



CITru

Ein Pilotprojekt zur Einspeisung von CO₂
in den tiefen Untergrund

CITru – ein Pilotprojekt zur Einspeisung von CO₂ in den tiefen Untergrund

Das Pilot- und Demonstrationsprojekt CITru (CO₂-Pilotinjektion in Trüllikon) prüft unter der Leitung der ETH Zürich die Machbarkeit eines CO₂-Einspeisetests durch ein stillgelegtes Bohrloch auf dem Gebiet der Gemeinde Trüllikon (ZH).

Während andere Länder bereits kommerzielle CO₂-Speicher im Untergrund entwickeln und betreiben, handelt es sich bei CITru um das erste geplante Pilot- und Demonstrationsprojekt in diesem Bereich in der Schweiz. Obwohl sich viele Aspekte einer CO₂-Speicherung im Untergrund theoretisch erkunden und modellieren lassen, stellen Pilotprojekte einen entscheidenden

Schritt auf dem Weg zu gross angelegten, kommerziellen Projekten dar. CITru bietet eine bedeutende Chance, mehr über das Potenzial und die Herausforderungen der CO₂-Speicherung im Untergrund in der Schweiz herauszufinden.

Vorgesehen ist ein schrittweises Vorgehen in zwei Phasen:

Erkundungsphase

Herbst 2024 bis Ende 2025

Im Herbst 2024 startete die Erkundungsphase von CITru. Sie umfasst...

- Untersuchungen des lokalen Untergrunds in über 1'000 m Tiefe mittels seismischer Messungen.
- Computersimulationen von verschiedenen Einspeise-Szenarien und der Verteilung des CO₂ in der Tiefe.
- detaillierte Risikoabschätzungen.
- Logistik, Budget und Konzession für eine mögliche Einspeisung von CO₂.

Mögliche Umsetzungsphase

Frühstens ab 2026

Wenn sich das Vorhaben nach Abschluss der Erkundungsphase als ausreichend sicher, umweltverträglich, finanzierbar und bewilligt erweist, würde die Umsetzungsphase angegangen.

Basierend auf einem umfassenden Betriebs- und Überwachungskonzept würde frühestens Mitte 2026 mit der testweisen Einspeisung von geringen Mengen an CO₂ begonnen.

CO₂ im Untergrund speichern:

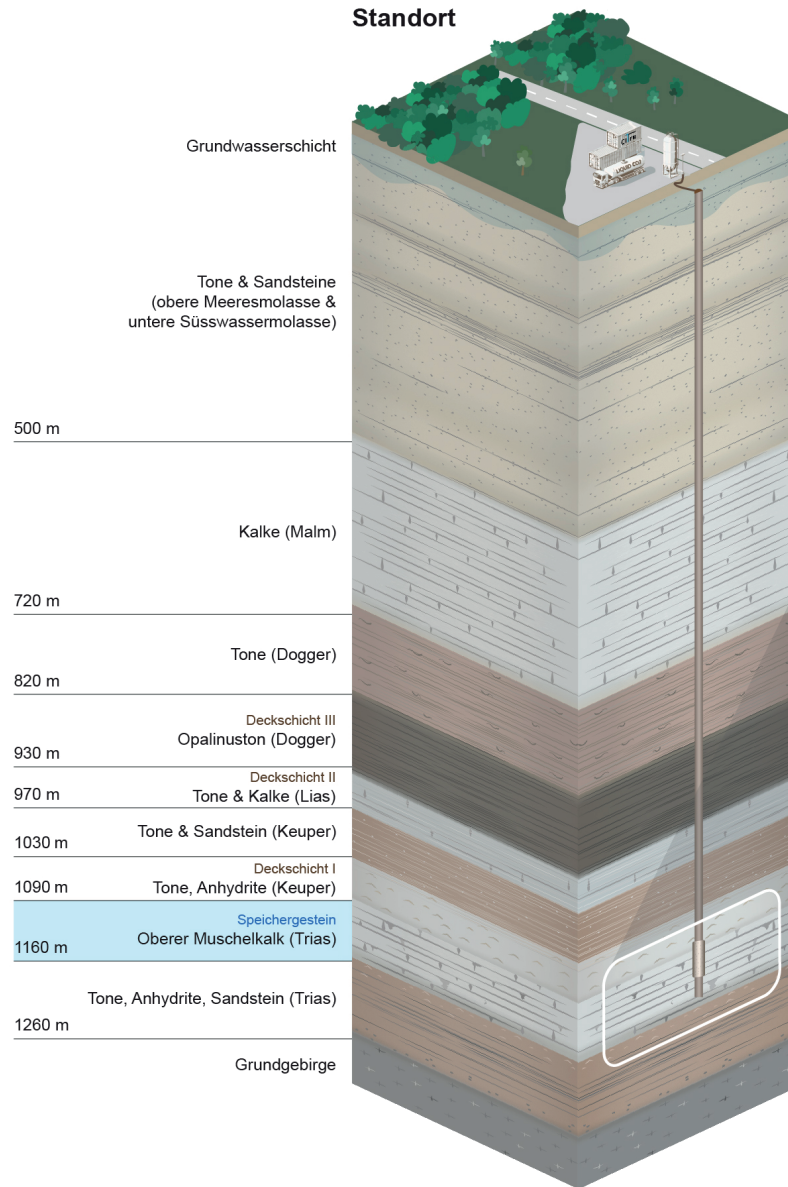
Wie funktioniert das?

Um CO₂ dauerhaft im Untergrund einlagern zu können, braucht es folgende geologischen Gegebenheiten im Untergrund: Eine durchlässige Schicht, in die das CO₂ eingespeist wird. Sowie eine oder mehrere darüberliegende undurchlässige Schichten (z. B. Opalinuston), die das CO₂ daran hindern, zurück an die Oberfläche aufzusteigen. Durch eine Bohrung wird das verflüssigte CO₂ in die durchlässige Schicht eingepresst, wo es sich einige hundert Meter Distanz um die Bohrung verteilt und langsam mit dem Tiefenwasser vermischt. In diesem salzhaltigen Grundwasser, welches sich nicht als Trinkwasser eignet, bleibt das CO₂ gebunden – wie die Kohlensäure im Mineralwasser.

Untersuchungen des Schweizer Untergrunds zeigen, dass im gesamten Mittelland geeignete geologische Schichten vorhanden sind, um CO₂ dauerhaft einzulagern. Wie viel CO₂ sich darin tatsächlich speichern lässt, was mögliche technische, regulatorische und gesellschaftliche Hürden sind, ist aktuell noch unklar. Diese Fragen gilt es im Pilotprojekt ClTru zu beantworten.

Bohrloch Trüllikon (ZH)

In Trüllikon (ZH) befindet sich eine der wenigen Bohrungen in der Schweiz, die tief genug in den Untergrund reicht. Sie durchdringt für die Speicherung von CO₂ geeignete Schichten und ist in einem sehr guten Zustand. Es handelt sich dabei um eine stillgelegte Sondierbohrung, die das Bundesamt für Landestopografie swisstopo für ClTru von der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) übernommen hat. Damit böte sich eine einmalige Gelegenheit für eine Testeinspeisung an.



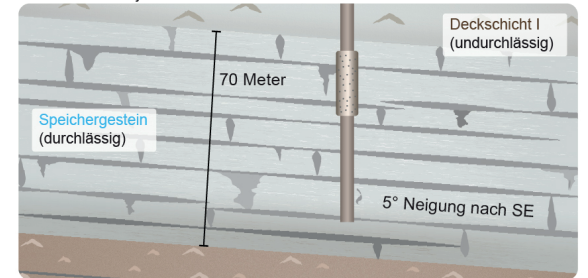
Nach der CO₂-Einspeisung würde die Bohrung verschlossen, aber weiterhin überwacht. Weitere CO₂-Einspeisungen an diesem Standort oder eine anderweitige Nutzung der Bohrung sind ausgeschlossen.

Prozess

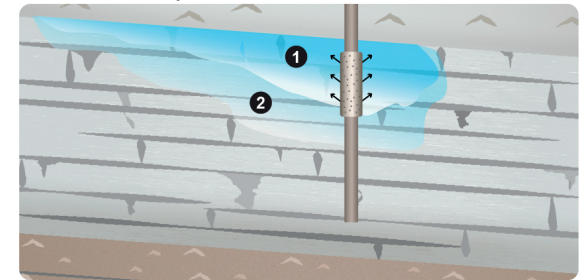
NW

SE

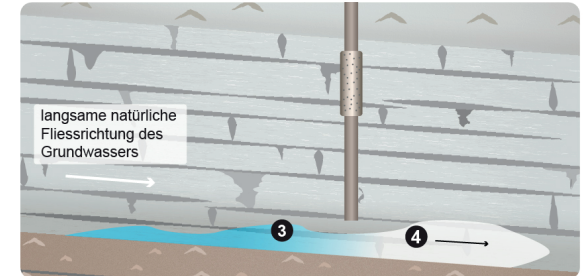
- vor der Injektion



- während der Injektion



- nach der Injektion



- 1 Das injizierte CO₂ steigt innerhalb der Speicherformation auf und wird dort vom Deckgestein zurückgehalten.
- 2 Mit der Zeit löst sich das CO₂ langsam im Grundwasser auf.
- 3 Das gesättigte Mischwasser ist dichter und sinkt daher auf den Boden der Speicherformation ab.
- 4 Auf dem Grund der Speicherformation angelangt, bleibt das CO₂ im salzhaltigen Grundwasser gelöst und wandert mit diesem dem natürlichen Fluss folgend langsam nach Südosten.

Projektziele

Erkundung der inländischen CO₂-Speicherung

In der Schweiz wurde bislang kein CO₂ in den Untergrund eingespeist, weshalb es an erprobten regulatorischen Rahmenbedingungen und marktreifen Ansätzen fehlt. CITru verfolgt einen systematischen, wissenschaftlichen und nicht-kommerziellen Ansatz, um eine mögliche CO₂-Einspeisung zu planen, gegebenenfalls durchzuführen, zu überwachen und auszuwerten. Dabei werden technische, gesellschaftliche und regulatorische Aspekte berücksichtigt.

Das Pilotprojekt leistet damit einen Beitrag zu fundierten Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Vorhaben – auch dann, wenn es nach der Erkundungsphase zu keiner CO₂-Einspeisung am Standort Trüllikon kommen sollte.

Forschung, Innovation und Kompetenzentwicklung

CITru stärkt und vernetzt die Kapazitäten und Kompetenzen in folgenden Bereichen, die für eine sichere Speicherung von CO₂ im tiefen Untergrund unerlässlich sind: Modellierung, Einspeiseverfahren, Überwachung, Messung/Berichterstattung sowie das Verhalten von CO₂ im Untergrund.

Darüber hinaus wird CITru Erkenntnisse im Bereich Regulierung liefern, insbesondere im Hinblick auf das Zusammenspiel von Bund, Kantonen und Gemeinden, die Lizenzierung, die Genehmigung und der regulatorischen Aufsicht.

CITru untersucht zudem die Skalierbarkeit verschiedener Technologien zu Speicherung von CO₂ und die Speicherkapazitäten.

Dialog

Derzeit weiss ein grosser Teil der Bevölkerung nur wenig über die Möglichkeiten und Herausforderungen der CO₂-Speicherung im tiefen Untergrund. Mit Hintergrundinformationen und einem offenen Dialog mit Direktbetroffenen und Interessierten möchte CITru durch seine Projektkommunikation die Wissensbasis verbreitern und eine sachliche Auseinandersetzung fördern.

Hintergrund

Mit Inkrafttreten des Klima- und Innovationsgesetzes (KIG) Anfang 2025, hat die Schweiz das Ziel von Nett-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 im Gesetz verankert. Ab 2050 soll die Schweiz nicht mehr Treibhausgasemissionen ausstossen, als technische Speicher aufnehmen können.

Die wichtigste Massnahme besteht darin, Treibhausgasemissionen weitmöglichst zu vermeiden oder zu reduzieren. In bestimmten Sektoren wie der Kehrichtverbrennung, der Zementherstellung oder der Landwirtschaft lässt sich eine vollständige Reduktion von CO₂ aber kaum bewerkstelligen. Ihre Emissionen gelten daher als schwer vermeidbar und müssen mittels Technologien angegangen werden, die CO₂ entnehmen und dauerhaft speichern.

Die Klimastrategie des Bundes geht bis 2050 von insgesamt 12 Mio. Tonnen schwer vermeidbaren Treibhausgasemissionen jährlich aus, die mit CO₂-Entnahme an Punktquellen abgetrennt oder der Atmosphäre entnommen und dauerhaft gespeichert werden müssen, um die Klimaziele der Schweiz zu erreichen. Der Bundesrat sieht ein schrittweises Vorgehen vor, um die Entnahme und Speicherung von CO₂ in der Schweiz aufzubauen. Bis 2030 sollen in einer

Kontakt

ETH Zürich
Dr. Michèle Marti
Kommunikation CITru
NO FO 61.1
Sonneggstrasse 5
8092 Zürich

Telefon: +41 44 632 30 80
citru@ethz.ch

Pionierphase erste grössere Projekte umgesetzt und dadurch wichtige Erkenntnisse gewonnen werden.

Projektorganisation

Ein Konsortium von akademischen und privaten Institutionen unter Leitung der ETH Zürich erarbeitet die Grundlagen für eine mögliche CO₂-Einspeisung in eine stillgelegte tiefe Bohrung auf dem Gebiet der Gemeinde Trüllikon (ZH). Die Bundesämter für Energie, Umwelt und Landestopografie swisstopo begleiten das Pilot- und Demonstrationsprojekt.

Die Erkundungsphase wird durch das Pilot- und Demonstrationsprogramm des BFE gemeinsam mit dem Kanton Zürich, Entsorgung + Recycling Stadt Zürich (ERZ), dem Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen (VBSA), Energie 360° AG, die Neustark AG und der ETH Foundation finanziert. Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo hat das Bohrloch von der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) übernommen und ist die neue Eignerin des Bohrlochs. Die Erkundungsphase und auch eine allfällige Umsetzung erfolgen in Absprache mit der Gemeinde Trüllikon sowie den Kantonen Zürich und Thurgau.

Weitere Informationen

Aktuelle und weiterführende Informationen zu CITru finden Sie auf der Projektwebsite:

