

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	EnergyRoads
Langtitel:	Feasibility, effectiveness, acceptance and implementation of dynamic truck charging in Austria
Zitervorschlag:	
Programm inkl. Jahr:	Zero Emission Mobility, 3. Ausschreibung, Jahresprogramm 2020
Dauer:	März 2021 bis August 2022
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Österreichische Energieagentur (AEA)
Kontaktperson Name:	DI Christoph Link
Kontaktperson Adresse:	Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien
Kontaktperson Telefon:	0664 6180286
Kontaktperson E-Mail:	Christoph.Link@energyagency.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	Trafility GmbH (Steiermark) IKK Engineering GmbH (Steiermark) Bundesinitiative eMobility Austria (Wien)
Projektgesamtkosten:	239.890 €
Fördersumme:	271.597 €
Klimafonds-Nr:	KR20ZM0F17945
Zuletzt aktualisiert am:	16.03.2022

B) Projektübersicht

Details zum Projekt	
Kurzfassung:	<p>11% der österreichischen Treibhausgasemissionen entfallen auf den Güterverkehr, mehr als die Hälfte davon auf Straßenfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 26 Tonnen. Das Ziel der Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn dieses Fahrzeugsegment dekarbonisiert wird. Als Lösungsansätze werden batterieelektrische Fahrzeuge – die aber aufgrund der benötigten Batteriekapazität teuer und schwer sind und einen massiven Ausbau der stationären Ladeinfrastruktur erfordern – sowie Antriebe auf Basis von Wasserstoff genannt; allerdings fehlen hier die Tank-Infrastruktur und Fahrzeuge in ausreichender Stückzahl und es stellen sich Systemfragen angesichts der geringen Energieeffizienz sowie der begrenzten Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff.</p> <p>Eine Systemalternative ist das dynamische Laden während der Fahrt. Es handelt sich daher dabei nicht um eine Antriebsart, sondern um eine Ladetechnologie – sie ist eine Ergänzung und keine Konkurrenz zu anderen Antriebs- und Ladetechnologien. Hier gibt es verschiedene technologische Lösungen, von denen die Oberleitungstechnik den höchsten TRL hat. Das Gesamtkonzept „klimafreundliche Nutzfahrzeuge“ des deutschen Verkehrsministeriums sieht eine ergebnisoffene Testphase dieses Systems bis 2024 vor. Neben drei Teststrecken wird in Bayern gerade ein Innovationscluster zum dynamischen Laden konzipiert. EnergyRoads beschäftigt sich mit der Frage, ob und wie dynamisches Laden für den Straßengüterverkehr auch in Österreich umgesetzt werden könnte.</p> <p>Dazu werden die infrastrukturellen, energetischen, fahrzeugbezogenen, ökonomischen und ökologischen Voraussetzungen und plausiblen Wirkungen einer Oberleitungsinfrastruktur am österreichischen Autobahn- und Schnellstraßennetz untersucht. Die</p>

Details zum Projekt

Analysen untergliedern sich in vier Themenkomplexe:

- **Machbarkeit:** Kann ein Oberleitungssystem so umgesetzt werden, dass die flächendeckende Erreichbarkeit sichergestellt ist? Dazu werden infrastrukturelle Anforderungen, räumliche Gegebenheiten, gesetzliche Grundlagen und das künftige Fahrzeugangebot untersucht.
- **Sinnhaftigkeit:** Hat ein Oberleitungssystem Vorteile gegenüber anderen Dekarbonisierungsstrategien? Dazu wird insbesondere die Kompatibilität mit dem künftigen Energiesystem und ökonomische und ökologische Wirkungen untersucht.
- **Akzeptanz:** Wird ein Oberleitungssystem von relevanten Stakeholdern, insbesondere Logistikunternehmen, angenommen und genutzt werden?
- **Implementierbarkeit:** Wie kann ein System so konzipiert und betrieben werden, dass Vorteile maximiert, Nachteile vermieden und der sichere, reibungslose Betrieb der Straßeninfrastruktur sicherstellt ist? Dazu werden Finanzierungs- und Betreibermodelle und Lösungen für spezifische Herausforderungen erarbeitet.

EnergyRoads kombiniert drei Ansätze: (i) ein modellbasierter Ansatz basierend auf einem neuentwickelten Verkehrsmodell ermöglicht quantitative Aussagen. (ii) Konsortiumsinternes Expertenwissen in den Bereichen Infrastruktur, Ökologie und Ökonomie ermöglicht umfassende Antworten unter anderem zu technischen Herausforderungen und Betreibermodellen. (iii) Ein breiter Stakeholder-Partizipationsansatz bietet eine Diskussionsbasis, ergänzt Fachwissen und deckt den Bereich der NutzerInnen-Akzeptanz ab.

Oberleitungsfähige Fahrzeuge müssen mit einem Pantographen ausgestattet sein. Dessen Gewicht und

Details zum Projekt	
	<p>statische Überlegungen bedingen, dass dies nur für Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 26 Tonnen möglich ist. Die Umsetzbarkeit wurde für verschiedene Fahrzeugarten – Lkws mit zwei Achsen sowie Sattelzugmaschinen mit zwei und drei Achsen – auf internationalen Teststrecken demonstriert.</p> <p>Die über den Pantographen aufgenommene Energie kann direkt zum Antrieb des Fahrzeugs und zum Laden der fahrzeugseitigen Batterie während der Fahrt oder auch bei Fahrtunterbrechungen zum stationären Laden verwendet werden. Das Fahrzeug muss in der Lage sein, autonom Strecken ohne Oberleitung – die ersten oder letzten Meilen sowie oberleitungsfreie Autobahnabschnitte – abzudecken. Dazu muss eine zweite Antriebsart vorhanden sein. Es kann sich hierbei entweder um rein batterieelektrische Antriebe handeln oder um eine Hybrid-Form. Auf den internationalen Teststrecken wurden Lösungen mit LNG-, Biodiesel- und Diesel-Antrieben umgesetzt, auch die Kombination mit einer Brennstoffzelle wäre möglich.</p> <p>Die Analysen zur Implementierbarkeit zeigen, dass knapp die Hälfte des hochrangigen Straßennetzes in Österreich mit einer Oberleitungsinfrastruktur ausgestattet werden kann. Bei etwa einem Viertel der Straßenlänge ist dies nicht oder nur eingeschränkt möglich. Barrieren sind beispielsweise Grünbrücken oder Tunnel. Beim verbleibenden Viertel der Streckenlänge kann eine Oberleitungsinfrastruktur errichtet werden, es sind aber aufgrund streckenspezifischer Herausforderungen (Enge Abfolge von Überkopfwegweisern, hohe Lärmschutzwände etc.) innovative Lösungen notwendig, was insbesondere auch höhere Kosten bedeuten kann.</p>
<p>Executive Summary:</p>	<p>11% of Austria's greenhouse gas emissions are caused by freight transport, more than half of which by road vehicles with a total permissible mass of more than 26 tonnes. Climate neutrality can only be achieved if this vehicle segment is decarbonised. Battery-electric vehicles - which are, however,</p>

Details zum Projekt

expensive and heavy due to the required battery capacity and require a massive expansion of the stationary charging infrastructure - as well as hydrogen-based vehicles are mentioned as possible solutions; however, the tank infrastructure and vehicles in sufficient numbers are lacking here and system questions arise in view of the low energy efficiency and the limited availability of green hydrogen.

One system alternative is dynamic charging while driving. This is not a type of drive but a charging technology - it is a complement and not a competitor to other drive and charging technologies. There are various technological solutions here, of which overhead line technology has the highest TRL. The overall concept "climate-friendly commercial vehicles" of the German Ministry of Transport provides for an open-ended test phase of this system until 2024. In addition to three test routes, an innovation cluster for dynamic charging is currently being designed in Bavaria. EnergyRoads is looking into the question of whether and how this approach could also be implemented in Austria.

For this purpose, it examines the infrastructure, energy-related, vehicle-related, economic and ecological requirements as well as the plausible effects of catenary line infrastructure on the Austrian highway network. The analysis revolves around four topics:

- Feasibility: Can a catenary line system be implemented in a way that accessibility all over Austria is ensured? To this end, the infrastructure requirements, spatial conditions, legal basis and the vehicle availability are examined.
- Effectiveness: Does a catenary line system have advantages over other decarbonisation strategies? In particular, the compatibility with the future energy system and the economic and ecological effects is investigated.

Details zum Projekt

- Acceptance: Will relevant stakeholders, especially logistics companies, accept and use such a system?
- Implementation: How can such a system be implemented and operated that benefits are maximised and problems avoided – in particular with regard to the safe and smooth operation of the road infrastructure? For this purpose, for example, financing and operator models and solutions for specific challenges (special transports, landing of rescue helicopters) will be developed.

EnergyRoads combines three pillars: (i) A model-based approach centred around a new, highly disaggregate transport model allows quantitative answers (accessibility, costs, feasibility etc.). (ii) Internal expert knowledge, particularly with regard to transport infrastructure (e.g. legal issues, practical aspects of construction and operation), energy infrastructure, environmental impacts and economics including the financing and operation of infrastructure and the structure of user contracts. (iii) Stakeholder participation: in total three task forces will be established covering the topics energy, infrastructure and vehicles/logistics.

Catenary-capable vehicles must be equipped with a pantograph. Its weight and static considerations mean that this is only possible for vehicles with a total permissible mass above 26 tonnes. The feasibility was demonstrated for different types of vehicles with two and three axles on international test tracks.

The energy charged via the pantograph can be used directly to drive the vehicle and to charge the on-board battery while the vehicle is in motion or also for stationary charging during breaks. The vehicle must be able to autonomously cover routes without overhead lines - the first or last miles as well as highway sections without overhead lines. For this purpose, a second type of drive must be available. This can be either purely battery electric vehicles or

Details zum Projekt	
	<p>a hybrid form. Solutions with LNG, biodiesel and diesel drives have been implemented on the international test tracks. A combination with a fuel cell would also be possible.</p> <p>The analyses of feasibility show that just under half of the high-level road network in Austria can be equipped with an overhead line infrastructure. For about a quarter of the road length, this is not or only possible to a limited extent. Barriers are, for example, green bridges or tunnels. On the remaining quarter of the road length, an overhead line infrastructure can be installed, but due to route-specific challenges (narrow succession of overhead signposts, high noise barriers, etc.), innovative solutions are necessary, which can also mean higher costs in particular.</p>
Status:	<ul style="list-style-type: none"> - Intensiver Stakeholder-Partizipationsprozess mit bisher zwei Vorträgen, Mitarbeit in Gremien und 24 Interviews; weitere Aktivitäten terminiert (15.03.2022) - Verkehrs- und Energiemodell einsetzbar (01.02.2021) - Bewertung des österreichischen Straßennetzes hinsichtlich der Infrastruktur für dynamisches Laden abgeschlossen (15.02.2022) - Analysen zur Reichweitenanforderung hinsichtlich erster und letzter Meile abgeschlossen (25.02.2022) - Disseminationstätigkeiten (25.02.2022)
Wesentliche (geplante) Erkenntnisse aus dem Projekt:	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis bei EntscheidungsträgerInnen und Key-Stakeholdern über Potenziale, aber auch Barrieren der Technologie und ihrer Umsetzung in Österreich geschaffen - Analyse und Bewertung der Machbarkeit, Sinnhaftigkeit, Akzeptanz und Implementierbarkeit dieser Technologie im Österreichischen Autobahn- und Schnellstraßennetz - Umsetzungsnahe Roadmap für einen möglichen Ausbau der Infrastruktur für

Details zum Projekt	
	dynamisches Laden im österreichischen Autobahn- und Schnellstraßennetz

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.