

Meeresversenkung von CO₂-Trockeneis: erste Versuche in Japan

Autor(en): **Seifritz, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **110 (1992)**

Heft 12

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77882>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Meeresversenkung von CO₂-Trockeneis

Erste Versuche in Japan

Ein erster Schritt zur Erprobung der Endlagerung von Kohlendioxid (CO₂) in der Tiefsee ist in Japan unternommen worden. Unter Leitung des Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI) wurden in der Suruga-Bay südlich von Tokio von einem Forschungsschiff aus Versuche zur Versenkung von tiefgefrorenem CO₂-Eis durchgeführt und die prinzipielle technische Machbarkeit dieser CO₂-Entsorgungstechnik demonstriert.

Der pazifische Kuro-schio-Strom, der die japanischen Ostküsten streift, könnte 1,7 Milliarden Tonnen CO₂ pro Jahr

VON WALTER SEIFRITZ,
WINDISCH

aufnehmen und einer Endlagerung in der pazifischen Tiefsee zuführen. Japan scheint das erste Land zu sein, das eine CO₂-Entsorgung fossiler Energiesysteme ins Auge fasst.

Treibhauseffekt und CO₂-Entsorgung

Die CO₂-Entsorgung von fossilen Kraftwerken ist eine Möglichkeit der zukünftigen klimaneutralen Nutzung fossiler Brennstoffe. Rund 30% des weltweit erzeugten Kohlendioxids entsteht in kalorischen Kraftwerken, die Grossquellen der anthropogenen CO₂-Erzeugung darstellen. Könnten in einem ersten Schritt ihre CO₂-Emissionen in die Atmosphäre verhindert werden, so würde

dies einen signifikanten Beitrag zur Linderung des Treibhausklimaproblems darstellen.

Eine solche CO₂-Entsorgung besteht aus zwei Schritten, der CO₂-Abtrennung aus dem Kraftwerksprozess und der Endlagerung. Man ist sich heute weitgehend einig, wie die optimale Prozessführung fossilbefuerter Kraftwerke gestaltet werden muss, um CO₂ energiearm abtrennen zu können. Die Brennstoffe (Kohle, Öl oder Erdgas) werden zunächst in einer vorgeschalteten Vergasungsanlage in ein Synthesegas, bestehend aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff, übergeführt, das anschliessend abgekühlt und auch von den anderen Schadstoffen, insbesondere des Schwefels, gereinigt wird. Ein CO₂-Shiftreaktor führt das Synthesegas in eine Mischung von Kohlendioxid und Wasserstoff über, welches mit einer physikalischen Gaswäsche getrennt wird. Der Wasserstoff wird anschliessend einer Gasturbine mit Abhitzekegel zugeführt und mit Luft CO₂-frei verbrannt

(GuD-Prozess). Das abgetrennte CO₂ wird parallel dazu zwecks Endlagerung entweder im überkritischen Zustand in Gasform in leere Erdgas- oder Erdölfelder zurückgepumpt oder der Meeresendlagerung in Form flüssigen CO₂ oder festem CO₂-Eis zugeführt.

Erste Kraftwerkauslegungen zeigen, dass je nach Abtrennverfahren und Entsorgungsart Kohle-GuD-Kraftwerke mit ca. 90%iger CO₂-Abscheidung Stromerzeugungskosten besitzen, die 30–50% höher sind als ohne CO₂-Abtrennung. Drei Viertel dieses Werts resultieren auf Grund des reduzierten Wirkungsgrads und ein Viertel aufgrund der höheren Kapitalkosten. Die CO₂-Vermeidungskosten, also jener Kapitalaufwand, der nötig ist, damit eine gewisse Menge an CO₂ nicht emittiert wird, liegt in einem Bereich von 25 bis 80 DM/t CO₂. Es sind diese relativ günstigen Werte, welche diese Technik als Gegensteuerungsmassnahme zur Treibhausproblematik so attraktiv machen. Aus diesem Grund wird man davon ausgehen müssen, dass man noch viele Jahrzehnte fossile Brennstoffe für die Stromerzeugung einsetzen wird.

Japanischer Versenkungsversuch von CO₂-Eis

Am 27. September 1990 wurde nun von Bord des Forschungsschiffes Kaiyo Maru in der Suruga Bay an der japanischen Pazifikküste auf 34°34'N, 138°32'O ein erster Versenkungsversuch von CO₂-Trockeneis durchgeführt (Bild 1). Dabei wurden Kuben von -75,5°C kaltem Trockeneis mit Kan-

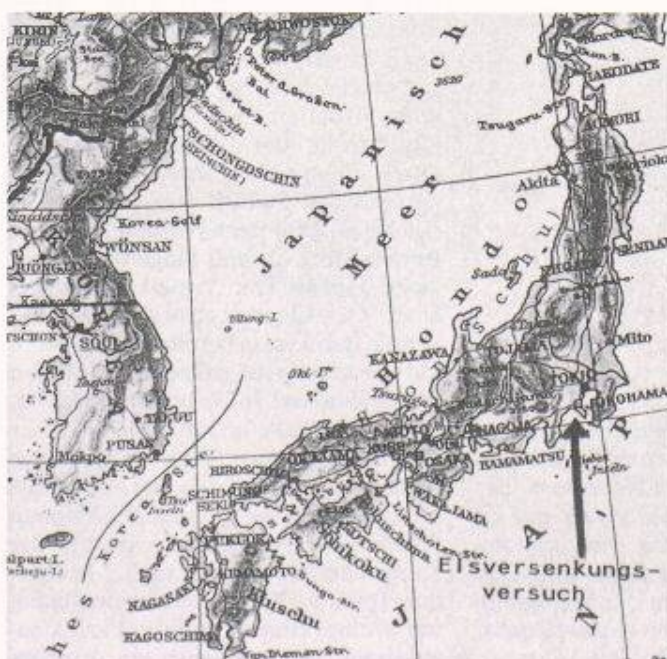


Bild 2. Feste CO₂-Eiskuben, die auf der Kaiyo Maru zur Versenkung bereitgemacht werden (XBT-Bathysonde, ozeanographisches Messgerät) (Quelle: N. Nakashiki et al.)

Bild 1. Ort der ersten CO₂-Eisversenkungsversuche vor der Küste Japans

Verdünnungsfaktor von mindestens 200 000 eingehalten werden, der garantiert, dass die pH-Wertänderung des betroffenen Meerwassers sich nur im Rahmen seiner natürlichen Schwankung ändert.

Japan ist nach den USA, der früheren UdSSR und China der viertgrösste CO₂-Produzent mit einer jährlichen Produktion von knapp über einer Milliarde Tonnen. In einer ersten Phase würde sich die CO₂-Entsorgung für Kohle- und Erdgas-GuD-Kraftwerke anbieten, wobei bei letzteren besonders vorteilhaft wäre, dass die Unterkühlungsenergie des meist in flüssiger Form angelieferten Erdgases bei seiner Verdampfung zur Verflüssigung des CO₂ energetisch sinnvoll rekuperiert werden könnte.

Der Autor bemüht sich zurzeit, dass im Rahmen der Europäischen Gemein-

schaft ein derartiges CO₂-freies Erdgas-GuD-Kraftwerk gebaut wird und die ursprünglich von ihm vorgeschlagene CO₂-Versenkungsmethode im Atlantik wiederholt wird.

Weitreichende Bedeutung einer CO₂-Entsorgungsstrategie

Gelänge es, die CO₂-Entsorgung weltweit mit tragbaren Kosten und tolerierbarem Energieaufwand, der nur ein Bruchteil des Heizwertes der fossilen Brennstoffe betragen darf, einzuführen, so könnten fossile Brennstoffe, insbesondere die Kohle, noch lange Jahrzehnte genutzt werden. Neben der Kernenergie stünde so eine zweite klimaneutrale Option für die grossmassstäbliche Erzeugung von wirtschaftlicher Energie zur Verfügung, was einer Bereicherung der Wahlmöglich-

keiten entspricht. Ein physikalisches Ressourcenproblem stellt sich nämlich für die Kohle im nächsten Jahrhundert noch nicht. Auf diese Weise könnte hinreichend Zeit für den Übergang in eine nicht-fossile Ära gewonnen werden. Allerdings müssten neben der Kraftwerkstechnik auch noch die Sektoren Verkehr und Niedertemperatur-Wärmemarkt, zwei andere wichtige CO₂-Quellen, ebenfalls «CO₂-befreit» werden.

Arbeiten in diesem Zusammenhang werden zur Zeit im Rahmen des Forschungsprojekts «Instrumente für die Entwicklung von Strategien zur Reduktion energiebedingter Klimagasemissionen in Deutschland» vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) an der Universität Stuttgart durchgeführt.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. W. Seifritz, Chapfstr. 4, 5200 Windisch.

Wettbewerbe

Aménagement des cheminements piétonniers et du réseau routiers à Crans VS

Ce concours d'idées est organisé par la Commune de Chermignon, avec l'accord du Département des Travaux Publics de l'Etat du Valais. L'adresse de l'organisateur est: Commune de Chermignon, Bureau communal, 3971 Chermignon.

La composition du jury est la suivante: Philippe Joye, architecte, Genève; Roland Gay, architecte, Monthey; Nicolas Cordonier, ingénieur, président de la Commune de Chermignon; Philippe de Kalbermatten, architecte, Sion; Paul-Alain Metrailler, architecte, Sierre; Marcel Pralong, ingénieur, ingénieur-adjoint au Service des Ponts et Chaussées de l'Etat du Valais, Sion; Marius Robyr, conseiller communal, Chermignon.

Le concours est ouvert à tous les architectes, urbanistes et architectes-paysagistes inscrits au Registre Cantonal et établis dans le Canton du Valais avant le 1 janvier 1991 ainsi qu'aux architectes, urbanistes et architectes-paysagistes d'origine valaisanne établis en Suisse et inscrits au REG. Les concurrents sont libres de s'associer et de former des groupes de travail pluridisciplinaires (ingénieurs civils, ingénieurs des transports, designers, etc.). Toutefois un spécialiste ne peut participer qu'avec un seul concurrent. Les étudiants architectes ou paysagistes, d'origine valaisanne et inscrits à une école suisse, peuvent également participer au concours. Les étudiants ingénieurs peuvent s'associer à un groupe de travail dans le sens de la pluridisciplinarité ci-dessus mentionnée. La clause du REG ne s'applique pas aux étudiants.

Le programme peut-être retiré gratuitement auprès de l'organisateur. Les intéressés s'inscrivent, par écrit, à l'adresse de l'organisateur dès la publication du concours et ce,

jusqu'au 6 mai 1992. Le versement d'un dépôt de 300 fr. sera fait sur le CCP de la caisse communale de la Commune de Chermignon. Ce montant sera remboursé à ceux qui auront remis un projet admis au jugement. Une somme de 50 000 fr. est mise à disposition du jury pour l'attribution de prix ou pour d'éventuels achats. Questions relatives au concours: jusqu'au 31 mars; remise des projets: jusqu'au 11 août 1992.

Ökumenisches Zentrum Pieterlen BE

Die römisch-katholische Kirchgemeinde und die evangelisch-reformierte Kirchgemeinde Pieterlen veranstalteten einen Projektwettbewerb unter vier eingeladenen Architekten für ein ökumenisches Zentrum. Ergebnis:

1. Preis (5000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Andry & Habermann, Biel; Mitarbeiter: Marcel Krähenbühl, Gérard Chard, Barbara Haus, Andrzej Rulka, Stéphane Zingg

2. Preis (3000 Fr.): Arbeitsgemeinschaft Canal+Hofer und Iseli, Pieterlen; Mitarbeiter: Christine Meier, Beatrice Staudenmann, August Berz

3. Preis (2000 Fr.): R. Leu+Partner, Lengnau; Mitarbeiter: Giovanni Pscitelli

Fachpreisrichter waren H. Häberli, Biel; W. Jauch, Lyss; F. Marti, Pieterlen.

Feuerwehrgebäude und Alterswohnungen in Sevelen SG

Der Gemeinderat von Sevelen veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für ein Feuerwehrgebäude und für Alterswohnungen an der Büelstrasse in Sevelen.

Teilnahmeberechtigt waren Architekten, die seit mindestens dem 1. Januar 1991 ihren Wohn- oder Geschäftssitz im Bezirk Werdberg haben. Es wurden 19 Projekte be-

urteilt. Ein Projekt musste nach Öffnung des Verfassercouverts ausgeschlossen werden, da die Verfasser die Teilnahmebedingungen nicht erfüllten. Ergebnis:

1. Preis (12 500 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Eggenberger & Partner AG, Buchs; Mitarbeiter: Heinz Eggenberger, Daniel Eggenberger

2. Preis (10 500 Fr.): Niggli & Zbinden, St. Gallen; Mitarbeiter: Andreas Jung, Markus Schmid, Pascal Reich, Renato Sabbadini

3. Preis (8000 Fr.): Walter Schlegel und Partner AG, Trübbach; Projektbearbeitung: Walter Schlegel, Fritz Hofer

4. Preis (6000 Fr.): Kaderli+ Wehrli, St. Gallen; Mitarbeiter: Manfred Steger, Pierre Michel

Ankauf (3000 Fr.): Christian Wagner-Jecklin, Trübbach; Mitarbeiter: Jürg Gasser

Fachpreisrichter waren Kurt Baumgartner, Jona-Rapperswil; Markus Bollhader, St. Gallen; Hugo Zoller, Altstätten; Werner Binotto, St. Gallen, Ersatz.

Oberstufenzentrum Wigoltingen TG

Die Oberstufengemeinde, die Primarschulgemeinde sowie die Munizipal- und Ortsgemeinde Wigoltingen veranstalteten unter sechs eingeladenen Architekten einen Projektwettbewerb für ein neues Oberstufenzentrum. Ergebnis:

1. Preis (7000 Fr.): K. Häberlin, Müllheim

2. Preis (6000 Fr.): M. Bolt, Stutz + Bolt, Winterthur

3. Preis (5000 Fr.): Antoniol + Huber, Frauenfeld

Das Preisgericht empfahl dem Veranstalter, die Verfasser der drei rangierten Projekte zu einer Überarbeitung einzuladen. Fachpreisrichter waren B. Bossart, St. Gallen, H. Gloor, Rheinklingen, A. Kern, Hochbauamt, Frauenfeld, R. Leu, Feldmeilen, J. Mantel, Winterthur, HP Oechslis, Schaffhausen.