

## Technologiestation 1 - Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien

Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien sind Schlüsselösungen für CO<sub>2</sub>-freie Mobilität, Verkehr und stationäre Anwendungen. Das Herzstück eines Brennstoffzellen-Energiesystems ist der Brennstoffzellenstapel. Es gibt im Wesentlichen zwei Arten von Stacks:

- Protonen-Austausch-Membran (PEM)-Brennstoffzellen, die bei niedrigen Temperaturen arbeiten und mit reinem Wasserstoff betrieben werden, z. B. für Automobilanwendungen.
- Festoxid-Brennstoffzellen (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC), die bei hohen Temperaturen um 700° arbeiten, z. B. für die Stromerzeugung und andere stationäre Anwendungen, die mit verschiedenen Arten von grünen Brennstoffen betrieben werden.

Während des heutigen Besuchs werden Sie den PEM-Stack von AVL sehen, der die weltweit höchste Leistungsdichte aufweist. Eine herausragende Innovation.

Brennstoffzellen müssen während ihrer Entwicklung und Optimierung getestet werden. Diese Tests gewährleisten z.B. Kaltstart, optimale Leistung, Wirkungsgrad und hohe Lebensdauer usw. Die Prüfstände der AVL für die Entwicklung von Brennstoffzellen-Stacks und -Systemen werden in dieser ersten Technologiestation vorgestellt.

Eine Brennstoffzelle wandelt Wasserstoff in Elektrizität um. Der Strom treibt einen E-Motor eines Fahrzeugs an (Direktantrieb) oder wird in einer Batterie gespeichert (Hybridkonfiguration). Dieses Prinzip wird in dem AVL-Demonstrationsfahrzeug "KeyTech4EV" vorgeführt. Es wird von einer mit Wasserstoff betriebenen PEM-Brennstoffzelle in einer einzigartigen Hybridkonfiguration angetrieben. Die Kombination eines kleineren Brennstoffzellensystems mit einer größeren Batterie - wie hier von AVL integriert - ist einzigartig und erlaubt es der Brennstoffzelle, permanent in ihrem optimalen Betriebspunkt zu laufen, was zu einer verbesserten Haltbarkeit und besseren Leistung führt.

Der umgekehrte Weg - von Strom zu Wasserstoff - ist ein weiteres wichtiges Thema für die CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Energiesystem. Festoxid-Elektrolyse-Systeme (SOE) sind eine weitere Lösung für die Speicherung flüchtiger, erneuerbarer Energie (grüne Elektronen), indem sie diese mit sehr hohem Wirkungsgrad in speicherbare und transportierbare gasförmige oder flüssige Kraftstoffe wie Wasserstoff, Methan oder E-Fuels umwandeln. Dadurch kann eine CO<sub>2</sub>-freie Mobilität mit der derzeitigen Flotte und Infrastruktur erreicht werden.

## Technologie Station 2 - Intelligent und elektrisch, ADAS/AD

Ein praktisches Beispiel für intelligenten und nachhaltigen Transport wird hier vorgestellt. Ein kleiner **Tracing-Chip von NXP**, dessen Technologie gemeinsam in Graz und den Niederlanden entwickelt wurde, kann in jede Transportbox oder Palette integriert werden. Mit bereits vorhandener digitaler Infrastruktur entlang der Transportwege und erschwinglichen Chiptechnologien kann jeder den Status der Ladung nachverfolgen und die Transporteffizienz optimieren.

Diese "smarte Palette" kommt in einen Elektro-LKW, der von Thinkport Wien präsentiert wird.

Handeln und umsetzen, um schneller zu lernen und in Aktion zu treten - das ist die Aufgabe des thinkport VIENNA, der von der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) und dem Hafen Wien betrieben wird. Der ausgestellte vollelektrische LKW von DAF/VDL in Eindhoven (NL) fuhr diesen Montag von Wien nach Wien-Graz Bereits im September 2019 organisierte thinkport Vienna den ersten vollelektrischen temperaturgeführten Bahn-Straßen-Intermodalverkehr von Venlo (NL) zum Güterverkehr in Österreich. Daraus sollen Ansatzpunkte für eine Kooperation zwischen niederländischen und österreichischen Unternehmen zum Aufbau eines "Null-Emissions-Korridors" zwischen den beiden Ländern abgeleitet werden.

Es ist noch ein weiter Weg, bis ein grüner Korridor zwischen Österreich und den Niederlanden eingerichtet werden kann. Aber es lohnt sich, denn die Emissionen des Verkehrssektors sind für rund 25 % der gesamten Treibhausgasemissionen in der EU verantwortlich.

Drittens: Fortgeschrittene Fahrerassistenzsysteme (ADAS) und autonomes Fahren (AD) bringen entscheidende Vorteile für die individuelle Mobilität und den Verkehr, darunter die folgenden:

- - Sicherheit: ADAS/AD verhindert Unfälle und Todesfälle, insbesondere bei schwächeren Verkehrsteilnehmern (z. B. Fußgängern, Fahrradfahrern)
- - Effizienz: Diese Systeme ermöglichen einen besseren Verkehrsfluss und eine höhere Energieeffizienz
- - Erhöhter Komfort und weniger Stress für die Fahrer, an denen heute ein kritischer Mangel herrscht und die wahrscheinlich einer der Engpässe für den Verkehr in Europa sind

Um ADAS/AD zu entwickeln, müssen wir neue Chiptechnologie, On- und Off-Board-Software, Sensoren, Konnektivität mit der Infrastruktur sowie künstliche Intelligenz kombinieren.

AVL bietet Werkzeuge zur Validierung und Prüfung von ADAS/AD-Systemen, um diese zu verbessern.

- - ADAS/AD wird im "Me-ta-verse" entwickelt, validiert und getestet, d.h. Simulation und Realität verschmelzen in Echtzeit. Im AVL DrivingCube, einem Prüfstand, wird ein reales Fahrzeug mit seinen Sensoren und ADAS-Systemen in einer simulierten Umgebung (inkl. Straße, statischen Objekten, Verkehrsschildern oder anderen Verkehrsteilnehmern) getestet. Die Sensoren des Fahrzeugs (Kameras, Radar usw.) empfangen reale Signale und das ADAS-System lenkt, bremst oder beschleunigt das Testfahrzeug entsprechend, um Unfälle zu vermeiden. Der Prüfstand misst die Reaktion, so dass das System verbessert und validiert werden kann, um die gesetzlichen Normen zu erfüllen.
- - Eine zentrale Herausforderung beim autonomen Fahren ist das, was das Fahrzeug tatsächlich sieht - seine Wahrnehmung. Um diese Wahrnehmung zu entwickeln und zu testen, verfügen wir über ein Referenzsystem mit einem **hochpräzisen Sensorsatz**, den Sie auf dem Fahrzeug sehen, und einer cloudbasierten Analyselösung.

In diesem Bereich arbeitet NXP auch mit TNO aus den Niederlanden zusammen, insbesondere um relevante Verkehrsszenarien in Tests und Simulationen einzubringen und die Testabdeckung zu bewerten.

### **Technologiestation 3 - Batterieproduktion und -prüfung**

Die letzte Technologiestation wird von AVL und Rosendahl Nextrom präsentiert und zeigt das gemeinsam entwickelte "Battery Innovation Center", in dem wir innovative Batteriekonzepte produzieren. Sie werden auch das Gehirn der Batterie von NXP sehen, das **Batteriemanagementsystem (BMS)**.

An dieser Station dreht sich alles um Batterien, die Schlüsselkomponente für CO<sub>2</sub>-freie Mobilität und das Hauptelement von batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen. Im "Battery Innovation Center" von AVL werden Batterie-Prototypen hergestellt und die Batterie-Produktionsprozesse entwickelt. Dies ist wichtig, da bei der Batterieproduktion viel CO<sub>2</sub> anfällt und die Batterien noch teuer sind, was sich negativ auf die Kundenakzeptanz auswirkt. Daher ist es von größter Bedeutung, die Bezahlbarkeit und Nachhaltigkeit der Batterieproduktion zu verbessern, um eine schnellere Einführung von Elektrofahrzeugen zu ermöglichen.

Die hochautomatisierte Linie zur Montage von Batteriezellen jeglicher Technologie und Form (zylindrisch, beutelartig, prismatisch) und Größe zu Modulen wurde mit der Roboter- und Automatisierungslösung von **Rosendahl Nextrom** realisiert. Es handelt sich um eine hochgradig vernetzte Station, die riesige Datenmengen sammelt, um Produktionsprozesse und Automatisierung kontinuierlich zu verbessern.

Die Elektrifizierungslösung von NXP enthält das **Batteriemanagementsystem (BMS)**, das wir als das "Gehirn" eines Batteriesatzes bezeichnen. Wie gezeigt, besteht ein Akkupack aus vielen kleinen Zellen (Hunderte bis Tausende - z. B. hat Tesla >7.000), die während der Fahrt und an der Ladestation geladen und entladen werden. Die Lebensdauer und die Leistung einer Batterie hängen in hohem Maße vom genauen Gleichgewicht zwischen all diesen Zellen ab. Die Chiptechnologie von NXP misst alle 100 ms die Spannung und Temperatur der Batteriezellen, vergleicht die Daten und sorgt für ein perfektes Gleichgewicht. Außerdem werden die Daten zur Überwachung der Batterie verwendet, und im Falle einer sicherheitskritischen Situation der Batterie wird das System zum Schutz der Fahrgäste abgeschaltet.

AVL entwickelt Software für Batterien, die in das BMS-Gehirn einfließt, sowie die Batteriestruktur für den physischen Schutz oder das thermische System für die Haltbarkeit und zur Vermeidung von thermischen Zwischenfällen.