

Überregionale Perspektive: Wasserstoff in der Mobilität - *RH₂INE Projekt*



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz

Inga Söllner



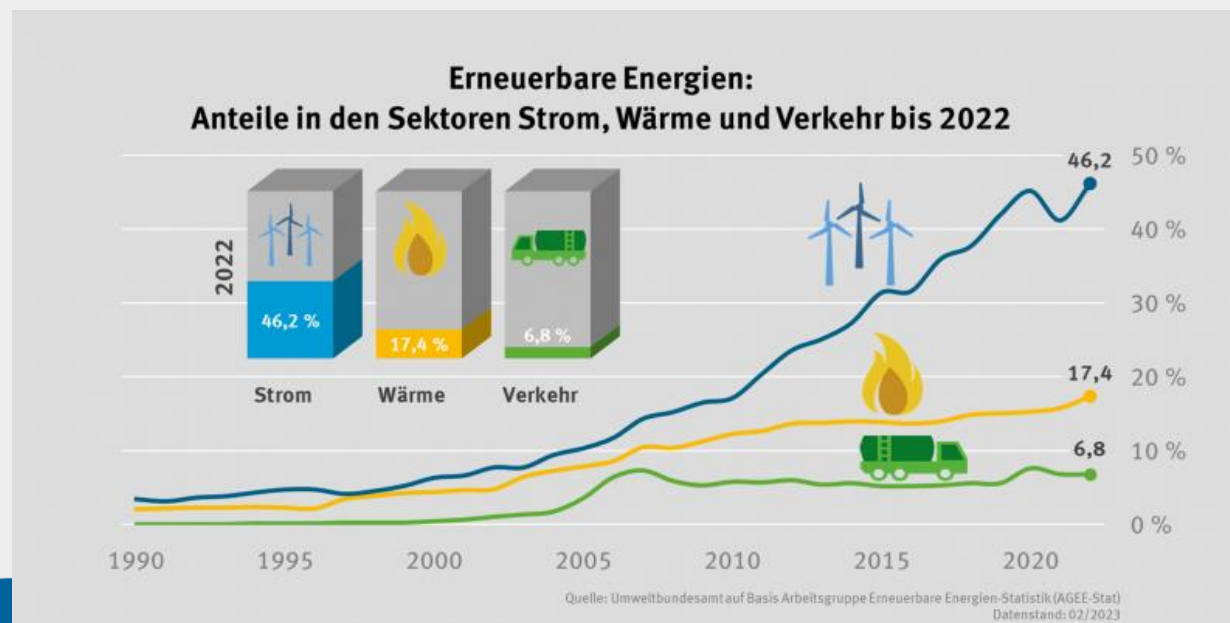
09. November 2023
Mainz

Agenda

- TOP 1: Klimaneutraler Verkehr
- TOP 2: Dekarbonisierung der Binnenschifffahrt
- TOP 3: Projekt RH₂INE
- TOP 4: Fazit

1. Klimaneutraler Verkehr

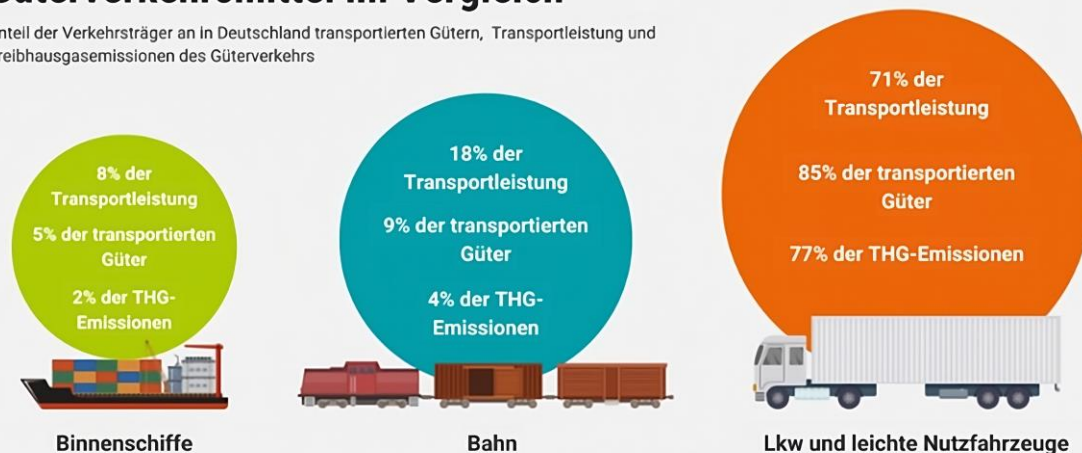
- Verkehrssektor Deutschland mit **19%** der CO₂ Emissionen auf Platz 3
- Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehr ist auf niedrigem Niveau
- Zur Erreichung der THG-Neutralität 2045: Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verkehr um **45%** gegenüber 1990
- Kontinuierliche Zunahme des Güterverkehrs in Deutschland: **70%** (1991 – 2019)



2. Dekarbonisierung des Güterverkehrs

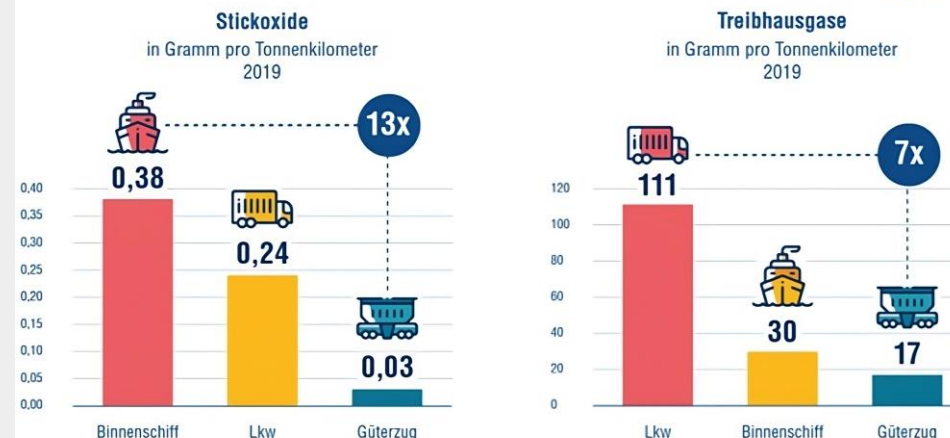
Güterverkehrsmittel im Vergleich

Anteil der Verkehrsträger an in Deutschland transportierten Gütern, Transportleistung und Treibhausgasemissionen des Güterverkehrs



Quelle: UBA 2021 Grafik: VCD

Emissionen des Güterverkehrs



Quelle: Allianz pro Schiene | 12/2020 | auf Basis von Umweltbundesamt
Lizenz: © Nutzung frei für redaktionelle Zwecke unter Nennung der Allianz pro Schiene

- Deutliche Unterschiede in Umwelt- und Klimawirkung
- Erneuerbare Kraftstoffe zur Erreichung der Klimaschutzziele unerlässlich
- Verlagerung auf klimafreundlichere Verkehrsträger

2. Klimaneutrale Binnenschifffahrt

- Effiziente Methode des Gütertransports
- Klimaneutrale Schifffahrt bis 2050
- Hohe Energiebedarfe und komplizierte Regularien
- Alternativen: elektr. Antrieb mit Batterien, Brennstoffzelle mit H₂/synthetischen Kraftstoffen, Hybridisierung
- Geringe Reichweite batterieelektrischer Binnenschiffe, lange Liegezeiten
- Binnenschiffe mit alternativen Antrieben bislang Ausnahme
- **Herausforderungen:** Verfügbarkeit und Kosten regenerativer Kraftstoffe, Infrastruktur, Regulierung

Alternative Schiffsantriebe und regenerative Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energien sind der Lösungsweg für eine klimaneutrale Schifffahrt

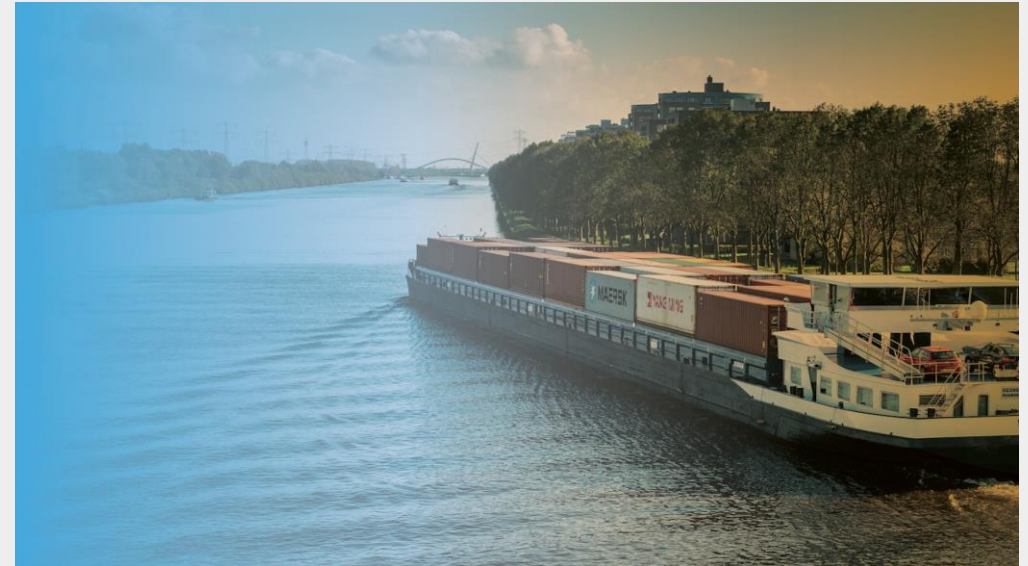
2. Klimaneutrale Binnenschifffahrt

- Rhein als wichtigste Binnenwasserstraße (1300 km) in Europa → 90% der Transporte in DE
- 70% aller Gütertransporte auf Niederrhein
- Relevanz für Chemie- und Stahlindustrie, Mineralölwirtschaft
- Hohe Bedeutung für Wirtschaft und Tourismus in Rheinland-Pfalz (289 km), Nordrhein-Westfalen (226 km)
- Ständige internationale Warenströme und Aktivitäten der Binnenschifffahrt entlang des gesamten Rhein-Alpen-Korridors
- Zunehmender Verkehr prognostiziert
- **entscheidende Rolle für Güterverkehr und Klimaschutz**



3. Projektbeispiel: RH₂INE

- 2019: Initiative Provinz Süd-Holland & Nordrhein-Westfalen
- Ziel: **emissionsfreier Transportkorridor** im Rhein-Alpen Raum durch Einsatz von H₂ im Güterverkehr, Fokus: **Binnenschifffahrt**
- Voraussetzungen für Steigerung der Nachfrage und des Angebots & **Infrastruktur** für H₂-Nutzung
- **Kosteneffiziente, zuverlässige und bedarfsgerechte** Versorgung mit Wasserstoff entlang des Rhein-Alpen-Korridors



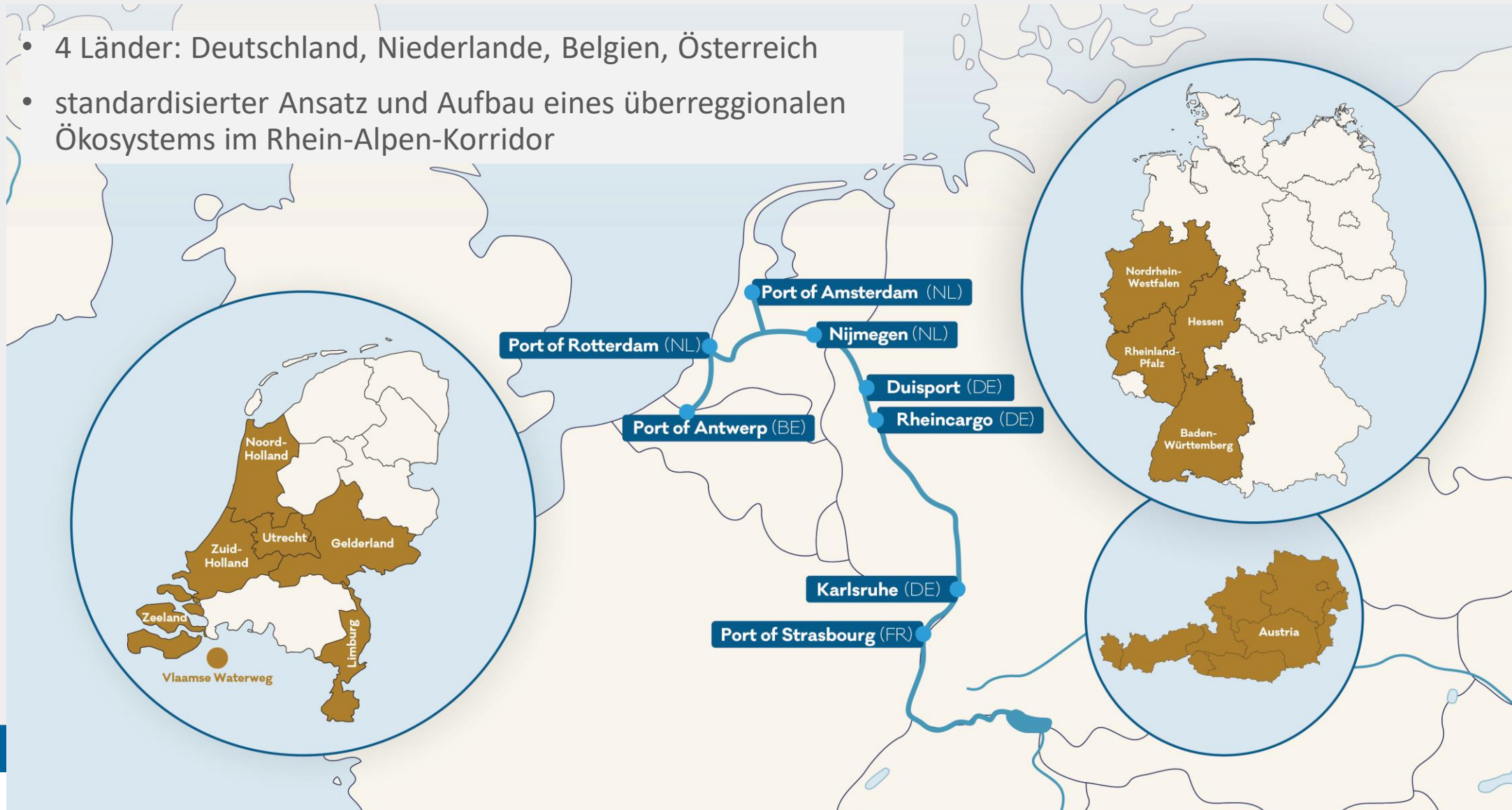
3. Projektbeispiel: RH₂INE

- Netzwerk aus > 30 privaten und öffentlichen Akteur:innen
- Netzwerk als Rahmen für Projektinitiierung, Erfahrungsaustausch, Informationsplattform
- Arbeitspakete:
 - Aufbau eines grenzüberschreitenden Ökosystems
 - Regulatorische und technische Rahmenbedingungen
 - EU-Politik
 - Projektunterstützung
 - Stakeholder Management
- Regelmäßige Stakeholder-WS mit Häfen, Skippern und Regionen
- zukünftig: auch Thema **Transport/Import** relevant



3. Überregionales EU - Netzwerk

- 4 Länder: Deutschland, Niederlande, Belgien, Österreich
- standardisierter Ansatz und Aufbau eines überregionalen Ökosystems im Rhein-Alpen-Korridor



3. Projektbeispiel: RH₂INE

2021 [Kickstart Study](#)

- Untersuchung technischer, ökonomischer und regulatorischer Rahmenbedingungen
- **Blueprint** für standardisiertes System



Rhein-Alpen-Korridor (Fokus: Rotterdam – Duisburg – Köln)



2030: 12 Binnenschiffe



Gasförmiger H₂ in Containern



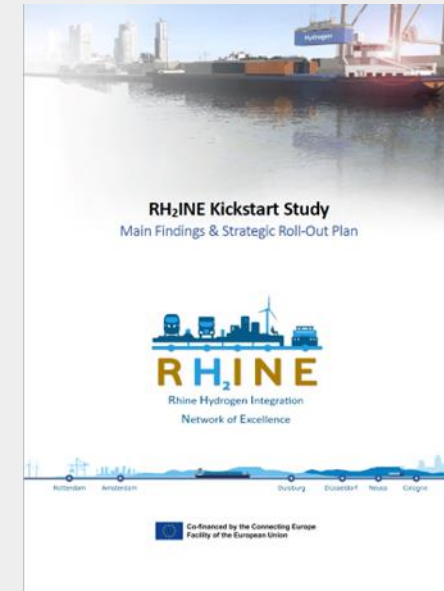
Bunkerkonzept basierend auf Wechselcontainern



Regulierung für H₂-Anwendung in 2024

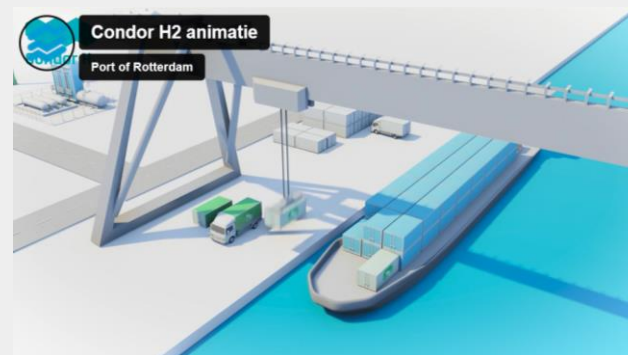


technologische Reife und H₂-Verfügbarkeit, zukünftige Flexibilität



3. Umsetzungsbeispiele: Projekt CONDOR

- Konsortium aus **sechs Häfen** und mehr als **40 Partner** aus der gesamten H₂ Wertschöpfungskette (Wasserstofflieferanten, Technologieanbieter, Schiffseigentümern)
- Ziel: Hindernisse für eine Dekarbonisierung der Binnenschifffahrt abbauen
- **2030: 50 emissionsfreie Schiffe** → CO₂-Reduktion von 100 000 Tonnen pro Jahr
- Wasserstoffspeicher und Brennstoffzellen mit einem Batteriepaket auf einer Pay-per-Use-Basis: begrenzte Vorabinvestitionen für Schiffseigner
- standardisierte und austauschbare "Tankbehälter" für längere Fahrten



Quelle: <https://www.portofrotterdam.com/de/nachrichten-und-pressemitteilungen/whs2023-partner-fuehren-condor-h2-fuer-emissionsfreie-binnen-und>

3. RH₂INE: Umsetzungsbeispiele

H2 Barge 1:

- Mai 2023: erstes wasserstoffbetriebenes Containerbinnenschiff durch Future Proof Shipping, Retrofit
- Route zwischen Hafen Rotterdam und BCTN Terminal Meerhout (BE)
- CO₂ Reduktion 2.000t/y

MS Antonie:

- Tragfähigkeit von 3.850 t, Brennstoffzelle mit 400 kW
- Transport von Salz zwischen Delfzijl und Rotterdam (1,2t H₂ Verbrauch)
- 10 Mio. € Finanzierung
- CO₂-Reduzierung von 880t/y, NOx-Einsparung 8t/y

NRW:

- Untersuchung technischer Rahmenbedingungen zur Umsetzung von „Tanktainer“-Pool
- Planung eines Binnenschiffs mit 1,2 MW Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb zwischen Rotterdam und Duisburg



4. Fazit

- H₂-Brennstoffzellenantrieb viel **teurer** als konventionelle Antriebe (Antriebssystem, Tankbehälter, H₂ Kosten)
 - Notwendigkeit von Investitionen bzw. Förderung in Umrüstung/Neubau Binnenschiffen
 - Wer trägt die Mehrkosten?
 - Entwicklung von Geschäftsmodellen
 - Perspektive für gleiche Wettbewerbsbedingungen zwischen H₂ und fossilen Brennstoffen
- Aufbau eines **standardisierten Systems von Tankbehältern** (verschiedene Ansätze, Zeitplan) und **Hafen-Infrastruktur**
- **Gesetzgebung** als Basis für Anwendung von H₂ und Lagerung in Häfen
- Alternative Schiffsantriebe und regenerative Kraftstoffe als **Lösung für klimaneutrale Schifffahrt**
- Bedeutung der **überregionalen Zusammenarbeit** (Informations- bzw. Erfahrungsaustausch, Projektinitiierung) zum Aufbau eines standardisierten Ökosystems entlang der gesamten H₂-Wertschöpfungskette



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz



Vielen Dank!

Inga Söllner

Project Manager

Internationale Kooperationen

Tel.: +49.211.8220864-65

inga.soellner@energy4climate.nrw

<https://www.rh2ine.eu/>

NRW.Energy4Climate GmbH
Kaistraße 5, 40221 Düsseldorf

Bildnachweise: © NRW.Energy4Climate, © Provincie Zuid-Holland