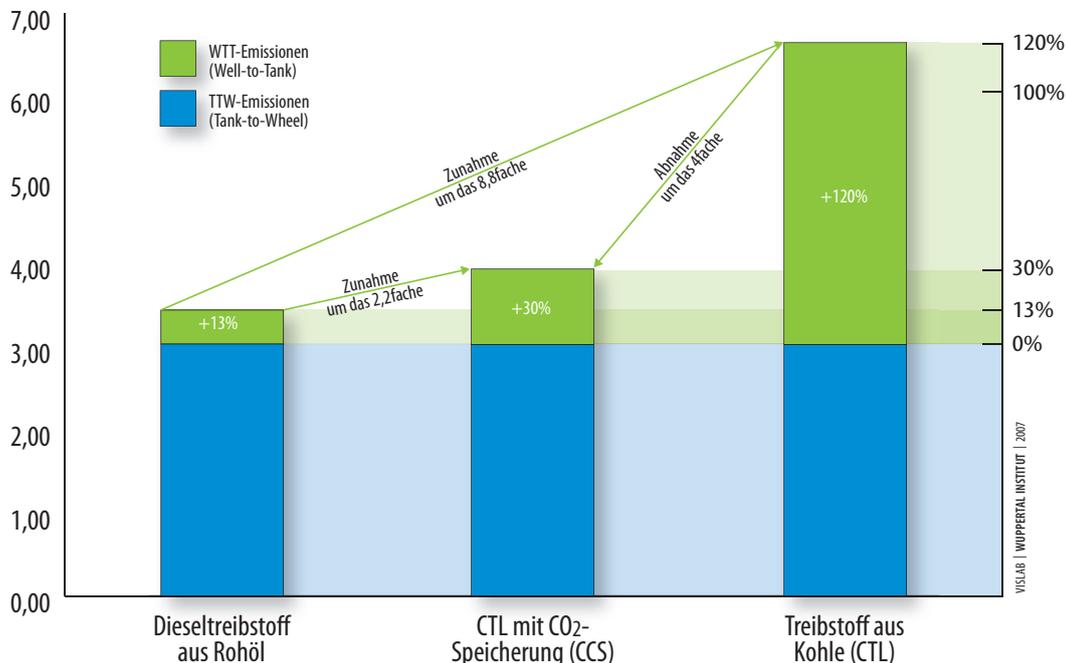


Kohleverflüssigung: Kein klimagünstiger Ausweg aus der Treibstoffknappheit

Emissionen aus Fahrleistung (TTW) und Treibstoffbereitstellung (WTT)

in kg CO₂ / Liter



Die Sicherheit der Energieversorgung ist im wesentlichen eine Frage der Sicherung des Nachschubs an flüssigen Treibstoffen. Wegen der anstehenden Verknappung klassisch gewonnener Mineralölprodukte gewinnen Verfahren zur Umwandlung von Kohle in Diesel und Benzin, Coal-to-Liquids (CL) genannt, an Attraktivität. Sie können ein Substitut für konventionelle Treibstoffe schaffen und damit in Ländern mit geringen Erdölvorkommen die Abhängigkeit von Ölimporten vermindern – eine Möglichkeit, die derzeit insbesondere in den USA offensiv verfolgt wird.

Die sicherheitspolitisch attraktive Option hat jedoch klimaseitig einen „Pferdefuß“: Ihre Prozesskette ist sehr energieaufwendig. Die CO₂-Emissionen von der Kohleproduktion bis zur Treibstoffbereitstellung (Well-to-Tank/WTT) sind, so zeigt die Abbildung, rund neun mal so hoch wie die aus der Gewinnung konventioneller Rohöltreibstoffe. Aus diesem Grund liegt es nahe, CtL mit Verfahren zur Abscheidung und Einlagerung des produzierten CO₂

(Carbon Dioxide Capture and Storage – CCS) zu koppeln. Es stellt sich die Frage, wie sich der CtL-CCS-Verbund auf die CO₂-Bilanz auswirkt.

Gegenwärtig konzentriert sich die internationale Entwicklung auf indirekte Kohleverflüssigungsverfahren (ICL). In ihnen wird die Kohle mit Sauerstoff (oder Luft) und Dampf in ein Synthesegas umgesetzt, das hauptsächlich aus Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂) besteht. Danach wird die Zusammensetzung dieses Synthesegases zugunsten des Wasserstoffes modifiziert. In der anschließenden Fischer-Tropsch-Synthese kann das Synthesegas mit Katalysatoren in verschiedene Kohlenwasserstoffe, unter anderem Diesel, umgewandelt werden. Hierfür werden Teile des Kohlenmonoxids in CO₂ umgewandelt, das aufgrund der hohen Anforderungen der Fischer-Tropsch-Synthese an die Reinheit des Ausgangsproduktes sowieso abgetrennt werden muss. Da die CO₂-Abscheidung bereits ein integrierter Bestandteil des Prozesses ist, führt dessen Kopplung mit CCS lediglich bei

der Verdichtung, dem Transport und der Speicherung des CO₂ zu einem Mehraufwand.

Die Prozesskette der Kohleverflüssigung bleibt auch in Verbindung mit CCS sehr CO₂-intensiv. Die Emissionen bei der Treibstoffverbrennung (Tank-to-Wheel/TTW) sind für konventionellen und für kohlebasierten Dieseldieselmotor nahezu gleich hoch. Die Vorkettenemissionen (WTT), die bei der Nutzung von CtL-Verfahren ohne CCS entstehen, liegen bei 3,6 kg CO₂ pro Liter Treibstoff. Durch Kombination der Prozesse mit CO₂-Abscheidung kann der CO₂-Ausstoß der Kohleumwandlung (berechnet auf die WTT-Emissionen) auf 0,9 kg CO₂ pro Liter reduziert werden. Das wäre eine Verringerung um den Faktor Vier, nichtsdestotrotz bliebe der gesamte CtL-Ausstoß mit 0,4 kg CO₂ pro Liter etwa doppelt so hoch wie beim etablierten Kraftstoffpfad.

Dies zeigt: Die Erzeugung von Treibstoffen durch Vergasung und Verflüssigung von Kohle in Kombination mit CCS bringt für die Klimagasemissionen keinen Vorteil gegenüber dem heutigen

Treibstoffpfad – der allerdings zum Auslaufen verdammt ist. Dies wäre erst dann der Fall, wenn auch der aus der Treibstoffverbrennung resultierende Sockel an TTW-Emissionen verringert werden könnte. Möglich wäre das, wenn das produzierte Synthesegas in Wasserstoff anstatt in Diesel oder Benzin umgewandelt werden würde. Eine Nutzung der Kohle im Transportsektor, die zumindest klimaneutral gegenüber klassischen Treibstoffen sein will, erfordert deshalb ein Abweichen von alten Kohlenwasserstoffpfaden.

Das bei der Kohlevergasung entstehende Synthesegas ist vielfältig einsetzbar. Es können flüssige Kohlenwasserstoffe, aber auch Wasserstoff und im wesentlichen CO₂ produziert werden – so könnte es, langzeitstabile Speicherbarkeit des CO₂ vorausgesetzt, als Brücke in ein alternatives Treibstoffsystem fungieren.

Daniel Vallentin
**Wuppertal Institut für Klima,
 Umwelt, Energie**