

Befragung der Verteilnetzbetreiber in Deutschland 2024 zur Wasserstoffinfrastruktur



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Christine Quittkat, Jannis Kachel, Jörg Kemmerzell, Lucas Flath, Michèle Knodt

Darmstadt, Januar 2025

Dieses Papier zitieren (CC BY 4.0 license):

Quittkat, Christine/Kachel, Jannis/Kemmerzell, Jörg/Flath, Lucas/Knodt, Michèle (2025):
Befragung der Verteilnetzbetreiber in Deutschland 2024 zur Wasserstoffinfrastruktur, Januar
2025, Darmstadt: TU-Darmstadt, doi: 10.26083/tuprints-00028973

Inhaltsverzeichnis

1	Kernaussagen	1
2	Das Ziel der VNB-Befragung von 2024: Eine Ist-Stand-Erhebung	2
3	Datenerhebung	3
4	Das Profil der teilnehmenden Verteilnetzbetreiber	4
5	Wasserstoff im Portfolio der VNB	5
5.1	Bedarfsabfrage für Wasserstoff durch Verteilnetzbetreiber	6
5.2	Netzplanung und Wärmeplanung	7
6	Kommunikation und Organisation der VNB zum Thema Wasserstoff	9
6.1	Kommunikationsformate	9
6.2	Einschätzung der Bedeutungsentwicklung von Wasserstoff durch Verteilnetzbetreiber	11
6.3	Interne Bearbeitung des Themas Wasserstoff	15
7	VNB und die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024	17
7.1	Information der VNB über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024	17
7.2	(Nicht-)Teilnahme an der gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024/Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB)	19
8	Schlussbetrachtung	21
9	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	i
9.1	Abbildungen	i
9.2	Tabellen	i
10	Literatur	ii

1 Kernaussagen

Die im Sommer 2024 von der Technischen Universität Darmstadt im Rahmen des Kopernikus-Projekts Ariadne durchgeführte Befragung der deutschen Verteilnetzbetreiber (VNB) zur Wasserstoffinfrastruktur beleuchtet die Planungs- und Umsetzungsprozesse der VNB beim Aufbau des Wasserstoff-Verteilnetzes, ihre strategische Ausrichtung sowie ihre Kommunikation mit Kunden und zentralen Akteuren im Bereich Wasserstoff.

Die Ergebnisse zeigen, dass Wasserstoff für viele VNB trotz wachsender Bedeutung noch eine untergeordnete Rolle spielt. Nur ein Fünftel der befragten Unternehmen haben konkrete Wasserstoffprojekte initiiert, während die Mehrheit noch auf Pilotprojekte oder klare Rahmenbedingungen wartet. Dies steht im Einklang mit dem bisherigen Fokus der nationalen Wasserstoffstrategie, die primär das Kernnetz berücksichtigt hat, während Verteilnetze erst jüngst stärker in den Blickpunkt rücken.

Größere VNB mit urbanen Versorgungsgebieten, längeren Gasnetzen und einem hohen Energiebedarf ihrer Kunden sind besser auf die Integration von Wasserstoff vorbereitet als kleinere VNB, die oft über geringere Ressourcen verfügen und die Thematik seltener aktiv verfolgen. Diese Unterschiede prägen auch die Zukunftserwartungen: Die Mehrheit der VNB sieht in der Umwandlung bestehender Gasleitungen oder der Beimischung von Wasserstoff die zentrale Vorgehensweise, während der ersatzlose Rückbau von Gasleitungen nur von wenigen als bedeutend angesehen wird.

Die Studie identifiziert mehrere Herausforderungen:

- **Niedriger Umsetzungsstand:** Die Mehrheit der VNB hat bislang keine konkreten Maßnahmen zum Aufbau von Wasserstoff-Verteilnetzen ergriffen.
- **Unsicherheiten bei der Bedarfsplanung:** Fehlende Erfahrungswerte, etwa durch nicht vorhandene standardisierte Lastprofile, erschweren die Planung und führen dazu, dass viele VNB die weitere Entwicklung abwarten.
- **Kommunikationsdefizite:** Insbesondere kleinere VNB sind unzureichend in zentrale Planungsprozesse wie die gemeinsame Marktabfrage zur Wasserstoffinfrastruktur eingebunden.
- **Organisatorische Ansätze:** Die meisten VNB bearbeiten das Thema Wasserstoff in bestehenden Strukturen, während nur wenige spezielle Abteilungen oder Beauftragte einsetzen.

Die Studie unterstreicht den Handlungsbedarf: Eine stärkere Einbindung der VNB in Planungsprozesse, eine Verbesserung des Informationsflusses sowie gezielte Unterstützung kleinerer VNB sind notwendig, um strukturelle und kommunikative Hürden zu überwinden. Nur durch koordinierte Maßnahmen können die Verteilnetzbetreiber ihre zentrale Rolle beim Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft erfolgreich wahrnehmen.

2 Das Ziel der VNB-Befragung von 2024: Eine Ist-Stand-Erhebung

In dieser Veröffentlichung präsentieren wir die Ergebnisse einer umfassenden Befragung deutscher Verteilnetzbetreiber (VNB) zum Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland, die 2024 von der Technischen Universität Darmstadt durchgeführt wurde. Die Studie ist Teil des Kopernikus-Projekts Ariadne und wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 03SFK5L0-2).

Der Aufbau einer robusten Wasserstoffinfrastruktur ist ein entscheidender Schritt für die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft und damit für das Erreichen der Ziele einer nachhaltigen Energieversorgung. In Deutschland existierten im Jahr 2022 nur 417 Kilometer reines Wasserstoffnetz (E.ON 2022), das sich aus verschiedenen „Wasserstoffinseln“ zusammensetzte. Die auch 2024 noch wenigen regionalen Cluster sind vertikal integriert, d.h. sie nutzen nicht-regulierte, von den Wasserstoffproduzenten gebaute und finanzierte Verteilnetze oder nicht-leitungsgebundene Transportwege (Dena 3/2023, S. 15). Es handelt sich um nicht öffentlich zugängliche, so genannte Business-to-Business-Angebote; eine öffentliche Wasserstoffinfrastruktur existiert nicht (Kemmerzell et al. 2024).

Deutschland plant mit der Nationalen Wasserstoffstrategie 2023 (NHS 2023) den Aufbau eines Wasserstoff-Startnetzes von mehr als 1.800 km umgerüsteten und neu gebauten Wasserstoffleitungen. Dieses Startnetz bildet den Ausgangspunkt für das sogenannte Wasserstoff-Kernnetz, welches bis 2032 mit einer Länge von 9.040 km entstehen soll. 44 Prozent der Wasserstoffleitungen sollen neu errichtet werden, während die verbleibenden 56 Prozent durch die Umrüstung bestehender Erdgasleitungen entstehen (BNetzA 2024). Das Kernnetz fällt kürzer aus als im ursprünglichen Planungsvorschlag der Fernleitungsnetzbetreiber Gas (FNB Gas e.V.) veranschlagt (11.200 km) (Kemmerzell et al. 2024). In seiner Struktur folgt es der ursprünglichen Planung des FNB Gas e.V., weist aber u.a. im Südwesten und Nordosten Deutschlands größere „weiße Flecken“ auf.

Die Wasserstoff-Verteilnetze sind entscheidend, um den potenziellen Wasserstoffbedarf deutschlandweit zu decken, da sie perspektivisch auch Standorte abseits des Kernnetzes erschließen können, wie z.B. energieintensive Industrieanlagen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Für die Wasserstoff-Verteilnetze stellen sich ähnliche strukturelle Fragen wie für das Wasserstoff-Kernnetz, insbesondere hinsichtlich der Finanzierung und des Verhältnisses von Neubau und Umrüstung.

Zum Zeitpunkt der VNB-Befragung im Sommer 2024 wurden die geografische Ausrichtung, die Länge und der zeitliche Ablauf des Aufbaus des deutschen Wasserstoffnetzes noch zwischen der Bundesregierung, der Bundesnetzagentur (BNetzA) und den Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) verhandelt. Die VNB waren in diesen Prozess aktiv eingebunden und konnten sich über verschiedene Bedarfsmeldevorgänge direkt oder indirekt in den Planungsprozess einbringen. Zu diesem frühen Zeitpunkt hatte jedoch nur ein Fünftel der Befragungsteilnehmer konkrete Wasserstoffprojekte (siehe unten).

Der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur ist eine komplexe und anspruchsvolle Aufgabe, bei der die Verteilnetzbetreiber eine zentrale Rolle spielen. Vor diesem Hintergrund kommt der Analyse ihrer Einbindung auf der Informations- und Planungsebene eine besondere Bedeutung zu. Um die zukünftige Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur gezielt begleiten zu können, haben wir untersucht, wie die VNB in diesen Prozess eingebunden sind. Dazu haben wir in unserer Befragung die Planung, die Organisation sowie die konkreten Erfahrungen der VNB beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur erfasst. Zusätzlich zu den inhaltlichen Fragen wurden strukturelle und organisatorische Merkmale der VNB abgefragt, um Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen innerhalb der VNB erfassen zu können.

3 Datenerhebung

Die Kontaktdaten der VNB wurden dem Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur mit Stand vom 17. Juni 2024 entnommen. Die Kontaktaufnahme erfolgte per E-Mail und die Befragung erfolgte über einen Online-Fragebogen (SoSci Survey) der TU Darmstadt.

Ein Pretest zur Befragung wurde in der ersten Hälfte Juni 2024 durchgeführt. Es wurden sechs wissenschaftliche und praktische Experten aus dem Bereich der deutschen Gasinfrastruktur einbezogen, um die Qualität und Verständlichkeit des Fragebogens zu überprüfen.

Am 27. Juni 2024 haben wir an alle 734 im MaSTR enthaltenen VNB in Deutschland Einladungen zur Teilnahme an der Befragung zur Wasserstoffinfrastruktur per E-Mail verschickt. Im Verlauf des Befragungszeitraums erfolgte eine Anpassung der Adressdatei. Es wurden sieben VNB aus der Adressdatei herausgenommen, da für diese trotz intensiver Recherche keine funktionierende E-Mail-Adresse ermittelt werden konnte (Kontaktprobleme). Entsprechend ist die Grundgesamtheit der Befragten 727 Verteilnetzbetreiber.

	2022*	2021*	Befragung**	Befragung	Befragung
	Bevölkerung	Gebietsfläche in qkm	VNB (final)	Teilnehmer nach Bundesland	% nach Bundesland
Baden-Württemberg	11.280.257	35.748	108	21	19,44
Bayern	13.369.393	70.542	111	24	21,62
Berlin	3.755.251	891	1	0	0,00
Brandenburg	2.573.135	29.654	29	7	24,14
Bremen	684.864	419	2	0	0,00
Hamburg	1.892.122	755	1	0	0,00
Hessen	6.391.360	21.116	49	15	30,61
Mecklenburg-Vorpommern	1.628.378	23.295	22	2	9,09
Niedersachsen	8.140.242	47.710	72	5	6,94
Nordrhein-Westfalen	18.139.116	34.113	132	24	18,18
Rheinland-Pfalz	4.159.150	19.858	35	5	14,29
Saarland	992.666	2.572	20	1	5,00
Sachsen	4.086.152	18.450	35	6	17,14
Sachsen-Anhalt	2.186.643	20.464	36	6	16,67
Schleswig-Holstein	2.953.270	15.804	45	3	6,67
Thüringen	2.126.846	16.202	29	2	6,90
Insgesamt	84.358.845	357.592	727	121	16,64

Quellen: *<https://www.statistikportal.de/de/bevoelkerung/flaeche-und-bevoelkerung> (25.07.2024);

**<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR> (Stand 17.06. 2024)

Tabelle 1: Beteiligung der VNB an der Befragung der TU Darmstadt 2024 nach Bundesland

Die Befragung war zwischen dem 27. Juni 2024 und dem 18. September 2024 geöffnet. Während des Befragungszeitraums wurden insgesamt drei Erinnerungsemails versendet (18. Juli 2024, 7. August 2024, 24. September 2024). Wir haben insgesamt 121 vollständig ausgefüllte Fragebogen erhalten; dies entspricht einer Rücklaufquote von 16,64 Prozent.

4 Das Profil der teilnehmenden Verteilnetzbetreiber

Die Umfrage erfasste verschiedene Organisationsmerkmale der VNB, um einen Überblick über die Zusammensetzung der Befragungsteilnehmer zu erhalten und Unterschiede in den Bedürfnissen und Einschätzungen zwischen verschiedenen Gruppen von VNB zu identifizieren (Abbildung 1).

- Die meisten VNB stammen aus den drei bevölkerungsreichsten **Bundesländern**: jeweils 24 VNB kommen aus Bayern und Nordrhein-Westfalen, gefolgt von 21 VNB aus Baden-Württemberg. Weniger vertreten sind kleinere Bundesländer wie Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und das Saarland. Gar nicht vertreten sind die drei Stadtstaaten. Der relative Anteil der VNB nach Bundesland ist im Saarland mit 5 Prozent am niedrigsten und in Hessen mit 30,61 Prozent am höchsten. Letzteres lässt sich vermutlich mit dem „Heimvorteil“ der TU Darmstadt erklären.
- Alle Teilnehmer der Umfrage betreiben Gasnetze im Bereich der **Verteilnetze** (entsprechend der definierten Befragungszielgruppe). Neben Gasnetzen betreiben 87 Prozent der VNB auch Stromnetze und 67 Prozent der VNB Nah- und Fernwärmenetze. Bereits 15 Prozent der teilnehmenden VNB bieten Wasserstoff an. Diese Zahlen verdeutlichen die teils unterschiedliche Ausrichtung der VNB und zeigen, dass Wasserstoff bereits heute für einen (wenn auch kleinen) Teil von ihnen eine Rolle spielt.
- In Bezug auf die **räumliche Struktur des Versorgungsgebiets** zeigt sich, dass die große Mehrheit der Verteilnetzbetreiber (70 Prozent) Klein- und Mittelstädte als größte Ortstruktur in ihrem Versorgungsgebiet angibt. Rund 20 Prozent der VNB versorgen hauptsächlich Großstädte (100.000 - 500.000 Einwohner), während lediglich 5 Prozent Dörfer oder ländliche Gemeinden und auch nur 5 Prozent Metropolen (> 500.000 Einwohner) als dominierende Ortstrukturen in ihrem Versorgungsgebiet nennen.
- Bezüglich der **Kundenzahl** der VNB erbrachte die Auswertung, dass etwa die Hälfte der teilnehmenden VNB weniger als 15.000 Kunden versorgen. 36 Prozent VNB haben zwischen 15.000 und 100.000 Kunden und etwa 10 Prozent der VNB haben über 100.000 Kunden.
- Die VNB unterscheiden sich auch im Hinblick auf die **Länge ihrer Gasnetze**. Rund 50 Prozent der VNB betreiben ein Gasnetz mit einer Länge von weniger als 300 km, während etwa 30 Prozent ein Gasnetz mit einer Länge von mehr als 900 km aufweisen.
- Mit Blick auf die **Intensität des Energiegebrauchs** gibt die Mehrheit der VNB an, dass ihr Versorgungsgebiet eine mittlere Intensität aufweist. Etwa 15 Prozent der VNB nennen eine geringe Intensität des Energiegebrauchs als maximale Ausprägung, während rund 20 Prozent von einer hohen Intensität sprechen. Eine sehr hohe Intensität des Energiegebrauchs wird von etwa 10 Prozent der VNB angegeben.

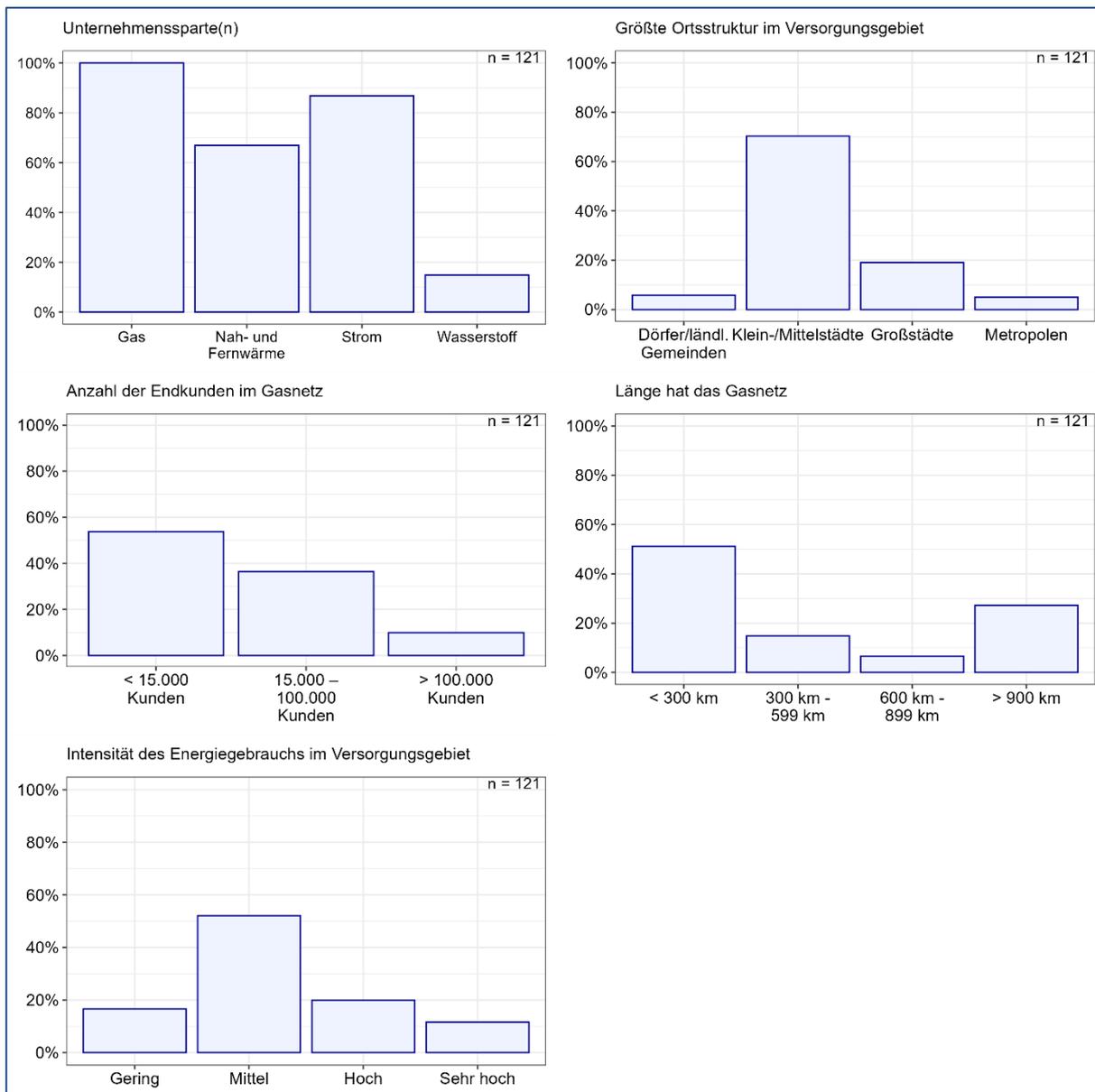


Abbildung 1: Organisationsmerkmale der teilnehmenden VNB

5 Wasserstoff im Portfolio der VNB

Die Planung der deutschen Wasserstoffinfrastruktur wurde bisher maßgeblich von der Bundesregierung, der Bundesnetzagentur und den Fernleitungsnetzbetreibern vorangetrieben. Verteilnetzbetreiber konnten sich über Bedarfsmeldungen indirekt oder direkt in diesen Prozess einbringen. Zum Zeitpunkt der Befragung verfügte lediglich ein Fünftel der teilnehmenden VNB über Wasserstoffprojekte, während etwa 80 Prozent der befragten VNB im Sommer 2024 noch keine (Pilot-)Projekte zu Produktion, Transport, Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff initiiert hatten.

Diejenigen VNB, die bereits Wasserstoffprojekte im Portfolio hatten, wiesen ein besonderes Merkmalsprofil auf mit

- größeren Ortstrukturen,
- größerem Kundenstamm,
- längerem Gasnetz,
- höheren Intensitäten des Energiegebrauchs in ihrem Versorgungsnetz.

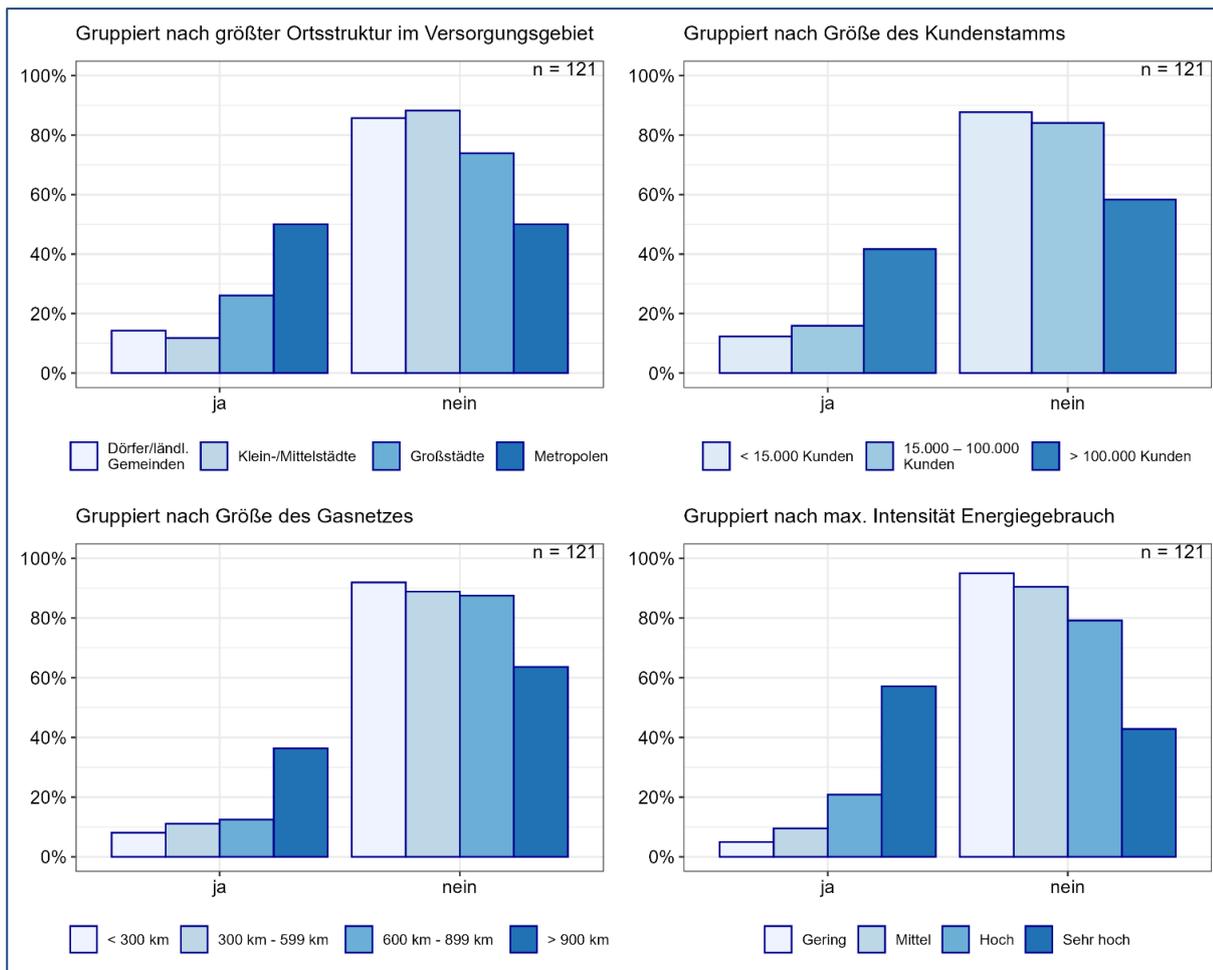


Abbildung 2: Vergleich von Organisationsmerkmalen zwischen VNB mit und ohne Wasserstoffprojekt(e)

5.1 Bedarfsabfrage für Wasserstoff durch Verteilnetzbetreiber

Die Beschäftigung der VNB mit Wasserstoff beschränkt sich nicht nur auf den Betrieb aktiver Wasserstoffprojekte. Vielmehr zeigt sich klar, dass die VNB den Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur im Fokus haben. So haben rund 60 Prozent der befragten VNB bereits wasserstoffspezifische Bedarfsabfragen bei ihren Kunden durchgeführt. Die Mehrheit dieser Abfragen erfolgte erst in den Jahren 2023 oder 2024, während lediglich etwa 10 Prozent der VNB schon 2021 oder 2022 den Wasserstoffbedarf ihrer Kunden erhoben haben. Es sind insbesondere VNB mit kleinerem Kundenstamm, kürzerem Gasnetz und geringerer maximaler Intensität der Energienutzung im Versorgungsgebiet, die bisher noch nicht den Wasserstoffbedarf bei ihren Kunden aktiv abgefragt haben (Abbildung 3).

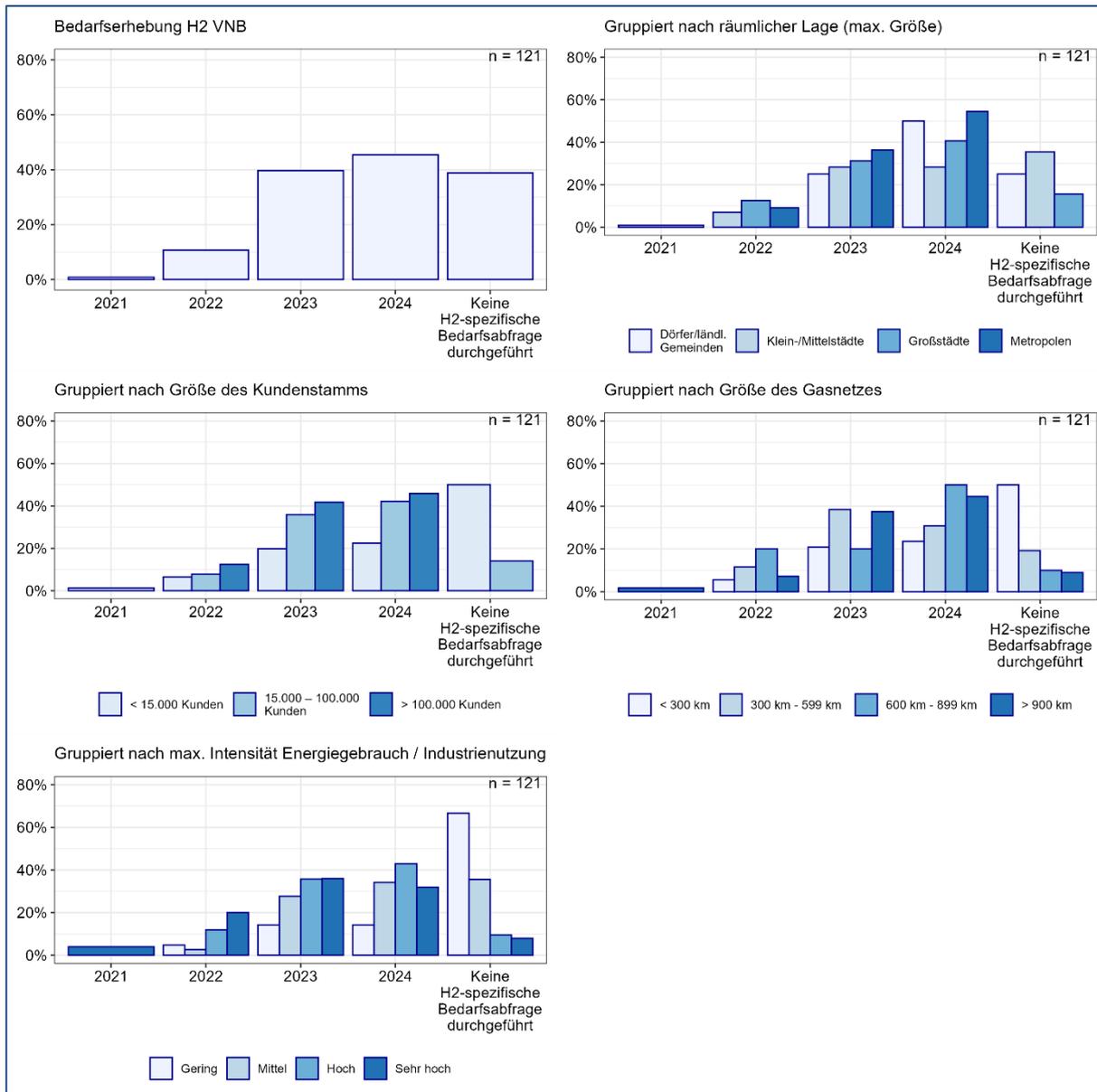


Abbildung 3: Durchführung wasserstoffspezifischer Bedarfsabfragen durch VNB

5.2 Netzplanung und Wärmeplanung

Frage: Ab wann wird Ihr Unternehmen reine Wasserstoffleitungen nutzen?	n	%
- auch in Zukunft keine Nutzung	36	29,75
- ab 2033	59	48,76
- zwischen 2026 und 2032	23	19,01
- ab 2025	1	0,83
- VNB nutzt bereits Wasserstoffleitungen	2	1,65

Tabelle 2: Planungsstand der VNB zur Nutzung reiner Wasserstoffleitungen

Große Unterschiede finden sich auch in der Einschätzung der zukünftigen Entwicklung nach dem aktuellen Planungsstand der VNB zum Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes. Insgesamt zeigt sich eine

sehr große Zurückhaltung bei der Planung von Wasserstoffleitungen (Tabelle 2). Fast die Hälfte der VNB (49 Prozent) zieht den Bau reiner Wasserstoffleitungen frühestens ab 2033 in Betracht und 30 Prozent der VNB gehen davon aus, auch in Zukunft keine Wasserstoffleitungen bereitzustellen. Nur etwa ein Fünftel der VNB hatte bis 2024 mit der Planung von reinen Wasserstoffleitungen begonnen, die bis 2032 in Betrieb genommen werden sollen; ein VNB aus der Befragung plante die Inbetriebnahme bereits für 2025 und lediglich VNB zwei verfügten bereits 2024 über reine Wasserstoffleitungen.

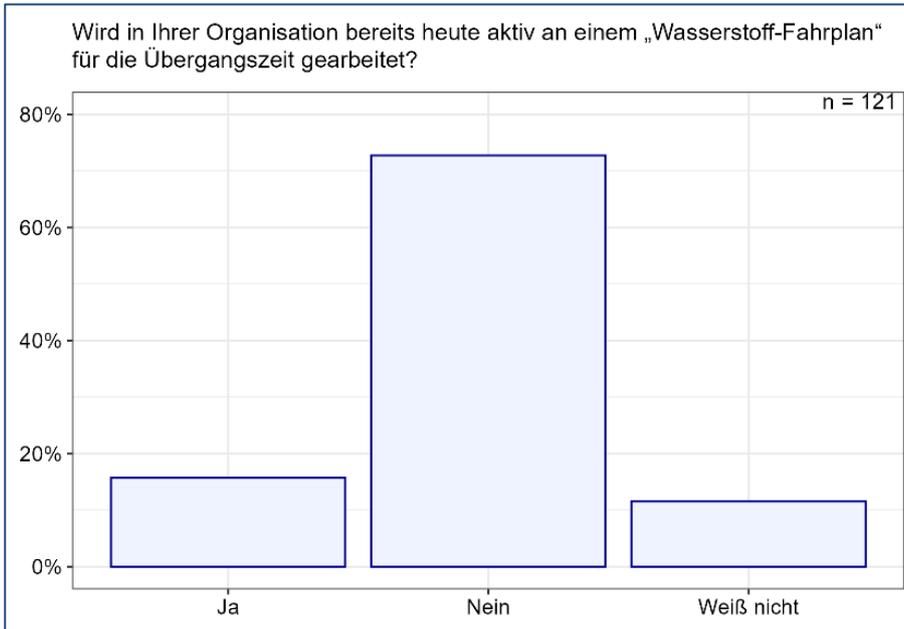


Abbildung 4: Vorbereitung eines „Wasserstoff-Fahrplans“ nach Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024 § 71k)

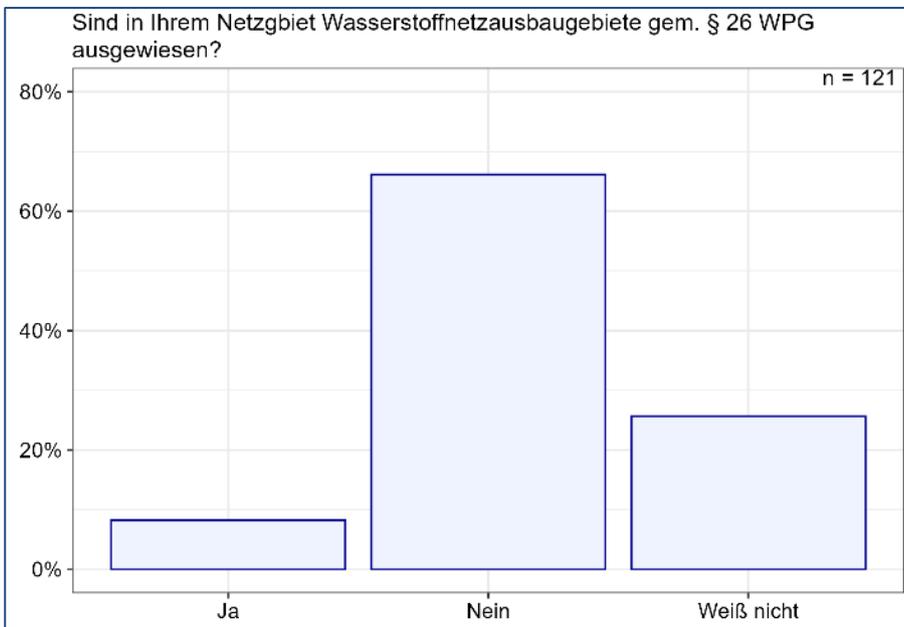


Abbildung 5: VNB mit Wasserstoffnetzausbaubereichen in ihrem Netzgebiet (gem. § 26 WPG)

Wasserstoff spielt auch in der Wärmeplanung derzeit (noch) keine bedeutende Rolle. Lediglich 19 VNB (15,70 Prozent) gaben im Sommer 2024 an, bereits aktiv an einem „Wasserstoff-Fahrplan“ zu arbeiten, um ihre Gasnetze auf die Umrüstung für wasserstofffähige Gasheizungen vorzubereiten (Abbildung 4)

entsprechend der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), das hierfür eine Übergangszeit bis zum 30. Juni 2028 vorsieht. Nur 10 VNB (12,10 Prozent) gaben an, dass in ihrem Netzgebiet bereits Wasserstoffnetzausbaugebiete gemäß Wärmeplanungsgesetz (§ 26 WPG) ausgewiesen seien (Abbildung 5).

6 Kommunikation und Organisation der VNB zum Thema Wasserstoff

Ein zentraler Schwerpunkt unserer Untersuchung ist die Rolle der VNB in der Planung und Umsetzung des Aufbaus einer Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland. Dabei liegt unser Fokus auf dem Informationsfluss von den großen Planungsakteuren – der Bundesnetzagentur und den Fernleitungsnetzbetreibern – zu den Verteilnetzbetreibern. Zudem betrachten wir die interne Informationsweitergabe sowie die Informations- und Wissensgewinnung der VNB im Austausch mit ihren Kunden im Hinblick auf die Bedarfsplanung für Wasserstoff.

Im Kontext der aktuellen Wasserstoffnetzplanung stellt sich die Frage, ob das Thema bisher ausreichend kommuniziert wurde und inwiefern die Kommunikation zu diesem Thema von den etablierten Kommunikationsroutinen abweicht.

Dies wäre kaum überraschend, da die Planung eines Wasserstoffnetzes grundlegende Unterschiede zu den bisherigen Ansätzen der Netzplanung für Strom und Erdgas aufweist: Die Bedarfsplanung für Wasserstoff basiert derzeit weitgehend auf Erwartungen, da Erfahrungswerte wie standardisierte Lastprofile bislang nicht verfügbar sind.

6.1 Kommunikationsformate

Mit Blick auf die Arbeitsroutine haben wir die VNB dazu befragt, welche Kommunikationsformate sie für die Kommunikation mit ihren Kunden verwenden (Abbildung 6). Wenig überraschend kommunizieren nahezu 90 Prozent der Verteilnetzbetreiber mit ihren Kunden über individuellen schriftlichen Kontakt (per Email oder Post). Etwa die Hälfte der VNB organisiert Informationsveranstaltungen, um gezielt auf Kundenthemen einzugehen. Rund 40 Prozent der VNB setzen zudem auf Newsletter, um ihre Kunden regelmäßig über fachspezifische Themen und Entwicklungen auf dem Laufenden zu halten. Workshops, die aufgrund ihres ressourcenintensiven Charakters – insbesondere durch den hohen Personal-, Zeit- und Kostenaufwand – nur begrenzt realisierbar sind, werden lediglich von etwa 10 Prozent der VNB angeboten.

Gebiets- und Kundenstammgröße haben Einfluss auf die Ressourcenausstattung und die Kommunikationsmuster zwischen VNB und ihren Kunden (Abbildung 6). Kleinere VNB, also VNB mit kleineren Ortsstrukturen im Versorgungsgebiet, kleinerem Kundenstamm und kleinerem Gasnetz, nutzen eher den individuellen schriftlichen Kontakt als größere VNB. Letztere bieten häufiger Informationsveranstaltungen oder auch Workshops an als andere VNB.

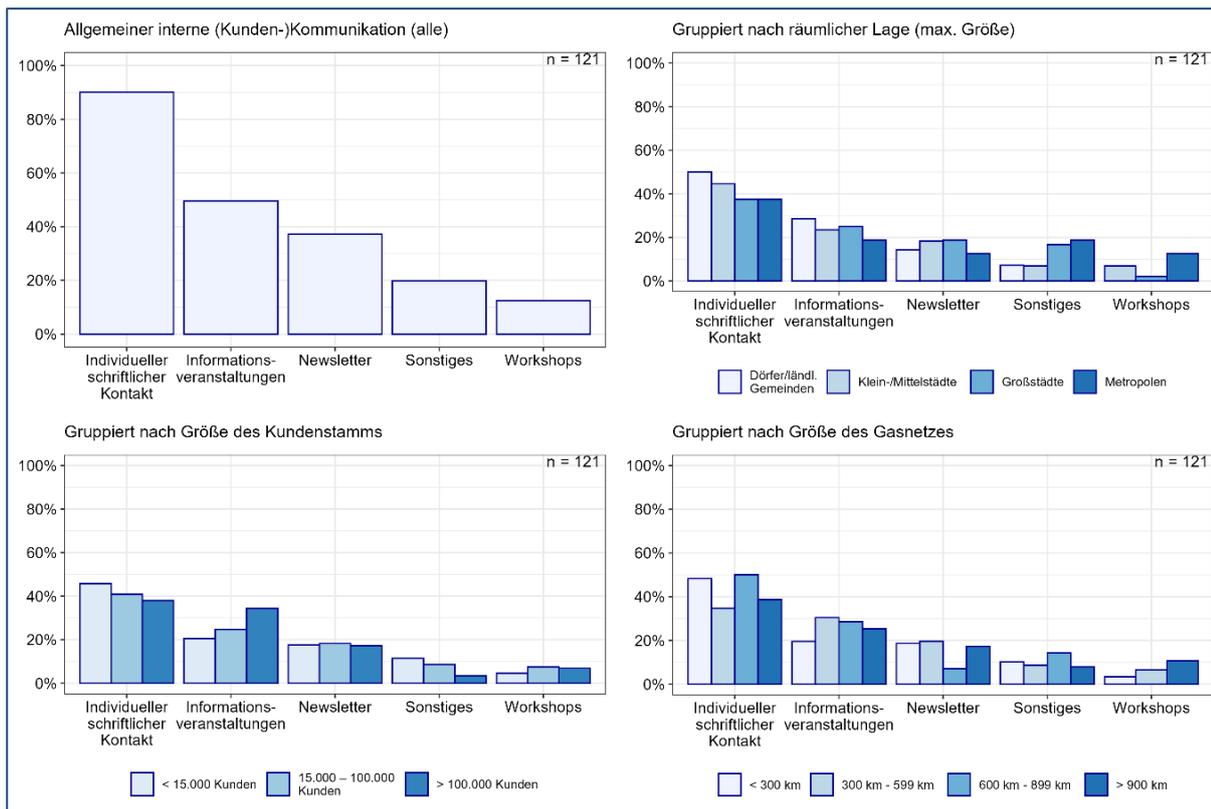


Abbildung 6: Allgemeine Kommunikationsformate zwischen VNB und ihren Kunden

Ein zentraler Aspekt der VNB-Befragung beleuchtet die spezifische Kommunikation der VNB im Zusammenhang mit dem Thema Wasserstoff. Zum Zeitpunkt der Umfrage spielte Wasserstoff in der Kundenkommunikation der VNB bereits eine wichtige Rolle. Nur rund ein Drittel der VNB (35 Prozent) hatte das Thema in der Kommunikation mit den Kunden bislang noch nicht adressiert (Abbildung 7). Dies deckt sich mit der Einschätzung, dass Wasserstoff in der nahen Zukunft an Bedeutung gewinnen wird (Abbildung 8).

VNB, die ihre Kunden über das Thema Wasserstoff informieren, nutzen hierfür unterschiedliche Formate. 28 Prozent integrieren das Thema in allgemeine Veranstaltungen, 20 Prozent greifen auf ihren allgemeinen Newsletter zurück und 22 Prozent bieten speziell auf Wasserstoff ausgerichtete Formate an, wobei Vorträge zu Wasserstoff das am häufigsten genutzte Informationsformat darstellen (Abbildung 7).

Insgesamt lässt sich ein Zusammenhang zwischen der erwarteten Betroffenheit und der Kommunikationsstrategie erkennen (Abbildung 7): Politische Akteure wie der Deutsche Wasserstoffrat, das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und andere relevante Institutionen sehen die Nutzung von Wasserstoff vor allem für schwer zu elektrifizierende Industriebereiche wie die Stahl- und Chemieindustrie, den Schwerlastverkehr sowie die Frachtschifffahrt. So betont die Bundesregierung in der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie zwar, dass „die Nutzung von Wasserstoff in den einzelnen Anwendungsfeldern nicht beschränkt werden“ solle, es andererseits aber darauf ankomme auf „Bereiche [zu] fokussieren, in denen der Wasserstoffeinsatz zwingend erforderlich bzw. alternativlos ist“ (BMWK 2023). Entsprechend überrascht es nicht, dass insbesondere kleinere VNB mit kleineren Ortsstrukturen im Versorgungsgebiet, kleinerem Kundenstamm, kleinerem Gasnetz und geringerer Energienutzung ihre Kunden häufiger als andere VNB nicht über das Thema Wasserstoff informieren. Es sind die größeren VNB, die eher extra auf Wasserstoff zugeschnittene Formate (wasserstoffspezifische Newsletter, Vorträge und Workshops) nutzen, um die Kunden über das Thema zu informieren.

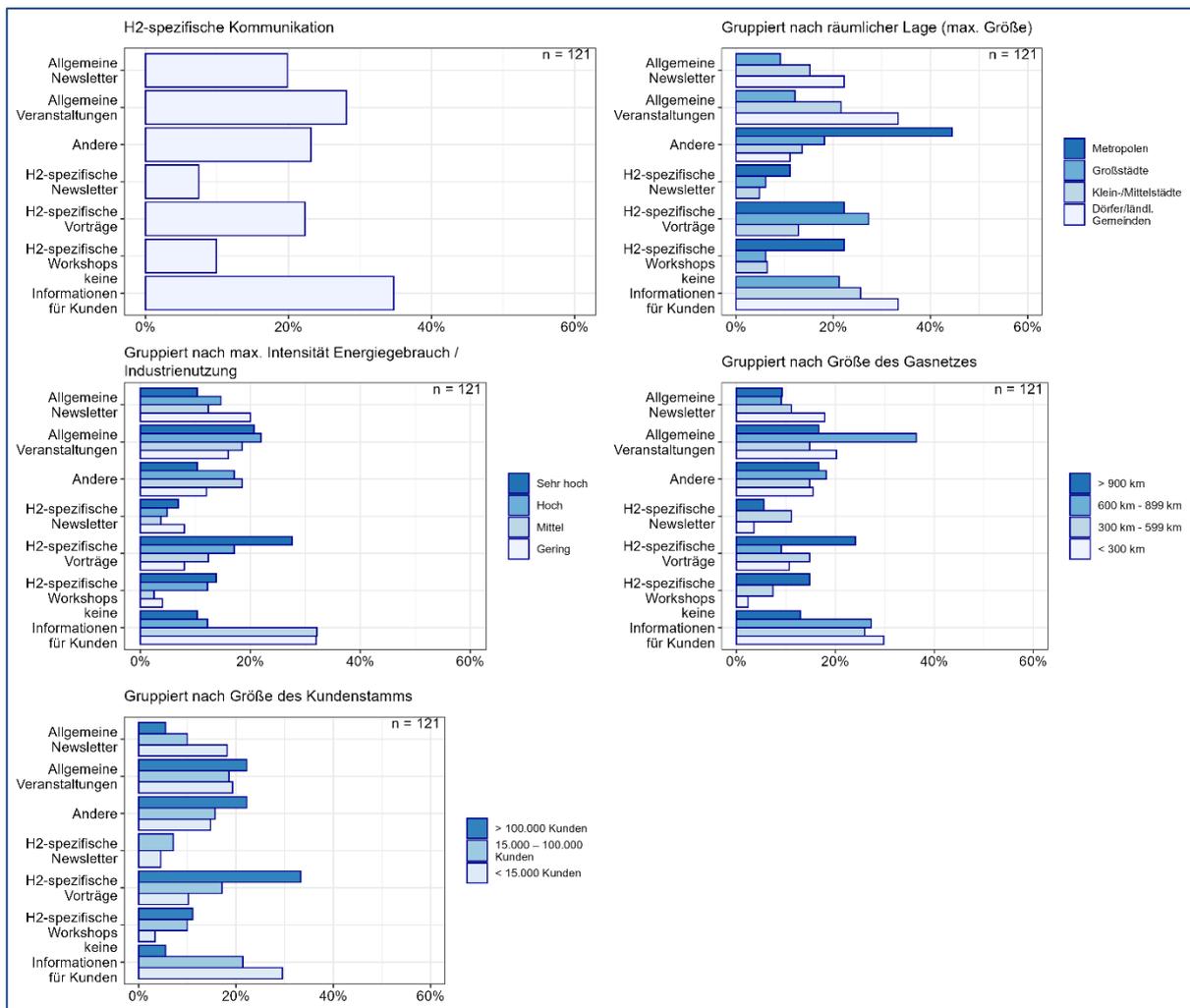


Abbildung 7: Wasserstoff-spezifische Kundenkommunikation der Verteilnetzbetreiber

6.2 Einschätzung der Bedeutungsentwicklung von Wasserstoff durch Verteilnetzbetreiber

Derzeit spielt Wasserstoff für das Verteilnetz der meisten Verteilnetzbetreiber keine Rolle. Die Diskussion konzentrierte sich bislang auf das Wasserstoff-Kernnetz, dessen Aufbau und die dazugehörigen Regulierungsfragen. Erst in jüngster Zeit rückt das Thema Wasserstoff-Verteilnetze stärker in den Fokus. So gaben die drei Energieversorger einer der potenziell wichtigsten Verbrauchsregionen, dem Rhein-Main-Gebiet (Entega, ESWE und Mainova) an, die Idee eines Wasserstoff-Verteilnetzes erstmals im Frühjahr 2023 diskutiert zu haben (Bathke 2024). Darüber hinaus hatten bis zum Sommer 2024 nur sehr wenige VNB Wasserstoffprojekte in ihrem Portfolio.

Anders sieht es mit der von den VNB erwarteten Entwicklung in der nahen Zukunft aus (Abbildung 8), wobei sich Unterschiede in der Einschätzung der Veränderungen bei den einzelnen Aspekten des Umbaus der Gasinfrastruktur bzw. des Aufbaus der Wasserstoffinfrastruktur zeigen, die einen Zusammenhang mit technischer Machbarkeit und Kosten erkennen lassen. Jeweils rund die Hälfte der VNB stimmt in ihren Einschätzungen überein, dass

- die Beimischung/Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz,
- der Bau neuer (reiner) Wasserstoffleitungen,
- die Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen und
- die Stilllegungen von Gasleitungen

in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird.

Die größte Übereinstimmung in den Einschätzungen der VNB besteht hinsichtlich des erwarteten Bedeutungszuwachses bei der Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen. Die geringste Übereinstimmung zeigt sich hingegen beim Thema des kostenintensiven ersatzlosen Rückbaus von Gasleitungen, dessen Bedeutungszunahme in naher Zukunft lediglich von etwa 30 Prozent der Befragungsteilnehmer erwartet wird.

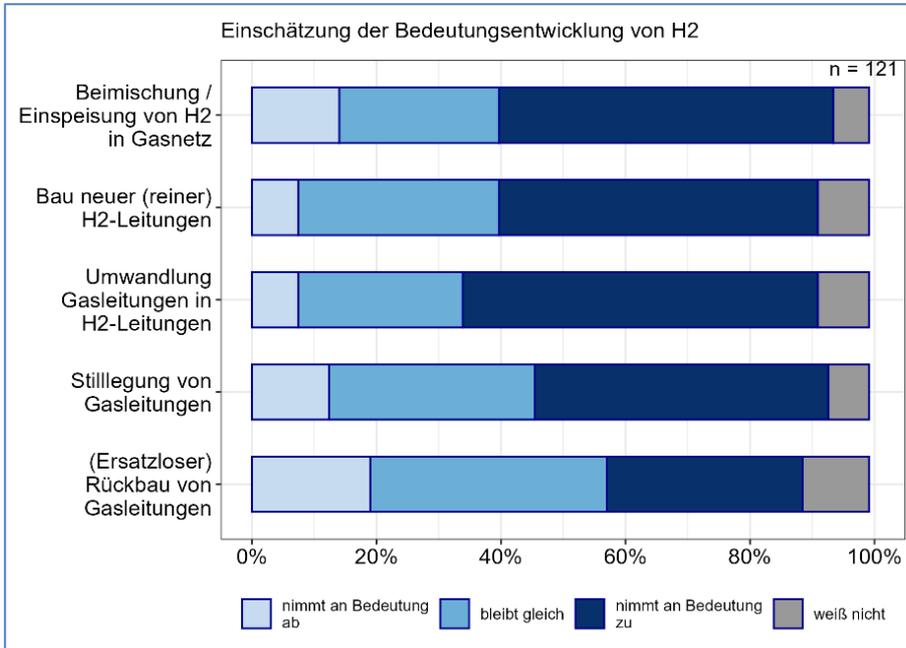


Abbildung 8: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung einzelner Aspekte beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in den nächsten drei bis fünf Jahren (in %)

Die Einschätzungen der VNB zu künftigen Entwicklungen variieren insbesondere in Abhängigkeit von ihren spezifischen Unternehmens- und Kundenmerkmalen. Im Folgenden stellen wir markante Unterschiede heraus.

- Der Beimischung und Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz wird vor allem von VNB mit kleineren Ortsstrukturen in ihrem Versorgungsgebiet und einem kleineren Kundenstamm eine Bedeutungszunahme zugeschrieben (Abbildung 9).

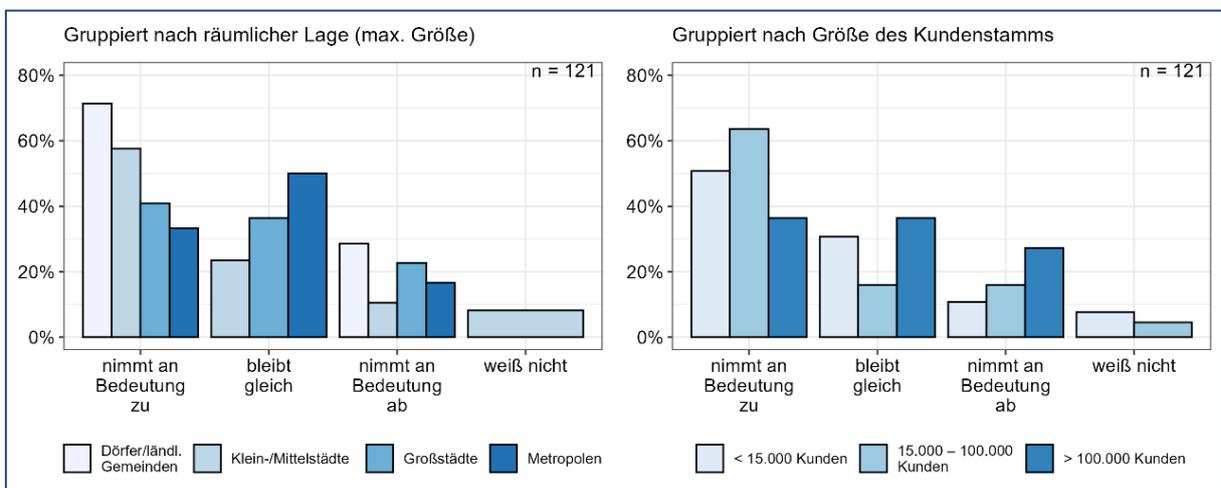


Abbildung 9: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung von Beimischung/Einspeisung von Wasserstoff nach ausgewählten Organisationsmerkmalen

- Dem Bau neuer (reiner) Wasserstoffleitungen messen häufiger VNB mit größerem Kundenstamm, längeren Gasnetzen und höherer maximaler Intensitäten des Energiegebrauchs eine höhere Bedeutung in naher Zukunft bei (Abbildung 10).

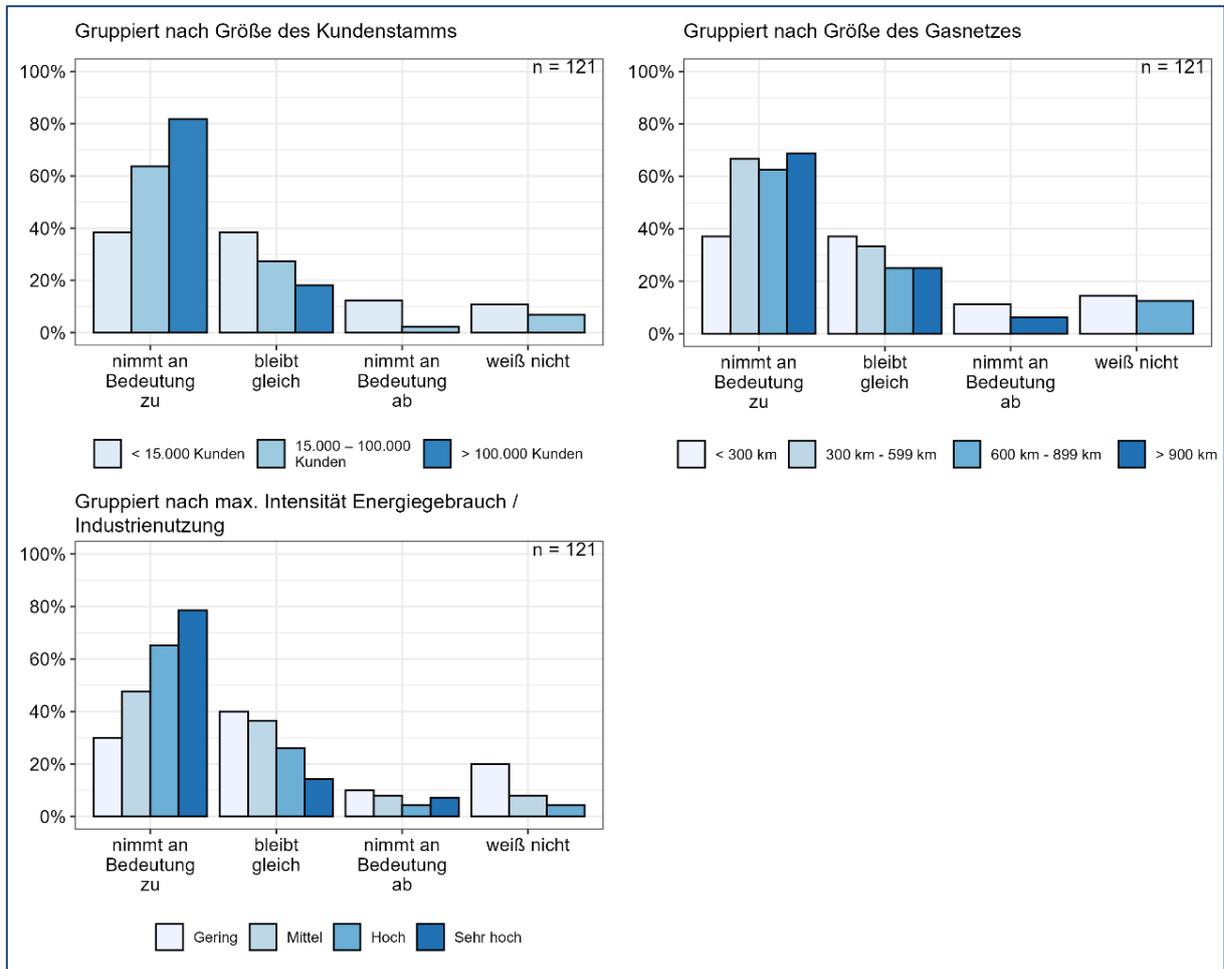


Abbildung 10: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung des Baus von neuen (reinen) Wasserstoffleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen

- Für die Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen sehen häufiger VNB mit einem mittelgroßen Kundenstamm (15.000–100.000 Kunden), einem mittellangen Gasnetz (600–899 km) und einer höheren maximalen Energieintensität im Versorgungsgebiet eine Bedeutungszunahme (Abbildung 11).

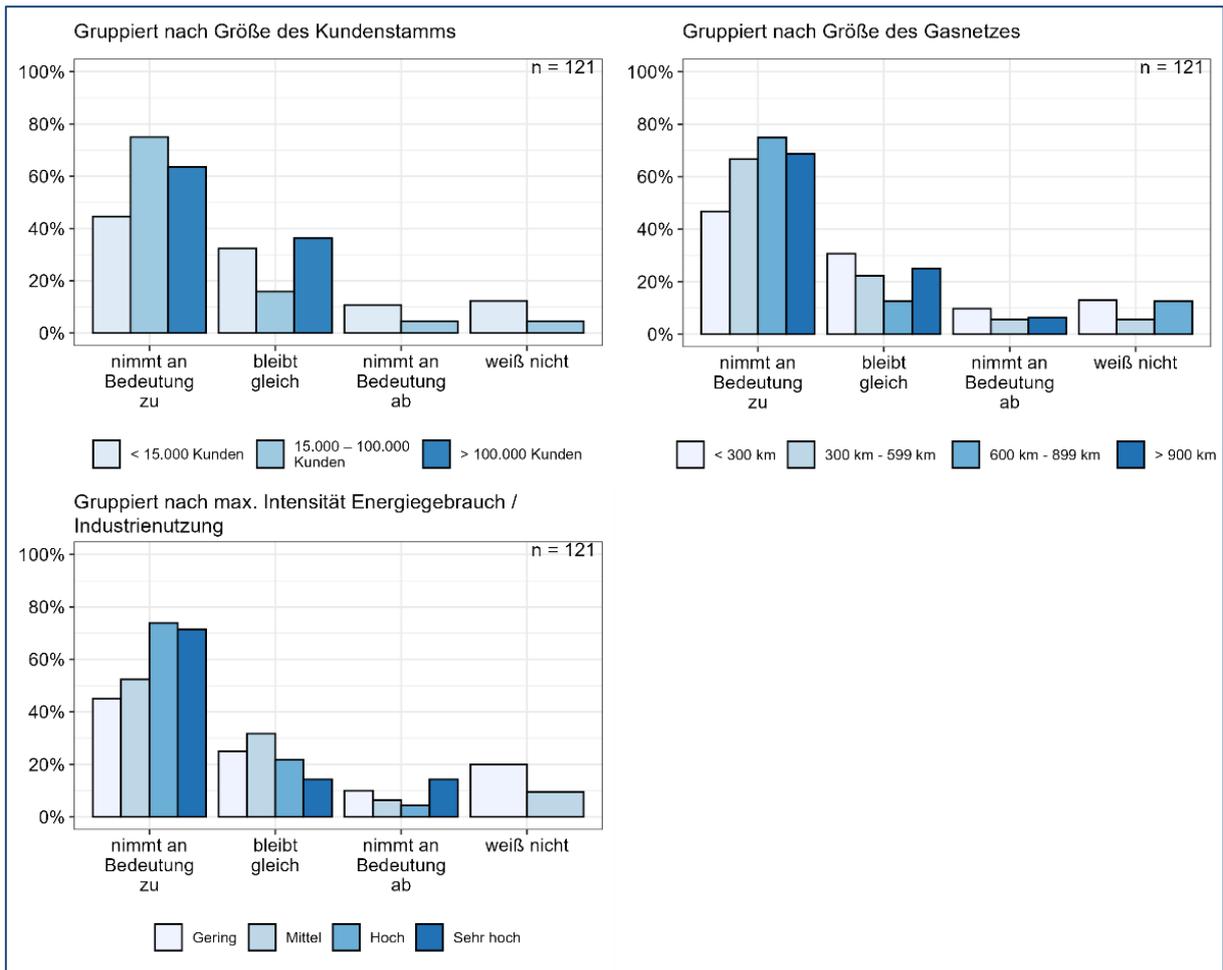


Abbildung 11: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung der Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen

- Bei der Stilllegung von Gasleitungen sehen VNB mit größeren Ortsstrukturen in ihrem Versorgungsgebiet und längerem Gasnetz häufiger einen Bedeutungszuwachs (Abbildung 12).

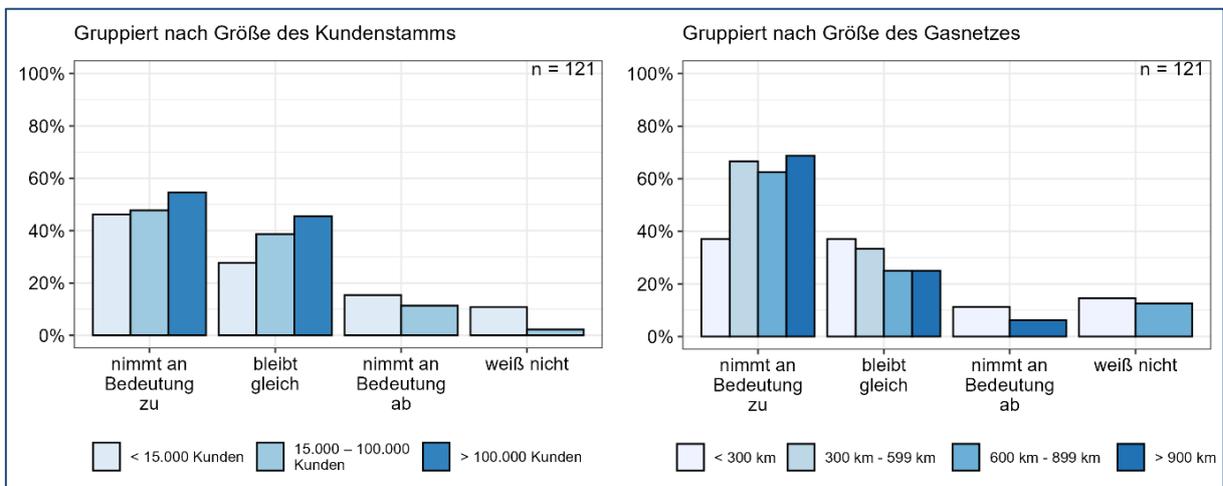


Abbildung 12: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung der Stilllegung von Gasleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen

- Den (ersatzlosen) Rückbau von Gasleitungen erwarten am ehesten VNB mit größeren Ortsstrukturen in ihrem Versorgungsgebiet, größerem Kundenstamm, längeren Gasnetzen und höherer maximaler Intensitäten des Energiegebrauchs (Abbildung 13).

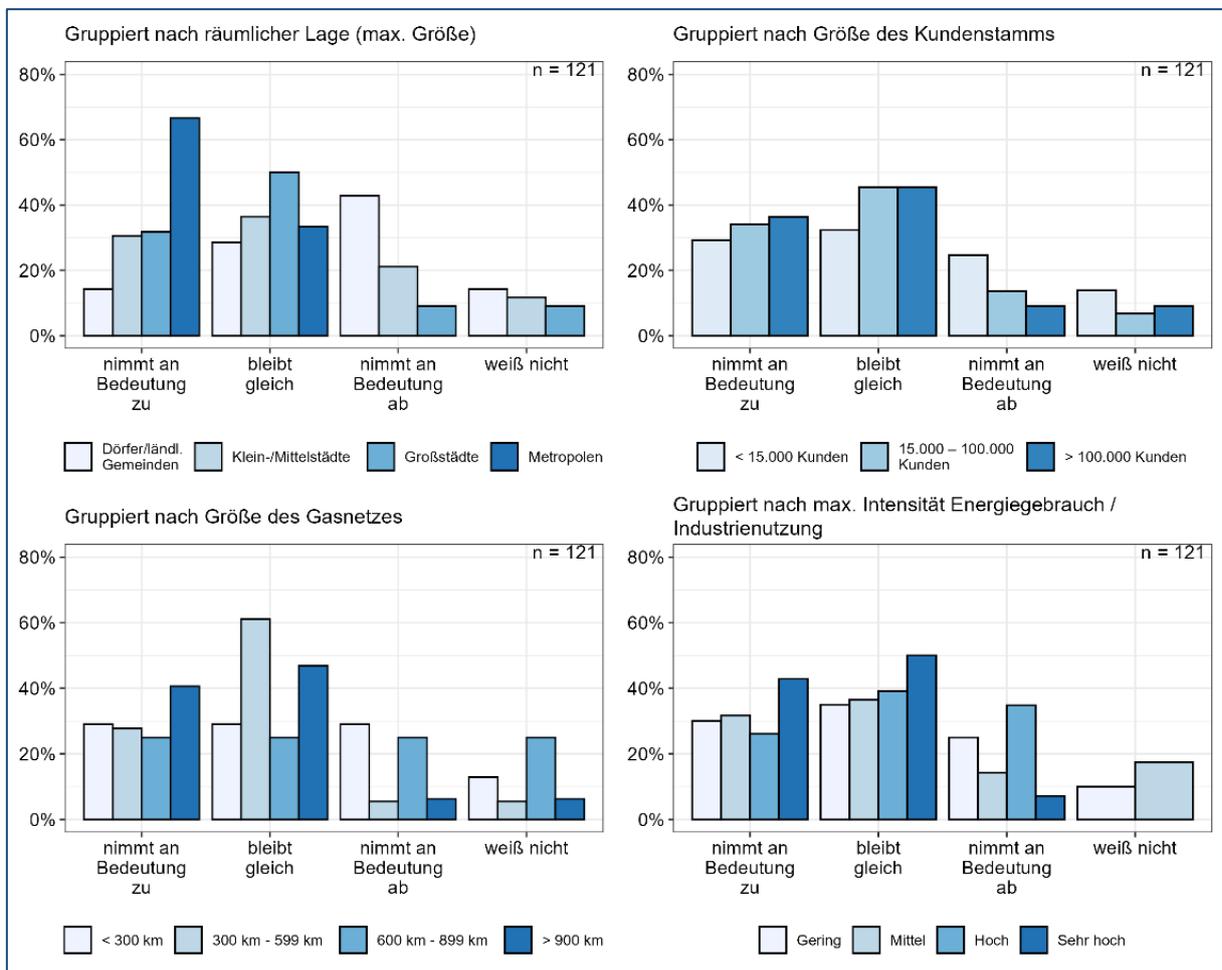


Abbildung 13: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung des (ersatzlosen) Rückbaus von Gasleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen

6.3 Interne Bearbeitung des Themas Wasserstoff

Das Thema Wasserstoff ist bereits heute vielfach strukturell in die Arbeitsabläufe der VNB integriert (Abbildung 14), wenn auch mit unterschiedlichen Ansätzen und unterschiedlicher Intensität. Nur bei rund einem Fünftel der an der Befragung teilnehmenden VNB spielte Wasserstoff im Sommer 2024 noch keine Rolle in den Arbeitsprozessen.

Einige Muster zeichnen sich bei den Faktoren ab, die die Integration von Wasserstoff in die Betriebsabläufe beeinflussen. Hinweise auf Zusammenhänge gibt es insbesondere hinsichtlich der räumlichen Lage, der Größe des Kundenstamms und des Energiebedarfs der an das Verteilnetz angeschlossenen Kunden. (Abbildung 14): Je urbaner die räumliche Lage, je größer der Kundenstamm und je intensiver der Energiegebrauch der Kunden, desto eher wird Wasserstoff bereits in den Arbeitsabläufen der VNB berücksichtigt. Dagegen scheint die Länge des Verteilnetzes eines VNB keinen systematischen Einfluss auf die Integration des Themas Wasserstoff in die Arbeitsabläufe zu haben.

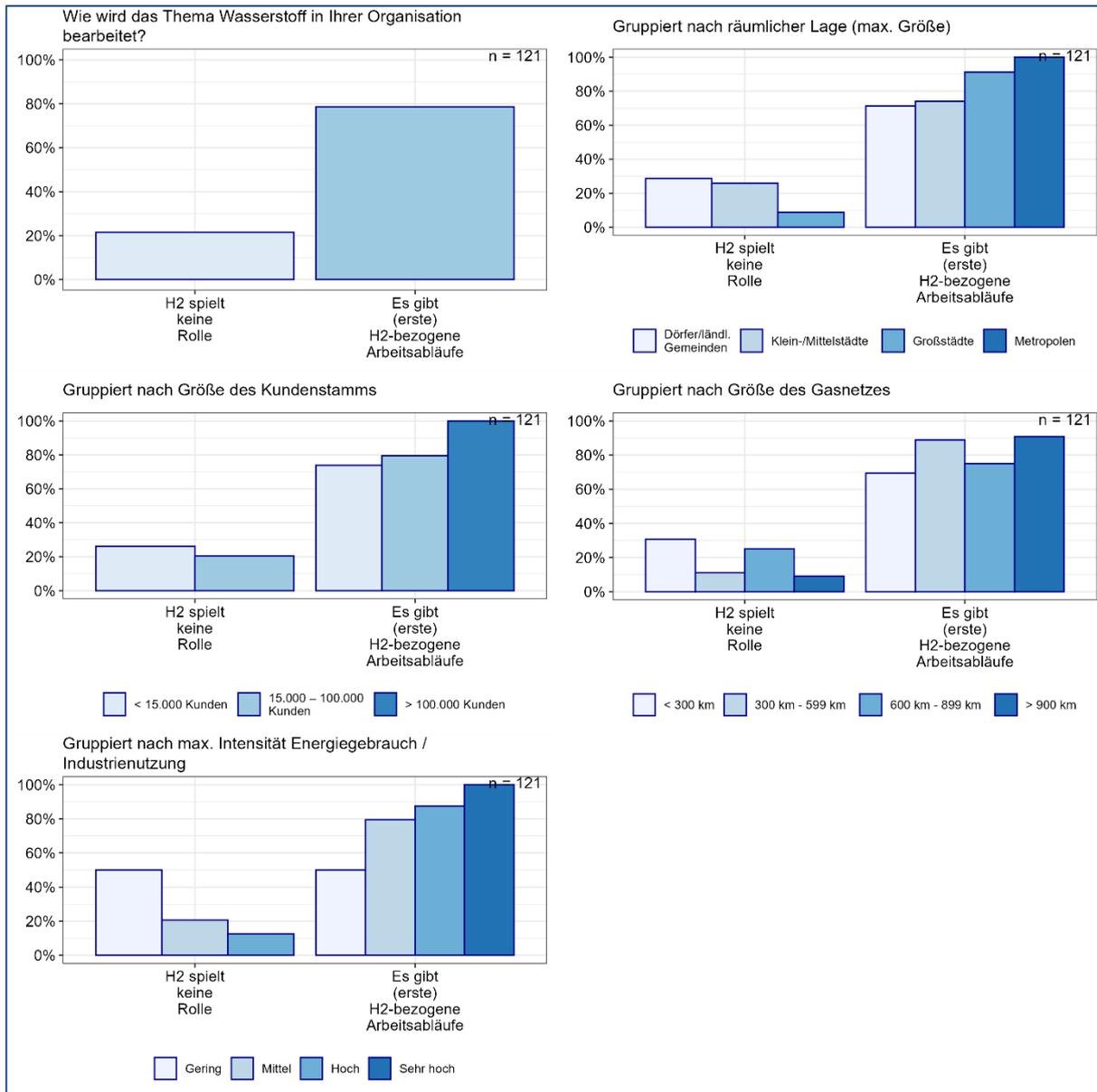


Abbildung 14: Bearbeitung des Themas Wasserstoff in der Organisationsstruktur der VNB

Frage: Wie wird das Thema Wasserstoff in Ihrer Organisation bearbeitet? <i>Mehrfach-Antworten möglich.</i>	n	%
- Bearbeitung in mehreren bestehenden Abteilungen	52	42,98
- Bearbeitung in einer bestehenden Abteilung	44	36,36
- Abteilung/Taskforce (intern)	10	8,26
- Wasserstoffbeauftragte/-beauftragter	9	7,44
- Arbeitskreis mit Kunden	7	5,79
- Andere	5	4,13
- H2 spielt keine Rolle	26	21,49

Tabelle 3: Interne Organisation zur Bearbeitung des Themas Wasserstoff

Der Umgang mit Wasserstoff hängt sowohl von der strategischen Priorisierung des Unternehmens, als auch von der internen Organisation und den spezifischen Anforderungen des Umfelds ab. Mehrheitlich

wird Wasserstoff in den bereits existierenden Strukturen mitbearbeitet, entweder parallel in mehrere Abteilungen (42,98 Prozent) oder in einer einzelnen Abteilung (36,36 Prozent) (Tabelle 3). So verwies ein VNB auf die (Mit-)Bearbeitung des Themas Wasserstoff durch den Unternehmensbereich, der die Kommunale Wärmeplanung in Dienstleistung für die Stadt durchführt.

Ein paar wenige VNB haben einen Arbeitskreis zum Thema Wasserstoff mit interessierten Kunden aufgestellt. Zudem gibt es VNB, die Wasserstoff eine noch stärker hervorgehobene Rolle einräumen in Form eines oder einer Wasserstoffbeauftragten oder einer spezifischen Wasserstoffabteilung/-taskforce (Tabelle 3) oder in einem Fall gar durch die Gründung einer Projektgesellschaft.

Während ein erheblicher Anteil der VNB bereits aktiv Strukturen für Wasserstoff schafft oder die Thematik in vorhandene Strukturen einbindet, gibt es noch einige VNB, die das Thema eher *ad hoc* bearbeiten, etwa in Form eines Projekts zur Interessenabfrage. Die VNB befinden sich aktuell in einem Übergangsprozess, in dem nicht alle Unternehmen gleich schnell oder umfassend auf die Veränderungen reagieren.

Der Hinweis eines VNB auf die interne Neuorganisation zur Bündelung aller Molekül-Kompetenzen als Antwort auf die Energiewende und Dekarbonisierung verdeutlicht, dass Wasserstoff mittelfristig kein Einzelthema bleiben wird, sondern Teil umfassender Veränderungen im Kontext der Energiewende.

7 VNB und die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024

Die Wasserstoffnetzplanung wird von der Bundesnetzagentur und den Fernleitungsnetzbetreibern bedarfsorientiert gesteuert. Die Verantwortung für die (bedarfsgerechte) Verteilung von Wasserstoff zu den Endnutzern über das Verteilnetz liegt – in Anlehnung an die bei Strom und Gas üblichen Aufgabenverteilungen – bei den Verteilnetzbetreibern.

Eine zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Wasserstoffnetzplanung ist ein transparenter Informationsfluss: Es muss bekannt sein, dass eine solche Planung stattfindet, es müssen Partizipationsmöglichkeiten bestehen und diese auch entsprechend kommuniziert werden. Für eine Analyse der Wasserstoffnetzplanungsprozesse reicht es dabei nicht aus, lediglich die Existenz von Marktabfragen, Workshops und ähnlichen Formaten der Bundesnetzagentur und des FNB e.V. festzustellen, die Verteilnetzbetreibern und Trägern von Wasserstoffprojekten offenstehen oder offenstanden. Entscheidend ist der konkrete Ablauf dieser Prozesse, um die aktive und passive Einbindung der VNB in die Wasserstoffnetzplanung nachvollziehen zu können.

Daher haben wir in unserer Befragung der VNB die (zum Befragungszeitpunkt) aktuellste Wasserstoffmarktabfrage – die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 – in den Fokus gerückt und gezielt nach Informationsflüssen und der Art der Informationsgewinnung gefragt.

Eine Besonderheit der gemeinsamen Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 war der direkte Zugang von Großkunden und Wasserstoffprojekten zur Planung, die neben den Gas-Verteilnetzbetreibern ihre Bedarfe auch direkt melden konnten. Der FNB e.V. empfahl eine enge Abstimmung zwischen Großkunden und ihren Verteilnetzbetreibern, um koordinierte Meldungen sicherzustellen, doch war diese nicht verpflichtend (<https://www.marktabfrage-wasserstoff.de/faq>; Stand: 10.12.2024).

7.1 Information der VNB über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024

Der Informationsfluss im Vorfeld der gemeinsamen Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 verdeutlicht, dass die FNB und die Bundesnetzagentur nicht nur die zentralen Planungsakteure, sondern auch die vorrangigen Informationsquellen waren. Den Akteuren

gelang es jedoch nicht, alle VNB so über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024 zu informieren, dass diese Information von allen bewusst wahrgenommen wurde. Die Mehrheit der befragten Verteilnetzbetreiber (60 Prozent) wurde über die gemeinsame Marktabfrage durch ihren zuständigen FNB informiert. Rund ein Viertel bis ein Drittel der VNB berichteten, die Information zur gemeinsamen Marktabfrage (auch) direkt von der Bundesnetzagentur (30 Prozent) oder über den FNB Gas e.V. (25 Prozent) erhalten zu haben. Akteure wie beispielsweise Wirtschaftsverbände, andere VNB oder Industrie- und Handelskammern fungierten als zusätzliche Informationstransmitter. Dennoch erwies sich dieses ergänzende Informationsnetz als unzureichend: Etwa elf Prozent der Teilnehmer (13) gaben an, von der Marktabfrage nur über informelle Kanäle erfahren zu haben, während sieben Prozent (9) erklärten, überhaupt nichts von der gemeinsamen Marktabfrage gewusst zu haben.

Auch in Hinblick auf die jeweilige Informationsquelle für die Marktabfrage zeigen sich strukturell bedingte Unterschiede zwischen den VNB (Abbildung 15): VNB mit größeren Ortstrukturen in ihrem Versorgungsgebiet, größerem Kundenstamm, längerem Gasnetz und intensiverer Energienutzung erhielten tendenziell häufiger die Information über die gemeinsame Marktabfrage direkt über den zuständigen FNB. Für kleinere VNB mit kleineren Ortstrukturen im Versorgungsgebiet, kleinerem Kundenstamm, kürzerem Gasnetz und weniger intensiven Energienutzung spielten diese Akteure als Informationsquelle eine geringere Rolle. Sie wurden auch häufiger von anderen VNB informiert.

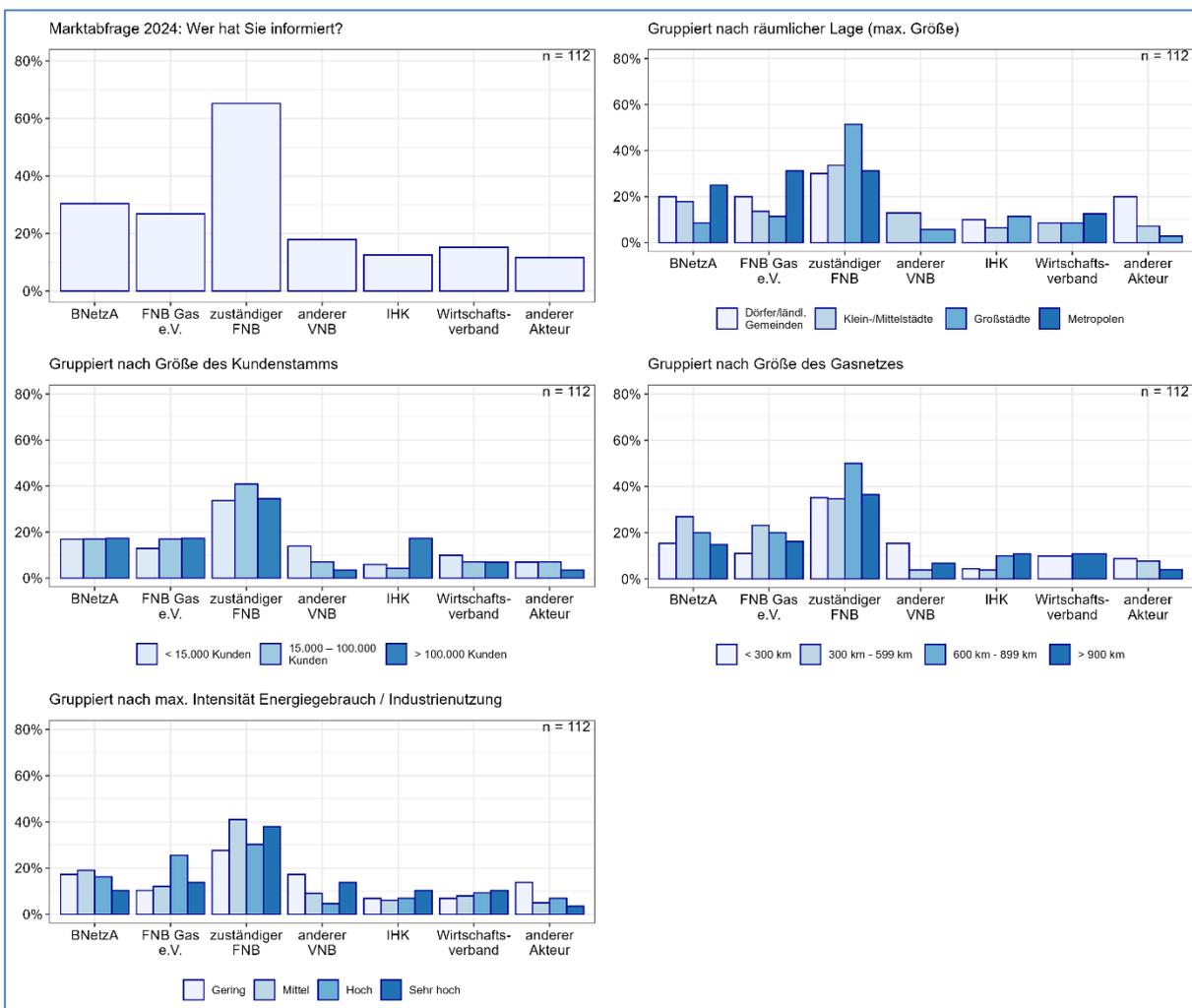


Abbildung 15: Informationsquelle über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024

7.2 (Nicht-)Teilnahme an der gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024/Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB)

Die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 stellte zum Zeitpunkt der Befragung den aktuellsten Meilenstein für die Planung und den Aufbau des künftigen deutschen Wasserstoffnetzes dar. Da in Deutschland im Jahr 2024 noch keine öffentliche Wasserstoffinfrastruktur existiert(e), waren und sind die Planung und der Aufbau des Wasserstoffnetzes stark auf Informationen über mögliche Wasserstoffbedarfe potenzieller Abnehmer oder Kunden angewiesen. Vor diesem Hintergrund interessierte uns insbesondere, wie die VNB die Bedarfe ihrer Kunden ermittelt haben und welche Gründe sie dafür nannten, nicht an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte teilgenommen zu haben.

Der Anteil der VNB unserer Befragung, die an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024 teilgenommen haben, lag bei 56,20 Prozent. Nicht an diese Marktabfrage für Wasserstoffprojekte teilgenommen haben 28,10 Prozent der VNB. Schließlich gaben 15,70 Prozent der VNB an, dass sie nicht wüssten, ob ihr Unternehmen an der Marktabfrage 2024 teilgenommen habe oder nicht – ein in der Umfrageforschung bekanntes Phänomen: insbesondere in größeren und stärker bürokratisierten Organisationen sorgt die Arbeitsteilung oftmals dafür, dass nicht alle Mitarbeiter an jedem Vorgang aktiv beteiligt sind (Tomaskovic-Devey et al. 1995).

Im Rahmen der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Jahr 2024 ermittelten die teilnehmenden VNB die Bedarfe ihrer Kunden auf unterschiedliche Weise, teilweise auch durch die Kombination mehrerer Ansätze. 60,29 Prozent der VNB setzten auf Kundenabfragen, entweder in Form standardisierter Fragebögen (33,82 Prozent) oder offener Anschreiben (26,47 Prozent). Rund 44,12 Prozent der VNB führten interne, systematische Analysen durch. Diese Ansätze verdeutlichen, wie sorgfältig und methodisch die VNB ihre Daten-meldungen vorbereiten, um sowohl den Anforderungen der Marktabfrage als auch den eigenen ökonomischen Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen.

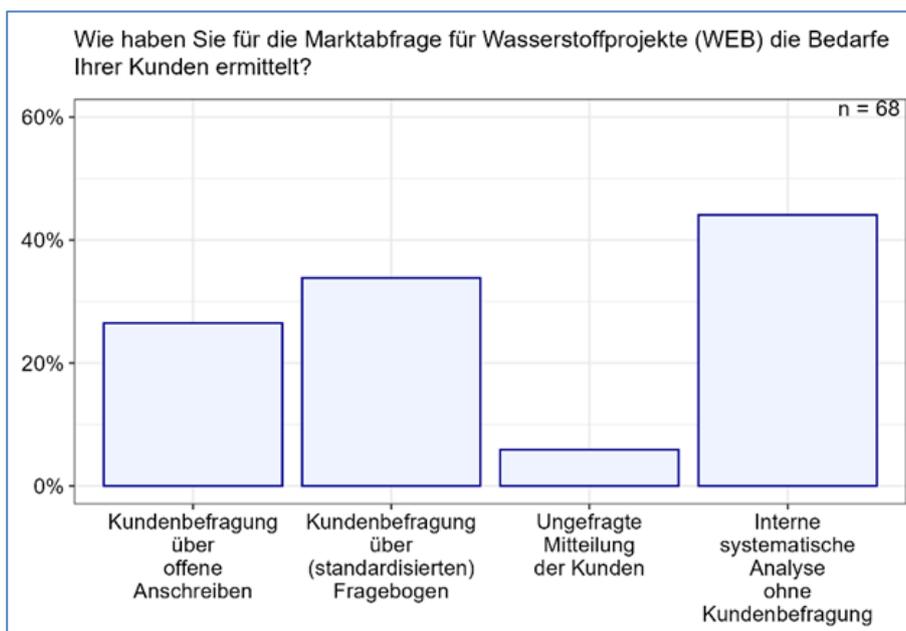


Abbildung 16: Teilnahme an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024: Bedarfsermittlung durch VNB (Mehrfach-Antworten möglich.)

Die bewusste Entscheidung einiger VNB, nicht an der Marktabfrage teilzunehmen, wurde häufig damit begründet, dass Wasserstoff zum Zeitpunkt der Abfrage für sie kein relevantes Thema darstellte (44,12 Prozent). Auch bei den Nicht-Teilnehmern ist eine methodische Herangehensweise an die Bewertung potenzieller Wasserstoffbedarfe erkennbar. So führten 20,59 Prozent dieser VNB interne Analysen durch, die zu dem Ergebnis kamen, dass bei ihren Kunden kein Wasserstoffbedarf besteht. 14,71 Prozent führten eine gezielte Kundenbefragung durch, um spezifische Informationen zu deren Wasserstoffbedarfen zu erheben. Diese Zahlen zeigen, dass auch diejenigen VNB, die nicht an der Marktabfrage teilgenommen haben, wirtschaftlich handeln. Als Unternehmen müssen sie ihre Ressourcen gezielt einsetzen und Entscheidungen auf Grundlage verlässlicher Daten treffen. Mit internen Analysen und gezielten Kundenbefragungen nutzen sie bewährte Methoden, um Risiken bei Investitionen zu verringern und ihre Planungen an den tatsächlichen Bedürfnissen des Marktes auszurichten.

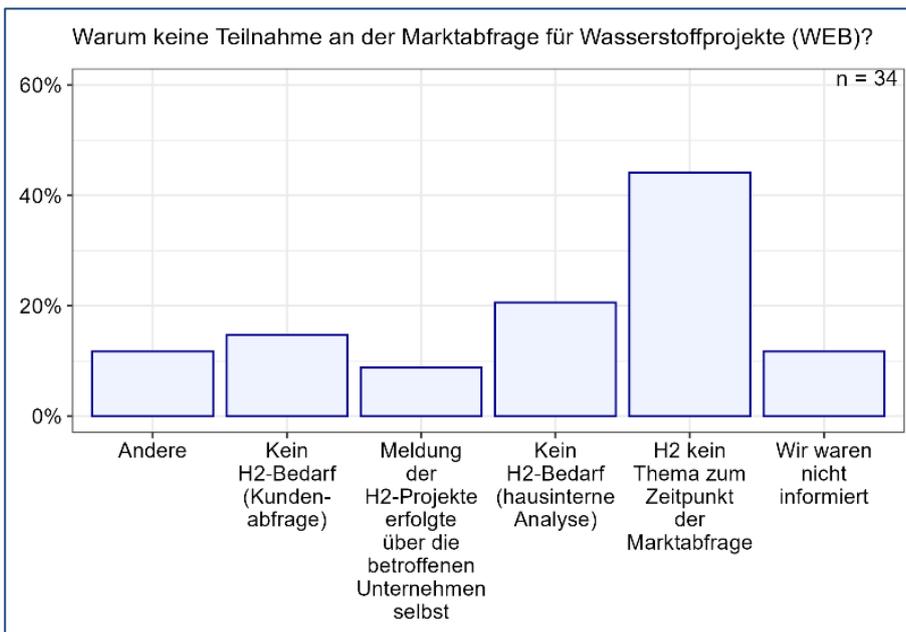


Abbildung 17: Nicht-Teilnahme an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024: Gründe und Bedarfsermittlung durch VNB (Mehrfach-Antworten möglich.)

8 Schlussbetrachtung

Die im Sommer 2024 durchgeführte Befragung der deutschen Verteilnetzbetreiber zur Wasserstoffinfrastruktur bietet einen umfassenden Einblick in den aktuellen Stand und die Perspektiven der Netzplanung. Im Mittelpunkt der Untersuchung standen die Einbindung der VNB in Planung und Umsetzung, ihre strategische Ausrichtung sowie die Kommunikation mit Kunden und anderen Akteuren. Die Ergebnisse zeigen, dass Wasserstoff für viele VNB bislang eine untergeordnete Rolle spielt. Die Befragung verdeutlicht, dass die VNB den Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes bisher zögerlich angehen. Nur wenige haben konkrete Schritte zur Planung oder Umsetzung reiner Wasserstoffleitungen unternommen. Auch in der Wärmeplanung spielt Wasserstoff derzeit eine marginale Rolle. Diese Zurückhaltung lässt darauf schließen, dass viele VNB zunächst die weitere Entwicklung und die rechtlichen Rahmenbedingungen abwarten, bevor sie umfassendere Maßnahmen ergreifen.

Während konkrete Projekte noch selten sind, erwarten die meisten Verteilnetzbetreiber in den nächsten Jahren eine wachsende Relevanz von Wasserstoff, insbesondere durch Beimischung, den Bau neuer Leitungen und die Umwandlung bestehender Gasleitungen. Allerdings variieren die Einschätzungen zu diesen Entwicklungen, was die Komplexität und Unsicherheiten bei der Transformation der Gasinfrastruktur unterstreicht.

Die Befragung zur Kommunikation im Vorfeld der gemeinsamen Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff 2024 verweist auf Defizite im Informationsaustausch. Obwohl die Fernleitungsnetzbetreiber und die Bundesnetzagentur als zentrale Planungsakteure und Hauptinformationsquellen fungierten, gelang es ihnen nicht, alle VNB zu erreichen. Insbesondere kleinere VNB erhielten die Informationen oft nur über Umwege oder informelle Kanäle. Einige VNB wussten gar nichts von der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024. Diese „löchrige“ Kommunikation verdeutlicht, dass es Optimierungsmöglichkeiten gibt, um den Informationsfluss in Zukunft effizienter und umfassender zu gestalten und eine systematische Einbindung der Verteilnetzbetreiber zu gewährleisten.

Bezüglich der Erhebung der Wasserstoffbedarfe durch die Verteilnetzbetreiber lässt sich feststellen, dass diese Daten mit großer Sorgfalt ermittelt werden. Die VNB greifen dabei vor allem auf zwei Ansätze zurück: systematische interne Analysen und gezielte Kundenbefragungen. Dies ist zum einen auf das Verfahren der Marktabfrage selbst zurückzuführen, das zwischen 2021 und 2024 eine immer stärkere Konkretisierung erfahren hat. Im Zuge dieser Entwicklung wurden die Anforderungen an die Verbindlichkeit der Bedarfsmeldungen kontinuierlich erhöht, wodurch eine fundierte Datenerhebung notwendig wurde. Zum anderen sind die VNB als Wirtschaftsakteure an ökonomische Prinzipien gebunden. Auch kommunale Organisationen wie Stadtwerke handeln nach wirtschaftlichen Regeln und müssen insbesondere bei aufwendigen und kostspieligen Investitionen wie dem Umbau des Gasnetzes und dem Aufbau eines Wasserstoffnetzes mit zahlreichen Unwägbarkeiten kalkulieren. Die Verpflichtung zu wirtschaftlich tragfähigen Entscheidungen zwingt die VNB dazu, in der Vorbereitung ihrer Bedarfsmeldungen gewissenhaft vorzugehen. Nur durch eine präzise Erhebung der Bedarfsdaten können sie die hohen Investitionen und die damit verbundenen Risiken in einem vertretbaren Rahmen halten.

9 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

9.1 Abbildungen

Abbildung 1: Organisationsmerkmale der teilnehmenden VNB	5
Abbildung 2: Vergleich von Organisationsmerkmalen zwischen VNB mit und ohne Wasserstoffprojekt(e)	6
Abbildung 3: Durchführung wasserstoffspezifischer Bedarfsabfragen durch VNB	7
Abbildung 4: Vorbereitung eines „Wasserstoff-Fahrplans“ nach Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024 § 71k)	8
Abbildung 5: VNB mit Wasserstoffnetzausbaubereichen in ihrem Netzgebiet (gem. § 26 WPG)	8
Abbildung 6: Allgemeine Kommunikationsformate zwischen VNB und ihren Kunden	10
Abbildung 7: Wasserstoff-spezifische Kundenkommunikation der Verteilnetzbetreiber	11
Abbildung 8: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung einzelner Aspekte beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in den nächsten drei bis fünf Jahren (in %)	12
Abbildung 9: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung von Beimischung/Einspeisung von Wasserstoff nach ausgewählten Organisationsmerkmalen.....	12
Abbildung 10: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung des Baus von neuen (reinen) Wasserstoffleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen	13
Abbildung 11: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung der Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen	14
Abbildung 12: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung der Stilllegung von Gasleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen.....	14
Abbildung 13: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung des (ersatzlosen) Rückbaus von Gasleitungen nach ausgewählten Organisationsmerkmalen	15
Abbildung 14: Bearbeitung des Themas Wasserstoff in der Organisationsstruktur der VNB.....	16
Abbildung 15: Informationsquelle über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024.....	18
Abbildung 16: Teilnahme an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024: Bedarfsermittlung durch VNB (Mehrfach-Antworten möglich.).....	19
Abbildung 17: Nicht-Teilnahme an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte im Frühjahr 2024: Gründe und Bedarfsermittlung durch VNB (Mehrfach-Antworten möglich.)	20

9.2 Tabellen

Tabelle 1: Beteiligung der VNB an der Befragung der TU Darmstadt 2024 nach Bundesland	3
Tabelle 2: Planungsstand der VNB zur Nutzung reiner Wasserstoffleitungen	7
Tabelle 3: Interne Organisation zur Bearbeitung des Themas Wasserstoff.....	16

10 Literatur

- Bathke, Rouben (2024): „Ohne Verteilnetz wird der Wasserstoffmarkt nicht funktionieren“. Interview mit Marie-Luise Wolff, Entega, und Jörg Höhler, ESWE. Energate Messenger 16.08.2024. <https://www.energate-messenger.de/news/246552/ohne-verteilnetz-wird-der-wasserstoffmarkt-nicht-funktionieren>
- BMWK (2023): Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023, Berlin.
- BNetzA (2024): Wasserstoff-Kernnetz. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>
- Kemmerzell, Jörg, Michael Kalis, Jens Hartmann, Michèle Knodt (2024): Systementwicklung – Wasserstoff, Infrastrukturplanung und der geltende Rechtsrahmen. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. <https://doi.org/10.48485/pik.2023.026>
- Tomaskovic-Devey, Donald; Leiter, Jeffrey; Thompson, Shealy (1995): Item Nonresponse in Organizational Surveys, *Sociological Methodology*, Vol. 25, pp. 77-110, <https://doi.org/10.2307/271062>