

Ariadne-Analyse

Verteilnetze für den Wasserstoffhochlauf Stand, Perspektiven und strategische Herausforderungen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Autorinnen und Autoren



» Dr. Christine Quittkat
TU Darmstadt



» Jannis Kachel
TU Darmstadt



» Dr. Jörg Kemmerzell
TU Darmstadt



» Prof. Dr. Michèle Knodt
TU Darmstadt

Herausgegeben von

Kopernikus-Projekt Ariadne
Potsdam-Institut für Klimafolgen-
forschung (PIK)
Telegrafenberg A 31
14473 Potsdam

Juli 2026

Dieses Papier zitieren:

Christine Quittkat, Jannis Kachel, Jörg Kemmerzell, Michèle Knodt (2026): Verteilnetze für den Wasserstoffhochlauf. Stand, Perspektiven und strategische Herausforderungen. Kopernikus-Projekt Ariadne.

<https://doi.org/10.48485/pik.2026.19>

Kontakt zu den Autorinnen und Autoren:

Dr. Jörg Kemmerzell, kemmerzell@pg.tu-darmstadt.de

Die vorliegende Ariadne-Analyse wurde von den oben genannten Autorinnen und Autoren des Ariadne-Konsortiums ausgearbeitet. Die Analyse spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung des gesamten Ariadne-Konsortiums oder des Fördermittelgebers wider. Die Inhalte der Ariadne-Publikationen werden im Projekt unabhängig vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt erstellt.

Inhalt

Die wichtigsten Kernbotschaften vorweg	1
1. Weichenstellung für die Wasserstoffzukunft: Die Rolle der Verteilnetzbetreiber beim Infrastrukturausbau	2
1.1. Unsicherheit als Handlungsrestriktion der Verteilnetzbetreiber	3
1.2. Stand der Forschung und Forschungsbedarf.....	5
2. Datenerhebung	7
3. Die unterschiedlichen Ausgangslagen der VNB Gas für den Wasserstoffhochlauf.....	9
3.1. Befragung der VNB Gas – Das Teilnehmerprofil	9
3.2. Drei Realitäten als Ausgangspunkt für differenzierte Wasserstoffstrategien der VNB.....	10
3.2.1. Methode zur Clusterbildung	11
3.2.2. Clusterprofile	12
4. Wasserstoff im Portfolio der VNB.....	16
4.1. Einschätzung der Bedeutungsentwicklung wasserstoffbezogener Netzmaßnahmen	17
4.2. Tatsächliche Netzplanung (reine) Wasserstoffleitungen	21
4.3. Wasserstoff in der Wärmeplanung: Unsicherheit und strategische Abwägungen.....	25
5. Interne Kommunikation und Organisation der VNB zum Thema Wasserstoff	30
5.1. Bedarfsabfragen für Wasserstoff der VNB bei ihren Kunden im Zeitverlauf (allgemein)	31
5.2. Die interne Bearbeitung des Themas Wasserstoff bei den VNB	33
6. Die Einbindung von VNB in die Wasserstoff-Bedarfserhebung.....	37
6.1. Wasserstoff-spezifische Kommunikation der VNB mit ihren Kunden.....	38
6.2. Kenntnis der VNB über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024.....	41
6.3. Die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024.....	44
6.3.1. Gründe für Nicht-Teilnahme der VNB an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB).....	45
6.3.2. Bedarfserhebung durch VNB für die Marktabfrage 2024 (WEB)	47
7. Informationsbedarf.....	51
8. Schlussbetrachtung: Strategische Zurückhaltung statt Wunschdenken – wie Verteilnetzbetreiber mit Unsicherheit umgehen.....	53
Literatur	57

Die wichtigsten Kernbotschaften vorweg

Diese explorative Studie untersucht auf Basis einer im Sommer 2024 durchgeführten Umfrage die Einbindung deutscher Gasverteilnetzbetreiber (VNB) in die Planung der Wasserstoffinfrastruktur sowie deren Umgang mit der strukturellen Unsicherheit des Wasserstoffhochlaufs. Aus der Analyse können fünf Kernbotschaften abgeleitet werden:

- Der Wasserstoffhochlauf auf der Verteilnetzebene vollzieht sich nicht flächendeckend, sondern differenziert und clusterabhängig: Planung und Investitionsbereitschaft konzentrieren sich dort, wo industrielle Ankerkunden vorhanden und Kernnetzanschlüsse absehbar sind – vor allem bei urbanen Verteilnetzbetreibern in Ballungsgebieten.
- Strategische Zurückhaltung der VNB ist kein Ausdruck von Blockade oder fehlender Ambition, sondern rationaler Umgang mit Unsicherheit: Investitionen werden nur dort vorbereitet, wo regulatorische Rahmenbedingungen, Finanzierungsmodelle und Nachfrageperspektiven hinreichend gesichert sind.
- Die Einbindung der VNB in übergeordnete Planungsprozesse ist ungleich verteilt: Urbane VNB sind eng in die formalen Kommunikationsstrukturen von Bundesnetzagentur und Fernleitungsnetzbetreibern eingebunden; kleinere VNB sind strukturell benachteiligt und auf informelle Netzwerke angewiesen.
- Der clusterübergreifend hohe Informations- und Beratungsbedarf zu regulatorischen Rahmenbedingungen, Finanzierung und technischen Voraussetzungen ist ein klares Signal an Politik und Regulierung: Ohne verlässliche Rahmenbedingungen bleiben Investitionsentscheidungen der VNB aus.
- Staatliche Handlungsoptionen sollten weniger auf direkte Steuerung als auf rahmensetzende Unterstützung abzielen: Verbesserung der Informationsflüsse, Erhöhung der Planungs- und Finanzierungssicherheit sowie frühzeitige und systematische Einbindung aller VNB in übergeordnete Planungsprozesse.

1. Weichenstellung für die Wasserstoffzukunft: Die Rolle der Verteilnetzbetreiber beim Infrastrukturausbau

Der Aufbau einer robusten Wasserstoffinfrastruktur ist ein entscheidender Schritt für die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft und damit für das Erreichen der Ziele einer nachhaltigen Energieversorgung (BMW 2025a). In Deutschland existierten im Jahr 2022 allerdings lediglich 417 Kilometer reines Wasserstoffnetz (Eon 2022), das sich aus verschiedenen „Wasserstoffinseln“ zusammensetzte. Diese regionalen Wasserstoffinseln sind vertikal integriert, d.h. sie nutzen nicht regulierte, von den Wasserstoffproduzenten gebaute und finanzierte Verteilnetze oder nicht leitungsgebundene Transportwege (Kemmerzell et al. 2024). Es handelte sich um nicht öffentlich zugängliche, sogenannte Business-to-Business-Angebote; eine öffentliche Wasserstoffinfrastruktur existierte nicht. Mit der Genehmigung des Wasserstoff-Kernnetzes durch die Bundesnetzagentur im Oktober 2024 begann der systematische Aufbau einer öffentlichen Transportinfrastruktur. Das genehmigte Kernnetz umfasst 9.040 Kilometer Leitungen, von denen rund 60 Prozent durch Umwidmung bestehender Erdgasleitungen und 40 Prozent durch Neubau entstehen sollen – bei Investitionskosten von insgesamt 18,9 Milliarden Euro bis zum Zieljahr 2032 (BNetzA 2024). Erste Abschnitte des Kernnetzes gingen bereits 2025 in Betrieb. Im Dezember 2025 stellte die GASCADE Gastransport GmbH einen rund 400 Kilometer langen Abschnitt entlang der OPAL¹- und JAGAL²-Trassen von der Ostseeküste bis nach Sachsen-Anhalt fertig. Damit waren bis Ende 2025 planmäßig insgesamt etwa 525 Kilometer des Kernnetzes umgesetzt (Handelsblatt 2025). Eine öffentlich zugängliche Wasserstoff-Verteilinfrastruktur ist jedoch weiterhin nicht vorhanden.

Das genehmigte Kernnetz fällt dabei kürzer aus als frühere Planungsentwürfe der Fernleitungsnetzbetreiber und weist insbesondere im Südwesten und Nordosten Deutschlands noch Lücken auf (Kemmerzell et al. 2024), die perspektivisch im Rahmen der integrierten Netzentwicklungsplanung geschlossen werden sollen (FNB Gas 2024a). Bemerkenswert ist, dass neben den Fernleitungsnetzbetreibern auch zehn Verteilnetzbetreiber als Kernnetzbetreiber mit insgesamt 468 km Leitungsinfrastruktur in das genehmigte

¹ Ostsee-Pipeline-Anbindungsleitung, verläuft von Mecklenburg-Vorpommern durch Brandenburg und Sachsen

² Jamal-Gas-Anbindungs-Leitung, verläuft über Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen bis Thüringen

Kernnetz einbezogen wurden (FNB Gas 2024a) – ein erster Beleg für die wachsende Rolle der VNB im Wasserstoffinfrastrukturaufbau. Das Kernnetz bleibt jedoch auf die Transportebene beschränkt. Um den potenziellen Wasserstoffbedarf deutschlandweit zu decken und künftig auch Standorte abseits des Kernnetzes zu erschließen, wie etwa energieintensive Industrieanlagen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, sind Wasserstoff-Verteilnetze unerlässlich. Für sie stellen sich ähnliche strukturelle Fragen wie für das Kernnetz, insbesondere hinsichtlich der Finanzierung und des Verhältnisses von Neubau und Umrüstung.

Gleichwohl reicht der Aufbau der Netzinfrastruktur allein nicht aus. Mario Ragwitz betonte als Sachverständiger im Bundestag anlässlich der Beratungen zum Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz im November 2025: „Das Gesetz allein reicht nicht. Wir brauchen zusätzlich klare Förderinstrumente, um die Nachfrage zu stimulieren und strategisch relevante Industrien wie Stahl, Chemie und Hochtemperatur-Anwendungen zu unterstützen. Ohne gezielte Maßnahmen bleibt Wasserstoff in vielen Bereichen wirtschaftlich nicht attraktiv.“ (Ragwitz 2025). Diese Einschätzung verweist auf den in einer frühen Phase des Technologiehochlaufs elementaren Faktor der Unsicherheit: Dort, wo Förderinstrumente fehlen und die Nachfrage ausbleibt, können Akteure keinen Erwartungsnutzen (Knight 1921; Voigt 2009) kalkulieren. Dieser Zustand wird sowohl durch interne Faktoren, etwa beschränkte Rationalität und eingeschränkte Informationsverarbeitungskapazitäten, als auch durch externe Faktoren, vor allem fehlende oder unklare institutionelle Regeln, bestimmt.

1.1. Unsicherheit als Handlungsrestriktion der Verteilnetzbetreiber

Die Verteilnetzbetreiber befinden sich damit in einer durch Unsicherheit geprägten Situation. Zwar kommt ihnen eine zentrale Rolle beim Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu, es fehlt jedoch an verbindlichen institutionellen Regeln, um die Erwartungsunsicherheit zu reduzieren. Förderinstrumente für Wasserstoffnutzer, wie von Ragwitz (2025) gefordert, können zudem nur dann wirksam greifen, wenn die Nutzer auch über einen gesicherten Zugang zu Wasserstoff verfügen. Dadurch rücken die Verteilnetzbetreiber als

zentrale Akteure für die funktionale Integration von Wasserstoff in das Energiesystem in den Fokus.

Analytisch stellt sich dabei die Frage, wie die Netzbetreiber mit den vielfältigen Unsicherheitsfaktoren umgehen und dadurch ihre Entscheidungsgrundlage verbessern. Diese Unsicherheit manifestiert sich in mehreren Dimensionen:

- Unsicherheit über die temporale und räumliche Dimension des Ausbaus eines Wasserstoffkernnetzes,
- Unsicherheit über mögliche Wasserstoffnutzer in ihrem Geschäftsbereich,
- regulatorische Unsicherheit über Anwendungsgebiete von Wasserstoff,
- externe Informationsdefizite (bedingt durch die Bundesnetzagentur oder die Fernleitungsnetzbetreiber),
- interne Informationsverarbeitungsdefizite (bedingt durch Ressourcenmangel oder fehlendes Problembewusstsein).

Die Einbindung der VNB in relevante Planungs- und Informationsprozesse ist dabei ein zentrales Steuerungsinstrument, das Koordination zwischen den Akteuren der Wasserstoffwertschöpfungskette ermöglicht und zur Reduktion von Erwartungsunsicherheit beiträgt. Diese Steuerungsrolle gründet in der strukturellen Position der VNB, die die notwendige Verbindung zwischen nationaler Transportnetzplanung und den regionalen Anwendungen in Industrie, Gewerbe und Kommunen bildet. Als Teil der Wertschöpfungskette übersetzen sie systemische und regulatorische Leitlinien in lokale Umsetzungsentscheidungen und schaffen damit die Bedingungen für die Wasserstoffnutzung vor Ort. VNB übersetzen die übergeordneten Vorgaben aus Politik, Regulierung, Systemanalysen und nationaler Infrastrukturplanung in konkrete operative Entscheidungen für ihre eigenen Netze:

- Wo müssen Leitungen umgerüstet werden?
- Welche Anschlüsse sind sinnvoll?
- Welche Investitionen sind wirtschaftlich vertretbar?
- Wie werden Kunden informiert und eingebunden?

1.2. Stand der Forschung und Forschungsbedarf

Empirische Erhebungen zu den Handlungslogiken und Planungspraktiken von Gasverteilnetzbetreibern im Kontext des Wasserstoffhochlaufs sind bislang kaum vorhanden. Akteursbezogene sozialwissenschaftliche Arbeiten zur deutschen Wasserstoffpolitik nehmen überwiegend die gesamte Wasserstoffwertschöpfungskette in den Blick: Schlund et al. (2022) beschreiben die Akteurslandschaft des deutschen Wasserstoffmarkthochlaufs, Belova et al. (2023) untersuchen Akteure und Positionen in der Entwicklung des deutschen Wasserstoffdiskurses und Löhr et al. (2024) analysieren die sich herausbildenden „advocacy coalitions“ im Wasserstoffsektor. Allerdings erfassen die genannten Studien die VNB nicht als eigenständige Akteursgruppe. Auch im europäischen Kontext liegen kaum vergleichbare Studien vor. Eine Ausnahme bildet van 't Veer et al. (2025) zu den Niederlanden, wo regulatorische Unklarheit über Rollenzuweisungen und fehlende wasserstoffspezifische Regelungen strategisches Investitionsverhalten auf der Verteilnetzebene hemmen, ein Befund, der sich in unserer Studie über die deutschen VNB in ähnlicher Form zeigt. Auf Branchenebene liefern die jährlichen Ergebnisberichte des Gasnetzgebietstransformationsplans (GTP) die dichteste Datenbasis (DVGW/H2vorOrt/VKU 2022, 2023, 2024, 2025). Der GTP ist jedoch ein brancheninternes Planungsinstrument: Er erhebt technische Netzdaten und aggregierte Planungsabsichten, nicht aber Entscheidungslogiken, Kommunikationspraktiken und Unsicherheitswahrnehmungen der VNB als heterogene Akteursgruppe. Verbandsbefragungen wie die Umfragen des Verbands kommunaler Unternehmen (VKU) zu Gasnetzen und Wärmewende (VKU 2025a; 2025b) richten sich an Mitgliedsunternehmen zu spezifischen Themen und erlauben keine strukturell differenzierte Analyse der Grundgesamtheit der deutschen VNB Gas. Die vorliegende Studie schließt damit eine empirische Lücke: Als erste unabhängige wissenschaftliche Vollerhebung analysiert sie, wie deutsche VNB Gas als heterogene Akteursgruppe unter Unsicherheit strategisch agieren, kommunizieren und sich organisieren.

Um die zukünftige Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur gezielt begleiten zu können, haben wir in einer explorativen Studie untersucht, wie die VNB in diesen Prozess eingebunden sind. Da sich der Wasserstoffhochlauf noch in einer frühen Phase befindet und belastbare Vergleichsdaten fehlen, zielt die Studie nicht auf die Überprüfung von Hypo-

thesen oder die Anwendung theoretischer Modelle, sondern auf die systematische Erfassung eines bislang empirisch kaum erschlossenen Feldes. Drei Untersuchungsdimensionen strukturieren die Analyse: Erstens interessiert uns, wie die VNB Wasserstoff in ihre strategische und operative Netzplanung integrieren – ob, wo und in welcher Form wasserstoffbezogene Maßnahmen konkret vorbereitet oder umgesetzt werden und welche Faktoren dabei ausschlaggebend sind. Zweitens fragen wir, wie VNB das Thema intern bearbeiten und mit ihren Kunden kommunizieren, also welche organisatorischen Strukturen und Kommunikationspraktiken sich herausgebildet haben. Schließlich untersuchen wir die Einbindung der VNB in übergeordnete Planungs- und Bedarfserhebungsprozesse und wie der Informationsfluss zwischen Fernleitungsnetzbetreibern, Bundesnetzagentur und Verteilnetzebene tatsächlich funktioniert. Die Erhebung erfasst dazu neben inhaltlichen Fragen auch strukturelle und organisatorische Merkmale der VNB, die Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen sichtbar machen und die Grundlage für die Clusteranalyse ab Kapitel 3 bilden.

2. Datenerhebung

Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist eine Erhebung, die sich an alle in Deutschland tätigen Verteilnetzbetreiber (VNB) richtete (Vollerhebung). Die Kontaktdaten der VNB wurden dem Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur in der Fassung vom 17. Juni 2024 entnommen. Die Kontaktaufnahme erfolgte per E-Mail, die Befragung wurde über einen Online-Fragebogen auf der Plattform SoSci Survey durchgeführt. Die technische Umsetzung und Betreuung der Onlinebefragung lagen bei der Technischen Universität Darmstadt und erfolgten im Rahmen der zweiten Projektphase des Kopernikus-Projekts Ariadne.

Zur Sicherstellung der Verständlichkeit und fachlichen Angemessenheit des Fragebogens wurde im Vorfeld ein Pretest durchgeführt. Dieser fand in der ersten Junihälfte 2024 statt und bezog sechs Expertinnen und Experten zur deutschen Gasinfrastruktur aus Wissenschaft und Praxis ein. Auf Basis ihres Feedbacks wurde der Fragebogen überarbeitet und finalisiert.

	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> (abgerufen am 25.07.2024); **<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR> (abgerufen am 17.06. 2024)

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

Am 27. Juni 2024 wurden alle 734 im MaStR gelisteten VNB per E-Mail zur Teilnahme eingeladen. Nach Bereinigung der Adressdatei um sieben VNB, für die trotz intensiver Recherche keine funktionierende E-Mail-Adresse ermittelt werden konnte, umfasste die bereinigte Grundgesamtheit 727 adressierbare Verteilnetzbetreiber. Die Befragung war bis zum 18. September 2024 geöffnet; zur Steigerung der Teilnahmequote wurden drei Erinnerungs-E-Mail versandt (18. Juli, 7. August und 10. September 2024). Insgesamt wurden 121 Fragebögen vollständig ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 17 Prozent bezogen auf die bereinigte Grundgesamtheit entspricht.

Da es sich um die erste unabhängige wissenschaftliche Vollerhebung unter deutschen VNB zum Thema Wasserstoff handelt, fehlen unmittelbare Vergleichswerte. Die vorliegenden Daten bilden gleichwohl eine solide Grundlage für die Auswertung. Ein Vergleich der Bundeslandverteilung der Befragungsteilnehmenden mit der Grundgesamtheit zeigt eine weitgehend proportionale regionale Repräsentation; die einzige nennenswerte Abweichung betrifft die Überrepräsentation hessischer VNB, die auf die räumliche Nähe zur TU Darmstadt als durchführende Institution zurückzuführen ist. Zur Prüfung eines möglichen *Nonresponse-Bias* wurden frühe Teilnehmende (Antworten vor der ersten Erinnerung-E-mail am 18. Juli 2024, $n=52$) mit späten Teilnehmenden (Antworten nach der dritten Erinnerungsmail am 10. September 2024, $n=14$) auf zentralen inhaltlichen Variablen verglichen. Die Analysen ergaben keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (Mann-Whitney-U-Test, alle $p > 0,5$), was auf das Fehlen eines systematischen *Nonresponse-Bias* hinweist. Gegen einen *Selection-Bias* zugunsten besonders wasserstoffaktiver VNB spricht, dass rund 80 Prozent der Befragungsteilnehmer zum Erhebungszeitpunkt noch keine Wasserstoffprojekte initiiert hatten und knapp 30 Prozent eine Nutzung reiner Wasserstoffleitungen grundsätzlich ausschlossen (vgl. Kapitel 4).

Zur Kontextualisierung der quantitativen Befragung wurde ergänzend die Berichterstattung der Presse, insbesondere einzelne Interviews aus der energate-Sommerserie „Stadtwerke im Fokus“ herangezogen. Diese dienten nicht als eigenes Datensample, sondern als qualitative Zusatzquelle, um typische Argumentationsmuster und strategische Einschätzungen der Stadtwerke exemplarisch darzustellen. Die externen Interviews dienen der Veranschaulichung und Plausibilisierung der quantitativen Befunde, eine in der Mixed-Methods-Forschung etablierte Praxis (Creswell/Plano Clark 2017; Flick 2018).

3. Die unterschiedlichen Ausgangslagen der VNB Gas für den Wasserstoffhochlauf

Die Ausgangslagen der Gasverteilnetzbetreiber im Kontext des Wasserstoffhochlaufs unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht. Während einige VNB in dicht besiedelten und energieintensiven Räumen agieren, arbeiten andere in überwiegend ländlichen oder kleinstädtischen Strukturen mit entsprechend unterschiedlichen Herausforderungen, Erwartungen und Handlungsspielräumen. Um diese Vielfalt sichtbar zu machen und ihre Bedeutung für Planung und Strategie einzuordnen, bildet das Teilnehmerprofil der Befragung den Ausgangspunkt der Analyse.

3.1. Befragung der VNB Gas – Das Teilnehmerprofil

Ziel war es, regionale Verortung, Unternehmensstruktur und Versorgungskontexte als Grundlage für eine differenzierte Analyse ihrer Perspektiven und strategischen Anforderungen im Wasserstoffhochlauf systematisch abzubilden.

Die Herkunft der befragten VNB konzentriert sich deutlich auf die großen Flächenländer: Bayern und Nordrhein-Westfalen sind mit jeweils 24 Teilnehmenden vertreten, Baden-Württemberg mit 21 VNB. In kleineren Bundesländern wie Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen oder dem Saarland fällt die Beteiligung deutlich geringer aus; aus den Stadtstaaten liegen keine Rückmeldungen vor. Die höchste bundeslandspezifische Rücklaufquote weist Hessen mit 31 Prozent auf (15 von 49 ansässigen VNB). Alle teilnehmenden Unternehmen betreiben Gasverteilnetze, viele jedoch im Rahmen eines Mehrspartenbetriebs: 87 Prozent bewirtschaften zusätzlich Stromnetze, 67 Prozent sind auch im Wärmebereich aktiv. Erste praktische Erfahrungen mit Wasserstoff bestehen 2024 bereits bei 15 Prozent der Unternehmen.

Ebenso zeigt die Raumstruktur der Versorgungsgebiete eine klare Schwerpunktbildung: Rund 70 Prozent der befragten VNB versorgen überwiegend Klein- und Mittelstädte. 19 Prozent der VNB sind in Großstädten mit Einwohnerzahlen zwischen 100.000 und 500.000 aktiv. Nur jeweils 5 Prozent der VNB benennen ländliche Räume bzw. Metropolregionen als dominierende Versorgungskontexte. Diese räumliche Verortung ist nicht nur

für die Infrastrukturplanung relevant, sondern auch für die Einschätzung zukünftiger Wasserstoffbedarfe und -leitungen.

Die Strukturen der Netze und die Kundenstämme sind heterogen. Etwa die Hälfte der VNB versorgt weniger als 15.000 Kunden, 36 Prozent zwischen 15.000 und 100.000 Kunden und rund 10 Prozent betreuen mehr als 100.000 Kundenanschlüsse. Die Netzlängen sind ähnlich verteilt: Die Hälfte der VNB betreibt Gasnetze mit weniger als 300 Kilometern Länge, während etwa ein Drittel Netzlängen von über 900 Kilometern aufweist.

Schließlich zeigt sich auch hinsichtlich der Energieintensität der Versorgungsgebiete der VNB ein differenziertes Bild. Die Mehrheit der VNB ordnet ihre Regionen einem mittleren Energiebedarf zu, typischerweise mit einer Mischung aus Gewerbegebieten und mittelständischen Unternehmen. Etwa 15 Prozent berichten von geringer Energieintensität, etwa in Wohngebieten oder kleinteiligen gewerblichen Strukturen. Rund 20 Prozent stufen ihre Versorgungsgebiete als hoch energieintensiv ein; weitere 10 Prozent ordnen sich, aufgrund der Präsenz energieintensiver Industrien wie Chemie, Metallverarbeitung oder Glasherstellung einem sehr energieintensiven Umfeld zu.

Insgesamt wird deutlich, dass die VNB keine homogene Akteursgruppe darstellen. Struktur, Netzgröße, Kundenprofil und regionaler Kontext unterscheiden sich teils erheblich. Eine typisierende Einordnung bildet daher eine notwendige Grundlage, um Herausforderungen und strategische Optionen im Wasserstoffhochlauf angemessen zu analysieren.

3.2. Drei Realitäten als Ausgangspunkt für differenzierte Wasserstoffstrategien der VNB

Die Heterogenität der teilnehmenden Verteilnetzbetreiber erfordert eine strukturierte analytische Annäherung. Um die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen, Herausforderungen und strategischen Ansätze besser einordnen zu können, wurden die VNB drei idealtypischen Gruppen zugeordnet. Diese Clusterbildung dient als konzeptionelle Grundlage, um typische Strategiemuster sowie zentrale Herausforderungen einzelner Gruppen systematisch zu identifizieren und vergleichend zu analysieren.

3.2.1. Methode zur Clusterbildung

Zur Clusterbildung wurde eine *Partitioning Around Medoids* (PAM)-Clusteranalyse auf Basis der Gower-Distanz durchgeführt, die sich für gemischt skalierte Daten gut eignet.³ Verwendet wurden folgende in der Umfrage erfasste Unternehmensmerkmale:

- **Größte Raumstruktur im Versorgungsgebiet** mit den Ausprägungen „Ländliche Region“ und „Großstadt/Metropole“. „Ländliche Region“ umfasst Dörfer, ländliche Gemeinden sowie Klein- und Mittelstädte. „Großstadt/Metropole“ bezieht sich auf urbane Räume mit einer Einwohnerzahl von über 100.000. Diese Differenzierung erlaubt eine analytische Zuordnung von Versorgungsrealitäten, da infrastrukturelle Anforderungen, Nachfrageprofile und strategische Planungsbedarfe stark durch die siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen geprägt sind.
- **Endkundenzahl** mit den Ausprägungen: „< 15.000“, „15.000–100.000“, „> 100.000“.
- **Gasnetzlänge** mit den Ausprägungen: „0–149 km“, „150–999 km“, „1000+ km“.
- **Maximale Intensität des Energiegebrauchs im Versorgungsgebiet** mit den Ausprägungen: „gering“, „mittel“, „hoch/sehr hoch“. Eine geringe Energieintensität ist typisch für dünn besiedelte Gebiete, Wohngebiete sowie Gebiete mit land- und forstwirtschaftlicher Prägung und kleinen Unternehmen. Eine mittlere Energieintensität bezieht sich auf Versorgungsgebiete mit einer Mischung aus Wohnbebauung, Gewerbe und mittelständischen Unternehmen. Die Einstufung in hoch/sehr hoch bezieht sich auf Versorgungsgebiete mit Gewerbegebieten, mittelständischen Unternehmen und energieintensiven Industrien (z.B. Chemie oder Metallverarbeitung).

Die drei ordinalen Merkmale (Endkundenzahl, Gasnetzlänge, Intensität des Energiegebrauchs) wurden entsprechend ihrer natürlichen Rangfolge codiert.

Diese Strukturvariablen ermöglichen eine Zuordnung der Verteilnetzbetreiber zu drei funktionalen Clustern und liefern wichtige Anhaltspunkte für die Bewertung ihrer infra-

³ Die Gower-Distanz ist ein Distanzmaß für heterogene Datenstrukturen, das ordinalskalierte, nominale und metrische Variablen in einer einheitlichen Distanzmatrix integriert. In Kombination mit dem PAM-Verfahren ermöglicht sie eine robuste Clusterbildung unabhängig vom Skalenniveau einzelner Variablen.

strukturellen Ausgangslage im Kontext des Aufbaus eines Wasserstoffnetzes. Eine eindeutige Zuordnung ist dabei nicht anhand einzelner Merkmale möglich, sondern die Kombination der Strukturvariablen ist ausschlaggebend für die Clusterbildung.

Die optimale Clusteranzahl wurde zunächst auf Basis der Silhouette-Werte⁴ geprüft, die jedoch aufgrund ihrer Ähnlichkeit keine eindeutige Präferenz nahelegten. Als analytisch sinnvoll erwies sich eine Dreiteilung, weil sie eine differenzierte Typenbildung zwischen den beiden Extremgruppen ermöglicht und die Identifizierung eines mittleren, hybriden Typs erlaubt. Dessen heterogene Struktur bringt beim Aufbau eines Wasserstoffnetzes besondere Herausforderungen mit sich. Die drei Cluster werden im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben.

3.2.2. Clusterprofile

Mit der Cluster-Analyse können die VNB Gas hinsichtlich ihrer Merkmale drei unterschiedlichen Clustern zuordnet werden:

- VNB Gas mit kurzem Netz im lokalen Raum (Kleinetz-VNB)
- VNB Gas mit langem Netz im regionalen ländlichen Raum (VNB im regional-ländlichen Raum)
- VNB Gas mit sehr langem Netz in einer Großstadt oder Metropole (urbane VNB)

Kriterium	Kleinetz-VNB	VNB im regional-ländlichen Raum	Urbane VNB
Netzlänge	0-149 km	150-999 km	> 1000 km
Kundentypen	Haushalte, wenige Betriebe	Mischung, v.a. mittelständische Industrie	viel Industrie, Großverbraucher, viele Haushalte
Energieintensität	gering	mittel - hoch	hoch - sehr hoch
Räumliche Lage/ Siedlungstyp	ländl. Region (Dörfer, ländliche Gemeinden sowie Klein- und Mittelstädte)	ländl. Region (Dörfer, ländliche Gemeinden sowie Klein- und Mittelstädte)	Großstadt/Metropole
Kundenzahl* Gas	< 15.000 Kunden	15.000-100.000 Kunden	> 100.000 Kunden

Tabelle 2: Charakteristika/Zuordnung der drei Cluster (vereinfachte Matrix)

⁴ Der Silhouette-Wert ist ein Maß für die Qualität einer Clusterlösung. Er beschreibt, wie ähnlich ein Fall den anderen Fällen innerhalb desselben Clusters ist, verglichen mit Fällen aus dem nächstgelegenen Nachbarcluster. Der Wert liegt zwischen -1 und +1: Höhere Werte sprechen für eine klare Trennung und gute interne Homogenität der Cluster. Die durchschnittlichen Silhouette-Werte für Clusterlösungen lagen hier mit $k = 2$ bis $k = 10$ in einem relativ stabilen Bereich zwischen 0,31 und 0,41. Diese Ergebnisse deuten auf eine moderate, aber konsistente Clusterstruktur hin, die eine inhaltlich nachvollziehbare und differenzierende Typenbildung erlaubt.

Die Clusteranalyse identifiziert drei strukturell unterschiedliche Gruppen von Verteilnetzbetreibern Gas, deren räumliche Verteilung und Merkmalsausprägungen in Abbildung 1 dargestellt sind. Um die Anonymität der Befragungsteilnehmenden zu wahren, werden im Folgenden strukturell typische VNB aus der Grundgesamtheit genannt, die nicht notwendigerweise an der Befragung teilgenommen haben.

Kleinnetz-VNB (Cluster 1, rot, N=35) operieren meist in geographisch eng begrenzten Gebieten mit kurzem Netz und kleinem Kundenstamm; die von den Kunden benötigte Energie variiert allerdings über das ganze Spektrum (gering, mittel, hoch). In unserem Datensatz finden sich solche VNB nicht in Großstädten oder Metropolen. Typisch für dieses Cluster sind Unternehmen wie die Gasversorgung Biedenkopf (Hessen), die Energieversorgung Ergolding-Essenbach (Bayern) oder die Energiewerke Zeulenroda (Thüringen) – Stadtwerke kleiner Gemeinden mit lokal begrenzten Netzgebieten, in denen industrielle Ankerkunden für eine Wasserstoffperspektive fehlen.

VNB im regional-ländlichen Raum (Cluster 2, grün, N=56) zeichnen sich durch kurze bis mittlere Netzlängen sowie geringe bis mittlere Kundenzahlen aus. Sie sind häufig in Mittelstädten oder verdichteten ländlichen Räumen aktiv und bedienen ein heterogenes Kundenspektrum, das auch energieintensive Industrie- und Gewerbebetriebe umfasst. Beispielhaft stehen hierfür etwa die Celle-Uelzen Netz GmbH (Niedersachsen), die EGF EnergieGesellschaft Frankenberg mbH (Hessen) oder die Energie- und Wasserwerke Bautzen (Sachsen). Entsprechend ist hinsichtlich der im Verteilgebiet benötigten Energiemenge das gesamte Spektrum vertreten – von gering über mittel bis hoch. Mit Blick auf die Versorgungstiefe, verstanden als regionale Reichweite und funktionale Breite der Kundenstruktur, nehmen diese VNB eine Zwischenposition zwischen Kleinnetz-VNB und urbanen VNB ein.

Urbane VNB (Cluster 3, blau, N=30) versorgen dicht besiedelte urbane Gebiete, insbesondere Großstädte, mit hoher bis sehr hoher Energieintensität. Typisch für dieses Cluster sind Unternehmen wie die Dortmunder Netz GmbH, Gasnetz Hamburg oder wesernetz Bremen GmbH, d.h. Großstadtnetzbetreiber mit langen Netzen und starker Einbindung in überregionale Infrastrukturprozesse. Sie verfügen über mittlere bis sehr große Netz-

längen und eine mittlere bis sehr hohe Kundenzahl. Charakteristisch ist ihre starke infrastrukturelle Einbindung in überregionale Energieflüsse sowie ein hoher Anteil an Industrie- und Fernwärmekunden.

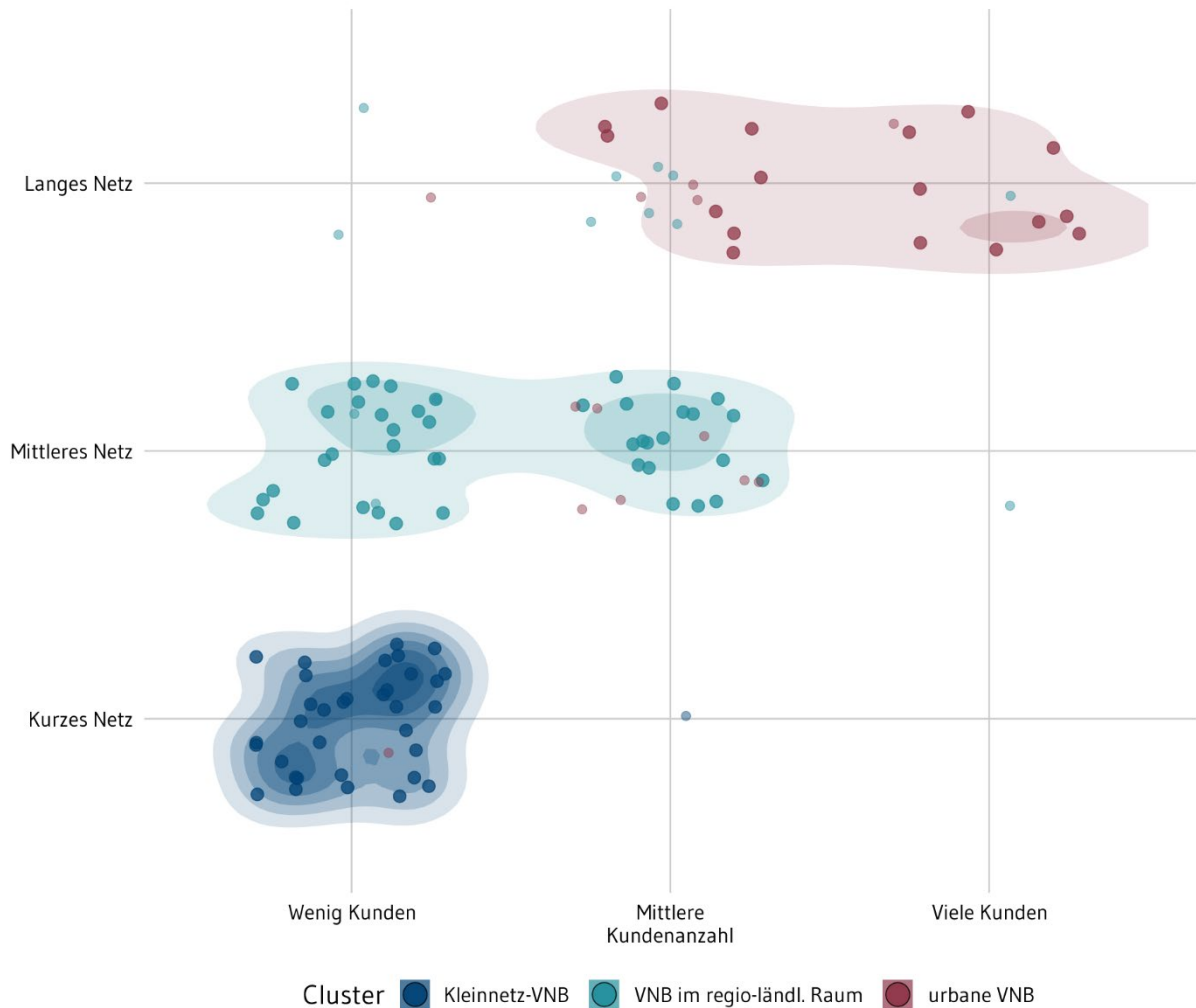


Abbildung 1: Clusterlandschaft der Verteilnetzbetreiber
Quelle: Eigene Darstellung

Die drei Cluster beschreiben funktionale Typen, innerhalb derer jedoch relevante Binnenunterschiede bestehen. So zeigt sich bei den Kleinnetz-VNB, dass die Kundenstruktur – insbesondere das Vorhandensein industrieller Ankerkunden – die strategische Orientierung auch innerhalb des Clusters beeinflusst. Im regional-ländlichen Cluster schlägt sich die Varianz in Netzlänge und Kundenzahl weniger in unterschiedlichen inhaltlichen Einschätzungen nieder als in unterschiedlicher organisatorischer Aktivität. Bei den urbanen VNB zeigen sich Unterschiede vor allem in der Intensität der institutionellen Einbindung

in übergeordnete Bedarfserhebungsprozesse. Die Clusterprofile sind daher als analytische Typen zu verstehen, nicht als homogene Gruppen. Die Verteilung der VNB nach Clustern zeigt eine klare räumlich-strukturelle Logik, die die Rolle der VNB beim Aufbau der Wasserstoff-Verteilnetze in Deutschland mitbestimmen dürfte: Je urbaner, größer und energieintensiver ein Versorgungsgebiet ist, desto bedeutsamer ist auch die (zu erwartende) Rolle der VNB beim Aufbau der künftigen Wasserstoff-Infrastruktur. Es ist davon auszugehen, dass die VNB im entstehenden Wasserstoffsysteem eine differenzierte Infrastrukturbedeutung erlangen, abhängig von ihrer Netzgröße sowie der Kombination aus Kundentyp, Energieintensität und Raumstruktur.

Die Herausforderungen und Handlungsspielräume im Kontext des Wasserstoffhochlaufs sind dabei vielfältig. Je nach Profil variieren Handlungsdruck und notwendige Tiefe der Vorbereitung bzw. Umsetzung eines eigenen Wasserstoff-Verteilnetzes. Für Kleinnetz-VNB steht angesichts begrenzter Ressourcen und fehlender Industriekunden die Frage im Vordergrund, ob Wasserstoff überhaupt ein relevantes Handlungsfeld darstellt. VNB im regional-ländlichen Raum bewegen sich zwischen selektiven Potenzialen und strukturellen Unsicherheiten. Urbane VNB hingegen stehen bereits unter konkretem Handlungsdruck und integrieren Wasserstoff zunehmend in ihre Netzstrategie. Besonders relevant sind die Bereiche Bedarfsplanung, interne Organisation und Kundenkommunikation als zentrale Hebel zur Reduktion bestehender Planungsunsicherheiten.

4. Wasserstoff im Portfolio der VNB

Wie Verteilnetzbetreiber Wasserstoff in ihre Netzplanung integrieren, und ob sie es überhaupt tun, hängt von strukturellen Faktoren und strategischen Abwägungen ab, die im Folgenden analysiert werden. Die Planung der deutschen Wasserstoffinfrastruktur wird bislang maßgeblich von der Bundesregierung, der Bundesnetzagentur und den Fernleitungsnetzbetreibern vorangetrieben. Verteilnetzbetreiber können sich über Bedarfsmeldungen indirekt oder direkt in diesen Prozess einbringen. Zum Zeitpunkt der Befragung verfügte lediglich weniger als ein Fünftel der teilnehmenden VNB über Wasserstoffprojekte, während etwa 80 Prozent im Sommer 2024 noch keine (Pilot-)Projekte zu Produktion, Transport, Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff initiiert hatten. Aktive Wasserstoffprojekte waren zu diesem Zeitpunkt eher Ausnahmen, häufig in Form von Leuchtturmprojekten einzelner Akteure mit günstigen strukturellen Voraussetzungen.

Zu einem ähnlichen Befund kam eine Umfrage des Verbandes kommunaler Unternehmen unter Stadtwerken im Spätsommer 2025. Demnach planten im September 2025 lediglich 15 Prozent der befragten Unternehmen, ihre Leitungsstränge für den gewerblichen Einsatz grüner Gase umzurüsten. Nur 8 Prozent sahen eine Umstellung für private Haushalte vor. Investitionen in die Umrüstung oder Stilllegung von Gasnetzen wurden von keinem der befragten Stadtwerke eingeplant (VKU 2025a).

Von den 20 VNB im Datensatz mit Wasserstoffprojekten waren 11 urbane VNB, sechs VNB im regional-ländlichen Raum und drei Kleinnetz-VNB. Somit lag der Anteil bei Kleinnetz-VNB wie auch bei VNB im regional-ländlichen Raum mit Wasserstoffprojekt(en) bei rund 10 Prozent (9 Prozent bzw. 11 Prozent), während mehr als ein Drittel der urbanen VNB (37 Prozent) bereits konkret mit Wasserstoffprojekten befasst war.

Die von den VNB erwartete Entwicklung in der nahen Zukunft zeigt ein differenziertes Bild. Über alle Cluster hinweg ging jeweils rund die Hälfte der VNB davon aus, dass

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

in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen werden.

Die größte Übereinstimmung besteht hinsichtlich des erwarteten Bedeutungszuwachses bei der Umwandlung von Gasleitungen in Wasserstoffleitungen. Die geringste Übereinstimmung zeigt sich beim kostenintensiven ersatzlosen Rückbau von Gasleitungen, dessen Bedeutungszunahme in naher Zukunft zum Befragungszeitpunkt lediglich von etwa 30 Prozent der VNB Gas erwartet wurde. Zwischen den Clustern zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede, die in den folgenden Unterkapiteln herausgearbeitet werden.

4.1. Einschätzung der Bedeutungsentwicklung wasserstoffbezogener Netzmaßnahmen

Die cluster-spezifischen Unterschiede bezüglich der erwarteten Bedeutung verschiedener wasserstoffbezogener Maßnahmen und der Einschätzung zukünftiger Entwicklungen variierten insbesondere in Abhängigkeit von spezifischen Unternehmens- und Kundenmerkmalen.

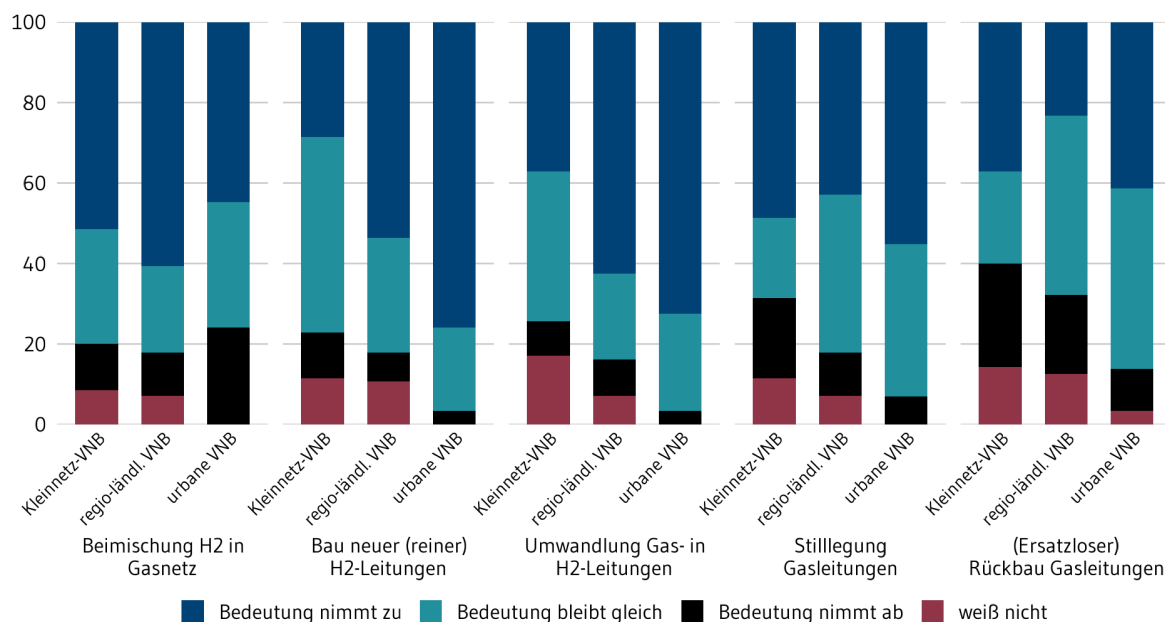


Abbildung 2: Einschätzung der Bedeutungsentwicklung einzelner Aspekte beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in den nächsten drei bis fünf Jahren nach Cluster (in %) („Wie schätzen Sie die Entwicklung der folgenden Aspekte für Ihr Verteilnetz in nächster Zukunft ein (in den nächsten drei bis fünf Jahren)?“)
Quelle: Eigene Darstellung

Bei den **Kleinnetz-VNB** lässt sich ein Muster stark divergierender Einschätzungen erkennen: Ein erheblicher Teil sah für Wasserstoff keine relevante Zukunft im eigenen Netzgebiet, während der andere Teil von einer zunehmenden Bedeutung ausging. Entweder bestand die Erwartung einer bereits absehbaren Beteiligung der eigenen Kunden am Wasserstoffhochlauf, was die Notwendigkeit begründete, Wasserstoff als zentralen Energieträger in die strategische Planung zu integrieren. Oder es dominierte die feste Einschätzung, dass (grüner) Wasserstoff für die Kundschaft im begrenzten lokalen Verteilnetz aufgrund spezifischer Struktur- und Nachfragebedingungen keine relevante Rolle spielen würde. Maßgeblich hierfür war direkt oder indirekt die Priorisierung des raren – und daher voraussichtlich auch langfristig teuren – grünen Wasserstoffs für energieintensive Industrieanwendungen. Bei denjenigen Kleinnetz-VNB, in deren Netzbereich kein Wasserstoff-Projekt bzw. kein Ankerkunde für Wasserstoff existierte, stand vor allem der umfassende Umbau der Wärmeversorgung auf der Tagesordnung, für die von Kleinnetz-VNB Wasserstoff keine relevante Rolle zugeschrieben wurde. Dies zeigen auch Interviews, etwa mit den Stadtwerken Neu-Isenburg (energate messenger 01.08.2025: „Wir haben zwar keine großen industriellen Gasverbraucher und ich glaube auch nicht, dass es sich wirtschaftlich rechnen wird, Wasserstoff ins Verteilnetz einzuleiten. Aber wer weiß, was übermorgen ist.“), Erkrath (energate messenger 05.07.2024: „In allen anderen Bereichen kann ich noch keine Richtung erkennen, ob eventuell eine Nutzung für andere Gase wie Wasserstoff sinnvoll ist. Ich glaube, das fällt uns allen in der Energiebranche noch schwer, diese Schritte einzuleiten, um die richtigen Wege zu gehen.“) oder Pasewalk (energate messenger 09.08.2024: „Ehrlich gesagt, fehlt uns da die Fantasie, wie wir vom Gas wegkommen können. Wärmepumpen kommen in den vielfach unsanierten Gebäuden nicht infrage. Und Wasserstoff ist auch nicht die Lösung. Kosten und Risiken sind aus heutiger Sicht überhaupt nicht abschätzbar.“).

Einzig bei der Beimischung von Wasserstoff ins Gasnetz erwarteten mit 51 Prozent etwas mehr als die Hälfte der Kleinnetz-VNB eine steigende Relevanz. Bezüglich des Baus neuer Wasserstoffleitungen erwartete fast die Hälfte der Kleinnetz-VNB (49 Prozent) keine Veränderungen, d. h. etwa die Hälfte der Kleinnetz-VNB rechnete auch künftig nicht mit reinen Wasserstoffleitungen im eigenen Netz. Lediglich 29 Prozent prognostizierten einen Bedeutungszuwachs reiner Wasserstoffleitungen.

Bei der Umwandlung bestehender Gasleitungen in Wasserstoffleitungen herrschte weniger Einigkeit: 37 Prozent der Kleinnetz-VNB erwarteten eine steigende, ebenso viele eine gleichbleibende Relevanz. Auffällig war der vergleichsweise hohe Anteil an „weiß nicht“-Antworten, der in dieser Frage mit 17 Prozent einen Spitzenwert erreichte und auf eine (latente) Unsicherheit verwies.

Für die **VNB im regional-ländlichen Raum** stellte sich die Lage anders dar. Hier waren die Werte für erwartete Bedeutungszuwächse oft hoch, gingen aber mit ausgeprägter Unsicherheit und größerer Streuung der Einschätzungen einher. Bei der Beimischung erwarteten 61 Prozent der VNB im regional-ländlichen Raum eine steigende Bedeutung, während knapp ein Fünftel keine Veränderung sah. Im Bereich des Leitungsneubaus war der Anteil mit 55 Prozent erwarteter Zunahme ebenfalls hoch; zugleich war der Anteil derjenigen, die keine Einschätzung vornehmen konnten, mit 11 Prozent überdurchschnittlich.

Besonders deutlich wird dieses Muster bei der Umwandlung bestehender Gasleitungen: 63 Prozent sahen eine steigende Relevanz, 9 Prozent prognostizierten eine Abnahme, und fast ebenso viele (7 Prozent) blieben unentschlossen. Stilllegung und Rückbau von Gasleitungen wurden von regional-ländlichen VNB zurückhaltender bewertet als von den anderen Clustern. Dies verstärkt den Eindruck einer „Abwartestrategie“: Dieses Cluster ist in besonderem Maß abhängig von exogenen Faktoren wie der Entstehung konkreter lokaler Anwendungsfelder, der Anbindung an das nationale Wasserstoff-Kernnetz und der Kostenentwicklung Erneuerbarer Energien, die weiterhin in hohem Maße unklar sind.

Bei den **urbanen VNB** ließen sich nahezu keine Unsicherheiten erkennen; die Werte in der Kategorie „weiß nicht“ lagen nahe null. Beim Neubau reiner Wasserstoffleitungen sahen 76 Prozent der urbanen VNB eine steigende Bedeutung. Ähnlich hoch war der Anteil positiver Erwartungen bei der Umwandlung bestehender Gasleitungen in Wasserstoffleitungen (72 Prozent). Selbst bei Themen wie Stilllegung und Rückbau von Gasleitungen, die potenziell mit Versorgungsrückbau und in jedem Fall mit erheblichen Kosten verbunden sind, lagen die Werte für steigende Bedeutung mit 55 bzw. 41 Prozent deutlich über jenen der anderen Cluster. Urbane VNB waren mit ihrem Verteilnetz in der (künftigen) Wasserstoffinfrastruktur bereits fest verankert und setzten auf eine proaktive Netzentwick-

lung, die eng mit erwarteten Bedarfen in Industrie, Wärmeversorgung und Mobilität verknüpft war. Vor allem industrielle Großkunden, zentrale Erzeugungsstandorte und Anbindungen an übergeordnete Infrastrukturen erhöhten hier die strategische Relevanz von Wasserstoff und schufen vergleichsweise hohe Planungssicherheit (energate messenger 16.08.2024, Darmstadt). Die Prognosen waren deutlich zukunftsgerichtet und aktivitätsorientiert. Praxisbeispiele zeigen, dass VNB in Ballungsräumen mit hohem Industrieanteil bereits sehr aktiv in Wasserstoffprojekte eingebunden sind. Besonders deutlich wird dies am Beispiel der Freiburger Badenova in der trinationalen Metropolregion Oberrhein mit Beteiligung an Kernnetz-Projekten, die chemie- und pharmaindustrielle Gebiete auch in den Nachbarländern erschließen sollen. Hier wird Wasserstoff als Zukunftsprojekt zur Stärkung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit bewertet (zugleich aber politischer und finanzieller Unterstützung bedarf (vgl. energate messenger 16.04.2025, Freiburg und 16.05.2025, Freiburg)). Ein weiteres Beispiel für die aktive Rolle von urbanen VNB in industriell geprägten Ballungsräumen ist Mainz. Dort plant die Stadtwerke-Tochter Mainzer Netze den Aufbau eines rund 2,6 Kilometer langen Wasserstoff-Initialnetzes zur Anbindung industrieller Abnehmer sowie die Errichtung eines Elektrolyseurs zur Versorgung einer H₂-Tankstelle und lokaler Industrieunternehmen mit grünem Wasserstoff (energate messenger 23.06.2025, Mainz).

Der Aufbau von Wasserstoffverteilnetzen in urbanen Räumen ist eng mit den Aktivitäten der Fernleitungsnetzbetreiber verknüpft: An Knotenpunkten des Wasserstoff-Kernnetzes, an denen zentrale Industrie- und Raffineriestandorte angebunden werden, entstehen häufig auch die wichtigsten Einspeisepunkte für die urbane Verteilinfrastruktur. Das Beispiel Ontras verdeutlicht dies (energate messenger 08.04.2025, Bad Lauchstädt): Der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) hat 2025 im Energiepark Bad Lauchstädt, in dem Wasserstoff für die Raffinerie in Leuna produziert wird, ein erstes 25 Kilometer langes Teilstück des Kernnetzes in Betrieb genommen und damit zugleich die Voraussetzung für eine perspektivische Belieferung umliegender städtischer Räume über nachgelagerte Verteilnetze geschaffen.

Zusammenfassend zeigt sich ein klares Gefälle in der Einschätzung wasserstoffbezogener Netzmaßnahmen. Kleinnetz-VNB wiesen eine stark divergierende Verteilung der Einschätzungen auf, die von deutlicher Ablehnung einer relevanten Wasserstoffrolle bis hin

zu einer selektiven Öffnung für einzelne Maßnahmen (insbesondere Beimischung) reichte bei zugleich erhöhter Unsicherheit. VNB im regional-ländlichen Raum verbinden hohe Erwartungswerte mit großer Vorsicht und einer Abhängigkeit von externen Faktoren (Kernnetzanbindung, industrielle Knotenpunkte, staatliche Förderung); ihr Vorgehen ist „chancenorientiert unter Unsicherheit“. Urbane VNB agieren mit höherer Planungssicherheit und weisen, gestützt durch konkrete Projektplanungen, nahezu allen Maßnahmen (insbesondere Leitungsneubau und Umwidmung bestehender Netze) eine steigende Bedeutung zu. Gemeinsam ist allen Clustern, dass Umwandlungsstrategien (Gas- zu Wasserstoffleitungen) deutlich stärker im Fokus stehen als der kostenintensive Neu- oder Rückbau. Unterschiede zeigen sich vor allem in der Sicherheit, mit der diese Entwicklungen antizipiert werden, und im Ausmaß, in dem Wasserstoff bereits als integraler Bestandteil der eigenen Netzstrategie gilt.

4.2. Tatsächliche Netzplanung (reine) Wasserstoffleitungen

Allerdings stellten reine Wasserstoffleitungen für die Mehrheit der Verteilnetzbetreiber im Jahr 2024 kein zeitnahes Planungsthema dar. Fast ein Drittel der VNB (30 Prozent) schloss deren Nutzung grundsätzlich aus. Die mit 49 Prozent größte Gruppe erwartete eine mögliche Nutzung erst ab 2033. 19 Prozent der VNB Gas sahen einen Einsatz im Zeitraum 2026 bis 2032 als realistisch an. Frühere Zeitfenster spielten nahezu keine Rolle und nur zwei VNB nutzten zum Zeitpunkt der Befragung bereits reine Wasserstoffleitungen. Die Antworten differierten deutlich zwischen den Clustern und bestätigen, dass Erwartungshaltungen und Planungsstände systematisch variieren (Abbildung 3).

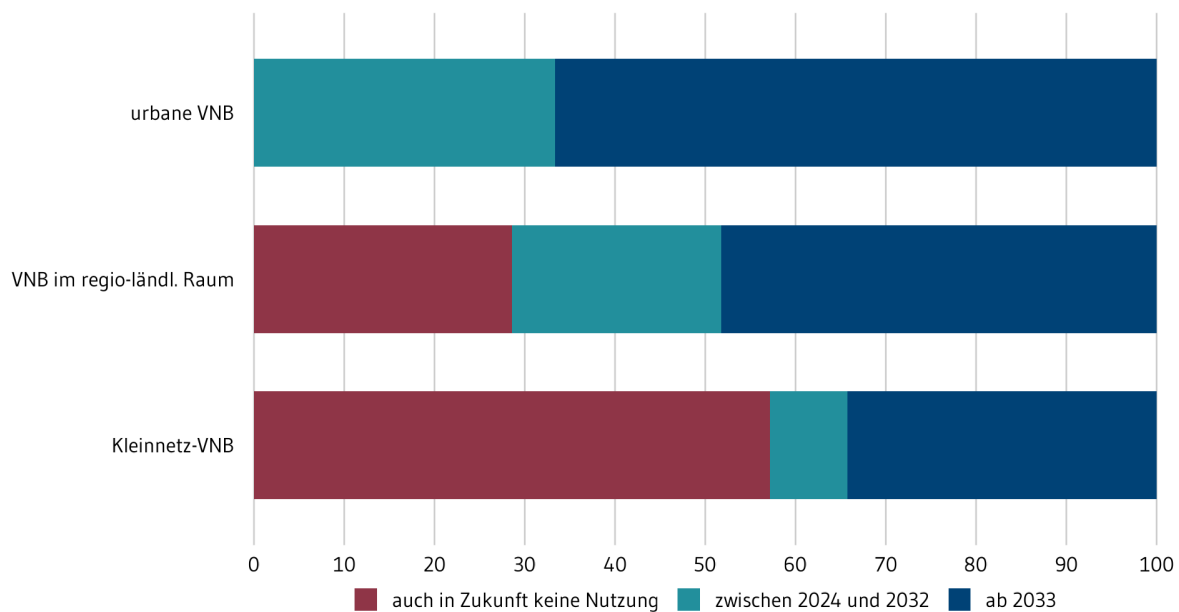


Abbildung 3: Planungsstand der VNB zur Nutzung reiner Wasserstoff-Leitungen nach Cluster (in %) („Nach Ihrer Einschätzung: Ab wann wird Ihr Unternehmen reine Wasserstoff-Leitungen nutzen (durch Umwandlung oder Neubau)?“)
Quelle: Eigene Darstellung

Besonders auffällig ist der hohe Anteil **Kleinnetz-VNB**, die eine Nutzung reiner Wasserstoffleitungen grundsätzlich ausgeschlossen haben (57 Prozent). Nur eine kleine Minderheit (9 Prozent) stand vor einer Umsetzung im Zeitraum zwischen 2024 und 2032, während ein Drittel (34 Prozent) auf eine langfristige Perspektive ab 2033 verwies. Damit bleibt Wasserstoff für Kleinnetz-VNB entweder gänzlich irrelevant oder wird erst in einem sehr langfristigen Horizont als Handlungsfeld betrachtet. In kleinräumigen Versorgungsgebieten fehlen häufig industrielle Ankerkunden, die den hohen Investitionsaufwand ökonomisch tragfähig machen würden. Die Werte spiegeln daher die Entscheidung wider, Wasserstoffversorgung über das lokale Verteilnetz derzeit nicht weiterzuverfolgen bzw. frühestens ab 2033 erneut zu prüfen. Selbst großskalige Wasserstoffprojekte oder einzelne energieintensive Unternehmen führen in kleineren Netzgebieten nicht zwangsläufig zur Planung reiner Wasserstoffleitungen im örtlichen Verteilnetz. Kleinnetz-VNB, wie etwa die Stadtwerke Völklingen, konzentrieren sich eher auf die Transformation der Wärmeversorgung durch den möglichen Einsatz von Flusswärmepumpen, Festbrennstoffkesseln zur Verwertung von Altholz, Photovoltaik und Geothermie zur Elektrifizierung des Wärmesektors, während Wasserstoff zur industriellen Nutzung bei Saarstahl aus dem

überregionalen Fernleitungsnetz geliefert wird (vgl. energate messenger 23.08.2024, Völklingen).

Im **regional-ländlichen Cluster** zeigte sich ein deutlich heterogeneres Bild als bei den Kleinnetz-VNB. Ein Viertel der VNB im regional-ländlichen Raum (25 Prozent) rechnete mit der Umsetzung reiner Wasserstoffleitungen bis 2032, während knapp die Hälfte (48 Prozent) diesen Schritt erst ab 2033 erwartete. 27 Prozent schlossen eine Nutzung vollständig aus. Dieses gesplante Bild verweist auf die besondere Lage vieler VNB im regional-ländlichen Raum: Sie bewegen sich im Spannungsfeld zwischen potenziellen Anschlusschancen an das Wasserstoff-Kernnetz und erheblichen Unsicherheiten bezüglich Nachfrage, Infrastrukturkosten und Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff. Netzgröße ist mitnichten ein hinreichender Treiber für Wasserstoffplanungen. VNB im regional-ländlichen Raum verweisen auf hohe technische Erneuerungsbedarfe, Investitionsrisiken und unklare Absatzstrukturen, die zu einer restriktiven Bewertung eines Wasserstoffverteilnetzes führen können. Dies zeigt auch das Beispiel der Stadtwerke Bonn, die trotz urbaner Lage aufgrund ihrer Netzstruktur dem regional-ländlichen Cluster zuzuordnen sind: Ein Wasserstoffverteilnetz wird ausgeschlossen, während gleichzeitig ein Kernnetzanschluss für die zentralen Kraftwerksstandorte angestrebt wird (energate messenger 03.07.2025, Bonn).

Bei den **urbanen VNB** ist Wasserstoff in der Planung sehr viel präsenter. Rund ein Drittel rechnete zum Zeitpunkt der Befragung mit einer Umsetzung bis 2032, zwei Drittel erwarteten diese allerdings erst ab 2033. Damit sind urbane Netzbetreiber jene Gruppe, die am stärksten auf Wasserstoffleitungen ausgerichtet ist. Zurückzuführen ist dies auf höhere Anschlussdichten, größere industrielle und kommunale Abnehmerstrukturen sowie häufig bestehende Kraftwerksstandorte. Diese Ausgangsbedingungen erleichtern es, Wasserstoff perspektivisch mitzudenken, und begünstigen frühe Initiativen, die sich an erwarteten Nachfrageimpulsen orientieren. Praxisbeispiele wie der bereits genannte Aufbau eines initialen Wasserstoffnetzes in einem urbanen Industriegebiet, das eine Kombination aus Elektrolyseur, Wasserstofftankstelle und Anbindung eines großen Industrieunternehmens vorsieht, zeigen, dass hier Investitionen frühzeitig vorbereitet werden, allerdings in der Regel unter dem Vorbehalt detaillierter Wirtschaftlichkeitsanalysen und finaler Investitionsentscheidungen (vgl. energate messenger 23.06.2025, Mainz). Ebenso

zeigt der Fall Badenova in Freiburg den engen Zusammenhang zwischen Netzausbau und verlässlichen industriellen Ankerkunden. Die konkrete Planung erfolgt nicht technikgetrieben, sondern bedarfsorientiert in Abhängigkeit von der Nachfrage der energieintensiven (Chemie-)Industrie (vgl. energate messenger 16.04.2025, Freiburg).

Allerdings gilt für alle VNB, dass der Aufbau von Wasserstoffverteilnetzen mit enormen ökonomischen Herausforderungen verbunden ist, denn die Ertüchtigung oder der Neubau wasserstofftauglicher Verteilnetze verursacht erhebliche Kosten, die sich ohne verlässliche industrielle Ankerkunden kaum amortisieren lassen (energate messenger 09.07.2025, Münster). Vor diesem Hintergrund erklärt sich der späte Planungshorizont ab 2033 auch bei urbanen VNB und solchen im regional-ländlichen Raum: Unsichere Wirtschaftlichkeitsannahmen, hohe Investitionskosten und unklare regulatorische Rahmenbedingungen führen dazu, dass in diesen Clustern VNB zwar mit Wasserstoff planen, dies aber in einer vorsichtigen erwartungsorientierten Logik tun. Planung wird dort vorangetrieben, wo Nachfragepotenziale, Förderkulissen und infrastrukturelle Voraussetzungen zusammenfallen; in anderen Teilgebieten werden Entscheidungen bewusst zurückgestellt. Beispiele wie regionale Vorhaben zur Verbindung von Kernnetz und Verteilnetzen („H2Nordlech“) signalisieren zwar den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur, bleiben aber auf ausgewählte Stränge und Standorte fokussiert (vgl. energate messenger 03.07.2025, Augsburg).

Insgesamt folgt die Planung reiner Wasserstoffleitungen einem klaren Muster nach Clustern: Kleinnetz-VNB ordnen das Thema überwiegend langfristig oder gar nicht ein; Wasserstoffleitungen spielen angesichts geringer Ankerkunden und hoher Investitionsrisiken kaum eine Rolle. Einzelne Projekte ändern die strategische Grundbewertung nur punktuell. VNB im regional-ländlichen Raum bewegen sich zwischen selektiven Potenzialen und strukturellen Unsicherheiten. Sie halten sich Anschlussoptionen offen, verknüpfen konkrete Leitungsplanungen aber eng mit industrieller Nachfrage und Förderperspektiven. Urbane VNB weisen die stärkste planerische Orientierung auf Wasserstoffleitungen auf, koppeln diese aber eng an tragfähige Geschäftsmodelle und Rahmenbedingungen; einige Fälle zeigen, dass Größe allein kein Garant für H₂-Netzentwicklung ist. Gemeinsam

ist den drei Clustern eine ausgeprägte strategische Vorsicht: Wasserstoffleitungen werden nicht als pauschale Zukunftslösung betrachtet, sondern als Option, die nur unter spezifischen technischen, ökonomischen und regulatorischen Bedingungen verfolgt wird.

Zusätzliche Relevanz gewinnt diese Planungslogik durch den im November 2025 vorgelegten Entwurf der EnWG-Novelle. Im Rahmen der Umsetzung des EU-Gas- und Wasserstoff-Binnenmarktpakets ist vorgesehen, Verteilernetzentwicklungspläne für Gas und Wasserstoff verbindlich zu etablieren. Diese Pläne sollen darstellen, ob Teile der Netze umgestellt, weiterbetrieben oder außer Betrieb genommen werden sollen. Zudem wird diskutiert, Gasnetzbetreibern zu ermöglichen, Neuanschlüsse zu verweigern bzw. bestehende Anschlüsse zu kündigen, wenn ein Ausstieg aus der Gasversorgung geplant ist; der kostspielige physische Leitungsrückbau soll hingegen nur bei zwingenden Umweltauflagen erforderlich sein (BMWE 2025b). Damit werden jene Entscheidungen, die VNB heute bereits antizipieren, regulatorisch eingefasst: Reine Wasserstoffleitungen werden tendenziell nur dort konkret geplant, wo Nachfragepotenziale, Wirtschaftlichkeit und infrastrukturelle Voraussetzungen zusammenfallen; in vielen Netzgebieten zeichnen sich eher Umrüstungs- oder (eher selten) Rückbauszenarien ab. In der Wärmeplanung spielt Wasserstoff bei den wenigsten VNB eine wesentliche Rolle, allenfalls für den Betrieb von (Wärme-)Kraftwerken.

4.3. Wasserstoff in der Wärmeplanung: Unsicherheit und strategische Abwägungen

Auch mit Blick auf die Einbindung der Verteilnetzbetreiber in die kommunale Wärmeplanung sowohl hinsichtlich der Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaugebieten gemäß § 26 WPG als auch der Erstellung eines Wasserstoff-Fahrplans nach § 71k GEG bestehen derzeit erhebliche Unsicherheiten.

Nur 8 Prozent der befragten VNB gaben an, dass in ihrem Netzgebiet bereits Wasserstoffnetzausbaugebiete gemäß § 26 WPG ausgewiesen wurden, während rund zwei Drittel dies verneinten (Abbildung 4). Auffällig ist der hohe Anteil an VNB, die hierzu keine Einschätzung abgeben konnten („weiß nicht“); je nach Cluster lag er zwischen 17 und 29 Prozent. Dies deutet darauf hin, dass viele VNB entweder noch nicht systematisch in

kommunale Wärmeplanungsprozesse eingebunden sind oder dass diese Prozesse vor Ort noch nicht den Reifegrad erreicht haben, der eine verlässliche Aussage erlaubt.

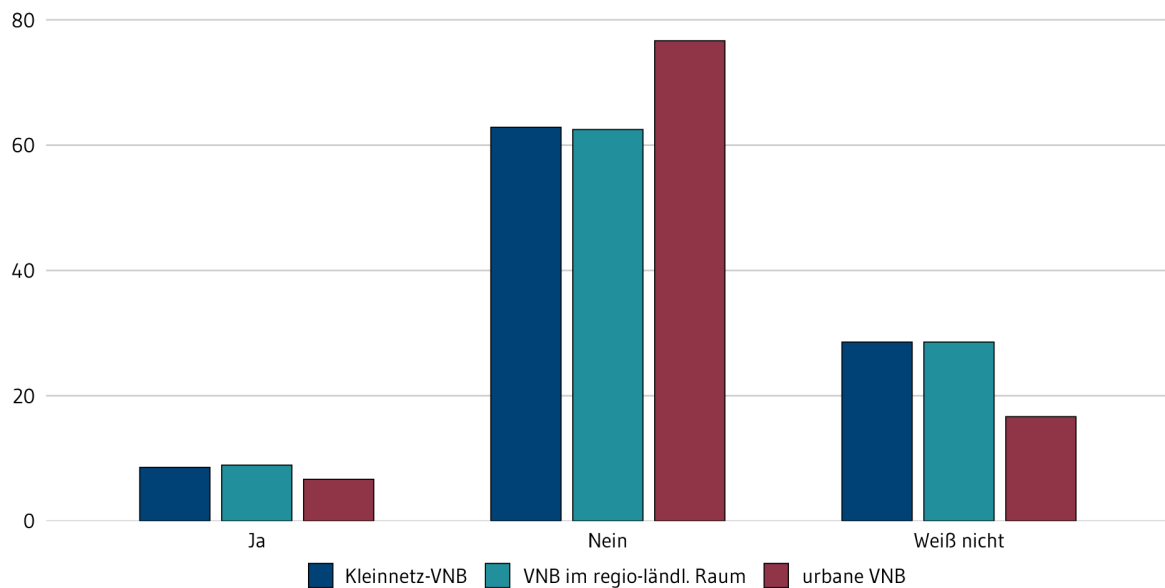


Abbildung 4: Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaubereichen nach Cluster gem. § 26 WPG (in %) („Sind in Ihrer Wärmeplanung Wasserstoffnetzausbaubereiche ausgewiesen?“)

Quelle: Eigene Darstellung

Ein ähnliches Muster zeigt sich bei der Frage nach der Vorbereitung eines Wasserstoff-Fahrplans gemäß § 71k GEG (Abbildung 5). Zum Befragungszeitpunkt arbeiteten lediglich 16 Prozent der VNB aktiv an einem solchen Plan, der die Umrüstung der Gasverteilnetze für wasserstofffähige Heizungen bis 2028 konkretisieren sollte. Vor allem urbane und (größere) VNB im regional-ländlichen Raum sind hier aktiv geworden, während Kleinnetz-VNB zumeist abwarteten. Auch hier war der Anteil der „weiß nicht“-Antworten mit bis zu 16 Prozent bemerkenswert hoch und verweist auf strategische Unklarheiten hinsichtlich der künftigen Rolle des Gasnetzes im Wärmesektor.

Diese Unsicherheiten sind nicht als bloße Wissenslücken zu interpretieren, sondern spiegeln strategische Entscheidungen. Die VNB befinden sich in einem Spannungsfeld zwischen möglicher Investitionsvorbereitung für Wasserstoff, der Notwendigkeit, Rückbauoptionen zu prüfen, und der Beobachtung eines sich erst entwickelnden regulatorischen Rahmens. Vertreter von Kleinnetz-VNB weisen darauf hin, dass derzeit keine neuen Gasanschlüsse gelegt werden, während mögliche Zukunftspfade wie Rückbau, Fern-

wärmeausbau oder eine spätere Nutzung für andere Gase wie Wasserstoff bewusst offengehalten werden. Die Finanzierung größerer Infrastrukturmaßnahmen wird aus Sicht kleinerer Stadtwerke als „kaum darstellbar“ beschrieben, da Kreditvergaben ohne belastbare Sicherheiten schwierig sind (energate messenger 05.07.2024, Erkrath; vgl. auch energate messenger 09.08.2024, Pasewalk und energate messenger 01.07.2025, Neu Isenburg).

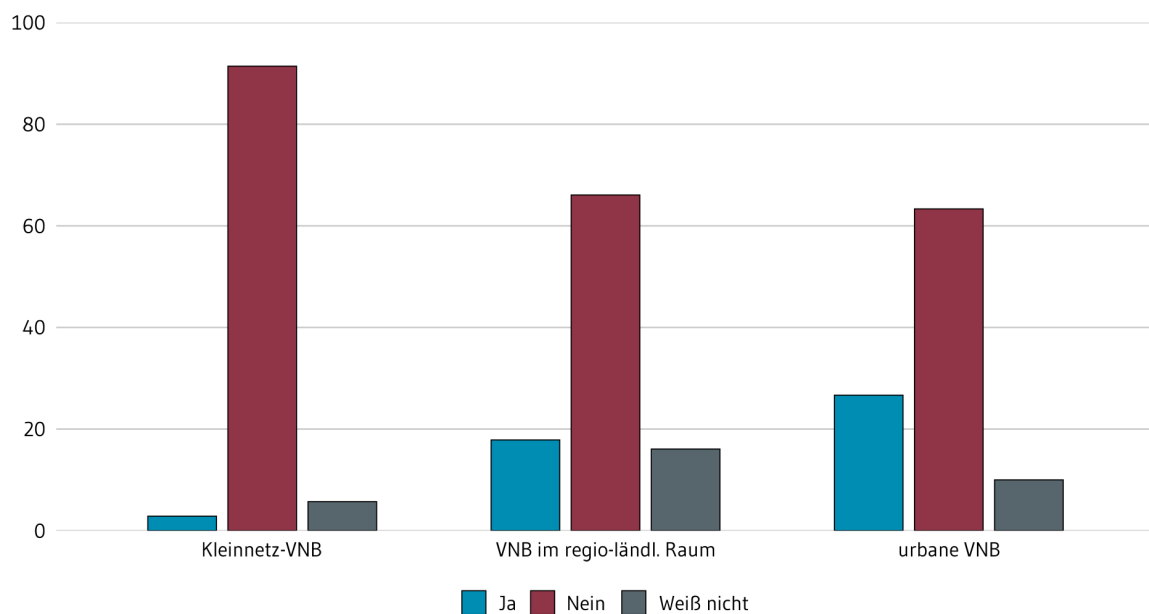


Abbildung 5: Vorbereitung eines „Wasserstoff-Fahrplans“ gem. § 71k GEG 2024 nach Cluster (in %) („Wird in Ihrer Organisation bereits heute aktiv an einem „Wasserstoff-Fahrplan“ für die Übergangszeit gearbeitet (Zuleitung an die BNetzA bis zum 30. Juni 2028)?“)

Quelle: Eigene Darstellung

VNB im regional-ländlichen Raum und mehr noch urbane VNB mit potenziellen industriellen Abnehmern, hohen Anschlussdichten und Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz, prüfen Optionen und bereiten sich eher auf wasserstoffbezogene Wärmeoptionen vor, etwa durch die Prüfung wasserstofffähiger Kraftwerksstandorte oder die Integration von Wasserstoff-Optionen in zentrale Fernwärmekonzepte. Wo Industriecluster oder Fernwärmeschwerpunkte bestehen, wird Wasserstoff in zentrale Planungen einbezogen und vor allem als Option für zentrale Spitzenlast- oder Residuallastbereitstellung betrachtet (vgl. energate messenger 19.07.2024, Leipzig; energate messenger 26.07.2024, Augsburg;

energate messenger 12.07.2024, Münster; energate messenger 02.08.2024, Kaiserslautern).

Die strategische Zurückhaltung gegenüber Wasserstoff in der dezentralen Gebäudewärme entspricht dem Stand der Forschung, der den Einsatz von Wasserstoff in der Hauswärme weder ökologisch noch ökonomisch als vorrangig sinnvoll bewertet und auf die besondere technische und finanzielle Komplexität dieser Option verweist (Kemmerzell/Flath/Knodt 2021). Praxisberichte aus kommunalen Unternehmen bestätigen diese Einschätzungen, indem Wasserstoff vor allem als Option für zentrale Erzeugungsanlagen (KWK-Anlagen, Großkessel, Kraftwerke) und weniger für die flächendeckende Gebäudewärme betrachtet wird. Mehrere Unternehmen beschreiben Wasserstoff ausdrücklich als Option für zentrale Erzeugungsstandorte oder industrielle Kunden, während sie für die Breite der Gebäudewärme auf Nah- und Fernwärme, Wärmepumpen sowie Effizienz setzen und einen Einsatz von Wasserstoff in dezentralen Heizungen ökonomisch wie systemisch skeptisch bewerten (vgl. energate messenger 26.07.2024, Augsburg; energate messenger 18.07.2025, Prenzlau; energate messenger 19.07.2024, Leipzig).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Wasserstoff in der Wärmeplanung im Jahr 2024 für die meisten VNB keine zentrale Rolle spielt, sondern primär als Option für ausgewählte Standorte und zentrale Erzeugungsanlagen betrachtet wird. Kleinnetz-VNB agieren überwiegend abwartend; sie sichern die Versorgungsaufgabe im Status quo, setzen keine neuen Gashauseschlüsse mehr und halten zukünftige Optionen wie Rückbau, Fernwärme oder eine spätere Wasserstoffnutzung offen, ohne sich frühzeitig festzulegen. VNB im regional-ländlichen Raum bewerten Wasserstoff kontextabhängig. Auf Basis der Befragungsergebnisse und ergänzender qualitativer Beispiele zeigt sich, dass seine Relevanz von lokaler Industrie, Kernnetzanbindung, der Wirtschaftlichkeit zentraler Erzeugungsanlagen sowie dem regionalen Ausbaustand Erneuerbarer Energien abhängt, da lokale Stromüberschüsse Anreize für Elektrolyseprojekte schaffen können (vgl. energate messenger 16.04.2025, Freiburg; energate messenger 03.07.2025, Bonn).

Urbane VNB integrieren Wasserstoff am ehesten in strategische Fernwärme- und Kraftwerksplanungen, sehen ihn jedoch als Ergänzungstechnologie und nicht als flächendeckende Lösung für die Gebäudewärme. Allen Clustern gemeinsam ist, dass Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung 2024 als eine Option unter mehreren behandelt wird –

neben Elektrifizierung, Fernwärmeausbau und Rückbauperspektiven – und dass zentrale Entscheidungen vor dem Hintergrund unsicherer Finanzierungs- und Rechtsrahmen bewusst hinausgeschoben werden.

Diese Einschätzung wird durch eine Erhebung des Verbandes kommunaler Unternehmen gestützt (VKU 2025a). 46 Prozent der Stadtwerke gaben an, dass noch unklar ist, wie es mit ihren Gasnetzen weitergehen soll, während nur ein Teil der Unternehmen klar auf Stilllegung oder Umrüstung auf grüne Gase oder Wasserstoff setzt. Hohe Kosten, eine als unzureichend wahrgenommene Finanzierungssicherheit sowie eine unklare Rechtslage werden dabei als zentrale Hemmnisse der Wärmewende benannt und verstärken die Zurückhaltung, frühzeitig in wasserstoffbezogene Infrastrukturen zu investieren (VKU 2025b).

5. Interne Kommunikation und Organisation der VNB zum Thema Wasserstoff

Neben der Netzplanung zeigt sich der Umgang mit Wasserstoff auch in der internen Organisation und der Kommunikation mit Kunden; beides gibt Aufschluss darüber, wie ernst das Thema operativ genommen wird. Die Art und Weise, wie Verteilnetzbetreiber unter der Bedingung der Unsicherheit das Thema Wasserstoff intern organisieren und gegenüber ihren Kunden kommunizieren, ist ein zentraler Indikator dafür, welchen Stellenwert sie dem Wasserstoffhochlauf bereits beimessen. Kommunikation und Organisation bilden dabei zwei eng miteinander verknüpfte Dimensionen: Sie zeigen zum einen, wie VNB Informationen verarbeiten, Erwartungen ihrer Kunden einordnen und externe Anforderungen interpretieren. Zum anderen spiegeln sie die institutionellen Voraussetzungen wider, unter denen strategische Entscheidungen getroffen, Projekte angestoßen oder bewusst zurückgestellt werden.

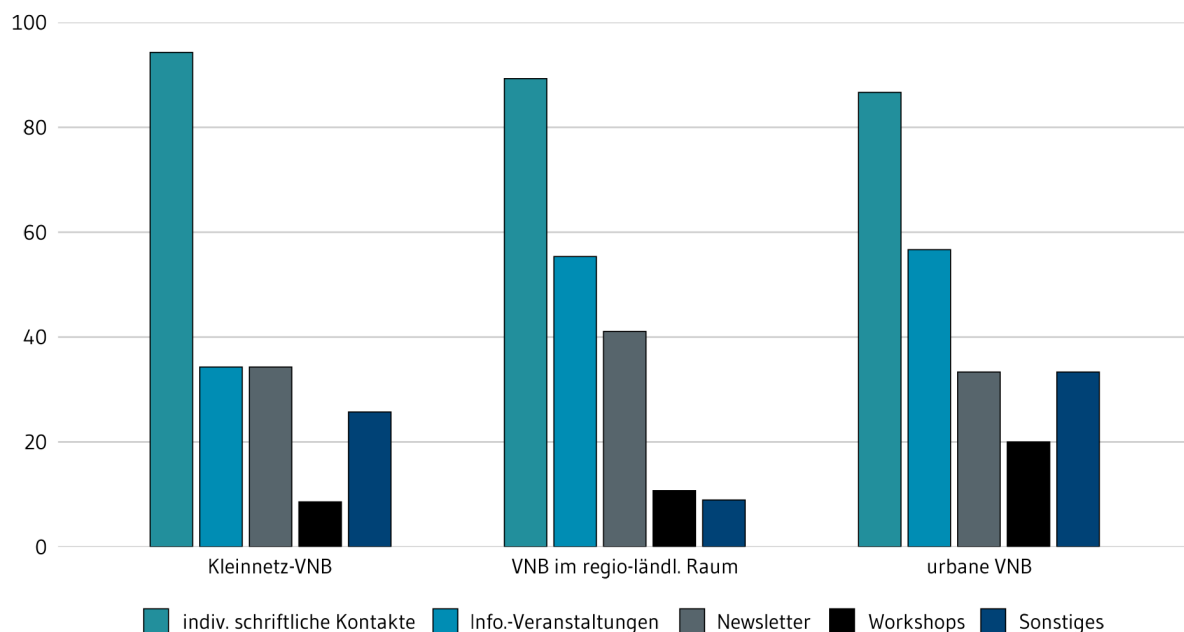


Abbildung 6: Allgemeine Kommunikationsformate zwischen VNB und ihren Kunden nach Cluster (Mehrfach-Antworten möglich; in %) („Vorab haben wir eine allgemeine Frage zum Arbeitsalltag in Ihrem Unternehmen: Über welche Formate stehen Sie mit Ihren Kunden im Kontakt?“)

Quelle: Eigene Darstellung

Mit Blick auf die Arbeitsroutinen zeigten sich clusterabhängige Unterschiede in der Kommunikation der VNB mit ihren Kunden (Abbildung 6). Während Kleinnetz-VNB in erster Linie auf individuelle schriftliche Kontakte setzten, nutzten VNB im regional-ländlichen Raum und urbane VNB häufiger zusätzliche Formate wie Informationsveranstaltungen und Workshops. Diese sind mit einem höheren organisatorischen Aufwand verbunden, ermöglichen jedoch eine strukturierte Ansprache und Abstimmung in komplexeren Netz- und Akteurskonstellationen. Die Freitextangaben in der Kategorie „Sonstiges“ präzisieren dieses Bild, denn sie beziehen sich überwiegend auf Formen direkter persönlicher Kommunikation sowie auf digitale Informations- und Servicekanäle wie Homepage, Kundenportale oder Apps. Einzelne Nennungen betrafen partizipative Formate wie beispielsweise Bürgerbeteiligungen oder strategische Dokumente wie Gasnetztransformationspläne. Die Kundenkommunikation der VNB wurde somit in der Praxis vor allem durch individuelle, anlassbezogene Formate ergänzt.

5.1. Bedarfsabfragen für Wasserstoff der VNB bei ihren Kunden im Zeitverlauf (allgemein)

Die Befragung der VNB zeigt eine klare zeitliche Entwicklung hinsichtlich der Durchführung von wasserstoffspezifischen Bedarfsabfragen der Verteilnetzbetreiber bei ihren Kunden. Während bis 2022 nur vereinzelte Aktivitäten erkennbar waren, setzte 2023 eine Dynamik ein, die sich 2024 weiter verstärkte. Allerdings zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den drei Clustern der VNB sowohl im zeitlichen Verlauf als auch hinsichtlich der grundsätzlichen Bereitschaft, aktiv Wasserstoff-Bedarfsabfragen bei ihren Kunden durchzuführen.

Kleinnetz-VNB agierten am zurückhaltendsten beim Thema Wasserstoff (Abbildung 8). Erst ab 2023 war eine nennenswerte Anzahl an Bedarfsabfragen zu verzeichnen und selbst 2024 führte nur rund ein Fünftel der Kleinnetz-VNB eine Abfrage bei den Kunden durch. Gleichzeitig verzichtete ein sehr großer Anteil dieser Gruppe vollständig auf wasserstoffspezifische Bedarfserhebungen. Häufig wurde Wasserstoff eher als mögliches Zukunftsthema wahrgenommen, das mit Blick auf begrenzte personelle Ressourcen und wenig identifizierte Großabnehmer noch keine eigene Marktabfrage rechtfertigte.

VNB im regional-ländlichen Raum zeigten ein etwas höheres Aktivitätsniveau. Hier stieg der Anteil der Akteure, die Bedarfsabfragen durchführten, 2023 deutlich an. 2023 und 2024 haben mehr als 40 Prozent der VNB dieses Clusters eine Bedarfsabfrage bei ihren Kunden durchgeführt. Gleichzeitig hat aber rund ein Drittel aller VNB im regional-ländlichen Raum bis 2024 keine aktive Wasserstoff-Bedarfsabfrage durchgeführt. In dieser Gruppe spielten erste konkrete Projekte wie etwa Wasserstoffnutzung im regionalen ÖPNV oder in einzelnen Industrie- bzw. Gewerbeschwerpunkten eine zunehmende Rolle, ohne dass der Wasserstoffbedarf in der Fläche bereits als strukturell gesichert galt.

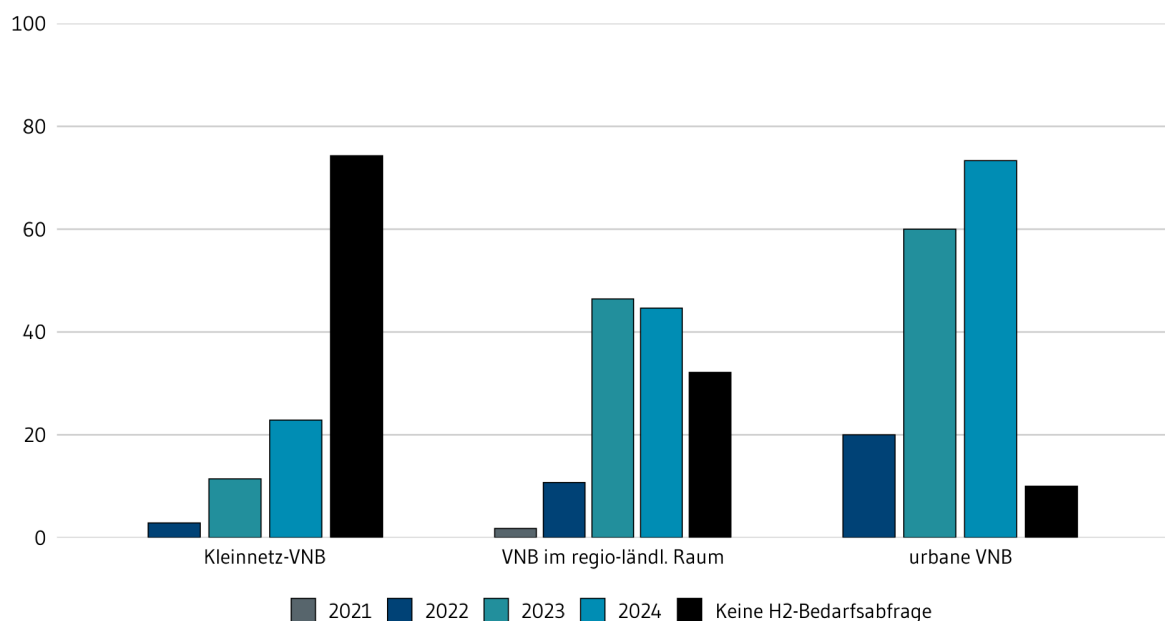


Abbildung 7: Aktive Wasserstoff-Bedarfsabfragen bei Kunden durch VNB nach Cluster (in %) („Haben Sie bei Ihren Kunden schon einmal eine aktive Bedarfsabfrage spezifisch zu Wasserstoff durchgeführt und wenn ja, wann?“)

Quelle: Eigene Darstellung

Urbane VNB wiesen die höchste Aktivität auf. Bereits 2022 führten ein Fünftel der urbanen VNB Bedarfsabfragen durch, 2023 und nochmals 2024 nahm der Anteil deutlich auf zwei Drittel zu. Urbane Verteilnetzbetreiber knüpften oft an bestehende, sektorübergreifende Infrastrukturstrategien an, etwa die parallele Planung von Fernwärmeausbau, Stromnetzverstärkung und Wasserstoffanbindung.

Insgesamt bestätigt sich damit das bereits bekannte Muster: Je urbaner das Versorgungsgebiet (und je größer die industrielle bzw. gewerbliche Nachfragebasis), desto frü-

her und intensiver setzen sich VNB mit der möglichen Entwicklung von Wasserstoffbedarfen auseinander. VNB im regional-ländlichen Raum und mehr noch Kleinnetz-VNB bleiben deutlich vorsichtiger; sie warten häufiger auf externe Impulse, bevor sie selbst aktiv in die Bedarfserhebung einsteigen. Die drei Cluster unterscheiden sich weniger in den verfügbaren Methoden als in ihrer Bereitschaft, diese frühzeitig einzusetzen. Urbane VNB agieren am offensivsten und verknüpfen Wasserstoff-Bedarfsanalysen früh mit bestehenden Infrastrukturstrategien. VNB im regional-ländlichen Raum bewegen sich in einem Zwischenfeld: Sie sind selektiv aktiv, wenn konkrete Projekte absehbar sind, bleiben aber bei unsicherer Nachfrage zurückhaltend. Kleinnetz-VNB nutzen Bedarfsabfragen nur punktuell und sehen Wasserstoff überwiegend noch nicht als eigenständiges Handlungsfeld. Gemeinsam ist allen Clustern, dass Bedarfsabfragen kein Selbstzweck sind, sondern nur dann stattfinden, wenn ein hinreichender Anlass und potenzieller Nutzen erkennbar sind.

5.2. Die interne Bearbeitung des Themas Wasserstoff bei den VNB

In den Arbeitsabläufen der VNB war das Thema Wasserstoff oftmals strukturell integriert, wenn auch mit unterschiedlichen Ansätzen und unterschiedlicher Intensität. Über alle VNB betrachtet spielte Wasserstoff im Sommer 2024 bei vier Fünfteln der an der Befragung teilnehmenden VNB eine Rolle in den Arbeitsprozessen. Mehrheitlich wurde Wasserstoff in den bereits existierenden Strukturen mitbearbeitet, entweder parallel in mehreren Abteilungen (43 Prozent) oder in einer einzelnen Abteilung (36 Prozent). So verwies ein VNB in der Befragung ausdrücklich auf die (Mit-)Bearbeitung des Themas Wasserstoff durch den Unternehmensbereich, der die kommunale Wärmeplanung als Dienstleistung für die Stadt durchführte.

Wenige VNB hatten einen Arbeitskreis zum Thema Wasserstoff mit interessierten Kunden aufgestellt. Andere VNB räumten Wasserstoff eine noch stärker hervorgehobene Rolle ein in Form eines oder einer Wasserstoffbeauftragten oder einer spezifischen Wasserstoffabteilung/-Taskforce und in einem Fall gar durch die Gründung einer Projektgesellschaft.

Während ein erheblicher Anteil der VNB bereits aktiv interne Ablaufstrukturen für Wasserstoff etablierte oder die Thematik in vorhandene Strukturen einband, gab es im Sommer 2024 auch VNB, die das Thema eher ad hoc bearbeiteten, etwa in Form eines Projekts zur Interessenabfrage bei den Kunden. Viele VNB befanden sich in einem Übergangsprozess, in dem nicht alle Unternehmen gleich schnell oder umfassend auf die Veränderungen reagierten. Entsprechend zeichnet sich auch hier ein klares Muster nach Cluster ab (Abbildung 9).

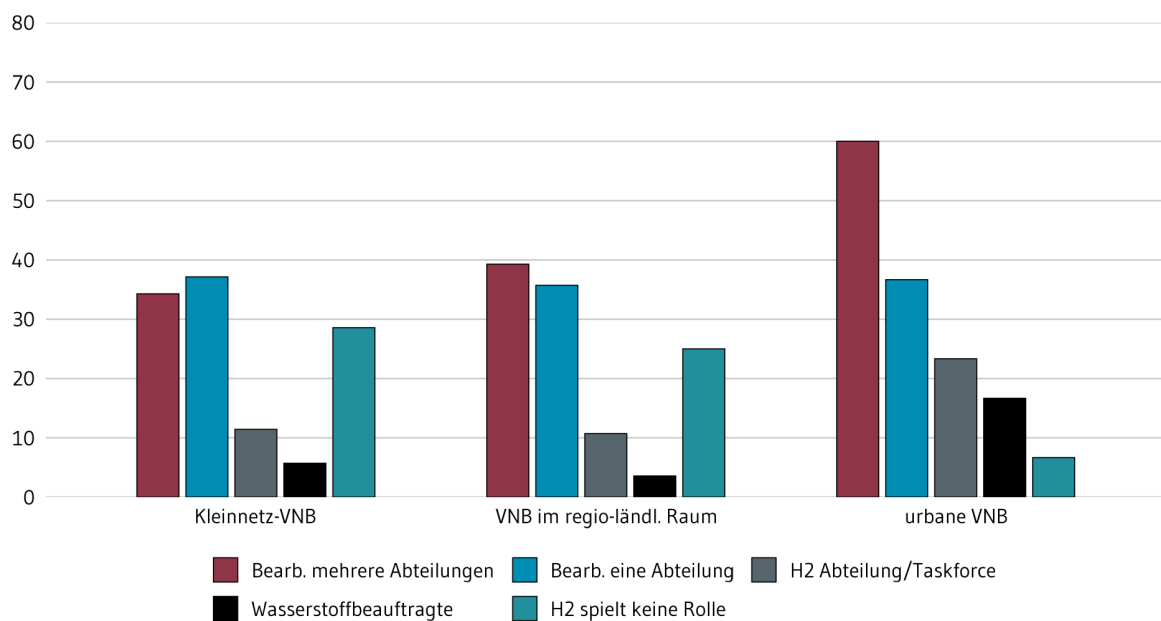


Abbildung 8: Interne Organisation zur Bearbeitung des Themas Wasserstoff nach Cluster (in %) („Wie wird das Thema Wasserstoff in Ihrer Organisation bearbeitet?“)
Quelle: Eigene Darstellung

Der Umgang mit Wasserstoff hängt sowohl von der strategischen Priorisierung des VNB und der sich daraus ergebenden internen Organisation als auch von den spezifischen Anforderungen des Umfelds ab.

Urbane VNB verfügten zum Befragungszeitpunkt im Sommer 2024 über eine vergleichsweise starke institutionelle Ausdifferenzierung: Nur ein sehr kleiner Anteil (7 Prozent) gab an, dass Wasserstoff intern keine Rolle spiele. Fast zwei Drittel (60 Prozent) der urbanen VNB maßen dem Thema Wasserstoff einen hohen Stellenwert bei und es wurde ressortübergreifend in mehreren Abteilungen bearbeitet. Zudem verfügten urbane VNB deutlich häufiger über spezialisierte Strukturen wie eine spezifische Wasserstoff-Abteilung oder

Taskforce und Wasserstoffbeauftragte (jeweils 17 Prozent). All dies verweist auf die strategische Relevanz von Wasserstoff und den frühen organisatorischen Handlungsansatz in urban geprägten Netzen.

Die **VNB im regional-ländlichen Raum** nehmen eine Mittelposition ein: Etwa zwei Fünftel (39 Prozent) bearbeitete das Thema Wasserstoff in mehreren Abteilungen, ein Drittel (36 Prozent) in einer bestehenden Abteilung. Spezialisierte Strukturen wie eine Wasserstoff-Taskforce (5 Prozent) oder Wasserstoffbeauftragte (4 Prozent) waren selten, was auf eine eher punktuelle und projektbezogene Behandlung des Themas hindeutet. Ein Viertel (25 Prozent) gab an, dass Wasserstoff aktuell (Sommer 2024) keine Rolle in der internen Organisation spiele. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die inhaltliche Auseinandersetzung häufig noch von äußeren Rahmenbedingungen und konkreten Projekten abhängt.

Kleinnetz-VNB ähnelten im Organisationsgrad den Akteuren im regional-ländlichen Raum, wiesen jedoch eine etwas geringere ressortübergreifende Bearbeitung auf (34 Prozent in mehreren Abteilungen) und einen ähnlich hohen Anteil, der das Thema in einer bestehenden Abteilung ansiedelte (37 Prozent). Spezialisierte Strukturen waren bei Kleinnetz-VNB mit jeweils 6 Prozent (Taskforce oder Wasserstoffbeauftragte) kaum vorhanden. Auffällig ist der vergleichsweise hohe Anteil (29 Prozent) derer, bei denen Wasserstoff keine Rolle spielte. Dies korrespondiert mit den zuvor beschriebenen Kommunikationsmustern: Wo kein unmittelbarer Kundenbedarf oder Projektbezug erkennbar ist, wird das Thema auch organisatorisch nur schwach oder gar nicht abgebildet.

Insgesamt zeigt sich, dass Organisationsgrad und institutionelle Verankerung des Themas Wasserstoff eng von der bereits gegebenen oder erwarteten Relevanz abhängen. Urbane VNB haben bereits Strukturen geschaffen, die eine koordinierte, abteilungsübergreifende Bearbeitung und eine vorausschauende, kundenorientierte Wasserstoffkommunikation ermöglichen. Regional-ländliche und insbesondere Kleinnetz-VNB verfügen demgegenüber meist nur über begrenzte interne Kapazitäten und institutionelle Strukturen, weshalb die Bearbeitung und damit auch die planerische Abstimmung mit den Kundinnen und Kunden weniger systematisch erfolgt. Dies verweist auf eine ressourcenschonende, rationale Handlungslogik von VNB als Wirtschaftsunternehmen.

Die Interviews von energate messenger mit Verteilnetzbetreibern (vgl. oben) unterstreichen, dass sich das zentrale Erklärungsmuster aus der unterschiedlichen Betroffenheit und der damit verbundenen Unsicherheit ergibt: Bei **urbanen** VNB ist Wasserstoff, wenn auch in unterschiedlichem Grad, Teil der Geschäftsstrategie (oder Geschäftsplanung), **Kleinnetz-VNB** sind in einer klaren und einfachen Entscheidungssituation: entweder sind sie (aktuell) durch konkrete Wasserstoffprojekte unmittelbar betroffen oder sie sehen keine künftige Relevanz für ihre Kundschaft. Für VNB im **regional-ländlichen Raum** hingegen bestehen deutlich größere Unsicherheiten. Bei ihnen stellt sich weniger die Frage der sofortigen Relevanz, sondern vielmehr, ob und in welchem Umfang sie (jemals) betroffen sein werden. Die (künftige) „Betroffenheit“ von Wasserstoff hängt maßgeblich von externen Faktoren ab: der Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz bzw. dem (künftig möglichen) Anschluss an das Wasserstoff-Kernnetz, der Entwicklung konkreter Wasserstoffanwendungen im eigenen Netzgebiet wie etwa zentralen H₂-ready Kraftwerken für die Wärmeplanung bzw. der Existenz von Ankerkunden, der möglichen finanziellen Förderung für den Aufbau eines Wasserstoff-Verteilnetzes, der erwarteten Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff sowie der Einschätzung der allgemeinen Kostenentwicklung im Energiesektor.

6. Die Einbindung von VNB in die Wasserstoff-Bedarfserhebung

Schließlich erfasst diese Analyse die institutionelle Einbindung der VNB: Es wird untersucht, inwieweit die übergeordneten Planungsakteure die Verteilnetzebene systematisch erreichen und wo im Informationsfluss zwischen Fernleitungsnetzbetreibern, Bundesnetzagentur und Verteilnetzebene Lücken entstehen.

Zum Zeitpunkt der Befragung im Sommer 2024 war der Aufbau des deutschen Wasserstoffnetzes von erheblicher Unsicherheit geprägt. Zwar liefen bereits Marktabfragen und Informationsformate der Bundesnetzagentur und der Fernleitungsnetzbetreiber, ein konsolidierter Rahmen zur Einordnung der Rolle der Verteilnetzebene fehlte jedoch noch. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, in welchem Umfang VNB an den Wasserstoff-Bedarfsabfragen beteiligt waren und welche Muster sich erkennen lassen. Während Bedarfsplanung bei Erdgas für VNB einem etablierten Muster folgt, stellt sie im Wasserstoffkontext eine neue Herausforderung dar: Es mangelt an belastbaren Erfahrungswerten zu künftigen Abnahmemengen, Preisen, Lieferwegen und Infrastrukturanbindungen. Gleichzeitig befanden und befinden sich zentrale regulatorische und institutionelle Rahmenbedingungen von der Netzentgeltregulierung bis zur Governance der europäischen Wasserstoffnetzbetreiber (ENNOH) noch im Fluss (vgl. Diskussion um die ENNOH-Satzung und die Forderung der EU-Kommission nach einem stärkeren Klimabezug und klareren Zulassungskriterien für Wasserstoff-Netzbetreiber; Europäische Kommission 2025; energate messenger 19.05.2025, Bad Saarow; Bruch/Ueckerdt/Knodt 2025). Auf nationaler Ebene schafft die mit der EnWG-Novelle 2024 eingeführte integrierte Wasserstoff-Netzentwicklungsplanung (§§ 15a-d EnWG) zwar erstmals einen verbindlichen Planungsrahmen. Der gleichzeitig novellierte § 71k GEG verpflichtet VNB, die eine Netzumstellung anstreben, zur Erstellung eines Wasserstofffahrplans mit Zeitplan, Finanzierungskonzept und räumlichen Zwischenschritten für 2035 und 2040. Dennoch bleiben zentrale Detailfragen, insbesondere zur langfristigen Netzentgeltregulierung, zu Haftungsregelungen und zur Finanzierung von Umstellungskosten, noch ungelöst und begrenzen damit die Planungssicherheit auf der Verteilnetzebene erheblich (vgl. Kemmerzell et al. 2024). Ziel der Wasserstoff-Bedarfsabfragen ist es, diese Unsicherheit schrittweise zu reduzieren und Planungsannahmen auf eine realistischere Grundlage zu stellen.

In der Praxis zeigt sich dabei ein Spannungsfeld zwischen einzelnen Leuchtturmprojekten und großer Unsicherheit, die in jüngster Zeit zu einer zurückhaltenden Marktdynamik geführt hat. VNB bzw. Stadtwerke passen ihre Wasserstoffstrategien an, verschieben Investitionen in Elektrolyseure und diskutieren offen die Risiken einer möglichen Überdimensionierung des Wasserstoff-Kernnetzes (vgl. Diskussionen auf dem Handelsblatt-Wasserstoff-Gipfel in Saarbrücken, zusammengefasst in energate messenger 21.05.2025, Saarbrücken).

Angesichts dieser Unsicherheiten kommt der Analyse der Prozesse zur Erhebung von Wasserstoffbedarfen eine zentrale Bedeutung zu. Der Hochlauf der deutschen Wasserstoffwirtschaft hängt wesentlich von der Verfügbarkeit des Wasserstoffs ab, wobei sowohl die bereitstellbare Menge als auch der jeweilige Lieferweg entscheidend sind (Kemmerzell/Flath/Knodt 2021). „Die zuverlässige Importstruktur auf der einen Seite und Absatzverträge auf der anderen Seite gehören eigentlich vor dem Bau des Kernnetzes geklärt – also die beiden Fragen, wer liefert und wer nimmt zuverlässig zu welchen Preisen ab?“ (Olaf Hermes, Stadtwerke Bonn, vgl. energate messenger 03.07.2025, Bonn). Diese Fragen stellen sich für VNB je nach struktureller Ausgangslage sehr unterschiedlich. Die Differenzierung nach den drei Clustern ermöglicht es, unterschiedliche Handlungslogiken unter Unsicherheit sichtbar zu machen und vergleichend zu analysieren.

6.1. Wasserstoff-spezifische Kommunikation der VNB mit ihren Kunden

Die Thematisierung von Wasserstoff bei der Kommunikation der VNB mit ihren Kunden ist ein Indikator für die Bedeutung von Wasserstoff in ihrem Tagesgeschäft. Zum Zeitpunkt der Umfrage (Sommer 2024) spielte Wasserstoff in der Kundenkommunikation der VNB bereits eine Rolle. Nur rund ein Drittel aller VNB Gas (35 Prozent) hatte das Thema in der Kommunikation mit den Kunden bislang noch nicht adressiert, allerdings zeigten sich hier deutliche Unterschiede nach Cluster.

Kleinnetz-VNB mit einem kleineren, räumlich beschränkten Verteilnetz kommunizierten wasserstoff-spezifische Inhalte deutlich seltener als die VNB der anderen Cluster (Abbildung 7). Für viele Kleinnetz-VNB stellte Wasserstoff aktuell kein relevantes Handlungsfeld dar. Gleichwohl setzten jene, die selbst oder deren Kunden konkrete Wasserstoffprojekte

umsetzen oder planen, gezielt Ressourcen für die direkte Kommunikation mit ihrer Kundschaft ein. Rund ein Viertel der Kleinnetz-VNB griff das Thema Wasserstoff zudem im Rahmen allgemeiner Newsletter und Veranstaltungen auf. Damit zeigt sich ein polarisiertes Bild: Entweder ist Wasserstoff für diese Gruppe irrelevant, weil es keine potenziellen Kunden gibt, oder er wird im Rahmen bestehender Projekte aktiv kommuniziert.

Urbane VNB nutzten insgesamt ein breites Spektrum an Kommunikationsformaten und integrierten Wasserstoff systematisch in allgemeine Veranstaltungen, setzten Newsletter ein und organisierten gezielt wasserstoffbezogene Vorträge und Workshops. Diese Strategie reflektiert den Anspruch, Wasserstoff in der Kommunikation mit den Kunden als zukunftsrelevantes Versorgungsthema frühzeitig zu verankern. Im Interview erklärt beispielsweise Marcelo Peerenboom, Sprecher der Unternehmensgruppe Energieversorgung Mittelrhein (EVM) (energate messenger 31.03.2025, Koblenz), dass die gleichzeitige Versorgung mit Gas und Wasserstoff vor allem eine organisatorische und kommunikative Herausforderung darstelle. EVM begegne dieser durch ein gestuftes Veranstaltungsformat: Eine jährliche Großkundenveranstaltung diene zunächst dem Informationstransfer und zunehmend dem gegenseitigen Austausch zwischen den Kunden, mit dem Ziel, Synergien zu identifizieren und Umwidmungspläne zu synchronisieren. Ergänzend fänden unterjährig individuelle Gespräche mit Interessenten statt, um auf spezifische Gegebenheiten eingehen und maßgeschneiderte Lösungen anbieten zu können (energate messenger 31.03.2025, Koblenz).

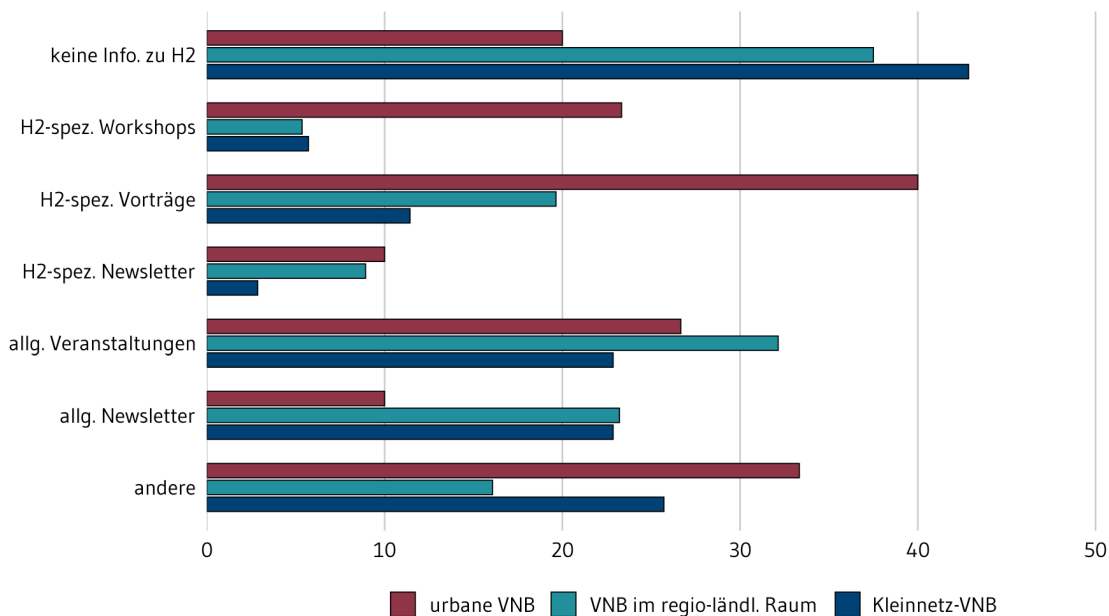


Abbildung 9: Wasserstoff-spezifische Kundenkommunikation der VNB nach Cluster (Mehrfach-Antworten möglich; in %) („Welche Formate nutzen Sie, um Ihre Kunden über Entwicklungen zum Thema Wasserstoff zu informieren?“)

Quelle: Eigene Darstellung

VNB im regional-ländlichen Raum nahmen bezüglich der Wasserstoff-Kommunikation eine Mittelstellung zwischen Kleinnetz-VNB und urbanen Verteilnetzbetreibern ein. Sie boten seltener explizit wasserstoffspezifische Formate an als urbane VNB, griffen das Thema aber häufiger auf als Kleinnetz-VNB und wiesen einen vergleichswisen hohen Anteil an allgemeinen Veranstaltungen auf, in denen Wasserstoff als eines von mehreren Themen behandelt wurde.

Die Freitextangaben in der Kategorie „Sonstiges“ konkretisierten die im Schaubild dargestellten Muster der wasserstoffspezifischen Kundenkommunikation, ohne diese grundlegend zu erweitern. Sie verwiesen überwiegend auf direkte, anlass- und projektbezogene Kommunikationsformen, insbesondere bilaterale Gespräche und individuelle schriftliche Kontakte mit Industrie- und Großkunden. Darüber hinaus wurde Wasserstoff häufig im Kontext übergeordneter Planungsprozesse wie der kommunalen Wärmeplanung (vgl. Kapitel 4.3.) oder des Gasnetztransformationsplans thematisiert, nicht jedoch als eigenständiges Kommunikationsformat. Weitere Nennungen betrafen digitale Informationskanäle oder intermediäre Formate. Einzelne VNB gaben ausdrücklich an, dass sie Wasserstoff bislang gar nicht oder nur im konkreten Bedarfsfall kommunizierten. Insgesamt zeigt

sich, dass die wasserstoffspezifische Kundenkommunikation der VNB selektiv erfolgt und stark von der jeweiligen Ausgangslage sowie der konkreten Relevanz von Wasserstoff im Versorgungsgebiet geprägt ist.

6.2. Kenntnis der VNB über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024

Dem künftig immer stärker routinemäßigen Instrument der Bedarfsabfrage Gas der VNB bei ihren Kunden steht die Marktabfrage von Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) und Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) gegenüber, die im Frühjahr 2024 erstmals für die Netzentwicklungspläne Strom sowie Gas und Wasserstoff gemeinsam durchgeführt wurde mit dem Ziel einer „integrierten Netzplanung für das Energiesystem der Zukunft“ (FNB Gas 2024b). Konkret wurde im Februar und März 2024 die erste gemeinsame Abfrage von Infrastrukturbedarfen der Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber für die Erstellung der „Szenariorahmen 2025 – Entwürfe für die Netzentwicklungspläne Strom sowie Gas und Wasserstoff“ durchgeführt. Im Rahmen dieser Marktabfrage erfolgte auch die sogenannte „Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB)“.

Ziel unserer Erhebung war u. a. herauszufinden, über welche Wege VNB von dieser ersten gemeinsamen Marktabfrage erfahren haben, und ob die Informationsflüsse für den Aufbau des deutschen Wasserstoffnetzes optimiert werden können.

Der Informationsfluss im Vorfeld der gemeinsamen Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 verdeutlicht, dass die Fernleitungsnetzbetreiber und die Bundesnetzagentur nicht nur die zentralen Planungsakteure, sondern zugleich die wichtigsten Informationsquellen für die Verteilnetzbetreiber waren. Allerdings erreichten die übergeordneten Akteure nicht alle VNB in gleichem Maße: Ein Teil der Verteilnetzbetreiber erfuhr von der Marktabfrage lediglich über ergänzende oder informelle Kanäle und einige gaben an, die Marktabfrage gar nicht wahrgenommen zu haben. Dies lässt sich auf zwei sich ergänzende Faktoren zurückführen: Zum einen erreichten die formellen Informationskanäle nicht alle VNB gleichermaßen, lediglich 30 Prozent der nicht informierten VNB gaben an von der Bundesnetzagentur und 36 Prozent von FNB Gas e.V. kontaktiert worden zu sein. In den offenen Antworten unserer Befragung

verwiesen einzelne VNB zudem darauf, dass vorgelagerte Netzbetreiber das Thema in ihrer Region noch nicht aktiv aufgegriffen hatten. Zum anderen war Wasserstoff für einen Teil der VNB zum Zeitpunkt der Marktabfrage schlicht kein relevantes Thema. Sei es wegen fehlender Industriekunden, unklarer regulatorischer Rahmenbedingungen oder der bewussten Entscheidung abzuwarten, bis andere Akteure Klarheit geschaffen haben. Dies zeigt, dass trotz des grundsätzlich funktionierenden institutionellen Informationsflusses weiterhin Lücken bestehen, die zudem durch informelle Netzwerke nur teilweise kompensiert werden konnten.

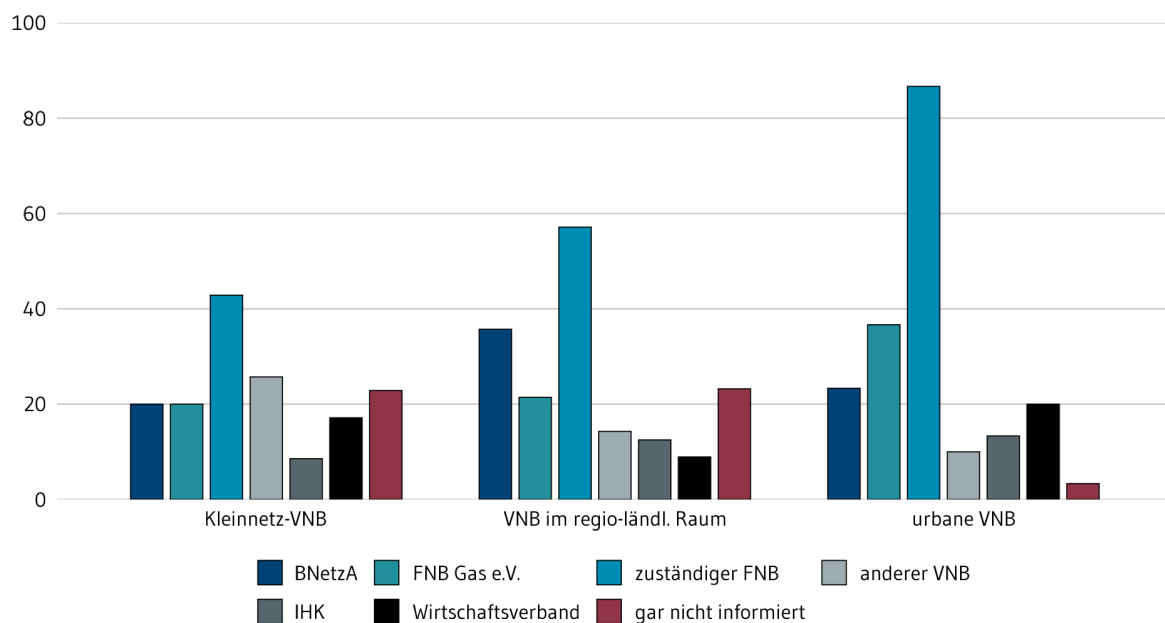


Abbildung 10: Informationsquelle über die gemeinsame Marktabfrage für die NEP Gas und Wasserstoff 2024 (Mehrfach-Antworten möglich; in %) („Über welche Kanäle wurden Sie über die (gemeinsame) Marktabfrage 2024 informiert?“)

Quelle: Eigene Darstellung

Insbesondere **Kleinnetz-VNB** mussten deutlich häufiger auf vielfältigere, dezentrale oder informelle Informationskanäle zurückgreifen als die beiden anderen Cluster (Abbildung 10). Während der zuständige FNB bei größeren VNB klar die zentrale Informationsquelle darstellte (Anteile von 57 Prozent bzw. 87 Prozent), fiel seine Rolle bei Kleinnetz-VNB mit 43 Prozent sichtbar schwächer aus. Dies deutet darauf hin, dass kleinere VNB weniger eng in formalisierte Kommunikationsprozesse der übergeordneten Akteure eingebunden

und daher stärker auf ergänzende Netzwerke angewiesen sind. Sie erhalten Informationen weniger systematisch über den zuständigen FNB und nutzen deshalb häufiger alternative Quellen wie andere VNB, Wirtschaftsverbände oder sonstige regionale Akteure.

Bei den **VNB im regional-ländlichen Raum** zeigte sich ein intermediäres Bild zwischen Kleinnetz-VNB und urbanen Netzbetreibern. Der zuständige FNB war für diese Gruppe zwar die eindeutig wichtigste Informationsquelle und mit gut 60 Prozent lag sein Anteil deutlich über dem der Kleinnetz-VNB, jedoch nicht so dominant wie bei den urbanen VNB, bei denen 87 Prozent über diesen Kanal informiert wurden. Gleichzeitig griffen VNB im regional-ländlichen Raum auch auf ergänzende Informationskanäle zurück. Insbesondere BNetzA-Hinweise, Mitteilungen des FNB Gas e. V. sowie Informationen anderer VNB spielten eine sichtbar größere Rolle als bei urbanen VNB. Dies weist darauf hin, dass diese Gruppe zwar stärker in die formalen Kommunikationsstrukturen eingebunden ist als die Kleinnetz-VNB, jedoch weithin auf ein breiteres Spektrum an Informationsquellen angewiesen bleibt. Der vergleichsweise moderate Anteil informeller Kanäle wie Wirtschaftsverbände oder „andere Akteure“ legt nahe, dass VNB im regional-ländlichen Raum in einer Übergangsposition stehen: Sie verfügen über eine festere institutionelle Anbindung, nutzen aber zugleich zusätzliche Kanäle, um Informationslücken zu schließen oder regionale Entwicklungen aufzufangen.

Urbane VNB wiesen das klarste und am stärksten institutionalisierte Informationsmuster auf. Mit einem Anteil von 80 Prozent war der zuständige FNB hier die dominante Informationsquelle, deutlich vor allen anderen Kanälen. Ergänzend spielten auch der FNB Gas e. V. sowie Mitteilungen der Bundesnetzagentur eine überdurchschnittlich große Rolle, was darauf hinweist, dass urbane VNB besonders gut in die formalen Kommunikationsstrukturen der übergeordneten Akteure eingebunden sind. Informelle oder dezentrale Kanäle wie etwa andere VNB, lokale Akteure oder Wirtschaftsverbände traten in der Befragung demgegenüber sichtbar in den Hintergrund. Dies deutet darauf hin, dass urbane VNB primär über die etablierten institutionellen Kommunikationswege erreicht werden und deutlich weniger auf ergänzende Netzwerke angewiesen sind als kleinere Netzbetreiber. Gleichzeitig spiegeln diese Muster wider, dass die zentrale Steuerung des Wasserstoffnetzaufbaus über BNetzA und FNB zwar grundsätzlich funktioniert, aber gerade kleinere und mittlere VNB nicht immer im gleichen Maße strukturiert erreicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Informationswege zur Marktabfrage 2024 clusterabhängig differenziert waren: Urbane VNB sind eng in die formale Kommunikation von FNB und BNetzA eingebunden, VNB im regional-ländlichen Raum nutzen eine Mischung aus formalen und zusätzlichen Kanälen, und Kleinnetz-VNB stützen sich stark auf dezentrale Netzwerke. Gemeinsam ist allen Clustern, dass BNetzA und FNB eine zentrale Rolle spielen, aber die Reichweite dieser Kanäle ist ungleich verteilt. Die Ergebnisse unterstreichen, dass Informationspolitik ein wichtiger Hebel für die Einbindung der VNB ist: Wo Informationen nicht systematisch ankommen, bleibt auch die Beteiligung an Bedarfsabfragen lückenhaft und dies nicht aus mangelndem Interesse, sondern aufgrund struktureller (Nicht-)Einbindung.

6.3. 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. Entscheidend ist der konkrete Ablauf dieser Prozesse, um die aktive und passive Einbindung der VNB nachvollziehen zu können.

Entsprechend haben wir in unserer Befragung der VNB die zum Erhebungszeitpunkt aktuelle Wasserstoffmarktabfrage, die gemeinsame Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024, in den Mittelpunkt gestellt und gezielt nach Informationsflüssen sowie nach den Formen der Informationsgewinnung gefragt. Da in Deutschland im Jahr 2024 noch keine öffentliche Wasserstoffinfrastruktur

existierte, waren Planung und Aufbau des zukünftigen Wasserstoffnetzes in besonderem Maße auf verlässliche Hinweise zu möglichen Bedarfen potenzieller Abnehmer angewiesen. Vor diesem Hintergrund interessierte uns, auf welche Weise die VNB den Wasserstoffbedarf ihrer Kunden ermittelt haben und welche Gründe sie ggf. hatten, nicht an der Marktabfrage teilzunehmen. Eine Besonderheit der Marktabfrage 2024 war der direkte Zugang von Großkunden und Wasserstoffprojekten zur Bedarfsmeldung, die die relevanten Informationen (statt über die Verteilnetzbetreiber) auch direkt an die FNB richten konnten. Der FNB e. V. empfahl eine enge Abstimmung zwischen Großkunden und ihren Verteilnetzbetreibern, doch war diese nicht verpflichtend.

Insgesamt lag der Anteil der VNB unserer Befragung, die an der Marktabfrage teilgenommen haben, bei 56 Prozent. 28 Prozent hatten nicht an der gemeinsamen Marktabfrage für die Netzentwicklungspläne Gas und Wasserstoff im Frühjahr 2024 teilgenommen. 16 Prozent der Befragungsteilnehmer wussten nicht, ob ihre Organisation beteiligt war – ein aus der Umfrageforschung bekanntes Phänomen, das insbesondere in größeren Organisationen durch arbeitsteilige Strukturen entsteht (Tomaskovic-Devey et al. 1995).

6.3.1. Gründe für Nicht-Teilnahme der VNB an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB)

Die VNB-Cluster unterscheiden sich erheblich in Hinblick auf die Gründe für die Nicht-Teilnahme an der gemeinsamen Marktabfrage vom Frühjahr 2024. Trotz geringer Fallzahlen lässt sich ableiten, wie strukturelle Voraussetzungen, lokale Marktbedingungen und organisationsinterne Routinen das Handeln der VNB prägen.

	Andere	H ₂ kein Thema zum Zeitpunkt der Marktabfrage	Kein H ₂ -Bedarf (Kundenabfrage)	Kein H ₂ -Bedarf (hausinterne Analyse)	Meldung der H ₂ -Projekte erfolgte über die betroffenen Unternehmen selbst	Nicht informiert
Kleinnetz-VNB (n=20)	3	10	1	4	--	3
VNB im regional-ländlichen Raum (n=11)		5	4	2	2	1
Urbane VNB (n=3)	1			1	1	

Tabelle 3: Nicht-Teilnahme an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte 2024: Gründe nach Cluster (Mehrfach-Antworten möglich) („Warum haben Sie nicht an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB) teilgenommen?“)

Quelle: Eigene Darstellung

Die Hälfte derjenigen **Kleinnetz-VNB**, die nicht an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte 2024 teilgenommen hatte, begründete dies damit, dass „H₂ kein Thema zum Zeitpunkt der Marktabfrage“ war. Bei rund einem Drittel der Kleinnetz-VNB bestand kein Wasserstoffbedarf laut Kundenabfrage oder hausinterner Analyse. Drei Kleinnetz-VNB gaben an, nicht über die Marktabfrage 2024 informiert gewesen zu sein. Die Verteilung zeigt, dass Wasserstoff für Kleinnetz-VNB 2024 kein reguläres oder strukturell verankertes Aufgabenfeld darstellte. Die Nicht-Teilnahme ergibt sich überwiegend nicht aus Informationsdefiziten oder fehlenden Prozessen, sondern ist eine überlegte, ökonomisch rationale Entscheidung: Wenn weder Kunden noch interne Analysen einen konkreten Bedarf anzeigen, erscheint der Aufwand einer Teilnahme nicht gerechtfertigt.

Auch bei den **VNB im regional-ländlichen Raum** begründete fast die Hälfte (n=5) derjenigen VNB, die nicht an der gemeinsamen Marktabfrage 2024 teilgenommen hatte, dies mit der Irrelevanz des Themas zum Zeitpunkt der Marktabfrage. Mehr als die Hälfte (n=6) der VNB im regional-ländlichen Raum verwies auf hausinterne Analysen oder Kundenabfragen zur Feststellung, dass 2024 kein Wasserstoffbedarf bei den Kunden vorlag, und zwei VNB dieses Clusters gaben an, dass Meldungen zu Wasserstoffprojekten über die Unternehmen selbst erfolgt seien. Ein VNB im regional-ländlichen Raum gab an, nicht über die Marktabfrage 2024 informiert gewesen zu sein. Das Cluster bestätigt damit sein typisches „Übergangsprofil“: VNB im regional-ländlichen Raum, mit einem etwas breiteren industriellen oder gewerblichen Kundenstamm als Kleinnetz-VNB, betreiben häufiger interne Analysen; sie gelangten dabei mehrheitlich zu einer negativen Bedarfsfeststellung. Die Nicht-Teilnahme ist hier in erster Linie analytisch begründet als Abwägung zwischen potenziellen Chancen und den Risiken, durch überzogene Bedarfsmeldungen später in Erklärungsnot zu geraten.

Von den befragten **urbanen VNB** hatten nur drei nicht an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte 2024 teilgenommen, wobei die Nicht-Teilnahme inhaltlich (kein Wasserstoffbedarf laut Kundenabfrage) oder organisatorisch (Meldungen erfolgten über die Unternehmen selbst) begründet war. Auch hier lag die Entscheidung zur Nicht-Teilnahme nicht in fehlenden Prozessen, sondern in bewusst getroffenen strategischen Abwägungen.

Clusterübergreifend wird deutlich, dass die Nicht-Teilnahme kaum Ausdruck organisatorischer Probleme ist, sondern überwiegend das Ergebnis fehlender Relevanz oder negativer Bedarfsfeststellungen. Informationsprobleme traten ausschließlich bei Kleinnetz-VNB in nennenswertem Umfang auf, wobei sie auch hier eher sekundär waren. Urbane VNB zeigen die professionellste und am höchsten formalisierte Bedarfsfeststellung (vgl. Kap. 6.2.2.), wobei offensichtlich nur in inhaltlich begründeten Fällen auf die Teilnahme an der Marktabfrage verzichtet wurde.

Vor dem Hintergrund der öffentlichen Debatte um ein potenziell überdimensioniertes Wasserstoff-Kernnetz und die Sorge, Akteure könnten überhöhte Bedarfe melden, um sich Netzanschlüsse zu sichern, ist dies bemerkenswert. Fachbeiträge und Branchendebatten weisen zwar auf die Gefahr hin, dass Transportkapazitäten vorübergehend nicht ausgelastet sein könnten, wenn die Netze zu früh und zu groß dimensioniert werden (vgl. Fraunhofer IEG et al. 2024, Handelsblatt 2024). Unsere Daten zeigen hingegen, dass VNB eher dazu tendieren, Bedarfe vorsichtig zu bewerten und bei fehlender Evidenz ganz auf eine Teilnahme und damit auf eine Bedarfsanmeldung zu verzichten.

6.3.2. Bedarfserhebung durch VNB für die Marktabfrage 2024 (WEB)

Im Kontext der Marktabfrage ermittelten die teilnehmenden VNB die Bedarfe ihrer Kunden für Wasserstoffprojekte auf unterschiedliche Weise. Über alle VNB hinweg setzten 60 Prozent auf Kundenabfragen, entweder in Form standardisierter Fragebögen (34 Prozent) oder offener Anschreiben (26 Prozent). Rund 44 Prozent der VNB führten interne, systematische Analysen (nach Kundenbestandsdaten) durch. Dies verdeutlicht, dass die VNB bei der Ermittlung des Wasserstoffbedarfs sowohl methodisch strukturiert als auch ressourcenbewusst vorgehen, um den Anforderungen der Marktabfrage ebenso wie den eigenen organisatorischen Möglichkeiten gerecht zu werden. Noch deutlicher wird dies in der Clusterperspektive: Die Vorbereitung auf die Marktabfrage 2024 hing eng mit der jeweiligen Struktur, Größe und Ressourcenausstattung der VNB-Gruppen zusammen.

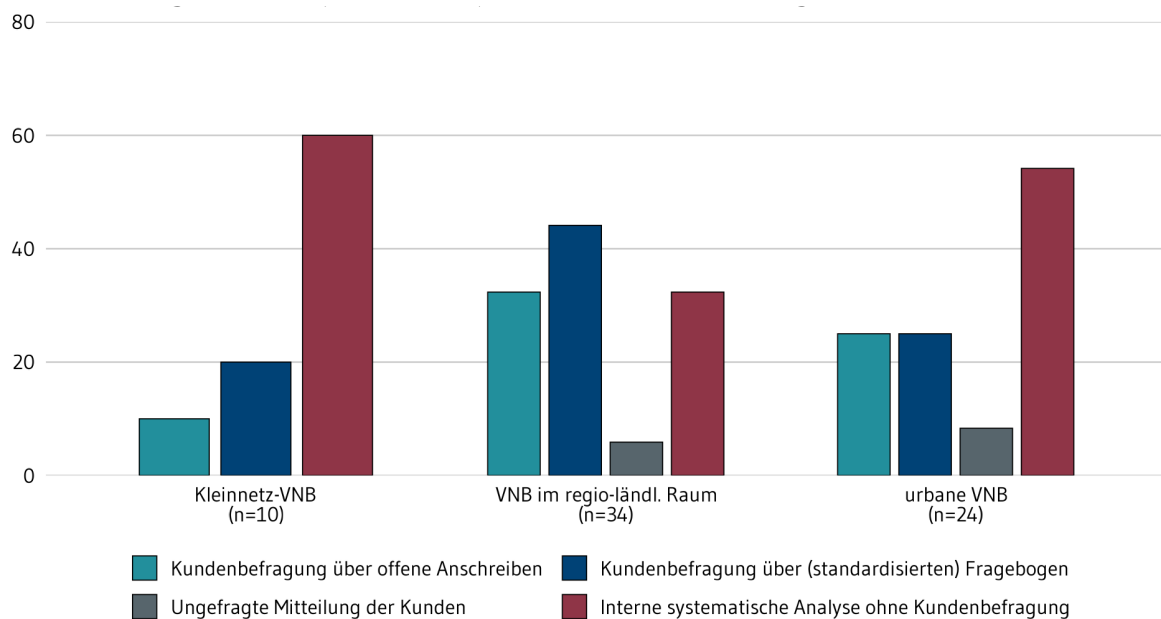


Abbildung 11: Methoden der Kundenbedarfsermittlung für die Marktabfrage Wasserstoffprojekte 2024 nach Cluster (Mehrfach-Antworten möglich; in %) („Sie haben im Frühjahr 2024 an der Marktabfrage für Wasserstoffprojekte (WEB) teilgenommen. Wie haben Sie hierfür die Bedarfe Ihrer Kunden ermittelt?“)
Quelle: Eigene Darstellung

Kleinnetz-VNB setzten nur in Ausnahmefällen auf aktive Kundenerhebungen (Abbildung 11); offene Anschreiben (10 Prozent) und Fragebögen (20 Prozent) spielten eine untergeordnete Rolle. Stattdessen dominierte mit 60 Prozent die interne systematische Analyse. Dieses Vorgehen zeigt, dass Wasserstoff für die meisten Kleinnetz-VNB kein unmittelbares Handlungsfeld darstellt und interne Verfahren genutzt werden, um den erwarteten geringen Bedarf mit einem sachgerechten, aber ressourcenschonenden Ansatz abzubilden.

VNB im regional-ländlichen Raum nutzten das breiteste Methodenrepertoire: Offene Anschreiben (32 Prozent) und Fragebögen (44 Prozent) waren hier deutlich verbreiteter, während interne Analysen (32 Prozent) ebenfalls eine wichtige Rolle spielten. Die Gruppe verfügt über ausreichend potenzielle Wasserstoffakteure, sodass aktive Kundenerhebungen sinnvoll erscheinen, bewegt sich aber in einem Umfeld erheblicher Unsicherheit. Das führt zu einem (ausgewogenen) Mix aus internen und externen Verfahren, der ihre teils vorsichtigen, teils chancenorientierten Einschätzungen zu Netzausbau, Marktpotenzialen und Risiken widerspiegelt, etwa wenn regionale Wasserstoffprojekte im Verkehrssektor

oder in mittelständischen Industrieclustern vorbereitet werden, ohne dass deren langfristige Wirtschaftlichkeit bereits gesichert ist.

Urbane Verteilnetzbetreiber arbeiteten ebenfalls mit einem kombinierten Ansatz, wobei interne Analysen (54 Prozent) dominierten. Offene Anschreiben und Fragebögen kamen jeweils bei einem Viertel zum Einsatz. Ungefragte Rückmeldungen traten etwas häufiger auf als in den anderen Clustern. Trotz guter struktureller Voraussetzungen für formelle Abfragen setzten urbane VNB stark auf interne, planungsorientierte Verfahren. Dies ist ein Hinweis auf ein formalisiertes strategisches Vorgehen, das die bestehenden guten Planungs- und Analysekapazitäten nutzt. So werden Bedarfe aus der Industrie, dem ÖPNV oder von Großprojekten wie Wasserstofftankstellen oder Power-to-Gas-Anlagen häufig in übergreifende Transformationsstrategien eingebettet, meist als Verbindung von Wasserstoffanbindung, Fernwärmeausbau und Stromnetzverstärkung (vgl. energate messenger 14.07.2025, Hamburg).

Obwohl urbane und Kleinnetz-VNB bei der Bedarfsermittlung ähnliche Verfahren nutzen, beruhen diese Parallelen auf ganz unterschiedlichen Voraussetzungen. Bei Kleinnetz-VNB dominiert die interne Analyse, weil Wasserstoff nur eine geringe Relevanz besitzt, es nur wenige potenzielle Abnehmer gibt und die personellen Ressourcen knapp sind. Urbane VNB setzen ebenfalls stark auf interne Analysen, allerdings aufgrund ihrer ausgeprägten Planungskapazitäten, etablierten Verfahren und direkten Industriekontakte; externe Abfragen ergänzen sie nur punktuell. VNB im regional-ländlichen Raum kombinieren dagegen interne und externe Verfahren, da sie zwischen begrenzten Potenzialen und hoher Unsicherheit agieren.

Vergleichend und zusammenfassend betrachtet zeigen die drei Cluster unterschiedliche Rationalitäten: Kleinnetz-VNB handeln pragmatisch bei geringer Relevanz, VNB im regional-ländlichen Raum balancieren Chancen und Unsicherheiten und urbane VNB nutzen ihre umfangreichen Ressourcen und etablierten internen Verfahren zur Strategiegestaltung. So ist die Wahl der internen Bedarfserhebungswege Ausdruck ökonomisch rationalen Handelns unter Unsicherheit wie auch die Entscheidung zur (Nicht-)Beteiligung der VNB an der Marktabfrage 2024 kein schlichtes „Ja oder Nein“, sondern das Ergebnis differenzierter Kosten-Nutzen-Abwägungen ist. Alle drei Cluster nutzen Bedarfserhebungen

dort, wo konkrete Projekte, politische Erwartungen oder strategische Optionen dies nahelegen. Wo hingegen weder ein erkennbarer Bedarf noch tragfähige Geschäftsmodelle sichtbar sind, entscheiden sich VNB bewusst gegen eine Teilnahme, folglich wird auch kein Bedarf angemeldet. Gemeinsam ist allen Clustern, dass sie in einem Umfeld regulatorischer und marktlicher Unsicherheit vorsichtig agieren und die Risiken überzogener Bedarfsmeldungen wie etwa zukünftige Investitionspflichten oder regulatorische Überprüfungen ernst nehmen.

7. Informationsbedarf

Dass die VNB beim möglichen Aufbau von Wasserstoffverteilnetzen in einem Umfeld regulatorischer und marktlicher Unsicherheit agieren, wird auch durch den hohen Informations- und Beratungsbedarf deutlich.

Die Unterschiede zwischen den Clustern sind dabei insgesamt gering (Abbildung 12). In allen drei Clustern hatten mindestens 59 Prozent der VNB Informationsbedarf zu strategischer Planung und Risikoanalyse angemeldet; bei den Themen regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen, technische und operative Vorbereitungen sowie Finanzierung lagen die Anteile in allen Clustern bei rund 70 Prozent oder darüber. Demgegenüber wurden Innovations- und Forschungsprojekte in allen Clustern deutlich seltener genannt. Clusterspezifische Unterschiede zeigten sich am ehesten beim Beratungsbedarf: Je größer das Netz und je komplexer die Kundenstruktur, desto höher ist tendenziell der Bedarf an externer Beratung zu Regulierung, Finanzierung und strategischer Planung.

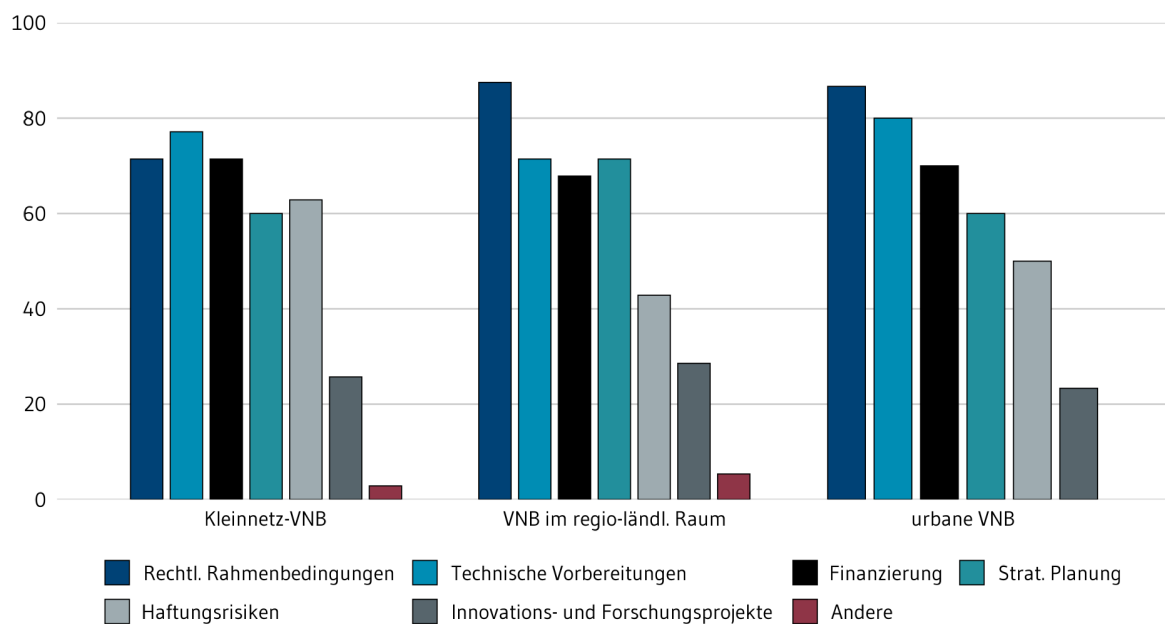


Abbildung 12: Informations- und Beratungsbedarf der VNB nach Themenfeldern und Clustern (Mehrfach-Antworten möglich; in %) („Zu welchen Themen sehen Sie erhöhten Informations- oder Beratungsbedarf?“)⁵

Quelle: Eigene Darstellung

⁵ Unter „Andere“ wurden folgende Konkretisierungen genannt: „Sachliche Beurteilung zum Nutzen von Wasserstoff in Abhängigkeit der sehr heterogenen Randbedingungen einzelner Kommunen vor Ort“, „Technisches Regelwerk, Preis, Verfügbarkeit“, „Gasnetzrückbau/Stilllegung“.

Der clusterübergreifend hohe Informationsbedarf unterstreicht das zentrale Ergebnis der Studie: Die VNB handeln wirtschaftlich rational, indem sie Investitionen nur dann vorbereiten oder anstoßen, wenn zentrale Unsicherheiten ausreichend reduziert sind. Entsprechend konzentriert sich der Bedarf auf diejenigen Themen, die unmittelbaren Einfluss auf Investitionsrisiken und Entscheidungsfähigkeit haben, insbesondere auf regulatorische Vorgaben, technische Voraussetzungen, haftungsrelevante Aspekte und Fragen der langfristigen Refinanzierung. Geringe Informationsbedarfe in innovationsbezogenen Bereichen zeigen zugleich, dass Wasserstoff für die VNB kein Experimentierfeld darstellt, sondern ein potenzielles Infrastrukturrisiko, das nur unter klaren Rahmenbedingungen bearbeitet werden kann. Dies ist ein klares Signal an Bundesnetzagentur und Politik: Solange verbindliche regulatorische Vorgaben, verlässliche Finanzierungsrahmen und klare Haftungsregeln fehlen, werden VNB ihre Investitionsentscheidungen zurückhalten – unabhängig von ihrer Größe oder strukturellen Ausgangslage.

8. Schlussbetrachtung: Strategische Zurückhaltung statt Wunschenken – wie Verteilnetzbetreiber mit Unsicherheit umgehen

Die Ergebnisse der Befragung und der begleitenden Interviewauswertung zeichnen ein konsistentes Bild des Umgangs der Verteilnetzbetreiber mit dem Wasserstoffhochlauf. Entgegen der in der öffentlichen Debatte mitunter geäußerten Vermutung, VNB könnten Bedarfsabfragen nutzen, um überhöhte Wasserstoffmengen zu melden und so auf eine zu große Dimensionierung des Kernnetzes Einfluss zu nehmen, zeigt sich eine ausgeprägte Zurückhaltung. Angaben zum künftigen Wasserstoffbedarf erfolgen vorsichtig und eng an konkrete oder zumindest plausibel erwartbare Projekte gebunden. VNB bzw. Stadtwerke betonen übereinstimmend, dass sie Wasserstoffpfade nur dort konkretisieren, wo Geschäftsmodelle, Finanzierung und regulatorische Rahmenbedingungen hinreichend belastbar erscheinen, und andernorts bewusst auf „Überzeichnungen“ verzichten.

Diese Zurückhaltung ist Ausdruck einer strategisch-wirtschaftlichen Rationalität. Überhöhte Bedarfsmeldungen könnten politische Erwartungen, regulatorischen Druck oder Investitionsverpflichtungen erzeugen, die unter veränderten Marktbedingungen nicht mehr tragfähig wären. VNB beschreiben ihr Vorgehen als ein „Fahren auf Sicht“: Optionen werden offengehalten, ohne sich frühzeitig auf irreversible Entscheidungen festzulegen. Die Unterschiede in den strukturellen Voraussetzungen führen bislang noch zu keiner ausgeprägten strategischen Ausdifferenzierung innerhalb der Cluster, weil die Unsicherheit des Wasserstoffhochlaufs die Handlungsoptionen aller VNB in ähnlicher Weise begrenzt. Bedarfsabfragen werden damit nicht als Instrument zur Durchsetzung von Wunschvorstellungen genutzt, sondern als vorsichtiger Baustein in laufenden Strategie- und Transformationsprozessen. Die betriebswirtschaftliche Rationalität führt also zu einem Umgang mit Unsicherheit, der auf die Minimierung zukünftiger Risiken abzielt.

Gleichzeitig wird ein erheblicher Informations- und Orientierungsbedarf deutlich. Während Bedarfsplanung im klassischen Gasgeschäft zur etablierten Routine gehört, stellt sie im Kontext des Wasserstoffhochlaufs ein neues Aufgabenfeld mit hoher Unsicherheit dar. Verlässliche Informationen zu Erzeugungsstandorten, Transportpfaden, Preisen und

realer Nachfrage liegen bis heute nur sehr eingeschränkt vor. Entsprechend erfolgen Bedarfsabschätzungen häufig unter vereinfachten Annahmen und ohne belastbare Grundlage für weitreichende Infrastrukturentscheidungen.

Die Analyse zeigt zudem deutliche Unterschiede zwischen den drei Clustern, die als Analyseinstrument gebildet wurden. Kleinnetz-VNB sind stark auf Haushaltskunden und die kommunale Wärmeplanung fokussiert. Selbst bei räumlicher Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz wird eine Umstellung auf Wasserstoff in der Fläche überwiegend als zu teuer, zu langfristig und angesichts der Priorisierung von grünem Wasserstoff für Industrieanwendungen als wenig realistisch eingeschätzt. Wasserstoff spielt hier, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle, während Fern- und Nahwärme sowie Rückbau- und Elektrifizierungsoptionen im Vordergrund stehen.

Urbane VNB verfügen demgegenüber häufiger über günstige strukturelle Voraussetzungen: Nähe oder perspektivische Anbindung an das Kernnetz, industrielle Ankerkunden sowie zentrale, potenziell wasserstofffähige Kraftwerksstandorte. Dennoch dominiert auch hier Vorsicht. Investitionen in Wasserstoffverteilnetze werden eng an Wirtschaftlichkeitsprüfungen, Förderzusagen und konkrete Nachfrage geknüpft. Selbst unter günstigen Rahmenbedingungen kommen einige urbane VNB zu dem Ergebnis, dass Wasserstoff derzeit keine tragfähige Option darstellt, solange Nachfrage, Regulierung und Finanzierung nicht hinreichend geklärt sind.

Die größte Unsicherheit zeigt sich bei VNB im regional-ländlichen Raum. Für sie ist die Nähe zum Kernnetz eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für den Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes. Große Entfernungen, hohe Kosten für den Leitungsbau und die Unsicherheit, ob ausreichende Mengen (grünen) Wasserstoffs zur Verfügung stehen werden, erschweren belastbare Entscheidungen. Wasserstoff erscheint hier allenfalls dort als Option, wo zentrale Wärmeerzeugungsanlagen H₂-ready ausgelegt werden oder industrielle Ankerkunden vorhanden sind; zugleich besteht ein hohes Risiko von Über- oder Unterdimensionierungen.

Auf übergeordneter Ebene bestätigen auch Umfragen und Praxisbeispiele die strukturelle Dimension dieser Zurückhaltung. Hohe Kosten, unzureichende Finanzierung und

eine weiterhin unklare Rechtslage prägen die Einschätzungen vieler Stadtwerke. Die regulatorischen Fortschritte, etwa durch Anpassungen des Energiewirtschaftsgesetzes und integrierte Netzentwicklungsansätze, schaffen zwar einen Rahmen, lassen jedoch zentrale Detailfragen insbesondere mit Blick auf langfristige Nachfrageperspektiven und Refinanzierung offen.

Insgesamt sprechen die Befunde klar gegen die Gefahr durch technologiegetriebenes Wunschdenken: Wasserstoff ist im Portfolio der Verteilnetzbetreiber kein Selbstzweck. Vielmehr wird er als eine von mehreren Optionen betrachtet, die unter Unsicherheit abgewogen und eng an konkrete Standort-, Nachfrage- und Förderbedingungen geknüpft wird. Strategische Zurückhaltung erweist sich damit nicht als Ausdruck von Blockade oder fehlender Ambition, sondern als rationaler Umgang mit einem Transformationsprozess, dessen Erfolg maßgeblich von verlässlichen Rahmenbedingungen, belastbarer Nachfrage und klaren politischen Signalen abhängt.

Die Befunde dieser Studie sind vor dem Hintergrund ihres explorativen Zuschnitts und einiger methodischer Einschränkungen zu interpretieren. Als erste unabhängige wissenschaftliche Vollerhebung unter deutschen Gasverteilnetzbetreibern liefert sie belastbare Strukturdaten und systematische Einblicke in Handlungslogiken einer bislang empirisch kaum erschlossenen Akteursgruppe. Gleichwohl schränken die Rücklaufquote von 17 Prozent und das Fehlen von Vergleichsdaten zu den Nicht-Teilnehmenden die Generalisierbarkeit der Befunde ein, auch wenn der Early-/Late-Vergleich und die inhaltliche Zusammensetzung des Samples keine Hinweise auf einen systematischen Selektionsbias erbrachten. Zudem erfasst die Studie einen Querschnitt aus dem Sommer 2024, einem Zeitpunkt erheblicher regulatorischer und marktlicher Unsicherheit. Veränderungen im regulatorischen Rahmen, neue Förderprogramme oder ein beschleunigter Kernnetzausbau könnten die Einschätzungen der VNB inzwischen verändert haben. Die Befunde sind daher als Momentaufnahme einer sich dynamisch entwickelnden Situation zu lesen, die einer regelmäßigen empirischen Aktualisierung bedarf.

Vor diesem Hintergrund liegen staatliche Handlungsoptionen weniger in direkter Steuerung, sondern vielmehr in der rahmensetzenden Unterstützung. Zentrale Ansatzpunkte ergeben sich aus den identifizierten Unsicherheiten: der Verbesserung von Informationsflüssen, der Erhöhung von Planungs- und Finanzierungssicherheit sowie der frühzeitigen

und systematischen Einbindung der Verteilnetzbetreiber in übergeordnete Planungsprozesse. Insbesondere Kleinnetz-VNB und VNB im regional-ländlichen Raum sind auf transparente, konsistente und frühzeitig verfügbare Informationen angewiesen, um eigene Transformationsentscheidungen fundiert treffen zu können. Zugleich zeigen die Praxisbeispiele, dass selektive, projektbezogene Ansätze an Bedeutung gewinnen. Der verstärkte Bau lokaler oder regionaler Elektrolyseure zur Eigen- oder Teilversorgung deutet auf ein Szenario hin, in dem Wasserstoff zunächst punktuell eingesetzt wird, ohne eine flächendeckende Verteilnetzplanung vorwegzunehmen. Diese Projekte eröffnen Handlungsspielräume, ohne irreversible Pfadabhängigkeiten zu erzeugen, und werden explizit von der Gebäudewärme abgegrenzt.

Insgesamt deuten die Befunde auf einen Wasserstoffhochlauf hin, der nicht durch flächendeckende Vorgaben, sondern durch differenzierte, bedarfsorientierte Entwicklungen geprägt wird. Staatliche Unterstützung kann vor allem dort wirksam werden, wo sie Unsicherheiten reduziert, Koordination erleichtert und realistische Erwartungshorizonte schafft. Der Wasserstoffhochlauf auf der Verteilnetzebene bleibt damit ein selektiver, schrittweiser Prozess, der robuste Rahmenbedingungen erfordert, aber bewusst Raum für unterschiedliche regionale Entwicklungswege lässt.

Literatur

- Belova, Arina/Quittkat, Christine/Lehotský, Lukáš/ Knodt, Michèle/ Osička, Jan/Kemmerzell, Jörg (2023): The more the merrier? Actors and ideas in the evolution of German hydrogen policy discourse, *Energy Research & Social Sciences*, Vol. 97, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.102965>
- BMWE (2025a): Monitoringbericht zur Energiewende. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin, September 2025; <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2025/11/03-monitoring-der-energiewende.html> (abgerufen am 19.01.2026)
- BMWE (2025b): Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften zur Umsetzung des Europäischen Gas- und Wasserstoff-Binnenmarktpakets. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/entwurf-eines-gesetzes-zur-anderung-des-energiewirtschaftsgesetzes-und-weiterer-vorschriften.html> (abgerufen am 24.04.2026)
- BMWK (2023): Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023, Berlin.
- BNetzA (2024): Wasserstoff-Kernnetz. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html> (abgerufen am 13.03.2025)
- Bruch, Nils; Ueckerdt, Falko; Knodt, Michèle (2025): Wasserstoff im reformierten EU ETS – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Emissionsreduktionen. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. <https://doi.org/10.48485/pik.2025.012>
- Creswell, John W./Plano Clark, Vicki L. (2017): *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. 3rd ed. Thousand Oaks: SAGE
- Eon (2022): H2Bilanz: Das H2-Netz ist das Rückgrat der Energiewende. <https://www.eon.com/de/wasserstoff/h2-bilanz/infrastruktur.html> (abgerufen am 10.11.2022).
- Europäische Kommission (2025): Stellungnahme der Kommission vom 4. April 2025 zu der Satzung, der Geschäftsordnung, einschließlich der Verfahrensregeln für die Konsultation von Interessenträgern, und der Mitgliederliste des Europäischen Netzes der Wasserstoffnetzbetreiber (C/2025/2773), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:C_202502773 (abgerufen am 08.12.2025)
- Flick, Uwe (2018): *Triangulation: Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Fernleitungsnetzbetreiber Gas (FNB Gas) (2024a): Wasserstoff-Kernnetz, <https://fnb-gas.de/wasserstofftransport/wasserstoff-kernnetz/> (abgerufen am 24.04.2026).
- Fernleitungsnetzbetreiber Gas (FNB Gas) (2024b): Integrierte Netzplanung für das Energiesystem der Zukunft: Erste gemeinsame Marktabfrage von ÜNB und FNB startet am 7. Februar 2024, <https://fnb-gas.de/news/integrierte-netzplanung-erste-gemeinsame-marktabfrage-von-unb-und-fnb-ankuendigung/> (abgerufen am 27.06.2026).
- Fraunhofer IEG et al. (2024): Gutachten zur Validierung eines Konzepts zur privatwirtschaftlichen Finanzierung des Aufbaus eines Wasserstoff-Kernnetzes bei subsidiärer staatlicher Absicherung (verfasst im Auftrag von BMWK und dena); Karlsruhe, Berlin, Aachen, Cottbus.
- Handelsblatt (2024): Kritiker halten das geplante Wasserstoff-Netz für überdimensioniert (06.03.2024). <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/transformation-kritiker-halten-das-geplante-wasserstoff-netz-fuer-ueberdimensioniert/100020644.html> (abgerufen am 24.04.2026)
- Handelsblatt (2025): Wasserstoff-Netzausbau geht voran (21.12.2015). <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energie-wasserstoff-netzausbau-geht-voran/100185801.html> (abgerufen am 24.04.2026)

- DVGW/H2vorOrt/VKU (2022): Der Gasnetzgebietstransformationsplan. Ergebnisbericht 2022, hrsg. von DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V., Bonn. https://www.h2vor-ort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht_2022_des_GTP_A4.pdf (abgerufen am 25.06.2026)
- DVGW/H2vorOrt/VKU (2023): Der Gasnetzgebietstransformationsplan. Ergebnisbericht 2023, hrsg. von DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V., Bonn. <https://www.h2vor-ort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht-2023-des-GTP.pdf> (abgerufen am 05.06.2026)
- DVGW/H2vorOrt/VKU (2024): Der Gasnetzgebietstransformationsplan. Ergebnisbericht 2024, hrsg. von DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V., Bonn. <https://www.h2vor-ort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht-2024-des-GTP.pdf> (abgerufen am 05.06.2026)
- DVGW/H2vorOrt/VKU (2025): Der Gasnetzgebietstransformationsplan. Ergebnisbericht 2024, hrsg. von DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V., Bonn. <https://www.h2vor-ort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht-2025-des-GTP.pdf> (abgerufen am 05.06.2026)
- Kemmerzell, Jörg; Flath, Lucas; Knodt, Michèle (2021): „Champagner“ oder „Tafelwasser“ der Energiewende: Wie weiter mit dem Wasserstoff in der nächsten Bundesregierung?, Ariadne-Hintergrund, Potsdam; https://ariadneprojekt.de/media/2021/10/Ariadne-Hintergrund_ParteipositionenWasserstoff_Oktober2021.pdf
- Kemmerzell, Jörg; Kalis, Michael; Hartmann, Jens; Knodt, Michèle (2024): Systementwicklung – Wasserstoff, Infrastrukturplanung und der geltende Rechtsrahmen. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. <https://doi.org/10.48485/pik.2023.026>
- Knight, Frank H. (1921): Risk, Uncertainty, and Profit, Houghton Mifflin Co., New York.
- Löhr, Meike; Markard, Jochen; Ohlendorf, Nils (2024): (Un)usual advocacy coalitions in a multi-system setting: the case of hydrogen in Germany. *Policy Sciences* **57**, 567–597. <https://doi.org/10.1007/s11077-024-09536-7>
- Ragwitz, Mario (2025): Stellungnahme als Sachverständiger im Deutschen Bundestag zum Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz. LinkedIn-Post, Fraunhofer IEG, 25.11.2025. <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7398956160273358849/> (abgerufen am 19.01.2026)
- Schlund, David/Schulte, Simon/Sprenger, Tobias (2022): The who's who of a hydrogen market ramp-up: A stakeholder analysis for Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111810>
- 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>
- van 't Veer, Renske/Meijer, Hidde/Lukszo, Zofia/Hasankhani, Mahshid/Ghorbani, Amineh (2025): Hydrogen distribution in the Netherlands: Addressing Ambiguities in the regulatory framework, *Energy Policy*, Vol. 206, 114794, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114794>
- Verband kommunale Unternehmen (VKU) (2025a): VKU-Umfrage: Zukunft der Gasnetze bei 46 Prozent der Stadtwerke noch offen. <https://www.vku.de/presse/pressemitteilungen/vku-umfrage-zukunft-der-gasnetze-bei-46-prozent-der-stadtwerke-noch-offen> (abgerufen am 24.02.2026)
- Verband kommunale Unternehmen (VKU) (2025b): Hohe Kosten, unzureichende Finanzierung und unklare Rechtslage erfordern Winter der Entscheidungen. <https://www.vku.de/presse/pressemitteilungen/umfrage-zur-waermewende-hohe-kosten-unzureichende-finanzierung-und-unklare-rechtslage-erfordern-winter-der-entscheidungen/> (abgerufen am 24.04.2026)
- Voigt, Stefan (2009): Institutionenökonomik, 2. Auflage, UTB, Wilhelm Fink Verlag, München

Energate messenger

- 05.07.2024 - Nicht nur Netze stehen vor Transformation, auch das Unternehmen selbst, Interview mit Gregor Jeken, Geschäftsführer Stadtwerke Erkrath, Erkrath (Teuffer, Mareike)
- 12.07.2024 - Netzinvestitionen müssen mindestens verdoppelt werden, energate-Interview mit Stadtnetze Münster, Münster (Kloth, Carsten)
- 19.07.2024 - Auch Akzeptanz ist knapp, energate-Interview mit Maik Piehler, Stadtwerke Leipzig, Leipzig (Jöhlinger, Kirsten)
- 26.07.2024 - Wir drehen keinem Kunden den Gashahn ab, energate-Interview mit Christian Rose, SWA Netze, Augsburg (Tix, Michaela)
- 02.08.2024 - Das Kernnetz ist ein Glücksfall für uns, energate-Interview mit Arvid Blume, Stadtwerke Kaiserslautern, Kaiserslautern (Seelos, Christian)
- 09.08.2024 - Größtes Problem ist die überbordende Bürokratie, Interview mit Rüdiger Behrendt und Andreas Tieze, Stadtwerke Pasewalk, Pasewalk (Seelos, Christian)
- 16.08.2024 - Ohne Verteilnetz wird der Wasserstoffmarkt nicht funktionieren. Interview mit Marie-Luise Wolff, Entega, und Jörg Höhler, ESWE, Darmstadt (Bathke, Rouben)
- 23.08.2024 - Viele offene Fragen müssen kurzfristig geklärt werden, Interview mit Karsten Wünsche, Stadtwerke Völklingen Netz, Völklingen (Akoto, Philip)
- 31.03.2025 - Viele Firmen benötigen eine parallele Versorgung, 3 Fragen an Marcelo Peerenboom, Energieversorgung Mittelrhein, Koblenz (Czechanowsky, Thorsten)
- 08.04.2025 - Es braucht Antworten auf Fragen, die noch keiner gestellt hat, Interview mit Christian Decker, Projektleiter und Fachingenieur Netzplanung, Ontras, Bad Lauchstädt (Teuffer, Mareike)
- 16.04.2025 - Nicht das Dach decken, bevor die Wände stehen, Interview mit Staatssekretär Patrick Rapp und Hans-Martin Hellebrand, Badenova, Freiburg (Seelos, Christian)
- 16.05.2025 - Badenova Netze verlegt erste Wasserstoffleitung, Freiburg (Teuffer, Mareike)
- 19.05.2025 - Reiche will Kriterien für grünen Wasserstoff ändern, Bad Saarow (Kloth, Carsten)
- 21.05.2025 - Status quo beim H₂-Hochlauf löst gemischte Gefühle aus, Handelsblatt-Wasserstoff-Gipfel, Saarbrücken (Akoto, Philip/Panzer, Hannah)
- 23.06.2025 - Mainz bekommt H₂-Initialnetz, Mainz (Czechanowsky, Thorsten)
- 03.07.2025 - Netzbetreiber planen H₂-Versorgung im Raum Augsburg, Augsburg (Czechanowsky, Thorsten)
- 03.07.2025 - Stadtwerke Bonn beschränken Wasserstoff auf Heizkraftwerke, Bonn (Tix, Michaela)
- 09.07.2025 - Westfalen schraubt Ambitionen im H₂-Geschäft zurück, Münster (Bathke, Rouben)
- 14.07.2025 - Hamburgs H₂-Netz trotz Arcelor-Wegfall im grünen Bereich, Hamburg (Panzer, Hannah)
- 18.07.2025 - Gegen die Geothermie gibt es keinerlei Vorbehalte, Prenzlau (Seelos, Christian)
- 01.08.2025 - Alternative Wärmequellen gibt es herzlich wenig, Neu-Isenburg (Teuffer, Mareike)



Der rote Faden durch die Energiewende: Das Kopernikus-Projekt Ariadne führt durch einen gemeinsamen Lernprozess mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, um Optionen zur Gestaltung der Energiewende zu erforschen und politischen Entscheidern wichtiges Orientierungswissen auf dem Weg zu einem klimaneutralen Deutschland bereitzustellen.

Folgen Sie dem Ariadnefaden:



@ariadneprojekt.bsky.social



Kopernikus-Projekt Ariadne



ariadneprojekt.de

Mehr zu den Kopernikus-Projekten des BMFTR auf kopernikus-projekte.de

Wer ist Ariadne? In der griechischen Mythologie gelang Theseus durch den Faden der Ariadne die sichere Navigation durch das Labyrinth des Minotaurus. Dies ist die Leitidee für das Energiewende-Projekt Ariadne im Konsortium von 26 wissenschaftlichen Partnern. Wir sind Ariadne:

adelphi | Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | Ecologic Institute | Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit – Helmholtz-Zentrum Potsdam (RIFS) | Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems (CINES) | Hertie School | ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München | Institut der deutschen Wirtschaft Köln | Julius-Maximilian-Universität Würzburg | Öko-Institut | Potsdam-Institut für Klima-folgenforschung (PIK) | RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung | Stiftung Umweltenergie recht | Stiftung Wissenschaft und Politik | Technische Universität Berlin | Technische Universität Darmstadt | Technische Universität München | Technische Universität Nürnberg | Universität Duisburg-Essen | Universität Greifswald | Universität Hamburg | Universität Potsdam | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) | ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung