ENERGIE Perspektiven
Ausgabe 4 / 2013
Forschung für die Energieversorgung von morgen

Biomasse

Klimafreundliches Strohfeuer

Foto: Panthermedia

EDITORIAL

Für einen neuen Windstrom-Rekord sorgte Anfang Dezember das Sturmtief Xaver. Angetrieben von den extremen Windgeschwindigkeiten lieferten die Rotoren kurzzeitig die noch nie erreichte Leistung von 26 Gigawatt ins Netz. Das drückte den Preis an der Strombörse – gut für die Stadtwerke, Energieversorger und Industriebetriebe, die hier kaufen. Ein gutes Beispiel aber auch für die gewaltigen Schwankungen, die das Stromsystem bewältigen muss, solange es keine leistungsfähigen Stromspeicher gibt (siehe Seite 3). Bis dahin müssen fossile Kraftwerke vorgehalten werden: für den nächsten windstillen und dunklen Wintertag.

Die Redaktion

Ergänzt werden die gedruckten Kurzbeiträge durch weiterführende Artikel im Internet.

Während der Anbau spezieller Energiepflanzen nicht jedermanns Beifall findet, ist dies schon anders, wenn es um Bioenergie aus organischen Abfällen geht. An landwirtschaftlichen Reststoffen fällt in Deutschland vor allem Getreidestroh an: 30 Megatonnen pro Jahr und damit etwas mehr als alle übrigen Reststoffe – Gülle, Mist, Zuckerrüben-, Kartoffel-, Raps- und Maisrückstände – zusammen auf die Waage bringen. Dieser wichtigste Bioreststoff wird energetisch bisher aber kaum genutzt. Welche Rolle Stroh im Energiemix spielen könnte, haben jetzt Wissenschaftler der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, des Deutschen Biomasseforschungszentrums und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung bilanziert.

Etwa die Hälfte des Getreidestrohs wird als Einstreu in der Viehhaltung gebraucht oder geht bei der Ernte verloren. Soll die energetische Nutzung des übrigen Materials nachhaltig sein, ist zu bedenken, dass Stroh auch in der Humusbilanz der Böden eine wichtige Rolle spielt: Um dem Ackerland nicht dauerhaft Nährstoffe zu entziehen, muss ein Teil der trockenen Halme untergepflügt werden. Letztlich bleiben – je nach Berechnungsmethode –

jährlich 8 bis 13 Megatonnen Stroh, die für die Energieerzeugung genutzt werden könnten. Bis zu vier Millionen Haushalte ließen sich so klimafreundlich mit Strom oder Wärme versorgen. „Damit liegt unseres Wissens jetzt erstmals eine Studie für ein EU-Land vor, die das Potenzial von Stroh für eine echte nachhaltige Energienutzung aufzeigt – inklusive Berücksichtigung der Humusbilanz“, sagt Autorin Professor Daniela Thrän.

Wie viel das Stroh zur Reduzierung der Treibhausgase beitragen kann, hängt davon ab, wie es genutzt wird – zur Wärmeerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung oder Biokraftstoffproduktion. Im Vergleich zu fossilen Brennstoffen ließen sich, so errechneten die Wissenschaftler, 70 bis 90 Prozent Kohlendioxid einsparen. Unter den Bedingungen in Deutschland wäre der Einsatz in der Kraft-Wärme-Kopplung am klimafreundlichsten. „Stroh sollte daher vorrangig in größeren Heizwerken bzw. Heizkraftwerken zum Einsatz gelangen, allerdings muss die Technologieentwicklung für eine umweltfreundliche Nutzung forciert werden“, betont Dr. Armin Vetter von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, die seit 17 Jahren ein Strohheizwerk betreibt.

Foto: Panthermedia

Was machbar ist, wenn die Weichen optimal gestellt sind, zeigt das Beispiel Dänemark. Vor 15 Jahren wurde dort ein Förderprogramm gestartet. Inzwischen werden jährlich über fünf Milliarden Kilowattstunden aus Stroh erzeugt – Weltspitze.

Tilo Arnhold/imi

Weitere Infos:
www.energie-perspektiven.de

Foto: Axel Kampke, IPP

Auch unter Journalisten nicht beliebt: Hochspannungsleitungen

Umfrage

Journalisten und die Energiewende

Die deutschen Journalisten stehen der Energiewende offenbar skeptisch gegenüber, wenn man einer Studie der Soziologiestudentin Quinta Quindillan Frances glauben will. Über 500 Journalisten aller Mediengattungen hat sie während eines Praktikums bei der Düsseldorfer PR-Agentur Ecco online interviewt.

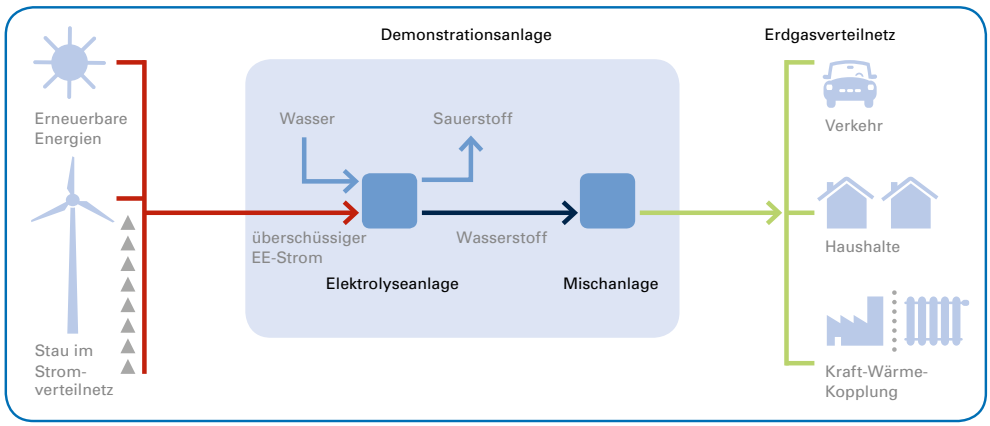
Die befragten Journalisten halten sich selbst überwiegend für gut informiert über die Energiewende, nicht jedoch – meinen über 90 Prozent – die Bevölkerung. Nach den Verlierern der Energiewende gefragt, nennen gut die Hälfte der Journalisten die Verbraucher, gefolgt vom Handwerk. Auf der Gewinnerseite sieht die überwiegende Mehrheit Stadtwerke und dezentrale Energieversorger. Auch die Industrie zählen 58 Prozent eher zu den Gewinnern.

Auf die Frage, welche Anlage sie in ihrer Nähe haben möchten, fanden Solar-, Wasser- und Windkraftanlagen breite Zustimmung. Knapp die Hälfte der Befragten würde auch Biomasseanlagen oder Stromkonverter akzeptieren, lediglich eine Minderheit von 28 Prozent jedoch neue Hochspannungsleitungen tolerieren. Eine Bürgerinitiative, die sich gegen eine Überlandleitung wehrt, könne auf die Sympathie der Medien vertrauen, schließt daraus die Autorin. Umgekehrt müssten sich in diesem Bereich aktive Unternehmen auf medialen Gegenwind einstellen.

Ein widersprüchliches Bild zeigte sich bei der Einschätzung der Offshore-Technik. Einerseits betonen fast 70 Prozent der Journalisten die hohen Kosten von Windparks auf See, andererseits sehen sie große Exportchancen. 82 Prozent der Befragten halten die weit von der Küste entfernten Standorte für einen deutschen Sonderweg. Eindeutiger ist die Meinung zum Projekt Desertec: Dem Vorhaben, in großem Stil Sonnenstrom aus Nordafrika nach Europa zu leiten, räumen nur 15 Prozent der befragten Journalisten eine Realisierungschance ein.

bal

Aus Strom wird Gas



Grafik: Thüga

Das Gasverteilnetz als Wasserstoff-Speicher – die „Batterie der Zukunft"?

Speicher, die das schwankende Angebot von Sonnen- und Windstrom ausgleichen könnten, sind einer der Schlüssel für die Energiewende. Anders als Batterien, Pumpwasser- oder Druckluftspeicher, die überschüssigen Strom nur begrenzt aufnehmen können, wären chemische Speicher im Prinzip geeignet, Überangebote oder Mangel tage- und wochenlang zu überbrücken. Die Idee: Elektrische Energie wird in stofflichen Energieträgern abgelegt – in Wasserstoff oder Methan – und im bestehenden Erdgasnetz gespeichert.

Foto: Thüga

Im Elektrolyseur wird Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt.

Während die Pumpspeicher – aus heutiger Sicht die effizientesten Großspeicher – maximal 0,04 Terawattstunden elektrischer Energie vorhalten können, schafft das deutsche Erdgasnetz nach Angaben des Verbandes Kommunaler Unternehmen (VKU) theoretisch das 1500- bis 3000-fache. Mit rund 500.000 Kilometer Rohrleitungen und Speichern für 20 Milliarden Kubikmeter Gas wäre es selbst für den Speicherbedarf im Jahr 2050 groß genug. Dann sollen 80 Prozent des deutschen Stroms aus Erneuerbaren Quellen kommen.

Für die Umwandlung wird Wasser per Elektrolyse in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten. Aus Letzterem lässt sich anschließend mit Hilfe von Kohlendioxid Methan, d. h. synthetisches Erdgas erzeugen. Allerdings: Wird Strom in Gas verwandelt, geht etwa ein Drittel der Energie verloren. Wird das Gas anschließend in Strom zurücktransformiert, zum Beispiel in Gaskraftwerken, liegt der Wirkungsgrad nur noch bei rund 30 Prozent.

Wegen des schwankenden Stromangebots der erneuerbaren Quellen wird eine Strom-zu-Gas-Anlage zudem nicht im Dauerbetrieb laufen. Sie muss flexibel steuerbar sein und häufigem Hoch- und Herunterfahren standhalten, ohne dass Lebensdauer und Wirkungsgrad zu sehr darunter leiden. Dafür sind umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten nötig.

Der Sprung vom Labor zur Praxis vollzog sich jetzt in Frankfurt. Hier hat Ende November die bundesweit erste Strom-zu-Gas-Anlage mit Funktionstests begonnen, die Wasserstoff in ein kommunales Gasverteilnetz einspeichert. Bis Ende 2016 will die Mainova AG zusammen mit weiteren zwölf Unternehmen der Thüga-Gruppe und begleitet von wissenschaftlichen Partnern erkunden, wie sich die 1,5-Millionen-Euro-Anlage bewährt.

Kernstück der Elektrolyse-Anlage ist eine Protonen-Austausch-Membran. Aus Wasser erzeugt sie mit einer Stromleistung von 315 Kilowatt rund 60 Kubikmeter Wasserstoff pro Stunde und kann so stündlich 3000 Kubikmeter mit Wasserstoff angereichertes Erdgas in das Frankfurter Netz einspeisen. Selbst in verbrauchsschwachen Sommermonaten könne dieser Standort den nötigen Mindestgasabsatz gewährleisten, sagen die Projektverantwortlichen. Denn mehr als fünf Prozent Wasserstoff darf dem Gas nicht beigemischt werden. Der Grenzwert sinkt auf zwei Prozent, wenn sich – wie in Frankfurt – eine Erdgastankstelle im Netz befindet.

Im Gegensatz zu Wasserstoff kann synthetisches Methan unbegrenzt eingespeist werden. Auch dies könnte – in einer zweiten Projektphase nach 2016 – in Frankfurt erprobt werden: Mit dem Kohlendioxid aus einem vorhandenen Heizkraftwerk könnte man aus Wasserstoff Methan erzeugen.

Auch andernorts sind Strom-zu-Gas-Pilotanlagen in Betrieb oder Planung. Als „Batterie von morgen", so der Thüga-Slogan, funktioniert das Gasnetz jedoch noch nicht. Aktuell sind Wasserstoff und synthetisches Erdgas „zu teuer, um mit anderen Energieträgern konkurrieren zu können", so der VKU.

imi

Weitere Infos: www.energie-perspektiven.de

Foto: Alpha-Ventus

Deutschlands erster Hochsee-Windpark „alpha ventus" – zwölf Windräder mit jeweils fünf Megawatt Leistung.

Windenergie

Ökobilanz für Offshore-Windpark

Seit drei Jahren produziert der erste deutsche Offshore-Windpark alpha ventus grünen Strom (siehe Energie-Perspektiven 2/2010). Nun liegen eine Umweltstudie und eine Ökobilanz vor. Fazit: alpha ventus beeinträchtigt die Meeresumwelt nicht und hat sich nach einem Jahr energetisch amortisiert.

Ende Oktober präsentierte das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) die Ergebnisse einer fünfjährigen ökologischen Begleitstudie zu alpha ventus. Ziel des Forschungsprojekts StUKplus war neben einem besseren Verständnis der Umweltauswirkungen von Offshore-Windparks die Weiterentwicklung der geltenden Zulassungsstandards. Wichtigstes Ergebnis ist aus Sicht des zuständigen BSH-Referenten Dr. Nico Nolte eine „verbindliche Richtlinie zur Durchführung der Unterwasserschallmessungen". Mit dieser Messvorschrift lässt sich systematisch kontrollieren, ob die Grenzwerte für die Lautstärke unter Wasser eingehalten werden. Dies soll die Schweinswale beim Rammen der Fundamente vor Baulärm schützen. Bisher wurde die Vorgehensweise für die Messungen für jeden einzelnen Windpark festgelegt. Weitere Messungen wie das Monitoring der Seevögel wurden aufgrund der Studie ebenfalls auf andere Technologien umgestellt.

Das Meer rund um alpha ventus lebt: Kollisionen mit Vögeln wurden während des gesamten Projektzeitraums nicht beobachtet – manche Vögel erkunden den Park, während andere die Rotoren meiden. Die Fundamente der Windenergieanlagen wirken wie künstliche Riffe, an denen sich Muscheln, Seeanemonen und Seesterne ansiedeln. In der Folge fanden sich auch neue Fischarten wie Seebull, Makrele und Leierfisch ein. „Offen ist in dieser Hinsicht die kumulative Auswirkung mehrerer Windparks in einem größeren Seegebiet. Hier gibt es noch Forschungsbedarf", erläutert Nolte.

Im November berichtete die Ruhr-Universität Bochum über eine Ökobilanz zu alpha ventus. Prof. Hermann-Josef Wagner vom Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft nahm damit 2010 erstmals weltweit den Energie- und Materialeinsatz für einen Offshore-Windpark sowie die dadurch verursachten Emissionen unter die Lupe. Wichtigstes Ergebnis: In nur einem Jahr liefert alpha ventus mehr Energie, als zu seiner Herstellung, zum lebenslangen Betrieb und zum Rückbau verbraucht wird. Die aktuellen Daten zeigen: 2011 und 2012 produzierte der Windpark mit jeweils 267 Gigawattstunden sogar mehr Strom, als Wagner in seiner Studie angenommen hatte – ein Plus, das in wartungsintensiven Betriebsjahren kleiner ausfallen wird. Im Vergleich mit dem deutschen Strommix, der zu 16 Prozent aus Kernkraftwerken, zu 23 Prozent aus erneuerbaren Quellen und zu gut 60 Prozent aus fossilen Kraftwerken stammt, fallen für Windstrom von hoher See weniger Umweltgifte an. Nur bei der Emission gesundheitsschädlicher Stoffe schneidet Offshore-Windstrom weniger gut ab: Die 300 Tonnen schweren Windkraftanlagen bestehen zu 87 Prozent aus Stahl, bei dessen Herstellung eben jene humantoxischen Stoffe entstehen. Auch im Energieverbrauch zeigt sich: Stahl ist, wie Wagner sagt, „der dicke Brummer in der Ökobilanz".

Christine Rüth

Weitere Infos: www.energie-perspektiven.de

IMPRESSUM

Herausgeber:
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Postfach 1322
85741 Garching
Tel. +49 (0) 89 3299-1288
Fax +49 (0) 89 3299-2622
E-Mail: info@ipp.mpg.de
Redaktion: Isabella Milch
Gestaltung: Reinald Fenke

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier
14. Jahrgang 2013
Nächste Ausgabe: März 2014
Abonnement:
www.energie-perspektiven.de
ISSN 1438-5708