

Energiewirtschaftliches Seminar im WS 2022/23 „Krisensichere Energiesysteme“ (Seminar Energiewirtschaft II)

Motivation:

Neben der andauernden Verzögerung bei der Umsetzung der Energiewende wird die Energiewirtschaft im Jahr 2022 vor besondere Herausforderungen gestellt. Der Angriffskrieg Russlands und die daraus resultierenden Turbulenzen auf den Rohstoffmärkten, drohende Gasknappheit, Phasen mit sehr hohen Temperaturen gepaart mit Dürreperioden, teilweise hohe Anteile nicht-verfügbarer Kernkraftwerke in Frankreich sowie die endgültige Stilllegung der deutschen Kernkraftwerke am Ende des Jahres 2022, werfen zahlreiche Forschungsfragen auf. Dabei geht es insbesondere um die Fragestellung, wie die deutsche und europäische Energieversorgung auch in Stressphasen oder Krisensituationen gewährleistet werden kann – ohne dabei die Ziele der Wirtschaftlichkeit, der Nachhaltigkeit und der gesellschaftlichen Akzeptanz aus dem Blick zu verlieren.

Im Rahmen dieses Seminars sollen ausgewählte Problemstellungen und Krisenszenarios analysiert und diskutiert werden, um dadurch zu einem besseren Verständnis und innovativen Lösungsansätzen zu gelangen.

Beschreibung:

Im Rahmen dieses Seminars werden verschiedene Themen im Kontext von Extremereignissen und deren Einfluss auf das Energiesystem behandelt. Da in den letzten Jahren die Verfügbarkeit und Qualität energiewirtschaftlicher Daten stark zugenommen hat, umfassen einige Themen neben einer Literaturrecherche auch eine praktisch-quantitative Aufgabe. In jedem Fall ist ein wesentliches Lernziel des Seminars sich eigenständig in eine neue Thematik einzuarbeiten, diese zu verstehen und aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Darauf aufbauend sollen die Ergebnisse für die anderen Seminarteilnehmenden zielgruppengerecht wissenschaftlich präsentiert und diskutiert werden. Schließlich umfasst die Seminarleistung die Anfertigung einer schriftlichen wissenschaftlichen Ausarbeitung, die das Vorgehen, die Erkenntnisse sowie die Schlussfolgerungen zusammenfasst.

Seminarthemen:

- 1. Globale Energierohstoffmärkte**
- 2. Gas-/Strompreisregulierung in Spanien**
- 3. Wasserknappheit und steigende Flusstemperaturen in DE / CH / FR**
- 4. Szenarios für die Energie- und Rohstoffsicherheit im Jahr 2030**
- 5. Netzausbau-Szenarios und deren Einfluss auf die Versorgungssicherheit im Jahr 2030**
- 6. Zukunft der Kernenergie in Europa**

1) Globale Energierohstoffmärkte

Die starke Abhängigkeit Deutschlands von den globalen Energierohstoffen wurde durch die Reduzierung der Erdgaslieferungen aus Russland in den Jahren 2021 und 2022 wiederholt vor Augen geführt. Deshalb ist das Ziel dieser Seminararbeit, die wesentlichen globalen Lieferländer der fossilen Energierohstoffe Gas, Kohle, Öl und Uran zu identifizieren, zusammenzufassen und zu bewerten. Insbesondere sollen wichtige Rahmenbedingungen wie internationale Sanktionen und Zuverlässigkeit der Lieferung ebenso Eingang in die Bewertung finden, wie die aktuelle Fördermenge oder vorhandenen Reserven und Ressourcen der jeweiligen Förderländer.

2) Gas-/Strompreisregulierung in Spanien

Im Zuge des Gaspreisanstiegs im Jahr 2022 hat die spanische Regierung einen Gaspreisdeckel eingeführt. Durch den Preisdeckel wird folglich auch die Stromerzeugung in Gaskraftwerken verbilligt, was von den Verantwortlichen grundsätzlich beabsichtigt war. Hintergrund dieses Preisdeckels ist das abmildern sozialer Härten durch den starken Energiepreisanstieg im Zuge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine. Allerdings kam es zu Seiteneffekten, sodass durch den künstlich reduzierten Gaspreis auch der Strompreis sank und folglich zusätzlich Strom exportiert und insgesamt mehr Gas in Spanien verbraucht wurde. In dieser Seminararbeit soll deshalb die Wirkung des Preisdeckels in Spanien genauer untersucht werden sowie alle beabsichtigten und unbeabsichtigten Seiteneffekte analysiert werden. Darüber hinaus sollen mittels Literaturrecherche ähnliche energiewirtschaftlich relevante Fälle identifiziert werden. Abschließend soll eine Bewertung, ob dieser Preisdeckel hinsichtlich Kosten und Nutzen ein gerechtfertigtes Mittel war, vorgenommen und weitere alternative Instrumente aufgezeigt werden.

3) Wasserknappheit und steigende Flusstemperaturen in DE / CH / FR

Oft wird bei konventionellen Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen wie Gas, Kohle oder Uran befeuert werden, unterstellt, dass sie jederzeit einsatzfähig sind und gesicherte Leistung sowie gesicherte Energie zur Verfügung stellen können. Neben naheliegenden Einschränkungen, wie geplanten Wartungen und technischen Fehlern, schränken jedoch auch immer öfter niedrige Flusspegel und hohe Flusstemperaturen den Kühlkreislauf und damit den Betrieb der Kraftwerke ein. Deshalb stellt sich die Frage, ob die zugeschriebene Eigenschaft der gesicherten Leistungsfähigkeit dieser Kraftwerke auch in Zukunft gerechtfertigt ist. Im Rahmen dieser Seminararbeit soll deshalb untersucht werden, wie in der Vergangenheit niedrige Flusspegel oder hohe Flusstemperaturen zu Kraftwerksausfällen bzw. der Reduzierung von Kraftwerksleistung von fossil-thermischen Kraftwerken in Deutschland, Frankreich und der Schweiz geführt haben. Des Weiteren soll eine Abschätzung zur zukünftigen Aufrechterhaltung dieser Eigenschaft bei weiter steigenden Temperaturen abgegeben und - im Idealfall - mittels wissenschaftlicher Veröffentlichungen untermauert werden.

4) Szenarios für die Energie- und Rohstoffsicherheit im Jahr 2030

Die Kopplung mit dem Stromsektor wird häufig als die bevorzugte Lösungsoption für die Dekarbonisierung der Sektoren Wärme und Verkehr diskutiert, bspw. in Form von Elektroautos und Wärmepumpen. Dies geht jedoch mit einem gesteigerten Stromverbrauch einher. Die Versorgungssicherheit wurde in der Vergangenheit hauptsächlich darüber bewertet, wieviel gesicherte Leistung zur Lastdeckung in Spitzenlastsituationen zur Verfügung steht. In dieser Seminararbeit sollen darüber hinaus Ansätze betrachtet werden, die die benötigte Energiemenge über das Jahr hinweg in Betracht ziehen. Auf Basis von öffentlich verfügbaren Daten der ENTSO-E Transparency Plattform und dem Ten Year Network Development Plan soll anschließend eine vereinfachte Modellierung (bspw. mit MS Excel) vorgenommen werden, um zu untersuchen, wie sich der teilweise oder vollständige Wegfall ausgewählter Energieträger wie Erdgas oder Steinkohle sowie Erzeugungstechnologien wie Kernenergie auf die Versorgungssicherheit in einer Ländergruppe bestehend aus Deutschland, Frankreich und den BeNeLux-Staaten in einem hypothetischen Zieljahr 2030 auswirkt.

5) Netzausbau-Szenarios und deren Einfluss auf die Versorgungssicherheit im Jahr 2030

Die strategische Bedeutung des Übertragungsnetzausbaus in Deutschland für das Gelingen der Energiewende ist unbestritten. Denn es müssen zukünftig enorme Mengen an Winderzeugung aus dem Norden Deutschlands und der Nordsee in den Süden transportiert werden. Zudem ermöglicht der Anschluss des skandinavischen an das zentraleuropäische Stromsystem zusätzliche klimaneutrale und kostengünstige Importe. In dieser Seminararbeit soll untersucht werden, wie sich ein verzögerter Netzausbau in den aktuell diskutierten Entwicklungspfaden in Bezug auf die Versorgungssicherheit auswirken würde. Hierbei soll basierend auf öffentlich verfügbaren Daten der ENTSO-E Transparency Plattform und dem Ten Year Network Development Plan untersucht werden, wie sich ausbleibender oder verzögerter Netzausbau im Detail darstellt und wie er sich auf die Menge an Windenergie und Stromimporten auswirkt, die zur Deckung der Nachfrage zur Verfügung stehen. Eine vereinfachte Modellierung (bspw. mit MS Excel) soll abschließend untersuchen, wie sich

die identifizierten Verzögerungen in einem hypothetischen Zieljahr 2030 auf die Versorgungssicherheit Deutschland auswirken könnten.

6) Zukunft der Kernenergie in Europa

Die Frage der Zukunft der Kernenergie spaltet Europa. Aus deutscher Perspektive ist es schwer nachvollziehbar, warum die europäischen Nachbarn teilweise äußerst konsequent auf Kernenergie setzen, wohingegen der rasche deutsche Ausstieg aus der Kernenergie international großes Unverständnis auslöste. Basierend auf der anhaltenden Gaskrise sowie niedriger Verfügbarkeit französischer Kernkraftwerke geht die Diskussion im Jahr 2022 in eine neue Runde.

In dieser Seminararbeit soll der Stand der Diskussion, der Positionen und der weiteren Strategien in Bezug auf die Zukunft der Kernenergie in Europa erfasst und kritisch diskutiert werden. Grundlage hierfür können u.a. Regierungserklärungen, Medienberichte und Berichte internationaler Organisationen (bspw. IEA World Energy Outlook, BP Statistical Review of World Energy) sein.

Termine:

Die Sitzungen werden voraussichtlich in Präsenz stattfinden. Sollte es die Situation erfordern, wird auf ein Online-Format zurückgegriffen. Die Teilnahme an allen Terminen ist obligatorisch.

Die **Online-Anmeldung** mit aktuellem Notenauszug erfolgt zwischen dem **01.08.2022** und **09.10.2022** (23.55 Uhr) auf der Seite <https://portal.wiwi.kit.edu>.

Für Studierende nach der neuen PO 2015 gilt: Die Bestätigung des Seminarplatzes ist erst durch die verbindliche Anmeldung im Studierendenportal (<https://campus.studium.kit.edu/exams/registration.php>) erfolgt.

Einführungsveranstaltung: 02.11.2022, 09:00–10:30 Uhr,

Zwischenpräsentation: 29.11.2022, 09:00–11:00 Uhr,

Abschlusspräsentation: 17.01.2023, 09:00–13:00 Uhr

Ansprechpartner:

Emil Kraft (emil.kraft@kit.edu)

Florian Zimmermann (florian.zimmermann@kit.edu)