

## Energiewirtschaftliches Seminar im Sommersemester 2025 Seminar Energiewirtschaft III: „Strommarktanalyse“

---

Dr. Armin Ardone, M. Sc. Jonathan Stelzer, M. Sc. Thorsten Weiskopf

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende erfordert einerseits die (Weiter-)Entwicklung und den erfolgreichen Rollout relevanter Technologien - primär zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Zum anderen sind Strommärkte in Europa marktlich organisiert. Daher ist es notwendig, die Wirtschaftlichkeit entsprechender Technologien und deren komplexe Interaktion im Kontext der Energiemärkte zu analysieren und hieraus sinnvolle Anpassungen im Marktdesign abzuleiten. Das Seminar adressiert hierzu Aspekte aus unterschiedlichsten Perspektiven mit dem Ziel Wissen zu den Herausforderungen der Energiemärkte zu vermitteln und zu Lösungsansätzen beizutragen.

### Themen:

#### **Thema 1: Kernenergie – Technologie der Vergangenheit oder der Zukunft?**

In Deutschland läuft eine Debatte über die Wiederinbetriebnahme bzw. den Neubau von Kernkraftwerken, Microsoft hat einen PPA für seine Rechenzentren abgeschlossen und China möchte mit einem Kugelhaufenreaktor die Kernenergie revolutionieren. In dieser Arbeit geht es deshalb darum die aktuellen globalen Entwicklungen im Bereich Kernkrafttechnologie zu untersuchen. Dabei sind innovative Reaktorkonzepte, Fortschritte in der Sicherheitstechnik sowie Aspekte der Nachhaltigkeit zu analysieren. Zusätzlich soll auf die wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen eingegangen werden.

#### **Thema 2: Carbon Capture – Von CCS, CCU, DAC, DACS, BECCS und anderen Abkürzungen**

Nahezu allen Parteien in der Bundesrepublik haben in ihren Wahlprogrammen etwas zur CO<sub>2</sub> Abscheidung stehen. Auch Klimawissenschaftler sind sich weitestgehend einig, dass das 2-Grad-Ziel ohne CO<sub>2</sub> Abscheidung nicht zu halten ist. Im Rahmen dieser Arbeit soll daher untersucht werden, wie die aktuellen technologischen Entwicklungen in diesem Bereich sind und analysiert werden, welche Implikationen sich hierbei für den europäischen Strommarkt ergeben.

#### **Thema 3: Erneuerbare Energien – super günstig und doch unwirtschaftlich?**

Weltweit werden immer mehr Windenergieanlagen und PV-Park gebaut. Waren diese anfangs noch sehr teuer und nur mit staatlichen Subventionen wirtschaftlich, sind diese Erzeugungsarten heute die günstigste Art Strom zu erzeugen. Durch einen sehr hohen Anteil von erneuerbaren Energieanlagen und die hohe Gleichzeitigkeit der Erzeugung, fallen die Strommarktpreise mittlerweile aber so stark, dass das Analgen am Markt wieder unwirtschaftlich werden könnten. Im Rahmen dieser Arbeit soll daher ein Blick auf die Entwicklung der Erneuerbaren Subventionen in Europa geworfen werden. Wie hat es angefangen, wo sind wir heute und wo geht es vielleicht in der Zukunft hin?

#### **Thema 4: Kapazitätsmärkte – die Lösung der Energiewende?**

Die Energiewende erfordert nicht nur den Ausbau erneuerbarer Energien und Speichertechnologien, sondern auch eine Anpassung der Marktmechanismen, um Versorgungssicherheit in einem zunehmend volatilen Energiesystem zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang gewinnen Kapazitätsmärkte an Bedeutung, da sie Anreize für den Bau und die Bereithaltung von Reservekapazitäten schaffen, die in Zeiten von Engpässen die Stabilität des Stromnetzes sichern können. Im Rahmen einer Seminararbeit soll eine Literaturrecherche durchgeführt werden, um einen Überblick über europäische Kapazitätsmärkte zu erhalten und deren Funktionalität, Nutzen und Notwendigkeit zu beurteilen.

#### **Thema 5: Investitionen in Erzeugungskapazitäten – rechnen sich diese noch?**

Die Energiewende stellt eine der größten wirtschaftlichen und technologischen Herausforderungen unserer Zeit dar, insbesondere im Hinblick auf die Transformation der Energieinfrastruktur und die Dekarbonisierung der Stromerzeugung. Vor diesem Hintergrund kommt der Analyse von Investitionsausgaben (CAPEX) für Kraftwerke und Stromspeicher eine zentrale Bedeutung zu, um die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit verschiedener Technologien besser zu verstehen. Im Rahmen einer Seminararbeit soll eine systematische Literaturrecherche durchgeführt werden, um eine fundierte Übersicht über bestehende Studien, Berichte und Datenquellen zu erstellen, die die spezifischen Investitionsausgaben verschiedener Technologien zu untersuchen. Wie haben sich diese entwickelt und wohin werden sich diese voraussichtlich entwickeln? Sind Subventionen notwendig?

#### **Thema 6: Ausbau von Speichertechnologien - Pfade der Zukunft**

Die wachsende Integration erneuerbarer Energien erfordert einen erheblichen Ausbau von Energiespeichern in Europa, um Versorgungssicherheit und Netzstabilität zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund untersucht diese Seminararbeit den bisherigen Verlauf des Speicherausbaus in Europa, die unterschiedlichen Speicherdauern, die treibenden Faktoren sowie die relevanten Technologien. Ein zentraler Fokus liegt auf der Einteilung in Kurz-, Mittel- und Langzeitspeicher sowie deren jeweiligen Einsatzbereichen. Während Batteriespeicher primär für kurzfristige Netzstabilisierung genutzt werden, gewinnen Technologien wie Wasserstoff oder Pumpspeicherkraftwerke für saisonale Speicherung an Bedeutung. Die Analyse basiert auf einer systematischen Literaturrecherche, die aktuelle Studien, Marktentwicklungen und regulatorische Rahmenbedingungen einbezieht.

#### **Thema 7: Warum vermeiden auch eine Lösung sein kann – Start-Up Kosti in Gebotsstrategien**

Insbesondere Dampfkraftwerken entstehen Kosten für das Anfahren. Zum einen müssen tausende Tonnen von Stahl und Wasser wieder auf die notwendige Temperatur gebracht werden und zum anderen führt jeder Start und Stopp zu erhöhtem Verschleiß, welcher auch mit Kosten behaftet ist. Um diese Kosten zu vermeiden kann es wirtschaftlich sinnvoll sein auch bei Strompreisen unter den eigenen Grenzkosten zu produzieren um Start-ups zu vermeiden. Im Rahmen der Seminararbeit soll hierzu eine Gebotsstrategie entwickelt werden, welche in Strommarktsimulationen genutzt werden kann.

#### **Thema 8: Flexibilität Vermarkten – Aber richtig!**

Flexibilität gewinnt im europäischen Strommarkt zunehmend an Bedeutung. Bei der aktuellen Marktdurchdringung haben diese noch einen sehr geringen Preiseinfluss an der Strombörse. Für Mittel- Langfristspeicher (bspw. Pumpspeicher, Carnot-Batterien) soll eine geeignete Gebotsstrategie für die Gewinnbringende Vermarktung der Speicher am Day-Ahead Markt entwickelt werden.

## **Thema 9: Wie hat sich die stündliche Stromnachfrage in den letzten Jahren verändert und welche Schlüsse kann man hieraus für die nächsten Jahre perspektivisch ableiten?**

Die Nachfrage nach Elektrizität wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen die wirtschaftliche Entwicklung, die Durchdringung neuer Technologien (Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen, etc.) aber auch wetterbedingte Einflüsse. Diese Größen betreffen aber nicht nur die jährliche Menge des Strombedarfs, sondern verändern auch die Profile der stündlichen (oder viertelstündlichen) Nachfrage.

Ziel der Seminararbeit ist es die öffentlich verfügbaren Daten der Plattform e-transparency, welche seit 2015 zeitlich hochaufgelöste Nachfragen pro Land oder Marktgebiet veröffentlicht, zu analysieren. Sieht man bereits Einflüsse durch das Laden von E-Fahrzeugen oder den Einfluss von PV-Anlagen durch „scheinbare“ Verringerung der Stromnachfrage an sonnigen Tagen? Kommt es durch die Verschiebung zwischen Sektoren (in den letzten Jahren ist der Anteil der Industrie in praktisch allen Europäischen Ländern am jeweiligen nationalen Strombedarf gesunken) zu erkennbaren Veränderungen? Gibt es Hinweise, dass ein Trend zu erkennen ist? Eine Herausforderung dabei ist es, wetterbedingte Faktoren für die Analyse „herauszunehmen“, da Wetter im Zeitfenster von wenigen Jahren keinen Trend ausweisen (sollte).

## **Thema 10: UK nicht mehr in der EU - Wo publiziert Großbritannien seit dem Ausstieg seine energiewirtschaftlichen Daten?**

Seit dem Ausstieg Großbritanniens aus der EU werden relevante energiewirtschaftliche Daten nicht mehr an Europäischen Datenbanken kommuniziert. So werden jährliche und stündliche Stromnachfrage oder die Produktion einzelner Kraftwerkstechnologien weder bei Eurostat noch bei e-transparency veröffentlicht. Allerdings ist davon auszugehen, dass diese Informationen weiterhin auf nationalen Plattformen vorhanden sind – da Großbritannien im allgemeinen großen Wert auf Datentransparenz legt.

Ziel der Arbeit ist es durch eine Internetrecherche zu untersuchen, „welche“ der bislang auf e-transparency (und ggf. Eurostat) publizierten energiewirtschaftlichen Daten „wo“ auf öffentlich zugänglichen britischen Datenquellen publiziert werden und diese für eine spätere Verwendung in Marktmodellen herunterzuladen.

**Termine:** (alle Termine in Präsenz am IIP, Hertzstr. 16, Geb. 06.33/Westhochschule)

- Kick-off: Mittwoch, 23.04.2025, 16:00 – 17:00 Uhr
- Präsentation der Zwischenergebnisse: Mittwoch, 04.06.2025, 14:00 – 17:00 Uhr
- Präsentation der finalen Ergebnisse: Mittwoch, 16.07.2025, 14:00 – 18:00 Uhr

**Hinweis: Die Teilnahme an allen drei Veranstaltungen ist für ein Bestehen der Prüfungsleistung zwingend erforderlich.**

Die Online-Anmeldung muss vor dem 07.04.2025, 00.00 Uhr auf der Seite <https://portal.wiwi.kit.edu> erfolgen.

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.

**WICHTIG:** Bitte überprüfen Sie nach Ihrer Bewerbung regelmäßig Ihre E-Mails, um schnellstmöglich auf ein Seminarplatzangebot zu reagieren! Bei nicht fristgerechter Rückmeldung werden die Seminarplätze im Nachrückverfahren weitergegeben.