

Pinzette statt Schwamm

Neues Verfahren zur Entschwefelung von Biogas

Schwefelwasserstoff erkennt jeder wieder, der ihn einmal gerochen hat. Er stinkt nach faulen Eiern. Die gasförmige Verbindung entsteht durch Fäulnis und ist natürlicher Bestandteil des Biogases. Im Verbrennungsmotor des Blockheizkraftwerks, das aus dem Gas Strom und Wärme erzeugen soll, ist sie nicht willkommen. Denn in den Anlagen fördert der Schwefelwasserstoff die Korrosion und als Schwefeloxid in der Abluft den sauren Regen. Er wird deshalb vor der Verbrennung herausgefiltert.

Dafür gibt es einige bewährte Verfahren, die jeweils ihre Nachteile haben. Und ein neues, das den Versuchsbetrieb hinter sich hat und marktreif ist. Acht Jahre lang sei geforscht worden, um eine intelligente und zugleich einfache Methode zu entwickeln, berichtet Walter Hilgert, der Vertriebsleiter der UGN-Umwelttechnik aus Gera, in die Forschung seien fast 2 Millionen Euro investiert worden. Außer seinem Unternehmen haben ein halbes Dutzend Institute mitgewirkt, darunter Universitäten und Fraunhofer-Gesellschaften. Herausgekommen ist dabei ein Verfahren, das seine Erfinder Bekom nennen (Biologische Entschwefelung in kompakter Form). Ein Gehalt von 40 000 ppm Schwefel werde „auf eine technische Null“ reduziert, erklärt Hilgert. Das ist weit mehr, als üblicherweise in Biogas enthalten ist. Das biologisch abbaubare Filtermaterial in Form von Pellets enthält am Ende reinen Schwefel, der als Dünger auf den Feldern ausgebracht werden darf.

Das unterscheidet die UGN-Pellets von der sonst für die Entschwefelung außerhalb des Bioreaktors verwendeten Aktivkohle. Deren riesige innere Oberfläche saugt wie ein Schwamm sämtliche größeren Gasmoleküle auf, kann aber dabei nicht zwischen Freund und Feind unterscheiden. So wird außer diversen Schadstoffen auch Wasserdampf aufgenommen. Um das zu vermeiden, muss das Gas getrocknet werden. Andere Verfahren haben ebenfalls unerwünschte Nebenwirkungen, wie Hilgert erklärt. Verbreitet ist die interne Entschwefelung; dabei wird Sauerstoff in den Fermenter eingeblasen. Da die Methangewinnung durch eine anaerobe Gärung erfolgt, also unter Luftabschluss, vermin-

dert Sauerstoff die Methankonzentration und damit den Ertrag. Der Schwefel werde dabei auch gar nicht entfernt, erklärt Hilgert, sondern er lagere sich im Fermenter an. Ähnliche Auswirkungen habe die Zugabe von Chemikalien wie Eisenchlorid, sie beeinträchtige die mikrobiologischen Vorgänge im Reaktor. Sowohl Eisen als auch Sauerstoff förderten außerdem die Korrosion.

Im Vergleich zur Kohle arbeiten die UGN-Pellets nach Aussage ihrer Erfinder wie eine Pinzette, die Schwefelsäure herauspicks. Das zum Patent angemeldete Verfahren kombiniert eine chemische und eine biologische Reaktion. Das Filtermaterial besteht aus Zellulosefasern mit mineralischen Zusätzen wie Kalk und Dolomit sowie einigen Additiven, darunter Eisenoxidhydrat. An der Zellulose siedeln sich Bakterien an, die den Schwefelwasserstoff mit Hilfe des Restsauerstoffs im Gas in Schwefel umwandeln. Er kann durch Belüftung weitgehend abgebaut werden, was in Bekom-



Schwefelköpfe: UGN-Pellets Foto Hersteller

Anlagen in einem zweiten Behälter geschieht. Chemisch wird der Schwefelwasserstoff durch das Eisenoxidhydrat ausgefällt, das sich dabei verbraucht. Der Schwefel wird dabei in Form von Eisensulfid im Filtermaterial gebunden. Nach sechs bis zehn Regenerationen werden die Pellets deshalb auf den Feldern ausgebracht. Das Verfahren macht nicht nur aus einem Schadstoff einen Dünger und schont die Anlagen, es ist nach Berechnungen aus Forschungsprojekten auch billiger als andere Verfahren. 3,20 bis 5,30 Euro kostet demnach die Beseitigung eines Kilogramms Schwefel, mit Kohle kostet das 6 bis 12,90 Euro. LUKAS WEBER

Ja, ohne Akku könnte man den Motor glatt übersehen. Zu hören ist er ohnehin so gut wie gar nicht. Viel mehr als die Teile, wie sie da gerade aus dem Wickelautomaten gekommen sind (links unten), sollte bei Brose in der Berliner Produktion nicht fotografiert werden. In Köln bei der ZEG hält Sören Mühle das Bracket, das in den Rahmen geschweißt wird, und den Motor vor die Kamera.

Fotos Pardey



sofort ein. Und das praktisch geräuschlos: kein Surren, kein Brummen, keine Vibrationen. Der Brose-Antrieb ist so diskret wie ein Hinterradnabenmotor. Das verdankt er nicht zuletzt einem Zahnriemen in seinem Innern. Ohne Ruck ist der Motor einfach kraftvoll da, und genauso deutlich spürbar regelt er jenseits von 25 km/h ab. So kann man präzise ein hohes Tempo hart an der Grenze der Motorunterstützung halten. Lässt man das Rad ein Stück rollen, entkoppelt der Motor sofort. Beim ersten Pedaltritt ist der Kraftschluss aber umgehend wieder da: Der Motor hat keinen Freilauf mit Sperrklinken, sondern arbeitet mit einem schneller greifenden Klemmkörperfreilauf.

In der Stadt gefällt die Wendigkeit des vollausgestatteten Trekkingbikes, gleich-