

Seminar im Sommersemester 2025

Seminar Energiewirtschaft V: Ökonomische Aspekte der Verkehrswende

Prof. Dr. P. Plötz, Dr. T. Gnann, Dr. T. Hettesheimer, S. Link, Dr. D. Speth

Im Seminar *Ökonomische Aspekte der Verkehrswende* wollen wir uns mit verschiedenen Themen und Zusammenhängen in diesem Themenkomplex beschäftigen. Ziel des Seminars ist die Erlangung eines allgemeinen, inhaltlichen Verständnisses der Verkehrswende sowie ein vertieftes Wissen in dem eigenen Themenfeld. Hierzu zählt auch eine Einordnung in den aktuellen Stand der Literatur. Darüber hinaus wollen wir den Studierenden die Gelegenheit geben, ihre wissenschaftliche Arbeitsweise zu verbessern. Eine rege Beteiligung an der Diskussion ist ein wichtiger Bestandteil des Seminars.

Seminarthemen:

1 Auslastung von Pkw-Schnellladern (P. Plötz)

Der Aufbau von Schnellladeinfrastruktur ist wichtig für Fernreisen von Elektro-Pkw. Derzeit nimmt die öffentliche Förderung von Ladesäulen ab und diese müssen sich selbst finanzieren. Einige Anbieter wie Fastned veröffentlichen zudem bereits Daten zu Ihrer mittleren Auslastung, die entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Säulen ist. Ziel der Seminararbeit ist, die mittlere Auslastung von öffentlichen Schnellladesäulen anhand verfügbarer Studien und Quellen zu recherchieren und zu diskutieren.

2 Lastspitzen und Leistungspreise Elektro-Lkw-Ladepark (P. Plötz)

Batterie-Lkw sind von allen Lkw-Herstellern angekündigt oder bereits verfügbar und eine schnelle Marktdurchdringung wird erwartet. Der hohe Energiebedarf von E-Lkw kann lokal zu deutlichen Lastspitzen führen, die aus Netzsicht eher ungünstig sind und daher verlangen Netzbetreiber bei hohem Stromverbrauch einen Preis für die Leistungsspitze. Da die Netzbetreiber in Deutschland teilweise sehr unterschiedliche Arbeits- und Leistungspreise sowie Netzentgelte verlangen, ist das Ziel der Seminararbeit, eine Übersicht der Arbeits- und Leistungspreise der wichtigsten Netzanbieter in Deutschland zu erstellen und für einen angenommenen Lkw-Ladepark die Kostenunterschiede pro kWh auszuweisen.

3 Nachhaltige Flugkraftstoffe (P. Plötz)

Der Luftverkehr ist aufgrund der hohen Energienachfrage und Leistungsbedarfe auch zukünftig in großem Maße auf Flüssigkraftstoffe angewiesen. Im Rahmen der novellierten Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III) der Europäischen Union gibt es nun Vorgaben, welche Anteile nachhaltige Kraftstoffe bis wann im Flugverkehr einzusetzen sind. Ziel der Seminararbeit ist es, die Vorgaben der Richtlinie aufzuarbeiten und aufzuzeigen, welche erneuerbaren Kraftstoffe hier in welchem Umfang zum Einsatz kommen könnten.

4 Dynamische Stromtarife und das Ladeverhalten von Elektrofahrzeugen (P. Plötz)

Mit dem steigenden Anteil erneuerbarer Energien im Stromnetz gewinnen flexible Stromtarife und veränderte Netzentgelte an Bedeutung. Besonders für Elektrofahrzeuge bieten dynamische Stromtarife eine Chance, Ladevorgänge kosteneffizienter und netzfreundlicher zu gestalten. Doch wie wirken sich

diese Tarife tatsächlich auf das Ladeverhalten aus? Welche wirtschaftlichen und technischen Herausforderungen gibt es? Ziel der Seminararbeit ist es, die Mechanismen dynamischer Tarife anhand wissenschaftlicher Literatur zu analysieren und mögliche Auswirkungen auf Netzstabilität, Ladezeiten und Nutzerverhalten zu diskutieren.

5 CO₂-Bepreisung im Verkehr: Wirkungen und Herausforderungen (P. Plötz)

Eine CO₂-Bepreisung ist ein zentrales Instrument zur Reduktion von Emissionen im Verkehrssektor. Doch wie hoch müsste der Preis sein, um eine spürbare Lenkungswirkung zu erzielen? Und welche sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen ergeben sich daraus? In dieser Seminararbeit sollen die aktuellen CO₂-Bepreisungsmechanismen in Deutschland und der EU dargestellt und eine Übersicht der erwarteten Preispfade analysiert werden. Ziel ist es, anhand von Literatur und Modellstudien abzuleiten, welche CO₂-Bepreisung sich vmtl. einstellen wird.

6 Markthochlauf alternativer Antriebe in Bussen (T. Gnann)

Die Verbreitung von alternativen Antrieben in Bussen wird maßgeblich durch Gesetze zur Luftreinhaltung (Bundesimmissionsschutzgesetz) und der Clean Vehicles Directive zur Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge im öffentlichen Sektor bestimmt. Zudem spielen aber auch die Kosten der Fahrzeuge eine Rolle. Ziel dieser Arbeit ist es, ein einfaches Modell auf Basis von Total Cost of Ownership zu berechnen, das den Markthochlauf von alternativen Antrieben in Bussen und den damit verbundenen Kosten darstellt.

7 Vergleich großer Systemstudien für den Energie- und Verkehrsbereich (T. Gnann)

Im vergangenen Jahr wurden die Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems veröffentlicht, im März die Ergebnisse des Großprojekts ARIADNE2. Zudem ist der aktuelle Projektionsbericht in Veröffentlichung und wird während der Seminararbeit publiziert. Ziel der Arbeit ist es, diese drei großen Systemstudien miteinander zu vergleichen. Dabei kann kurz auf die Gesamtergebnisse und anderen Sektoren eingegangen werden, der Fokus sollte aber auf dem Verkehrssektor liegen.

8 Doppelter Umbruch in der Logistik: Wie wirken sich neue Antriebsformen und autonomes Fahren gemeinsam auf Logistikabläufe aus? (D. Speth)

Die Logistikbranche steht vor großen Veränderungen. Die Umstellung auf alternative Antriebe - batterieelektrische Lkw und möglicherweise auch Brennstoffzellen-Lkw – bietet Chancen, stellt Logistikunternehmen aber auch vor zusätzliche Herausforderungen. Ein Beispiel stellt die reduzierte Reichweite der Fahrzeuge dar. Auch mit dem Einsatz (teil-)autonom operierender Lkw ist in naher Zukunft zu rechnen. Diese könnten die Personalkosten enorm senken, würden jedoch auch die heute bekannten Logistikabläufe deutlich verändern. Ziel der Seminararbeit ist es, anhand wissenschaftlicher Literatur, den aktuellen Stand zum Umstieg auf alternative Antriebe sowie zum autonomen Fahren aufzuarbeiten und Schnittstellen zwischen beiden Entwicklungen aufzuzeigen. Identifizierte Effekte können mittels eigener Rechnungen überschlägig quantifiziert werden.

9 Die Lkw-Tankstelle der Zukunft (D. Speth)

Die Antriebswende bei Lkw, weg vom Diesel-Lkw hin zu batterieelektrischen Lkw sowie Brennstoffzellen-Lkw, erfordert eine neue Tank- bzw. Ladeinfrastruktur für Lkw. Im Rahmen der Seminararbeit sollen Anforderungen an die zukünftigen Tankstellen identifiziert werden, Chancen aufgezeigt und Herausforderungen benannt werden. Kurz: Wie könnte die Lkw-Tankstelle der Zukunft aussehen? Insbesondere soll auf mögliche Vor- und Nachteile einer gemeinsamen Infrastruktur für Brennstoffzellen-Lkw und batterieelektrische Lkw eingegangen werden. Methodisch könnten, ausgehend von einer Literaturrecherche, Interviews eine optionale Erweiterung der Analyse darstellen.

10 Zweitnutzung von Fahrzeugbatterien: Angebote, Chancen und Herausforderungen (S. Link)

Die Zweitnutzung von Fahrzeugbatterien gewinnt zunehmend an Bedeutung, da sie sowohl wirtschaftliche Chancen als auch ökologische Vorteile bietet. Diese Seminararbeit beleuchtet aktuelle Ansätze und Geschäftsmodelle und ordnet sie unter anderem mithilfe der 9R-Strategien der Kreislaufwirtschaft ein. Ein zentraler Bestandteil ist die Identifikation relevanter Unternehmen und der anvisierten Anwendungen. Anhand einer systematischen Literaturrecherche und Marktanalysen soll ein umfassendes Bild der aktuellen Entwicklungen und Zukunftsperspektiven in diesem Bereich entstehen. Ziel ist es, ein tiefgehendes Verständnis für die Potenziale und Herausforderungen der Zweitnutzung von Fahrzeugbatterien zu vermitteln und mögliche Handlungsfelder bzw. Geschäftsmodelle für Unternehmen und Politik aufzuzeigen.



11 Das Restwert-Rätsel: Welchen Wert bieten gebrauchte Fahrzeugbatterien wirklich? (S. Link)

Der Restwert von Batterien und Elektrofahrzeugen ist mit großer Unsicherheit behaftet, da er von zahlreichen Einflussfaktoren abhängt. Diese Seminararbeit soll Einflussfaktoren aufbereiten und kategorisieren (bspw. technologisch, wirtschaftlich, und regulatorisch) sowie mögliche Lösungsansätze und Hebel identifizieren, die dazu beitragen können, die Bewertung von gebrauchten Fahrzeugbatterien transparenter und verlässlicher zu gestalten. Ein wichtiger Bestandteil der Arbeit ist der Vergleich zwischen den in der Literatur angenommenen Restwerten und den tatsächlich in der Praxis erzielten Werten. Dabei sollen durch eine gezielte Datenrecherche und -aufbereitung mögliche Abweichungen herausgearbeitet und deren Ursachen diskutiert werden. Ziel ist es, ein umfassendes Verständnis für die Dynamiken des Restwerts von Batterien zu entwickeln und darauf aufbauend eine fundierte Einschätzung zu ermöglichen, wie sich Restwerte von heute ab entwickeln könnten.

12 Flughafen unter Strom (T. Hettesheimer)

Die Elektromobilität hält auch abseits der Straße zunehmend Einzug in viele Anwendungsbereiche. Flughäfen sind dabei bemüht, die Elektrifizierung von Bodenfahrzeugen und anderen Anwendungen kontinuierlich voranzutreiben. Ziel der Arbeit ist es, zu untersuchen, welche Anwendungen an Flughäfen bereits elektrifiziert wurden und welche noch zukünftig in Frage kommen. Dabei gilt es auch zu untersuchen, weshalb diese erfolgten bzw. welche Vorteile man sich davon erwartet. In diesem Kontext dürfte sowohl die TCO dieser Anwendungen eine Rolle spielen als auch andere Faktoren, wie Emissionen oder die Verfügbarkeit. Auch die Verwendung von stationären Speichern im Flughafenbetrieb sind im Kontext der Arbeit von Interesse. Abschließend ist ein Ausblick wünschenswert, welche weiteren Anwendungen elektrifiziert werden sollen und welche Barrieren hierbei noch bestehen (technischer oder wirtschaftlicher Natur).

Organisatorisches:

Bei der Bearbeitung der Themen wird eine selbstständige Arbeitsweise vorausgesetzt. Bewerbung mit kurzem Motivationsschreiben und Notenauszug über das Studierendenportal, analog zu anderen Seminaren des IIP. Die Teilnahme an dem Termin „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ vom IIP (Datum entnehmen Sie bitte der IIP-Homepage) ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

Termine:

Einführung: 29.04.2025, 13:00 bis 15:00 Uhr (Fraunhofer ISI, Breslauer Str. 48, Karlsruhe)

Abschlusspräsentation: 09.07.2025, 09:00 bis 16:30 Uhr (Fraunhofer ISI, Breslauer Str. 48, Karlsruhe)

Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Terminen.

Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung: 30.08.2025 (digital und Ausdruck in einfacher Ausführung)

