

# Finanzierungsmechanismus für den Aufbau von Wasserstoffspeichern

Vorstellung der Studie im Rahmen von BDEW im  
Wasserstoff-Dialog

**12. September 2024**

Wir beraten Industriekunden, Verbände und öffentliche Auftraggeber in ganz Europa

**1999**

gegründet und seit dem konstant gewachsen

**70 LÄNDER**

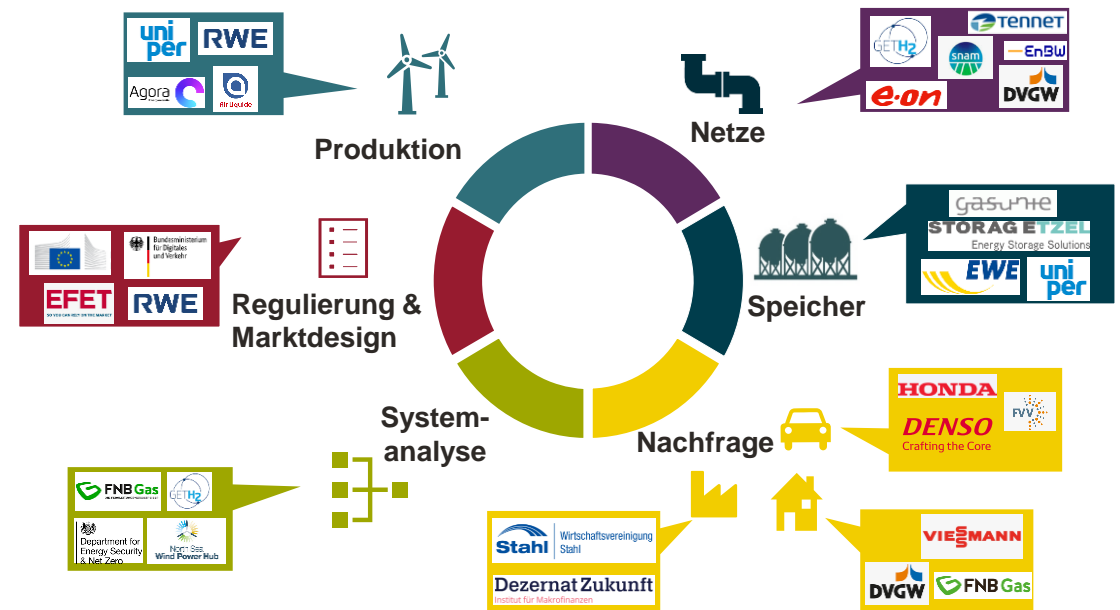
Projekterfahrung in über 70 Ländern

**36 SPRACHEN**

sprechen unsere MitarbeiterInnen



Umfassende Projekterfahrung entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette



# Die Studie auf einen Blick

## Finanzierungsmechanismus für den Aufbau von Wasserstoffspeichern



- H2-Speicher bieten **bedeutenden Nutzen** für Energiesystem
- Bis 2035 ist **Lücke zwischen Angebot und Bedarf** nach H2-Speichern aufgrund verschiedener Investitionsbarrieren absehbar

Es ist ein staatlicher Finanzierungsmechanismus notwendig



- Bewertung **möglicher Instrumente** zur Finanzierung von H2-Speichern
- **Erlösbasierte CfDs** und das **Amortisationsverfahren** schneiden **am besten** ab

Zur Finanzierung von H2-Speichern eignet sich eine Kombination derer Eigenschaften



- Vier **Kernpunkte** der Finanzierung:
  - **Hoheitliche Bedarfsplanung + wettbewerbliche Vergabe;**
  - **Finanzierung** in Hochlaufphase mithilfe **erlösbasierter CfDs**
  - **Rückführung mittels Umlage** auf Basis eines **intertemporalen Ausgleichskontos**
  - **Speicherspezifische Entgeltstruktur** kompatibel mit rTPA

Wir empfehlen die Finanzierung mithilfe erlösbasierte CfDs und einer intertemporalen Umlagefinanzierung



- Zur **Berücksichtigung der zeitlichen Anforderungen** bedarf es **flankierender Maßnahmen**
- Finanzierungsmechanismus erlaubt **Nachsteuerung in Abhängigkeit der Marktentwicklung**

Es ergibt sich eine Roadmap zur Unterstützung von H2-Speichern



# Wasserstoffspeicher leisten in fünf Wertedimensionen einen signifikanten Beitrag zur Stärkung des deutschen Energiesystems



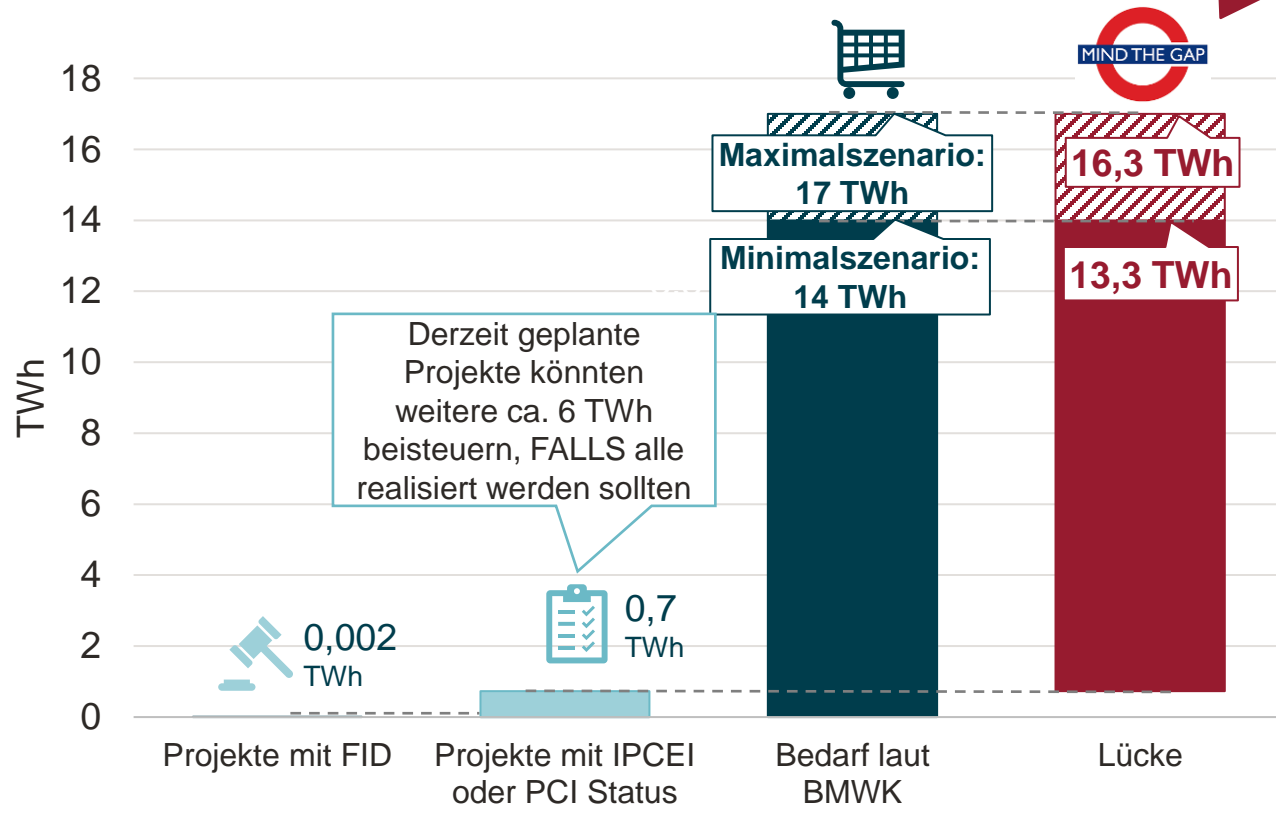
Quelle: Basierend auf Artelys (2022): „Showcasing the pathways and values of underground hydrogen storages – Final report“ und Artelys & Frontier Economics (2024): „Why European underground hydrogen storage needs should be fulfilled“.



# Allerdings ist in der Praxis eine **substanzielle Lücke zwischen Angebot und erwartetem Bedarf an Wasserstoffspeichern** abzusehen

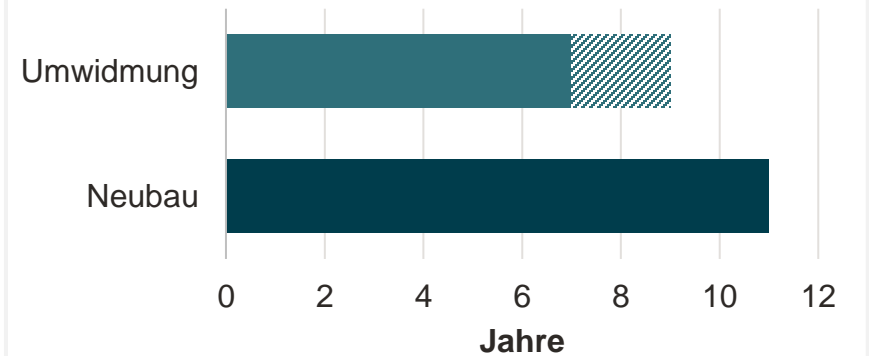
## Lücke zwischen Angebot und erwartetem Bedarf für H2-Speicher im Jahr 2035

Lücke von 13,3 bis 16,3 TWh



Investitionsentscheidungen müssen aufgrund der langen Vorlaufzeiten von H2-Speichern dringend schnell getroffen werden

Bsp. Vorlaufzeiten von Kavernenspeichern als H2-Speichern:



Quelle: INES (2023)

Quellen: H2Inframap, Pressemitteilung EC (2024), BMWK O45-Szenarien (2024)



# Die Lücke lässt sich auf **Barrieren beim Aufbau von Wasserstoffspeichern** zurückführen, zu deren Überwindung es einer **staatlichen Förderung** bedarf

## B A R R I E R E N



**Herausforderung des Hochlaufs bei geringer initialer Nachfrage**

- Bei geringer initialer Nutzung wären **kostendeckende Speicherentgelte prohibitiv hoch für Speichernutzer**



**Unsicherheit in Bezug auf die Rentabilität von H2-Speichern**

- **Unsicherheit über zukünftige Marktentwicklung** führt zu erheblichen kommerziellen Risiken



**Risiken durch Speicherregulierung**

- **Marktinstrumente** zur Überwindung der Barrieren **aufgrund der Regulierung nicht anwendbar**
- **Risiko** in Bezug auf **zukünftige Regulierung**



**Nicht alle Wertedimensionen von H2-Speichern kurzfristig marktfähig**

- **Unklar, ob Beiträge von H2-Speichern** zum H2-Hochlauf, zur Versorgungssicherheit, zum Systemwert sowie zur Umwelt **monetarisiert werden können**

**S. nächste Folie**

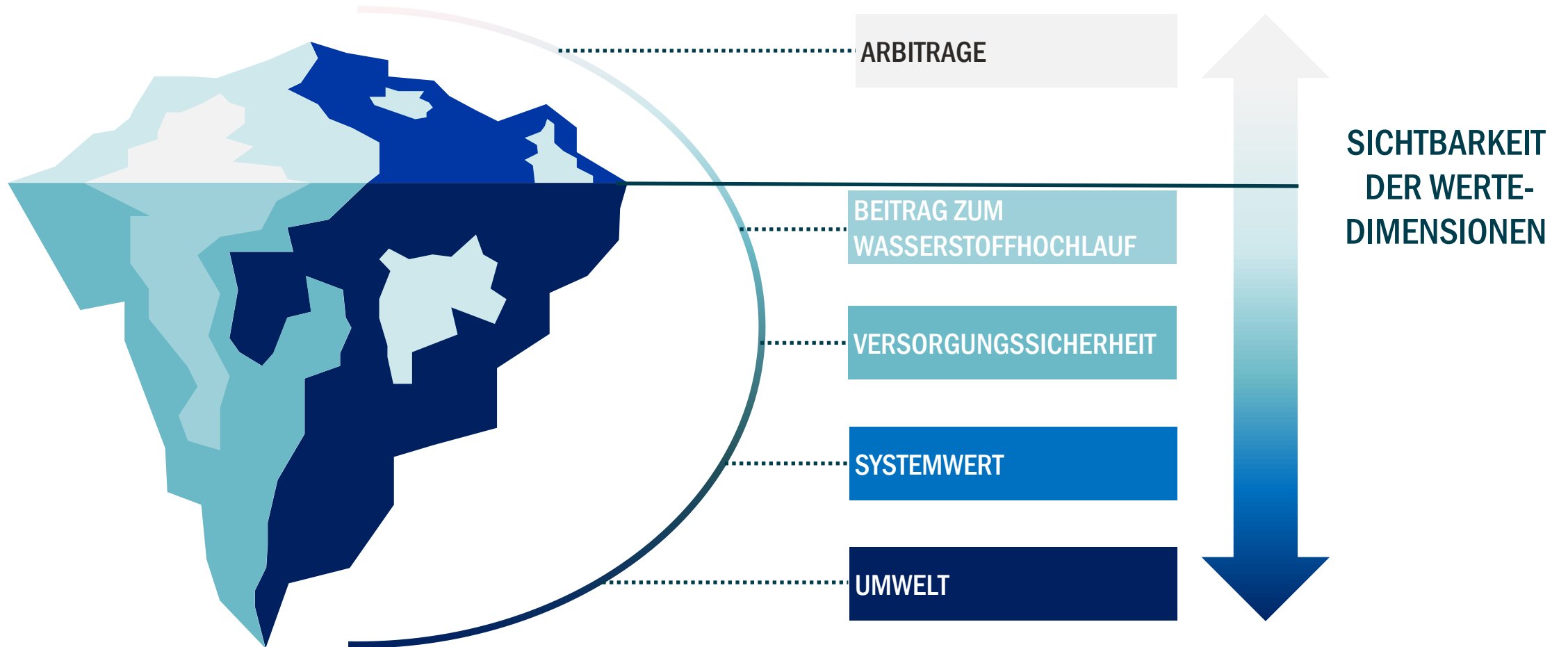


**Komplexe und langwierige Genehmigungsverfahren**

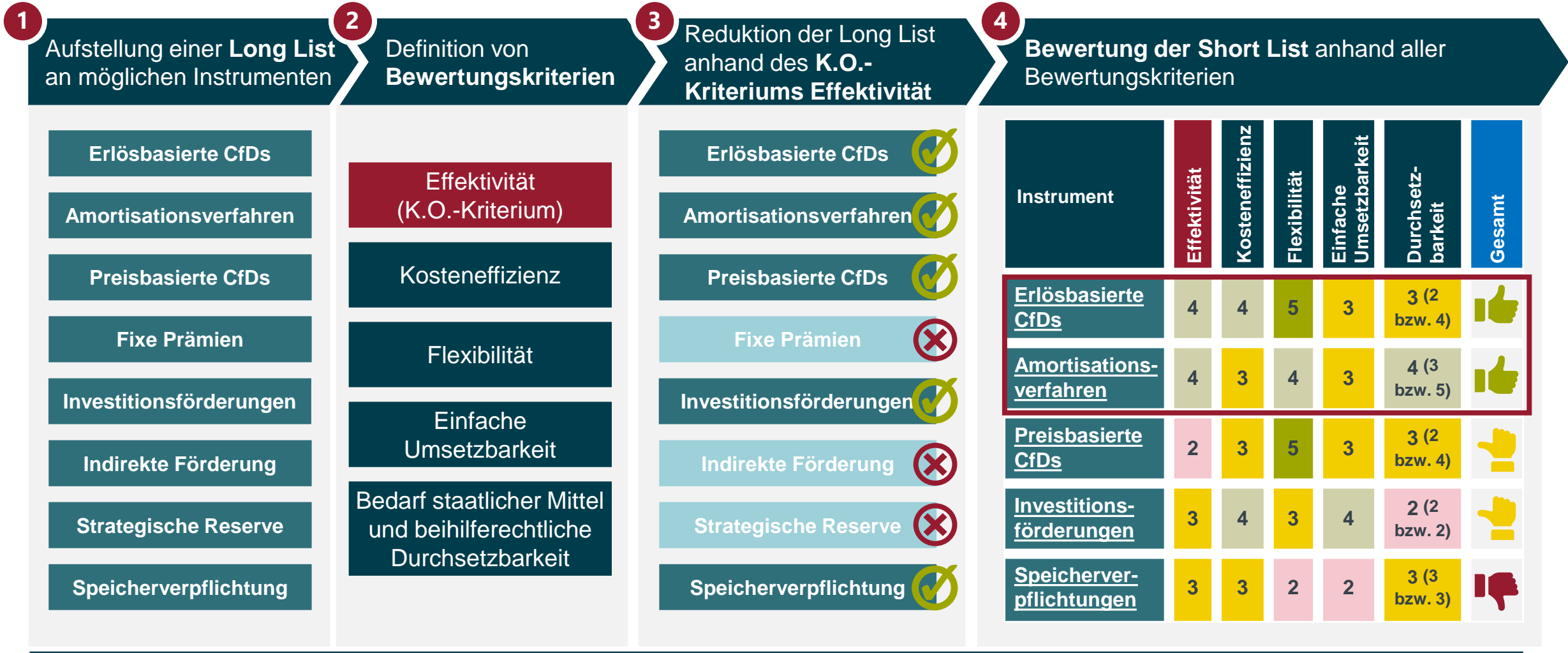
- **Unsicherheit sowie Verzögerungen** im Inbetriebnahmeprozess **durch fehlende Erfahrung bei Genehmigungsverfahren** und individuelle Prüfungen von Außerbetriebnahmen von H2-Speicher



# Nicht alle Wertedimensionen von H2-Speichern sind kurzfristig marktfähig



# Erlösbasierte CfDs und das Amortisationsverfahren gehen aus der Bewertung einer Long List an Instrumenten zur Finanzierung von H2-Speichern als Favoriten hervor





# Im Ergebnis empfehlen wir eine **Kombination aus erlösbasierten CfDs und dem Amortisationsverfahren** zur Finanzierung von Wasserstoffspeichern



Eigenschaft	Erlösbasiertes CfD Modell von INES	Amortisationsverfahren
<b>Bedarfsplanung und Projektauswahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Hoheitliche Bedarfsplanung</b></li> <li>▪ Projektauswahl durch <b>jährliche Ausschreibungen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Hoheitliche Bedarfsplanung</b></li> <li>▪ Projektauswahl <b>zu Beginn</b> im Rahmen einer <b>kollektiven Planung</b></li> </ul>
<b>Entgelte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Marktbasierte, speicherspezifische Entgelte</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regulierte <b>einheitliche Entgelte</b> für das Wasserstoffnetz</li> </ul>
<b>Rückführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Jährliche Teilrückführung</b></li> <li>▪ <b>Keine Rückführung am Ende der Laufzeit</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Jährliche Rückführung</b> mit Ausgleichskonto</li> <li>▪ <b>Expliziter Selbstbehalt von 24%</b> des Abschlussaldos am Ende der Laufzeit</li> </ul>
<b>Refinanzierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Über den Staatshaushalt</b>, da Netto-Subvention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b>, da kredit-ähnlicher Finanzierungsmechanismus</li> </ul>



**Erlösbasierte CfDs mit intertemporaler Umlagefinanzierung**

# Der empfohlene Finanzierungsmechanismus für Wasserstoffspeicher hat vier Kerneigenschaften



## Finanzierung von H2-Speichern durch erlösbasierte CfDs mit intertemporaler Umlagefinanzierung

### 1 Hoheitliche Bedarfsplanung und wettbewerbliche Vergabe der Finanzierung

- **Regelmäßige Bedarfsermittlung** Erdgas- und H2-Speicher
- **Wettbewerbliche Vergabe** anhand von Kostenkriterium und qualitativen Kriterien

### 2 Vergütung durch **erlösbasierte CfDs** auf Basis von Referenz-erlösen mit Anreizkomponente

- Finanzierung bezuschlagter H2-Speicher mit **Differenzverträgen** zu kostenbasierten Referenzenerlösen
- **Anreizkomponente** in Referenzenerlösen als Anreiz zum effizienten Betrieb/Vermarktung

### 3 Umlagefinanzierung mit kollektivem **intertemporalem Ausgleichskonto**

- **Kollektives Ausgleichskonto** verbucht Ausgaben und Einnahmen der Finanzierung
- **Zeitlich versetzte Rückführung** der ausgegebenen Finanzierung über Umlage

### 4 Verzahnung mit Regulierung

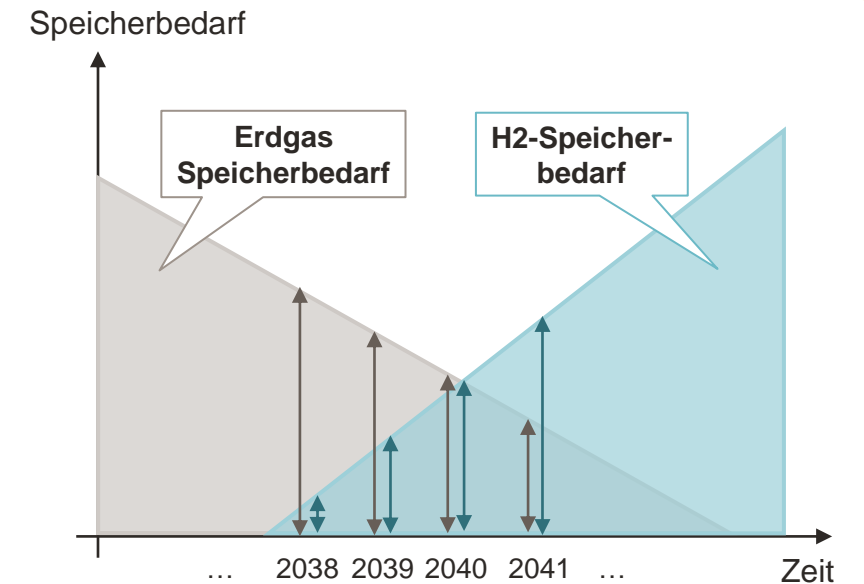
- Finanzierung basiert auf **wasserstoffspeicherspezifischer Entgeltstruktur**, die kompatibel mit regulated Third-Party Access („rTPA“) ist (ab 2033 verpflichtend)

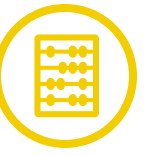
Details auf den nächsten Folien



# 1 Hoheitliche Bedarfsplanung und wettbewerbliche Vergabe der Finanzierung

- **Regelmäßige Ermittlung der Speicherbedarfe** für Erdgas und Wasserstoff
- **Regelmäßige** (z.B. jährliche) Vergabe der ermittelten Speicherbedarfe für Wasserstoff anhand **wettbewerblicher Ausschreibungen** auf Basis von **quantitativen sowie qualitativen Bewertungskriterien**, z.B.:
  - Quantitative Kriterien:
    - Höhe der erwarteten Bereitstellungskosten
  - Qualitative Kriterien:
    - Mögliche (vertragliche) Vereinbarung zwischen Speicherbetreiber und potenziellen Nutzern;
    - Lage des H2-Speichers in Bezug auf Netztopologie;
    - Reifegrad des Projekts und der damit verbundenen Entwicklungszeit.

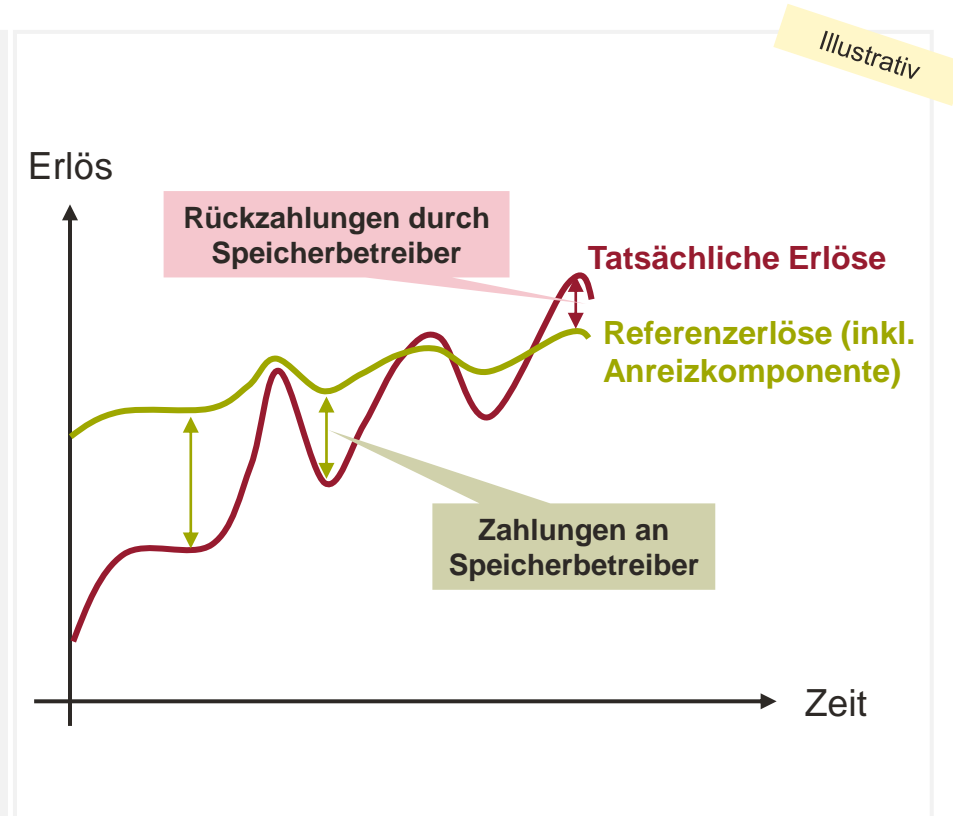




2

## Vergütung durch erlösbasierte CfDs auf Basis von Referenzerlösen mit Anreizkomponente

- Differenz zwischen tatsächlichen Erlösen und Referenzerlösen werden durch erlösbasierten CfDs ausgeglichen
- Referenzerlöse der Speicherbetreiber setzen sich aus zwei Komponenten zusammen:
  - Referenzkosten: Speicherindividuelle regulatorisch geprüfte Referenzkosten (inkl. Kapitalverzinsung)
  - Anreizkomponente: Als Anreiz für die effiziente Vermarktung, erhalten Betreiber x% ihrer tatsächlichen Vermarktungserlöse („Sharing-Mechanismus“)
- Laufzeit im Vergleich zur Abschreibungsdauer legt das implizit von Speicherbetreibern getragene Mengenrisiko fest (**impliziter Selbstbehalt**)

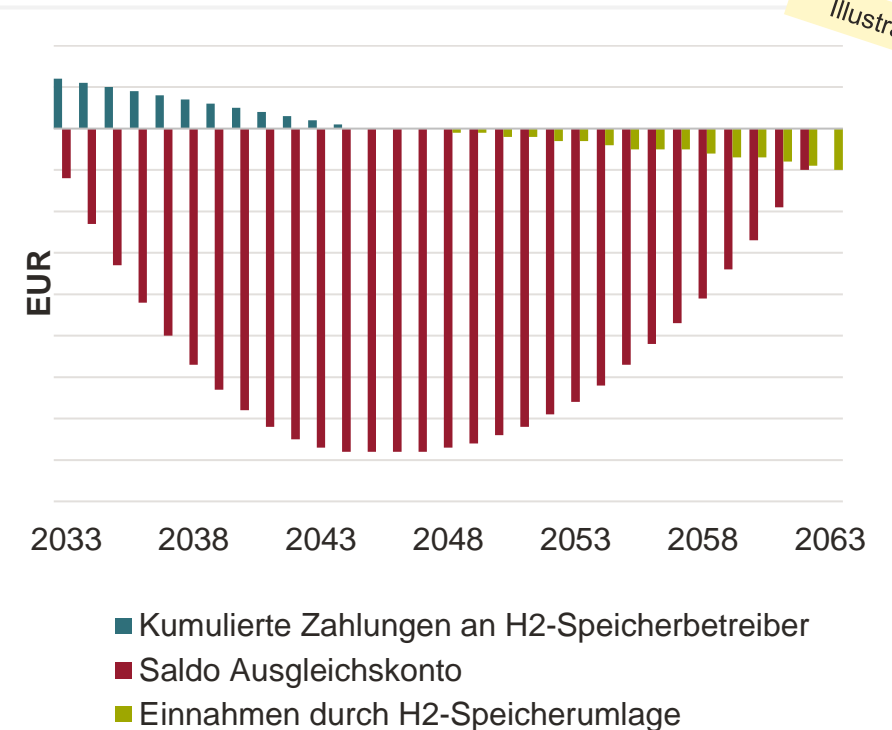




3

## Umlagefinanzierung mit kollektivem intertemporalem Ausgleichskonto

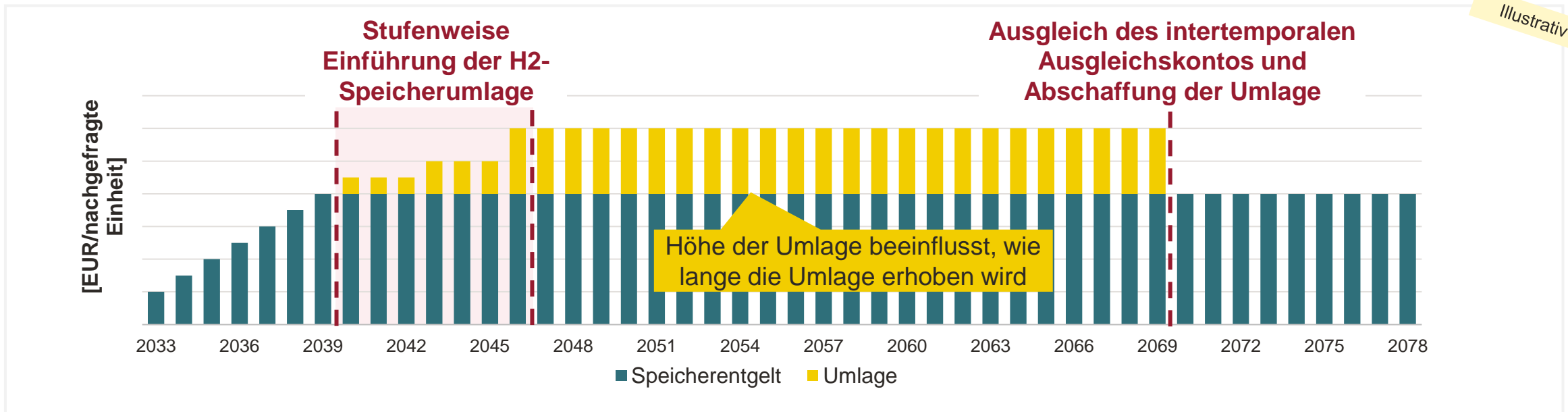
- Zahlungen an H2-Speicherbetreiber werden auf ein **kollektives intertemporales Ausgleichskonto** geschrieben
- Mit **zeitlicher Verzögerung** wird das intertemporale Ausgleichskonto über **H2-Speicherumlagen auf alle H2-Speichernutzer** wieder ausgeglichen:
  - Höhe und Zeitpunkt der Einführung der Umlagen muss bei der Detailausgestaltung abgewogen werden
  - Umlagen werden so lange erhoben, bis das Ausgleichskonto ausgeglichen ist
  - Refinanzierung über Umlage, um Wettbewerbsfähigkeit von finanzierten und nicht-finanzierten Speichern aufrecht zu erhalten (Erhebung speicherindividueller Entgelte > Vollkosten wegen Bestreitbarkeit des Marktes nicht möglich)



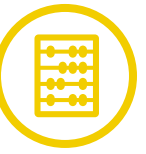


## 4 Verzahnung mit Regulierung

- H2-Speicherspezifische Entgeltstruktur, die **kompatibel** mit dem ab 2033 verpflichtend umzusetzenden **rTPA-Regime** ist
- Entgelte bilden die Zahlungsbereitschaft der Speichernutzer ab, sodass **hohe Entgelte in der Markthochlaufphase verhindert** werden
- **Umlagefinanzierung betrifft alle Speicher gleichermaßen**, sodass die Wettbewerbsfähigkeit von finanzierten und nicht-finanzierten Speichern aufrecht erhalten bleibt



# Der empfohlene Mechanismus zur Finanzierung von Wasserstoffspeicher punktet durch vier Eigenschaften



## Hohe Effektivität bei der Beanreizung von Investitionen in Wasserstoffspeicher

- Umfassende **Reduktion des Investitionsrisikos** von H<sub>2</sub>-Speicherbetreibern durch die Erstattung der Differenz zwischen tatsächlichen Erlösen und Referenzerlösen



## Kosteneffizienter Hochlauf von Wasserstoffspeicher

- **Wettbewerbliche Vergabe** der Finanzierung an ausgewählte H<sub>2</sub>-Speicherprojekte
- Anreiz zur **kosteneffizienten Vermarktung** durch Partizipation an Vermarktungserlösen



## Weitreichende Flexibilität zur Anpassung an Veränderungen im Marktumfeld

- **Automatische Anpassung der Förderhöhe** über die Zeit und Auflösung der Finanzierung am Laufzeitende
- Möglichkeit der Anpassung der neu geförderten Kapazitäten im Rahmen der jährlichen Ausschreibungen

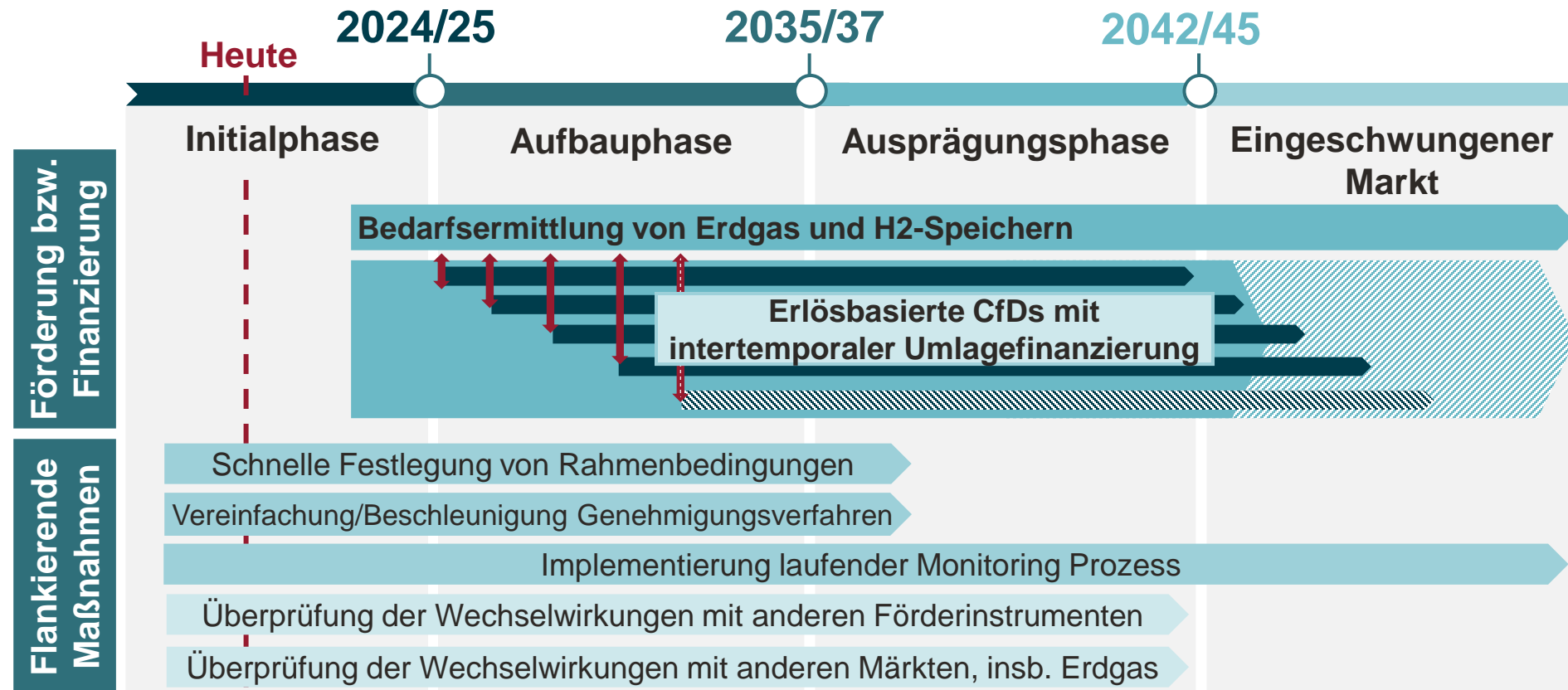


## Keine direkte Abhängigkeit von öffentlichen Mitteln

- Möglichkeit der Finanzierung über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder anderen Träger aufgrund des **kreditähnlichen Einsatzes finanzieller Mittel**



# Unter Berücksichtigung der zeitlichen Anforderungen ergibt sich eine Roadmap zur Unterstützung von Wasserstoffspeichern...



...mit welcher die **Barrieren** für Investitionen in H2-Speicher überwunden und die **Lücke** zwischen Bedarf und Angebot an H2 **abgewendet** werden kann.



**Vielen Dank!**



**Dr. David Bothe**  
Director

 [david.bothe@frontier-economics.com](mailto:david.bothe@frontier-economics.com)



**Dr. Matthias Janssen**  
Associate Director

 [matthias.janssen@frontier-economics.com](mailto:matthias.janssen@frontier-economics.com)



**Jasmina Biller**  
Consultant

 [jasmina.biller@frontier-economics.com](mailto:jasmina.biller@frontier-economics.com)

Frontier Economics Ltd is a member of the Frontier Economics network, which consists of two separate companies based in Europe (Frontier Economics Ltd) and Australia (Frontier Economics Pty Ltd). Both companies are independently owned, and legal commitments entered into by one company do not impose any obligations on the other company in the network. All views expressed in this document are the views of Frontier Economics Ltd.