Wirkungsbericht

ETH Mobilitäts-Initiative

Freie Fahrt in eine nachhaltige Zukunft.

ETH Foundation

3 Editorial

4 Mobilität: Ein urmenschliches Bedürfnis mit Tücken

6 Die ETH Mobilitäts-Initiative: Gemeinsam für die Mobilität der Zukunft

8 Partnerschaft ist Schlüssel des Erfolgs

10 Neues Center für nachhaltige Mobilität der Zukunft

14 Bisherige Projekte (2018 – 2021)

22 Geschäftsidee Verkehrsplanung

24 Aus- und Weiterbildungsangebote in Mobilität: MAS | CAS ETH in Mobilität der Zukunft

26 Wir sind erst am Anfang – machen Sie mit?

Coverbild: © ETH Foundation / Alessandro Della Bella
Pioneer Fellow Lukas Ambühl entwickelt ein Tool, mit welchem er das Verkehrssystem beliebiger Städte simulieren kann (siehe Seite 22).

Reise in die Zukunft

Zu Fuss, mit dem Fahrrad, mit Zug und Bus, dem Auto oder dem Flugzeug – das sind unsere heutigen Transportmöglichkeiten. Werden es auch diejenigen der Zukunft sein? Die Digitalisierung und Automatisierung sowie der technische Fortschritt ermöglichen neue Verkehrslösungen, die derzeit intensiv erforscht und getestet werden.

Dabei geht es nicht nur um spektakuläre Zukunftsideen wie selbstfahrende Autos oder Magnetschwebebahnen, sondern vielmehr auch darum, wie die bestehenden Verkehrssysteme dank neuen Technologien optimiert und nachhaltiger werden können. Denn klar ist: Wollen wir die Klimaziele erreichen und den Mobilitätsanforderungen der Menschen gerecht werden, müssen wir unsere Mobilität überdenken und an umwelt- und klimafreundlichen sowie bedarfsgerechten Lösungen arbeiten.

Dafür braucht es die Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Verkehrsanbietern. Die Mobilitätsinitiative der ETH Zürich vereint diese Partner und trägt an vorderster Front zu neuen Mobilitätslösungen bei. Es freut mich sehr, dass diese Zusammenarbeit seit der Lancierung 2018 gut auf Kurs ist. Nach unserem ersten Partner, der SBB, ist mit der Siemens und einer Privatperson jüngst auch die AMAG Group dazugekommen. Dank der Unterstützung der Förderpartner konnten bisher 18 Forschungsprojekte ausgewählt und gefördert werden. Diese befassen sich unter anderem mit innovativen Wartungssystemen von Infrastruktur, neuen Mobilitätskonzepten oder alternativen Energieträgern. In Zukunft sollen vermehrt auch grössere, interdisziplinäre Projekte mit Modellcharakter gefördert werden, welche umfassende Mobilitätslösungen, innovative, skalierbare Ansätze zur Verkehrsplanung oder ganze Verkehrsverbünde im Visier haben. Es ist deshalb vorgesehen, mit zusätzlichen Partnern weitere Forschungsfelder auch von internationaler Tragweite, zum Beispiel im Hochsee- oder Flugverkehr, anzustossen.

Kommen Sie mit auf eine Tour d’horizon der Mobilitätsinitiative! Es würde uns freuen, Sie bei uns an Bord begrüssen zu dürfen.

Bild: © ETH Zürich / Markus Bertschi

Prof. Dr. Joël Mesot
Präsident der ETH Zürich

Mobilität

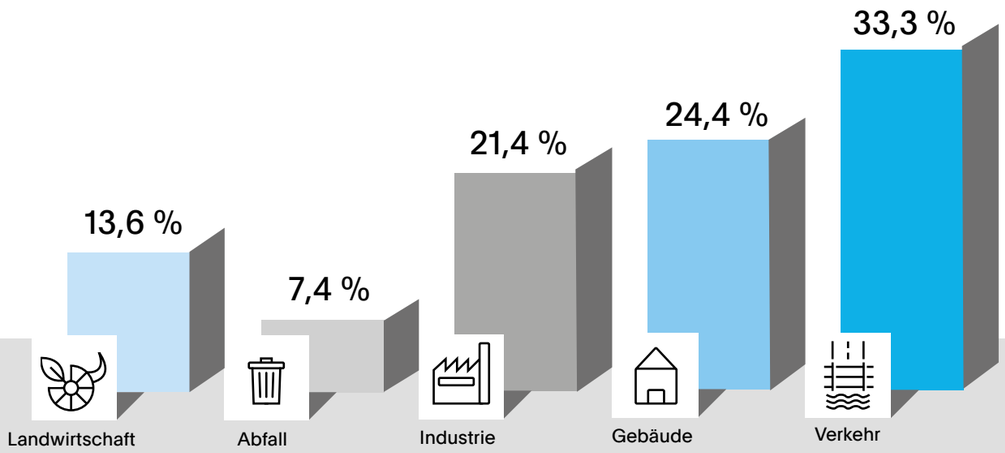
Ein urmenschliches Bedürfnis mit Tücken

Der Mensch ist ein mobiles Wesen; sein Drang vorwärts, sein Streben und seine Neugier treiben ihn zu geistiger, sozialer und räumlicher Mobilität an. Besonders letztere hat in den vergangenen Jahrzehnten in vielen Gegenden der Welt drastisch zugenommen. Diese räumliche Mobilität ist eng mit dem wirtschaftlichen Fortschritt einer Region verbunden. Mittlerweile zeigen sich jedoch immer deutlicher die Schattenseiten der unbeschränkten räumlichen Mobilität, allen voran ein enormer Ressourcenverbrauch mit daraus folgenden Auswirkungen auf Umwelt und Klima. So ist die Mobilität für fast 30 Prozent der gesamten CO_2-Emissionen der EU verantwortlich, von denen mehr als 70 Prozent auf den Strassenverkehr entfallen. In der Schweiz liegt der Anteil der Mobilität an den gesamten CO_2-Emissionen sogar noch etwas höher.

Dabei zeigt sich immer mehr das Dilemma, in dem wir uns befinden. Einerseits die enormen Umweltauswirkungen und die daraus abgeleiteten Ziele des Pariser Klimaabkommens, bis 2050 Netto-Null-Treibhausgasemissionen zu erreichen. Andererseits ist eine Trendumkehr der stetigen Verkehrszunahme nicht absehbar. Im Gegenteil: Prognosen gehen davon aus, dass sich infolge der Globalisierung und der aufstrebenden Entwicklungsländer die individuelle Mobilität sowie der Frachtverkehr zwischen 2015 und 2030 verdreifachen werden.

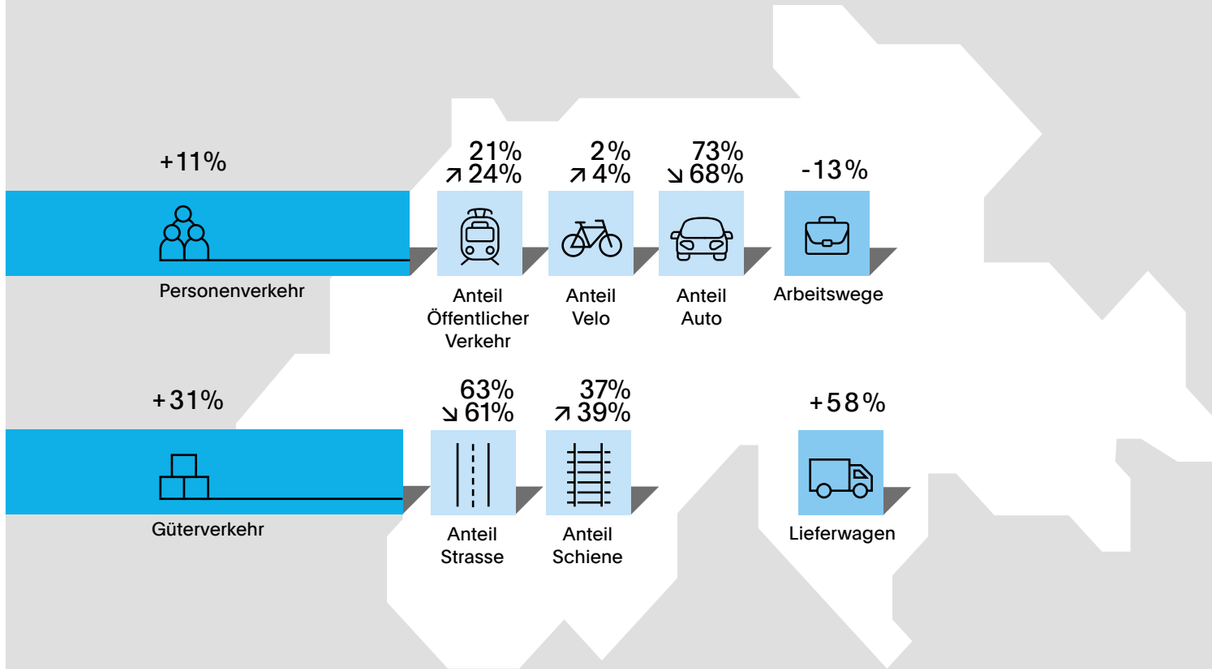
Es versteht sich deshalb von selbst, dass dringend neue Wege notwendig sind, um die Mobilität in nachhaltigere Bahnen zu lenken. Dabei geht es bei der Ausgestaltung von zukünftigen Mobilitätslösungen einerseits darum, soziale, ökonomische und Umwelt-Aspekte gegeneinander abzuwägen. Andererseits kommt dem technologischen Fortschritt eine Schlüsselrolle zu. Für deren Entwicklung und Implementierung braucht es die Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Verkehrsanbietern. Genau diese Zusammenarbeit ist das Ziel der Mobilitätsinitiative der ETH.

Anteil der verschiedenen Sektoren an den CO_2-Emissionen der Schweiz



Die Emissionen im Bereich Verkehr umfassen Fahrten mit PKWs, LKWs, Motorrädern, Bussen, Zügen, Schiffen und nationale Flüge. Nicht eingeschlossen ist der internationale Flugverkehr. Quelle: BAFU

Verkehrsperspektiven Schweiz 2050: Entwicklung 2017–2050



Die Grafik fasst wesentliche Ergebnisse der Verkehrsperspektiven 2050 zusammen. Wichtige Treiber für die Zunahme der Verkehrsleistung sind sowohl das Bevölkerungs- als auch das Wirtschaftswachstum. Die Bevölkerung wächst um 21 Prozent, das Bruttoinlandsprodukt (BIP) um 57 Prozent. Im Vergleich zur Bevölkerung wächst der Personenverkehr unterproportional um nur 11 Prozent. Der Güterverkehr steigt um 31 Prozent. Besonders der Lieferwagenverkehr nimmt zu. Arbeitswege werden weniger, Freizeitwege mehr. Quelle: Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Die ETH Mobilitäts-Initiative

Gemeinsam für die Mobilität der Zukunft

Die ETH Mobilitäts-Initiative wurde 2018 zusammen mit den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) lanciert. Seither sind als Partner Siemens, die AMAG Group sowie eine Privatperson hinzugekommen. Das Ziel der Mobilitätsinitiative ist es, in Zusammenarbeit mit Partnern die wissenschaftlichen Grundlagen zu erarbeiten, um in der Schweiz, in Europa und weltweit ein sicheres, zuverlässiges, schnelles und gleichzeitig umweltfreundliches, kosteneffizientes und sozialverträgliches Transportsystem zu etablieren. Dies ist neben wirksamen Massnahmen in anderen Sektoren notwendig, um das Ziel Netto-Null bis 2050 zu erreichen.

Bereits heute sind über vierzig Forschungsgruppen an der ETH Zürich in verschiedenen Bereichen der Mobilitätsforschung tätig, insbesondere in den Departementen Bau, Umwelt und Geomatik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie Informationstechnologie und Elektrotechnik. Sie forschen an neuen Antriebs- und Energiespeichersystemen, Leichtgewichtsmaterialien oder neuen Angebotsformen der Mobilität.

Neben der Forschung kommt der Aus- und Weiterbildung von Mobilitätsexpertinnen und -experten der Zukunft eine wichtige Rolle zu. Angedacht sind ferner die Erkundung neuer Forschungsfelder durch die Einrichtung zusätzlicher Professuren sowie die Schaffung eines Learning Lab für den konkreten Austausch mit Vertretern der Industrie, Politik und Öffentlichkeit.

Infrastructure / Maintenance / Logistics / Built environment

Prof. B. Adey Infrastructure Management

Prof. E. Chatzi Structural Mechanics and Monitoring

Prof. I. Hajnsek Earth Observation and Remote Sensing

Prof. D. Kaufmann Spatial Development and Urban Policy

Prof. K. Schindler Photogrammetry and Remote Sensing

Prof. S. Wagner Logistics Management

Policy / Economics

Prof. T. Bernauer* Political Science

Prof. M. Filippini* Energy and Public Economics

Prof. V. Hoffmann Sustainability and Technology

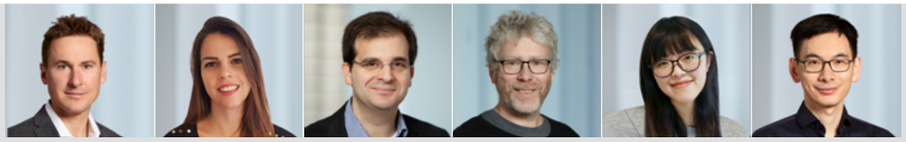
Prof. A. Patt* Climate Policy

Prof. T. Schmidt Energy Policy

Prof. M. Stauffacher Science – Society interface

Prof. B. Steffen Climate Finance and Policy

Connected Car / Security / Control / Vision / Automation



Prof. F. Dörfler Automatic Control Lab

M. Elser Vehicle Systems Group Empa

Prof. J. Lygeros Automatic Control Lab

Prof. M. Pollefeys Visual Computing

Prof. S. Tang Computer Vision and Learning

Prof. F. Yu Visual Intelligence and Systems

Traffic / Transportation Systems

Prof. K. Axhausen* Traffic Planning Transport Modelling

Prof. F. Corman Transport Systems

Dr. A. Kouvelas Traffic Engineering

Prof. M. Raubal* Geoinformation Engineering

Energy Efficiency / E-Mobility / Battery

Prof. A. Bardow Energy and Process Systems Engineering

Prof. P. Ermanni Lightweight Systems

Prof. C. Franck Labor für Hochspannungstechnik

Prof. U. Grossner* Advanced Power Semiconductors

Prof. S. Hellweg Environmental Impact

Prof. G. Hug Electric Power Systems

Prof. J. Kolar Power Electronic Systems

Prof. M. Kovalenko Materials for Energy Storage

Prof. M. Lukatskaya Power Systems Laboratory

Prof. M. Mazzotti Carbon Capture and Storage

Prof. N. Noiray Power and Propulsion Systems

Prof. C. Onder* Dynamic Systems and Control

Prof. T. Schmidt Electro-chemistry

Prof. A. Steinfeld Renewable Energy Carriers

Autonomous Driving / Robotics

Prof. E. Frazzoli* Dynamic systems and control.

Prof. M. Hutter Robotics and Intelligent Systems

Prof. R. Siegwart Autonomous Systems Lab

* Aktuelle Mitglieder des Lenkungsausschusses des ETH-Kompetenzzentrums «Center for Sustainable Future Mobility, CSFM» (siehe Seite 10)

Partnerschaft ist Schlüssel des Erfolgs

Zentral an der Mobilitätsinitiative ist der Partnerschaftsgedanke. Im Rahmen des sogenannten Partnership Council finden regelmässige Treffen und Workshops zwischen ETH-Forschenden und den Partnern statt.

Diese dienen dem Austausch und der Definition von Themenfeldern für konkrete Forschungsprojekte an der ETH, welche die Interessen der beteiligten Partner reflektieren. Ausgehend davon wird an der ETH jedes Jahr eine Ausschreibung für Forschungsprojekte lanciert.

«Mit der Forschungskraft der ETH haben wir die Möglichkeit, Fragestellungen anzugehen, die wir allein nie bewältigen können. Zudem ist der Austausch mit den ETH-Exponenten und den anderen Industriepartnern sehr befruchtend.»

Dino Graf,
Leiter Group Communication der AMAG

Bild: © Siemens

«Die Mobilität ist ein wesentlicher Wettbewerbsfaktor der führenden Industrienationen. Wirtschaft und Mobilität stehen dabei in einer engen Wechselbeziehung. Die Mobilitätsinitiative der ETH ist deshalb wichtig für den Wirtschaftsstandort Schweiz, um in Partnerschaft zwischen Hochschule und Industrie innovative und zukunftsfähige Mobilitätslösungen zu entwickeln.»

Gerd Scheller,
CEO der Siemens Mobility AG

Neues Center für nachhaltige Mobilität der Zukunft

Neu ist das 2021 gegründete ETH-Kompetenzzentrum «Center for Sustainable Future Mobility, CSFM», dem auch die Mobilitätsinitiative zugeordnet ist. Dieses Zentrum vereint die Forschenden der ETH im Bereich Mobilität und nimmt die Rolle einer Drehscheibe für den Austausch mit anderen nationalen und internationalen Forschungsinstitutionen ein. Neben der Interaktion mit der Öffentlichkeit, Politik und Verwaltung sollen sich hier Forschende, Industriepartner und Interessierte auch mit der wachsenden Gemeinschaft von Start-ups vernetzen können. Der Lenkungsausschuss besteht aus mindestens fünf Professoren aus verschiedenen Departementen und dem akademischen Leiter der «MAS I CAS Mobilität der Zukunft», die für jeweils vier Jahre gewählt werden (siehe Übersicht auf den Seiten 6 und 7).

Das CSFM knüpft an die Aktivitäten und Erfolge des Nationalen Forschungsschwerpunkts SCCER Mobility an, die der Bund von 2013 bis 2020 im Zusammenhang mit den Klimazielen 2050 förderte. SCCER Mobility vereinte neben der ETH Zürich als Leading House weitere Forschungsinstitutionen des ETH-Bereichs sowie mehrere Universitäten und Fachhochschulen der Schweiz.

CSFM

csfm.ethz.ch

«Das ‹Center for Sustainable Future Mobility› ist die neue Plattform für interdisziplinäre Forschung im Bereich der Mobilität. Unterschiedliche Fachrichtungen und Institutionen werden sich im Rahmen des Centers mit den stetig wachsenden Herausforderungen in diesem Bereich auseinandersetzen. Ich bin überzeugt, dass dank dieser Vernetzung und Zusammenarbeit neue Lösungsansätze für eine mobile Gesellschaft entstehen werden.»

Detlef Günther, Vizepräsident für Forschung der ETH Zürich

«Die gemeinsame Vision aller Beteiligten ist die Entwicklung von Mobilitätslösungen für die Zukunft

Professor Kay W. Axhausen ist seit 2021 Leiter der Mobilitätsinitiative und wird auch die nächsten zwei Jahre dem neugegründeten «Center for Sustainable Future Mobility» vorstehen. Er ist seit 1999 Professor für Verkehrsplanung an der ETH Zürich und fokussiert sich in seiner Forschung insbesondere auf das Mobilitätsverhalten und die Verkehrsplanung. Kay Axhausen folgt in seiner Funktion als Leiter der Mobilitätsinitiative Konstantinos Boulouchos, emeritierter Professor für Energietechnik und eine der treibenden Kräfte hinter der Lancierung der Mobilitätsinitiative.

Professor Axhausen, Sie sind Vorsteher sowohl der ETH Mobilitäts-Initiative als auch des neuen «Center for Sustainable Future Mobility». Was sehen Sie als die wichtigste Aufgabe der ETH Mobilitäts-Initiative und wo liegen die Unterschiede zum neuen Kompetenzzentrum?

Die Mobilitätsinitiative vereint Forschende der ETH Zürich mit Partnern des öffentlichen Verkehrs, der Industrie und der Wirtschaft. Die gemeinsame Vision ist die Entwicklung von Mobilitätslösungen der Zukunft. Die Mobilitätsinitiative soll den Austausch fördern, die Nutzung von Synergien ermöglichen und die Forschung intensivieren. Als zentral betrachte ich, dass das Thema so eine noch grössere gesellschaftliche Beachtung findet. Ebenso wichtig ist der Technologietransfer von der Hochschule in die Wirtschaft. Nicht zuletzt geht es auch darum, dass die ETH mit ihrem Know-how die Wirtschaft bei der Bewältigung der enormen Herausforderungen unterstützt, die auf uns zukommen.

Das neue Kompetenzzentrum, dem die Mobilitätsinitiative angeschlossen ist, richtet sich einerseits an die nationale und internationale Forschungsgemeinschaft. Diese finden hier die ideale Plattform, um sich zu vernetzen. Andererseits soll das Zentrum auch als Gesicht nach Aussen funktionieren und die Aktivitäten bündeln, die im Bereich Mobilität ablaufen.

Welche thematischen Schwerpunkte verfolgt die Mobilitätsinitiative?

Das Bedürfnis nach Mobilität wird eher noch zunehmen. Gepaart mit Bevölkerungswachstum und der Notwendigkeit, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, führt dies zu enormen Herausforderungen. Daraus leiten wir drei zentrale Schwerpunkte ab: Erstens braucht es umwelt- und klimafreundliche Mobilitätslösungen. Das heisst, fossile Energieträger müssen, wo immer möglich, durch klimafreundliche ersetzt werden. Das zweite Thema ist die Infrastruktur. Bereits jetzt sind vielerorts die Kapazitätsgrenzen erreicht, es kommt zu Stau und Verspätungen. Zudem ist der Aufwand zur Instandhaltung von Brücken, Strassen, Schienen und Bahnhöfen immens. Das dritte Thema, die Digitalisierung, ist eher eine Chance denn eine Herausforderung. Die Digitalisierung verändert die Mobilität grundlegend, eröffnet aber auch neue, bisher ungeahnte Möglichkeiten. In allen drei Bereichen verfügt die ETH Zürich über hochrangiges Fachwissen. Im Austausch mit der Praxis legt dies die Basis, dass die Schweiz auf dem Gebiet der Mobilitätsforschung und Umsetzung von neuen Lösungen für Europa und für die Welt eine führende Rolle übernimmt.

Ist die Mobilitätsinitiative nicht etwas zu einseitig auf technologische Lösungen fokussiert?

Wir sind uns bewusst, dass Technologie alleine nicht ausreichen wird, um längerfristig ein nachhaltiges Mobilitätssystem zu erhalten. Es braucht auch eine Verhaltensänderung. Die notwendige Expertise, um das Konsumentenverhalten zu untersuchen und mögliche Massnahmen zu bewerten und einzuordnen, ist an der ETH auch vorhanden, und bereits heute sind die entsprechenden Professuren in die Mobilitätsinitiative involviert. Um das Thema möglichst umfassend zu verstehen und alle Aspekte zu berücksichtigen, sind wir weiterhin bestrebt, den Kreis der beteiligten Professuren zu erweitern.

Bisher sind drei Unternehmen sowie eine Privatperson Partner der Mobilitätsinitiative. Was erhoffen Sie sich von der Zusammenarbeit?

Wir als Forschende erhoffen uns Impulse aus der Praxis, die zu konkreten Forschungsprojekten gestaltet werden können. Dabei geht es nicht darum, ein einzelnes Problem eines Unternehmens zu lösen. Ziel der Zusammenarbeit ist eine Win-win-Situation, bei der das Unternehmen zwar Antworten auf seine Fragen erhält, aber auch die Hochschule und letztendlich die Öffentlichkeit Erkenntnisse gewinnen.

Sie sind Professor für Verkehrsplanung. Wo sehen Sie persönlich ein grosses Potenzial?

Bereits jetzt sind wir daran, das Thema «Digital Twin» voranzutreiben. Dabei soll in einem ersten Schritt das ganze Verkehrssystem der Schweiz digital abgebildet werden. Dies ermöglicht es, für eine bestimmte Region oder Stadt Simulationen durchzuführen und neue Lösungen zu testen. Hier sehe ich persönlich eine grosse Chance und auch viel Potenzial für zukünftige Forschung. Aber natürlich ist dies nur ein Puzzleteil eines grossen Ganzen. Es gibt noch viel zu tun!

Forschung für ein umweltfreundliches, kosteneffizientes und sozialverträgliches Verkehrs- und Transportsystem

Schwerpunkte der Forschung im Hinblick auf ein nachhaltiges Verkehrs- und Transportsystem bilden die folgenden vier Themenfelder:

Fahrzeuge, innovative Energieträger, Infrastruktur:

Um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, kommt der Wahl der Energieträger eine hohe Bedeutung zu. Verschiedene Ansätze, wie erneuerbare Energiequellen auch für den Verkehr genutzt werden können, sollen weiterentwickelt und implementiert werden.

Digitalisierung und Automatisierung:

Die Digitalisierung eröffnet neue Möglichkeiten, wie der Mobilitätsbedarf gedeckt werden kann, zum Beispiel durch die geschickte Kombination verschiedener Mobilitätsformen oder durch neue Transportdienstleistungen und -mittel.

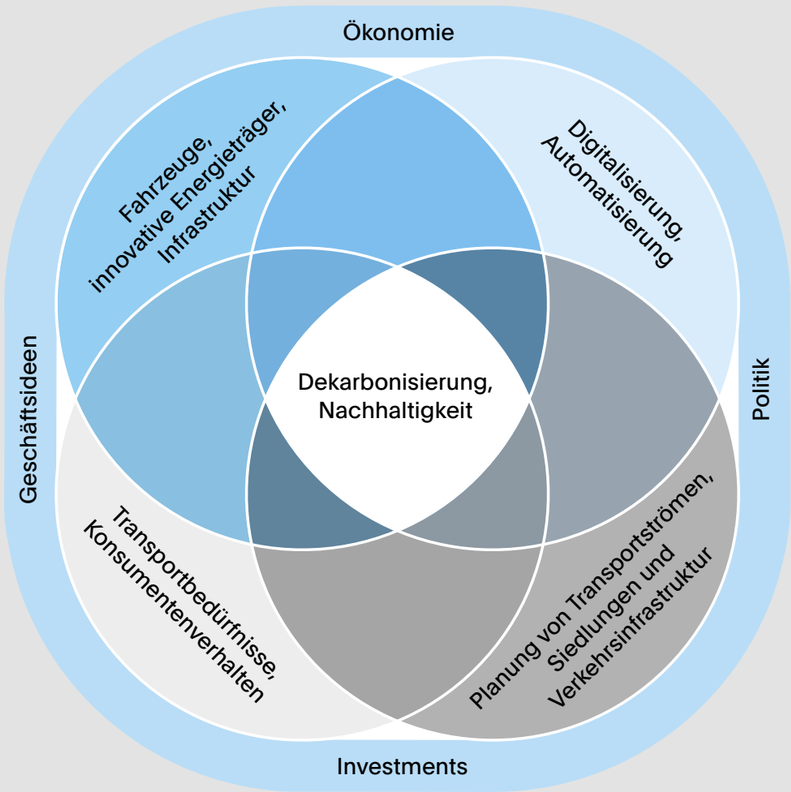
Planung von Transportströmen, Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur:

Überall werden bereits heute die Kapazitätsgrenzen erreicht, sei es im öffentlichen Verkehr oder auf den Strassen. Die Planung der Verkehrsinfrastruktur muss deshalb als Ganzes angegangen werden.

Transportbedürfnisse, Konsumentenverhalten:

Dem Verhalten jedes und jeder Einzelnen kommt bei der Ausgestaltung einer nachhaltigen Mobilität eine grosse Bedeutung zu. Dabei spielen insbesondere auch die veränderten Wohn-, Arbeits- und Freizeitformen eine wichtige Rolle.

Hauptpfeiler der Forschung für eine treibhausgasarme, nachhaltige Mobilität



Bisherige Projekte 2018–2021

Seit 2018 findet jedes Jahr in Zusammenarbeit mit den Partnern eine Projektausschreibung statt. Bis heute (Herbst 2021) wurden auf diese Weise 18 neue Forschungsprojekte ausgewählt und von der ETH gemeinsam mit den Partnern gefördert.

Die bisherigen Projekte fokussieren unter anderem darauf, wie man mithilfe von künstlicher Intelligenz oder Fernerkundungsmethoden Schäden an der Infrastruktur frühzeitig erkennen und beheben oder wie man den Güterverkehr nachhaltig abwickeln kann. Ebenso ging es darum, wie sich die Verkehrsplanung und die Fahrpläne optimieren lassen oder wie verschiedene Mobilitätsformen smart kombiniert werden können.

Mit zusätzlichen Partnern wird sich das Spektrum der Projektthemen weiter auffächern und auch Forschende der Departemente Management, Technologie und Ökonomie sowie Umweltsystemwissenschaften involvieren, um die verschiedensten Aspekte von Mobilität zu bearbeiten. Mittelfristig ist erwünscht, die Forschung vermehrt auch auf die Luft- und Schifffahrt auszudehnen und neben kleineren Projekten auch grössere und interdisziplinäre Projekte anzustossen.

2021

Neue Mobilitätsformen in der neuen Normalität

Die Pandemie hat unser Mobilitätsverhalten zumindest kurzfristig verändert und viele Trends beschleunigt, die vorher nur ansatzweise vorhanden waren. Das Bündeln von Mobilitätsdienstleistungen (Mobility as a Service), Fahrgemeinschaften oder ganz einfach der Verzicht aufs Pendeln durch Homeoffice sind Möglichkeiten, die Treibhausgasemissionen durch Mobilität zu reduzieren. In diesem Projekt sollen die Vorlieben für verschiedene Mobilitätsformen mithilfe von gezielten Experimenten und Befragungen eruiert werden, wobei das Simulationsmodell MATSim zum Zuge kommt. Die Ergebnisse sollen Behörden und Anbietern von Verkehrsdiensten als Grundlage für Investitionsentscheidungen dienen.

Originaltitel: Multimodality in the Swiss New Normal
Kontakt: Prof. Dr. Kay Axhausen, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Projektdauer: 2022–2024 (27 Monate)

Widerstände gegenüber Elektroautos verstehen

Elektrofahrzeuge bergen ein wesentliches Potenzial zur Dekarbonisierung des Verkehrs in der Schweiz. Dennoch ist ihr Marktanteil an der gesamten Fahrzeugflotte derzeit gering, und es ist unklar, wie die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen gefördert werden kann. Ziel des Projekts ist es, die Wirksamkeit von nicht-monetären Massnahmen zu messen, die darauf abzielen, die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen bei den Besitzern von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zu erhöhen. Die vielversprechendsten Ansätze sollen dann konkret bei AMAG-Autoleasingkunden getestet werden. Das Projekt liefert Autohändlern und anderen Interessengruppen wichtige Erkenntnisse, um die Einführung und Anwendung von Elektroautos zu beschleunigen.

Originaltitel: Incentives for Electric Vehicles Adoption
Kontakt: Prof. Dr. Massimo Filippini, Energy and Public Economics
Projektdauer: 2022–2023 (24 Monate)

Infrastruktur für autonomes Fahren

In diesem Projekt geht es darum, die Grundlagen für die Infrastruktur von zukünftigen Autonomous-Mobility-on-Demand-Systemen zu erforschen, bei denen selbstfahrende Fahrzeuge bei Bedarf genutzt werden können. Auf diese Weise sollen Gemeinden, Mobilitätsanbieter und Automobilhersteller umfassende Antworten für zukünftige Investitionen und Strategien erhalten.

Originaltitel: Autonomy-enabling Infrastructure for future mobility systems: an Inside-Out Approach
Kontakt: Prof. Dr. Emilio Frazzoli, Dynamische Systeme und Regelungstechnik
Projektdauer: 2022–2024 (36 Monate)

Erweiterte Realität für bessere Instandhaltung

Die Fehlersuche, Reparatur und Wartung von Zügen ist ein äusserst anspruchsvoller Prozess, der fundierte technische Kenntnisse über die Zugsysteme erfordert und immer komplexer wird. Augmented Reality (AR) bietet neuartige Möglichkeiten, das Personal bei diesen Aufgaben zu unterstützen, indem relevante Informationen intuitiv zugänglich gemacht werden und die Komplexität auf überschaubare Schritte reduziert wird. In diesem Projekt soll untersucht werden, welchen Nutzen Augmented Reality bei der Instandhaltung erbringen kann und welche allfälligen Hürden auftreten.

Originaltitel: Interactive Augmented Reality-guided Maintenance Operation
Kontakt: Prof. Dr. Mirko Meboldt, Product Development and Engineering Design
Projektdauer: 2022–2023 (24 Monate)

Kommerzielle Produktion von Solartreibstoffen

Die Herstellung nachhaltiger Kraftstoffe für den Verkehrssektor kann mithilfe von Technologien realisiert werden, die Wasser und Kohlenstoffdioxid mit Hilfe von Sonnenenergie in Kraftstoffe umwandeln. ETH-Forschende haben kürzlich im Pilotmassstab die gesamte Prozesskette für die Produktion von solaren Brennstoffen demonstriert. In diesem Projekt soll diese Entwicklung vorangetrieben werden. Geplant ist eine umfassende technisch-ökonomische Machbarkeitsstudie für die industrielle Produktion von Transporttreibstoffen mithilfe von konzentrierter Solarenergie. Das Projekt wird die kommerzielle Produktion von solaren Brennstoffanlagen beschleunigen.

Originaltitel: Towards commercial solar thermochemical production of sustainable drop-in fuels (SUNFUELS)
Kontakt: Prof. Dr. Aldo Steinfeld, Erneuerbare Energieträger
Projektdauer: 2022–2023 (15 Monate)

Zustandsüberwachung bei Betrieb

Der ständige Einsatz unter teilweise rauen Bedingungen schwächt kritische Komponenten der Eisenbahn. Um Schäden rechtzeitig zu erkennen, werden die Fahrzeuge regelmässig kontrolliert. Dies führt aber zu Ausfällen und ist mit hohen Betriebskosten verbunden. Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Techniken, mit denen man während des Betriebs den Zustand von wichtigen Fahrzeugkomponenten wie den Stromabnehmer, das Fahrleitsystem oder die Radsatzwelle beurteilen kann. Dabei kommen sowohl spezielle Sensorik als auch Methoden des maschinellen Lernens zum Einsatz.

Originaltitel: In-SErvice diagnostics of the cateNary/panTograph and wheelset axle systems through INtELligent algorithms
Kontakt: Dr. Paolo Tiso, Nonlinear Dynamics
Projektdauer: 2022–2024 (36 Monate)

2020

Mit Computer Vision Schäden erkennen

Die SBB verwenden seit einiger Zeit ein Computer-Vision-Modell, um Schäden am Schienennetz zu erkennen. Für diese sicherheitskritische Aufgabe muss das Modell auch qualitativ unzureichende Bilder adäquat interpretieren können. In Zusammenarbeit mit der SBB und der Siemens Mobility wurde das vorhandene Computer-Vision-Modell der SBB mithilfe des adversarialen maschinellen Lernens getestet und bewertet.

Originaltitel des Projekts: Robust machine learning for safety-critical systems: Practical robust detection of railway defects using AI (RAIL)
Kontakt: Prof. Dr. Martin Vechev, Departement für Informatik
Projektdauer: 2020–2021 (12 Monate)

Fahrassistenzsysteme mit Früherkennung von Hindernissen

Die heutigen Fahrassistenzsysteme sind noch nicht so gut, dass sie auch Hindernisse auf oder in der Nähe der Geleise zuverlässig erkennen können. Der Einsatz von gängigen Methoden zur Hinderniserkennung wie 3D-Laserabstandsmesser (LiDARs) ist keine Option, da Letztere mit ihrer maximalen Reichweite von 300 Metern für Züge mit ihren langen Bremswegen unzureichend sind. In diesem Projekt soll deshalb die Eignung eines aktuierten Systems aus visuellen Kameras in Kombination mit einem Entfernungsdetektor (z. B. einem 1D-Laser mit grosser Reichweite) untersucht werden.

Originaltitel des Projekts: Long-Range Obstacle Detection for Early Alert Advanced Driving Assistance Systems (LROD-ADAS)
Kontakt: Prof. Dr. Roland Siegwart, Institut für Robotik und intelligente Systeme
Projektdauer: 2021–2023 (36 Monate)

Früherkennung von Schäden an der Gleisinfrastruktur

Eine der häufigsten Ursachen für Schäden an der Gleisinfrastruktur ist eindringendes Wasser, welches den Schotter im Untergrund durchfeuchtet. Im Rahmen dieses Projektes sollen verschiedene Methoden der Fernerkundung getestet werden, um effizient und frühzeitig besonders gefährdete Streckenabschnitte zu identifizieren. Berechnungen haben gezeigt, dass eine solche Früherkennung mit entsprechenden Massnahmen die Lebensdauer der betroffenen Infrastruktur um 5 bis 10 Jahre verlängern könnte. Dies entspräche jährlichen Einsparungen in der Grössenordnung von 35 Mio. Euro pro Jahr.

Originaltitel des Projekts: Early Detection and Assessment of Railway Substructure Moisture Problems at National to Local Scale Using Spaceborne, Airborne and Train-based Remote Sensing Systems (REASSESS)
Kontakt: Dr. Othmar Frey, Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Projektdauer: 2021–2023 (36 Monate)

Steigender Strombedarf für Verkehr und Transport

Für die kommenden Jahrzehnte wird erwartet, dass der elektrische Energieverbrauch des privaten und öffentlichen Transportsektors signifikant zunehmen wird. Grund dafür sind der Ausbau des Angebots an Zugverbindungen, ein höheres Transportaufkommen per Güterzug und der Trend zur Elektrifizierung von Strassenfahrzeugen. Dieses Projekt verfolgt zwei Ziele: Als Erstes soll ein Überblick über die von der Bahn benötigte und vom Bahnstromnetz gelieferte elektrische Energie erstellt werden. Gleichzeitig will man prüfen, wie über den Anschluss von PV-Systemen oder durch die Nutzung des Bahnstromnetzes an den Bahnhöfen Ladevorrichtungen für Elektrofahrzeuge zur Verfügung gestellt werden können.

Originaltitel des Projekts: Power and Energy for the future railways (RailPower!)

Kontakt: Prof. Dr. Francesco Corman, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, Prof. Dr. Gabriela Hug, Institut für Elektrische Energieübertragung

Projektdauer: 2021–2023 (36 Monate)

Optimierung von Fahrplan und Wartungsarbeiten

Um das für die Zukunft prognostizierte erhöhte Verkehrsaufkommen zu meistern, muss der Schienenverkehr optimiert werden: Potenzielle Störungen werden durch den Einsatz von Überwachungstechnologien vorhergesehen, verhindert oder rasch beseitigt, Wartungsarbeiten an der Infrastruktur werden in exakt definierten Zeitfenstern durchgeführt und Fahrpläne müssen so gestaltet werden, dass möglichst selten Verspätungen auftreten. In diesem Projekt wird ein neuer Ansatz zur Integration von Zugfahr- und Wartungsplan entwickelt. Ziel ist es, einen möglichst stabilen Fahrplan zu erreichen und dabei die Fahrplanreserven für Wartungsarbeiten maximal nutzen zu können.

Originaltitel des Projekts: Maintaining train schedule STABILITY and managing time table reserves via digitalized railway intervention planning (STABILITY)

Kontakt: Prof. Dr. Bryan Adey, Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement

Projektdauer: 2021–2023 (36 Monate)

2019

Ein Abo für alles

Das eigene Auto ist im Vergleich zum öffentlichen Verkehr deutlich weniger nachhaltig. Aufgrund fehlender Alternativen spielt der motorisierte Individualverkehr weltweit jedoch immer noch eine entscheidende Rolle. Eine vielversprechende und wenig erforschte Möglichkeit bietet das Bündeln von Transportdienstleistungen (Mobility Bundles), welche es den Nutzern erlauben, viele verschiedene Verkehrsmittel mit einem einzigen Abonnement zu buchen. Dank dieses «Mobility as a Service (MaaS)»-Konzepts könnte die geteilte Mobilität gegenüber dem eigenen Auto an Attraktivität gewinnen und sich zu einer wichtigen Strategie für die Dekarbonisierung des Transportsektors entwickeln. Im Projekt wurde das SBB City-Bundle Yumuv dahingehend untersucht, ob und wie tatsächlich das Reiseverhalten verändert wird. Neben dem rein verkehrsplanerischen Teil wurde vor allem auch darauf fokussiert, wie Mobilitätsdaten effizient dargestellt und wie Methoden des maschinellen Lernens für die Analyse von Mobilitätsdaten zur Anwendung kommen können.

Originaltitel des Projekts: Empirical use and Impact analysis of MaaS (EIM)

Kontakt: Prof. Dr. Martin Raubal, Institut für Kartographie und Geoinformation, Prof. Dr. Kay Axhausen, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme

Projektdauer: 2019–2022 (36 Monate)

2018

Mit On-board Monitoring für mehr Effizienz im Schienenverkehr

Jeden Tag rollen fast drei Millionen Tonnen Güter und Personen über das Schienennetz der SBB. Für einen sicheren Betrieb führen die SBB regelmässig Inspektionen ihrer Gleisinfrastruktur durch. Dafür kommt ein spezielles Fahrzeug zur Anwendung, welches geeignetes Personal und eine sorgfältige Planung erfordert. Das Projekt in enger Zusammenarbeit mit der SBB schlägt vor, die Inspektion der Geleise durch entsprechende Technologien auf den bestehenden Linienzügen zu ersetzen. Die kontinuierliche, kostengünstige Überwachung des Schienennetzes würde es erlauben, präventiv Wartungsmassnahmen anzuordnen, notfallmässige Reparaturen zu vermeiden und Ausfallzeiten wesentlich zu reduzieren. Damit würde mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit zu geringeren Kosten erreicht.

Originaltitel des Projekts: On board Monitoring for Integrated Systems Understanding & Management Improvement in Railways (OMISM)

Kontakt: Prof. Dr. Eleni Chatzi, Institut für Baustatik und Konstruktion, Prof. Dr. Francesco Corman, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme

Projektdauer: 2019–2021 (36 Monate)

Automatisierte Lokalisierung für ein verbessertes Angebot

Die Digitalisierung und neue Robotersystemtechnologien bieten bisher ungeahnte Möglichkeiten für die Bahn, um die Auslastung zu optimieren und durch geeignete Lokalisierungsmethoden entsprechende Zugverspätungen in Echtzeit zu registrieren. Durch die Ausrüstung der Fahrzeuge mit entsprechenden Sensoren und die Erarbeitung von geeigneten Methoden zur Bewegungsabschätzung wurde in diesem Projekt eine Lösung für die genaue, kontinuierliche Lokalisation erarbeitet. Für die Endkunden bedeutet dies ein verbessertes Angebot mit weniger Unterbrechungen.

Originaltitel des Projekts: Vision-based localization and mapping for high-precision positioning of trains with on-board sensing (PROMPT)

Kontakt: Prof. Dr. Roland Siegwart, Institut für Robotik und Intelligente Systeme, Prof. Dr. Margarita Chli, Computervision für Robotik

Projektdauer: 2018–2021 (36 Monate)

Güterverkehr per Bahn – quo vadis?

Die Dekarbonisierung des Güterverkehrs ist eines der politischen Ziele der Schweiz. Der Gütertransport auf der Schiene zeigt dabei unbestritten Vorteile, da mit dem heutigen Strommix der Schweiz eine gute Treibhausgasbilanz resultiert. Gleichzeitig weist der Bahngüterverkehr aber auch Nachteile auf: Die veraltete Infrastruktur muss erneuert werden und die Feinverteilung gerade auch in Städten ist per Bahn unmöglich zu bewerkstelligen. Gleichzeitig werden neue Nachfragemuster der Kunden, ein sich änderndes politisches und regulatorisches Umfeld und neue Technologien wie die Digitalisierung und autonome Fahrzeuge die Zukunft des Bahngüterverkehrs beeinflussen. In diesem Projekt in Zusammenarbeit mit SBB Cargo wurden diese Herausforderungen unter die Lupe genommen und mögliche Lösungen skizziert. Dafür wurden verschiedene Expertengruppen befragt und die Resultate der Analyse für die Modellierung verschiedener Szenarien mithilfe der Systemdynamik verwendet.

Originaltitel des Projekts: Future Environmental Performance of Swiss Freight Transport – Impacts on Rail Cargo Competitiveness (FPFT)

Kontakt: Prof. Dr. Konstantinos Boulouchos, Institut für Energietechnik

Projektdauer: 2018–2020 (24 Monate)

Mit Deep-Learning zu besserer Infrastruktur

Eine ganz wichtige und sicherheitskritische Komponente im Schienenverkehr sind die Eisenbahnräder und ihre Wechselwirkung mit den Schienen. Umso wichtiger ist deshalb ihre Überwachung und Wartung. Die Vorhersage von Radverschleiss und Schäden unter realen Betriebsbedingungen stellt aber immer noch eine Herausforderung dar und wird in den bestehenden Modellen nur ungenügend abgebildet. Das Forschungsprojekt sah vor, mithilfe von Deep-Learning-Algorithmen Informationen aus mehreren heterogenen Datenquellen zu erlernen und diese zur Vorhersage von Verschleiss und Schäden zu nutzen. Auf diese Weise sollen die Wartungskosten gesenkt, die Sicherheit erhöht und der Ressourceneinsatz besser geplant werden können.

Originaltitel des Projekts: Integrated intelligent railway wheel condition prediction (INTERACT)

Kontakt: Prof. Dr. Olga Fink, Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement

Projektdauer: 11.2018 –10.2021 (36 Monate)

Effiziente Verkehrsplanung

In einer komplexer werdenden Welt ist die Verkehrsplanung immer wichtiger. Das Verkehrssimulations-Modell MATSim ist ein wichtiges Werkzeug dabei. Dieses wird von der ETH Zürich seit mehr als zehn Jahren in Zusammenarbeit mit der TU Berlin entwickelt. Im Rahmen dieses Projekts wurde die Simulationslaufzeit um bis den Faktor 3 verbessert, damit das Modell in eine realistische Planung besser integriert werden kann.

Originaltitel des Projekts: High-Performant Mobility Simulation on a National Scale

Kontakt: Prof. Dr. Kay Axhausen, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme

Projektdauer: 2018 – 2021 (36 Monate)

Automatisierte Zugfahrpläne

In Zukunft wird die Nachfrage im öffentlichen Schienenverkehr weiter steigen. Die automatisierte Disposition (Fahrplangestaltung) des Bahnnetzverkehrs ist ein Schlüsselelement im SmartRail 4.0-Konzept der SBB, um ihren Kunden zuverlässige und ausreichende Leistungen zu bieten. Das Projekt befasst sich mit der Untersuchung allgemeiner Dispositionsprobleme und dem Entwurf geeigneter schneller Lösungsalgorithmen, um zur Entwicklung automatisierter Dispositionssysteme im Rahmen von SmartRail 4.0 beizutragen.

Originaltitel des Projekts: Application and practical implementation of Railway Traffic Management Systems

Kontakt: Prof. Dr. Francesco Corman, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme

Projektdauer: 2018–2022 (48 Monate)

Geschäftsidee Verkehrsplanung

Lukas Ambühl entwickelt ein Tool, mit welchem er das Verkehrssystem einer Stadt simulieren kann. Basis dafür ist seine Dissertation, der Plan ist ein Start-up, auf dem Weg dorthin unterstützt ihn ein ETH-Pioneer-Fellowship.

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt heute bereits in Städten, Tendenz steigend. Zu den grössten Herausforderungen, die die wachsende Urbanisierung mit sich bringt, gehört die effiziente Organisation des Verkehrs. Wie gelingt es, dass die zahlreichen Autos, Velos, Trams und Busse effizient vorwärtskommen? Wie lassen sich Staus vermeiden? Welche Auswirkungen haben Baustellen – und wie sieht es aus, wenn künftig autonom fahrende Autos hinzukommen? Gute Verkehrsplanung schont Umwelt und Nerven, spart Zeit und Geld. Nicht zuletzt macht sie das Unterwegssein sicherer.

Lukas Ambühl, promovierter ETH-Bauingenieur und Pioneer Fellow, ist überzeugt: Künstliche Intelligenz eröffnet hier riesige Chancen. Mit seinem Projekt Transcality entwickelt er ein Tool, welches die Verkehrsbewegungen einer Stadt nicht nur in Echtzeit digital abbildet, sondern auch erlaubt, mögliche Szenarien zu simulieren und damit die langfristige Verkehrsplanung zu unterstützen. «Mobilität ist sehr komplex, da sie von vielen Interaktionen und Abhängigkeiten geprägt ist. Mit statischen Modellen ist ihr kaum beizukommen», so der angehende Jungunternehmer. Indem der «digitale Städtezwilling» Daten systematisch und automatisiert verarbeitet, lässt sich blitzschnell simulieren, wie sich Eingriffe ins Verkehrssystem, beispielsweise ein Tunnelbau oder die Schaffung einer autofreien Zone, auf den Rest der Stadt auswirken.

Mit digitalem Zwilling einen Schritt voraus

Bei der Entwicklung seiner Algorithmen macht sich Ambühl einerseits zu Nutze, dass viele Städte bereits regelmässig Daten aufzeichnen, also z. B. messen, wie viele Fahrzeuge innerhalb eines Zeitraums eine gewisse Kreuzung passieren. Und dass es andererseits Muster im Verkehrsverhalten gibt, die sich immer ähnlich präsentieren, sich etwa Stau immer in vergleichbarer Weise anbahnt – sei es in Zürich, Berlin oder Tokio. Einzigartig macht Transcality, dass das Tool modular aufgebaut ist, Daten aus unterschiedlichen Quellen kumuliert und so auf Städte beliebiger Grösse übertragen werden kann.

Wie gross die Nachfrage nach einem solchen Tool ist, sieht man daran, dass Lukas Ambühl bereits zwei Pilotprojekte realisieren kann: In einer grossen Schweizer Stadt untersucht er die verkehrstechnischen Auswirkungen im Zuge des Umbaus eines langen Autobahnabschnitts. Und in London begleitet er die städtischen Behörden beim Analysieren, weshalb der Stau gegenüber der Zeit vor Corona zugenommen hat, obwohl sich weniger Autos auf den Strassen bewegen. Mithilfe der Simulationen von Transcality können Hypothesen geprüft und Schlüsse für die künftige Verkehrsplanung gezogen werden.

Pioneer Fellowship als Bestärkung

Dass er sein Tool bereits während der Entwicklung in der Praxis einsetzen und erproben kann, bedeutet Ambühl viel. Schliesslich ist es genau dieser Praxisbezug, der ihn bei seiner Arbeit motiviert: «Ich möchte die Umwelt aktiv mitgestalten und Probleme lösen.» Dabei kommt ihm nicht nur das grosse theoretische Hintergrundwissen zugute, das er während seiner Dissertation am Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme erwerben konnte, sondern auch das grosse und internationale Netzwerk zu Partnern aus Industrie und Verwaltung.

Es waren vor allem zwei Dinge, die Ambühl darin bestärkten, den Weg ins Jungunternehmertum zu wagen: Zum einen hat er während eines Austauschsemesters in Berkeley die Luft des nahen Silicon Valleys geatmet und war sehr angetan von der entspannten Haltung gegenüber Start-up-Gründungen und möglichen «failures». Zum anderen hat ihn die Tatsache, dass er sich im harten Selektionsverfahren für das Pioneer Fellowship durchsetzen und die Jury von Transcality überzeugen konnte, bekräftigt, auf dem richtigen Weg zu sein. «Das Fördergeld ist das eine, extrem wertvoll ist auch das individuelle Coaching – am allermeisten bedeutet mir jedoch das in mich und mein Projekt gesetzte Vertrauen.»

Von Partnern ermöglicht

Die Pioneer Fellowships werden von zahlreichen Stiftungen, Unternehmen und mittlerweile auch von über 200 Privatpersonen gefördert. Das Pioneer-Fellowship-Programm unterstützt herausragende und unternehmerisch hoch ambitionierte Forscherinnen und Forscher durch Mentoring, Startkapital und Zugang zu Labors auf dem Weg zum marktreifen Produkt.

Mehr über das Programm: www.ethz-foundation.ch/pioneer-fellowships

Aus- und Weiterbildungsangebote:

MAS | CAS ETH in Mobilität der Zukunft

Ein wichtiger Pfeiler der Mobilitätsinitiative und des neuen «Center for Sustainable Future Mobility» ist neben der Forschung die Weiterbildung im Mobilitätssektor. Der «MAS | CAS ETH in Mobilität der Zukunft» ist auf die Entwicklung und Umsetzung integrierter und ressourcenschonender Mobilitätslösungen fokussiert. Der Schwerpunkt liegt auf dem öffentlichen und privaten Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse.

Der MAS-Ausbildungsgang besteht aus den drei interdisziplinären Certificates of Advanced Studies (CAS): CAS Systemaspekte, CAS Technologie-Potenziale und CAS Neue Geschäftsmodelle. Damit ergänzt er die bereits länger bestehenden Aus- und Weiterbildungsangebote in Raumplanung, Verkehrsingenieurwesen und Räumlichen Informationssystemen an der ETH, die alle auch einen starken Bezug zur Mobilität haben.

Partner der Mobilitätsinitiative und interessierte Firmen können in das Advisory Board des MAS | CAS ETH in Mobilität der Zukunft aufgenommen werden und haben die Möglichkeit, jährlich eine bestimmte Anzahl Mitarbeitende an den Weiterbildungen teilnehmen zu lassen.

Der Studiengang wurde 2017 ins Leben gerufen. Bis heute haben 53 Studierende die Ausbildung absolviert.

Mehr dazu: mas-mobilitaet.mavt.ethz.ch/programm/mas-mobilitaet-der-zukunft.html

«Die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität stellt eine grosse Herausforderung dar. Denken in Systemen und der gezielte Einsatz von neuen Technologien sind unabdingbar. Der «MAS ETH in Mobilität der Zukunft» vermittelt das notwendige theoretische und praktische Wissen, um die Umsetzung neuer Mobilitätsformen erfolgreich anzugehen.»

Rita Nenniger, PostAuto AG

«Dank dem MAS-Programm konnte ich mich systematisch mit der Mobilität der Zukunft auseinandersetzen. Die Verknüpfung von Fallbeispielen aus der eigenen Berufspraxis mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft führte zu neuen Erkenntnissen und fruchtbaren Diskussionen mit meinen Kommilitonen. Insgesamt konnte ich so viel mit nach Hause nehmen, was ich in meiner Arbeit bei den Verkehrsbetrieben Zürich anwenden kann.»

Silvan Weber, Leiter Marktentwicklung, Verkehrsbetriebe Zürich

Bild: © SBB

Der «CAS ETH Neue Geschäftsmodelle» ist eine ganzheitliche Weiterbildung mit Praxisbezug. Das Programm bringt die bestehenden wie auch neue Aspekte der Mobilität methodisch, akademisch und praktisch auf den Punkt. Nebst der Theorie waren die guten Inputs der Referenten inspirierend und vermochten neue Trends und Denkanstösse zu vermitteln. Nicht zu vergessen sind auch das Netzwerk und der Austausch innerhalb der Klasse, welcher besonders wertvoll war. Insgesamt ein sehr empfehlenswertes Programm.

Manuela Hofstetter-Schären,
Angebotsplanerin Zentralschweiz, SBB

Wir sind erst am Anfang. Machen Sie mit?

Um die ehrgeizigen Klimaziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen und das Schlimmste des Klimawandels abzuwenden, sind gewaltige Anstrengungen auf allen Ebenen nötig. Die Mobilität stellt mit ihrem hohen Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz eine sehr gewichtige Stellschraube dar auf dem Weg zu einer nachhaltigen Zukunft. Der Mobilitätsinitiative der ETH Zürich kommt deshalb eine grosse Rolle zu. Sie gehört für die nächsten Jahre auch zu den besonders wichtigen strategischen Zielen der ETH.

Um den notwendigen Schub zustande zu bringen, braucht es jedoch zusätzlichen Effort von talentierten, leistungsfähigen und erfinderischen Forschenden, was weitere Finanzmittel bedingt. Für die ambitionierten Pläne der Mobilitätsinitiative rechnet die ETH für die nächsten zehn Jahre mit rund CHF 100 Millionen. Die ETH selbst trägt etwa die Hälfte der Mittel bei. Die heutigen Partner SBB, Siemens und AMAG haben zusammen mit dem Engagement einer Privatperson mittlerweile insgesamt CHF 18 Mio. an Donationen eingebracht. Für die restlichen Mittel braucht es noch zusätzliche Interessierte – Unternehmen, Stiftungen oder Privatpersonen – die mit ihrem Engagement den Weg in eine nachhaltige Zukunft bahnen.

Gerne erzählen wir Ihnen mehr zur Initiative und wie Sie sich engagieren können:

ETH Foundation
Alex Hochuli
T +41 (0)44 632 49 08
E alex.hochuli@ethz-foundation.ch

Die ETH Foundation

Gemeinsam mit engagierten Privatpersonen, Unternehmen oder Stiftungen fördert die ETH Foundation die Lehre und Forschung an der ETH Zürich und trägt so wesentlich dazu bei, die Grenzen des Wissens weiter zu verschieben und Innovation zu beschleunigen. Donationen an die ETH Foundation machen Ausserordentliches möglich, helfen die Spitzenposition der ETH Zürich auszubauen, stärken die Innovationskraft der Schweiz und tragen zu Lösungen der grossen Herausforderungen unserer Zeit bei.

Herzlichen Dank!

Im Namen aller geförderten Forschenden danken wir unseren Partnern herzlich für Ihr Engagement und freuen uns auf weiterhin gute Zusammenarbeit!

SBB I Siemens I Prof. Dr. em. Alexander Wokaun I AMAG

ETH Zürich Foundation
Weinbergstrasse 29
CH-8006 Zürich

T +41 44 633 69 66
E info@ethz-foundation.ch

ethz-foundation.ch