Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP)
Lehrstuhl für Energiewirtschaft
Prof. Dr. Wolf Fichtner
Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe
www.iip.kit.edu

Fraunhofer ISI

Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung (ISI)
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
www.isi.fraunhofer.de

Seminar im Sommersemester 2024

„Ökonomische Aspekte der Verkehrswende“

PD Dr. P. Plötz, Dr. T. Gnann, Dr. T. Hettesheimer, S. Link, 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-Schnellladen (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 deutlich Lastspitzen führen, die aus Netzsicht eher ungünstig sind und daher verlangen Netzbetreiber bei hohen 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 Der Anfang vom Ende der Plug-in-Hybride? (P. Plötz)
Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge (PHEV) können sowohl verbrennungsmotorisch als auch rein elektrisch fahren. Allerdings stehen Sie in der Kritik, da Sie in der Praxis im Mittel weniger als die Hälfte der km elektrisch zurücklegen. Daher wurde der offizielle Verbrauch in der Typgenehmigung angepasst

und ab 2025 werden PHEV auch "offiziell" höhere Verbräuche haben. Damit verlieren bisherige PHEV an Attraktivität für die Hersteller und neue Modelle mit deutlich höheren Reichweiten werden angeboten. Ziel der Seminararbeit ist, eine Übersicht der Reichweiten wichtiger neuer und angekündigter PHEV-Modelle zu geben und deren offizielle Emissionen nach dem bisherigen und zukünftigen Prüfzyklus werten abzuschätzen.

5 Gesteuertes Laden nach EnWG §14a - was bringt dem Nutzer die höchsten Kostenvorteile? (T. Gnann)
Im vergangenen Jahr wurden das Energiewirtschaftsgesetz überarbeitet und dem Netzbetreiber erlaubt die Leistung für Elektrofahrzeuge in einem gewissen Rahmen zu drosseln, wenn die Netzstabilität gefährdet ist. Dies ist jedoch mit verschiedenen Entschädigungs-zahlungen an die Nutzer gebunden, die der Netzanbieter und/oder der Nutzer wählen können. Ziel der Arbeit ist eine transparente Darstellung der verschiedenen Varianten sowie verschiedene Berechnungen für Nutzer mit/ohne Eigenstromerzeugung, unterschiedlichen Jahresfahrleistungen und weiteren zu identifizierenden Faktoren.

6 Führt der Fachkräftemangel zu einer Verzögerung der Verkehrswende? (T. Gnann)
Deutschland steht vor gewaltigen Infrastrukturaufgaben. Es gibt Ausbauziele im Wohnungsbau, die Notwendigkeit einer Straßeninstandhaltung, die Bahnsanierung, den Stromnetzausbau oder auch den Infrastrukturausbau für Elektrofahrzeuge. Für all diese Vorhaben werden Fachkräfte im Baugewerbe, v.a. in der Bauplanung, aber auch in anderen Bereichen benötigt. Ziel der Seminararbeit ist es darzustellen, welche Arbeitsplätze für die Verbreitung von Elektromobilität relevant sind und wie hier die Zukunftsperspektiven aussehen, um eine qualifizierte Aussage zur Forschungsfrage zu treffen.

7 Wann fahren Busse zu 100% mit alternativen Antrieben? (T. Gnann)
Die Verbreitung von alternativen Antrieben in Bussen wird maßgeblich durch Gesetze zur Luftreinhaltung (Bundesimmisionsschutzgesetz) und der Clean Vehicles Directive zur Beschaffung emissionsarmer Fahrzeug im öffentlichen Sektor bestimmt. Ziel dieser Arbeit ist es die Vorgaben der beiden Rechtstexte darzustellen und mit der aktuellen Entwicklung auf Beschaffungs- und Angebotsseite zu vergleichen. Abschließend soll die zukünftige Entwicklung abgeschätzt werden

8 Kann Deutschland den Anschluss an amerikanische und chinesische Hersteller halten? (T. Gnann)
Die deutsche Automobilindustrie und ihre Zulieferer beschäftigen eine Vielzahl an Arbeitnehmern in Deutschland. Im Bereich Elektromobilität ist jedoch v.a. Tesla Marktführer und zahlreiche chinesische Unternehmen drängen auch auf den europäischen Markt. Ziel der Arbeit ist es die Position Deutschlands im Bereich Elektromobilität zu analysieren und eine Zukunftsperspektive zu geben. Diese sollte auf internationalen Vergleichsstudien und auf Angaben und Ankündigungen der Hersteller beruhen.

9 Gesteuertes Laden und Rückspeisung Elektro-Lkw (D. Speth)
Der hohe Energiebedarf von E-Lkw kann lokal zu deutlich Lastspitzen führen, die aus Netzsicht eher ungünstig sind und eine Anschlussleistung zum Laden erfordern. Daher gibt es erste Studien, die die Lastverlagerung, Lastglättung und ggf. Sogar Rückspeisung von Strom ins Netz durch E-Lkw untersuchen. Ziel der Seminararbeit ist, bestehende Studien zum intelligenten Laden und der Rückspeisung durch E-Lkw zu recherchieren und vorzustellen.

10 Geld verdienen mit dem E-Auto? Die THG-Quote als Kaufanreiz? (D. Speth)
„Geld verdienen mit dem E-Auto“ Mit solchen Schlagzeilen werben Unternehmen, die die sogenannte THG-Quote von Elektroautobesitzer:innen kaufen möchten. Gesetzliche Regelungen auf europäischer und deutscher Ebene sehen bis 2030 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen von verkauften Fahrzeugkraftstoffen um 25% vor. Eine Möglichkeit dazu ist der Kauf von THG-Quoten von Elektroautobesitzer:innen. Die Preise für die THG-Quote sind jedoch zuletzt deutlich gefallen, von ca. 400 € pro Pkw und Jahr auf ungefähr 100 €. Ein Grund dafür ist die zunehmende Erfüllung der Reduktionsziele durch importierte Biokraftstoffe. Ziel der Seminararbeit ist es die THG-Quote auch im Vergleich zu anderen Minderungsoptionen einzuordnen und mögliche Entwicklungen der THG-Quote zu skizzieren.

11 Der Kauf batterieelektrischer Autos im Jahresverlauf (D. Speth)
Wer in den letzten Jahren ein elektrisches Auto kaufen wollte, musste - je nach Hersteller - mit langen Wartezeiten rechnen. Eine gute Abschätzung der Nachfrage nach Fahrzeugen im Jahresverlauf ist eine wichtige Voraussetzung, um Fahrzeuge zügig ausliefern zu können. Im Rahmen der Seminararbeit sol-

len literaturbasiert Einflussfaktoren auf die Nachfrage ermittelt werden. Das Absatzverhalten der vergangenen Jahre soll nachvollzogen werden. Je nach Aufwand der vorangegangenen Schritte können Zeitreihenanalysen die Arbeit vervollständigen.

12 Strategien im Batteriedesign für E-Pkw und E-Lkw (S. Link)
Die Traktionsbatterien stellen die Kernkomponente von elektrischen Fahrzeugen dar und haben maßgeblichen Einfluss auf Eigenschaften wie Kosten, Reichweite und Schnellladefähigkeit. Dabei gibt es unterschiedliche Ansätze und Denkweisen um diese Eigenschaften zu optimieren - von der Zelle, zum Modul oder auf Systemebene. Ziel dieser Arbeit ist, verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung des Batteriesystems auf unterschiedlichen Ebenen (Zelle, Module, System) hinsichtlich verschiedener Zieldimensionen (Kosten, Nachhaltigkeit, Energiedichte, Leistungsdichte, etc.) zu untersuchen und zu analysieren. Weiterhin sollen eventuell unterschiedliche Ansätze zwischen E-Pkw und E-Lkw herausgearbeitet werden.

13 Squeeze it in - Abschätzungen von Bauraum & Reichweite bei E-Lkw (S. Link)
Während E-Lkw im Portfolio aller Hersteller gesetzt scheinen, stellt sich in der aktuellen Diskussion häufig die Frage, wie viel Bauraum den Batterien zur Verfügung steht, um eine angemessene Reichweite zu gewährleisten. Ziel der Seminararbeit ist es, unterschiedliche Integrationskonzepte der Hersteller zu untersuchen, vorhandenen Bauraum auf Basis der Diesel-Lkw abzuschätzen und daraus die realisierbare Reichweite von E-Lkw abzuleiten. Hierfür sollen öffentlich zugängliche Quellen der Hersteller gesammelt und ausgewertet werden. Abschließend könnten diese Reichweiten mit den Fahrleistungen von Lkw gegenübergestellt werden, um potentielle Lücken zu identifizieren.

14 E-Lkw Portfolio: Für welche Anwendungen gibt es E-Lkw, wo nicht? (S. Link)
Zwar sind E-Lkw im Portfolio aller Hersteller gesetzt, doch unterschiedliche Branchen und Sektoren, vom Lebensmittel- bis Holz- und Gefahrguttransport oder Sonderanwendungen im Straßenbetriebsdienst, benötigen unterschiedliche Aufbauten und stellen unterschiedliche Anforderungen (bspw. Zuladung, Nebenabtriebe, und Reichweite). Ziel der Seminararbeit ist, das aktuelle und angekündigte Modellangebot an E-Lkw & Aufbauten für verschiedene Branchen zu untersuchen und die Verfügbarkeit zu analysieren. Diese Ergebnisse könnten abschließend genutzt werden, um die Elektrifizierungspotentiale in verschiedenen Branchen zu bewerten sowie Implikationen für die Elektrifizierung von LKW in Deutschland abzuleiten.

15 Elektromobilität in schweren Anwendungen am Beispiel von Baumaschinen (T. Hettesheimer)
Die Elektromobilität findet zunehmend Einzug in unterschiedlichen Anwendungen und erreicht auch solche die bisher nicht im Fokus standen. Eine dieser Anwendungen stellen die Baumaschinen dar. Galten diese noch vor wenigen Jahre als nicht-elektrifizierbar, gibt es heute bereits batteriebetriebene Bagger oder Straßenwalzen. Ziel der Arbeit ist es unterschiedliche Baumaschinen in Bezug auf deren batterieelektrisches Einsatzpotential zu untersuchen. Es soll das Anforderungsprofil (Wie wird die Batterie in der Anwendung beansprucht/betrieben?) für Batterien in den Anwendungen erfasst werden und eine grobe Abschätzung zu damit einhergehenden Mehrkosten/Kosteneinsparungen sowie CO2-Einsparungen getroffen werden.

16 Ready, steady, charge! - Sind wir bereit für bidirektionales Laden? (t. Hettesheimer)
Das bidirektionale Laden (vom Netz/PV in die Fahrzeugbatterie und wieder zurück), könnte einen großen Beitrag zur Flexibilisierung unseres Stromnetzes leisten. Ziel dieser Arbeit ist es zu untersuchen ob alle betroffene Akteure auch heute schon bereit für diese Art des Ladens wären. Welche Akteure (PKW-Hersteller, Hersteller von Ladesäulen), müssen zum bidirektionalen Laden berücksichtigt werden? Welche Komponenten etc. bedarf es? Sind aktuelle Fahrzeugmodelle bereits hierzu in der Lage? Sind die Charger entsprechend vorbereitet? Sie untersuchen diese Aspekte und versuchen eine Aussage zu treffen wie gut wir bereits für ein mögliches bidirektionales Laden aufgestellt sind.

17 Vertical Take-Off and Landing - Elektromobilität in der Luftfahrt (T. Hettesheimer)
Bei den Olympischen Spielen 2024 werden VTOL als Flugtaxis zum Einsatz kommen und somit vor dem Hintergrund dieses medialen Ereignisses ihre Einsatzfähigkeit demonstrieren. Ziel der Arbeit ist es zu untersuchen für welche Anwendungen (Flugtaxi, Logistik, etc.) VTOL in Frage kommen, wie deren Anforderungsprofil hierzu aussehen muss und ob sich damit wirtschaftliche oder ökologische Vorteile erreichen lassen.

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: 18.04.2024, 10:00 bis 12:00 Uhr (Fraunhofer ISI, Breslauer Str. 48, Karlsruhe)

Abschlusspräsentation: 3.7.2024, 09:00 bis 16:30 Uhr (Fraunhofer ISI, Breslauer Str. 48, Karlsruhe)

Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Terminen.

Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung: 30.08.2024 (digital und Ausdruck in einfacher Ausführung)