



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of the Environment,
Transport, Energy and Communications DETEC

Swiss Federal Office of Energy SFOE

Energy Research and Cleantech

Research Programme Mobility

Call 2021 for Research Proposals: “Future Transport Systems”

Projects accepted for funding

The projects listed below were accepted for funding following a two-stage evaluation process. Upon evaluation of 33 received pre-proposals, 15 applicants were invited to submit a full proposal. Eventually, the 10 highest-ranking full proposals were selected for funding. 5 projects cover the call topic of “analyses and perspectives of the transport sector” and 5 projects cover the topic “new mobility systems”.

Projects are listed in alphabetical order.

EBIS

Main applicant: Beat Hintermann, Universität Basel

Reduction of transport emissions due to E-biking in Switzerland

We investigate the potential for reducing carbon emissions in the transport sector due to E-biking based on a large sample of cyclists in Switzerland and using a combination of GPS tracking and surveys. The first part of the project assesses the current situation and improves on the present state of knowledge about mode shift due to E-biking and the transport choices of E-bikers. The second part consists of a randomized control trial that implements a pricing intervention on a subset of the participants with the aim of substituting car with E-bike travel. We measure the resulting causal effects on carbon emissions and investigate mode substitution, with a special focus on cycling, driving and public transport. The third part conducts a route choice analysis to inform future policies and measures to promote cycling. Last, the potential for carbon reductions due to E-biking in Switzerland is computed, using insights from this research and considering different scenarios, i.e., future mobility pricing and transport policies.

Emissionsreduktionen durch E-biking im Schweizer Verkehr

Anhand einer grossen Stichprobe von E-Velofahrern in der Schweiz und einer Kombination aus GPS-Tracking und Umfragen untersuchen wir das Potenzial von E-Biking für die Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehr. Der erste Teil des Projekts untersucht die aktuelle Situation und verbessert den Wissensstand über die Verkehrsverlagerung durch E-Biken. Der zweite Teil besteht aus einer randomisierten Kontrollstudie, in der für eine Untergruppe der Teilnehmer Mobilitätspreise auf Basis der externen Transportkosten implementiert werden. Wir messen die daraus resultierenden kausalen Auswirkungen auf den CO₂-Ausstoss und die anderen externen Kosten des Verkehrs (Gesundheit, Stau) und untersuchen die Verkehrsträgersubstitution mit besonderem Fokus auf EBiken. Im dritten Teil des Projekts wird eine Analyse der Routenwahl durchgeführt, um mögliche Massnahmen zur Förderung von elektronischem und konventionellem Radfahren empirisch zu hinterlegen. Schliesslich wird das Potenzial für CO₂-Reduktionen durch E-Biking in der Schweiz berechnet aufgrund von Erkenntnissen aus diesem Projekt und einer Reihe.

EVFlex

Main applicant: Antonios Papaemmanouil, HSLU

Electric vehicle flexibility aggregation for grid services

Electric vehicles (EVs) represent an opportunity for the grid: environmental, economic and electricity system benefits are possible with vehicle to grid (V2G) technology.

To realise the opportunities, EVFlex establishes data-driven approaches for aggregation of distributed EVs, based on V2G technology, so that they can be used in grid service markets.

EVFlex develops the data management approach and algorithmic basis for large-scale aggregation of EVs for V2G by charge point and fleet operators to offer ancillary services to TSOs and DSOs through flexibility aggregators. The focus is on access, exchange, processing and exploitation of data between several market actors within a V2G context.

In doing so, EVFlex will establish the basis for future EV participation in grid service markets, in particular primary and secondary control (TSO) and grid congestion management (DSO). The focus is on grid services aggregator (flexibility aggregator); charge point operator; EV fleet owner; and system operator (TSO/DSO).

Netzdienliche Flexibilitätsaggregation von Elektrofahrzeugen

Elektrofahrzeuge stellen eine Chance für Netzdienstleistungen dar: Mittels Vehicle-to-Grid (V2G) Technologie sind Vorteile für Umwelt, Wirtschaft und Stromnetze möglich.

Um die Chancen zu nutzen, entwickelt EVFlex datengesteuerte Ansätze zur Aggregation verteilter Elektrofahrzeuge, die auf der V2G Technologie basieren. Somit können aggregierte EVs in Netzdienstleistungsmärkten von ÜNBs und VNBs eingesetzt werden.

EVFlex entwickelt einen Ansatz für Datenmanagement und die algorithmische Basis für die umfangreiche Aggregation von EVs durch V2G Integration von Ladestations- und Flottenbetreibern, damit diese Netzdienstleistungen via Flexibilitätsaggregatoren anbieten können. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Zugriff, Austausch, Verarbeitung und Nutzung von Daten zwischen mehreren Akteuren in einem V2G Kontext.

Auf diese Weise wird EVFlex die Grundlage für die künftige Teilnahme von Elektrofahrzeugen an Netzdienstleistungsmärkten schaffen, insbesondere für die Primär- und Sekundärregelenergiemarkt (ÜNB) und das Engpassmanagement (VNB). Wir konzentrieren uns auf vier Akteure: den Grid Services Aggregator (Flexibilitätsaggregator), den Ladestationsbetreiber, den EV-Flottenbesitzer und den Systembetreiber (ÜNB/VNB).

IncentV2G

Main applicant: Massimo Filippini, ETH Zurich

Analysis of the effect of incentives for efficient vehicle to grid integration

The aim of the project is to identify relevant incentives for efficient vehicle-to-grid integration, test their effectiveness and analyse the impact they would have on the electricity system. We aim to answer:

- How monetary incentives influence the adoption of electric vehicles and what the consequences for vehicle to grid integration with respect to the stability of the electricity system are?
- Which monetary and non-monetary incentives can improve charging behaviour and vehicle to grid integration?
- What are the different profiles of EV owners in terms of charging behaviour, and which of them are susceptible to change?

To this end, we combine in-depth empirical assessments of industry data, surveys and two Randomized Control Trials (RCTs) with a robust electricity dispatch modelling framework.

Analyse des Effektes von Anreizen für effiziente Netzintegration von Elektrofahrzeugen

Im Rahmen des Projektes werden Anreize für eine effiziente Netzintegration von Elektrofahrzeugen identifiziert, auf ihre Wirksamkeit getestet und analysiert, welche Auswirkungen sie auf das Stromsystem hätten.

Wir adressieren die folgenden Fragestellungen:

- Wie beeinflussen monetäre Anreize die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen und was sind die Konsequenzen für die Fahrzeug-Netz-Integration und die Stabilität des Stromsystems?
- Welche monetären und nicht-monetären Anreize können das Ladeverhalten und die Fahrzeug-Netz-Integration verbessern?
- Welche Benutzerprofile von E-Fahrzeug-Besitzern in Bezug auf das Ladeverhalten existieren und wie können die verschiedenen Nutzergruppen adäquat adressiert werden?

Zu diesem Zweck kombinieren wir empirische Auswertung von Unternehmensdaten, Umfragen und zwei randomisierten kontrollierten Studien (RCTs), mit einem detaillierten Model des Schweizer Strommarktes.

INTRALOG_ECO

Main applicant: Ueli Haefeli, Interface policy studies

Integration of Transport and Logistics Energy-Consumption in Consumers Decisions

When making purchasing decisions, consumers lack the necessary information for assessing the energy efficiency and the environmental impacts of products, which also includes the energy consumption and CO₂ emissions of transport and logistics. Depending on the product, these play a substantial role. In our interdisciplinary project we are looking for practical and effective approaches to provide valid and useful information on the share of transport and logistics in the energy balance of important goods of daily and non-daily use and how consumers could change their behaviour accordingly. We take into account the logistics and transport chains of e-commerce, which have become increasingly important as a result of the COVID-19 pandemic. A life cycle (LCA) perspective is included. The project will generate new product-related knowledge on the energy consumption of goods logistics. Moreover, it will assess more precisely which information on energy efficiency most strongly influences the behavior of different consumer segments.

Integration des Energieverbrauchs und der Umweltbelastung in Konsumentenscheide

Bei Kaufentscheidungen fehlen den Verbraucher*innen oft Informationen, um die Energieeffizienz und die Ökobilanz von Produkten zu beurteilen, wozu auch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von Transport und Logistik gehören. Je nach Produkt spielen diese eine erhebliche Rolle. In unserem interdisziplinären Projekt suchen wir nach praxistauglichen und effektiven Ansätzen, um valide und nützliche Informationen über den Anteil von Transport und Logistik an der Energiebilanz wichtiger Güter des täglichen und nicht-alltäglichen Bedarfs zu liefern und aufzuzeigen, wie Verbraucher*innen ihr Verhalten entsprechend ändern könnten. Wir berücksichtigen die Logistik- und Transportketten des E-Commerce, die durch die COVID-19-Pandemie an Bedeutung gewonnen haben. Eine Lebenszyklusperspektive wird einbezogen. Das Projekt wird neues produktbezogenes Wissen über den Energieverbrauch der Warenlogistik generieren. Darüber hinaus wird genauer untersucht, welche Informationen zur Energieeffizienz das Verhalten verschiedener Verbrauchersegmente am stärksten beeinflussen.

MixMyRide

Main applicant: Francesca Cellina, SUPSI

Mixing public transport, carpooling and active mobility to reduce solo car use

MixMyRide develops a multimodal Mobility as a Service platform, which has public transport as its backbone, and exploits carpooling and active mobility as opportunities to extend public transport networks. The platform uses public transport data, real-time dynamic carpooling and bike-sharing data and artificial intelligence algorithms to match the mobility demand and offer. It allows planning and booking multimodal trips that combine walking and public transport routes with cycling routes and rides offered by other citizens (carpooling), thus creating an innovative "Public-Private-People Partnership" for the co-production of a new mobility service, which offers multimodal, time-effective, and flexible on-demand mobility options. The platform is tested in three one-year long, large-scale real-world trials, run in the regions of Lugano, Winterthur, and Geneva. Its behavioural effects on mobility, energy demand, carbon emissions and more generally on living and working social practices are assessed through a mixed method approach.

Combinare trasporto pubblico, carpooling e mobilità attiva per ridurre l'uso individuale dell'auto

MixMyRide sviluppa una piattaforma multimodale di mobilità ("Mobility-as-a-Service") centrata sul trasporto pubblico, che sfrutta il carpooling e la mobilità attiva per estenderne la copertura. Utilizzando dati di trasporto pubblico, carpooling dinamico e bike-sharing in tempo reale, nonché algoritmi di intelligenza artificiale, essa consente di pianificare e prenotare spostamenti multimodali, che combinano tratte a piedi e trasporto pubblico con tratte ciclabili e passaggi in auto offerti da altri utenti (carpooling). Si crea così un innovativo "Partenariato Pubblico-Privato-Popolazione" per la co-produzione di un nuovo servizio di mobilità, che offre soluzioni di trasporto su misura, flessibili ed efficienti in termini di tempo. La piattaforma sarà testata in tre interventi sul campo della durata di un anno, nelle regioni di Lugano, Winterthur e Ginevra. Gli effetti su comportamenti di mobilità, domanda di energia, emissioni di carbonio e, più in generale, pratiche sociali, saranno analizzati mediante un approccio di ricerca misto (quantitativo più qualitativo).

Night2Travel

Main applicant: José Simão, SUPSI

A social cognitive analysis of night train travelling for leisure purposes

The year 2021 is the “European Year of Rail”, dedicated by European and Swiss authorities to improve rail infrastructure and services and increase their use by citizens. Acknowledging that the majority of the flights departing from and arriving to Swiss airports are from/to nearby European countries, some night train services were revived this year and new routes are planned to enter in service by 2024. However, until today only technical and economic evaluations have been conducted to evaluate the potentials of these services. In this project, we aim at understanding current and potential use of night trains from a social cognitive perspective, focusing on leisure travel. Findings from surveys targeting night train users as well as the general population will inform authorities and rail companies to set strategies leading to a greater use of night trains, thus also contributing to achieve the Swiss climate target of net-zero emissions by 2050.

Un'analisi socio-cognitiva sull'uso dei treni notturni nel tempo libero

Il 2021 è “l'anno europeo della ferrovia”. Le autorità europee e svizzere hanno dedicato questo anno a migliorare le infrastrutture ed i servizi ferroviari di modo da promuoverne il maggiore utilizzo. Riconoscendo che la maggior parte dei voli negli aeroporti svizzeri sono da/per i paesi europei vicini, alcuni servizi di treni notturni sono stati ripresi quest'anno e nuove tratte sono previste per il 2024. Fino ad oggi, tuttavia, solo valutazioni tecniche ed economiche sono state condotte per valutare l'offerta di questi servizi. In questo progetto, miriamo a comprendere l'uso attuale e potenziale dei treni notturni da una prospettiva socio-cognitiva, concentrandoci sui viaggi nel tempo libero. I risultati di sondaggi rivolti agli utenti dei treni notturni e alla popolazione in generale permetteranno alle autorità e alle compagnie ferroviarie di sviluppare strategie per aumentare l'uso dei treni notturni, contribuendo così a aggiungere l'obiettivo climatico svizzero di zero emissioni nette entro il 2050.

SHELTERED

Main applicant: Christian Bauer, PSI

Sustainable cHEmical Transport fuELs foR SwitzERlanD

This project will evaluate the role and perspectives of sustainable chemical transportation fuels within a “net-zero” Swiss energy system. To this end, we will perform techno-economic, environmental and social life cycle assessment of a comprehensive portfolio of chemical fuels – including hydrogen, biogenic, sun-to-liquid, and power-to-gas/liquid fuels – and integrate those in a scenario-driven energy system analysis. Due to limited sustainable primary energy resources for such fuel production in Switzerland, the analysis will be performed on a global level to identify plausible sources and locations for fuel production and import pathways.

The following questions will be answered:

1. Which transportation modes will have to rely (partially) on chemical fuels due to lack of direct electrification options?
2. Which of these fuels and which supply pathways are sustainable considering economic, environmental, and social criteria?
3. What is the role of these fuels in the Swiss energy system to meet the net-zero emission goals?

Nachhaltige chemische Treibstoffe für die Schweiz

In diesem Projekt werden die Rolle und die Perspektiven nachhaltiger chemischer Treibstoffe innerhalb eines "Netto-Null"-Energiesystems der Schweiz untersucht. Zu diesem Zweck wird eine techno-ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Lebenszyklusanalyse eines breiten Spektrums an chemischen Treibstoffen durchgeführt (inklusive Wasserstoff, biogenen Treibstoffen, Sun-to-Liquid und Power-to-Gas/Liquid-Treibstoffen), welches in eine von Szenarien getriebene Energiesystemanalyse integriert wird. Aufgrund begrenzter nachhaltiger Primärenergieressourcen für eine solche Treibstoffproduktion in der Schweiz wird die Analyse auf globaler Ebene durchgeführt, um plausible Energiequellen und Standorte für die Treibstoffproduktion sowie zugehörige Importpfade zu identifizieren.

Die folgenden Fragen sollen beantwortet werden:

1. Welche Verkehrsträger werden aufgrund fehlender direkter Elektrifizierungsmöglichkeiten auf chemische Kraftstoffe angewiesen sein?
2. Welche dieser Kraftstoffe sind unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Kriterien nachhaltig; und wie sehen ihre Versorgungswege aus?
3. Welche Rolle spielen diese Kraftstoffe im Schweizer Energiesystem insgesamt, um die Netto-Null-Emissionsziele zu erreichen?

SUSMOBTOGG

Main applicant: Andrea Del Duce, ZHAW

Sustainable Multimodal Mobility in Toggenburg

The project SUSMOBTOGG focuses on identifying sustainable mobility concepts for rural areas in Switzerland, with the example of Toggenburg as a case study. The overall aim is the reduction of private car usage and to foster multimodal, sustainable mobility, thereby increasing efficiency and decarbonising the system. The project will achieve this by identifying current sustainable mobility challenges and usage patterns in the area. Furthermore, user needs and reasons for current and future travel scenarios, related to residents and tourists, will be analysed. Both sets of information provide the basis for identifying effective and sustainable future transport scenarios for the region, involving local institutions and mobility providers through a stakeholder process. Once promising mobility scenarios have been identified, SUSMOBTOGG will provide an analysis of suitable business models and financing mechanisms. Finally, the project proposes to support new mobility partnerships/schemes through the facilitation of a living lab process.

Nachhaltige multimodale Mobilität im Toggenburg

Das Projekt SUSMOBTOGG konzentriert sich auf die Identifizierung nachhaltiger Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum in der Schweiz, am Beispiel der Region Toggenburg als Fallstudie. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Nutzung privater Autos zu verringern und die multimodale, nachhaltige Mobilität zu fördern, wodurch die Effizienz erhöht und das System dekarbonisiert wird. Das Projekt wird dies erreichen, indem aktuelle Herausforderungen und Nutzungsmuster für nachhaltige Mobilität in der Region identifiziert werden. Darüber hinaus werden die Bedürfnisse und Gründe für aktuelle und zukünftige Reiseszenarien im Zusammenhang mit Anwohnern und Touristen analysiert. Beide Informationsgruppen bilden die Grundlage für die Ermittlung wirksamer und nachhaltiger künftiger Verkehrsszenarien für die Region unter Einbeziehung lokaler Institutionen und Mobilitätsanbieter im Rahmen eines Stakeholder-Prozesses. Sobald vielversprechende Mobilitätsszenarien identifiziert sind, wird SUSMOBTOGG eine Analyse geeigneter Geschäftsmodelle und Finanzierungsmechanismen liefern. Schliesslich schlägt das Projekt vor, neue Mobilitätspartnerschaften/-programme durch die Erleichterung eines lebendigen Laborprozesses zu unterstützen.

V2G4CarSharing

Main applicant: Martin Raubal, ETHZ

Mobility-Aware V2G Optimization for Car-Sharing

Car-sharing and Vehicle-to-Grid (V2G) are promising innovations to decarbonize the transport sector. Integrating car-sharing and V2G offers new opportunities to accelerate the market penetration of individual innovation due to their complementary roles in increasing the asset use of electric vehicles (EVs).

However, there are still many unanswered questions in integrating car-sharing and V2G, such as how to optimize the charging/discharging schedules of shared EVs given the flexibility of bookings? How does the future penetration rate of shared EVs influence the feasibility and benefits of coupling V2G? How can a dynamic pricing strategy help with the integration?

We address these questions by developing and evaluating optimal strategies to integrate car-sharing and V2G using three different case studies. This project will enrich our understanding of the feasibility and benefits of combining car-sharing and V2G, and provide guidance to address these challenges in practice.

Optimales V2G Verhalten für Carsharing unter der Berücksichtigung individueller Mobilität

Carsharing und Vehicle-to-Grid (V2G) sind vielversprechende Innovationen zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Die Integration von Carsharing und V2G hat das Potenzial die Verbreitung beider Technologien zu beschleunigen, da sich diese dabei ergänzen, die Auslastung von Elektroautos zu erhöhen.

Es gibt allerdings noch viele offene Fragen bei der Integration von Carsharing und V2G. Unter anderem: Wie können Lade- und Entladezeiten von geteilten Elektroautos unter der Berücksichtigung der Flexibilität von Buchungen optimiert werden? Wie beeinflusst die zukünftige Verbreitung von geteilten Elektroautos die Machbarkeit und den Nutzen von V2G? Wie kann eine dynamische Preisstrategie bei der Integration helfen?

Wir adressieren jede dieser Fragen, indem wir optimale Strategien zur Integration von Carsharing und V2G-Strategien entwickeln und mittels drei verschiedenen Szenarien evaluieren. Dieses Projekt wird unser Verständnis bezüglich Machbarkeit und Nutzen der Kombination von Carsharing und V2G verbessern und eine Anleitung zur Bewältigung dieser Herausforderungen in der Praxis liefern.

V2G Pathways

Main applicant: Jörg Musiolik, ZHAW

Pathways and supportive policies for accelerating vehicle to grid (V2G) technology

A key issue in the ongoing transition to net zero transport is sector-coupling: an efficient mobilisation of complementary innovations in adjacent sectors such as electricity or ICT. A key concept at the intersection of all three sectors is V2G technology. In this project, we will identify viable socio-technical pathways and supportive policies for V2G implementation. Drawing on international best practices from leading countries, we explore V2G technology development, assess the potential of different user segments (fleet operators, individuals), digital platforms and aggregators (electric utilities, charging station operators), and analyse how technologies and actor roles align with cross-sectoral competences (e.g. in ICT) and electricity systems. The findings are subsequently assessed for their applicability in Switzerland. Our research is rooted in the field of innovation and transition studies. We use a mixed methods approach and combine various data sources (policy documents, interviews, transport statistics, reports from pilot projects).

Entwicklungspfade und Politikunterstützung für Vehicle-to-Grid (V2G) Technologien

Sektorkopplung im Sinne einer Mobilisierung komplementärer Innovationen aus benachbarten Sektoren wie dem Elektrizitäts- oder IKT-Sektor stellt eine zentrale Komponente bei der Transition des Schweizer Transportsektors in Richtung «Net Zero» dar. Ein Schlüsselkonzept an der Schnittstelle aller drei Sektoren ist die V2G-Technologie. In diesem Projekt werden wir praktikable Wege und unterstützende Politiken für eine effiziente V2G-Implementierung identifizieren. Basierend auf internationalen Best Practices aus führenden Ländern, untersuchen wir die Entwicklung von V2G-Technologien, bewerten das Potenzial verschiedener Nutzersegmente (Flottenbetreiber, Privatpersonen), digitaler Plattformen und Aggregatoren (Stromversorger, Ladestationsbetreiber) und analysieren, wie Technologien und Akteursrollen mit sektorübergreifenden Kompetenzen (z. B. in der IKT) und Entwicklungen im Energiesystem harmonisieren. Besonders vielversprechende Technologien und politische Entwicklungen werden in Folge auf ihre Nutzbarkeit in der Schweiz geprüft. Unsere Forschung ist im Bereich der Innovations- und Transitionsforschung angesiedelt. Wir verwenden einen Mixed-Methods-Ansatz und kombinieren verschiedene Datenquellen (Politikdokumente, Interviews, Verkehrsstatistiken, Berichte aus Pilotprojekten).