

Programmatisch

Hybridantriebe und Wasserstoff als Energieträger sind nicht nur wesentliche Elemente auf dem Weg in die Klimaneutralität, sondern auch Schwerpunkte von zwei neuen Forschungsprogrammen der FVV. Die zahlreichen Einzelvorhaben sollen wissenschaftlich fundierte Antworten auf drängende Fragen liefern.

Nicht nur das Ziel, sondern vor allem der Weg zählt // Weil sich die meisten Treibhausgase in der Atmosphäre nur langsam abbauen, kommt der Frage, mit welchen Technologien sich die Emissionen schnell senken lassen, große Bedeutung zu. Einer der Wege besteht in der Hybridisierung verbrennungsmotorischer Antriebe, ein anderer in dem direkten Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor. Vor diesem Hintergrund hat der Vorstand der FVV in den letzten zwölf Monaten sowohl ein Hybrid- als auch ein Wasserstoff-Forschungsprogramm gestartet. Hinter beiden Programmen stehen zahlreiche Einzelvorhaben, in denen Unternehmen und Forschungsstellen nach konkret umsetzbaren technischen Lösungen suchen.

Hybridantriebe sind heute zwar bereits in Serienautos verbreitet. Dennoch verbleiben wichtige Forschungsfragen. So bieten hybride Antriebsstränge vielfältige Kombinationsmöglichkeiten aus elektrischen und mechanischen Komponenten. Doch wie können diese Komponenten so kombiniert werden, dass der Umweltnutzen maximal, die Produktionskosten hingegen

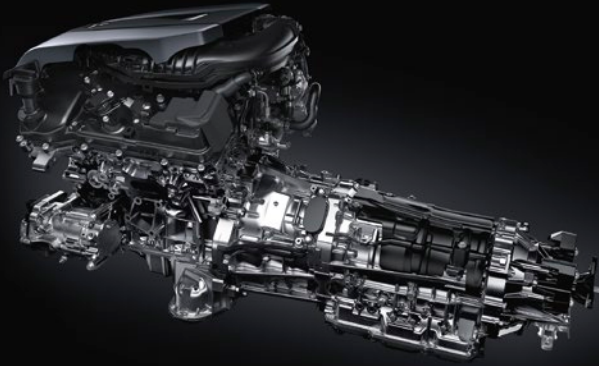
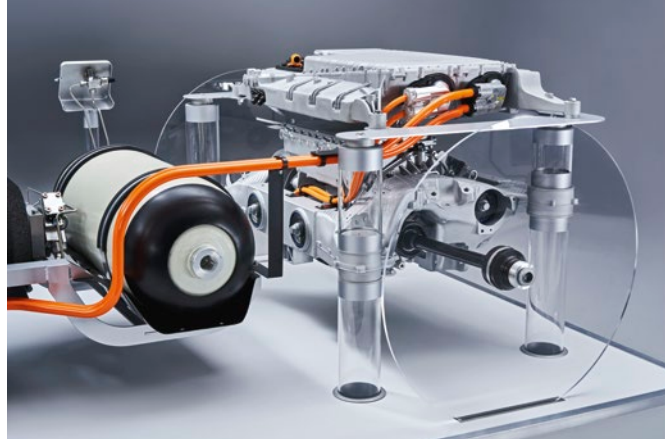
minimal ausfallen? Die Technische Universität Darmstadt untersucht im Auftrag der FVV diese Frage und entwickelt bis Ende 2022 unter anderem ein Software-Programm, das auch für mittelständische Zulieferer nutzbar sein soll. Die Wissenschaftler verfolgen dabei einen objektorientierten Ansatz aus der Informatik, der hohe Modularität der Systemarchitektur mit verkürzten Rechenzeiten in der Simulation verknüpft. An der RWTH Aachen untersuchen Forscher hingegen die Frage, wie die Betriebsstrategie eines Hybridfahrzeugs optimiert werden kann, um den lokal emissionsfreien elektrischen Fahranteil zu maximieren. Dafür sind klassische Fahrzyklen nur bedingt geeignet, weil sie beispielsweise Sonderemissionszonen oder auftretende Staus nicht berücksichtigen. Mit einem prädiktiven Reisemanagement, wie es die Aachener entwickeln, wäre dies hingegen möglich.

Ein weiteres relevantes Forschungsthema ist die Kombination von synthetischen Kraftstoffen und Hybridantrieben für all jene Verkehrsträger, die sich nicht vollständig elektrifizieren lassen.

Effizienz ist für solche Antriebe besonders wichtig: Ein hoher Motor-Wirkungsgrad sorgt für eine besonders effiziente Energiekette und senkt damit den Bedarf an Sonnen- und Windstrom, der für die Kraftstoffproduktion eingesetzt werden muss. Dass mit synthetischen Kraftstoffen grundsätzlich das Potenzial besteht, den thermischen Wirkungsgrad zu steigern,

→ Hybridantriebe (unten) haben bereits einen hohen Reifegrad. Forschungsbedarf besteht vor allem bei der Betriebsstrategie. Für Wasserstoffmotoren (rechts) gilt es unter anderem, die Leistungsdichte zu steigern.

Fotos: Toyota (unten), BMW (rechts)



hatte bereits das im vergangenen Jahr abgeschlossene FVV-Projekt ›ICE 2025+‹ gezeigt. Im nun angelaufenen Nachfolgeprojekt ›ICE 2030‹ wollen Wissenschaftler aus Aachen, Braunschweig, Darmstadt und Stuttgart nachweisen, dass ein thermischer Wirkungsgrad von mindestens 50 Prozent zu erreichen ist.

Betrachtet man nur das Molekül, ist Wasserstoff der einfachste aller synthetischen Kraftstoffe. Wird er per Elektrolyse aus Sonnen- und Windstrom hergestellt, ermöglicht er den klimaneutralen Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen. Das macht Wasserstoffmotoren zu einer attraktiven und vor allem schnell verfügbaren Alternative, wo sich – wie im Schwerlastverkehr – eine vollständige Elektrifizierung in absehbarer Zeit noch nicht umsetzen lässt. Für den Wasserstoffbetrieb müssen jedoch wesentliche Motorsysteme, vor allem Gemischbildung und Zündung, an den neuen Energieträger angepasst werden. Hierfür sind teilweise noch grundlegende Phänomene zu untersuchen, beispielsweise um die Leistungsdichte deutlich zu steigern, gleichzeitig

aber unkontrollierte Selbstzündungen zu vermeiden. Daran forscht im FVV-Auftrag unter anderem das Karlsruher Institut für Technologie. In einem weiteren, von der IAV initiierten Vorhaben entsteht ein Simulationsmodell für die Wasserstoff-Direkteinblasung.

Das Verständnis für die im Motor auftretenden Phänomene und deren realitätsnahe Simulation waren schon immer Schwerpunkte der Gemeinschaftsforschung in der FVV. »Mit der Umstellung auf den Energieträger Wasserstoff stellen sich nun viele Forschungsfragen neu«, erläutert Martin Nitsche, stellvertretender Geschäftsführer der FVV. Das gilt ebenso für die Forschung an Betriebssicherheit und Werkstoffen. Da die Ergebnisse allen Mitgliedsunternehmen zur Verfügung stehen, können sie die Einführung neuer Technologien beschleunigen und stärken gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Zulieferer.

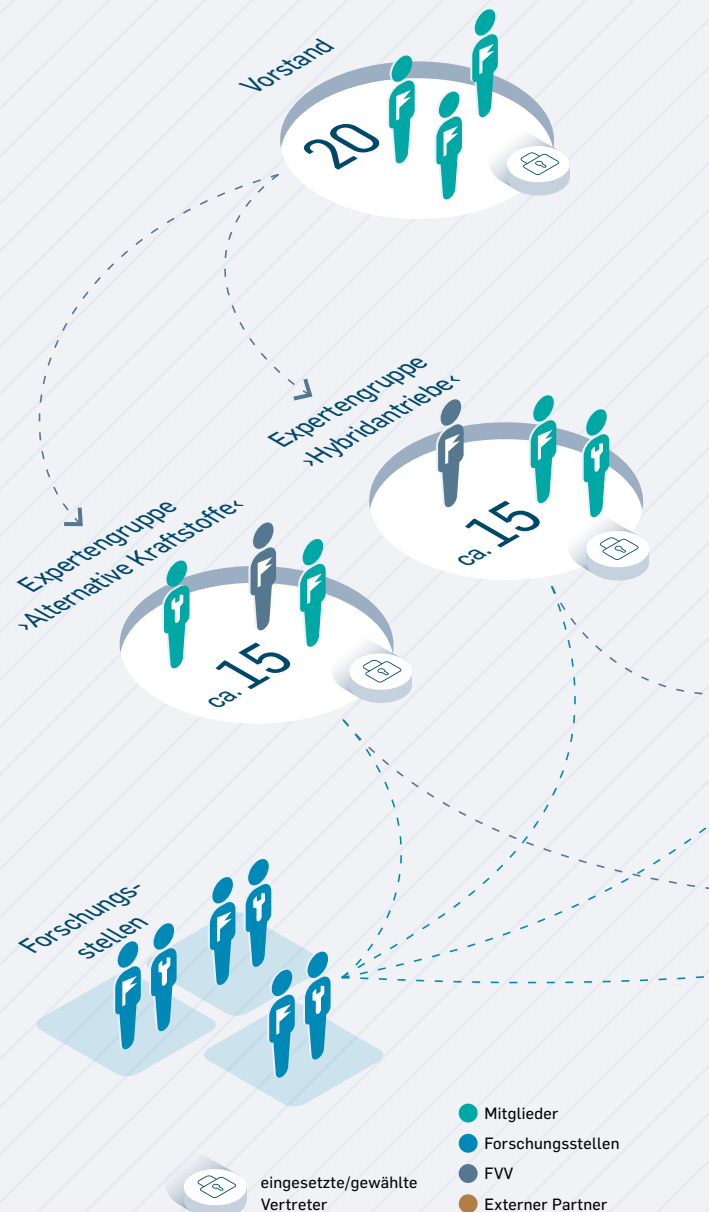
Das Wasserstoff-Forschungsprogramm der FVV bezieht ausdrücklich den Einsatz von Brennstoffzellen als Energiewandler ein. Schwerpunkt

der in einer eigenen Planungsgruppe organisierten Brennstoffzellenforschung sind Betriebsverhalten und Systemauslegung. Nicht der Stack alleine, sondern vor allem dessen Verhalten unter realen Einsatzbedingungen bestimmen letztendlich die Kosten und damit auch die Marktdurchdringung der Technologie, so das Kalkül. In den laufenden Projekten werden beispielsweise das Kaltstartverhalten und die Luftversorgung untersucht.

Das Hybrid- und das Wasserstoffforschungsprogramm sind konkrete Ergebnisse eines Transformationsprozesses, mit denen der FVV-Vorstand auf den schnellen Wandel hin zu klimaneutralen Energie- und Verkehrssystemen reagiert. So wurden für die Programme zunächst vom Vorstand und dem Wissenschaftlichen Beirat strategische Forschungsfragen formuliert. Die mit der FVV zusammenarbeitenden Forschungsstellen konnten daraufhin konkrete Projektvorschläge einreichen. »Damit ergänzen wir den bisherigen Bottom-up-Ansatz durch ein Top-down-Vorgehen«, erläutert Nitsche. »Das ermöglicht uns, die Industrielle Gemeinschaftsforschung noch stärker auf jene Fragen zu konzentrieren, die einer dringenden wissenschaftlichen Antwort bedürfen.« //

Wie kommen neue Zukunftsthemen schnell auf die ›Straße des Wandels‹?

Die Leitungsebene der FVV kann den in der IGF üblichen Bottom-up-Innovationsprozess [→Seite 90] in Schlüsselbereichen der Transformation beschleunigen und über Expertengruppen zentral steuern.

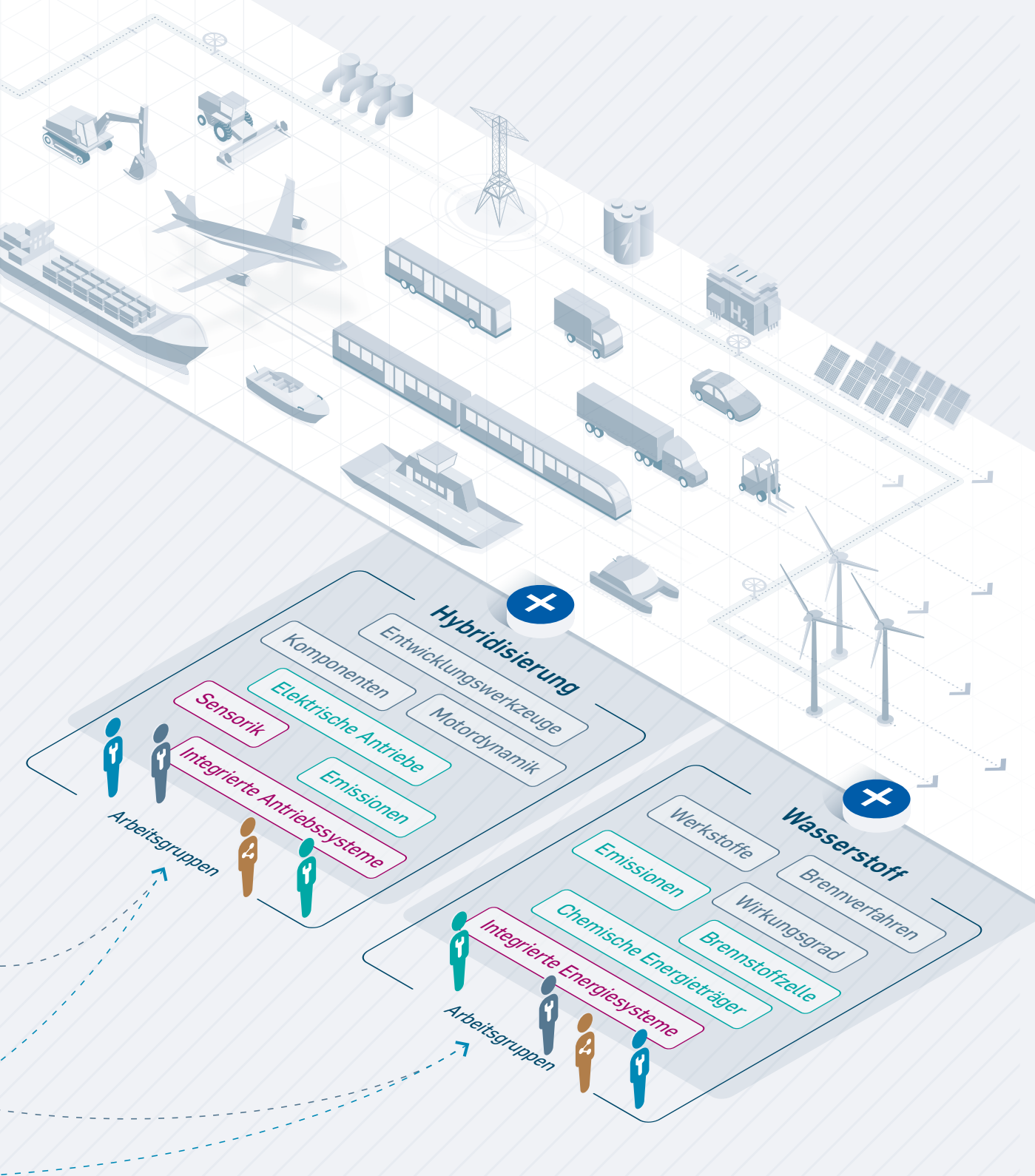


PROGRAMM
HYBRIDE



PROGRAMM
WASSERSTOFF





- Der **Vorstand** kann für Schlüsseltechnologien zum Erreichen des Nullemissionsziels **Expertengruppen** zur Ideenfindung einsetzen.
- Zusammen mit den **Forschungsstellen** werden konkrete Projektideen erarbeitet, aus denen ein Forschungsprogramm entsteht.
- Für die Einzelvorhaben werden **Arbeitsgruppen** gebildet, deren Ergebnisse allen Mitgliedern zur Verfügung stehen.