



[www.kettenreaktion.ch](http://www.kettenreaktion.ch)

# **BULLETIN**

*Hintergrundinformationen aus der Kernenergie*

## **Schweizer Energiezukunft ohne Kernkraftwerke?**

In der «Schweiz am Wochenende» vom 6. Juni wird in einer 16-seitigen Sonderbeilage über unsere mögliche Energiezukunft berichtet. Die 4 Kernkraftwerke, die immerhin rund 40% unserer jährlichen einheimischen Stromproduktion ausmachen, werden mit einem einzigen Satz erwähnt. Das Volk hat ja einem Energiegesetz zugestimmt, das den Ausstieg aus dieser seit 50 Jahren erfolgreichen, praktisch CO<sub>2</sub>-freien Elektrizitätsproduktion verlangt.

Wer allerdings etwas über den Tellerrand der Schweiz (und Deutschlands) hinausschaut, stellt fest, dass in sehr vielen Ländern die Kernenergie als eine wichtige Komponente im Energiemix zum Erreichen des Null-CO<sub>2</sub>-Ausstosses bis 2050 betrachtet wird. So steigt z.B. die Zahl der neuen Generation III+ Reaktoren (keine Verstreuerung von Radioaktivität bei einem Schmelzunfall) von Jahr zu Jahr an. Bereits im Betrieb sind weltweit 24, im Bau 42 und geplant 97 solcher Anlagen. Alle mit einer voraussichtlichen Betriebszeit von 80 Jahren.

Parallel zu diesen 1000 und mehr Megawatt-Kernkraftwerken ist ein regelrechtes Wettrennen um die Entwicklung von SMRs (Small Modular Reactors) im Gang. Bei diesen modularen Kleinreaktoren kann auch ein Schmelzen des Nuklearbrennstoffs physikalisch ausgeschlossen werden. Mit der Möglichkeit der Serienproduktion sind zudem beachtliche Kostensenkungen pro Kraftwerk möglich. Die US-Firma «NuScale» hat im Moment die Nase vorn. Amerika will damit u.a. versuchen, den gegenwärtigen Vorsprung von China und Russland auf dem internationalen Kernenergiemarkt aufzuholen bzw. zu brechen.

Die Schweiz täte gut daran, ihre Deutschland nachgemachte Energiewende rasch zu überdenken und auf den Abfallhaufen ideologisch-historischer Ereignisse zu werfen. Wegen der CO<sub>2</sub>-Problematik, aber vor allem auch wegen der zunehmend gefährdeten Stromversorgungssicherheit.

Hans Rudolf Lutz, Präsident

# Revision des Energiegesetzes

**Im Rahmen der Vernehmlassung zur Revision des Energiegesetzes schlug der Verein Kettenreaktion eine komplett neue Energie- & Klimapolitik vor. Die Pflasterlipolitik des Bundesrates und insbesondere deren Fokussierung auf die Photovoltaik, sowie die Verlängerung der damit verbundenen weiteren finanziellen Unterstützung der wetterabhängigen neuen Erneuerbaren Energien, lehnen wir ab. Nachfolgend der vollständige Text unserer Vernehmlassung.**

Die aktuelle Vernehmlassung ist Anlass, die Energie-Zukunft der Schweiz ganzheitlich, d.h. unter Berücksichtigung von Gesundheit, Klima, Energie, Importe, Auslandabhängigkeit, Finanzen, etc., zu überdenken. Dabei können insbesondere die grössten Risiken wie z.B. langandauernde Strommangellagen, Pandemien, usw., spezifisch in die Betrachtung einbezogen werden. Der Verein Kettenreaktion teilt Ihre grundsätzlichen Bestrebungen, die Energieversorgungssicherheit durch mehr inländische Stromproduktion zu erhöhen. Insbesondere die lange Verweildauer des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre verlangt nach einer umgehenden und schnellen Umsetzung einer Strategie, welche zu 100% auf CO<sub>2</sub>-arme Produktion setzt und keinen Import von Kohlestrom mehr zulässt. Der Grundsatz von Nachhaltigkeit sollte als Leitlinie die Strategie bestimmen und alle Möglichkeiten der Stromproduktion anhand ihrer grauen Energie, ihrer Wirksamkeit und der Kosten berücksichtigen. Kurz: alle langfristigen ökologischen, ökonomischen und sozialen Folgen müssen objektiv verglichen werden. Das Denken in ganzheitlichen Systemen, der Einbezug aller Parameter und Elemente, das Überprüfen statt das Bekämpfen andersartiger Sichtweisen sowie der ideologiefreie politische Wille, gemeinsam ergebnisoffene Lösungen zu suchen sind Voraussetzung, um der Komplexität und Multidisziplinarität des Themas Energie gerecht zu werden. Das neue Landschaftskonzept der Schweiz (LKS) unterstreicht diese Nachhaltigkeit (gemäss BV Art. 73) in seinem Massnahmenplan betr. das «Einsetzen bester Technologien für Energieerzeugung-/Übertragung».

Die heutige Energiepolitik, basierend auf Erneuerbaren Energien, Effizienzsteigerungen, Sparen und risikoreichen smarten Anwendungen, ist nicht nachhaltig. Zudem werden zukünftige, erweiterte Stromanwendungen in Mobilität, Digitalisierung und die Substitution der fossilen Brenn- und Treibstoffe den Elektrizitätsbedarf signifikant steigern.

Wir sind uns voll bewusst, dass Ihre Vernehmlassung nur Ihre Änderungen zum heute gültigen EnG umfasst. Trotzdem gestatten wir uns Ihnen eine neue, nachhaltigere Energie- & Klimapolitik, die den Bedürfnissen der Schweiz und ihrer Volkswirtschaft verträglicher besser und schneller entgegenkommt, in ihren Grundelementen zu skizzieren.

Der Verein Kettenreaktion ist überzeugt, dass diese Ziele nur mit einer **neuen ganzheitlichen Energie- & Klimastrategie** echt nachhaltig erreicht werden können. Diese basiert auf dem **Stetigen Weiterausbau der bestehenden zentralen Stromversorgung mit bewährten robusten Grundlastkraftwerken und damit langfristig auf inländischen CO<sub>2</sub>-armen KKW**.

Wir sind überzeugt, dass eine zukünftige Schweizer Energieversorgung, die die Klimaversprechen erfüllen kann, ohne Kernenergie nicht auskommt. KKW sind bereits seit Jahrzehnten die verlässliche Stütze der Stromversorgungssicherheit. Sie sind CO<sub>2</sub>-ärmer als Fotovoltaik (PV). Windstrom ist ebenfalls recht CO<sub>2</sub>-arm, jedoch ist dessen Produktion nicht sehr zuverlässig (Flutterstrom).

Der Verein Kettenreaktion ist der festen Überzeugung, dass die Volkswirtschaft nachhaltige Energie braucht und der Souverän nachhaltige Energie will. D.h. er will Energieversorgungssicherheit (BV Art.89 Ziff. 1) und ökologische und möglichst schnell CO<sub>2</sub>-arme und bezahlbare Energie. Deshalb sollte mit der Umsetzung der hiernach vorgeschlagenen Energie- & Klimapolitik möglichst umgehend begonnen werden.

**Kurzbeschreibung einer Energie- & Klimapolitik, wie sie vom Verein Kettenreaktion unterstützt wird**  
Die Strategie basiert unseres Erachtens auf nachhaltig in der Schweiz erzeugtem CO<sub>2</sub>-armem Strom,

insbesondere zusätzlich erzeugtem Grundlaststrom. Die Nachfrage nach Strom wird zukünftig aufgrund neuer Anwendungen in Mobilität und Wärme, sowie Substitution von fossiler Energie und Stromimporten zunehmen. Konkret bedeutet dies: Langfristig soll die Stromproduktion auf Wasserkraft und auf inländischen KKW, Letztere als wichtigste Grundlastquelle, bestehen. Es bedeutet auch die risikoreichen Stromimporte zu minimieren.

Die Verantwortung für die Stromversorgungssicherheit (gemäss BV Art.89.1) gewährleisten gemeinsam der Bund, die Kantonswerke und die überregionalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die mehrheitlich in öffentlicher Hand sind. Der Bund kann zum Anreiz für neue KKW oder Gaskraftwerke Marktprämien vorsehen.

Um die Klimaziele bis 2050 zu erreichen, muss die Strategie möglichst schnell in Angriff genommen werden. D.h. die bestehenden KKW müssen so lange wie möglich am Netz bleiben. Zusätzlich müssen umgehend Änderungen des Kernenergiegesetzes die sofortige Planung und Bau eines bewilligungsfähigen, baureifen, ortsspezifischen neuen KKW ermöglichen.

Die Energiemärkte sind ohne Marktverzerrungen zu öffnen. Jegliche finanzielle und anderweitige Unterstützung der wetterabhängigen Erneuerbaren Energien ist so schnell wie möglich abzubrechen. Wer sich am offenen Markt, z.B. als Prosumer, beteiligen will, kann dies auf eigene Kosten und unter Tragung sämtlicher damit zusammenhängender Folgekosten für den Netz- und Kommunikationsbetrieb tun.

Da neue KKW aus heutiger Sicht nicht kurzfristig bewilligt und gebaut werden können, muss umgehend mit der Planung von Gaskraftwerken für die Versorgungssicherheit der 2020er Jahre begonnen werden. Die Verfügbarkeit von Strom im Europäischen Verbund wird zu gegebener Zeit zeigen, ob der Bau dieser Gaskraftwerke nötig sein wird. Die Gaskraftwerke sind nur für eine beschränkte Übergangszeit vorgesehen und sollen danach durch neue KKW ersetzt werden.

Fossile Energien sollen durch Strom und/oder Wasserstoff und/oder andere CO<sub>2</sub>-arme Bandenergien (z.B. synthetische Gase, Umweltenergien) ersetzt werden. Fossile Einzelheizungen sollen durch Fernwärmenetze substituiert werden. Gemeinden und Regionale Gemeindezusammenschlüsse sollen diese in eigener Regie errichten. Wärme soll primär gewonnen werden von Seen / Flüssen / geothermischen Quellen im Zusammenspiel mit Wärmepumpen oder aus Schweizer thermischen Kraftwerken (z.B. KKW, KVA, etc.). Fossile Treibstoffe sind durch in der Schweiz produzierte Elektrizität oder Wasserstoff oder andere nachhaltige Energie-Technologien zu ersetzen.

Die nachfolgende Beilage beschreibt die Pfeiler der ganzheitlichen Energie- & Klimapolitik mit Begründungen.

### *Beilage: Pfeiler der ganzheitlichen Energie- & Klimapolitik mit Begründungen*

#### **1. Grundsatz der Langfristigkeit**

Der Strom wird zum dominanten Energieträger. Die zukünftigen Stromanwendungen, wie die weitgehende Substitution der fossilen Energieträger, fordern vor Allem die möglichst jederzeitige Verfügbarkeit und die CO<sub>2</sub>-Minimierung dieses Energieträgers.

Grundsätzlich muss die Energiepolitik, insbesondere die Strompolitik, und ebenso die Klimapolitik, per se langfristig aufgebaut sein. Dazu kommt, dass je nach Technologie, die Vernetzung von Produktion und Verbrauch sich über Kontinente oder gar weltweit erstrecken kann. Nicht-technische Kriterien erlangen plötzlich grösste Wichtigkeit. Die Energiepolitik muss sich flexibel an verändernde Rahmenbedingungen anpassen können, unter gleichzeitiger Beachtung der langfristigen Klimaziele sowie der Folgen für die Wirtschaft und die Arbeitsplätze. D.h. die Energie- und & Klimapolitik muss einerseits die Chancen von neuen unerwarteten Herausforderungen sofort erkennen und implementieren können. Andererseits muss sie die menschengemachten CO<sub>2</sub>-Emissionen, insbesondere auch CH<sub>4</sub> (Methan), die sich weiter in der Atmosphäre akkumulieren, möglichst schnell und massiv reduzieren.

**Begründungen:**

- Langfristigkeit heisst, dass die wichtigen Elemente der Strategie so gewählt werden, dass sie auch, bei sich zukünftig verändernden Rahmenbedingungen, ihren entscheidenden Beitrag zu den anvisierten Zielen leisten können.
- Auch die kurzfristigen Herausforderungen der Klimaziele sind mit den heutigen gesetzlichen Grundlagen nicht zu erreichen. Die erneuerbaren Energiequellen senken die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu wenig schnell und zu wenig effizient.
- Die wesentlichen Unsicherheitsfaktoren der heutigen Gesetzgebung bestehen einerseits im Risiko von ungenügenden Winterstrom-Versorgungssicherheiten in der ersten Hälfte der 2020er Jahre und danach, insbesondere bei steigendem Bedarf für neue Stromanwendungen. Andererseits besteht eine grosse Unsicherheit betr. des Erreichens der Ziele der Klimapolitik bis 2050. Dazu kommt, dass die Verfügbarkeiten von Stromimporten längerfristig nicht gewährleistet sind. D.h. die inländische Stromproduktion muss möglichst rasch und dauerhaft ausgebaut werden.
- Die hiernach vorgeschlagene Energie- & Klimapolitik kann die oben genannten Unsicherheiten/Schwachstellen beheben.
- Bei Interesse können Elemente der bisherigen Strategie, wie z.B. die Integration der Erneuerbaren, die Realisierung des smart grid, etc., nach wie vor ergänzend auf diese Energie- & Klimapolitik superponiert werden. Insofern ist eine eingeschränkte Kontinuität der bisherigen Strategie gewährleistet.
- Die vorgeschlagene Energie- & Klimapolitik gewährleistet die Energieversorgungssicherheit gemäss BV Art. 89 Ziff.1, ist langfristig auf das Null CO<sub>2</sub>-Ziel ausgerichtet und ist vor allem für die Schweizer Volkswirtschaft bezahlbar.
- Sie kann mit der Aussenpolitik, der allgemeinen Umweltschutzpolitik, der Industriepolitik, usw. konsistent abgestimmt werden.
- Nachdem aktuell auch weitere politische Abhängigkeiten der Schweiz mit den europäischen Nachbarn in Diskussion stehen, ist eine souveräne Energie- & Klimapolitik zentral.

**2. Nachhaltige Verbesserung der Energieversorgungssicherheit und Erreichung der Klimaziele durch Einsatz von Schweizer Grundlastkraftwerken**

Die hier vorgeschlagene Strategie basiert auf Strom aus inländischer Wasserkraft und inländischen Grundlastkraftwerken. Eine jederzeit zuverlässige inländische Stromversorgungssicherheit wird damit erreicht. Sie ist die Basis für nachhaltigen Wohlstand und ein Beitrag zur Dämpfung der Klimaerwärmung. Verantwortung für die Stromversorgungssicherheit: Der Bund und die Kantonswerke und die überregionalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die mehrheitlich in öffentlicher Hand sind, gewährleisten zusammen die jederzeitige Versorgungssicherheit gemäss BV Art.89.1.

Massnahmen zur Gewährleistung der kurzfristigen Stromversorgungssicherheit gehen den Zielen der Klimapolitik vor. Die langfristige Gewährleistung der Stromversorgungssicherheit muss möglichst mittels der CO<sub>2</sub>-ärmsten, wetterunabhängigen Technologien erfolgen. Die inländischen Kraftwerke und ihre Kommunikationseinrichtungen gelten als kritische Infrastrukturen und dürfen weder an ausländische Organisationen verkauft noch von solchen betrieben werden.

Die Planung eines baureifen und ortsspezifischen Gaskraftwerks – als Brückentechnologie – sollte umgehend in Angriff genommen werden. Sollte die Versorgungssituation der Schweiz sogar dessen Bau erfordern, besteht die Chance grösseren Schaden für die Schweiz abzuwenden.

**Begründung:**

- Die Schweiz kann sich keine Strommangellage leisten. Die Probleme der COVID-19 Pandemie und die damit angehäuften Schulden dürfen sich in ähnlicher Weise nicht wiederholen.
- Unsere Wasserkraft muss mit Grundlastkraftwerken ergänzt werden, damit die Stromversorgungssicherheit jederzeit gewährleistet werden kann.

- Es ist nicht sinnvoll für die Schweiz, die gleiche Strategie wie die wichtigsten, grossen Nachbarländer zu fahren. Wenn mehrere, insbesondere grosse, Länder zeitgleich aus der nuklearen und fossilen Grundlast aussteigen, dann verringert sich die Wahrscheinlichkeit einer gegenseitigen Aushilfe im Engpassfall. Dies umso mehr als noch keines der Länder über ein gleichwertiges Reservesystem verfügt. Die Stromversorgungssicherheit reduziert sich in mehreren Ländern, deren Lastprofile sich auch zukünftig ähneln werden.
- Die Schweiz muss sich gegenteilig verhalten und ihre Grundlast verstärken. Dies steigert nicht nur die Stromversorgungssicherheit sondern vor allem auch die Chancen für den Stromaustausch in Europa.
- Strom wird zum dominanten Energieträger. Man muss davon ausgehen, dass Mobilität, Wärmepumpen, IoT, Industrie 4.0, Blockchain Anwendungen, Data Centers, Klimaanlage, und weitere Innovationen rasant steigende Stromverbräuche in allen Europäischen Ländern zur Folge haben werden. Allein für «den prognostizierten Zuwachs an gefahrenen Kilometern in den nächsten 30 Jahren werden zusätzlich 15 TW Strom nötig» schätzt Prof. Boulouchos vom «SCCER Mobility» (Quelle:bulletin.ch 6/2018). Blockchain ist eine Schlüsseltechnologie, die unter anderem auch für die immer beliebter werdenden Cryptowährungen unumgänglich ist. Sämtliche Logistik- und Lieferungsketten werden in naher Zukunft damit kontrolliert und reguliert. Diese Prozesse benötigen Unmengen Strom. Zur Verdeutlichung brauchen die Cryptowährungen alleine weltweit so viel Strom wie die gesamte Schweiz in einem Jahr. Weitere Stromfresser wie Apps, Videostreaming, Künstliche Intelligenz, z.B. für immer mehr Überwachung, sind heute nicht einmal im Ansatz überschaubar.
- Unstetig produzierende wetterabhängige erneuerbare Energiequellen (insbesondere Sonne und Wind) können die benötigte Energieversorgungssicherheit nicht gewährleisten. Andere erneuerbare Grundlast-Stromquellen (z.B. Geothermie, KVA) können wahrscheinlich weder die heutige Winter-Nachfrage noch die zukünftig steigende Nachfrage (z.B. Mobilität) voll decken. Neue smarte Apparaturen und IT- basierte Steuersysteme bringen nur bescheidene Einsparungen des Konsums. Die bestehenden Bezugsrechte von ausländischer Grundlast werden in den nächsten Jahren auslaufen (siehe auch Punkt 4. unten). Fazit: Nur neue inländische Grundlastkraftwerke können (zusammen mit der Wasserkraft) die Energieversorgungssicherheit der Schweiz gewährleisten.
- Das Netto-Null-CO<sub>2</sub>-Ziel bis 2050 ist nur mit genügend Schweizer KKW als CO<sub>2</sub>-ärmste Grundlastquelle, neben Laufwasser-KW, zu erreichen. Die kurzfristige Stromversorgungssicherheit kann auch mittels neuer inländischer Gaskraftwerke gewährleistet werden. Sie erhöhen zwar die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz signifikant, aber können – hoffentlich - schnell gebaut werden.
- Wasserkraft und Kernkraft haben sich über Jahrzehnte bewährt. Sie sind eine sichere, günstige, ökologische und von den Bürgerinnen und Bürgern mehrmals in Volksabstimmungen bestätigte Energieversorgung, gemäss BV Art. 89 Ziff.1,
- Die Verantwortung für die Stromversorgungssicherheit, bzw. für die Umsetzung einer neuen Energie- & Klimastrategie, insbesondere einer dekarbonisierten Stromversorgung, muss - wie oben beschrieben - klar zugeordnet werden. Es braucht Energieversorgungsunternehmen, die sich in der Produktion und im internationalen Handel auskennen und den Staat, der die Finanzierungen für Bau und Betrieb im Zweifelsfalle absichern kann.
- Klimazwischenziele sind der Gewährleistung der Versorgungssicherheit hintan zu stellen. Der Fokus muss auf einer bezahlbaren Energieversorgungssicherheit liegen und damit der Schweizer Volkswirtschaft dienen. Länger dauernde Stromausfälle sind schädlich und teuer für die Schweiz. Sie können volkswirtschaftliche Schäden in der Grössenordnung wie bei der Coronakrise verursachen.
- Saisonale Speicher, zur Speicherung der erneuerbaren Strom-Sommerüberschüsse für den Winter, sind in der nötigen Grösse weder finanziell noch baulich bis 2050 realisierbar.
- Nur bei konsequenter Umsetzung der physikalischen Grundlagen, wie insbesondere die Energiedichte eines Energieträgers, sind Versorgungssicherheit und Klimaziele nachhaltig zu erreichen.
- Alle kritischen inländischen und die für den Import notwendigen ausländischen Infrastrukturen (z.B. Netze der Export- und Durchleitungsländer) für Strom, Datenkommunikation, etc. müssen

auch im Krisenfall der Schweiz zur Verfügung stehen. Sie sind das Rückgrat einer funktionierenden Stromversorgung. Weil die Verfügbarkeit der ausländischen Infrastrukturen nicht vollumfänglich gewährleistet werden kann, kann sich die Schweiz im Engpassfall nicht auf Importe verlassen. Die Corona Pandemie hat uns gezeigt, dass Material in Transitländern gestoppt wurde und Lieferketten, z.B. für die Produktion pharmazeutischer Grundstoffe und Industrieprodukte in China, unterbrochen wurden.

- Inländische Infrastrukturen für Stromproduktion, -transport, -verteilung, -handel und Netzbetrieb müssen mehrheitlich in Schweizer Eigentum sein.
- Die langjährige Konzessionsverleihung von Wasserkraftwerken hat sich in der Schweiz bewährt.
- Staatliche Beihilfen für kritische Infrastrukturen müssen zugelassen werden.
- Der Bund kann im Zusammenspiel mit den weiteren Verantwortlichen der Stromversorgungssicherheit wenn nötig Gesetzesänderungen vornehmen.

### **3. Totale Marktöffnung ohne Marktverzerrungen**

Öffnung des Elektrizitäts- und des Gasmarktes auf der Produktions- und der Verbraucherseite ohne Verzerrungen. Auf der Produktionsseite: Diskriminierungsfreier Zugang zum Gas/Stromnetz für alle Lieferanten. Keine Stromabnahmepflicht des Netzbetreibers, d.h. Direktvermarktung durch Kraftwerksbetreiber bzw. -eigentümer. Auf der Verbraucherseite: Jeder Konsument kann seinen Lieferanten selber wählen; wer in der Grundversorgung für Elektrizität oder Gas beim lokalen Versorgungsunternehmen bleiben will, muss aus allen in der Schweiz verfügbaren Energiequellen bzw. Energieherkünften auswählen können (d.h.: nicht nur Ökostrom). Kein Paradigmenwechsel: D.h. das Angebot muss – wie bisher - jederzeit der Nachfrage folgen.

#### **Begründung:**

- Vollständige Öffnung des Marktes heisst vollständiger und sofortiger Stopp von diskriminierenden Marktverzerrungen wie: Technologieverbote, Abnahmeverpflichtungen, prioritäre Einspeisungen, Subventionen oder sonstige finanzielle, technische und anderweitige Unterstützungen (z.B. KEV). Einzige Ausnahmen dazu bilden die Unterstützung von Kraftwerksbauten und Kraftwerksbetrieb, die die Stromversorgungssicherheit kurzfristig oder langfristig zuverlässig und effizient erhöhen. Diese Unterstützung kann in Form von Marktprämien erfolgen, d.h. die Übernahme durch den Bund der Differenz, falls der Marktpreis unter die Gestehungskosten fällt.
- Das Beispiel Deutschland zeigt, dass die Energiestrategie basierend auf Erneuerbaren Energien, sehr hohe, ja teilweise für Haushalte nicht mehr bezahlbare, Strompreise zur Folge hat.
- Die Grundversorger müssen ähnliche Produktsortimente anbieten dürfen wie der Markt, sonst sind sie einerseits nicht konkurrenzfähig und andererseits werden gewisse Verbraucher die Grundversorgung verlassen. Die Liberalisierung ist nicht kompatibel mit der Vorschrift, dass Grundversorger 100% erneuerbaren Strom anbieten müssen.
- Konsumenten müssen die Wahl des Energieträgers (Herkunft) haben. Z.B. ist Strom aus Kernkraftwerken CO<sub>2</sub>-ärmer als aus Erneuerbaren oder aus Quellen, die mit Zertifikaten «grün gewaschen» werden.
- Eine Stromabnahmepflicht für die Netzbetreiber widerspricht einer totalen Marktöffnung und führt zu Marktverzerrungen. Sie führt insbesondere auch dazu, dass die Netzbetreiber auch ungewünschten/minderwertigen Strom abnehmen müssen. Dies führt zu Preisverzerrungen, Diskriminierung, Netzstabilitätsproblemen, etc. Der Netzbetreiber entscheidet, ob und wann er Strom von einem Prosumer abnehmen will.
- Dies und dass dieser unerwünschte Strom noch von Gesetzes wegen (d.h. wiederum von den Konsumentinnen und Konsumenten) finanziell unterstützt wird, muss sofort beendet werden.
- Die Direktvermarktung muss für alle Produzenten gleichermaßen gelten. Der Verkaufspreis ist nämlich nur so ein Abbild der Wertigkeit des Stromes.

- Nicht weiter zu verfolgen ist der bisher propagierte Paradigmenwechsel. Die Mehrzahl der Konsumenten/Konsumentinnen wollen Elektrizität beziehen, ohne ihren Verbrauch noch selber steuern und optimieren zu müssen. Wer das trotzdem will, soll es unter Tragung sämtlicher Kosten, auf privater Basis tun können.
- Ein zukünftiges mit vielen verschiedenen Anwendern vernetztes smart grid erfordert sehr ausgedehnte fortgeschrittene hochkomplexe IT Technologien. Dies birgt die Gefahr, dass ganze Kommunikations- und Energienetze von Cyber-Angriffen lahmgelegt werden können.

#### **4. Reduktion des Importrisikos, Subventionslose Substitution von fossilen Brenn- und Treibstoffen**

Alle importierten fossilen Brenn- und Treibstoffe sollen durch einheimische, CO<sub>2</sub>-arme Energieträger substituiert werden. Die Substitution ist auf freiwilliger Basis, ohne Subventionen oder sonstige Unterstützungen durch den Bund. Die Ausnahme dazu bildet die Errichtung von Wärmeverbänden bzw. Fernwärmenetzen die von den jeweiligen Nutznießern (Gemeinden, regionale Zusammenschlüsse) unterstützt werden können. Wenn möglich sind dafür Umweltwärme (siehe unten) und Wärme aus thermischen KW, je nach Temperatur, in Industrie, Gebäuden, etc. zu nutzen.

Importierte fossile Brenn- und Treibstoffe sollen durch Strom und/oder Wasserstoff und/oder andere CO<sub>2</sub>-arme Bandenergien (z.B. synthetische Gase) ersetzt werden. Die verbleibenden fossilen Stoffe sollten den höherwertigen Anwendungen in Chemie, Pharmazie, Kosmetika, etc. vorbehalten sein. Damit wird auch die praktisch 100%-ige fossile Auslandabhängigkeit verringert.

Fossile Einzelheizungen sollen durch Fernwärmenetze substituiert werden. Gemeinden und Regionale Gemeindezusammenschlüsse sollen diese in eigener Regie errichten. Wärme soll primär gewonnen werden von Seen / Flüssen / geothermischen Quellen im Zusammenspiel mit Wärmepumpen oder aus Schweizer thermischen Kraftwerken (z.B. KKW, KVA, etc.). Auch direkt aus Strom gewonnene Wärme ist zuzulassen. In diesem Sinne ist auch das Verbot von Elektroheizungen wie es z.B. die Muren (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) stipulieren, aufzuheben.

Fossile Treibstoffe sind durch in der Schweiz produzierte Elektrizität oder Wasserstoff oder andere nachhaltige Energie-Technologien zu ersetzen. Die internationalen Mobilitäts-Märkte werden Hinweise auf die sich zukünftig abzeichnenden bevorzugten Energieträger und ihre Betankungsmöglichkeiten geben.

Die Aufrechterhaltung der Strom-Versorgungssicherheit im Winter und im Frühjahr oder in sonstigen Strommangelsituationen darf nicht über Stromimporte «gewährleistet» werden wegen der Risiken der Nicht-Verfügbarkeit.

Generell gilt: Importe sind risikoreich, weil sie Abhängigkeiten (technisch, kommerziell, politisch) schaffen. Diese Abhängigkeiten stammen einerseits von der Verfügbarkeit der Energiemengen im Ausland und andererseits von der Stärke und Stabilität der Transportnetze im Ausland und im Inland. Neue saisonale Speicher mit genügender Kapazität in der Schweiz sowohl für Elektrizität wie auch für Gas sind nicht realistisch. Speicher für Gas sind in der Schweiz, ausser dem beschränkten Volumeninhalt des Gastransportnetzes selber, nicht vorhanden. Selbst ein Stromabkommen mit der EU, das zwingender Bestandteil der Energiestrategie 2050 war, kann eine Lieferung nicht garantieren. Abgesehen davon, dass Stromimporte aus ausländischen KKW – bei gleichzeitiger Ausserbetriebnahme der KKW in der Schweiz – eigentlich unlogisch sind, gilt es auch den Ausstieg aus den fossilen Kraftwerken im EU-Raum zu beachten. Erneuerbare Stromlieferungen hängen sehr stark von den Grosswetterlagen in Europa ab. Studien belegen, dass eine jederzeitige europaweite Stromversorgung, die nur aus wetterabhängigen Erneuerbaren besteht, nicht realisierbar ist.

Das institutionelle Rahmenabkommen darf in der heutigen Form nicht unterzeichnet werden, weil es die Stromversorgungssicherheit der Schweiz schwächt. So kann die Schweiz beispielweise die EU-Richtlinie betr. Erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG) bereits für das Jahr 2020 nicht erfüllen. Die Forderungen des EU-Parlamentes und der EU-Kommission werden zukünftig noch anspruchsvoller.

Allein für die zukünftigen zusätzlichen Stromanwendungen wie z.B. Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und Blockchain Technologie muss mit einer Erhöhung der Stromnachfrage bis 2050 im Umfang von ca. 25% der jährlichen Nachfrage von ca. 60 Milliarden kWh gerechnet werden. Aus heutiger Sicht, sind nur neue, in kurzer Zeit realisierbare Gaskraftwerke als Übergangsenergie imstande, die Stromversorgungssicherheit bis ca. 2030 der Schweiz zu gewährleisten. Folglich müssen die Zwischenziele der Klimapolitik der Versorgungssicherheit hintangestellt werden. Dies heisst aber: Es muss mit der Planung eines baureifen und ortsspezifischen Gaskraftwerks in der Schweiz unverzüglich begonnen werden. Die sich zukünftig abzeichnende Situation bez. Stromversorgungssicherheit muss entscheiden, ob der Bau des fertig geplanten Gaskraftwerkes notwendig werden wird. Allenfalls sind Marktprämien vom Bund dafür vorzusehen. Auf lange Sicht taugen nur KKW zur Gewährleistung der Stromversorgungssicherheit (siehe Punkt 5).

Die Stromimporte und Stromexporte sollten hauptsächlich dem internationalen Stromhandel dienen. Dabei ist zu beachten, dass Nachfragesteigerungen, trotz Sparanstrengungen und effizienteren Apparaten in der Schweiz und gleichermassen in ähnlich gelagerten Europäischen Staaten, auftreten werden. Dies wird zu Stromengpässen und Exportrestriktionen in gewissen Ländern führen.

#### **Begründung:**

- Mangels Ressourcen, müssen in der Schweiz fast 100% der fossilen Brenn- und Treibstoffe importiert werden. Dies ist ein hohes Risiko. Bereits in den Jahren 1973/74 zeigte sich das in der Ölkrise. Seither sind die Importmengen extrem gewachsen. Teilweise stammen oder durchqueren die Stoffe aus politisch nicht sehr stabilen Gegenden.
- Importe schaffen Abhängigkeiten. Sie hängen von der Verfügbarkeit bzw. vom Willen von Export- und Durchleitungsländern ab.
- Die teilweise sehr langen Transportwege von den Quellen bis zum Verbrauch in der Schweiz sind CO<sub>2</sub> intensiv und teuer (z.B. Leckagen von CH<sub>4</sub> beim Erdgas).
- Diese hohe Auslandabhängigkeit i.S. Energie ist die eine Achillesferse der Schweiz bzw. ihrer Energiepolitik. Es besteht das Risiko, dass die Importe nicht verfügbar sind. Bei der Verbrennung wird sehr viel CO<sub>2</sub> emittiert welches gemäss Pariser Abkommen der UNO reduziert werden muss; das ist die zweite Achillesferse der Schweiz bzw. deren Klimapolitik.
- Jährlich fließen Milliarden an Devisen für die Energieimporte ins Ausland.
- Die bestehende Importstrategie (ES 2050) für alle Energieträger ist zu risikoreich und muss schnell und massivst – ohne Verlust der Versorgungssicherheit - reduziert werden.
- Da fossile Brenn- und Treibstoffe praktisch zu 100% importiert werden, ist eine Substitution durch Stromimporte (ES2050) – im Moment hauptsächlich Kohlestrom - widersinnig.
- Folglich müssen die fossilen Importe durch einheimischen Grundlaststrom und einheimische Wärme substituiert werden. Die Stromimporte müssen reduziert und durch einheimische Grundlastkraftwerke ersetzt werden
- Die Substitution von fossilen Treibstoffen durch Elektrizität (für Mobilität insbesondere für PKW) und/oder Wasserstoff (insbesondere für LKW), produziert aus einheimischem Strom, wird hauptsächlich durch die Märkte, die Fahrzeugfabrikation und die Entwicklung der damit zusammenhängenden Infrastruktur getaktet.
- Die Substitution von fossilen Brennstoffen geschieht durch einheimische Wärmeerzeugung. Wärmequellen, wie z.B. Seen und Flüsse, sind gut und weitherum verfügbar. Weitere inländische Wärme kann aus thermischen Kraftwerken (Gas-KW, KKW, KVA, etc.) gewonnen, mittels Fernwärmenetzen einfach transportiert und verursachergerecht den Konsumentinnen und Konsumenten geliefert und verrechnet werden.
- Die Wärme ist umweltfreundlich, sauber und kann je nach Temperaturniveau mit Wärmetauschern und/oder mit Wärmepumpen erfolgen. Die zwar grosse up-front Investition für die Netze kann über lange Jahrzehnte genutzt werden.
- Staatliche Unterstützung zur Mitfinanzierung der Wärmenetze erfolgt im Falle von Gebäuden durch die kantonale und im Falle der Fernwärmenetze auf kommunaler Ebene. Die lokalen Bür-



gerinnen und Bürger können zeigen wie tief sie für einheimische Wärme ins Portemonnaie zu greifen bereit sind.

- Der Markt wird über den Preismechanismus (insbesondere auch zusammen mit der Internalisierung der externen Kosten) und über den Wettbewerb dafür sorgen, dass die nachhaltigsten Energien die fossilen Energieträger ersetzen. Eigene CO<sub>2</sub>-arme Kraftwerke bzw. Energieunabhängigkeit und Klimaschutz bilden dabei die Trumpfkarten einer Nation.
- Generell gilt: Speicherbare fossile Energiequellen können nicht durch nicht-speicherbaren, wetterabhängigen erneuerbaren Strom substituiert werden, weil z.B. Stromwendungen bei Nacht, bei Windflauten und/oder bei Strommangel im Winter eingeschränkt sind. Strommangellagen sind einschneidende und teure Hindernisse im weltweiten industriellen Wettbewerb und für Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten.
- Die saisonale Speicherung, insbesondere über die Sektorkopplung wie z.B. Power-to-Gas, bzw. Power-to-Gas-to-Power kann in beschränktem Masse sinnvoll sein. Sie ist jedoch sehr ineffizient, teuer und risikoreich insbesondere bei einem Wegfall von Gaslieferungen.
- Die Verfügbarkeit von ausländischem Strom ist bei Mangellage in Europa nicht mehr gegeben. Auch die ausländischen Netzkonfigurationen wie z.B. die noch zu bauenden Nord-Süd Netze in Deutschland werden nicht oder erst viel später für Exporte in die Schweiz gebaut. Die früher geschlossenen, grenzüberschreitenden Bezugsverträge (z.B. für französischen Strom) werden irgendwann auslaufen und können u.U. nicht mehr gleichwertig verlängert werden.
- Aus heutiger Sicht ist sehr zweifelhaft, ob die Europäischen Nachbarn nach Ausserbetriebnahme derer KKW, wie sie z.B. für Deutschland schon im Jahr 2022 geplant sind und Kohlekraftwerke (z.B. Italien 2025) willens und imstande sein werden, der Schweiz mit Strom ganzjährig, und speziell im Winter, auszuweichen.
- Damit rechtfertigt sich zur kurzfristigen Stromversorgungssicherheit auch der vorübergehende Bau und Betrieb von inländischen Gaskraftwerken und der damit einhergehenden - bislang noch nie dagewesenen! – Verschlechterung des Strommixes und der Schweizer CO<sub>2</sub>-Bilanz.

## **5. Die Schweiz braucht eigene Kernkraftwerke (KKW): Sofortiger gesamtheitlicher Wiedereinstieg in die Kerntechnologie**

Der Ausstieg aus der Kernkraft muss sofort rückgängig gemacht werden. Neue KKW müssen zugelassen werden. Das Verbot der Nuklearbrennstoff Wiederaufarbeitung muss aufgehoben werden (Kreislaufwirtschaft).

Die bestehenden Schweizer KKW sind so lange wie möglich am Netz zu belassen.

Mit der Planung von einem neuen baureifen und ortsspezifischen KKW ist in der Schweiz unverzüglich zu beginnen. Vorläufig dürfen keine weiteren KKW abgeschaltet werden.

Die Bewilligungsprozesse für KKW sind zeitlich zu straffen. Marktprämien sind vom Bund über die ersten 20 Jahre zu garantieren. Dies als Anreiz, dass in neue Schweizer KKW zum Zwecke der Versorgungssicherheit investiert wird.

Gaskraftwerke sind wegen dem CO<sub>2</sub>-Ausstoss nur für eine beschränkte Zeit zuzulassen, um die kurzfristige Stromversorgungssicherheit zu gewährleisten. Dann müssen sie durch nachhaltigere KKW ersetzt werden.

Die Schweizer Technischen Hochschulen sollten die Kernenergie wieder vollumfänglich in ihre Forschungsprogramme aufnehmen, damit die inländische Industrie von den Perspektiven auf innovatives Knowhow und hochwertige Arbeitsplätze profitieren kann. Dies vor dem Hintergrund der weltweit angelaufenen Entwicklungen neuer Reaktorkonzepte, wie Grossreaktoren der Generation III+, SMR, und Mikroreaktoren.

Das Landschaftskonzept der Schweiz (LKS), das vom Bundesrat am 27. Mai 2020 verabschiedet wurde, enthält im Massnahmenplan Folgendes: «Als Teil der Umsetzung der Energiepolitik ist diejenige Technik zu fördern bzw. einzusetzen, mit welcher die Ziele der Energiepolitik mit den wenigsten

nachteiligen Auswirkungen auf Raum und Umwelt erreicht werden können. Entsprechende Anreize und Empfehlungen sind zu prüfen.» Dies spricht klar für das zentrale Konzept der Kernenergie.

**Begründung:**

- KKW und Wasserkraftwerke sind sicher und sehr nachhaltig. Sonst wären sowohl Wasserkraftwerke wie auch KKW bereits behördlich ausser Betrieb genommen worden.
- Die längerfristige, dauernde Versorgungssicherheit gemäss BV Art. 89 Ziff.1 kann nur mit neuen inländischen KKW sichergestellt werden.
- Das Null-CO<sub>2</sub>-Klimaziel bis 2050 kann nur mit KKW erreicht werden. Deren CO<sub>2</sub>-Emissionen über ihre gesamte Lebensdauer, inkl. Herstellung und Entsorgung, sind tiefer als diejenigen der Erneuerbaren Energien Sonne und Wind. Selbst wenn sich das menschengemachte CO<sub>2</sub> nicht als Hauptursache für den Klimawandel herausstellen sollte, gebietet das Vorsichtsprinzip, die Nutzung der CO<sub>2</sub>-armen Kerntechnologie.
- Kernenergie ist die günstigste Grundlasttechnologie, günstiger als alle wetterabhängigen neuen erneuerbaren Energien. Denn im Gegensatz zu Letzteren sind keine zusätzlichen Reservekraftwerke und saisonale Speicher nötig. Die Stilllegung und Entsorgung sind in den Gestehungskosten im Rahmen des Stilllegungs- und Entsorgungsfonds bereits eingeschlossen.
- Die bestehenden KKW sind aufgrund von Nachrüstungen auf dem modernsten sicherheitstechnischem Stand. Dies wurde mit Stresstests nach Fukushima nachgewiesen. Peer reviews haben den zuverlässigen Betrieb bestätigt. Ihre Laufzeiten können mehrere Jahre/Jahrzehnte verlängert werden.
- Verzögerungen bei Planung und Bau neuer KKW müssen durch eine Verlängerung der Lebensdauer der bestehenden KKW aufgefangen werden. Die Planungs- und Bewilligungsprozedere sind zeitlich zu straffen.
- Ein vorzeitiger Ausstieg aus der Kernenergie ist hinsichtlich von Klima, Forschung, hochwertigen Arbeitsplätzen und Versorgungssicherheit die kostspieligste und kontraproduktivste Massnahme, die sich die Schweiz auferlegen kann. Die Schweiz als Industrienation kann sich diese gar nicht leisten.
- Der Ausstieg aus einer Technologie entspricht einer Einschränkung der Handlungsfreiheit für zukünftige Generationen. Dies ist nicht nachhaltig und widerspricht dem Grundsatz der Brundtland Kommission der UNO. Kurz: Der Ausstieg aus der Kerntechnologie kommt einem Denkverbot gleich. Dies bringt gravierende entwicklungs-technische Knowhow Verluste und industrielle Nachteile für die Schweiz mit sich. Gemäss der ES2050 müsste die fehlende Produktion der stillzulegenden KKW durch Stromimporte oder evtl. inländische Gaskraftwerke ersetzt werden. Diese sind nicht im Sinne der Klimapolitik, jene nicht im Sinne der Versorgungssicherheit.
- Die Energiedichte des nuklearen Brennstoffes ist sehr hoch pro Rohstoffmasse. Die Ausnützung des Energieinhaltes kann zukünftig mit schnellen Brütern noch gesteigert werden. Die Ressourcen sind so gut wie unbegrenzt und können im Vergleich zu Öl und Gas nicht für andere Zwecke, wie z.B. für Lebensmittel, verwendet werden. Selbst abgebrannte Brennelemente sind teilweise weiter verwendbare Wertstoffe.
- KKW sind quasi einheimische Kraftwerke, da ihr Brennstoff über mehrere Jahre auf kleinstem Raum sicher gelagert werden kann. Das Risiko von fehlenden Brennstoffimporten existiert bei entsprechender Lagerhaltung praktisch nicht.
- Das Verbot der Wiederaufarbeitung verhindert Innovation wie z.B. der Kreislaufwirtschaft oder der Reduktion der Volumina und Halbwertszeiten von radioaktiven Stoffen und verlängert unnötig die Langzeitsicherheit der geologischen Tiefenlager. Abgebrannte Brennelemente sind Wertstoffe und können zu neuen Kernbrennstoffen umgebaut werden.
- In den USA sind bereits KKW für den Betrieb auf 80 Jahre lizenziert. Diverse neue KKW verschiedenster Bauarten und Grössen sind im Ausland in Planung und im Bau. Auch geologische Tiefenlager für alle radioaktiven Stoffe sind im Bau. In der Schweiz sind alle radioaktiven Stoffe wie Brennelemente, schwach und mittelaktive Stoffe aus KKW, Medizin, Industrie und Forschung in einem Zwischenlager sicher gelagert.

- China, Russland und Korea sind derzeit führend in der Kerntechnik. Sie realisieren mit kurzen Bauzeiten neue KKW auch ausserhalb ihres Heimmarktes so in den Vereinigten Arabischen Emiraten, der Türkei, in Ägypten, etc.
- Neue kleine inhärent sichere KKW sind in verschiedenen westlichen Ländern, wie z.B. in Grossbritannien, USA, etc. in Planung.
- Die Schweiz sollte die Kerntechnologie erneut in ihre Forschungs- und Bildungsprogramme aufnehmen. Die Erkenntnis, dass nur mit Hilfe der Kernenergie die ambitionierten Klimaziele erreicht werden können, setzt sich zunehmend in der Fachwelt durch. Deshalb beginnen Länder wie Polen, die heute zu 100% von Kohle-KW abhängig sind, eigene Kernenergieprogramme zu entwickeln.
- Der sofortige gesamtheitliche Wiedereinstieg in die Kerntechnologie eröffnet der Schweiz den Anschluss an diese hochwertige und lebenswichtige Technologie, insbesondere auch für medizinische und industrielle Anwendungen. Weltweite Mangellagen an lebenswichtigen radioaktiven medizinischen/sterilisierenden Stoffen (z.B. Tc99, Mo99, Co60, etc.) könnten mit eigenen Anlagen überbrückt werden. Auch bei diesen für unsere hochtechnologische Nation so wichtigen medizinischen Gütern zeigt sich, dass die beiden führenden Kerntechnologienationen, Russland und China, diesen zukünftigen weltweiten Markt anführen werden. Es entsteht dabei eine neue Abhängigkeit für die Schweiz, was im Krisenfall zu Lieferengpässen führen kann.

## **6. Stetiger Weiterausbau der z.Z. noch bestehenden zentralen Stromversorgung basierend auf bewährten robusten, risikoarmen Technologien**

Die von der ES 2050 geförderte Integration der dezentralen Erneuerbaren Stromproduktion und die damit erforderlichen komplexen Kommunikationsnetzwerke muss umgehend gestoppt werden wegen deren gegenseitigen Abhängigkeiten, Risiken und Kosten wie sie z.B. bei smart meter, smart grid, Datakommunikation, Cyber Sicherheit entstehen können. Sie sind durch die Rückbesinnung auf die zentrale Grossproduktion in KKW nicht mehr Teil der neuen gesamtheitlichen Energie- & Klimapolitik.

Wollen gewisse Kreise (z.B. Prosumers) die von der ES 2050 ursprünglich versprochenen technischen und kommerziellen Innovationen nutzen, können sie dies auf privater Basis weiterhin tun. Die privaten Anwendungen müssen mit den Konzepten und Vorschriften der Netzbetreiber kompatibel sein. Die dabei im gesamten Infrastrukturnetzwerk entstehenden dezentralen und zentralen Investitions- und Betriebskosten müssen inkl. aller Folgekosten, wie z.B. Entsorgungsgebühren) umfassend vom Anwender übernommen werden.

Sofortiger Stopp von jeglicher neuer finanzieller und anderweitiger Unterstützung der dezentralen erneuerbaren Energiequellen für Stromanwendungen wie z.B. für behördlich angeordnete Forschung und Einspeiseprioritäten. Laufende, bereits vertraglich vereinbarte Unterstützungen der erneuerbaren Stromproduktion wie KEV und der damit einhergehenden Dienstleistungen wie z.B. F&E, Demoanlagen sind auf den erstmöglichen Termin zu beenden. Verlängerung von oder neue Unterstützungsmechanismen wie z.B. Aufhebung der Deckelung sind nicht mehr zulässig.

### **Begründung:**

- Vollständige Marktöffnung und irgendwelche Bevorteilung, wie z.B. finanzielle Unterstützung, von spezifischen Energieträgern sind nicht miteinander kompatibel. Die finanziell geförderten Sommerüberschüsse von Wind- und Sonnenkraftwerken verzerren mit teilweise sehr tiefen Preisen, ja sogar negativen Preisen, den europäischen Markt und machen die Schweizer Wasserkraft unrentabel.
- Weiterentwicklungen bzw. evolutionärer Ausbau bewährter Infrastrukturen und Dienstleistungen sind überschaubar und können laufend dem aktuellen Stand der Technologien, der Weltlage und der eigenen Finanzierungsstärke angepasst werden. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI und der Bundesrat stufen die KKW als sicher ein.

- Zentrale Technologien haben das Potential, die CO<sub>2</sub>-Belastung schnell, massiv und nachhaltig zu senken. Sie fördern den jederzeitigen Handel und die Versorgungssicherheit und geben den Konsumentinnen und Konsumenten – wie bisher - über Jahre günstigen Strom.
- Die dezentralen wetterabhängigen neuen erneuerbaren Stromquellen, insbesondere PV und Wind, produzieren un stetigen Strom, der zu gewissen Zeiten gar nichts zur Versorgungssicherheit beiträgt. Sie produzieren Strom, wenn die Sonne scheint und der Wind bläst, aber nicht unbedingt dann, wenn der Strom gebraucht wird, was z.B. bei Dunkelflauten der Fall ist. Dazu sind sie trotz weltweiter mehrjähriger Forschung immer noch ineffizient bzw. nicht nachhaltig.
- Die wetterabhängigen neuen Erneuerbaren sind und werden im Markt nie konkurrenzfähig sein. Selbst wenn ihr Bau und Betrieb gratis wäre, nützen sie nichts, wenn das Wetter nicht mitspielt und keine grossen und teuren Speicher vorhanden sind. Die Wertigkeit des produzierten Stroms ist zu gering. Die bisherige staatliche Unterstützung hat – ausser diskriminierenden Marktverzerrungen – nichts gebracht.
- Solange es in der Schweiz keine saisonalen Speicher mit grosser Kapazität gibt, welche zwar weder finanziell noch baulich bis im Jahr 2050 vorstellbar sind, muss die fehlende Stromproduktion durch ein zweites fossiles oder nukleares Grundlast-Reservesystem geliefert werden. Damit entstehen zwangsläufig doppelte Investitionen in Milliardenhöhe und mehr als die doppelten Betriebskosten. Ein solches Reservesystem und damit auch das 2-teilige Gesamtsystem, werden nie rentabilisiert werden können. Der Einsatz des Reservesystems ist auf viele kurze Betriebsstunden, ausser im Winter und bei weiträumigen Strommangellagen, reduziert. Zusätzlich müssen im In- und Ausland die Übertragungs- und Verteilnetze ausgebaut und deren Stabilität mit einem teuren und risikoreichen Netzbetrieb unterstützt werden.
- Echte Innovationen entstehen durch private Eigeninitiativen. Dies gilt auch für den Elektrizitäts- und Gasmarkt. Beste Beispiele sind die auf privater Basis entstandenen internationalen Börsenplätze und die bereits im letzten Jahrhundert erfolgten Zusammenschlüsse der Netze. Behördliche Vorgaben sind für Innovationen eher hemmend, da nur die Innovatoren die Potentiale ihrer Entwicklungen abschätzen können. Behörden sind für die Rahmenbedingungen von Strategien zuständig und nicht für deren Umsetzung auf Konsumenten- oder Staatskosten. Interessante und rentable Projekte wären durch Privatindustrie schon längst selber und auf eigene Kosten verwirklicht worden.
- Der Faktor Energy Return on Energy Invested (EROEI resp. Erntefaktor) von PV-Anlagen ist ca. 1 oder gar <1. D.h. Bau, Transport, Installation und Entsorgung von PV-Anlagen verschlingen etwa gleich viel Energie wie über deren Lebensdauer von ca. 25 Jahre produziert wird. Folglich: PV-Anlagen in Zentraleuropa bringen, ausser hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoss in der Summe keinen energetischen Mehrwert.
- Z.Z. stammt die Mehrzahl der PV-Zellen aus China. Dort wird meist mit Kohlestrom produziert. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind bereits bei deren Produktion recht hoch. Sollten zukünftig die CO<sub>2</sub>-Emissionen dem Land des PV-Käufers (statt wie bisher dem Produktionsland) zugeschrieben werden, dann wird die Schweizer CO<sub>2</sub>-Bilanz schlecht und die CO<sub>2</sub>-Ziele noch schwieriger erreichbar. Die Fabrikation findet teilweise unter nicht nachhaltigen Bedingungen statt. Bei vielen Fällen ist die Entsorgung noch nicht gelöst und sehr kostspielig. Zukünftige Entsorgungskosten sollten auch bei den erneuerbaren Energieanlagen im Rahmen einer Entsorgungs- oder Recyclinggebühr erhoben werden.
- Forschung und Demoanlagen zur Unterstützung der ES2050 haben – ausser Kosten – bislang sehr wenig gebracht. Als Beispiele für Forschung seien hier die adiabatische Druckspeicherung und die Power-to-Gas bzw. Power-to-Gas-to-Power Technologie erwähnt. Insbesondere letztere Technologie hat eine Effizienz von ca. 25%. Als Beispiel für eine Demoanlage sei auf die PV-Anlage an der Muttsee Staumauer hingewiesen, die nur mit Unterstützung des Bundes als Leuchtturmprojekt von der Axpo realisiert wurde.
- Zum Ersatz der Leistung der Schweizer KKW durch PV-Anlagen werden ca. 10 Mal mehr PV-Leistung benötigt. Dazu kommen noch die entsprechend hohen Speicherkapazitäten.
- Der Ausbau der Erneuerbaren muss Hand in Hand mit dem Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze im In- und Ausland begleitet werden. Dies entspricht weiteren riesigen Milliardeninvestitionen, die bei einem Grossteil der Bevölkerung seit Jahrzehnten umstritten sind. Die

bestehenden Netze basierten schon immer auf dem Weiterausbau einer zentralen Produktion. Deshalb erübrigen sich – ausser Verstärkungen – weitgehende Netzänderungen.

- Je mehr Erneuerbare ans Netz gehen, desto schwieriger wird es die Netzstabilität aufrecht zu erhalten. Stromunterbrechungen können gravierende Folgen für die betroffenen Volkswirtschaften haben.
- Interessierte können auf eigene Kosten Elemente der ES 2050 wie der Integration der Erneuerbaren, smart grid, nach wie vor ergänzend auf diese Energie- & Klimapolitik superponieren. Insofern sind sogar eine gewisse Kontinuität und Kompatibilität gewährleistet.
- Die Erfahrungen betr. der Energieproduktion der Erneuerbaren zeigen, dass die ES 2050 ihre Ziele und die CO<sub>2</sub>-Ziele nicht erreichen wird. Die jetzige Stossrichtung, die PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden zu fördern, bringt nachts nichts und im Winter wenig.
- Fazit: Die benötigte, effiziente nachhaltige Strategie, die auch im offenen europäischen Markt besteht, ist der **Stetige Weiterausbau der bestehenden zentralen Stromversorgung basierend auf bewährten robusten risikoarmen inländischen CO<sub>2</sub>-armen Grundlastkraftwerken. England, Frankreich, Finnland, Ungarn und Tschechien verfolgen diese Strategie.**



**Anmeldung als Mitglied des Vereins Kettenreaktion (Vereinsbeitrag pro Jahr: CHF 20.–)**

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Email Adresse \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_

**Bitte senden an: Verein Kettenreaktion, Funkstrasse 107, 3084 Wabern oder [koechel@gmx.ch](mailto:koechel@gmx.ch)**

## Mikroreaktoren

**Der Phantasie waren keine Grenzen gesetzt, damals, am Anfang des Nuklearzeitalters in den 1950er Jahren. Energie, zu billig um abzurechnen, nuklear betriebene Autos, Schiffe. Flugzeuge? Tatsächlich, so unglaublich es klingt, Alvin Weinbergs Flüssigsalzreaktor im Oak Ridge National Laboratory begann seine Karriere als geplanter Antrieb für Bomber mit unbeschränkter Reichweite.**

Keiner dieser Träume hat sich erfüllt, mit Ausnahme der militärischen Schiffsantriebs. Sämtliche U-Boote der US Navy sind nuklear betrieben. Kernreaktoren, die in ein U-Boot passen sind anders als die in Gösgen und Leibstadt. Es sind Kleinstreaktoren, die gleich wie Beznau und Gösgen auf dem Prinzip des Leichtwasser Druckreaktors beruhen. Obwohl das Grundkonzept dieser Reaktoren aus den frühen 1950er Jahren stammt – das erste nuklear getriebene U-Boot, die «Nautilus», ging 1955 in Betrieb – dienten sie in den letzten Jahren als Vorbild für eine neue Klasse von zivilen Reaktoren, den SMR – Small Modular Reactors. Ihre Leistung liegt unter 300 MW und grosse Komponenten werden in Fabriken gefertigt, so dass die Bauzeit um Faktoren verkürzt wird. Beispiele sind «nuScale» oder der Russische KLT-40C auf der Akademik Lomonossow.

Seit einigen Jahren hört man von einem Konzept, das diese Entwicklung radikal weiterführt: Reaktoren, die so klein sind, dass sie vollständig in einer Fabrik gefertigt werden können und auf einen normalen Sattelschlepper oder Eisenbahnwagen passen – Mikroreaktoren. Die Leistung beträgt 1 bis 10 MW.

Von zwei Projekten sind einige Details bekannt, aber Einzelheiten werden geheim gehalten. Die Firma Oklo entwickelt den «Aurora». Trotz der Kleinheit soll er als schneller Reaktor ohne Moderator betrieben werden. Der Core ist ein Stahlblock, der in Bohrungen abwechslungsweise Brennstäbe und «Heat Pipes» enthält. Diese leiten die Wärme in einen Dampferzeuger. Angeblich gibt es im Core keine beweglichen Teile, was die Frage aufwirft, wie der Reaktor angefahren wird. Im Betrieb soll er dank eines stark negativen Temperaturkoeffizienten selbststabilisierend und sogar autonom lastfolgend sein und bis zu zwanzig Jahre ohne Brennstoffwechsel laufen. Das Projekt verfügt über eine Standortbewilligung und das Gesuch für eine kombinierte Bau- und Betriebsbewilligung ist eingereicht. Oklo rechnet damit, dass sie spätestens 2023 erteilt wird und dann der erste Prototyp innert eines Jahres gebaut wird. Ein ähnliches Projekt wird von Westinghouse verfolgt: Der eVinci. Auch Westinghouse glaubt, 2024 einen Prototyp vorstellen zu können.

<https://www.westinghousenuclear.com/new-plants/evinci-micro-reactor>

Erst kürzlich wurde eine kanadische Firma bekannt, «Globel First Power», die einen Mikroreaktor auf der Basis des Gasgekühlten Hochtemperaturreaktors entwickeln will. Im Gegensatz zu den Erstgenannten ist er thermisch. Der Moderator ist Graphit.

[https://2fd19a5b-d4ba-460a-ae87-124539f0ba42.filesusr.com/ugd/8c5308\\_1127a90336594b3fb739f6e89b484bd6.pdf](https://2fd19a5b-d4ba-460a-ae87-124539f0ba42.filesusr.com/ugd/8c5308_1127a90336594b3fb739f6e89b484bd6.pdf)

Damit der für einen Schnellen Reaktor nötige hohe Neutronenfluss erreicht werden kann, muss das Uran möglichst hoch angereichert sein. Die Grenze zwischen HEU (High Enriched Uranium) und LEU (Low Enriched Uranium) hat man ziemlich willkürlich bei 20 Prozent festgesetzt. Das ist bedeutsam, weil der Gebrauch von HEU für zivile Zwecke verboten ist. Die Mikroreaktoren laufen deshalb mit einer Anreicherung von 19,9 Prozent. Das heisst dann HALEU (High Assay Low Enriched Uranium). Willkommen bei der Buchstabensuppe! – Und wichtiger: Willkommen bei der dezentralen Nuklear-Stromversorgung!

Simon Aegerter

# Energie der Zukunft

Aus «Finanz & Wirtschaft», 25. April 2020  
Rezension

## **Simon Aegerter: «Das Wachstum der Grenzen. Über die unerschöpfliche Erfindungskraft des Menschen».**

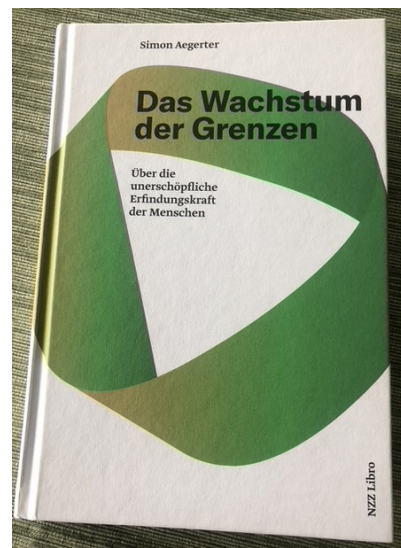
Der Bezug des Titels auf denjenigen des legendären Berichts an den Club of Rome von Denis L. Meadows – «Grenzen des Wachstums» – ist offensichtlich und alles andere als zufällig. Der Physiker und Mathematiker Simon Aegerter will mit seinem Werk bewusst einen Kontrapunkt setzen.

Gemäss dem Bericht von 1972 wären die Gesellschaft und das Wirtschaftssystem längst kollabiert. Aegerter führt die Tatsache, dass dies nicht geschehen ist, massgeblich auf die Erfindungskraft des Menschen zurück, die eben vermeintlich feste Grenzen verschieben kann.

Der Autor widerlegt viele gängige Behauptungen, die immer noch den Untergang prophezeien. Beispielhaft sei etwa auf die Aussage hingewiesen, dass Länder mit einer entwickelten und intensiven Wirtschaftstätigkeit die Umwelt zerstören würden. Das Gegenteil ist richtig: Nirgends ist die Umwelt in einem besseren Zustand bzw. nirgends in einem schlechteren als in Entwicklungsländern. Aegerter weist auf einen absolut entscheidenden Zusammenhang hin: Energie und Elektrizität sind die Grundlagen der Moderne und der Zukunft, sie machen letztlich wohlhabend. Energie ist als Produktionsfaktor absolut unverzichtbar – eine Erkenntnis, die oft missachtet wird.

Eben wegen des menschlichen Erfindergeists sieht der Autor eine Klimakatastrophe nicht als unausweichlich an. Er belegt aber in aller Deutlichkeit, dass die sogenannten erneuerbaren Energien das Problem nicht lösen können. Die auch in der Schweiz angestrebte Dekarbonisierung bis 2050 hält er für «vollkommen illusorisch». Er sieht jedoch einen Ausweg: «Kernenergie ist, soweit wir es heute überblicken können, die einzige Hoffnung, die drohende Klimakatastrophe abzuwenden.» Dem ist nichts anzufügen. PM

Das Wachstum der Grenzen.  
Über die unerschöpfliche Erfindungskraft der Menschen.  
Simon Aegerter.  
NZZ Libro, 2020.  
251 Seiten, 34 Fr.



## Neuste Nachrichten und Kommentare zur weltweiten Kernenergie-Entwicklung

1. Zwei schwedische Oppositionsführer verlangen ein neues Kernenergiegesetz, welches den Bau weiterer Kernkraftwerke ermöglichen soll. Dabei haben sie vor allem auch an die SMRs gedacht (siehe Editorial).

Für sie ist die weltweite Nuklearindustrie gegenwärtig in einem «aufregenden Stadium»

**Kommentar:** Die 2 Politiker wollen im Prinzip das Gleiche für Schweden, was wir von der Kettenreaktion ebenfalls für die Schweiz verlangen.

2. Janos Suli, der ungarische Minister verantwortlich für die Planung, den Bau und Betrieb der 2 neuen Generation III+ Kernkraftwerke für Paks 2, hat die Sicherheitsberichte für deren Bewilligung bei der ungarischen Atomenergie-Behörde eingereicht.

**Kommentar:** Während die führende EU-Nation Deutschland stur an ihrer Energiewende festhält, geht Ungarn den Weg der mindestens 20 andern Länder der Welt. Diese betrachten ebenfalls die Kernenergie als eine der wichtigsten Energiequellen zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses.

3. In einer der letzten Mitteilungen von NucNet steht über Grossbritannien folgender Satz: «The UK last year set a target to reach net zero emissions by 2050, which is likely to require a significant increase in low-carbon electricity such as wind, solar and nuclear.»

**Kommentar:** Nicht nur Fotovoltaik und Wind, sondern auch nuklear gehört klar zu den Dekarbonisierungsmitteln.

4. Die französische Nuklearindustrie fordert von der Regierung bis spätestens 2021 eine Bestätigung der Pläne, 6 neue EPR-Kernkraftwerke zu bauen. Diese sollen innerhalb von 20 Jahren zum Preis von 46 Milliarden Euro erstellt werden.

**Kommentar:** Der Preis von rund 7.5 Milliarden Pro Anlage scheint hoch zu sein. Wenn man allerdings richtig rechnen und bei den Flatterstromproduzenten (Fotovoltaik und Wind) die notwendigen Tages- und saisonalen Speicher mitberücksichtigen und die Subventionen abziehen würde, kämen kWh-Preise heraus, die weit über den Kernenergiepreisen liegen würden.