

Energiewende

Brennender Anachronismus: Eine Forschergruppe gegen Müllverbrennung

Über 600.000 Tonnen Ersatzbrennstoffe (EBS) pro Jahr können durch den Kohleausstieg künftig in den Kohlekraftwerken Schwarze Pumpe und Jänschwalde nicht mehr verbrannt werden. Das ist Müll aus Dresden, Chemnitz und anderen Standorten. Doch wohin mit dem Müll in Zukunft? Jahrelang haben Forscher aus Freiberg an einer chemischen Recycling-Technologie als Alternative gearbeitet. Das Verfahren steht kurz vor dem Durchbruch. Doch das Potenzial der Innovation könnte in der Luft zerplatzen.

von Katrin Tominski



Zum großen Test bereit: Professor Meyer mit Roh Pin Lee und Ludwig Seidl (v.r.) vor der Pilotanlage in Freiberg für chemisches Recycling.

Bildrechte: Katrin Tominski

Professor Bernd Meyer schraubt an dem Deckel eines Glases mit dunklen Pellets. "Das sind aus Müll gepresste Ersatzbrennstoffe", erklärt er. Der Direktor des Instituts für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (IEC) der TU Bergakademie Freiberg nestelt mit den Fingern im Glas, um die bröseligen Müllpellets auf den Tisch zu legen. "Nicht anfassen", sorgt sich Dr. Roh Pin Lee. Sie leitet die Technikfolgenabschätzung. Meyer winkt ab. Müll ist sein Thema, seine Arbeit, seine Forschung. Seit Jahren arbeitet er mit seinen Mitarbeitern an einem neuen chemischen Recyclingverfahren. Er hat keine Angst vor den Pellets.

Eine Brückentechnologie für die Lausitz?

Meyer möchte zwar nicht Stroh zu Gold spinnen, aber Müll zu Gas wandeln. Genauer gesagt zu einem Synthesegas. Das dient der Chemie als Rohstoff. Als Rückstand entsteht

lediglich eine verglaste Schlacke, die als Baustoff eingesetzt werden kann. Das Verfahren auf Grundlage der sogenannten Kohleverflüssigung kann laut Meyer Plastikmüll, aber auch Restmüll und Biomasse verarbeiten. Um prozessbedingte Verluste auszugleichen, kann Braunkohle beigemischt werden - muss aber nicht zwingend. Mit Kohle würde der chemische Prozess jedoch optimiert und die CO₂-Emissionen gesenkt. "Damit wäre es eine Brückentechnologie für die Lausitz, Kohle chemisch zu verwerten, anstatt sie zu verbrennen", sagt Meyer.



Das sind Ersatzbrennstoff-Pellets. Sie werden aus Restmüll und den Sortierresten des gelben Mülls hergestellt und bislang noch in Kohlekraftwerken verbrannt.

Bildrechte: Katrin Tominski

Durchbruch beim chemischen Recycling

Wenn Ressourcen nicht vernichtet, sondern komplett wieder einem Kreislauf zugefügt werden, sprechen Experten von Kreislauf-Technologien. Wird Kohlenstoff aus dem Kohlendioxid nicht mehr in die Atmosphäre gegeben, sondern in Prozessen gebunden, nennt sich das Kohlenstoff-Kreislauf-Technologie. Ein derzeit viel benutzter Begriff und das Ziel vieler Umweltmaßnahmen, um den CO₂-Ausstoß zu senken. Nichts soll mehr verloren gehen, alle Ressourcen in einem Kreis umgewandelt werden. Kein zusätzlicher Verbrauch, keine zusätzlichen Emissionen. Das ist die Vision vieler Forscher, Entwickler, Umweltschützer. Die Erde nicht mehr zu berauben, ihr keinen Schaden mehr zuzufügen.

Meyer und Lee haben ihr Verfahren im Juni selbst als Durchbruch bezeichnet. Die Wissenschaftler sind überzeugt: ihre Technologie könne ein entscheidender Schritt sein, um den Kohlenstoff-Kreislauf zu schließen. Sachsens Wissenschaftsministerin Eva-Maria Stange (SPD) unterstützt die Technologie. Im Frühjahr hat sie eine Anschubfinanzierung von 4,6 Millionen Euro übergeben, eine Fraunhofer-Außenstelle für Kohlenstoff-Kreislauf-Technologien wurde an der TU Freiberg gegründet. Mit Fraunhofer soll die Technologie zur Industriereife gebracht und die Kohlenstoff-Kreislauf-Forschung gefördert werden.



Professor Bernd Meyer, IEC TU Freiberg, vor einer Anlage.

Bildrechte: MDR/Katrin Tominski

"Wir haben ein Müllproblem", erklärt die Ministerin MDR SACHSEN. Selbst wenn die Vermeidung von Plastikmüll im Alltag greife, bliebe immer noch zu viel, um ihn ressourcenvergeudend in Müllverbrennungsanlagen zu verbrennen. "Wir müssen beim Recycling neue Wege gehen. Dafür kann das Projekt von Professor Meyer wichtige Erkenntnisse liefern und eine notwendige Technologie entwickeln."

Müllmarkt muss neu organisiert werden

Meyer sitzt mit seinem Forscherteam in seinem Büro am Fuchsmühlenweg in Freiberg. Vor ihm kullern die bunten Restmüllkügelchen. Einige haben eine leichte Schimmelschicht. "Ja, der Müll lebt, er kann auch mal schimmeln", erklärt Meyer mit einem Lachen. Dabei ist ihm zwischendurch das Lachen vergangen. Denn diese Kugeln auf diesem Tisch markieren ein Problem für ihn, sind eine Wegmarke für grundsätzliche Entscheidungen. Diese Kugeln setzen ihn unter Druck.



Roh Pin Lee, Leiterin der Abteilung für Technikfolgenabschätzung des IEC der TU Freiberg möchte, dass chemisches Recycling als Recyclingverfahren anerkannt wird.

Bildrechte: MDR/Katrin Tominski

Doch warum? Der Müllmarkt ordnet sich gerade neu: Insgesamt 600.000 Tonnen Ersatzbrennstoffe (EBS) können durch den Kohleausstieg in den Kohlekraftwerken Schwarze Pumpe und Jänschwalde nicht mehr verbrannt werden. "Freie Kapazitäten sind knapp", erklärt Lee. Die Müllkraftwerke seien ausgelastet, Asien hat seine Märkte gedrosselt. "Deutschland muss mit seinem Müll künftig selbst klarkommen."

Neue Müllverbrennungsanlagen in Chemnitz und Jänschwalde

Das wissen auch die großen Energieversorger Leag und Eins Energie. Sie sitzen an den Planungen für neue Verbrennungsanlagen, in denen künftig der Restmüll entsorgt werden soll. **Die Leag will bis 2024 eine neue Energie- und Verwertungsanlage im Industriegebiet Kraftwerk Jänschwalde errichten.** Dort könnten laut Leag etwa 480.000 Tonnen EBS und 40.000 Tonnen Klärschlamm verbrannt werden. Offizielle Kosten will der Energieversorger nicht nennen. Informell kursieren Zahlen, die von etwa 150 Millionen Euro ausgehen.

Chemnitz: Ohne Kohlekraftwerke fehlende Entsorgung

Auch der Abfallwirtschaftsverband Chemnitz weiß um die Schwierigkeiten nach dem Kohleausstieg: "Wenn die Mitverbrennung für EBS in Kohlekraftwerken wegfällt, dann fehlt es in unserer Region an alternativen Verwertungsmöglichkeiten", heißt es. **Der Chemnitzer Versorger Eins Energie will deshalb in Chemnitz ein ähnliches Werk wie die Leag bauen, nur kleiner.** Es soll 120.000 Tonnen fassen.

Welcher Müll dort verbrannt wird, steht noch nicht offiziell fest. Die städtischen Entsorger in Dresden und Chemnitz schreiben die Entsorgung gerade neu aus. Dass die geplanten Müllverbrennungsanlagen in Jänschwalde und Chemnitz den Müll aus den Kohlekraftwerken übernehmen könnten, gilt als nicht unwahrscheinlich. Die geplante Menge entspricht genau den 600.000 Tonnen, die durch die Abschaltung der Kohlekraftwerke wegfallen.



Das Braunkohlekraftwerk Jänschwalde verbrennt derzeit etwa 400.000 Tonnen aus Restmüll gepresste Ersatzbrennstoffe.

Bildrechte: dpa

Kritik an neuen Anlagen

Professor Meyer stöhnt. "Die Planungen für neue Müllverbrennungsanlagen sind purer Anachronismus", sagt er. "Wir steigen aus einer Verbrennung aus und in die Müllverbrennung ein. Wo liegt der Sinn?" Zudem gebe es ein riesiges Problem. "Restmüll verbrennt in Müllverbrennungsanlagen mit der bis zu dreifachen Menge an CO₂-Emissionen als in Kohlekraftwerken, zudem entstehen giftige Filterstäube", erklärt Meyer.

Konkurrenz der Technologien

Während die Energieversorger die Planungen ihrer Verbrennungsanlagen vorantreiben, stockt die Forschung Meyers. Eigentlich wollte er bald mit den Untersuchungen an einer geplanten Demonstrationsanlage in Leuna beginnen. So eine Anlage ist die letzte Testphase vor dem Markteintritt. Das Land Sachsen-Anhalt hat den Freiburger Forschern für die Versuchsanlage "Carbontrans" 15 Millionen Euro zugesichert.

„Mit der Demonstrationsanlage kann es gelingen, eine von Erdöl und Erdgas weitgehend unabhängige Rohstoffbasis für die energieintensive chemische Industrie zu erschließen. Gleichzeitig schaffen wir eine Möglichkeit, die in der Region vorhandene Braunkohle wertschöpfend und klimafreundlich zu nutzen. Die Anlage könnte somit einen zentralen Beitrag für den Strukturwandel in Mitteldeutschland leisten.“

Armin Willingmann

| Wirtschaftsminister Sachsen-Anhalt im Frühjahr 2018

Zusage des Bundesforschungsministeriums fehlt

Auch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt das Vorhaben und hat Mittel bewilligt. Was fehlt, ist die Zusage des Bundesforschungsministeriums (BMBF). Das müsste eine ebenso große Summe aufbringen. Ohne Test in einer Demonstrationsanlage keine Industriereife. Aus dem BMBF heißt es auf Anfrage von MDR SACHSEN: "Die von Professor Meyer entwickelte Projektidee zum chemischen Recycling ist uns bekannt. Eine Prüfung des Projektvorschlags ist im Zusammenhang mit der Umsetzung der Empfehlungen der Kommission 'Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung' zu sehen. Hierzu laufen auch die Prozesse zur Verabschiedung des 'Strukturstärkungsgesetzes Kohleregionen' sowie zum 'Kohleausstiegsgesetz'."

Ein langer Satz ohne Zusage. Keine guten Nachrichten für Meyer. In dem erwähnten Papier ist seine Forschung unter der Überschrift "Prioritäre Projekte im Bereich Forschung und Innovation" nicht aufgeführt. Der Professor vermutet, dass sich das Ministerium zurückhält, weil sein Verfahren ursprünglich mit der Zugabe von Braunkohle entwickelt worden ist. Und deren Zukunft ist bekanntlich unsicher. Doch Meyer und sein Team haben das Verfahren ja weiterentwickelt, so dass es auch ohne Kohle funktioniert.

Umweltbundesamt sieht keinen Grund für Änderungen

Damit sich das Verfahren für die Industrie lohnt, muss es laut der Forscher als Recyclingverfahren anerkannt sein. "Chemisches Recycling muss bei der Recyclingquote im Verpackungsgesetz anerkannt werden", fordert Forscherin Lee. "So lange das nicht so ist, wird die Industrie nicht investieren."

Das Umweltbundesamt (UBA) macht da aber wenig Hoffnung. Es argumentiert, chemisches Recycling sei kein "konventionelles Abfallbehandlungsverfahren" und als solches nicht ausgereift - auch nicht das von Professor Meyer. "Da es bislang keine Veröffentlichungen zu großtechnischen Versuchen gibt, sieht das Umweltbundesamt von einer Bewertung des Verfahrens von Professor Meyer ab", heißt es aus dem Ministerium. Ähnlich äußerte sich auch das sächsische Umweltministerium.

„Chemisches Recycling kann im Verpackungsgesetz bei der auf den Inhalt von gelbem Sack und gelber Tonne bezogene Gesamtrecyclingquote des § 16 Absatz 4 (...) anerkannt werden – nicht aber für die Quote des werkstofflichen Recyclings von Kunststoffen.“

Dr. Julia Vogel
| Umweltbundesamt

Das Henne-Ei-Problem

Es handelt sich hier also um ein typisches Henne-Ei-Problem. Ohne eine großtechnische Demonstration von Meyers Verfahren gibt es keine politische Bewertung. Doch ohne politische Rahmenbedingungen eben auch keine großtechnische Demonstration. "In diesem ergebnislosen Kreis drehen wir uns nun schon mehrere Jahre", beklagt der Freiburger Professor die Situation.

Politik muss sich für Technologie entscheiden

Die Entscheidung ist auch die grundsätzliche Entscheidung für eine Technologierichtung, eine politische Weichenstellung sozusagen. "Werden erst Müllverbrennungsanlagen gebaut, wird die Entwicklung für Jahrzehnte zementiert und Alternativen ein Riegel vorgeschoben", mahnt Meyer. "Damit macht man jede technische Innovation für das chemische Recycling tot." Forscherin Lee fügt hinzu: "Die Verbrennungsindustrie sieht das als Konkurrenz."

„Wir haben geforscht und eine Technologie entwickelt, doch keiner will sie haben. Weil gesetzliche Rahmenbedingungen fehlen und es politisch nicht unterstützt wird.“

Bernd Meyer
| Direktor des Instituts für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen an der TU Freiberg

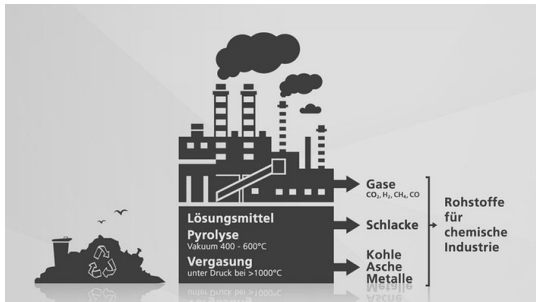
Warum sich die Verbrennung von Müll lohnt

Indes sind die Bedingungen für Müllverbrennungsanlagen gut. Sie produzieren Energie. Die Rohstoffe dafür müssen die Betreiber nicht kaufen. Im Gegenteil: Für jede Tonne

Restmüll erhalten sie von den städtischen Entsorgern laut der Forscher bis zu 50 Euro. Ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil: Anders als Kohlekraftwerke brauchen Müllverbrennungsanlagen keine CO₂-Zertifikate. Thermische Verwerter sind bis 2030 vom Emissionshandel befreit. Dabei produzieren sie den Wissenschaftlern zufolge bei der Müllverbrennung bis zum Dreifachen an Kohlendioxid pro Kilowattstunde im Vergleich zu Kohlekraftwerken. Drittens: Die biologischen Anteile am Restmüll werden mit 50 Prozent definiert. Die in den Müllverbrennungsanlagen produzierte Energie gilt deswegen zur Hälfte als Ökostrom und hat Vorrang bei der Einspeisung ins Stromnetz.

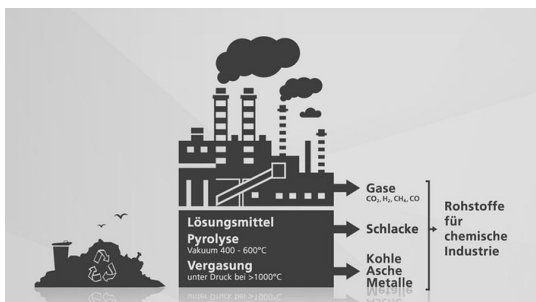
Forscher wollen für chemisches Recycling gleiche Bedingungen

Die Verbrennung hat noch einen weiteren Marktvorteil. Sie ist einfach schon da. Chemisches Recycling hingegen kursiert noch im unregulierten Raum. Keine Anerkennung als Recyclingverfahren, keine wirtschaftlich vergleichbaren Bedingungen. Lee fordert: "Chemisches Recycling bräuchte wie Verbrennungsanlagen die Befreiung von Emissionszertifikaten." Zudem müsse geklärt werden: "Wenn wir EBS-Pellets chemisch verwerten, werden dann auch unsere Produkte zur Hälfte als 'grün' anerkannt?"



Chemisches Recycling kann Müll zu Synthesegas und verglaster Schlacke wandeln.

Bildrechte: MDR



Wie sehen Naturschützer das chemische Recycling?

Und was halten Umweltschützer vor der Freiburger Entwicklung? Der Naturschutzbund Nabu moniert zwar wie das UBA die fehlenden Erfahrungen im "flächendeckenden Maßstab" und den hohen Energieaufwand, sieht aber Potenzial. Chemisches Recycling sei zunehmend im Kommen, habe jedoch das Problem, dass der Energieaufwand höher ist, als beim werkstofflichen Recycling, erklärt Michael Jedelhauser, Referent

Kreislaufwirtschaft beim Nabu. Trotzdem: "Chemisches Recycling ist besser als Müllverbrennung, denn in der Müllverbrennung gehen die Materialien unwiederbringlich in Flammen auf", sagt der Nabu-Experte. Die Argumente der Energieversorger, neue Müllverbrennungsanlagen könnten Arbeitsplätze geschaffen, seien nachvollziehbar. Dies sei jedoch mit Recyclinganlagen ebenso möglich.

„Wir beobachten, dass deutschlandweit neue Müllverbrennungsanlagen geplant werden. Die Neubauplanung sehen wir sehr kritisch, weil damit langfristig Tatsachen geschaffen werden. Die Anlagen sind teuer, sie müssten ausgelastet werden. Das Geld sollte nicht in die Müllverbrennungsanlagen, sondern in Recycling gesteckt werden.“

Michael Jedelhauser
| Referent Kreislaufwirtschaft beim NABU

Kritik am Verfahren

Zu teuer, nicht wirtschaftlich, zu wenig ausgereift - das sagen Kritiker zum chemischen Recycling. Meyer beeindruckt das nicht. "Ja es gibt solche Einschätzungen. Das chemische Recycling ist grundsätzlich teurer als die Verbrennung, aber der Umweltnutzen und das CO₂-Emissionsminderungspotenzial sind viel höher", erklärt er.

„Unser Verfahren kann eine nachhaltige Lösung für das Müllproblem sein.“

Dr. Roh Pin Lee
| Leiterin Technikfolgenabschätzung TU Bergakademie Freiberg



Bildrechte: Katrin Tominski

Großanlage würde 800 Millionen Euro kosten

Auch bei der Herstellung von Meyers Synthesegas fällt CO₂ an, doch viel weniger. Und: Es lässt sich mit nachhaltig erzeugtem Wasserstoff umwandeln. Meyer ist zuversichtlich. Er glaubt an das chemische Recycling, will sein Verfahren endlich in der Anwendung sehen.

"Wir können bis 2023 eine Großanlage für bis zu 700.000 Tonnen EBS auf die Beine stellen", sagt er. "Die Anlage müsste an einem Chemiestandort stehen, in Leuna oder Schwarzheide zum Beispiel." Knackpunkt allerdings sind die Kosten. Etwa 800 Millionen Euro könnte die Anlage kosten, finanziert durch ein Industriekonsortium. Mit dem Bundeswirtschaftsministerium und den Freibergern habe es erste Gespräche über eine Machbarkeitsstudie gegeben. Professor Meyer kann also noch hoffen.

In seinem Büro sammelt er die EBS-Pellets wieder in die Probengläser ein. Bevor er seinen Rechner zuklappt, setzt er noch einmal an: "Die Frage ist: Wie ernst nehmen wir die Reduktion der CO₂-Emissionen? Reden wir über rechnerische Korrekturen oder wollen wir den CO₂-Ausstoß wirklich senken?" Dann steht er auf. Draußen glänzt seine Pilotanlage in der Sonne.

Was schafft die Müllverbrennungsanlage in Lauta?

In Sachsen gibt es bisher eine einzige Müllverbrennungsanlage. Diese steht in Lauta bei Hoyerswerda. Die Müllverbrennungsanlage Lauta ist nach Angaben des Betreibers STEAG GmbH "voll ausgelastet". Es gebe keine freien Kapazitäten. Im Jahr 2018 seien rund 85 Prozent der Mülllieferungen aus Sachsen gekommen. Der Rest sei aus anderen Bundesländern geliefert worden. "Es wird kein Müll aus dem Ausland importiert", betont Sprecher Florian Adamek auf Anfrage von MDR SACHSEN.

"Grundsätzlich ist festzuhalten: Auch unter ökologischen Gesichtspunkten spielen bei der Bewertung von vernünftigen Stoffströmen eher Lieferketten und Wegstrecken eine Rolle - weniger die Grenzen von Bundesländern."

Die STEAG sieht auch zukünftig keinen Raum für freie Kapazitäten in ihrer Anlage. "Die Thermische Abfallbehandlung Lauta wird auch in Zukunft ausgelastet sein", erklärte Adamek. Die Anlage komme für das Verbrennen der Ersatzbrennstoffe ohnehin nicht in Frage. Sie sei ausschließlich für Siedlungsabfall ausgelegt. Das bestätigt auch das sächsische Umweltministerium.



Dieses Thema im Programm bei MDR SACHSEN

MDR SACHSEN - Das Sachsenradio | 08.11.2019 | 08:20 Uhr