



# Impulspapier zur Schaffung eines Finanzierungsrahmens für den Aufbau von Wasserstoffverteilnetzen in Deutschland

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Ausgangslage.....	3
2 Finanzierungsinstrumente und deren Einordnung.....	6
2.1 Staatliche Fördergelder .....	8
2.2 Gasnetzregulierung .....	8
2.3 H <sub>2</sub> -Netzregulierung .....	10
2.4 Instrumente aus Art. 5 Gasbinnenmarktverordnung .....	11
2.4.1 Intertemporale Kostenverteilung .....	11
2.4.2 Finanztransfers.....	13
2.4.3 Kombination aus Intertemporaler Kostenverteilung und Finanztransfer	14
3 Anhang: Prozessschritte der H <sub>2</sub> -Umstellung im Erdgasverteilnetz .....	15

Dieses Dokument wurde in der Taskforce Finanzierung der Initiative H2vorOrt entwickelt.

Stand: April 2026; Version 1.0

Vorsitzender H2vorOrt: Florian Feller, energie schwaben gmbh

[www.H2vorOrt.de](http://www.H2vorOrt.de)

**Hintergrund:** In der Initiative „H2vorOrt“ arbeiten 47 Verteilnetzbetreiber im Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) zusammen mit dem Verband kommunaler Unternehmen (VKU) daran, die über 560.000 km Gasverteilnetz zur Klimaneutralität zu transformieren. Die Projektpartner haben sich zusammengeschlossen, um der Frage nachzugehen, wie sich eine regionale und sichere Versorgung mit klimaneutralen Gasen in Zukunft bundesweit konkret umsetzen lässt. Insbesondere Wasserstoff kann entscheidend dazu beitragen, die Klimaziele sicher und volkswirtschaftlich effizient zu erreichen.

# 1 Ausgangslage

Es gibt vielfältige Gründe, zeitnah einen Finanzierungsrahmen für den Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes in Deutschland zu schaffen. Der Aufbau wird durch eine Kombination aus Umstellung von Bestandsleitungen des Gasnetzes und den Neubau von Wasserstoffleitungen geschehen. Dieses Impulspapier beleuchtet verschiedene Finanzierungsinstrumente im Kontext dieses Aufbau-/Transformationsprozesses, mit dem Ergebnis, dass aufgrund technischer und prozessualer Erfordernisse mehrere Instrumente zur Anwendung kommen müssen. Basis der Herangehensweise ist die Betrachtung der technischen und organisatorischen Abläufe zum Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes auf der Zeitschiene. Maßgebend ist dabei das sichere und kostenoptimale Erreichen des ebenfalls gesetzlich verankerten Klimaziels. Der status quo der Finanzierung über das Energiewirtschaftsgesetz ist bisher lückenhaft und nicht tragfähig.

Die Umsetzung der EU-Gas- und Wasserstoffrichtlinie (EU) 2024/1788 in nationales Recht (EnWG) dient der Ausgestaltung eines Planungsrahmens für diese Transformation und muss bis 05. August 2026 erfolgt sein. Die EU sieht dabei auch die Schaffung eines geeigneten Finanzierungsrahmens vor. Es daher dringend geboten, gerade diesen Teil der Umsetzung jetzt mit Hochdruck voranzutreiben.

Mit den Gasnetzgebietstransformationsplänen (GTP) der Initiative H2vorOrt wurden branchenseitig bereits die planerischen Vorarbeiten auf der Verteilnetzebene geleistet. Diese können aber erst weitergeführt und umgesetzt werden, wenn nun zeitnah ein tragfähiger Finanzierungs- und Regulierungsrahmen geschaffen wird.

## Warum werden Wasserstoffverteilnetze benötigt?

Das derzeit im Aufbau befindliche Wasserstoffkernnetz hat die Aufgabe, Hauptschwerpunkte der Erzeugung und des Verbrauchs von Wasserstoff zu verbinden. Darüber hinaus ist es notwendig, in einem nächsten Schritt auch Erzeugungs- und Verbrauchergruppen, die bislang in der Fläche in den Gasverteilnetzen lokalisiert sind in die Netzentwicklung zu integrieren.

Insbesondere folgende vier Punkte zeigen die Notwendigkeit von Wasserstoffverteilnetzen auf:

- **Wirtschaft:** Ein modernes Industrieland braucht Wasserstoffverteilnetze, über die klimaneutrale Moleküle auch in der Fläche zur Verfügung gestellt werden können. Dies gilt insbesondere für die rund 1,5 Mio. Industrie- und Gewerbekunden in den Gasverteilnetzen.
- **Versorgungssicherheit:** Wasserstoffverteilnetze stärken die Versorgungssicherheit und Resilienz der Energiesysteme, da sie eine Diversifizierung der Energieträger ermöglichen und Auswirkungen durch Ausfall einzelner Komponenten im Energiesystem begrenzen.

- **Klimaschutz:** Durch Nutzung von klimaneutralen Molekülen in Wasserstoffverteilnetzen wird das Erreichen der Klimaziele einfacher und resilienter. Große Transformationsprojekte profitieren von robusten, mehrgleisigen Lösungsansätzen, die Flexibilität und Redundanz in der Zielerreichung ermöglichen.
- **Systemkostensenkungen:** Der vollständige Ersatz der Gasinfrastrukturen durch Strom- und Wärmenetze ist operativ kaum leistbar und mit volkswirtschaftlich nicht vertretbaren Kosten verbunden. Zudem ist die Nutzung von Bestandsinfrastruktur stets preiswerter als der Aufbau neuer Infrastruktur. Die Nutzung von Wasserstoff in (bestehenden) Gasverteilnetzen trägt daher zur Energiesystemkostensenkung bei.

### **Welche Eigenschaften sollte ein Finanzierungsrahmen haben?**

H2vorOrt sieht folgende grundsätzlichen Impulse für den zu schaffenden Finanzierungsrahmen:

#### **Die Refinanzierung der Investitionen muss abgesichert sein**

- Investoren benötigen zur Risikominderung klare Förder- oder Finanzierungsmechanismen.
- Die Kosten für Wasserstoffverteilnetze entstehen zeitlich deutlich vor der ersten Inbetriebnahme und damit bevor erste Umsätze entstehen und Erlöse erwirtschaftet werden können. Zusätzlich verteilen sich die Kosten anfangs auf wenige Nutzer, was zu Beginn zu Netzentgelten in nicht tragfähiger Höhe führen würde. Das Delta zwischen Investition und Kostenrückfluss muss durch den Finanzierungsrahmen geschlossen werden.
- Der zu schaffende Finanzierungsrahmen sollte auch dazu geeignet sein, dass privates Kapital in den Wasserstoffsektor fließen kann. Das vergleichsweise höhere Risiko im Wasserstoffsektor muss durch die Ausgestaltung der Finanzierungsinstrumente abgedeckt werden.

#### **Die Planungsrahmen für Wasserstoffverteilnetze bleibt ohne Finanzierungsrahmen rein theoretisch**

- Die EU-Gas- und Wasserstoffrichtlinie fordert die Aufstellung sog. Entwicklungspläne für Verteilnetzbetreiber. Hierunter fällt auch die Planung von Wasserstoffverteilnetzen. Da diese relevanten Investitionen verursachen, sind sie nur mit einem ausreichenden Finanzplan erstellbar (dies gilt sowohl für die Investoren als auch die Regulierungsbehörde). Ansonsten lässt sich die Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffnetzinfrastrukturen als einer der zentralen Planungsparameter nur eingeschränkt prognostizieren. Ohne Finanzierungsrahmen werden potenzielle Wasserstoffverteilnetzbetreiber also daran gehindert, umsetzbare Verteilernetzentwicklungspläne aufzustellen.

- Ohne Finanzierungsrahmen für Wasserstoffverteilnetze bleibt für Gasnetze im Kontext der Transformation zur Klimaneutralität perspektivisch nur die Stilllegung umsetzbar, insbesondere weil durch die Umstellungsvorbereitung anfallende höhere OPEX-Aufwendungen derzeit nicht angesetzt werden können. Eine Verzögerung des Finanzierungsrahmens ist somit eine aktive Entscheidung des Gesetzgebers gegen Wasserstoffverteilnetze.

### **Ein zeitnaher Finanzierungsrahmen spart Kosten und sichert das Kernnetz ab**

- Indem die Planung von Wasserstoffverteilnetzen frühzeitig ermöglicht wird, können bestehende Zyklen von Ersatzinvestitionen besser ausgenutzt werden. Dies spart Kosten.
- Zudem führt die frühzeitige Planung dazu, dass der Anschluss der Verteilnetze bereits beim Aufbau des Kernnetzes berücksichtigt werden kann, wodurch entsprechende Netzkopplungspunkte vor Inbetriebnahme – und damit deutlich günstiger – eingebaut werden können. Dies erhöht zudem die Auslastung des Kernnetzes und sichert so auch die Investitionen in das Kernnetz ab.
- Weiter wird verhindert, dass einzelne Industriekunden mangels Investitions- und Planungssicherheit für das Wasserstoff-Verteilnetz einzelne und damit ineffiziente Sticheleitungen ans Kernnetz bauen.

### **Die Netztransformation allein ist nicht ausreichend für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft**

- Begleitend zur Transformation der Netze muss politisch auch die Nachfrage nach grünen Gasen – und damit die Investitionssicherheit entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette – verlässlich abgesichert werden. Das wird naturgemäß über Instrumente erfolgen müssen, die außerhalb eines reinen Finanzierungskonzepts für die Netztransformation liegen. Solche Maßnahmen reduzieren zugleich die Risiken der Netztransformation und erhöhen deren Planungssicherheit.

## 2 Finanzierungsinstrumente und deren Einordnung

Der bestehende Rechtsrahmen zur Finanzierung der Errichtung eines Wasserstoffverteilnetzes ist gegenwärtig unzureichend. Insbesondere die derzeitige Opt-In-Regulierung erweist sich als unpraktikabel und muss durch eine zielführende Wasserstoffnetzregulierung ersetzt werden. Diese muss zudem um weitere Finanzierungsinstrumente ergänzt werden, die im europäischen Rechtsrahmen verankert sind. Zudem sind, insbesondere im Kontext der Gasnetztransformation, die Schnittstellen zwischen Gasnetzregulierung und zukünftiger Wasserstoffnetzregulierung klar und lückenfrei zu definieren.

Aus technischer und organisatorischer Sicht sind derzeit folgende acht grundsätzlichen Prozessschritte für den Aufbau von Wasserstoffverteilnetzen erkennbar, für die ganz oder teilweise der Finanzierungsrahmen derzeit nicht gesichert ist (Beschreibung siehe Kapitel 3: Anhang):

- I Anpassungen am CH<sub>4</sub>-Bestandsnetz
- IIa Anpassungen am Bestandsnetz für den Umstellvorgang
- IIb Erdgasverstärkende Maßnahmen
- III Neubau von H<sub>2</sub>-Netzen und Leitungsabschnitten nebst zugehörigen Anlagen
- IV Neubau von Netzkoppelpunkten am H<sub>2</sub>-Kernnetz
- V Schrittweise Umstellung im Netz
- VI Regulatorischer Übergang von der Gasverteilung zur H<sub>2</sub>-Verteilung (kein technischer Vorgang)
- VII Umstellung der Kundenanlagen (nicht Bestandteil der regulierten Netzinfrastruktur)

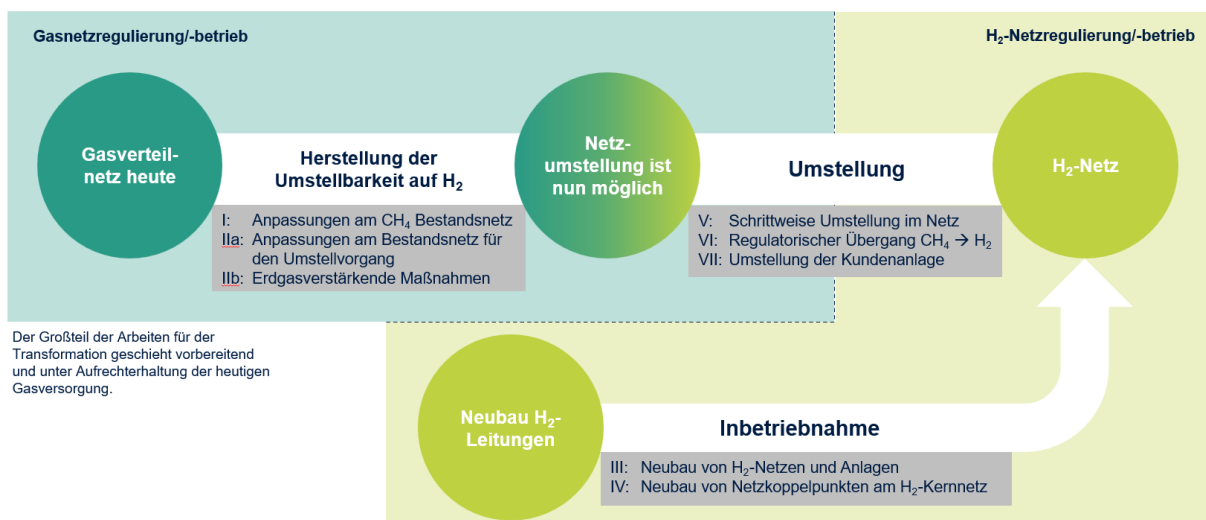


Abbildung 1: Technische und organisatorische Prozessschritte beim Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes

Aus Sicht der Betreiber der zukünftigen Netze bedarf es eines umfassenden Instrumentenmixes, der auf die deutlich unterschiedlichen Situationen vor Ort eingehen kann und möglichst alle Prozessschritte der Transformation des Verteilnetzes abdeckt.

**Folgende Finanzierungsinstrumente stehen grundsätzlich zur Verfügung:**

- 1) **Staatliche Fördergelder**  
(siehe Kapitel 2.1)
- 2) **Bestehende Gasnetzregulierung (CH<sub>4</sub>)**  
(siehe Kapitel 2.2)
- 3) **Zukünftige Wasserstoffnetzregulierung (H<sub>2</sub>-Regulierung)**  
(siehe Kapitel 2.3)
- 4) **Instrumente aus Art. 5 Gasbinnenmarktverordnung (EU) 2024/1789**
  - a. **Intertemporale Kostenverteilung**  
(siehe Kapitel 2.4.1 & 2.4.3)
  - b. **Finanztransfers**  
(siehe Kapitel 2.4.2 & 2.4.3)

Folgender Einsatz der Finanzierungsinstrumente sollte aus Sicht der potenziellen Betreiber von Wasserstoffverteilsnetzen für die verschiedenen Schritte der Gasnetztransformation und des Neubaus von Wasserstoffverteilsnetzen mindestens ermöglicht werden:

		Finanzierungsinstrumente				
		Schritt der Gasnetztransformation	Staatliche Fördergelder	Gasnetz-Regulierung	H <sub>2</sub> -Regulierung	Intertemporale Kostenverteilung
Vorbereitung ohne VNEP	I) H <sub>2</sub> -Readiness Bestandsnetz	***	strategisch*			
	IIa) Umstellbarkeit Bestandsnetz	***	strategisch*			
	IIb) Erdgasverstärkende Maßnahmen	***	strategisch*			
Vorbereitung mit VNEP	I) H <sub>2</sub> -Readiness Bestandsnetz	***	ja			
	IIa) Umstellbarkeit Bestandsnetz	***	ja			
	IIb) Erdgasverstärkende Maßnahmen	***	ja			
Neubau und Umstellung	III) Neubau	***		ja	bei Bedarf	bei Bedarf
	IV) Netzkopplung zum vorgelagerten Netzbetreiber**	wünschenswert		ja	bei Bedarf	bei Bedarf
	V) Schrittweise Umstellung	***		ja	bei Bedarf	bei Bedarf
Assetübergang	VI) Übergang von Erdgasbestandsassets & I-IIb	***		ja	bei Bedarf	bei Bedarf
	VII) Ersatz von Endgeräten	wünschenswert				

\* siehe Erläuterungstext unter 2.2 (2.)  
 \*\* inkl. betriebsnotwendiger Leitungsabschnitte  
 \*\*\* ggf. projektbezogene Förderung

Abbildung 2: Zuordnung der Finanzierungsinstrumente zu den Prozessschritten der Gasnetztransformation

## 2.1 Staatliche Fördergelder

Fördergelder können entweder direkt aus dem Haushalt oder aus dem Klima- und Transformationsfonds kommen. Sie sollten nicht grundsätzlich das Mittel der Wahl zur Finanzierung des Aufbaus eines Wasserstoffverteilnetzes sein und lediglich als Ergänzung zu den anderen Finanzierungsinstrumenten bei Bedarf eingesetzt werden, beispielsweise auch bei zeitkritischen Maßnahmen. Besser ist eine gesicherte Finanzierung durch die anderen Finanzierungsinstrumente.

Eine mögliche und sinnvolle Ausnahme: Einbau von Netzkopplungspunkten zum Kernnetz (vorgelagerten Netzbetreiber) nebst betriebsnotwendiger Leitungsabschnitte.

Die Netzkopplungspunkte vom Kernnetz zum Verteilnetz sind gegenwärtig nicht Teil der Kernnetzfinanzierung. Eine Finanzierung durch die Verteilnetzbetreiber ist bei unklarem Finanzierungsrahmen in vielen Fällen keine realistische Option. Gleichzeitig kann ein Netzkopplungspunkt (sogenanntes „T-Stück“ in der Leitung) deutlich leichter und dementsprechend billiger bereits beim Leitungsbau eingebaut werden als später, wenn die Leitung bereits in Betrieb ist. Es wäre also volkswirtschaftlich sinnvoll, diese direkt mitzubauen, da so die Gesamtkosten deutlich verringert werden.

Staatliche Garantien für die intertemporale Kostenverteilung sind im Sinne dieses Papieres keine direkten Fördergelder (siehe dort).

Weitere mögliche Einsatzgebiete für Fördergelder sind

- Pilotprojekte im Rahmen der bestehenden und zukünftige Förderprogramme, sowie
- strategische Maßnahmen zur Beschleunigung des Wasserstoffhochlaufs. Dazu können erste Stichleitungen im Anschluss an die Netzkopplungspunkte gehören.

Endgeräte sollten im Rahmen der Abfederung von sozialen Härten förderfähig sein. Frühzeitige strategische Grundsatzentscheidungen können den Förderbedarf reduzieren: Vorschrift neue Gasheizungen nur H<sub>2</sub>-ready und hybridisierbar zu verbauen, strategisches Ausphasen von Etagenheizungen.

## 2.2 Gasnetzregulierung

Die technischen Maßnahmen, die im Gasnetz zur Transformation eines Bestandsnetzes auf Wasserstoff getätigt werden müssen, erfolgen während des laufenden Gasnetzbetriebs. Damit werden diese dem Assetvermögen des Erdgasnetzbetreibers zugeordnet und können nur durch Gas-Netzentgelte

refinanziert werden. Dementsprechend sind solche Investitionen und Aufwände<sup>1</sup> durch die Erdgasregulierung zu ermöglichen und auch in dieser zu verorten.

Konkret betrifft dies CAPEX und OPEX der:

- Herstellung der H<sub>2</sub>-Readiness.
- Herstellung der Umstellbarkeit.
- Erdgasverstärkende Maßnahmen<sup>2</sup>.

Hierbei gehen die Investitionen, die im Rahmen der Herstellung der H<sub>2</sub>-Readiness und der Herstellung der Umstellbarkeit, getätigt werden perspektivisch mit dem Übergang aller betroffenen Assets im Zuge der Transformation in die Wasserstoffregulierung über.

Die Erdgasverstärkenden Maßnahmen verbleiben in der Gasnetzregulierung, solange sie für den Methantransport genutzt werden. Dies bedeutet explizit, dass erdgasverstärkende Maßnahmen (soweit sie nicht später für den Wasserstofftransport vorgesehen sind) nicht in der Wasserstoffregulierung erfasst werden und dort den Wasserstoffhochlauf belasten.

1. Vorschlag für einen Finanzierungsweg im Rahmen eines VNEP<sup>3</sup>:

Ziel aus Finanzierungssicht sollte es sein, Maßnahmen im Bestandsnetz (I, IIa, IIb) zunächst in der Erlösobergrenze der Gasregulierung effizienzneutral zu berücksichtigen. Bei späterer Transformation erfolgt dann der Übergang in die Erlösobergrenze Wasserstoff.

2. Vorschlag für die strategische Beschleunigung und Risikoreduktion - H<sub>2</sub>-Readiness auch vor VNEPs ermöglichen:

Ersatzinvestitionen sollten stets H<sub>2</sub>-ready durchgeführt werden. Darüberhinausgehend: Da einerseits VNEPs einen relativ hohen Reifegrad der Transformationsplanung benötigen, andererseits Infrastrukturanpassungen laufend getätigt werden und viel Zeit benötigen, ist es angesichts der volkswirtschaftlich vergleichsweise überschaubaren Mehrkosten überlegenswert, durch eine vorgezogene Herstellung der H<sub>2</sub>-Readiness und Umstellbarkeit (I, IIa, IIb) ) sich einerseits Handlungsoptionen und andererseits Zeitgewinn im Zuge der Energiewende im Gasnetz zu ermöglichen. Durch die H<sub>2</sub>-ready Ausgestaltung von Regelinvestitionen

---

<sup>11</sup> Im Zuge der Vorbereitung der Umstellung kann es zu erhöhten OPEX-Aufwendungen kommen, beispielsweise durch Materialuntersuchungen und verstärkten Personalaufwand.

<sup>2</sup> Erdgasverstärkende Maßnahmen sind zusätzliche Gasnetzinfrastruktur, die bei der H<sub>2</sub>-Transformation von Netzabschnitten zur Aufrechterhaltung der Methanversorgung in anderen Gebieten geschaffen werden muss. Vgl. Anhang A

<sup>3</sup> VNEP = Verteilernetzentwicklungsplan nach EnWG-Umsetzung (aktuell Referentenentwurf) der Gasbinnenmarkttrichtlinie, insb. Art. 56/57 (EU) 2024/1788

können zudem bei zeitnahe Beginn volkswirtschaftlich Kosten reduziert werden, da Doppelinvestitionen vermieden werden. Durch eine vorausschauende und breitere Herstellung der H<sub>2</sub>-Readiness können Fehlentwicklungen in anderen Bereichen der Energiewende ggf. schneller kompensiert werden.

Hierzu ist es zielführend, das Thema Transformationseffizienz im EnWG zu verankern. Dies kann zu einer pauschal und einfach prüfbarer Regelung beitragen.

## 2.3 H<sub>2</sub>-Netzregulierung

Bei der Regulierung von Wasserstoffnetzen ergeben sich durch Transformation und Neubau Konstellationen, in denen zu Beginn Kosten auf eine geringe Anzahl von Netznutzern verteilt werden. Dies muss einerseits klug durch passende Instrumente abgedeckt werden (siehe „Intertemporale Kostenverteilung“ und „Finanztransfers“), andererseits muss die Regulierung selbst zielführend ausgestaltet werden.

Die gegenwärtige Opt-In-Regulierung für Wasserstoff ist im Zuge der aktuellen EnWG-Novelle im Referentenentwurf nicht mehr erwähnt, sodass demnach künftig alle Wasserstoffnetzinfrastrukturen verpflichtend reguliert werden sollen. Bei der Neugestaltung einer dauerhaften Wasserstoffregulierung muss die alte Regulierung in ein praxistaugliches und wirtschaftlich tragfähiges System überführt werden.

Die erwähnte Untauglichkeit des bisherigen Rechtsrahmens zeigt sich beispielsweise in § 14 Abs. 1 der WasserstoffNEV. Dieser enthält eine Regelung ähnlich wie beim Regulierungskonto für das Gasnetz, mit der die Differenz zwischen den Kosten und den vereinnahmten Erlösen annuitätisch über bis zu 10 Jahre als Zu- oder Abschlag auf die Netzkosten verteilt werden kann. Durch die langen Hochlaufphasen, die beim Aufbau einer neuen Infrastruktur bestehen, ist auch nach 10 Jahren die Kundenbasis noch im Aufbau begriffen. Deshalb muss der Mechanismus zum Verteilen der bisher noch nicht vereinnahmten Kosten auf künftige Jahre deutlich mehr als 10 Jahre umfassen können. Weiter können die Belastungen, die aus dem Aufbau der neuen Netzinfrastuktur resultieren, nicht komplett von den ersten Anschlussnutzern getragen werden. Ein zusätzliches staatliches Engagement ist erforderlich. Der Finanzierungsrahmen muss die richtigen Elemente enthalten, um dieses staatliche Engagement beihilfekonform und effizient abbilden zu können.

Unter die H<sub>2</sub>-Regulierung fallen folgende Schritte der Transformation bzw. des Neubaus von Wasserstoffverteilnetzen:

- Neubau
- Netzkopplung zum vorgelagerten Netzbetreiber
- Schrittweise Umstellung
- Übergang von Erdgasbestandsassets und von Assets die im Zuge der Transformationsvorbereitung geschaffen wurden

## 2.4 Instrumente aus Art. 5 Gasbinnenmarktverordnung

Artikel 5 der EU 2024/1789 definiert zwei Instrumente, die ein Mitgliedsstaat gestatten kann. Dies sind:

1. Intertemporale Kostenverteilung
2. Finanztransfers

Diese sollten in einer 1:1 Umsetzung in deutsches Recht einfließen (z.B. EnWG §28o). Sowohl Intertemporale Kostenverteilung als auch Finanztransfers sollen im EnWG durch die Bundesrepublik erlaubt und im Rahmen des europäisch Zulässigen vordefiniert werden. Die Bundesnetzagentur sollte den klaren Auftrag erhalten, genauere Ausführungsbestimmungen durch Festlegung bis zum 30.9.2026 zu erlassen. Die Instrumente aus Art. 5 eignen sich für alle Schritte der Transformation bzw. des Neubaus von Wasserstoffverteilnetzen, in denen Netzentgelte auf Basis der Wasserstoffregulierung erhoben werden.

### 2.4.1 Intertemporale Kostenverteilung

Die intertemporale Kostenverteilung ist ein Finanzierungsinstrument, das auf der Wasserstoffnetzregulierung aufbaut und diese ergänzt. Zu Beginn einer Infrastrukturinvestition entstehen Netzkosten, die wegen der zunächst geringen Zahl an Netznutzern zu nicht tragfähigen Netzentgelten führen könnten. Durch die intertemporale Kostenverteilung werden diese Kosten über einen längeren Zeitraum verteilt. So können sie später von einer größeren Zahl an Netznutzern refinanziert werden. Dies kann beispielsweise, wie beim deutschen Wasserstoffkernnetz, durch ein sogenanntes Amortisationskonto ausgestaltet werden.

Auch für die Verteilnetze kann dieses Instrument von großer Bedeutung sein. Aufgrund der sehr individuellen Versorgungssituationen der einzelnen Netzbetreiber ist jedoch ein besonders flexibler Rahmen notwendig. Hierbei sind die Empfehlungen der Europäischen Regulierungsbehörde ACER zu berücksichtigen<sup>4</sup>. Unter anderem:

- Es werden unterschiedliche intertemporale Kostenverteilungsmechanismen für FNBs und VNBs empfohlen
- Möglich sind auch unterschiedlich ausgestaltete intertemporale Kostenverteilungsmechanismen für verschiedene Verteilnetze
- Der intertemporale Kostenverteilungsmechanismus sollte flexibel ausgestaltet sein, um etwaige Abweichungen bei Kosten abzubilden

Dabei ist, aufgrund der oft kommunalen Eigentümerstruktur der Gasverteilnetzbetreiber, zu berücksichtigen, dass die Regelungen für die

---

<sup>4</sup> Quelle: [ACER \(2025\): Recommendation No 02/2025 Agency for the Cooperation of Energy Regulators on the methodologies for setting the inter-temporal cost allocation in accordance with Article 5\(3\) of Regulation \(EU\) 2024/1789 on the internal markets for renewable gas, natural gas and hydrogen.; Annex – ACER assessment](#)

Intertemporale Kostenverteilung so ausgestaltet werden, dass sich auch in kommunalen Gremien jeder Größe zustimmungsfähig sind (insb. hinsichtlich potenzieller Selbstbehalte).

### **Exkurs zur Frage gemeinsamer Amortisationskonten**

Die Transformation der Gasverteilnetze hin zur Klimaneutralität ist grundsätzlich eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Daraus folgt jedoch nicht automatisch, dass die Finanzierung über gemeinsame Amortisationskonten erfolgen sollte.

Erstens muss eine wirksame Risikoverminderung für die Verteilnetzbetreiber erreicht werden. Gemeinsame Konten führen zwar zu einer Risikostreuung, sie belohnen jedoch nicht diejenigen Unternehmen, die besonders engagiert oder effizient transformieren. Der tatsächliche Effekt auf die Risikominimierung ist zudem gering. Andere Instrumente, insbesondere solche, die sich auf den Markthochlauf von Wasserstoff direkt auswirken, sind für die Risikominimierung deutlich besser geeignet.

Daher sollte im Regelfall jedes Unternehmen ein eigenes Amortisationskonto führen. Dies wäre voraussichtlich auch beihilferechtlich unproblematischer, wobei die konkrete Bewertung stark vom jeweiligen Garantiegeber (Bund oder Land) abhängt.

Der administrative Aufwand für Behörden könnte durch gemeinsame Konten zwar etwas sinken, dies sollte jedoch kein ausschlaggebendes Argument sein. Die Komplexität würde sich lediglich auf die Unternehmen verlagern und bliebe insgesamt hoch.

Unternehmen sollten jedoch die Möglichkeit erhalten, auf freiwilliger Basis gemeinsame Amortisationskonten einzurichten – sei es innerhalb einer Netzregion, in Unternehmenskooperationen oder in anderen geeigneten Konstellationen. Die Entscheidung darüber sollte allein bei den Unternehmen liegen.

Zudem sollten Amortisationskonten so flexibel ausgestaltet sein, dass spätere Wasserstoffprojekte im selben Wirkungsbereich problemfrei eingegliedert werden können.

Hinsichtlich des Verhältnisses zwischen vor- und nachgelagerten Netzbetreibern auf VNB-Ebene gilt: Diese können über entsprechende Regelungen in der Kooperationsvereinbarung (KOV) zur Mitwirkung im Transformationsprozess motiviert werden. Zwangsmechanismen über eine gemeinschaftliche Finanzierung sind hingegen ungeeignet und könnten den Transformationsprozess eher behindern.

## 2.4.2 Finanztransfers

Die Verordnung über die Binnenmärkte für erneuerbares Gas, Erdgas sowie Wasserstoff (EU) 2024/1788 erlaubt in Ausnahmefällen, sofern die Regulierungsbehörde festgestellt hat, dass die Finanzierung betreffender Netze über Netzzugangsentgelte, die nur von den jeweiligen Netznutzern gezahlt werden, nicht tragfähig ist, die Finanzierung von Wasserstoffnetzen über Erdgasnetze (Art. 5, Ziffer 4 und 5). Hierzu werden die Kosten des Wasserstoffnetzes über Entgelte gedeckt, die von Kunden des Erdgasnetzes bezahlt werden. Die mit der Verordnung gegebene Möglichkeit des Finanztransfers muss explizit durch den Mitgliedstaat für die Anwendung freigegeben werden. Hierzu bedarf es eines entsprechenden Rechtsaktes. Rechtlich unterliegt der Finanztransfer einer Reihe von Vorgaben:

- 1) Ein Finanztransfer muss von der zuständigen Regulierungsbehörde genehmigt werden. Er darf nur dann erfolgen, wenn die Regulierungsbehörde festgestellt hat, dass die Wasserstoffnetze von den Netzentgelten, die die an das Wasserstoffnetz angeschlossenen Kunden bezahlen, nicht finanziert werden können. In diese Tragfähigkeitsprüfung müssen der Wert des Finanztransfers, die sich ergebende Quersubventionierung und die Kosteneffizienz einbezogen werden. Die Höhe der Zahlungen für das Wasserstoffnetz über den Finanztransfer muss also in Beziehung zu den Zahlungen gesetzt werden, die die am Erdgasnetz angeschlossenen Kunden für das Erdgasnetz leisten.
- 2) Für den Finanztransfer muss ein gesondertes Entgelt erhoben werden. Weiter müssen von den Kunden am Wasserstoffnetz, die von dem Finanztransfer profitieren, ebenfalls Netznutzungsentgelte erhoben werden. Voraussetzung für einen Finanztransfer zwischen Erdgas- und Wasserstoffnetz ist also, dass es Nutzer oder potenzielle Nutzer des Wasserstoffnetzes gibt.<sup>5</sup> Das Einbeziehen der potenziellen Nutzer in die Bewertung erlaubt Finanztransfers bereits dann, wenn sie besonders wertvoll für die Finanzierung sind, nämlich in der Bauphase des Wasserstoffnetzes.
- 3) Schließlich darf ein Finanztransfer nur für ein Drittel des verbleibenden Abschreibungszeitraums der betreffenden Infrastruktur erfolgen (Artikel 5, Ziffer 5c der Verordnung).

Der Finanztransfer ist ein praktikables Instrument, um eine Finanzierung in der Hochlaufphase der Wasserstoffverteilnetze außerhalb des Kernnetzes zu ermöglichen. Es sollte insbesondere zu Beginn der Hochlaufphase angewendet werden, um die Belastung für die Bestandskunden möglichst zu minimieren, da die Basis der Bestandskunden im Erdgasnetze zu dieser Zeit noch entsprechend hoch ist. Durch die Anwendung in der jeweiligen Anfangsphase der Transformation wird

---

<sup>5</sup> siehe Spiekermann, Rosin, Michaelis, Rechtlicher Rahmen für eine Transformationsregulierung für Erdgasverteilnetzbetreiber, 2025, S. 71

gewährleistet, dass das Instrument ein Ausnahmetatbestand bleibt, wie es die EU – Verordnung vorsieht.

Aus demselben Grund sollten parallel zur Nutzung des Finanztransfers alle anderen möglichen Instrumente wie die intertemporale Kostenverteilung oder ein staatliches Engagement über Fördermittel genutzt werden, soweit das möglich ist. Da die EU-Verordnung ein besonderes Gewicht auf die Verträglichkeit des gesonderten Entgelts für die Bestandskunden legt, sollte der Finanztransfer möglichst auf das Netzgebiet des Netzbetreibers beschränkt werden, der sein Erdgasnetz zu einem Wasserstoffnetz transformiert. Innerhalb des Netzes sollte der Finanztransfer aber pauschal und nicht pro Netzkomponente erfolgen, die umgestellt wird, um den Abwicklungsaufwand im vertretbaren Rahmen zu halten.

### 2.4.3 Kombination aus Intertemporaler Kostenverteilung und Finanztransfer

Beispielrechnungen aus der Branche haben gezeigt, dass in vielen Fällen ein Instrument alleine nicht ausreichend ist. Die dargestellten Instrumente der intertemporalen Kostenverteilung und des Finanztransfers weisen jeweils spezifische Vor- und Nachteile auf. Werden beide Instrumente miteinander kombiniert, können sie sich wechselseitig positiv beeinflussen, sodass vermeintliche Schwachstellen des jeweils anderen Mechanismus deutlich abgeschwächt oder vollständig kompensiert werden. Während die Branche Finanztransfers als administrativ einfaches bzw. schnell umzusetzendes Konzept sieht, ist seine Wirkungskdauer jedoch auf ein Drittel der Abschreibungszeit des Wasserstoffnetzes begrenzt. Die Intertemporale Kostenverteilung hingegen ist komplexer, wirkt jedoch über die gesamte Dauer der Investition und dient so der langfristigen Risikoabsicherung.

Die im Verteilnetz streitbaren Themen Haftung und Selbstbehalt bei Amortisationskonten werden durch den Einsatz eines Finanztransfers in ihren finanziellen Volumina deutlich gesenkt, da dieser einen Teil des gesamten finanziellen Volumens reduziert. Die Synergie wirkt jedoch auch in die andere Richtung: Es ist durch eine Deckelung der Sonderentgelte im Rahmen des Finanztransfers sicherzustellen, dass ein unvorhergesehener Rückgang der Kundenanzahl im Erdgasnetz nicht dazu führt, dass ein für die Verbraucher verträgliches Maß überschritten wird. In diesem Fall sind entsprechende nicht über den Finanztransfer umlegbare Kosten zusätzlich langfristig über die intertemporale Kostenverteilung zu erwirtschaften.

Neben den vielen positiven Effekten, die die Instrumente aufeinander haben bzw. die Abmilderung von Schwächen darf nicht ignoriert werden, dass zwei Instrumente zu zusätzlichem administrativem Aufwand führen können. Dieser kann aber durch standardisierte Genehmigungsverfahren vereinfacht und auf ein Minimum reduziert werden.

## 3 Anhang: Prozessschritte der H<sub>2</sub>-Umstellung im Erdgasverteilnetz

Dieser Anhang beschreibt die technischen und organisatorischen Abläufe bei der Errichtung eines Wasserstoffverteilnetzes.

### **Wie verläuft der Prozess vom heutigen Gasverteilnetz hin zu einem zu Wasserstoffverteilnetz?**

Das Wasserstoffverteilnetz in Deutschland entwickelt sich idealerweise aus dem bestehenden rund 550.000 km langen Gasverteilnetz heraus und wird nur dort wo nötig, neu errichtet. Insbesondere in der Anfangsphase der Ausbildung eines H<sub>2</sub>-Verteilnetzes sind auch H<sub>2</sub>-Leistungsneubauten jedoch unumgänglich, da Kapazitäten und Leitungen oftmals noch für die Aufrechterhaltung des Erdgasbetriebes benötigt werden. Vergleichbare Erfahrungen wurden und werden bei der Errichtung des Wasserstoff-Kernnetzes gemacht. In der Startphase können sowohl Inselnetze als auch Netze mit Anschluss an das Wasserstoffkernnetz entstehen.

Im Folgenden werden die Schritte der Verteilnetztransformation detailliert beschrieben:

- I Anpassungen am CH<sub>4</sub>-Bestandsnetz
- IIa Anpassungen am Bestandsnetz für den Umstellvorgang
- IIb Erdgasverstärkende Maßnahmen
- III Neubau von H<sub>2</sub>-Netzen und Leitungsabschnitten nebst zugehörigen Anlagen
- IV Neubau von Netzkoppelpunkten am H<sub>2</sub>-Kernnetz
- V Schrittweise Umstellung im Netz
- VI Regulatorischer Übergang von der Gasverteilung zur H<sub>2</sub>-Verteilung (kein technischer Vorgang)
- VII Umstellung der Kundenanlagen

### **I Anpassungen am CH<sub>4</sub> Bestandsverteilnetz zur Herstellung der Wasserstoffverträglichkeit:**

Durch Anwendung des DVGW-Regelwerkes und die Erstellung von Gasnetzgebietstransformationsplänen können Gasverteilnetzbetreiber über eine hinreichende Grundlage für die Art und Umfang der Anpassungsmaßnahmen am CH<sub>4</sub>-Bestandsnetz verfügen. Die Anpassungsmaßnahmen beinhalten Schritte, die nötig sind, damit bestehende Anlagen/Bauteile wasserstoffverträglich sind, also „mit Wasserstoff funktionieren“ bzw. „H<sub>2</sub>-ready“ sind. Dies sind insbesondere<sup>6</sup>:

---

<sup>6</sup> Zu weiteren Details der H<sub>2</sub>-Readiness siehe DVGW-Information GAS Nr. 29: Wasserstoff in Gasnetzen

- Austausch von Rohrleitungen: Hierunter fallen insbesondere nicht für Wasserstoff geeignete Materialien wie Grauguss, aber auch der Austausch gänzlich unbekannter Materialien
- Austausch von Armaturen und Bauteilen, die nicht für Wasserstoff geeignet sind.
- Ertüchtigung bestehender Anlagen wie beispielsweise Gasdruckregelstationen, Messeinrichtungen, etc.. Dabei kommen Leitungsmaterialien, Dichtungen, Erneuerungen der Messeinrichtungen in Betracht.
- Anpassungen von Dimensionierungen von Leitungen und Anlagen.

Ziel aus Finanzierungssicht sollte es sein, möglichst viele Anpassungsmaßnahmen am Bestandsnetz dann durchzuführen, wenn die buchhalterische Lebensdauer der Bauteile abgelaufen ist, um die Kosten zu minimieren. Dies sollte jedoch nicht bestimmendes Kriterium sein, sondern sich sinnvoll in den aus zeitlicher Sicht zu optimierenden Gesamtplan einordnen.

## **Ila Anpassungen für den Umstellvorgang**

Um den späteren Umstellvorgang vorzubereiten bedarf es verschiedener vorbereitender Maßnahmen im Verteilnetz, die darauf abzielen, Umstellgebiete netztopologisch „zuzuschneiden“. Da die Umstellung des Netzes in der Regel auch mit potenziell zeitlich aufwändigeren Umstellarbeiten in den Kundenanlagen verbunden ist, bedarf es der Bildung von Umstellzonen / Umstellgebieten (vgl. Leitfäden zur Gasnetzgebotstransformation<sup>7</sup>). Dabei ist insbesondere die Größe der Netzgebiete und die Anzahl der darin umzustellenden Kunden zu berücksichtigen, sowie die Umstellreihenfolge der Kunden auf Basis deren individuellen Umstellziele.

Anpassungsmaßnahmen am Bestandsnetz für den Umstellvorgang sind insbesondere:

- Neueinbau von zusätzlichen Schiebern zur Sektionierung des Netzes
- kleinerer Neubau von Leitungsabschnitten/ Anlagen die (zunächst) mit CH<sub>4</sub> betrieben werden zur Herstellung von geeigneten Umstellzonen.
- Anpassungen von Dimensionierungen.

Allen diesen Maßnahmen ist gemein, dass sie von einem Gasnetzbetreiber in einem Asset vorgenommen werden, dass sich in der Erdgasregulierung befindet und erst (teilweise Jahre später) für Wasserstoff genutzt werden wird.

Ziel aus Finanzierungssicht sollte es daher sein, diese Maßnahmen zunächst in die Erlösobergrenze der Gasregulierung einzuberechnen. Bei späterer Umstellung erfolgt dann der Übergang in die Erlösobergrenze Wasserstoff.

---

<sup>7</sup> Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) Leitfaden 2024; [www.h2vorort.de](http://www.h2vorort.de)

## IIb Erdgasverstärkende Maßnahmen

Das Gasverteilnetz in seiner heutigen Form ist für die aktuelle Einspeise- und Nachfragesituation dimensioniert. Redundanzen bestehen nur insoweit sie zu einer sicheren Versorgung notwendig sind. Werden Teile dieses Netzes für ein H<sub>2</sub>-Verteilnetz benötigt bzw. auf Wasserstoff umgestellt, können diese Teile sowohl während der Umstellphase als auch danach nicht mehr zur Erdgasversorgung im selben Netzgebiet als auch nachgelagerter Netzgruppen herangezogen werden. Einzelne Leitungen können dabei nicht immer aus dem bestehenden System „herausgelöst“ werden, ohne Auswirkungen auf die aktuelle Versorgungssituation. Daher sind insbesondere in der Anfangsphase der Ausbildung eines H<sub>2</sub>-Verteilnetzes Neubauten unumgänglich. Dazu zählen auch Neubaumaßnahmen, die sicherstellen, dass in den zu späteren Zeitpunkten zur Umstellung vorgesehenen oder auch in nicht zur Umstellung vorgesehenen Netzteilen eine Erdgas- / CH<sub>4</sub> Versorgung dauerhaft (im Fall von klimaneutralem Methan) oder bis zur Stilllegung aufrechterhalten werden kann. Dies sind sog. erdgasverstärkende Maßnahmen. Hierunter fallen insbesondere:

- Neubau von (temporären) Leitungen CH<sub>4</sub> zur Aufrechterhaltung der CH<sub>4</sub>-Versorgung bei Umstellung von Teilnetzen.
- Anpassungen von Dimensionierungen zum o.g. Zweck.
- Einrichtung von temporären Zweiseitenaufspeisungen
- Ggf. Einbau neuer Anlagen / Armaturen in diesem System

## III) Neubau von H<sub>2</sub>-Netzen und Leitungsabschnitten nebst zugehörigen Anlagen

Der Neubau von H<sub>2</sub>-Leitungsabschnitten nebst zugehörigen Anlagen auf der Verteilnetzebene ist insbesondere in denjenigen Netzabschnitten notwendig, in denen die Umnutzung von Erdgasleitungen des Bestandsnetzes nicht erfolgen kann. Gründe hierfür sind beispielsweise die notwendige Weiternutzung der Leitungen im CH<sub>4</sub>-Netz, unzureichende Kapazitäten der Bestandsnetze oder eine nicht vorhandene Eignung der Materialien (Sicherheitsaspekte).

Auch für die Anbindung von Neukunden (neuen Standorten) kann sich die Notwendigkeit von Netzneubauten ergeben. Beispielsweise für die Anbindung neuer H<sub>2</sub>-Ready-Gaskraftwerke (an Standorten von Kohlekraftwerken), von Stromerzeugungsanlagen an Rechenzentren, Anlagen der Stahl- oder Zementproduktion aber auch von Nah- und Fernwärmanlagen.

Diese Neubau-Netzteile werden nicht für die Erdgasverteilung genutzt (ggf. Ausnahmeregelungen für kurzfristige und zeitlich eng begrenzte Nutzung), sondern direkt für die Inbetriebnahme mit Wasserstoff. Oftmals wird es sich um Anbindungsleitungen an das H<sub>2</sub>-Kernnetz handeln oder auch um Anbindungen von dezentralen Wasserstofferzeugern.

Neubaumaßnahmen sind in der Regel kosten- und zeitintensiv. Daher erscheint es sinnvoll, wo immer möglich Bestandsnetze des Erdgasverteilnetzes für ein Wasserstoffverteilnetz zu nutzen.

#### **IV Neubau von Netzkoppelpunkten am H<sub>2</sub>-Kernnetz**

Die zukünftige Versorgung mit Wasserstoff beruht der nationalen Wasserstoffstrategie zufolge sowohl auf der heimischen Erzeugung als auch zu großen Teilen (rund 70%) auf dem Import. Zwar wird es auch in den Verteilnetzen Wasserstoffeinspeisungen geben, jedoch wird der überwiegende Teil über das im Aufbau befindliche H<sub>2</sub>-Kernnetz geliefert werden. In den Fällen, in denen auf Ebene des Kernnetzes nicht das Bestandstransportnetznetz nebst den zugehörigen Netzkopplungspunkten zum Verteilnetz genutzt werden kann, müssen neue Netzkoppelpunkte zwischen H<sub>2</sub>-Kernnetz und Verteilnetz errichtet werden. Dies trifft auch auf die Fälle zu, in denen die bestehenden Netzkoppelpunkte nicht für Wasserstoff genutzt werden können, sei es aus Kapazitätsgründen (für die Aufrechterhaltung des Methannetzes notwendig) oder als Resultat von Kostenabwägungen (Umbau teurer als Neubau).

Der Einbau von Netzkoppelpunkten im H<sub>2</sub>-Kernnetz ist während der Bauphase deutlich günstiger als während der Betriebsphase (Arbeiten unter Druck). Daher sollten bereits beim Aufbau des Kernnetzes weitere Netzkoppelpunkte („auf Vorrat“) mit errichtet werden, die nicht zu den vormals identifizierten Verbrauchszentren führen, soweit sie Netzhydraulisch und kapazitativ vom Kernnetz bedient werden können.

#### **V Schrittweise Umstellung**

Der Umstellprozess im Gasverteilnetz ist technisch gesehen eine Außerbetriebnahme/ Außerbetriebsetzung mit anschließender Wiederinbetriebnahme. Zwischenzeitlich wird der jeweilige Abschnitt „frei von brennbaren Gasen“ gemacht und ggf. mit einem nicht brennbaren Inertgas gespült. Insbesondere sind folgende Arbeitsschritte notwendig (für eine detaillierte Beschreibungen siehe DVGW Projekt H<sub>2</sub>-Umstell<sup>8</sup>):

- Absperrung aller Abzweigungen und Verbrauchsstellen des umzustellenden Leitungsabschnittes.
- Erdgasfreiheit herstellen und Leitungsabschnitt inertisieren.
- Ggf. weitere Leitungsabschnitte hinzunehmen.
- Wasserstoffbefüllung vornehmen und Inertgas dabei ausblasen.
- Schrittweises Öffnen der Abzweigungen / Verbrauchsstellen; Inbetriebnahme.

---

<sup>8</sup> H<sub>2</sub>-Umstellmanagement für Gasverteilnetze; DVGW-Forschungsvorhaben G202312; Quelle (Stand 02.03.2026: <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g202312-h2umstellabschlussbericht.pdf>)

- Parallel: Gasreinheit im Netz prüfen.

Aus der laufenden sog. L/H-Gasumstellung liegen umfangreiche Erfahrungen zu großflächigen Umstellprozessen vor.

## **VI Regulatorischer Übergang von der Gasverteilung zur H<sub>2</sub>-Verteilung (kein technischer Vorgang)**

Wenn die physische Umstellung von Anlagevermögen/Assets im Netz (Leitung, Anlage) von Erdgas auf Wasserstoff erfolgt, so muss dies auch aus regulatorischer Sicht entsprechend abgebildet werden. Dies geschieht in der Regel innerhalb ein und derselben Gesellschaft, die gleichzeitig Gas- und Wasserstoffverteilnetzbetreiber ist. Die betroffenen Assets werden hierzu von dem Segment Gasverteilung in das Segment Wasserstoffverteilung umgebucht. Somit fallen sie ab diesem Zeitpunkt nicht mehr unter die Gasnetzregulierung, sondern unter die Wasserstoffnetzregulierung.

## **VII Umstellung der Kundenanlagen**

Die Finanzierung der Prüfung, ggf. Anpassung und Umstellung von Kundenanlagen bzw. des Ersatzes von Endanwendungen im Verantwortungsbereich der Kunden ist nicht Gegenstand dieses Impulspapieres, muss jedoch ebenfalls gesetzlich geregelt werden. Zwei Kurzimpulse dazu:

- Anwendungen in der Industrie: Ziel der Planungen der VNB im GTP-Prozess von H<sub>2</sub>vorOrt war und ist die bestmögliche Berücksichtigung der Kundenbedürfnisse auf der Ebene der RLM-Kunden aus Industrie, Gewerbe und Stromerzeugung (Ankerkunden). Deren Bedürfnisse (insbesondere Umstellzeitpunkte auf Basis der Investitionszyklen in die Endanwendungen) waren nach den GTP-Leitfäden<sup>7</sup> grundsätzlich Bestandteil der Planungen.
- Anwendungen in privaten Haushalten: Die Gasverteilnetzbetreiber sehen große Vorteile im verpflichtenden Einbau von auf 100%-Wasserstoff umrüstbaren Endanwendungen im SLP-Sektor. Dies erleichtert den Umstellprozess, der in Anlehnung an die L-H-Gasumstellung erfolgen kann, inklusive der grundsätzlichen Anwendung dort verankerter Finanzierungsmechanismen. Anmerkung: Die Bestandsaufnahme der Endgeräte sollte so früh wie möglich erfolgen.