

KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (Hg.), 2006b: Energiepflanzen – Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus. Darmstadt

LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.), 2003: Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. Freising

Müller, H., 2007: Arbeitszeiten Verarbeitung Fleischwaren. Qualitätsmanager bei VION, persönliche Mitteilung, 8.8.2007

Röhling, I.; Keymer, U., 2007: Biogasanlagen in Bayern 2006 – Ergebnisse einer Umfrage. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising-Weihenstephan

Scholles, F., 1999: Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen. Planungsmethoden – Die ökologische Risikoanalyse und ihre Weiterentwicklung. <http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/Ptm/Ptm2.htm> (download 12.9.08)

Schultze, C.; Demmeler, M.; Korte, B. et al., 2008: Übertragbare Strategien zur naturverträglichen Biomassebereitstellung auf Landkreisebene – am Beispiel der Regionen Ostprignitz-Ruppin / Brandenburg und Chiemgau / Bayern. Endbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Unveröffentlicht

UFOP – Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (Hg.), versch. Jahrgänge: UFOP Marktinformation Ölsaaten und Biokraftstoffe. Berlin

Weindlmeier, J., 2006: Arbeitszeitaufwand für Milcherfassung und -verarbeitung in Molkereien. Leiter der Professur für Betriebswirtschaftslehre der Milch- und Ernährungsindustrie in Weihenstephan, persönliche Mitteilung, 7.11.2006

ZMP – Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH (Hg.), versch. Jahrgänge: ZMP Marktbilanz – Getreide, Ölsaaten, Futtermittel; Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Bonn

Kontakt

Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber
Dr. Martin Demmeler
Dipl.-Ing. agr. Stefan Rauh
TU München-Weihenstephan
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues
Alte Akademie 14, 85350 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.wzw.tum.de/wdl/>

« »

Maisfelder statt Wiesen? Grünland im Spannungsfeld verschiedener Nutzungskonkurrenzen

von Christine Rösch und Johannes Skarka, ITAS

Steigende Energiepreise führen zu einer zunehmenden Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittel und Bioenergie. Dadurch wächst auch der Druck auf die Grünlandbewirtschaftung und das hat zur Folge, dass verstärkt Grünland umgebrochen und mit Energiemais bepflanzt wird. Im vorliegenden Beitrag werden die wirtschaftlichen Hintergründe der Flächennutzungskonkurrenz zwischen Grünlanderhalt und Energiepflanzenanbau dargestellt und Interessenkonflikte zwischen Bioenergieerzeugern, Naturschutz und Tourismus aufgezeigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verwendung von Grassilage oder Heu als Energierohstoff dazu beitragen kann, Grünland zu erhalten, das nicht mehr für die Nahrungsmittelproduktion benötigt wird. Voraussetzung ist jedoch eine Honorierung der Leistungen des Grünlands, beispielsweise durch einen Grünlandbonus im Erneuerbare-Energien-Gesetz.

1 Einleitung

Züchterische und technische Fortschritte in der Milchviehhaltung und der Strukturwandel in der Landwirtschaft haben in Deutschland innerhalb einer Dekade zu einer Steigerung der durchschnittlichen Milchleistung je Kuh und Jahr von 5.500 (1997) auf rd. 7.000 kg (2007) geführt (Statistisches Bundesamt 2007). Gleichzeitig ging der Bestand an Milchkühen von 5,2 auf 4,1 Mio. zurück. Dies hat zur Folge, dass es in einigen Regionen Deutschlands bereits heute nicht genug Rinder gibt, um den Grünlandaufwuchs zu verwerten. Studien auf Länderebene zeigen, dass im Schnitt ein Viertel des Grünlands ohne traditionelle Nutzung ist.¹ Diese Entwicklung wird sich in der Zukunft weiter fortsetzen.

Neue Nutzungsperspektiven für das Grünland ergeben sich durch die deutschen Ausbauziele und Förderpolitiken zur energetischen Nutzung von Biomasse. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)² hat bei der Stromerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen einen

regelrechten Boom ausgelöst.³ Grünlandaufwuchs ist nach Mais der zweitwichtigste Rohstofflieferant für die Stromerzeugung aus Biogas. Er könnte aber auch als Festbrennstoff genutzt oder mittelfristig als Rohstoff für Bioraffinerien oder die Erzeugung von Biomass-to-Liquid (BtL)-Kraftstoffen eingesetzt werden.⁴

Im Vergleich zu Energiepflanzen (wie Mais oder schnellwachsenden Baumarten) ist der flächenbezogene Biomasseertrag aus dem Grünland gering und mit hohen Bereitstellungskosten verbunden. Die steigende Nachfrage nach Ackerland für den Anbau von Energiepflanzen kann deshalb zu einer Umwandlung von Grünland führen. Dass der Grünlandumbruch bereits Realität ist, zeigt die Abnahme der Grünlandfläche in Deutschland von 2003 bis 2007. Ausgehend von allen Agrarflächen, für die ein Agrarbeihilfeantrag gestellt wurde, stieg der Grünlandumbruch um 3,1 Prozent, d. h. um rund 154.000 ha auf 4,87 Mio. ha (Bundesregierung 2008).⁵

Auf der anderen Seite gibt es Grünlandflächen, die nicht mit leistungsstarken Maschinen befahren werden können (z. B. Streuobstwiesen, Feucht- und Nasswiesen, steile Hanglagen) oder die auch bei einer intensiveren Bewirtschaftung nicht die notwendige Qualität und Quantität an Phytomasse produzieren, um als Futterlieferant für Biogasanlagen zu dienen. Dieses ökologisch teilweise sehr wertvolle Grünland wird zunehmend aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen. Es wird entweder aufgeforstet oder es liegt brach und droht aus ökonomischen und sozialen Gründen immer mehr zum „Pflegefall“ zu werden. Diese Entwicklung hat negative Folgen für den Erhalt der Biodiversität (siehe dazu den Beitrag von Schöne in diesem Heft), aber auch für die Erholungslandschaft und den Tourismus, da das typische Landschaftsbild verloren geht.

In diesem Beitrag werden die Interessenkonflikte zwischen dem Erhalt von Dauergrünland und dem Grünlandumbruch mit nachfolgendem Anbau von Energiepflanzen (Energiemais oder Kurzumtriebspappeln) sowie zwischen der Energiegewinnung aus Grünlandaufwuchs und den Anforderungen des Naturschutzes und des Tourismus aufgezeigt. Dabei wird auf die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Wege zur energetischen Nutzung von Grünlandaufwuchs bzw. seiner Umwandlung in Ener-

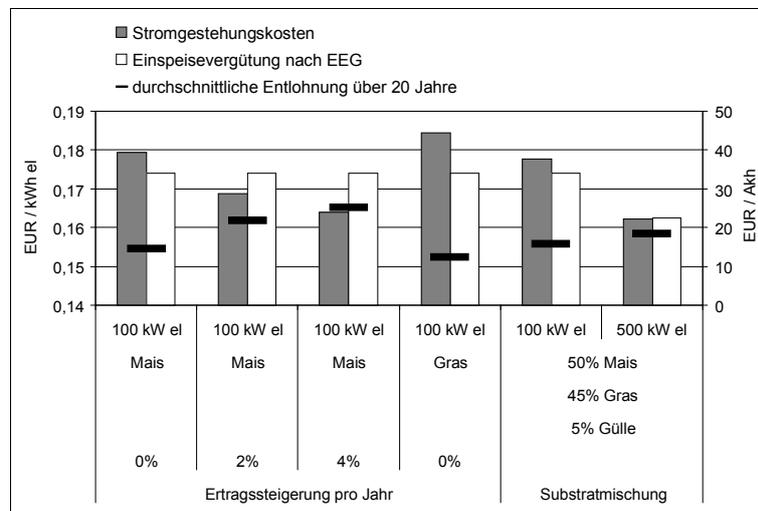
giepflanzenbauflächen eingegangen. Anschließend wird aufgezeigt, dass es mittelfristig auch zu einer Konkurrenz zwischen der Nutzung grüner Biomasse für energetische und stoffliche Verwendungen (Stichwort Bioraffinerie) kommen könnte. Am Ende werden Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

2 Zur Flächennutzungskonkurrenz zwischen Grünland und Energiemaisanbau

Verschiedene Arten von Energiepflanzen und biogenen Rückständen und Reststoffen sind zur Biogasgewinnung und somit zur Erzeugung von Strom und Wärme bzw. eines gasförmigen Treibstoffs geeignet. Da die Bereitstellung der Substrate ungefähr die Hälfte der Stromgestehungskosten ausmacht, spielt die Auswahl kostengünstiger Biogasrohstoffe eine entscheidende Rolle für den wirtschaftlichen Betrieb einer Biogasanlage. Die Stromerzeugung aus Grünlandaufwuchs („Grassilage“) ist im Vergleich zu Maissilage doppelt so teuer (LfL 2006). Sie ist – über einen Zeitraum von 20 Jahren betrachtet – unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen auch dann nicht ökonomisch, wenn agrarpolitische Fördermittel (flächenbezogene EU-Prämie, Beihilfe für den Energiepflanzenanbau, Ausgleichszulage für Grünland in der benachteiligten Agrarzone, Grünlandförderung) in den betriebswirtschaftlichen Berechnungen berücksichtigt werden (Rösch et al. 2007). Abbildung 1 vergleicht die Kosten der Stromerzeugung aus Mais (mit unterschiedlichen Ertragssteigerungen), Gras und einer Substratmischung in Biogasanlagen mit einer Leistung von 100 bzw. 500 kW_{el} im Vergleich zur Einspeisevergütung nach EEG. Dargestellt ist auch die Entlohnung der Arbeitszeit (schwarze Balken), wenn bei den Stromgestehungskosten kein Arbeitslohn angesetzt wird.

Wie Abbildung 1 (siehe nächste Seite) zeigt, ist auch beim Einsatz der kostengünstigeren Maissilage die Stromerzeugung ohne Wärmenutzung wirtschaftlich nicht interessant, wenn mit Vollkosten (inklusive Entlohnung der Arbeitszeit) gerechnet wird. Jedoch kann sich dies ändern, wenn die von der KWS Saat AG (Schmidt 2006) prognostizierte Anhebung der Gesamttrockenmasseproduktion bei Mais von derzeit 150 bis 180 dt/ha auf ca. 300 dt/ha in-

Abb. 1: Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung beim Einsatz verschiedener Substrate und unterschiedlicher Anlagengrößen



Quelle: Daten nach Rösch et al. 2007

nerhalb von zehn Jahren realisiert werden könnten. Bereits bei einer Ertragssteigerung von zwei Prozent pro Jahr könnte in kleinen 100 kW_{el}-Anlagen aus der Verstromung von Maissilage ein Gewinn erzielt werden. Eine Verdopplung des Ertrages in nur zehn Jahren wäre allerdings ungewöhnlich, nachdem in der Vergangenheit die Steigerung der Ertragsleistung bei relevanten Kulturarten im Bereich von etwa ein bis zwei Prozent pro Jahr lag (Meyer et al. 2007).

Ertragszuwächse im Grünland, die zu einer ähnlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit wie bei Energiemais führen könnten, sind nicht zu erwarten. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass von einer weiteren Zunahme der Umwandlung von Grünland in Ackerland zugunsten von Energiemais ausgegangen wird (Peters 2007). Aus volkswirtschaftlicher Sicht kann die Biogasgewinnung aus Grassilage jedoch vorteilhaft sein. Dies betrifft insbesondere sensible Standorte, bei denen der Energiemaisanbau auf umgebrochenem Grünland negative Folgen für den Boden (durch Erosion und Verdichtung), die Qualität von Grundwasser und Oberflächengewässer (durch den Eintrag von Nitrat und Pflanzenschutzmittelrückständen) sowie den Erhalt der Artenvielfalt hat.

Zum 1. Januar 2009 tritt das neue EEG in Kraft, das durch Vergütungsanhebungen für Strom aus Biogas versucht, die Kostenexplosion bei den Rohstoffen (v. a. Mais) zumindest teilweise abzufangen und dadurch wieder einen

wirtschaftlichen Betrieb bestehender Anlagen zu ermöglichen. Die Grundvergütung für Alt- und Neuanlagen bis 500 kW wird um einen Cent/kWh und der Bonus für nachwachsende Rohstoffe ebenfalls um einen Cent/kWh erhöht. Durch die Einführung eines „Güllebonus“ wird zudem versucht, die Attraktivität des Einsatzes von biogenen Rest- und Abfallstoffen aus der Landwirtschaft zu erhöhen.⁶ Ein Bonus für Grünlandaufwuchs ist im neuen EEG nicht vorgesehen, obwohl die energetische Verwertung des Aufwuchses von überschüssigem Grünland nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht und der Erhalt von Dauergrünland Vorteile für Einkommen und Beschäftigung in Grünlandregionen, den Umweltschutz und den Tourismus mit sich bringt. Somit bleiben die Konkurrenzverhältnisse zwischen Gras und Mais, die in Abbildung 1 gezeigt werden, bestehen.

Die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage kann durch den Verkauf der bei der Biogasverstromung anfallenden Wärme verbessert werden. Könnte die Hälfte der verfügbaren Wärme verkauft werden, wären auch Biogasanlagen mit einer Leistung von 100 kW_{el} wirtschaftlich. Standorte für Biogasanlagen, die in einer Entfernung bis zu zwei Kilometern eine ganzjährige Wärmeabnahme durch Unternehmen oder Kommunen ermöglichen, sind jedoch selten. Bei vielen Biogasanlagen beschränkt sich die Wärmenutzung entsprechend meist auf den

Bereich des landwirtschaftlichen Anwesens (Göbel, Zörner 2006).

Insbesondere in Regionen, die aus standort-spezifischen Gründen nur begrenzte Anbauflächen für Energiemais aufweisen, und in Gebieten, in denen aufgrund großer Maisnachfrage die Pacht- bzw. Bodenkaufpreise steigen und weite Transportdistanzen für Maissilage eine Alternative zu Mais erforderlich machen, kann Grassilage mit Energiemais konkurrieren und ihr Einsatz als ergänzendes Biogassubstrat interessant sein. Die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage kann durch die Nutzung von Grassilage insbesondere dann verbessert werden, wenn hierdurch eine größere Biogasanlage mit deutlich geringeren spezifischen Investitionskosten realisiert werden kann (vgl. Abb. 1). Neben der Erweiterung der Substratbasis im Einzugsgebiet von Biogasanlagen kann die Nutzung von Grassilage auch zur Auflockerung des Kulturpflanzenspektrums und zur Vermeidung von ästhetisch problematischen, weiträumigen Maismonokulturen und dadurch zur Erhöhung der Akzeptanz von Biogasanlagen beitragen.

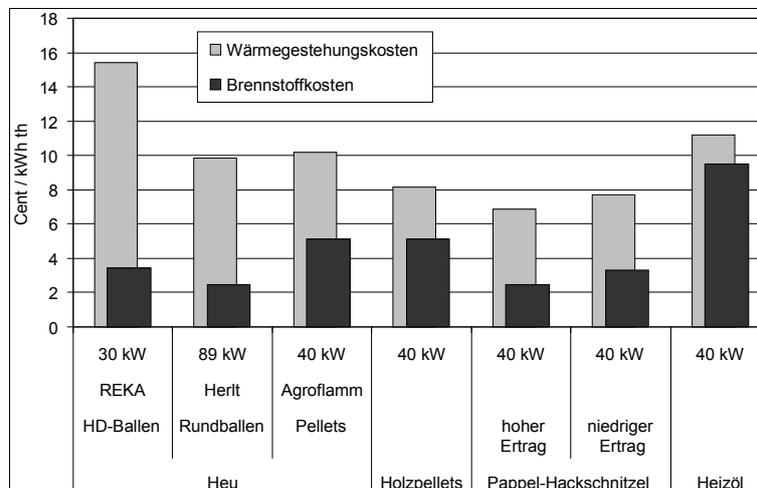
3 Flächennutzungskonkurrenz zwischen Grünland und Kurzumtriebsplantagen

Ertragsschwache, nur extensiv nutzbare Grünlandflächen eignen sich grundsätzlich zur Erzeugung von Heufestbrennstoffen in Form von Pellets oder Ballen. Mit der thermischen Nut-

zung von Heu in Kleinf Feuerungsanlagen kann bei den aktuellen Heizölpreisen (800 €/m³, TECSON 2008) auch unter Einbeziehung agrarpolitischer Prämien für extensive Grünlandbewirtschaftung allerdings nur in bestimmten Fällen Gewinn erzielt werden. Die Verbrennung von Heu-Hochdruckballen (HD-Ballen) in Anlagen der Firma REKA (30 kW) ist nicht wirtschaftlich, der Einsatz von Heu-Rundballen im Rundballenvergaser der Firma Herlt und von Heupellets in einer Anlage der Firma Agroflamm können dagegen mit Heizöl konkurrieren (siehe Abb. 2).

Grünlandflächen können im Prinzip auch zur Anlage von Kurzumtriebsplantagen mit schnell wachsenden Baumarten verwendet werden.⁷ Die holzige Biomasse kann für die Produktion von Pellets und Hackschnitzeln genutzt und zur Bereitstellung von Wärme und Strom sowie mittelfristig – wenn die Demonstration von BtL-Anlagen erfolgreich ist – auch zur Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen eingesetzt werden (Choren 2008). Der Gebrauch von Kurzumtriebshackschnitzeln stellt sich wirtschaftlich günstiger dar als die thermische Nutzung von Extensivheu bei teilweise besseren Brennstoffeigenschaften (siehe Abb. 2). Bei zunehmender Knappheit an Holzpellets und steigenden Preisen für Pellets könnte jedoch auch der Verkauf von Heupellets zur energetischen Nutzung wirtschaftlich interessant werden.

Abb. 2: Brennstoff- und Wärmegestehungskosten bei der Verbrennung von Heu und Pappelhackschnitzeln



Quelle: Daten nach Rösch et al. 2007

4 Flächennutzungskonkurrenz zwischen Bioenergie und Naturschutz

Fehlende Verwendungsmöglichkeiten für Grünlandaufwuchs haben in der Vergangenheit dazu geführt, dass Grünland umgebrochen, aufgeforstet oder zur Brache wurde. Dieser Nutzungswandel geht mit einer Umgestaltung des Artenspektrums und meist auch einem Artenverlust einher und wirft insbesondere in waldreichen Gebieten oft auch weitere Probleme (Lokalklima, Landschaftsbild) auf. Auch die Biomasseproduktion kann in Konkurrenz mit den Anforderungen des Naturschutzes treten, wenn dadurch Grünland umgebrochen oder eine im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen geförderte extensive Bewirtschaftung oder Pflege von Grünland aufgegeben wird. Da in den meisten Bundesländern die Haushaltsmittel für Agrarumweltprogramme seit 2007 rückläufig sind, kann der Vertragsnaturschutz keine höheren finanziellen Anreize bieten, um besser mit dem einträglicheren und finanziell langfristig abgesicherten Biomasseanbau für energetische Zwecke konkurrieren zu können. Dies hat zur Folge, dass bislang extensiv bewirtschaftetes Grünland intensiver bearbeitet (mehr Schnitte, Düngung etc.) oder umgebrochen wird, um Energierohstoffe zu erzeugen (Peters 2007). Neben diesen direkten Auswirkungen auf die Biodiversität kann es auch zu indirekten Veränderungen durch den Anbau von Energiepflanzen kommen. So kann beispielsweise die erhöhte Belastung an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln beim Anbau von Energiemais zu einem weiteren Rückgang der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft führen.

Der Umbruch von Dauergrünland ist jedoch durch das Natur- und Bodenschutzrecht sowie das Agrarförderrecht eingeschränkt. Innerhalb nationaler Schutzgebiete (Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiet) und der europäischen Gebietskulisse Natura 2000⁸ ist der Umbruch von Grünland nur möglich, wenn die in dem Gebiet vorkommenden Lebensraumtypen und Vogelarten erhalten bleiben (Pickert 2008). Außerhalb dieser Schutzgebiete wird der Grünlandumbruch durch das Agrarförderrecht eingeschränkt. Seit dem 1. Januar 2005 sind die Landwirte in der EU zum Erhalt von Prämienzahlungen an die Wahrung von Verpflichtungen

gebunden. Diese anderweitigen Verpflichtungen („Cross Compliance“) umfassen die Wahrung von Grundanforderungen an die Betriebsführung bezüglich der Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen, die Erhaltung eines guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustandes der Flächen und die Erhaltung des Dauergrünlandes (BMELF 2007). Verringert sich das Verhältnis von Dauergrünlandflächen zur gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche in einer Region (Referenzjahr 2003), so erfolgt ein mehrstufiges Verfahren zum Erhalt des Dauergrünlandes. Ab fünf Prozent Verringerung muss der Grünlandumbruch genehmigt werden, ab acht Prozent Verringerung kann und ab zehn Prozent Verringerung muss die Wiederansaat von Grünland angeordnet werden.

Da die Grenzen für ein Umbruchverbot auf Landesebene festgelegt sind, kann es bei einem erhöhten Biomassebedarf – beispielsweise durch Biogasanlagen – regional bzw. lokal in größerem Maßstab zum Umbruch von Dauergrünland kommen. Sofern die BtL-Technologie künftig an Bedeutung gewinnt, kann dieser Trend noch verstärkt werden, da die aktuell als konkurrenzfähig eingestuften Gehölze wie Weide oder Pappel relativ hohe Anforderungen an die Wasserverfügbarkeit stellen und damit in Konkurrenz zu den Grünlandstandorten treten würden.⁹

Die Landwirte sind nach Cross Compliance auch verpflichtet, nicht mehr genutztes Grünland in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand zu erhalten. Um dies zu gewährleisten, muss die Fläche pro Jahr einmal gemulcht werden (nach dem 15. Juli) oder alle zwei Jahre abgemäht und abgeräumt werden. Das beim Mähen anfallende Heu könnte als Brennstoff genutzt werden. Beim überwiegenden Teil des heutigen Wirtschaftsgrünlandes führt eine Reduktion von drei bis fünf Schnitten auf nur noch einen Pflege- bzw. Nutzungsschnitt pro Jahr allerdings zu gravierenden Umschichtungen in den Pflanzenbeständen und tritt damit in Konkurrenz zu den Belangen des Naturschutzes. Langjährige Grünlandversuche in Südwestdeutschland zeigen, dass ein später Schnitt zur Folge hat, dass die Pflanzenbestände artenärmer werden (Briemle 2005). Nur auf mageren, schlecht wüchsigen Böden (Ertragserwartung unter 4 t TM je ha) könnte die Erzeugung eines spät geschnittenen Heubrennstoffs dazu beitragen, die Artenvielfalt zu erhalten (siehe Tab. 1

Tab. 1: Auswirkungen unterschiedlicher Grünland-Flächennutzungen auf die Biodiversität

<i>Nutzung</i>	<i>Auswirkungen auf die Biodiversität</i>
Mulchen	Ruhe- und Deckungsraum für Vögel und Säugetiere Lebensraum teilweise für seltene Insekten
Heu – Verbrennung	Ausbildung kräuterreicher Wiesen Lebensraum für zahlreiche Insektenarten
Grassilage – Biogas	relativ kräuter- und insektenarmes Grünland Verlust an Biodiversität bei Nutzung artenreicher Wiesen
Umbruch – Pappel-Kurzumtriebsplantagen	andere, teilweise auch bedrohte Pflanzenarten Ruhe- und Deckungsraum für Vögel und Säugetiere
Umbruch – Maisanbau	zeitweise ohne Vegetation wenig Begleitvegetation geringe Wertigkeit für Pflanzen und Tiere

Quelle: Darstellung nach Rösch et al. 2007

nächste Seite). An diesen Standorten könnte die thermische Heunutzung neben der Förderung durch Agrarumweltprogramme einen zusätzlichen wirtschaftlichen Anreiz bieten, die extensive Grünlandnutzung und die damit verbundene Begleitflora und -fauna zu erhalten.

Die Bewirtschaftung von bislang extensiv genutztem, artenreichem Grünland zur Grassilagegewinnung für Biogasanlagen gewährleistet zwar den Erhalt des Grünlands, führt aber aufgrund der damit einhergehenden intensiveren Grünlandnutzung zu einer deutlichen Verringerung der Artenvielfalt (vgl. Tab. 1). Eine noch stärkere Abnahme bzw. offensichtliche Veränderung des Artenspektrums ist mit der Umwandlung von Grünland in Energiemais- bzw. Pappelanbauflächen verbunden. Deshalb fordert der Sachverständigenrat für Umweltfragen eine strenge Unterbindung des Umbruchs von Grünland, um einen weiteren Verlust der Artenvielfalt zu vermeiden (SRU 2007). Allerdings kann die Anpflanzung von Kurzumtriebspappeln in wald- und strukturarmen Kulturlandschaften aufgrund der dadurch geschaffenen zeitlich begrenzten Lebensräume und Biotopvernetzungsstrukturen auch positive Effekte auf die Artenvielfalt haben (vgl. Tab. 1). Erste Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Begleitvegetation von Pappel-Kurzumtriebsplantagen nicht nur eine große Artenvielfalt, sondern auch seltene Arten aufweisen kann (Burger 2007).

5 Flächennutzungskonkurrenz zwischen Bioenergie und Tourismus

Dauergrünland ist in bestimmten Regionen (z. B. im Voralpen-, Alpen- und Mittelgebirgsraum, aber auch in vielen Fluss- und Bachtälern) eine Grundvoraussetzung für die Attraktivität der Naturräume, für deren Freizeit- bzw. Erholungswert und für die Lebensqualität der dort wohnenden Bevölkerung. Die Anforderungen des Tourismus und die Nutzung des Grünlands zur Energiegewinnung harmonisieren miteinander, solange beide die Grünlandflächen nicht sehr stark beanspruchen. Eine sehr intensive touristische Nutzung kann die agrarische Bewirtschaftung von Grünland beeinträchtigen – wie beispielsweise durch Zerstörung der Pflanzendecke, Verschmutzung, Bodenerosion, Bodenverdichtung und Geländekorrekturen. Umgekehrt wirkt sich die landwirtschaftliche Bewirtschaftung auf einzelne Freizeitaktivitäten aus: Je intensiver die Bewirtschaftung ist, desto uninteressanter werden die Wiesen und Weiden beispielsweise für Wanderer.

Die Anpflanzung ertragreicher Energiegehölze wie Pappeln und Weiden ist auf feuchten, aber auch an hängigen Standorten aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine interessante Nutzungsalternative zum Erhalt des Grünlands, da der Einsatz von Pappelhackschnitzeln zu geringeren Energiekosten führt als die Nutzung von Heubrennstoffen (vgl. Abb. 2). Je nach Anbausystem kann die Umwandlung von

Grünland in Energieholzplantagen allerdings das Landschaftsbild und damit den Erholungs- und Freizeitswert einer Region erheblich verändern. Insbesondere in Gebieten mit einem hohen Waldanteil oder in kulturhistorisch eher offenen Landschaften mit Erholungsfunktionen und touristischer Attraktivität kann die großräumige Anpflanzung von Kurzumtriebsgehölzen die Strukturvielfalt im landschaftlichen Kontext verringern und dadurch in Flächennutzungskonkurrenz mit dem Tourismus treten. Kurzumtriebsplantagen können aber auch, wenn sie beispielsweise kleinflächig oder in linienhaften Strukturen angebaut werden, das Landschaftsbild in ausgeräumten Landschaften positiv beeinflussen.

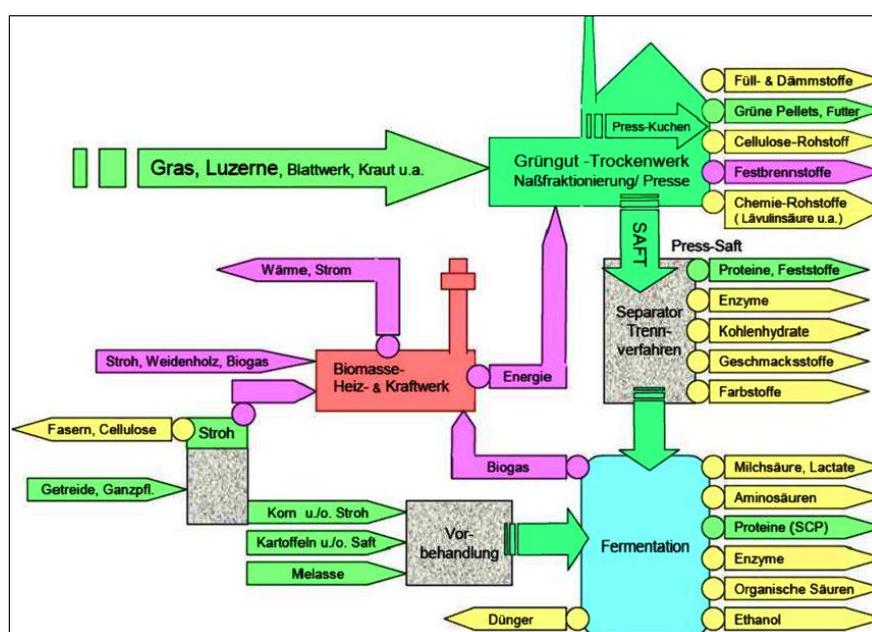
6 Konkurrenz zwischen energetischer und stofflicher Biomassenutzung

Pflanzen liefern der Industrie seit vielen Jahren Roh- und Grundstoffe. Auch Grünlandaufwuchs ist ein nachwachsender Rohstoff, der nicht nur energetisch, sondern auch stofflich genutzt werden kann. Da die fossile Rohstoffbasis zunehmend knapper und teurer wird, besteht großes Interesse daran, die Raffinerien auf „Bio“ umzustellen. Das Konzept der Bioraffinerie funktioniert im Prinzip wie eine Erdölraffinerie: Die in

den Pflanzen enthaltenen organischen Kohlenstoffquellen (Stärke, Zucker, Öle, Fette, Aminosäuren usw.) werden aufgearbeitet und gespalten. Aus diesen Grundstoffen kann sich die weiterverarbeitende Industrie wie aus einem Baukasten bedienen und ihren Bedarf an Grund- und Feinchemikalien decken. Es gibt verschiedene Typen von Technologiekonzepten, die auf verschiedenen Rohstoffen (man unterscheidet dabei zwischen Stärke, Lignocellulose und grüner Biomasse) basieren und deren Raffinations- und Konversionsprozessschritte auf die Erzeugung unterschiedlicher Wertprodukte ausgelegt sind. Die Produktpalette einer Bioraffinerie umfasst jedoch nicht nur solche Produkte, die in einer Erdölraffinerie hergestellt werden, sondern kann auch Futtermittel enthalten (siehe Abb. 3).

In einer sogenannten „grünen“ Bioraffinerie können aus Gras und anderen „grünen“ Rohstoffen (wie Luzerne, Klee und unreifem Getreide) eine Vielzahl von Produkten wie Futtermittel, Proteine, Brennstoffe, Chemikalien und über mikrobiologische Fermentation auch Produkte wie organische Säuren, Aminosäuren, Ethanol oder Biogas erzeugt werden (vgl. Abb. 3). Dazu wird die grüne Biomasse in Presskuchen (enthält u. a. Cellulose, Stärke sowie weitere organische Substanzen) und in Presssaft (enthält u. a. Kohlenhydrate, Proteine, organische Säuren) getrennt (Oertel 2007). Beim grünen

Abb. 3: Schematische Darstellung des Prinzips der Grünen Bioraffinerie



Quelle: Kamm et al. 2000

Presssaft liegt der Fokus auf Produkten wie Milchsäure und Derivaten, Aminosäuren, Ethanol und Proteinen. Aus dem Presskuchen können Futterpellets hergestellt werden. Diese können auch als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Chemikalien (wie Lävulinsäure) oder auch zur Konversion in Synthesegas und Kohlenwasserstoffe (synthetische Kraftstoffe) dienen.

Die meisten „grünen“ Bioraffinerieansätze bewegen sich noch im Stadium von Pilotprojekten (Oertel 2007). In Österreich (Gemeinde Utzeneich) existiert eine Pilotanlage, in der Grassilage zur Gewinnung wertvoller Ausgangsstoffe für die Naturchemie (Milchsäure, Aminosäuren) eingesetzt wird. Eine Anlage mit ähnlicher Zielsetzung hat die Biowert Industrie GmbH in Brenzbach im hessischen Odenwald im Juni 2007 eröffnet. Dort wird Wiesengras zu Dämmstoffen, zu Proteinen für die Aromenindustrie und zu Verbundstoffen aus Polypropylen für Spritzgussverfahren umgearbeitet. Der verbleibende Rückstand soll in der Biogasanlage für einen energieautarken Betrieb sorgen. Die Anlage ist für die jährliche Verarbeitung von 5.000 t Grassilage ausgelegt.

7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Hohe Energiepreise und die Förderung durch das EEG lassen die Nachfrage nach Rohstoffen zur Erzeugung von Bioenergie steigen. Als Folge dieses Nutzungsdrucks auf die Ackerfläche wächst das Interesse an Grünland, für das man aufgrund rückläufiger Rinderbestände in Deutschland nach neuen Verwendungsmöglichkeiten sucht. Neben der Flächenkonkurrenz zwischen Energiepflanzenanbau und Grünland-erhalt könnte es mittelfristig auch zu einem Interessenkonflikt bei der Nutzung des Grünlandaufwuchses kommen, da dieser als Festbrennstoff oder als Substrat für Biogasanlagen bzw. mittelfristig auch für BtL-Anlagen oder Bioraffinerien genutzt werden kann. Die Flächennutzungskonkurrenz zwischen Grünland und dem Anbau von Energiepflanzen fällt aufgrund der geringen Ertragsleistung und der dadurch unzureichenden wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit von Grünlandaufwuchs bei den derzeit geltenden Förderbedingungen aus einzelbetrieblicher Sicht zugunsten des Anbaus von Energiepflanzen auf umgebrochenem

Grünland aus. Die Nutzungskonkurrenz zwischen Energiepflanzenanbau und Grünland-erhalt ist durch die Regelungen des Cross Compliances allerdings auf maximal zehn Prozent des Grünlandanteils an der landwirtschaftlichen Fläche (Referenzjahr 2003) begrenzt. Zu einer Konkurrenz zwischen energetischer und stofflicher Nutzung wird es dann kommen, wenn Deutschland und die EU verbindliche Ziele für die Erzeugung von Fein- und Grundchemikalien in Bioraffinerien vorgeben und entsprechende Förderprogramme auflegen.

Werden dagegen weitere Kriterien bei der Bewertung der Flächennutzung berücksichtigt, dann vereint die Grünlandnutzung mehr Vorteile auf sich als die Umwandlung von Grünland in Maisfelder oder Schnellwuchsplantagen. Das Grünland schützt Boden und Grundwasser, bindet Kohlenstoff und stellt einen wichtigen Lebensraum für Tiere und Pflanzen dar. Zudem ist das Grünland in vielen Kulturlandschaften Deutschlands ein prägendes Landschaftselement und eine Grundvoraussetzung für Freizeitgestaltung, Erholung und Tourismus. Diese monetär bislang nicht honorierten Aspekte des Grünlands drohen der Energieerzeugung untergeordnet zu werden. Dies hat zur Folge, dass der zunehmende Bioenergiebedarf zu einem verstärkten Umbruch von Grünland oder einer intensiveren Bewirtschaftung von bislang extensiv genutztem und über Agrarumweltprogramme gefördertem, artenreichem Grünland führt. Um dieser Entwicklung gegenzusteuern, fordert der Naturschutz die Bindung der finanziellen Förderung der Bioenergie über das EEG an die Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien. Der Bonus für den Einsatz von Energiepflanzen zur Stromerzeugung soll nur dann gewährt werden, wenn es sich bei der Anbaufläche nicht um zuvor umgebrochenes Dauergrünland handelt. Ähnlich wie bei der Zertifizierung nachhaltig erzeugter Biokraftstoffe außerhalb der EU besteht jedoch die Gefahr der Verschiebung von Nutzungsänderungen („Leakage-Effekt“). Möglich ist nämlich, dass bislang für die Viehfütterung genutzte Maisfelder fortan der Biogaserzeugung dienen und die Landwirte gleichzeitig zum Maisanbau für die Tierfütterung neue Flächen umbrechen. Die Erzeugung von Mais für die Tierfütterung könnte dann sanktionsfrei auf umgebrochenem Grünland stattfinden.

Bei der Forderung nach einem generellen Grünlandumbruchverbot ist allerdings zu berücksichtigen, dass hierdurch die derzeitigen Flächennutzungsverhältnisse in Grünlandgebieten festgeschrieben werden. Die aus dem Anbau von Energiepflanzen auf umgebrochenem Grünland resultierenden Möglichkeiten zur aktiven Neugestaltung der Kulturlandschaft und Schaffung neuer Entwicklungsmöglichkeiten in Gebieten mit Grenzertragsstandorten würden dadurch vergeben. Vielmehr wäre ein räumlich disaggregiertes Konzept über die nachhaltige Entwicklung und zukünftige Nutzung des Dauergrünlands erforderlich. Hierdurch könnte gewährleistet werden, dass der Energiepflanzenanbau auf Grünland nur dort erfolgt, wo dies umwelt- und klimaverträglich möglich ist und zum Erhalt regionaler Wirtschaftskreisläufe und Beschäftigungsmöglichkeiten beiträgt. Um Konkurrenzen mit der Nahrungsmittelerzeugung, dem Naturschutz und dem Tourismus zu verhindern, sollte die energetische Nutzung des Aufwuchses von überschüssigen Grünlandflächen jedoch Vorrang vor dem Energiepflanzenanbau auf umgebrochenem Grünland haben. Ohne Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie ohne zusätzliche finanzielle Anreize (z. B. in Gestalt eines Grünlandbonus im EEG) und rechtliche Regelungen (z. B. Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien) kann dieses Ziel allerdings nicht erreicht werden.

Anmerkungen

- 1) In Sachsen wird der Anteil an „überschüssigem“ Grünland auf 22 bis 40 Prozent (Wachs, Steinhöfel 2003; Röhrich, Groß-Ophoff 2000), in Bayern auf 22 bis 25 Prozent (Hartmann 2006) und in Baden-Württemberg auf 21 bis 26 Prozent geschätzt (Rösch et al. 2007).
- 2) Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien garantiert den Betreibern von Biomasseanlagen mit einer Leistung bis 20 MW über einen Zeitraum von 20 Jahren einen festen Vergütungssatz für den erzeugten Strom, der sich an den Erzeugungskosten der jeweiligen Erzeugungsart orientiert.
- 3) Im Jahr 2007 waren rund 3.700 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.270 Megawatt in Deutschland am Netz (Fachverband Biogas 2007). Die in letzter Zeit stark gestiegenen Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse haben zu einem Rückgang beim Bau von Biogasanlagen für landwirtschaftliche Betriebe geführt. Der

Anteil an größeren, vor allem von Energieversorgern betriebenen Anlagen steigt dagegen.

- 4) Zur Diskussion über Biokraftstoffe siehe auch TATuP 15/1 (2006) mit dem Schwerpunkt „Biogene Kraftstoffe – Kraftstoffe der Zukunft?“
- 5) Der Grünlandanteil an der gesamten beihilfefähigen landwirtschaftlichen Nutzfläche hat in dem Zeitraum dagegen nur um 2,4 Prozent abgenommen. Der Unterschied zur 3,1-prozentigen Abnahme der gesamten Grünlandfläche erklärt sich daraus, dass sich der Maßstab verändert hat, weil 0,7 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche verloren gegangen sind; dies geschah vor allem aufgrund von Zersiedelung. Der Grünlandumbruch hat den Verlust an Ackerland jedoch ausgeglichen: Die Fläche des Ackerlandes und anderer landwirtschaftlicher Nutzflächen nahm in den vier Jahren seit 2003 um 0,3 % zu.
- 6) Für Anlagen bis 150 kW beträgt der Güllebonus vier Cent/kWh und für Anlagen über 150 bis 500 kW ein Cent/kWh bei einem Mindesteinsatz von 30 Masseprozent Gülle.
- 7) Kurzumtriebsplantagen sind Flächen, auf denen schnell wachsende Baumarten, meist Pappeln oder Weiden in sehr engem Pflanzenverband (z. B. 10.000 Stück pro ha) angebaut werden. Die Plantagen werden in Umtriebszeiten von ca. drei bis zehn Jahren abgeerntet und über einen Zeitraum von 20 bis 25 Jahren bewirtschaftet.
- 8) Die Gebietskulisse „Natura 2000“ besteht aus den Gebieten der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) und der Vogelschutzrichtlinie.
- 9) Pappeln und Weiden verdunsten bei optimalem Wachstum große Wassermengen und benötigen Standorte mit einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von über 500 mm oder grundwasserbeeinflusste Standorte, also typische Grünlandstandorte (Petzold et al. 2006).

Literatur

- BMELF – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten*, 2007: Cross Compliance. http://www.bmelv.de/cln_045/nn_751676/DE/01-Themen/CrossCompliance/CrossCompliance.html__nn=true (download 14.5.08)
- Briemle, G.*, 2005: Effekte einer Grünland-Mindestpflege nach Cross-Compliance. In: Berichte über Landwirtschaft 86/3 (2005), S. 376-387
- Bundesregierung*, 2008: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Cornelia Behm: Entwicklung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft. Drucksache 16/8746; http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/087/160874_6.pdf (download 7.9.08)
- Burger, F.*, 2007: Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb (ST-Projekt).

<http://www.lwf.bayern.de/forschungsprojekte/st1/2005-04-05-15-28.php> (download 30.1.07)

Choren, 2008: Choren setzt auf schnellwachsende Baumarten für die SunDiesel®-Produktion. Pressemitteilung von Freiberg, 15. Februar 2008; http://www.choren.com/de/choren_industries/informationen_presse/pressemitteilungen/?nid=180 (download 29.5.08)

Fachverband Biogas e.V., 2007: Biogasnutzung in Deutschland – Entwicklung von 1992 bis 2007. http://www.biogas.org/datenbank/file/notmember/presse/Biogasnutzung%20in%20Deutschland_Betrei (download 15.5.08)

Göbel, A.; Zörner, W., 2006: Biogasanlagen in Bayern. Feldstudie im Auftrag des Kuratoriums Bayerischer Maschinenring- und Betriebshilfsringe e.V., Neuburg an der Donau

Hartmann, S., 2006: Biomassepotential für Biogas in den Grünlandregionen Bayerns. http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/18480/workshop_futterpflanzen_hartmann_lfl.pdf (download 7.09.08)

Kamm, B.; Kamm, M.; Richter, K. et al., 2000: Grüne BioRaffinerie Brandenburg. Beiträge zur Produkt- und Technologieentwicklung sowie Bewertung. <http://www.biopos.de/pdf/BUB8.pdf> (download 27.5.08)

LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2006: Biogas – Was kosten Substrate frei Fermenter. LfL-Information; http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_29922.pdf (download 29.5.08)

Meyer, R.; Grunwald, A.; Rösch, Chr. et al., 2007: Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen. Basisanalysen. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, TAB-Arbeitsbericht Nr.121; <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2007/meua07a.pdf> (download 7.9.08)

Oertel, D., 2007: Industrielle stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Sachstandsbericht zum Monitoring „Nachwachsende Rohstoffe“. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, TAB-Arbeitsbericht Nr. 114; <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2007/oert07a.pdf> (download 7.9.08)

Peters, W., 2007: Die möglichen Risiken des Biomasseanbaus für Natur und Landschaft und ihre öffentliche Wahrnehmung. Vortrag auf der Tagung: „Biomasseproduktion – ein Segen für die Land(wirt)schaft?“ des Bundesamtes für Naturschutz, Vilm, 12.-15. März 2007; http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Wolfgang_Peters.pdf (download 29.5.08)

Petzold, R.; Feger, K.-H.; Siemer, B., 2006: Standortliche Potenziale für den Anbau schnellwachsender Baumarten auf Ackerflächen. In: AFZ – Der Wald 16 (2006), S. 855-857; [http://boku.forst.tu-](http://boku.forst.tu-dresden.de/Boden/pdf/Petzold_AFZ_16_2006.pdf)

[dresden.de/Boden/pdf/Petzold_AFZ_16_2006.pdf](http://boku.forst.tu-dresden.de/Boden/pdf/Petzold_AFZ_16_2006.pdf) (download 7.9.08)

Pickert, J., 2008: Förderrechtliche und naturschutzfachliche Bewertungskriterien zum Grünland und zum Grünlandumbruch. Text der Schreibens von Herrn Dr. Pickert vom MLUV an die Landkreise vom 28.März 2008; http://209.85.135.104/search?q=cache:EH3kLElkZ4kJ:www.oberhavel.de/documents_download/480c2c9b919b6.doc+%22F%C3%B6rderrechtliche+und+naturschutzfachliche+Bewertungskriterien+zum+Gr%C3%BCnland+und+zum+%22&hl=de&ct=clnk&cd=1&gl=de (download 7.9.08)

Röhricht, Ch.; Groß-Ophoff, A., 2000: Erfassung des Potentials an land- und forstwirtschaftlicher Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung für unterschiedliche Verwaltungseinheiten des Freistaates Sachsen. Schriftenreihe der LfL 5/2 (2000)

Rösch, Chr.; Raab, K.; Skarka, J. et al., 2007: Energie aus dem Grünland – eine nachhaltige Entwicklung? Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrums Karlsruhe, FZKA 7333, Karlsruhe; <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2007/roua07b.pdf> (download 7.9.08)

Schmidt, W., 2006: Energiemaiszüchtung – Ziele, Strategien und erste Erfolge. In: Bauernblatt Schleswig-Holstein, 8. Juli

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2007: Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten. Juli 2007; http://www.umweltrat.de/02gutach/download02/sonderg/SG_Biomasse_2007_Hausdruck.pdf (download 7.9.08)

Statistisches Bundesamt, 2007: Milcherzeugung und -verwendung. Fachserie 3, Reihe 4.2.2. Wiesbaden

TECSON, 2008: Der aktuelle Heizölpreis in Deutschland. <http://www.tecson.de/pheizoel.htm> (download 17.4.08)

Wachs, S.; Steinhöfel, O., 2003: Grünlandnutzung bei sinkenden Tierbeständen im Freistaat Sachsen. In: Infodienst 10 (2003), S. 55-60

Kontakt

Dr. Christine Rösch
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 27 04
E-Mail: roesch@itas.fzk.de

