

move

MOBILITÄT
DER ZUKUNFT



Foto: David Becker / Unsplash

WIE FAHREN WIR MORGEN?

Die nächsten Jahrzehnte halten für den Strassenverkehr grosse Herausforderungen bereit.

Die Mobilität auf der Strasse hängt heute zu fast 100 Prozent von fossiler Energie ab. Bis 2050 soll sie vollständig auf erneuerbare Energie umgestellt sein.

Passive Sicherheitsmassnahmen haben Autos in der Vergangenheit sicherer gemacht. Trotzdem ist jeder Unfall einer zu viel. Autonome und automatisierte Fahrzeuge haben das Potenzial, Unfälle weitestgehend zu verhindern. Das ist das Ziel.



Foto: Empa

MOVE EBNET DEN WEG FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

move ist der Mobilitätsdemonstrator der Empa. Gemeinsam mit Partnern aus der Forschung, der Industrie und der öffentlichen Hand werden im move seit der Eröffnung 2015 neue Mobilitätskonzepte umgesetzt und real betrieben.

move ist die Ergänzung der Forschungsarbeit in den Labors. Im Zentrum stehen die Elektro- und Wasserstoffmobilität sowie mit synthetischen Treibstoffen betriebene Fahrzeuge.

SELBSTFAHRENDE AUTOS

move ist zugleich die Basis für Forschungsfahrzeuge, mit denen Sensoren für autonomes Fahren im realen Verkehrsgeschehen untersucht werden.



Mehr Informationen unter: move.empa.ch

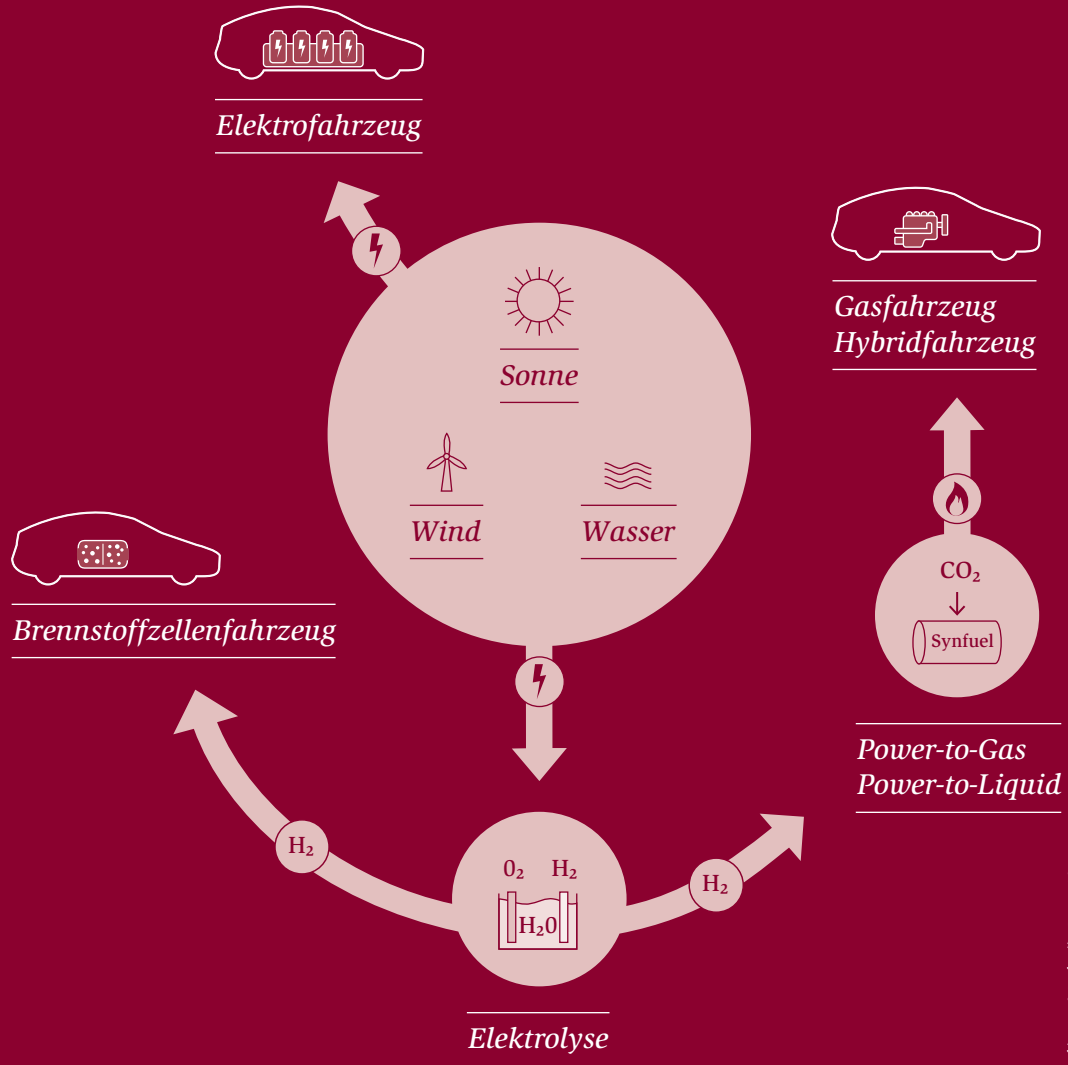
DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT IST KLIMANEUTRAL

ERNEUERBARE ENERGIE ANSTELLE FOSSILER TREIBSTOFFE

Der Strassenverkehr ist in der Schweiz für rund ein Drittel der CO₂-Emissionen verantwortlich. Durch den Umstieg auf erneuerbare Energie können diese Emissionen massiv gesenkt werden.

DIE MOBILITÄT UNTERSTÜTZT DIE ENERGIEWENDE

Erneuerbare Energie steht nur sehr unregelmässig zur Verfügung. An sonnenreichen Sommertagen werden Überschüsse produziert, im Winter gibt es Versorgungslücken. Durch die Speicherung dieser Energie in Form von Wasserstoff oder synthetischen Treibstoffen kann der Mobilitätssektor zum Sommer-Winter-Ausgleich beitragen und unterstützt damit die Energiewende.



Grafik: Hug & Dorfmueller Design AG

MEHRSPURIG FAHREN

Einst war der Verbrennungsmotor die «beste» Lösung für alle Bedürfnisse. Nun müssen wir genauer nachdenken:

- Für kürzere und mittlere Distanzen wie Stadt- und Pendlerfahrten eignen sich Autos mit Elektroantrieb.
- Für längere Distanzen sind Wasserstoff und synthetische Treibstoffe einsetzbar.
- Fracht im Langstreckenverkehr könnte mit Hilfe synthetischer Treibstoffe befördert werden.

Entscheidend ist, dass die Energie für diese Antriebe aus erneuerbaren Quellen stammen muss. Nur dann reduziert sich der Beitrag der Mobilität zur Klimaerwärmung.



Foto: Empa

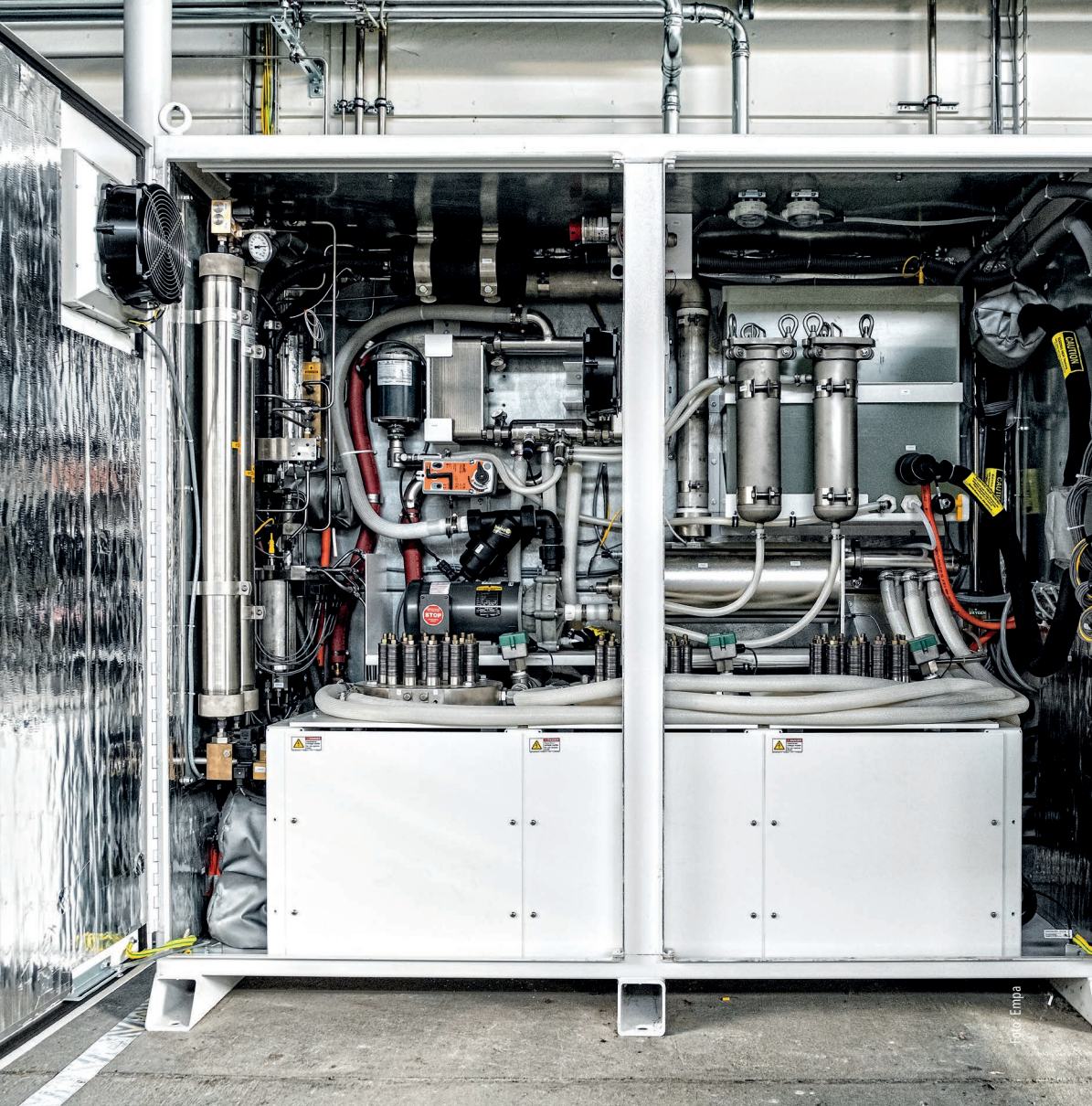
FAHREN MIT STROM

70 Prozent der typischen Tagesfahrstrecken mit Personenwagen sind kürzer als 50 Kilometer. Solche Strecken sollten künftig elektrisch gefahren werden.

Elektrofahrzeuge nutzen Solar- und Windstrom am effizientesten. Doch Strom lässt sich nur für wenige Stunden speichern und nur in begrenztem Umfang transportieren. Elektrofahrzeuge tragen daher zur Flexibilität der Energieversorgung wenig bei.

FACTS & FIGURES MOVE

Ladestation: 22 kW
Stationärer Energiespeicher:
Flüssigsalzbatterien und
Wechselrichter
Kapazität: 68 kWh
Leistung: 66 kW



SO ENTSTEHT WASSERSTOFF

Wasserstoff für die Mobilität wird mittels Elektrolyse hergestellt. Dabei wird Wasser mit Strom in seine Bestandteile O_2 (Sauerstoff) und H_2 (Wasserstoff) aufgetrennt.

Die Wasserstoffmobilität ist weniger effizient als die Elektromobilität, da die Umwandlung Energieverluste mit sich bringt. Allerdings bietet Wasserstofferzeugung die Chance, Stromüberschüsse besser zu verwerten und die nachhaltig erzeugte Energie über Wochen zu speichern.



FAHREN MIT WASSERSTOFF

Das Netz an Wasserstofftankstellen wächst in vielen Ländern. In der Schweiz sind aktuell erst einzelne Tankstellen in Betrieb, der Ausbau schreitet aber zügig voran.

Brennstoffzellenfahrzeuge bieten hohe Reichweiten und erlauben rasches Nachtanken. Sie sind für Langstreckenfahrten gut geeignet.

FACTS & FIGURES MOVE

Elektrolyseleistung: 180 kW_{el}

Max. H₂-Produktion: 2.7 kg / h

H₂-Speicherkapazität: ca. 100 kg

H₂-Betankungsdruck: 350 & 700 bar

Benötigte Menge H₂ pro

Tankfüllung (PW): 2-6 kg

Betankungszeit: 2-3 min



Foto: Empa

SO ENTSTEHEN SYNTHETISCHE TREIBSTOFFE

Aus erneuerbar erzeugtem Wasserstoff und CO_2 aus der Atmosphäre lassen sich synthetische Treibstoffe – sogenannte Synfuels – herstellen, die in konventionellen (Hybrid-)Fahrzeugen genutzt werden können.

Bei der Herstellung von Syngas und Synfuel geht aufgrund der Umwandlung zwar rund die Hälfte der Energie verloren; sie lassen sich aber monatelang speichern und über grosse Distanzen transportieren. Synthetische Treibstoffe bieten daher die grösste Flexibilität bei der Nutzung von Ökostrom für Mobilitätszwecke.



Foto: Lidl Schweiz

FAHREN MIT SYNTHETISCHEN TREIBSTOFFEN

Synfuel lässt sich in herkömmlichen Benzin-, Diesel- oder Gas-(Hybrid-) Fahrzeugen nutzen und verbrennt klimaschonend: Das CO₂, das aus dem Auspuff entweicht, wurde im Voraus der Atmosphäre entnommen und in die Synfuel-Produktion eingespeist. CO₂ wird also im Kreislauf geführt.

BESTEHENDE INFRASTRUKTUR NUTZEN

Synfuel und Syngas können beliebig mit Benzin, Diesel oder Erdgas/Biogas gemischt werden. Der Umstieg auf erneuerbare Treibstoffe kann daher stufenlos und ohne technologische Brüche erfolgen.

FACTS & FIGURES MOVE

2020 startete ein Projekt zur Herstellung von synthetischem Methan, das in Gasfahrzeugen genutzt werden kann. Die Verbindung von Wasserstoff und CO₂ erfolgt nach einem an der Empa entwickelten Verfahren.

DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT IST SICHER

INTELLIGENTE FAHRZEUGE ERHÖHEN DIE SICHERHEIT

Intelligente Fahrzeuge erfassen das Umfeld mit Sensoren und unterstützen den Fahrer / die Fahrerin mit Assistenzsystemen. Dadurch sollen Unfälle in Zukunft weitgehend vermieden werden.

In einem digitalisierten Strassenverkehrssystem können Fahrzeuge in Zukunft auch selbst fahren. Sie kommunizieren dabei mit den Verkehrsleitsystemen und vermindern das Staurisiko.

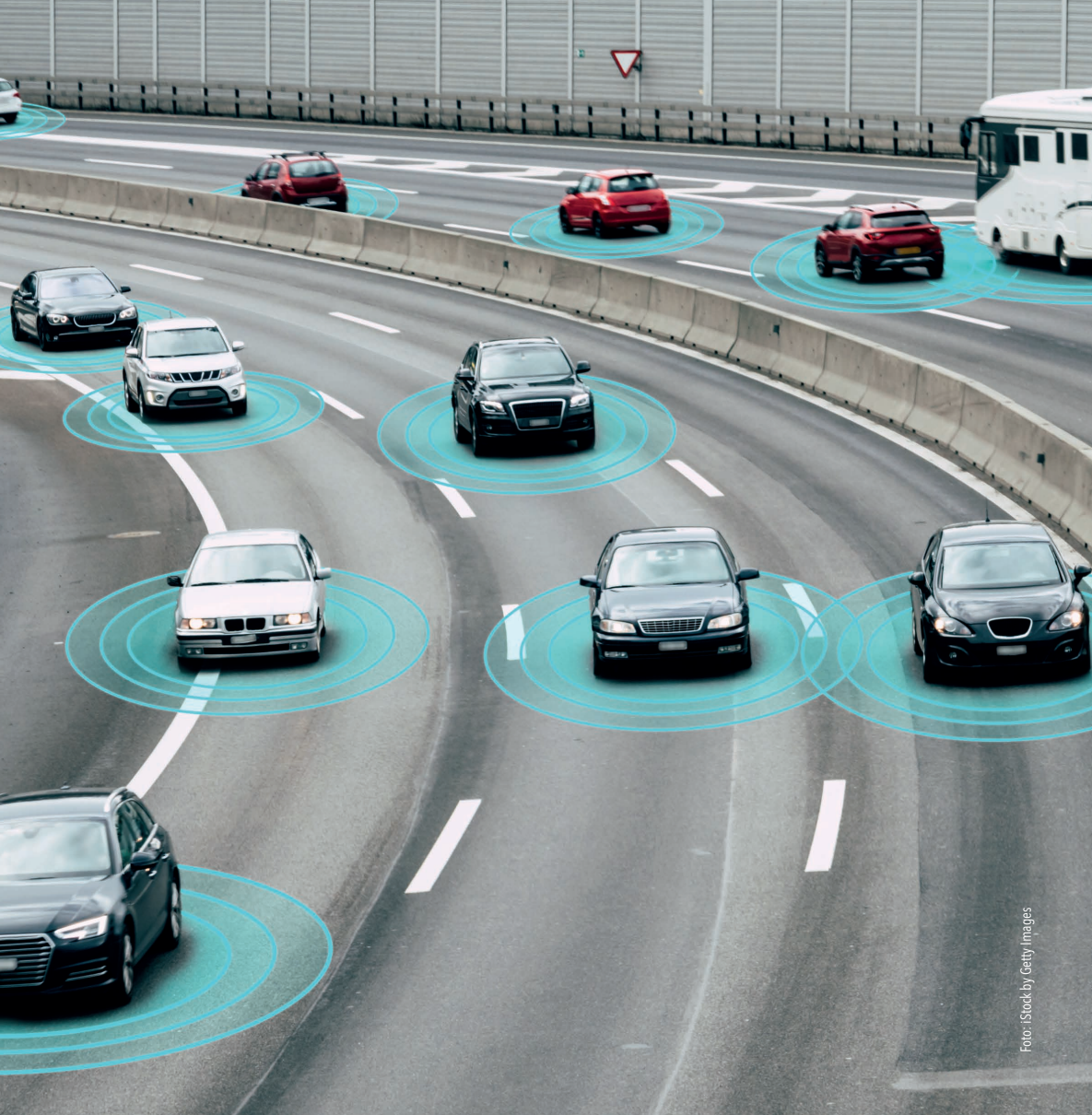


Foto: iStock by Getty Images

INTELLIGENTE FAHRZEUGE WERFEN FRAGEN AUF

Im Rahmen des Mobilitätsdemonstrators move untersucht die Empa auch Fragestellungen im Bereich selbstfahrender Fahrzeuge:

- Welche Sensorik ist für den sicheren Betrieb notwendig?
- Welche Sensoren dürfen ausfallen, bevor das Auto zur Gefahr wird?
- Welche Daten müssen gespeichert und etwa für Gerichtsverfahren zugänglich gemacht werden?
- Welche Anforderungen müssen die Sensoren für eine Strassenzulassung erfüllen?

GEMEINSAM KNOW-HOW GENERIEREN

OFFENE PLATTFORM

move ist eine Kooperation zwischen Forschung, Wirtschaft und der öffentlichen Hand. Die Demonstrationsplattform erlaubt es den Partnern, neue Technologien auszutesten sowie eigene Fragestellungen wissenschaftlich begleiten zu lassen.

HAUPTPARTNER



ÜBER GRENZEN HINAUSDENKEN

DAS INNOVATIONSQUARTIER AUF DEM EMPA-CAMPUS

Auf dem Empa-Campus in Dübendorf sind in den letzten Jahren mehrere Forschungs- und Demonstrationsplattformen entstanden. Zusammen stellen diese ein Quartier dar, in dem innovative und übergreifende Lösungen im Energie-, Gebäude- und Mobilitätssektor in realer Umgebung entwickelt und demonstriert werden können.

NEST

Innovationen im Gebäudebereich
nest.empa.ch

move – Future Mobility

Mobilität ohne fossile Treibstoffe
move.empa.ch

ehub – Energy Hub

Energieforschung im Quartier
ehub.empa.ch

dhub – Digital Hub

Digitale Lösungen im Gebäude-,
Mobilitäts- und Energiebereich
dhub.empa.ch

Water Hub

Abwasser als Ressource
eawag.ch/waterhub

Empa
Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Dübendorf | St. Gallen | Thun

T + 41 58 765 11 11
move.empa.ch
move@empa.ch

