

Biomasseproduktion zur Energieerzeugung aus Sicht der Trinkwasserversorgung

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien können Konflikte zwischen der Landbewirtschaftung und dem Gewässerschutz auftreten. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft infolge des zunehmenden Energiepflanzenanbaus werden steigende Belastungen der Anbauflächen befürchtet – mit negativen Auswirkungen auf die Gewässer.

Die EU strebt eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch innerhalb Europas an, um den Einsatz fossiler Brennstoffe zu vermindern. Einerseits soll dadurch die Reduzierung von Treibhausgasemissionen vorangetrieben und andererseits die Abhängigkeit der Gemeinschaft von Energieeinführen verringert werden. In Deutschland wurde im Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (EEG) insbesondere im Interesse des Klima-, Natur- und Umweltschutzes das Ziel vorgegeben, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahr 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis zum Jahr 2020 auf mindestens 20 Prozent zu erhöhen. Die Förderpolitik bewirkte vor allem nach der Novellierung des EEG im Jahr 2004 bei der Stromerzeugung aus Biogas und bei der Herstellung von Biotreibstoffen auf Pflanzenölbasis in Deutschland ein starkes Wachstum. Seither entsteht für die Trinkwasserversorger, insbesondere im Hinblick auf die Biomasseerzeugung zur Gewinnung von Biogas, zunehmend weiteres Konfliktpotenzial mit der Landwirtschaft. Die Belange des Gewässerschutzes müssen in Konzepten zur Biogasgewinnung und bei der Zulassungspraxis für Biogasanlagen künftig stärker berücksichtigt werden.

Biogas und Gewässerschutz

Biogas hat bei den Bioenergieträgern aus der Landwirtschaft inzwischen einen bedeutenden Rang eingenommen. Im Jahr 2006 trug die Erzeugung von Biogas rund 7,3 Prozent zur Bereitstellung von Strom aus erneuerbarer Energie in Deutschland bei. Nach Erhebungen des Fachverbands Biogas wurden 2006 über 800 Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 450 Megawatt neu errichtet. Bis Ende September 2007 gingen weitere 200 Anlagen mit zusammen rund 170 Megawatt installierter Leistung ans Netz. Insgesamt produzieren damit derzeit in Deutschland mehr als

3.700 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 1.270 MW (elektrisch) circa 6,4 Mrd. Kilowattstunden pro Jahr (Abb. 1). Dies entspricht 1,3 Prozent der Stromproduktion Deutschlands.

Aktuell geht der Trend hin zu größeren Biogasanlagen mit Produktionsströmen größer 1.000 m³/h Biorohgas. Als Substrate werden bei Neuanlagen hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) und Gülle verwendet. Trotz der derzeit erkennbaren Zurückhaltung beim Anlagenneubau – bedingt durch die aktuelle Preisentwicklung für landwirtschaftliche Produkte insbesondere beim Zukauf von Substraten – nehmen die Anbauflächen für nachwachsende Rohstoffe und Energiepflanzen noch deutlich zu. Zwischen 2004 und 2006 vergrößerte sich die Anbaufläche von 1 auf 1,6 Millionen Hektar, wobei aktuelle Schätzungen für das Jahr 2007 eine Anbaufläche von rund 2 Millionen Hektar angeben (Abb. 2). Prognosen gehen mindestens von einer Verdoppelung der Anbaufläche von Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffen von derzeit 2 Millionen Hektar auf 3 bis 4,4 Millionen Hektar im Jahr 2030 aus. Dies würde rund einem Drittel der im Jahr 2006 ackerbaulich genutzten Fläche entsprechen. Die Auswirkungen des Anbaus der unterschiedlichen in Biogasanlagen eingesetzten Energiepflanzen auf die Trinkwasserressourcen werden im Rahmen einer vom DVGW geförderten und vom Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe bearbeiteten Literaturstudie „Beurteilung der Erzeugung von Biomasse zur energetischen Nutzung aus Sicht des Gewässerschutzes“ (Biomasse-Studie; F & E-Vorhaben W 1/03/05) näher betrachtet.

Betroffenheit der Trinkwasserversorgung

Viele Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen in Deutschland enthalten zu großen Anteilen landwirtschaftlich

genutzte Flächen, weshalb die Wasserversorgungswirtschaft von den Entwicklungen im Energiepflanzenanbau und der damit einhergehenden Intensivierung der Landnutzung besonders betroffen ist. Nicht nur der Energiepflanzenbau selbst, sondern auch Grünlandumbrüche zugunsten des Energiepflanzenanbaus, die Lagerung der Substrate vor der Verarbeitung in Biogasanlagen sowie die Zunahme der Stickstoffmengen im Nährstoffkreislauf in viehstarken Regionen durch Substrat- bzw. Futtermittelimporte werden von den Wasserversorgern als mögliche Konfliktfelder mit der Landwirtschaft beschrieben. Die landwirtschaftliche Verwertung der bei der Biogaserzeugung unter Verwendung von Kofermenten anfallenden Gärrückstände wird allerdings aufgrund potenzieller Schadstoffgehalte als größtes Problem angesehen [1].

Aber auch außerhalb von Wasserschutzgebieten steht die flächendeckende Intensivierung der Landwirtschaft den Zielen der EU-Nitratrichtlinie und der EU-Wasserrahmenrichtlinie entgegen. Dies ist insbesondere deshalb von Relevanz, da bereits heute rund die Hälfte der bewerteten Grundwasserkörper in Deutschland den guten chemischen Zustand ohne weitere Maßnahmen wahrscheinlich nicht erreichen werden. Es ist daher nur schwer nachvollziehbar, dass weder in der europäischen noch in der deutschen Politik die finanzielle Förderung der Biogaserzeugung an spezifische Vorgaben im Hinblick auf einen gewässerschonenden Anbau von Energiepflanzen geknüpft wird.

Die Landwirtschaft sieht im Anbau von Rohstoffen für die Energieerzeugung eine Alternative bzw. eine Ergänzung zur Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln, da sich neue mengenwirksame Absatzmärkte mit gleichzeitiger Schaffung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum eröffnen.

Die Pflanzenproduktion zur Lebensmittelherzeugung genießt jedoch weiterhin Vorrang und wird zukünftig sicher auch nur in geringem Maße eingeschränkt werden. Daher muss die erforderliche Flächeninanspruchnahme zwangsläufig auf Kosten von Flächenstilllegungen oder sonstigen Extensivierungsmaßnahmen gehen, die in den letzten Jahren zumindest regional zu einer Entspannung der Konfliktsituation zwischen Wasserversorgern und Landwirtschaft geführt haben. Diese absehbare Entwicklung wird von administrativer Seite ermöglicht, da nach einer neuen EU-Ratsverordnung für das Jahr 2008 die Zahlungsansprüche „Stilllegung“ auch ohne konkrete Stilllegung aktiviert werden können. Intensivierungen in der Landnutzung gehen stets mit Erhöhungen des Betriebsmitteleinsatzes (Stickstoff, Phosphat, Pflanzenschutzmittel) einher, sodass höhere Nährstoffeinträge mit Anstiegen der Nitratkonzentrationen im Rohwasser und zunehmende Einträge von Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer grundsätzlich nicht auszuschließen sind.

Aktuell wird Maissilage als häufigstes pflanzliches Substrat zur Gewinnung von Biogas eingesetzt. Mais ist in vielen Anbaueregionen als Problemkultur anzusehen, da in der landwirtschaftlichen Praxis Wirtschaftsdünger bevorzugt in Maisbeständen ausgebracht wird. Darüber hinaus bieten Maisflächen aufgrund des späten Saattermins und der geringen Bodenbedeckung (Reihenkultur) insbesondere im Frühsommer günstige N-Mineralisierungsbedingungen, was bei engen Maisfruchtfolgen mit langjähriger organischer Düngung zu einer hohen bodenbürtigen Nitratstickstofffreisetzung führen kann. Neue Maissorten wurden speziell für die Erzeugung von Biomasse gezüchtet. Der Erntetermin orientiert sich grundsätzlich nicht mehr an der physiologischen Reife, sondern an der bestehenden Nachfrage. Infolge der frühzeitigen Ernte besteht die Gefahr, dass die dann verbleibenden hohen Nährstoffmengen aus dem Boden ausgewaschen oder abgeschwemmt werden können, wenn diese nicht durch eine Zwischenfrucht nach einer frühen Maisernte ausgenutzt werden. Daher werden in der Biomasse-Studie des TZW u. a. Vorgaben für einen grundwasserschonenden Anbau von Mais als Rohstoff zur Energiegewinnung und die Folgenutzungen aufgestellt, die z. B. im Rahmen von verträglichen Regelungen zwischen Landwirten und Wasserversorgungsunternehmen, die gleichzeitig Biogasanlagenbetreiber sind, umgesetzt werden können.

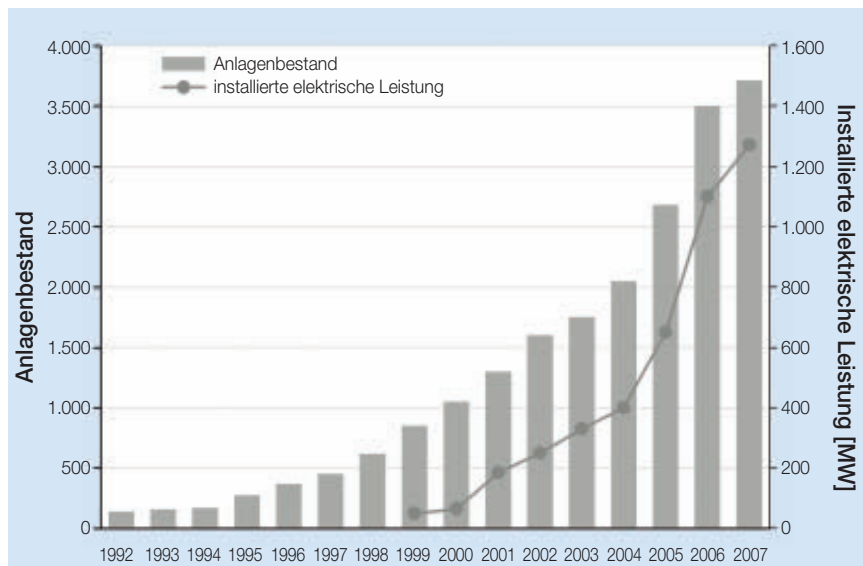


Abb. 1 Biogasnutzung in Deutschland von 1992 bis September 2007

Quelle: Erhebung bei Ministerien und angegliederten Behörden der Länder durch den Fachverband Biogas e. V., Stand 09/07

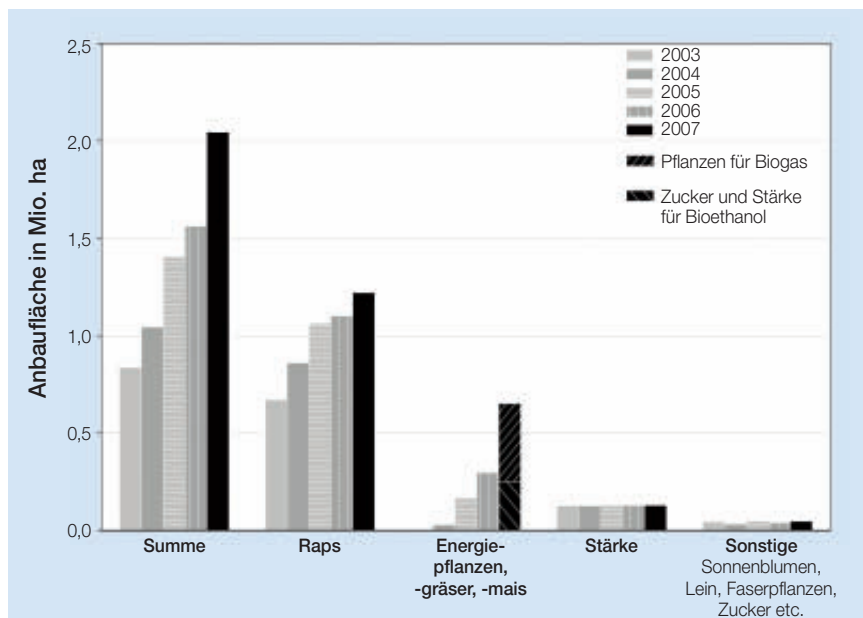


Abb. 2 Entwicklung der Anbauflächen für nachwachsende Rohstoffe in Deutschland

Quelle: FNR

Verwertung von Gärrückständen in der Landwirtschaft

Die bei der Biogasgewinnung anfallenden Gärrückstände werden im Sinne eines geschlossenen Nährstoffkreislaufes überwiegend der landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt und als Düngemittel eingesetzt. Erfolgt die Ausbringung von Gärrückständen zusätzlich zu einer bereits erfolgten Gülleausbringung oder anderweitigen Düngung, so besteht die Möglichkeit der Nährstoffübersorgung der Böden und Kulturen insbesondere bei nahe zur Anlage liegenden Anbauflächen. Deshalb muss die Rückführung von Gärrückständen am tatsächlichen Düngbedarf der Kulturen ausgerichtet werden, um das Nitratauswaschungsrisiko auf diesen Flächen zu mi-

nimieren. Dies ist vor allem in Trinkwassereinzugsgebieten von besonderer Relevanz. Die Ausbringung von flüssigen Gärrückständen als Dünger auf landwirtschaftlich genutzte Flächen ist aus Sicht des Gewässerschutzes nur dann als wenig problematisch einzuschätzen, wenn Biogasanlagen ausschließlich auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen und tierischen Ausscheidungen betrieben werden und der Nährstoffgehalt des anfallenden Gärrückstandes sowie der Nährstoffbedarf der angebauten Kulturen berücksichtigt werden [2].

Insbesondere, wenn bei der Biogasproduktion Kofermente (Stoffe nach Anhang 1 der Bioabfall-Verordnung) eingesetzt wer-

den, können die anfallenden Gärrückstände mit Schadstoffen belastet sein. Durch die anhaltende Ausbringung derartiger Gärrückstände auf die Felder wird eine Schadstoffanreicherung im Boden oder in der Sickerwasserzone ermöglicht. Wenn diese Schadstoffe aufgrund der vorgegebenen Bedingungen nicht vollständig in den Deckschichten zurückgehalten werden, als Folge davon in den Aquifer gelangen und auch dort nicht abgebaut werden können, werden sich mittel- bis langfristige Auswirkungen auf die Rohwässer der Trinkwassergewinnung nicht vermeiden lassen. Schadstoffe können aber auch direkt durch Abschwemmung in für die Trinkwassergewinnung genutzte Oberflächenwasser gelangen. Auch sollten Gärrückstände zum Schutz des Trinkwassers vor pathogenen Mikroorganismen nur außerhalb der Schutzzone II oder mit entsprechenden Abständen zur Wasserfassung bei Gewinnungen ohne Wasserschutzgebiet ausgebracht werden.

Nachhaltige Bioenergieerzeugung

Ein nachhaltiger Schutz der Gewässer vor Schadstoffeinträgen aus dem Anbau von Energiepflanzen zur Biogasproduktion und zur Erzeugung von Biokraftstoffen ist aus der Sicht der Trinkwasserversorger nur bei Beachtung verschiedener Grundsätze für eine gewässerschonende Bewirtschaftungsweise zu erreichen. Eine finanzielle Förderung des Anbaus von Biomasse z. B. im Sinne des EEG muss deshalb zwingend an die Einhaltung von Leitlinien für eine gewässerschonende Bewirtschaftung der Flächen gekoppelt werden, damit die ohne Zweifel dringend notwendige Reduzierung der Treibhausgase nicht zu Lasten der Trinkwasserressourcen erfolgt. Bereits im DVGW-Arbeitsblatt W 104 sind Grundsätze und Maßnahmen für eine gewässerschonende Landbewirtschaftung beschrieben, die auch für den Energiepflanzenanbau gelten [3].

Ziele der aktuellen Biomassestudie sind u. a. die Erarbeitung von Leitlinien, die speziell auf einen gewässerschonenden Energiepflanzenanbau ausgerichtet sind. Außerdem sollen Empfehlungen und Handlungsoptionen für Wasserversorger zum Umgang mit der fortschreitenden Entwicklung hin zu aus Biomasse erzeugter Energie vor allem unter gewässerschutzorientierten Gesichtspunkten abgeleitet werden. Damit sollen die im Hinblick auf die Belastungen durch Nitrat und Pflanzenschutzmittelrückstände für den Gewässerschutz positiven Aspekte des Energiepflanzenanbaus, wie z. B. neuartige Fruchtfolgen und Anbau-

systeme, benannt und eine Umsetzung der durch zahlreiche Forschungsvorhaben gewonnenen Erkenntnisse in die landwirtschaftliche Praxis erleichtert werden.

Zum Schutz der Gewässer ist grundsätzlich für die zur Ausbringung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgesehene Gärrückstände ein Gütesystem zu fordern, das neben der Herkunft der für die Biogasproduktion verwendeten Substrate auch den Nährstoffgehalt der Rückstände dokumentiert und den Gehalt an Schwermetallen und organischen Schadstoffen begrenzt. Darüber hinaus muss die hygienische Unbedenklichkeit der Rückstände gewährleistet sein. Da dennoch ein Restrisiko verbleibt, sollten Gärrückstände aus der Biogasproduktion mit Kosubstraten gemäß Anhang 1 BioAbfV in sensiblen Gebieten wie z. B. in Wasserschutzgebieten, Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen oder Karstgebieten nicht ausgebracht werden dürfen.

Neue Biogasanlagen sollten bereits bei der Planung in die Nutzungskonzepte eines Gebietes eingebunden werden, um Konfliktpotenziale zwischen Biomasseanbauern, Anlagenbetreibern, Trinkwasserversorgern und weiteren Betroffenen (z. B. Natur- und Landschaftsschutz) möglichst schon im Vorfeld benennen und minimieren zu können. Derartige Konzepte sollten auch in die Zulassungspraxis der zuständigen Fachbehörden einbezogen und durch eine verstärkte Beratung der Landwirte begleitet werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Trinkwasserversorger betrachten die Entwicklung bei der Energiebereitstellung aus Biomasse derzeit mit Sorge, da durch die Intensivierung der Landwirtschaft, die derzeit durch steigende Marktpreise ohnehin forciert wird, eine Beeinträchtigung der Grund- und Oberflächenwasserqualität durch Nitrat, Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und organische Spurenstoffe befürchtet wird. Zwischen 2004 und 2007 verdoppelte sich als Folge der Förderpolitik die Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe von 1 auf 2 Millionen Hektar. Weder durch die europäische noch durch die deutsche Förderpolitik werden bislang über die gute fachliche Praxis hinausgehende Vorgaben im Hinblick auf einen gewässerschonenden Anbau von Energiepflanzen gemacht. Die Wasserversorger fordern deshalb unter anderem:

- die Kopplung der finanziellen Förderung des Anbaus von Biomasse zur energeti-

schen Nutzung an die Einhaltung von Leitlinien für eine gewässerschonende Bewirtschaftung,

- die Vermeidung des Umbruchs von fakultativem Grünland und mehrjährigen Brachen zum Zweck des Energiepflanzenanbaus,
- flüssigkeitsdichte Lager für Festsubstrate und Gärrückstände mit ausreichenden Lagerkapazitäten,
- ein verbindliches Gütesystem für alle zur Ausbringung vorgesehenen Gärrückstände, das neben der Herkunft der verwendeten Substrate für die Biogasproduktion auch den Nährstoffgehalt der Rückstände dokumentiert sowie den Schwermetall- und den Gehalt an organischen Schadstoffen begrenzt,
- die Ausbringung von Gärrückständen in Trinkwasserschutzgebieten nur in Zone III,
- ein Ausbringungsverbot von Gärrückständen aus der Biogasproduktion mit Kosubstraten (Stoffe gemäß Anhang 1 der Bioabfallverordnung) in sensiblen Gebieten wie z. B. in Wasserschutzgebieten, Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen oder Karstgebieten.

Wird der Energiepflanzenanbau im Sinne des Gewässerschutzes nachhaltig betrieben, bieten sich hinsichtlich der Nitrat- und Pflanzenschutzmittelrückstands-Problematik Chancen für den Ressourcenschutz. In vertraglichen Regelungen zwischen Wasserversorgern und Landwirten zum Betrieb von Biogasanlagen könnte z. B. ein grundwasserschützender Anbau von Energiepflanzen festgeschrieben werden.

Literatur

- [1] Kiefer, J. (2007): Nachwachsende Rohstoffe/Biogasanlagen und Gewässerschutz - Bewertung aus Sicht der Wasserversorgung. gwf Wasser/Abwasser 148 (2007) 13.
- [2] DVGW (2007): DVGW-Positionspapier „Gewässerschonende Produktion von Energiepflanzen und gewässerschonender Einsatz von Gärrückständen aus Biogasanlagen in der Pflanzenproduktion aus Sicht des Gewässerschutzes“. DVGW energie | wasser-praxis (58) 3, 80 - 81. ISSN 1436-6134.
- [3] DVGW (2004): Grundsätze und Maßnahmen einer gewässerschützenden Landbewirtschaftung. Arbeitsblatt W 104, Technische Regeln. Ausg. 10/2004. wvgw-Verlag Bonn. ISSN 0176-3504.

Autor:

Dipl.-Geol. Joachim Kiefer
Leiter der Abteilung Grundwasser und Boden
DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)
Karlsruher Str. 84
76139 Karlsruhe
Tel.: 0721 9678-200
Fax: 0721 9678-102
E-Mail: kiefer@tzw.de
Internet: www.tzw.de