

in Kooperation mit:



FFG

bm **v** **f**

Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

science
brunch



Klimaneutral mobil im 21. Jahrhundert:

**Multimodalität, neue Fahrzeugkonzepte
und mehr**



Inhalt

E LOG BioFleet – Logistikflottenanwendung mit Range Extender unter Nutzung von Biomethan	4
EVARE – Electric Vehicle and Range Extender	6
CULT – Cars' Ultra Light Technologies	8
EcoTram – Energieoptimierung der thermischen Fahrzeugsysteme bei Schienenfahrzeugen	10
BioH2-4Refineries – Erzeugung von Wasserstoff für Raffinerien über Biomassevergasung!	12
Bio LNG, Antrieb für schwere Pisten – Präpariergeräte	14
NEULIBE – Neuartige Lithium Ionen Batterien	16
Batteriesystem 08 - LIBS-Lithium Ionen Batteriesystem-Entwicklung 08	18
Eco Drive for Hybrid Electric Vehicles (EHEV)	20
Verkehrsauskunft Österreich	22
autoBAHN – autonom fahrende EisenBAHN auf bestehenden Regionalbahnstrecken	24
eMORAIL „Integrated eMobility Service for Public Transport“	26
emporA + emporA 2: E-Mobile Power Austria	28
E-Mobilität – die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds	30

Die Formen und Konzepte für nachhaltige Mobilität werden heiß diskutiert. Sich alleine auf technologische Lösungen zu beschränken, greift zu kurz. Nachhaltigkeit ist nur durch parallele Entwicklung und Anwendung neuer Technologien und durch Verhaltensänderung erreichbar.

Der Klima- und Energiefonds fördert mit seinen Programmen, durchgeführt in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), die Entwicklung von Innovationen für klimaneutrale Mobilität im 21. Jahrhundert. Im vorliegenden Nachschlagewerk erfahren Sie mehr über verschiedene technische Lösungen: effiziente Antriebstechnologien und Leichtbau, neue Fahrzeugkonzepte, Elektromobilität und multimodale Mobilitätskonzepte.

Effiziente, alternative und elektrische Fahrzeugantriebe werden ab Seite vier beleuchtet. Für den Flurförderzeugbereich, dem weltgrößten Markt für Elektroantriebe, wird im Projekt E LOG BioFleet ein innovativer Einsatz von wasserstoffbetriebenen Brennstoffzelle als Range Extender entwickelt. Das EVARE Demonstrator Fahrzeug stellt ein ganzheitliches Fahrzeugkonzept für batteriebetriebene Elektrofahrzeuge, PlugIn Hybride und Hybride vor. CULT (Cars' Ultralight Technologies) hat sich zum Ziel gesetzt, ein Konzept für ein A-Segmentfahrzeug mit halbiertes CO₂ Emission zu erarbeiten, unter der Voraussetzung, dass das beschriebene Fahrzeug leistungsfähig, baubar und verkaufbar sein muss. Auf Linie 62 der Wiener Linien fährt die energieoptimierte ECOTRAM täglich im Praxistest.

Erfahren Sie mehr über Kraftstoffe der Zukunft ab Seite 12. In BioH2-4Refineries wird nachgewiesen,

dass die Verwendung von Wasserstoff aus Biomassevergasung in Raffinerien den ökologischen Fußabdruck von Dieselkraftstoffen reduzieren kann. Dass auch Pistenraupen mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden können, zeigt BioLNG. Strom für mobile Anwendungen liefert ein neuartiges Lithium-Ionen-Batteriesystem entwickelt im Projekt NEULIBE. Im Projekt EHEV werden die Grundregeln für ökologische Fahrweise mit Hybridantrieben durch Simulation und Messung erarbeitet und bei den Grazer Verkehrsbetrieben im Echtbetrieb getestet.

Lesen Sie ab Seite 22, wie das smarte und multimodale Verkehrssystem der Zukunft aussieht. Mit der Verkehrsauskunft Österreich entsteht erstmals eine österreichweite intermodale Verkehrsauskunft. Ziel von autoBAHN ist ein ca. 10-Minuten-Takt auf Regionalbahnen unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Eine autonom fahrende Demonstrationsanlage fährt bereits in Vorchdorf und Gmunden. Innovative E-Mobilitätsgeschäftsmodelle für mehr öffentlichen Verkehr werden in eMORAIL entwickelt. Ergebnis von emporA wird ein Gesamtsystem für Elektromobilität – vom Fahrzeug über Ladeinfrastruktur und Stromerzeugung bis zu Geschäftsmodell und Informationssystem – sein.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünschen Ihnen

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

E LOG BioFleet - Logistikflottenanwendung mit Range Extender unter Nutzung von Biomethan

Projektnummer: 825854

Koordinator	Linde Fördertechnik GmbH
Partner	OMV Refining & Marketing GmbH, Fronius International GmbH, HyCentA Research GmbH, DB Schenker, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Dauer	1. 6. 2010 – 31. 5. 2013
Budget in Euro	3.840.851,-
Ausschreibung	Technologische Leuchttürme der Elektromobilität, 1. Ausschreibung

Kontakt

Manfred Klell
Organisator
klell@hycenta.at

„Im weltgrößten Markt für Elektroantriebe, dem Flurförderzeugbereich, soll durch den innovativen Einsatz einer wasserstoffbetriebenen Brennstoffzelle als Range Extender ein Technologiesprung zur Verbesserung von Betriebsverhalten, KundInnennutzen und Umweltverträglichkeit der Fahrzeuge dargestellt werden.“

Markus Weinberger, Projektleiter

Ausgangssituation

Im Flurförderzeugbereich verursachen rein batterieelektrische Fahrzeuge eine Minderung der Produktivität vor allem im Mehrschichtbetrieb. Ausschlaggebend dafür sind die geringen Reichweiten der Fahrzeuge sowie die langen Standzeiten während der Ladevorgänge. Bei den Ladevorgängen kommt es zur Entwicklung und Freisetzung gesundheitsschädlicher Dämpfe. Auch tritt eine Leistungsminderung bei sinkendem Ladezustand der Batterie auf.

Ziele und Methodik

Die Entwicklung und Integration von Brennstoffzellen mit Wasserstoffspeicher als Range Extender stellt einen innovativen Lösungsansatz für diese Problematik und einen Technologiesprung zur Verbesserung elektrischer Flurförderfahrzeuge dar. Zur dezentralen Versorgung mit Wasserstoff aus BioMethan wird ein Reformer aufgebaut. Erstmals in Österreich wird die Möglichkeit der Indoors-Betankung mit Wasserstoff geschaffen.

In der ersten Projektphase (F&E Start- und Pilotphase) werden für zwei Prototypenfahrzeuge neuartige Power-Packages mit Brennstoffzellen als Range Extender, Wasserstoffdruckspeicher, Lithium-Ionen-Akkumulatoren und eine Regelelektronik entwickelt und gebaut. Ein Vollhybridkonzept mit Rekuperation

der Bremsenergie garantiert höchste Wirkungsgrade. Die Fahrzeuge werden sicherheitstechnisch und gewerberechtlich für den Einsatz bei einem Industriekunden abgenommen (Technologie- und Komponentenentwicklung).

In der zweiten Projektphase (F&E Implementierungsphase) wird eine Flotte von 12 Flurförderfahrzeugen aufgebaut und im industriellen Umfeld von KundInnen eingesetzt (Demonstrationsteil). Parallel zum Aufbau der Fahrzeuge wird eine dezentrale Infrastrukturlösung entwickelt, in der Biomethan zu Wasserstoff reformiert wird. Der Wasserstoff wird bei den KundInnen auf 350 bar komprimiert und erstmals in Österreich im Inneren einer Halle in die Drucktanks der Fahrzeuge getankt. Der Einsatz von BioMethan sichert die Umweltverträglichkeit, die Reformierung erlaubt höchste Wirkungsgrade und durch die Hallenbetankung werden die Vorteile in Betriebsverhalten und KundInnennutzen umgesetzt.

In beiden Phasen erfolgt die Realisierung der gesamten Wertschöpfungskette von der Entwicklung und Produktion von Komponenten des Antriebs mit Brennstoffzelle, Gasspeichersystemen für Druckwasserstoff und Gasleitungssystem über die Komponenten der Infrastruktur bis zu Wartung und Service in Österreich.

Ergebnisse, Erkenntnisse und Projektfortschritt

Erstmals in Österreich werden Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzellen Range Extender und eigener Versorgung mit Wasserstoff aus BioMethan aufgebaut und industriell eingesetzt. Neben technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten werden auch Fragen der Sicherheit und der gewerblichen Zulassung der Anlagen abgedeckt. Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang ist die in Österreich erstmals angestrebte Umsetzung einer Hallenbetankung.

Das Projekt erlaubt den Ausbau der österreichischen Technologieführerschaft im Bereich Range Extender für Logistikanwendungen. Durch seine Übertragbarkeit und Erweiterbarkeit auf allgemeine automotiv Transportsysteme übt das Leuchtturmprojekt eine klimarelevante Modellwirkung auf die Elektromobilität insgesamt aus.

Das Power-Package mit Brennstoffzelle, Wasserstoffdruckspeicher, Lithium-Ionen-Akkumulatoren und Regelelektronik ist fertig entwickelt und gebaut, die Zertifizierung ist eingeleitet. Der Einbau in die Flurförderfahrzeuge und deren Zertifizierung sollen im laufenden Jahr abgeschlossen sein. Die Infrastrukturlösung ist entwickelt und geplant, ihr Zusammenbau beauftragt. Auch deren Zertifizierung inklusive der Hallenbetankung sind im laufenden Jahr geplant.

Drei Gründe für das Projekt

- Betriebsverhalten, KundInnenutzen und Umweltverträglichkeit von Elektrofahrzeugen werden durch eine Wasserstoff-Brennstoffzelle als Range Extender deutlich verbessert.
- Eine dezentrale Infrastrukturlösung für die Versorgung mit Wasserstoff durch Reformierung von BioMethan für Indoor-Betankung wird entwickelt und zertifiziert.
- Durch seine Übertragbarkeit auf allgemeine automotiv Transportsysteme übt das Leuchtturmprojekt klimarelevante Modellwirkung auf die Elektromobilität insgesamt aus.

EVARE – Electric Vehicle and Range Extender

Projektnummer: 823484

Koordinator	AVL List GmbH
Partner	MIBA Sinter Austria GmbH, FRONIUS International GmbH, TU Wien, FH Kapfenberg, Montanuniversität Leoben, Johannes Kepler Universität Linz, Kompetenzzentrum Das Virtuelle Fahrzeug Forschungs-GmbH
Website	www.avl.com
Dauer	1. 4. 2009 – 30. 9. 2011
Budget in Euro	10.867.341,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Frank Beste
Senior Programm Manager
für Elektromobilität
frank.beste@avl.com

„Das Beste aus zwei Welten – das batterieelektrische Fahrzeug mit Reichweitenverlängerer (Range Extender) ermöglicht individuelle städtische Mobilität ohne Emissionen und Reichweitenangst, die auch bezahlbar ist.“

Frank Beste, Programm Manager

Lokal emissionsfrei unterwegs

Vielleicht wird es nicht so schnell gehen, wie viele erwarten, aber die Elektrifizierung des PKW-Antriebs wird kontinuierlich und unaufhaltsam zunehmen. Auf dem Weg dorthin werden in den nächsten 10 bis 20 Jahren Verbrennungs- und Elektromotor in Form von unterschiedlichen Hybridvarianten kombiniert und intelligent zusammenspielen. Die Elektrifizierung schließt damit nicht nur reine Elektrofahrzeuge sondern auch Elektrofahrzeuge mit Range Extender, PlugIn Hybride und auch Hybride ein. Reine batterieelektrische Fahrzeuge haben einen sehr einfachen Aufbau und erlauben neben der lokalen Emissionsfreiheit weitere völlig neue Potentiale für die Fahrzeugentwicklung, eine Herausforderung wird uns aber noch für längere Zeit begleiten: Das Thema der Batterie bezüglich Kosten, Gewicht, Bauraum und Sicherheit als Schlüssel zum Erfolg der Elektromobilität. AVL konzentriert sich einerseits auf die Optimierung der Batterie an sich und andererseits auf eine Reduktion der Anforderungen an den Stromspeicher durch ein ganzheitliches Fahrzeugkonzept. Dieses berücksichtigt neben der optimalen Kombination von E-Antrieb, Verbrennungsmotor, Getriebe und intelligenter Systemregelung auch die Interaktion mit der Fahrerin, dem Fahrer und die geodätische Fahrzeugposition.

Das EVARE Projekt

Ein ganzheitliches Fahrzeugkonzept wurde mit dem EVARE Demonstrator Fahrzeug, ein batterieelektrisches Fahrzeug für Mega-Cities mit Range Extender erreicht. EVARE Entwicklungsziel ist damit, die Elektromobilität mit lokaler Emissionsfreiheit bei maximalem KundInnennutzen in bezahlbaren ganzheitlichen Fahrzeugkonzepten zu vereinen.

Das batterieelektrische Energiespeichersystem ist für die von KundInnen erwartete reale Fahrzeug-Mindestreichweite von 100 – 150 km extrem teuer, schwer und in einem kompakten Stadtfahrzeug kaum entsprechend der Craschanforderungen zu integrieren. Die Europäische Fahrzeugnutzungsstatistik zeigt aber auch, dass mehr als 80 % aller Stadtfahrzeuge weniger als 50 km pro Tag zurücklegen. Der EVARE Ansatz ist daher, das aufwendige elektrische Energiespeichersystem auf den tatsächlichen täglichen Fahrbedarf zu optimieren. Der Range Extender wird als zusätzliches System eingesetzt, um die für ein Fahrzeug mindestens abzudeckende Gesamtreichweite von 250 km zu ermöglichen. Der Range Extender ist eine durch einen Verbrennungsmotor getriebene Generatoreinheit, die als „chemisch-elektrischer“ Energiewandler den deutlichen Energiedichtevorteil moderner Kraftstoffe gegenüber Batteriesystemen

nutzt, um eine attraktive Fahrzeugreichweite bei geringen Energiespeicherkosten, Batteriegewicht und Bauvolumen darzustellen. Der EVARE Range Extender zeichnet sich durch kompakteste Integration eines Verbrennungsmotors mit einem optimierten Generator-Starter-System, der Leistungselektronik und Steuerung und der akustischen Kapselung aus. Der Rotations-Kolbenmotor erlaubt aufgrund seiner zentralen Wellenlage und des vollständigen Massenausgleichs höchste Leistungsdichten bei geringster akustischer Anregung. Alternative Konzepte sind mit Hubkolbenmotor konzipiert und konzentrieren sich auf die Übernahme existierender Produktionseinrichtungen.

Das System wird vollautomatisch aktiviert, sobald ein vordefinierter Ladezustand der Batterie im batterieelektrischen Betrieb unterschritten bzw. ein Betriebsmodus für maximale Fahrzeugreichweite vorgewählt wird und versorgt den Fahrantrieb bzw. die Batterie mit elektrischer Energie, um das Erreichen des Fahrzieles sicherzustellen. Gegenwärtig wird das modulare AVL Range Extender System im Flottenbetrieb erprobt.

AVL ist das weltweit größte private Unternehmen für die Entwicklung, Simulation und Prüftechnik von Antriebssystemen (Hybrid, Verbrennungsmotoren, Getriebe, Elektromotoren, Batterien und Software) für PKW, LKW und Großmotoren.

Drei Gründe für das Projekt

- Range Extender ermöglichen lokal emissionsfreies Fahren bei attraktiver Fahrzeuggesamtreichweite.
- Bestechende akustische Eigenschaften bei extrem kompakter Integration von Range Extender Modul und Batterie für attraktive Fahrzeugkonzepte.
- Hohes Leistungs-/Gewichtsverhältnis bei geringem Verbrauch und deutlich reduzierten Produktkosten.

Projektnummer: 829994

Koordinator	MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Partner	TU Wien, FACC AG Polymer Competence Center Leoben GmbH, Österreichisches Gießerei-Institut, MUL - Institut für Verarbeitung von Verbundwerkstoffen, 4a Technologies
Website	www.magnasteyr.com
Dauer	8. 9. 2010 – 7. 9. 2013
Budget in Euro	13.718.168,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

Kontakt

Wolfgang Fritz
Projektleiter
wolfgang.fritz@magnasteyr.com

„Die Reduktion der weltweiten CO₂-Emissionen ist eine Hauptaufgabe unserer Zeit. Zur Erreichung des G7- Klimaziels, muss auch der Straßenverkehr einen Beitrag leisten. Dies erfordert die Entwicklung neuer Konzepte und Technologien. Wer solche Lösungen findet, der wird auch in Zukunft erfolgreich sein.“

Wolfgang Fritz, Projektleiter

Rahmenbedingungen/KundenInnenanforderungen

Aus der Erfordernis, die globale Klimaerwärmung einzudämmen, entsteht die dringende Notwendigkeit, die weltweiten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Daher haben die Regierungen der G8-Staaten die Vereinbarung getroffen, die CO₂-Emissionen so zu reduzieren, dass die globale Erwärmung auf max. 2 °C eingedämmt wird.

Da der Straßenverkehr einen signifikanten Beitrag zu den CO₂-Emissionen liefert, wurden in der Folge in den einzelnen Ländern und Regionen Grenzwerte für Flottenemissionen und teils empfindliche Strafen bei Überschreitung formuliert. Parallel dazu führt ein wachsendes Umweltbewusstsein der EndkundInnen in Verbindung mit dem Trend zur „Verstädterung“ zu einer weiteren Erhöhung des Drucks auf die FahrzeugherstellerInnen und deren ZulieferInnen, neue Konzepte und Technologien zur Emissionsreduktion zu finden.

Konzepte/Technik

Das Projekt 'CULT' (Cars Ultralight Technologies) hat sich zum Ziel gesetzt, ein Konzept für ein A-Segmentfahrzeug mit halbiertes CO₂ Emission (49g CO₂ pro km statt 100g CO₂ pro km) zu erarbeiten, unter der Voraussetzung, dass das beschriebene Fahrzeug leistungsfähig, baubar und verkaufbar sein muss.

Die dazu erforderlichen Technologien, insbesondere der Einsatz und die Verbindungstechnologie unterschiedlicher Materialien sowie das erforderliche Know-how in der Auslegung und Simulation neuer Werkstoffe (z. B. faserverstärkte Kunststoffe) sollen im Rahmen des CULT-Projekts entwickelt werden. Zur Lösung dieser anspruchsvollen Aufgabe wurde ein firmenübergreifendes Konsortium mit den industriellen Partnern Magna Steyr, FACC und 4a Manufacturing sowie den wissenschaftlichen Partnern Montanuniversität Leoben, PCCL, ÖGI und TU Wien gebildet.

Im Kern wurden die Stellhebel Leichtbau, Wirkungsgradverbesserung, Aerodynamik, Rollwiderstand und Antrieb zur CO₂-Reduktion identifiziert. Alle Stellhebel werden im CULT Projekt mit adäquaten Arbeitspaketen bearbeitet. Im Folgenden soll das Thema Leichtbau fokussiert werden, da die Erreichung des Gewichtsziels für die Realisierung der anderen Potenziale Voraussetzung ist. Um das Gewicht des Fahrzeugs deutlich zu reduzieren (Ziel ist eine Gewichtsreduktion um 300 kg), muss, wenn das Fahrzeug leistungsfähig bleiben soll, ein ganzheitlicher Ansatz gewählt werden.

Dieser beruht auf den drei Säulen „Funktionsintegration“, „Materialsubstitution“ und „Downsizing/Sekundäreffektnutzung“. Bei der Funktionsintegration geht

es darum, Bauteilen mit mehreren Funktionen zu versehen, um schließlich Bauteile entfallen zu lassen. Ein Beispiel dafür ist der Entfall von Innenverkleidungen bei entsprechender Gestaltung (Aufbringung von Kaschierung) des Rohbaus.

Im Block „Materialsstitution“ werden gezielt Leichtbaumaterialien (Kohlenstofffaser, Magnesium etc.) eingesetzt. Im Block „Downsizing/Sekundäreffektnutzung“ geht es darum, dass das Fahrzeug, wenn es wesentlich leichter ist, mit kleineren, leichteren (und in der Regel auch preiswerteren) Komponenten bei gleicher Funktionserfüllung auskommt. So können z. B. die Bremsen für ein derart leichtes Fahrzeug bei gleichem Bremsweg deutlich kleiner dimensioniert werden.

Die Kostenminderung durch „Funktionsintegration“ und „Downsizing/Sekundäreffektnutzung“ führt zu einer teilweisen Kompensation der Mehrkosten durch die „Materialsstitution“.

Diese Arbeiten zur Gewichtsreduktion führen in der Folge zu entsprechenden Leichtbaumodulen (Composite CNG- Behälter; Leichtbausitz; Leichtbautür etc.) deren Wichtigstes erwartungsgemäß die Leichtbaukarosserie ist. Hier wurde ein Multimaterialansatz gewählt. Im vorliegenden Ansatz werden AL- Profile mit AL-Gussknoten, einer Stirnwand aus dem Sandwich-Material „CIMERA“, einem Faserverbund Unterboden und „Organoblech“ kombiniert.

Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt dabei im Finden geeigneter Verbindungsmethoden und in der Ermittlung der Materialdaten für diese zum Teil neuen Materialien mit dem Ziel, diese hinsichtlich ihres Verhaltens im Gesamtfahrzeug berechnen und beurteilen zu können.

Ergebnis/Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass mit dem beschriebenen ganzheitlichen Ansatz ein Fahrzeugkonzept darstellbar ist, dass deutliche Gewichtsreduktion (-300 kg) bei moderater Kostensteigerung ermöglicht. Der Kern wird durch den Rohbau in Multi-Materialbauweise gebildet. Diese Gewichtsreduktion ermöglicht die Umsetzung weiterer Maßnahmen insbesondere auf der Antriebsseite, so dass insgesamt eine Halbierung der CO₂-Emission erreicht wird.

Magna Steyr ist mit seiner Kenntnis in der Erstellung von Fahrzeugkonzepten, in der flexiblen Fertigung von Fahrzeugen und der erforderlichen Leichtbaumodule (Rohbau in Multi-Materialbauweise, CNG-Tanksystem, Leichtbautür) ein guter Partner für die OEMs auf ihrem Weg zur CO₂-Reduktion.

Drei gute Gründe für das Projekt

- CO₂-Reduktion ist gesellschaftlicher Megatrend und erfordert neue Lösungen und Technologien.
- Hochkomplexe Probleme erfordern die Bildung von branchen- und firmenübergreifenden Teams mit enger Vernetzungen zur Forschungslandschaft.
- Der eingeschlagene Weg einer ganzheitlichen Betrachtung des Gesamtfahrzeugs zeigt, dass eine CO₂-Halbierung mit einem leistbaren Fahrzeug möglich erscheint. Die neuen Technologien, Fertigungsverfahren und Methoden können in andere Fahrzeugklassen übertragen werden.

EcoTram – Energieoptimierung der thermischen Fahrzeugsysteme bei Schienenfahrzeugen

Fakten

Projektnummern: 825443, 829788

Koordinator	Siemens AG Österreich
Partner	RTA - Rail Tec Arsenal Fahrzeugversuchsanlage GmbH, Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft m.b.H., Technische Universität Wien, Inst. für Mechanik und Mechatronik, Vossloh Kiepe Ges.m.b.H., Wiener Linien GmbH & Co KG
Website	www.siemens.com
Dauer	1. 10. 2009 – 30. 9. 2013
Budget in Euro	2.134.096,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. und 4. Ausschreibung

Kontakt

Walter Struckl
Projektleiter
walter.struckl@siemens.com

„Nachhaltiges Energiesparen funktioniert nur, wenn die effiziente Technik, die detaillierten Anforderungen der NutzerInnen und die realistischen Umgebungsbedingungen verstanden und bereits in der Entwicklungsphase des Produkts vorausschauend berücksichtigt werden.“

Walter Struckl, Projektleiter

Projektaufbau und Ziele

Bei Schienenfahrzeugen im Nahverkehrseinsatz kommt dem Energieverbrauch der Heizungs- und Klimageräte besondere Bedeutung zu. Bei besonders kalter oder heißer Witterung kann der Energieverbrauch dieser Komponenten sogar größer sein als der Aufwand für Fahrzeugantrieb und andere Nebenggregate zusammen. Während bei der Antriebstechnik die Energierückgewinnung schon lange technischer Stand ist, gibt es bei der Optimierung des Energieverbrauchs der Fahrzeugklimatisierung noch großes Potenzial.

Projektziel war daher die gesamtheitliche Energieoptimierung der thermischen Fahrzeugkomponenten von Schienenfahrzeugen für eine verbesserte Energieeffizienz bei gleichzeitiger Erhaltung der thermischen Behaglichkeit. Das Gesamtprojekt wurde dabei in zwei zeitlich gereichte Projektabschnitte bzw. -teile (EcoTram und EcoTram II) gegliedert, den theoretischen und praktischen Teil. Im theoretischen Teil (EcoTram) waren die Hauptziele klare technische Vorgaben für Umbaumaßnahmen zur Effizienzsteigerung an bestehenden Fahrzeugen, Methoden und Software-Tools für die energieeffiziente Neuplanung von Fahrzeugen und Komponenten, sowie ein verbessertes Verständnis für die Zusammenhänge der

maßgeblichen Fahrzeug- und Betriebsparameter. Im praktischen Teil (EcoTram II) werden die im theoretischen Teil ausgewählten Maßnahmen am Prototyp evaluiert. Speziell sind dies die nach einer ersten Vorauswahl identifizierten Maßnahmen Fahrzeugmodifikationen, innovatives HKL-Gerät mit Wärmepumpe und die modellprädiktive Regelung. Weitere Ziele sind die messtechnische Validierung der damit erreichten Einsparungen im Klima-Wind-Kanal und im Betrieb in Wien, die Darstellung der erreichten Einsparungen am konkreten Beispiel ULF sowie die Bewertung aller untersuchten Maßnahmen in Bezug auf Neukonstruktionen bzw. die Umrüstung anderer Fahrzeuge bzw. Fahrzeugflotten.

Ergebnisse

In der theoretischen Projektphase wurden anhand von Klima-Wind-Kanal- und Betriebsmessungen die entsprechenden Daten am Schienenfahrzeug gesammelt. Zugleich wurde ein umfangreiches Simulationsmodell für das thermische Verhalten des Fahrzeugs unter Betriebsbedingungen erstellt, mit dem Fallstudien zur Auswirkung der unterschiedlichen Optimierungsmaßnahmen möglich werden. Mit diesen Verbesserungsmaßnahmen wurden die Zusammenhänge zwischen Umgebungsbedingungen,

Betriebsparametern, Fahrzeugaufbau und Klima- und Heizungsgeräten dargestellt und quantitativ im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse bewertet. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden Umbaumaßnahmen sowie optimierte Betriebsstrategien entwickelt, welche deutliche Energieeinsparungen ohne Behaglichkeitsverlust bringen. Im praktischen Teil werden die Umbaumaßnahmen am Fahrzeug und Klima- und Heizungsgeräten in die Realität umgesetzt und das Energiesparpotenzial mittels neuerlichen Klimawindkanal- und Betriebsmessungen quantitativ belegt. Parallel dazu ergeben die gemessenen Betriebsdaten in Kombination mit den Steuerungsparametern des Fahrzeuges und der Klima- und Heizungsgeräte eine Simulationssoftware zur genauen Berechnung des Energiebedarfs.

Erkenntnisse

Primär konnten durch den erfolgreichen Abschluss des theoretischen Anteils des EcoTram-Projektes wichtige Erkenntnisse für das Verständnis der Energiebilanz eines Straßenbahnfahrzeuges gesammelt werden. Es konnten einige Situationen identifiziert werden, in denen es zu einem Energieverbrauch kommt, ohne dass dadurch der thermische Komfort im Fahrzeuginneren verbessert wird. Die aufgetretenen Ereignisse konnten den beiden Kategorien Heizung-, Lüftungs- und „Betrieb des Fahrzeuges“ zugeordnet werden. Folgend konnte durch einfache Eingriffe in die Regelung der Klima- und Heizungsgerätesteuerung bereits verbessert werden. Durch die energetische und wirtschaftliche Bewertung der Verbesserungsmaßnahmen konnten folgende Maß-

nahmen identifiziert werden:

- (1) Modifikationen am Fahrzeug, wobei vor allem kosteneffiziente, aber innovative Maßnahmen geplant sind.
- (2) Die Klima- und Heizungsgeräte werden komplett neu konzipiert, wobei Wärmepumpe, frequenzvariable Ansteuerung und neue Steuergeräte zum Einsatz kommen.
- (3) Als Regelalgorithmus wird ein modellprädiktiver Regler entwickelt.

Drei Gründe für das Projekt

Bis 2025 werden voraussichtlich 56,6 % der Weltbevölkerung und 69 % bis 2050 in Städten leben. So wird 2/3 der weltweiten Energie und bis zu 70 % der THG-Emissionen in Städten verbraucht bzw. verursacht.

- EcoTram dient der Entwicklung eines energie- und ressourceneffizienten Verkehrsmittels für eine nachhaltige Stadtentwicklung.
- Kooperation österr. Unternehmen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit
- Der Fahrgast kann sich persönlich vom energieeffizienten Betrieb und hohen Komfort überzeugen

BioH2-4Refinerias – Erzeugung von Wasserstoff für Raffinerien über Biomassevergasung

Projektnummer: 829907

Koordinator	OMV Refining & Marketing GmbH
Partner	Bioenergy 2020+ GmbH, REPOTEC GmbH, TU Wien
Dauer	1. 10. 2010 – 30. 9. 2011
Budget in Euro	634.745,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

Kontakt

Josef Lichtscheidl
Projektleiter
Josef.Lichtscheidl@omv.com

„Die Reduktion der durch den Verkehr verursachten CO₂-Emissionen ist eine der größten Herausforderungen der Klimapolitik. Durch die Verwendung von Wasserstoff aus Biomassevergasung in Raffinerien können die von Dieselmotoren verursachten CO₂-Emissionen mit vernünftigem Aufwand verringert werden.“

Christian Aichernig, REPOTEC GmbH

Biomassevergasung als Ausgangspunkt

Mit der Errichtung der Biomasse – Vergasungs – KWK Anlage Güssing (A) im Jahr 2001 gelang ein Durchbruch bei der Vergasungstechnologie. Seit damals versorgt die Anlage die Stadt zuverlässig mit Strom und Wärme.

Der Vergasungsprozess selbst basiert auf der Wasserdampf-Vergasung von Biomasse in der intern zirkulierenden Wirbelschicht. Die günstigen Eigenschaften des Produktgases, wie der Heizwert von ca. 12 MJ/Nm³, der hohe Wasserstoffanteil von ca. 40 % und das Fehlen von Stickstoff machen Synthesegas-Anwendungen besonders interessant.

Mit der Fischer-Tropsch Synthese können so CO₂ neutrale Treibstoffe hergestellt werden, doch eine wirtschaftliche Umsetzung scheint im Moment schwierig.

Wasserstoff im Raffinerieprozess

Zur Konversion schwerer Rohölkomponenten und zur Entschwefelung der Produkte benötigen die Raffinerien Wasserstoff, der derzeit zumindest teilweise aus Erdgas gewonnen werden muss, wodurch zusätzliche CO₂-Emissionen entstehen. Die Herstellung von Wasserstoff aus dem Synthesegas der Biomassevergasung ist ein vergleichsweise einfacher Prozess

der erneuerbare Energien im fossilen Energiesystem nutzbar macht und so die CO₂-Emissionen der Raffinerien verringern kann.

Projektziele

Das Ziel der Durchführbarkeitsstudie war es, alle Grundlagen für eine Demonstrationsanlage zu erarbeiten. Daher beinhaltet das Projekt folgende Arbeitsschritte:

- Evaluierung der Verfügbarkeit und Kosten von verschiedenen Biomassesortimenten für einen Raffineriestandort
- Grundlagen für ein Basic-Engineering der Gesamtanlage inkl. Einbindung in die Raffinerie
- Ausarbeitung von Optionen zur Nutzung von Nebenprodukten
- Ermittlung der Projektkosten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ergebnisse

Als Ergebnis der Durchführbarkeitsstudie erscheint die Umsetzung einer Demonstrationsanlage am Standort Lobau machbar. Die Versorgung mit Biomasse ist sichergestellt.

Verschiedene Verfahrensvarianten wurden erarbeitet und miteinander verglichen. Es zeigte sich, dass

die Variante mit der höchsten Wasserstoffausbeute auch die wirtschaftlichste ist. Der Wirkungsgrad von der Biomasse zu Wasserstoff liegt bei 60 %, wobei zusätzlich 18 % Prozesswärme erzeugt werden. Zusätzlich fallen 5.932 Nm³/h reines CO₂ an, die zum Beispiel in Glashäusern genutzt werden können. Bei Realisierung der Anlage könnten die CO₂-Emissionen der Raffinerie um ca. 65.000 t/a gesenkt werden, bei vollständiger Nutzung des anfallenden CO₂ sogar um 140.000 t/a.

Realisierung der Demonstrationsanlage

Die Grundlagen für ein Basic Engineering der Demonstrationsanlage wurden soweit geschaffen, dass die Anlagenkosten für eine Einreichung zur Förderung durch das EU-Programm NER 300 ermittelt werden konnten. Unter der Bedingung einer Förderzusage erscheint die Umsetzung einer ersten Demonstrationsanlage im Raum Wien wirtschaftlich. Eine Reihe von Firmen aus der Technischen Gase - Industrie und aus der Holz verarbeitenden Industrie zeigt Interesse, sich am geplanten Demonstrationsprojekt zu beteiligen.

Danksagung

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Der Autor bedankt sich bei den Projektpartnern OMV Refining & Marketing GmbH, Bioenergy 2020+ GmbH und TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften sowie bei Herrn Kurt Pollak für die gute Zusammenarbeit.

Drei Gründe für das Projekt

- Durch Wasserstoff aus Biomassevergasung können die von Dieselmotoren verursachten CO₂-Emissionen verringert werden.
- Auch in zahlreichen weiteren Prozessen der chemischen Industrie, die Wasserstoff einsetzen, kann diese Reduktion erzielt werden.
- Gleichzeitig wird Infrastruktur zur Erzeugung von Bio-Wasserstoff geschaffen, die für zukünftige Wasserstoff-Energiekonzepte zur Verfügung steht.

Bio LNG, Antrieb für schwere Pisten – Präpariergeräte

Fakten

Projektnummer: 825435

Koordinator	Salzburg AG
Partner	TU Wien, Schwingenschlögel, Infinite, Kässbohrer Geländefahrzeuge
Website	www.erdgasdrive.at
Dauer	1. 10. 2010 – 31. 12. 2013
Budget in Euro	534.259,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

Kontakt

Johann Schmidhuber
Projektleiter
johann.schmidhuber@salzburg-ag.at

„Biogas - der regionale und umweltfreundliche Kraftstoff für den alpinen Bereich!“

Johann Schmidhuber, Projektleiter

Biogas – die saubere Alternative

Einen der wichtigsten österreichischen Wirtschaftszweige stellen der Wintertourismus und die alpinen Sportarten dar. Um den KonsumentInnen optimale Pistenbedingungen bieten zu können, werden unter anderen schwere Pistengeräte benötigt. Ein einziges dieser Fahrzeuge verbraucht jedoch pro Jahr gleich viel Kraftstoff wie etwa 10 Pkw mit einer jährlichen Fahrleistung von jeweils 15.000 km oder 10 bis 15 Haushalte an Heizenergie. Das Gerät emittiert darüber hinaus über 500 kg NO_x, das entspricht dem Schadstoffausstoß von mehreren hundert Euro 4 Pkw sowie enorme Russpartikelmengen. In diesem Bereich könnte somit durch den Einsatz innovativer Antriebe und sauberer Energieträger eine starke Reduktion der Emissionen mit vergleichsweise niedrigem Mitteleinsatz erreicht werden. Da es für diese Off-road Maschinen keine derart strengen Abgasgrenzwerte wie für Straßenfahrzeuge gibt und teilweise ältere Technologie eingesetzt wird, liegen deren individuelle Emissionen auf sehr hohem Niveau. Ein durchschnittliches österreichisches Pistenfahrzeug verbraucht pro Jahr 13.000 l Dieselkraftstoff. Der Reduktionsbedarf der hohen Schadstoffemissionen von Pistengeräten ist daher die Hauptmotivation des gegenständlichen Projektes.

Projektumfang Bio-LNG

Im Rahmen des Projektes soll eine nachhaltige Umrüstmethode für dieselbetriebene Pistenraupen hin zum Mischbetrieb Diesel/Methan entwickelt werden. Hierzu wird ein Beimengungsverfahren untersucht, bei dem durch elektronische Steuerung Methan in die den Dieselmotor einbracht wird.

Weiters wurde begonnen eine mechatronische Lösung des LNG Systems, unter Einsatz eines elektronischen LNG Managements, zu entwickeln.

Unter Berücksichtigung der extremen Einsatzbedingungen wurden erste Rückschlüsse auf die Abstimmung und Entwicklung des BioLNG Antriebs für Pistenraupen erarbeitet.

Zudem wird bereits ein Energieversorgungscontainer konzeptioniert, um BioLNG Off-Road Maschinen auch in nicht an das Gasnetz angeschlossene Gebiete betreiben zu können.

An einem Testfahrzeug werden im Gelände On-board Emissionsmessungen durchgeführt und die Messergebnisse validiert werden. Hieraus sollen Erkenntnisse hinsichtlich Leistungsvermögen, realen Schadstoffausstoß, FahrerInnenakzeptanz als Basis für den

Einsatz des Energieträgers BioLNG in Pistengeräten gewonnen werden und eine Studie zum Emissionsverhalten erstellt werden.

Mittels der neuentwickelten BioLNG Technologie sollen weitere derartige Off-Road Geräte umgerüstet werden.

Drei Gründe für das Projekt

- Biogas ist ein regional verfügbarer und umweltfreundlicher Kraftstoff für den alpinen Bereich.
- Im geforderten Leistungsbereich gibt es derzeit keine alternativen Antriebssysteme.
- Mit BIO LNG können auch entlegene Gebiete mit einem alternativen Kraftstoff versorgt werden.

NEULIBE - Neuartige Lithium Ionen Batterien

Fakten

Projektnummer: 821964

Koordinator	VARTA Micro Innovation GmbH
Partner	Platingtech Beschichtung GmbH
Website	www.vartamicroinnovation.com
Dauer	1. 10. 2009 – 30. 9. 2012
Budget in Euro	660.384,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Stefan Koller
Projektleiter
s.koller@vartamicroinnovation.com

„Die Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen hat in erster Linie die Reduktion des Primärenergieeinsatzes bzw. die Energierückführung in den Prozess zum Ziel. Prozesse sind oft bereits soweit optimiert, dass es notwendig wird, innovative Lösungen zur Nutzung von nicht mehr nutzbarer Abwärme zu finden.“

Stefan Koller, Projektleiter

Ausgangssituation/Motivation des Projektes

Die Lithium Ionen Batterie (LIB) hat sich aufgrund ihrer hohen Energiedichte auf dem 3-C Markt (camera, cell phone, computer) als kommerziell gängigstes sekundäres Speichersystem etabliert und hat andere Batteriesysteme in diesem Markt nahezu verdrängt.

Durch den weltweit steigenden Energiebedarf und der damit verbundenen Klimaproblematik, spielt die Entwicklung neuer Technologien zur effizienten und nachhaltigen Energienutzung eine zunehmend wichtige Rolle. Dadurch haben sich auch für Lithium Ionen Batterien neue Anwendungsbereiche aufgetan. Sie zählt zu den vielversprechendsten Speichertechnologien in der Elektromobilität und ist die Pufferbatterie für stationäre Applikationen auf dem Sektor erneuerbarer Energieträger (Solar- und Windkraft).

Diese neuen Anwendungsbereiche stellen jedoch höhere Anforderungen an das System, besonders bezüglich der Energie- und Leistungsdichte. In den letzten Jahren konnte die Energiedichte von Lithium Ionen Batterien bereits stark erhöht werden. Dafür sind hauptsächlich die Gewichtsreduktionen passiver Batteriebestandteile und die Verbesserung bestehender Materialien verantwortlich. Um jedoch den steigenden Anforderungen gerecht werden zu können ist der Einsatz neuer Aktivmaterialien mit höherer Speicherkapazität notwendig. Im Gegensatz zu den heute gebräuchlichen auf Graphit basierenden Spei-

chermaterialien können Lithiumspeicherlegierungen bis zu 10 mal mehr Lithium bezogen auf ihr Gewicht speichern. Dabei weißt Silizium mit einer Kapazität von bis zu 4200 mAh-g⁻¹ (Graphit 372 mAh-g⁻¹). Der Einsatz dieses Materials scheitert jedoch an der unzureichenden elektronischen Leitfähigkeit und den starken Volumenänderungen von bis zu 400 % während der Lithium Insertion.

Dem vorliegenden Projekt liegt der Anspruch zu Grunde, durch den Einsatz eines neuartigen Stromsammlers den Einsatz von Silizium zu ermöglichen und auf diesem Wege eine fortschrittliche elektrochemische Speichertechnologie zu entwickeln

Zielsetzungen des Projektes

Bisher kamen in herkömmlichen LIB's hauptsächlich Stromsammler in Form von Folien oder Streckmetallen zum Einsatz. Ein neuartiger Stromsammler, ein umhüllend metallisiertes Kunststoffvlies, soll die Anwendung hochenergetischer Speicherlegierungen als Aktivmaterial gezielt verbessern.

Die verwobene Struktur des Vlieses führt zu einer verbesserten mechanischen Stabilität der Elektrode und soll so den Volumenänderungen des Materials während der Lade- und Entladezyklen entgegenwirken.

Des Weiteren bietet das Stromsammlervlies eine ca. dreimal so große Kontaktfläche zum Aktivmaterial als die herkömmlich verwendeten Folien. Dadurch wird die Elektronentransferreaktion an der Grenzfläche beschleunigt und somit die Elektrodenkinetik verbessert.

Ein weiterer Vorteil dieses Stromsammlers liegt im reduzierten Einsatz von Metall, was sich ressourcenschonend auf den Zellaufbau auswirkt und zu einer Gewichtsreduktion des Stromsammlers bzw. einer Erhöhung der gravimetrischen Energiedichte führt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen der bisherigen Projektlaufzeit

Die im Projekt angewandten elektrochemischen Untersuchungsmethoden (Zyklovoltammetrie und Konstantstromzyklisierung) zeigen, dass die Anwendung des entwickelten und verwendeten Vlieses als Stromsammler für die negative und die positive Elektrode möglich ist.

Auf Seiten der negativen Elektroden konnte eine homogene Oberflächenvergrößerung des Vlieses mittels des gewählten Verfahrens der Pulsabscheidung erzielt werden. Diese Oberflächenvergrößerung gewährleistet in weiterer Folge einen besseren Kontakt zwischen Aktivmaterial und Stromsammler, wodurch eine verbesserte Kinetik der Elektrodenreaktionen beobachtet werden kann. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse eindeutig, dass durch die Dreidimensionalität des Stromsammlers und der daraus resultierenden Einbettung des Aktivmaterials in diesen, eine Reduktion des Verlustes an Aktivmaterial bei Verwendung von Intermetallischen Verbindungen als Aktivmaterial gegeben ist.

Auf Seiten der positiven Elektrode konnte die galvanische Abscheidung von Aluminium auf dem Vlies gezeigt werden. Des Weiteren wurde die Möglichkeit der Oberflächenstrukturierung durch verschiedene Abscheideverfahren und -bedingungen gezeigt, welche im weiteren Projektverlauf für das Design einer definierten Oberfläche notwendig sind.

Drei Gründe für das Projekt

- Zur Umsetzung der energiepolitischen Ziele ist ein Ausbau der Elektromobilität unerlässlich, deren Erfolg auf der Weiterentwicklung elektrochem. Speichersysteme begründet ist.
- Die Partizipation an durch die Elektromobilität generierten Marktchancen ist für österreichische Unternehmen, und damit für die österreichische Wirtschaft von entscheidender Bedeutung.
- Als wissenschaftliches Leuchtturmprojekt trägt das Projekt zum internationalen Renommee der österreichischen Forschungslandschaft bei.

Batteriesystem 08 - LIBS-Lithium Ionen Batterie-system-Entwicklung 08

Projektnummer: 818939

Koordinator	MAGNA E-Car Systems GmbH&Co OG
Website	www.magnaecar.com
Dauer	1. 5. 2008 – 30. 4. 2009
Budget in Euro	5.603.667,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 1. Ausschreibung

Kontakt

Peter Dämon
Project Management R&D
peter.daemon@magnaecar.com

„Die Entwicklung der Elektromobilität macht eine enge Zusammenarbeit der traditionell getrennten Bereiche Elektrochemie, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik und Software notwendig. Somit stellt diese neue Technologie neben den technischen Herausforderungen auch einen sozial-kulturellen Mehrwert dar.“

Peter Dämon, Projektleiter

Steigende Emissionen und sinkende Ressourcen bei den fossilen Energieträgern sind die wesentlichen Einflussgrößen der Klimapolitik. Lösungen von Seiten der Automobilindustrie sind hier nur durch völlig neue Antriebskonzepte mit elektrischen Batteriesystemen darstellbar. Die automotiven Anforderungen an solche sind sehr vielschichtig und teilweise auch gegenläufig. Die wesentlichen, von einander nicht unabhängigen Ziele sind:

- die Steigerung der Batterieperformance (Leistungs- und Energiedichte)
- die Sicherstellung der erforderlichen Sicherheit
- die Steigerung der Lebensdauer
- die Senkung der Produktkosten eines Batteriesystems

Die Leistungsdichte soll möglichst hoch sein, um mit einem KFZ-Antrieb vergleichbare Beschleunigungen mit dem Elektromotor zu ermöglichen. Die Energiedichte eines Batteriesystems für Elektrofahrzeuge soll hoch sein, um Reichweiten von mehreren hundert Kilometern zu ermöglichen. Gleichzeitig entsteht durch das Mitführen von hohen Energiedichten ein potentiell Sicherheitsrisiko, das gelöst werden muss. Die Kosten eines Batteriesystems sollen möglichst gering sein und die Lebensdauer soll den üblichen automotiven Ansprüchen genügen.

Die Aufgabenstellung in diesem Projekt war die Neu- bzw. Weiterentwicklung von Batteriesystemen bis zur Konzeptreife für die Anwendung in elektrischen PKWs bzw. in Hybrid-Nutzfahrzeugen basierend auf dem Stand der Technik bzw. auf dem Vorgängerprojekt „LIBS08“.

Der Fokus im Bereich Nutzfahrzeug war die Steigerung der Lebensdauer von derzeit erwarteten 15.000 Betriebsstunden um etwa 30%, welche durch veränderte Zelleigenschaften und inneren Zell-Aufbau und neuartigen Betriebs-Algorithmien erreicht werden. Die Sicherheit musste dabei weiterhin gewährleistet sein.

Im Bereich PKW-Elektrofahrzeug wurde erstmals ein Batteriesystemprototyp auf Basis von Zellen mit prismatischer Bauform und neuartiger Zell-Chemie aufgebaut, der eine höhere Energiedichte aufweist, verglichen mit einem Batteriesystem basierend auf zylindrischer Technologie. Die Themen Thermalmanagement, mechanische Festigkeit und elektrische Verbindungstechnik erforderten hier neuartige Lösungen. Die Sicherheit war zu gewährleisten, die Kosten waren zu minimieren und die Lebensdauer war zu maximieren.

Sowohl die theoretischen Forschungsergebnisse als auch die experimentellen Arbeiten bis hin zum verifizierten Funktionsprototypen bilden die Grundlage für die darauf aufbauende Serienentwicklung und Produktion bei MAGNA E-Car Systems. Ein weltweites Kontaktnetzwerk zu renommierten Zellherstellern bildete dabei ein zuverlässiges Rahmensystem zur geeigneten Festlegung der Forschungsschwerpunkte in den Arbeitspaketen.

Aus den Ergebnissen wurden außerdem weiterführende Forschungsprojekte abgeleitet, mit dem Fernziel, marktfähige Batteriesysteme für den Massenmarkt liefern zu können, so rasch wie möglich näher zu kommen.

Der Geschäftsbereich Cells- and Battery Packs innerhalb der MAGNA entwickelt seit mehreren Jahren Batteriesysteme für mobile Anwendungen und deckt dabei die gesamte Wertschöpfungskette von der Zell-Entwicklung und -Fertigung bis zur Integration eines Batteriesystems in das Fahrzeug als Beitrag für eine zukünftige Elektromobilität ab.

Drei Gründe für das Projekt

- Schaffung und nachhaltige Absicherung der Entwicklungs- und Produktionsstandorte sowie von hochwertigen Arbeitsplätzen im Bereich der Elektromobilität durch Anwendung der gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Entwicklung neuer und verbesserter Produkte.
- Beitrag zu den Klimaschutzzielen aufgrund des hohen Potentials an Treibstoffeinsparung von Hybrid- und Elektrofahrzeugen.

- Aufbau der erforderlichen Technologie-Kompetenz im Bereich Industrialisierung automotiver Energiespeicher und der damit verbundenen elektro-chemischen Speichertechnologie welche ein Schlüsselkriterium in der Realisierung von Elektromobilität darstellt.

Eco Drive for Hybrid Electric Vehicles (EHEV)

Fakten

Projektnummer: 829966

Koordinator	TU Graz, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik (IVT)
Partner	Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH MAGNA E-Car Systems GmbH & Co OG TU Graz, Institut für Straßen- und Verkehrswesen (ISV)
Website	www.ivt.tugraz.at
Dauer	9. 9. 2010 - 31. 12. 2012
Budget in Euro	548.597,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

Kontakt

Stefan Hausberger
Leitung
Fachbereich Emissionen am IVT
hausberger@ivt.tugraz.at

„Die FahrerInnen haben es mit ihrem Fahrstil in Hand und Fuß viel billiger CO₂-Emissionen zu senken, als es die Technik an Motoren und Kfz zu tun vermag. In Zukunft werden wir diese Potenziale noch gezielter nutzen müssen.“

Stefan Hausberger, Leitung Fachbereich Emissionen am IVT

Einleitung

Die Grundregeln, welche Fahrweise mit einem konventionellen Antrieb energieeffizient ist und auch zu niederen Schadstoffemissionen führt, sind als „Eco-Drive“ schon länger bekannt. Inwieweit diese Grundregeln für Hybridfahrzeuge anwendbar sind ist allerdings noch unklar. Sowohl die Bremsenergieerückgewinnung als auch die Anteile elektrischen Fahrens hängen stark vom Fahrverhalten ab. Durch die Energiespeicherung in der Batterie, hat das FahrerInnenverhalten zudem nicht nur Auswirkung auf den momentanen Energieverbrauch sondern auch auf den zukünftigen Energiebedarf, was die Analyse des FahrerInneneinflusses komplex gestaltet. Die Fahrdynamik beeinflusst auch die Ladezyklen, und damit die Lebensdauer der Batterien. Welche Aktionen in Summe zum Optimum bezüglich Energieverbrauch, Emissionen und Batterielebensdauer führen, ist nicht trivial zu bestimmen. Diese fehlenden Grundlagen sollen in dem Projekt erarbeitet und BusfahrerInnen geschult werden.

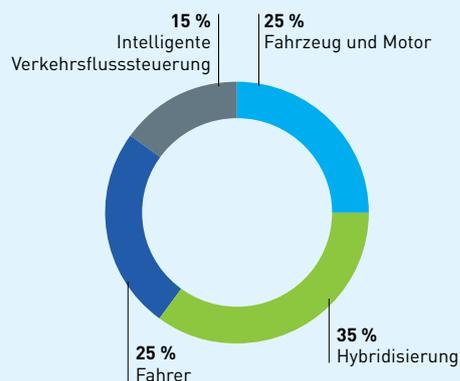
Projekthalte

In dem Projekt EHEV werden die Grundregeln für ökologische Fahrweise mit Hybridantrieben durch Simulation und Messung erarbeitet. Dafür wurden On-Board-Messungen am Hybridbus durchgeführt,

mit denen das Hybridmodell im Kfz-Simulationstool PHEM des IVT bedatet wird. Mit der Simulation werden unterschiedlichste Kombinationen an Verkehrssituationen und FahrerInnenverhalten analysiert. Das erarbeitete optimale Fahrverhalten wird zuerst in einem weiteren Fahrversuch verifiziert und dann den FahrerInnen der Holding Graz Linien an dem Hybridbus geschult. Durch Aufzeichnung der Tank- und Fahrdaten soll der Schulungseffekt auch im realen Betrieb quantifiziert werden.

Die Messdaten am Hybridbus mit den unterschiedlichen FahrerInnen werden auch verwendet, um den Algorithmus für die Berechnung des Alterungszustandes der Batterie zu validieren bzw. zu verbessern. Mit einer genaueren Erfassung von Ladungs- und Alterungszustand kann die in der Batterie gespeicherte Energie besser genutzt und die Lebensdauer verlängert werden. Die Batterie des Hybridbusses wird von Magna E-Car Systems gestellt. Die Erkenntnisse aus den Fahrversuchen werden parallel auch an einem Hybrid-Pkw getestet. Damit können bei geringem Zusatzaufwand auch Richtlinien für ein Ecodrive mit Hybrid-Pkw erarbeitet werden. Abschließend werden die gewonnenen Daten genutzt, um Effekte einer Umrüstung von Fahrzeugflotten auf Hybridantrieb mit und ohne angepasstem Ecodrive Training auf CO₂, Verbrauch und Schadstoffemissi-

Aufteilung der Einsparpotenziale bei Stadtbussen



onen in Graz zu ermitteln. Dabei werden Szenarien erstellt, in denen zuerst die Buslinien mit dem höchsten Einsparungspotenzial von Hybridbussen besetzt werden, bis hin zu einer 100 % Hybridbusvariante. Bei Pkw werden verschiedene Flotten (Taxis, Post etc.) in den Szenarien auf Hybrid umgestellt. Alle Daten zur Fahrleistung und den „Ist-Emissionen“ stehen dazu schon aus dem Emissionskataster Graz zur Verfügung. Die Ergebnisse werden in Broschüren zusammengefasst, die als Unterlagen für zukünftige Ecodrive Schulungen für HybridfahrzeughalterInnen verwendet werden können.

Bisherige Ergebnisse

Die Messungen und Analysen zeigen bisher für das Fahren mit Hybrid-Kfz:

- Sanfte Verzögerungen sind gut für Verbrauch und Batterielebensdauer.
- Geringere Fahrdynamik ist vorteilhaft für die Batterielebensdauer.
- Aussagen zum optimalen Fahrverhalten beim Beschleunigen und Cruisen sind erst möglich, wenn die Simulation der Hybrid-Betriebsstrategien abgeschlossen ist.
- Bei Messungen an den Bussen müssen variabel agierende Nebenaggregate entweder deaktiviert oder deren Leistungsaufnahme erfasst werden, da diese den Verbrauch in ähnlichem Umfang beeinflussen wie der Fahrstil.
- In den Versuchsfahrten mit PKW zeigten die TestfahrerInnen im Hybrid-PKW immer ein verbrauchsgünstigeres FahrerInnenverhalten als im konventionellen PKW.

Drei Gründe für das Projekt

- Grundregeln für ökologisches Fahrverhalten mit Hybridfahrzeugen sind bisher unbekannt.
- Der/die FahrerIn kann durch ökologischen Fahrstil sehr kosteneffizient Verbrauch und Emissionen senken.
- Die Batteriealterung ist für die Kosten von Hybrid- und Elektrofahrzeugen wichtig und muss daher möglichst gut beherrscht werden.

Projekt

Koordinator	ASFINAG
Partner	Kooperationsgemeinschaft der österreichischen Verkehrsverbände, Bundesländer, ORF Verkehrsredaktion, ÖAMTC, ITS Vienna Region, ITS Austria West, Stadt Graz, BMI, Austro Control, ÖBB Infrastruktur AG, ÖAR
Dauer	1. 4. 2011 – 31. 3. 2013
Budget in Euro	4.700.000,-
Ausschreibung	Schaffung technischer Grundlagen für die weitere Attraktivierung des öffentlichen Verkehrsangebotes, 1. Ausschreibung

Kontakt

Martin Müllner
Projektleiter
martin.muellner@asfinag.at

„Mit der Umsetzung der VAO wird in Österreich erstmals ein intermodaler Auskunftsdienst zur Verfügung stehen, der den NutzerInnen die Grundlage bietet, ihr Reiseverhalten dahingehend zu ändern, möglichst rasch, sicher, effizient und umweltschonend ihr Reiseziel zu erreichen.“

Martin Müllner, Projektleiter

Die drei Projekte des Klima- und Energiefonds Jahresprogramms 2009

Im Zuge des Jahresteilprogramms 2009 des Klima- und Energiefonds wurden die folgenden Projekte eingereicht, deren Umsetzung durch den Klima- und Energiefonds gefördert werden.

- **GIP.at** zur Schaffung eines einheitlichen, multimodalen Verkehrsgraphen für Österreich (Graphenintegrationsplattform GIP)
- **GIP.gv.at** zur Umsetzung von e-Government Anwendungen basierend auf der GIP
- **Verkehrsauskunft Österreich (VAO)** zur Schaffung einer „Verkehrsauskunft Österreich“, also einer österreichweit einheitlichen intermodalen Verkehrsauskunft

Ziel des Projekts „Verkehrsauskunft Österreich“ ist die Definition und Umsetzung einer österreichweiten intermodalen Verkehrsauskunft für den Motorisierten Individualverkehr (MIV), den Öffentlichen Verkehr (ÖV) sowie Rad- und FußgängerInnenverkehr.

Die Mission VAO

Derzeit gibt es in Österreich viele verschiedene Verkehrsauskünfte, die jeweils nur über einen Teilbereich des Verkehrsgeschehens informieren (z. B. ÖBB Scotty, ASFINAG Roadpilot, AnachB.at, Ö3 Verkehrs-

service, ÖAMTC,...). Diese Situation ist unübersichtlich und erschwert eine flexible, ökologische und effiziente Mobilität und unterstützt die VerkehrsteilnehmerInnen in Ihrer Reiseplanung nur teilweise. Zukünftig sollen daher allen VerkehrsteilnehmerInnen Verkehrsinformationen und Routing

- **für ganz Österreich**
- **für alle Verkehrsarten** (Auto, Öffentlicher Verkehr, Radfahren, zu Fuß gehen)
- **in einheitlich hoher Qualität**

zur Verfügung stehen. Das Ergebnis ist eine gemeinsame „Verkehrsauskunft Österreich“.

Diese Innovation ist ein Meilenstein auf dem Weg zu einem noch effizienteren, ökologischeren, sichereren und komfortableren Verkehrssystem in Österreich. Am Ende der Projektlaufzeit steht allen VerkehrsteilnehmerInnen ein gemeinsamer intermodaler Verkehrsauskunftsdienst aller beteiligten Partner zur Verfügung. Die Ergebnisse können darüber hinaus auch in den eigenen Auskunftsdiensten der Projektpartner verwendet sowie dritten Anbietern von EndkundInneninformation angeboten werden.

Die Herausforderung ist es, alle verfügbaren Verkehrsinformationen der Verkehrsinfrastruktur-, Verkehrsmittel- und Verkehrsredaktionsbetreiber zu kombinieren und darauf aufbauend ein autorisiertes

multimodales Betreiberouting zu entwickeln. Neben den Konsortialpartnern soll auch anderen Organisationen im Verkehrsbereich (z. B. Verkehrsmittelbetreiber) die Möglichkeit gegeben werden, ihre Informationen und Daten in die Verkehrsauskunft Österreich zu integrieren und somit die Qualität des Auskunftsdienstes noch weiter zu erhöhen. Dies wird über standardisierte Schnittstellen erfolgen.

VAO Umsetzung

Basisgraph ist der im Rahmen von GIP.at entwickelte österreichweit einheitliche multimodale Verkehrsgraph GIP. Für Auto-, FußgängerInnen- und Radverkehr werden so immer die aktuellen digitalen Karten verwendet, welche von den jeweiligen Netzbetreibern selbst d. h. Bundesländer, ASFINAG und ÖBB und zukünftig auch Städte und Gemeinden selbst erhoben, verwaltet und gepflegt werden.

Die aktuellen realistischen Reisezeiten für den Autoverkehr basieren auf den Verkehrslageberechnungen der Projektpartner und werden im VAO System zusammengeführt und liefern die Grundlage für das intermodale Routing. Dies ist das Herzstück der Verkehrsauskunft Österreich und liefert auf Basis der aktuellen Verkehrssituation Routenauskünfte in Echtzeit und als Prognose.

Neben dem intermodalen Routing werden auch zusätzliche Verkehrsinformationsangebote in die VAO integriert. Ein neu entwickeltes User Interface soll den BenutzerInnen eine einfache und schnelle Beauskunftung aller Verkehrsträger ermöglichen. Dafür werden neben dem intermodalen Routing auch

Abfragen der Verkehrssituationen, Meldungen, Baustellen, Webcams etc. im IV oder Fahrplanauskünfte und Abfahrtsmonitore im ÖV den EndkundInnen zur Verfügung gestellt.

Ein erster Prototyp der VAO wird im Rahmen des ITS Weltkongresses im Oktober 2012 in Wien präsentiert. Der VAO Dienst selbst soll mit Projektende im zweiten Quartal 2013 in Betrieb gehen und neben einer Plattform im Web auch mobil als Smartphone App zur Verfügung stehen.

Drei Gründe für das Projekt

VAO ermöglicht

- Intermodales Routing
- Intermodale Auskunft
- Umweltfreundliches Reiseverhalten

autoBAHN – autonom fahrende EisenBAHN auf bestehenden Regionalbahnstrecken

Projektnummer: 825624

Koordinator	Universität Salzburg
Partner	Fachhochschule Wels, Siemens AG Österreich, Stern & Hafferl Verkehrsgesellschaft mbH
Dauer	1. 1. 2010 – 31. 12. 2011
Budget in Euro	2.503.381,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

Kontakt

Wolfgang Pree
Projektleiter
Wolfgang.Pree@cs.uni-salzburg.at

„Die erfolgreiche Umsetzung der autoBAHN-Vision gibt Österreich die Chance, auf dem Gebiet autonom fahrender Bahnen weltweit Technologie-Führer zu werden. Dadurch ist eine enorme Hebel- und Signalwirkung gegeben, die mit jener des Google-Projektes Driverless Cars (http://en.wikipedia.org/wiki/Driverless_car) vergleichbar ist.“

Wolfgang Pree, Projektleiter

Projektziel

Das autoBAHN-Projekt hat eine radikale Innovation als Ziel, nämlich einen ca. 10-Minuten-Takt auf Regionalbahnen unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen anzubieten. Dazu ist es notwendig, auf frei zugänglichen, in der Regel einspurig geführten Regionalbahn-Gleisen einen verdichteten Verkehr autonom fahrender Fahrzeuge zu realisieren, der mit Hilfe von Informationstechnologie (Sensoren, Aktuatoren, entsprechenden Rechnern, funkbasierter Zugsicherung, zentraler Steuerung) die erforderliche Hinderniserkennung, Zugsteuerung und Zugsicherung gewährleistet und den strengen Qualitätsstandards einer Zulassung öffentlicher Verkehrsmittel entspricht.

Projektkontext und Stand der Technik

Autonom fahrende Züge werden schon heute auf Flughäfen als People Mover und als U-Bahnen im hochfrequenten Massenverkehr eingesetzt. Sie bewegen sich jedoch ausschließlich auf baulich derart abgegrenzten Schienen, dass Personen diese nicht betreten können. Da auch Kreuzungen mit Straßen oder anderen Fahrwegen vermieden werden, ist eine Hinderniserkennung für deren Zulassung nicht erforderlich. Beispielsweise wird bei der fahrerlosen U-Bahn Nürnberg ein im Bahnsteigbereich installiertes Radarsystem verwendet, während die Züge

selbst über keine bordeigene Sensorik zur Überwachung der Strecke verfügen. Im niederfrequenten Regionalbahnbereich sind derartige Systeme aufgrund der baulichen Anforderungen und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen nicht machbar.

Zwei Wettbewerbe¹ im Umfeld autonom fahrender Personenkraftwagen, die das U.S. Department of Defense über dessen Forschungsagentur DARPA veranstaltete, haben gezeigt, dass autonomes Fahren grundsätzlich möglich ist. Die größten Probleme lagen dabei in der Identifikation des Fahrweges und der Bewegungen anderer VerkehrsteilnehmerInnen. Durch die Schiene wird die Komplexität der Umweltwahrnehmung durch Sensoren wesentlich reduziert, da kein Fahrweg erkannt werden muss. Dadurch könnte autonomes Fahren weltweit erstmals auf nicht speziell gesicherten und daher frei zugänglichen Strecken, wie sie Regionalbahnen darstellen, Realität werden. Eine autoBAHN ist somit die zur Zeit wohl innovativste Form der Elektro-Mobilität, da die Fahrzeuge nicht nur elektrisch oder allenfalls hybrid angetrieben, sondern sogar autonom fahren werden.

Bisherige Ergebnisse

An der Traunseebahn zwischen Vorchdorf und Gmunden steht eine Demonstrationsanlage zur Verfügung, mit der die grundsätzliche Realisierbarkeit

¹ Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) Challenges, www.darpa.mil/grandchallenge

des autoBAHN-Systems prototypisch gezeigt wurde. Dabei wurde ein Triebwagen der Firma Stern&Hafferl so umgebaut, dass er in eine Richtung, von Vorchdorf nach Gmunden, autonom unter Überwachung einer Lokführerin, eines Lokführers fahren kann. Aufgrund der prototypisch konzipierten Gestaltung der IT-Komponenten ist dies nicht im regulären Linienverkehr möglich.

Folgende bisherigen Ergebnisse sind die Basis für die künftigen nächsten Schritte, insbesondere eine Annäherung an die behördliche Zulassungsfähigkeit des autoBAHN-Systems:

- Hinderniserkennung für die verwendeten Sensoren (Laser-Radar = Lidar, Mono- und Stereo-Kameras, Ultraschall, Radar): für jeden Sensor-Typ wurde ein dafür passendes Erkennungsverfahren entworfen und implementiert
- Sensordatenfusion: Synchronisierungs-Algorithmen für erfasste Sensordaten
- Behavior-Komponente: wie wird aufgrund der erkannten Hindernisse der Zug letztendlich gesteuert: Geschwindigkeit beibehalten/Geschwindigkeit reduzieren/auf ein Hindernis zubremsen/Notbremsung einleiten
- Simulation des autonomen Fahrbetriebs: es wurde eine Simulations-Umgebung entwickelt, mit deren Hilfe die von den Sensoren aufgenommen Daten in Echtzeit verarbeitet werden können. Damit können unter anderem die Algorithmen zur Hinderniserkennung optimiert und getestet werden, ohne tatsächlich auf der Strecke fahren zu müssen.
- Evaluierung der 3D-Laser/Radar-Sensorik des Laserscanner-Herstellers Riegler sowie deren Vermessungsdaten und -verfahren für die Traun-

seebahn der Firma Stern&Hafferl

- Kantenerkennung (Schiene) und Hinderniserkennung (Hindernis unterbricht Schiene) auf Basis von Videodaten
- Konzeption der Zugsicherung und -steuerung für ein autoBAHN-System
- die auf der Programmiersprache Java basierende autoBAHN-Simulation als Basis für die Weiterentwicklung der Zugsicherung und -steuerung für ein autoBAHN-System sowie zur Abschätzung logistischer Größen
- Bremskurvenberechnung unter Berücksichtigung von Strecken- und Fahrzeugparametern in Anlehnung an das sogenannte European Train Control System (ETCS)
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsüberwachung in Anlehnung an das ETCS
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsvorgabe auf Basis von Bremskurven

Drei Gründe für das Projekt

- Ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit. Das autoBAHN-System hat als Hauptziel die Verbesserung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs, die durch den fahrplanlosen Betrieb und wesentlich verkürzte Taktzeiten erreicht werden kann.
- Multiplizierbarkeit, Hebel- und Signalwirkung. Weltweit sind viele Regionalbahnen potenzielle KandidatInnen zur Anwendung des autoBAHN-Systems.
- Steigerung der Technologie- und Klimakompetenz österreichischer Unternehmen. Österreich kann auf dem Gebiet autonom fahrender Bahnen weltweit führend werden.

eMORAIL „Integrated eMobility Service for Public Transport“

Projekt	
Koordinatoren	ÖBB-Holding AG – Antragsteller, iC consulenten Ziviltechniker Ges.m.b.H - Projektmanagement
Partner	ÖBB-Infrastruktur AG, ÖBB-Personenverkehr AG, DENZEL Mobility CarSharing GmbH, Sycube Informationstechnologie GmbH, Quintessenz Organisationsberatung GmbH, Herry Consult GmbH, Prolytic - Marketing Engineering, Consulting & Software GmbH, Universität Graz - Wegener Center for Climate and Global Change, Cirquent GmbH, EBE Solutions GmbH, PL.O.T EDV Planungs- und Handels GmbH, create-mediadesign GmbH, Wincor Nixdorf GmbH
Website	www.emorail.at
Dauer	1. 11. 2010 – 31. 10. 2013
Budget in Euro	5.138.195,-
Ausschreibung	Technologische Leuchttürme der Elektromobilität, 2. Ausschreibung

„Elektromobilität entfaltet ihre wahren Vorteile erst bei einer perfekten Integration in das Gesamtverkehrssystem. Dies geschieht mit Elektrofahrzeugen als gut vernetzter Teil eines intermodalen Mobilitätsangebotes.“

Nicole Stroj, Projektleiterin

Chance

Mit der Einführung eines elektrischen Straßenverkehrs ergeben sich aufgrund der technischen sowie infrastrukturellen Rahmenbedingungen von eFahrzeugen vielfältige neue Ansatzpunkte zur Entwicklung integrierter Verkehrslösungen. Es bietet sich die Chance, Elektromobilität in ein Gesamtverkehrskonzept einzubetten, mit individuellen Elektrofahrzeugen als gut vernetzter Teil von intermodalen Mobilitätsangeboten. Ein umfassendes Verständnis von Elektromobilität als Verknüpfung unterschiedlicher strombetriebener Fortbewegungsmittel ist Ausgangspunkt für zukunftsfähige Verkehrslösungen, die entsprechende Impulse zur Veränderung des individuellen Mobilitätsverhaltens setzen.

Im Projekt eMORAIL wird ein Geschäftsmodell erarbeitet, das NutzerInnen eine ÖBB-Fahrkarte in Verbindung mit einem eFahrzeug am Wohnort sowie einem intermodalen eCarsharing Angebot am Zielort zur Verfügung stellt. Zusätzliche Services hinsichtlich Information, Reparatur, Wartung, etc. sollen den ÖV-KundInnen hohen Komfort und NutzerInnenfreundlichkeit bieten und in Zusammenarbeit mit den betreffenden Gemeinden realisiert werden.

Ziel

Ziel des Forschungsprojektes ist die Konzeption einer innovativen, kostengünstigen und umweltschonenden

Mobilitätslösung für PendlerInnen. Diese Lösung soll ein Verständnis von Elektrofahrzeugen als ergänzende Mobilität in Kombination mit dem ÖV fördern und eine Alternative zum Besitz eines PKW bieten. PendlerInnen erhalten so die Möglichkeit, ihre Alltagsmobilität ohne eigenen PKW zu gestalten. In einem ersten Pilotversuch wird diese integrierte Verkehrsdienstleistung für PendlerInnen in den beiden ländlichen Regionen Bucklige Welt (NÖ) und Naturpark Südsteirisches Weinland (Stmk.) sowie ein intermodales eCarsharing- und eBike-Angebot in den beiden Städten Wien und Graz umgesetzt und erprobt. Der benötigte Strom wird mit eigens errichteten Photovoltaikanlagen erzeugt. Technologische Voraussetzungen in den Bereichen Infotainment, Disposition, Datenerfassung und -abrechnung sowie Energieversorgung und -steuerung werden vorbereitet, um einen flächendeckenden Einsatz in Österreich realisieren zu können.

Um eine hohe Fahrzeugauslastung sicher zu stellen, werden die Elektrofahrzeuge tagsüber (z. B. durch soziale Dienste wie das Hilfswerk, die Post etc.) betrieblich genutzt.

Innovationen

Es wird der Grundstein für eine integrierte Mobilitätsplattform konzipiert, die alle KundInnenbedürfnisse umfassend abdeckt, wie z. B.:

- Ortung der benötigten Fahrzeuge bzw. ÖV-Verbindungen

Kontakt

Angelika Rauch
Projektmanagement
a.rauch@ic-group.org

- Informationen über die Verfügbarkeit: Buchungszeiten, Reichweiten etc.
- ÖV-Informationen in Echtzeit
- Informationen zur geplanten Fahrtstrecke mit den eFahrzeugen

Ein flexibler Zugriff durch die KundInnen mit unterschiedlichen Endgeräten ist gewährleistet (Smartphone, Notebook, PC, Touchscreen am Bahnhof etc.)

Nicht mehr das Verkehrsmittel steht im Zentrum, sondern die Mobilitätsdienstleistung.

Damit kann eine umfassende Mobilität ohne Eigentum gewährleistet werden. Mit diesem Modell erfolgt eine systematische Verknüpfung von öffentlichem Verkehr und elektrischem Individualverkehr:

- eFahrzeuge werden sinnvoll in den ÖV eingebunden
- Die Stärken des Individualverkehrs werden dort genutzt, wo der ÖV kein ausreichendes Angebot bieten kann (ÖV-ausgedünnte Gebiete am Land, lange ÖV-Intervalle in der Nacht, ...)
- Der Individualverkehr wird mit der Professionalität von BetreiberInnen organisiert (geringe Fahrzeugsteckzeiten, perfektes Service, rasche Notfallhilfe, ...)

Es gibt weltweit noch kein eMobility-Projekt, das diese zwingende Verknüpfung von E-Fahrzeugen mit dem ÖV erprobt.

Auch die Erprobung einer integrierten eMobility-Dienstleistung für PendlerInnen in ländlichen Regionen ist einzigartig. Der Nutzen für die betroffenen Gemeinden ist vielfältig:

- Der öffentliche Verkehr in der Region wird gestärkt: Elektrofahrzeuge können im Rahmen integrierter Mobilitätskonzepte die weißen Flecken

des Öffentlichen Verkehrs abdecken und gleichzeitig den ÖV stärken, indem sie als Zubringer den Einzugsbereich der Haltestellen vergrößern.

- Ansätze des lokalen Klimaschutzes werden unterstützt: Wird die Energie für E-Fahrzeuge vor Ort aus erneuerbaren Energien erzeugt, so hilft das sowohl dem Klimaschutz als auch der Annäherung an Energieautonomie.
- Es entsteht ein neues Potential für regionale Wertschöpfung: Durch den lokalen Einsatz von Elektrofahrzeugen wird die dazu benötigte Serviceinfrastruktur an die Region gebunden. Die Erzeugung und Bereitstellung der Energie erfolgt aus erneuerbaren Quellen (Sonne, Wind, Kleinwasserkraft, ...) vor Ort.

Im Rahmen der UIC-Bahnen in Europa ist dieses österreichische Projekt der erste integrierte ÖV/eMobility-Ansatz der auch die Grundlagen für einen flächendeckenden Roll Out entwickelt.

Drei Gründe für das Projekt

- **Mobilität:** Elektrisch und umweltschonend. Anschlussmobilität mit Elektroautos als Zubringer zur Bahn in der Stadt und am Land.
- **Service:** Integrierte Mobilität = Information + Buchung + Abrechnung. Von der Information bis zur Rechnungslegung alles aus einer Hand.
- **Software & Smartphone:** Integrierte Mobilitätsplattform und Smartphone-App mit Open Source Technologie. Smartphone als persönliche Mobilitätszentrale = Echtzeitinformation + ÖBB Ticket + Schlüssel zum Auto + Abrechnungs-/Bezahlmedium.

emporA + emporA 2: E-Mobile Power Austria

Fakten

Projektnummern: 539048, 2059940

Koordinator	Verbund AG
Partner	A1 Telekom Austria AG; AVL List GmbH; BEKO Engineering & Informatik AG; DENZEL Mobility CarSharing GmbH; DiTest Fahrzeugdiagnose GmbH; EVN AG; Fluidtime Data Services GmbH; HEI Eco Technology GmbH; Infineon Technologies Austria AG; LINZ STROM GmbH; MAGNA E-Car Systems GmbH & Co OG; Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal Ges.m.b.H. (AIT); Raiffeisen Leasing GmbH; REWE International AG; Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation; Siemens AG Österreich; The Mobility House GmbH; UBIMET GmbH; Wien Energie GmbH; Wiener Linien GmbH & Co KG.
Website	www.empora.eu
Dauer	1. 1. 2010 – 31. 3. 2014
Budget in Euro	29.899.222,-
Ausschreibung	Technologische Leuchttürme der Elektromobilität, 1. und 2. Ausschreibung

„Elektromobilität wird ein wichtiger Baustein für ein nachhaltiges Verkehrssystem der Zukunft sein – aber noch sind viele technische und organisatorische Fragen zu lösen. Im Leuchtturmprojekt emporA arbeiten 21 Leitbetriebe aus Industrie und Forschung an Elektromobilität für Österreich und aus Österreich.“

Eva Maria Plunger, Projektleiterin

In Zukunft wird elektrisch gefahren

Österreich verpflichtete sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls zu einer Verringerung der Treibhausgas(THG)-Emissionen um 13 % bis 2012. Die notwendigen Schritte sind in der „Klimastrategie Österreich“ festgeschrieben. Sie umfassen Energieeffizienzmaßnahmen für Gebäude, Ausbau erneuerbarer Energie, Verbesserungen im Verkehr sowie Anpassungen im Emissionshandelssystem. Zudem wurden die Ziele des EU Klima- und Energiepakets übernommen. Österreich verpflichtet sich auch, THG-Emissionen um 16 % in Bereichen außerhalb des Emissionshandels (also im Verkehr, Haushalt, Leichtindustrie, Landwirtschaft) zu erzielen.

Hierzulande sind Industrie, produzierendes Gewerbe und Verkehr die stärksten THG-Quellen. Deren Emissionen sind bis 2009 um 2,4 % Prozent gegenüber 1990 angewachsen – die Entfernung zum Kyotoziel liegt daher bei 15,4 %. Am weitesten entfernt von der Zielerreichung ist der Sektor Verkehr, der den stärksten Anstieg seit 1990 verzeichnete. Darum bieten gerade hier alternative Kraftstoffe, Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel und Umstieg auf energieeffiziente Antriebe (etwa Elektromobilität) enormes Reduktionspotential. Mit der Einführung von Elektromobilität können wesentliche Emissionsreduktionen im Verkehrssektor erreicht werden.

Genau hier setzt das Projekt emporA an: Ziel ist es, Elektromobilität über die gesamte Wertschöpfungskette – vom Fahrzeug bis hin zu den Mobilitätsangeboten für Kunden und Kundinnen – abzudecken und Entwicklungslösungen zu erarbeiten. Dabei kommt emporA die Vielfalt der Projektpartner mit jeweils sehr spezifischem Wissen zugute: Erst durch die Zusammenschau der Erfahrungen und Kompetenzen entsteht der Mehrwert für die erarbeiteten Lösungen.

Entwicklung eines Gesamtsystems für Elektromobilität

Im Rahmen dieses Projektes soll eine integrierte Systemlösung für Elektromobilität entwickelt und in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus der Automobilindustrie, dem Bereich Infrastruktur, der Energiewirtschaft und Wissenschaft implementiert werden. Einerseits bezieht sich diese Vorgehensweise auf Erkenntnisse aus den Bedürfnissen und Erwartungen der NutzerInnen bestehender und neuer Modellregionen, andererseits wird anhand einer breiten, gemeinschaftlichen Untersuchung eine integrierte Systemarchitektur entwickelt, an der sich wiederum die Arbeit in den einzelnen Themenbereichen orientiert. So werden technologische Entwicklungen in Teilgebieten auf Basis eines Gesamtsystems mit der höchstmöglichen Integration durchgeführt, um die Einhaltung einer gemeinsam definierten Systemarchitektur zu sichern. Die Vernetzung und Verknüpfung mit anderen europäischen F&E Projekten und

Kontakt

Eva Maria Plunger
Projektleiterin
Eva.Plunger@verbund.com

Initiativen wird im Projekt aktiv organisiert, regelmäßiger Austausch mit den Elektromobilitäts-Modellregionen findet statt.

Ein wesentlicher Teil des Projekts ist der Demonstrationslauf, der Entwicklungsergebnisse aus dem Projekt zeigt: Von der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Quellen, intelligenter Ladeinfrastruktur über Weiterentwicklung des Antriebsstranges im Fahrzeug bis hin zu Mobilitätsangeboten für die Kunden und Kundinnen werden Projektergebnisse sichtbar gemacht. Die Leistungsfähigkeit österreichischer Unternehmen im Elektromobilitätssegment wird dadurch in den jeweiligen Sektoren verstärkt und deren Kompetenzen werden national und international sichtbar gemacht.

AnwenderInnenfreundliche Infrastruktur

In der Erreichung des angestrebten, hohen Marktanteils von Elektrofahrzeugen, sind die Nachfrage der KonsumentInnen, der Preis und das Image essenzielle Treiber. Ein anderer Schlüsselfaktor ist die Befriedigung des Mobilitätsbedarfs der KonsumentInnen.

Obwohl weitere Entwicklungen im Bereich der Batterietechnologie erwartet werden, werden Elektrofahrzeuge in der näheren Zukunft nicht die gleiche Flexibilität klassischer Fahrzeuge (mit Verbrennungsmotor) aufweisen. Hier ist die genaue Analyse der Bedürfnisse und Nutzungsmuster notwendig, um geeignete technische und organisatorische Lösungen entwickeln zu können. Sicher ist jedenfalls, dass sich das Angebot diversifizieren wird und so die umweltschonendste Technologie passend eingesetzt werden kann. Rein batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge werden in den nächsten Jahren genauso

eingesetzt werden wie Plug-In Hybride zur Überwindung von längeren Distanzen. Die Befriedigung der Mobilitätsanfordernisse wird durch die Rahmenbedingungen eines komplett integrierten Systems erfolgen, das aus Elektrofahrzeugen, öffentlichem Verkehr, Ladeinfrastruktur, Energieversorgung sowie Fuhrparkmanagement, Shared-Car Angeboten und Informationssystemen besteht.

Ziel ist es, bestehende Nutzungsbarrieren der Elektromobilitäts-KundInnen zu identifizieren und Lösungsansätze für die flächendeckende Einführung von Elektromobilität zu entwickeln – sowohl technischer als auch organisatorischer Natur. Die KundInnen müssen ihre Mobilitätsbedürfnisse mit der Angebotspalette der Elektromobilitäts-Dienstleistungen abgedeckt wissen. Ziel des Projekts ist es eine Systemlösung anzubieten, die es den KundInnen ermöglicht aus verschiedenen Mobilitätsangeboten zu wählen, wobei ein Fokus auf der Integration des öffentlichen Verkehrs in die Elektromobilitäts-Angebote liegt. Dazu wird eine Datenbasis sowie Applikationen für mobile Endgeräte entwickelt.

Drei Gründe für das Projekt

- emporA verbindet führende österreichische Unternehmen aus dem Automobil-, Infrastruktur-, Energie- und Forschungssektor.
- emporA zielt darauf ab, Subsysteme, die neu oder in der Entwicklung stecken, mit innovativen Systemen der E-Mobilität auf benutzerfreundliche und international koordinierte Art und Weise zu verbinden.
- Das Ergebnis dieser Anstrengungen werden eine nationale Systemlösung für Elektromobilität sein, sowie die Einführung und Entwicklung neuer Technologien durch österreichische Firmen.

E-Mobilität – die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds

Seit 2008 initiiert und unterstützt der Klima- und Energiefonds Forschung, Entwicklung und Demonstration von E-Mobilität. Hauptpfeiler sind Entwicklung und Tests von Ladestationen und E-Fahrzeugen, die Bereitstellung von Erneuerbaren Energien sowie die Entwicklung von neuen Geschäfts- und Mobilitätsmodellen. Die Projekte wirken als **Erfahrungsquelle, Keimzelle** und **Multiplikator** für die Entwicklung der E-Mobilität in Österreich.

Warum setzt der Klima- und Energiefonds auf E-Mobilität? Es können Technologien entwickelt und in einer geographisch abgegrenzten Region konzentriert eine große Anzahl an Fahrzeuge eingeführt werden. Dies vermeidet großflächige „Stranded Investments“ sowohl für die Öffentlichkeit als auch für Unternehmen. Erfahrungen können auf ganz Österreich übertragen werden. Diese Erfahrungen betreffen: Geschäftsmodelle, Ort und Anzahl der Ladeinfrastruktur, NutzerInnengruppen, Fahrprofile, Einbettung in den ÖV, etc.

Der technologische Trend im PKW-Bereich zeigt eine klare Entwicklung hin zur sukzessiven Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Die meisten Autohersteller betreiben Forschungsprogramme zur Entwicklung von Technologien, die in Zukunft eine nachhaltigere Mobilität gewährleisten sollen. Die bisherige sowie eine sich neu entwickelnde Auto-Zulieferindustrie arbeiten an neuen Lösungen.

Elektro-Fahrzeugen gehört die Zukunft. „Leuchttürme der Elektromobilität“ sichern das F&E Kompetenzfeld elektrifizierter österreichischer Antriebstechnologien, bereiten den Produktionsstandort Österreich auf den technologischen Wandel vor und machen Innovationen sichtbar und im Alltag erlebbar. Energieversorgungsunternehmen überdenken ihre traditionelle Rolle und entwickeln innovative Infrastruktur- und Geschäftsmodelle. Kurz zusammengefasst: Viele neue und traditionelle Akteure investieren große Teile ihres Forschungsbudgets in technologische und systemische Innovationen.

Im Bereich der Forschung hat es bereits drei Ausschreibungen im Rahmen des Programmes „Technologische Leuchttürme der Elektromobilität“ gegeben, aus dem insgesamt sieben Projekte hervorgegangen sind, die sich umfassend mit Fragestellungen im Bereich der Fahrzeuge, der Infrastruktur aber auch der AnwenderInnen und NutzerInnen beschäftigt haben. Diese Projekte sind eng mit den „Modellregionen der E-Mobilität“ des Klima und Energiefonds verbunden. Dadurch ergibt sich ein intensiver Austausch gemäß dem Motto „Forschung trifft Praxis“. Durch diese Interaktion werden wertvolle Erkenntnisse gewonnen, von denen beide Seiten profitieren, und die Entwicklung der E-Mobilität in Österreich insgesamt geht schneller voran.

Doch nicht nur im Bereich der Forschung, der Industrie und im Bewusstsein der Bevölkerung wird das Thema Elektromobilität immer wichtiger. Auch die Politik hat sich dieses Themas angenommen, um optimale Rahmenbedingungen für eine zukünftige grüne Elektromobilität zu erarbeiten. Zu diesem Zweck wurde eine interministerielle Steuerungsgruppe gegründet, die im Rahmen von zehn Arbeitsgruppen wichtige Fragestellungen im Bereich der Elektromobilität bearbeitet.

Das Ziel ist klar: Österreich soll ein Vorreiter, ein „Schaufenster“, im Bereich der E-Mobilität werden. Zu diesem Zweck wird neben der Neu- und Weiterentwicklung von Systemen und Komponenten gezielt auf die Vernetzung und funktionale Bündelung von erfolgreichen Projekten und Aktivitäten gerichtet mit dem Ziel, die Basis für eine gemeinsame E-Mobilitätslösung für Österreich zu schaffen.

Ihre Ansprechpartner für strategische Förderberatung:

Leuchttürme der Elektromobilität

Gernot Wörther

gernot.woerther@klimafonds.gv.at

Tel (+43 1) 585 03 90-24

Modellregionen E-Mobilität

Christoph Wolfsegger

christoph.wolfsegger@klimafonds.gv.at

Tel (+43 1) 585 03 90-28

Detaillierte Infos:

www.e-connected.at

www.klimafonds.gv.at

wesentliche Ergebnisse der E-Mobilitäts-Modellregion VLOTTE (Publikation downloadbar unter www.e-connected.at)

e-connected – Initiative für Elektromobilität und nachhaltige Energieversorgung

Die Initiative stellt allen MarktteilnehmerInnen und InteressentInnen Informationen zur Verfügung und erleichtert den Erfahrungsaustausch. Dieser wurde durch die Gründung von Arbeitsgruppen, im Rahmen derer wesentliche Fragestellungen zur Elektromobilität erörtert und konkrete Lösungsvorschläge sowie spezifische Empfehlungen erarbeitet wurden, gewährleistet.

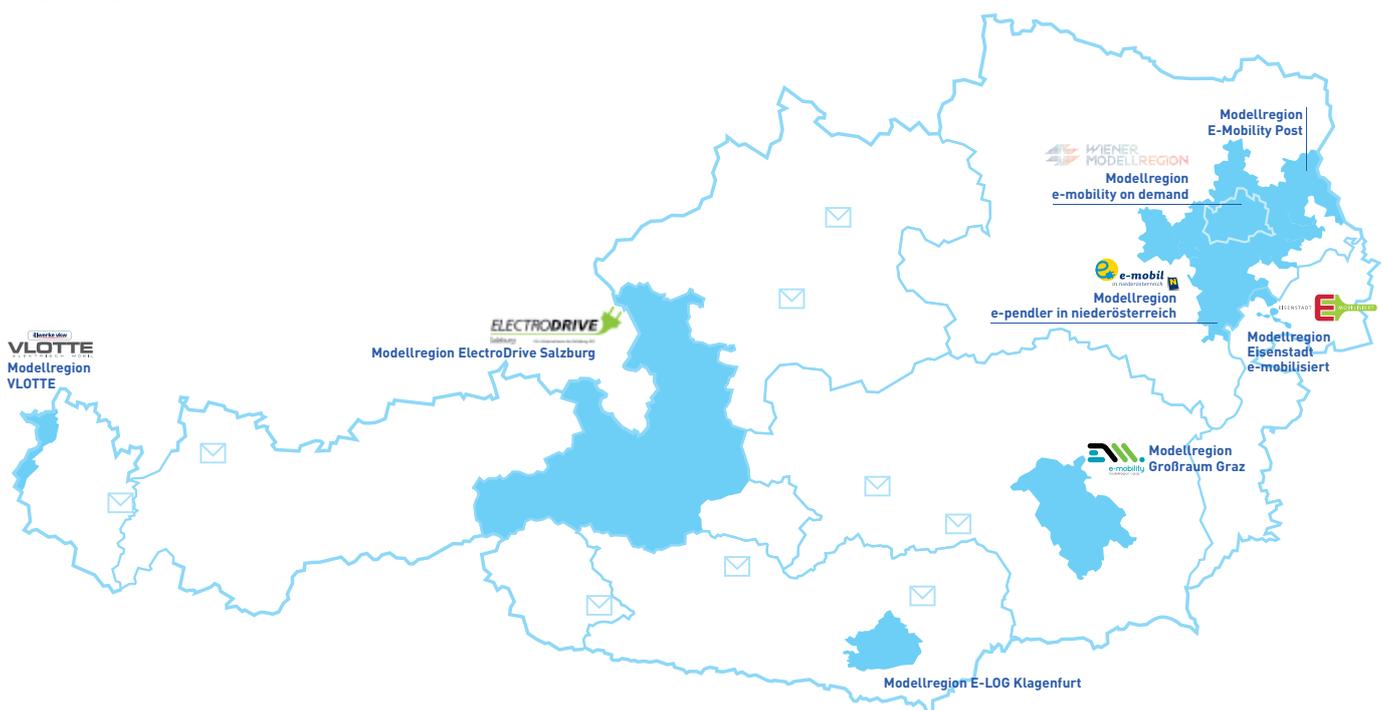
[Abschlussbericht e-connected I \(2009\)](#)

[Abschlussbericht e-connected II \(2010\)](#)

(Publikationen downloadbar unter www.e-connected.at)

www.e-connected.at – Aktuelle Informationen aus den Modellregionen und zur Elektromobilität

Ein Medium stellt die eigens geschaffene Website www.e-connected.at dar. Entstand diese ursprünglich aus dem Wunsch, die Ergebnisse der Arbeitsgruppen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, ist www.e-connected.at inzwischen ein umfassendes Informationsportal für den gesamten deutschsprachigen Raum zum Thema Elektromobilität und stellt neueste Informationen zur Verfügung.



Geografische Ausdehnung der Modellregionen E-Mobilität

Die Modellregion E-Mobility Post ist in vielen Regionen Österreichs aktiv (exemplarische Darstellung)



Impressum

Medieninhaber:

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien
Tel: (+43 1) 585 03 90, Fax: (+43 1) 585 03 90-11
E-Mail: office@klimafonds.gv.at
www.klimafonds.gv.at

Für den Inhalt verantwortlich:

Die AutorInnen tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider. Weder der Klima- und Energiefonds noch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Gestaltung:

ZS communication + art GmbH, www.z-s.at

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Wir haben diese Broschüre mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und die Daten überprüft. Rundungs-, Satz- oder Druckfehler können wir dennoch nicht ausschließen.