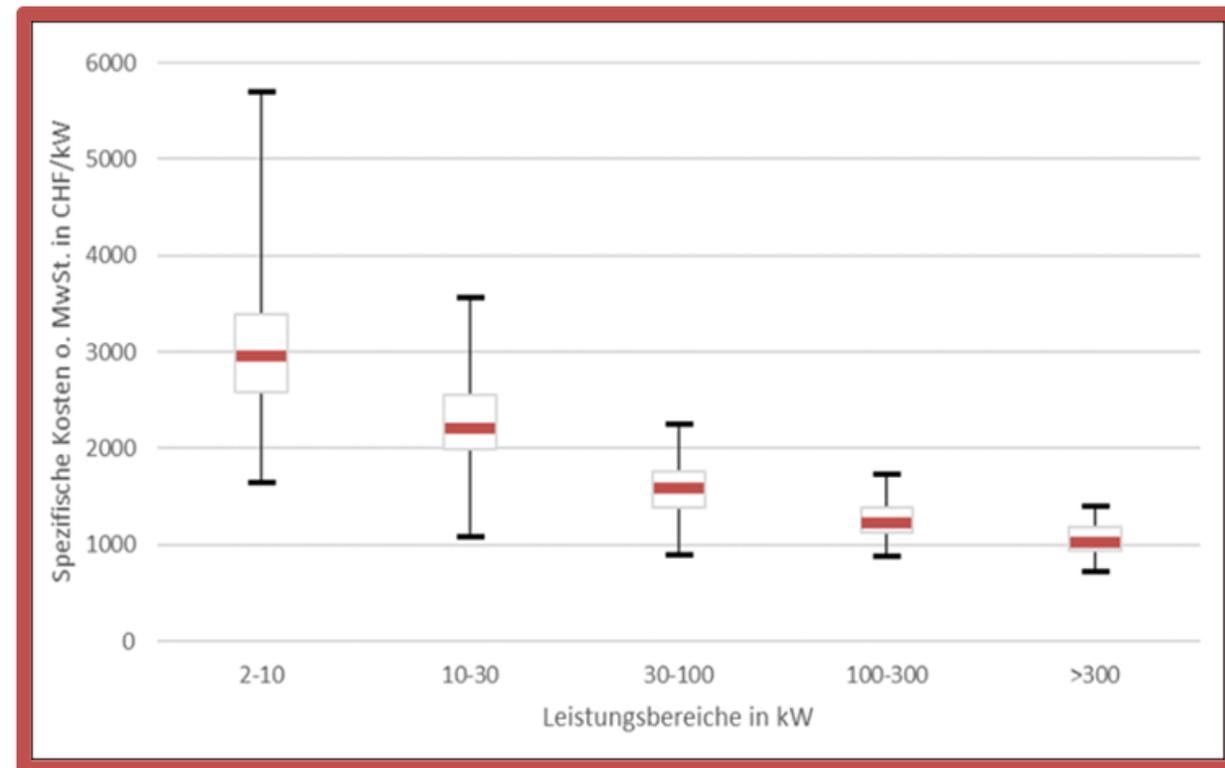
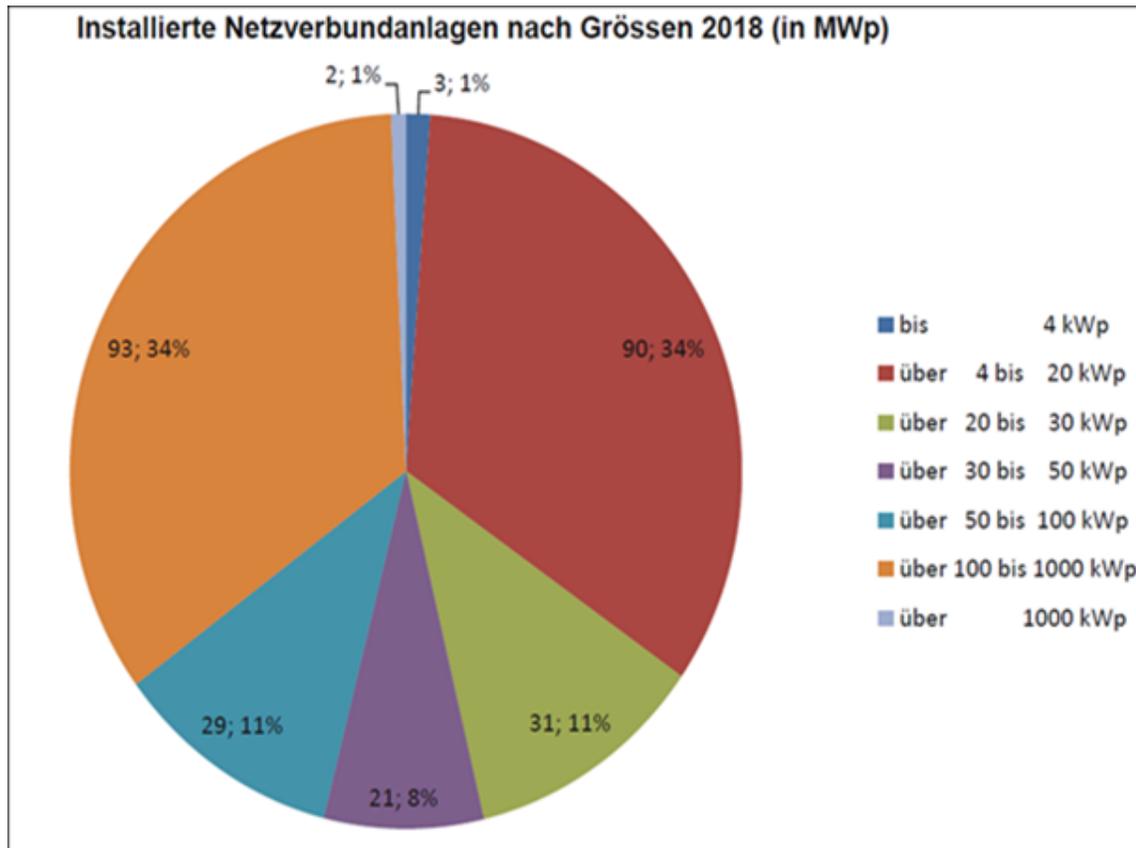
Kalifornische **Ente**

Nullpreise oder negative
Preise am Mittag

**Wasserkraftwerke und
Atomkraftwerke hatten
immer kostendeckende
Preise**

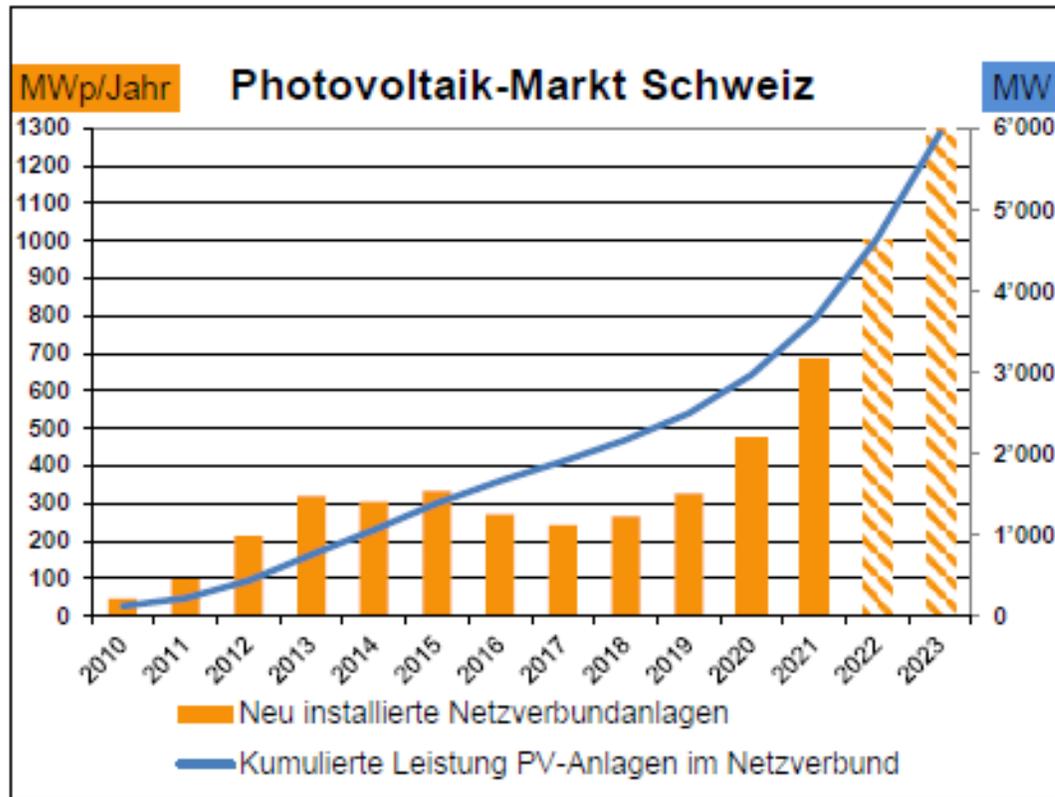
Grosse PV-Anlagen = billige PV-Anlagen

Schweiz baute bis 2022 nur Kleinanlagen mit hohem Eigenverbrauch



Was bleibt zu tun?

PV-Ausbau bleibt dringend: mindestens 2,5 GW/a



- Bewilligungsverfahren beschleunigen und vereinfachen
- Auf Provokationen verzichten
 - Restwasser belassen
 - Dachobligatorium auf Neubauten beschränken
 - Dort macht es extrem Sinn:
 - Ästhetik
 - Kostenersparnis durch wegfallende Bauteile
 - Gute Wirtschaftlichkeit
- Alle öffentlichen Anstalten zur Nutzung versiegelter Flächen mit Zeitplan verpflichten
 - Insbesondere SBB, Armee, Astra
 - Kantone sollten folgen