

Kurskorrektur in der Biogasbranche möglich?

Durchwachsene Silphie –
ertragreiche Energiepflanze als Bienenweide

Cäcilia Brendieck-Worm



Zusammenfassung

Der hohe Energiebedarf unserer Gesellschaft wird zu einem erheblichen Anteil über nachwachsende Rohstoffe gedeckt. Dabei wird Maisanbau bisher präferiert, da er die höchsten Erträge liefert. Die ökologischen Folgen ausgedehnter Maismonokulturen machen jedoch ein Umdenken erforderlich. Die Kultivierung der Durchwachsenen Silphie, einer in Dauerkultur wachsenden Pflanze, die zugleich große Mengen energiereicher Biomasse bildet und ertragreiche Bienenweide ist, macht große Fortschritte und könnte zur Lösung vieler ökologischer Probleme beitragen.

Einleitung

Rund 20% der deutschen Ackerfläche wird heute mit Energiepflanzen bestellt. Zurzeit dominieren Mais, Raps und Getreide den Energiepflanzensektor. Bereits 2011 wurde auf 1 Mio. ha Raps für Biodiesel und Pflanzenölkraftstoff angebaut. Schon 2012 wuchs auf 800 000 ha Silomais für Biogasanlagen. Nicht allein die geänderten Bedingungen für landwirtschaftliche Fördergelder sorgen dafür, dass man sich Gedanken zu Alternativen zum Mais macht (der Maisanteil an der Biomasse in der Biogasanlage darf 60% nicht mehr übersteigen). Es gibt viele Gründe, warum die Akzeptanz der Bioenergie in der Bevölkerung sinkt und sich Landwirte um Alternativen bemühen müssen.

Folgen der „Vermaisung“

Mit Recht wird die Flächen- und Nutzungskonkurrenz der Energiepflanzen, insbesondere von Mais, mit Nahrungspflanzen für Mensch und Tier kritisiert. Schließlich trägt der hierdurch notwendig werdende Import von Nahrungs- und Fut-

termitteln wie Soja aus dem Ausland dort zur Umweltzerstörung bei. Doch auch hierzulande führt der intensive Maisanbau zu kaum mehr gut zu machenden Schäden. Riesige Maismonokulturen begünstigen die Ausbreitung von Schädlingen, was einen hohen Pestizideinsatz nötig macht. Maiszünsler und Maiswurzelbohrer vernichten mittlerweile einen großen Teil der Ernte. Die Missachtung von zur Bodenregeneration unerlässlicher Fruchtfolge erschöpft zudem den Ackerboden, was man durch hohe Düngemittelgaben auszugleichen versucht. Hoher Düngemittel- und Pestizideinsatz belastet Bodenleben, Oberflächen- und Grundwasser. Maisanbau leistet Erosion durch Wind und Regen Vorschub. Die braunen Schlammfluten im Frühjahr 2016, die sich nach Starkregenfällen in Bäche und Flüsse, über Feldwege und selbst Autobahnen ergossen, demonstrierten das sehr eindrücklich. Wildschweine werden zunehmend zum Problem. Sie finden in den großen Maisschlägen ausreichend Nahrung und Deckung. Der dadurch entstehende Wildschaden erreicht ein Ausmaß, das potenzielle Jagdpächter nicht mehr zu tragen bereit sind.

Zum Schaden der Bienen

Mais liefert als windbestäubende Pflanze Pollen, aber keinen Nektar. Zwar ist der Mais als Pollenquelle zu einer Zeit, in der es in landwirtschaftlich genutzten Gebieten wenig Alternativen gibt, unverzichtbar. Er ist aber aufgrund seiner Nektarlosigkeit für Bienen wenig attraktiv. Der hohe Pestizideinsatz im Maisanbau hat zudem schon viele Opfer unter den Bienen gefordert. 2008 waren im Oberrheingraben 12 000 Bienenvölker durch die Stäube von Beizmitteln bei der Maisaussaat getötet worden. Problematisch ist auch der Eintrag von Pollen von gentechnisch ver-

ändertem Mais in den Honig. Es gibt also viele Gründe, Mais als Energiepflanze zurückzuführen.

Die Durchwachsene Silphie – eine bienenfreundliche Energiepflanze

Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*), auch Becherpflanze genannt, ist mit der Sonnenblume verwandt. Sie stammt aus der Familie der Asteraceae und gehört zur Pflanzengattung Silphium, die mehr als 20 Arten umfasst, wovon bisher lediglich *Silphium perfoliatum* landwirtschaftlich genutzt wird. Die Durchwachsene Silphie stammt ursprünglich aus den Prärien im nördlichen Amerika und war bei den Prärieindianern als Heilpflanze, insbesondere als Wundauflage geschätzt. In den 1980er Jahren wurde sie in der damaligen DDR als Futterpflanze v.a. für Schafe, Ziegen und Kaninchen genutzt und war schon zu dieser Zeit bei den Imkern sehr geschätzt. Nach der Wende geriet die Silphie jedoch in Vergessenheit und wurde erst vor 20 Jahren als nachwachsender Rohstoff und Energiepflanze wiederentdeckt. Seither wird ihre Eignung als Biogassubstrat untersucht.

Ökologisch besonders wertvoll

Die Durchwachsene Silphie ist aus vielen Gründen ökologisch besonders wertvoll. Sie wächst als Dauerkultur. Welche Vorteile mehrjährige Kulturen oder Dauerkulturen haben, dringt erst seit wenigen Jahren stärker ins Bewusstsein der Menschen, seitdem die Schäden der jährlichen Feldbestellung – gerade im Maisanbau – nicht mehr zu übersehen sind.

Mehrjährige Kulturen

- fördern Bodenstruktur und Bodenleben,



Abb. 1 Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*) im Feld.



Abb. 2 Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*), Blüten.

bauen eine wertvolle Humusschicht auf, die klimaschädliches Kohlendioxid speichert,

- erhöhen als wichtige Nahrungsquelle und ganzjähriger Deckungsraum für Wildtiere die Biodiversität,
- sorgen für ganzjährige Bodenbedeckung und erübrigen dadurch Unkrautbekämpfung,
- vermindern durch intensive Durchwurzelung Bodenerosion und Nährstoffauswaschung,
- verhindern Nitrat- und Phosphateinträge in das Oberflächen- und Grundwasser,
- bewirken bessere Regenwasserversickerung,
- reduzieren Bodenbearbeitung und damit Bodenverdichtung,
- sparen Zeit, Geld und Ressourcen.

Die ursprüngliche Idee, Abfälle und preisgünstige nachwachsende Rohstoffe zu vergären und Energie aus der Verbrennung des dabei entstehenden Methans zu gewinnen, hat sich längst zu einem Geschäftszweig entwickelt, in dem hart gerechnet wird: Womit lassen sich die höchsten Erträge erwirtschaften? Mit der Nahrungs- und Futterpflanze Mais! Bisher reichte keine der alternativen Energiepflanzen an die Ausbeute beim Maisanbau heran. Einer großflächigen Nutzung der Silphie standen im Wesentlichen zwei Nachteile im Vergleich mit anderen Energiepflanzen, speziell dem Mais im Wege:

- Saatgut mit geringer Keimfähigkeit erlaubte kein maschinelles Ansäen, sondern machte arbeitsaufwändiges

Anpflanzen vorgezogener Pflanzen per Hand oder mit Gemüsepflanzmaschinen nötig.

- Ein erntewürdiger Aufwuchs entwickelte sich erst im 2. Jahr.

Weitere Gründe für eine Ablehnung waren die geringe Herbizidverträglichkeit, die im ersten Jahr mechanische Bestandspflege nötig machte, die langfristige Festlegung für die mit der Dauerkultur bepflanzte Fläche, die Ertragsunsicherheit bezüglich Methanausbeute und Brennstoffqualität im Vergleich zu züchterisch intensiv bearbeiteten Kulturpflanzen wie dem Mais. Mittlerweile wurden jedoch große Fortschritte bei der Inkulturnahme der Durchwachsenen Silphie gemacht.

Neues Konzept

Oberschwäbische Biogas-Landwirte haben ein Verfahren entwickelt, das der Silphie zum Durchbruch als Energiepflanze verhelfen kann. Es gelang ihnen, die ursprüngliche Keimungsrate von für Wildpflanzen typischen 15–20% auf 90% zu steigern, womit eine Aussaat wirtschaftlich wird. Um den Ernteausfall im ersten Jahr zu vermeiden, wird die Silphie zusammen mit Mais als Deckpflanze ausgesät. Zum Erntezeitpunkt des Mais sind die Rosetten der Silphie 15–20 cm hoch, bleiben also bei der Maisernte einfach stehen. Das Anlegen einer Silphienkultur wird als Konzept eines Vertragsanbaus angeboten. Aussaat und Aufwuchs des Silphienbestandes ist Sache des Fachmanns. Der Landwirt zahlt ab der ersten Ernte Lizenzgebühren.

Züchterische Ziele

Da die Blüten der Silphie nacheinander erscheinen, reift auch der Samen unterschiedlich. Bisher ist deshalb die Saatgutgewinnung Handarbeit. Züchterische Ziele sind somit möglichst synchrone Blüte und Abreife, hoher Samenertrag mit guter Keimfähigkeit und gute mechanische Beerntbarkeit. Auch die Erträge an Biomasse und die Energieausbeute lassen sich züchterisch vermutlich noch steigern.

Entwicklung eines Silphienbestandes

Im ersten Jahr entwickelt die Silphie nur eine bis 25 cm hohe, blattreiche Rosette, die einen Durchmesser von bis zu 70 cm haben kann. Die meiste Energie steckt sie im ersten Jahr jedoch in die Ausbildung ihres Wurzelwerks, das bei ausgewachsenen Pflanzen bis zu 2 m tief in die Erde reicht. Dadurch kann sie sich auch tieferliegende Wasserressourcen erschließen und wird unempfindlich gegen Wassermangel. Das tiefreichende Wurzelwerk steigert auch die Verwertungsrate des Düngers auf nahezu 100%, da dieser kaum in noch tiefere Schichten gelangen kann. Die Silphie benötigt für den Aufwuchs von einer dt. Biomasse lediglich 1 kg Stickstoff, während für Mais hier 1,35 kg gerechnet werden müssen. Dies ist sowohl im Hinblick auf die neue Düngemittelverordnung als auch unter wirtschaftlichem Aspekt ein wichtiges Argument für eine Kursänderung weg vom Mais und hin zur Silphie. Im Herbst des ersten Jahres ist der Acker bereits durch eine geschlossene Pflanzendecke vor Erosion durch Wind und Starkregen geschützt.







Abb. 3 Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*), Blätter.



Abb. 4 Samen der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*).

Die Blattrosetten frieren zwar im Winter zurück. Die Wurzeln sind jedoch winterfest bis unter -20°C . Schon die Jungpflanzen (Setzlinge) vertragen späte Fröste bis zu -3°C , während frisch gekeimter Mais recht frostempfindlich ist.

Bereits im März treibt die Silphie wieder aus und hat im Mai den Boden schon so stark bedeckt, dass kein Unkraut mehr wachsen kann. Herbizide entfallen somit ab dem 2. Jahr.

Jetzt bilden sich 3–10 scharf vierkantige Stängel je Pflanze, die bis zu 3,5 m hoch werden ( Abb. 1), mit mehreren einzelnen, endständigen, gelben Blüten, die einen Durchmesser bis 8 cm erreichen. Die Blüten entwickeln 20–25 gelbe Zungenblüten ( Abb. 2), aus denen sich jeweils eine Frucht (Samen) bildet ( Abb. 4). Die zentralen Scheibenblüten sind männlich und produzieren reichlich Pollen und Nektar. Die 20–30 cm langen herzförmigen Blätter sind gegenständig und an der Blattbasis miteinander verwachsen, wodurch ein „Becher“ entsteht, in dem sich Tau und Regenwasser sammelt ( Abb. 3). Nach den ersten Frösten stirbt auch die voll entwickelte Pflanze oberirdisch ab und treibt im Frühjahr neu aus.

Im 2. Jahr liefert die Silphie einen erntewürdigen Aufwuchs. Von August bis September wird mit dem Maishäcksler geerntet. Der Trockensubstanzgehalt liegt in dieser Zeit zwischen 25–27%. Das Erntegut wird einsiliert. Kleine Flächen können auch mit Mais zusammen geerntet und einsiliert werden. Wenn bis Mitte September abgeerntet wird, bildet die Pflanze noch vor Wintereintritt neue Rosetten-

blätter, die den Boden schützen und Hasen, Fasan, Rebhuhn und anderen Wildtieren Deckung bieten.

Ansprüche an den Boden

Die Silphie braucht zur Aussaat fein-krümeligen Boden. Sie ist für ackerbauliche Grenzlagen geeignet. Staunässe und extreme Trockenheit verträgt sie nicht. Ihre starke Verwurzelung prädestiniert sie für geeignete Äcker und Hanglagen. Hier bietet sie optimalen Erosionsschutz. Aufgrund der tiefen Wurzeln und der damit optimalen Düngeraufnahme ist sie auch in Wassereinzugsgebieten geeignet.

Ab dem 2. Jahr wird nur noch mit den Gärabfällen aus der Biogasanlage gedüngt. Diese werden vor dem Austrieb Anfang März ausgebracht. Die Silphienkultur kann mindestens 12–15 Jahre beerntet werden. Vermutlich ist eine Nutzungsdauer bis zu 20 Jahren möglich. Der älteste Versuchsanbau in Deutschland ist bereits 30 Jahre alt und zeigt noch keinen Ertragsrückgang.

Schädlingsbefall Fehlanzeige

Bisher sind an der Silphie keine Schädlinge aufgetreten. Beizen des Saatgutes ist nicht erforderlich. Beobachtet wurde der parasitische Pilz *Sclerotinia*, der aus Rapskulturen stammt. Raps sollte deshalb nicht in direkter Nachbarschaft einer Silphienkultur angebaut werden. Bei Befall wird die Silphie bodennah abgemäht. Es wachsen in Kürze unbefallene Triebe nach. Wildschweine haben an der Silphie kein Interesse.

Das Biomassepotenzial der Silphie

Die Silphie hat ein beachtliches Biomassepotenzial. Auf guten Böden erreicht sie selbst unter eher trockenen Bedingungen im Versuchsanbau über 200 dt Trockenmasse/ha, auf schlechteren Böden bis 160 dt TM/ha. Die Methanausbeute liegt unter der von Silomais. Je später geerntet wird umso mehr, da die Pflanze verholzt, was für den Gärungsprozess ungünstig ist. Bei rechtzeitiger Ernte liegt der Methanertrag im Schnitt 10% unter dem von Mais.

Enormer ökologischer Fortschritt zum Wohle der Honigbienen

Blühende Silphienkulturen sorgen nicht nur für ein ansprechenderes Landschaftsbild und verbesserte Akzeptanz für den Energiepflanzenanbau in der Bevölkerung. Sie bedeuten einen echten ökologischen Fortschritt. Aus der Heimat der Silphie, den USA, sind Untersuchungen zum Artenreichtum der Insektenfauna bekannt: Neben einem Dutzend Wildbienenarten profitiert auch die Honigbiene. In den USA wird die Silphie deshalb für Ackerrandstreifen empfohlen. Schließlich bietet diese mächtige Pflanze auch noch angrenzenden Kulturen effektiven Windschutz. Untersuchungen der Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim konnten belegen, dass die Silphie vielen Insekten zugute kommt, wie Hummeln, Honig- und Solitärbienen, Schwebfliegen, Schmetterlingen und Nachtfaltern. Etliche dieser Insektenarten sind unter den jetzigen Bedingungen der sich ausweitenden „Vermaisung“ in ihrem Bestand bedroht.

Die Imker, die sich gezwungen sehen, in landwirtschaftlich genutzten Gebieten ab Juni ihre Bienenvölker zu füttern, zeigen seit über 10 Jahren großes Interesse an der Silphie. Denn sie liefert zuverlässig über lange Zeit Pollen und Nektar in einer Zeitspanne, in der die Landschaft bereits „ausgeräumt“ ist. Die fortwährende Verzweigung ihrer Triebe sorgt dafür, dass sich die Blütezeit von Juli bis September erstreckt. Jeden Tag öffnen sich einzelne Röhrenblüten der Sammelblüte und präsentieren ihren Pollen. Schon am Abend fallen diese Blüten ab, am Morgen öffnen sich neue Blüten.

Diese lange Blütezeit wird sicherlich in den nächsten Jahren der züchterischen Bearbeitung der Pflanze zum Opfer fallen (s.o.). Trotzdem wird die Silphie weiterhin reichlich Pollen und Nektar bieten. Optimistische Imker rechnen mit bis zu 150 kg Honig guter Qualität/ha. Erste Erfahrungen zeigen dabei, dass reiner Silphienhonig nicht dazu neigt, auszukristallisieren. Doch der Honigertrag steht in diesem Falle gar nicht im Mittelpunkt des Interesses. Die Imker sehen vielmehr die pollenreiche Silphie als Nahrungsgrundlage zur Selbsterhaltung der Bienenvölker vor dem Winter. Pollen hat für das Bienenvolk besondere Bedeutung. Er ist für die Honigbienen die entscheidende Proteinquelle, die für die Larvenaufzucht unerlässlich ist. Am Ende der Vegetationsperiode wachsen die sogenannten „Winterbienen“ heran. Diese haben im Gegensatz zur normalen, etwa einen Monat lang lebenden Honigbiene eine Lebenserwartung von bis zu 12 Monaten. Von ihrem Gesundheitsstatus hängt das Überleben des Volkes im Winter ab. Pollenangebot und -qualität zu dieser Zeit beeinflussen also die Winterfestigkeit des

Bienenvolkes, dessen Individuen darauf angewiesen sind, sich ein gutes Eiweiß-Fett-Polster anfrassen zu können. Eben dieses Überwintern als ganzes Volk lässt die Bienen ökologisch so bedeutsam und für unsere Kulturlandschaft unersetzbar werden. Während sich nach dem Winter andere bestäubende Insekten noch erst entwickeln müssen, stehen Honigbienen im Frühjahr in großer Zahl schon bereit.

Perspektiven

Deutschlandweit wächst derzeit auf ca. 600 ha die Durchwachsene Silphie. Die oberschwäbischen Pioniere im Silphien-Vertragsanbau erwarten in den nächsten Jahren einen deutlichen Flächenzuwachs von bis zu 4000 ha.

Ein konstruktives Miteinander von Landwirten, Biogasanlagenbetreibern, Imkern und Jägern mit ihren unterschiedlichen Interessen und Wahrnehmungen könnte den Maiswüsten in absehbarer Zeit ein Ende bereiten. Dies geschähe zugunsten von mehr Biodiversität, gesünderen Böden und unbelasteten Gewässern. Besonders den gebietsweise existenziell bedrohten Honigbienen böte eine deutliche Kurskorrektur beim Energiepflanzenanbau die Chance auf eine bessere Zukunft. Davon würden wir alle profitieren. Dafür sollten wir uns einsetzen.

Übrigens

Die Silphie ist auch ein hervorragendes Futtermittel mit hohem Proteingehalt. Wenn wir uns zum Energiesparen durchringen könnten, müsste sie vielleicht gar nicht in der Biogasanlage enden... <

Summary

Is course correction in the biogas industry possible? The cup plant (*Silphium perfoliatum*): High-yielding energy plant as bee pasture

The high energy need in our society is satisfied by a significant proportion of renewable raw materials. Maize production is hitherto the preferred source, due to its potential to provide the highest yields. However, the ecological consequences of extended monocultures of maize require a rethinking. The cup plant, a perennial that offers high yields of energy-rich biomass as well as bee-pasture, is a promising candidate and could contribute to the solution of many environmental problems.

Key words

Biogas – Cup plant – perennial – bee pasture

Literatur

- [1] Bioenergie – Dauerkulturen. Auswahl ökologischer Alternativen. TFZWissen # 37/2015, http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz_wissen_p_dauerkulturen_web_s.pdf
- [2] Janzing B. Silphie vor dem Durchbruch. ADIZ die biene Imkerfreund 6/2016 S. 14–15
- [3] Müller AL, Lennart F et al. Pollensegen für Honigbienen? Was die Durchwachsene Silphie leisten kann. ADIZ die biene Imkerfreund 6/2016, S. 12–13
- [4] <http://www.donau-silphie.de/home.html>
- [5] <http://www.becherpflanze.de/>

Online zu finden unter

<http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-106345>

Dr. med. vet. Cäcilia Brendieck-Worm

Talstraße 59
67700 Niederkirchen
E-Mail: cbw@phyto-fokus.de

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

BIO MEDICAL SYSTEMS
www.bio-medical-systems.de

BIO MEDICAL SYSTEMS - BMS GmbH
Lehrer Grimm Straße 10
D - 65205 Wiesbaden
Telefon: 0611 - 719 091

E-Mail: info@bio-medical-systems.de
Internet: www.bio-medical-systems.de
Fax: 0611-719 137



NEU
Impuls-Dioden-Laser
für Akupunktur und Therapie

Induktives pulsierendes Magnetfeld
Pferdedecke und
Decke für Kleintiere



Anzeige