



IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION



KURZBERICHT

EGRD Workshop

System Resiliency and Flexibility

13. / 14. Mai 2019 in Wien



© Karin Granzer-Sudra

Einleitung

Die österreichischen Delegierten der IEA Experts' Group on R&D Priority Setting (EGRD) organisierten in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der Leitung der IEA Experts' Group den internationalen Workshop „System Resiliency and Flexibility“ vom 13. und 14. Mai 2019. Ziel des Workshops war es, weitere Erkenntnisse über den Forschungs- und Innovationsbedarf im Zusammenhang mit den Herausforderungen für flexible und resiliente Energiesysteme zu gewinnen. Nationale und internationale ExpertInnen präsentierten und diskutierten bei der 2-tägigen Veranstaltung ein breites Spektrum an Themen und berichteten über Erfahrungen.

Nach dem *World Energy Outlook 2018* wird der Primärenergieverbrauch bis 2040 um 27 % steigen. Im Jahr 2017 ist der energiebedingte CO₂-Ausstoß erstmals seit drei Jahren um 1,6 % gestiegen. Diese Prognosen deuten auf einen weiteren Anstieg bis 2040 hin (+10 % gegenüber 2017). Ergänzend dazu heißt es im Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) *Global Warming of 1.5°C*, dass die CO₂-Emissionen bis 2030 um etwa 45% (gegenüber 2010) gesenkt werden müssen, um bis 2050 die Nettoemissionen von Null zu erreichen. Wie gestalten wir nun Energiesysteme, um Klima- und Energieziele weltweit zu erreichen?

Workshopinhalte

Folgende Themen standen im Rahmen des Workshops im Fokus:

- Wie sieht das zukünftige Energiesystem aus? Was sind die zentralen Herausforderungen und Hauptrisiken für Energiesysteme mit einem hohen Anteil an variablen Energiequellen?
- Neue Technologien und neue Geschäftsmodelle: Wohin gehen die Entwicklungen?
- Best-Practice-Beispiele: Welche Erfahrungen gibt es bisher?
- Wie können resiliente Transformationspfade für die Zukunft aussehen?
- Welche sind die wichtigsten Faktoren, die bei der Ausrichtung der F&E-Politik berücksichtigt werden müssen?

Alle Präsentationen von der Veranstaltung und ein umfassender Bericht der IEA Experts' Group on R&D Priority Setting zum Workshop sind auf dem Portal der IEA verfügbar unter <https://www.iea.org/workshops/egr-d-workshop-on-system-resiliency-and-flexibility.html>.

Am ersten Tag war die Flexibilität von Energiesystemen das Hauptthema des Workshops. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Energiesystem wächst ständig und damit auch die Anforderungen an die Flexibilität. Um die Flexibilität des Systems zu erhöhen, sind innovative Ansätze, neue Geschäftsmodelle und Investitionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette unerlässlich. Dazu gehören Sektorkopplung, Nachfragesteuerung, Energiespeicherung, Investitionen in die Netzinfrastruktur, digitale Lösungen, europaweite Harmonisierung sowie verstärkte F&E-Investitionen und internationale Zusammenarbeit.

Der zweite Tag des Workshops fokussierte auf mögliche Optionen für die Ausgestaltung eines resilienten Transformationspfades für das zukünftige Energiesystem in Zeiten des Klimawandels. Der Wandel des Energiesystems von einer fossilbasierten zu einer erneuerbaren Energieerzeugung ist mit großen Herausforderungen verbunden. Neben einer kohlenstofffreien Energieversorgung ist

aber auch die Resilienz dieser Systeme eine wichtige Größe, um eine sichere und stabile Energieversorgung auch unter extremen Bedingungen gewährleisten zu können.

Präsentationen und Diskussionen über den Analyserahmen der Resilienz der Energieversorgungssicherheit in Europa, die technische Unterstützung für Länder, die nach Katastrophen eine belastbare Planung und technische Lösungen benötigen, sowie die Cyber-Resilienz des zukünftigen Netzes bildeten den inhaltlichen Rahmen für den zweiten Workshoptag. Die ExpertInnen waren sich in der Diskussion einig, dass eine gemeinsame Definition und ein gemeinsames Verständnis von Resilienz noch entwickelt werden muss. Insbesondere ist hier die Resilienz in Hinblick auf extreme, zufällige oder absichtliche Ereignisse, die sich unmittelbar auf das Energiesystem auswirken, in den Mittelpunkt der Betrachtungen zu stellen.

Seitens Österreichs nahmen Dr. Herbert Greisberger von der eNu als Vice-chair der ExpertInnengruppe und Session-Moderator und Mag.^a Karin Granzer-Sudra von der ÖGUT in der Funktion als Mitglied der Arbeitsgruppe des BMVIT-Forschungs- und Innovationsprogramms „Stadt der Zukunft“ im Auftrag des BMVIT an der Veranstaltung teil.

Zusammenfassung

Untenstehend werden die wichtigsten Aspekte des Workshops auf Basis des internationalen Summary Reports der ExpertInnengruppe „Experts’ Group on R&D Priority Setting and Evaluation (EGRD)“ in deutscher Sprache zusammengefasst:

Flexibilität: ein Schlüssel zur Erreichung der weltweiten Ziele für die CO₂-Reduktion

Bereits heute produzieren viele kleine dezentrale volatile Kraftwerke erneuerbare Energie. In Zukunft wird der Anteil der erneuerbaren Energien weiter stetig wachsen. Ein 100 % erneuerbares Energiesystem benötigt Flexibilität, um mit den großen Schwankungen im System umgehen zu können. Flexibilität kann definiert werden, als die Fähigkeit des Energiesystems, auf Schwankungen und Unsicherheiten mit einer angemessenen Produktion zu reagieren. Um jedoch Flexibilität zu erreichen, sind innovative Marktmodelle entlang der gesamten Wertschöpfungskette unerlässlich. Diese umfassen unter anderem die Sektorkopplung, das Management der Nachfrageseite, die Energiespeicherung, Investitionen in die Netzinfrastruktur und digitale Lösungen. Ergänzend dazu ist eine europaweite Harmonisierung sowie der Aufbau eines gemeinsamen Vokabulars vonnöten.

Vor allem der Gebäudesektor kann eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung des Energienetzes spielen. Der große Vorteil von Gebäuden ist die Fähigkeit, den Energiebedarf für einzelne Dienstleistungen, insbesondere Wärme, innerhalb bestimmter Grenzen flexibel gestalten zu können. Mittels entsprechender Technologie können Gebäude so gesteuert werden, dass sie mehr Energie verbrauchen, wenn diese gerade verfügbar ist, und den Bedarf in Zeiten des Mangels reduzieren. Zurzeit haben noch nicht alle Gebäude die gleichen Möglichkeiten, diese Flexibilitätsfunktionen zu erfüllen. In Zukunft sollen jedoch bei der Planung oder Nachrüstung von Gebäuden Flexibilitätsmaßnahmen wie Gebäudeautomationssteuerung, Eigenverbrauch, Niedertemperatur-Fernwärme und -Kühlung, Komponentenaktivierung oder bidirektionale Netze in Betracht gezogen werden.

Erneuerbare Energien verändern die Rahmenbedingungen des Energiemarktes. VerbraucherInnen nehmen immer mehr eine aktive Rolle ein und werden folglich zu Prosumenten. Demnach muss das Verteilernetz alle Akteure einbinden, um ein effizientes, wirtschaftliches und nachhaltiges Stromsyste-

tem zu ermöglichen.

Alle Experten und Expertinnen waren sich in der abschließenden Diskussion einig, dass bei zukünftigen Adaptionen des Energiesystems die Flexibilität eine wichtige Rolle in der Planung einnehmen sollte. Die Ausrichtung des Energie- und insb. Elektrizitätssystems muss eine stabile Frequenz und eine sichere Energieversorgung, aber auch eine lokale Perspektive mit dem Schwerpunkt auf sichere Übertragungskapazitäten berücksichtigen. Für die Entwicklung eines sicheren Energie- bzw. Elektrizitätssystems sind verstärkte F&E Aktivitäten zu neuen Technologien für Speicherung, Sektorkopplung sowie zu neuen Geschäftsmodellen und Systemaspekten erforderlich.

Risikobewertung - der Weg zu resilienten Energiesystemen

Die Resilienz von Systemen ist ein weit gefasstes Konzept zur Bewertung der Degradation der Systemqualität. Eine sichere Energieversorgung, stabile gesellschaftliche Elemente wie Beschäftigung und nichtenergetische Infrastruktur, der Schutz des menschlichen Lebens und der wirtschaftlichen Aktivitäten stehen hierbei im Zentrum. Außergewöhnliche extreme Ereignisse, die das Energiesystem beeinflussen, betreffen die gesamte Gesellschaft.

Um das Energiesystem gegen Gefahren und Risiken zu stärken, sind ganzheitliche Ausfallsicherheitsplanungen und technische Lösungen erforderlich. Dadurch kann schnell auf Störungen reagiert werden und diese binnen kurzer Zeit behoben werden.

Der Fokus der Risikobewertungen der Energieversorgung sollte insbesondere auf Extremereignisse gelegt werden, da diese unmittelbare Auswirkungen auf das Energiesystem haben. Auch Cyber-Angriffe werden in Zukunft zunehmen und das Energiesystem kann mit den traditionellen Methoden nicht geschützt werden. Daher ist eine integrierte, ganzheitliche Resilienzplanung ein Schlüsselfaktor, um die Auswirkungen von Ausfällen zu reduzieren und das System so rasch wie möglich wiederherzustellen. Weitere Forschung und Entwicklung sowohl im Bereich der Hard- als auch der Software ist wesentlich, um ein resilientes Energiesystem entwickeln zu können.

Ausblick

Gegenwärtig sind die Stellen, die sich mit der Förderung einer verbesserten Flexibilität befassen (Ausbalancieren des Systems, Entwickeln von Vorschriften und Marktdesigns, um größere Anteile an erneuerbaren Energien integrieren zu können, Management auf der Nachfrageseite, Speicherung, weitere Digitalisierung usw.), nicht notwendigerweise auch die gleichen Behörden, die sich mit Fragen der systemweiten Ausfallsicherheit befassen (Cybersicherheit, Notfallpläne, Krisenmanagement usw.). Offen bleiben jedoch folgende Fragen: Ab wann könnten diese verteilten Verantwortlichkeiten Thema für die Politik werden? Wo sind weitere Anstrengungen für die Risikobewertung in Bezug auf zukünftige Szenarien mit extremen (Wetter-)ereignissen und unterschiedlichen Anteilen variabler erneuerbarer Energien im System erforderlich? Die TeilnehmerInnen waren sich weitgehend einig, dass diese Themen weiter diskutiert und bearbeitet werden sollten.

Zusammenfassende Empfehlungen

Basierend auf den Präsentationen und Diskussionen konnten folgende Empfehlungen im Rahmen des Workshops erarbeitet werden:

- Flexibilität ist ein Schlüsselfaktor für die Integration von erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung des Energiesystems. Flexibilisierung muss entlang der gesamten Energiewertschöpfungskette mitberücksichtigt werden.
- Der Gebäudesektor: Flexibilität in diesem Sektor kann erheblich zur Stabilisierung des Energienetzes beitragen. Welchen Beitrag der Gebäudesektor leisten kann ist abhängig von Gebäuden, den NutzerInnen und den technischen Bedingungen der Elektrizitätsnetze. Bei der Planung oder Sanierung von Gebäuden sollten Flexibilitätsmaßnahmen wie Gebäudeautomationssteuerung, Eigenverbrauch, Niedertemperatur-Fernwärme und -Kühlung, Komponentenaktivierung oder bidirektionale Netze berücksichtigt werden.
- Sektorkopplung: Schwankungen auf der Angebotsseite erfordern eine stärkere Anbindung an andere Energiesektoren, insbesondere den Mobilitäts- und Wärmesektor.
- Forschungsbedarf ist gegeben: „Living Labs“ und groß angelegte Demonstrationsprojekte sind notwendig.
- Lessons Learned: Die Erfahrungen, die derzeit in Ländern wie Österreich, Italien und den nordischen Ländern gemacht werden, liefern wertvolle Erkenntnisse, wie man Energiesysteme flexibler gestalten kann – Der internationale Know-How Transfer ist hier ein wichtiger Faktor.
- Flexibilität ermöglicht es dem Energiesystem, Veränderungen gut zu bewältigen und ist eine wichtige Eigenschaft resilienter Systeme.
- Resilienz: Hier ist eine gemeinsame Definition und ein gemeinsames Verständnis von Resilienz notwendig. Ein gemeinsames Verständnis ist vor allem im Zusammenhang mit Extremereignissen notwendig, die einen unmittelbaren Einfluss auf das Energiesystem haben.
- Eine integrierte, ganzheitliche Resilienzplanung ist zentral. Werkzeuge, Analysen, technische Unterstützung und Forschungsergebnisse sind verfügbar, aber es gibt derzeit noch kein Modell, um ganzheitliche Resilienzplanung umzusetzen.
- Moderne Energiesysteme sind komplexe cyber-physikalische Systeme, die anfällig für gezielte Angriffe und dynamische Abweichungen sind und mit den traditionellen Methoden nicht geschützt werden können.
- Die Resilienz des Energiesystems ist nicht nur für das Energiesystem selbst relevant, sondern betrifft die gesamte Gesellschaft.
- Auf nationaler Ebene ist die verstärkte Berücksichtigung des Systemaspektes in der Formulierung von F&E-Programmen zu empfehlen. Insbesondere ist eine Erhöhung der Mittel für die Erforschung von Resilienz im Energie- bzw. Elektrizitätssystem zu empfehlen.
- Auf internationaler Ebene ist eine verstärkte Zusammenarbeit auf Ebene von Forschungsprogrammen sowie ein erhöhter internationaler Erfahrungsaustausch, insbesondere im Rahmen der IEA, sinnvoll.

Impressum

Die Zusammenfassung beruht auf den von den ReferentInnen zur Verfügung gestellten Informationen sowie auf dem Bericht der IEA Experts' Group on R&D Priority Setting zum Workshop.

<https://www.iea.org/workshops/egrd-workshop-on-system-resiliency-and-flexibility.html>

AutorInnen:

Dr. Herbert Greisberger, Tino Blondiau, Bsc, Niederösterreichische Energie- und Umweltagentur Betriebs GmbH (eNu)

Mag.^a Karin Granzer-Sudra, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)