

# Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines leitungsgebundenen Wasserstofftransportnetzes in der Lausitz



# Agenda

1. H<sub>2</sub>-Bedarf und Erzeugungspotenzial
2. Trassenführung und Ausbauplan
3. Genehmigungsrechtliche Prüfung
4. Kostenschätzung
5. Energierechtliche Prüfung
6. Netznutzungsentgeltberechnung
7. Rechtskonstruktionen Bau und Betrieb Wasserstoffnetz
8. Förderrechtliche Prüfung

# Anmerkung Redaktionsschluss

Redaktionsschluss der Studie: 10.07.2023

# H<sub>2</sub>-BEDARF UND ERZEUGUNGSPOTENZIAL

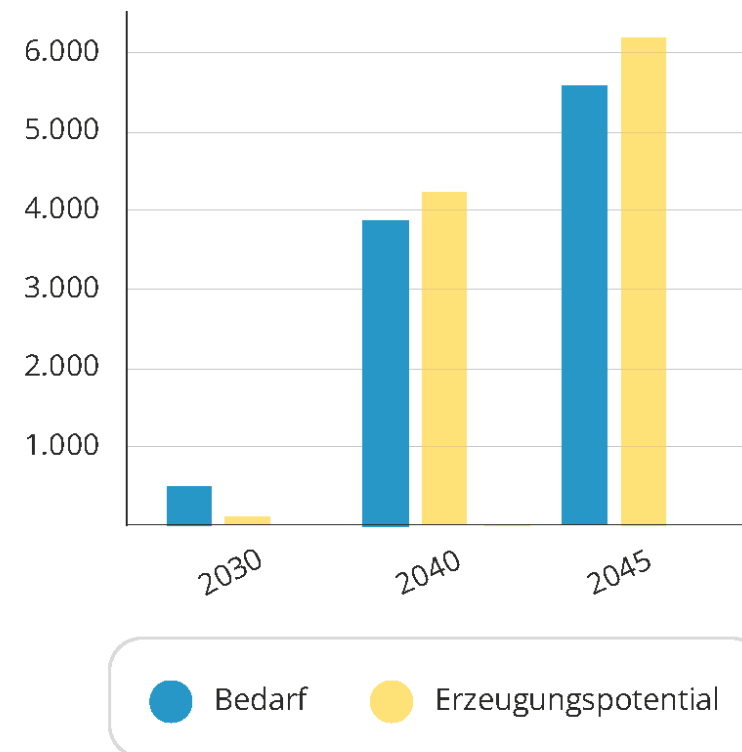
# Abfrage H<sub>2</sub>-Bedarf und Erzeugungspotenzial

- Abfrage der Gemeinden zu bekannten Wasserstoffprojekten und potenziellen Wasserstoffverbrauchern
- Abfrage relevanter H<sub>2</sub>-Abnehmer/Erzeuger
- Online-Umfrage der Mitglieder des Wasserstoffnetzwerks DurchH2atmen
- bilaterale Gespräche mit einzelnen Akteuren

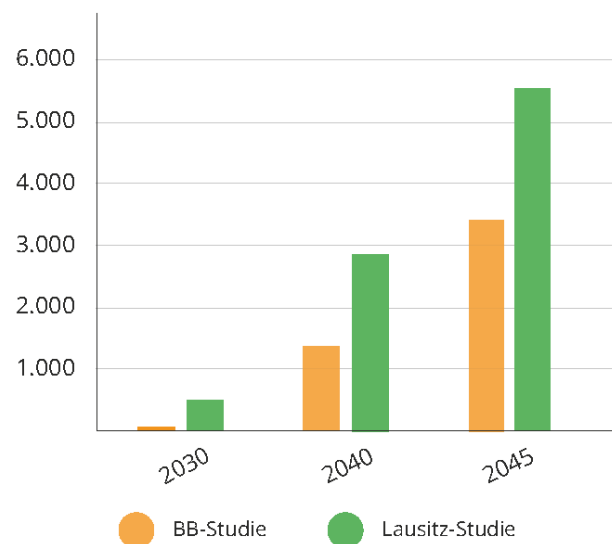
# Vergleich H<sub>2</sub>-Bedarf und Erzeugungspotenzial

- Gemeldete H<sub>2</sub>-Bedarfe sind höher als in der BB-Studie
- gemeldete H<sub>2</sub>-Erzeugungsmengen mittels Elektrolyse sind in ermittelten Flächenpotenzialen der BB-Studie enthalten
- Insgesamt ab 2040: prognostiziertes jährliches H<sub>2</sub>-Erzeugungspotenzial größer als H<sub>2</sub>-Bedarf

Vergleich H<sub>2</sub> Bedarf und Erzeugungspotenzial in GWh



# H<sub>2</sub>-Bedarf



H <sub>2</sub> - Bedarf in GWh			
	2030	2040	2050
Kreisfreie Stadt Cottbus/Chósebuz	11	140	628
Landkreis Elbe-Elster	24	123	295
Landkreis Ober-spreewald-Lausitz	19	128	337
Landkreis Spree-Neiße/ Wokrejs Sprjewja-Nysa	449	3535	4.339
<b>Gesamtbedarf</b>	<b>503</b>	<b>3.926</b>	<b>5.601</b>

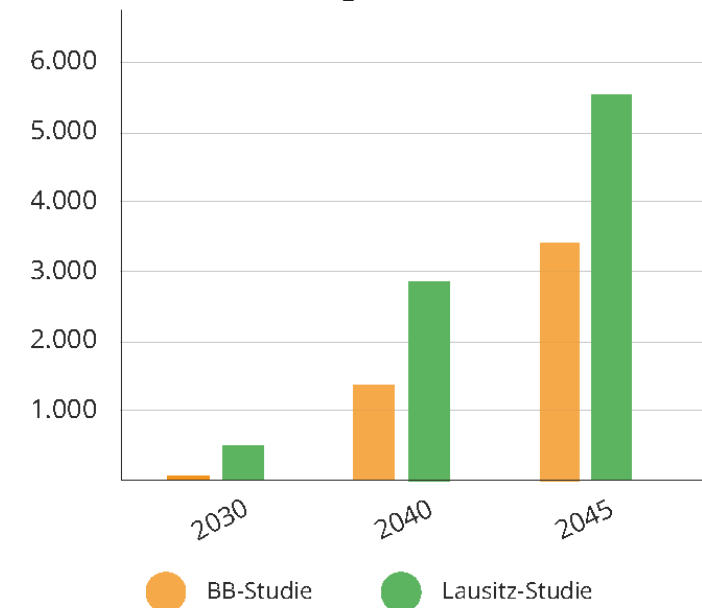
2045: ermittelter Wasserstoffbedarf beträgt rund das 1,7-fache des Wertes aus der BB-Studie

# H<sub>2</sub>-Bedarf

**2045: ermittelter Wasserstoffbedarf beträgt rund das 1,7-fache des Wertes aus der BB-Studie**

- Zusätzlich zur **bestehenden energieintensiven Industrie** Berücksichtigung **weiterer Unternehmen** und von **potenziellen Neuansiedlungen**
- Großteil der erfolgten Rückmeldungen befinden sich noch im **Projektstatus** / sind **Projektüberlegungen**
- Häufig Unsicherheit, über Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen
- Einschätzung hinsichtlich der Bedarfshöhe und des Zeitpunkts
  - Tendenziell die höheren Werte angenommen
  - Abdeckung möglichst vieler Unsicherheiten
  - ausreichende Dimensionierung

Vergleich H<sub>2</sub>-Bedarf in GWh





# TRASSENFÜHRUNG UND AUSBAUPLAN

# Trassierung und Dimensionierung

## Trassierung Transportnetz

- Trassierungsgrundsätze
  - Raumordnerischer Grundsatz: Trassenbündelung
  - Berücksichtigung ökologisch wertvoller Bereiche
  - Bautechnische Aspekte
  - Geradliniger Verlauf
  - Umstellung bestehender Leitungen
- Austausch mit Netzbetreibern
- Berücksichtigung relevanter Wasserstoff-Abnehmer und -Erzeuger
  - Abstand max. 5 km
- Realisierungsdauer:
  - Neubau: 5-7 Jahre
  - Umstellung: 3-4 Jahre

## Dimensionierung

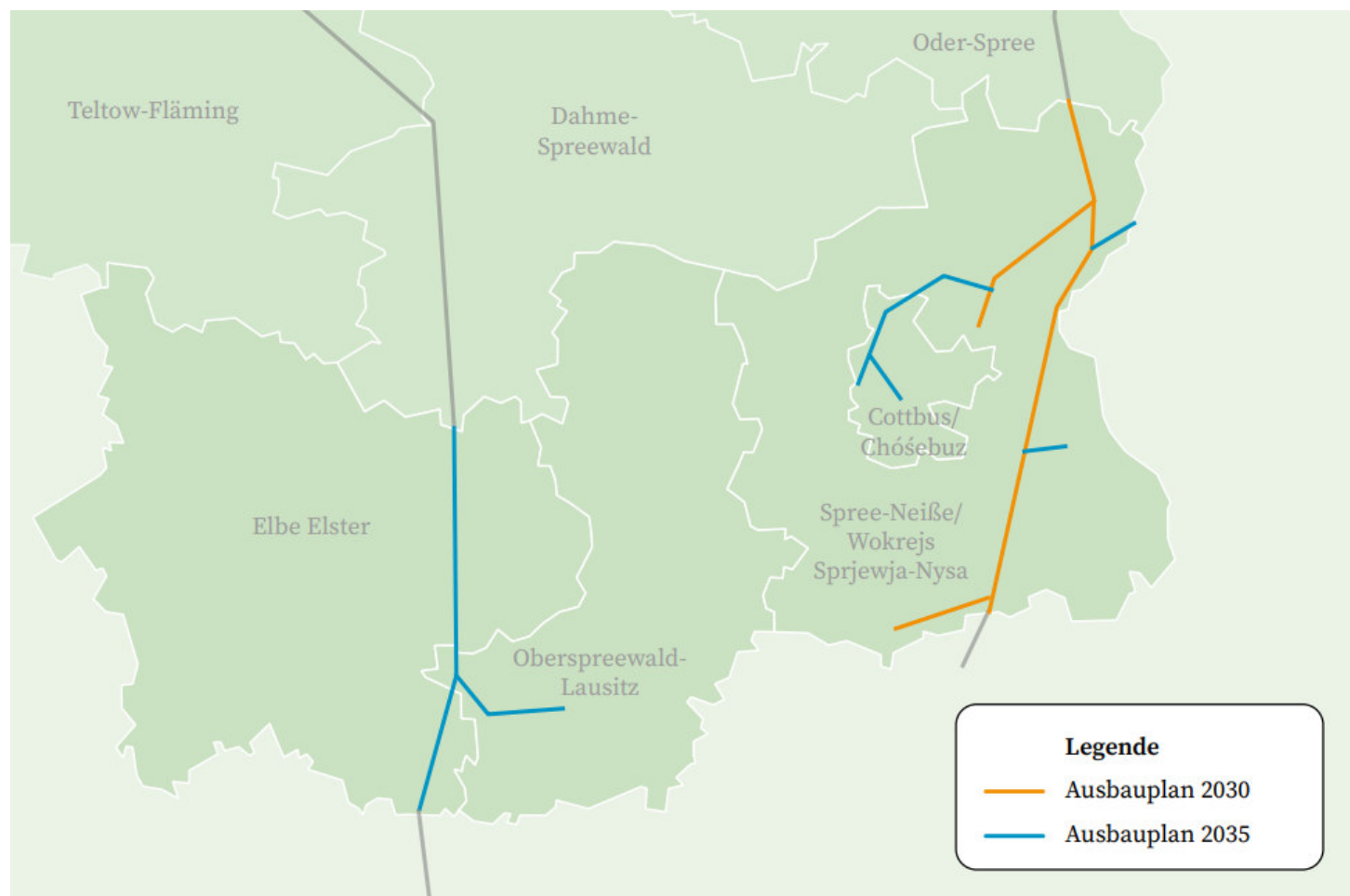
- „Worst-Case“-Szenario
  - Keine eigene Einspeisung, nur Import
  - Maximale Abnahmemengen
- „Best-Case“-Szenario
  - Maximale eigene Einspeisung
  - Minimale Abnahme
- „Trailer“-Szenario
  - Berücksichtigung H<sub>2</sub>-Mengen in Ausbaustufen am nächstgelegenen Punkt

# Ausbauplan 2030



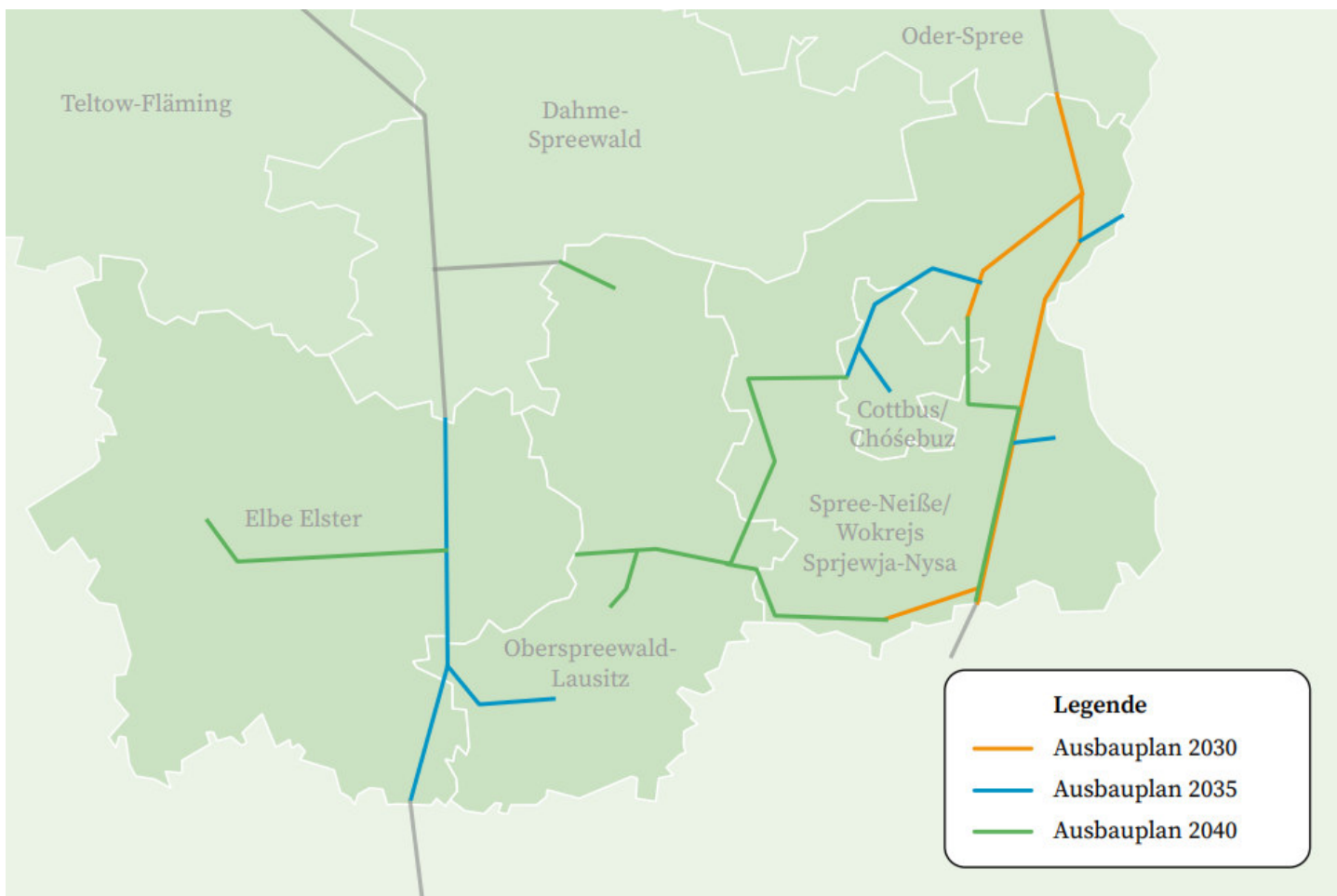
- Trassenausbau bis 2030: 92 km
- 100 % Neubau-Leitungen
  - 67 % Trassenbündelung

# Ausbauplan 2035



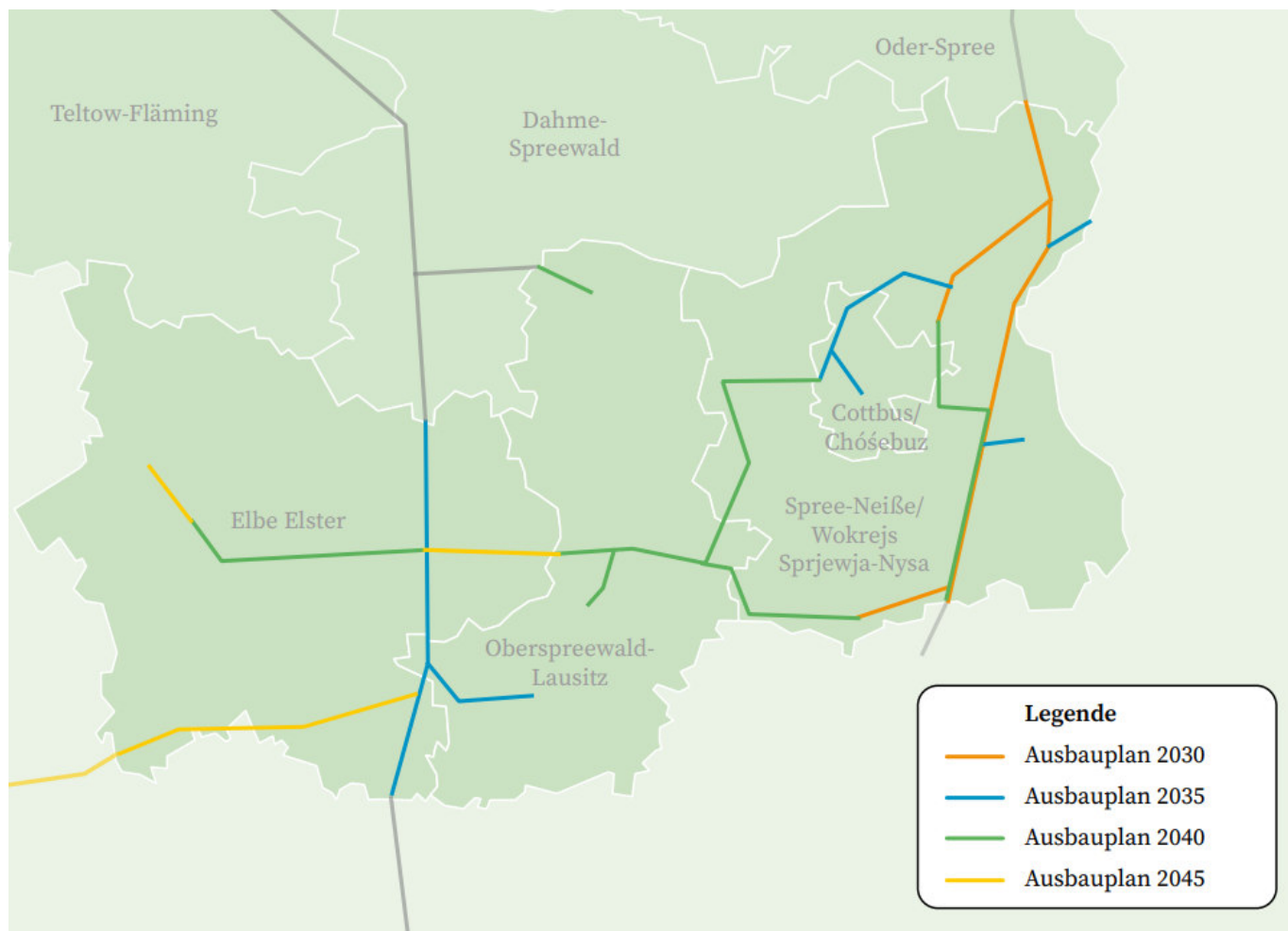
Trassenausbau bis 2035: 96 km  
• 47 % umgestellte Leitungen

# Ausbauplan 2040



Trassenausbau bis 2040: 158 km  
 • 24 % umgestellte Leitungen

# Ausbauplan 2045



Trassenausbau bis 2045: 58 km

- 63 % umgestellte Leitungen

## Gesamtlänge

Wasserstofftransportnetz im finalen Ausbau 2045: **404 km**

- **30 % umgestellte Leitungen** (120 km)
- 70 % Neubau-Leitungen (284 km)
  - 29 % Trassenbündelung (82 km)

→ Netz ist ausreichend dimensioniert für doppelte Abnahmemenge

# GENEHMIGUNGSRECHTLICHE PRÜFUNG

# Genehmigungsrechtliche Prüfung

## Neubau Wasserstoff-Leitungen

- § 1 Nr. 14 RoV, § 43l Abs. 7 EnWG: für Gasleitungen mit Durchmesser > 300 mm ist ein **Raumordnungsverfahren** durchzuführen: Bearbeitungszeit ca. 12 Monate
- § 43l Abs. 2 EnWG: für Gasleitungen mit Durchmesser > 300 mm ist ein **Planfeststellungsverfahren** durchzuführen
  - integrierte **Umweltverträglichkeitsprüfung**:
    - Vorprüfung ob UVP-Pflicht ab Durchmesser 300 mm und 5 km Leitungslänge
    - UVP-Pflicht ab Durchmesser 800 mm
  - Bearbeitungszeit 1 – 3 Jahre
  - Evtl. priorisierte Bearbeitung, da Errichtung von H<sub>2</sub>-Leitungen im „überragenden öffentlichen Interesse“ (§ 43l Abs. 1 S. 2 EnWG)
- Einzelzulassungen: Querungen DB, Autobahn, Gewässer



# Genehmigungsrechtliche Prüfung

## Umstellung Erdgas-Leitungen auf Transport von Wasserstoff

- Gem. § 16 Abs. 2 ROG **kein Raumordnungsverfahren** notwendig
- Gem. § 43f Abs. 2 S. 1 EnWG **keine Umweltverträglichkeitsprüfung** notwendig
- § 113c Abs. 3 S. 1 EnWG: **Sicherheitstechnisches Anzeigeverfahren**: Prüfung ob technische Sicherheit gewährleistet ist
- § 43f EnWG: **Energierechtliches Anzeigeverfahren**:
  - § 43f Abs. 2 EnWG: kein Planfeststellungsverfahren wenn Änderungen/Erweiterungen unwesentlich
  - Prüfung ob öffentliche Belange berührt sind
  - Entscheidungsfrist von einem Monat, oft jedoch länger

→ Deutlich geringerer Genehmigungsaufwand als Neubau

# KOSTENSCHÄTZUNG

# Kostenschätzung - Einsparpotenzial

Kosten	CAPEX (Mio. €)	Prozent
Kompletter Neubau	814	100%
Einsparungen Umstellung	-256	-31,4%
Einsparungen Trassenbündelung	-22	-2,7%
<b>Summe</b>	<b>536</b>	<b>65,9%</b>

Realisierungsabschnitt	CAPEX (Mio. €)
2030	190
2035	99
2040	199
2045	48
<b>Summe</b>	<b>536</b>

Schätzung Stand Mai 2023 (+ / - 50 %)

## OPEX / Betriebskosten:

- Wartung, Instandhaltung, Stromkosten exkl. Verdichter, Überwachung
- Für gesamtes Wasserstoffnetz pro Jahr: rund 10 Mio. €
- im Durchschnitt: rund 25.000 €/(km\*a)

# ENERGIERECHTLICHE PRÜFUNG

# Gliederung

1

**Wesentliche Begriffsbestimmungen des EnWG**

2

**Hintergrund: Energierechtlicher Rahmen für ein Gastransportnetz**

3

**Nationaler energierechtlicher Rahmen für reine Wasserstoffnetze**

4

**Ausblick auf die zukünftige Regulierung: Gaspaket**

# BEGRIFFS- BESTIMMUNGEN

# Begriff Transportnetz

§ 3 Nr. 31f EnWG  
Transportnetz

jedes **Übertragungs- oder Fernleitungsnetz**

§ 3 Nr. 19 EnWG  
Fernleitung

**der Transport von Erdgas** durch ein **Hochdruckfernleitungsnetz**, mit Ausnahme von vorgelagerten Rohrleitungsnetzen, um die Versorgung von Kunden zu ermöglichen, jedoch **nicht die Versorgung der Kunden selbst**

§ 3 Nr. 5 EnWG  
Fernleitungsnetzbetreiber

Betreiber von **Netzen**, die **Grenz- oder Marktgebietsübergangspunkte** aufweisen, die insbesondere die **Einbindung großer europäischer Importleitungen** [...] oder [...] das der Anbindung der inländischen Produktion [...] an das deutsche Fernleitungsnetz dient, [...] oder das **an Grenz- oder Marktgebietsübergangspunkten Buchungspunkte oder -zonen** aufweist

§ 3 Nr. 20 EnWG  
Gasversorgungsnetz

alle **Fernleitungsnetze** [...] die für den Zugang zur Fernleitung, zur Verteilung und zu LNG-Anlagen erforderlich sind und die **einem oder mehreren Energieversorgungsunternehmen gehören** oder **von ihm oder von ihnen betrieben werden**, [...]

# Begriff Wasserstofftransportnetz

§ 3 Nr. 39a EnWG  
**Wasserstoffnetz**

ein Netz zur Versorgung von Kunden ausschließlich mit Wasserstoff, das von der Dimensionierung nicht von vornherein nur auf die Versorgung bestimmter, schon bei der Netzerrichtung feststehender oder bestimmbarer Kunden ausgelegt ist, sondern **grundsätzlich für die Versorgung jedes Kunden offensteht**, dabei umfasst es unabhängig vom Durchmesser **Wasserstoffleitungen zum Transport von Wasserstoff [...]**



**Keine Unterscheidung zwischen Verteiler- und Transportnetzebene**



# Wasserstoff als Energieträger

Gleichstellung von Wasserstoff mit Strom und Gas als Energieträger nach § 1 EnWG

§ 3 Nr. 14 EnWG  
**Energie**

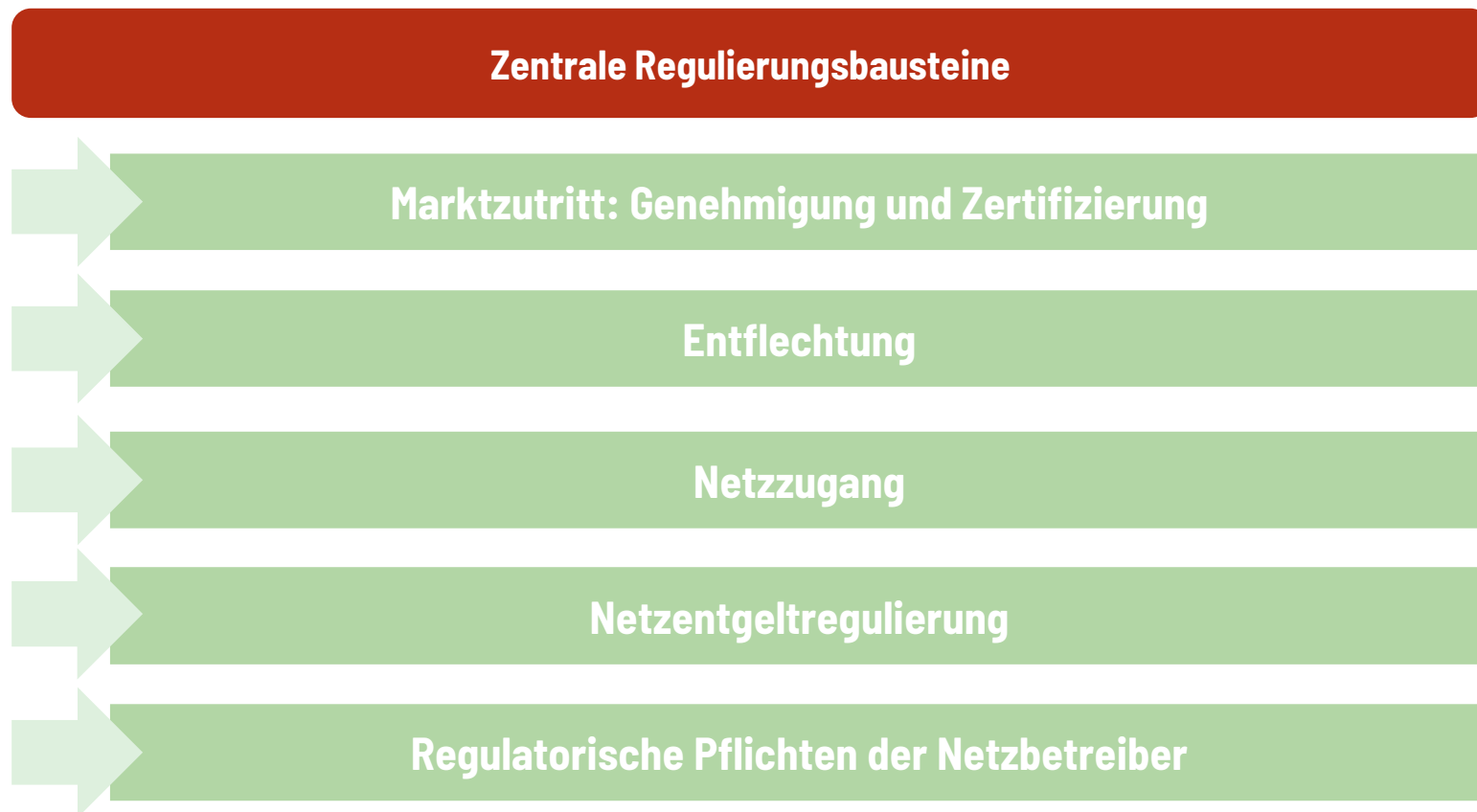
Elektrizität, **Gas und Wasserstoff**, soweit sie zur **leitungsgebundenen Energieversorgung** verwendet werden



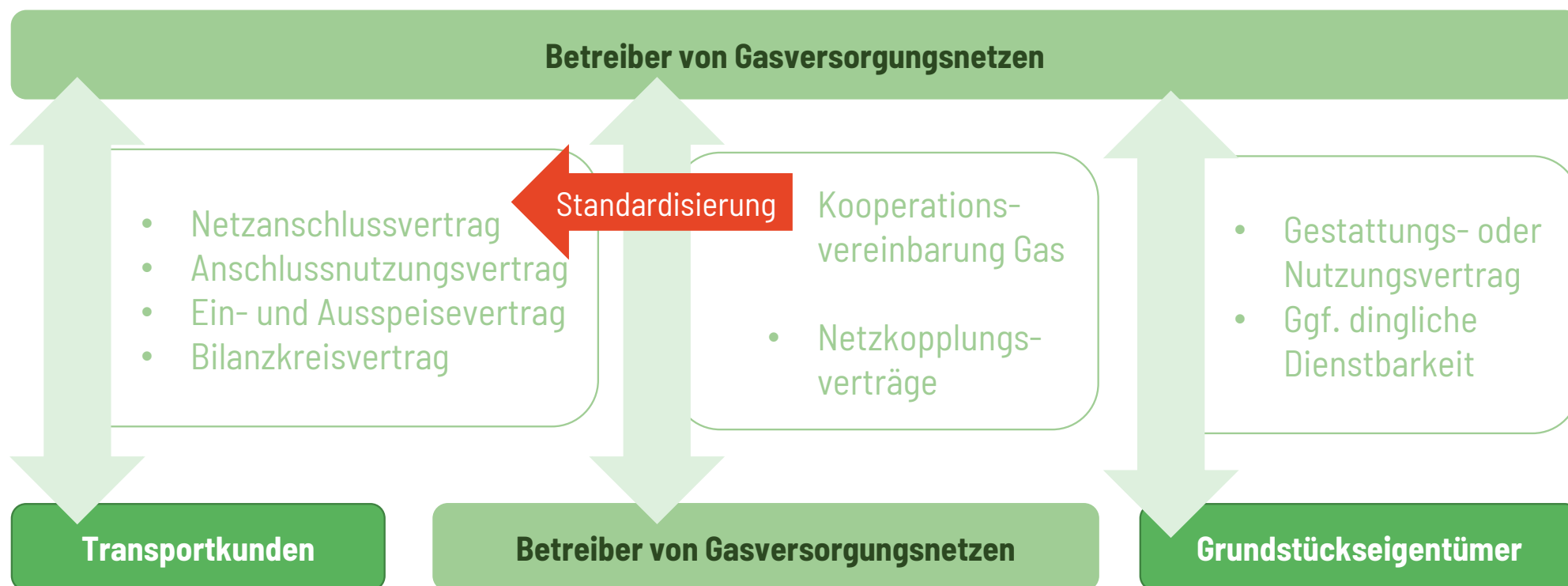
**getrennte Regulierung zum Erdgas**

# REGULIERUNG GASNETZE

# Regulierung: Überblick

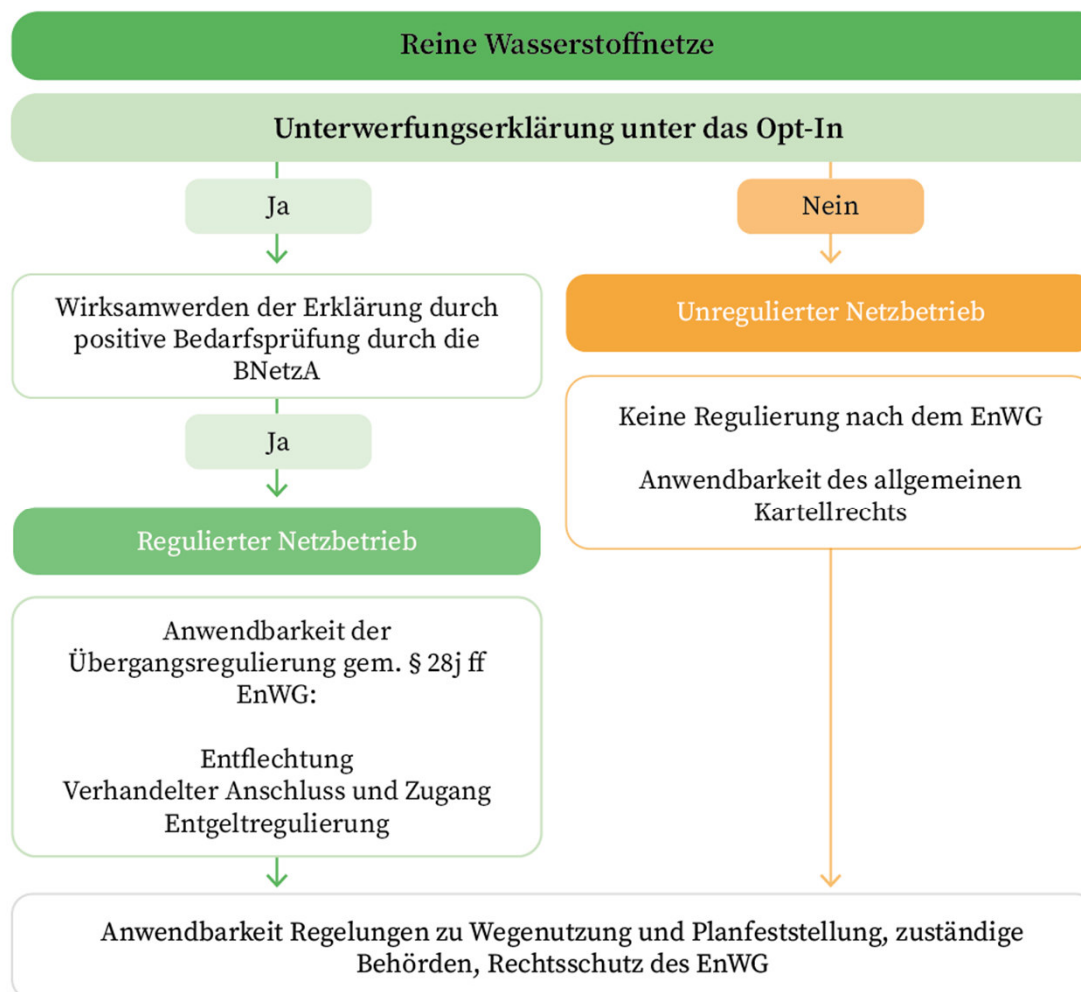


# Vertragliche Strukturen: Notwendige Verträge



# REGULIERUNG WASSERSTOFF- TRANSPORTNETZ

# Opt-in Regulierung



# Regulierung: Entflechtung

## Informatorische Entflechtung

- **Vertraulichkeit sensibler Informationen**
- **diskriminierungsfreier Zugang** zu veröffentlichten Informationen

## Buchhalterische Entflechtung

- **Jahresabschluss und Lagebericht**

## Vertikale Entflechtung

- **Unabhängigkeit des Netzbetriebs** von Wasserstofferzeugung, Wasserstoffspeicherung und Wasserstoffvertrieb

Betreiber von Wasserstoffnetzen dürfen **nicht gleichzeitig Eigentümer von Wasserstofferzeugungsanlagen, Wasserstoffspeicheranlagen oder Anlagen zum Wasserstoffvertrieb sein**

**Gilt derzeit aufgrund mangelnder Unterscheidung für alle Netzebenen**

# Regulierung: Netzanschluss und -zugang

Pflicht des NB der Gewährung des **Anschluss und Zugang** von Dritten zu angemessenen und diskriminierungsfreien Bedingungen

Diskriminierungsfrei und angemessen?



u.a. keine Ungleichbehandlung gleichartiger Petenten



Verweigerungsgründe?



aus betriebsbedingten o. sonstigen wirtschaftlichen oder technischen Gründen **unmöglich** oder **nicht zumutbar**



Informationspflichten?



Offenlegung von Geschäftsbedingungen



Ausgestaltung im Wege des **verhandelten Netzzugangs/anschluss**



# Entgeltregulierung

Grundsätzliches Prinzip: Ermittlung der Netzkosten als Grundlage der Preisbildung für die Netzentgelte

## Wasserstoffnetzentgeltverordnung

- Enthält keine spezifischen Vorgaben wie die Entgelte zu bilden sind
- Grundsatz: Netzbetreiber muss **sicherstellen, dass Entgeltsystem geeignet ist, gesetzlich zugestandene Kosten zu decken**
- Erheblicher Spielraum

GasNEV und ARegV  
nicht anwendbar

# Vertragliche Strukturen

## Gegenüberstellung Erdgas- und Wasserstoffbereich

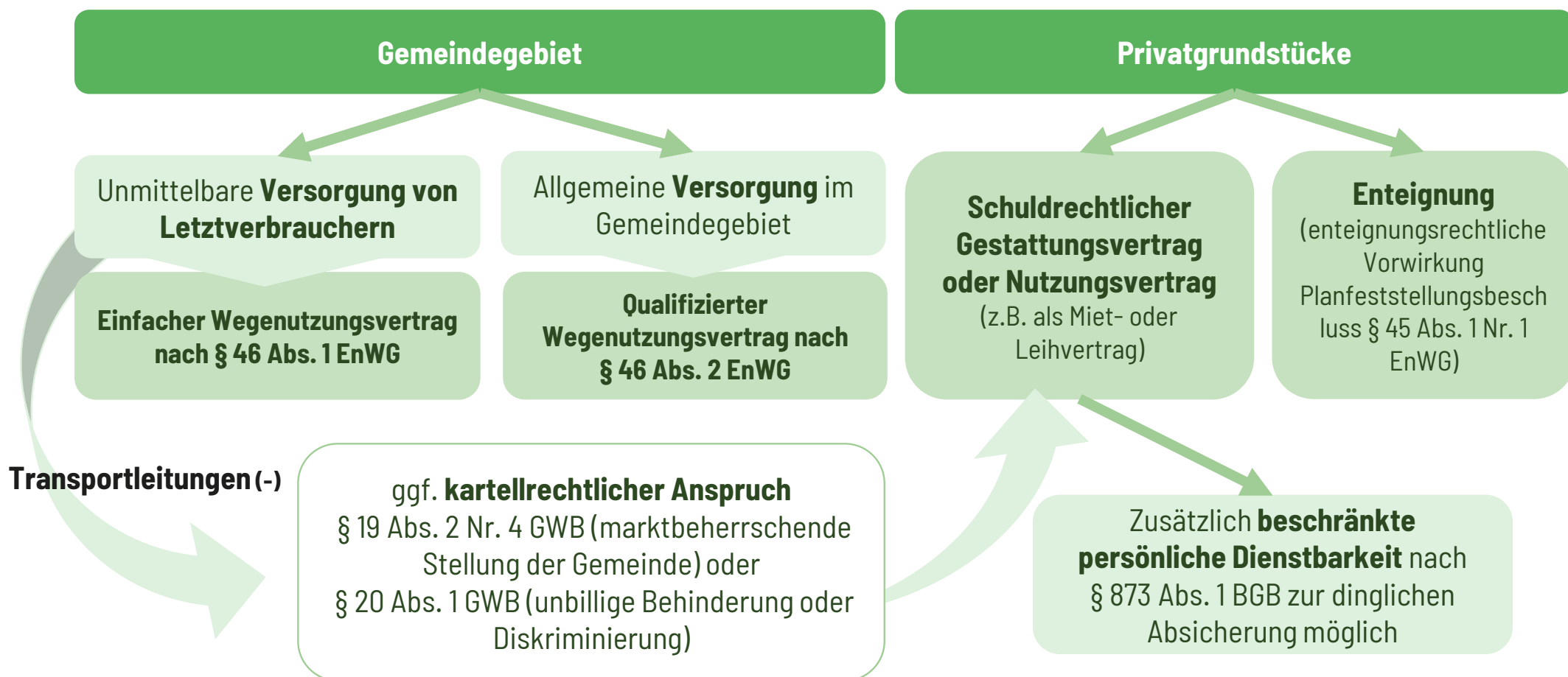
### Erdgas

- Netzanschluss/Anschlussnutzungsvertrag, Kontrahierungszwang aus § 17 EnWG
- Einspeisevertrag/Ausspeisevertrag, § 3 GasNZV – siehe KoV
- Netzkopplungsvertrag, § 7 GasNZV
- KoV Gas, § 8 VI GasNZV
- Lieferantenrahmenvertrag, § 3 GasNZV– siehe KoV
- Bilanzkreisvertrag, § 3 GasNZV – KoV

### Wasserstoff

- Anschluss- und Zugang im Wege des **verhandelten Netzzugangs**, §28 n EnWG:
  - Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrag
  - Ein- und Ausspeisevertrag
- **Keine standardisierten Verträge oder Konkretisierungen durch den Verordnungsgeber**

# Vertragliche Strukturen: Wegenutzung



# Sicherheitsanforderungen

## § 49 Abs. 1 EnWG

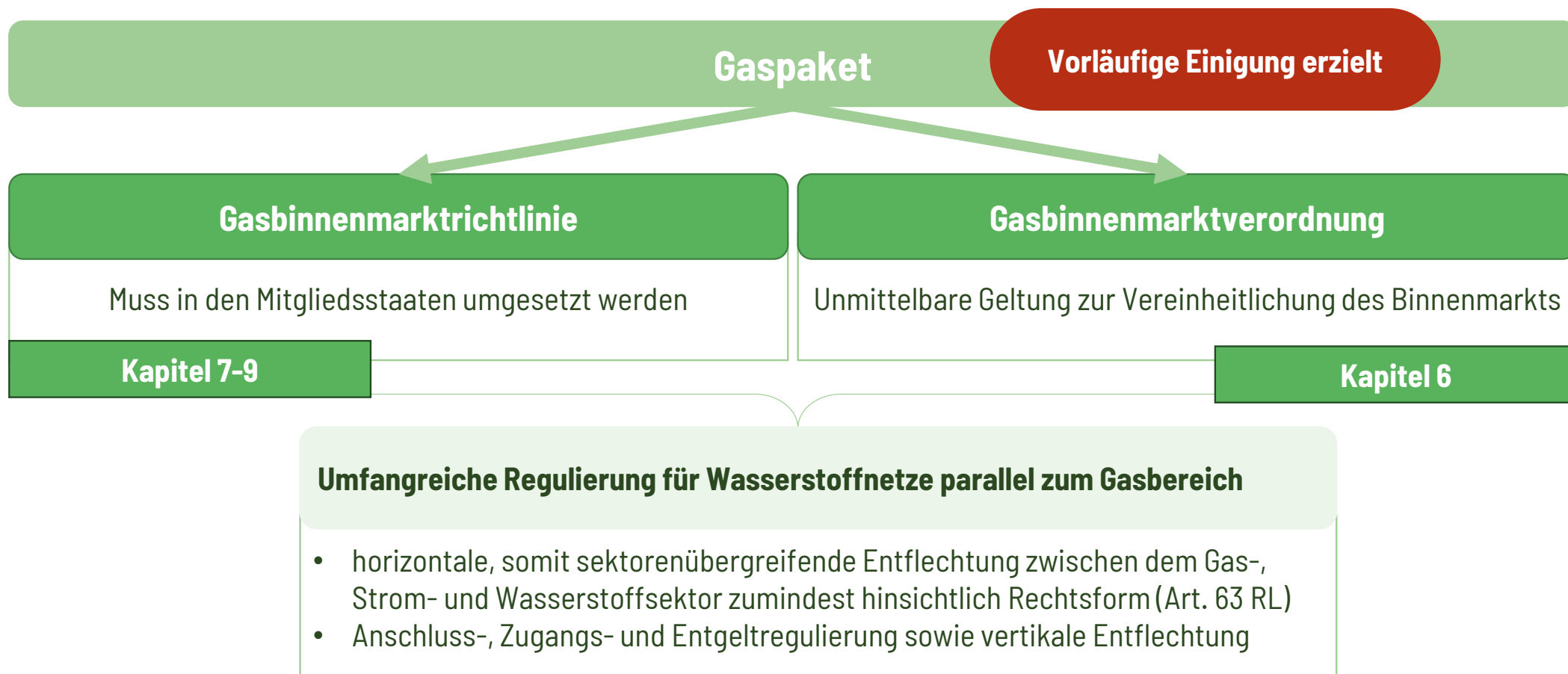
Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die **technische Sicherheit gewährleistet ist**. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die **allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten**.

## § 49 Abs. 2 EnWG

Die Einhaltung der allgemeinen anerkannten Regeln der Technik wird (widerleglich) vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von Wasserstoff die **technischen Regeln des DVGW eingehalten** worden sind.

Arbeitsblätter  
des DVGW

# EU-Binnenmarktregulierung



# NETZNUTZUNGS- ENTGELTBERECHNUNG

# Netznutzungsentgeltberechnung

## **feste Parameter:**

- Betrachtungszeitraum bis 2070, keine (Re-)Investitionen ab 2046
- Körperschaftssteuer: 15%
- Solidaritätszuschlag 2: 5,5 %
- Gewerbesteuer: 3,5 %
- Gewerbesteuerhebesatz: Durchschnitt über alle 4 Landkreise (353,575%)
- Investitionsreihen entsprechend Kostenschätzung:
  - Alle Neubau-Leitungen über 6 Jahre vor Inbetriebnahme verteilt
    - (1. Jahr 3%; 2. Jahr 3%; 3. Jahr 8%; 4. Jahr 20%; 5. Jahr 33%; 6. Jahr 33%)
  - Umstellungen verteilt auf 3 Jahre
    - (1. Jahr 20 %; 2. Jahr 40 %; 3. Jahr 40 %)
- OPEX: Ab Jahr der IBN (variabler Prozentsatz basierend auf Neubaukosten "Basisszenario")
- Inflation: 2%
- Identisches Entgelt für Entry + Exit Kapazitäten
- Förderung auf CAPEX; nicht auf OPEX

# Netznutzungsentgelte Sensitivitätsanalyse

## Variable Parameter Sensitivitätsanalyse

Parameter	Worst Case	Basis	Best Case
OPEX	1,7 %	1,25 %	0,8 %
Investitionskosten	+ 50%	± 0 %	- 50%
Förderung		0 %	80 % Invest (bis 2040; bis 2045)
Transportkapazitäten	- 50%	± 0 %	+ 100 %
WACC	0 %	5 %	10 %
alle Einflüsse außer WACC	Alle Werte (außer WACC) auf Maxi- bzw. Minimum		

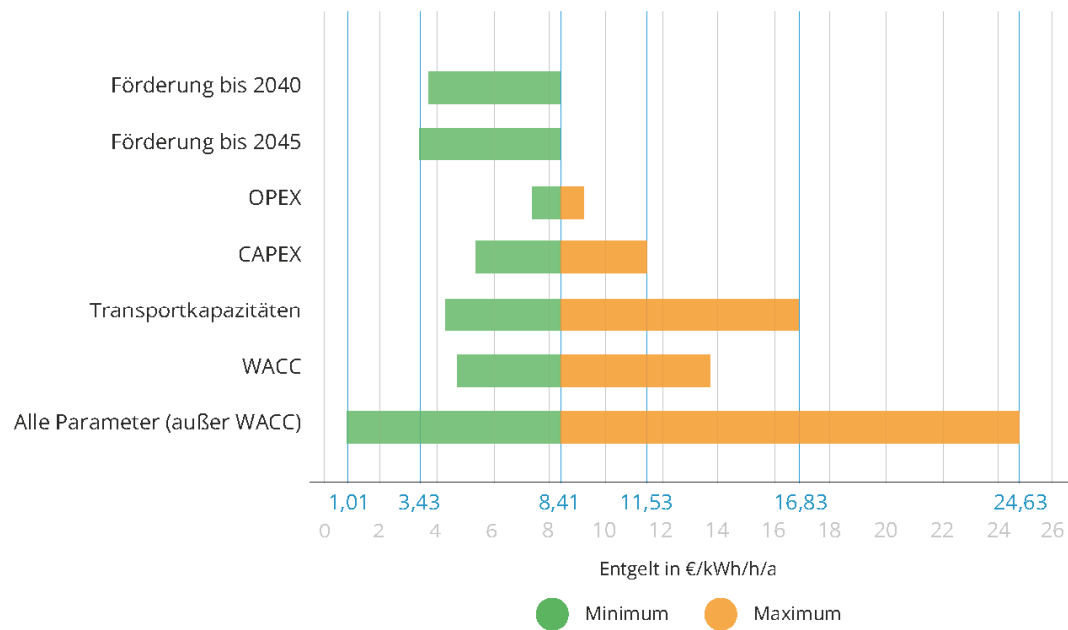
### Allgemein:

- Variation unreguliertes Szenario / reguliertes Szenario
- Reguliertes Szenario: Mit / Ohne Deckelung des Netznutzungsentgeltes



# Netznutzungsentgelte Sensitivitätsanalyse

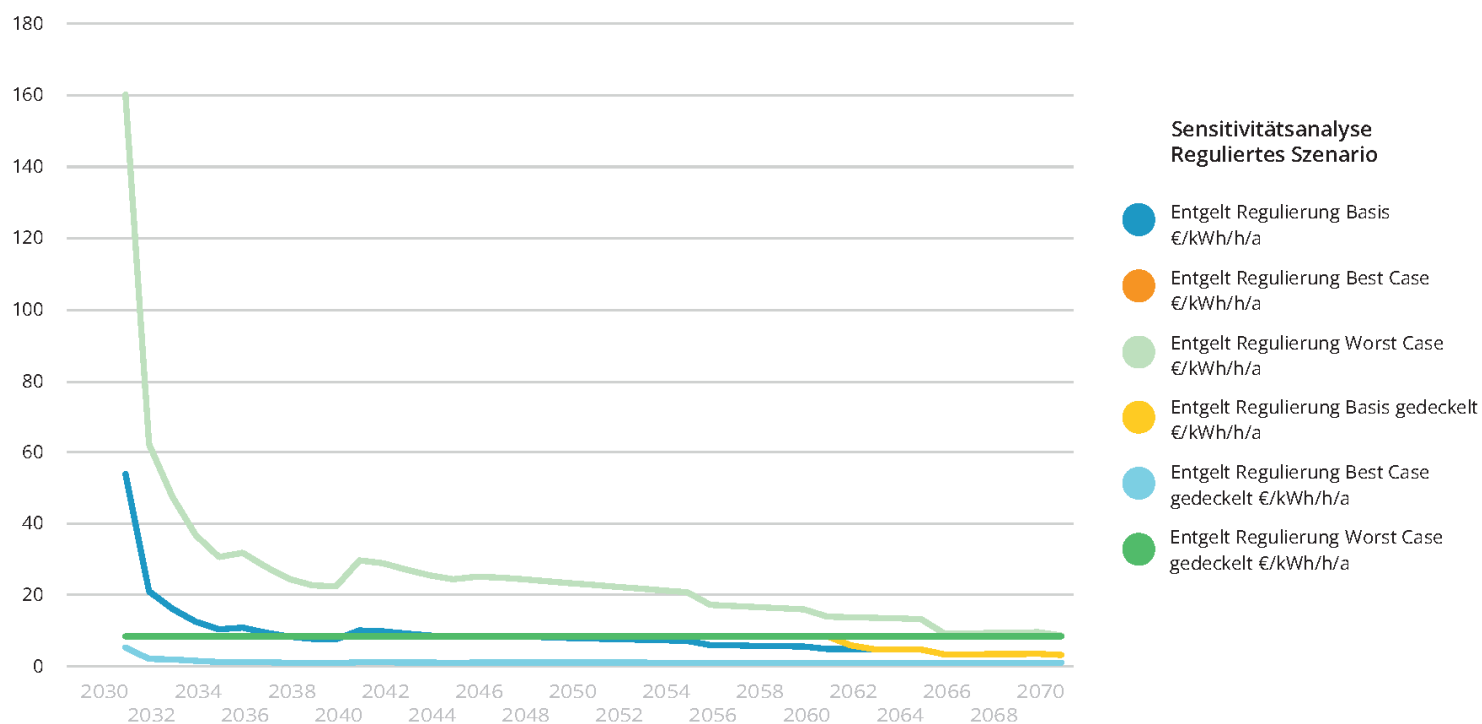
## Unreguliertes Szenario



Sensitivitätsanalyse Unreguliertes Szenario ohne Inflation			
Parameter	Minimum*	Basiswert*	Maximum*
Förderung bis 2040	3,76	8,41	-
Förderung bis 2045	3,43	8,41	-
OPEX	7,63	8,41	9,2
CAPEX	5,3	8,41	11,53
Transportkapazitäten	4,21	8,41	16,83
WACC	4,78	8,41	13,98
overall ohne WACC	1,01	8,41	24,63
*alle Werte in €/kWh/h/a			

# Netznutzungsentgelte Sensitivitätsanalyse

Reguliertes Szenario



# Netznutzungsentgelte Sensitivitätsanalyse

## Reguliertes Szenario ohne Deckelung

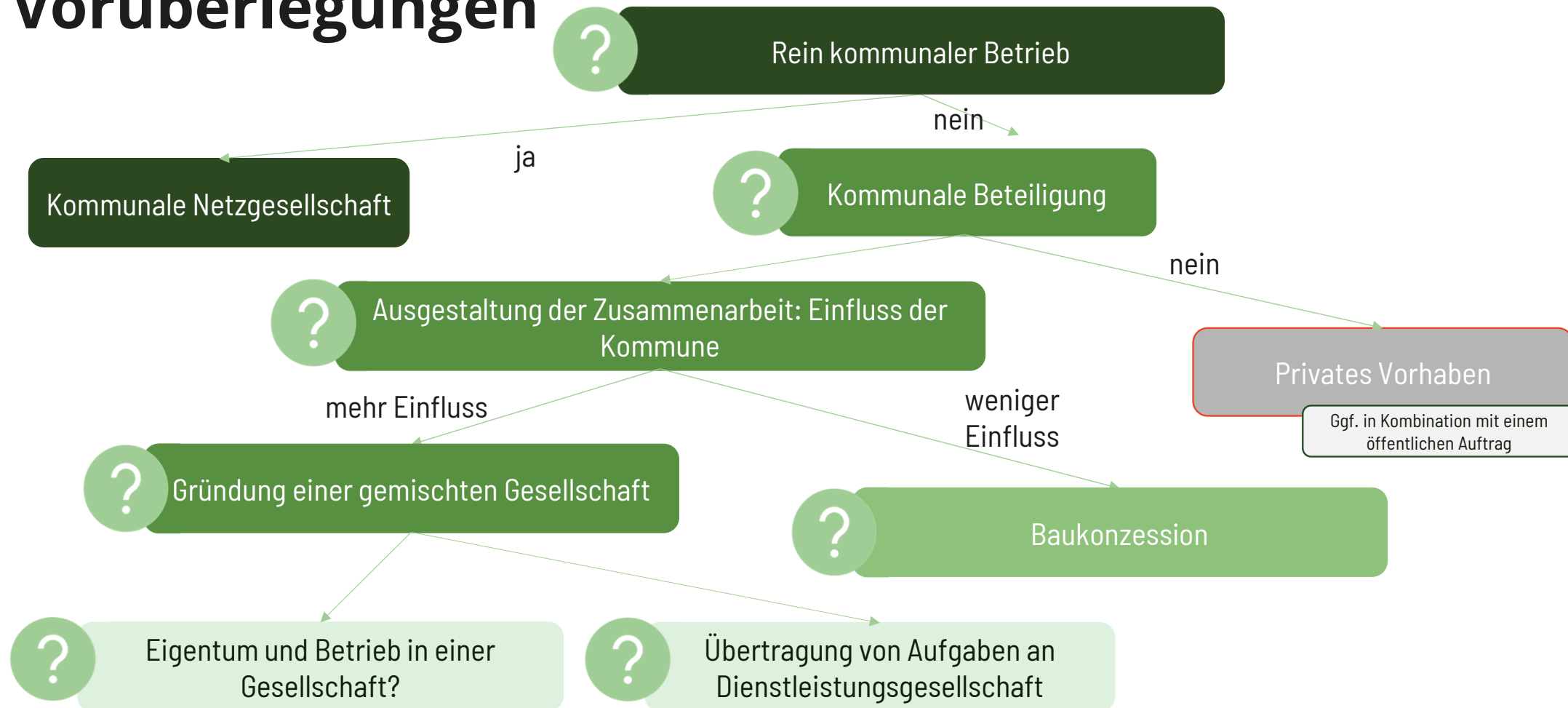
Szenario	Startentgelt	Break-Even	Entgelt 2070
Basiswerte	53,83 €/kWh/h/a	2047	3,17 €/kWh/h/a
Maximum	160,17 €/kWh/h/a	2070	8,62 €/kWh/h/a
Minimum	5,27 €/kWh/h/a	2030	1,01 €/kWh/h/a

## Reguliertes Szenario mit Deckelung

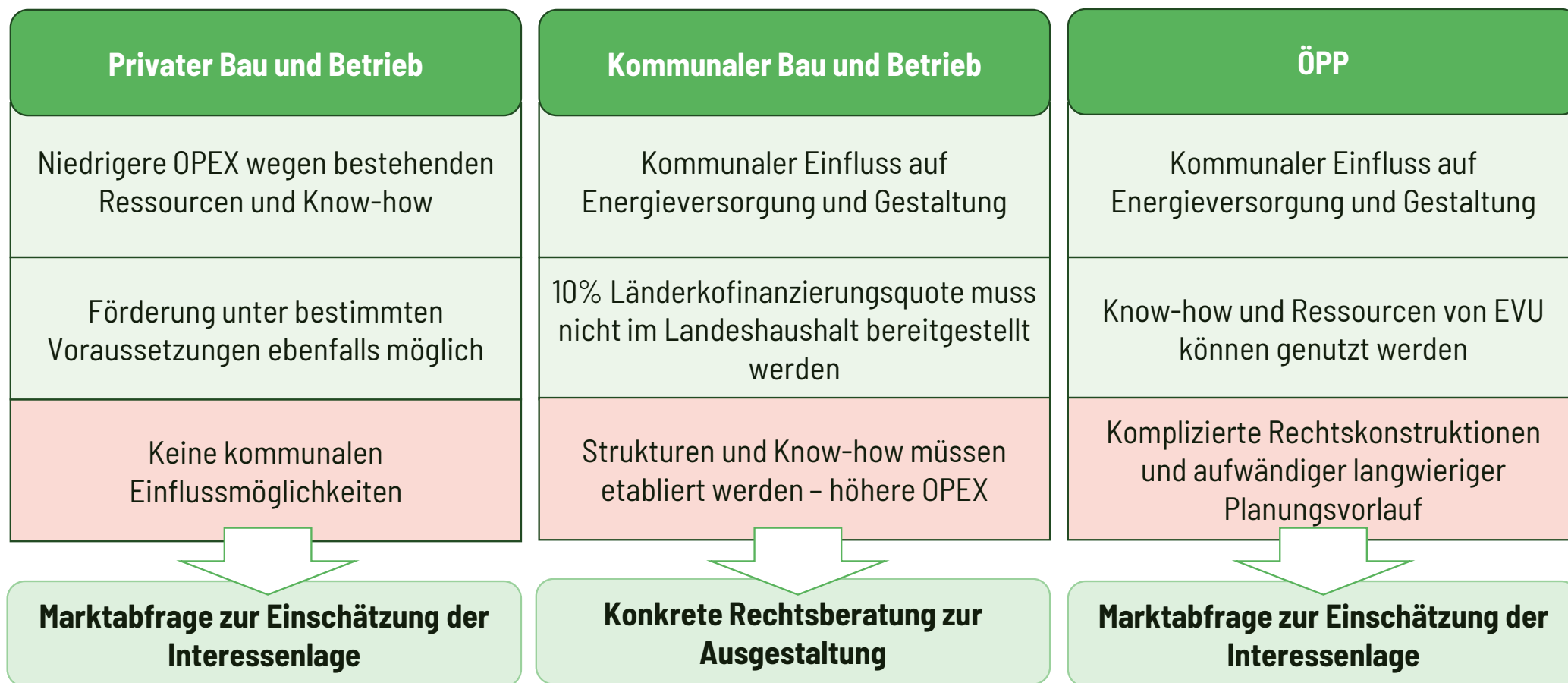
Szenario	Startentgelt	Break-Even	Entgelt 2070
Basiswerte gedeckelt	8,41 €/kWh/h/a	2061	3,17 €/kWh/h/a
Maximum gedeckelt	8,41 €/kWh/h/a	Wird nicht erreicht bis 2070	8,41 €/kWh/h/a
Minimum gedeckelt	5,27 €/kWh/h/a	2030	1,01 €/kWh/h/a

# RECHTSKONSTRUKTIONEN BAU UND BETRIEB WASSERSTOFFNETZ

# Vorüberlegungen



# Mögliche Modelle - Einordnung



# FÖRDERRECHTLICHE PRÜFUNG

# Fördermittelscreening

**Für Wasserstoffinfrastruktur sowohl auf europäischer als auch nationaler Ebene weitere Gelder bereitgestellt, die entsprechenden Förderrichtlinien stehen aber noch aus.**

**Verzögerung durch  
BVerfG-Urteil**

**Förderung nach Investitionsgesetz Kohleregionen als passendes Förderprogramm**



# Förderrechtliche Prüfung nach dem InvKG

## Antragsberechtigung

- Gebietskörperschaften sowie sonstige **öffentliche und private Träger, die Aufgaben in einem der genannten Förderbereiche erfüllen** – Trägereigenschaft muss ggf. durch öffentlichen Auftrag begründet werden

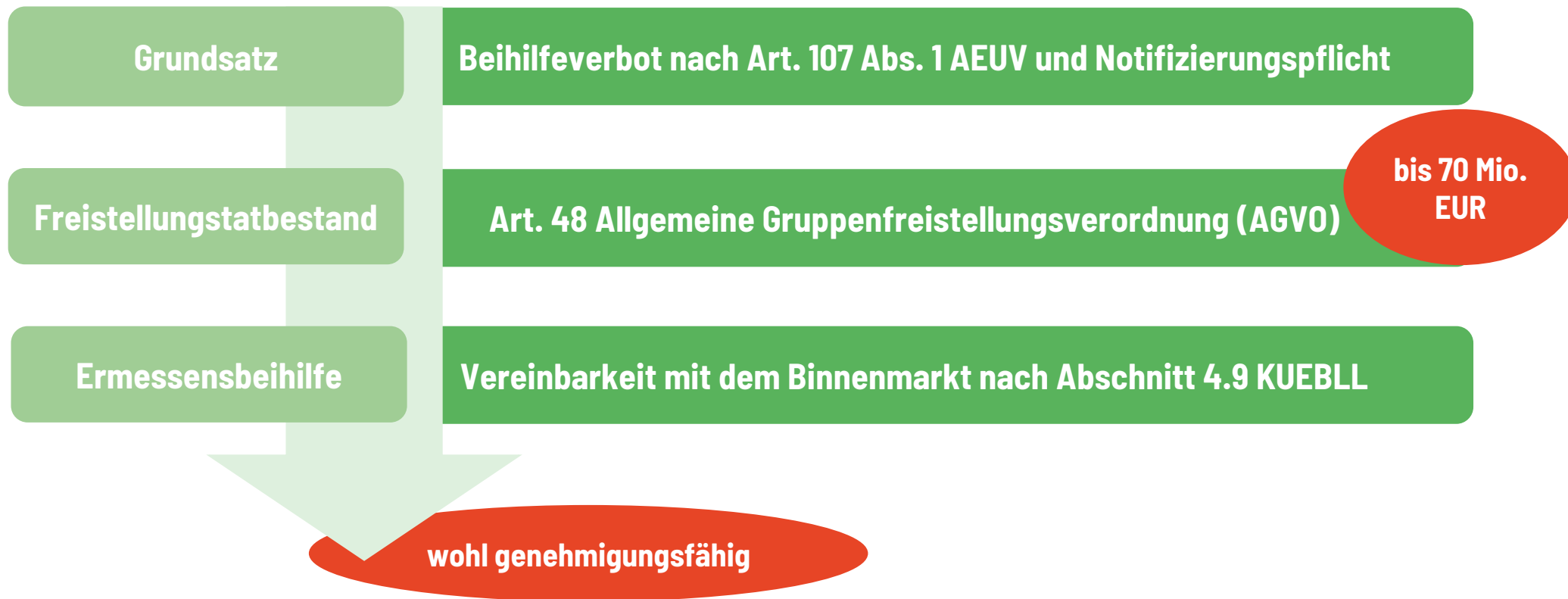
## Weiterleitung von Fördermitteln

- Zuwendungsempfänger können sich damit grundsätzlich bei der Umsetzung des Projektes im Rahmen einer geeigneten Rechtsbeziehung eines Privaten bedienen – insbesondere im Rahmen einer **Vorabfinanzierungs-ÖPP**

## Zuwendungsquote

- Bei wirtschaftlicher Betätigung 30-80 % - abhängig vom zu ermittelnden Betriebsgewinn (wirtschaftliche oder regulierte Netznutzungsentgelte)
- Grunderwerb in Höhe von 50 % der gesamten zuwendungsfähigen Ausgaben

# Beihilferechtliche Prüfung



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

# Wasserstofftransportnetz in der Lausitz

