



Foto: landpixel

Maisanbau aus Sicht der Wasserversorgung

Mit wenigen Grundsätzen zu mehr Gewässerschutz

Im Zuge des weiteren Ausbaus der Biogasproduktion in Deutschland werden auch die Anbauflächen für Energiemais und damit die Maisanbauflächen insgesamt weiter zunehmen. Die Trinkwassergewinnung ist von diesen Entwicklungen betroffen, da viele Einzugsgebiete von Trinkwasserfassungsanlagen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten liegen.

Joachim Kiefer, Karlsruhe

Wie das Nitratthema und auch die Belastungen mit Rückständen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und deren Metaboliten zeigen, können sich die Handlungen auf landwirtschaftlichen Flächen auf die Qualität des Rohwassers für die Trinkwassergewinnung auswirken. Betroffen sind sowohl die Entnahmen aus dem Grundwasser als auch die Bereitstellung von Trinkwasser aus Flüssen, Seen oder Trinkwassertalsperren. Im Sinne eines vorbeugenden Gewässer-

ser- und Ressourcenschutzes gilt es daher, zusätzlichen Einträgen von Nähr- und Schadstoffen in die Gewässer in der Landwirtschaft entgegenzuwirken. Zusätzliche Eintragsquellen können sich als Folge der forcierten Energiegewinnung mit Biogasanlagen und durch die Verwertung von Gärresten in der Landwirtschaft ergeben. Bereits heute ist die Flächeninanspruchnahme des Anbaus von Energiepflanzen in Trinkwasserschutzgebieten erheblich. Im Jahr 2012 waren

rund 2,6 Millionen Hektar Ackerfläche in Deutschland mit Mais bestellt. Von circa 2 Millionen Hektar Silomais diente rund ein Drittel der Energiegewinnung.

Konfliktfelder

Böden unter Maisflächen weisen insbesondere bei langjähriger Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in die Bestände günstige N-Mineralisierungsbedingun-

gen auf, was bei engen Maisfruchtfolgen zu einer hohen Freisetzung von bodenbürtigem Nitratstickstoff führen kann. Dies kann sich einerseits durch eine Zunahme des Eintrags von Nährstoffen in die Gewässer und andererseits durch eine Intensivierung der PSM-Anwendung infolge eines zunehmenden Unkrautdrucks negativ auswirken. Da die Flächenerweiterung für den Bioenergiepflanzenanbau oftmals durch den Umbruch von Grünland und die Wiederaufnahme der Bewirtschaftung auf bislang extensiv genutzten Flächen umgesetzt wurde, entstehen für die Trinkwassergewinnung Probleme mit steigenden Nitratgehalten und dem verstärkten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die unter Grünlandflächen und Stilllegungen bis dahin keine oder keine bedeutende Rolle spielten. Diese Flächen sind somit in ihrer Funktion als „Verdünnungsflächen“ wichtig für die Sicherstellung eines qualitativ guten Rohwassers für die Trinkwassergewinnung. Durch deren Umbruch gelangen zum einen die in der Grasnarbe gespeicherten, in der Regel sehr großen N-Mengen in das Grundwasser, zum anderen fallen diese Flächen künftig als Verdünnungsflächen aus. Vor einem weiteren Ausbau der Bioenergieerzeugung müssen aus Sicht der Trinkwasserversorger also Lösungen für die Ausweitung des Energiepflanzenanbaus auf Kosten von Stilllegungs- und Grünlandflächen gefunden werden. Die mittlerweile in vielen Bundesländern geltenden Grünlandumbruchverbote werden helfen, die durch Umbrüche entstehenden Gefährdungen für die Rohwasserressourcen zu reduzieren.

Energiemais ist mit einem Anteil von circa 80 Prozent das mengenmäßig am häufigsten eingesetzte Substrat in Biogasanlagen. Dies ist neben der hohen Methan- ausbeute auch auf die meist auf den Betrieben vorhandene Geräte- und Produktionstechnik zurückzuführen. Auch wenn der Anbau der Energiepflanzen im Rahmen der derzeitigen Bestimmungen der guten fachlichen Praxis bzw. der Cross-Compliance-Auflagen der Europäischen Union erfolgt, besteht nach dem Sachverständigenrat für Umweltfragen bei einem weiteren Ausbau ein entsprechendes Belastungspotenzial für den Naturhaushalt, das einer vorsorglichen Risikobewertung bedarf, um eine weitere Zunahme von Düngemittel- und PSM-Einträgen in Wasser und Boden zu vermeiden (SRU 2007). Beim Anbau ergeben sich neben der Gärproduktausbringung zwar keine neuen, über die bereits bekannten Prob-

leme (Nitratauswaschung, Bodenerosion, PSM-Einträge) mit der praxisüblichen Landbewirtschaftung hinausgehenden Konfliktpotenziale mit der Trinkwassergewinnung, da jedoch die gesamte oberirdische Pflanzenmasse geerntet wird, weist Silomais einen deutlich negativen Humussaldo auf. Daher ist beim Energiemaisanbau ein besonderes Augenmerk auf eine ausgeglichene Humusbilanz zu legen. Ein zu hoher Maisanteil in der Fruchtfolge kann zu einem Humusabbau der Böden führen, der alleine durch die Rückführung der Gärprodukte auf die Fläche nicht kompensiert werden kann.



Bei Einhaltung einiger Grundsätze ist auch ein gewässerschützender Energiemaisanbau möglich

Foto: landpixel

Bei sinkendem Humusgehalt ist mit einer abnehmenden Bodenfruchtbarkeit und einem erhöhten Nitratauswaschungsrisiko infolge nicht angepasster Düngung bei überschätzter Ertragserwartung zu rechnen. Für ausgeglichene Humusbilanzen bietet sich eine Aufweitung der Fruchtfolge hin zum Anbau von anderen Energiepflanzen wie z. B. Grünroggen oder Getreide mit Einarbeitung des Strohs an. Unter günstigen Standortbedingungen für Untersaaten werden auch durch Aussaat von Weidelgras in die Bestände gute Erfolge erzielt sowie gleichzeitig die Erosionsgefahr und die Auswaschung von Nährstoffen gemindert.

Insbesondere bei Ertragsdepressionen z. B. nach langen Trockenphasen, durch Unwetterschäden oder bei Krankheitsbefall entsteht aufgrund des verminderten Nährstoffentzugs ein Risiko für die Oberflächengewässer und das Grundwasser. Infolge der im Vergleich zu Körnermais oftmals früheren Ernte verlängern sich die Brachezeiten der Flächen. Wenn dies nicht durch den Anbau von Zwischenfrüchten oder Winterungen mit entsprechendem Stickstoffbedarf vermieden wird, besteht die Gefahr einer erhöhten Nitratauswaschung über die Grundwasserneubildungsperiode. Zusätzlich kann Erosion zu Abschwem-

mungen von Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphat, aber auch von Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer führen. Dies ist im Frühjahr als Folge des sich erst spät schließenden Pflanzenbestandes und im Herbst aufgrund des fehlenden Bewuchses von Bedeutung.

Gewässerschützender Energiemaisanbau

In Wasserschutzgebieten und Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen sollte nach unseren Erfahrun-

gen Mais nur auf 40 Prozent der Anbaufläche angebaut werden, wenn kein Zwischenfruchtanbau oder eine Begrünung (Zwischenfrüchte, Untersaaten, Zweikulturnutzungssysteme in klimatisch günstigen Lagen mit ausreichenden Niederschlägen) vorgeschaltet wird. Mit vorgeschaltetem Zwischenfruchtanbau kann durchaus auf 50 Prozent der Anbaufläche Mais angebaut werden. Die Zwischenfrüchte sollten erst im Frühjahr unmittelbar vor dem Maisanbau eingearbeitet werden, um die Konservierung des Stickstoffs über den auswaschungsrelevanten Winterzeitraum in den Zwischenfrüchten auszunutzen. Die N-Nachlieferung aus den Zwischenfrüchten und der organischen Düngung ist bei der Düngung der Folgefrucht ebenso angemessen zu berücksichtigen wie der bodenbürtige Nitratstickstoff, dessen Höhe im Wesentlichen durch die Mineralisierungsbedingungen im Mai bestimmt wird. Vor der Hauptdüngung kann dafür der Nitratstickstoffgehalt des Bodens ermittelt werden, um die Düngung standortgerecht unter Zugrundelegung der zu erwartenden Erträge bemessen zu können. Die organische Düngung sollte auf maximal 160 kg Gesamt-N/ha (brutto einschließlich Lagerungs- und Ausbringungsverluste) bzw. netto 120 kg N/ha beschränkt

werden, wobei auch der pflanzliche Anteil in Gärrückständen berücksichtigt werden muss. Auf den Anbau von Winterweizen nach Mais sollte generell verzichtet werden, da dieser aufgrund der geringen Stickstoffaufnahme vor Winter in der Regel nicht in der Lage ist, nach der Maisernte vorhandene erhöhte Nitratstickstoffreste oder durch die Bodenbearbeitung zur Einsaat freigesetzte bodenbürtige N-Mengen aufzunehmen. Diese werden dann meist zusammen mit dem neu gebildeten Grundwasser aus dem Oberboden ausgewaschen und ins Grundwasser eingetragen. Als Alternativen für die Fruchtfolge Mais – Winterweizen bieten sich die Einsaat von Win-



Eine standortgerechte Fruchtfolge ist ein wesentlicher Baustein für den Gewässerschutz
Foto: AgroConcept

tergerste möglichst mit konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren oder der Verzicht auf eine Winterung und insbesondere bei Energiemais die Aussaat einer Zwischenfrucht an.

Bei einer im Rahmen einer Studie (DVGW F&E-Projekt W 1/02/05) durchgeführten Befragung unter deutschen Wasserversorgungsunternehmen zu Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Gewässern waren vier zugelassene Wirkstoffe, die auch in Mais eingesetzt werden (Bentazon, Terbuthylazin, Glyphosat und S-Metolachlor), unter den TOP 10 der in der Umfrage genannten PSM-Befunde in Gewässern vertreten (Tabelle, S. 111). Eine deutliche Ausweitung der Maisanbau-

Gewässerrelevante Förderprogramme

Zum Thema „Die Wasserrahmenrichtlinie – Auf dem Weg zu guten Gewässern“ haben das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und das Umweltbundesamt 2010 eine Broschüre herausgegeben. Diese steht unter <http://www.uba.de/uba-info-medien/4012> zum kostenlosen Download bereit. Die Redaktion hat die darin veröffentlichte „Übersicht über gewässerrelevante Fördertatbestände in den Programmen zur ländlichen Entwicklung der Bundesländer“ entnommen. Diese Programme ändern jedoch schnell, deshalb empfehlen wir, sich zur Recherche über die aktuelle Situation in der jeweiligen Anbauregion an die zuständige Beratungseinrichtung zu wenden.

	BW	BY	BB/BE	HH	HE	MV	NI/ HB	NRW	RP	SL	SN	ST	SH	TH	Förderspanne [€/ha]
extensive Grünlandnutzung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	70–200
Auflagen in Bezug auf den Viehbesatz	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	
PSM-Verbot	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	(X)	X	40–156
Düngerverbot		X	X	X			X	X	X	X	X	X	(X)	X	
Umbruchverbot	X	X	X		X		X	X					X		
Umwandlung von Ackerland in Grünland		X					X	X	X	X	X	X		X	124–491
kein Gülleinsatz			X	X				X					(X)	X	
extensive Weidenutzung	X	X				X					X	X	X	X	108–200
Feucht- und Nasswiesen			X			X					X			X	
ökologische Anbauverfahren		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
Düngung aufgrund von Bodenanalysen	X					X			X					X	
Bodenschonung und Erosionsschutz (Zwischenfrüchte, Untersaat, Begrünung)	X			X	X		X	X	X		X	X	X	X	45–90
Mulch- und/oder Direktsaat	X			X			X				X	X			40–120
vielfältige Fruchtfolge	X	X	X					X	X					X	20–50
umweltschonende Ackernutzung in sensiblen Bereichen		X	X		X				X						
Verzicht auf Klärschlamm und Gülle auf geförderten Flächen	X		X					X					X	X	
Begrenzung des N-Überschusses												X			
Stilllegung Ackerflächen		X	X				X		X		X			X	
Grundwasserschonende Bewirtschaftung von stillgelegten Ackerflächen							X						X		
Acker-, Gewässerrand-, Blühstreifen	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	55–740
Schutz und Entwicklung von Mooren			X			X	X				X	X	X		
extensive Teichwirtschaft		X									X			X	
naturnahe Gewässerentwicklung	X	X			X	X	X		X		X	X	X	X	
hohe Wasserhaltung, feuchte Standorte			X			X								X	
Beratung, Bildung	X										X		X		
Planungen und Konzepte		X	X		X	X			X		X	X			
Veröffentlichungen, Öffentlichkeitsarbeit						X					X		X		
Finanzierung von Modellprojekten											X				

Quelle: BMU und UBA „Die Wasserrahmenrichtlinie – Auf dem Weg zu guten Gewässern“, S. 56, www.bmu.de
Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Frau J. Völker, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

flächen für die Energiegewinnung würde daher einer nachhaltigen Verbesserung der Gewässerbelastungen mit Pflanzenschutzmittelrückständen zuwiderlaufen, falls Pflanzenschutzmittel mit häufig gefundenen Wirkstoffen weiterhin eingesetzt werden. Im Rahmen eines fallspezifischen Wirkstoffmanagements mit Mengensteuerung zur Risikominimierung hinsichtlich Gewässerschutz und Resistenzproblematik bei Wildkräutern kann die Anwendung dieser Wirkstoffe in begrenzten Mengen aber durchaus tolerierbar sein.

Fazit

Der Schutz der Gewässer vor Schadstoffeinträgen aus dem Anbau von Mais und insbesondere von Energiemais ist nur bei Beachtung verschiedener Grundsätze für eine gewässerschützende Bewirtschaftungsweise zu erreichen. Eine vielfältige Fruchtfolge mit kurzen Brachezeiten, pflanzenbedarfsgerechter Düngung mit sachgerechter Anrechnung der Nährstoffe aus organischen Düngemitteln, eingearbeiteten Begrünpflanzen und aus dem Bodenvorrat sowie reduziertem Pflanzenschutzmitteleinsatz sind seit Langem bekannte Bestandteile einer gewässerschützenden Landwirtschaft und dienen auch zur Erhaltung eines standortgerechten Humusgehalts sowie zur Vermeidung von Bodenerosionen. Bei Einsatz standortgerechter Fruchtfolgen, die im Hinblick auf den Gewässerschutz optimiert sind und

Die am häufigsten in Gewässern gefundenen, zugelassenen PSM-Wirkstoffe (Zulassungsstand 2007) und deren Einsatzgebiete [TZW 2007]

Wirkstoff	Funktion	Haus- und Kleingarten	Einsatzgebiet / Kultur
Diuron	Herbizid	nein	Kernobst, Wein, Wege u. Plätze, Ziergehölze
Isoproturon	Herbizid	nein	Getreide, Ziergehölze
Bentazon	Herbizid	nein	Getreide, Mais, Erbsen, Bohnen, Kräuter
Mecoprop (MCPP) ¹⁾	Herbizid	ja	Getreide, Kernobst, Wiesen, Weiden, Rasen, Gräser
Terbuthylazin	Herbizid	nein	Mais, Lupine
MCPA	Herbizid	ja	Getreide, Wiesen, Weiden, Rasen, Kernobst, Pflaumen, landwirtschaftlich nicht genutzte Grasflächen
Metazachlor	Herbizid	nein	Raps, Rüben, Kohl, Rettich, Kräuter, Zierpflanzen
Metolachlor ²⁾	Herbizid	nein	Mais, Lupine
Dichlorprop (2,4-DP) ³⁾	Herbizid	nein	Getreide, Gräser
Glyphosat	Herbizid	ja	Getreide, Kartoffeln, Mais, Raps, Zuckerrüben, Wiesen, Weiden, Rasen, Kernobst, Wein, Zierpflanzen, Laub-, Nadelholz, Baumschulen, Wege und Plätze, Stilllegungsflächen, Bahnstrecken

¹⁾ zugelassen als Mecoprop-P ²⁾ zugelassen als S-Metolachlor ³⁾ zugelassen als Dichlorprop-P

in denen der Maisanbau auf maximal 40 Prozent der Anbaufläche (mit Zwischenfrüchten auf maximal 50 Prozent) begrenzt ist, sollte ein gewässerschützender Energiepflanzenanbau in Wasserschutzgebieten grundsätzlich möglich sein. Die zahlreichen Forschungsaktivitäten werden in Zukunft weitere, auch wirtschaftlich konkurrenzfähige Alternativen zum aus Gewässerschutzsicht kritisch zu bewertenden Energiemaisanbau in Monokultur hervorbringen. <<

■ KONTAKT ■ ■ ■

Dipl.-Geol. Joachim Kiefer

DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)
Leiter Abteilung Grundwasser & Boden,
76139 Karlsruhe

Telefon: 0721 9678 201
joachim.kiefer@tzw.de