

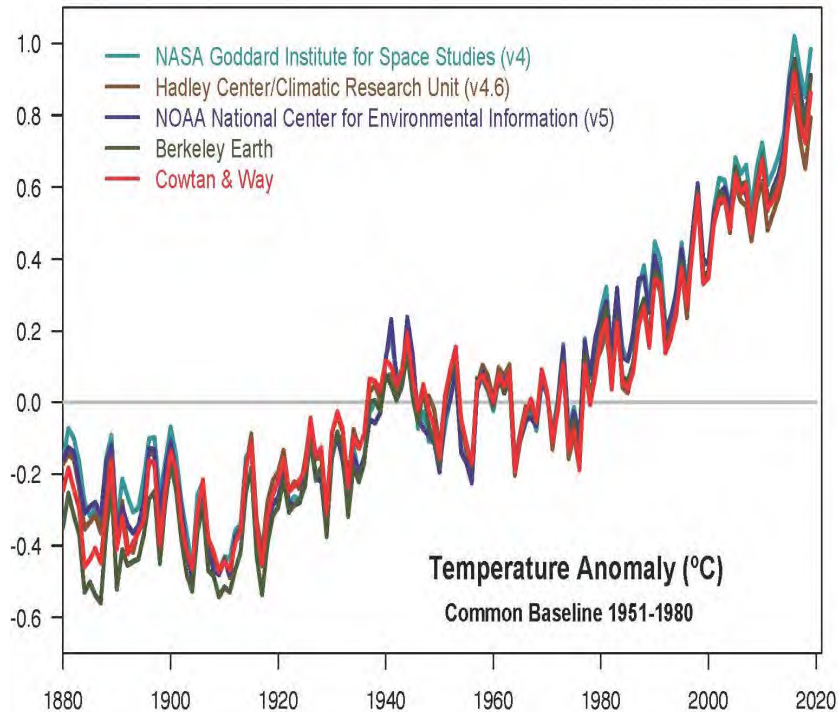
Forschung für die Vergangenheit 4. Generation Atomreaktoren

Karlsruhe 18.9.2021

Hans-Josef Fell
MdB (1998 -2013)
ENERGYWATCHGROUP



NASA-Report vom 16. Januar 2020: spätestens 2030 wird Pariser Ziel 1,5°C überschritten



- Dekade 2010-2019 die heißeste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- Heute bereits 1,25 °C Erwärmung über vorindustriellem Niveau
- Temperaturzunahme 0,18°C von 2010-2020
- Jede Dekade wird immer schneller immer heißer.

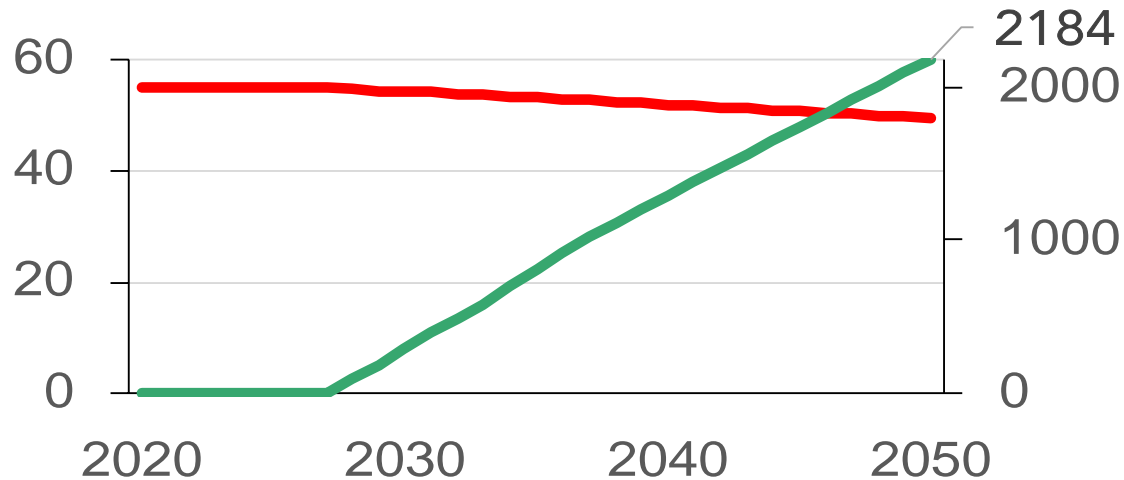
EU-Copernicus Institut: 2020 war die Erdtemperatur schon bei 1,25 °C

EWG Studie Dez 2020 zeigt:
Ziele wie Klimaneutralität 2050 führen direkt in
die unbeherrschbare Heißzeit der Erde



Hans-Josef Fell – MdB (1998-2013)
Präsident der Energy Watch Group

Atomkraft kann keinen Beitrag zum Klimaschutz bringen



2027-2050
müssten
monatlich
8 AKWS in
Betrieb
gehen

- Globale THG-Emissionen [GT CO2-Äquivalente]
- Anzahl benötigter AKWs (rechte Achse)

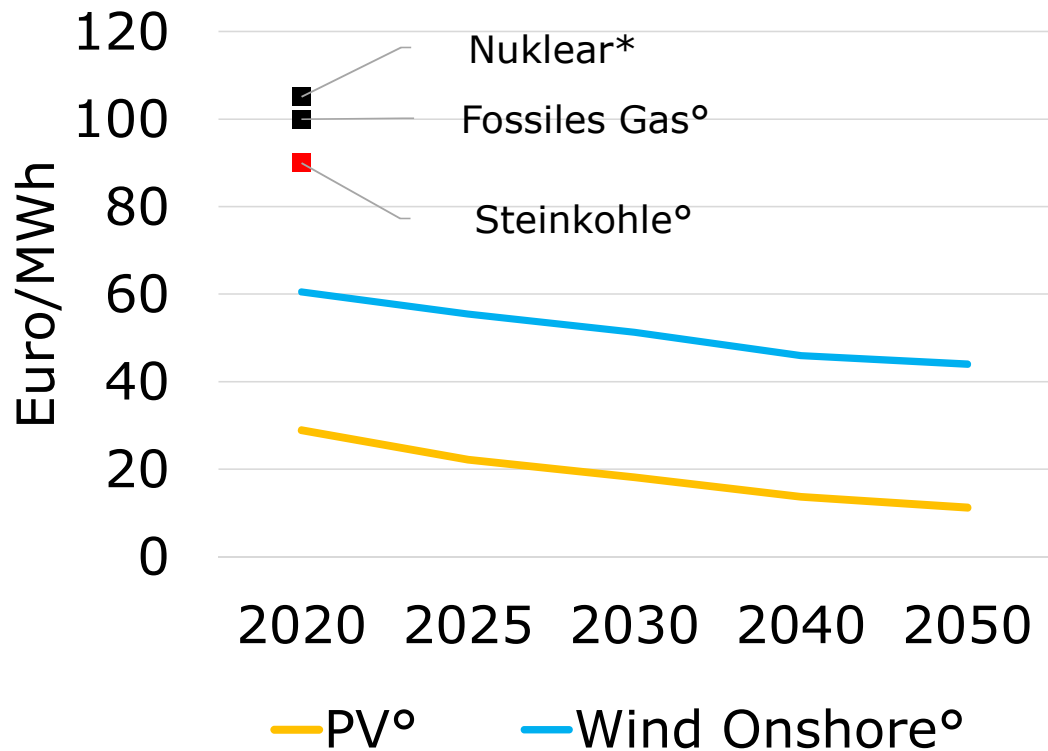
Annahmen: -10% THG Reduktion bis 2050

-7 Jahre Bauzeit pro AKW

2184 zusätzliche Atomkraftwerke (je 1 GW)

Quelle: eigene Berechnungen.

Energiepreise von Wind und Solar PV liegen deutlich unter den Kosten für Nuklear/Fossil



*z.B. GB Hinkley Point C °Süddeutschland

Verglichen mit den Stromkosten aus Steinkohle sind die Erneuerbaren deutlich günstiger:

- Wind Onshore ca. 66%
- Solar PV ca. 33%

Nukleare Renaissance? Nur wenige Neubauten.

Alle: Jahre in Verzug und wesentlich teurer als geplant

- Olkiluoto (Finnland):
Baustart 2005; Planung: 3 Mrd. €, geplant: 2009 fertig;
 - 2016: vielleicht 2018 fertig, bisher 5 Mrd. teurer. 2021 immer noch nicht fertig
- Flamanville (Frankreich):
Baustart 2007; Planung: 3,3 Mrd.€, geplant 2012 fertig;
 - 2016: Fertig frühestens 2018, mittlerweile 6 Mrd. € teurer; 2021 nicht fertig
- AREVA schreibt u.a. deshalb von 2011 bis 2014 fast 5 Mrd € Verluste; EDF hat 34 Mrd. Euro Schulden (Stand 2018)

EURATOM

Das Fundament für den Ausbau einer mächtigen Atomindustrie in der EU

1957 beschlossen, ist EURATOM noch heute ein wesentlicher Grundlagenvertrag der EU



SMR = Kleine Modulare Reaktoren

- Bis 300 MW Leistung
- Sechs Baureihen der 4. Generation, darunter natrium- blei- oder gasgekühlte Reaktoren, Hochtemperatur- und Flüssigsalzreaktoren (MSR)
- SMR-Module sollen in Fabriken in Serienproduktion hergestellt werden
- Können nach Fertigstellung auf LKWs, Schiffe oder Schienenfahrzeuge montiert werden = mobiler Einsatz
- Extrem erhöhte Gefahren für Proliferation und Terrorangriffe
- Bestimmte SMR-Typen sollen künftig ohne die bisher obligatorisch von Aufsichtsbehörden verlangte „anlagenexterne Notfallplanung“ eingesetzt werden. Hoffnung der Atomindustrie: „Game Changer“ durch Kostenersparnis & ermöglichten Einsatz in dichtbesiedelten Gebieten und Städten
- **Lizensierung von SMR: KIT und JRC sind an EU-Projekten McSAFER und ELSMOR beteiligt**



Quelle: NuScale

EU-Projekt SAMOFAR zu Flüssigsalzreaktoren

- großes Forschungsprojekt innerhalb des **Horizon 2020 EURATOM** Programms, Laufzeit bis 2019
- **Offizielles Projektziel:**
Sicherheit von mit Thorium betriebenen Flüssigsalz-Reaktoren soll erforscht werden
- **Aber:**
Ohne Sicherheitszertifikate keine neuen Reaktorkonzepte
Aus Thorium läßt sich waffenfähiges Uran-233 gewinnen
- **Beteiligung an SAMOFAR:** 11 Partner u.a.
ITU Institut für Transurane (heute JRC Karlsruhe)
KIT (Karlsruher Institut für Technologie)
EdF (Électricité de France = franz. Staatskonzern: Reaktorbau, z.B. Hinkley Point)
AREVA (heute FRAMATOME, Tochter von EdF: Reaktorbau, Atombrennstoffe, Uranminen)

EU-Projekt SAMOSAFER zu (Thorium)- Flüssigbrennstoffreaktoren



- **Nachfolgeprojekt von SAMOFAR**, Laufzeit bis Sept. 2023
- **Projektziel:** Erforschung von Sicherheit & Verhalten bei schweren Unfällen von Flüssigbrennstoff-Reaktoren, darunter auch mit Thorium betriebene.
- **integrierte Wiederaufarbeitung bei Thorium-Flüssigsalzreaktor → hohe Proliferationsgefahr durch mögliches Abzweigen von Uran-233 (= atomwaffenfähig!)**
- **Beteiligung an SAMOSAFER:** 14 intern. Partner (offiziell ohne China!), darunter
 - **KIT** u.a. mit Forschung zu Schmelzen v. erstarrtem Salzpfpfen (= essentielles Sicherheitsmerkmal, ohne das der Reaktor keine Marktreife erlangen könnte)
 - **Joint Research Center (JRC) Karlsruhe:** Forschung zur Zusammensetzung von atomaren (Thorium-) Flüssigbrennstoffen und -salzen
 - **EdF & Framatome** (= franz. Atomkonzerne in staatl. Hand, Beteiligung an Chinas EPR)
- **China** stellte im August experimentellen Thorium-Flüssigsalzreaktor am Shanghaier SINAP-Institut in Wuwei fertig, „Salzpfpfen-Feature“ inclusive
- **KIT kooperiert mit SINAP-Institut in Atomfragen → Kontrolle von Wissenstransfer?**

Deutschlands internationale Nuklearkooperationen - Aushebeln des deutschen Atomausstiegs?

Frankreich, China, Großbritannien und die Niederlande agieren bereits in wichtigen Atombereichen in Deutschland - bald auch Russland?

a) Frankreich

- **Brennelementefabrik ANF (= Tochter von Framatome)**
produziert in Lingen / Niedersachsen Brennelemente für Deutschland & EU
-- Einstieg der russischen TVEL (= ROSATOM-Tochter) mit 25% ist geplant
-- geheimgelhaltenes Investitionsprüfverfahren des BMWi läuft noch
- **Framatome Professional School (FPS)**
-- Framatome-Nuklearschule, angesiedelt am KIT-Institut ITES
-- Weiterbildungen und Lehrveranstaltungen zu Atombrennstoffen & Reaktorkonzepten, auch zur 4. Generation. Doktorandenprojekte zu Leichtwasserreaktoren am KIT



Quelle: Framatome

b) China & KIT kooperieren

- Professur für „Innovative Reaktorsysteme“ (= 4. Gen.) am KIT-IATF-Institut in chines. Hand (Xu Cheng)
- Partnerschaft mit SINAP (hervorgegangen aus chines. Kernforschungszentrum): Workshops, chines. Wissenschaftler aus SINAP-Atom-Institut arbeitet am materialwissenschaftlichen Institut IAM des KIT

c) Großbritannien & Niederlande kooperieren mit RWE & E.ON

- **Urananreicherungsanlage URENCO** in Gronau (NRW) → Uran-Anreich. auf 80% möglich = atomwaffenfähig
- **U-Battery:** Entwicklung von SMR der 4. Generation

URENCO und Brennelementefabrik ANF / Lingen sind vom deutschen Atomausstieg ausgenommen. Geflecht von intern. & schwer kündbaren Atomverträgen soll offenbar Atomausstieg hintertreiben

<https://www.fps.kit.edu/>

<https://www.u-battery.com/>

<https://www.iatf.kit.edu/24.php>

<https://www.researchgate.net/profile/Jie-Gao-75>

<http://www.gdpch.de/mitglieder/XuCheng.htm>

<https://www.gruene-bundestag.de/themen/atomausstieg/lingen-droht-vollstaendigen-atomausstieg-zu-verhindern>

<http://english.sinap.ca.gov/about/sinap/brief-introduction/>

Hans-Josef Fell – MdB (1998-2013)

Präsident der Energy Watch Group

Gemeinsame Erklärung der Global 100% RE Strategy Group

- Mit politischem Willen scheint die Transformation des globalen Energiesektors bis 2030-35 möglich.
- Solar- & Windenergie + Flexibilität werden die wichtigsten Säulen der Energieversorgung sein.
- Das 100% RE-System wird der Weltwirtschaft zugute kommen.



RethinkX



ENERGYWATCHGROUP



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

esmc
European Solar Manufacturing Council

<https://global100restrategygroup.org>

Hans-Josef Fell – MdB (1998-2013)
Präsident der Energy Watch Group



100% Erneuerbare Energie Für Deutschland bis 2030

Das erste umfassende Energie-Szenario, das Deutschlands Weg zu 100% Erneuerbaren Energien bis 2030 gewährleistet

- ✓ sektorenübergreifend,
- ✓ technologisch & ökonomisch umsetzbar,
- ✓ mit vollständiger Bedarfsdeckung auch in winterlichen Dunkelflauten,
- ✓ stundengenau.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ENERGYWATCHGROUP



www.energywatchgroup.org

**HANS-
JOSEF
FELL**

www.hans-josef-fell.de

Hans-Josef Fell – MdB (1998-2013)
Präsident der Energy Watch Group