



H2-Marktindex 2024

Ergebnisse einer Befragung von Marktakteuren

Dr.-Ing. Ann-Kathrin Klaas

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH

23.10.2024

Zielsetzung und Vorgehen

Der H2-Marktindex basiert auf einer Online-Befragung von Marktakteuren

Zielsetzung



- Der H2-Marktindex soll dazu dienen, die Wahrnehmung von Marktakteuren bezüglich der Entwicklung eines Wasserstoffmarktes in Deutschland zu ermitteln.
- Zielsetzung ist dabei...
 - die Abbildung der Wahrnehmungen von verschiedenen Stakeholdern,
 - die Identifikation von Herausforderungen und möglicher Problemfelder,
 - das Erfassen relevanter Indikatoren zur Messung des Fortschritts des Wasserstoffmarkthochlaufs.

Vorgehen

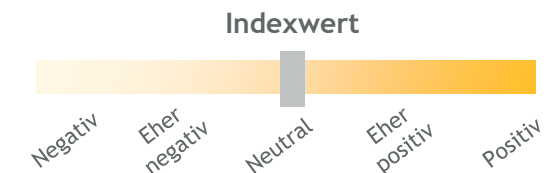


- Von Juni bis August 2024 wurde eine Online-Befragung von Stakeholdern der Wasserstoffwirtschaft zur Erhebung des H2-Marktindex durchgeführt
- Die Befragung erfasst die Wahrnehmung der Marktakteure zur aktuellen und zukünftigen Lage verschiedener Wasserstoffmarkt-Themenfelder
- Es gibt Indexfragen, die in die Berechnung des H2-Marktindex einfließen, und Zusatzfragen, die weitere Aspekte des Markthochlaufs behandeln
- Zusätzlich wurden quantitative und qualitative Indikatoren ausgewertet.

Aufbau und Darstellung



- Der H2-Marktindex umfasst vier Themenfelder
- Der H2-Marktindex berechnet sich aus den gleichgewichteten Antworten der Indexfragen zu den vier Themenfeldern (*Sub-Indizes*).
- Die Indexergebnisse werden auf einer Skala von 0 (*negativ*) bis 100 (*positiv*) abgebildet.



Stichprobe der Befragung

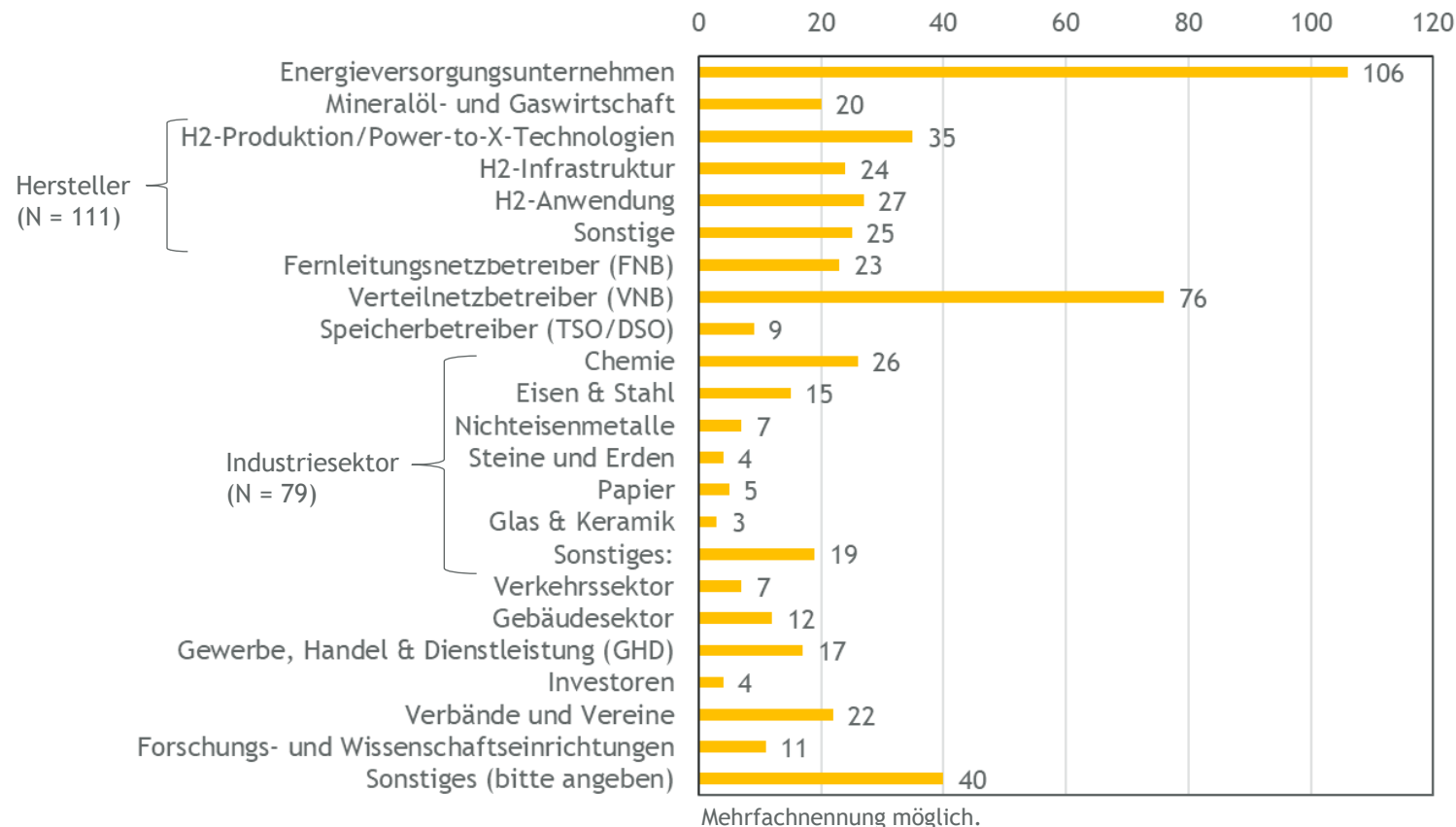
Die Stichprobe bildet die heterogene Stakeholdergruppen des Wasserstoffsektors ab

Stichprobe der Befragung

- Einladung an Unternehmen, Interessensverbände und deren Mitglieder, sowie Ansprachen im Rahmen von Veranstaltungen zur Teilnahme an der freiwilligen Befragung.
- Trendstudie: Wiederholungsbefragung mit unterschiedlicher Stichprobe im Vergleich zum Vorjahr
- Anzahl der indexrelevanten Rückmeldungen: N = 311
- Mehrfachbeantwortungen durch Personen desselben Unternehmens können nicht ausgeschlossen werden

Die vorliegende Befragung kann nicht als repräsentativ für die Gesamtheit der Stakeholder einer Wasserstoffwirtschaft betrachtet werden. Die Umfrageergebnisse basieren ausschließlich auf den Antworten einer begrenzten Stichprobe von Teilnehmenden, die möglicherweise nicht die gesamte Vielfalt der relevanten Zielgruppe widerspiegeln.

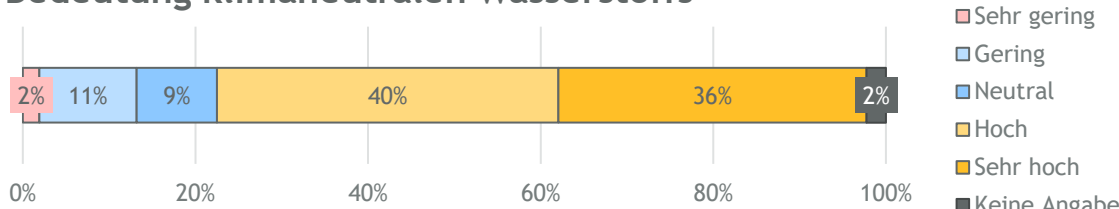
Indexrelevante Rückmeldung nach Stakeholderkategorie



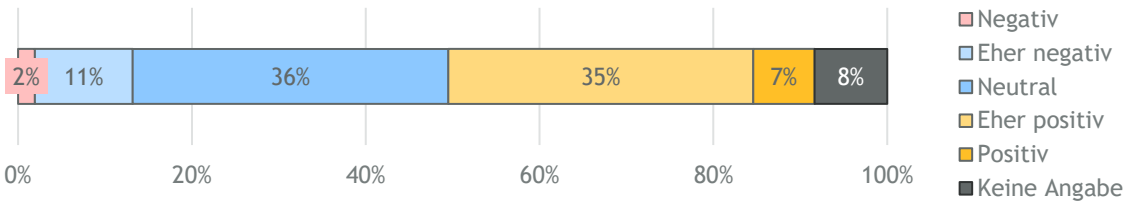
Bedeutung von Wasserstoff

Die Marktakteure schätzen die Bedeutung von Wasserstoff überwiegend als hoch oder sehr hoch ein

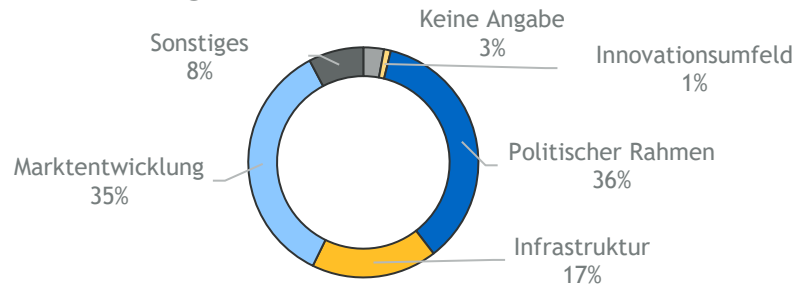
Die Bedeutung klimaneutralen Wasserstoffs



Vernetzung zwischen Stakeholdern



Herausforderungen des Wasserstoffmarkthochlaufs



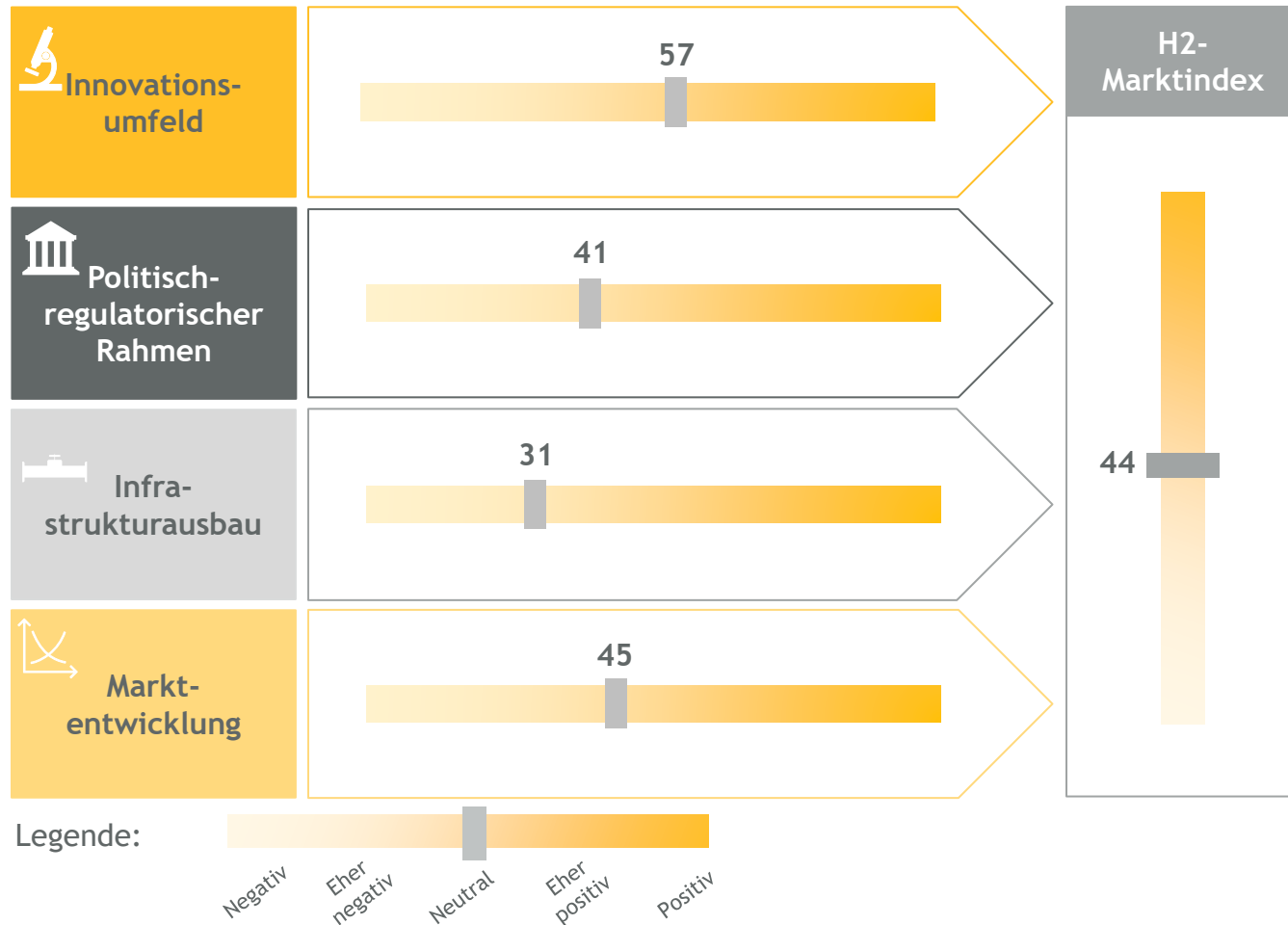
Anzahl der Antworten aller drei Zusatzfragen: N = 311.

Erkenntnisse

- Interesse an Wasserstoff als Energieträger stark gestiegen
- Aufbau eines Wasserstoffmarktes komplex, erfordert Koordination vieler Stakeholder und neue Regeln/Institutionen
- 75 % der Marktakteure sehen klimaneutralen Wasserstoff als sehr wichtig für die künftige Energieversorgung in Deutschland
- Vernetzung der Stakeholder unterschiedlich bewertet: 40 % positiv, 50 % neutral bis negativ
- Größte Herausforderungen laut Befragung: politischer Rahmen und Marktentwicklung
- Innovationsumfeld wird nur von wenigen als größte Hürde gesehen.

H2-Marktindex 2024

Die vier Themenfelder werden von den Marktakteuren sehr unterschiedlich bewertet



Erkenntnisse

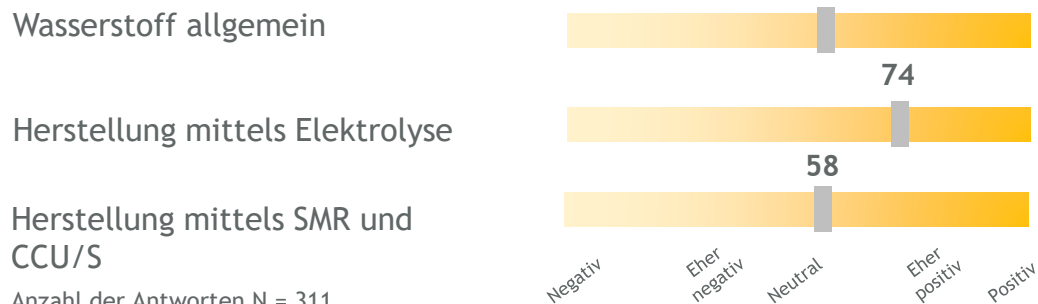
- H2-Marktindex liegt bei 44 → Markthochlauf wird neutral bewertet
- Sub-Indizes zeigen gemischte Stimmung
- Innovationsumfeld: technische Entwicklung und Erprobung bis hin zur Markteinführung neuer Technologien
- Politisch-regulatorischer Rahmen: Leitplanken des Markthochlaufs, schafft er Rechtssicherheit für Marktakteure.
- Infrastruktur: Bindeglied zwischen Wasserstoffherzeugung und -verbrauch, und schafft Versorgungssicherheit für die Nachfrageseite
- Marktentwicklung: zeitlicher Hochlaufs von Angebot, Nachfrage und des Handels, sowie der zugehörigen Marktpreise.

Innovationsumfeld

Der Sub-Indexwert für das Themenfeld Innovationsumfeld ist mit 57 im Vergleich zur Erhebung des Vorjahres leicht angestiegen.



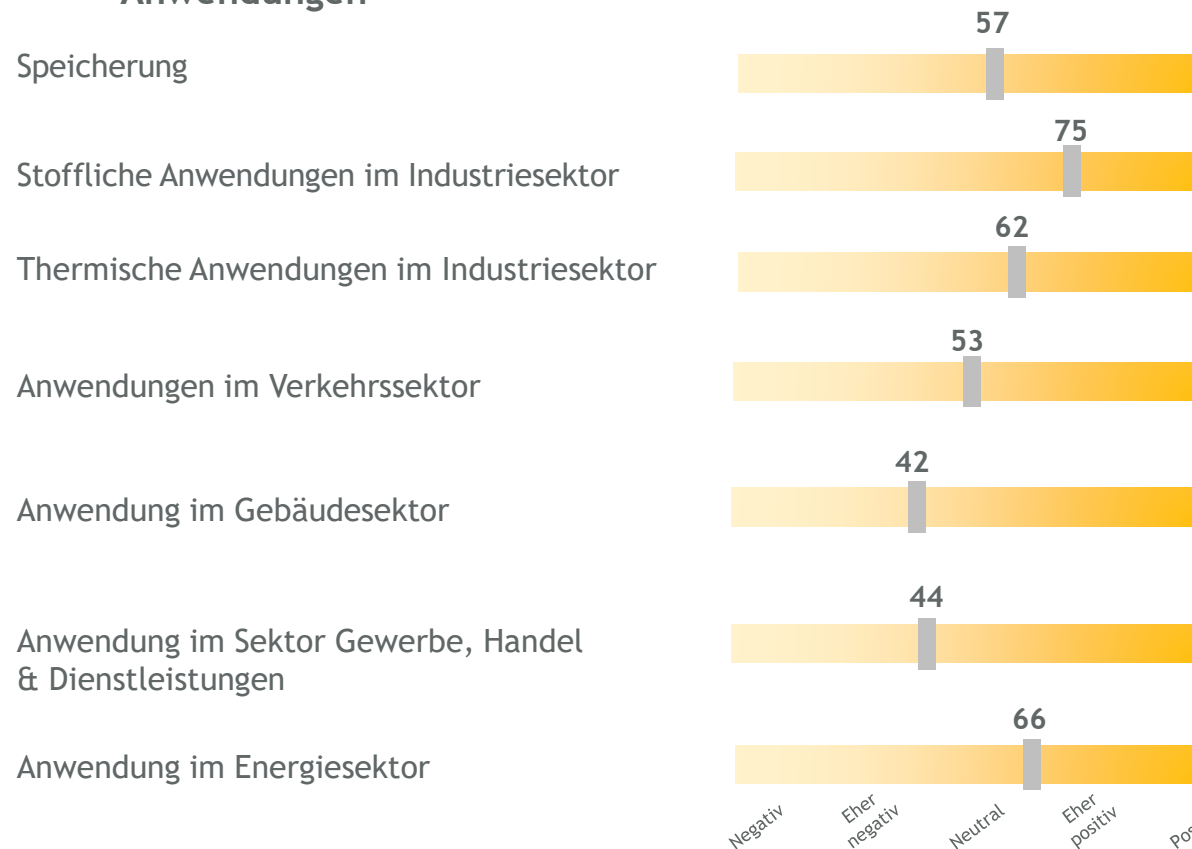
Bewertung des aktuellen technischen Stands von Wasserstoff allgemein und ausgewählter Wasserstofferzeugungstechnologien



Anzahl der Antworten N = 311.



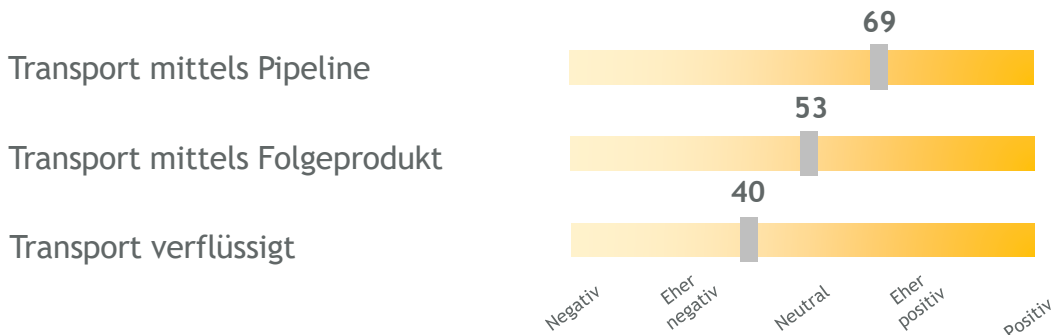
Bewertung des aktuellen technischen Stands ausgewählter Anwendungen



Anzahl der Antworten N = 311.



Bewertung des aktuellen technischen Stands ausgewählter Transporttechnologien



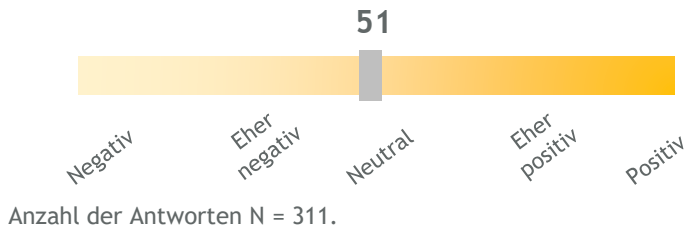
Anzahl der Antworten N = 311.

Politisch-regulatorischer Rahmen

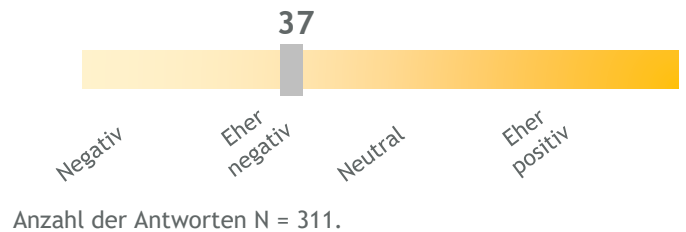
Marktakteure nehmen den politisch-regulatorischen Rahmen mit 41 als neutral mit einer leicht negativen Tendenz wahr



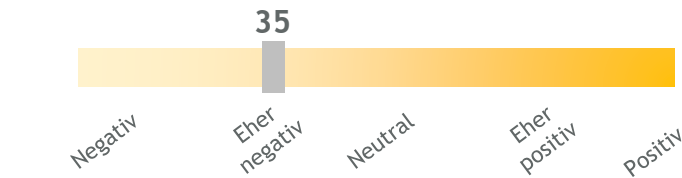
Wahrnehmung des politischen Willens für Wasserstoff



Bewertung der Förderkulisse für Wasserstoff



Bewertung des bestehenden rechtlichen Rahmens



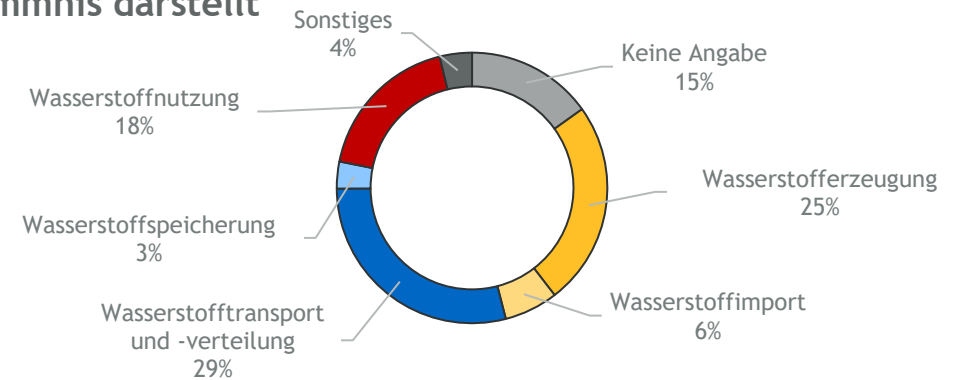
Größtes rechtliches Hindernis für den H₂-Markthochlauf

- 1 Übermäßige Regulierung (33 %)
- 2 Fehlende Kohärenz auf EU-Ebene (23 %)
- 3 Unzureichende Regulierung (19 %)

Anzahl der Antworten N = 311.
Hinweis: Keine Mehrfachnennung möglich.



Bereich, in dem die Ausgestaltung des regulatorischen Rahmens das größte Hemmnis darstellt

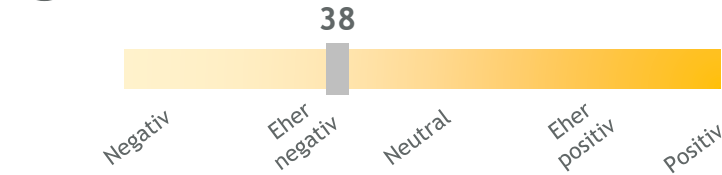


Anzahl der Antworten N = 311. Hinweis: Keine Mehrfachnennung möglich.

Infrastrukturausbau

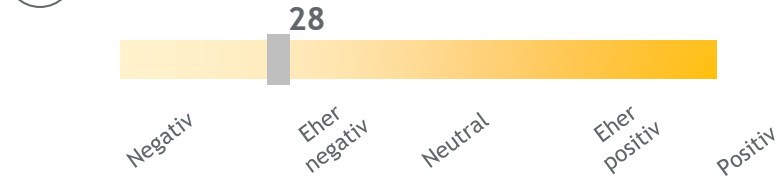
Der Infrastrukturausbau wird von den Marktakteuren mit 31 als eher negativ wahrgenommen

Bewertung des Ausbaustands der Pipelineinfrastruktur



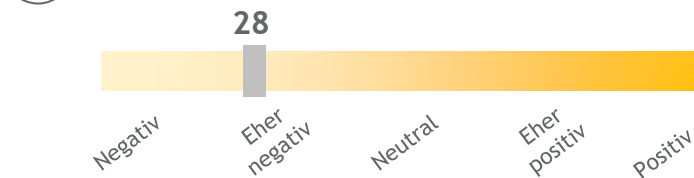
Anzahl der Antworten N = 311.

Bewertung des Ausbaustands der Wasserstoffspeicherinfrastruktur



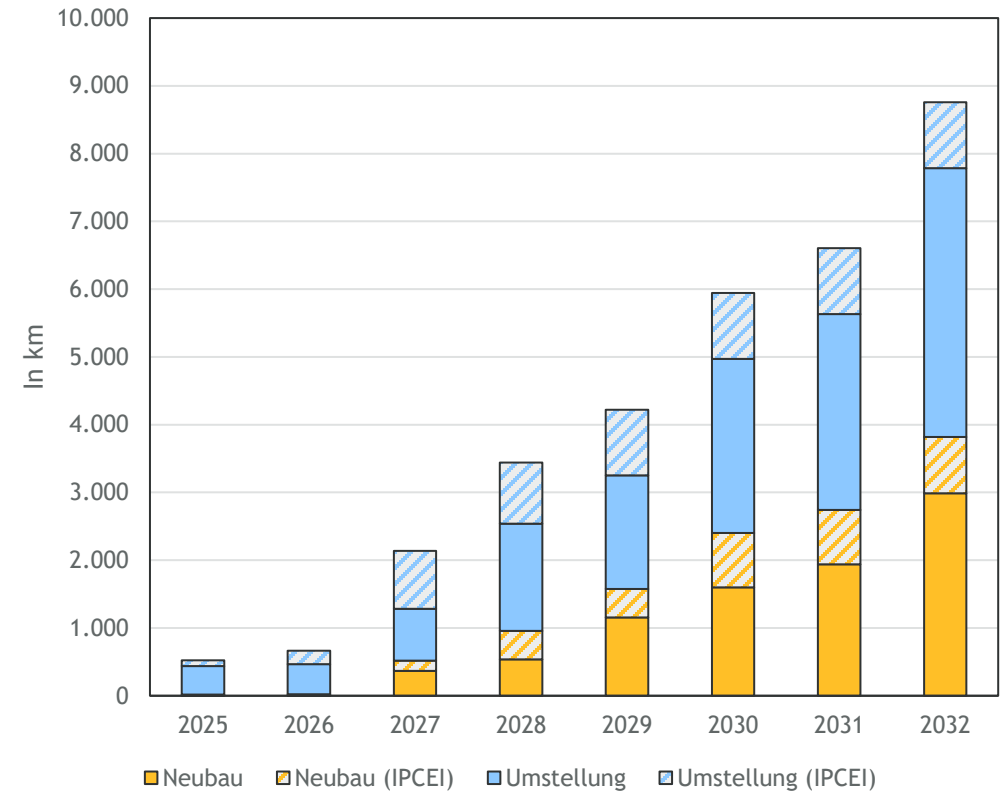
Anzahl der Antworten N = 311.

Bewertung des Ausbaustands der Wasserstoff-Importinfrastruktur



Anzahl der Antworten N = 311.

Ausbaupläne für das Wasserstoffkernnetz¹

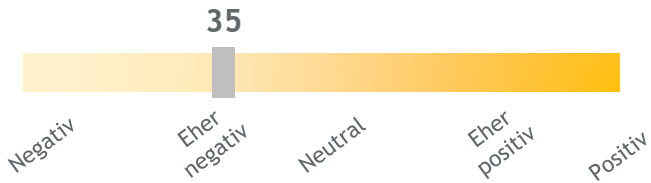


Marktentwicklung

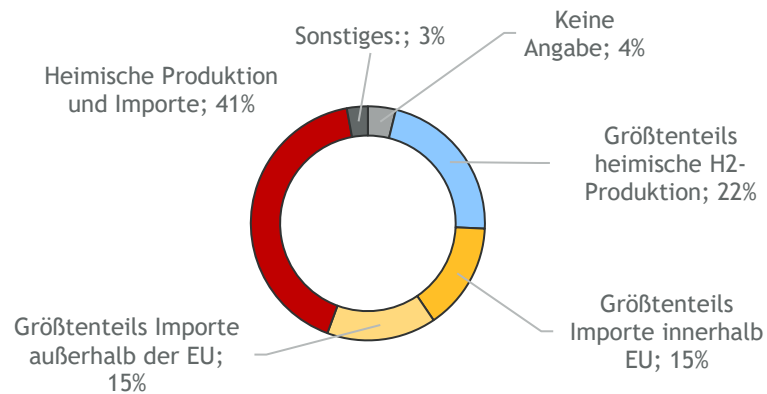
Marktakteure nehmen das Themenfeld Marktentwicklung mit 45 als nahezu neutral wahr



Stand des Wasserstoffmarkthochlaufs



Herkunft von Wasserstoff zur Deckung der heimischen Bedarfe bis 2030



Anzahl der Antworten N = 311.
Hinweis: Keine Mehrfachnennung möglich.



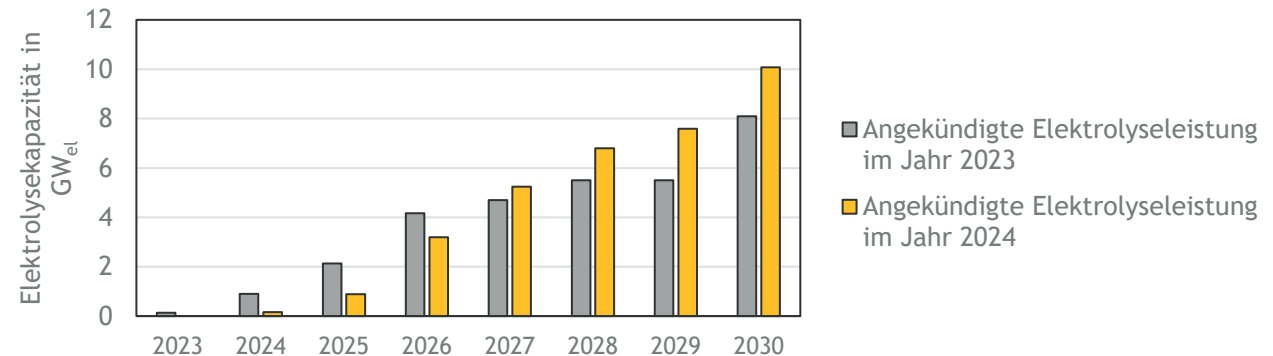
Die drei ausschlaggebendsten Faktoren für eine positive FID

- 1 Schaffung von Investitionssicherheit
- 2 Angebotsseitige Förderprogramme (z.B. Investitions- und Betriebskostenförderungen)
- 3 Politische Zielsetzung (z.B. Wasserstoff-Strategien der Bundesregierung)

Anzahl der Antworten N = 311.



Angekündigte kumulierte Elektrolysekapazität¹



1: [EWI \(2024\): Datengrundlage für die H₂ Bilanz 2024](#)

Stakeholdergruppen: Treiber des Wasserstoffmarkthochlaufs

Politische Zielsetzungen werden von vielen Stakeholdern als Treiber eingeschätzt, die Einschätzung der Netzbetreiber ist homogener als in anderen Gruppen

Größte Treiber des Wasserstoffmarkthochlaufs	Stakeholder-übergreifend	Equipment-Hersteller	Wasserstoff-erzeuger / -händler	Verteilnetzbetreiber	Fernleitungs-netzbetreiber	Speicher-betreiber	Wasserstoff-verbraucher
Technologische Innovationen	36%	51%	16%	17%	10%	15%	23%
Politische Zielsetzung (z.B. Wasserstoff-Strategien)	52%	37%	32%	54%	90%	38%	40%
Angebotsseitige Förderprogramme (z.B. Investitionskostenförderung)	34%	36%	42%	19%	30%	31%	30%
Nachfrageseitige Förderprogramme (z.B. Klimaschutzverträge)	30%	27%	35%	14%	15%	31%	23%
Planungsinstrumente (z.B. Kommunale Wärmeplanung)	29%	13%	9%	60%	60%	8%	21%
Regulatorische Instrumente (z.B. THG-Quote)	31%	17%	44%	19%	20%	15%	22%
Marktbasierte Instrumente (z.B. Europäischer Emissionshandel)	31%	24%	25%	10%	5%	8%	23%
Schaffung von Investitionssicherheit (z.B. bilaterale Abnahmeverträge)	38%	28%	40%	31%	60%	23%	30%
Privatwirtschaftliche Initiativen (z.B. European Hydrogen Backbone)	28%	8%	19%	38%	30%	15%	14%
Integration von Nachhaltigkeit in das Unternehmensbild	26%	27%	21%	20%	15%	15%	38%



Die drei größten Treiber: Stakeholder-übergreifend

- 1 Politische Zielsetzung: 52 %
- 2 Schaffung von Investitionssicherheit: 38 %
- 3 Technologische Innovationen: 36 %

Legende

	100 % der Befragten identifizieren diesen Treiber als einen der fünf bedeutendsten.
	0 % der Befragten identifizieren diesen Treiber als einen der fünf bedeutendsten.

Anzahl der Befragten: Stakeholder-übergreifend N = 311, Equipment-Hersteller N = 75, Wasserstoff-erzeuger / -händler N = 57, Verteilnetzbetreiber N = 93, Fernleitungsnetzbetreiber N = 13, Speicherbetreiber N = 13, Wasserstoffverbraucher N = 87.

Stakeholdergruppen: Hemmnisse des Wasserstoffmarkthochlaufs

Investitionskosten und -Risiken sowie begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit werden von vielen Stakeholdern als Hemmnis eingestuft

Größte Hemmnisse des Wasserstoffmarkthochlaufs	Stakeholder-übergreifend	Equipment-hersteller	Wasserstoff-erzeuger / -händler	Verteilnetz-betreiber	Fernleitungs-netz-betreiber	Speicher-betreiber	Wasserstoff-verbraucher
Hohe Investitionskosten	55%	56%	51%	49%	55%	77%	61%
Hohe Betriebskosten	32%	17%	49%	14%	15%	23%	53%
Hohe Investitionsrisiken	49%	47%	56%	51%	60%	46%	40%
Unzureichende Wettbewerbsfähigkeit	35%	28%	33%	16%	30%	23%	38%
Unzureichende Regulierung	15%	4%	12%	29%	40%	8%	6%
Übermäßige Regulierung	26%	15%	40%	13%	5%	31%	30%
Unzureichende Förderungen	30%	17%	30%	18%	30%	23%	23%
Personalmangel	10%	13%	2%	11%	5%	0%	2%
Unzureichende Kompetenzen	9%	5%	0%	4%	0%	0%	7%
Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit	46%	28%	16%	60%	50%	38%	43%
Hohe Endkundenpreise	0%	24%	23%	24%	25%	15%	5%
Unzureichende Wasserstoffnachfrage	21%	28%	19%	38%	15%	15%	29%
Unzureichendes Grünstromangebot	14%	13%	18%	2%	5%	0%	8%
Zu niedrige Emissionskosten	11%	11%	11%	6%	0%	8%	7%
Unzureichender Wasserstoff-Infrastrukturausbau	34%	25%	23%	22%	5%	0%	23%
Unsicherheiten über Weiternutzung der Infrastruktur im Erdgasmarkt	24%	9%	5%	40%	15%	8%	6%
Unzureichender Wissenstransfer (Forschung -> Anwendung)	6%	5%	2%	1%	0%	8%	2%



Die drei größten Hemmnisse: Stakeholder-übergreifend

- 1 Hohe Investitionskosten: 55 %
- 2 Hohe Investitionsrisiken: 49 %
- 3 Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit: 46 %

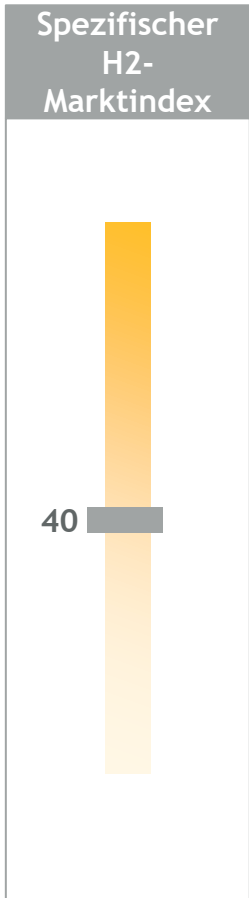
Legende

	100 % der Befragten identifizieren dieses Hemmnis als eins der fünf bedeutendsten.
	0 % der Befragten identifizieren dieses Hemmnis als eins der fünf bedeutendsten.

Anzahl Antworten: Stakeholder-übergreifend N = 311, Equipment-Hersteller N = 75, Wasserstoffherzeuger/-händler N = 57, Verteilnetzbetreiber N = 93, Fernleitungsnetzbetreiber N = 13, Speicherbetreiber N = 13, Wasserstoffverbraucher N = 87.

Stakeholdergruppe: Equipment-Hersteller

Hersteller sind kritisch gegenüber hohen Investitionen und Angebot & Nachfrage



Anzahl Antworten: N = 111



Die größten Treiber für die Herstellung von Wasserstoff-Equipment

- 1 Technologische Innovationen
- 2 Politische Zielsetzung
- 3 Angebotsseitige Förderprogramme
- 4 Schaffung von Investitionssicherheit
- 5 Nachfrageseitige Förderprogramme; Integration von Nachhaltigkeit in das Unternehmensbild

Anzahl Antworten: N = 75



Die größten Hemmnisse für die Herstellung von Wasserstoff-Equipment

- 1 Hohe Investitionskosten
- 2 Hohe Investitionsrisiken
- 3 Unzureichende Wettbewerbsfähigkeit
- 3 Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit
- 3 Unzureichende Wasserstoffnachfrage

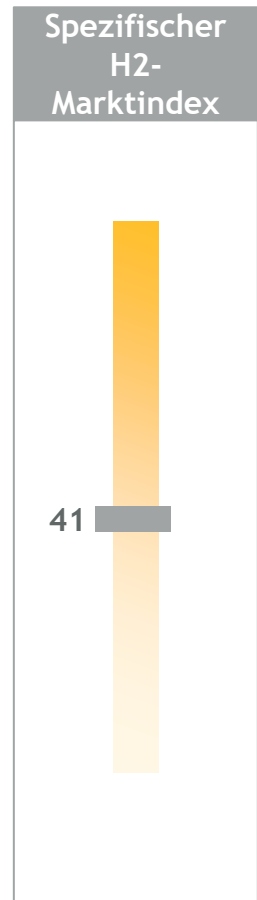
Anzahl Antworten: N = 75

Erkenntnisse

- 50 % sehen technologische Innovationen als wichtigen Treiber der Wasserstoffherstellung
- Angebotsseitige Förderprogramme relevanter als nachfrageseitige Förderung
- Marktbasierte Instrumente wichtiger als regulatorische/Planungsinstrumente
- Haupthindernisse: hohe Investitionskosten, unzureichende Wettbewerbsfähigkeit, begrenzte Verfügbarkeit/Nachfrage
- Geringe Relevanz: unzureichende Regulierung, fehlende Kompetenz, mangelnder Wissenstransfer.

Stakeholdergruppe: Verteilnetzbetreiber

Begrenzte Verfügbarkeit steht den politischen Zielen und Maßnahmen gegenüber



Anzahl Antworten: N = 76



Die größten Treiber bei der Planung und dem Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes

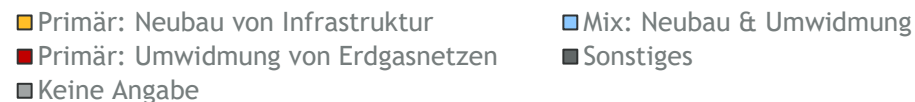
- 1 Planungsinstrumente
- 2 Politische Zielsetzung
- 3 Privatwirtschaftliche Initiativen
- 4 Schaffung von Investitionssicherheit
- 5 Integration von Nachhaltigkeit in das Unternehmensbild

Anzahl Antworten: N = 93



Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes bis ca. 2030

Anzahl Antworten: N = 93



Die größten Hemmnisse bei der Planung und dem Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes

- 1 Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit
- 2 Hohe Investitionsrisiken
- 3 Hohe Investitionskosten
- 4 Unsicherheiten über Weiternutzung der Infrastruktur im Erdgasmarkt
- 5 Unzureichende Wasserstoffnachfrage

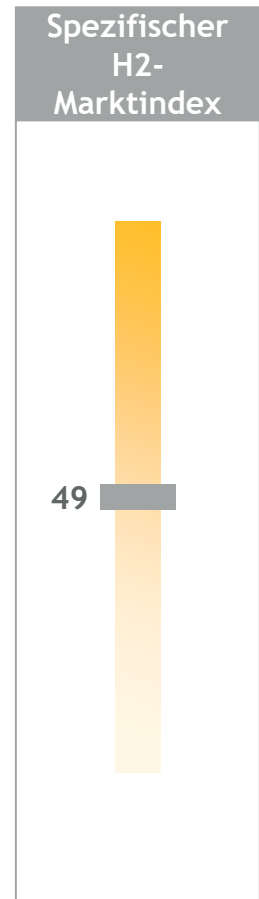
Anzahl Antworten: N = 93

Erkenntnisse

- Infrastrukturausbau positiv, regulatorischer Rahmen negativ bewertet
- Planungsinstrumente und politische Ziele sind wichtige Treiber für den Netzaufbau
- Regulatorische und marktbasierende Instrumente haben wenig positiven Einfluss
- Haupthemmnisse: Wasserstoffverfügbarkeit, Investitionen, hohe Endkundenpreise, Weiternutzung im Erdgasmarkt
- Regulierung wird als unzureichend angesehen
- 50 % planen den Netzausbau durch eine Mischung aus Umwidmung und Neubau.

Stakeholdergruppe: Fernleitungsnetzbetreiber

Einigkeit der Fernleitungsnetzbetreiber - politische Zielsetzungen beschleunigen den Aufbau des Wasserstoff-Kernnetzes



Anzahl Antworten: N = 23



Die größten Treiber bei der Planung und dem Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetz

- 1 Politische Zielsetzung
- 2 Planungsinstrumente
- 2 Schaffung von Investitionssicherheit
- 3 Angebotsseitige Förderprogramme
- 3 Privatwirtschaftliche Initiativen

Anzahl Antworten: N = 20



Die größten Hemmnisse bei der Planung und dem Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetz

- 1 Hohe Investitionsrisiken
- 2 Hohe Investitionskosten
- 3 Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit
- 4 Unzureichende Regulierung
- 5 Unzureichende Wettbewerbsfähigkeit; Unzureichende Förderungen

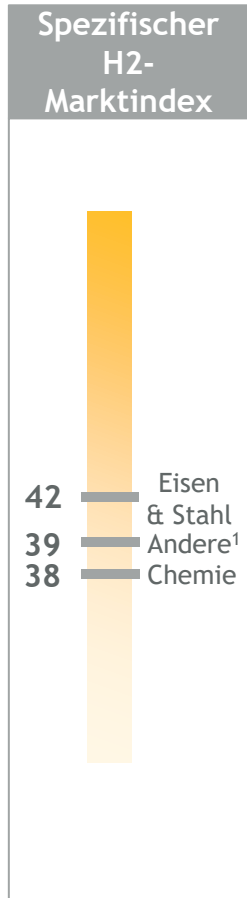
Anzahl Antworten: N = 20

Erkenntnisse

- Innovationsumfeld positiv bewertet, Infrastrukturausbau am schlechtesten
- Politische Ziele und Planungsinstrumente sind wichtige Treiber des Netzaufbaus
- Angebotsseitige Förderprogramme als Kernnetz-Treiber eingeschätzt
- Marktbasierte Instrumente haben wenig positiven Einfluss
- Haupthindernisse: Kosten, Investitionsrisiken, begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit
- Regulierung wird überwiegend als unzureichend angesehen.

Stakeholdergruppe: Verbraucher (1/2)

Der Einsatz von Wasserstoff wird von Politik und Öffentlichkeit getrieben



Anzahl Antworten: N = 79

1: Papier, Nichteisenmetalle, Glas & Keramik, Steine & Erden sowie Sonstiges.



Die größten Treiber für den Einsatz/Umstieg auf klimaneutralen Wasserstoff

- 1 Politische Zielsetzung
- 2 Integration von Nachhaltigkeit in das Unternehmensbild
- 3 Angebotsseitige Förderprogramme
- 3 Schaffung von Investitionssicherheit
- 4 Technologische Innovationen; Marktbasierte Instrumente

Anzahl Antworten: N = 87



Die größten Hemmnisse für den Einsatz/Umstieg auf klimaneutralen Wasserstoff

- 1 Hohe Investitionskosten
- 2 Hohe Betriebskosten
- 3 Begrenzte Wasserstoffverfügbarkeit
- 4 Hohe Investitionsrisiken
- 5 Unzureichende Wettbewerbsfähigkeit

Anzahl Antworten: N = 87

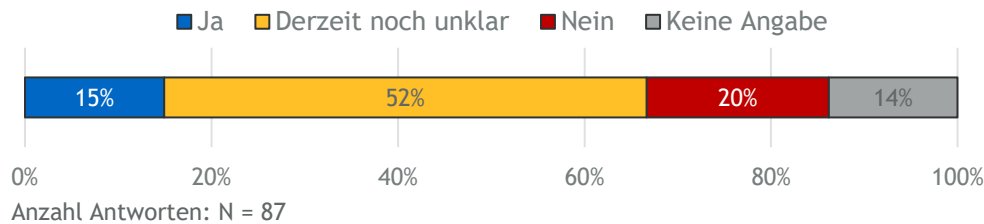
Erkenntnisse

- Wasserstoffverbraucher bewerten den Markthochlauf neutral mit negativer Tendenz
- H2-Marktdindex variiert je nach Industrie zwischen 38 und 42; Eisen & Stahl etwas positiver als der Chemiesektor
- Wichtige Treiber: Politik und öffentliche Wahrnehmung
- Angebotsseitige Förderprogramme wichtiger als nachfrageseitige
- Haupthemmnis: hohe Kosten
- Übermäßige Regulierung wird kritischer bewertet als unzureichende Regulierung.

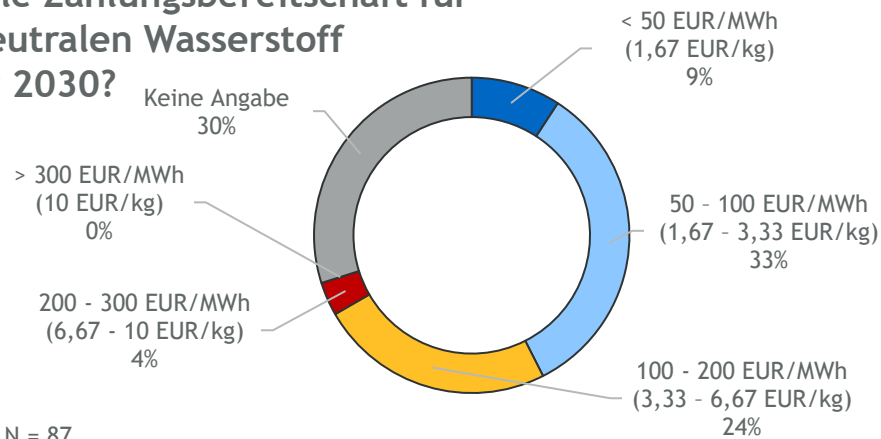
Stakeholdergruppe: Verbraucher (2/2)

Grüner Wasserstoff im Fokus - Auch blauer und türkiser Wasserstoff wird in der Transformationsphase als relevant eingestuft

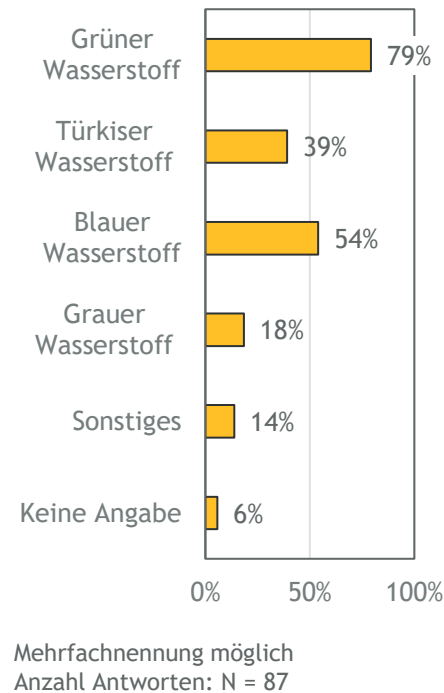
Bereitschaft, im Produktionsprozess mehr für den Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff im Vergleich zum Substitut zu zahlen



Maximale Zahlungsbereitschaft für klimaneutralen Wasserstoff im Jahr 2030?



Wasserstofftypen¹ in Produktionsprozessen während der Transformationsphase



Erkenntnisse

- 15 % der Verbraucher sind bereit, einen höheren Preis zu zahlen, über 50 % sind noch unentschlossen, 20 % würden nicht mehr zahlen
- 28 % wären bereit, 2030 einen Preis über 100 EUR/MWh zu zahlen, niemand über 300 EUR/MWh
- 9 % haben eine Zahlungsbereitschaft unter 50 EUR/MWh, fast ein Drittel macht keine Angabe
- Grüner Wasserstoff sollte schon während der Transformation bevorzugt genutzt werden
- Blauer und türkiser Wasserstoff werden ebenfalls als relevant betrachtet, grauer Wasserstoff nur von wenigen

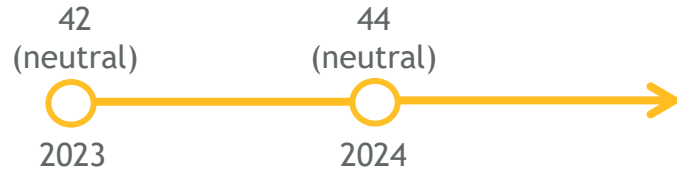
1: Grün = Herstellung mittels Elektrolyse und grünem Strom, Türkis = Herstellung mit Methanpyrolyse, Blau = Herstellung mittels Dampfreformierung mit CCS, Grau = Herstellung mittels Dampfreformierung ohne CCS

Vergleich des H2-Marktindex 2024 zum Vorjahr

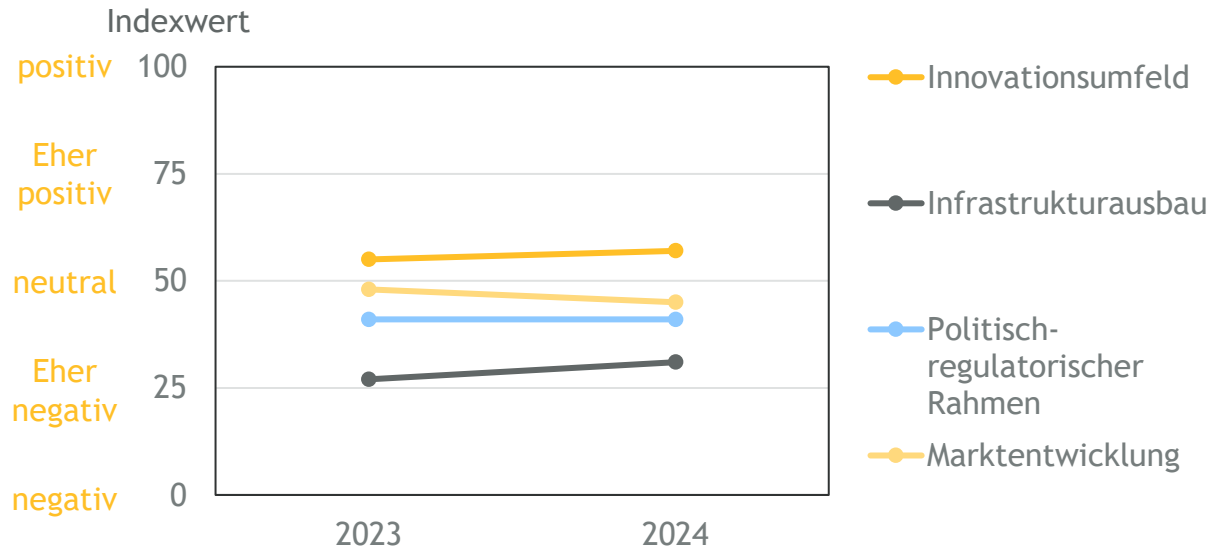
Die Wahrnehmung des Wasserstoffmarkthochlaufs fällt in der diesjährigen Befragung nahezu gleich aus



Entwicklung des H2-Marktindex



Entwicklung des H2-Marktindex nach den vier Themenfeldern¹



Erkenntnisse

- Die Erhebung des H2-Marktindex erfasst die Entwicklung und Trends des Wasserstoffmarkthochlaufs
- Befragung 2024 zum zweiten Mal durchgeführt; unterschiedliche Stichprobe (Trendstudie)
- Veränderungen im Index können auf geänderte Markteinschätzungen oder unterschiedliche Stichproben zurückgeführt werden
- H2-Marktindex stieg von 42 auf 44, fast gleiche Bewertung wie 2023
- Anstieg hauptsächlich durch bessere Bewertung des Infrastrukturausbaus (von 27 auf 31)
- Innovationsumfeld leicht verbessert
- Rückgang im Bereich Marktentwicklung, möglicherweise wegen Verzögerungen bei Elektrolyseprojekten und fehlender Wasserstoffinfrastruktur.

1: Im Vergleich zum H2-Marktindex 2023 wurde eine Anpassung der Indexfragen im Themenfeld Infrastrukturausbau vorgenommen. Zur Vergleichbarkeit mit der Befragung in diesem Jahr wurde der Indexwert aus dem Jahr 2023 für dieses Themenfeld unter Berücksichtigung der nachträglichen Anpassung erneut berechnet.



EWI - Eine Wissensfabrik

Das EWI ist gemeinnützig und versteht sich als Wissensfabrik mit dem Ziel, neues Wissen über zunehmend komplexe Energiemärkte zu schaffen, zu verbreiten und nutzbar zu machen.

Forschungs- und Beratungsprojekte

Das EWI forscht und berät zu zunehmend komplexen Energiemärkten - praxisnah, energieökonomisch fundiert und agenda-neutral.

Neuste volkswirtschaftliche Methoden

Das EWI analysiert den Wandel der Energiewelt mit neusten volkswirtschaftlichen Methoden und detaillierten computergestützten Modellen.

EWI Academy

Das EWI bietet Trainings zu aktuellen energiewirtschaftlichen Themen für Unternehmen, Politik, NGOs, Verbände sowie Ministerien an.

KONTAKT

 Dr.-Ing. Ann-Kathrin Klaas

ann-kathrin.klaas@ewi.uni-koeln.de

+49 (0)221 650 853-68

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

 @ewi_koeln

 EWI - Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln