

Bern, im Januar 2021

Wissenschaftlicher Beirat der AEE SUISSE begrüsst Energieperspektiven 2050, weist aber auf kritische Punkte und sofortigen politischen Handlungsbedarf hin.

Das Ziel einer klimaneutralen Schweiz bis 2050 ist erreichbar, die dafür erforderliche Transformation des Energiesystems ist finanzierbar und vorteilhaft für die Wirtschaft – das zeigen die Szenarien der Energieperspektiven 2050+. Damit dies gelingt, sieht der Wissenschaftliche Beirat der AEE SUISSE sofortigen Handlungsbedarf für eine konsequente Umsetzung. Zudem werden nicht in allen Bereichen die verfügbaren technischen und wirtschaftlichen Potenziale ausgeschöpft. Zentral für die Umsetzung bleiben überdies Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Weiterbildung.

Die kürzlich vom Bundesamt für Energie BFE [1] veröffentlichte Studie «Energieperspektiven 2050+» zeigt, wie eine dekarbonisierte Zukunft für die Energieversorgung der Schweiz aussehen könnte. Der Wissenschaftliche Beirat der AEE SUISSE begrüsst die beschriebenen Szenarien, wonach fossile Brennstoffe für Wärme und Verkehr in erster Linie durch Elektrizität (Wärmepumpen, Elektroautos) ersetzt werden können. Der grösste Teil der Stromproduktion wird durch Wasserkraft (45 TWh) und Photovoltaik (34 TWh mit fast 37 GW Gesamtkapazität) bereitgestellt. Windkraft, Biomasse und Geothermie sowie Verbrennungsanlagen liefern rund 8 TWh Strom. Für Photovoltaik, die zu einer Säule des Energiesystems wird, bedeutet dies eine Beschleunigung der jährlichen Installation um den Faktor 3 dank besserer Ausnutzung von Fassaden und Dächern mit grösseren Anlagen. Die heutigen Anreize sind für eine solche Entwicklung jedoch ungenügend. Auch Wasserstoff aus erneuerbaren Energien spielt eine Rolle, z. B. für den Fernverkehr. Die Effizienz von Bau- und Industrieprozessen sowie die CO₂-Abscheidung und -Sequestrierung an bestimmten Standorten oder die direkte Abscheidung werden notwendig sein, um die Emissionen der Energieversorgung auf Netto Null zu senken.

Mehr Autonomie und Resilienz erfordern ein konsequentes Ausschöpfen der Potenziale von saisonaler Energiespeicherung und Biomasse.

Mehrere Studien [2] [3] belegen, dass die Transformation des europäischen Energiesystems ebenfalls hauptsächlich auf Solarenergie basieren wird, aber mit einem massiven Ausbau der Windenergie eine erheblich bessere Sommer-Winter-Bilanz aufweist. Dieses Erkenntnis gilt auch für die Schweiz. Da Pumpspeicherkraftwerke in Europa nur sehr beschränkt ausgebaut werden können, werden für die sichere und flexible Stromversorgung v. a. elektrochemische (Batterie-)Speicher an Bedeutung gewinnen. Dies bedeutet u. a., dass Überkapazitäten in der erneuerbaren Stromerzeugung bewusst in Kauf genommen werden müssen. Neben der massiven energetischen Sanierung des Gebäudebestandes (mindestens Verdoppelung des

[1] Energieperspektiven 2050+. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse; <https://bit.ly/3rh468N>

[2] Flexible electricity generation, grid exchange and storage for the transition to a 100% renewable energy system in Europe, Michael Child et al. Renewable Energy 139 (2019) 80-101; <https://bit.ly/3aEsfjX>

[3] 100% Renewable Europe: How To Make Europe's Energy System Climate-Neutral Before 2050, Study by LUT University and Solar Power Europe; <https://bit.ly/34Cj1kd>

heutigen Niveaus) werden auch thermische Speicher und thermische Netze eine wichtige Rolle für die Wärmeversorgung und die zunehmend bedeutsamere Gebäudekühlung einnehmen.

Herausforderungen bleiben die CO₂-freie und erneuerbare Strombereitstellung im Winter sowie die Wärmewende, die ebenfalls auf CO₂-freien Strom unter Berücksichtigung des Aussenhandels mit Elektrizität angewiesen ist. In den Energieperspektiven 2050+ sind Winterstromimporte von 9 TWh vorgesehen, hingegen werden Wärmespeicher und erst recht saisonale Wärmespeicher nicht erwähnt. Grosse saisonale Wärmespeicher sind jedoch eine verfügbare Technologie, die mit geeigneten Rahmenbedingungen den Stromimport im Winter reduzieren. Auch wird das Potenzial der Solarthermie in Grossanlagen zur Unterstützung der Fernwärme unterschätzt.

Der Wissenschaftlichen Beirat erachtet als kritisch, dass die Energieperspektiven 2050+ das Potenzial der Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) aus CO₂-neutralen Energiequellen (Biomasse, Wasserstoff und andere) als Übergangstechnologie zu einem 100 Prozent erneuerbaren Energiesystem nicht angemessen gewichten. Die Wirtschaftlichkeit der WKK könnte durch Netzkonvergenz (z. B. Kopplung an Fernwärme, Komplementarität mit PV im Winter und Nacht usw.) und angemessene Preise für Systemdienstleistungen sogar noch verbessert werden.

Beschleunigung der Transformation bietet deutliche wirtschaftliche Vorteile.

Ein proaktives Vorgehen ist angesichts der Dringlichkeit des Klimaschutzes, oftmals aber auch ökonomisch am sinnvollsten – so ist die frühzeitige massive energetische Gebäudesanierung sowie die Dekarbonisierung mittels thermischer Netze innerhalb bestimmter Bandbreiten kosteneffizienter als die heutige schrittweise Umsetzung mit geringer Geschwindigkeit.

Alle genannten Studien zeigen, dass der Übergang gesamtwirtschaftlich attraktiv ist und gleichzeitig Zehntausende neuer qualifizierter Arbeitsplätze sichert. Der Kapitalaufwand erfordert jedoch ein Umsteuern der Kapitalströme, wozu entsprechende Anreize und Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen (z. B. durch relative Aufwertung des Vermögenswertes zukunftsfester Anlagen).

Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Weiterbildung bleiben zentral für die Transformation des Energiesystems.

Der Wissenschaftliche Beirat weist zudem darauf hin, dass obwohl alle Technologien im Prinzip bereits verfügbar sind, weitere Innovationen und Verbesserungen die Kosten für die Erzeugung, Verteilung und Nutzung von Energie senken werden. Daher braucht es weiterhin Forschung, Entwicklung und Innovation für die Transformation. Um die Entwicklungs- und Umsetzungsgeschwindigkeit zu erhöhen und Skaleneffekte nutzen zu können, müssen neben förderlichen Rahmenbedingungen gemeinsam mit der EU und darüber hinaus strategische Achsen in Forschung und Entwicklung, Demonstration und grossflächiger Umsetzung aufgebaut und forciert werden. Auch eine Zusammenarbeit in der Aus- und Weiterbildung ist dringlich, da sich die Kompetenzanforderungen und Berufsbilder erheblich verändern werden.



Dr. Luca Baldini

Sprecher des Wissenschaftlichen Beirats der AEE SUISSE
Leiter der Forschungsgruppe BEST – Building Energy Systems and Technologies am Urban Energy Systems Laboratory der Empa



Prof. Dr. Christophe Ballif

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



Prof. Dr. Massimiliano Capezzali

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



Prof. Dr. Andreas Häberle

Institutsleiter des SPF Institut für Solartechnik, Leiter der Abteilung EEU Erneuerbare Energien und Umweltechnik 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



Prof. Dr. Andrea Vezzini

Professor für Industrieelektronik an der Berner Fachhochschule und Leiter des BFH-Zentrums Energiespeicherung



Dr. François Vuille

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

Über den Wissenschaftlichen Beirat der AEE SUISSE

Der Wissenschaftliche Beirat wirkt als Think Tank und Reflexionsgruppe für die politische und inhaltliche Arbeit der AEE SUISSE 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.

Der Wissenschaftliche Beirat hat drei Kernaufgaben:

1. **Expertise:** Der Wissenschaftliche Beirat reflektiert aktuelle Entwicklungen und generiert Input bei der Erarbeitung und Klärung von Positionen und Inhalten.
2. **Kommunikation:** Er beteiligt sich aktiv an der öffentlichen und politischen Meinungsbildung in Form von Fachartikeln, Auftritten an Veranstaltungen und Kontakten zu Politikern und Behörden.
3. **Netzwerk:** Er pflegt und baut sein Netzwerk aus und unterstützt damit die positive Positionierung der AEE SUISSE in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft.