



# Elektromobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle

Stand der Entwicklung und Markteinführung  
bei Pkw in Deutschland

**NOW**

 Nationale Organisation

 Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

FuelCell





## Elektromobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle



Demonstrationsfahrzeuge mit  
brennstoffzellen-elektrischen Antrieben  
vor dem Bundesministerium für Verkehr  
und digitale Infrastruktur in Berlin.  
Bildrechte NOW | Philipp Plum



**»Wir stehen mit der Elektromobilität und dem automatisierten und vernetzten Fahren vor der größten Mobilitätsrevolution seit der Erfindung des Automobils.**

**Die Brennstoffzelle ist eine Schlüsseltechnologie dieser Entwicklung.**

**Bereits seit zehn Jahren fördern wir Innovationen in diesem Bereich und unterstützen die Marktvorbereitung von Produkten.**

**Nun setzen wir das erfolgreiche Regierungsprogramm fort. Damit gestalten wir einen spannenden Baustein für die Antriebswende zur Elektromobilität.«**

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur




## INHALT


## SEITE

Die Kernbotschaft: Schlüsseltechnologien Wasserstoff und Brennstoffzelle	8
Gesellschaftliche Treiber: Klimaschutz. Energiesicherheit. Wachstum	12
Brennstoffzellenantrieb im Auto: Die Industrie bereitet sich vor	18
Wasserstofftankstellennetz aufbauen: Umsetzung in Deutschland, Europa und der Welt	26
Integriertes Energiesystem: Mit strombasierten Kraftstoffen Energiesektoren koppeln	34
Wendezeit	42

## Legende

-  Zusatzinformation
-  Zitat
-  Daten und Fakten
-  Website
-  Download

# Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien für den Einsatz in der Mobilität

 Die Bundesregierung unterstützt die Forschung und Entwicklung alternativer Antriebe technologieoffen und verkehrsträgerübergreifend. Gefördert werden Antriebsmodelle von Plug-in-Hybrid über Batterie bis zur Brennstoffzelle, auf Straße und Schiene wie in der Schifffahrt und im Luftverkehr. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, Deutschland zum Leitmarkt und Leitanbieter im Bereich Elektromobilität zu entwickeln. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors dient dabei dem Ziel, Mobilität in Zukunft energieeffizienter, klimaverträglicher und schadstofffrei zu gestalten und die Abhängigkeit von fossilen Kraftstoffen zu reduzieren. Der Ausbau der Elektromobilität stellt damit eine tragende Säule zur Umsetzung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) der Bundesregierung dar.

Mit der bis 2019 laufenden **Förderrichtlinie zur batterieelektrischen Elektromobilität** unterstützt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur über alle Verkehrsträger gezielt die kommunalen Akteure beim Aufbau der Elektromobilität vor Ort. Aufbauend auf dem Förderprogramm Modellregionen Elektromobilität wird so im strategischen Feld der lokalen Mobilität und Logistik der Markthochlauf von Fahrzeugen mit elektrischen Antrieben inklusive der dafür notwendigen Infrastruktur vorangebracht.

*»Deutschland hat den Ehrgeiz, Leitmarkt und Leitanbieter bei der Elektromobilität zu werden.«*


Norbert Barthle, Parlamentarischer Staatssekretär BMVI 

## Elektromobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle

Genauso wichtig wie die Forschung an batterieelektrischen Autos ist die Entwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen, die mit Wasserstoff angetrieben werden. Seit zehn Jahren fördert die Bundesregierung die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Nationalen Innovationsprogramm (NIP). Insgesamt 1,4 Milliarden Euro haben Bund und Industrie im Zeitraum 2007 bis 2016 in Wasserstoff- und Brennstoffzellenprojekten für mobile und stationäre Anwendungen investiert.

Vor dem Hintergrund des absehbaren Markthochlaufs hat das Bundeskabinett das Regierungsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie für den Zeitraum 2016 bis 2026 beschlossen und setzt die Förderung fort. Alleine das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur stellt fast 250 Millionen Euro bis 2019 zur Verfügung.

Die NOW GmbH (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) steuert das Gesamtprogramm. Insgesamt hat die Bundesregierung in den letzten Jahren die Entwicklung alternativer Antriebe mit mehr als zwei Milliarden Euro gefördert.

 Weitere Informationen zu den Mobilitätsinitiativen des Bundesministeriums unter [www.bmvi.de](http://www.bmvi.de)



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur



## Die Kernbotschaft: Schlüsseltechnologien Wasserstoff und Brennstoffzelle



Wasserstoff und Brennstoffzelle sind Schlüsseltechnologien für die Energiewende einschließlich der damit einhergehenden Mobilitätswende. Dies wurde unter anderem im Rahmen zweier hochkarätiger Konferenzen im April und Dezember 2016 im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur deutlich gemacht.

Sowohl die Industrie als auch die Politik haben betont, dass brennstoffzellen-elektrische Fahrzeuge, die Wasserstoff tanken, ein wesentlicher Baustein bei der Realisierung der Elektromobilität für den Massenmarkt sein werden.

Mit Wasserstoff als Kraftstoff, der aus erneuerbaren Energien erzeugt wird, können aber nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs reduziert werden. Wasserstoff kann die Energiesektoren Strom, Wärme und Verkehr verbinden und ermöglicht vor dem Hintergrund des Klimaschutzes und des Ausbaus der erneuerbaren Energien ein zukünftig effizientes, nachhaltiges und integriertes Energiesystem.



# Die Brennstoffzelle im Auto kommt! Und zum Tanken wird es Wasserstoff- tankstellen geben – überall in Deutschland! Industrie, Wissenschaft und Politik ziehen an einem Strang!

So lässt sich die zentrale Botschaft der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Mobilität auf den Punkt bringen. Die Klarheit der Botschaft darf allerdings nicht darüber hinweg täuschen, dass der Weg dorthin noch immer ein weiter ist. Allerdings ist dieser Weg definiert und die Ziellinie in greifbare Nähe gerückt.

Es müssen nicht nur erschwingliche Brennstoffzellenfahrzeuge auf den Markt gebracht und gleichzeitig die bestehenden Tankinfrastrukturen erweitert werden. Auch das Energiesystem soll mit Hilfe strombasierter Kraftstoffe neu ausgerichtet werden. All das braucht Zeit und es gilt unterschiedliche Interessen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu berücksichtigen.

Grundsätzlich stellt heute niemand mehr in Frage, dass die Wasserstoffmobilität gelingen kann. Es herrscht Einigkeit bei den beteiligten Industrien und Branchen sowie den eingebundenen Ministerien, Verbänden und Nicht-Regierungs-Organisationen, dass die Zukunftsfähigkeit des Verkehrssektors an der Elektromobilität und an strombasierten Kraftstoffen hängt, die aus erneuerbaren Energien erzeugt werden.

Die positive Sicht in Deutschland auf die Technologie hängt stark damit zusammen, dass über den Energieträger Wasserstoff, erneuerbare Energien in den Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich integriert werden können und durch die effiziente Kopplung von Bedarfen dieser Sektoren weitere gesamtenergiewirtschaftliche Vorteile erreicht werden können.

Vertreter des Parlaments sowie der Ministerien in Bund und Ländern bekräftigten die Notwendigkeit für Wasserstoff und Brennstoffzellen in der Mobilität und für das Energiesystem, auch und insbesondere im Zusammenhang mit Klimaschutz und Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich. Vertreter der Automobilindustrie und der Energieversorgung sowie der zuständigen Verbände sind sich darin einig, einen elektromobilen Verkehrssektor schaffen zu wollen, zu dem selbstverständlich auch Brennstoffzellenfahrzeuge, die mit Wasserstoff fahren, gehören.



## **Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (kurz: NIP)**

Die Bedeutung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie wird weiter wachsen, da eine nachhaltige und emissionsarme Energieversorgung langfristig die Abkehr von fossilen Brennstoffen erfordert. Um die Entwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zur Marktreife in verschiedenen Anwendungsbereichen zu beschleunigen, haben Bund, Industrie und Wissenschaft im Jahr 2007 das auf zehn Jahre angelegte Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) begonnen, das ein Finanzvolumen von 1,4 Milliarden Euro umfasste. Bereitgestellt wurde diese Summe bis 2016 je zur Hälfte vom Bund – dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) – und der beteiligten Industrie. Das Programm hat bisher erfolgreich dazu beigetragen, Technologiestandards zu schaffen, Kosten zu reduzieren und die Technik alltagstauglich zu machen – z. B. Erhöhung der Lebensdauer und Reduktion von Gewicht und Größe der Brennstoffzelle.

### **Die Ziele sind:**

**Beschleunigung der Marktentwicklung durch gezielte Vernetzung, Unterstützung und Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranchen im mobilen, stationären und portablen Bereich**

**Aufbau von Wertschöpfungsketten und Wertschöpfungsanteilen in Deutschland**

**Sicherung der Technologieführerschaft und Umsetzung der Technologie in Deutschland**

**Produkte, die technisch ausgereift sind, wettbewerbsfähig machen und die Wasserstoffinfrastruktur, also z.B. Tankstellen, auszubauen**

Ende September 2016 hat das Bundeskabinett das Regierungsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie für den Zeitraum 2016 bis 2026 beschlossen. Die Fortführung des ressortübergreifenden NIP stellt zum einen die Kontinuität für Forschung und Entwicklung sicher, zum anderen adressiert es die für eine Marktaktivierung notwendige Unterstützung erster Produkte. Die Umsetzung des NIP erfolgt über entsprechende Maßnahmen der beteiligten Bundesministerien. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) setzt zunächst bis 2019 250 Millionen Euro zur Unterstützung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ein. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) führt seine Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms mit jährlich rund 25 Millionen Euro fort. Zudem hat das BMWi im August 2016 im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) ein Förderprogramm zur Anschaffung von Brennstoffzellenheizgeräten für Privatkunden aufgesetzt. Unterstützt wird das NIP im Rahmen der Strukturen der NOW weiterhin vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) sowie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Gesellschaftliche Treiber:  
Klimaschutz. Energiesicherheit. Wachstum

KLIMASCHUTZ

WACHSTUM  
ENERGIESICHERHEIT

## NOW - Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie


**i** Die NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ist eine Programmgesellschaft der Bundesregierung für nachhaltige Mobilität und Energie. Sie ist verantwortlich für die Koordination und Steuerung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP), des Förderprogramms Elektromobilität vor Ort und der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Alle drei sind Programme zur Marktvorbereitung bzw. zur Begleitung des Markthochlaufs der Technologien. Gefördert werden Forschungs-, Entwicklungs- und in erster Linie Demonstrationsaktivitäten sowie Beschaffungsinitiativen zur Marktaktivierung. Die vorrangige Aufgabe der NOW besteht darin, Projekte zu initiieren bzw. zu evaluieren und zu bündeln, um so möglichst viele Synergie-Effekte nutzbar zu machen. Darüber hinaus nimmt die NOW Querschnittsaufgaben wahr. Hierzu zählen internationale Kooperationen, Kommunikation an der Schnittstelle von Politik, Industrie und Wissenschaft sowie Öffentlichkeitsarbeit, um die allgemeine Wahrnehmung der Technologien und ihrer Produkte zu steigern. Im Auftrag des BMVI unterstützt die NOW darüber hinaus die Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS).



Nationale Organisation  
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

*»Im Rahmen der NIP-geförderten Projekte konnten Brennstoffzellensysteme für die Mobilität ihre Kosten um ca. 75 Prozent reduzieren, bei Wasserstofftankstellen waren es rund 50 Prozent. – Ab einer Reichweite von mehr als 300 bis 350 Kilometern ergeben sich Kostenvorteile für hybridisierte Brennstoffzellen-Fahrzeuge gegenüber Batterie-Fahrzeugen.«*

Dr. Klaus Bonhoff, NOW 

 Weitere Informationen zur NOW  
unter [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)



## Chancen wahrnehmen

Nach der Klimakonferenz COP 21 in Paris im Dezember 2015 sehen sich nicht nur die Regierungen der Industrieländer, sondern die Politik weltweit in der Pflicht, die gemeinsam vereinbarten Klimaziele auch tatsächlich zu erreichen. Das Abkommen von Paris legt unter anderem fest, dass die Welt in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts treibhausgasneutral werden muss, um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf höchstens 2° Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Klimaschutz bedeutet daher zuallererst die drastische Verringerung der Treibhausgas-Emissionen (THG), die durch die Verbrennung von fossilen und damit kohlenstoffbasierten Energieträgern wie Öl, Kohle und Gas entstehen.

In diesem Zusammenhang hat sich in der Diskussion der Begriff **»Dekarbonisierung«** etabliert. Gleichzeitig streben immer mehr Länder und Regionen danach, die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten zu reduzieren und ihre Energieversorgung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien abzusichern. Neben der politischen hat die Abkehr von fossilen Rohstoffen zudem eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung. Da Klimaschutz und sichere Energieversorgung nicht zu Lasten des wirtschaftlichen Wohlstands gehen dürfen, setzt die Politik auf die Entwicklung innovativer und smarter Energietechnologien, die neue Jobs und Wachstum erzeugen.

*»Wir haben einerseits in einigen Weltregionen wachsende Mobilitätsmärkte, auf der anderen Seite müssen wir die Emissionen reduzieren.«*

Oliver Bishop, General Manager Hydrogen, Shell New Fuels 



## Ziele und Zahlen<sup>1</sup>

<p><b>Klimaschutz</b></p> <p><b>Globale Verantwortung für nachfolgende Generationen</b></p> <p><b>Effizienz in allen Energiesektoren erhöhen</b></p>	<p>Effizienz in allen Energiesektoren erhöhen: In Deutschland: 20 Prozent bis 2020 und 50 Prozent bis 2050 EU-weit: 20 Prozent bis 2020 und 27 Prozent bis 2030</p> <p>Klimaschutzziele erreichen – Treibhausgas-Emissionen reduzieren: In Deutschland: minus 40 Prozent bis 2020 und minus 85-90 Prozent bis 2050 (Status 2015: 26 Prozent) EU-weit: minus 20 Prozent bis 2020 und minus 40 Prozent bis 2030 (alle Angaben gegenüber 1990)</p> <p>Verkehrssektor dekarbonisieren: EU-weit: Treibhausgas-Emissionen des Verkehrs minus 20 Prozent bis 2030 (gegenüber 2008) und minus 60 Prozent bis 2050 (gegenüber 1990)</p>
<p><b>Energiesicherheit</b></p> <p><b>Größere Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern</b></p>	<p>Die Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger wie Öl und Gas reduzieren</p> <p>Deutschland importiert derzeit ca. 70 Prozent seiner Primärenergien.</p> <p>Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien</p> <p>Ausgleich volatiler erneuerbarer Energieerzeugung</p> <p>Sicherung der Stromversorgung in sogenannten Dunkelphasen</p>
<p><b>Wachstum</b></p> <p><b>Wohlstand sichern durch wirtschaftliches Wachstum</b></p>	<p>Zukunftsfähige Arbeitsplätze und Exportmöglichkeiten schaffen sowie nationale und europäische Wertschöpfungsketten aufbauen.</p> <p>Durch Innovationen Marktführerschaft bei Energietechnologien entwickeln</p>

»Es müssen heute die richtigen Entscheidungen getroffen und die dazugehörigen Weichen gestellt werden. – Das Rad dreht sich – es sind gemeinsame Anstrengungen und Partnerschaften zwischen allen Akteuren notwendig.«

Dr. Johan van Zyl, Toyota Motor Europe

<sup>1</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de);  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [www.bmub.bund.de](http://www.bmub.bund.de);  
Europäische Kommission [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

## Die Klimaziele des Verkehrssektors

Deutschland hat sich bereits im Jahr 2007 darauf festgelegt, seine Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Im November 2016 wurde der Klimaschutzplan 2050 vom Bundeskabinett gebilligt, der den Weg in ein weitgehend treibhausgas-neutrales Deutschland im Jahr 2050 aufzeigt. Um die langfristigen Klimaschutzziele zu erreichen, ist neben der Reduktion von fossilen Energieträgern um bis zu 85 Prozent die Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien an der nationalen Stromerzeugung auf mindestens 95 Prozent vorgesehen. Für das Jahr 2030 bekräftigt der Plan das Gesamtziel einer Treibhausgas-minderung von mindestens 55 Prozent gegenüber 1990.

Von zentraler Bedeutung ist der Umbau der Energiewirtschaft. Die mit den Klimazielen verknüpften Maßnahmen führen zwangsläufig dazu, dass Strom aus erneuerbaren Energien zum wesentlichen Energieträger der Zukunft werden muss. Dies gilt über die Option strombasierter Kraft- und Brennstoffe in besonderem Maße für die Energiesektoren Wärme und Verkehr.



Der Verkehrssektor in Deutschland kommt heute auf rund **25 Prozent des Endenergieverbrauchs**.

Der Verkehr verursacht rund 164 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> Emissionen, was einen Anteil von gut **18 Prozent an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen** in Deutschland ausmacht.

Es werden noch immer über **90 Prozent Kraftstoffe aus Mineralöl** eingesetzt, Biokraftstoffe und Strom spielen weiterhin nur eine geringfügige Rolle.

Anders ausgedrückt: Der Anteil der **erneuerbaren Energien** im Verkehr beträgt gerade mal **5,6 Prozent (Stand 2014)**, davon entfallen **0,5 Prozent auf erneuerbaren Strom**.

## Fakten Verkehr<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Siehe Umweltbundesamt [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de);  
Agentur für erneuerbare Energien [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de);  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de);  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [www.bmub.bund.de](http://www.bmub.bund.de)

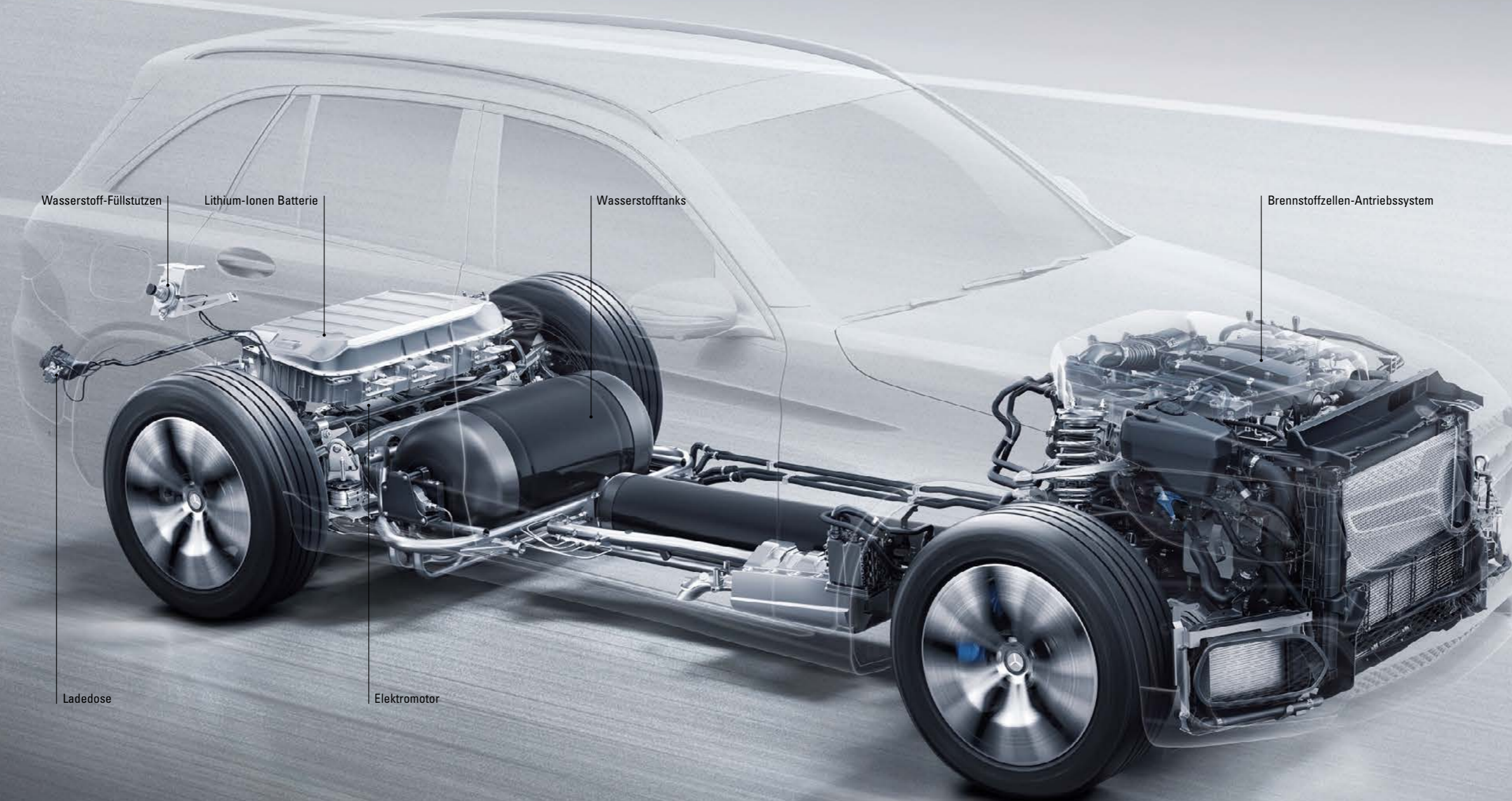


»Batterie- und Brennstoffzellentechnik  
in einem voll elektrischen Plug-in-Hybriden kombiniert –  
das ist weltweit bisher einmalig.«

Prof. Dr. Christian Mohrdieck, Leiter Brennstoffzelle bei der Daimler AG



Brennstoffzellenantrieb im Auto:  
Die Industrie bereitet sich vor.



Brennstoffzellen-Antriebssystem des Mercedes-Benz GLC F-Cell. Pressefoto Daimler. Daimler ist engagiert in der Clean Energy Partnership und H2 MOBILITY.



## Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie bildet Basis für den Verkehr der Zukunft

Wie im Klimaschutzplan gefordert, wird der Verkehrsbereich mit 40 bis 42 Prozent zum 2030er Klimaziel beitragen. Die wesentlichen Voraussetzungen für das Erreichen dieser Ziele sind die Diversifizierung der Energiebasis des Verkehrs mit alternativen Kraftstoffen in Verbindung mit innovativen Antriebstechnologien und die Optimierung der Verkehrsabläufe.

Wasserstofftankstelle.  
Pressefoto Linde AG.  
Die Linde AG ist engagiert  
in der Clean Energy  
Partnership, H2 MOBILITY,  
und Performing Energy,  
Bündnis für Windwasserstoff.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde bereits 2012 vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Auftrag der Bundesregierung die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) entwickelt. Als »lernende Strategie« wird die MKS regelmäßig überprüft und angepasst. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklungen und zukünftige Ausrichtung des Verkehrssektors unter besonderer Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte.

## Wasserstoffmobilität mit Brennstoffzellenfahrzeugen

Nach der Präsentation zahlreicher Prototypen in den 1990er und 2000er Jahren, wurden in den letzten Jahren Kleinstflotten von Brennstoffzellenfahrzeugen (Pkw, Busse und leichte Nutzfahrzeuge) weltweit im Rahmen verschiedener Demonstrationsprojekten aufgebaut und im Alltag verschiedener Nutzergruppen getestet. Inzwischen werden Brennstoffzellenfahrzeuge in Kleinserien von mehreren Tausend Stück pro Modell von verschiedenen Automobilherstellern produziert.

Die Hersteller bieten diese Brennstoffzellenfahrzeuge heute für gewerbliche und private Kunden zumeist im Leasing an. Hyundai, Honda und Toyota haben die Markteinführung in Südkorea, Japan und den USA gestartet und in Deutschland in die Wege geleitet. Daimler zieht 2017 in Deutschland nach. Andere große Automobilhersteller (VW/Audi, BMW, GM) arbeiten ebenfalls an der Serientauglichkeit von Brennstoffzellenfahrzeugen.



*»Innovationen sind ausschlaggebend und ein Schlüsselfaktor zur Bewältigung der vor uns liegenden Herausforderungen, unter anderem im Klimaschutz. Und Deutschland ist gut positioniert im globalen Wettbewerb für die Brennstoffzellen-Mobilität.«*

Bernd Eulitz, Mitglied des Vorstandes der Linde AG



## Deutsche Industrie bereitet Serienproduktion von Brennstoffzellen vor

Mit der Initiative »Autostack-Industrie«, die Mitte 2017 angekündigt wurde, will die deutsche Automobil- und Zulieferindustrie bis 2020 die Voraussetzungen für die kommerzielle Einführung von Brennstoffzellenfahrzeugen in Deutschland und Europa schaffen. Elf Partner arbeiten gemeinsam daran, die Wasserstofftechnologie für die saubere Mobilität der Zukunft zur industriellen Reife zu bringen. Ziel ist es, eine wettbewerbsfähige Serienproduktion von Brennstoffzellen aufzubauen, die die hohen Qualitätsanforderungen der deutschen Autoindustrie berücksichtigt.

Dabei sollen kostengünstige Verfahren zur Herstellung von Stacks und den dazu gehörenden technischen Komponenten aufgebaut werden, die später die Massenfertigung erlauben. Bislang bezieht die Automobilindustrie die Stacks aus dem Ausland. Durch das Projekt sollen die Kompetenzen der deutschen Hersteller- und Zulieferindustrie bei einer Schlüsselkomponente der Energiewende gestärkt, die Wertschöpfung im Bereich der Brennstoffzellentechnologie am Standort Deutschland ausgebaut und die damit verbundenen Arbeitsplätze gesichert werden.



Brennstoffzellen-Stack, Pressefoto ElringKlinger

*»Die Aktivitäten im Automobilbereich waren ausschlaggebend für die gesamte weltweite Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologieentwicklung.«*

Tim Karlsson, IPHE



### Die Clean Energy Partnership macht mobil!

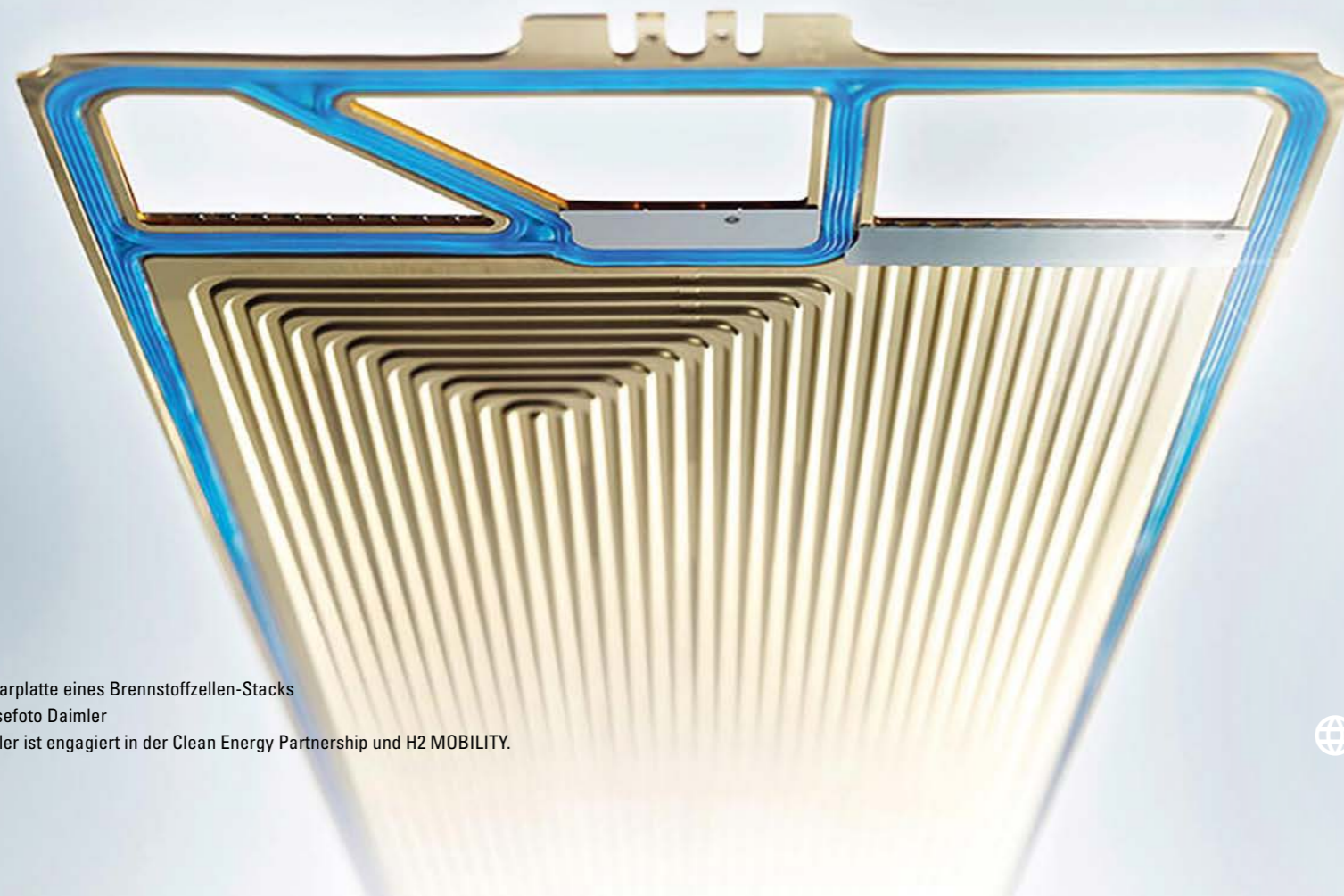
Die CEP, ein Zusammenschluss führender Technologie-, Mineralöl- und Energiekonzernen sowie der Mehrzahl der größten Automobilhersteller, arbeitet an der Vision, Wasserstoff als Schlüsselement der Verkehrs- und Energiewende zu etablieren.

Die Partnerunternehmen stellen sich den mit dem Nationalen Klimaschutzplan 2050 verbundenen Herausforderungen und arbeiten mit vereinten Kräften an einer zeitnahen Marktdurchdringung mit neuen Antrieben, Speichermedien und klimaneutralen Kraftstoffen.

In den vergangenen Jahren hat die CEP als Leuchtturmprojekt des NIP bereits erfolgreich demonstriert, dass Wasserstoff eine zentrale Säule der Energiewende sein kann: Durch die nachhaltige Produktion von Wasserstoff können die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf ein Minimum reduziert werden, weshalb die CEP auf »grünen« Wasserstoff setzt. Der an den Tankstellen abgegebene Wasserstoff stammt zu mindestens 50 Prozent aus nachhaltiger Produktion. Auch die ersten Pkw-Serienmodelle sind unterwegs und beweisen, dass wasserstoffbetriebene Brennstoffzellenfahrzeuge sicher und zuverlässig eingesetzt werden können.



🌐 Weitere Informationen unter [www.cleanenergypartnership.de](http://www.cleanenergypartnership.de)



Bipolarplatte eines Brennstoffzellen-Stacks  
Pressefoto Daimler  
Daimler ist engagiert in der Clean Energy Partnership und H2 MOBILITY.





Audi A7 h-tron  
 Pressefoto Audi | Volkswagen  
 Volkswagen ist engagiert in der Clean Energy Partnership  
 und assoziierter Partner der H2 MOBILITY.

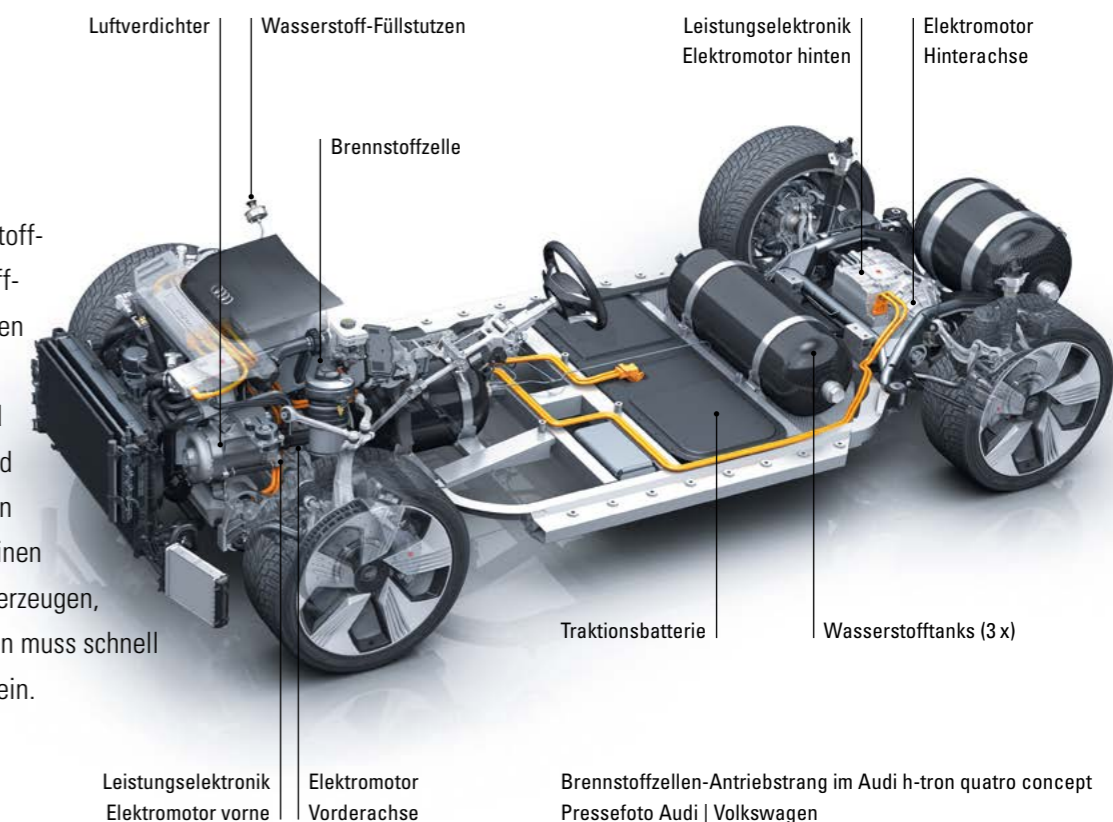
## Antriebsvielfalt und steigender Elektrifizierungsgrad

Der Wandel hin zu elektrischen Antrieben mit Batterien und Brennstoffzellen bedeutet, dass es in den nächsten Jahrzehnten keine alleinige Antriebsform geben wird. Je nach Anforderung an die Fahrzeuggröße, die Antriebsleistung und die gewünschte Reisedistanz und je nach Umweltvorschriften oder geltenden Abgasnormen in den weltweiten Automobilmärkten wird sich der Kunde für ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (mit den Kraftstoffen Benzin, Diesel oder Erdgas), für ein reines Elektroauto (mit Batterie- oder Brennstoffzellensystem mit Wasserstoff) oder für eine

Mischung aus verschiedenen Antrieben (Hybrid- oder Plug-in-Hybrid, Range Extender Konzepte) entscheiden.

Der notwendige regulative Rahmen stellt das Erreichen der gesellschaftlichen Ziele sicher. Den Ausschlag für den Markterfolg der Elektromobilität gibt letztendlich aber der Verbraucher, der die Technologie akzeptieren und als Kunden die Fahrzeuge auch kaufen muss. Im Rahmen der Kommerzialisierung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Mobilitätssektor bedarf es der flächendeckenden Aus-

stattung mit Wasserstofftankstellen. Brennstoffzellenfahrzeuge müssen eben nicht nur als Produkte attraktiv und erschwinglich sein und den Kunden mit seinen Eigenschaften und seinen Umweltwirkungen überzeugen, sondern das Auftanken muss schnell und überall möglich sein.



Brennstoffzellen-Antriebsstrang im Audi h-tron quattro concept  
 Pressefoto Audi | Volkswagen  
 Volkswagen ist engagiert in der Clean Energy Partnership  
 und assoziierter Partner der H2 MOBILITY.



## Wasserstofftankstellennetz aufbauen: Umsetzung in Deutschland, Europa und der Welt

Wasserstofftankstelle

Pressefoto Linde AG

Die Linde AG ist engagiert in der Clean Energy Partnership,  
H2 MOBILITY und Performing Energy, Bündnis für Windwasserstoff.



## Gemeinsame Initiativen

Für den Markterfolg der Elektromobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzellen haben sich Automobilhersteller und Mineralölfirmen mit der Gasindustrie und Energieversorgern zusammengeslossen, um im gemeinsamen Interesse ein Tankstellennetz für Brennstoffzellenfahrzeuge aufzubauen.

Dies geschieht nicht zuletzt aufgrund der Erkenntnis, dass es sich für die Beteiligten um ein profitables Geschäftsfeld in der Zukunft handelt. Aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen verbunden mit einer geringen Auslastung in der Markthochlaufphase ist der Tankstellenbetrieb in den ersten Jahren allerdings nicht wirtschaftlich. Für den zukünftigen Markterfolg müssen deshalb jetzt schon Entscheidungen getroffen und die Rahmenbedingungen für einen funktionierenden Elektromobilitätsmarkt geschaffen werden.

Die Politik ist aus diesem Grund bemüht, geeignete, innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu entwickeln, die das wirtschaftliche Risiko kalkulierbarer machen. Der Industrie wird damit ermöglicht, Investitionen in ein nachhaltiges Mobilitätssystem zu leisten.

Aus der gemeinsamen H2-Mobility-Initiative hat die Industrie das Unternehmen H2 MOBILITY gegründet und beschlossen, in den nächsten Jahren bis zu 400 Wasserstofftankstellen aufzubauen. Die ersten 50 davon werden im Rahmen des NIP öffentlich gefördert. Damit hat Deutschland das Henne-Ei-Problem – also was kommt zuerst: Brennstoffzellenfahrzeuge oder Wasserstofftankstellen – gelöst.

*»Aus europäischer Sicht ist Deutschland mit seinen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Aktivitäten ein ganz wichtiges Land. In Europa findet der Wasserstofftankstellen-Aufbau durch verschiedene nationale Programme analog der H2 MOBILITY-Pläne in Deutschland entlang der TEN-T-Korridore<sup>4</sup> statt.«*

Jorgo Chatzimarkakis, Hydrogen Europe 

<sup>4</sup>Die Transeuropäischen Netze (englisch Trans European Networks; kurz TEN) umfassen Verkehrsnetze (TEN-V für TEN Verkehr bzw. englisch TEN-T für TEN Transport), Energienetze (TEN-E) und Telekommunikationsnetze (eTEN).



### H2 MOBILITY Deutschland Industriepartner arbeiten am Aufbau eines Wasserstoff-Tankstellennetzes für Brennstoffzellenfahrzeuge


Die Unternehmen Air Liquide, Daimler, Linde, OMV, Shell und TOTAL haben 2014 die H2 MOBILITY Deutschland GmbH & Co. KG gegründet. Aufgabe der Gesellschaft ist der schnelle, effiziente und flächendeckende Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur für Brennstoffzellenautos in Deutschland bis zum Jahr 2023.

Die Roadmap der H2 MOBILITY sieht vor, die ersten 100 Wasserstoffstationen in einer ersten Projektphase bis 2018/2019 unabhängig von Fahrzeugzahlen zu errichten. Einen Schwerpunkt bilden die acht deutschen Ballungszentren Hamburg, Berlin, Rhein-Ruhr, Frankfurt, Stuttgart, München, Nürnberg und Leipzig/Halle sowie Wasserstoffkorridore entlang von Autobahnen. Weitere Stationen stellen an Fernstraßen und Autobahnen eine flächendeckende Versorgung sicher, auch bis in die Grenzgebiete zu Österreich, der Schweiz, Frankreich, Belgien, den Niederlanden und Dänemark.

Die zweite Projektphase orientiert sich an den Zulassungszahlen von Brennstoffzellenfahrzeugen. Bis zu 400 Wasserstofftankstellen sollen bis 2023 eine flächendeckende Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland möglich machen. Die H2 MOBILITY übernimmt für diese Wasserstofftankstellen alle operativen Aufgaben, darunter Netzplanung, Genehmigung, Beschaffung, Errichtung und Betrieb der Wasserstoffstationen, inkl. Bezahlssystem und Wissensmanagement. H2 MOBILITY beschafft darüber hinaus den Wasserstoff, der vorwiegend aus regenerativen Ressourcen stammen soll.

Begleitet wird die Unternehmung durch die assoziierten Partner BMW, Honda, Hyundai, Intelligent Energy, Toyota und Volkswagen sowie durch die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW). Ein Großteil der ersten 100 Stationen wird u.a. durch das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bzw. durch die Europäische Kommission im Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH-JU) gefördert.



 Weitere Informationen unter [www.h2-mobility.de](http://www.h2-mobility.de)



## Wasserstoffmobilität heißt Wasserstoff tanken

Eine alltagstaugliche Nutzung von Brennstoffzellenfahrzeugen setzt ein Netz von Wasserstofftankstellen voraus. Entsprechend kommt dem Aufbau einer Wasserstofftankstellen-Infrastruktur eine wichtige Rolle zu. Nicht nur in Deutschland, sondern europaweit gibt es Industrieinitiativen und Aufbaupläne für H<sub>2</sub>-Tankstellen, um so den grenzüberschreitenden, transeuropäischen Verkehr mit Brennstoffzellenfahrzeugen zu ermöglichen. USA, Südkorea und Japan haben ebenfalls die Weichen für den Aufbau eines flächendeckenden Wasserstofftankstellennetz gestellt, um dort das uneingeschränkte Fahren mit Brennstoffzellenfahrzeugen zu ermöglichen.

Wasserstoff kann heute wie die konventionellen Kraftstoffe (Diesel, Benzin, Erdgas) innerhalb weniger Minuten getankt werden. Fahrzeuge können den zumeist gasförmigen Wasserstoff mit 350 und 700 bar Druck speichern, wobei sich insbesondere im Pkw-Bereich die 700-bar-Technologie

durchgesetzt hat, um entsprechende Reichweiten zu gewährleisten. Die Tankanlagen sind mit Zapfsäulen für die Abgabe von 700 bar ausgestattet. Tankstellenkomponenten und der Wasserstoff-Abgabeprozess einschließlich Tankkupplung sind bereits weltweit vereinheitlicht, was den Aufbau eines weitflächigen Netzes und die Schnittstelle zu den Brennstoffzellenfahrzeugen wesentlich vereinfacht. Dadurch kann heute schon eine Bauzeit von nur vier bis acht Wochen vom ersten Spatenstich bis zur Inbetriebnahme einer Wasserstofftankstelle erreicht werden.

Die größte Herausforderung beim Aufbau der Wasserstofftankstellen liegt derzeit nicht mehr in der Anlagentechnik oder im Bau sondern im Genehmigungsprozess. Eine bessere und frühzeitige Abstimmung der Antragsteller mit den zuständigen Behörden soll die Vorlaufzeiten zukünftig verkürzen.

»Zwei Ziele für die nahe Zukunft:

1. Marktentwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen durch Wasserstofftankstellen. –
2. Nachhaltige Kostenreduzierung.«

Guillaume Larroque, Total 




Wasserstoff tanken  
Bildrechte NOW | Philipp Plum

### Genehmigungsleitfaden für Wasserstofftankstellen



Bereits 2013 hat die NOW einen Leitfaden erstellt, der erläutert, was im Hinblick auf die Genehmigung von Wasserstofftankstellen zu berücksichtigen ist. Der Leitfaden baut auf den Erfahrungen der bisherigen Genehmigungsverfahren auf. Diese Broschüre führt die einzelnen Prozess- und Planungsschritte auf und bietet Hilfestellungen, um die richtigen Ansprechpartner zu finden und den Genehmigungsprozess reibungslos und effizient durchzuführen.

 Download unter [www.now-gmbh.de/de/service/publikationen](http://www.now-gmbh.de/de/service/publikationen)



## H2 MOBILITY-Initiative: Aktionsplan zum Aufbau eines Wasserstoff-Tankstellennetzes in Deutschland bis 2023

Heute sind weltweit bereits einige Hundert Wasserstofftankstellen in Betrieb. Im Rahmen des NIP wurden in Deutschland insgesamt 50 Wasserstofftankstellen in den Metropolregionen Berlin, Hamburg, Rhein-Ruhr, Frankfurt, Stuttgart, München, Nürnberg und Leipzig/Halle sowie entlang der verbindenden Autobahnen gebaut. Auf dieser Basis entstehen in der Verantwortung der H2 MOBILITY Deutschland 100 Wasserstofftankstellen bis 2018/2019. Damit ist eine Grundversorgung zur Flankierung des Markteintritts der ersten Brennstoffzellenfahrzeuge vorhanden.

### ~ 400 Stationen

soll das öffentliche Wasserstofftankstellennetz in Deutschland bis 2023 umfassen.

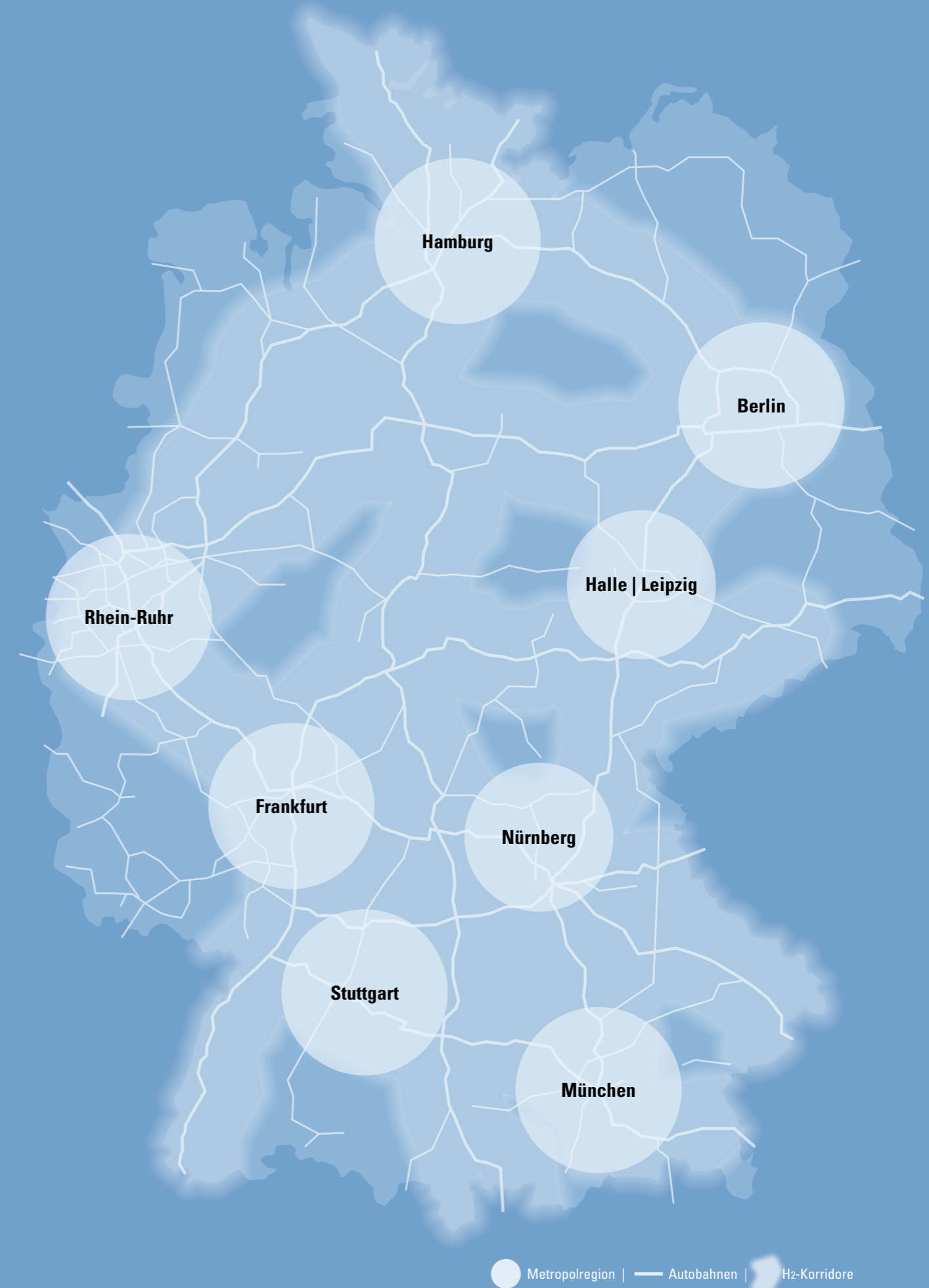
### ~ 90 Kilometer

liegen dann zwischen den einzelnen Wasserstofftankstellen auf den Autobahnen rund um die Ballungsgebiete.

### >10 Wasserstofftankstellen

werden 2023 in jeder Metropolregion zur Verfügung stehen.

 Weitere Informationen unter [www.now-gmbh.de/de/nationales-innovationsprogramm/aufbau-wasserstoff-tankstellennetz](http://www.now-gmbh.de/de/nationales-innovationsprogramm/aufbau-wasserstoff-tankstellennetz)





## Integriertes Energiesystem: Mit strombasierten Kraftstoffen Energiesektoren koppeln

*»Die Energiewende muss alle Sektoren –  
Strom, Wärme, Verkehr - berücksichtigen.«*

Dr. Oliver Weinmann, Vattenfall



Überlandleitungen  
Pressefoto Vattenfall  
Vattenfall ist engagiert in der  
Clean Energy Partnership  
und Performing Energy,  
Bündnis für Windwasserstoff.



## Zielsetzung: Integriertes Energiesystem

Die Energieversorgung der Vergangenheit hat das heutige Energiesystem hervorgebracht, das in unterschiedliche Energiesektoren (Strom, Wärme für Gebäude/Industrie, Kraftstoffe im Verkehr) aufgeteilt ist und über jeweils eigene Übertragungs- und Verteilernetze (Strom-, Gas-, Wärmenetze) verfügt. Zwischen den Sektoren gibt es bisher kaum Verknüpfungen.

Die Produktion, die Bereitstellung und der Verbrauch sind auf die Bedürfnisse der Konsumenten im jeweiligen Sektor ausgerichtet.

Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien und der damit stark steigende Stromanteil an der Energieversorgung führt dazu, erneuerbaren Strom als hauptsächlichen Energieträger in alle Energiesektoren integrieren zu müssen. Mit strombasierten Kraftstoffen können die bisher isolierten Energiesektoren verknüpft werden (Stichwort Sektorenkopplung).

Damit Strom tatsächlich zum sektorübergreifenden Energieträger werden kann und die Vorteile im Hinblick auf Klimaschutz, Energiesicherheit und Wachstum wirksam werden, bedarf es allerdings verschiedener Änderungen und Anpassungen in den bestehenden Marktstrukturen und Rahmenbedingungen. So müssen insbesondere die technischen und regulativen Voraussetzungen geschaffen werden, damit die Sektoren verknüpft werden können.

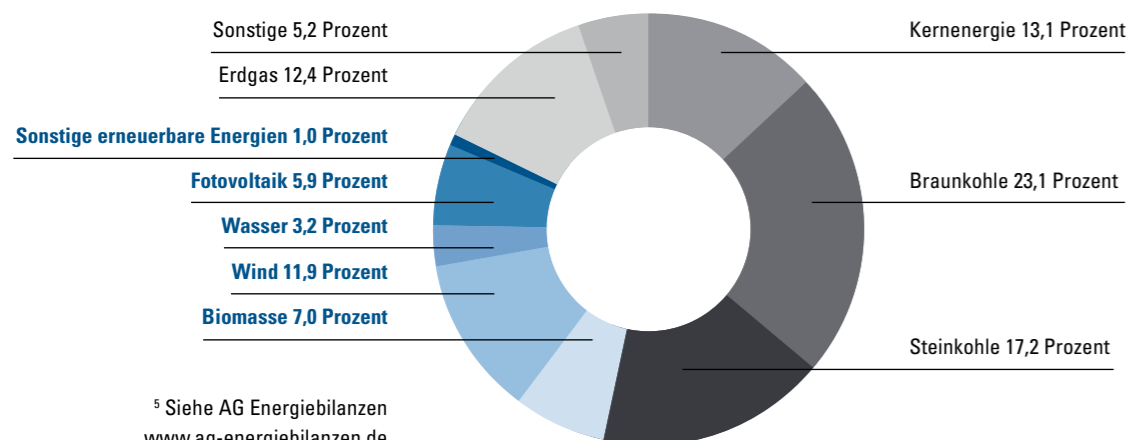
### Fakten

**Stromerzeugung**<sup>5</sup>

Gesamtstromerzeugung Deutschland 2016: **648 Mrd. Kilowattstunden (kWh)**

Struktur der Stromerzeugung in Deutschland 2016

Anteile erneuerbare Energien insgesamt: **31,7 Prozent**



<sup>5</sup> Siehe AG Energiebilanzen [www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de)

## Ausbau der erneuerbaren Energien und ihre Einbindung ins Energiesystem

Mittlerweile kommt es immer häufiger zu der Situation, dass Strom aus erneuerbaren Quellen nicht ins Stromnetz eingespeist werden kann. Das ist immer dann der Fall, wenn an Tagen mit starkem Wind und hoher Sonneneinstrahlung über die bereits installierten Wind- und Solaranlagen so viel Strom produziert wird, dass ihn die bestehenden Stromnetze aus Kapazitätsgründen nicht mehr transportieren können. Diese erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen müssen dann abgeschaltet werden.

Der aufgrund von Kapazitätsengpässen nicht produzierte Strom wird als Überschussstrom bezeichnet. Laut Expertenmeinung<sup>6</sup> wird die Menge dieses nicht bedarfsgerecht erzeugten Stroms im Jahr 2020 bereits rund

17 Terrawattstunden betragen und könnte bis zum Jahr 2050 auf ca. 20 bis 40 Terrawattstunden pro Jahr ansteigen. Aus volks- und betriebswirtschaftlicher Sicht bedarf es innovativer Technologien und Lösungen zur Flexibilisierung des Energiesystems, damit diese großen Mengen sauberen Stroms verwendet oder für eine spätere Nutzung gespeichert werden können.

Neben weiteren Anpassungen des Energiesystems wie der Ausbau der Stromnetze und ein intelligentes Lastmanagement (Stichwort »Smart Grid«), kommen sogenannten Flexibilitätslösungen, die große Mengen Strom kurzfristig speichern oder wandeln können, eine hohe Bedeutung beim weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien zu.

<sup>6</sup> Siehe [forschung-energiespeicher.info](http://forschung-energiespeicher.info) und Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches. [www.dvgw-innovation.de](http://www.dvgw-innovation.de)

### Fakten Stromverbrauch

**Anteil erneuerbare Energien** am Bruttostromverbrauch 2016: **31,7 Prozent**

Davon **Wind: 13,0 Prozent; Sonne: 6,4 Prozent**

Prognosen **Anteil erneuerbare Energien** am Stromverbrauch

Bis 2020: **47 Prozent**<sup>7</sup>

Bis 2035: **55-60 Prozent**<sup>8</sup>

Ziel bis 2050: **mind. 80 Prozent**<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Prognose Bundesverband erneuerbare Energien [www.bee.de](http://www.bee.de) und Agentur für erneuerbare Energien [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

<sup>8</sup> Prognose Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

<sup>9</sup> Ziel der Bundesregierung



## Wasserstoff als strombasierter Kraftstoff erweitert das Energiesystem und koppelt Energiesektoren

<sup>10</sup> Laut Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sollen bis zum Jahr 2025 40 bis 45 Prozent des in Deutschland verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien produziert werden, bis zum Jahr 2035 sollen es 55 bis 60 Prozent sein und bis 2050 gar 80 Prozent (Stand 2016: 30 Prozent).

Die Erzeugung von Wasserstoff aus Strom aus erneuerbaren Quellen mittels Elektrolyse bietet eine herausragende Flexibilitätsoption für die Energieversorgung der Zukunft. Anders als Strom kann er langfristig (saisonal) und in großen Mengen gespeichert werden. Durch die Produktion per Elektrolyse kann darüber hinaus bei einem Überschuss an erneuerbarem Strom die Last in den Stromnetzen geregelt werden. Dies gilt auch für den umgekehrten Fall, wenn Wasserstoff über Brennstoffzellen wieder verstromt und ins Netz eingespeist werden kann. Als Energieträger kann Wasserstoff sowohl zentral als auch dezentral neue Verknüpfungen bei der Energieversorgung herstellen und so die Flexibilität in einem Gesamtsystem mit hohen Anteilen volatiler erneuerbarer Energie vergrößern. Diese vielseitige Nutzung von Wasserstoff und die damit verbundenen Technologien werden heute unter den Begriffen Power-to-Gas, Power-to-Fuel, Power-to-Heat oder allgemein Power-to-X zusammengefasst. Sie werden als Teil von integrierten Energiekonzepten diskutiert und in zahlreichen Demonstrationsprojekten im Megawattmaßstab bereits erfolgreich erprobt.

Ab den Jahren 2030/2035<sup>10</sup>, wenn in Deutschland der Anteil der erneuerbaren Energien bei ca. 50 Prozent liegen wird, wird Wasserstoff als Energiespeicher immer wichtiger. Eine zuverlässige und stabile Energieversorgung in Phasen mit geringen Mengen Strom aus erneuerbaren Energien muss dann über große Energiespeicher abgesichert werden. Wasserstoff ist nach derzeitigem Wissensstand der Energieträger mit dem große Speichermengen realisiert werden können. Wasserstoff-(Speicher-)Technologien sind unter den heutigen Rahmenbedingungen des Strommarktes allerdings nicht wirtschaftlich. Die Verwendung von Elektrolysewasserstoff im Verkehr (direkt als Kraftstoff oder indirekt als Rohstoff für die Herstellung konventioneller Kraftstoffe sowie synthetischer Kohlenwasserstoffe) könnte der Industrie ein frühzeitiges Geschäftsfeld eröffnen, damit die Investitionen in ein zukunftsfähiges Energiesystem finanziert werden können.

»Power-to-X ist keine Endverbraucher- sondern eine Transformationstechnologie.«

René Schoof, Uniper

## Das Potenzial von Wasserstoff in den verschiedenen Sektoren

H<sub>2</sub>

Im Verkehrssektor kann Wasserstoff als alternativer Kraftstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen genutzt werden.

In der Stromversorgung kann überschüssiger Strom in Form von Wasserstoff in großen Mengen langfristig gespeichert werden.

Im Gebäudesektor und in der Industrie kann Wasserstoff als Bestandteil des Erdgases zur Wärmegewinnung eingesetzt werden. Wasserstoff, der direkt ins Erdgasnetz eingespeist oder zur Herstellung synthetischen Methans genutzt wird, kann in Brennstoffzellen-Heizgeräten und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen effizient verstromt und zu Wärme gewandelt werden.

Darüber hinaus kann der mit erneuerbaren Energien erzeugte Wasserstoff in vielen weiteren industriellen Prozessen (Raffinerien, Chemieindustrie) eingesetzt werden. In diesem Segment werden bisher große Mengen Wasserstoff ausschließlich aus der Reformierung von Erdgas gewonnen.



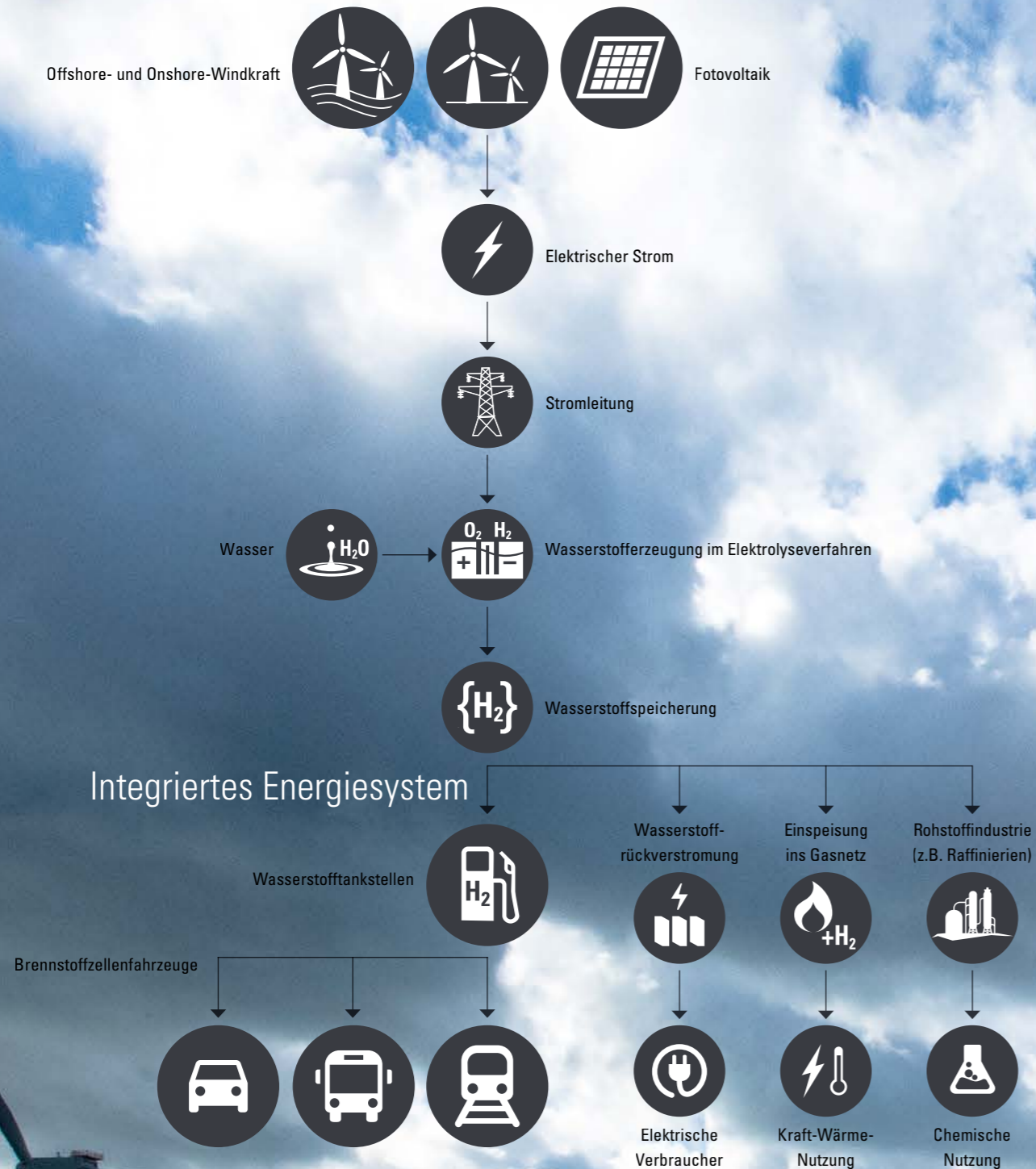


Schaubild: Integriertes Energiesystem  
 Icons adaptiert und modifiziert, Publikation BP Technology Outlook.  
 BP ist engagiert in der Initiative Performing Energy, Bündnis für Windwasserstoff.

### **i Performing Energy – Bündnis für Windwasserstoff**

Vertreter von führenden Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen und Organisationen aus den Bereichen Umwelt und Technologieförderung haben performing energy – Bündnis für Windwasserstoff – im Jahr 2011 gegründet. 2015 wurde das Bündnis als Fachkommission in den deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellenverband eingegliedert. Die Initiative performing energy wird von den Bundesländern Brandenburg, Schleswig-Holstein und der Freien und Hansestadt Hamburg unterstützt.



**Ziele:** Die beteiligten Unternehmen und Organisationen verfolgen gemeinsam das Interesse, die Entwicklung von Wind-Wasserstoff-Systemen voranzutreiben, indem sie mit ihrer Arbeit die volkswirtschaftlichen Vorteile zur Integration erneuerbarer Energien mit Wind-Wasserstoff-Systemen vermitteln. Es geht dabei primär um die strategische Integration der erneuerbaren Energien in die drei Energiesektoren Strom, Wärme und Verkehr.

🌐 Weitere Informationen unter [www.dwv-info.de/performing-energy](http://www.dwv-info.de/performing-energy)

Offshore-Windpark  
 Pressefoto Vattenfall  
 Vattenfall ist engagiert in der Clean Energy Partnership und Performing Energy, Bündnis für Windwasserstoff.



## Wendezeit



## Wendezeit

Die Ansagen der Politik und die Aktivitäten der Industrie machen deutlich, dass die Entstehung eines Mobilitätsmarktes mit Brennstoffzellenfahrzeugen und Wasserstofftankstellen nur eine Frage der Zeit ist.

Wie rasch sich Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb im Massenmarkt durchsetzen können, hängt stark davon ab, wie schnell Wasserstoff als Energieträger neben Strom in den verschiedenen Energiesektoren genutzt wird und sich als Bestandteil eines integrierten Energiesystems etablieren kann.

Im Verkehrssektor bietet der Einsatz strombasierter Kraftstoffe wie Wasserstoff ein frühes Geschäftsfeld und kann so dazu beitragen, die erforderlichen Investitionen in die anderen Sektoren anzustoßen.

In den zahlreichen marktorientierten Demonstrationsprojekten zu Power-to-X des NIP wurde der Nachweis erbracht, dass hocheffiziente Brennstoffzellensysteme und Wasserstoff aus erneuerbaren Energien die Energiesektoren verbinden können. Dieser Baustein ist essenziell, um die Energieversorgung in Deutschland zukunftsfähig, klimagerecht, effizient und wirtschaftlich auszurichten.





»In mehr als 650 Einzelprojekten und diversen Industrievernetzungsinitiativen wurde die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im NIP signifikant weiterentwickelt.«

»Heute besteht, nicht zuletzt aufgrund des stabilen und langfristig angelegten Rahmens des NIP, in Deutschland eine entsprechende Branche aus über 500 Unternehmen und Forschungseinrichtungen.«

»Zusammen mit USA, Japan und Südkorea ist Deutschland führend bei der Entwicklung und Marktvorbereitung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien, nicht nur in der Mobilität.«

»Das NIP hat erfolgreich dazu beigetragen, Technologiestandards zu schaffen, Kosten zu reduzieren und die Technik alltagstauglich zu machen. Die Lebensdauer von Brennstoffzellen konnte erhöht, das Gewicht und die Größe nachhaltig verringert werden.«

»Die Industrie hat sich im Rahmen der CEP dazu verpflichtet, Wasserstoff zu 50 Prozent aus erneuerbaren Energien herzustellen.«

»Die NIP Leuchtturmprojekte entwickelten Wasserstoff und Brennstoffzellen technologisch weiter und erhöhten Sichtbarkeit und Akzeptanz in der Öffentlichkeit.«

»Im NIP erfolgt eine enge Zusammenarbeit und Co-Finanzierung durch Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Technik und Markt konnten so zusammengeführt und eine industrieübergreifende Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfolgen.«

Statements NIP Ergebniskonferenz 2016







Weitere Informationen zur NOW  
unter [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)

## IMPRESSUM

### ANSPRECHPARTNER

NOW GmbH Nationale Organisation  
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie  
Tilman Wilhelm  
Bereichsleiter Kommunikation und Wissensmanagement  
Fasanenstraße 5  
10623 Berlin  
Telefon 030 311 61 16-15  
Telefax 030 311 61 16-99  
E-Mail [tilman.wilhelm@now-gmbh.de](mailto:tilman.wilhelm@now-gmbh.de)

### GEFÖRDERT DURCH

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)  
Invalidenstraße 44  
10115 Berlin

### KOORDINIERT DURCH / HERAUSGEBER

NOW Nationale Organisation  
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie  
Fasanenstraße 5  
10623 Berlin

### AUTOR

Alexandra Huss,  
AKOMBE Technologie- und Marktkommunikation

### GESTALTUNG

Friedhelm Schmidt, Schmidtworks

### LEKTORAT

Claudia Treml, Schmidtworks

### DRUCK

Druckerei Mack GmbH, Schönaich

### PAPIER

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier

### ERSCHEINUNGSJAHR

2017



### BILDNACHWEIS

Bildrechte siehe bildbeschreibende Texte zu den Motiven  
Alle anderen Bilder: NOW GmbH, mit freundlicher Unterstützung  
durch unsere Partner aus den Förderprojekten  
Ergänzend lizenzierte Motive: Adobe Stock