

swissnuclear

Branchenverband der Schweizer Kernkraftwerksbetreiber



März 2021

Klimaschutz und Kernenergie



Positionspapier

Die Position auf einen Blick



Die Schweiz hat hohe Klimaziele: Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um 30% gegenüber 1990 reduziert werden. Bis 2050 will die Schweiz klimaneutral sein. Rund 70% des Schweizer Energieendverbrauchs sind einzusparen oder mit klimafreundlicher Energie zu ersetzen, z.B. mittels Elektroanwendungen. Dazu wird noch sehr viel mehr klimafreundlicher Strom nötig sein, als wir heute zur Verfügung haben.

Glücklicherweise ist der Schweizer Strommix punkto Klimafreundlichkeit bereits heute nicht zu übertreffen – dank Kernenergie, Wasserkraft und einem kleinen Teil an neuen erneuerbaren Energien, allesamt sehr klimafreundliche Stromtechnologien. Die Schweiz schnitt deshalb im Jahr 2020 im globalen Nachhaltigkeitsranking (Energy Trilemma Index) des Weltenergieerates erneut als Weltmeisterin ab. Die Herausforderung von heute und morgen heisst möglichst rasche Dekarbonisierung und nicht Denuklearisierung.

Die heimische Stromproduktion ist ein Trumpf im Kampf gegen den Klimawandel. Angesicht der Mengen des zur Dekarbonisierung zusätzlich nötigen klimafreundlichen Stroms ist und bleibt jede Kilowattstunde Kernenergie ein wertvoller Beitrag zum Klimaschutz.

Die bestehenden Kernkraftwerke müssen so lange wie möglich am Netz bleiben, will die Schweiz ihre Klimaziele erreichen und zugleich die Stromversorgung sichern. Diese Aufgabe ist so gross und dringlich, dass wir dazu auf alle nicht-fossilen Technologien angewiesen sind. Sie wird nur mit dem sinnvollen Miteinander von Kernkraft und erneuerbarer Energie gelingen.

Bestehende Schweizer Kernkraftwerke für den Klimaschutz unerlässlich

- ✓ **KKW sind ein Pfeiler der sicheren Versorgung** der Schweiz mit klimafreundlichem Strom. V.a. im Winter liefern sie bis zur Hälfte der heimischen klimafreundlichen Produktion.
- ✓ **KKW sind auf absehbare Zeit nicht durch erneuerbare Energien ersetzbar.** Weder in ausreichender Menge noch in der nötigen Zuverlässigkeit. Bereits die Botschaft zur Energiestrategie 2050 hielt fest, dass realistischerweise neue erneuerbare Energien (NEE) die nukleare Produktion etwa zur Hälfte ersetzen können. Gaskraftwerke würden für die andere Hälfte nötig, was die Klimaziele torpedieren würde.
- ✓ **KKW sind eine zentrale Stütze der Energiestrategie 2050.** Je länger die Kernkraftwerke sicher in Betrieb bleiben, umso mehr Zeit verschaffen sie dem nötigen Ausbau der NEE.
- ✓ **KKW sind ausgesprochen klimafreundlich:** Sie gegen klimafreundliche NEE auszutauschen ist klimapolitisch nicht sinnvoll. Der wertvolle Stromgewinn aus dem Zubau von NEE ist vorrangig für die dringliche Dekarbonisierung von Verkehr, Industrie und Heizung einzusetzen, dort, wo eine grosse CO₂-Reduktion effizient erzielt werden kann.
- ✓ **KKW verringern die Abhängigkeit von Stromimporten.** Die Möglichkeit von Ökostromimporten schwindet. Auch unsere Nachbarländer haben hohe Klimaziele und eigene Versorgungssicherheitsprobleme. Sie werden ihren Ökostrom selber brauchen. V.a. Deutschland (Ausstieg aus der Kernenergie und der Kohleverstromung) rechnet damit, zukünftig Ökostrom zu importieren.

Klimaschutz erfordert Prioritäten

- ✓ Die zentrale Aufgabe der nächsten Jahrzehnte heisst **möglichst rasche Dekarbonisierung, nicht Denuklearisierung.** Beides zusammen wird nicht gehen – oder nur mit Abstrichen an Klimaschutz und Wohlstand.
- ✓ Konsequenter Klimaschutz bedeutet, **die Rolle der bestehenden Kernkraftwerke in der sicheren Versorgung mit klimafreundlichem Strom und als bewährter Partnerin für erneuerbare Energien anzuerkennen.**
- ✓ Es braucht wieder **mehr politischen Rückhalt für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb der Kernkraftwerke sowie ideologiefreies und technologieoffenes Denken.**

Hintergründe

Klimastrategie der Schweiz.

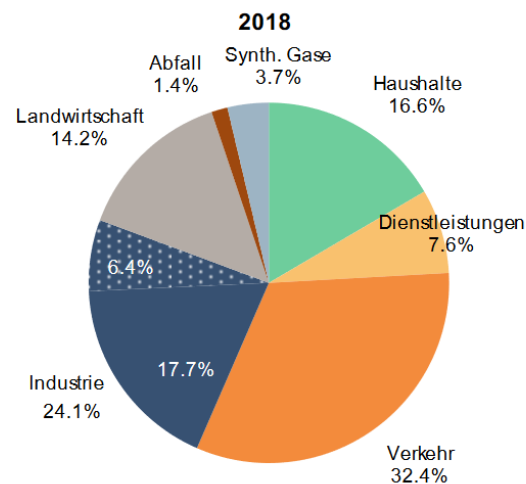
Die Schweiz hat hohe Klimaziele. Sie soll bis 2050 unter dem Strich keine Treibhausgase mehr ausstossen (Netto-Null-Ziel). Anfang 2021 wurde die dazugehörige «Langfristige Klimastrategie der Schweiz» verabschiedet. Für die Umsetzung der Strategie wird es von zentraler Bedeutung sein, ob und wie die zur Dekarbonisierung erforderliche Strommenge zur Verfügung gestellt werden kann.

CO₂-Emissionen der Schweiz.

Der Schweizer Strommix ist keine Quelle nennenswerter CO₂-Emissionen. Um das Klima zu schützen, besteht kein Handlungsbedarf beim Strom. Die Emissionen aus der Stromerzeugung sind im blauen Sektor enthalten. Von diesem sind der allergrösste Teil Treibhausgase aus Kehricht- und Sondermüllverbrennung. Die Stromerzeugung mit Wasser- und Kernkraft macht unter 3% der gesamten Schweizer Treibhausgasemissionen aus.

Im World Energy Trilemma Index beurteilt der Weltenergieat den heutigen Schweizer Strommix, der sich zu über 90% aus Wasserkraft, Kernkraft und einem kleinen Teil von neuen erneuerbaren Energien zusammensetzt, als den nachhaltigsten der Welt. Dies aufgrund seiner Klima- und Umweltfreundlichkeit.

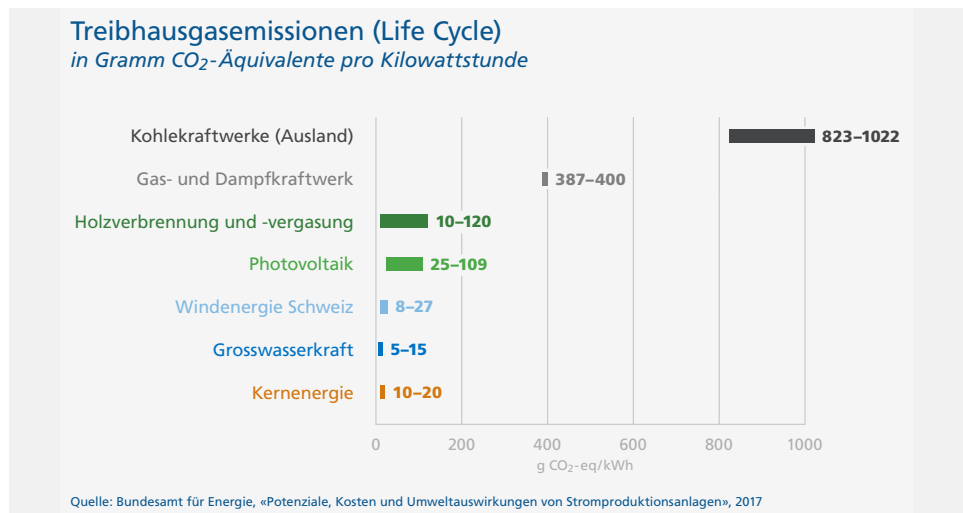
Grafik 1
Treibhausgasemissionen 2018,
BAFU, April 2020.
Sektor Industrie: Der mit
Punkten ausgefüllte Teil zeigt
die Emissionen aus den
Kehricht- und Sondermüll-
verbrennungsanlagen sowie aus
der Nutzung von Abfällen
als Brennstoff.



Klimafreundliche Kernenergie.

Schweizer Kernkraftwerke verursachen pro erzeugte Kilowattstunde 10 bis 20 Gramm CO₂-Äquivalente. Sie sind ebenso CO₂-arm wie Windkraftwerke. Nur Wasserkraft ist noch klimafreundlicher als Kernenergie. Klimaneutral ist keine der heute verfügbaren Optionen. Gas- und Dampfkraftwerke sind mit gegen 400 Gramm CO₂-Äquivalenten /kWh aus Sicht des Klimas keine Option. Sie bringen zwar eine gewisse Treibhausgasreduktion, wo Kohlestrom ersetzt wird. In der Schweiz würden sie die hervorragende Treibhausgasbilanz des Stromsektors jedoch massiv verschlechtern. Es bringt dem Klima nichts, klimafreundliche Kernenergie mit klimafreundlicher erneuerbarer Energie zu ersetzen. Für einen wirksamen Klimaschutz muss klimafreundlicher Strom genutzt werden, um fossile Energie zu ersetzen. Die Kernenergie ist insgesamt sehr emissionsarm und ressourcenschonend. Ihre Umweltkosten sind tief. Auch bei einer Vollkostenrechnung, d.h. integrierten externen Kosten, bleibt Kernenergie bezahlbar.

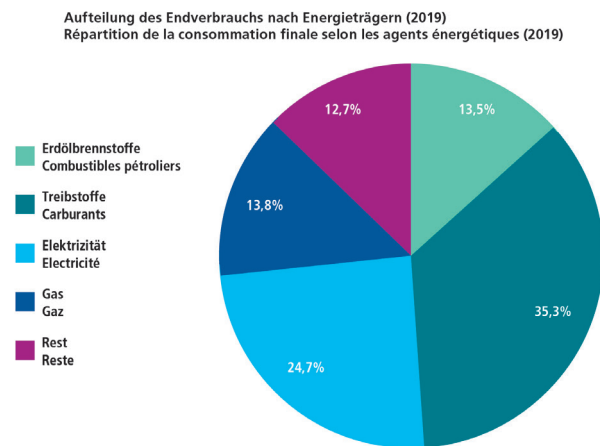
Grafik 2
Treibhausgasemissionen
nach Stromproduktions-
technologie in der Schweiz,
BFE 2019



Enormer fossiler Energieverbrauch.

Gegen 70% des Schweizer Energieendverbrauchs ist noch fossil. Nur 25% unserer Energie ist klimafreundlicher Strom. Um die Klimaziele zu erfüllen, sind diese 70% einerseits, wo überhaupt noch möglich, einzusparen (z.B. Wärmedämmung, Energieeffizienz), andererseits mit klimafreundlichem Strom zu ersetzen (Elektromotoren, Wärmepumpen).

Grafik 3
Aufteilung des
Endverbrauchs nach
Energieträgern im 2019
(BFE, Gesamtenergie-
statistik, 2020)



Für Dekarbonisierung nötiger Strom.

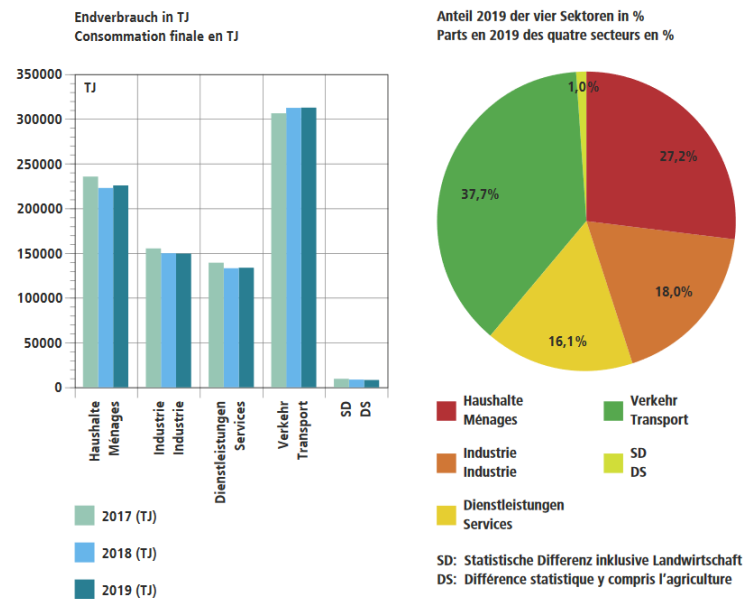
Allein der Verkehr verschlingt rund 35% des fossilen Energieverbrauchs, d.h. rund 290'000 TJ Energie in Form von Treibstoffen. Bei einer Elektrifizierung des Verkehrs wird viel Energie eingespart, da der Wirkungsgrad eines Verbrennungsmotors bei rund 20% und derjenige eines E-Motors bei 90% liegt. Dennoch sind noch 15 TWh¹ bis 17 TWh² Strom dafür nötig. Zudem muss auch der fossile Energieverbrauch der Haushalte, zumeist Erdölbrennstoffe, dekarbonisiert werden. Das wird grossteils durch Wärmepumpen geschehen und weitere rund 6 TWh Strom erfordern. Auch in den Bereichen Industrie und Dienstleistungen sind Treibhausgase mittels Elektrifizierung einzusparen.

Ohne den Luftverkehr sind in absehbarer Zeit insgesamt mindestens 25 TWh an zusätzlichem klimafreundlichem Strom bereitzustellen – eine pe se immense Aufgabe. Die mit den Jahren wegfallende Kernenergie ist darin aber noch gar nicht enthalten: **weitere zu deckende 25 TWh werden notwendig sein.**

¹ Gesamtenergieverbrauch des Verkehrs sinkt im Idealfall von heute 160 PJ auf 52 bis 61 PJ resp. von 42 TWh auf 13 TWh; Towards an Energy Efficient and Climate Compatible Future Swiss Transportation System, Swiss Competence Center for Energy Research SCCER 2017

² Energieperspektiven 2050+, Szenario Zero, S. 20

Grafik 4
Aufteilung des Energie-
Endverbrauchs nach
Verbrauchergruppen,
Gesamtenergiestatistik
Schweiz, BFE 2019



Ressourcen für die Dekarbonisierung.

Das theoretische Potenzial der erneuerbaren Energien in der Schweiz, v.a. der Photovoltaik, ist vorhanden. In der nötigen Zeit realistisch umsetzbar ist aber nur ein Teil davon. Dies ist einerseits aufgrund des Widerstands seitens der Bevölkerung und Naturschutzanliegen der Fall. Andererseits stellen sich technische, ökonomische und ökologische Probleme. Der Zubau an erneuerbarer Energie hat etwas angezogen, aber er geht langsam voran.

Zudem erzeugen neue erneuerbare Energien und v.a. die Photovoltaik keine Bandenergie. Selbst eine theoretische Jahresproduktion von rund 50 TWh Solarstrom³ hilft der Schweiz nur sehr begrenzt weiter. Denn die Stromwirtschaft ist kein Durchschnitts-, sondern ein «Delivery on Demand»-Geschäft: Der Strom muss dann zur Verfügung stehen, wenn er gebraucht wird. Das ist vor allem in der Nacht und ganz besonders im Winter problematisch, da aktuell weder neue Speichersysteme im Grossmassstab zur Verfügung stehen noch innert nützlicher Frist zu erwarten sind. Die Kapazität alpiner Pumpspeicher- und Stauseen kann Reserveenergie für wenige Wochen vorhalten, Sommerenergie jedoch keinesfalls ausreichend in den Winter verlagern.

Ausbaupotenziale erneuerbarer Energie.

Bereits in der Botschaft zur Energiestrategie 2050 hielt das UVEK fest:

BFE/PSI schätzen *das realistisch nutzbare Potenzial der erneuerbaren Energien bis 2035 auf in der Summe rund 32 TWh ein*, wovon die Photovoltaik mit 24 TWh den mit Abstand grössten Anteil hat. Für den Zeithorizont 2050 sind sie unwesentlich grösser. Würden diese Potenziale zügig und vollumfänglich ausgeschöpft, so könnte neu erschlossene erneuerbare Energie bestenfalls die Dekarbonisierung tragen. Wenn jedoch die Kernkraftwerke in den nächsten Jahrzehnten vom Netz gehen werden, wird der neue erneuerbare Strom den bestehenden heutigen Bedarf decken müssen und für die Dekarbonisierung fehlen. Das Erreichen der Klimaziele rückt in weite Ferne, selbst wenn weitere CO₂-Kompensationsmassnahmen im Ausland umgesetzt werden.

Der Bund selber nennt vorsichtige **11,4⁴ bis 17⁵ TWh als Richtwert für den Ausbau der neuen erneuerbaren Energien bis 2035**. Wird das tatsächlich erreicht, so fehlen immer noch an die 35 TWh, um die Energieversorgung zu dekarbonisieren und zugleich die Kernenergie zu ersetzen.

³ «Sonne für den Klimaschutz – Ein Solarplan für die Schweiz», R. Nordmann, 2019

⁴ Faktenblatt «Förderung der erneuerbaren Energien, UVEK, März 2017

⁵ Energieperspektiven 2050+, Kurzbericht, Tabellen, 2020

Ausbaupotenziale der erneuerbaren Energien

(Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen, BFE, 2019)

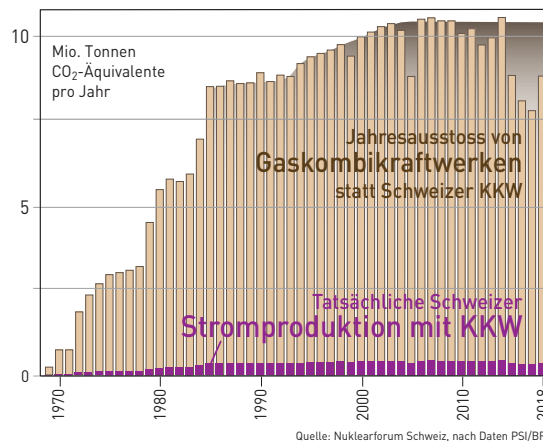
	bis 2035, in TWh	bis 2050, in TWh
Wasserkraft	2,0	1,5
Kleinwasserkraft	4,0 – 4,4	4,0 – 4,4
Windkraft	0,7 – 1,7	1,4 – 4,3
PV Dachanlagen	24,6	24,6

Dass dies in weiteren 15 Jahren bis 2050 erreicht werden kann, ist sehr fraglich. Zumal bis 2035 die tiefhängenden Früchte im Zubau schon gepflückt sein werden. Generell ist der Widerstand in der Bevölkerung gegen Windkraft oder neue erneuerbare Energien mit Emissionen, wie bspw. Biomasse- oder Holzheizkraftwerke gross. Die nötigen Investitionen in Photovoltaik fallen zudem grossteils im privaten Bereich an, wo oft die Mittel fehlen.

Gaskraftwerke sind keine Option.

Bereits in der Botschaft zum ersten Massnahmenpaket zur Energiestrategie 2050 wies der Bund darauf hin, dass in der Schweiz bis 2020 ein Gaskombikraftwerk notwendig werden dürfte. Der weitere Bedarf hänge im Wesentlichen von der Entwicklung der Wirtschaft und des Stromverbrauchs, der Akzeptanz in der Gesellschaft sowie dem Ausbau der Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien ab. Je nachdem müsste die Stromversorgung mit weiteren Gaskombikraftwerken und/oder zusätzlichen Importen sichergestellt werden. (...) Von einer begrenzten Anzahl Kombikraftwerken ist dabei die Rede, die ihren CO₂-Ausstoss kompensieren müssten. Kombikraftwerke sind aus Sicht des Klimaschutzes keine Option.

Durch Schweizer Kernkraftwerke eingesparte CO₂-Emissionen



Grafik 5
Kernkraftwerke ersparen uns Abermillionen Tonnen an Treibhausgasemissionen gegenüber Gaskraftwerken.

Schwindende Importmöglichkeiten.

Die Schweiz kann den fehlenden Ökostrom nicht einfach importieren. Unsere Nachbarländer haben ähnlich ambitionierte Klimaschutzverpflichtungen wie die Schweiz. Die Importmöglichkeiten für Ökostrom werden sinken. Deutschland wird mit der Abschaltung der letzten KKW per Ende 2022 und dem Kohleausstieg per 2038 Grundlast verlieren. Es ist unter Druck, diese Verluste mit Ökostrom und Gas zu ersetzen. Dazu wird der Ökostromzubau zuerst benötigt werden, bevor dekarbonisiert werden kann. Letztlich reichen die Potenziale für beides auch in Deutschland nicht aus. Im Gegenteil, Deutschland wird selber zu einem Importeur von Ökostrom werden⁶.

⁶ Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, Fraunhofer ISE, 2020

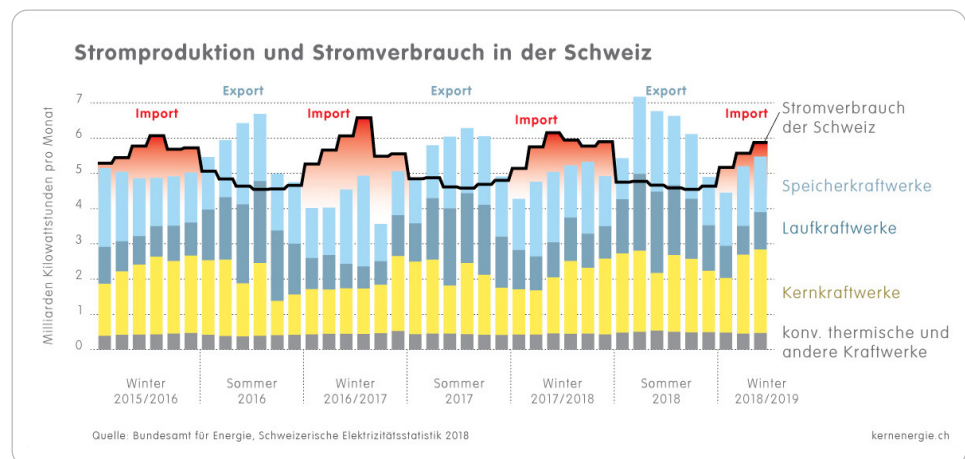
Drohende Winterlücke.

Der Anteil der Kernenergie am Schweizer Energieverbrauch ist bei ca. 10%. Diese 10% sind wichtig, weil es sich um regelbare und 24/7 verfügbare Grundlast handelt. Im Winter erzeugt die Kernenergie sogar bis zu 50% des heimischen Stroms. Dennoch verfügt die Schweiz seit Jahren nicht über genügend Grundlast, um im Winter den Strombedarf zu decken. Gerade diese Winterlücke können die neuen erneuerbaren Energien auf absehbare Zeit nicht füllen.

Die Kernkraftwerke sind eine zentrale Stütze der Energiestrategie 2050.

Je länger sie sicher in Betrieb bleiben, umso mehr Zeit verschaffen sie dem nötigen Ausbau der neuen erneuerbaren Energien für die Dekarbonisierung.

Grafik 6
Im Sommer verfügt die Schweiz über ausreichend Strom und ist ein Importland. Im Winter reicht der Strom seit vielen Jahren nicht aus.



Schweizer Kernkraftwerke sind Partner der Erneuerbaren.

Schweizer Kernkraftwerke sind Partner der Erneuerbaren. Der Strommarkt der Zukunft wird mehr Flexibilität erfordern. Kernkraftwerke können bis zu einem gewissen Grad im Lastfolgebetrieb eingesetzt werden. Frankreichs Kernkraftwerke haben sich darin bewährt. Denn Kernkraftwerke sind bis zu 30% ihrer Leistung leicht regelbar. Kernkraftwerke können einen grossen und absehbaren Teil des intermittierenden Stroms aus Photovoltaik und Windkraft ausgleichen, während die Wasserkraft die ganz raschen Lastausgleiche trägt. Das Klima profitiert von diesem Zusammenspiel. Zudem können KKW mit ihrem klimafreundlichen Strom ebensolchen Wasserstoff oder als hocheffiziente Kombikraftwerke Strom und Fern-/Prozesswärme erzeugen.

Der IPCC befürwortet Kernkraft.

Im Jahr 2018⁷ publizierte der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) den Spezialbericht «Global Warming of 1,5°C». Darin hält er fest, dass Kernenergie eine reife und klimafreundliche Energiequelle ist. Gemäss vieler CO₂-Reduktionsszenarien müsse sich die weltweite nukleare Kapazität bis 2050 verdoppeln, wenn bei gleichbleibendem Stromverbrauch das 1,5 Grad-Ziel bis zum Jahr 2100 erreicht werden soll. Steigt der Verbrauch, wovon auszugehen ist, brauche es umso mehr Kernenergie.

Auch der Weltenergieat berechnete in Partnerschaft mit dem Paul Scherrer Institut (PSI) drei Szenarien, um das im Pariser Klimaübereinkommen vereinbarte 2°C-Erwärmungsziel zu erreichen. Das ehrgeizigste Szenario «Unfinished Symphony» (leicht über 2°C) unterstellt der Stromgewinnung aus Wind und Sonne ein starkes Wachstum. Auch Wasserkraft und Kernkraft werden ausgebaut. In diesem Szenario verdoppelt sich aber auch der weltweite Strombedarf, während sich die nukleare Stromproduktion verdreifacht. Die Szenarien zeigen: **Je «grüner» die Stromproduktion, desto mehr Kernenergie findet sich im Strommix.**

⁷ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf