

Wie kann sich die Schweiz 2050 zuverlässig mit erneuerbarer Energie versorgen – und gleichzeitig die Treibhausgas-Emissionen auf Netto-Null reduzieren?

**Positionen des Wissenschaftlichen
Beirats der aeesuisse**

Die folgenden Positionen des Wissenschaftlichen Beirats der aeesuisse betrachten die sichere Versorgung der Schweiz mit Energie – Stunde für Stunde in einem typischen Jahr 2050 für ein Netto-Null Szenario. Sie beruhen auf dem aktuellen Wissenstand der Schweizer Forschung, die sich im Rahmen des SWEET-CROSS Projekts organisiert hat. Die Problematik der internationalen und nationalen Stromnetze (auf Verteil- und Übertragungsebene) steht nicht im Zentrum dieses Berichts.

1. Die Schweiz möchte ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto-Null reduzieren. Dies erfordert einen grundlegenden Umbau des Energiesystems: weg von fossilem Öl und Gas in Gebäuden und Verkehr hin zu Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen.
2. Die Kopplung des Wärme- und Verkehrssektors mit dem Stromsektor wird den Endverbrauch an Strom erhöhen; laut aktuellen Berechnungen von heute 50–60 TWh/a auf 70–80 TWh/a. Diese Zunahme und der Ersatz der Kernkraftwerke erfordern einen erheblichen Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung. Der grösste Anteil wird von der Photovoltaik (PV) kommen, wobei die Windkraft vor allem für die Versorgung im Winter einen wichtigen Beitrag leisten kann und daher trotz Herausforderungen bei der Akzeptanz weiterverfolgt werden sollte.
3. Die schwankende PV-Erzeugung muss ausgeglichen werden. Durch ein intelligentes Zusammenspiel von flexibler Wasserkraft, Energiespeichern (Batterien, Pumpspeicher), punktueller Abregelung der Erzeugung und flexibler Lasten (Ladestationen für E-Fahrzeuge, Wärmepumpen, industrielle Stromheizungen mit Wärmespeichern) kann die Photovoltaik gut integriert werden.
4. Dies erfordert jedoch Anpassungen wie z. B. einen generellen Zugang zu dynamischen Stromtarifen sowie geeignete Planungsinstrumente, um die Flexibilität der Nachfrageseite zu integrieren.
5. Saisonal erfolgt der Ausgleich von Stromverbrauch und -erzeugung durch Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen (WKK) und Stromimporte. Während in der Vergangenheit die Handelsbilanz zwischen Netto-Import und -Export schwankte, wird es in Zukunft tendenziell eher Netto-Stromimporte von 5–10 TWh geben. Ähnliche Werte wurden schon in den vergangenen zwei Jahrzehnten in Import-dominierten Jahren erreicht. Der erfolgreiche Abschluss eines Stromhandelsabkommens mit der EU ist dafür entscheidend. Neue Grundlastkraftwerke sind nicht erforderlich.

6. Durch die Sektorkopplung nehmen die Importe chemischer Energieträger wie Erdgas, Heizöl und Treibstoffe dramatisch ab. Waren es in den letzten Jahren 130–150 TWh/a (über eine Grössenordnung mehr als der Stromimport), werden in einem Netto-Null-Szenario nur noch 20–30 TWh/a benötigt – grösstenteils in Form erneuerbarer Flug-treibstoffe. Die Abhängigkeit der Schweiz von Energieimporten nimmt also deutlich ab.
7. Weiterhin ist Effizienz die wichtigste «Energiequelle». Hier bleibt vor allem der Gebäude-sektor hinter den Zielen zurück. Für die dringend nötige Erhöhung der energetischen Sanierungsrate sollten Massnahmen wie der Ersatz von Öl- und Gasheizungen durch Wärmepumpen, Verbesserungen an der Gebäudehülle und andere marktreife Lösungen weiterhin gefördert werden.
8. Diese Erkenntnisse beruhen auf einem weitgehenden Konsens der Schweizer Forschungs-gemeinde, die sich im Rahmen der SWEET Projekte des Bundesamtes für Energie BFE organisiert haben. Ohne eine solche dauerhafte wissenschaftliche Unterstützung – von der Grundlagenforschung bis zur praktischen Anwendung – wird die Energiewende nicht gelingen.
9. Eine generell positive Haltung zu Innovation wird uns helfen, die Herausforderungen von Netto-Null zu meistern. Dies betrifft die Regulierung wie z. B. flexible Stromtarife. Auch die Raumplanung ist von grosser Bedeutung, da viele neue Technologien naturgemäss Platz brauchen, z. B. alpine PV, Agri-PV oder grosse Erdbecken-Wärmespeicher. Auch die weit verbreitete «not-in-my-backyard» Einstellung hinsichtlich Stromtrassen, Windkraftanlagen usw. müssen wir überwinden.
10. Unser zukünftiges Energiesystem muss robust sein. Es sollte also in verschiedenen Situationen – von ungehindertem Energiehandel bis hin zur Isolation in einer Krisensituation – sicher und kostengünstig funktionieren. Die beste Versicherung ist dafür der ungehinderte Zugang zu den europäischen Energiemärkten und eine Flotte von WKK-Anlagen, die mit flüssigen Energieträgern aus den strategischen Energiereserven betrieben werden. Frei nach dem Motto: «Hope for the best and prepare for the worst».

Der Wissenschaftliche Beirat der aeesuisse vertritt klar die Position, dass die Schweiz über sehr gute Voraussetzungen verfügt, um die Energiewende und das Netto-Null-Ziel bis 2050 zu schaffen. Sie wird zudem ihre Abhängigkeit von Energieimporten dramatisch reduzieren. Alle dafür nötigen Technologien sind verfügbar und bekannt. Entscheidend für die Umsetzung ist der politische und gesellschaftliche Wille.

Das vollständige Positionspapier ist hier verfügbar:
<https://bit.ly/3H3v2ps>



Der Wissenschaftliche Beirat der aeesuisse

Der Wissenschaftliche Beirat wirkt als Think Tank und Reflexionsgruppe für die politische und inhaltliche Arbeit der aeesuisse in sämtlichen Bereichen der Energie- und Klimapolitik. Im Beirat sind namhafte Akademikerinnen und Akademiker engagiert. Sie verfügen über internationale Reputation sowie ein nationales und internationales Netzwerk.



Prof. Dr. Luca Baldini

Sprecher des Wissenschaftlichen Beirats der aeesuisse

Co-Leiter des Institute for Building Technology and Process IBP an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften



Prof. Dr. Christophe Ballif

Direktor PV-Lab@EPFL und Sustainable Energy Center@CSEM



Prof. Dr. Massimiliano Capezzali

Vorsitzender des Kompetenzzentrums für Energie der Hochschule für Wirtschaft und Ingenieurwissenschaften des Kantons Waadt (HEIG-VD)



Dr. Gianfranco Guidati

Stellvertretender Direktor des Energy Science Center der ETH Zürich



Prof. Dr. Andreas Häberle

Institutsleiter des SPF Institut für Solartechnik, Leiter der Abteilung EEU Erneuerbare Energien und Umwelttechnik der OST – Ostschweizer Fachhochschule



Prof. Dr. Martin Patel

Professor am Lehrstuhl für Energieeffizienz an der Universität Genf



Prof. Dr. Greta Patzke

Professorin am Departement für Chemie der Universität Zürich



Dr. François Vuille

Directeur de l'énergie du Canton de Vaud und ehemaliger Executive Director des Energy Center der EPFL