

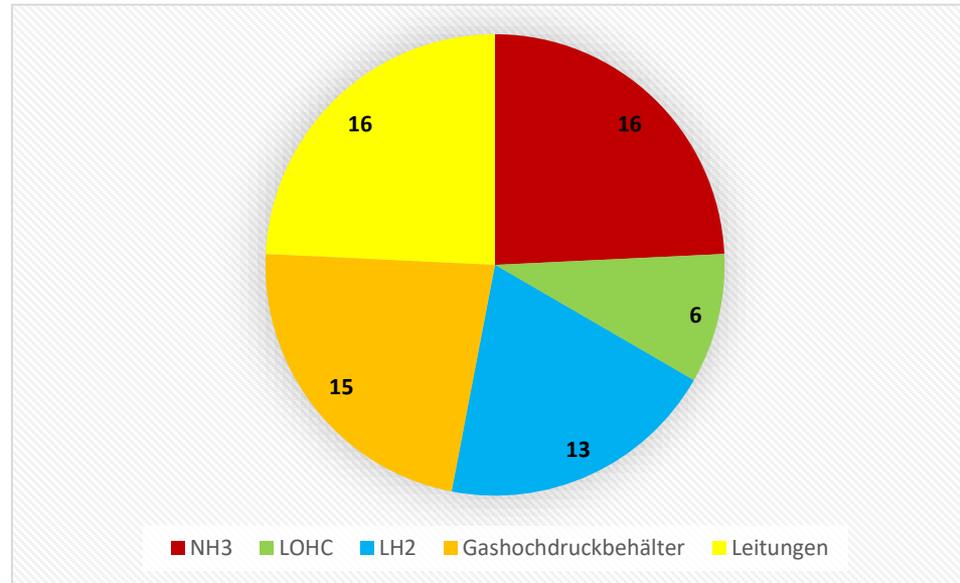
# Stakeholder-Workshop

**TransHyDE-Norm I Berlin I 26.4.2023**

# Agenda

15:00– 15:50	<b>Workshop Teil 1</b> Vier Breakout-Räume: (1) Leitung & Hochdruckbehälter, (2) Flüssigwasserstoff, (3) LOHC und (4) Ammoniak
15:50 – 16:00	Pause
16:00 – 16:50	<b>Workshop Teil 2</b> Wechseln der Räume
16:50 – 17:00	Pause
17:00 – 17:30	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>

# Aufteilung der Transportvektoren für die Workshops



# Ablauf der Breakout-Räume

## Leitfragen

➔ **Wo sind Regelungslücken gegeben?**

➔ **Welche Regelungsbedarfe bestehen?**

➔ **Welche Regelungsarbeiten finden bereits statt?**

➔ **Wie lassen sich identifizierte Regelungsbedarfe zeitlich einordnen?**

# Erste Ergebnisse aus AP2 Bedarfsanalyse innerhalb THY

Anforderungen an den Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoff ist in der Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl.   s. 2010 nicht aufgeführt</li> <li>- Definition des Kraftstoffs Ammoniak (Reinheit, Wasserbeimischung)</li> </ul>		
Werkstoff/Material	Teilweise werden veraltete Materialwerte genannt/verwendet (Bsp: verwendeter Stahl entspricht einem „0 8 15“ Stahl, obwohl Werte schon anpassbar sind, da es Entwicklungen gab)	Benennung ammoniakkompatibler Werkstoffe (inkl. Randbedingungen)	
Funktion/technische Sicherheit (Baugruppe, Anlage, Infrastruktur)	<p>Luftgestützte H2 Detektion → Anpassung G501:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detektionsverfahren (gegenwärtig DAS-LIDAR/ DIAL-LIDAR; zukünftig zusätzlich Raman-LIDAR)</li> <li>▪ Aufzuspürende Gase (aktuell methanreiche Gase 2. Gasfamilie nach G 260; zukünftig auch H2)</li> <li>▪ Verfahren bei pos. H2 Befund (G 465-1)</li> <li>▪ Anpassungen der zur Anwendung der G501 notw. Doks: G260, G465-1/4, G466-1, GW120, DIN 2425-3, VDI Richtlinie 4210-Blatt-1</li> <li>▪ Nachweisgrenzen &amp; Querempfindlichkeiten zu evaluieren</li> </ul>	<p>Zulassung von H2-Anlagen: Energieträger oder Chemikalie, Gefahrgutlager -&gt; die Unterscheidungen sind in den VO (BlmschG etc.) nicht klar - &gt; man müsste sich jedes Mal mit der Behörde auseinandersetzen. Je nach Entscheidung ergeben sich unterschiedliche Limitierungen/ vor allem aber Unterschiede im Genehmigungsverfahren -&gt; alles sehr Fallabhängig/ Auslegungssache</p>	<p>Skalierte LOHC Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H2 Einleitung in Hydrieranlage</li> <li>• Hydrierprozess</li> <li>• Abwärmenutzung</li> <li>• LOHC Einlagerung</li> <li>• LOHC Lagertanks</li> <li>• LOHC Transport/logistic</li> <li>• LOHC Auslagerung</li> <li>• Dehydrierprozess</li> <li>• Wärmeeinbringung</li> <li>• H2 Ableitung aus Dehydrieranlage</li> </ul>
Qualifikation/Betriebs-sicherheit (Schulungen) & organisatorische Voraussetzungen (Zertifizierungen (Personal & Unternehmen))		In Anlehnung an H2 – Wie ist grüner Ammoniak definiert? Wie wird dieser zertifiziert?	
	<b>Kurzfristig (bis 2025)</b>	<b>Mittelfristig (bis 2030)</b>	<b>Langfristig (bis 2045)</b>

# Erste Ergebnisse aus AP2 Bedarfsanalyse innerhalb THY

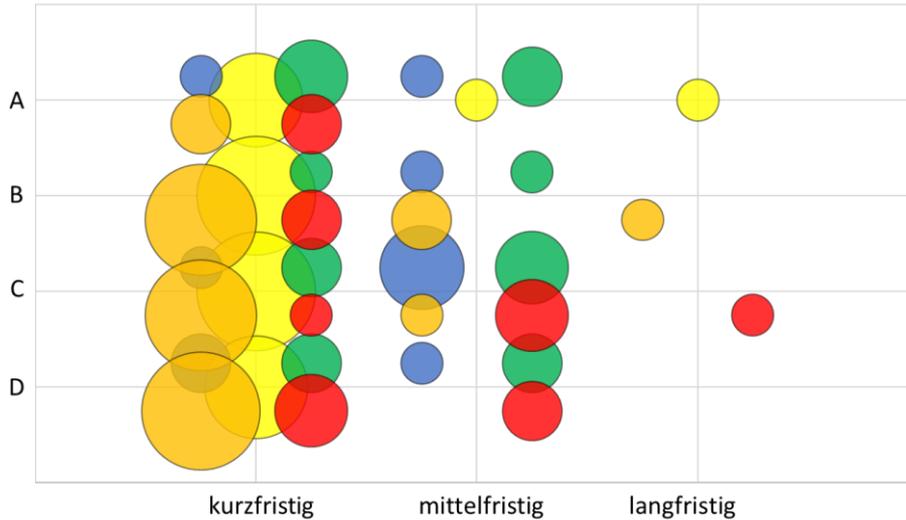
Anforderungen an den Energieträger	Regulatorische Randbedingungen für Herkunftsnachweis von (grünem) Wasserstoff		
Werkstoff/Material	Bewertungsgrundlage für Stähle der Bestandsrohrleitungen in Transport- und Verteilnetzen		
Funktion/technische Sicherheit (Baugruppe, Anlage, Infrastruktur)		H2-Bezug in Kopfnormen herstellen wie z. B. EN 13611 (Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe) – Vorgaben für Materialien, Dichtheitsanforderungen	Entwicklung technischer Lösungen zur Umfüllung von Ammoniak (Betankungsprotokoll, Konstruktion der Schnittstelle,...)
Qualifikation/Betriebs-sicherheit (Schulungen) & organisatorische Voraussetzungen (Zertifizierungen (Personal & Unternehmen))			

**Kurzfristig (bis 2025)**

**Mittelfristig (bis 2030)**

**Langfristig (bis 2045)**

# Ergebnispräsentation



## Legende:

A: Anforderungen an den Energieträger

B: Werkstoff/Material

C: Funktion/technische Sicherheit

D: Qualifikation/Betriebssicherheit & org. Voraussetzungen

 Leitung

 LOHC

 LH2

 Hochdruckbehälter

 Ammoniak

# Leitungen

Kurzfristig notwendig:

- nachgeschärfte Vorgaben zur Gasbeschaffenheit im Hinblick auf spezielle Anwender und VN-Betreiber (G 260)
- Vorgaben erstellen für Behörden, Netzbetreiber, zur gesicherten Umstellung der Bestandsnetze auf H2
- Untersuchungsergebnisse zu H2-Tauglichkeit verwendeter Materialien (Stähle!) soll in Regelwerken Eingang finden & breit kommuniziert werden
- betriebliche Sicherheitsvorgaben bei Gastransport, -verteilung und -installation
- Schulungsinhalte und Angebote für Aus- und Weiterbildung festlegen und Schulungen anbieten

=> Erstellen eines "Masterplans" zur Transformation hin zu H2

# Gashochdruckbehälter

- ▮ 96% der gesammelten Bedarfe/Lücken bei Kurzfristig (bis 2025)
  - ▮ 4% bei Mittelfristig (bis 2030) und Langfristig (bis 2045)
  - ▮ "Langzeitversuche: H<sub>2</sub>-Einflüsse auf Werkstoffeigenschaften" wurde "Langfristig" zugeordnet
- ▮ 3 Bedarfe/Lücken konnten bei "Regelungsarbeiten finden bereits statt" eingeordnet
- ▮ Überarbeitung der Druckgeräte-Richtlinie sowie der FKM-Richtlinien
- ▮ Zu allen Themenbereichen wurde Bedarfe/Lücken entdeckt, kein Fokus auf einen Bereich!
- ▮ Thema „Prüfungen“ häufig genannt: sowohl im Bereich "Material/Werkstoff", als auch bei "Funktion/technische Sicherheit" & "Qualifikation/Betriebsicherheit"
- ▮ Ebenso: Harmonisierungen von Regeln/Normen/Prozessen/Kontrollen -> sowohl national als auch international besteht hier ein großes Interesse an Vereinheitlichung

# Flüssigwasserstoff

## **Kurzfristig- Mittelfristig** (2 von 7)

- ▮ Sichere Betankungsprotokolle (für Schwerlast-Straße bereits in ISO TC 197 behandelt; offen bezüglich Schienen-, Schiffs- und Luftfahrtanwendungen)
- ▮ Kupplungsdesign (ggf. nicht normiert sondern heterogen Johnston, Airforce, Automotive,....)

## **Mittelfristig-Langfristig** (5 von 7)

- ▮ o-p- Gleichgewichtslage messen
- ▮ Update der Material-Kompatibilitätsliste (z.B. in ISO TR 15916:2022) bezüglich metallischer (z.B. Kupferlegierungen) und nicht-metallischer Materialien (z.B. Verbundmaterialien)
- ▮ Prüfmethodiken für Materialien für Kryo-H<sub>2</sub>-Anwendungen
- ▮ Sichere Nutzung des Boil-off und Flashgase bei stationären und mobilen Speichern
- ▮ Feldüberwachung z.B. über LIDAR

# Ammoniak

- Fokus: Funktion/technische Sicherheit & Regulatorik (organisatorische Voraussetzungen)
- Forderung nach kurzfristigen Anpassungen (>50%)
- Grundlegende Fragestellungen:
  - Zeitgemäße Regelwerke → Übertragbarkeit vorhandener RW auf NH<sub>3</sub> als E-Träger
- Themenschwerpunkte
  - Definition von NH<sub>3</sub> als Kraftstoff / Energieträger
  - Materialauswahl (metallische und nicht metallische Werkstoffe) im Hinblick auf die Einsatzbedingungen (z. B. Behälterwerkstoffe, Dichtungen)
  - Sicherheit: Detektion, Alarmsysteme, technische Lösungen, um austretende Mengen zu begrenzen (z. B. Schnellkupplungen, doppelwandige Rohre, Dichtigkeitsprüfungen...)
- Vorschlag: Leitfäden vor Normen bereitstellen, als Hinweise und Empfehlung

# Liquid Organic Hydrogen Carriers

## Kurzfristig (50%)

- Definition von Trägermedien für LOHC
  - → DIN SPEC 91437 bietet Grundlage
    - Qualität
    - Herkunftsnachweis
    - Zertifizierung
    - LOHC Prozessdefinition
- Bestehende RS prüfen auf Anpassung für LOHC Implementierung → Bsp.: Übertragbarkeit für LOHC Nutzung in bestehender flüssig Kraftstoff Infrastruktur
- Sicherheitstechnische Betrachtung: weitere Anforderungen bzgl. spez. Thermalöl für Transport als LOHC

## Mittelfristig (50%)

- Up – Scaling für ges. LOHC Prozess
- Nachhaltigkeit → Zyklen für jeweiliges Trägermedium
- Hygieneaspekte → Umgang mit Trägermedium; Vermeidung von Verunreinigungen
- Validierung/Überprüfung von entstandener LOHC RS

Forderung allg. Hemmnisse abzubauen → sinnvolle + pragmatische Technologienutzung & Vorgehen

# Zusammenfassung & nächste Schritte

- ▢ Fokus auf kurzfristige Änderungen
- ▢ Werkstoffe/Materialien sowie Prüfmethodiken gefordert
- ▢ Klare Technologieunterschiede erkennbar in der Regelsetzung (etabliert zu neu)
  - ▢ Ähnliche Aspekte bei LH2 und LOHC
- ▢ Bericht der Workshop-Auswertung als Whitepaper auf BMBF Website von TransHyDE
- ▢ Weitere Anregungen der Teilnehmer im Nachgang erwünscht → Teilnehmerliste?
- ▢ Kommunikation & Zusammenarbeit erforderlich (TÜV, Air Liquide, EU-Ebene)
  - ▢ Zusammenführung aller Aktivitäten!

# Zusammenfassung & nächste Schritte

- ▮ Wunsch nach Abstimmung aller Parteien
- ▮ bessere Vernetzung und Austausch von bisher gewonnenen Erkenntnissen
- ▮ Beteiligung an welcher Stelle?
- ▮ Schnelle Festlegung und Erstellung der Regelwerke
- ▮ Regelsetzung: warum sind große Player wie Airliquide, Linde oder TÜV z.B. nicht mit an Bord