



---

**Dokumentation**

---

**Saubere Mobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzellen**

**Saubere Mobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzellen**

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 105/16  
Abschluss der Arbeit: 30.11.2016  
Fachbereich: WD 5 Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CO<sub>2</sub>-freie Mobilität in Deutschland – Politische Ziele und Maßnahmen</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)</b>	<b>5</b>

## 1. Einleitung

Die folgenden Erörterungen setzen sich mit der CO<sub>2</sub>-freien Mobilität im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP) auseinander. Hierbei werden Veröffentlichungen der Bundesregierung, des federführenden Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sowie eine angeforderte Stellungnahme der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH (NOW) dargelegt und durch weitere Recherchen ergänzt.

## 2. CO<sub>2</sub>-freie Mobilität in Deutschland – Politische Ziele und Maßnahmen

Die **Bundesregierung bemerkt in ihrer Unterrichtung zum Regierungsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie** wie folgt (Punkt 2, S. 4)<sup>1</sup>:

*„Die Bundesregierung verfolgt in ihren Programmen, Initiativen und Prozessen sowie mit der Gestaltung relevanter regulativer Rahmenbedingungen auch industriepolitische Ziele. Eine starke Forschungslandschaft, hohe heimische Wertschöpfungsanteile und ein starker inländischer Markt sind die Basis für die globale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie. Die damit verbundenen positiven Arbeitplatzeffekte sowie eine verringerte Abhängigkeit von Energieimporten tragen zur volkswirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands bei. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-technologien sind Schlüsseltechnologien für die Umgestaltung des Energiesystems. Anwendungsbeispiele sind Wasserstoff aus erneuerbaren Energien als Kraftstoff, effiziente Null-Emissions-Antriebe und Bordstromversorgungen mit Brennstoffzellen im Verkehrssektor sowie emissionsarme Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis der Brennstoffzelle für stationäre Energieversorgungssysteme in Gebäuden, bei Handel, Gewerbe und Dienstleistungen wie auch für eine emissionsarme energetische Quartiersversorgung.*

*Die Internationale Energieagentur kommt in ihrer aktuellen internationalen Analyse der Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie („IEA Hydrogen Roadmap“) zu dem Ergebnis, dass diese einen Beitrag zur Erreichung des 2-Grad-Ziels der internationalen Staatengemeinschaft leisten kann.*

*Die Konzentration der Maßnahmen zu Wasserstoff und Brennstoffzellen in einem Regierungsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ist Teil der technologieoffenen Innovationsstrategie der Bundesregierung, in welcher in abgestimmter Weise die relevanten Schlüsseltechnologien jeweils in spezifischen Einzelprogrammen gefördert werden. Diese gilt es mit dem bisher bewährten Ansatz – zielgerichtete Unterstützung von Forschung und Entwicklung sowie des Markthochlaufs – fortzusetzen, wobei der Industrie eine stärkere Verantwortung und aktivere Rolle zukommt. Eine besonders enge Abstimmung besteht mit dem Regierungsprogramm Elektromobilität, welches als komplementäres Programm die Maßnahmen zum batterieelektrischen Fahren bündelt. Forschung und Entwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien sind auch Bestandteil des 6. Energieforschungsprogramms „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ der Bundesregierung. Hierdurch ist die Einbezie-*

---

1 **Deutscher Bundestag**, Unterrichtung durch die Bundesregierung Regierungsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie 2016 bis 2026 – von der Marktvorbereitung zu wettbewerbsfähigen Produkten, Drucksache 18/9910 v. 05.10.2016  
<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/099/1809910.pdf> (letzter Abruf: 30.11.2016)

*hung dieser Technologien in den systemorientierten Gesamtkontext der Vorgaben der Energiewende gewährleistet. Im technologie- und branchenoffenen Förderprogramm „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand – ZIM“ wird die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit insbesondere bei mittelständischen Unternehmen gefördert. Der Austausch mit dem Regierungsprogramm soll die Zulieferindustrie zusätzlich stärken.“*

In der **Zielformulierung zur Wasser- und Brennstoffzellentechnologie** verweist die **Bundesregierung** in der o.g. Unterrichtung **auf die Ermöglichung der Schaffung der Infrastruktur und der Antriebe für emissionsfreien Verkehr** (Punkt 4.1, S. 5 ff.) **im Bereich Straßenverkehr, Schienenverkehr, Schifffahrt, Luftfahrt, Logistik und Kraftstoffe**.

Dr. Jens Mittel und Dr. Andreas Friedrich setzen sich in einem aktuell erschienenen Beitrag mit dem Potenzial der Nutzung von Wasserstoff und Brennstoffzellen auseinander.

[http://www.dlr.de/tt/Portaldata/41/Resources/dokumente/institut/elchemenergieteknik/BWK\\_05\\_2016\\_Wasserstoff.pdf](http://www.dlr.de/tt/Portaldata/41/Resources/dokumente/institut/elchemenergieteknik/BWK_05_2016_Wasserstoff.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Das Forum Qualitätsjournalismus (FQJ) hat im Mai 2016 ein Dossier zum Thema Elektromobilität erstellt, das anhand eines Fragenkatalogs Begrifflichkeiten eingehend erläutert.

<https://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/5-elektromobilitaet-allgemein/fqj.dossier-e-mobilitaet.pdf> (letzter Abruf: 30.11.2016)

### **3. Das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)**

Das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) stellt ein gemeinsames Programm des federführenden Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) in Zusammenarbeit mit der Industrie und Forschung dar, das im Jahre 2006 initiiert wurde. Das Programm ist Teil der Hightech-Strategie für Deutschland und passt sich in die "Kraftstoffstrategie der Bundesregierung" ein.

Die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH (NOW)<sup>2</sup> ist Bestandteil der Umsetzung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP). Sie wurde 2008 gegründet und ist verantwortlich für die Koordination und Steuerung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) und der Förderrichtlinie Elektromobilität des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Beides sind Programme zur Marktvorbereitung der entsprechenden Technologien. Gefördert werden Forschungs-, Entwicklungs- und in erster Linie Demonstrationsaktivitäten.

Die vorrangige Aufgabe der NOW besteht darin, Projekte zu initiieren bzw. zu evaluieren und auf sinnvolle Weise zu bündeln - beispielsweise nach geographischen und/oder thematischen Gesichtspunkten, um so möglichst viele Synergie-Effekte nutzbar zu machen.

Darüber hinaus nimmt die NOW so genannte Querschnittsaufgaben wahr. Hierzu zählen Themen wie Produktionstechnologien, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation an der Schnittstelle von

---

<sup>2</sup> NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie  
<https://www.now-gmbh.de/de/ueber-now/aufgabe> (letzter Abruf: 30.11.2016)

Politik, Industrie und Wissenschaft sowie Öffentlichkeitsarbeit, um die allgemeine Wahrnehmung der Technologien und ihrer Produkte zu steigern, und internationale Kooperation. Im Auftrag des BMVI unterstützt NOW bei der Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie und Umsetzung der EU Richtlinie 2014/94/EU über den Aufbau von Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (CPT). Konkret unterstützt NOW bei der Entwicklung einer Gesamtstrategie unter Berücksichtigung der einzelnen Kraftstoff-Optionen, überprüft Positionen relevanter Akteure und koordiniert Vorhaben mit deutscher Beteiligung im Rahmen der Transeuropäischen Verkehrsnetze (TEN-T).

Die **Bundesregierung** führt zum NIP in ihrer eingangs zitierten Unterrichtung (S. 3) wie folgt aus:

*„Basierend auf einem gemeinsamen Entwicklungsplan der Akteure aus Politik, Wissenschaft und Industrie wurden die einzelnen Maßnahmen der Energie- und der Verkehrsforschung ab 2007 im Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) mit dem Ziel der Marktvorbereitung gebündelt. Neben Forschung und Entwicklung beinhalten die laufenden Aktivitäten auch Demonstrationsvorhaben und damit insbesondere auch die Erprobung innovativer Gesamtsysteme im Alltag. Insgesamt konnte seitdem der Technologiereifegrad in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht maßgeblich weiter entwickelt werden. Zudem wurden anwendungsspezifisch gemeinsam von allen Akteuren Themen wie Sicherheit, Genehmigungsprozesse, Aus- und Weiterbildung sowie Akzeptanz bearbeitet, um somit günstige Voraussetzungen für den Markteintritt zu schaffen. Die Industrie wendet hierfür in den Jahren 2007 bis 2016 insgesamt 700 Mio. Euro für Forschung und Entwicklung auf. Weitere 700 Mio. Euro der Bundesregierung wurden bereits vollständig in Projekten des NIP gebunden. Heute sind erste kommerzielle Brennstoffzellen-Produkte am Markt verfügbar. Insgesamt steht am Ende der ersten Phase des NIP in Deutschland eine moderne Industriebranche mit rund 500 Unternehmen und Organisationen. Gleichzeitig wurden durch die nationalen Aktivitäten auch Initiativen und Mittel ausländischer Investoren angezogen, die insgesamt zu einer Wertschöpfung in diesem Bereich in Deutschland beitragen. Das NIP bietet den beteiligten Akteuren aus Wissenschaft und Industrie Sicherheit aufgrund des längerfristig stabilen Förderrahmens. Die Umsetzung aus einer Hand über die Strukturen der NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) ermöglicht eine effiziente Koordination sowie eine strategische Steuerung des Gesamtprogramms unter Beteiligung aller Akteure der öffentlichen Hand aus Bund und Ländern, der Industrie und der Wissenschaft. Hierdurch konnte auch erreicht werden, dass sich Deutschland im europäischen und im internationalen Wettbewerb als treibende Kraft im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie und als wichtiger Partner im Rahmen von Industrie- und Technologiepartnerschaften etablieren konnte.*

*Für die nunmehr anstehende Markteinführungsphase soll sichergestellt werden, dass die nationalen Aktivitäten von Wissenschaft, Industrie und der öffentlichen Hand weiterhin unter einem gemeinsamen programmatischen Dach stattfinden. Es muss darum gehen, die Innovationen im Technologiefeld Wasserstoff und Brennstoffzellen, die noch keine Marktfähigkeit erreicht haben, weiter zu entwickeln, die entsprechenden Infrastrukturen aufzubauen und die Technologien, die an der Schwelle zum Markteintritt stehen, durch geeignete Instrumente und Maßnahmen beim Markteintritt zu unterstützen. Neben dem Markthochlauf wird weiterhin Forschung und Entwicklung für zukünftige Technologiegenerationen unterstützt. Branchenvertreter aus Industrie und Wissenschaft haben in einem Strategiepapier eine Fortsetzung des NIP in zwei Säulen skizziert: zum einen Kontinuität bei der Forschung – von den Grundlagen bis zur angewandten Forschung,*

---

*Entwicklung, Demonstration und Marktvorbereitung und zum anderen anwendungsspezifisch zusätzliche Instrumente für die Unterstützung des Markthochlaufs. In einem konkreten Maßnahmenkatalog haben die beteiligten Industriebranchen und die wissenschaftlichen Organisationen die aus ihrer Sicht relevanten Themen und Maßnahmen identifiziert. Die Bundesregierung hat u. a. im Rahmen ihrer Fördermaßnahmen die bisherige Technologie- und Branchenentwicklung in einem kontinuierlichen Prozess beobachtet und begleitet. Zu nennen sind insbesondere die regelmäßigen NIP-Vollversammlungen, vielfältige Statusseminare zu unterschiedlichen Fragestellungen sowie das vorgenannte Strategiepapier als Ergebnis einer gemeinsamen Diskussion mit den Industriebranchen und den Akteuren der Wissenschaft. Ausgehend von diesen Arbeiten und Diskussionen und mit Blick auf die internationale Wettbewerbsposition kommt die Bundesregierung zu dem Schluss, das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie mit einer zweiten Zehnjahresphase (NIP 2) fortzusetzen. Die Hauptverantwortung für die jetzt anstehende Phase des Markthochlaufs und die Umsetzung der anstehenden Aufgaben und Maßnahmen liegt bei Industrie und Unternehmen, die gemäß der Festlegung im genannten Strategiepapier während der zweiten Phase des NIP mindestens 2 Mrd. Euro investieren werden. Die Bundesregierung wird diese Aufgaben weiterhin partnerschaftlich begleiten. Die im Programm dargestellten Maßnahmen liegen in der Verantwortung der jeweils zuständigen Ressorts und werden – vorbehaltlich verfügbarer Haushaltsmittel – im Rahmen der geltenden Haushalts- und Finanzplanungsansätze (einschließlich Stellen / Planstellen) finanziert.“*

Das **federführende BMVI** bemerkt in 2 Beiträgen:

- **„Die Zielstellung des NIP (2006-2016)<sup>3</sup>** war bisher die Marktvorbereitung entsprechender Technologien. Das langfristig auf zehn Jahre angelegte Programm konnte dazu beitragen, dass auf der Basis stabiler Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten in Deutschland eine international wettbewerbsfähige Industriebranche entstanden ist. Insbesondere mit den Mitteln des BMVI konnte in den vergangenen Jahren die Lücke zwischen Forschung und Entwicklung einerseits und dem Markt andererseits geschlossen werden.“

- **Zu den bisherigen Ergebnissen<sup>4</sup>:**

*„NIP I (2006-2016)*

*Der Bund, Industrie und Wissenschaft haben 2006 das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) initiiert. Ziel ist, die Entwicklung von Produkten mit Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie hin zur Marktreife zu beschleunigen. Das NIP 2006-2016 hat ein Fördervolumen von 1,4 Milliarden Euro. Bereitgestellt wurde*

---

3 BMVI, Fortsetzung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) 2016-2026. Maßnahmen des BMVI als Beitrag zur Entwicklung nachhaltiger Mobilität [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/nip-massnahmen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/nip-massnahmen.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Abruf: 30.11.2016)

4 BMVI, Verkehr und Mobilität <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/bundeskabinett-verabschiedet-nip-II.html> (letzter Abruf: 30.11.2016)

*diese Summe je zur Hälfte vom Bund (500 Millionen Euro vom BMVI) und der beteiligten Industrie.*

*Erfolge:*

- *Durch die Aktivitäten im NIP wurde eine rund 500 Unternehmen umfassende Industriebranche aufgebaut. Zusammen mit USA, Japan und Südkorea ist Deutschland führend.*
- *In der Clean Energy Partnership (CEP) wurde die Alltagstauglichkeit der Mobilität mit Wasserstoff im Zusammenspiel zwischen Brennstoffzellenfahrzeug, Betankung mit Wasserstoff, Herstellung von Wasserstoff und Nutzung durch Testkunden erprobt.*
- *Hier ein paar Beispiele:*
  - *200 Pkw im Test in Berlin, Hamburg, Stuttgart, Düsseldorf, Frankfurt;*
  - *Busse in Berlin, Hamburg, Stuttgart;*
  - *Seit Sommer 2016 erste reine Brennstoffzellen-Car-Sharing-Flotte mit 50 Fahrzeugen in München;*
  - *Weltweiter Betankungsstandard von 700 bar im Rahmen der Förderaktivitäten erreicht;*
  - *Gründung eines Joint Ventures der Industrie zum Aufbau von Wasserstofftankstellen im vorkommerziellen Umfeld;*
  - *Selbstverpflichtung der Industrie zur Herstellung von Wasserstoff zu 50 Prozent aus Erneuerbaren Energien;*
  - *Akzeptanzuntersuchungen: Sobald Basiswissen aufgebaut ist, annähernd 90 Prozent Zustimmung zu grünem Wasserstoff.*
- *Entwicklung eines mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzellen-Triebzuges zum Einsatz auf nicht elektrifizierten Strecken (50 Prozent aller Nebenstrecken in Deutschland); ab 2017 Testbetrieb in Niedersachsen.*
- *Einsatz von Brennstoffzellensystemen zur Bordstromversorgung und als Antriebstechnologie bei kleineren Schiffen.“*

**Eine ausführlichere Diagnose**, die auch auf die einzelnen Verkehrsträger eingeht, **ist einer angeforderten Stellungnahme der NOW GmbH zu entnehmen**, die wie folgt zitiert wird:

- *„Das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP: 2006-2016):*
  - *hat nachgewiesen, dass die Technologien alltagstauglich sind und in Bezug auf die technischen Parameter die Markt-Anforderungen erfüllen.*



- *Die Kosten der Technologie konnten anwendungsspezifisch um 50-75% gesenkt werden. Bspw. konnten die Kosten für eine Wasserstofftankstelle von 2 Mio. Euro im Jahr 2008 auf 1 Mio. Euro im Jahr 2014 gesenkt werden.*
- *In partnerschaftlichen Zusammenschlüssen arbeiten Industriepartner aller Größen und Branchen sowie Akteure der öffentlichen Hand in Bund und Ländern übergreifend zusammen. Das trägt in Deutschland bei der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologieentwicklung zu programmatischer Kohärenz und inhaltlicher Konsistenz bei.*
- *Neue nationale Industrieakteure (insbes. KMU) konnten durch das NIP an das Thema herangeführt werden. Mittlerweile ist eine Branche mit ca. 500 Unternehmen aufgebaut.*
- *Wissenschaftliche Expertise in Deutschland konnte erhalten und teilweise gestärkt werden und es werden Maßnahmen für Qualifizierung und Weiterbildung sowie Arbeitsplätze in Deutschland erhalten bzw. geschaffen.*

#### Mobilität:

- *PKW, Busse:*
  - In der Clean Energy Partnership wurde die Alltagstauglichkeit der Mobilität mit Wasserstoff im Zusammenspiel zwischen Brennstoffzellenfahrzeug, Betankung mit Wasserstoff, Herstellung von Wasserstoff und Nutzung durch Testkunden erprobt:*
  - *200 Pkw im Test in Berlin, Hamburg, Stuttgart, Düsseldorf, Frankfurt.*
  - *Busse in Berlin (bis 2012), Hamburg (beschafft in Folge positiver NIP-Projekte ab 2020 Brennstoffzellenbusse für ÖPNV), Stuttgart.*
  - *Seit Sommer 2016 erste reine Brennstoffzellen-Car-Sharing-Flotte mit 50 Fahrzeugen in München (ZeroE, Mirai Taxis HH kommerzieller Anspruch).*
  - *Weltweiter Betankungsstandard (700bar, im Rahmen der Förderaktivitäten erreicht).*
  - *Aufbau von 50 Tankstellen im FuE-Kontext, die aber schon ersten Bedarf für kommerzielle Fahrzeuge (Toyota Mirai 2015, Hyundai ix35 2014) abdecken müssen; aus NIP-Aktivitäten heraus: mit H2Mobility Gründung eines Joint Venture der Industrie zum weiteren Aufbau von Wasserstofftankstellen im vorkommerziellen Umfeld.*
  - *Selbstverpflichtung der Industrie: Herstellung von Wasserstoff zu 50% aus Erneuerbaren Energien.*
  - *Akzeptanzuntersuchungen: Sobald Basiswissen aufgebaut ist, annähernd 90% Zustimmung zu grünem Wasserstoff*
- *Schiene:*
  - *Entwicklung eines mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzellen-Triebzuges im NIP (Vorstellung InnoTrans, 20. September 2016) zum Einsatz auf nicht elektrifizierten Strecken (50% aller Nebenstrecken in Deutschland); laut einer NIP-Studie von Ernst&Young ist die Betankung mit Nebenprodukt Wasserstoff (aus industriellen Prozessen) schon heute wirtschaftlicher als Diesel.*

- *Ab 2017 Testbetrieb in Niedersachsen (entsprechende Absichtserklärungen liegen auch aus NRW, Hessen, Baden-Württemberg vor; unterzeichnet von Länderministern)*
- *Luft:*
  - *Testflug mit Wasserstoff betriebenen Flugzeug am 29.9.2016 in Stuttgart (DLR)*
- *Schifffahrt:*
  - *Realisierung des Leuchtturms „e4ships“ <http://www.e4ships.de/>: Führende deutsche Werften, Brennstoffzellenhersteller, Zulieferer, Forschungseinrichtungen und Klassifikationsgesellschaften verfolgen im Gemeinschaftsprojekt e4ships das Ziel, Brennstoffzellen für die Energieversorgung in der Schifffahrt zu nutzen, Emissionen zu reduzieren und damit einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Zukunftsfähigkeit der maritimen Industrie zu leisten. Im Rahmen der beteiligten Projekte wurden u.a. eigene Brennstoffzellensysteme entwickelt, die aktuell auf seegängigen Schiffen erprobt werden.*
  - *Die vier im NIP durchgeführten Projekte behandeln Schiffsanwendungen im Bereich Güterverkehr und Personenverkehr für jeweils seegängige und im Binnenbereich eingesetzte Schiffe (Einsatz von Brennstoffzellensystemen zur Bordstromversorgung (Aida, Kreuzfahrtschiffe) und als Antriebstechnologie (mit Wasserstoff) bei kleineren Schiffen).*
- *Hausenergieversorgung / stationäre Anwendungen:*
  - *Leuchtturm „Callux“: Im größten bundesweiten Praxistest Callux wurde bis Ende 2015 die energiesparende und klimaschonende Technologie der Brennstoffzellen-Heizgeräte im alltäglichen Einsatz erprobt und weiterentwickelt. Fast 500 Heizgeräte liefen in dem Feldtest unter realen Bedingungen. Die dort gemachten Erfahrungen flossen direkt in die Weiterentwicklung der Geräte ein. Das Projekt wurde von Partnern aus der Energiewirtschaft und der Heizgeräteindustrie initiiert.*
  - *Ergebnis: bereits neun Hersteller sind mit ihren Geräten am Markt, bzw. planen den Marktstart für das nächste Jahr. Das BMWi hat mit dem KfW Programm 433 „Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle“ eine Förderung für Endkunden ins Leben gerufen, mit dem Ziel, die Brennstoffzellen Heizgeräte beim Markthochlauf zu unterstützen. Das Ziel ist, in den nächsten Jahren über 100.000 Geräte in den Markt zu bringen.*

Eine ausführliche Dokumentation der bisher erreichten Ziele des NIP I (2006-2016) ist auch den folgenden Jahresberichten der NOW GmbH zu entnehmen:

Jahresbericht 2008

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2008.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2008.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2009

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2009.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2009.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2010

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2010.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2010.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2011

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2011.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2011.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2012

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2012.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2012.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2013

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2013.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2013.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2014

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2014.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2014.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Jahresbericht 2015

[http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now\\_jahresbericht\\_2015.pdf](http://www.now-gmbh.de/content/5-service/4-publikationen/2-now-jahresberichte/now_jahresbericht_2015.pdf) (letzter Abruf: 30.11.2016)

Das **Fortsetzungsprogramm des NIP (2016-2026)** trägt, laut BMVI<sup>5</sup> in seiner weiteren Ausrichtung der nun beginnenden Markteinführung von Brennstoffzellenprodukten sowie dem Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur für den Verkehr Rechnung.

*„Kontinuität bei Forschung, Entwicklung und Innovation (FuEu), u.a. zur Kostenreduzierung oder Erhöhung der Praxistauglichkeit, ist dabei ebenso notwendig wie die anwendungsbezogene Marktaktivierung. Nur mit einer weiterhin gemeinsamen Anstrengung aller Akteure lässt sich das Ziel erreichen, die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bis zur Mitte des nächsten Jahrzehnts wettbewerbsfähig im Verkehrssektor und im Energiemarkt zu etablieren.*

*Im Beirat der NOW GmbH wurde von Vertretern der Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche aus Industrie und Wissenschaft in Deutschland ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Dieser beschreibt die zur Fortsetzung des NIP aus der Branchensicht notwendigen inhaltlichen Schwerpunkte für die nächsten zehn Jahre verbunden mit anwendungsspezifischen Meilensteinen zur Steuerung und Erfolgskontrolle des Gesamtprogramms. Die Bundesregierung hat unter der Federführung des BMVI ein ressortübergreifendes Regierungsprogramm zur Fortsetzung des NIP bis*

---

5 BMVI, Fortsetzung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) 2016-2026. Maßnahmen des BMVI als Beitrag zur Entwicklung nachhaltiger Mobilität [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/nip-massnahmen.pdf? blob=publication-File](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/nip-massnahmen.pdf?blob=publication-File) (letzter Abruf: 30.11.2016)

---

2026 erstellt. Darin wird die weitere Unterstützung des NIP durch die Bundesregierung sowie das gemeinsame Vorgehen verankert.“

Ergänzend führt das **BMVI** fort<sup>6</sup>:

„NIP II

Mit NIP II setzt das BMVI im Zeitraum 2016-2019 ein Fördervolumen von fast 250 Millionen Euro auf. Davon stehen allein 161 Millionen Euro für die neue Förderrichtlinie für Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation (FuEuI) bereit.

Die neue Förderrichtlinie läuft von 2016 bis 2019 und hat das Ziel, Produkte, die technisch ausgereift sind, wettbewerbsfähig zu machen, sowie die Wasserstoffinfrastruktur, also z.B. Tankstellen, auszubauen. Die Förderanträge können ab Freitag, 30.09.2016, gestellt werden.

Gefördert werden Maßnahmen in den Bereichen:

- Entwicklung und Marktvorbereitung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie für den Einsatz im Verkehr – beispielsweise in Autos, Bussen, Schienen- und Nutzfahrzeugen und als Bordstromversorgung für Schiffe und Flugzeuge;
- Maßnahmen zur Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien;
- Integration von Wasserstoff in das Kraftstoffportfolio.

Darüber hinaus werden derzeit vom BMVI weitere Förderrichtlinien erarbeitet.“

Die **NOW GmbH verweist in ihrer Stellungnahme** zur Fortführung des NIP (2016-2026) auf folgende Umstände:

- „Erste Brennstoffzellenprodukte sind im Markt verfügbar – die hohen Preise, im Wesentlichen bedingt durch geringe Stückzahlen, sowie fehlende Infrastrukturvoraussetzungen verhindern jedoch eine dynamische Marktentwicklung.
- Im Vergleich mit den international schon erreichten Erfolgen bei der Marktvorbereitung, unter anderem durch Förderinitiativen, ist das ehrgeizige industriepolitische Ziel, Deutschland nicht nur zu einem der wichtigsten Märkte, sondern auch zu einem konkurrenzfähigen Anbieter für nachhaltige Produkte und Anwendungen in der Mobilität und der Energiewirtschaft zu entwickeln, ohne zusätzliche Maßnahmen nicht zu erreichen. Insbesondere ist die Stärkung des Inlandsmarktes eine Voraussetzung dafür, dass die hier gefragten Produkte auch im internationalen Wettbewerb reüssieren können.

---

6 BMVI, Verkehr und Mobilität  
<http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/bundeskabinett-verabschiedet-nip-II.html> (letzter Abruf: 30.11.2016)

- *Notwendig ist insbesondere die weitere Kostensenkung der Technologie durch Kontinuität bei Forschung und Entwicklung (inkl. Demonstration von Gesamtsystemen im Alltag) und durch Stückzahleffekte.*
- *Weiterer Handlungsbedarf in den Bereichen Akzeptanzschaffung für neue Technologien: Alltagstauglichkeit und grundsätzliche Marktfähigkeit von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien erfolgreich nachweisen.“*

Folgende Ziele werden benannt:

- *„Marktaktivierung im Verkehrsbereich: Brennstoffzellenantriebe für den Straßenverkehr, insbesondere für Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und Stadtbusse sowie der Aufbau der zu ihrer Kraftstoffversorgung erforderlichen verlässlichen Wasserstoffversorgungsinfrastruktur inklusive der Entwicklung einheitlicher Normen und Standards.*
- *Entsprechend sind die Schwerpunkte der Marktaktivierung zum einen die Entwicklung einer deutschen industriellen Zulieferbasis für Brennstoffzellen- und Systemkomponenten und zum anderen der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur.*
- *Weitere Zielstellungen beziehen sich im Bereich F&E auf eine Reduktion der Kosten durch Skaleneffekte des Markthochlaufs, Verringerung des Gewichtes und des Volumens der Brennstoffzelle sowie auf eine Reduktion der generellen Systemkomplexität. Darüber hinaus soll eine Erhöhung ihrer Zuverlässigkeit und Lebensdauer, eine Verbesserung der Betriebsbedingungen und eine Erhöhung des Wirkungsgrades erzielt werden.*
- *In Demonstrationsvorhaben soll eine Technologiewalidierung unter Alltagsbedingungen und eine Marktvorbereitung im Hinblick auf zuverlässige Produkte erreicht werden. Die Themen Kundenakzeptanz und Motivation der Zuliefererindustrie werden darüber hinaus in den Fokus genommen.*
- *Im Bereich der Energietechnik werden die Produktion von Wasserstoff über Elektrolyse und aus Biomasse sowie seine Speicherung in größeren Mengen als Zielsetzungen zum Auf- und Ausbau der Wasserstoffkette formuliert.*
- *Konkrete Maßnahmen zur erfolgreichen Umsetzung des NIP beziehen sich auf den Aufbau einer bedarfsgerechten Wasserstoffinfrastruktur, wie sie von der Richtlinie 2014/94/EU (Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFI)) der Europäischen Kommissionen gefordert wird.*
- *Spezifische Maßnahmen zur Marktaktivierung von Brennstoffzellen in der stationären Energieversorgung, insbesondere in der Kraft-Wärme-Kopplung in Haushalten und bei Industrie/Gewerbe sowie in Systemen zur sicheren Stromversorgung bis hin zur Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien.*
- *PKW und Bus:*
  - *Spezifische Ziele sind eine effiziente Serienfertigung, die Einbindung und Weiterentwicklung kostengünstiger Materialien, sowie eine optimierte Systemtechnik. Oberstes Ziel ist*

- 
- dabei die Preisparität von Brennstoffzellen mit hybridisierten Verbrennungsmotorantrieben im Mobilitätsbereich.
- *Aufbau einer deutschen/europäischen Lieferantenbasis, die in allen fertigungsspezifischen Aspekten zu ertüchtigen ist (Qualitätssicherung, (serien-) fertigungsgerechtes Design etc.).*
    - *Brennstoffzellenstadtbusse ermöglichen im ÖPNV hohe Laufleistungen und schnell notwendige Betriebserfahrungen. Darüber hinaus nimmt die Bereitschaft der ÖPNV-Unternehmen zur Einführung emissionsarmer Antriebe vor dem Hintergrund der Vorgaben der EU zur Luftqualität stark zu.*
    - *Brennstoffzellenantriebe für Stadtbusse unterscheiden sich grundsätzlich durch die geringeren dynamischen Lasten, dafür haben sie jedoch höhere Lebensdauererwartungen von bis zu 40.000 Stunden. Zu den wichtigen Einzelmaßnahmen zählen daher u.a. die Hybridisierung von Brennstoffzellenbussen mit größeren Batterien (u.a. Range-Extender Konzepte) oder auch der Einsatz kostengünstiger Pkw-Brennstoffzellen für die aktuelle Generation Brennstoffzellen-Busse. Für die nächste Generation ist die technische und kommerzielle Machbarkeit für die Entwicklung eines busspezifischen Brennstoffzellen-Systems zur Erreichung der Lebensdauer- und Gesamtkostenziele nachzuweisen und die Integration der Ergebnisse der Forschung und Vorentwicklung der busspezifischen Komponenten sind dafür sicherzustellen.*
  - *Schiienenverkehr:*
    - *Im Schienenverkehr bietet sich der Brennstoffzellenantrieb auf nicht elektrifizierten Strecken im Regionalverkehr besonders an und spielt dort seine Stärken durch effizienten Antrieb und Emissionsfreiheit aus. Erste Prototypen werden derzeit im Rahmen vom NIP entwickelt und gefertigt und sollen nach Zulassung Anfang 2018 in den öffentlichen Betrieb gehen; die erforderliche großvolumige Wasserstoffinfrastruktur wird entsprechend aufgebaut und validiert. Für den Brennstoffzellenantrieb werden dabei erprobte Komponenten aus dem Straßenverkehr genutzt.*
    - *Daran sollen sich ab 2018 der Infrastruktur-Ausbau und die Fertigung von 50 Schienenfahrzeugen zum Betrieb in mehreren Bundesländern ab 2020 anschließen. Die volle Serienproduktion und Vermarktung auch außerhalb Deutschlands ist ab 2022 geplant.*
    - *Wichtige Arbeiten fokussieren auf die Entwicklung eines schienentauglichen Antriebssystems, den Aufbau und die Validierung der Betankungsinfrastruktur für den Schienenverkehr, die Validierung der Prototypfahrzeuge, die Zulassung der Fahrzeuge nach Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung, den Aufbau der Vorserien- und später der Serienproduktion sowie die wissenschaftliche und technische Begleitung des öffentlichen Probetriebs.*

- *Schifffahrt:*
  - *Die Ausstattung der Schiffe mit entsprechenden Brennstoffzellensystemen für die Bordstromversorgung bietet den heimischen Werften im globalen Kontext einen deutlichen Wettbewerbsvorteil.*
  - *Neben technischen Entwicklungsarbeiten wurden bereits Fragen der Wirtschaftlichkeit, des sicherheitstechnischen Standards, der Markteinführungsstrategie sowie der Klimaschutzeffekte geklärt. Darauf aufbauend sind weitere Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsaktivitäten notwendig, um die uneingeschränkte Marktfähigkeit in skalierbaren Brennstoffzellen-Modulen sowie eine Sektorenkopplung zu erreichen.*
- *Luftfahrt:*
  - *In Vorbereitung von Konzepten zum vermehrten Einsatz von Brennstoffzellen in der Luftfahrt werden im Rahmen von NIP 2 kurzfristige Entwicklungsetappen angestrebt. Dazu gehören zum einen die Bordenergieversorgung großer Passagierflugzeuge (Elektrifizierung von Subsystemen mit Wärme- und Produktwasserauskopplung) und zum anderen hybridisierte Brennstoffzellen-Batterie-Hauptantriebe für kleine Flugzeuge (bis zu 50 Passagiere), jeweils mit mehreren 100 kW Leistung.*
  - *Ein zweiter Ansatz zur Erhöhung der Nachhaltigkeit großer Passagiermaschinen (ab 100 Passagieren) besteht in der wasserstoffbasierten Erzeugung der sekundären Energien Elektrik, Hydraulik und Druckluft.*

#### NIP bis 2021:

- *Investitionen in die Marktaktivierung zur Gestaltung des Markthochlaufes und der Nachfrageentwicklung: Absicherung des beginnenden Marktes über die kritische Initialphase hinaus.*
- *Die bereits deutlich zuwachsende Nachfrage nach Produkten und Anwendungen der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in vergleichbaren Märkten wie Japan, Korea oder den USA belegt, dass auch Deutschland einer der weltweit führenden Anbieter in dieser Zukunftstechnologie werden kann.*
- *Im Rahmen des NIP geben die im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aktiven Partner eine klare Willensbekundung ab, die von ihnen im NIP entwickelten Produkte und Anwendungen zur Marktreife zu bringen. Die von der Bundesregierung vorgegebenen Ziele im Rahmen der Energiewende und ihrer Nachhaltigkeitsstrategie bieten dabei ein gutes Fundament, auf dem die in den Sektoren Automotive und Energie führenden Hersteller aus Deutschland ihre Position auch bei den zukünftig relevanten Antrieben weiter ausbauen und sich zu den weltweit führenden Anbietern von innovativen Produkten für eine nachhaltige Mobilität und Energieversorgung entwickeln können. Dabei gilt es zunächst die Nachfrage für hochwertige und saubere Produkte am heimischen Markt zu etablieren, um von dort in weitere Märkte expandieren zu können.“*