

Achtung Sackgasse! Wie koordinieren wir die CO₂- Infrastruktur in Europa?



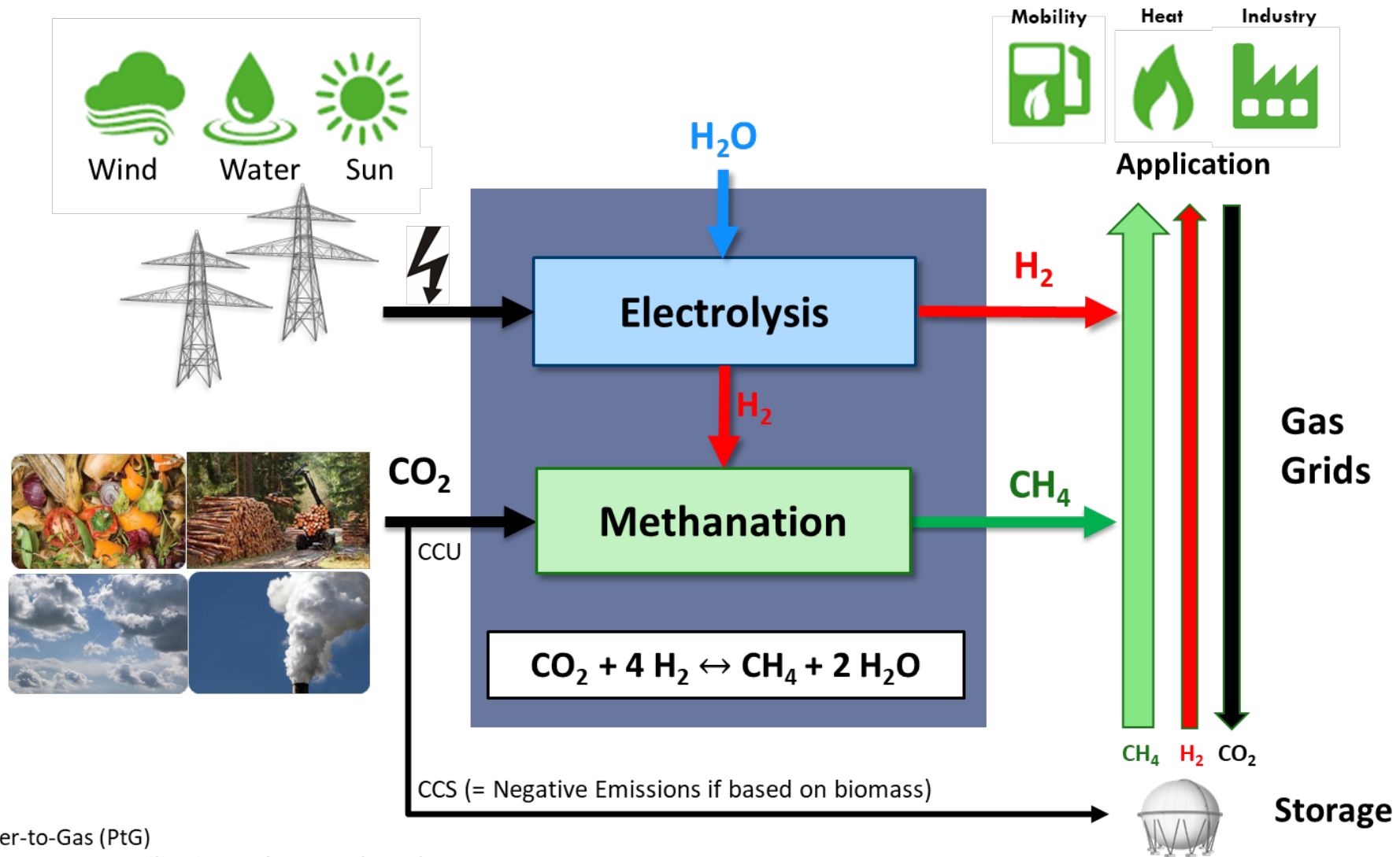
Von Fossilen zu Erneuerbaren.

Prof. Dr. Regina Betz, Dr. Nina Boogen und Dr. Christina Marchand

betz@zhaw.ch

10.15 Uhr	<p>Achtung Sackgasse! Wie koordinieren wir die CO₂-Infrastruktur in Europa?</p> <p>Prof. Dr. Regina Betz Zentrum für Energie und Umwelt, ZHAW School of Management and Law</p> <p>Einführung</p>
10.25 Uhr	<p>CO₂ Infrastruktur- und Transportplanungen in der Schweiz für ein KVA Abscheidungsprojekt</p> <p>KVA Linth, Dr. Daniel Marxer (online)</p>
10.35 Uhr	<p>Stand zu den Speicheroptionen in der Schweiz</p> <p>Swisstopo, Christophe Nussbaum</p>
10.45 Uhr	<p>Deutsche CO₂ Transportinfrastruktur für CCS/CCU</p> <p>TES, Baptiste Légeret</p>
11.00 Uhr	<p>Diskussion zu:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wie stellen wir den Anschluss im Nachbarland sicher? Moderation: Nina Boogen2. Wie stellen wir die Kapazitäten für die Lagerung sicher? Moderation: Christina Marchand3. Wie ist die zeitliche und quantitative Entwicklung einzuordnen (Wo wird wann wieviel CO₂ abgetrennt sein, was wird für CCU und was für CSS verwendet?)? Moderation: Regina Betz
11.45 Uhr	<p>Vorstellung der Gruppendiskussion im Plenum</p>

Decarbonisation of Cities and Regions with Renewable gAses (DeCIRRA)



Power-to-Gas (PtG)
Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS)

Research and implementation partner of DeCIRRA



ETH zürich



HOCHSCHULE
LUZERN



UNIVERSITÄT
LUZERN



Verein der H2
Produzenten



energie360°



renergia



AlphaSYNT



QAPTIS

NeoCarbons
Innovate for Prosperity



Regionale Identität
Baden Brugg Zurzach

ebs
Vernetzt Schwyz.

EWA
energieUri

richterswil



giezendanner

Hitachi Zosen
INOVA

viteos
toutes vos énergies

OIKEN



CCS von 6.5 Mt CO₂/a und Negativemissionen 3 Mt CO₂/a

Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050

ECOPLAN TEP INFRAS prognos



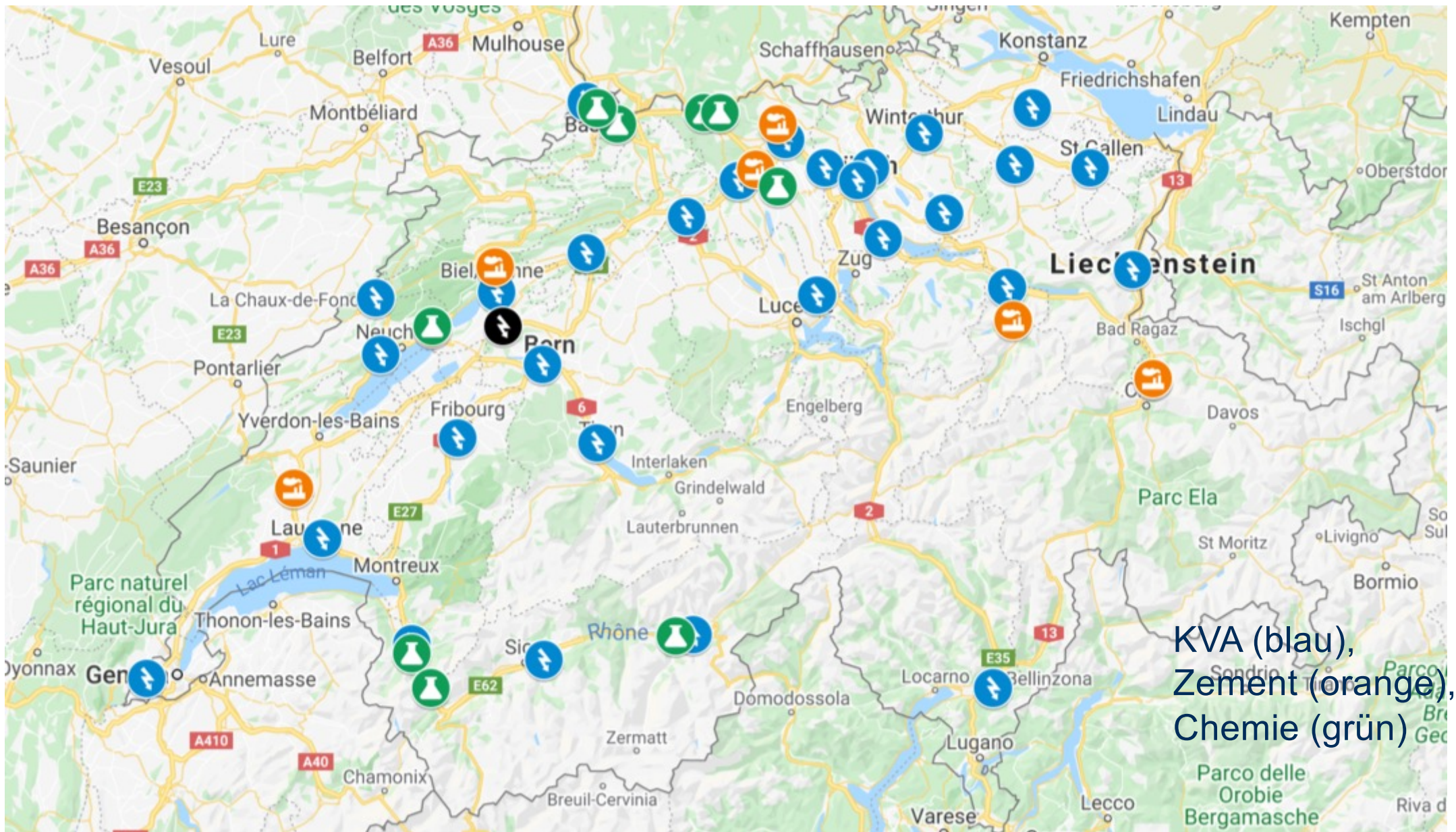
Grosse
Punktquellen

LKW
Schiff
Schiene
Pipeline

Inland
Ausland



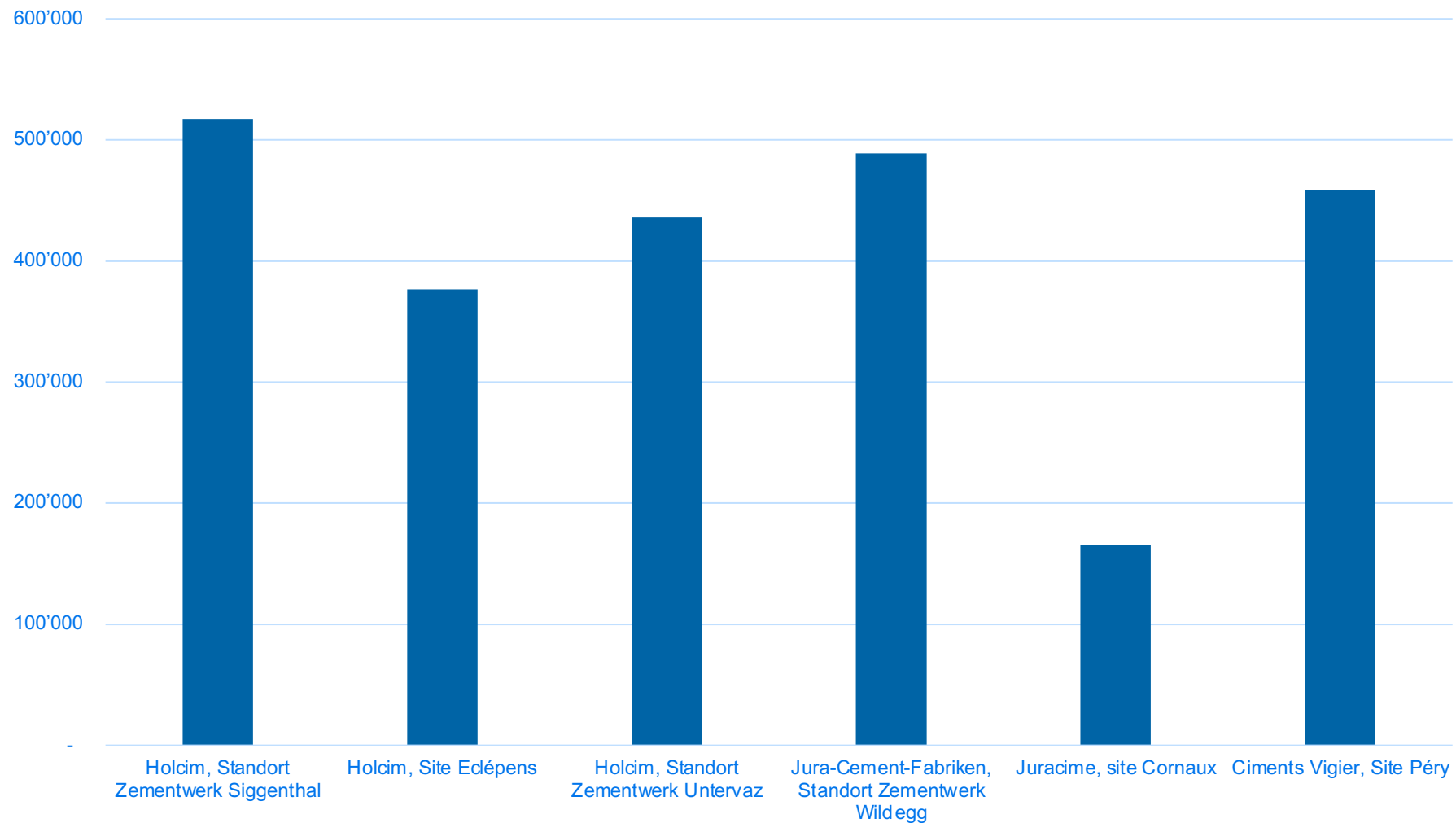
Grosse Punktquellen in der Schweiz



KVA (blau),
Zement (orange),
Chemie (grün)

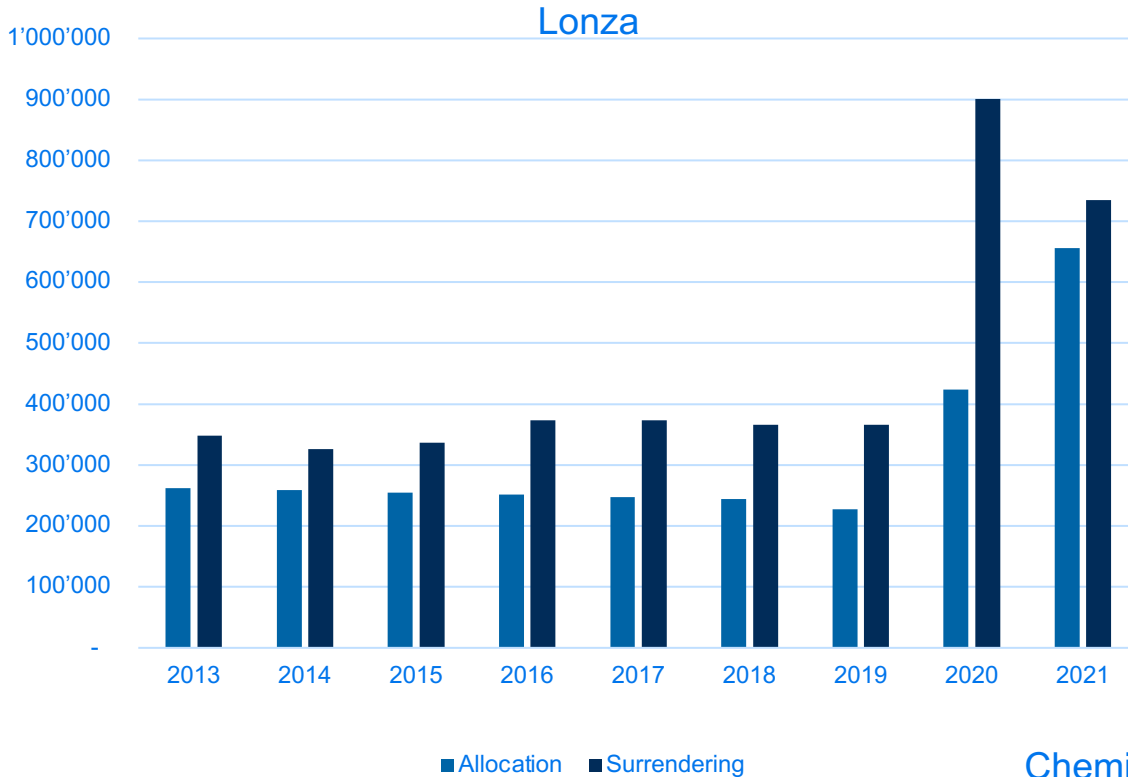
Grösste Punktquellen in der Schweiz Zementindustrie

CO₂ Emissionen der Zementindustrie in der Schweiz 2021



2.4 Mio. t CO₂/a ca. 6'700 t CO₂ pro Tag nur für die Zementindustrie

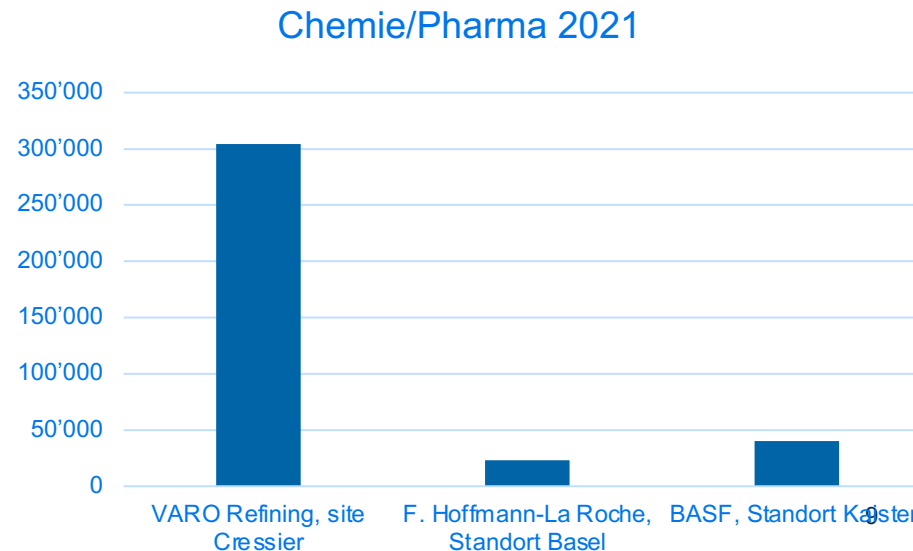
Emissionen aus der Chemie und Pharmaindustrie (2021)



Lonza scheidet schon kleine Mengen an CO₂ ab und transportiert diese in Flaschen zur Getränkeindustrie

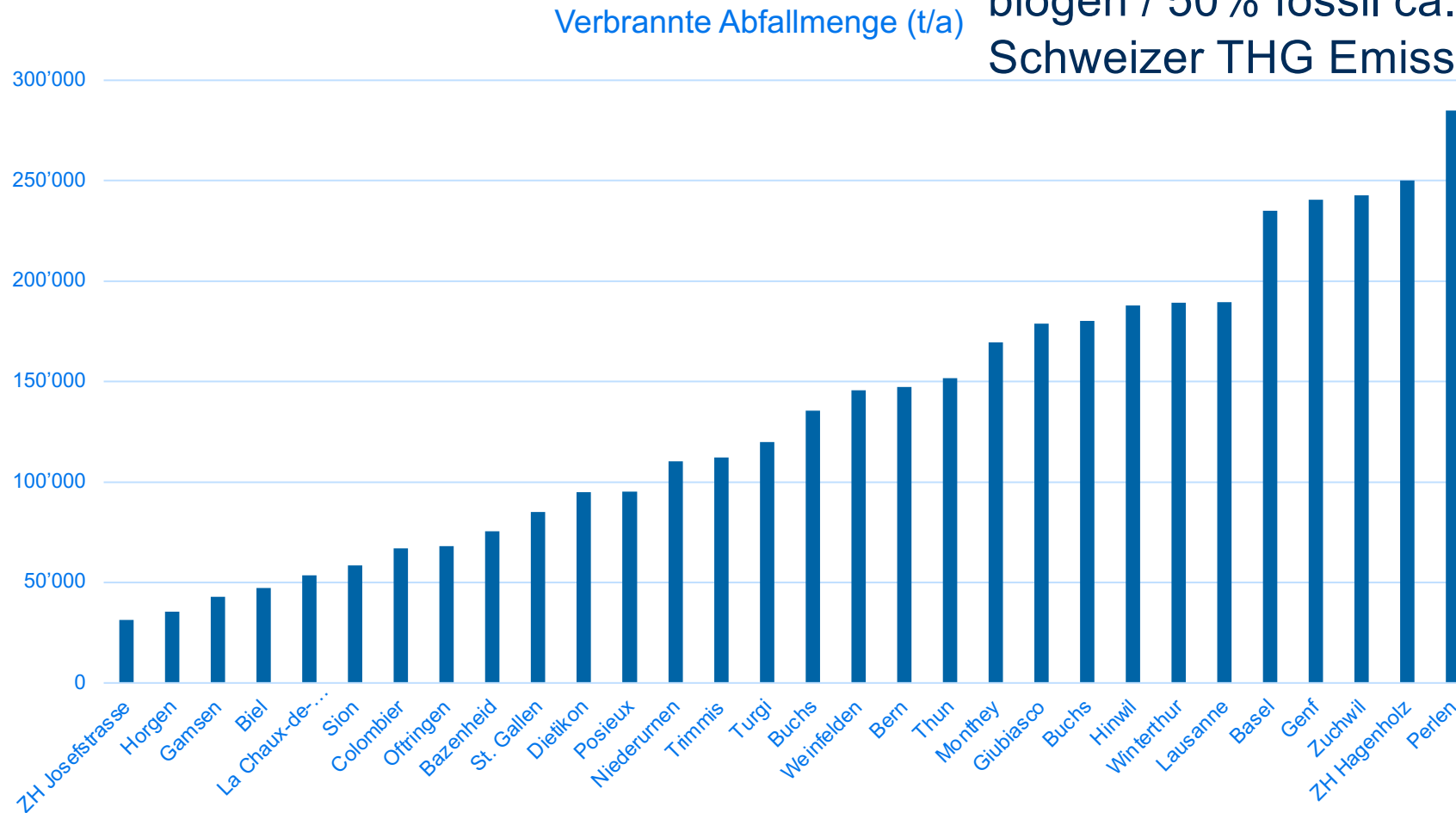
Sonst wird in der Schweiz CO₂ für die Trockeneisherstellung (per Tank und LKW) und Gewächshäuser (direkte Leitung)

Lonza Lachgasleck bei D29 Niacin-Produktion
Ca. 540'000 Tonnen CO₂/a seit 1971
2017 entdeckt
Seit 2022 Katalysator



Kehrichtverbrennungsanlagen in der Schweiz

Ca. 4.4 Mio. t Abfall pro Jahr, ca. 50% biogen / 50% fossil ca. 5% der Schweizer THG Emissionen



Vereinbarung BAFU-VBSA: Bis 2030 muss mindestens eine Anlage eine Abscheidung mit 100.000 t CO₂ vorweisen, dann bleiben die KVA's vom Emissionshandel befreit

Transportoptionen

Abscheidung



Transport



Speicherung

Conteneurs-citernes

20 t



Transports dédiés

26 t



50 t



3 000 – 5 000 t



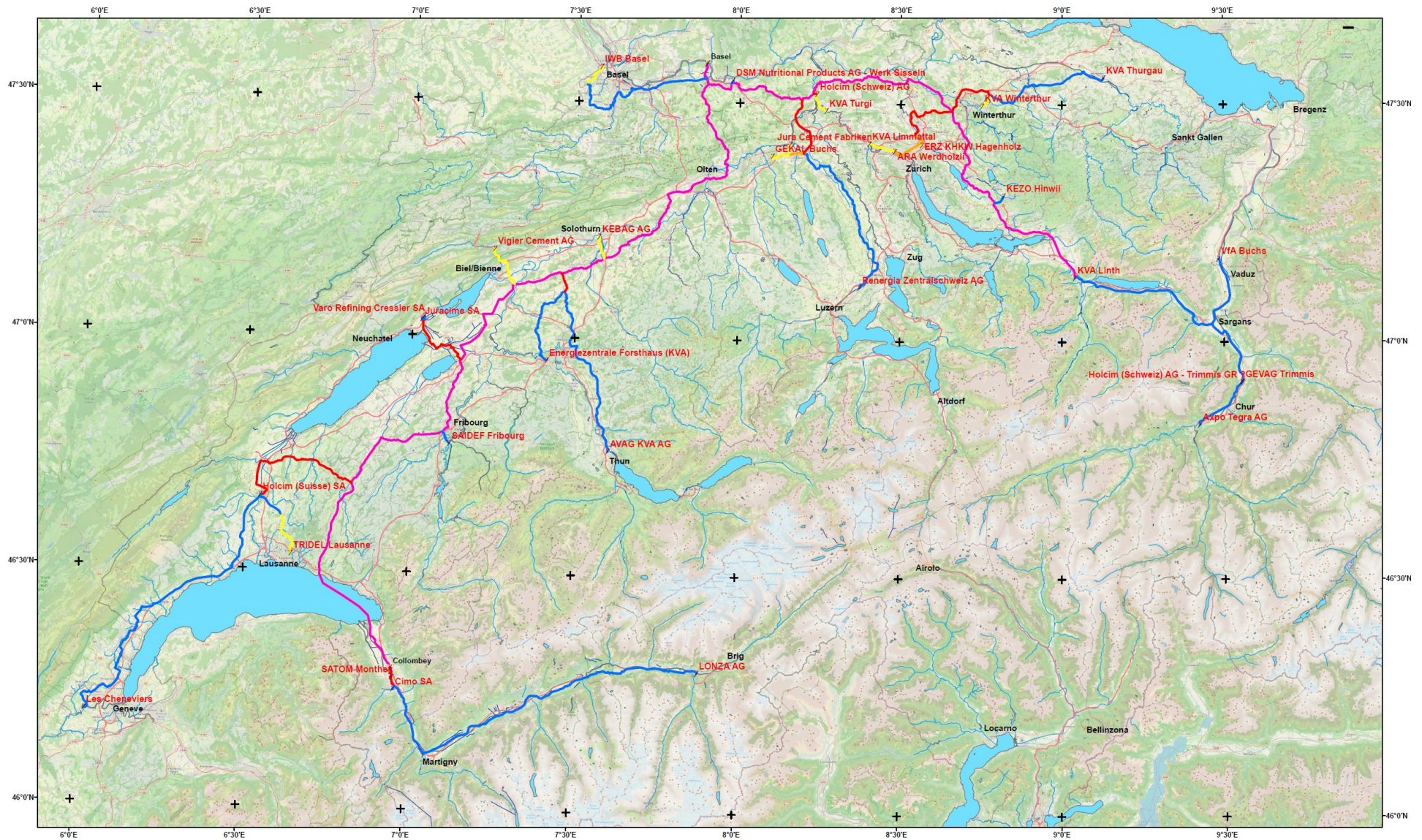
5 000 – 50 000 t



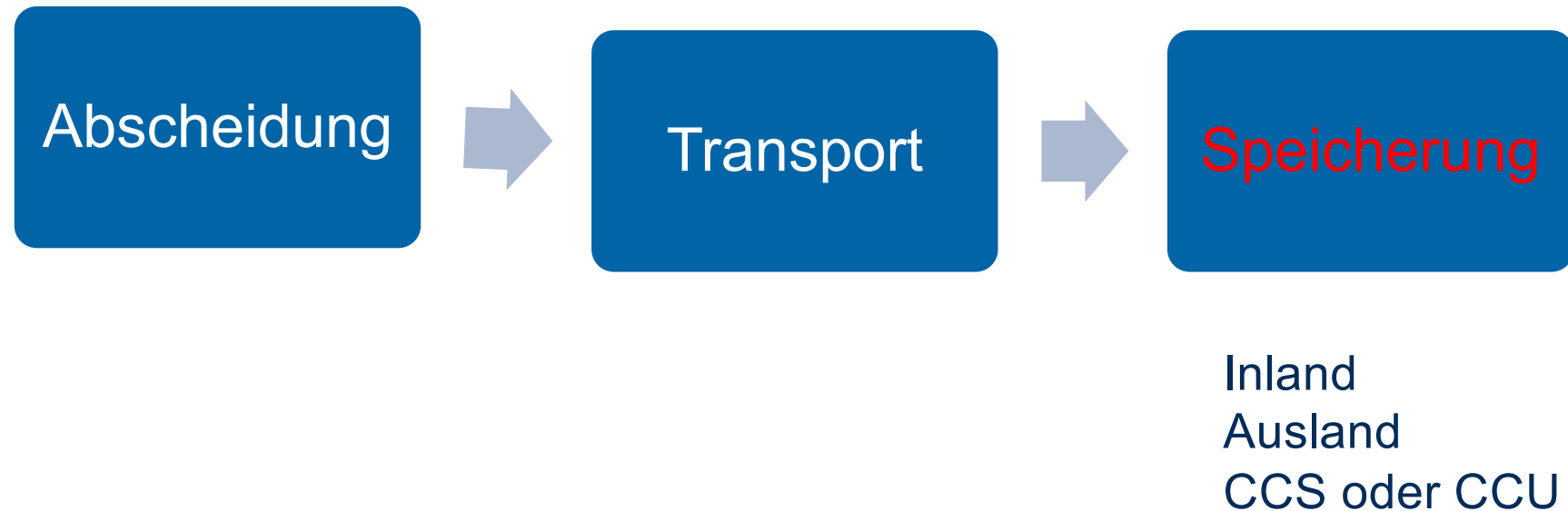
Quelle: Präsentation VBSA 2022 Pauline Oeufray

Ca. 250 LKWs pro Tag nur für die Zementindustrie

Eine CO₂ Pipeline ist langfristig in der Schweiz notwendig

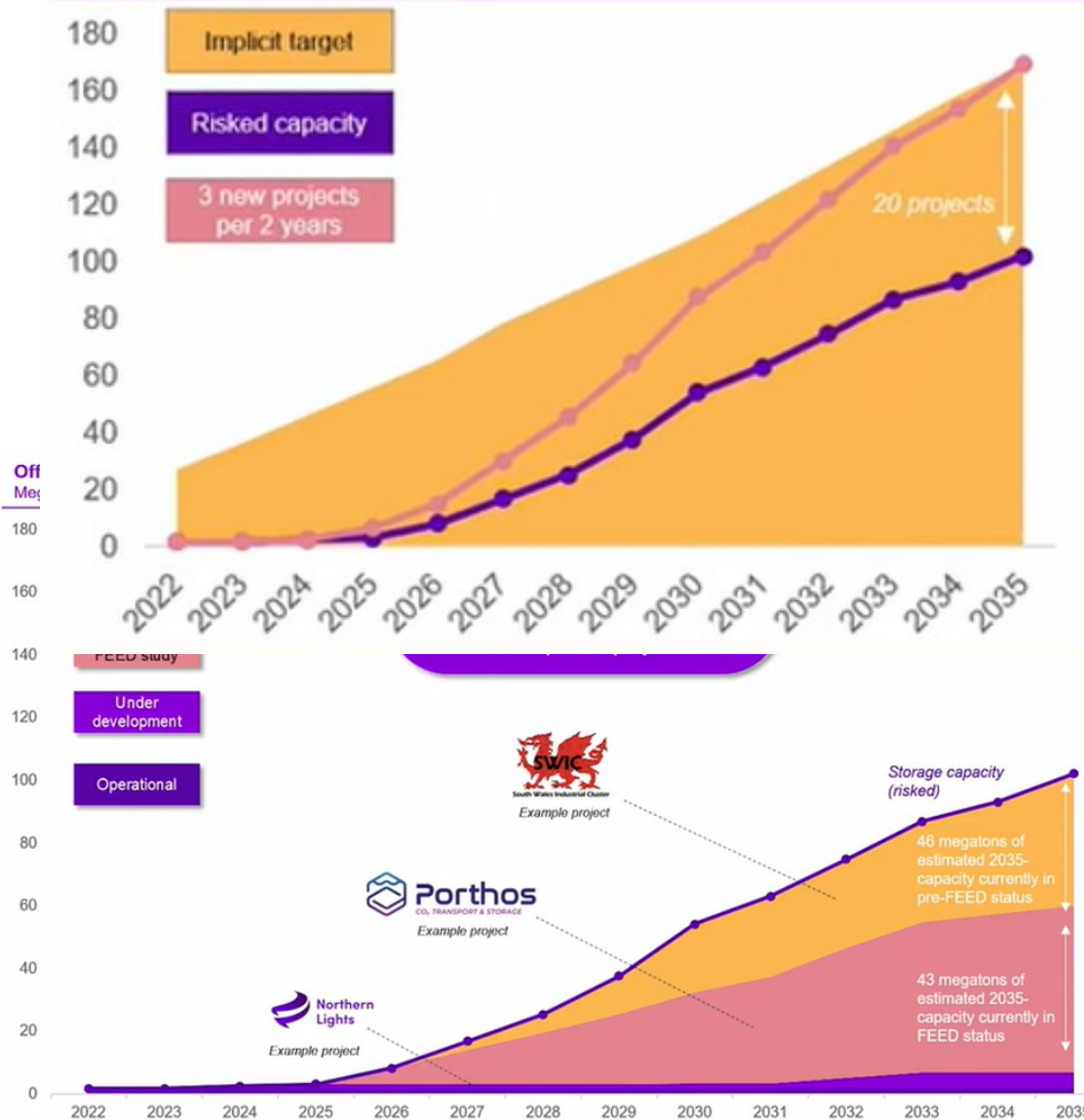


Wohin wird das CO₂ für die Speicherung transportiert?

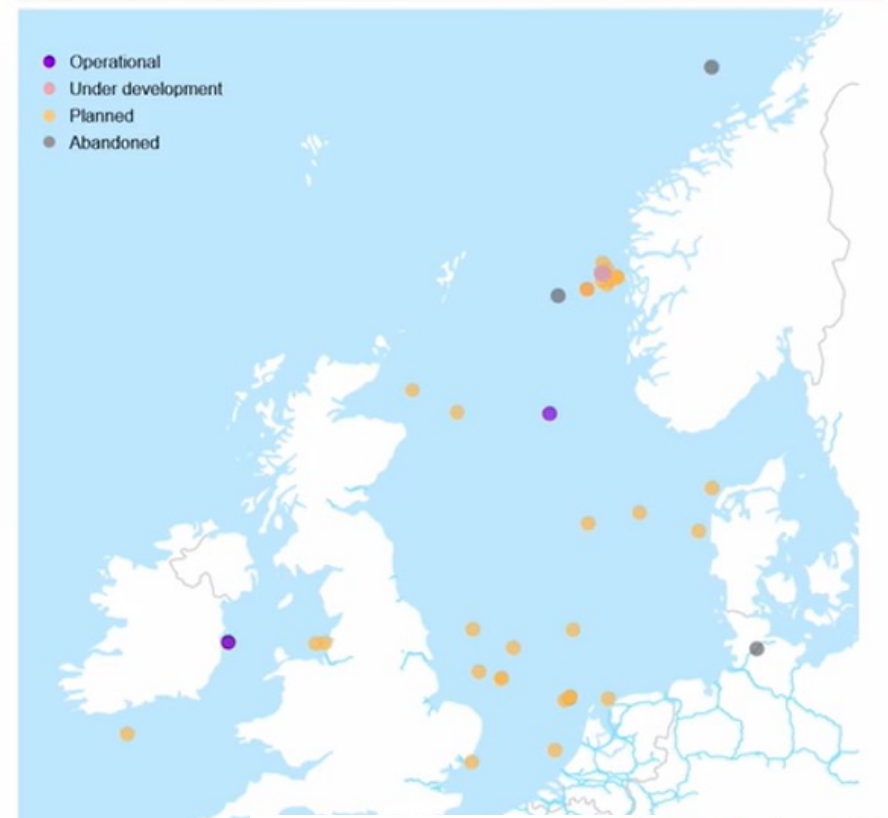


Internationale Entwicklung der Speicherkapazitäten

CO₂ injection capacity - Growth To Be On Net Zero Path Megatons CO₂ per year



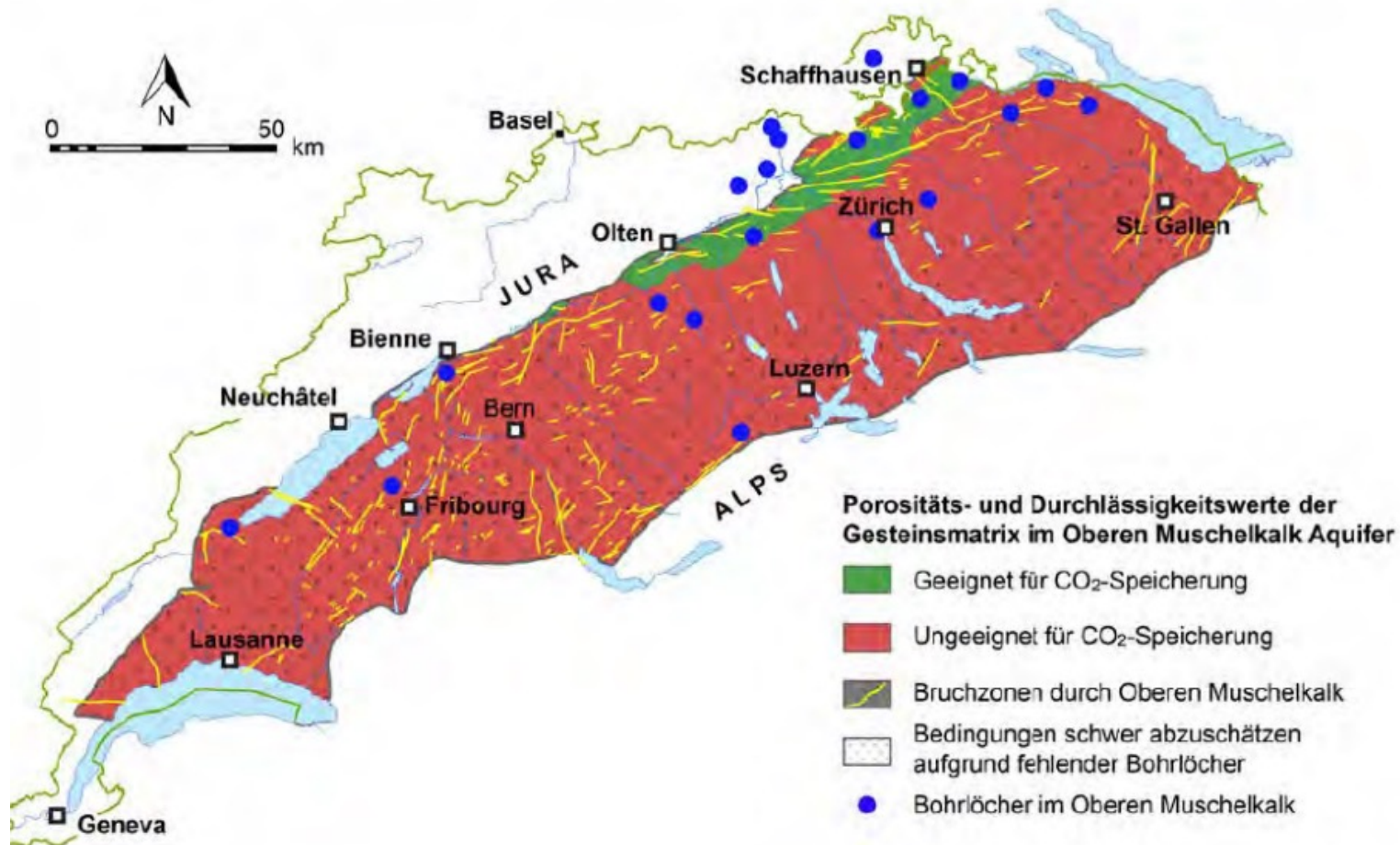
CO₂ Storage Projects in the North Sea



Project	Announced 2035 cap.	Announced startup
Carbon Connect Delta	6.5	2023
Ravenna	10	2023
Longship	7	2024
Vlissingen Cryocap	0.8	2024
AntwerpAtC	1.4	2025
Barents Blue / Polaris	2	2025
Bifrost	3	2025
Borg CO ₂	0.6	2025
DMX Dunkirk	12	2025
Greensand	4	2025

*Project phase category encompasses all subsequent phases related to initial project
Source: Rystad Energy research and analysis

Potentielle Speicherstätten in der Schweiz



Diamond et al., 2019

Gruppeneinteilung

Gruppe 1:

Wie stellen wir den Anschluss ins Nachbarland sicher?

Moderatorin: Nina Boogen

1. Wo verläuft die Pipeline?
2. Wo könnte Sie ins Ausland weitergeführt werden?
3. Wo liegen Speicher oder CCU-Anwendungen im Ausland?

Gruppe 2

Wie stellen wir die Kapazitäten für die Lagerung sicher?

Moderation: Christina Marchand

1. Wo bestehen die nationalen Speicher?
2. Wie hoch sind die Kapazitäten?
3. Braucht es ausländische Speicher?
4. Wann würde die nationale Speicherung frühestens möglich sein?

Gruppe 3:

Wie ist die zeitliche und quantitative Entwicklung einzuordnen?

Moderation: Regina Betz

1. Wo liegen die Punktquellen in der Schweiz, die langfristig noch grosse Mengen an CO₂ emittieren werden?
2. Wann können wir mit der Abscheidung wo und mit wieviel rechnen?
3. Wieviel für CCU und CCS?

Plenum: Zusammenbringen der drei Gruppenergebnisse in eine Karte und anhand eines Zeitstrahls.

Vielen Dank.



- KVAs und Zementanlagen werden als Emissionen, die schwierig zu Vermeiden sind definiert, daher können sie schon früh anfangen.
- Wahrscheinlichkeit, dass die Anlagen noch bis 2050 laufen hängt vom Alter ab
- Abscheidung sind Fixkosten Wie gross und wie alt sind die Anlagen
- Wo sind die Cluster in der Schweiz?
- Mit welchen Ländern können wir Bilaterale Verträge abschliessen?

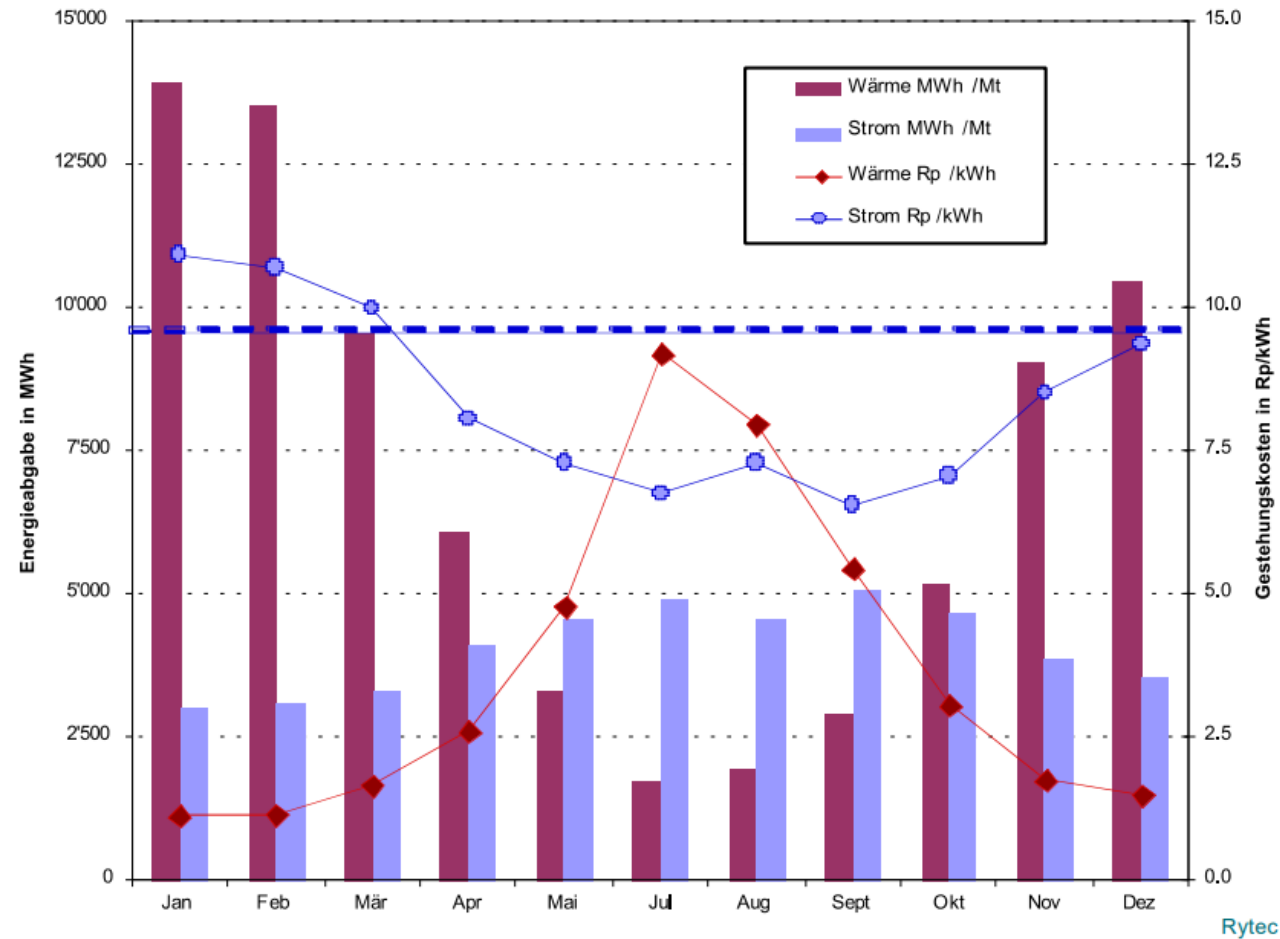
Reduktionen CO₂ / t Zement von 2019 bis 2050



CO₂ pro Tonne Zement



«Typischer Jahresverlauf der Wärme- und Elektrizitätsproduktion einer KVA»



Figur 14: Beispiel eines Jahresgangs in der Energieproduktion einer KVA mit gleichzeitiger Fernwärmeabgabe und daraus resultierenden Veränderungen in den Gestehungskosten⁸. Referenzanlage «CH Standard» mit Entnahme-Kondensationsturbine. (Quelle: interner Bericht Bundesamt für Energie)