



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 94 | Ausgabe 2

August 2016

AGRARWISSENSCHAFT

FORSCHUNG

—
PRAXIS



Bewertung des Energiepflanzenanbaus für Biogasanlagen vor dem Hintergrund der Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

von Dr. agr. CHRISTINE VON BUTTLAR, Dr. agr. MATTHIAS WILLMS

1 Einführung

Der Ausbau des Biogassektors hat mit Beginn der Förderung durch das Erneuerbare Energiengesetz (EEG) seit dem Jahr 2004 eine rasante Entwicklung erlebt. Insbesondere in den Jahren bis 2012 wurde der Einsatz von Energiepflanzen in Biogasanlagen durch die jeweiligen Novellierungen des EEG stark gefördert. Bedingt durch diese Entwicklungen wird das Thema Energiepflanzenanbau und Betrieb von Biogasanlagen derzeit verstärkt vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit diskutiert. Anlass dafür geben auch verschiedene Untersuchungen, die als eine wesentliche Quelle für N-Bilanzüberschüsse und Nitrateinträge ins Grundwasser und in Oberflächengewässer nicht nur auf Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft, sondern auch aus der Biogasproduktion auf Basis nachwachsender Rohstoffe verweisen [9; 10; 18; 19a; 21; 22]. Parallel wird seit Einführung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL, Richtlinie 2000/60/EG) [26] ein guter Zustand des Grundwassers hinsichtlich Nitrat nicht mehr nur in Wasserschutzgebieten, sondern auch flächendeckend gefordert. Dem Aspekt eines grundwasserschonenden und an den Anforderungen der Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG) [25] sowie der EG-WRRL ausgerichteten Energiepflanzenanbaus, Einsatzes von Gärresten und Biogasanlagenbetriebes kommt somit besondere Bedeutung zu.

Ziel der Untersuchung war es daher, bundeslandübergreifend den aktuellen Stand der Biogasentwicklung aus Sicht der Wasserwirtschaft zu erfassen und eine Übersicht über positive sowie negative Auswirkungen auf das Grundwasser sowie Oberflächengewässer zu erstellen. Die derzeit beschrittenen Wege der Bundesländer zur Minderung oder Vermeidung ungewünschter Folgen der Biogasentwicklung für das Grundwasser und die Oberflächengewässer werden aufgezeigt und der Handlungsbedarf aus Sicht der Wasserwirtschaftsbehörden auf den Ebenen Gesetzgebung, Beratung sowie Forschung dargestellt. Dazu wurden aus 13 Bundesländern Vertreter der Wasserwirtschaft und ergänzend auch der Landwirtschaft in ausführlichen Interviews befragt. Zusätzlich wurden aktuelle Informationen und Fakten auf Basis von Literaturquellen ausgewertet und themenbezogen in den Bericht mit aufgenommen.

Die Untersuchung war Teil des Verbundvorhabens "Standortangepasste Anbausysteme für die Produktion von Energiepflanzen" EVA III, Schwerpunkt Ökologische Begleitforschung und wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft unter dem Förderkennzeichen 22006112 gefördert (BUTTLAR und WILLMS 2015) [5].

1.1 Hintergrund: Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die Vermeidung von erhöhten Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unter landwirtschaftlich genutzten Flächen ist seit dem Inkrafttreten der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) [26] nicht mehr nur ein Thema für Wassergewinnungsgebiete, sondern von flächendeckender Bedeutung. Ziele der Richtlinie sind die Erreichung oder der Erhalt eines "guten Zustandes" des Grundwassers und der Oberflächengewässer (Flüsse, Bäche, Seen) einschließlich Küsten- und Übergangsgewässer. Dies bedeutet [23]:

- Der "gute Zustand" für das Grundwasser ist erreicht, wenn sowohl der **chemische** als auch der **mengenmäßige** Zustand als "gut" bewertet werden. Für Nitrat bedeutet das die Einhaltung des Grenzwertes von 50 mg Nitrat/Liter. "Mengenmäßig gut" wird ein Grundwasserkörper eingestuft, dessen Grundwasserspiegel so beschaffen ist, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird.
- Der "gute Zustand" für die oberirdischen Gewässer ist die Erreichung eines guten **ökologischen** und **chemischen** Zustandes. Hier kommt der Verminderung von Phosphateinträgen durch Bodenabtrag (Erosion) sowie der Vermeidung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in die Gewässer besondere Bedeutung zu.

Insgesamt wurden 36 Prozent der deutschen Grundwasserkörper als "in schlechtem Zustand" eingestuft. Dieser wird im Wesentlichen verursacht durch chemische Belastungen aus diffusen (flächenhaften) Quellen, insbesondere Nitrat aus der landwirtschaftlichen Nutzung. Nach UBA [23] wurde abgeschätzt, dass bis 2015 nur weitere zwei Prozent der Grundwasserkörper 2015 den "guten Zustand" erreichen würden. Ein Zwischenbericht des BMU (2013) macht zudem deutlich, dass 90 Prozent der Oberflächengewässer bis zum Jahr 2012 die Ziele der WRRL nicht erreicht hatten und auch hier noch deutlicher Handlungsbedarf besteht [3].

2 Methodik

In 13 Bundesländern wurde eine Befragung von Experten der zuständigen Ministerien zum Thema Anbau von Energiepflanzen vor dem Hintergrund der Umweltauflagen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie durchgeführt. Die Befragung hat sich überwiegend an die für den Gewässerschutz zuständigen Fachabteilungen der Landesministerien aus Landwirtschaft und Umwelt gerichtet. Interviewt wurden zehn Vertreter der Wasserwirtschaftsabteilungen und drei Vertreter der Landwirtschaftsabteilungen. Die Interviewpartner wurden von den Ministerien benannt. Die Befragung erfolgte anhand eines Fragebogens mit zehn Themenblöcken. Behandelt wurden die Themen: a) Grad der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Bundesland, b) Folgen der Biogasentwicklung für den Gewässerschutz und c) mögliche Maßnahmen und Instrumente zur Sicherung des Gewässerschutzes. Die Fragen waren teilweise numerisch oder auf Basis vorgegebener Bewertungsfelder zu beantworten. Eine Reihe von Fragen ermöglichte den Interviewpartnern darüber hinaus auch eine individuelle Beantwortung und die Beschreibung der Vorgehensweisen und Lösungswege im jeweiligen Bundesland. Die Ergebnisse wurden somit teilweise einer quantitativen Auswertung unterzogen, um bundesländerübergreifende Auswertungen zu ermöglichen. Weiter konnten durch die individuellen Aussagen einzelne Schwerpunkte und bundeslandspezifische Themen aufgezeigt werden, was insbesondere bei Lösungsansätzen von Interesse ist. Die Befragungen und Auswertungen wurden Ende des Jahres 2014 abgeschlossen, sodass auf wesentliche Neuerungen der EEG-Novelle 2014 sowie die Novellierung der Düngeverordnung (Stand 2014) [7] Bezug genommen werden konnte.

Die Ergebnisse stellen ein Meinungsbild der befragten Institutionen dar, wobei dieses durch die jeweils befragten Einzelpersonen geprägt ist. Teilweise erfolgten im Vorfeld des Interviews auch Abstimmungen zwischen den Fachabteilungen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft. Es mussten aufgrund des breiten Themenfächers nicht alle Fragen beantwortet werden. Die 13 befragten Institutionen sind den in Tabelle 1 aufgeführten Bundesländern zuzuordnen. Die Stadtstaaten wurden nach einer ersten Kontaktaufnahme nicht weiter interviewt, da das Thema für sie von untergeordneter Relevanz war. Hintergrundinformationen auf Basis von Literaturquellen werden themenbezogen ergänzend dargestellt und ermöglichen eine bessere Einordnung der Aussagen in den aktuellen Kontext.

3 Ergebnisse

3.1 Status Quo der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und der Biogasentwicklung

3.1.1 Aussagen zum Umsetzungsstand der EG-WRRL in den befragten Bundesländern

Zwölf der dreizehn befragten Bundesländer haben nach EG-WRRL gefährdete Grundwasserkörper ausgewiesen und für diese Kulissen unterschiedliche Maßnahmen zur Verbesserung der nitratbezogenen Grundwasserbeschaffenheit initiiert.

Tabelle 1: Übersicht der Größe der Grundwasserkörper im schlechten Zustand bezüglich Nitrat nach Bundesländern. (Zahlen gerundet)¹

Bundesland	Grundwasserkörper in schlechtem Zustand Nitrat	
	Prozent der Gesamtfläche (gerundet)	Hektar
Baden-Württemberg	18	627.246
Bayern	24	1.693.272
Brandenburg	2	65.300
Hessen	15	322.475
Mecklenburg-Vorpommern	9	210.000
Niedersachsen	60	2.856.780
Nordrhein-Westfalen	38	1.300.000
Rheinland-Pfalz	26	920.000
Saarland ²	kein Gebiet ausgewiesen	
Sachsen	38	690.000
Sachsen-Anhalt	28	575.000
Schleswig-Holstein	49	791.500
Thüringen	30	485.190

Anmerkungen: ¹ nach Destatis 2012 und Angaben der Bundesländer, ² Saarland: Kein Gebiet ausgewiesen. Es sind operative Messstellen in einem Grundwasserkörper mit oberflächennah erhöhten Nitratgehalten vorhanden.

Mit rund 60 Prozent der Landesfläche in Niedersachsen und 49 Prozent der Landesfläche in Schleswig-Holstein überwiegen in diesen Bundesländern Grundwasserkörper mit schlechtem Zustand bezüglich Nitrat (Tabelle 1). In beiden Bundesländern sind überwiegend Geestgebiete betroffen. Eine geringe Bedeutung haben

Grundwasserkörper mit schlechtem Zustand bezüglich Nitrat mit nur zwei Prozent Flächenanteil in Brandenburg und neun Prozent in Mecklenburg-Vorpommern. Alle anderen Bundesländer zeigen Flächenanteile zwischen 15 bis 38 Prozent der Landesfläche im schlechten Zustand auf. Die Ergebnisse der Experteneinschätzung der aus Nitrat-, Phosphat- und Pflanzenschutzmitteleinträgen resultierenden Gefährdung der Grundwasserkörper sind in Abbildung 1 dargestellt.

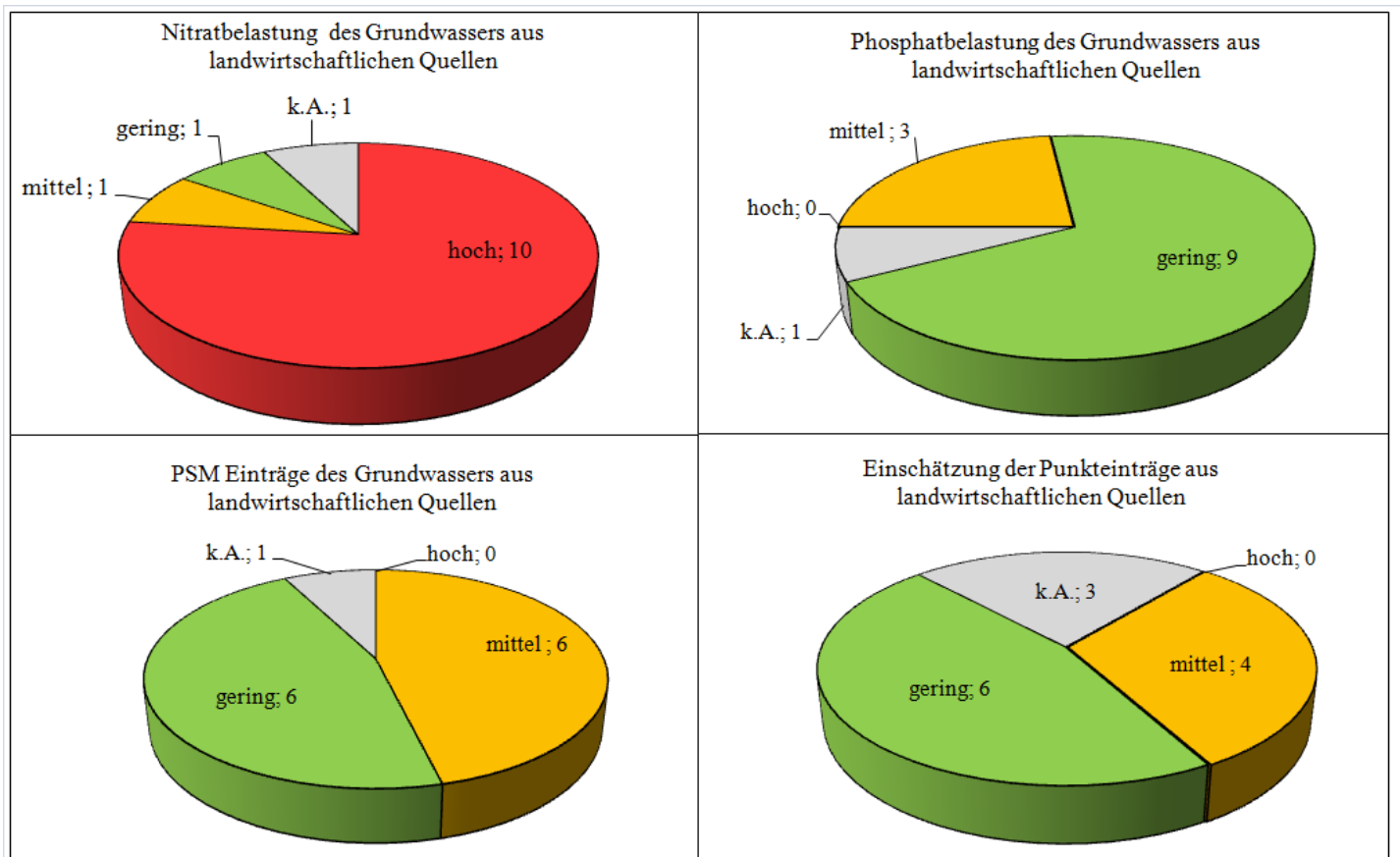


Abbildung 1: Gefährdungseinschätzung aus Nitrat-, Phosphat- und Pflanzenschutzmitteleinträgen (PSM) in die gefährdeten Grundwasserkörper nach WRRL (in den Stufen hoch, mittel, gering, keine Angabe (k.A.) in Anzahl der Bundesländer. Gesamtsumme = 13.

Die diffuse **Nitratbelastung** in den gefährdeten Grundwasserkörpern wird von zehn Bundesländern als hoch und von jeweils einem Bundesland als mittel (Baden-Württemberg) oder gering (Brandenburg) eingestuft. Nitratreinträge aus Punktquellen werden in vier Bundesländern als mittlere Gefährdung eingestuft und stellen ansonsten keine Gefährdung dar. Die **Phosphatbelastung** in den gefährdeten Grundwasserkörpern wird überwiegend als gering (neun Bundesländer) oder mittel (Baden-Württemberg, Bayern) eingestuft. Anders stellt sich die Situation der Oberflächengewässer dar, die von vier Bundesländern als mittel bis hoch angegeben wird. Einträge von **Pflanzenschutzmitteln** (PSM) führen in der Hälfte der Bundesländer zu Belastungen in den gefährdeten Grundwasserkörpern.

3.1.2 Welche Maßnahmen zur Verbesserung der nitratbezogenen Grundwasserbeschaffenheit werden umgesetzt und sind sie ausreichend?

In allen dreizehn Bundesländern werden gegenwärtig Maßnahmen zur Verbesserung der nitratbezogenen Grundwasserbeschaffenheit angeboten oder sind in Planung. Es werden jeweils Beratungsleistungen zum Schwerpunkt Gewässerschutz angeboten und auch Agrarumweltmaßnahmen vermittelt. Die Beratungsintensität, die Konzepte zur Umsetzung sowie die Trägerschaften stellen sich in jedem Bundesland unterschiedlich dar. Die Angebote reichen von Gruppenschulungen bis hin zur einzelbetrieblichen Beratung mit sehr unterschiedlichen Intensitäten zwischen den Bundesländern. Auch die Maßnahmenprogramme der Bundesländer gestalten sich individuell und sind in der Regel durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für

die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) gefördert (Beispielprogramme: Baden-Württemberg = MEKA; Bayern = KULAP; Hessen = HIAP, seit 2014 HALM; Sachsen = AuW; Niedersachsen = NAU, Schleswig-Holstein = AUM). Einige Bundesländer bieten zusätzlich zu den mit ELER geförderten Programmen auch Landesprogramme mit weiteren Maßnahmen an, wie zum Beispiel Bayern. Ergänzend führen verschiedene Bundesländer Projekte und Versuchsanstellungen zu Gewässerschutzfragestellungen durch.

Zehn von 13 Bundesländern gehen davon aus, dass die derzeit ergriffenen Maßnahmen oder bereitstehenden Mittel nicht ausreichen, um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zur Sicherung der nitratbezogenen Qualität des Grundwassers zu erreichen (Abbildung 2). Dabei sind nitratbezogene Emissionen aus Sicht der Befragten auch schon vor dem Ausbau des Biogassektors aufgetreten und in der Regel auf intensive Viehhaltung zurückzuführen. Die Biogasentwicklung kommt nun als weitere Nutzungsform verschärfend hinzu. In der Summe mit am Weltmarkt zu beobachtenden Preisentwicklungen wird eine zunehmende Intensivierung in der Landwirtschaft beobachtet.

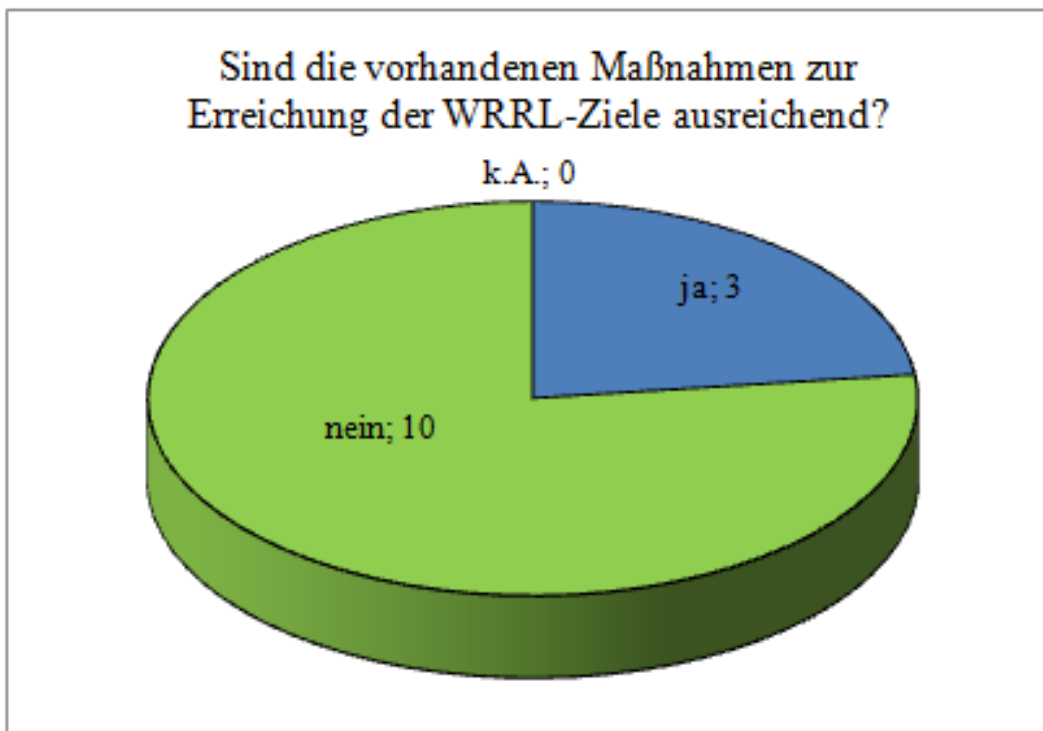


Abbildung 2: Sind die vorhandenen Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL in den gefährdeten Grundwasserkörpern Nitrat ausreichend?

Quelle: Angaben in Anzahl der Bundesländer. Summe = 13.

3.1.3 Können Nitratreinträge in die Grundwasserkörper der Biogasentwicklung zugeordnet werden?

Die Frage, ob Zusammenhänge zwischen den N-Einträgen ins Grundwasser und der Biogasentwicklung zu beobachten sind, wurde jeweils für die WRRL-Gebietskulissen sowie die Trinkwasserschutzgebiete gestellt. Die Ergebnisse zeigt Abbildung 3.

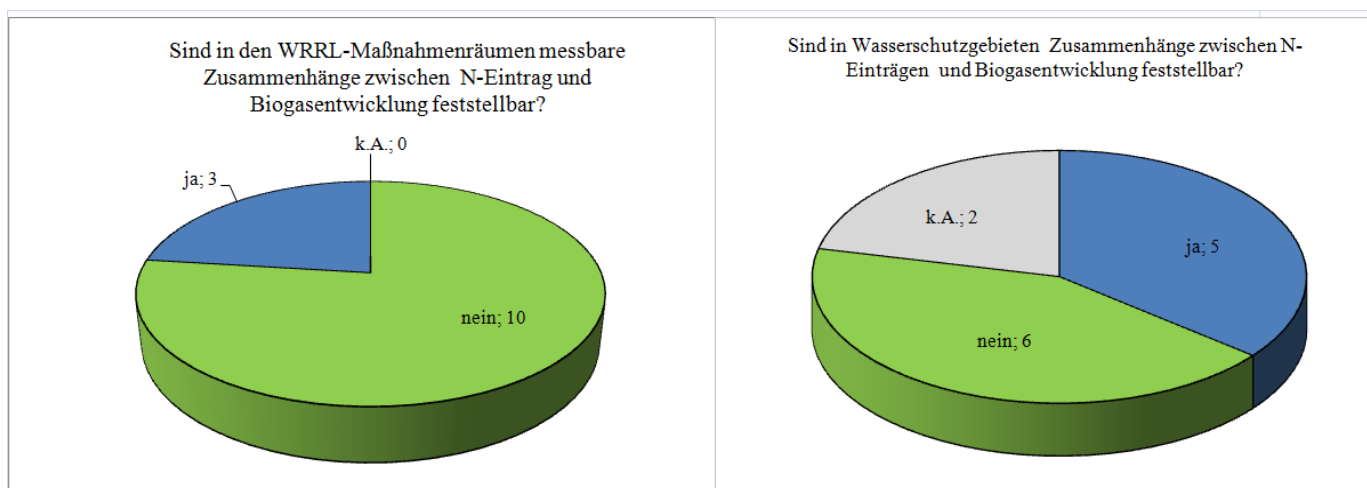


Abbildung 3: Bestehen Zusammenhänge zwischen N-Einträgen und Biogasentwicklung? a) mit Bezug zur WRRL-Gebietskulisse und b) mit Bezug zu Trinkwasserschutzgebieten.

WRRL-Gebietskulisse: Für die WRRL-Gebietskulissen können die drei Bundesländer Bayern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein Zusammenhänge zwischen N-Einträgen ins Grundwasser und dem Energiepflanzenanbau oder dem Betrieb von Biogasanlagen bestätigen. Als Ursache werden unter anderem höhere N-Überschüsse nach der Ernte von Silomais im Vergleich zu anderen, weniger intensiv geführten Kulturen genannt. Weiterhin wird die Gärrestverwertung aus Biogasanlagen ähnlich wie die Intensivtierhaltung eingestuft und im Vergleich zur Mineraldüngung als stärker auswaschungsgefährdet bewertet. Die genannten Bundesländer betreiben Monitoringprogramme, die diese Rückschlüsse an Fallbeispielen zulassen, wobei Auswirkungen auf N_{\min} -Werte eher nachgewiesen werden als Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser. Es wird jedoch nach Aussage dieser Befragten nur eine Frage der Zeit sein, bis auch im oberflächennahen Grundwasser erhöhte Messwerte auftreten. Die derzeitigen Messprogramme sind hier noch in der Anfangsphase. Die anderen zehn befragten Bundesländer können derzeit keine Zusammenhänge zwischen der Biogasentwicklung und steigenden Nitratgehalten im Grundwasser feststellen. Allerdings liegt dies auch nach Aussage dieser Befragten an bisher fehlenden oder nicht zu diesem Zweck ausgelegten Datenerhebungen. Da bei der Nitratverlagerung bis in das Grundwasser meist mit mehrjährigen Fließzeiten zu rechnen ist, sind ebenfalls mehrjährige, möglichst oberflächennahe Messreihen zur Dokumentation nutzungsbedingter N-Austräge erforderlich.

WSG-Gebietskulisse: Wird nur die Kulisse der Trinkwasserschutzgebiete (WSGe) betrachtet, die in der Regel eine deutlich höhere Untersuchungsintensität sowie zum Teil auch eine langjährige Begleitung durch die Grundwasserschutzberatung aufweisen, so werden von fünf Bundesländern Zusammenhänge zwischen der Biogasentwicklung und den Nitrateinträgen in das Grundwasser angegeben während acht Bundesländer keine Zusammenhänge feststellen. Deutlich wird hier ebenfalls, dass nur mit entsprechenden Monitoring-Programmen Aussagen zum direkten Nutzungseinfluss auf die Grundwasserbeschaffenheit getroffen werden können. Die vorhandenen Messnetze sind jedoch häufig nicht zur flächenscharfen Rückverfolgung von Nutzungseinflüssen ausgelegt.

Exkurs Einschätzung der Nitratgehalte in Wasserschutzgebieten (WSGen):

WSGe nehmen in Deutschland 4,45 Millionen Hektar der Landesfläche ein. Elf von 13 Bundesländern geben auch für die Wassergewinnungsgebiete ein mittleres bis hohes Risiko durch Nitratbelastungen an. Mit Ausnahme von Brandenburg werden in allen Bundesländern unterschiedliche Maßnahmen zur Verbesserung der nitratbezogenen Rohwasserqualität angeboten. Die Maßnahmen basieren im Wesentlichen auf den vier Säulen Schutzgebietsverordnung, Vermittlung von Agrarumweltmaßnahmen, landwirtschaftliche Gewässerschutzberatung und Vermittlung von Gewässerschutzmaßnahmen mit finanziellem Ausgleich. Acht Bundesländer geben zusätzlichen Handlungsbedarf zur nachhaltigen Sicherung der nitratbezogenen Grundwasserbeschaffenheit an.

3.1.4 Sind Nährstoffüberschussregionen bekannt?

Neun von 13 Bundesländern stellen das Vorhandensein von Nährstoffüberschussregionen fest. Die Ursachen hierfür werden überwiegend in der Tierhaltung gesehen und neuerdings teilweise auch den Auswirkungen des Betriebes von Biogasanlagen zugeschrieben. Zusätzlich können bodenkundlich-hydrologische Faktoren wie hohe Durchlässigkeiten und geringe Speicherkapazitäten des Bodens das potenzielle Nitrataustragsrisiko erhöhen.

3.1.5 Zum Status Quo der Biogasentwicklung:

Zur Beurteilung möglicher Einflüsse der Biogasentwicklung auf die Landnutzung ist die Kenntnis der Entwicklung des Anlagenbestandes eine entscheidende Grundlage. Die folgende Abbildung 4 zeigt seit dem Jahr 2000 eine stetige Zunahme der Anzahl von Biogasanlagen sowie der Anlagenleistung für Deutschland bis auf 8.726 Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von 3.905 Megawatt Ende 2014 (Jahr der Befragung). Die Treibhausgas(THG)-Einsparung durch Biogasnutzung betrug zu diesem **Zeitpunkt** rund 17 Millionen Tonnen CO₂. Die Anbaufläche für Biogas-Energiepflanzen betrug zu diesem Zeitpunkt 1.375 Millionen Hektar [13]. Im Jahr 2015 ist die Anlagenzahl nach Schätzungen des Fachverbandes Biogas noch leicht auf 8.928 Anlagen und die installierte Gesamtleistung auf 4.177 Megawatt auf einer Anbaufläche von 1,393 Millionen Hektar angestiegen. (Stand 11/2015) [14]. Abbildung 5 stellt den jährlichen Zubau von Biogasanlagen in Deutschland dar.

Die Entwicklung des Biogasanlagenbestandes wurde maßgeblich durch die Regelungen im EEG geprägt. Nach dem zügigen Zubau an Biogasanlagen in den Jahren 2004 bis 2012 wurden im Jahr 2012 die Fördersätze für nachwachsende Rohstoffe deutlich gekürzt und der Maisanteil auf 60 Prozent Masseanteil gedeckelt. Seitdem sind die Zuwachsraten rückläufig. Im EEG 2014 [11] sind dann die gezielten Förderungen für nachwachsende Rohstoffe gänzlich zugunsten von Grundvergütungen und einer vermehrten Förderung von Abfall- und Reststoffen gestrichen worden, mit der Folge, dass der weitere Zubau nahezu zum Erliegen gekommen ist. Es wird derzeit kaum noch ein Zuwachs beim Anbau und Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Gärsubstrat beobachtet.

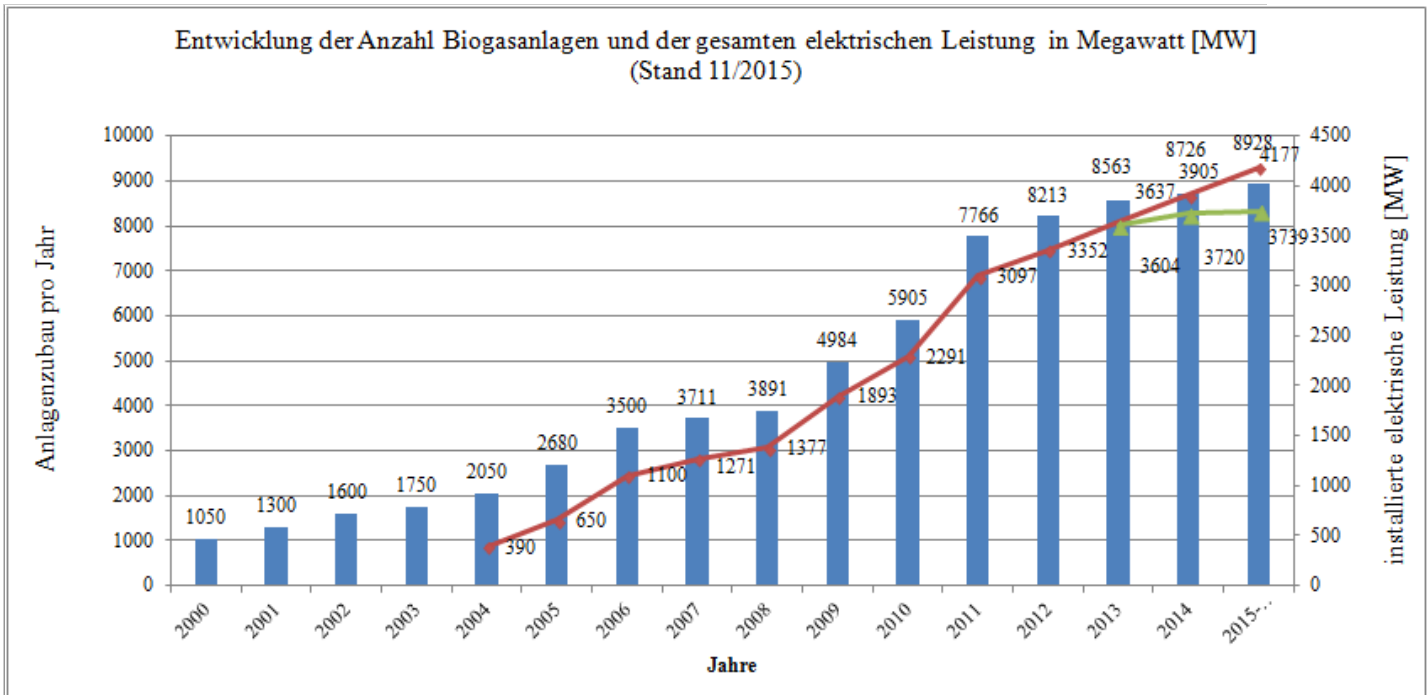


Abbildung 4: Entwicklung des Biogasanlagenbestandes seit dem Jahr 2000 (Stand 11/2015).

Quelle: [14].

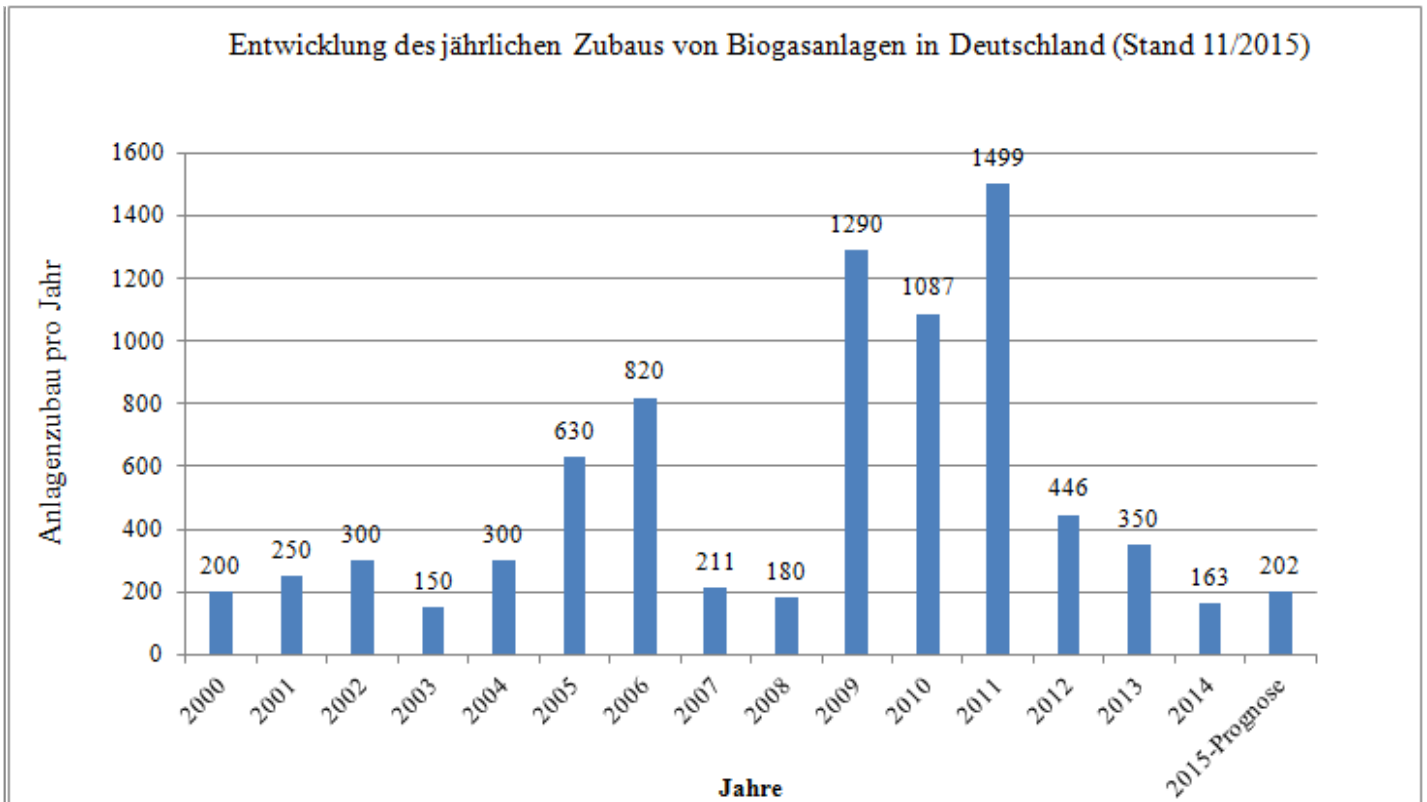


Abbildung 5: Jährlicher Zubau von neuen Biogasanlagen in Deutschland (Stand 11/2015).

Quelle: [14].

Die Bundesländer Bayern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg weisen die höchste Anlagenanzahl und Anlagenleistung auf. Die Anlagengrößen sind in den nord- und ostdeutschen Bundesländern tendenziell größer als in den südwestdeutschen Bundesländern. Die Befragung stützt die Kenntnis, dass sich in bestimmten Regionen bevorzugt Biogasanlagen angesiedelt haben. Förderlich war nach Aussage der Befragten insbesondere die Nähe zu Viehhaltungsregionen, da hier zusätzlich Wirtschaftsdünger als Gärsubstrate zur Verfügung stehen und der Futter- und Maisanbau auf diesen Standorten schon lange bekannt und etabliert ist. Aber auch in typischen Grünlandregionen haben Betriebe als Ergänzung oder Ersatz zur Milchviehhaltung verstärkt auf Biogas gesetzt. Typische Marktfruchtregionen zeigen geringere Anlagendichten auf, da hier die wirtschaftliche Konkurrenz stärker und der Acker- und Marktfruchtanbau nach wie vor profitabler ist. Unabhängig von der Region spielt auch der Diversifizierungsgedanke eine Rolle bei der Entscheidung für den Betrieb einer Biogasanlage.

3.2 Einschätzungen zu den Folgen der Biogasentwicklung auf den Gewässerschutz

3.2.1 Welche positiven Effekte der Biogasentwicklung werden festgestellt?

Positive Effekte der Biogasentwicklung erwarten die Befragten im Hinblick auf mögliche Zusatzeinkommen und die Sicherung von Arbeitsplätzen. Weitere Vorteile werden in der Substitution von fossilen Brennstoffen sowie in der Einsparung von Treibhausgasen gesehen. Im Hinblick auf die Nutzung von organischen Düngern oder die Möglichkeit zur Diversifizierung von Fruchtfolgen durch den Anbau von Energiepflanzen werden dagegen derzeit keine Vorteile gesehen (Abbildung 6), obgleich entsprechende Potenziale durchaus vorhanden wären.

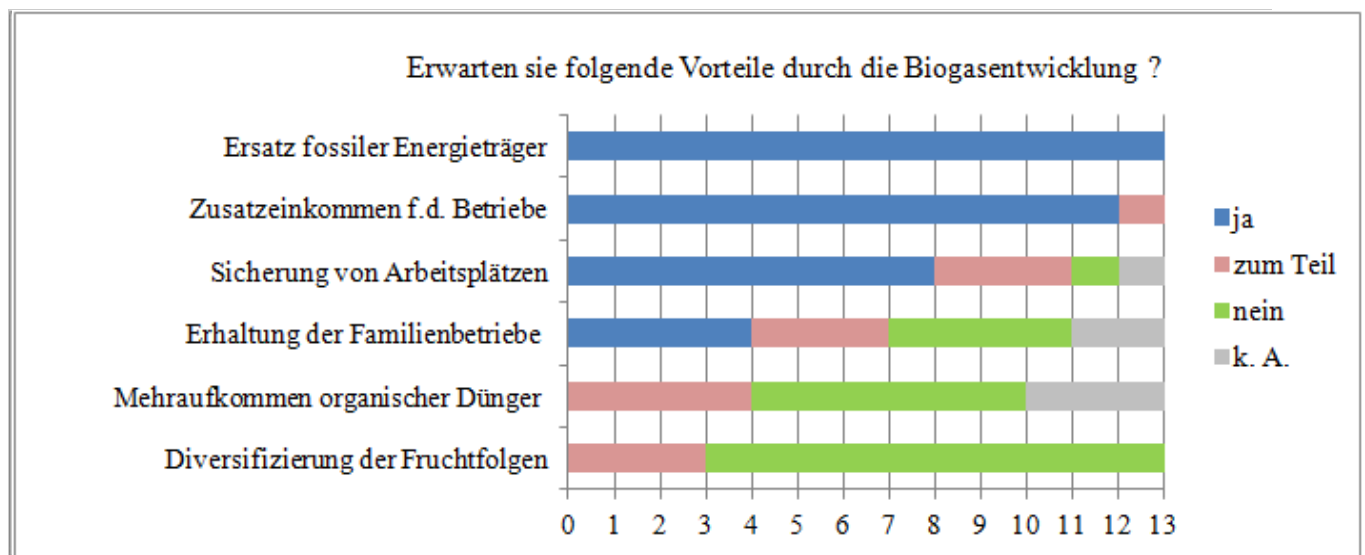


Abbildung 6: Vorteile der Biogasentwicklung. Angaben in Anzahl der Bundesländer (n = 13).

3.2.2 Werden Änderungen im Anbauverhalten beobachtet?

Ein zentrales Thema ist die Frage, wie sich das Anbauverhalten der landwirtschaftlichen Betriebe durch die Etablierung von Biogasanlagen verändert hat. Hiernach gefragt, geben zwölf von dreizehn Bundesländern die Antwort, dass durch den Einsatz von Energiepflanzen in Biogasanlagen Veränderungen im Anbauverhalten festgestellt werden (Abbildung 7). Nur Thüringen und Sachsen können dies nicht bestätigen. Festgestellte Änderungen sind vor allem ein Anstieg des Maisanbaus, den 50 Prozent der Befragten feststellen können. Weiterhin stellen einzelne Bundesländer einen verstärkten Einsatz von Grünschnitt in Biogasanlagen, einen verstärkten Anbau von Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS), einen Anstieg von Zwischenfrüchten (unter anderem Grünroggen) oder Energiepflanzen allgemein fest. Schleswig-Holstein gibt zudem einen Rückgang von Grünland in der Regel zu Gunsten von Mais in Folge der Biogasentwicklung an.

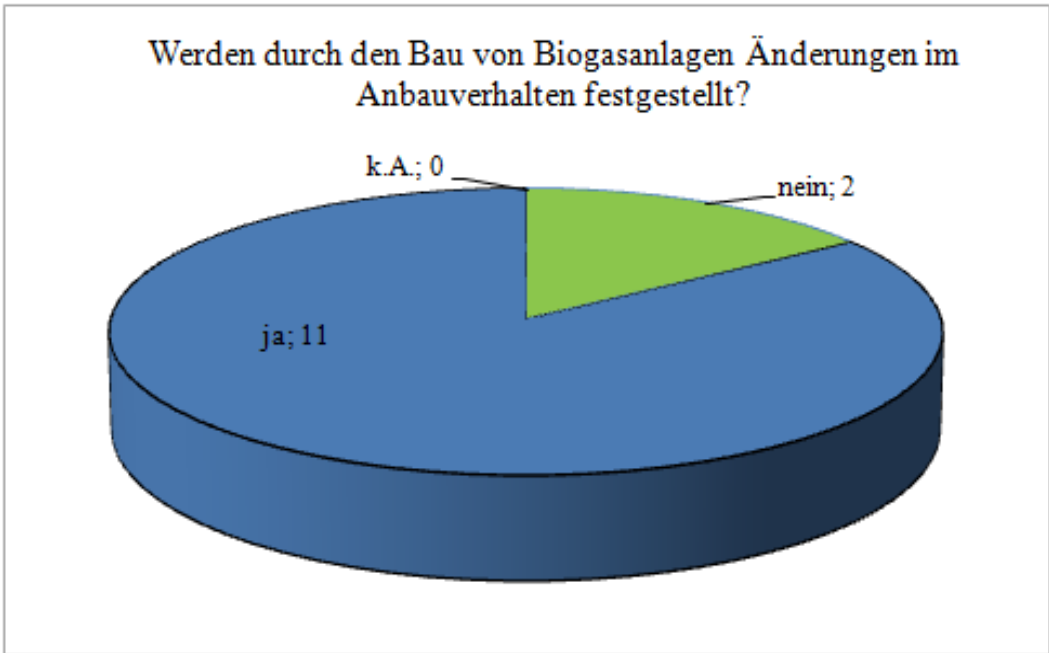


Abbildung 7: Gibt es Änderungen im Anbauverhalten durch die Biogasentwicklung? (n = 13, k. A. = keine Angaben).

3.2.3 Einschätzung der Folgen des Energiepflanzenanbaus für den Gewässerschutz

Auf die Frage, wie die Folgen der Biogasexpansion aus Sicht des Gewässerschutzes eingeschätzt werden, geben sechs von dreizehn Bundesländern eine negative Einschätzung, weitere sieben schätzen den Einfluss als derzeit neutral ein (Abbildung 8).

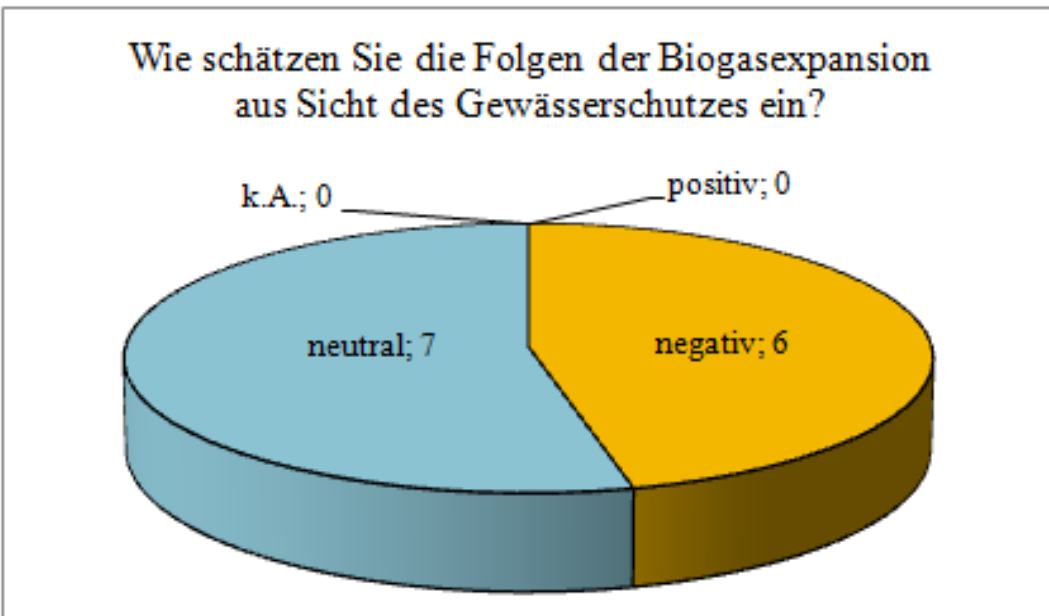


Abbildung 8: Folgen der Biogasexpansion für den Gewässerschutz (Anzahl befragter Bundesländer, n = 13).

Eher negative Auswirkungen auf den Gewässerschutz werden von Bayern, Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland und Schleswig-Holstein beobachtet. Mehrere Bundesländer, die die Situation gegenwärtig als insgesamt neutral erachten, weisen darauf hin, dass zum Beispiel durch zunehmende

Wirtschaftsdüngerimporte aus anderen Bundesländern oder aus dem Ausland künftig dennoch Probleme auftreten können. Die Befragten, die die Biogasentwicklung als neutral für den Gewässerschutz bewerten, führen weiterhin an, dass zum Teil die Maisbestände in den 90iger Jahren schon deutlich höher waren als jetzt. Sie stellen auch fest, dass Grünland durch den Flächenbedarf im Zusammenhang mit Biogas zwar kurzfristig umgebrochen, aber mittlerweile wieder rückumgewandelt wurde.

Welche Risiken konkret gesehen werden, wurde anhand einer Auswahlliste erfragt. Eine Übersicht der Befragungsergebnisse stellt Abbildung 9 dar. Die Einschätzungen der einzelnen Bundesländer sind der Abbildung 10 zu entnehmen.

Risiken für den Gewässerschutz....

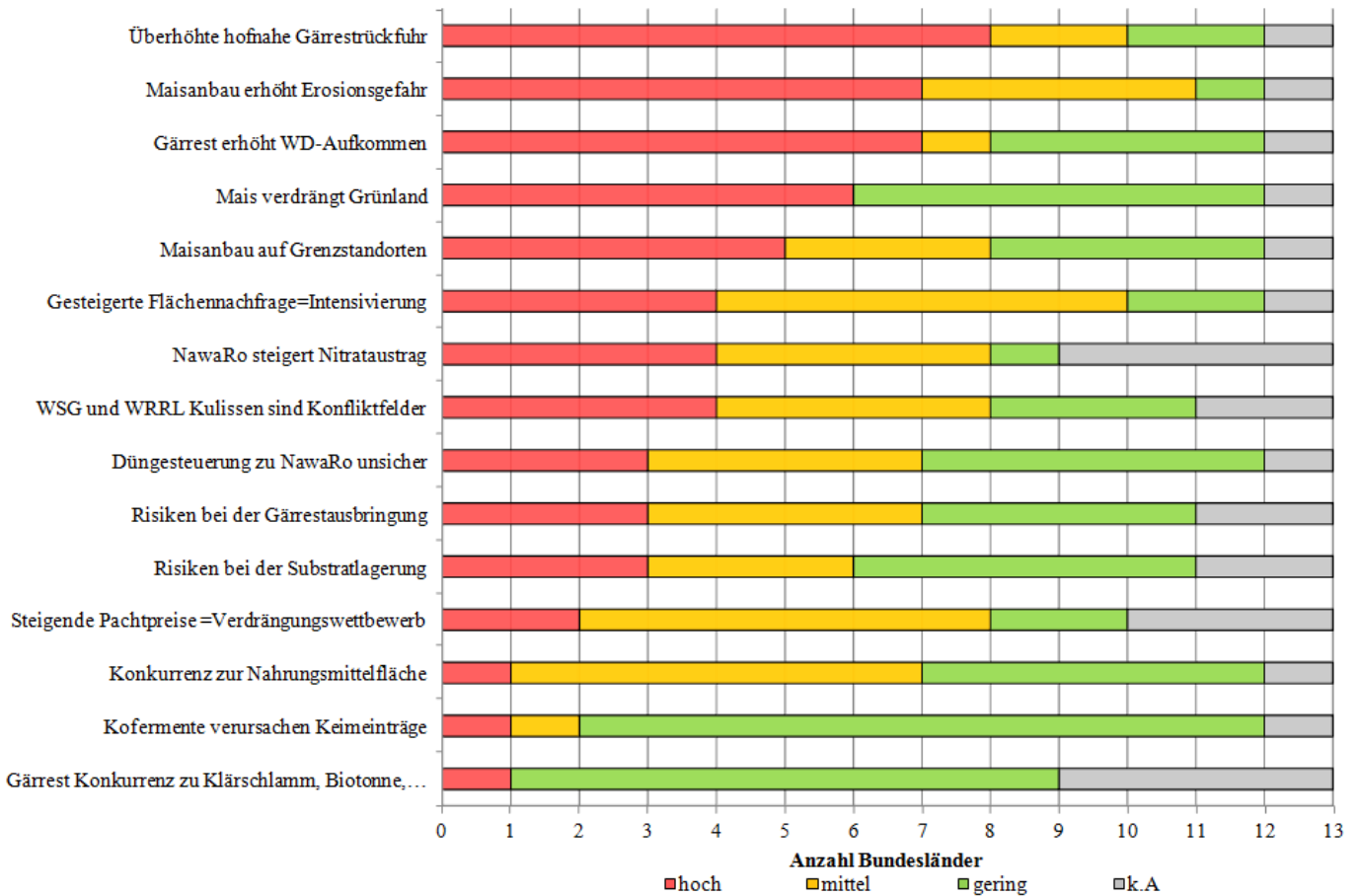


Abbildung 9: Bewertung möglicher Risiken für den Gewässerschutz durch verstärkten Energiepflanzenanbau (Bundesländer n = 13), Fragen rangiert nach abnehmendem Risiko.

Frage:	Baden Württemberg	Bayern	Brandenburg	Hessen	Mecklenburg Vorp.	Niedersachsen	Nordrhein W.	Rheinland Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen Anhalt	Schleswig Holstein	Thüringen
Überhöhte hofnahe Gärrestrückfuhr	rot	rot	rot	orange	orange	rot	rot	grau	rot	grün	rot	rot	grün
Maisanbau erhöht Erosionsgefahr	orange	rot	rot	orange	orange	rot	rot	grau	rot	grün	orange	rot	rot
Gärrest erhöht WD-Aufkommen	rot	orange	rot	grün	rot	rot	grau	rot	grün	grün	rot	rot	grün
Mais verdrängt Grünland	rot	rot	grün	grün	rot	rot	grau	rot	grün	grün	rot	rot	grün
Maisanbau auf Grenzstandorten	orange	grün	rot	orange	rot	orange	grau	rot	grün	grün	rot	rot	grün
Gesteigerte Flächennachfrage = Intensivierung	orange	orange	orange	orange	rot	rot	grün	grün	grün	grün	rot	rot	orange
NawaRo steigert Nitrataustrag	orange	grau	orange	grau	orange	rot	rot	grau	rot	grün	rot	orange	orange
WSG und WRRL Kulissen ist Konfliktfelder	orange	rot	grau	orange	orange	grün	rot	grau	grün	grün	rot	rot	orange
Düngesteuerung zu NawaRo unsicher	orange	orange	rot	grün	orange	rot	orange	grau	orange	grün	grün	rot	grün
Risiken bei der Gärrestausbringung	orange	rot	grau	orange	grün	rot	orange	grau	orange	grün	grün	rot	grün
Risiken bei der Substratlagerung	grün	rot	grau	orange	grün	orange	orange	grau	rot	grün	grün	rot	grün
Steigende Pachtpreise = Verdrängungswettbewerb	orange	orange	orange	grün	orange	rot	rot	grau	grau	grün	orange	orange	grau
Konkurrenz zur Nahrungsmittelfläche	orange	grün	orange	orange	orange	orange	orange	grau	grün	grün	grün	rot	orange
Kofermente verursachen Keimeinträge	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grau	rot	grün	grün	orange	grün
Gärrest Konkurrenz zu Klärschlamm, Biotonne,...	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grau	grün	grün	rot	grün	grün

Risikoeinschätzung:	gering: grün	mittel: Orange	hoch: rot	k.A.: grau
---------------------	--------------	----------------	-----------	------------

Abbildung 10: Nach Bundesländern differenzierte Bewertung möglicher Risiken für den Gewässerschutz durch verstärkten Energiepflanzenanbau.

Die nach Expertenmeinung wichtigsten Risikoquellen des Energiepflanzenanbaus für den Gewässerschutz bestehen in einem zusätzlichen Anfall an organischen Düngern durch pflanzliche Gärreste sowie dem Risiko einer überhöhten organischen Zufuhr auf die Flächen. Insbesondere hofnahe Flächen stehen hier im Fokus. Weitere Risiken werden im zunehmenden Maisanbau, der mit einem erhöhten Erosionsrisiko verbunden ist, sowie in der Verdrängung von Grünland gesehen. Die Bundesländer schätzen die möglichen Risiken sehr unterschiedlich ein. Tendenziell steigt das Risikoempfinden mit steigender Anlagenzahl oder elektrischer Leistung der Biogasanlagen in den befragten Bundesländern an. **Nicht der Betrieb einer Biogasanlage an sich wird als Risikofaktor empfunden, sondern die räumliche Ballung und die daraus resultierenden Anbaukonzentrationen, Transportprobleme und Auswirkungen auf ein pflanzenbedarfsgerechtes Wirtschaftsdüngermanagement bis hin zu einem Anstieg regionaler Nährstoffüberschüsse.**

3.3 Mögliche Maßnahmen und Instrumente zur Sicherung der Gewässerschutzbelange unter anderem im Energiepflanzenanbau

3.3.1 Erfolgt eine Dokumentation von Nährstoffströmen und wenn ja, wie?

Im Genehmigungsverfahren für Biogasanlagen ist der geplante Substrateinsatz einmalig zu dokumentieren und ein qualifizierter Flächennachweis zu erstellen. Es stellt sich die Frage, ob diese Informationen landesweit zusammengetragen werden und ob sie einer regelmäßigen Aktualisierung für Bestandsanlagen unterliegen. Die Befragung ergibt, dass eine zentrale Dokumentation der eingesetzten Substrate bislang in keinem Bundesland erfolgt. Teilweise bestehen Betreiberdatenbanken, die jährlich teilaktualisiert werden, so zum Beispiel in Nordrhein-Westfalen zu 50 Prozent. Teils wird eine Erfassung über die Verbringungsverordnung vorgenommen, wobei hier auf Probleme beim Vollzug der Rückmeldungen und nur beschränkt

aussagekräftige Statistiken hingewiesen wird. In Niedersachsen werden durch eine jährliche Abfrage die Substrate für Neuanlagen einmalig erfasst und zentral zusammengeführt, aber dann für Bestandsanlagen nicht weiter aktualisiert. In neun von 13 Bundesländern wird für eine zentrale Dokumentation der eingesetzten Substrate kein weiterer Bedarf gesehen, unter anderem mit Hinweis auf den erforderlichen Aufwand.

Die folgende Abbildung 11 stellt dar, dass neun der 13 befragten Bundesländer keine zentrale Dokumentation der eingesetzten Substrate, zum Beispiel auf Landkreisebene, durchführen.

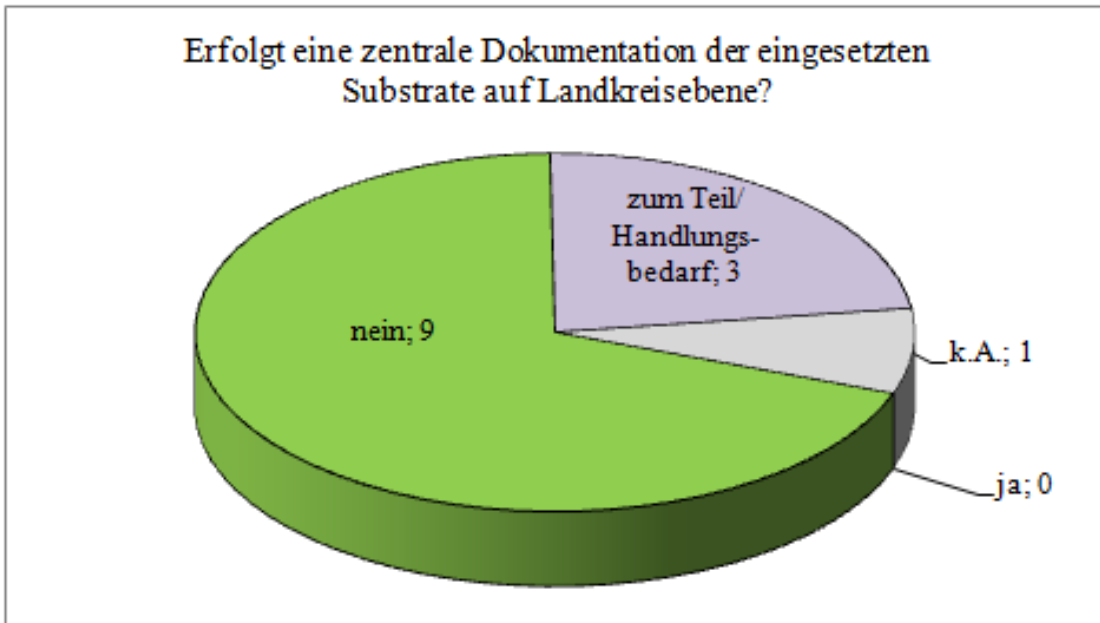


Abbildung 11: Erfolgt eine zentrale Dokumentation der in Biogasanlagen eingesetzten Substrate? (Anzahl der Bundesländer, n = 13).

3.3.2 VerbringungsVO (Meldeverordnung), ein mögliches Instrument zur besseren Kontrolle von Nährstoffströmen?

Weiter wurde nach der Verbringungsverordnung (vom 21. Juli 2010) [24] als möglichem Instrument zur besseren Kontrolle regionaler und überregionaler Nährstoffströme gefragt. Derzeit setzen die drei Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz die VerbringungsVO so um, dass Aussagen über die landesweiten Nährstoffströme ableitbar sind oder sein werden. Vorreiter ist hier sicherlich das Land Niedersachsen, das aufgrund seiner besonderen Nährstoffproblematik im nordöstlichen Teil des Landes eine über die BundesVO hinausgehende LandesVO erlassen und im Jahr 2013 einen ersten Nährstoffbericht vorgelegt hat [15]. Mittlerweile ist der dritte Nährstoffbericht erschienen, der neben den tierischen und pflanzlichen Wirtschaftsdüngern auch die Mineraldünger mit erfasst und eine landesweite Bilanz über Einsatz und Transport von Wirtschaftsdüngern und Gärresten ermöglicht [16]. Die weiteren Bundesländer orientieren sich derzeit an der BundesVO. Die Bundesländer Bayern und Hessen wollen die niedersächsischen Erfahrungen abwarten und dann gegebenenfalls ebenfalls durch eine LandesVO nachbessern. Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein planen derzeit die Einführung. Es wird auch auf Schwachstellen bei der BundesVO hingewiesen, unter anderem wird die Grenze zur Meldepflicht ab 200 t Frischmasse Wirtschaftsdünger als zu hoch erachtet und es wird bemängelt, dass Gärreste aus Biogasanlagen nach Bioabfallverordnung derzeit nicht meldepflichtig und auch andere organische Dünger, wie Komposte, nicht integriert sind.

3.3.3 Welche Schwerpunkte für den Grund- und Oberflächengewässerschutz werden im Bereich der Agrarumweltmaßnahmen (AUM) gesetzt?

Die folgende Abbildung 12 stellt auf Basis der Befragungsergebnisse eine Übersicht der wichtigsten ab dem Jahr 2015 angebotenen AU-Maßnahmen dar. Es wird die Anzahl der Bundesländer angegeben, in denen jeweils Maßnahmen zum Themenfeld angeboten werden.

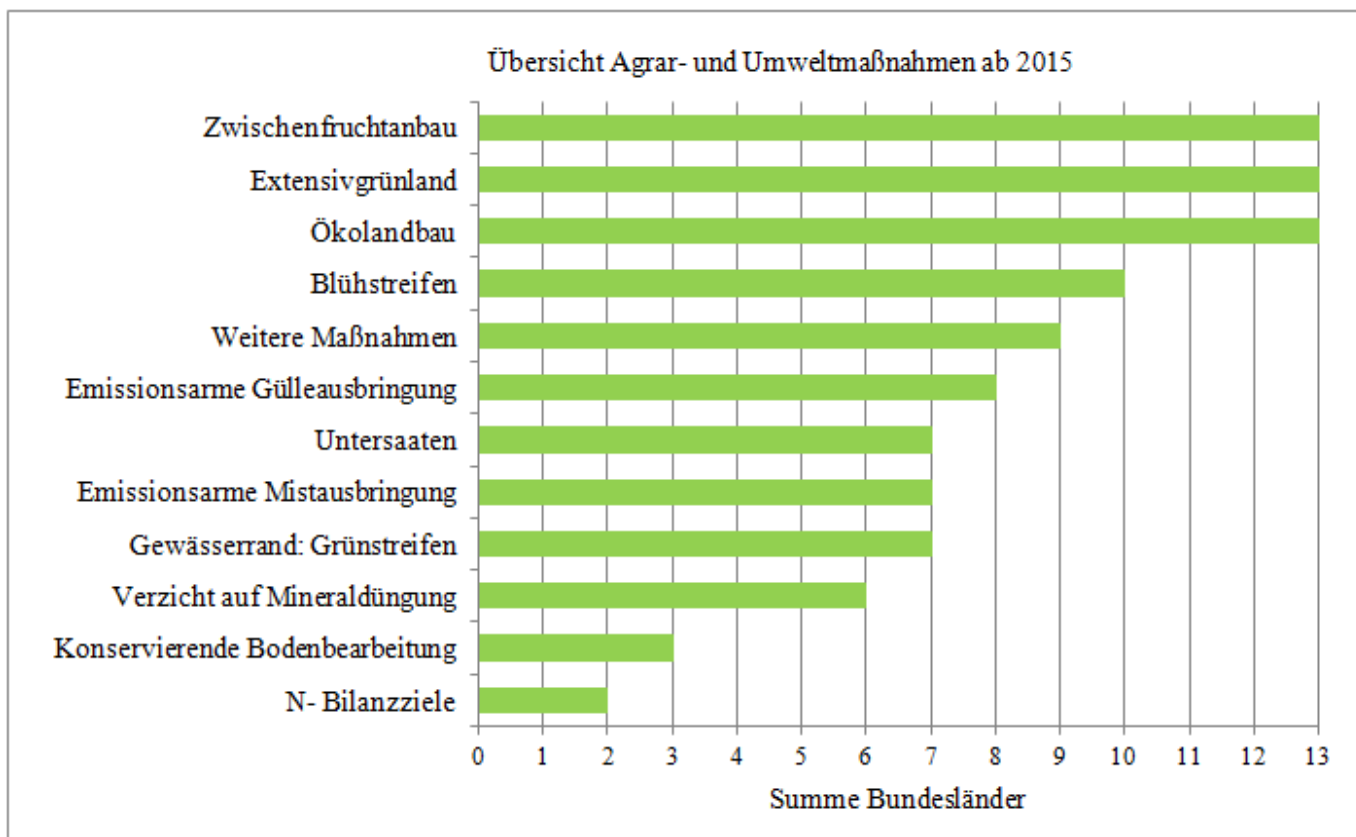


Abbildung 12: Übersicht der zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie geplanten Agrarumweltmaßnahmen ab 2015 (in Anzahl Bundesländer, n = 13).

Die Abfrage der für das Jahr 2015 geplanten Maßnahmen ergab, dass alle Bundesländer Maßnahmen im Bereich Zwischenfruchtanbau, Erhalt von Extensivgrünland und Ökolandbau anbieten. Weiterhin werden Maßnahmenprogramme zum reduzierten sowie zum verlustarmen Wirtschaftsdüngermanagement und zur konservierenden Bodenbearbeitung angeboten. Auch Grün- und Blühstreifen werden weiterhin angeboten. Die Maßnahmen sind in der Regel unabhängig von der späteren Verwertung (Nahrung, Futter, Energie) formuliert. Für einen gewässerschutzoptimierten (Energie-) Maisanbau ergeben sich somit durch Agrarumweltmaßnahmen vielfältige Ansätze, insbesondere im Bereich Wirtschaftsdüngermanagement, aber auch im Hinblick auf Erosionsvermeidung durch Engsaatverfahren oder Untersaaten. Innovative Ansätze werden zudem von zwei Bundesländern beschränkt, die künftig N- und P-Saldo-Maßnahmen anbieten werden und so gesamtbetriebliche Ziele in den Vordergrund der Förderung stellen. Der Weg der Zielerreichung ist dabei den Betrieben selbst überlassen. Neue Energiepflanzen, wie zum Beispiel Sorghum, Sonnenblumen, Mischkulturen oder die Durchwachsene Silphie sind bislang nicht Gegenstand von Fördermaßnahmen. Auch die in Fachkreisen durchaus diskutierte Möglichkeit einer Koppelung von Grün- oder Gewässerrandstreifen mit dem gezielten extensiven Anbau von Energiepflanzen (zum Beispiel Durchwachsene Silphie oder Kurzumtriebsplantagen) und einer energetischen Nutzung des Aufwuchses ist nicht vorgesehen. Generell wird darauf verwiesen, dass die Ausgestaltung von Agrarumweltmaßnahmen für die Länder mit zu vielen Genehmigungshürden durch die Europäische Gemeinschaft verbunden ist. Mehr Flexibilität und größere Handlungsspielräume werden von den Ländern als wichtig erachtet. Dies gilt ebenfalls für die

Greeningvorgaben.

3.3.4 Welche Anforderungen an die Düngeverordnung sind aus Gewässerschutzsicht zu stellen?

Der Düngeverordnung (DüV) kommt eine zentrale Stellung bei der Steuerung von Nährstoffströmen und der Vermeidung von Nährstoffüberschüssen zu. Seitens der Europäischen Union wird angemahnt, dass Deutschland hier zur Einhaltung der Nitratrichtlinie [25] nachbessern muss. Die Düngeverordnung befindet sich daher in einer Überarbeitungsphase. Die Interviewpartner wurden gebeten, anzugeben, ob und wenn ja welcher Nachbesserungsbedarf an der DüV zur Erreichung der Ziele der Nitratrichtlinie besteht. Die genannten Nachbesserungsbereiche waren schon zum Zeitpunkt der Befragung in der Diskussion für eine Neuausrichtung der DüV (unter anderem DüV vom 14. August 2014) [7]. Folgende Abbildung 13 stellt den angegebenen Nachbesserungsbedarf nach Themenfeldern dar.

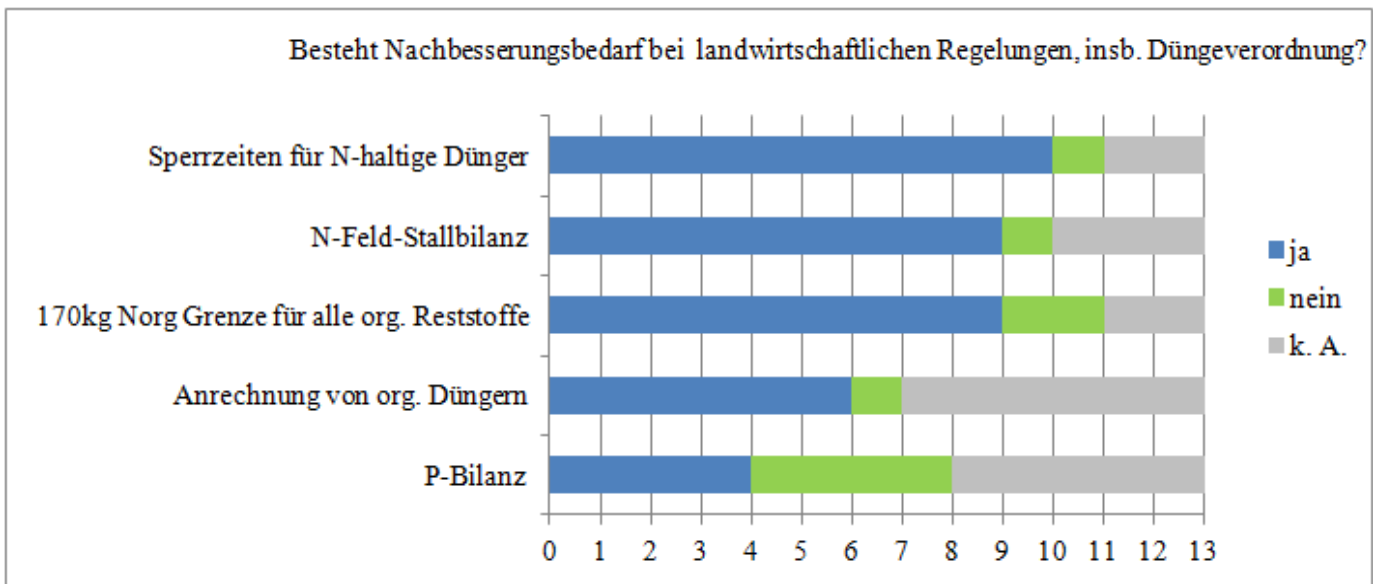


Abbildung 13: Nachbesserungsbedarf bei landwirtschaftlichen Regelungen, insbesondere der Düngeverordnung (in Anzahl der Bundesländer, n = 13).

Nachbesserungsbedarf wird von zehn der befragten Bundesländer beim Thema Herbstausbringung von mineralischen und organischen Düngern gesehen und zwar in Hinblick auf die Grenze von 170 kg Gesamtstickstoff pro Hektar aus tierischer Herkunft. Ziele sind die Ausdehnung auf alle organischen Dünger, auch pflanzliche Gärreste, verlängerte Sperrzeiten für die Wirtschaftsdüngerausbringung und eine Erhöhung der Lagerkapazitäten. Weiter werden Nachbesserungen bei der Erfassung des N-Überschusses durch die Feld-Stallbilanz angestrebt. Vorgeschlagen werden hier verschiedene Ansätze, unter anderem eine Absenkung des zulässigen Stickstoffüberschusses im Durchschnitt der zurückliegenden drei Jahre unter den Wert von 60 kg N/ha, eine Differenzierung der Zielsalden nach Betriebstypen, eine stärkere Kontrolle des Flächenbezugs bis hin zum Ersatz der aggregierten Feld-Stallbilanz durch Hoftorbilanzen. Weiter wird die Reduzierung von Phosphatüberschüssen durch eine Konkretisierung der P-Bilanz angeregt (unter anderem durch eine P-Saldovorgabe von Null für Flächen in Versorgungsstufe D).

Die Düngeverordnung befindet sich derzeit in der Überarbeitung. Die Ausführungen mit Stand vom 18. Dezember 2014 [7] und auch nach Stand vom 16. Dezember 2015 [8] sehen zu den genannten Punkten Änderungen vor. Sollten diese Änderungen zur Umsetzung kommen, wären die aus der Expertenbefragung resultierenden Nachbesserungsthemen dadurch teilweise abgedeckt. Diskutiert wird derzeit noch die von den zwei Bundesländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein vorgeschlagene Ablösung der Feld-Stallbilanz durch die Hoftorbilanz. Die nachgebesserte Feld-Stallbilanz mit neuen Vorgaben zu den Bilanzüberschüssen bildet gegenwärtig einen Mittelweg mit dem Vorteil einer einfacheren Handhabung. Auch betriebstypabhängige N-Bilanzsalden werden derzeit in der Novellierung nicht berücksichtigt, wohl aber eine

Absenkung des zulässigen N-Überschusses von 60 auf 50 kg N/ha. Weiter sollen die Bundesländer die Möglichkeit erhalten, in besonders mit Nitrat belasteten Gebieten weitergehende Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratreinträge erlassen zu können [2].

3.3.5 Ergänzende Steuerung eines gewässerschonenden Energiepflanzenanbaus über das EEG?

Die Befragten geben alle an, dass das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) landwirtschaftliche Regelungen nicht ersetzen, sondern allenfalls ergänzen kann und soll. Wesentliches Regelungsinstrument ist die für alle Nutzungsrichtungen gleichermaßen geltende Düngeverordnung, flankiert durch die Grundsätze der "Guten fachlichen Praxis". Das EEG darf jedoch nicht zu Fehlentwicklungen in der Landbewirtschaftung führen. Möglichkeiten für weitergehende positive, umweltschonende Anbauanreize sollten daher nach Sicht von sechs Befragten durch das EEG verstärkt genutzt werden. Möglichkeiten bestehen zum Beispiel in der verpflichtenden Anlage von Untersaaten in Sommerungen oder der Einhaltung vielfältiger Fruchtfolgen. Zwei Bundesländer geben jedoch auch an, dass das EEG nicht das richtige Instrument zur Regelung von Anbauvorgaben sei.

Das EEG 2014 hat durch Streichung der gesonderten Biomassevergütungen eine deutliche Einschränkung des Anlagenzubaus insgesamt und der NawaRo-Anlagen im speziellen nach sich gezogen. Die Zuwachsraten am deutschen Biogasmarkt sind bis 2015 deutlich zurückgegangen (Punkt 3.1, zum Status der Biogasentwicklung). Entwicklungspotenziale bestehen derzeit im Wesentlichen noch bei abfall- und wirtschaftsdüngerbasierten Anlagen. Das von fünf befragten Experten genannte Ziel einer Senkung der Maisförderung ist damit erreicht worden. Zwei Bundesländer haben die Kürzungen im EEG 2012 schon für ausreichend gehalten, die anderen haben sich zu dem Thema enthalten. Die Chance, gezielt nachhaltige (zum Beispiel grundwasserschonend angebaute) Kulturen und Anbausysteme sowie geschlossene Nährstoffkreisläufe flankierend über das EEG zu fordern und zu fördern und so umweltkonforme Entwicklungsperspektiven für die Biogasbranche aufzuzeigen wurde jedoch nicht genutzt.

Exkurs Wasserschutzgebietsverordnungen als Instrument zur Regelung des Umgangs mit Gärresten?

Die Sicherung unserer Trinkwasservorkommen geschieht durch die Ausweisung von Wasserschutzgebieten. Die Wasserschutzgebietsverordnungen regeln unter anderem den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie die Landbewirtschaftung in diesen Gebieten und können durch Nutzungsaufgaben über das normale Maß hinaus reichen. Der Stand der Wasserschutzgebietsverordnungen ist zwischen den Bundesländern, aber auch zwischen den Wasserschutzgebieten sehr unterschiedlich. Mit der Fassung vom 1. März 2010 stellt das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes eine Vollregelung der wasserrechtlichen Vorschriften dar, von denen in den jeweiligen Landeswassergesetzen teilweise noch abgewichen werden kann. Einige Bundesländer haben davon Gebrauch gemacht und bereits auf der Ebene ihrer jeweiligen Landeswassergesetze nachgebessert, um auf die Folgen von allgemein zu beobachtenden Intensitätssteigerungen, aber auch der Biogasentwicklung sowie des durch eine verstärkte Flächennachfrage ausgelösten vermehrten Grünlandumbruchs reagieren und bestehende Regelungslücken (unter anderem der DüV) schließen zu können. Dazu gehören Niedersachsen und Schleswig-Holstein, die weiterreichende Vorgaben zum Umgang mit organischen Düngern, Gärrückständen, Grünlandumbruch und Gewässerrandstreifen in die Landeswassergesetze aufgenommen haben.

3.3.6 Welche weiteren Instrumente würden zu Sicherung von Umweltbelangen in Frage kommen?

In den Bundesländern mit hoher Biogasanlagenzahl werden derzeit auch weitergehende Überlegungen zur Sicherung von Umweltbelangen, insbesondere hinsichtlich Nitrat unternommen. Die Instrumente der Nährstoffbörsen, Zertifizierung sowie planerische Instrumente kommen dafür in Frage und werden derzeit diskutiert, entwickelt oder umgesetzt. Beratung zum Energiepflanzenanbau kommt ebenfalls überwiegend als Instrument zur Sicherung der Anforderungen an eine grundwasserschonende Flächennutzung in Frage oder wird umgesetzt. Die folgende Abbildung 14 gibt eine Einschätzung der Befragten hinsichtlich der Eignung dieser Instrumente zur Sicherung der Ziele der WRRL an. Während das Thema Anbauberatung in neun Bundesländern präsent ist, wird deutlich, dass die anderen Themen von jeweils vier bis sechs Bundesländern thematisiert werden. Hier spiegelt sich die unterschiedliche Bedeutung der Biogasthematik der einzelnen Bundesländer wieder.

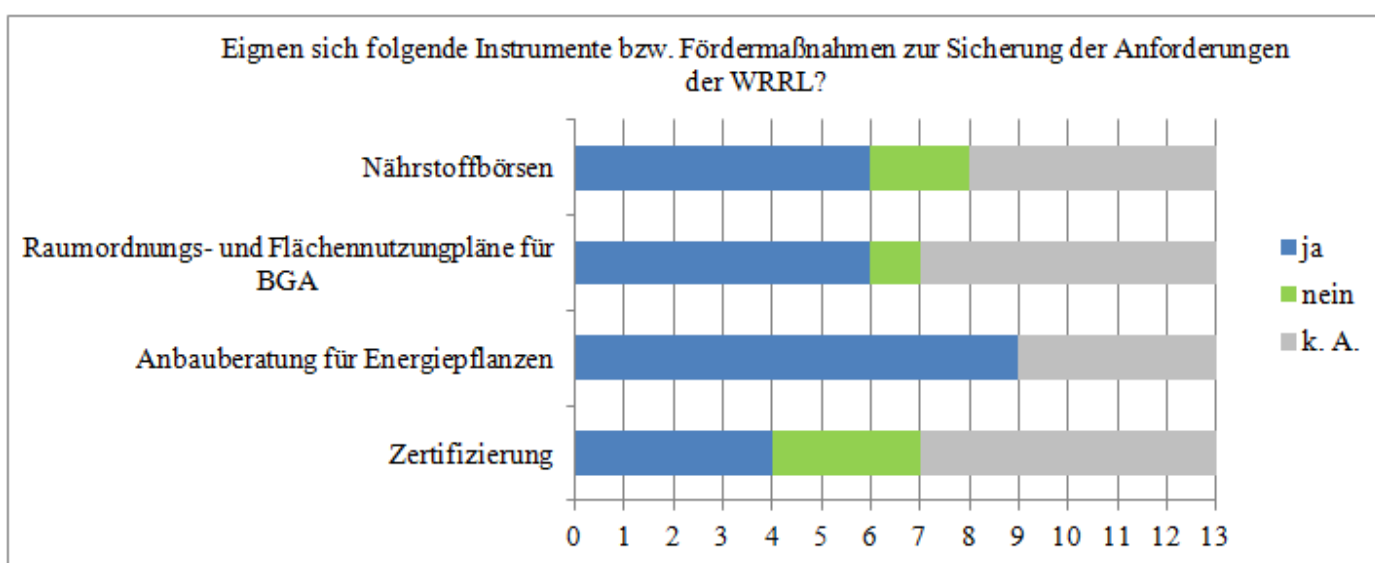


Abbildung 14: Eignung weiterer Instrumente zur Sicherung der Ziele der WRRL (in Anzahl der Bundesländern, n = 13).

Ein weiteres Instrument zur Regelung des Umgangs mit Wirtschaftsdüngern, Gärsubstraten und Gärresten stellt die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) dar (AWSV vom 23. Mai 2014) [1]. Wirtschaftsdünger, Gärsubstrate und Gärrückstände werden als allgemein wassergefährdend eingestuft, sodass Biogasanlagen mit ihren Substrat- und Gärrestlagern nach den Landesanlagenverordnungen genehmigt werden müssen. Mit Beschluss vom 23. Mai 2014 ist eine Vereinheitlichung der Regelungen der AwSV auf Bundesebene zustande gekommen, die die jeweiligen Landesverordnungen ablösen sollen. Bisher steht die Zustimmung der Bundesregierung zu der Verordnung mit den Maßgabebeschlüssen des Bundesrates noch aus. Inhalte sind unter anderem eine Klarstellung zur Einstufung von Lagern für Gärsubstrate oder Gärreste und die Verpflichtung zum Vorhalten von neun Monaten Lagerraumkapazität für Neuanlagen sowie einer Übergangsfrist von fünf Jahren für Altanlagen.

3.3.7 Besteht aus Sicht des Gewässerschutzes Forschungsbedarf zu Fragen des Betriebs von Biogasanlagen, Energiepflanzenerzeugung und Gärreisteinsatz?

Ob, und wenn ja, welcher Forschungsbedarf zum Energiepflanzenanbau, Wirtschaftsdüngermanagement und Biogastechnologie aus Sicht der Befragten besteht, ist in Abbildung 15 dargestellt:

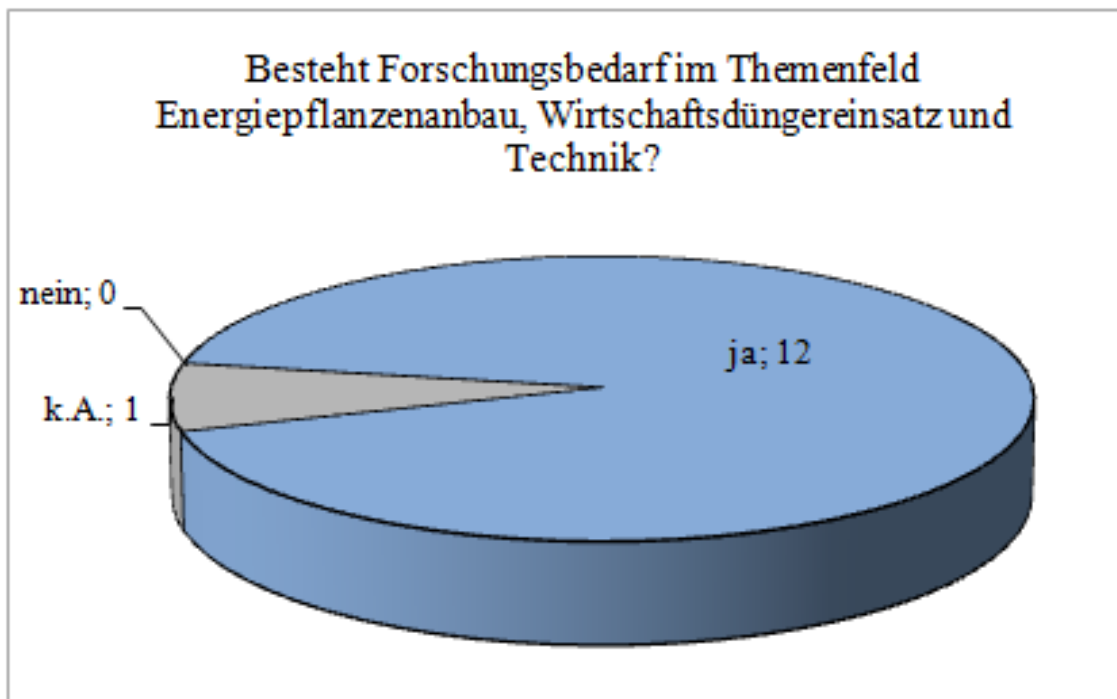


Abbildung 15: Befragungsergebnisse zum Forschungsbedarf beim Energiepflanzenanbau, Wirtschaftsdüngermanagement und bei der Technik (in Anzahl der Bundesländer, n = 13).

Forschung zu den Themen Biogas, Energiepflanzenanbau, Gärrestnutzung und technische Möglichkeiten der Emissionsminderung werden mit breitem Konsens als wichtig erachtet. Dies unterstreicht die Bedeutung aktueller Forschungsaktivitäten und weist für die Zukunft einen weiteren Bedarf aus. Im Vordergrund stehen aus Sicht der Befragten Möglichkeiten der Steigerung der N-Effizienz und Emissionsminderung beim Gärreisteinsatz. Weiter kommt der Suche nach grundwasserschonenden Alternativen oder Ergänzungen zum Mais ein hoher Stellenwert zu. In diesem Kontext wird deutliches Interesse an den Ergebnissen aus dem Verbundvorhaben EVA III geäußert. Die Vermeidung von Sickersaft- und gasförmigen Verlusten auf den Anlagen wird als weiterer Themenbereich angeregt. Ergänzend zur Forschung wird auf die Bedeutung einer begleitenden Beratung zur Umsetzung von Gewässerschutzmaßnahmen in die Praxis hingewiesen.

4 Diskussion und Ausblick

Eine umweltschonende Weiterentwicklung der deutschen Landwirtschaft unabhängig von der Verwertungsrichtung der produzierten Güter ist unumgänglich. Das gegen Deutschland wegen unzureichender Umsetzung der Nitratrichtlinie eingeleitete Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission unterstreicht den Handlungsbedarf. Die Novellierung der Düngeverordnung ist wesentlicher Bestandteil zur Abwendung des Verfahrens (Bundesrat Drucksache 629/15, 2015) [4].

Die Befragungsergebnisse unterstreichen die Bedeutung und Aktualität der Diskussion um grund- und oberflächengewässerschonende Anbaumethoden zur Erreichung der in der Nitratrichtlinie [25] verankerten Ziele. Die Umsetzung erfolgt derzeit im Wesentlichen durch die Nachbesserung der Düngeverordnung. Die Befragung hat deutlich herausgestellt, dass die Situation durch die befragten Bundesländer sehr unterschiedlich beurteilt wird. Auch innerhalb der Bundesländer ist die Dichte von Biogasanlagen, meist gepaart mit vermehrtem Tieraufkommen, entscheidend für die Einschätzung möglicher Auswirkungen auf die Einhaltung der Nitratrichtlinie.

Im Hinblick auf die Vermeidung von Nitratausträgen steht insbesondere die organische Düngung mit den bekannten Auswaschungsrisiken im Focus der Diskussion. Weiter gelten Kulturen wie der Mais als problematisch. Mais ist zwar ein sehr effizienter Nährstoffverwerter, er verträgt jedoch auch erhöhte Mengen an Wirtschaftsdüngern ohne Schadsymptome und weist als Reihenkultur ohne gezielte Maßnahmen ein hohes

Erosionsrisiko auf [20]. Da der Betrieb von NawaRo-basierten Biogasanlagen in der Regel mit einem erhöhten Aufkommen an Gärrückständen und dem Anbau von Energiemais einhergeht, nimmt das Thema Energiepflanzenanbau und Gärresteinsatz im Kontext Gewässerschutz unweigerlich eine bedeutende Rolle ein. Dies verdeutlicht zum Beispiel der dritte Nährstoffbericht der Landwirtschaftskammer Niedersachsen [16], der herausstellt, dass der Anteil an Gärresten am Gesamtaufkommen von Wirtschaftsdüngern regional zu einer Verschärfung der Situation geführt hat und dass die geplante Ausdehnung der 170 kg Grenze für alle organischen Wirtschaftsdünger bedingt durch die NawaRo-Gärreste in deutlich mehr Landkreisen Niedersachsens eine Überschreitung der N-Bilanz zu Folge hat. So werden für Niedersachsen derzeit übergebietsliche Lösungsansätze diskutiert, zum Beispiel der Export von Wirtschaftsdüngern aus Viehhaltungs- und Biogasregionen in marktfuchtgeprägte Regionen.

Bei fachgerechter Umsetzung muss weder der Maisanbau noch der Einsatz organischer Dünger mit Nitratausträgen in das Grundwasser oder Phosphatausträgen über den Weg der Erosion in Oberflächengewässer verbunden sein. Dies erfordert jedoch eine konsequente Berücksichtigung unter anderem von Fruchtfolgeregeln und in sensiblen Gebietskulissen teilweise auch ergänzenden Maßnahmen wie Engsaattechnik, die Etablierung von Untersaaten und Zwischenfrüchten. Weiter sind angepasste Düngergaben unter Berücksichtigung der N-Gehalte und N-Dynamik des eingesetzten organischen Düngers und der standörtlichen N-Nachlieferung unerlässlich. Auch die Vorteile verlustarmer Ausbringungstechnik (Schleppschlauch, Injektions- oder Schlitztechnik, Gülleunterfußtechnik oder Ähnliches) hinsichtlich der Vermeidung von N-Austrägen sowie von gasförmigen Verlusten müssen künftig verstärkt in der Praxis verbreitet werden [6]. Im Bereich der Tierhaltung kommen weitere Möglichkeiten unter anderem die Optimierung der Futtermittelrationen, die Lagerraumerweiterung sowie Möglichkeiten der technischen Gülle-/Gärrestaufbereitung (Separierung) hinzu [22].

Hinsichtlich einer Vermeidung von Phosphatausträgen kommt der Einsatz von reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren in Frage. Hier sollte in Zukunft neben Mulchsaatverfahren auch verstärktes Augenmerk auf Strip-Till-Verfahren gelegt werden. Eine Förderung dieser unter anderem wasserschonenden Maßnahmen über Agrar-Umweltmaßnahmen, flankierende Beratungsangebote und gezielte angewandte Forschung zur Schließung von Kenntnislücken können hier Hilfestellung leisten und die Akzeptanz in der Praxis erhöhen.

In Nährstoffüberschussregionen werden die genannten Ansätze nicht ausreichen. Zu hohe Wirtschaftsdüngermengen führen, unabhängig von der Herkunft, zu einem steigenden Flächendruck. Knappe Flächenverfügbarkeit fördert das Risiko von N-Überhängen und winterlicher Nitratauswaschung. Hier werden künftig ergänzende Instrumente zur Kontrolle der Nährstoffströme organischer Dünger an Bedeutung gewinnen. Dazu gehören zum Beispiel Ansätze wie die Meldeverordnung, aber auch die Etablierung von Nährstoffbörsen, die Zertifizierung oder raumplanerische Instrumente werden an Bedeutung gewinnen. Technische Lösungen können im verstärkten Einsatz von Technologien zur Gärrestseparierung und Gärrestaufbereitung bestehen.

Hinweise der Befragten auf die Gefahr einer gewissen Überregulierung zur Erreichung von Umweltzielen sind ernst zu nehmen. Ein erster Schritt wäre die bessere Einhaltung bestehender Vorgaben. Auch die Strukturen im Förderwesen erscheinen derzeit vielfach zu kompliziert und sollten eher vereinfacht werden und auch länderspezifische Lösungen flexibel zulassen.

Der weitere Ausbau der Biogasanlagenleistung ist durch die Novellierung des EEGs derzeit stark gebremst worden. Der derzeit erreichte Anlagenbestand von nahezu 9.000 Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von 4.177 MW und rund 1,4 Millionen Hektar Anbaufläche (Stand 11/2015) wird somit künftig Gegenstand der Diskussion um einen grundwasserschonenden Energiepflanzenanbau und Anlagenbetrieb sein, nicht so sehr ein weiterer Ausbau des Biogassektors. Im Hinblick auf mögliche Synergien zwischen Biogas und Gewässerschutz sollte künftig verstärkt über neue Verwertungsmöglichkeiten von Extensivaufwüchsen nachgedacht werden. So bietet zum Beispiel die energetische Nutzung der Aufwüchse von Acker- oder Gewässerrandstreifen eine sinnvolle Verwertungsmöglichkeit bei gleichzeitiger Aushagerung der Flächen. Auch der gezielte Anbau extensiver Energiepflanzen mit hohem Umweltpotenzial, wie es sich zum Beispiel bei den Riesengräsern abzeichnet, könnte künftig eine Perspektive für ökologische Vorrangflächen darstellen.

Zusammenfassung

Inhalt der Studie ist die Befragung von Experten der Wasserwirtschaftsabteilungen und zum Teil Landwirtschaftsabteilungen der Landesministerien nach ihrer Einschätzung der aktuellen Biogasentwicklung im Hinblick auf die Zielerreichung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. 13 Bundesländer haben sich beteiligt. Alle befragten Bundesländer haben Grundwasserkörper in schlechtem Zustand hinsichtlich Nitrat ausgewiesen und führen gegenwärtig Maßnahmen zur Verbesserung der Situation durch. In der Summe nehmen die gefährdeten Grundwasserkörper rund 30 Prozent der Landesfläche ein. Für Regionen mit hohem Biogasaufkommen gehen die Befragten von einem Anstieg der Gefährdung durch zusätzliche Nitratinträge aus. Erhöhte N-Einträge aus dem Energiepflanzenanbau werden in den gefährdeten Grundwasserkörpern nach Wasserrahmenrichtlinie unter anderem aufgrund fehlender Messnetze sowie langfristiger Fließzeiten derzeit noch nicht gemessen. Untersuchungen in einzelnen Wasserschutzgebieten weisen jedoch Zusammenhänge auf, die unter anderem auf Grünlandumbrüche in Folge von Energiemaisanbau und steigenden Maisanbau mit Wirtschaftsdünger oder Gärreisteinsatz zurückzuführen sind. Risiken des Energiepflanzenanbaus für den Grund- und Oberflächengewässerschutz werden insbesondere durch eine überhöhte anlagennahe Gärrestrückfuhr, durch zunehmenden Maisanbau und damit einhergehend erhöhte Erosionsgefahr sowie das zusätzliche Aufkommen organischer Dünger durch pflanzliche Gärreste erwartet. Vorteile werden dagegen insbesondere im Ersatz fossiler Energieträger sowie der Schaffung von Zusatzeinkommen von Betrieben gesehen. Als mögliche Maßnahmen zur gewässerschonenden Ausrichtung des Energiepflanzenanbaus werden, ebenso wie für den sonstigen Ackerbau, der Zwischenfruchtanbau, Verfahren zur reduzierten Bodenbearbeitung, sowie betriebliche Fördermaßnahmen auf Basis einer N-Saldierung genannt. Diese Maßnahmen werden teilweise durch Agrar-Umweltprogramme gefördert. Als zentrales Instrument zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen in Grundwasser und Oberflächengewässer wird die Novellierung der Düngeverordnung und hier insbesondere die Grenze von 170 kg N/ha für alle organische Wirtschaftsdünger herausgestellt. Weiter werden die Meldeverordnung, die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) sowie die Wasserschutzgebietsverordnungen als wichtige Instrumente zur Sicherung der nitratbezogenen Grundwasserqualität gewertet. Für Regionen mit hohem Nährstoffaufkommen aus der Tierhaltung und der Biogaserzeugung muss zusätzlich über Lösungen für den Wirtschaftsdüngerexport, etwa über Güllbörsen nachgedacht werden.

Als Fazit der Befragung ist festzustellen, dass der Zuwachs von Biogasanlagen und im Energiepflanzenanbau in den befragten Bundesländern starke Unterschiede zeigt. Daraus resultiert auch ein heterogenes Bild in der Einschätzung möglicher Risiken für die Zielerfüllung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und hinsichtlich des dafür erforderlichen Handlungsbedarfes.

Summary

Evaluation of energy crop cultivation for biogas plants, given the requirements of the European Water Framework Directive (WFD)

The study deals with a survey among experts of the departments of water management or of agriculture at the federated Land ministries as to their evaluation of the current development of biogas in view of the aim set in the EC Water Framework Directive. 13 federated states (Bundesländer) participated. All of them have poor quality bodies of groundwater due to nitrate and are currently implementing measures to improve the situation. In total, the endangered bodies of groundwater cover about 30 percent of the national territory. For regions with high amounts of biogas, the experts polled envision a risk increase due to additional nitrate loads. Increased N loads from energy crop cultivation in the bodies of groundwater at risk according to the Water Framework Directive are currently not measured yet, due to a lack of monitoring networks and longterm flow times. Research done in individual water protection areas, however, show connections which could be attributed to grassland being ploughed up for energy corn cultivation, to increased corn cultivation with manure or fermentation residues and to other factors. Risks caused to ground- and surface water by energy crop cultivation are particularly expected because of an excessive reintroduction of fermentation residue close to the plant, because of increased corn cultivation which will lead to an increased risk of soil erosion, and because of the additional load of organic fertilizers from plant fermentation residues. Particular advantages are seen in the fact that fossil fuels are substituted and that additional income is generated on the

farms. As for agriculture in general, catch crop cultivation, procedures requiring reduced soil management and farm funding measures based on N balancing are mentioned as possible measures towards a water-protective orientation of energy crop cultivation. Such measures are, in part, funded by agri-environmental measures. The amendment of the fertilizer ordinance and, in particular, the limit of 170 kg N/ha set for all organic manure are considered central instruments towards a reduction of nutrient loads in groundwater and surface water. Also, the reporting ordinance, the ordinance on installations which handle water pollutants (AwSV) and the ordinances on water protection areas are considered to be important instruments where safeguarding of groundwater quality and nitrate loads are concerned. For regions with high nutrient loads resulting from livestock farming and from biogas production, additional solutions for the export of manure, such as liquid manure markets, for instance, will have to be considered.

In conclusion, the poll showed considerable differences between growth rates among the surveyed federated states (Bundesländern) where biogas installations and energy crop cultivation are concerned. Accordingly, evaluations of possible risks in terms of the aim set by the EC Water Framework Directive and necessary measures to be taken vary.

Résumé

Une évaluation de la culture des plantes énergétiques pour les installations de biogaz étant données les exigences de la directive cadre européenne sur l'eau

Le contenu de l'étude est une enquête menée auprès des experts des services de gestion des eaux ainsi que des services agricoles des ministères fédéraux allemands en vue d'obtenir leur évaluation du développement actuel du secteur biogaz, étant donné les objectifs au niveau climatique prévus par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE). 13 états fédéraux allemands ont participé à cette enquête. Tous disposent de masses d'eau souterraine déclarées en mauvais état dû à leurs taux de nitrates et prennent des mesures pour améliorer la situation. Au total, les masses d'eau souterraine en danger occupent environ 30 pour cent du pays. Pour les régions à haut volume de production de biogaz, les experts interrogés prévoient une augmentation du risque d'apports d'azote. Selon la Directive Cadre européenne sur l'Eau, les augmentations des nitrates provenant des cultures énergétiques ne sont actuellement pas mesurées dans les masses d'eau souterraines vulnérables en raison de l'absence de réseaux de surveillance et du temps d'écoulement à long terme. Cependant, dans des zones de protection des eaux, ces relations ont déjà été prouvées grâce à l'amélioration des réseaux de surveillance. Les experts voient dans les cultures énergétiques un risque pour la protection de l'eau souterraine et de surface notamment à cause du danger d'érosion provoqué par l'augmentation de la culture du maïs et les quantités supplémentaires d'engrais organique provenant des résidus de fermentation. De l'autre côté, les avantages des installations biogaz sont particulièrement reconnus au niveau de la substitution aux combustibles fossiles et car ils créent des revenus supplémentaires pour les exploitations. Pour assurer un plus grand respect des masses d'eaux souterraines, on propose, et pour les cultures énergétiques et pour l'agriculture en général, des mesures telles que les cultures intermédiaires, la réduction du travail des sols ainsi que des mesures de soutien à l'exploitation basées sur un bilan d'azoté équilibré. Ces mesures seront partiellement financées par les programmes agri-environnementaux. Pour réduire les charges de nutriments dans les eaux souterraines et de surface l'outil principal a été celui de la modification de l'ordonnance relative aux engrais et en particulier la limite de 170 kg N / ha imposée pour l'ensemble des engrais organiques. En outre, l'ordonnance sur le devoir de renseignement, l'ordonnance sur les systèmes de traitement des substances susceptibles de polluer l'eau (AwSV) ainsi que les ordonnances de conservation de l'eau sont considérés comme des outils essentiels pour assurer la qualité des eaux souterraines en vue de leurs quantités de nitrate. Les régions aux niveaux excessifs de nutriments provenant de l'élevage et de la production de biogaz, devront réfléchir sur de nouvelles solutions pour l'exportation de l'engrais organique comme des marchés de lisier, par exemple.

En conclusion, l'enquête a mis en évidence que les taux de croissance des installations de biogaz et des cultures énergétiques varient selon les états fédéraux allemands. Il en résulte une image hétérogène en ce qui concerne et l'évaluation des facteurs qui pourraient empêcher la réalisation des objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau et les mesures nécessaires à prendre.

LITERATUR

1. AWSV vom 23. Mai 2014: Bundesratsbeschluss vom 23. Mai 2014 zur Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV). Drucksache 77/14 (Beschluss).
2. BBZ 2016: Badische Bauern Zeitung. Düngeverordnung auf der Zielgeraden. Politik. 14. Januar 2016. Abruf am 29. Januar 2016 unter: ► <http://www.badische-bauern-zeitung.de/neue-duengeverordnung-auf-der-zielgeraden>.
3. BMU 2013: Die Wasserrahmenrichtlinie. Eine Zwischenbilanz zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme 2012. Hrsg. BMU, September 2013.
4. BUNDESRAT 2015: Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Düngegesetzes und anderer Vorschriften. Drucksache 629/15, 18. Dezember 2015.
5. BUTTLAR VON, C; WILLMS, M. 2015: Befragung von Experten der Wasserwirtschaftsabteilungen der Landesministerien aus Landwirtschaft und Umwelt zum Thema Energiepflanzenanbau für Biogasanlagen vor dem Hintergrund der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. BMEL Förderkennzeichen 22006112, Abschlussbericht vom 2. Februar 2015.
6. BUTTLAR VON, C. 2012: Energiepflanzenanbau nach den Grundsätzen des Gewässerschutzes: Handlungsempfehlungen und Grenzen. 25. Mühlheimer Wassertechnisches Seminar, 24. April 2012. Titel: Biogaserzeugung und Wasserwirtschaft. Hrsg. IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung Gemeinnützige GmbH, Seite 39-49.
7. DÜV 2014: Verordnungsentwurf des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft zur Düngeverordnung vom 14. August 2014. ► http://www.gesetze-im-internet.de/d_v/.
8. DÜV 2015: Verordnung zur Neuordnung der guten fachlichen Praxis beim Düngen. Verordnungsentwurf des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Entwurfsfassung. Stand vom 16. Dezember 2015.
9. DVGW 2010: DVGW-Information Wasser Nr. 73: Erzeugung von Biomasse für die Biogasgewinnung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes: Hrsg. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches DVGW, Juni 2010.
10. DWA 2010: Merkblatt DWA-M 907: Erzeugung von Biomasse für die Biogasgewinnung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes, Hrsg. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Bad Hoenef, April 2010.
11. EEG 2014: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Eneuerbare-Energien-Gesetz EEG) vom 21. Juni 2014, (BGBl. I Seite 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 29. Juni 2015 (BGBl. I Seite 1010) geändert worden ist.
12. FACHVERBAND BIOGAS 2014: Stellungnahme des Fachverbandes Biogas e.V. zum EEG Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 4. März 2014.
13. FACHVERBAND BIOGAS 2015: Branchenzahlen 2014. ► http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen. Abgerufen am 1. Januar 2015.
14. FACHVERBAND BIOGAS 2016: Branchenzahlen 2015. ► [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/15-11-19_Biogas%20Branchenzahlen-2014_Prognose-2015_final.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/15-11-19_Biogas%20Branchenzahlen-2014_Prognose-2015_final.pdf). Abgerufen am 27. Januar 2016.
15. LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN 2013: 3. Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2012/13. Hrsg. LWK Niedersachsen.
16. LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN 2016: Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2014/15. Hrsg. LWK Niedersachsen.
17. MLUV 2012: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser. 2011. Schwerin. Seite 105.

18. NLWKN 2010: Energiepflanzenanbau, Betrieb von Biogasanlagen und Gärrestmanagement unter den Anforderungen des Gewässerschutzes. Niedersächsisches Modell- und Pilotvorhaben. Schriftenreihe Grundwasser Band 10. Hrsg. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Hrsg. NLWKN Norden, Juni 2010.
19. NLWKN 2015 a: Trinkwasserschutzkooperationen in Niedersachsen. Grundlagen des Kooperationsmodells und Darstellung der Ergebnisse. Schriftenreihe Grundwasser, Band 19. Hrsg. NLWKN Norden, Dezember 2015.
20. NLWKN 2015 b: Anwenderhandbuch für die Zusatzberatung Wasserschutz. Grundwasserschutzorientierte Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft und Methoden zu ihrer Erfolgskontrolle. Hrsg. NLWKN Norden. Seite 191-195.
21. OOWV; ENERCITY 2011: Handlungsvorschläge zur Novellierung des EEGs 2012. Hrsg. OOWV 2011.
22. TAUBE, F.; HENNING, C.; ALBRECHT, E.; REINSCH, T.; KLUSS, C. 2015: Nährstoffbericht des Landes Schleswig-Holstein. Hrsg. MELUR Kiel.
23. UBA; RICHTER, S.; VÖLKER, J. 2010: Die Wasserrahmenrichtlinie. Auf dem Weg zu guten Gewässern. Hrsg. Umweltbundesamt – Ergebnisse der Bewirtschaftungsplanung 2009 in Deutschland 2010, UBA, Dessau. Seite 76.
24. VERBRINGUNGSVO vom 21. Juli 2010: Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdüngern (WDüngV) vom 21. Juli 2010 (BGBl. I Seite 1062).
25. 91/676/EWG 1991: Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. ABl. L 375 vom 31. Dezember 1991, Seite 1, 1991.
26. 2000/60/EG 2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, ABl. L 372 vom 22. Dezember 2000.

Autorenanschrift

Dr. agr. Christine von Buttlar (Erstautorin)
 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt
 Bühlstraße 10
 37073 Göttingen
 email: ► christine.vonbuttlar@iglu-goettingen.de

Dr. agr. Matthias Willms
 Leibnitz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
 Institut für Landschaftssystemanalyse
 Eberswalder Str. 84
 15374 Müncheberg
 email: ► willms@zalf.de