Bioökonomie Ideenwettbewerb

DVL Deutscher Verband für Landschaftspflege

FACHAUSTAUSCH 7.10.2026, LEIPZIG

Gras-Bioökonomie - Potenziale und Verwertungswege von Grünland-Biomasse

Tagungsband

Gefördert durch:

Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Veranstalter und Herausgeber

Veranstalter des Wettbewerbs ist der Deutsche Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL) www.dvl.org

Weitere Informationen und Kontakte finden Sie unter www.ideenwettbewerb.dvl.org

Die Texte wurden KI-unterstützt erstellt und von den Referentinnen und Referenten freigegeben.

Redaktionelle Bearbeitung: Hinrich Neumann (topagrar), Christiane Feucht (DVL)

Bilder: DVL

Das Projekt „Ideenwettbewerb Bioökonomie“ wird von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) betreut und gefördert durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Bioökonomie Ideenwettbewerb

DVL Deutscher Verband für Landschaftspflege

Inhalt

Begrüßung und Standpunkt 4

Tagungsbeiträge 6

Potenziale von Grünlandbiomasse und künftige Erwartungen an ihre Nutzung – Dr. Friederike Naegeli di Torres, DBFZ 6

Welches Biomassepotenzial hat das bayerische Grünland? – Dr. Stefan Hartmann, LfL Bayern 9

Verwertungswege für nicht futterwürdiges Gras – Sebastian Proske, BLTD 12

Kaskadennutzung von Gras: Welche Verfahren werden derzeit wirtschaftlich angewandt? – Nico Arbeck, C.A.R.M.E.N. 16

Biomasse zu Assets – Nutzungspfade, Märkte und Geschäftsmodelle von Halmgut-Biomasse – Dr. Jörg Ortmaier, biomassets 21

Die Marktchancen von Graspapier – Thomas D'Agnone, creapaper 24

Erfolgsfaktoren für die Marktfähigkeit einer Gras-Bioökonomie – Dr. Michael Duetsch, CCChem 26

Biomassepotenziale des ländlichen Raums zusammendenken – Geschäftsmodelle als Gemeinschaftsprojekt – Michael Diestel, Agrokraft 30

Wohin geht die Grünlandbiomasse in einer klimaneutralen Wirtschaft? Prof. Dr. Daniela Thrän, UFZ 34

Begrüßung und Standpunkt

Christiane Feucht, Dr. Jürgen Metzner, Deutscher Verband für Landschaftspflege

Die Veranstaltung ging aus einem Ideenwettbewerb des DVL zur Bioökonomie im ländlichen Raum hervor. „Rund die Hälfte der eingegangenen Bewerbungen beschäftigte sich mit der stofflichen oder energetischen Verwertung von Grasbiomasse - offensichtlich ein Thema, das viele regionale Akteure wirklich umtreibt“, sagte DVL-Projektmanagerin Christiane Feucht.

Nutzung statt Entsorgung

DVL-Geschäftsführer Dr. Jürgen Metzner betonte zu Beginn, dass die Verwertung von Gras über den Tiermagen für den Verband weiterhin die wichtigste Option sei. Der Verband setzt sich gemeinsam, u.a. mit dem Deutschen Grünlandverband für die Zukunft weidetierhaltender Betriebe und anderer Grünlandbetriebe ein. Dabei geht es insbesondere um deren Förderung in der künftigen Agrarpolitik. Neue Verwertungswege für Grasbiomasse sieht Metzner nicht grundsätzlich als Konkurrenz zur Tierhaltung.

Doch er erinnerte auch daran, dass die Verwertung von Schnittgut aus der Landschaftspflege schon seit Jahrzehnten ein Thema ist – mit wachsender Bedeutung. Bereits in einem Artikel aus der Anfangszeit der Landschaftspflegeverbände von 1992 wird die Beseitigung des Materials als ungelöstes Problem beschrieben.

Der DVL wolle das Schnittgut jedoch nicht einfach nur kompostieren, sondern nutzbar machen. „In unserem Tun fühlen wir uns den Menschen verpflichtet, die in der Landschaft Nutzung und Wertschöpfung mit dem Erhalt von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen und den Klimaschutz verbinden“, sagte Metzner mit Blick auf das Leitbild des Verbands.

Verwertung von Landschaftspflegegrünland als zentrale Aufgabe

In der Praxis besteht weiterhin ein erheblicher Bedarf, für extensives Grünland geeignete Nutzungen zu finden. Eine Umfrage unter den Landschaftspflegeverbänden zeigt laut Metzner, dass die Verwertung des Landschaftspflegegrünlands das wichtigste Thema ist.

Neue Nutzungskonzepte könnten dazu beitragen, den Verlust von extensivem Grünland zu begrenzen. Nach Einschätzung des DVL besteht die Gefahr, dass solche Flächen durch Veränderungen in der Agrarpolitik,

den Generationenwechsel und anstehende Transformationsprozesse weiter unter Druck geraten.

Transformation mit Wertschöpfung gestalten

Der DVL versteht sich als Plattform, auf der neue Ansätze für die Grünlandbewirtschaftung diskutiert und entwickelt werden. Ziel ist es, die Zukunft der bestehenden Betriebe zu sichern und zugleich neue Wege für die Nutzung von Grasbiomasse zu prüfen.

„Grünland muss eine Zukunft haben mit der Wertschöpfung“, sagte Metzner. Die Tagung sollte dazu beitragen, Ideen zusammenzuführen, regionale Akteure zu vernetzen und Impulse für die weitere Entwicklung von Grünland und Bioökonomie zu geben.



Tagungsbeiträge

Wie lässt sich Grünland trotz sinkender Zahl an Weidetieren erhalten und zugleich stärker in regionale Wertschöpfungsketten einbinden? Diesen Fragen ging der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL) auf dem Fachaustausch „Gras-Bioökonomie" nach. Rund 80 Experten diskutierten über mögliche Lösungswege am 7. Oktober in Leipzig, wie Gras künftig stofflich und energetisch genutzt werden kann.

Potenziale von Grünlandbiomasse und künftige Erwartungen an ihre Nutzung

Dr. Friederike Naegeli de Torres, Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ)

erläuterte, welche Mengen an Grünlandbiomasse in Deutschland anfallen und wie sie regional verteilt sind.

Das DBFZ untersucht Aufkommen und Nutzung von Biomasse, insbesondere von biogenen Rest- und Abfallstoffen und erfasst, welche Biomassen in welchen Mengen verfügbar sind. Im DE Biomassemonitor der DBFZ-Ressourcendatenbank sind insgesamt Potenziale von 77 biogene Abfälle und Reststoffe aus fünf Sektoren für Deutschland erfasst. Dabei wird zwischen dem theoretischen, technischen und mobilisierbaren Biomassepotenzial unterscheiden. Das theoretische Potenzial beschreibt die gesamte anfallende Biomasse. Das technische Potenzial berücksichtigt, welcher Anteil tatsächlich geerntet bzw. geborgen werden kann. Nach Abzug bereits bestehender Nutzungen wie Tierfütterung, Biogas und Kompostierung verbleiben in Deutschland im Jahr 2020 bei den betrachteten biogenen Rest- und Abfallstoffen im Mittel rund 28 Mio. t Trockenmasse als mobilisierbares Potenzial.

Biomasse von Dauergrünland gehört zur landwirtschaftlichen Produktion und kann zum Beispiel im betrieblichen Kreislauf oder darüber hinaus ohne erhöhte Verarbeitungsauflagen genutzt werden. Da in den letzten Jahren zunehmende Mengen von Biomasse von Grünland freigeworden sind, u.a. auf Grund abnehmender Tierbestände, stellt sich die Frage, welche Mengen eigentlich wo anfallen und wie diese wertschöpfend einer Nutzung zugeführt werden können.

Grünlandflächen bleiben regional unterschiedlich

Mit Blick auf die Entwicklung des Dauergrünlands in Deutschland ist festzustellen, dass die Flächen zwischen 1991 und 2013 kontinuierlich zurückgegangen sind. Mit der EU GAP Reform und der damit verbundener Greening-Regelung, sowie zusätzlich verschärften Grünlandschutz Vorgaben der Länder, stabilisierte sich ab dem Jahr 2015 die Entwicklung weitestgehend. Regionale Unterschiede in der Flächenentwicklung sind jedoch erkennbar.

Mehr als die Hälfte des Grünlands in Deutschland entfiel 2025 auf Weiden. 41,4 % sind Wiesen zur Schnittnutzung. Im selben Jahr fielen statistisch betrachtet auf diesem Dauergrünland rund 28 Mio. t Trockenmasse an. Die jährlichen Erntemengen können jedoch schwanken, unter anderem wegen klimatischer Einflüsse.

Für die regionale Auswertung der Grünlanderträge bzw. -erntemengen kombiniert das DBFZ ATKIS-Geodaten, Daten des Thünen-Instituts zu Mahd-Ereignissen sowie Hektarerträge aus der Düngeverordnung. Daraus entsteht eine Datenbasis, mit der sich die Mengen auf Landkreisebene berechnen und jährlich aktualisieren lassen. Besonders hohe Gesamtmengen liegen im Norden und Süden Deutschlands vor. Bei den Hektarerträgen stechen Bayern und teilweise Niedersachsen heraus. „Diese regionalen Daten liefern wichtige Informationen und können perspektivisch gekoppelt mit u.a. Entwicklungen regionaler Tierzahlen Aufschluss darüber liefern, wo weitere Mengen frei werden könnten“ sagt die Wissenschaftlerin.

Sinkender Futterbedarf setzt Biomasse frei

Die wichtigste Nutzung von Grünland bleibt die Tierfütterung. Gleichzeitig sinkt die Tierhaltung in Deutschland insgesamt. „In einigen Regionen nimmt die Milchproduktion zwar zu, auf nationaler Ebene zeigt sich jedoch ein rückläufiger Trend“, erklärte Naegeli de Torres. Dadurch wird regional mehr Mahdgut verfügbar, was insbesondere kleinere Betriebe vor logistische und wirtschaftliche Herausforderungen stellt. Transport und Bergung von Grünlandmaterial sind teuer. Deshalb eignen sich vor allem regionale und dezentrale Lösungen.

Biomeiler erzeugen Wärme und Kompost

Als mögliche Nutzung stellte sie Biomeiler vor, die auch als Kompostierheizungen bezeichnet werden. Dabei wird die Biomasse in einem Meiler aufgesetzt. Während des Kompostierungsprozesses entsteht Wärme, gleichzeitig bleibt Kompost als weiteres Produkt zurück.

Das Konzept eignet sich vor allem für Standorte mit einem direkten Wärme- und Kompostbedarf, etwa kommunale Bauhöfe, landwirtschaftliche Betriebe oder Gärtnereien. Die Wärme muss vor Ort genutzt werden können. Kompost lässt sich dagegen über einige Kilometer transportieren.

Biokohle und stoffliche Nutzung

Eine weitere Option ist die Herstellung von Aktiv- und Biokohle. Bei einem Ansatz der Universität Kassel wird Grünlandmaterial zunächst siliert. Aus der Flüssigphase sollen Plattformchemikalien wie Bernsteinsäure gewonnen werden. Die feste Phase wird getrocknet, pelletiert und pyrolysiert. Die entstehende Biokohle kann unter anderem in Kläranlagen zur Bindung von Schadstoffen eingesetzt werden.

Das ATB Potsdam untersucht die Nutzung von stark verholztem Gras zur Bodenverbesserung. Das Material wird zerkleinert, gepresst oder brikettiert und anschließend pyrolysiert. „Die Biokohle kann mit Nährstoffen aufgeladen und in den Boden eingebracht werden“, stellte sie eine mögliche Nutzung vor.

Auch die Fasergewinnung bietet Perspektiven. Im Forschungsprojekt „MOOReturn“ soll Biomasse aus wiedervernässten Mooren in einem Faserwerk in Mecklenburg-Vorpommern verarbeitet werden. Möglich sind Pellets, Briketts, bindemittelfreie Faserplatten oder Fasern für die Papierproduktion. „Die Palette an möglichen Nutzungsoptionen ist vielfältig“, resümierte Naegeli de Torres.

Insekten, Fasern und Erosionsschutz

Grünlandmaterial kann als Silage oder Aufzuchtmaterial für die Insektenzucht dienen. Die daraus entstehenden Insektenlarven lassen sich als Futtermittel nutzen. Aus den Larven können zudem Proteine gewonnen werden. In diesem Bereich gibt es bereits mehrere kleinere Aktivitäten, die Substrate aus Grünland und anderen Biomassen einsetzen.

Ein Beispiel für eine direkte stoffliche Nutzung liefert nach ihren Aussagen das Unternehmen Heu-Heinrich aus Thüringen. Es stellt aus Heu Stränge her, die unter anderem dem Erosionsschutz an Böschungen, Hängen, Skipisten und Deponien dienen.

Wirtschaftlichkeit entscheidet

Ob sich eine Nutzung durchsetzt, hängt stark von den Erträgen, der regionalen Verfügbarkeit und den Bergungs- und Transportkosten ab. „Viele der vorgestellten Verfahren befinden sich noch im

vorkommerziellen Maßstab“, sagte Naegeli de Torres. Sie ordnet sie überwiegend den Technologieentwicklungsstufen 4 bis 6 zu. Das entspricht Pilot- und Demonstrationsmaßstäben. Besonders interessant sind kombinierte Konzepte. „Denkbar sind kleine, dezentrale Bioraffinerien, die Biogas, Fasern, Chemikalien oder Biokohle erzeugen“, sagte sie. Mehrere Produkte könnten dabei die Wirtschaftlichkeit verbessern. Gleichzeitig erschweren politische Rahmenbedingungen und die noch geringe technische Reife die Umsetzung.

Für den Übergang in die Praxis sind weitere Forschung, Investitionen und belastbare Wirtschaftlichkeitsberechnungen erforderlich. Letztere basieren auch auf realitätsnahe Biomasseprognosen. Um diese erstellen zu können, braucht es regionale Datensätze, welche zusammen mit der Entwicklung der Tierhaltung, Flächenkonkurrenzen, Wetterextremen und regulatorischen Vorgaben gedacht werden.

- Zur Präsentation

Welches Biomassepotenzial hat das bayerische Grünland?

Dr. Stephan Hartmann, Bayerisches Landesamt für Landwirtschaft

Dr. Stephan Hartmann von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zeigte in seinem Vortrag, welches Potenzial das bayerische Grünland für Futterbau und Tierhaltung bietet. Im Mittelpunkt standen die großen regionalen Unterschiede, die Anforderungen an die Futterqualität sowie die Folgen von Klimawandel und Trockenheit für Ertrag, Nutzungshäufigkeit und Pflanzenbestand.

Grünland braucht angepasste Bewirtschaftung

Grünland ist in Bayern sehr vielfältig. Die Bestände hängen vom Klima, vom Boden und vom Gelände ab, werden aber ebenso stark durch Nutzung, Düngung und Pflege geprägt. Hartmann betonte, dass Grünland in aller Regel keine natürliche Vegetation ist. Es entsteht durch menschliche Bewirtschaftung und braucht diese auch zu seinem Erhalt. Ohne Nutzung setzt die Sukzession ein, und langfristig entwickelt sich Wald.

Deshalb muss die Nutzung an den jeweiligen Standort angepasst werden. In Bayern reichen die langjährigen Niederschlagsmittel von rund 400 bis 2.000 mm. Entsprechend unterscheiden sich Ertrag, Artenzahl und Nutzungsintensität deutlich. Trockene und weniger intensiv genutzte

Flächen sind häufig artenreicher. In Bayern gelten Wirtschaftsgrünlandflächen mit mindestens 25 Arten als artenreich. Sie machen etwa 20 % des bayerischen Wirtschaftsgrünlands aus.

Futterqualität hängt vom Schnittzeitpunkt ab

Für die Milchviehfütterung ist ein Bestand aus Gräsern, Klee und geeigneten Kräutern ideal. Der Schnittzeitpunkt beeinflusst die Qualität jedoch maßgeblich. Innerhalb von zehn Tagen kann sich der Futterwert deutlich verschlechtern. Mit zunehmender Reife steigt der Rohfasergehalt, während Energiekonzentration und Rohproteingehalt sinken. „Wir haben also ein relativ kleines Zeitfenster", sagte Hartmann.

Für hochwertiges Grundfutter nennt er eine Energiekonzentration von mehr als 6 MJ/kg Trockenmasse, 22 bis 24 % Rohfaser, 16 bis 18 % Rohprotein und weniger als 8 % Asche. Ein Anstieg der Energiekonzentration um 0,1 MJ/kg Trockenmasse kann die Futteraufnahme um 0,2 kg und die Milchleistung um 0,3 kg erhöhen. Gleichzeitig kann der Kraftfutterbedarf um 0,7 kg sinken.

Die Grundfutterkosten machen in der Milchviehhaltung einen erheblichen Teil der Vollkosten aus. In der bayerischen Auswertung für 2022/23 entfallen 25,2 % auf das Grundfutter. Eine hohe Grundfutterleistung bleibt damit ein wichtiger Hebel für die Wirtschaftlichkeit.

Weniger Tiere, höhere Leistungen

Die Zahl der Milchviehbetriebe und der gehaltenen Tiere sinkt. Gleichzeitig steigen die Leistungen der verbleibenden Tiere. Dadurch nimmt der Bedarf an energiereichem und gut verdaulichem Futter zu. Jüngeres Futter und eine höhere Schnittfrequenz gewinnen grundsätzlich an Bedeutung.

Eine längere Nutzungsdauer der Kühe könnte den Bedarf an Jungvieh und damit an weniger hochwertigem Futter verringern. Die Zahl der Laktationen reicht bislang bei vielen Tieren jedoch nicht aus, um dieses Potenzial vollständig zu nutzen. Zudem konzentriert sich die Milchviehhaltung auf größere Betriebe. Dadurch nimmt die Vielfalt der Bewirtschaftungsweisen auf den Flächen ab.

Klimawandel begrenzt die Nutzungsintensität

Der Klimawandel führt im Grünland zu höheren Temperaturen und stärkeren Schwankungen. Neben Hitze und Trockenheit bleiben Kälteperioden und Auswinterungsrisiken bestehen. Sorten müssen daher weiterhin winterhart sein und zugleich Trockenstress aushalten. Wärmere

Bedingungen begünstigen außerdem Krankheiten, Insekten und andere Schadorganismen.

Grünlandbestände bestehen aus Pflanzengesellschaften, deren Arten in Konkurrenz zueinanderstehen. Ändern sich Klima und Bewirtschaftung, verschieben sich auch die Anteile der einzelnen Arten. Häufigere Trockenphasen und weniger Schnitte fördern andere Gräser und Kräuter als eine intensive Nutzung. „Dies wird ergänzt durch ein klimabedingt verändertes Aufwuchsverhalten“, sagte Hartmann.

Die Züchtung erzielt zwar weiterhin Fortschritte. Im Grünland werden diese Fortschritte durch die schlechteren Wachstumsbedingungen jedoch teilweise aufgezehrt. Versuche in Freising (Ergebnisse aus dem Projekt „Erfassung der genetischen Diversität für das Merkmal "Trockenstresstoleranz" bei Deutschem Weidelgras als Basis zur Entwicklung molekulargestützter Selektionsvefahren und klimaangepasster Neuzüchtungen“ (Link) zeigen, dass sich Pflanzenmaterial unter wiederholtem Trockenstress zunehmend unterschiedlich entwickelt. Trockenheitsverträgliche Sorten können deshalb künftig an Bedeutung gewinnen. Die Landessortenversuche zu Deutschem Weidelgras der Ländergruppe „Mitte-Süd “ (BY, BW, TH, ST, SN, HE, RP, Teile NRW) zeigen die Sortenunterschiede im vorhandenen Sortiment auf und geben diese z.B. in der Sortenempfehlung an die Landwirte weiter (Link).

Weniger Schnitte und niedrigere Erträge

Die Nutzungshäufigkeit des bayerischen Grünlands geht langsam, aber stetig zurück. Die Auswertung von Schnittterminen zeigt, dass sich die Zahl der Schnitte regional stark unterscheidet. Sie reicht von einer extensiven Nutzung mit einem Schnitt bis zu intensiv genutzten Flächen mit bis zu sechs Schnitten und in wenigen Flächen darüber hinaus.

Im Jahr 2026 liegen die Anteile von Flächen mit einem, zwei, drei und vier Schnitten bei 15,7 %, 39,3 %, 32,6 % und 11,5 %. Im Vergleich zum Vorjahr verschiebt sich die Nutzung damit deutlich zu weniger Schnitten. Trockenheit senkt außerdem die Erträge. Bis Mitte August 2026 liegen sie in vielen Regionen unter dem Niveau des Vorjahres. „Dieses Jahr haben wir faktisch einen Schnitt weniger“, sagte Hartmann.

Die Folgen unterscheiden sich regional. In trockeneren Gebieten wie Franken sind die absoluten Erträge ohnehin niedriger. Dort fällt ein weiterer Rückgang mengenmäßig weniger stark ins Gewicht als in Regionen mit hoher Viehdichte und traditionell hohen Grünlanderträgen.

Wenn dort gleichzeitig der Futterbedarf hoch bleibt, verschärft sich die Versorgungslage.

Frühe Arten gewinnen an Bedeutung

Bei einer verlängerten Vegetationsperiode und zunehmender Sommertrockenheit verlagert sich das Wachstum stärker in das Frühjahr. Frühe Sorten und Arten gewinnen deshalb an Bedeutung. Späte Arten können ihren Vorteil bei der Nutzungselastizität unter Trockenstress verlieren, weil die Pflanzen unabhängig vom eigentlichen Entwicklungszeitpunkt in die Notreife gehen.

Das betrifft auch spätes Deutsches Weidelgras. Unter normalen Bedingungen reift es später und bleibt länger nutzbar. Fehlt jedoch Wasser, verlieren die Gräser gleichzeitig ihre Nutzungselastizität. „Wenn ich kein Wasser habe, gehen alle Gräser gleichzeitig in die Notreife“, sagte Hartmann.

Auch Krankheiten wie Rost breiten sich in neue Regionen aus. Was früher vor allem im Norden oder in anderen Ländern auftrat, wird zunehmend auch in Bayern beobachtet. Neue Schadorganismen können Ertrag und Futterqualität zusätzlich beeinträchtigen.

Anpassung durch Züchtung und Leguminosen

Die mögliche Zahl der Nutzungen wird künftig auf immer mehr Flächen durch fehlendes pflanzenverfügbares Wasser begrenzt. Dadurch sinken der mehrjährige Flächenertrag und die Zahl der Tiere, die langfristig auf einer Fläche gehalten werden können. Für Betriebe mit hohen Futteransprüchen und hoher Viehdichte steigt der Anpassungsdruck.

Eine Möglichkeit ist, den Leguminosenanteil gezielt zu erhöhen. Rotklee und Luzerne können den Eiweißgehalt des Aufwuchses verbessern. Ihre Nutzung ist jedoch ebenfalls an geeignete Schnittzeitpunkte und Standortbedingungen gebunden. Auf Flächen mit höheren Nutzungsintensitäten müssen sie immer wieder nachgesät werden. Entscheidend bleibt daher eine standort- und nutzungsangepasste Kombination aus Pflanzenbestand, Sorte und Bewirtschaftung.

→ Zur Präsentation

Verwertungswege für nicht futterwürdiges Gras

Sebastian Proske, Bundesfachverband landwirtschaftlicher Trocknungswerke Deutschland e.V.

stellte beim Fachaustausch verschiedene Verwertungswege für nicht-futterwürdiges Gras vor. Im Mittelpunkt standen die zunehmende Extensivierung des Grünlands, mögliche stoffliche und energetische Nutzungen sowie deren Wirtschaftlichkeit.

Landwirtschaftliche Trocknungen sind große, meist genossenschaftlich organisierte Anlagen mit einer Feuerungsleistung von in der Regel mehr als 5 MW. Sie trocknen landwirtschaftliche Güter direkt mit Heißluft, machen sie haltbar und hygienisieren sie thermisch. In Deutschland gibt es 29 Unternehmen mit insgesamt 34 Trocknungsstandorten. Rund 17.000 Genossenschaftsmitglieder und Kunden nutzen die Anlagen. Mehr als 30 % der Milchviehhalter greifen auf deren Dienstleistungen zurück. Die fertigen Produkte werden meist regional vermarktet, der Vermarktungsradius liegt unter 100 km.

Die Trocknungsbranche erwartet durch die weitere Extensivierung des Grünlands wachsende Mengen an Material, das nicht mehr für die Fütterung geeignet ist. Gründe dafür sind unter anderem strengere Vorgaben beim Düngen, die Ausweitung roter Gebiete, verschärfte Umwelt- und Naturschutzauflagen, Förderprogramme, der Rückgang der Viehbestände und die Ausweisung von Schutzgebieten. Bis 2035 könnten nach seiner Schätzung 10 % des Grünlands extensiv bewirtschaftet werden. Das entspräche rund 477.000 ha und etwa 11,9 Mio. dt Trockenmasse nicht-futterfähigen Grases. „Landwirte haben jetzt schon Entsorgungsprobleme“, betonte er.

Gras ist nicht gleich Gras

Proske machte deutlich, dass die Qualität des Aufwuchses entscheidend ist. Gras von intensiv genutzten Wiesen sowie Luzerne und Klee weisen höhere Protein-Gehalte auf und eignen sich für die Milchviehfütterung. Extensives Gras und Luzerne-Stängel enthalten dagegen weniger Protein und mehr Faser. Für die Fütterung hochleistender Milchkühe ist dieses Material meist nicht geeignet.

Eine mögliche Nutzung ist der Pferdefuttermarkt. Pferde benötigen grundsätzlich rohfaserreiches Futter mit vergleichsweise geringen Protein- und Energie-Gehalten. In Deutschland gibt es rund 1,25 Mio. Pferde. Allerdings entwickelt sich die Nachfrage laut Proske zu höheren Futterqualitäten. „Der Markt ist sehr emotional, Pferdehalter entscheiden sich nicht immer für das ernährungsphysiologisch beste Futter“, lautete seine Beobachtung. Auch der Kleintiermarkt stellt hohe Anforderungen und ist wegen möglicher Giftpflanzen problematisch. „Gras ist eben nicht gleich Gras“, betonte er.

Stoffliche Verwertung noch im Versuchsstadium

Die Trocknungsbranche prüft auch verschiedene stoffliche Nutzungen. Dazu zählen Substratmatten für Dachbegrünungen, Einstreu, Graspapier, Dämm- und Verpackungsmaterial sowie Verbundstoffe mit Holz oder Kunststoff.

Substratmatten für Dachbegrünungen gelten im Sinne der Kreislaufwirtschaft als interessante Option. Das Material kann Wasser speichern und den Pflanzen auf dem Dach Halt geben. Eine größere Marktnachfrage besteht laut Proske jedoch noch nicht. Auch Dämmstoffe und Verpackungsmaterialien scheitern bislang an Problemen mit Ungeziefer, Haltbarkeit und Kosten. Verbundstoffe befinden sich noch im Versuchsstadium. „Die Gefahr von Ungeziefer bezieht sich bei z.B. Dämmstoffen oder Verpackungsmaterialien auf Insekten", erklärte er.

Einstreu bietet theoretisch einen großen Markt. Der Bedarf wird in Deutschland auf 7 bis 10 Mio. t und in der EU auf 35 bis 45 Mio. t geschätzt. In der Praxis steht Gras jedoch in Konkurrenz zu ausreichend verfügbarem und meist günstigerem Stroh. Zudem können giftige Beikräuter wie Jakobskreuzkraut im Einstreu enthalten sein und von Tieren aufgenommen werden. „In Konkurrenz mit Stroh sehen wir hier letztendlich keinen wirtschaftlichen Markt", sagte Proske.

Auch Graspapier ist technisch möglich. Nach seinen Angaben können bis zu 40 % der Papierfasern in Deutschland durch Gras ersetzt werden. Das theoretische Substitutionspotenzial wird auf rund 5 Mio. t geschätzt. Dennoch bleibt die Nutzung ein Nischenmarkt, weil Gras regional und dezentral anfällt, große Papierfabriken aber homogene und große Rohstoffmengen benötigen. Zudem ist die Verarbeitung gegenüber Zellstoff wirtschaftlich meist nicht konkurrenzfähig. „Es ist einfach immer noch zu teuer", sagte Proske.

Energetische Nutzung nur für größere Anlagen

Die energetische Verwertung in Form von Pellets oder Briketts ist technisch möglich, aber ebenfalls mit hohen Anforderungen verbunden. Gras ist ein sehr heterogener Brennstoff mit hohen Chlor- und Mineral-Gehalten sowie einer niedrigen Ascheerweichungstemperatur. Dadurch besteht die Gefahr der Verschlackung. Eine Nutzung kommt daher nach Einschätzung des Verbandes vor allem in Großfeuerungen und Kraftwerken mit mehr als 1 MW infrage.

Für kleinere Heizungen und Einzelraumfeuerstätten eignen sich Graspellets oder Grasbriketts dagegen kaum. Zusätzlich konkurriert das Material mit Holz, das ausreichend verfügbar und häufig günstiger ist.

„Für den schönen Scheitholzofen wäre das eine tolle Idee, aber technisch nicht umsetzbar“, sagte Proske.

Auch die Logistik begrenzt die Nutzung. Das Gras fällt dezentral an, enthält zunächst viel Wasser und muss für den Transport komprimiert werden. Selbst vorgetrocknetes Material muss in der Regel nachgetrocknet, sortiert und aufbereitet werden. Für größere Kraftwerke wären zudem sehr große, gleichmäßige Mengen erforderlich.

Biogas und Kompostierung als bestehende Wege

Biogasanlagen bleiben grundsätzlich eine mögliche Verwertung, insbesondere für wasserreiches und regional anfallendes Material. In der Praxis nehmen jedoch viele Anlagen Gras nur ungern an. Es enthält vergleichsweise wenig Energie, kann technische Probleme verursachen und lässt sich häufig schlechter wirtschaftlich einsetzen als andere Substrate, beschrieb Proske. „Gleichzeitig werden aktuell einige Biogasanlagen stillgelegt, die am Ende ihrer 20 Jahre Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz angekommen sind“, ergänzte er.

Die Kompostierung ist ein etablierter Verwertungsweg. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass die Nachfrage nach Kompost durch den Ersatz von Torf wächst. Kritisch bleiben auch mögliche Unkrautsamen im Ausgangsmaterial. Bei einer energetischen Nutzung verlassen zudem die enthaltenen Nährstoffe den landwirtschaftlichen Betrieb, was außerhalb von Nährstoffüberschussregionen nachteilig für die Kreislaufwirtschaft ist.

Trocknungswerke suchen weiter nach Lösungen

Die Trocknungsbranche selbst befindet sich laut Proske nicht in einem Wachstumsmarkt, sondern in einem Konsolidierungsprozess. Neue Anlagen werden derzeit kaum geplant. Bestehende Werke müssen ihre Prozesse weiterentwickeln und ihre Energiekosten im Blick behalten. Getrocknet wird bislang mit Heißluft aus Hackschnitzeln oder Erdgas. Wegen hoher Energiepreise und der CO_2-Bepreisung werden Investitionen in Dekarbonisierung wichtiger.

Einen wirtschaftlich tragfähigen Königsweg für nicht-futterwürdiges Gras gibt es bislang nicht. Die größten Chancen sieht der Verband in der Fasergewinnung und in größeren energetischen Projekten. Dachbegrünungsmatten, Graspapier und andere Produkte befinden sich jedoch noch in der Entwicklungs- oder Testphase. „Wir haben noch keinen Königsweg gefunden. Wir sind immer noch auf der Suche“, sagte Proske.

Für die weitere Entwicklung müsse die Gesellschaft entscheiden, welche Funktionen das Grünland künftig erfüllen soll. Grünland liefert Futter, erfüllt ökologische Aufgaben und prägt das Landschaftsbild. Soll diese Multifunktionalität erhalten bleiben, seien nach Einschätzung von Proske zusätzliche wirtschaftliche Anreize und eine Förderung erforderlich.

- Zur Präsentation



Kaskadennutzung von Gras: Welche Verfahren werden derzeit wirtschaftlich angewandt?

Nico Arbeck, C.A.R.M.E.N. e.V.

zeigte, welche stofflichen und energetischen Nutzungsmöglichkeiten für Grasbiomasse bestehen. Im Mittelpunkt seines Vortrags standen die technischen Herausforderungen, der Stand verschiedener Verfahren und die Frage, wie sich daraus tragfähige Geschäftsmodelle für landwirtschaftliche Betriebe und Anlagenbetreiber entwickeln lassen.

Eigenschaften der Biomasse bestimmen das Verfahren

Die wirtschaftlich und technisch sinnvollste Nutzung hängt stark von den Eigenschaften der Biomasse ab. Unterschiedliche Reifestadien, Wassergehalte und Inhaltsstoffe erschweren eine einheitliche

Verarbeitung. Bei Verbrennungsprozessen können dadurch Verschlackung, Korrosion und erhöhte Emissionen auftreten. Auch die große Heterogenität der Rohstoffe bereitet beispielsweise Papierfabriken Probleme. „Die Eigenschaften bestimmen das wirtschaftlichste Verfahren", sagte Arbeck.

Für die Pyrolyse sind wenig standardisierte Biomassen ebenfalls eine Herausforderung. Gras lässt sich dort derzeit nur schwer einsetzen, weil für die entstehenden Produkte noch geeignete Verwertungswege fehlen. Zudem ist Gras im Vergleich zu Holz deutlich schlechter lagerfähig und muss häufig schnell verarbeitet werden.

Verfahren mit unterschiedlichem Reifegrad

Im Regelbetrieb befinden sich laut Arbeck vor allem die Vergärung, die Trocknung und die Verarbeitung zu Fasern. Grasfasern kommen bereits in Papier, Dämmstoffen und Verbundwerkstoffen zum Einsatz. Für diese Bereiche sind Produkte am Markt verfügbar, sodass grundsätzlich von einer bestehenden Wirtschaftlichkeit ausgegangen werden kann.

Weitere Anwendungen befinden sich noch in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Dazu zählen Einstreu, Torfersatz, Substrate und Proteinkonzentrate als Futtermittel. Auch thermische Verfahren werden in Einzelanlagen eingesetzt. Neben Heu und Pellets kann dabei unter bestimmten Bedingungen die Pyrolyse eine Rolle spielen, wenn die entstehende Wärme genutzt wird.

Die Lagerung und Verbrennung von Gras ist laut Arbeck zudem technisch anspruchsvoller als mit Hackschnitzeln. „Das kann sich auf die Wärmepreise auswirken", betonte er.

Kaskaden und regionale Lösungen

In Forschungsvorhaben versuchen Projektpartner, mehrere Verfahren miteinander zu verbinden. Durch Kopplung oder Kaskadennutzung soll die Gesamteffizienz und Wirtschaftlichkeit steigen. Arbeck stellte unter anderem das IFBB-Verfahren (Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse), die Thermolyse und die Herstellung von Proteinen vor. Diese Ansätze liefern teilweise aussichtsreiche Ergebnisse, befinden sich jedoch vielfach noch auf dem Weg zur Marktfähigkeit.

Eine regionale Lösung bietet die Herstellung von Dämmplatten aus Pilzmyzel. Ein Hersteller testet dafür Gras als Ausgangsmaterial. Das Verfahren hat den Vorteil, dass das Material nicht zwingend vollständig vorgetrocknet werden muss, weil das Pilzwachstum ein gewisses Maß an

Feuchtigkeit benötigt. „Es tauchen immer wieder gute regionale Ideen auf, die Grasbiomassen aufnehmen können“, sagte Arbeck.

Das Beispiel zeigt, wie Betriebe vorhandene Biomassen in Wertschöpfung umwandeln können. Ein Landwirt begann ursprünglich mit schnell wachsenden Paulownien (Blauglockenbaumgewächs) und entwickelte daraus eine Verarbeitungsidee mit Rohstoffen, die auf dem eigenen Betrieb verfügbar sind. Für Arbeck ist dies ein Beispiel dafür, wie sich Regionalität praktisch umsetzen lässt.

Biogasanlagen und Kompostwerke als Andockstellen

Bestehende Infrastruktur kann den Aufbau neuer Wertschöpfungsketten erleichtern. Biogasanlagen und Kompostwerke verfügen bereits über Logistik, Umschlagmöglichkeiten und Erfahrung im Umgang mit größeren Biomassemengen. Sie können deshalb als Ausgangspunkt für Bioraffineriekonzepte dienen, die stoffliche und energetische Nutzung miteinander verbinden.

Fasern lassen sich sowohl vor als auch nach der Vergärung abtrennen. Möglich ist eine mechanische Aufbereitung von Substraten vor dem Prozess. Auch Gärreste können weiterverarbeitet werden. Das Unternehmen Benas aus Niedersachsen stellt beispielsweise aus Gärresten Fasergussmaterialien her. Unter der Marke Magaverde gelangen diese Fasern in eine weitere stoffliche Nutzung. „Nicht nur vorher abtrennen ist möglich, sondern auch hinterher“, sagte Arbeck.

Am Markt gibt es bereits verschiedene Produkte. Dazu zählen grobe und feinere Papiere aus Grasfasern, Dämmstoffe, Verbundwerkstoffe aus Kunststoff und Grasfaser sowie Plattenwerkstoffe. Die Einsatzbereiche reichen von Verpackungen über Terrassendielen und Kleiderbügel bis hin zu Bauelementen. Technologisch sind diese Lösungen im kleinen Maßstab realisiert. Die größere Hürde liegt laut Arbeck häufig nicht in der Technik, sondern in der Erschließung ausreichend großer Märkte.

Wirtschaftlichkeit hängt vom Kunden ab

Ein wesentlicher wirtschaftlicher Hebel liegt in der Vermarktung. Produkte können ihren Wert steigern, wenn sie die regionale Herkunft des Rohstoffs sichtbar machen. Als Beispiel nennt Arbeck Verpackungen aus Stroh, bei denen die Herkunft des Materials kommuniziert wird. Kunden erkennen dadurch den regionalen Bezug und sind eher bereit, diesen Mehrwert anzuerkennen.

Viele Unternehmen kämpfen jedoch mit einer unsicheren Absatzsituation. Häufig gibt es zunächst nur einen einzigen Kunden. Fällt dieser weg,

entsteht ein erhebliches wirtschaftliches Risiko. Gleichzeitig schwankt das Rohstoffangebot saisonal stark. Dürrejahre können die verfügbare Menge reduzieren. Auch Restfraktionen müssen sicher verwertet werden, sonst entstehen zusätzliche Entsorgungskosten.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich durch die notwendige Mindestgröße von Aufbereitungsanlagen. Besonders bei neuen Wertschöpfungsketten wie der Verarbeitung von Nutzhanf sind schnell Investitionen in Millionenhöhe erforderlich. Ohne klaren Bedarf und ausreichend Abnehmer ist die Finanzierung solcher Anlagen schwierig.

Rechtsrahmen und regionale Daten

Auch rechtliche Vorgaben bremsen neue Anwendungen. Dazu zählen die Einstufung als Abfall, Nachweispflichten sowie komplexe Normen im Baubereich. Im Futtermittelrecht gelten ebenfalls hohe Anforderungen. Zusätzlich erschweren neue Umweltauflagen die Vermarktung entsprechender Produkte.

Für belastbare Wirtschaftlichkeitsberechnungen fehlen außerdem häufig regionale Daten. Deutschlandweite Annahmen lassen sich nicht automatisch auf einzelne Regionen übertragen. Rohstoffmengen, Logistik, Anlagenstrukturen und Abnehmer unterscheiden sich deutlich. „Was deutschlandweit gilt, muss in der eigenen Region noch lange nicht funktionieren“, sagte Arbeck.

Pflanzenkohle und Proteine

Eine weitere Option ist es, Pflanzenkohle aus Gras in Beton als funktionalen Zuschlagstoff insbesondere zur Kohlenstoffspeicherung einzusetzen. Arbeck sieht dabei grundsätzlich keine größeren technologischen Hindernisse. Die Kohle könnte auch in Asphalt beigemischt werden. Allerdings ist Gras nicht zwingend erforderlich, weil für die Funktion der Kohle meist nicht die Herkunft des Kohlenstoffs entscheidend ist.

Gras konkurriert deshalb mit anderen, häufig günstigeren Biomassen. Die Verarbeitung ist zudem logistisch anspruchsvoll. Das Material muss in der Regel vorgetrocknet werden und ist nur begrenzt lagerfähig. „Eine funktionale Anwendung, die ausdrücklich auf Gras als Ausgangsstoff angewiesen ist, wäre hilfreich, aber diese gibt es aktuell nicht“, betonte er.

Bei Proteinkonzentraten sieht Arbeck die Herausforderung darin, die Wertschöpfung einer Bioraffinerie auf mehrere Produkte zu verteilen. Wird ausschließlich das Protein vermarktet, stehen die Anlagen im Wettbewerb mit etablierten Produkten wie Öko-Soja. Eine ausgewogene

Nutzung verschiedener Neben- und Koppelprodukte ist bislang vielfach noch nicht gelungen. „Eine Konzentration auf nur einen Wertschöpfungsbereich scheiterte oft an der Konkurrenz“, sagte Arbeck.

- Zur Präsentation

Biomasse zu Assets – Nutzungspfade, Märkte und Geschäftsmodelle von Halmgut-Biomasse

Dr. agr. Jörg Ortmaier, Biomassets GmbH

zeigte, wie sich ungenutzte Halmgut- und Restbiomasse regional energetisch nutzen lässt. Im Mittelpunkt seines Vortrags standen die Ernte und Lagerung im Sommer sowie die flexible Produktion von Wärme, Strom, Gas und Wasserstoff im Winter.

Biomasse als saisonaler Energiespeicher

Die zentrale Frage lautet, wie sich Energieüberschüsse aus Photovoltaik und Biomasse in die nachfragestarken Wintermonate übertragen lassen. Ortmaier sieht ungenutzte Biomasse als einen möglichen Hebel. Sie wird im Sommer geerntet, haltbar gemacht und gelagert. Im Winter dient sie zur Energieproduktion. „So können wir Biomasse als Langzeit-Energiespeicher nutzen und saisonale Energielücken schließen“, sagte Ortmaier.

Als mögliche Lösung nannte er einen Vielstoffofen. Dieser kann unter anderem Mist, Landschaftspflegematerial, separierte Gärreste und Klärschlamm mit bis zu 75 % Wassergehalt verarbeiten. Eine integrierte Trocknung ermöglicht eine Wärmeleistung von bis zu 1 MW bei einer Vorlauftemperatur von etwa 90 °C. Damit eignet sich die Technik vor allem für Wärmenetze mit niedrigen Temperaturanforderungen.

Eine Herausforderung sieht er in der Lagerung des Materials vom Sommer bis zum Winter. Denkbar sind Folienschläuche, Einsilierung oder Silageballen. Bei feuchtem Landschaftspflegematerial muss allerdings auch die mögliche Geruchsbelastung berücksichtigt werden. „Die Grundvoraussetzungen wären gegeben, aber man muss immer die Einzelfälle prüfen“, sagte er.

Pelletierung mit günstiger Energie

Eine weitere Möglichkeit ist die Pelletierung von Gras und anderem Halmgut. In einem Beispiel ging Ortmaier von einer Anlage mit einem Durchsatz von 2,5 t/h und 1.500 Betriebsstunden pro Jahr aus. Damit lassen sich rechnerisch 3.750 t Pellets erzeugen. Voraussetzung ist, dass die Anlage vor allem dann läuft, wenn der Strom günstig ist. In den vergangenen Jahren habe es bis zu 1.500 Stunden mit sehr niedrigen oder negativen Strompreisen gegeben.

Bei günstigen Strompreisen könnten die Pelletierungskosten auf 40 €/t (inkl. Lohn- und Verschleißkosten) sinken. Zusammen mit den

Erntekosten nannte er Produktionskosten von rund 120 €/t. Bei einer Vermarktung an eine Nahwärmeversorgung zu 240 €/t wäre dies ein wirtschaftlicher Ansatz für Landwirte und Wärmeversorger. Grünschnittpellets könnten außerdem regional erzeugt werden und die Abhängigkeit von teureren Holzpellets verringern.

Für die Verbrennung ist allerdings eine geeignete Feuerung notwendig. Halmgutpellets können wegen ihrer Inhaltsstoffe Korrosion, Schlacke und problematische Abgaswerte verursachen. Dafür bieten sie eine höhere Flexibilität bei der Brennstoffauswahl. Die Aufbereitung zu Pellets oder Briketts setzt einen Wassergehalt von weniger als 15 % voraus. Dafür kommen etwa Bandtrockner zum Einsatz, die mit sommerlicher Abwärme oder einer netzdienlich betriebenen Wärmepumpe arbeiten können.

Für Trocknung und Pelletierung nennt Ortmaier ein mögliches Investitionsvolumen ab etwa 500.000 €. In der Praxis könne die Gesamtinvestition jedoch auch bei rund 1 Mio. € liegen. Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit seien ausreichende Mengen und eine abgestimmte Organisation. „Wir brauchen allerdings wieder diese Mengen“, sagte Ortmaier.

Verknüpfung mit Biogas und Biomethan

Pelletiertes Material kann auch in Biogasanlagen eingesetzt werden. Die Pelletierung übernimmt dabei die Zerkleinerung. Außerdem sinken die Wasserfrachten, die Gasausbeute kann durch Druck- und Temperaturaufschluss steigen und das notwendige Lagervolumen kann sich verringern. Die Pellets lassen sich zudem über größere Entfernungen transportieren.

Wirtschaftlich sei die Nutzung grundsätzlich möglich, werde aber bislang selten umgesetzt. Frisches Gras direkt in die Biogasanlage zu geben, sei in vielen Fällen günstiger. Eine Pelletfeuerung könne ergänzend eingesetzt werden, um mehr Wärme für ein Nahwärmenetz bereitzustellen. „Sie kann außerdem als Ersatz bei einer Anlagenabschaltung oder bei einer Umstellung auf Biomethan dienen“, ergänzte er.

Holzgas statt Erdgas

Mit einem Kombi-Power-System lässt sich aus holziger Biomasse und anteilig auch aus Halmgut Synthesegas erzeugen. Die Vergasung arbeitet mit unterschiedlichen Reststoffen und kann laut Ortmaier auch Material mit mehr als 50 % Wassergehalt verarbeiten. Das System ist teillastfähig, lässt sich schnell regeln und kann verschiedene Energieformen bereitstellen.

Das Synthesegas kann direkt für Hochtemperaturwärme genutzt, gereinigt und in einem Blockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Zusätzlich kann Bioöl ausgekoppelt und gespeichert werden. Ortmaier sieht Anwendungen unter anderem bei Stadtwerken und Asphaltmischwerken. „Wir kommen auf sechshundert bis achthundert Grad“, sagte er und verwies damit auf mögliche Anwendungen in Trocknungsanlagen.

Wasserstoff und Pflanzenkohle

Ein weiterer Ansatz ist die Vergasung von Biomasse mit anschließender Aufbereitung zu Wasserstoff, Methan oder Methanol. Als Nebenprodukte können Pflanzenkohle, Asche, verflüssigtes CO_2 und Abwärme entstehen. Eine Versuchsanlage in Speyer verarbeitet unter anderem getrockneten Klärschlamm und Landschaftspflegematerial, berichtete er.

Pflanzenkohle aus Gras ist technisch möglich, bringt aber mehrere Schwierigkeiten mit sich. Kali und Chlor können Korrosion und Schlacke verursachen. Hinzu kommen Fragen zur Zertifizierung, zu schwankenden Aschegehalten, zur Qualität und zum Absatzmarkt. Ortmaier beobachtet, dass sich bei manchen Pyrolyseanlagen bereits größere Mengen Pflanzenkohle ansammeln. „Es gibt einfach nicht den gewünschten Absatzmarkt“, sagte er.

Auch eine Nutzung im Beton ist bislang kaum wirtschaftlich. Pflanzenkohle wird laut Ortmaier mit 500 bis 1.500 €/t gehandelt. Herkömmliche Zuschlagstoffe wie Sand oder Schotter kosten dagegen weniger als 50 €/t. Selbst der Einsatz von zerkleinertem Gras im Beton sei deshalb derzeit zu teuer für eine großmaßstäbliche Anwendung.

Organisation entscheidet über den Erfolg

Viele der vorgestellten Ansätze sind laut Ortmaier technisch möglich. Neben den technischen Fragen scheitern Projekte aber häufig an der Organisation. Für größere Anlagen müssen ausreichende Biomassemengen gebündelt werden. Dabei ist zu klären, wer die Rohstoffe liefert, wer die Anlage betreibt und wie die Erlöse verteilt werden.

Ortmaier hält große Abnehmer für wichtig, die größere Mengen flexibel übernehmen können. Gleichzeitig sollte möglichst viel Wertschöpfung in der Region bleiben. Dezentrale Aufbereitung und Lagerung könnten dabei mit größeren Abnehmern verbunden werden.

Entscheidend sei ein gemeinsames Kommittent von Landwirtschaft, Kommunen, Stadtwerken und Industrie. Regionale Projekte könnten

funktionieren, wenn die Beteiligten langfristig hinter dem Rohstoff und dem Produkt stehen. Als Beispiele nannte er Paludibiomasse, Graspapier und Dämmstoffe aus regional verfügbaren Rohstoffen.

Die Energiewende kann nach Ortmaiers Ansatz deshalb mehr leisten als die reine Energieerzeugung. Sie kann Reststoffe verwerten, regionale Wertschöpfung schaffen, Böden und Biodiversität unterstützen sowie Stromnetze und kritische Infrastrukturen absichern. Voraussetzung ist, die passende Anlagengröße zu finden und die Akteure dauerhaft zusammenzubringen.

- Zur Präsentation

Die Marktchancen von Graspapier

Thomas D'Agnone, Creapaper GmbH

erläuterte das Verfahren zur Herstellung von Graspapier und die aktuellen Marktchancen. Das Unternehmen nutzt Heu, um einen Teil der Cellulose in der Papierproduktion zu ersetzen. Entscheidend für den weiteren Ausbau sind aus seiner Sicht funktionierende Lieferketten und klare Zusagen großer Marktteilnehmer.

Mechanische Aufbereitung von Heu

CreaPaper entwickelte ein patentiertes, rein mechanisches Verfahren, mit dem Gras für die Papierindustrie nutzbar wird. Das Unternehmen ist nach eigenen Angaben seit 2019 industriell tätig und befindet sich nicht mehr in der Versuchsphase. Als Rohstoff dient vor allem spät geschnittenes, ligninreiches und proteinarmes Heu aus extensiv bewirtschafteten Flächen.

Die Qualität des Ausgangsmaterials ist dabei flexibel. Auch verholzte und heterogene Materialien lassen sich verarbeiten. Das Heu wird geschnitten, gemahlen, gereinigt und mehrfach gesiebt. Ziel ist ein homogenes Produkt, das Papierfabriken problemlos einsetzen können.

Grasfasern ersetzen einen Teil der Cellulose

Graspapier wird in herkömmlichen Papierfabriken hergestellt. Dort ersetzt die aufbereitete Grasfaser einen Teil der Cellulose. Der Anteil liegt in der Regel zwischen 20 und 40 %.

Die Papierfabriken übernehmen die eigentliche Papierproduktion. CreaPaper liefert dafür das vorbereitete und verdichtete Grasfasermaterial. Eine zusätzliche Technologie ist nach

Unternehmensangaben nicht erforderlich. Eine große Herausforderung bleibt jedoch die Logistik, weil Transport und Bereitstellung des Materials die Kosten des Produkts wesentlich beeinflussen.

Große Abnehmer können den Markt in Bewegung bringen

Theoretisch bietet Papier und Karton einen Massenmarkt. In der Praxis ist es jedoch schwierig, eine breite Marktdurchdringung zu erreichen. Große Konzerne entscheiden häufig darüber, welche Produkte den Verbrauchern angeboten werden. Deshalb können verbindliche Zusagen einzelner großer Abnehmer eine entscheidende Rolle spielen.

Als Beispiel nannte D'Agnone den Otto-Karton. Otto will Kartonagen künftig unter anderem mit Bambusfasern herstellen und den Anteil in den kommenden zwei Jahren auf mehr als 50 % ausbauen. Ein solches Engagement kann nach Einschätzung von CreaPaper Investitionen entlang der gesamten Lieferkette auslösen.

Unsicherheit durch neue Vorgaben

Die Marktentwicklung wird zusätzlich durch Vorgaben gegen Greenwashing beeinflusst. D'Agnone verweist auf die Empowering-Consumers-Richtlinie der EU. Sie soll für mehr Transparenz sorgen, führt nach seinen Erfahrungen bei vielen mittleren Unternehmen aber zunächst zu Unsicherheit.

Unternehmen fragen sich unter anderem, welche Umweltaussagen sie noch verwenden dürfen und welche Nachweise dafür notwendig sind. Auch die Kosten für eine belastbare Ökobilanz können eine Hürde darstellen. Dadurch wird es für manche Betriebe schwieriger, alternative Rohstoffe einzusetzen und deren Vorteile zu kommunizieren.

CreaPaper will sich bei seinem Geschäftsmodell nicht auf künftig steigende CO_2-Preise oder mögliche Veränderungen im EU-Emissionshandel verlassen. Entscheidend sei, dass das Produkt bereits heute wirtschaftlich und technisch funktioniere. „Alle Beteiligten der Lieferkette müssen dabei einen angemessenen Anteil verdienen", sagte D'Agnone.

Recycling ist technisch möglich

Graspapier kann gemeinsam mit herkömmlichem Altpapier entsorgt und recycelt werden. Technische Schwierigkeiten sieht CreaPaper dabei nicht. Allerdings verändert die Grasfaser die Optik des Papiers. Das Material ist leicht bräunlich und kann dadurch die Sortierung und Vermarktung bestimmter Altpapierqualitäten erschweren.

Bei Altpapier unterscheiden sich die Qualitäten deutlich. Neben nahezu weißen Sorten gibt es stark bedruckte oder verunreinigte Materialien, die nur eingeschränkt wiederverwendet werden können. Graspapier lässt sich grundsätzlich recyceln, passt aber nicht in jede hochwertige Altpapierfraktion.

Viele alternative Rohstoffe werden geprüft

Eine verpflichtende Beimischungsquote für Grasfasern in der Papierproduktion hält D'Agnone nicht für realistisch. Wichtiger seien zunächst weitere Forschung, praktische Erfahrungen und das Engagement großer Abnehmer. Neben Gras werden auch Rohstoffe wie Silphie, Miscanthus, Bagasse und Materialien aus der Forstwirtschaft untersucht.

D'Agnone betont, dass Forschung und Wirtschaftlichkeit bei alternativen Rohstoffen grundsätzlich zusammenpassen können. Die erforderlichen Lösungen für eine ganzheitliche Verwertung seien jedoch noch nicht



Erfolgsfaktoren für die Marktfähigkeit einer Gras-Bioökonomie

Dr. Michael Duetsch, CCChem - Circular Carbon Chemistry Consulting

zeigte, welche Voraussetzungen eine marktfähige Gras-Bioökonomie erfüllen muss. Im Mittelpunkt seines Vortrags standen großtechnische Bioraffinerien, die fossilen Kohlenstoff durch Biomasse ersetzen und

daraus Kraftstoffe, Chemikalien, Fasern oder andere Materialien herstellen.

Bioökonomie ersetzt fossilen Kohlenstoff

Bioökonomie bedeutet für Duetsch, Kohlenstoffkreisläufe ohne fossile Quellen aufzubauen. Als verfügbare Kohlenstoffquellen nannte er Recyclingmaterialien, Biomasse und CO_2. Die Nutzung von Biomasse darf dabei nicht zulasten der Nahrungsmittelproduktion gehen.

Die Kosten des Kohlenstoffs aus Gras erscheinen auf Rohstoffebene günstig. In der Präsentation setzte Duetsch für Gras mit 75 % Wassergehalt etwa 25 € je t an. Daraus ergeben sich rechnerisch rund 240 € je t Kohlenstoff. Damit liegt Gras in dieser Betrachtung ähnlich wie Stroh und unter den Kosten von Erdöl. „Die Werte sind allerdings Konzeptrechnungen und keine Marktpreise", betonte er.

Biomasse enthält neben Kohlenstoff viel Sauerstoff und Wasser. Für die Herstellung von Kohlenwasserstoffen muss deshalb entweder Energie für die Aufbereitung und Hydrierung eingesetzt oder CO_2 abgespalten werden. Dadurch steigen die Kosten. Biomasse eignet sich daher besonders für Produkte, die selbst einen höheren Sauerstoffanteil aufweisen oder natürliche Polymere wie Zellulose und Lignin nutzen.

Bioraffinerien sind kapitalintensiv

Der Boom von Bioraffinerien für Zellulose-Bioethanol hat in den vergangenen Jahren zahlreiche Rückschläge erlebt. Bei vielen Projekten waren die Vorbehandlungsprozesse noch nicht ausgereift, der Durchsatz zu gering und die Enzymkosten zu hoch. Zudem wurde die stoffliche Nutzung von Lignin häufig nicht ausreichend berücksichtigt. „Eine Bioraffinerie klingt so einfach, ist aber kompliziert", sagte Duetsch.

Auch die Rohstoffversorgung ist eine zentrale Herausforderung. Landwirte wollen sich nicht unbedingt über 15 Jahre zu festen Mengen und Preisen verpflichten. Dass es auch anders geht, zeigte er am Beispiel einer Bambus-Bioraffinerie in Indien: Dort werden 300.000 t Bambus von bis zu 30.000 landwirtschaftlichen Betrieben gebündelt.

Die Investitionen sind erheblich. Für die UPM-Bioraffinerie in Leuna nannte Duetsch 1,3 Mrd. €. Fibenol investiert 135 Mio. € in eine Anlage für 60.000 m^3 Laubholz. Die Assam Bioethanol Bioraffinerie verarbeitet 300.000 t Bambus und erfordert rund 500 Mio. €. „Es ist extrem kapitalintensiv, wenn man wirklich auf Mengen kommen möchte", fasste er zusammen.

Industrielle Integration senkt die Hürden

Bioraffinerien können wirtschaftlicher werden, wenn sie in bestehende Industrieprozesse integriert werden. Raízen nutzt beispielsweise Bagasse aus der Zuckerproduktion für die Herstellung von Bioethanol der zweiten Generation (gemeint ist Kraftstoff, der nicht auf Basis von Anbaubiomasse hergestellt wird). Dadurch entfallen ein separater Einkauf und die zusätzliche Logistik für den Rohstoff. Außerdem lassen sich Fermentation, Abtrennung und Aufreinigung gemeinsam mit der Produktion von Bioethanol der ersten Generation nutzen.

Auch die Verarbeitung von Nadelholz zeigt, wie Nebenströme in Wert gesetzt werden können. Aus Hemizellulose entsteht Bioethanol, während Lignosulfonate, Vanillin, Spezialzellstoff und Nanocellulose weitere Produkte liefern. „Wenn man Lignocellulose in den Händen hält, ist unheimlich viel möglich“, sagte Duetsch.

UPM und Fibenol verfolgen bei Laubholz unterschiedliche Vorbehandlungsverfahren. UPM arbeitet mit einem hydrothermalen Holzabbau, Fibenol kombiniert Extrusion und Dampfdruckaufschluss. Beide Ansätze nutzen das Holz möglichst vollständig und gewinnen unter anderem Zucker, Lignin und Spezialzellstoff.

Gras schwankt stark in seiner Zusammensetzung

Die Zusammensetzung von Gräsern hängt vom Reifegrad, von der Artenvielfalt und von der Bewirtschaftung ab. Mit zunehmender Reife steigen in der Regel die Faser- und Ligninanteile, während der Proteingehalt sinkt. Für Gräser nannte Duetsch eine große Bandbreite: Der Zelluloseanteil liegt bei 20 bis 50 %, der Hemizelluloseanteil bei 5 bis 50 % und der Ligninanteil bei 3 bis 30 %.

Die geringe Schüttdichte erschwert Transport und Lagerung zusätzlich. Bei Gräsern liegt sie bei etwa 0,1 bis 0,4 t/m³. Für großtechnische Verfahren sind deshalb robuste Prozesse und eine gleichbleibende Rohstoffqualität notwendig. „Wenn man sich die Artenvielfalt anschaut, braucht man sehr robuste Prozesse“, sagte Duetsch.

Aus grüner Biomasse können unterschiedliche Produkte entstehen. Dazu zählen Silage, Fasern, Proteine, Futtermittel, Düngemittel, Dämmstoffe, Kunststoffkomposite und Papier. In einer Lignocellulose-Bioraffinerie sind außerdem Lignin, Zucker, Bioethanol, Milchsäure, PLA, Glykole und weitere Chemikalien möglich. Die anaerobe Vergärung kann Biogas liefern.

Bioethanol zeigt die Logistikprobleme

Das Beispiel Bioethanol verdeutlicht laut Duetsch die unterschiedlichen Rohstoffanforderungen. Für eine Jahresproduktion von 40.000 t Bioethanol wären bei dem von Duetsch zugrunde gelegten Annahmen rund 590.000 t frische Gräser erforderlich. Der Trockengehalt beträgt dabei 25 %. Bei Fichtenholz werden für dieselbe Ethanolmenge 260.000 t Biomasse benötigt, bei Mais 120.000 t.

Gras verursacht wegen seines hohen Wasseranteils und der geringen Schüttdichte besonders hohe Logistikkosten. Im Vergleich zu Holz ist die Schüttdichte etwa um den Faktor vier geringer. Zusätzlich liegen die Enzymkosten für die Hydrolyse von Zellulose laut Präsentation etwa um den Faktor 10 bis 20 über den Kosten für die Verarbeitung von Stärke.

Bestimmte Gräser können grundsätzlich unter die Regelungen von RED II und RED III (RED steht für die europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie) für fortschrittliche Biokraftstoffe fallen. Für die Wirtschaftlichkeit müssen jedoch auch Nebenprodukte wie Proteine, Schlempe, Lignin und CO_2 berücksichtigt werden.

Alle Bestandteile müssen genutzt werden

Die Vorbehandlung der Biomasse ist für die Wirtschaftlichkeit der gesamten Bioraffinerie entscheidend. Zu den weiteren Kosten- und Technikproblemen gehören Energiebedarf, Abwasser, Enzyme, die Aufreinigung der Zucker, die Abtrennung der Produkte und die Qualitätssicherung. „Seitenströme müssen von Beginn an in das Anlagenkonzept einbezogen werden“, betonte er.

Besondere Bedeutung hat das Wassermanagement. Biomasseprozesse benötigen viel Wasser, gleichzeitig können schwer abbaubare Bestandteile wie Lignin das Abwasser belasten. Lösungen liegen unter anderem in einer besseren Prozesswasserführung, der Abwasserbehandlung und der Integration in bestehende industrielle Strukturen.

Markt und Regulierung bestimmen die Chancen

Für Grundstoffe wie Bioöl, Bionaphtha oder Biomethan sind die Eintrittshürden in bestehende Märkte vergleichsweise niedrig. Entscheidend sind Kosteneffizienz und Massenbilanzierung. Bei Zwischenprodukten wie Milchsäure und Glykol zählen Produktspezifikation, Nachhaltigkeitskriterien, Lebenszyklusanalysen und eine optimierte Lieferkette.

Bei Materialien wie Fasern, Lignin oder Dämmstoffen können technische Eigenschaften, regionale Herkunft und eine gleichbleibende Qualität

Alleinstellungsmerkmale sein. Dafür müssen die Anwendungen der Kunden bekannt sein. Eine frühzeitige Patentstrategie ist ebenfalls wichtig.

Energetische Produkte wie Biogas und Bioethanol stehen im Wettbewerb mit anderen biobasierten Produkten und erneuerbaren Energien. Zudem müssen sie gesetzliche Vorgaben und strenge Spezifikationen erfüllen. Änderungen bei RED II, RED III oder nationalen Regelungen können die Marktchancen deutlich verändern.

Große Mengen erfordern große Partner

Eine dezentrale Verarbeitung kann bei Zwischenprodukten wie Pyrolyseöl sinnvoll sein. Das Öl könnte in kleineren Anlagen erzeugt und anschließend in einer zentralen Raffinerie weiterverarbeitet werden. Für chemische Endprodukte sind jedoch wegen der Skaleneffekte meist größere Anlagen notwendig. „Wir brauchen eine Mindestgröße“, sagte Duetsch.

Als zentrale Erfolgsfaktoren nannte Duetsch ausreichende Biomassemengen an einem Standort, eine optimierte Logistik, Lagerfähigkeit und eine möglichst gleichmäßige Zusammensetzung. Bei der Konversion müssen alle Bestandteile genutzt, Seitenströme verwertet, Wasserströme integriert und industrielle Synergien ausgeschöpft werden. Die Produkte müssen eine hohe Massenausbeute erreichen und in geeignete Marktsegmente passen. „Es geht um die Transformation der gesamten Wirtschaft“, resümierte er.

→ Präsentation

Biomassepotenziale des ländlichen Raums zusammendenken – Geschäftsmodelle als Gemeinschaftsprojekt

Michael Diestel, Agrokraft GmbH

zeigte, wie aus Ideen tragfähige Projekte für den ländlichen Raum entstehen. Im Mittelpunkt seines Vortrags standen gemeinschaftliche Biogas- und Energieanlagen, die Nutzung regionaler Stoffströme sowie neue Geschäftsmodelle für Hecken und andere Biomasse.

Von der Vision zum Projekt

Die Agrokraft GmbH ist seit 2006 als Projektentwickler und Dienstleister im ländlichen Raum tätig. Das Unternehmen entwickelt, initiiert und

optimiert eigenständige Projekte in den Bereichen erneuerbare Energien, Landwirtschaft und Regionalentwicklung. Zudem unterstützt es die kaufmännische und technische Betriebsführung. Ziel ist es, Potenziale des ländlichen Raums zu nutzen und Wertschöpfung in der Region zu schaffen.

Diestel sieht die größte Herausforderung darin, aus einer Idee ein konkretes Vorhaben zu machen. Dafür müsse die Frage nach dem „Was" um das „Warum" und das „Wie" ergänzt werden. Projekte sollten möglichst dezentral, klein und effizient umgesetzt werden.

Gemeinschaft als Erfolgsfaktor

Als Beispiel nannte Diestel gemeinschaftliche Biogasanlagen. Statt viele Einzelanlagen mit begrenzter Wärmenutzung zu errichten, könnten sich zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe an einer größeren Anlage beteiligen. In dem Landkreis Rhön-Grabfeld gebe es fünf Biogasanlagen mit rund 140 beteiligten Betrieben in vier Gesellschaften. „Die Wärmenutzung liegt dort bei 100 %. Das halten wir für sinnvoller, als wenn 100 landwirtschaftliche Betriebe jeweils in eine eigene Anlage investiert und vielleicht nur 10 % davon Wärmenutzung gebaut hätten", erklärte er.

An der Biogasanlage der Bioenergie Bad Königshofen, Inbetriebnahme 2006, sind 35 landwirtschaftliche Betriebe beteiligt. Verarbeitet würden unter anderem Gras, Grünlandaufwuchs, Mais und Ganzpflanzensilage. In einem weiteren Gemeinschaftsunternehmen von Biogasgemeinschaft, regionalem Energieversorger und der Stadt betreiben sie das Nahwärmenetz. Das sei Beteiligung an der gesamten Wertschöfpfungskette. „Die landwirtschaftlichen Betriebe haben in der Zeit viel mehr Geld über die Beteiligung an der Gemeinschaftsbiogasanlage als über die Substratlieferung verdient", sagte Diestel.

Auch die Ortschaft Großbardorf zeige, welche Bedeutung gemeinschaftliche Projekte für eine Region haben könnten. Seit 2005 seien dort mehr als 70 Mio. € in erneuerbare Energien investiert worden. Dazu gehörten eine Biogasanlage mit 45 landwirtschaftlichen Gesellschaftern, eine Hackschnitzelheizung, ein Wärmenetz, eine Energiegenossenschaft sowie Wind- und Solarprojekte. Das Wärmenetz sei rund 10 km lang und nahezu jeder Haushalt angeschlossen.

Regionale Stoffströme nutzen

Die Abfallbiogasanlage der Biorest GmbH in Herbstadt, als Projekt ebenfalls von der Agrokraft GmbH entwickelt bündelt regionale

Stoffströme, schafft Bioökonomie-Kreisläufe. Dort würden Grünabfälle, Speisereste und Rückstände aus der Lebensmittelproduktion verarbeitet. Die Anlage mit Investitionen von 12 Mio. € habe bisher eine schwarze Null erreicht. Einen wichtigen Vorteil der dezentralen Anlage auf Kreisebene im Vergleich zu einer Großanlage für mehrere Landkreise sieht Diestel im anfallenden Gärsubstrat – und damit dem Potential eines regionalen Stoffstrommanagements: Rund 25.000 Jahrestonnen müssten nicht mehr über größere Entfernungen abtransportiert werden. Was bleibt ist der daraus resultierende Düngerwert für die Landwirtschaft – gerade in Zeiten der Kostenexplosion für Mineraldünger.

Ein weiterer Ansatz ist die Aufbereitung von Klärschlamm mittels hydrothermaler Carbonisierung (HTC) zur dezentralen Rückgewinnung von Stickstoff und Phosphor in Form von Magnesium-Ammonium-Phosphat, (MAP oder auch Struvit). In Bad Königshofen arbeitet die Agrokraft dabei mit dem Unternehmen Artec HTC an einer serienreifen Anlage. „Ich war noch nie so stark davon überzeugt wie jetzt, dass wir nächstes Jahr einen Durchbruch haben", sagte Diestel – nach 20 Jahren Forschung und Entwicklung als Startup.

Vom Was zum Warum

Aus Sicht der Landwirtschaft müssen neue Projekte drei Bedingungen erfüllen: Sie müssen freiwillig, fair und produktionsintegriert sein. Flächenstilllegungen seien keine überzeugende Lösung. Nur wenn alle drei Kriterien erfüllt seien, könnten Landwirte dauerhaft für ein Vorhaben gewonnen werden.

Vor der Vorstellung eines Projekts müsse außerdem eine belastbare Wirtschaftlichkeitsberechnung, ein Geschäftsmodell, stehen. Das gelte für Energieanlagen ebenso wie für Naturraum- und Biomasseprojekte. Ohne einen nachvollziehbaren Businessplan lasse sich die notwendige Unterstützung in der Landwirtschaft nicht gewinnen.

Hecken als Geschäftsmodell

Am Beispiel der Hecke zeigt Diestel, wie sich Umwelt- und Bioökonomie verbinden lassen. Das Projekt „Hecken: Kraftlinien im ländlichen Raum" soll Hecken als Biotopverbund stärken und zugleich wirtschaftliche Perspektiven für landwirtschaftliche Betriebe schaffen. Beteiligt sind unter anderem der Bund Naturschutz Bayern (BN) als Projektträger, sowie der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL), der Bayerische Bauernverband und die Agrokraft als Projektmanagement.

Der durchschnittliche Deckungsbeitrag im bayerischen Marktfruchtbau liegt laut Diestel bei 5 bis 7 ct/m^2. Ein neues Geschäftsmodell müsse

diesen Wert übertreffen. Dafür könnten mehrere Erlösquellen kombiniert werden: Förderungen, CO_2-Zertifikate, die thermische und stoffliche Verwertung des Heckenschnitts sowie Ökosystemleistungen. „Unser Ziel ist, dass die Erlöse in Summe höher als diese 0,07 €/m^2 sind", betonte er.

Hecken binden nach Angaben des CarboHedge-Projekts des Thünen-Instituts jährlich rund 2,5 kg CO_2/m^2. Über 20 Jahre könnten es rund 50 kg CO_2/m^2 aus ober- und unterirdisch aufgebauter Biomasse sein. Die Kosten der CO_2-Bindung durch Hecken wurden als Ergebnis des Projektes mit 35 bis 50 € je t CO_2 angegeben. Er sieht darin eine Möglichkeit, regionale CO_2-Senken wirtschaftlich zu organisieren.

Der Heckenschnitt könne zudem in einer Pyrolyseanlage genutzt werden. Dabei entstünden Wärme für Nahwärmenetze und Pyrokohle. Die Kohle könne, sofern rechtlich zulässig, in der Landwirtschaft eingesetzt oder als Rohstoff für Beton- und Asphaltproduktion genutzt werden. Humusaufbau, eine bessere Wasserhaltefähigkeit und eine dauerhafte Kohlenstoffbindung könnten die landwirtschaftliche Produktion zusätzlich unterstützen. Durch diese Verknüpfung sollte gelingen die Abwärtsspirale zu drehen, zusätzliche Einkünfte für die Landwirtschaft zu generieren, so Diestel.

Hecken leisten laut Diestel außerdem Wind- und Erosionsschutz, reduzieren die Bodenverdunstung und verbessern das Kleinklima. Zudem können Taubildung und Wasserhaltefähigkeit steigen, während klimabedingter Stress für die Kulturen abnimmt. Und das seien doch seit Jahrhunderten genau die Gründe für die Neuanlage von Hecken durch unsere Vorfahren gewesen. „Wenn Wasser zum limitierenden Faktor in der Landwirtschaft wir, dann sind alle Maßnahmen zur Verbesserung und zur Sicherung des Landschaftswasserhaushaltes geeignet, die Ertragsfähigkeit unserer Böden nachhaltig zu sichern – und damit Einkommen in und aus der Landwirtschaft.

Gemeinsam ins Handeln kommen

Für Diestel liegt der Schlüssel in der Zusammenarbeit vieler Akteure. Landwirte, Kommunen, Energieversorger, Naturschutzverbände und regionale Investoren müssten ihre unterschiedlichen Interessen zu gemeinsamen Geschäftsmodellen verbinden. Die Agrokraft entwickle solche Projekte, ohne selbst an den gegründeten Unternehmen beteiligt zu sein.

Entscheidend sei, den wirtschaftlichen Vorteil für die beteiligten Betriebe klar herauszuarbeiten. Gemeinschaftliche Unternehmen könnten nicht nur Energie erzeugen, sondern auch den sozialen Zusammenhalt im Dorf

stärken. „Was dem Einzelnen nicht möglich ist, das vermögen viele“, zitierte Diestel den Leitspruch von Friedrich Wilhelm Raiffeisen, dem Begründer des Genossenschaftswesens.

- Zur Präsentation



Wohin geht die Grünlandbiomasse in einer klimaneutralen Wirtschaft?

Prof. Dr. Daniela Thrän, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

ordnete die Rolle von Grünlandbiomasse in einer klimaneutralen Wirtschaft ein. Im Mittelpunkt ihres Vortrags standen der Klimaschutz auf Grünlandstandorten, mögliche Verwertungswege und Ergebnisse einer Modellierung für das Jahr 2050.

Der Weg in eine klimaneutrale Wirtschaft

Der weltweite Ausstoß von CO_2 steigt weiterhin. Der globale Emissionshöhepunkt ist laut Thrän noch nicht erreicht. Für den Klimaschutz seien deshalb massive Emissionsminderungen erforderlich. Rund 10 % der heutigen CO_2-Emissionen in Deutschland gelten technisch

als schwer oder nicht vermeidbar. Dazu zählen unter anderem Emissionen aus der Landwirtschaft.

Negative Emissionen können die Handlungsmöglichkeiten der Klimapolitik erweitern. Sie sind jedoch technisch anspruchsvoll und kostenintensiv. Deshalb müssen möglichst viele Emissionen direkt vermieden werden. „Es ist ein Irrglaube anzunehmen, dass wir das dann allein mit CO_2-Entnahme in großem Maße schaffen“, sagte Thrän.

Klimaschutz durch Grünland

Die Klimawirkung von Grünland hängt wesentlich vom Boden ab. Intaktes Dauergrünland auf mineralischen Böden kann als CO_2-Senke wirken und Kohlenstoff im Boden speichern. Entwässerte organische Böden wie Moor- und Anmoorböden sind laut Thrän dagegen bedeutende CO_2-Quellen.

Mehr als 50 % der deutschen Moorböden werden derzeit als Dauergrünland bewirtschaftet. Das entspricht knapp 1 Mio. ha. Die Nettogrünlandemissionen liegen laut Präsentation im Jahr 2024 bei 24 Mio. Mg CO_2-Äquivalenten. Eine Wiedervernässung kann die Emissionen organischer Böden deutlich verringern. Das Potenzial dafür ist nach Einschätzung der Wissenschaftlerin bislang nicht ausgeschöpft.

Für wiedervernässte Flächen stellt sich allerdings die Frage nach der weiteren Nutzung. Nasses Grünland lässt sich nicht ohne Weiteres wie bisher bewirtschaften. „Deshalb müssen Klimaschutz, Flächennutzung und Verwertung der Biomasse gemeinsam betrachtet werden“, forderte sie.

Klimaschutz durch Grünlandaufwuchs

Gras und Grassilage von Dauergrünland sind vergleichsweise klimafreundliche Futtermittel. Auch in der Biogasproduktion spielt Grünlandaufwuchs bereits eine Rolle. In 30 bis 40 % der Biogasanlagen werden Gras oder Grassilage eingesetzt. Im Durchschnitt machen sie rund 8 % der eingesetzten Gesamtmasse aus. In grünlandreichen Regionen Süd- und Norddeutschlands liegt der Anteil deutlich höher.

Darüber hinaus gibt es Ansätze für eine sogenannte grüne Bioraffinerie. Dabei wird Grassilage zunächst zu Presssaft verarbeitet. Aus diesem lassen sich unter anderem Milchsäure und Aminosäuren gewinnen. Der Pressrückstand kann anschließend als Futtermittel, für Faserprodukte oder in einer Biogasanlage genutzt werden. „Diese Ideen haben einen großen Charme, weil sie wirklich die Inhaltsstoffe des Grases nutzen“, sagte Thrän.

Solche Verfahren sind nicht neu. Beispiele gäbe es unter anderem in Utzenaich in Österreich, in Selbelang in Brandenburg und beim Unternehmen Biowert im Odenwald. Die Technologie muss sich nach Einschätzung von Thrän jedoch noch im Wettbewerb behaupten. Dafür sind weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich.

Modellierung der Biomassenutzung

Um künftige Einsatzgebiete für Grünlandbiomasse abzuschätzen, wurde am UFZ modelliert wie die Graslandnutzung in Deutschland 2050 aussehen kann. Das verwendete Systemoptimierungsmodell untersucht, wie sich die begrenzten Biomasseressourcen in Deutschland möglichst kostengünstig und klimaverträglich einsetzen lassen. Berücksichtigt werden unter anderem die Nachfrage in den Energie- und Materialsektoren, technische Optionen, begrenzte Biomasseverfügbarkeiten und CO_2-Entnahmen.

Generell zeigt sich, dass Biomasse in einem klimaneutralen Energiesystem ein knappes Gut darstellt. Im Referenzszenario wird Biomasse langfristig vor allem in schwer elektrifizierbaren Bereichen eingesetzt. Dazu zählen Mittel- und Hochtemperaturanwendungen in der Industrie. Im Stromsektor dienen vergärbare Biomassen der flexiblen Stromerzeugung in Biogasanlagen. Für den Verkehr sieht das Modell Biomasse langfristig vor allem im Flug- und Schiffsverkehr.

Wenn Grünlandbiomasse auf den im Modell maximal für die Biomassebereitstellung verfügbaren 2,3 Mio. ha mit anderen Energiepflanzen konkurriert, setzt es sich langfristig gegenüber Maissilage, Miscanthus und Zuckerrüben nicht durch. „Es ist nicht die kostenoptimale Lösung", sagte sie. Ein solches Szenario bildet jedoch nicht die Situation ab, dass in einer Grünlandregion ausschließlich Gras als Biomasse zur Verfügung steht. Deshalb wird in einem zweiten Szenario unterstellt, dass auf 250.000 ha dauerhaft Grünland geerntet wird. Unter dieser Bedingung wird die Grünlandbiomasse im Modell langfristig in Biogasanlagen zur flexiblen Stromerzeugung eingesetzt. Zusätzlich wird die Nutzung mit Bio-CCS kombiniert, also mit der Abscheidung und Speicherung biogenen CO_2.

Grünland in der klimaneutralen Wirtschaft

Grünlandaufwuchs kann auch im Jahr 2050 einen Beitrag zur Biogasbereitstellung leisten. Besonders interessant ist die flexible Stromerzeugung zur Deckung der Residuallast. Weitere Wertschöpfung kann durch die Kombination verschiedener Verwertungen entstehen, in dem die Inhaltsstoffen in grünen Bioraffinerien genutzt werden. Für die

Chemie nannte sie Methanol aus der Vergasung lignozellulosehaltiger Biomasse, Ethanol aus Zuckerrüben und Naphtha aus der Power-to-Liquid-Produktion. Bei knapper Biomasse fließt mehr Biomasse in stoffliche Anwendungen und weniger in den Energiesektor. Das verursacht dort allerdings höhere Kosten.

Für die Kompensation verbleibender Treibhausgasemissionen spielt biobasierte CO_2-Entnahme eine wichtige Rolle. Im Modell dominiert Bio-CCS in der Hochtemperatur-Industriewärme. Hier zeigen weitere Modellergebnisse, dass Paludikultur in der längeren Frist ein wichtiger Rohstoff werden kann. Für 2050 werden 48 Mio. t CO_2 durch Bio-CCS und rund 6 Mio. t CO_2 durch Holzspeicherung ausgewiesen.

Entscheidend bleibt, alle Emissionsquellen so weit wie möglich zu reduzieren. Die CO_2-Entnahme sollte auf das notwendige Maß begrenzt werden. „Schauen wir auf die Standorte, wo dieses Gras herkommt, und machen wir uns mehr Gedanken über neue Biomassen, die von wiedervernässten Standorten kommen“, resümierte Thrän.

Zur Präsentation