

Schöne neue Stoffwelt der Kohle

Kohle ist ein viel zu problematischer, aber auch zu wertvoller Rohstoff, um ihn zu billigem Strom zu verbrennen. Aber erst jetzt, wo sich mit dem Ökostrom die besseren Technologien durchsetzen, wird die sogenannte stoffliche Nutzung der Kohle wieder interessant. Neueste Idee: Mithilfe von Polygenerations-Kraftwerken könnte Braunkohle importiertes Erdöl ersetzen.

Von Jörg Staude

Wie große, schmutzige Tanker erscheinen Braunkohlekraftwerke. Die Anlagen müssen Tag und Nacht am besten bei voller Stromerzeugung durchlaufen. Sie verbrennen dabei hunderttausende Tonnen Kohle, hinterlassen klimaschädliche CO₂-Emissionen und umgepflügte Landschaften. Wirkung und Konzept des Braunkohlestroms passen nicht zur sauberen, aber schwankenden Stromabgabe von Wind- und Solaranlagen. Ökoenergien werden künftig aber im Stromsystem den Ton angeben – Kraftwerke, die dazu nicht kompatibel sind, haben deshalb keine große Zukunft mehr.



Haben bald ausgesiedet: Braunkohlekraftwerke wie hier

in Jänschwalde bei Cottbus. Die Kohlebranche gibt aber noch nicht auf. (Foto: Nick Reimer)

Das erkennt inzwischen auch die Braunkohlebranche. Sie erinnert sich, dass man aus Kohle nicht nur Strom herstellen, sondern diese auch stofflich nutzen kann. Bisher geschieht das öffentlich meist unter dem Label "Kohleveredlung" (<https://de.wikipedia.org/wiki/Kohleveredlung>). 2015 wurden in Deutschland rund 178 Millionen Tonnen Rohkohle gefördert, knapp 160 Millionen davon wurden für Strom und Wärme ohne viel Federlesens verbrannt und nahezu 17 Millionen Tonnen, also ein Zehntel etwa, für die Herstellung sogenannter Veredlungsprodukte wie Brikett, Brennstaub, Wirbelschichtkohle und Koks verwendet, teilte die Bundesregierung jüngst in ihrer Antwort (<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/Parlamentarische-Anfragen/2016/18-8282.property=pdf.bereich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf>) auf eine Anfrage der Grünen (<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/Parlamentarische-Anfragen/2016/18-8282.property=pdf.bereich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf>) mit.

Über diese Art "Veredlung" geht die stoffliche Nutzung (<http://www.rwe.com/web/cms/de/2840868/rwe-power-ag/energetraeger/braunkohle/innovationen/stoffliche-nutzung/>) aber weit hinaus. Bei dieser werden unter hohen Drücken und bei Temperaturen von mehreren hundert Grad unter Beigabe von Wasserdampf, Luft oder sogar reinem Sauerstoff sowie passender Katalysatoren aus Kohle chemische Ausgangsstoffe wie Methanol hergestellt, bei entsprechendem Aufwand ist sogar "künstliches" Benzin oder Diesel möglich. Am bekanntesten ist derzeit die Umwandlung von Kohle in Synthesegas wie Methan. Dieses lässt sich, nebenbei gesagt, gut speichern und wieder per Gasturbine verstromen.

Das hat auch klimapolitische Vorteile. Heutige Braunkohlekraftwerke stoßen im Schnitt rekordverdächtige 900 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde aus. Bei einer gekoppelten stofflichen und energetischen Nutzung könnten diese Emissionen auf 400 bis 670 Gramm sinken, also bis auf weniger als die Hälfte.

Fabiene, die eierlegende Wollmichsau

Um die Machbarkeit dieser sogenannten Polygeneration (<http://www.energiesystemederzukunft.at/highlights/polygeneration.htm>) zu erproben, laufen derzeit in der Bundesrepublik – wie die erwähnte Antwort der Regierung säuberlich auflistet – mehrere größere Forschungsvorhaben, das bedeutendste an der TU Darmstadt. Das wird mit 8,2 Millionen Euro vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert und trägt den schönen Titel "Fabiene" (<http://www.est.tu-darmstadt.de/index.php/en/projects/cooretec--fabiene>).

Bei der vorgesehenen Pilotanlage sollen eine Gas- und eine Dampfturbine mit einer integrierten Vergasung kombiniert werden. Steigt zum Beispiel der Strombedarf, kann die Abhitze der Gasturbine in Dampf verwandelt und in der Dampfturbine in Strom umgewandelt werden. Alternativ kann, wenn der Strombedarf sinkt, mehr Synthesegas erzeugt und in flüssige oder gasförmige Stoffe umgewandelt werden – diese wirken praktisch wie ein Puffer für die Zeiten, wenn der Strom aus der Anlage nicht so gefragt ist, weil zum Beispiel viel Sonne scheint und viel Wind weht.

Dieses Polygenerations-Konzept kommt ein wenig wie die eierlegende Wollmichsau daher. Gekoppelt werden eben nicht nur die energetische und die stoffliche Nutzung der Kohle. Die chemischen Produkte wie Synthesegas, Olefine (<https://de.wikipedia.org/wiki/Olefine>), Benzin oder Diesel können aus dem Prozess "herausgenommen" und wie "normale" Produkte weiterverwendet werden, sie können aber auch in einem Kraftwerk dafür sorgen, dass dieses flexibler betrieben wird. In einer fortgeschrittenen Variante könnte auch elektrolytischer Wasserstoff aus erneuerbaren Energien mitgenutzt und auf diese Weise zum Beispiel regenerativer Überschussstrom per Polygenerations-Kraftwerk gespeichert werden.

Nicht der erste Versuch

Die Bundesregierung legt übrigens Wert darauf, wie sie in ihrer Antwort an die Grünen schreibt, dass "Fabiene" keineswegs viel mit der offenbar wenig imagefördernden stofflichen Nutzung von Braunkohle zu tun hat, sondern ganz dem Projekt Polygeneration gewidmet ist. Ganz neu sind Idee und Konzept von "Fabiene" dennoch nicht. Auch wenn es damals noch nicht so hieß, ist Polygeneration in der Bundesrepublik bereits großtechnisch mit Braunkohle und Biomasse betrieben worden. Ab 1995 wurde im ehemaligen Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum (https://de.wikipedia.org/wiki/Industriepark_Schwarze_Pumpe) (SVZ) in Schwarze Pumpe in der Lausitz ein "sehr zukunftsfähiges Konzept umgesetzt, um den Kohlenstoff-Kreislauf zu schließen", wie Bernd Meyer (<http://tu-freiberg.de/fakulta4/iee>) von der TU Bergakademie Freiberg noch heute stolz meint.

Im SVZ wurde aus Kunststoff-Abfällen, Klärschlamm, kontaminiertem Holz sowie mit Braun- und Steinkohle erst Synthesegas erzeugt und dann in Methanol (<https://de.wikipedia.org/wiki/Methanol>) und Strom umgewandelt. Pro Jahr entstanden teilweise mehr 100.000 Tonnen Methanol. Bei Strom standen bis zu 60 Megawatt Leistung bereit, so viel, wie heutzutage zehn große Windräder bieten.

Das Aus für die Technologie kam, als die Preise für die Abnahme des verwendeten Abfalls in den Keller gingen. Mit den Kosten einfacher Müllverbrennung, beschönigend "thermische Verwertung" genannt, sowie des direkten Deponierens des Mülls konnte das SVZ nicht mithalten. Auch stiegen die Preise für das eingesetzte Öl und Gas. 2004 musste das Verwertungszentrum schließlich Insolvenz anmelden (<https://www.energie-und-management.de/free-archiv/feview3/1449>). Die Technologie wurde nach China verkauft.

Verglichen mit der einstigen Anlage in der Lausitz nimmt sich die Pilotanlage in der TU Darmstadt nahezu mickrig aus. Rund 80 Kilogramm Brennstoff soll sie pro Stunde vergasen können. Mit "Fabiene" sollen auch erst einmal Erfahrungen für die Auslegung einer großtechnischen Anlage gesammelt werden.

Als Erdöl-Ersatz kommt Braunkohle wohl zu spät

So weit am Anfang stehend, machen sich die Darmstädter Forscher noch keine Gedanken, ob ihre schönen Stoffe auch wirklich gebraucht werden. Eine Marktanalyse, wie aus Kohle gewonnene synthetische Grundstoffe bisher die aus Öl und Erdgas hergestellten ersetzen könnten, habe man nicht durchgeführt, räumt die Uni auf Nachfrage ein.

Nach Ansicht von Bernd Meyer von der Bergakademie haben Polygenerations-Kraftwerke durchaus das Potenzial, Erdölimporte für die chemische Industrie "zumindest teilweise zu substituieren". Rein von den Zahlen her ginge sogar noch mehr: Derzeit nutzt die chemische Industrie, so Meyer, in Deutschland jährlich rund 13,2 Millionen Tonnen Erdöl, um daraus die ganze moderne Kunststoffwelt entstehen zu lassen. "Theoretisch kann man die chemisch genutzte Erdölmenge, lässt man die Umwandlungsverluste einmal beiseite, durch rund 20 Millionen Tonnen Trockenbraunkohle ersetzen", rechnet der Energieexperte vor.

Weil die Rohkohle zur Hälfte aus Wasser und "Dreck" besteht, entspricht das in etwa der doppelten Menge an geförderter Rohbraunkohle, also rund 40 Millionen Tonnen. Zum Vergleich: Der Lausitzer Großtagebau Welzow-Süd (https://de.wikipedia.org/wiki/Tagebau_Welzow-S%C3%BCd), der jüngst von Kohlegegnern für zwei Tage stillgelegt wurde (<http://www.klimaretter.info/protest/nachricht/21225-blockaden-in-tagebau-und-bei-kohlebahn>), fördert jährlich rund 20 Millionen Tonnen Rohkohle.



Kohleveredlung kann viel mehr als nur Briketts, sagen

Energieverfahrenstechniker und Chemieingenieure. Ob ihre Forschung aber die Braunkohletagebaue rettet, ist sehr ungewiss. (Foto: Fotografieur/Wikimedia Commons (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Braunkohlebrikett_2.jpg))

Bis die Technologie allerdings kommerziell verfügbar ist, wird es nach Schätzung der TU Darmstadt mindestens noch zehn Jahre dauern, Aufbau und Betrieb einer industriellen Demonstrationsanlage eingeschlossen.

Dann könnte Polygeneration als Kohleretter allerdings zu spät kommen. Wenn Deutschland wirklich auf das beim Pariser Klimagipfel beschlossene 1,5-Grad-Ziel hinarbeitet, muss spätestens 2030, besser schon 2025 Schluss sein mit dem Braunkohlestrom und so auch mit der Kohleförderung. Und ohne große, laufende Tagebaue wird es auch kein Kraftwerk mit der schönen neuen Stoffwelt geben.

[Erklärung] (/ueber-uns/flattr) 0

Mehr zum Thema [Regierung drosselt Windkraft: Kohle-Ausstieg vertagt](http://www.klimaretter.info/politik/hintergrund/21334-kohleausstieg-vertagt)
(<http://www.klimaretter.info/politik/hintergrund/21334-kohleausstieg-vertagt>)

Mehr zum Thema [Ausstieg vollzogen: Schottland verabschiedet sich von der Kohle](http://www.klimaretter.info/energie/nachricht/20926-schottland-verabschiedet-sich-von-kohle)
(<http://www.klimaretter.info/energie/nachricht/20926-schottland-verabschiedet-sich-von-kohle>)

Mehr zum Thema [Weltverbrauch rückläufig: Das Ende des Kohlebooms](http://www.klimaretter.info/wirtschaft/hintergrund/20951-das-ende-des-kohle-booms)
(<http://www.klimaretter.info/wirtschaft/hintergrund/20951-das-ende-des-kohle-booms>)

(<http://www.klimaretter.info/forschung/hintergrund/21385-schoene-neue-stoffwelt-der-kohle>)