

CO₂-Transport in Leitungen – nach welchen Regeln?

Von Michael Neupert und Achim Hilgenstock

Der Einfluss von Kohlendioxid auf die Umwelt ist seit vielen Jahren bekannt. Die Reduktion der CO₂-Emissionen zur Einhaltung des 1,5°-Ziels ist notwendig. Wo dies nicht durch Vermeidung, von z. B. Flugverkehr, Verbrennungsmotoren oder Kohleverstromung, möglich ist, können unterschiedliche Wege genutzt werden, die verhindern, dass CO₂ aus technischen Prozessen in die Atmosphäre gelangt. Dazu zählen:

- » Das CCS-Verfahren, bei dem das CO₂ am Ort der Entstehung abgeschieden, zu einem geologischen Speicher transportiert und dort dauerhaft gespeichert wird (Carbon Capture and Storage).
- » Das CCU-Verfahren, bei dem das CO₂ am Ort der Entstehung abgeschieden und zu einem Ort transportiert wird, an dem es genutzt werden kann (Carbon Capture and Utilization).

Bereits vor 2010 haben sich zunächst die großen Energieversorger mit dem Thema CCS befasst. Neue Kraftwerke wurden CCS-ready geplant, und bei bestehenden Anlagen wurde die technische Machbarkeit einer CO₂-Abscheidung einschließlich Transportoptionen geprüft. Heute ist der Kohleausstieg beschlossen. Allerdings verbleiben zahlreiche industrielle Prozesse mit erheblichen, nicht vermeidbaren CO₂-Emissionen. Daher sind CCS und CCU auch weiterhin erforderlich. CCS und CCU ist gemeinsam, dass das CO₂ nach der Abscheidung zum Ort der Speicherung bzw. Nutzung transportiert werden muss. Dazu bieten sich grundsätzlich viele Transportoptionen an, wie z. B. Nutzung der Bahn, von Binnenschiffen oder Lkw. Bei großen zu transportierenden Mengen ist allerdings der leitungsgebundene Transport am sinnvollsten.

Regelwerke für Kohlendioxidleitungen – aktueller Stand

In Deutschland wurde 2012 das Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) beschlossen [1]. Es dient (...) „der Gewährleistung einer dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid in unterirdischen Gesteinsschichten zum Schutz des Menschen und der Umwelt, auch in Verantwortung für künftige Generationen (...)“ und regelt „(...) zunächst die Erforschung, Erprobung und Demonstration von Technologien zur dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid in unterirdischen Gesteinsschichten (...)“ (§ 1 KSpG). Größere Projekte sind allerdings seither nicht in Gang gekommen. CCU war im Jahr 2012 noch nicht angedacht, da diese technologisch noch in den Kinderschuhen steckte. Die Entwicklung der letzten Jahre hat aber insbesondere auf diesem Gebiet große Fortschritte gemacht und so werden aktuell großindustrielle Projekte entwickelt, die eine Nutzung von CO₂ möglich machen [2,3].

Regelungen im KSpG

Bislang wenig Beachtung hat der Umstand gefunden, dass das Gesetz auch Kohlendioxidleitungen behandelt. Für diese ermöglicht § 4 KSpG Zugriff auf das Planfeststellungsverfahren und damit einen juristischen Weg, die Vielzahl der Einzelfragen in einem einzigen – umfangreichen – Genehmigungsverfahren konzentriert abzuarbeiten. Die Alternative für nicht planfeststellungsfähige Vorhaben wäre, überspitzt gesagt, in jedem Landkreis entlang der Leitung eine eigene Genehmigung zu beantragen. Außerdem ermöglicht § 4 Abs. 5 KSpG unter gewissen weiteren Voraussetzungen, für Kohlendioxidleitungen fremden Grund und Boden zu enteignen. Wenn keine Einigung mit Grundeigentümern möglich ist, stellt dies die einzige Möglichkeit dar, an Wegrechte zu gelangen. § 4 Abs. 3 Satz 2 KSpG verweist für die technischen Anforderungen an Kohlendioxidleitungen auf § 49 Abs. 1 und 2 Nr. 2, Abs. 3, 5 und 6 Satz 1 sowie Abs. 7 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Demnach sind Kohlendioxidleitungen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist, wobei die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten sind. Dies wiederum wird vermutet, wenn die technischen Regeln des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) eingehalten werden (§ 49 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 EnWG).

Technische Regelwerke

Der DVGW begann im Jahr 2012, die sogenannten C-Regelwerke zu verfassen, die die Besonderheiten des CO₂-Transports beschreiben. Ebenfalls im Jahr 2012 nahm auf internationaler Ebene das Technische Committee (TC) 265 [4] der ISO die Arbeit auf und befasste sich in fünf Arbeitsgruppen (WGs) mit der Normung zu den Themen Abscheidung (WG1), Transport (WG2), Speicherung (WG3), Mengenerfassung (WG4) und übergeordneten Themen (WG5). Der DVGW unterstützte dabei insbesondere die Arbeiten zur WG2. Dadurch wurde gleichzeitig die internationale Anschlussfähigkeit der deutschen Regelwerkssetzung abgesichert, indem auf das weltweit verfügbare Know-how auf dem Gebiet des CO₂-Transports zurückgegriffen werden konnte. Im November 2016 veröffentlichte ISO den Standard zum CO₂-Transport, die ISO 27913 [5]. Die Arbeiten an der ISO 27913 wurden vom DIN national gespiegelt, und so flossen auch nationale Kenntnisse in die Normungsarbeit bei ISO TC265 ein.

Ein technisches Regelwerk für den leitungsgebundenen CO₂-Transport ist erforderlich, weil das bisher vorliegende technische Regelwerk den stofflichen Eigenschaften von Kohlendioxid nicht vollständig gerecht wird. CO₂ ist ein natürlicher Bestandteil der Luft, nicht brennbar, nicht giftig und nicht

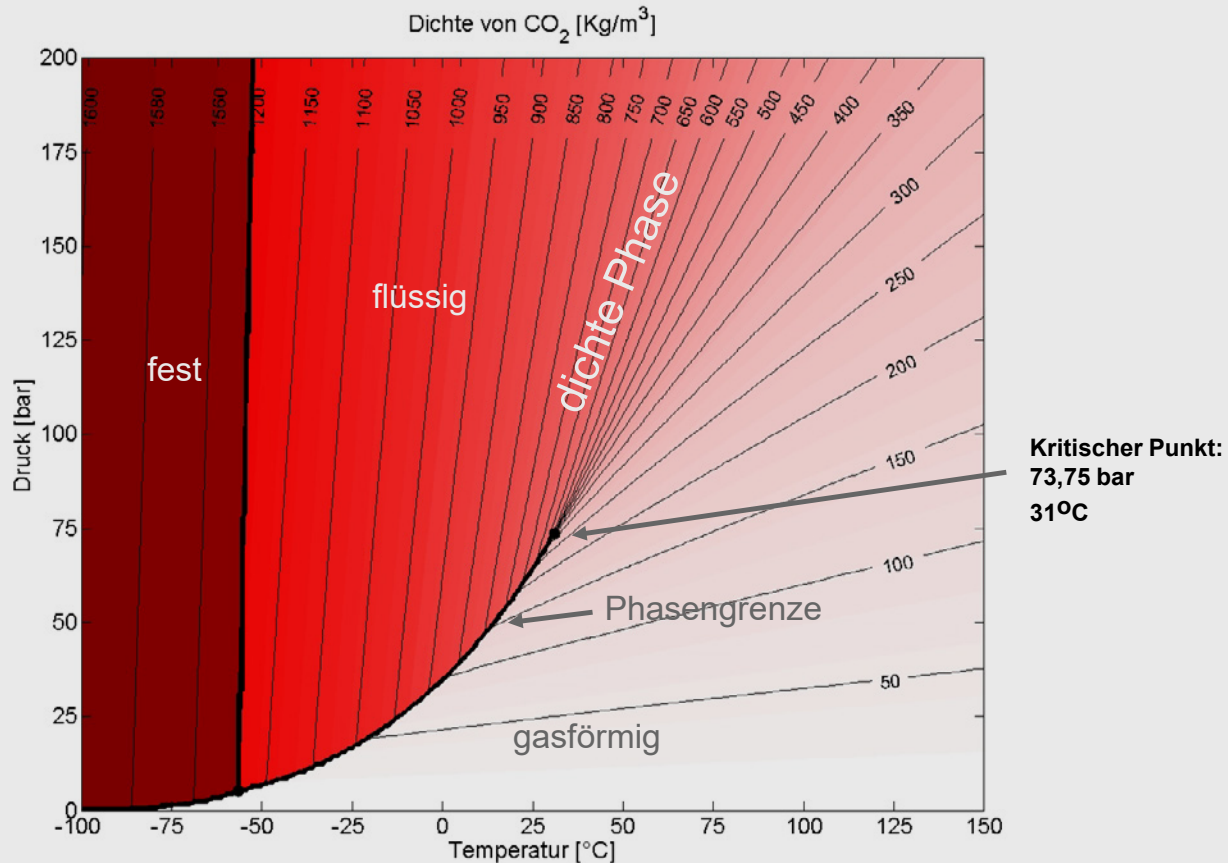


Bild 1: Phasendiagramm für reines CO₂

wassergefährdend. Thermodynamisch kann CO₂ abhängig von Druck und Temperatur gasförmig, flüssig, fest (Trockeneis) oder in der dichten Phase vorliegen. Dabei ist der jeweilige Aggregatzustand abhängig vom Druck und der Temperatur. **Bild 1** zeigt das Phasendiagramm von reinem CO₂. Bei Umgebungstemperatur kann CO₂ abhängig vom Druck sowohl gasförmig vorliegen wie auch flüssig. Der Übergang von der einen in die andere Phase geschieht an der Phasengrenze und dem entsprechenden Druck. Der in Bezug auf den Transport wesentliche Unterschied dieser beiden Phasen ist die Dichte des CO₂. Flüssiges CO₂ hat eine etwa 20-fach höhere Dichte als gasförmiges. Bei Drücken oberhalb von 73,8 bar und Temperaturen oberhalb von 31 °C verschwindet die Grenze zwischen flüssigem und gasförmigen CO₂. Dieser Zustand wird als dichte Phase bezeichnet.

CO₂ kann in Leitungen grundsätzlich gasförmig oder flüssig bzw. in der dichten Phase transportiert werden. Je höher die Dichte des CO₂, desto mehr kann mit einer Leitung transportiert werden. Der gleichzeitige Transport in mehreren Phasen (Zweiphasenströmung) sollte allerdings nach ISO 27913 vermieden werden. Die übrigen technischen Besonderheiten werden in den Regelwerken des DVGW [6,7] bzw. der ISO 27913 [5] beschrieben.

Stand heute sind also nationale DVGW-Regelwerke und internationale ISO-Normen für den leitungsgebundenen CO₂-Transport verfügbar. Dabei ist es für die Leitung und deren beschreibende Regelwerke unerheblich, ob die Leitung vom Ort der

Abscheidung zu einem geologischen Speicher (CCS) oder zu einem Ort der Nutzung von CO₂ führt (CCU).

Juristische Schwachstelle

Durch diese heile Welt zieht sich allerdings ein Riss, weil das rechtliche Zulassungsregime eine zentrale Schwachstelle aufweist. Die in § 4 KSpG enthaltenen Regelungen und damit auch die Verweisung auf das DVGW-Regelwerk gelten nur für Kohlendioxidleitungen im Sinne des KSpG, und dieses definiert sie viel enger als für CCU notwendig. Die in § 3 Nr. 6 KSpG geregelte Legaldefinition von „Kohlendioxidleitungen“ erfasst nur Leitungen, die dazu dienen, Kohlendioxid zu einem Kohlendioxidspeicher im Sinne des KSpG zu transportieren. Kohlendioxidspeicher wiederum ist gemäß § 3 Nr. 7 KSpG eine geologische Formation zum Zwecke dauerhafter CO₂-Speicherung. Da solche Leitungen keine Energieanlagen im Sinne des EnWG sind, gelingt eine Verweisung auf das DVGW-Regelwerk in § 49 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 EnWG auch nicht auf diesem Weg. Gleichzeitig entfällt die Möglichkeit der Enteignung und Besitzeinweisung.

Stattdessen gilt das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Konkret regelt § 65 Abs. 1 UVPG die Zulassung von Rohrleitungsanlagen, die in Nr. 19.3. bis 19.9 der Anlage 1 zum UVPG genannt sind. CO₂-Rohrleitungen werden durch Nr. 19.4 für flüssiges, bzw. 19.5 für gasförmiges CO₂ erfasst. Problematisch ist, dass dieses gesetzliche Zulassungsregime nicht klar vorschreibt, nach welchem untergesetzlichen Regel-

werk die technische Sicherheit von CO₂-Leitungen zu bemessen ist. Eine Planfeststellung oder Plangenehmigung darf nur ergehen, wenn – u. a. – Vorsorge gegen die Beeinträchtigung der Schutzgüter, insbesondere durch bauliche, betriebliche oder organisatorische Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik getroffen wird (§ 66 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 b) UVPG). Für Rohrleitungsanlagen wird der Stand der Technik grundsätzlich auf Grundlage von § 66 Abs. 6 Satz 1 Nr. 1 UVPG durch die Rohrfernleitungsverordnung festgelegt. Auf Grundlage von § 9 Abs. 5 Rohrfernleitungsverordnung (RohrFLtGV) gilt darüber hinaus die technische Regel für Rohrfernleitungsanlagen (TRFL in der Fassung vom 03.05.2017, zuletzt geändert durch Bekanntmachung vom 30.09.2020).

Die Rohrfernleitungsverordnung gilt jedoch gemäß ihrem § 2 Abs. 2 Satz 1 (nur) für Rohrfernleitungsanlagen, in denen Stoffe befördert werden, die durch die in § 2 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 bis 3 RohrFLtGV genannten Merkmale charakterisiert werden. Dies sind bestimmte brennbare Flüssigkeiten sowie Stoffe mit bestimmten Gefahrenmerkmalen oder R-Sätzen. CO₂ weist keines dieser Merkmale auf. In der Konsequenz fallen CO₂-Rohrleitungen nicht in den Anwendungsbereich der Rohrfernleitungsverordnung, so dass diese insoweit auch keine Rechtsgrundlage für die TRFL bietet. Umgekehrt nennt die TRFL als ihren Geltungsbereich Errichtung, Betrieb, Änderung und Prüfung von Rohrfernleitungsanlagen im Sinne der Rohrfernleitungsverordnung, und wie gezeigt ist § 2 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 RohrFLtGV wegen der Beschränkung des Anwendungsbereichs der Verordnung auf Rohrfernleitungsanlagen zum Transport bestimmter gefährlicher Medien bei genauer Betrachtung nicht anwendbar.

Ein Stand der Technik für CO₂-Leitungen lässt sich auch nicht der Gashochdruckleitungsverordnung entnehmen. Diese gilt für Errichtung und Betrieb von Gashochdruckleitungen, die als Energieanlagen im Sinne des EnWG der Versorgung mit Gas dienen und für einen maximal zulässigen Betriebsdruck größer 16 bar ausgelegt sind (§ 1 Abs. 1 Gashochdruckleitungsverordnung, GasHDrLtGV). Der Anwendungsbereich dieser Verordnung ist also schon deshalb nicht eröffnet, weil CO₂-Leitungen keine Energieanlagen im Sinne des EnWG sind. In der Konsequenz müsste der anzuwendende Stand der Technik in jedem Einzelfall vom Vorhabenträger aufwändig ermittelt, dargelegt und von der Zulassungsbehörde geprüft werden. Zwar ließe sich in Genehmigungsverfahren auf das vorhandene technische DVGW-Regelwerk verweisen – eine gesetzliche Vermutungswirkung gilt für dieses aber in Bezug auf CO₂-Leitungen nicht. Zulassungsbehörden und Einwender könnten daher andere oder weitergehende Nachweise fordern. Resultat wären Zeitverzug und Prozessrisiken, wenn nicht sogar ein Scheitern des Projekts. Daraus resultieren deutliche Unsicherheiten, falls es zu gerichtlichen Nachprüfungen kommt. Infolgedessen erwächst nicht nur ein Investitionshindernis, sondern auch ein Hindernis für die zügige Dekarbonisierung vieler industrieller Prozesse, bei denen Kohlendioxid nach dem heutigen Stand der Technik unvermeidbar entsteht. Denn irgendwohin muss das CO₂ ja.

Lösungsvorschlag

Da mit Blick auf die drängenden Klimaziele kurzfristiger Handlungsbedarf besteht, der auch die Weiternutzung von CO₂ als

Ressource und damit den Transport von CO₂ zwischen technischen Anlagen einschließt, bietet sich an, den vorhandenen gesetzlichen Regelungsrahmen für Kohlendioxidleitungen auf Leitungen auszuweiten, die der sinnvollen Weiternutzung von CO₂ dienen.

Dafür bietet das KSpG einen sachlich einschlägigen Regelwerksrahmen, der aktuell aber nicht für eine auf Weiternutzung von CO₂ und damit ressourcenschonende bzw. abfallvermeidende Wirtschaft ausgerichtet ist. Ein sachlicher Grund, dieses Regelwerk nur zum Einsatz zu bringen, wenn eine Kohlendioxidleitung zu einem dauerhaften Speicherort anstatt zu einer sinnvollen Anschlussverwendung führt, ist nicht ersichtlich.

Da der gesetzliche Rahmen für Kohlendioxidleitungen bereits vorliegt, erfordert eine Anpassung rechtstechnisch einen lediglich geringfügigen Eingriff, nämlich die Erweiterung der Legaldefinition in § 3 Nr. 6 KSpG. Die bestehende Legaldefinition könnte etwa wie folgt ergänzt werden (Ergänzung kursiv): „Kohlendioxidleitungen: dem Transport des Kohlendioxidstroms zu einem Kohlendioxidspeicher, zu einer weiteren Verwendung für einen bestimmten Zweck oder als Teil eines Kohlendioxidleitungsnetzes dienende Leitungen einschließlich der erforderlichen Verdichter-, Pump- und Druckerhöhungs-, bzw. Druckminderungsstationen“.

Dieser Vorschlag orientiert sich an der Regelung über das Ende der Abfalleigenschaft in § 5 Abs. 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Dadurch stellt er sicher, dass CO₂-Leitungen nur zugelassen werden dürfen, wenn angesichts einer konkreten Nachnutzung entsprechender Bedarf besteht.

Auf Grundlage einer solchen Anpassung könnte schnell Rechtssicherheit durch eine Rechtsverordnung geschaffen werden, die spezifisch Bau und Betrieb von Kohlendioxidleitungen behandelt. Vorbild einer solchen Rechtsverordnung könnte die seit langem bewährte Gashochdruckleitungsverordnung sein. Die erforderliche Verordnungsermächtigung ergibt sich bereits heute aus § 4 Abs. 6 Nr. 2 KSpG.

Perspektive

Eine solche kreislaufwirtschaftsrechtlich inspirierte Annäherung bietet zudem die Perspektive, das bereits vorhandene Kohlendioxid-Fachgesetz schrittweise zu einem abdeckenden Fachrecht zu entwickeln, um der Dekarbonisierung einen nachhaltigen Rahmen für Planungssicherheit zu schaffen. Bereits in seiner geltenden Fassung differenziert das KSpG in seiner heutigen Form zwischen CO₂-Recycling und -Entsorgung: Das Gesetz trennt den Transport von Kohlendioxid regelungssystematisch von der dauerhaften Speicherung (Kapitel 2 bzw. Kapitel 3 des Gesetzes) und gibt damit zu erkennen, dass zwischen beidem nicht zwingend ein notwendiger Zusammenhang bestehen muss.

Das KSpG sollte nach Auffassung der Verfasser daher von der alleinigen Zielsetzung einer Erprobung der Kohlendioxid-speicherung gelöst werden. Perspektivisch könnte dann ein Kohlendioxidnutzungs- und -speicherungsgesetz entwickelt werden. Dieses könnte sich auf die bereits vorliegenden regulatorischen Ansätze des Kreislaufwirtschaftsrechts stützen. Mit diesem Rechtsgebiet liegt eine bewährte Grundstruktur vor, um branchen- bzw. sektorenübergreifend nachhaltiges Wirtschaften zu regulieren.

Zusammenfassung

Der leitungsgebundene Transport von CO₂ aus Abscheideprozessen unterscheidet sich von dem anderer Medien, weshalb bereits CO₂-spezifische Regelwerke auf nationaler (DVGW) und internationaler Ebene (ISO) erarbeitet wurden. Für deren Anwendung spielt keine Rolle, ob das Kohlendioxid am Zielort gespeichert oder weiterverwendet wird (CCS/CCU). Diesen schon erreichten technischen Stand greift allerdings die Gesetzes- und Verordnungsebene aktuell nicht hinreichend auf. Zur Lösung unterbreiten wir hier einen Anpassungsvorschlag, der mit geringem gesetzgeberischem Aufwand für Klarheit sorgen würde.

Literatur

- [1] BGBl 2012 Teil I, S. 1726; <https://www.gesetze-im-internet.de/kspg/KSpG.pdf>
- [2] www.westkueste100.de
- [3] <https://www.wirtschaft.nrw/carbon-management-strategie-nrw>
- [4] ISO/TC 265 „Carbon dioxide capture, transportation, and geological storage“, <https://www.iso.org/committee/648607.html>
- [5] ISO 27913 „Carbon dioxide capture, transportation, and geological storage – Pipeline Transportation System“ (2016)
- [6] DVGW C260 (A) „Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffdioxidströmen“ (2021-08)
- [7] DVGW C463 (A) „Kohlenstoffdioxidleitungen aus Stahlrohren – Planung und Errichtung“ (2021-08)

SCHLAGWÖRTER: Kohlendioxidleitungen, CO₂-Transport, Regelwerk

AUTOREN



Rechtsanwalt Dr. **MICHAEL NEUPERT**

Partner

Kümmerlein, Simon & Partner Rechtsanwälte
mbB, Essen

Tel. + 49 201 17 56-624

michael.neupert@kueemmerlein.de



Dr.-Ing. **ACHIM HILGENSTOCK**

Geschäftsführer Dr. Hilgenstock Consulting,
Dorsten

Tel. +49 2866 17127

ac@hilgenstock-consulting.de