

## Projekt HYACINTH.

### Ergebnisse zur Akzeptanz der Bevölkerung

---

#### Hintergrund der Studie

Unter den alternativen Technologien zur Erzeugung kohlenstoffarmer Wärme und Elektrizität und um Antriebe auf der Basis fossiler Brennstoffe zu ersetzen, stehen unter anderem Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologien (hydrogen and fuel cell - HFC) für Privathaushalte und Wasserstofffahrzeuge (fuel cell electric vehicles - FCEV) im Fokus. So bieten Brennstoffzellenheizsysteme im Wohnsektor einige wichtige Vorteile gegenüber anderen kohlenstoffarmen Heiztechnologien. Kostenreduzierungen und Finanzierungsmechanismen für den Kauf oder den Einbau werden deshalb in mehreren Ländern angeboten (Dodds et al., 2014; Ammermann et al., 2015).

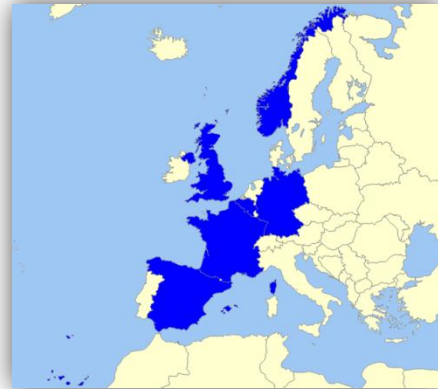
Die Akzeptanz in der Öffentlichkeit als auch bei den Kunden spielt dabei eine Rolle für die erfolgreiche Ausbreitung der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Anwendungen im Wohn- und Transportbereich. Die Zukunft ist jedoch noch ungewiss: Werden Bürgerinnen und Bürger in HFC-Anwendungen investieren oder ziehen sie vielleicht andere Alternativen oder sogar die aktuell vorherrschenden Technologien vor, d.h. fossile Brennstoffe oder auf Verbrennungsmotoren basierende Technologie, die als sicherer, kostengünstiger, effektiver und leichter zu regeln angesehen werden (Dodds et al., 2014)? Während sich die Märkte für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien in der Entwicklung befinden, werden Bürgerinnen und Bürger auf unterschiedliche Art und Weise auf die Energiepolitik und lokale Infrastrukturen in ihren Ländern, Regionen und Städten reagieren und als Endverbraucher/-innen entscheiden, ob Brennstoffzellen-Technologien zu ihren jeweiligen Lebensumständen passen.



In diesem Zusammenhang hat sich das Hyacinth-Projekt, das von dem „Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking“ (FCH-JU) finanziert wurde, zum Ziel gesetzt, Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Bekanntheit und den Einstellungen der Öffentlichkeit und den Akteuren hinsichtlich HFC Anwendungen zu analysieren. Ziel eines Teilbereichs des Hyacinth-Projektes war es dabei, das Ausmaß der Bekanntheit, des Wissens und der Akzeptanz von FCH-Technologien in der Bevölkerung in verschiedenen EU-Ländern mit unterschiedlicher Marktdurchdringung und unterschiedlich ausgeprägter Förderung durch die Regierung zu untersuchen. Insbesondere zielte das Projekt darauf ab, die Haltung der Öffentlichkeit gegenüber Brennstoffzelleneinheiten in Privathaushalten sowie gegenüber Wasserstofffahrzeugen in den Ländern Belgien, Frankreich Deutschland, Norwegen, Spanien, Slowenien und Großbritannien zu untersuchen.

## Die Studie

Um das die Bekanntheit, das Wissen und die Akzeptanz von Wasserstoff- und Brennstoff-Technologien und -Anwendungen zu untersuchen, wurde in den Jahren 2015 und 2016 eine internationale Fragebogenerhebung konzipiert und durchgeführt. Die Erhebung zielte außerdem darauf ab, basierend auf segmentierten Antworten zu FCH-Technologien ein Vorhersagemodell für die Akzeptanz von FCH-Technologien zu entwickeln. Der Fragebogen enthielt Fragen, die eigens vom Forschungsteam entwickelt wurden und sich teilweise auf ein Technologieakzeptanzmodell stützen, das kausale Zusammenhänge zwischen den einstellungsbezogenen Elementen, die direkt und indirekt die Technologieakzeptanz beeinflussen, beschreibt. (Huijts, Molin und Steg, 2012). Der Fragebogen beinhaltete zudem eine Auswahl von Fragen aus vorherigen Studien zur Akzeptanz von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien und anderen Energietechnologien in der Bevölkerung in verschiedenen Ländern (Achterberg, Houtman, van Bohemen, & Manevska, 2010; de Best-Waldhober und Daamen, 2006; Huijts, De Groot, Molin, und van Wee, 2013; Huijts, Molin, und Steg, 2012; Midden & Huijts, 2009; Truett & Schmoyer, 2008).



Da davon ausgegangen wurde, dass Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien der Allgemeinbevölkerung grundsätzlich unbekannt sind, wurde besondere Aufmerksamkeit der Informationen, die den befragten Personen über die Technologie vor Beantworten des Fragebogens gegeben wurden, geschenkt. Die Teilnehmer erhielten neutrale Informationen zu (a) Wasserstoff- und Brennstoffzellen im Allgemeinen und (b) Brennstoffzellen in Wohnhäusern (die Hälfte der Befragten in jedem Land) oder Wasserstofffahrzeuge (die andere Hälfte der Befragten), je nach Art der Anwendung, die der Befragte beurteilte. Die Teilnehmer erhielten auch Informationen zu den potentiellen Auswirkungen der Umsetzung der beiden HFC-Anwendungen. Jede der Auswirkungen war mit potentiellen Nutzen/Kosten der Anwendung verknüpft. Das Hauptziel dieses Vorgehens war, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine fundierte Beurteilung der Anwendung zu ermöglichen. Das Vorgehen basierte auf dem Information Choice Questionnaire (Best-Waldhober und Daamen, 2006).

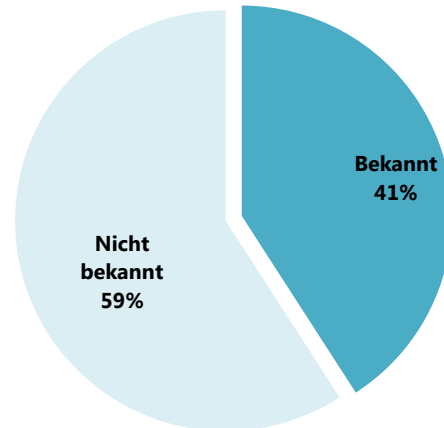
An der Online-Umfrage nahmen national repräsentative Stichproben von ca. 1000 Bürgern aus jedem Land teil. Die Stichprobe bestand aus Panel-TeilnehmerInnen für Online- Markt- und Sozialforschung-Studien. Die Stichproben spiegeln die Alters- und Geschlechtergruppen in jedem Land wider und waren annähernd repräsentativ für Region und Bildung. Die Einladungen zur Teilnahme an der Befragung wurden von dem Panel-System versandt. Die Daten wurden im April und Mai 2016 erhoben.

**Abbildung 2.** Bekanntheit von Wasserstofftechnologien (in % der Befragten, alle Länder)

## Zentrale Ergebnisse

### Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologien

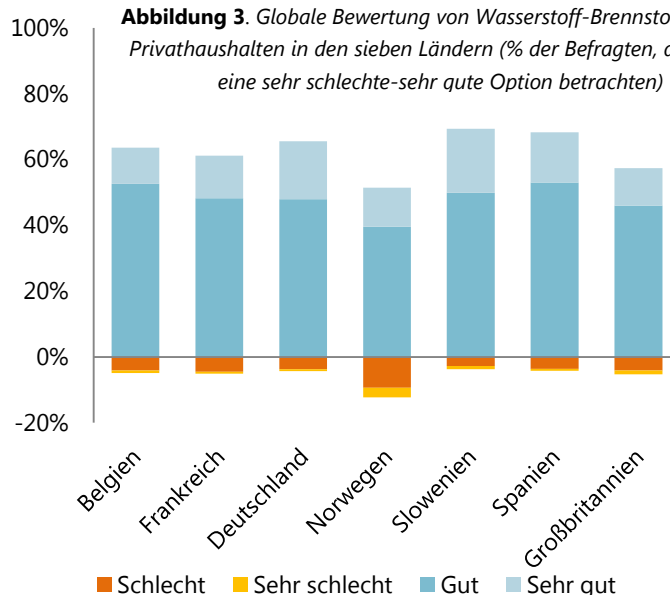
- Die Ergebnisse zeigen, dass die öffentliche Wahrnehmung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im Zusammenhang mit Energieerzeugung in jedem der sieben Länder unterschiedlich ist. Über 40% der Befragten berichten, dass sie von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im Kontext der Energiegewinnung gehört haben. Die öffentliche Wahrnehmung liegt in Deutschland und Norwegen höher (50%) und in Spanien (29%) niedriger. Nur ungefähr 6% der Befragten bezeichnen sich als vertraut mit der Technologie.
- Ungeachtet dessen gibt die europäische Öffentlichkeit eine anfängliche Bewertung zu Wasserstofftechnologien als eine potentielle Lösung für Energie und Umweltherausforderungen ab, die neutral bis positiv ist. Die Daten zeigen, dass fast 6 von 10 Befragte (57%) Wasserstoff-Brennstoffzellen als gute oder sehr gute Lösung für Herausforderungen im Energiebereich beurteilen. Es gibt kleine, aber signifikante Unterschiede in der Erstbewertung von Wasserstofftechnologien in den sieben Ländern.



### Brennstoffzellensysteme in Privathaushalten

- In allen untersuchten Ländern ist die Bekanntheit von Brennstoffzellen in Privathaushalten signifikant niedriger als die von Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologien im Allgemeinen. Nur 25% der Befragten geben an, dass sie von dieser Anwendung gehört haben. Der Grad der öffentlichen Wahrnehmung erstreckt sich von 20% in Norwegen bis zu 32% in Deutschland. Weniger als 5% der Befragten betrachten sich als sachkundig in Bezug auf diese spezielle Anwendung.
- Über 60% der Teilnehmer berichten, dass sie ein wenig oder sehr an der Technologie interessiert sind, 54% geben an, dass sie im Zusammenhang mit der Technologie ein wenig oder sehr viel Hoffnung haben (Hoffnung, Besorgnis und Abneigung hängen mit Risikowahrnehmung zusammen), 15% berichten,

**Abbildung 3.** Globale Bewertung von Wasserstoff-Brennstoffzellen in Privathaushalten in den sieben Ländern (% der Befragten, die sie als eine sehr schlechte-sehr gute Option betrachten)



dass sie im Zusammenhang mit der Technologie etwas oder sehr besorgt sind und 11% sagen aus, dass sie diese ein wenig oder sehr ablehnen. Es gibt hinsichtlich Wasserstoff-Brennstoffzellen in Privathaushalten kleine, aber signifikante Unterschiede in den verschiedenen Ländern. Das durchschnittliche Interesse ist etwas höher in Spanien und Slowenien als in Belgien.

- Im Allgemeinen bewerten die Befragten private Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungssysteme (Micro Combined Heat and Power – Micro-CHP) verhalten positiv, d.h. die wahrgenommenen Vorteile überwiegen die wahrgenommenen Kosten. Im Allgemeinen glauben die Befragten, dass Brennstoffzellen im Wohnbereich positive Auswirkungen auf die Umwelt haben werden (Mittelwert= 3,9 auf einer Skala von 1 bis 5), mittelmäßig benutzerfreundlich sein werden (3,6), praktisch (was Lärm, Vibration und spezifischen Standort angeht) (3,5), und sicher (3,4). Die Befragten haben eine weniger positive Meinung zu den Installationskosten (2,9), Betriebskosten der Anlage (3,2) und der Wartung (3,3).
- Hinsichtlich der Auswirkungen von Brennstoffzellen in Privathäusern werden die Aussagen, dass Brennstoffzellen in Privathäusern “die Energieerzeugungskosten senken”, den “CO<sub>2</sub> Ausstoß reduzieren” und den “Bedarf, Strom vom Energiekonzern zu beziehen, reduzieren” am positivsten bewertet. Der “Platzbedarf im Haus” und die “potentiellen Risiken” werden im Schnitt als eher unwichtige Auswirkungen beurteilt. Die “Investitionskosten” werden als negativ bis neutrale Konsequenzen beurteilt.
- Im Allgemeinen beurteilen die Befragten Wasserstoff-Brennstoffzellen im Wohnbereich positiv (Durchschnitt von 3,7 auf einer Skala von 1 bis 5). Rund 60% der Befragten betrachten die Technologie als ein gutes oder sehr gutes Strom- und Heizsystem. Es gibt kleine, aber signifikante Unterschiede in den untersuchten Ländern. Die Einstellung zu Brennstoffzellen in Privathäusern ist positiver in Slowenien (Durchschnitt 3,84), Spanien (3,79) und Deutschland (3,78) und neutraler in Norwegen (3,48) und Großbritannien (3,62).
- Im Allgemeinen ziehen die Befragten Wasserstoff-Brennstoffzellen-Anwendungen herkömmlichen Technologien wie Gasboilern vor; noch positiver als Wasserstoff-Brennstoffzellen-Systeme werden aber erneuerbare Systeme, besonders mit solarthermischer Energie, bewertet.
- Hinsichtlich der Akzeptanz und Unterstützung befürworten die meisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer (64%) in den sieben untersuchten Bevölkerungsgruppen, in der Zukunft eine Wasserstoff-Brennstoffzelleneinheit in ihrem Haus installiert zu haben. In Deutschland, Spanien und Slowenien (jeweils 71%) ist ein höheres Maß an Akzeptanz; ein niedrigeres ist demgegenüber in Frankreich (55%), Norwegen (58%), Belgien (60%) und Großbritannien (60%) vorzufinden. Die Unterstützung für die öffentliche Finanzierung von HFCs ist in den sieben untersuchten Ländern im Allgemeinen hoch und auch höher als die persönliche Akzeptanz. Mehr als 7 von 10 befragten Personen stimmen darin überein, dass Brennstoffzellen im Wohnbereich subventioniert werden sollten.
- Abschließend beurteilen es nur 2 von 10 befragten Personen als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich, dass sie ein Wasserstoff-Brennstoffzellen-System für ihr Haus anschaffen würden. Der Preis der Brennstoffzelle ist der wichtigste Grund, keine Brennstoffzellen-Systeme zu installieren (73% der Befragten), gefolgt von einer wahrgenommenen mangelnden Reife

der Technologie (45%). Weitere genannte Gründe waren, kein Hausbesitzer zu sein, bereits andere Strom- und Heizsysteme installiert zu haben, die Eignung für verschiedene Haustypen, potentielle Installationsprobleme, Sicherheit und fehlende Informationen.

- Die Mehrheit aller Befragten in allen sieben Ländern würde die Installation eines Brennstoffzellenkraftwerks in ihrer Stadt unterstützen. So würden ungefähr 6 von 10 Befragten für die Positionierung des Kraftwerks stimmen, 3 von 10 sind unentschieden und 1 von 10 würden dagegen stimmen.

### *Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV)*

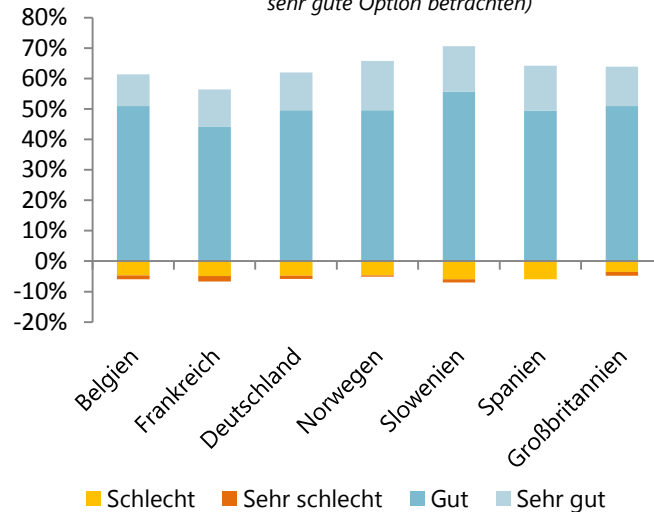
- Die Bekanntheit von Wasserstofffahrzeugen (FCEV) ist höher als die von Brennstoffzelleneinheiten in Privathäusern. Rund 45% der befragten Personen geben an, bereits ein wenig über FCEVs gehört zu haben und 15% berichten, ein wenig über Wasserstofffahrzeuge zu wissen. Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern: In Norwegen und Deutschland sind FCEVs bekannter. In den untersuchten Ländern sind die direkten Erfahrungen der Befragten mit der Technologie gering: Weniger als 10% der befragten Personen haben Erfahrungen mit FCEVs gesammelt (Pkws oder Busse).
- Die Mehrheit der Befragten in den sieben untersuchten Bevölkerungsgruppen sagt aus, dass sie in Bezug auf FCEVs Interesse und Hoffnung empfinden. So berichten 60% aller Umfrageteilnehmer, dass sie "in gewisser Hinsicht" oder "sehr viel" Interesse und Hoffnung empfinden. Nur rund 13% berichten "in gewisser Hinsicht" oder "sehr viel" Beunruhigung zu verspüren und 9% sagen aus, Abneigung zu fühlen. Im Allgemeinen nehmen die Befragten Wasserstofffahrzeuge als ein wenig nützlich wahr, d.h. der wahrgenommene Nutzen wiegt knapp die wahrgenommenen Kosten auf. Die Befragten scheinen jedoch über den potentiellen Nutzen von Wasserstofffahrzeugen etwas unsicher zu sein. Es gibt geringe, aber signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern.
- Hinsichtlich der Bewertung der Auswirkungen von FCEVs werden die folgenden drei Auswirkungen in der Umfrage am positivsten bewertet: „Senkung des Benzinbedarfs“, „geringerer CO<sub>2</sub>-Ausstoß als herkömmliche Autos“ und „Preis von Wasserstoff“ (79%, M= 4.06). Die „Reichweite“ und „Sicherheitsfragen“ wurden im Schnitt als eher unwichtige Auswirkungen bewertet. Der „Bedarf nach einer neuen Infrastruktur“ und der „Preis der Bestandteile von Brennstoffzellen“ wurden als negative Auswirkungen bewertet.

- Im Allgemeinen bewerten die Befragten in den sieben Ländern FCEVs positiv (Mittelwert 3,7 auf einer Skala von 1 bis 5). Rund 6 von 10 Befragten bewerten die Technologie als eine gute oder sehr gute Option. Es gibt geringe aber signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Ländern.
- Die Befragten bevorzugen FCEVs gegenüber herkömmlichen Autos sowie gegenüber Autos, die mit komprimiertem oder mit Flüssiggas betrieben werden.

Batterie-elektrische Autos und Hybridfahrzeuge (Fahrzeuge mit Batterie-elektrischem und verbrennungsmotorischem Antrieb) werden Wasserstoff-Brennstoffzellenautos jedoch vorgezogen. Zwischen den einzelnen Ländern existieren signifikante Unterschiede hinsichtlich der Präferenzen für alternative Autos. Deutschland ist das einzige Land, in dem der Anteil der Befragten, die Elektroautos als eine schlechtere Option im Vergleich zu FCEV bewertet, größer ist als der Anteil der Befragten, die Elektroautos positiver beurteilen.

- Hinsichtlich der Akzeptanz und Unterstützung von FCEVs befürwortet es die Mehrheit der Befragten in den sieben Ländern, in der Zukunft ein Wasserstofffahrzeug zu besitzen (bei sonst gleichen Bedingungen, einschließlich Preisäquivalenz mit heute üblichen Autos und Möglichkeit zum Tanken). Insbesondere würden mehr als 60% aller Teilnehmer in Zukunft ein Wasserstoff-Brennstoffzellenauto kaufen, wiederum unter gleichwertigen Bedingungen.
- Fast 80% der Befragten sind für die Substitution von herkömmlichen Bussen durch Wasserstoffbusse; hier sind zwischen den einzelnen Ländern jedoch erhebliche Unterschiede vorzufinden.
- Ohne die Bedingung der Gleichwertigkeit betrachtet es nur eine Minderheit der Befragten als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich, dass sie im Falle eines Autokaufes ein FCEV erwerben würden. Der Preis stellt den wichtigsten Grund gegen den Kauf dar, aber auch die fehlende Reife der Technologie. Weitere Gründe, kein FCEV zu kaufen, sind der Mangel an Tankstellen, andere Bedürfnisse, die fehlende Notwendig für ein Auto, Sicherheit und andere wahrgenommene Nachteile.
- Letztendlich ist nur weniger als 5% der Befragten bekannt, ob es in ihrer Stadt eine Wasserstofftankstelle gibt. Im Allgemeinen glauben die Befragten, dass eine Wasserstofftankstelle mehr Nutzen als Kosten hat. Generell befürworten die Befragten die Errichtung von Wasserstofftankstellen: Rund 7 von 10 Befragte würden für die Errichtung stimmen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern sind nicht signifikant.

**Abbildung 4.** Globale Bewertung von FCEVs in den sieben Ländern (% der Befragten, die sie als eine sehr schlechte – sehr gute Option betrachten)



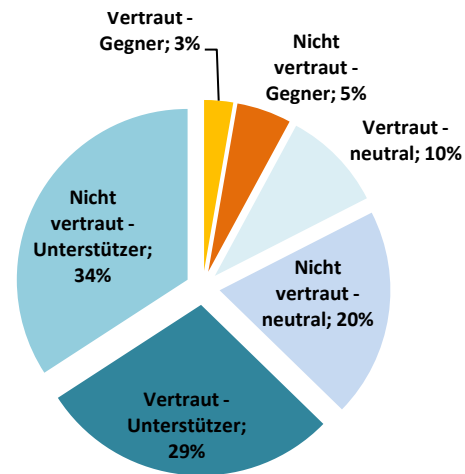
**Abbildung 5.** Einteilung von Befragten nach Bekanntheit und Einstellung zu HFC-Anwendungen (% , alle Länder)

### Befürworter und Gegner

Auf der Grundlage der Akzeptanz und der Unterstützung für die zwei untersuchten Wasserstoff-Brennstoffzellenanwendungen können die Befragten in drei Kategorien eingeteilt werden: Befürworter, Neutrale und Gegner. Zur ersten Gruppe gehören 6 von 10 Befragte, 3 von 10 sind neutral und weniger als 1 von 10 Befragte sind Gegner von Wasserstoff-Brennstoffzellenanwendungen.

Zwischen den sieben Ländern gibt es signifikante Unterschiede. Der höchste Anteil der Unterstützer ist in Slowenien, Spanien und Deutschland vorzufinden, der niedrigste in Großbritannien, Frankreich und Belgien.

Unterstützer und Gegner unterscheiden sich signifikant in ihren Gefühlen, Ansichten und Reaktionen in Bezug auf Brennstoffzellen im Wohnbereich und FCEVs. Beide Gruppen von Befragten bewerten beide Anwendungen auf signifikant unterschiedliche Weise.



### Soziodemographie und öffentliche Wahrnehmung von HFC-Anwendungen

Die Daten zeigen geringe, aber signifikante soziodemographische Unterschiede in Bezug auf die öffentliche Wahrnehmung von HFC-Anwendungen. Soziodemographische Variablen mit Auswirkungen auf die abhängigen Variablen sind bspw. Geschlecht und Alter. Männliche Befragte zeigen im Verhältnis zu weiblichen Befragten im Durchschnitt eine höhere Bekanntheit, Interesse, Akzeptanz und Unterstützung der Technologie. In Bezug auf das Alter zeigen sich weniger klare Unterschiede. Jüngere Teilnehmer tendieren bei bestimmten Variablen zu höheren Werten, wohingegen ältere Teilnehmer zu höheren Werten bei anderen Variablen neigten. Hinsichtlich Bildungsniveau, Wohnungsgröße und Einkommen zeigten sich bei fast der Hälfte der untersuchten Variablen Unterschiede. Im Einzelnen zeigen männliche Befragte mit Hochschulabschluss, die in Städten mit mehr als einer Million Einwohnern leben, und die mit ihrem derzeitigen Einkommen gut auskommen, das günstigste Akzeptanzprofil.

### Die Wirkung von Information und Orientierungen zu Umwelt und Technik

Was die Bereitstellung von Informationen über Wasserstoff-Brennstoffzellen angeht, zeigen die Daten im Schnitt einen nicht signifikanten Anstieg der positiven Einstellung (nach Vergleich der uninformierten und der informierten Bewertung von HFC-Anwendungen). Interessanterweise unterscheidet sich die Wirkung bei Gegnern und Unterstützern: Nachdem Gegner mehr bzw.



detaillierte Informationen über HFC-Anwendungen erhalten haben, bewerten sie die Technologie schlechter und dieser Unterschied ist signifikant größer als bei Unterstützern oder Neutralen.

Bei der Betrachtung von allgemeineren Werten und Einstellungen der Befragten, ist ersichtlich, dass diejenigen, die eine positive Einstellung gegenüber der Umwelt *und* der Technologie haben, beide Anwendungen positiver bewerten, größeres Interesse an ihnen haben und es nach eigenen Angaben eher wahrscheinlich ist, dass sie ein HFC-System in ihrem Haus installieren oder sich ein Wasserstofffahrzeug anschaffen. Im Gegensatz dazu geben solche ohne positive Einstellungen gegenüber Technologie und Umwelt an, eine negativere Einstellung zu beiden Anwendungen zu haben, weniger Interesse und nach eigenen Angaben, ist es unwahrscheinlich, dass sie ein HFC-System in ihrem Haus installieren oder sich ein Wasserstofffahrzeug anschaffen. Diejenigen Befragten, die eine positive Einstellung zur Umwelt *oder* der Technologie haben, stehen beiden Anwendungen gleichgültig bzw. neutral gegenüber.

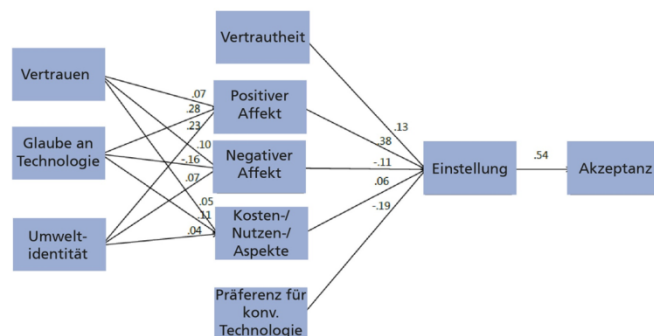
### Modell öffentlicher Akzeptanz von HFC Anwendungen

Eine Reihe unabhängiger Variablen haben eine indirekte Auswirkung auf die Akzeptanz von HFC im Wohnbereich und FCEV. Die

Akzeptanz beider Anwendungen wird von der globalen Sichtweise auf die Anwendungen beeinflusst, welche wiederum von Vertrautheit, positivem und negativem Affekt, der Wahrnehmung von Nutzen und Kosten und der Präferenz für alternative Technologien beeinflusst wird. Positive Emotion hat den

stärksten Einfluss auf die Akzeptanz, sowohl von

Brennstoffzelleneinheiten im Wohnbereich als auch von FCEVs. Der wahrgenommene Nutzen ist wichtiger für die Akzeptanz von Brennstoffzelleneinheiten im Wohnbereich, während die Präferenz für alternative Technologien (herkömmliche Autos) eine wichtigere (wenn auch negative) Rolle für die Akzeptanz von Wasserstofffahrzeugen spielt. Vertrauen, Glaube an die Technologie und ein umweltbewusstes Selbstverständnis haben eine positive aber geringe Auswirkung auf Brennstoffzelleneinheiten im Wohnbereich und FCEVs.



**Abbildung 6.** Zusammenfassung des Mehrebenenmodells für die Akzeptanz von FCEV (standardisierte  $\beta$ -Koeffizienten). Alle Pfade sind signifikant auf dem  $<0.01$  Niveau.

### Schlussfolgerungen

Dieser Teil des HYACINTH Projektes untersucht die Einstellungen der Öffentlichkeit zu Brennstoffzelleneinheiten im Wohnbereich und Wasserstofffahrzeugen in sieben europäischen Ländern. Durch länderübergreifende Forschung fördern die Ergebnisse das Verständnis der allgemeinen Akzeptanz von Wasserstoff- und Brennstofftechnologien. Im Zuge der weiteren Marktdiffusion von Wasserstoff- und Brennstofftechnologien werden die Akzeptanz in der



Öffentlichkeit und bei (potentiellen) Kunden für den Erfolg der Wasserstoff-Brennstoffzellen sowohl im Wohnbereich wie im Verkehrssektor eine Rolle spielen. Zukünftige Forschung wird Hinweise für die weitere Entwicklung der Akzeptanz von HFCs in der Öffentlichkeit erbringen und dabei helfen, einige der Ergebnisse dieser Studie zu erklären.

## Literatur

Achterberg, P., Houtman, D., van Bohemen, S., & Manevska, K. (2010). Unknowing but supportive? Predispositions, knowledge, and support for hydrogen technology in the Netherlands. *International Journal of Hydrogen Energy*, 35(12), 6075–6083. <http://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2010.03.091>

Air Resources Board, California Environmental Protection Agency. (2015). Annual Evaluation of Fuel Cell Electric Vehicle Deployment and Hydrogen Fuel Station Network Development. [https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/ab8/ab8\\_report\\_2015.pdf](https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/ab8/ab8_report_2015.pdf)

Ammermann, H., Hoff, P., Atanasiu, M., Aylor, J., Kaufmann, M. and Tisler, O. (2015). Advancing Europe's energy systems: Stationary fuel cells in distributed generation. A study for the Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

De Best-waldhober, M. De, & Daamen, D. (2006). Public perceptions and preferences regarding large scale implementation of six CO<sub>2</sub> capture and storage. NWO/SenterNovem Project: "Transition to sustainable use of fossil fuels"

Dodds, P. E., Staffell, I., Hawkes, A. D., Li, F., Grünewald, P., McDowall, W., & Ekins, P. (2015). Hydrogen and fuel cell technologies for heating: A review. *International journal of hydrogen energy*, 40(5), 2065-2083.

Eberle, U., Müller, B., & von Helmolt, R. (2012). Fuel cell electric vehicles and hydrogen infrastructure: status 2012. *Energy & Environmental Science*, 5(10), 8780-8798.

Huijts, N. M. A., De Groot, J. I. M., Molin, E. J. E., & van Wee, B. (2013). Intention to act towards a local hydrogen refueling facility: Moral considerations versus self-interest. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 48, 63–74. <http://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.006>

Huijts, N. M. a., Molin, E. J. E., & Steg, L. (2012). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 525–531. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.018>

Midden, C. J. H., & Huijts, N. M. a. (2009). The role of trust in the affective evaluation of novel risks: the case of CO<sub>2</sub> storage. *Risk Analysis*, 29(5), 743–51. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01201.x>

Truett, T., & Schmoyer, R. (2008). Compendium: Surveys Evaluating Knowledge and Opinions of Hydrogen and Fuel Cell Technologies. [http://cta.ornl.gov/cta/Publications/Reports/ORNL\\_TM\\_2008\\_151.pdf](http://cta.ornl.gov/cta/Publications/Reports/ORNL_TM_2008_151.pdf)



**This project has received funding from the  
Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking  
(FCH-JU) under grant agreement N° 621228**



\* Für mehr Informationen zu den Ergebnissen der Studie finden Sie den vollständigen Projektbericht auf <http://hyacinthproject.eu/>