



Energiepflanzenanbau und Biodiversität

Deutschlandweites Verbundprojekt EVA
erforscht Alternativen zum Energiemaisanbau

Michael Glemnitz, Ralph Platen, Karoline Brandt und Johannes Hufnagel (Müncheberg),
Christoph Saure (Berlin)

Äcker bieten zahlreichen wildlebenden Pflanzen- und Tierarten Lebensraum; sie sind Ort der Vermehrung der Arten, sie dienen der Futtersuche, einfach nur als Schutz vor Fressfeinden oder als Durchzugsraum. Jede Veränderung in der Landnutzung wirkt sich zwangsläufig auf die Vielfalt, die Zusammensetzung und Funktionen der vorkommenden Arten aus. Ständige Veränderung ist ein Charakteristikum von Agrarlandschaften – die meisten der dort vorkommenden Arten sind bis zu einem bestimmten Maße daran angepasst. Kritisch werden die Effekte der Landnutzungsänderungen erst dann, wenn die Änderung in der Landnutzung die Reproduktion der Arten, ihre Funktionen und ihr Ausweichvermögen nachhaltig einschränken.

Noch vor wenigen Jahren wurde das Ziel, Energie aus Biomasse zu erzeugen, von Politik und Gesellschaft einhellig und vorbehaltlos begrüßt. Die rasante Entwicklung des Bioenergiesektors ging jedoch in den letzten Jahren einher mit Anbaukonstellationen (Grünlandumbau, Konzentrierung auf wenige Fruchtarten, Uniformierung des Landschaftsbildes), die bestehenden Nachhaltigkeitskriterien widersprechen und die Konflikte zwischen verschiedenen regionalen Nutzungsansprüchen (Naturschutz, Tourismus) verschärfen. Auch wenn diese Entwicklungen nicht direkt mit der energetischen Nutzung von Biomasse zusammenhängen, wird der Anbau von Energiepflanzen im Hinblick auf die zukünftige Ausgestaltung der Förderpolitik zunehmend kritisch hinterfragt.

Gleichzeitig ist es unstrittig, dass der Anbau von Energiepflanzen die Bandbreite der möglichen Fruchtarten im Ackerbau deutlich er-

weitern kann. Im Vergleich zu der auf die Lebensmittelproduktion ausgerichteten „traditionellen“ Landwirtschaft können völlig neue Fruchtarten sowie Mischfrüchte in neuen Fruchtwechselstellungen angebaut werden. Auch mehrjährige Kulturen wie Klee gras werden für eine energetische Nutzung wieder attraktiv. Eine Zunahme der organischen Düngung in Form von Gärresten ist ebenso zu erwarten wie ein verminderter Pestizideinsatz, vor allem bei Insektiziden und Fungiziden, und ein verstärkter Zwischenfrucht- und Zweitfruchtanbau. In der Praxis sind diese neuen Anbauoptionen bislang wenig verbreitet. Das durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) geförderte Verbundprojekt „EVA“ (Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands) arbeitet daran, durch einen systemati-

schen Vergleich verschiedener Anbauoptionen Alternativen für einen ökonomisch tragfähigen und gleichzeitig ökologisch nachhaltigen Energiepflanzenanbau aufzuzeigen. Zu diesem Zweck werden bisher in sieben und künftig in neun Bundesländern ackerbauliche Anbauversuche zur Prüfung verschiedener Fruchtarten und Fruchtfolgen durchgeführt.

Das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) in Müncheberg führt im Rahmen des EVA-Projekts die Abschätzung der „Ökologischen Folgewirkungen“ durch. Neben den Effekten auf die unbelebte Umwelt bilden die Auswirkungen auf Flora und Fauna einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten. Die Untersuchungen zur Biodiversität konzentrieren sich dabei auf die Frage, wie sich verschiedene Energiepflanzen als Habitat für wildlebende Pflanzen und Tiere eignen. Das Forscherteam entwickelt dafür einen Modellansatz, welcher die potenzielle Habitateignung einzelner Fruchtarten, Fruchtfolgen, Anbausysteme und Landschaftsausschnitte quantitativ vergleichbar macht. Die Modellentwicklung bedient sich dabei der Daten zum Anbau und zur Bestandesentwicklung verschiedenster Fruchtarten aus den Parzellenversuchen im EVA-Verbund und ergänzt diese durch eigene Felderhebungen zur Habitatgüte unterschiedlicher Fruchtarten. Untersucht werden vier Organismengruppen: Beikräuter, Laufkäfer, Spinnen und Blütenbesucher (Wildbienen und Schwebfliegen). Die Habitatnutzung durch Feldvögel wird auf der Basis von Literaturangaben abgeschätzt.

Ziel der Untersuchungen ist es, verschiedene Anbauoptionen für Energiepflanzen vergleichend zu bewerten und Wege aufzuzeigen, wie Biodiversitäts- und Naturschutzziele beim Energiepflanzenanbau besser berücksichtigt werden können.

Effekte neuer Fruchtarten

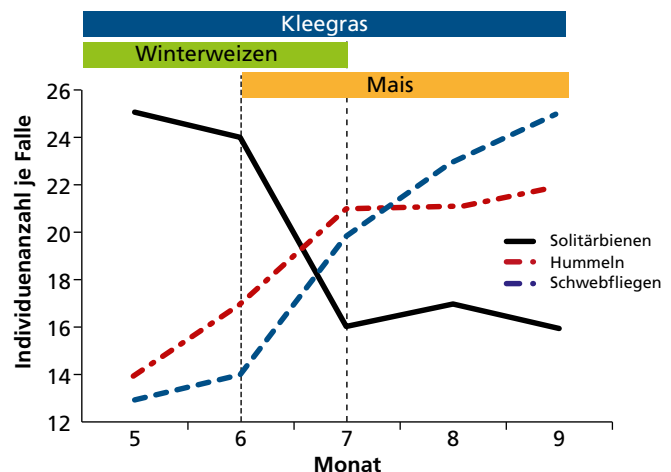
Neue Fruchtarten, teilweise ohne ernährungsrelevante Verwertbarkeit (z.B. Leindotter, durchwachsene Silphie) sowie Mischfrüchte gehören zu den Erfolg versprechendsten Neuerungen in der Landnutzung für die Biodiversität. Die Felduntersuchungen zeigen, dass der überwiegende Teil der in Agrarlandschaften typischerweise vorkommenden Arten nicht an bestimmte Kulturpflanzen gebunden ist. Das Vorkommen der Zielarten orientiert sich vordergründig an der Übereinstimmung ihrer Lebensraumsprüche mit den Anbauperioden der Fruchtarten sowie mit der Bestandesstruktur (Höhe, Dichte) der Kulturpflanzen. Daraus konnte abgeleitet werden, dass neue Fruchtarten vor allem dann diversitätsfördernd wirken, wenn sie in der Anbauzeitspanne und in der Bestandesarchitektur von bisherigen Fruchtarten abweichen. So zeigen beispielsweise die Untersuchungen zu den Blütenbesuchern, dass zwar die höchsten Artenzahlen im Wintergetreide und im mehrjährigen Ackerfutter auftreten, Wintergetreide, Mais und das Ackerfutter jedoch unterschiedliche Artengruppen anziehen (Abb. 1). Im Wintergetreide dominieren die frühjahrsaktiven Solitärbiene, im Mais die sommeraktiven Schwebfliegen und im Ackerfutter ganzjahresaktive Hummeln. Auch zahlreiche andere Beispiele belegen, dass es keine „guten“ oder „schlechten“ Fruchtarten aus Sicht der Biodiversität gibt, sondern die Effekte im Zusammenhang mit der Anbauhäufigkeit und räumlichen Konzentration stehen. Selbst Mais kann zur Biodiversität

beitragen. Mais wirkt erst dann negativ auf die Biodiversität, wenn sein Anbau regional sinnvolle Anbaugrenzen überschreitet, was jedoch für jede Fruchtart gilt.

Bedeutung vielfältiger Fruchtfolgen

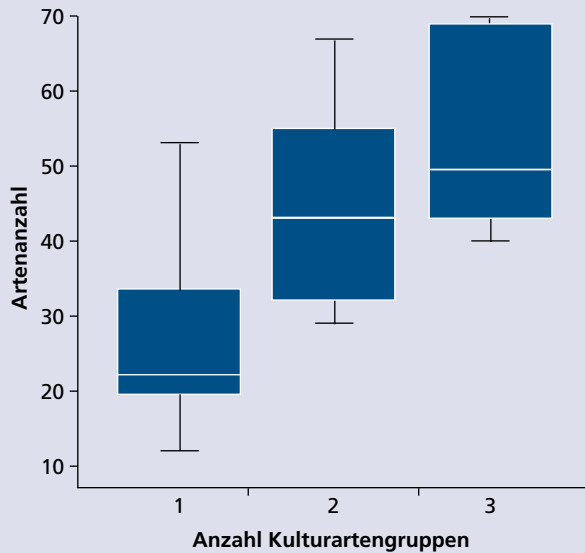
Im EVA-Projekt werden fünf überregionale und 23 regionale Fruchtfolgen über einen Vierjahreszeitraum untersucht. Die Fruchtfolgen setzen sich aus zwei bis drei von fünf zur Verfügung stehenden Fruchtartengruppen (Sommergetreide, Wintergetreide, Körnerleguminosen, Hackfrüchte und mehrjähriges Ackerfutter) zusammen. Die Artenanzahl aller untersuchten Organismengruppen ist in Fruchtfolgen umso höher, je mehr Fruchtartengruppen in den Fruchtfolgen vertreten sind (Abb. 2). Bei Laufkäfern fanden sich in Bayern und Thüringen die meisten Arten in Fruchtfolgen mit mehrjährigen Futtergräsern, in Mecklenburg-Vorpommern in einer Anbaufolge aus Sommergetreide, Wintergetreide und Mais. Die regionsspezifischen Unterschiede sind in erster Linie ein Effekt unterschiedlicher regionaler Arteninventare, welche wiederum im Zusammenhang mit den naturräumlichen Unterschieden (Begleitbiotope, Nutzungsgeschichte) stehen. Die Gesamtanzahl der vorkommenden Individuen pro Organismengruppe (Laufkäfer, Spinnen, Blütenbesucher, Beikräuter) wird durch die Vielfalt in der Fruchtfolgezusammensetzung nicht einheitlich beeinflusst. Hohe oder niedrige Individuenanzahlen treten bei einzelnen Fruchtarten auf und werden durch die zeitliche Abfolge unterschiedlicher Fruchtarten ausgeglichen. Wird die gleiche Fruchtart mehrfach nacheinander angebaut (Monokultur), dann nehmen auf der einen Seite einzelne Gruppen innerhalb der Lebensgemeinschaften stetig zu. Demgegenüber werden die Populationen von 20–35 % aller regional vorhandenen Arten stark reduziert, weil sie auch in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren keine geeigneten Habitatbedingungen finden.

Abb. 1: Vorkommen verschiedener Gruppen der Blütenbesucher in Abhängigkeit vom Jahresverlauf, gegenübergestellt mit den Anbauperioden verschiedener Fruchtarten

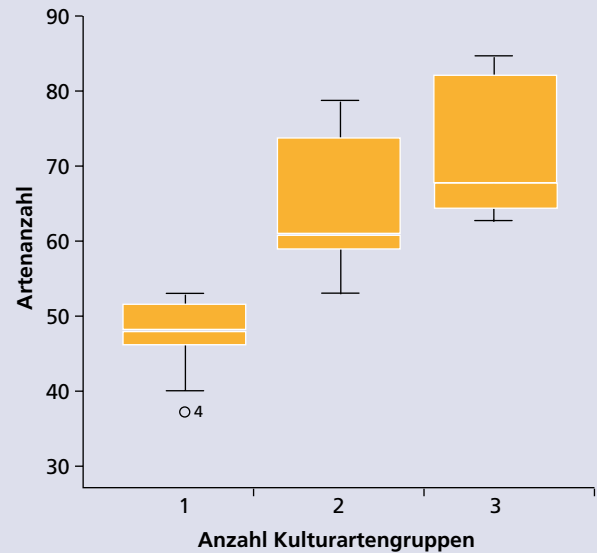


Quelle: Felduntersuchungen 2005–2007, Untersuchungsgebiet Thüringen

Abb. 2: Zusammenhänge zwischen der Anzahl unterschiedlicher Fruchtartengruppen in der Fruchtfolge und der mittleren jährlichen Artenanzahl der vier Organismengruppen auf Ackerflächen (Als Beispiele Beikräuter und Laufkäfer. Die Boxplots basieren auf den mittleren Artenanzahlen in den unterschiedlichen Fruchtfolgen über alle Untersuchungsgebiete hinweg)



A.) Beikräuter



B.) Laufkäfer

Für eine Förderung der biologischen Vielfalt bieten sich Fruchtfolgen mit mehrjährigen Fruchtarten (z. B. Ackerfutter) besonders an, weil diese deutliche Zusatzeffekte auf die Artenanzahl aller Organismengruppen erbrachten (Abb. 3), insbesondere jedoch für das Vorkommen von Brutvögeln und nahrungssuchenden Vögeln auf den Ackerflächen.

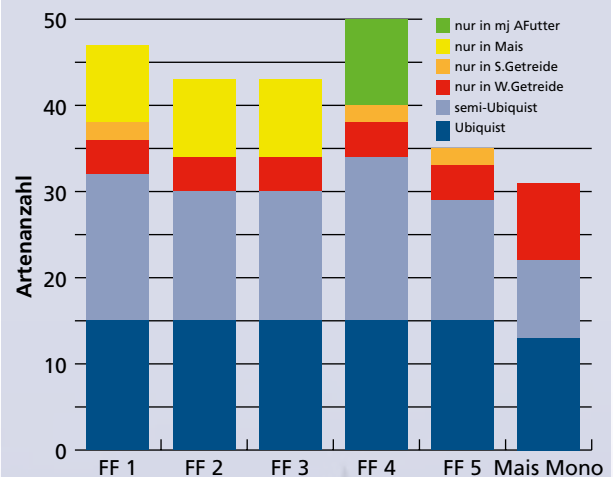
zunimmt, können Arten, welche diese Fruchtarten auf Grund des Anbauzeitraumes und der Vegetationsstruktur nicht als Habitat nutzen können, nicht mehr räumlich ausweichen. Dies kann dazu führen, dass Populationen solcher Arten, die heute zum Teil noch sehr häufig sind, nachhaltig reduziert werden. Damit wird ein

Räumliche Effekte des Energiepflanzenanbaus

Da in Biogasanlagen feuchte Biomassen für die Energiegewinnung verwendet werden, wird es für die betriebliche Anbauplanung zum Schlüsselkriterium, die Transportwege zu minimieren. Daraus folgt, dass sich der Anbau von Energiepflanzen in räumlicher Nähe zur Biogasanlage konzentriert, inklusive der Ausbringung der Entsorgungsprodukte. Es entstehen „geklumpete“ Landnutzungsmuster (Abb. 4).

Dieses Phänomen kann insbesondere dann die Habitatnutzung wildlebender Organismen einschränken, wenn nur einzelne Fruchtarten (z. B. Mais) und in Monokultur angebaut werden. Wildlebende Pflanzen und Tiere sind normalerweise in der Lage, bei ungünstigen Lebensbedingungen auf Nachbarflächen auszuweichen oder dort kurzfristig zu überdauern. Anbauveränderungen auf einzelnen Flächen oder in einzelnen Jahren haben deshalb in der Regel keinen bleibenden oder räumlich nachweisbaren Effekt in der Agrarlandschaft. Wenn jedoch der Flächenanteil einzelner Früchte in der Fruchtfolge oder der Fläche stark und dauerhaft

Abb. 3: Anzahl der vorkommenden Beikraut-Arten in unterschiedlichen vierjährigen Energiefruchtfolgen



(Modellberechnungen aus Felderhebungen für das Untersuchungsgebiet Thüringen, 2005–2007, Ubiquist – Vorkommen in nahezu allen Fruchtarten, FF – Fruchtfolge, AFutter – Klee gras; FF1: S. Gerste/Ölrettich-Silomais-W. Triticale/Futterhirse – W. Weizen; FF2: Sudangras-W. Roggen/Silomais-W. Triticale-W. Weizen; FF3: Silomais- W. Roggen/Sudangras-W. Triticale/Weidelgras-W. Weizen; FF4: S Gerste-Luzerne/Knaulgras-W. Weizen; FF5: Hafer-W. Triticale-W. Raps-W. Weizen; Mais Mono: Mais-Mais-Mais)

Abb. 4: Beispiel für die Konzentration des Maisanbaus in räumlicher Konzentration in der Nähe der Biogasanlagen (30 % Energiemais, geklumpfte Verteilung, Untersuchungsgebiet Quillow, Brandt 2010)

Kulturartenverteilung Szenario 2B



wichtiger Anpassungsmechanismus der Offenlandarten, nämlich das räumliche Ausweichvermögen, außer Kraft gesetzt.

Erste Modellierungsergebnisse zur Habitatnutzung durch Feldvögel haben gezeigt, dass bei unterschiedlichen Maisanteilen bzw. räumlicher Konzentration von Mais ein differenziertes Verhalten der einzelnen Feldvogelarten zu erwarten ist. Die Reaktion der Vogelarten auf die Konzentration einzelner Fruchtarten hängt davon ab, ob die jeweilige Art auf dem Acker brütet oder diesen nur zur Nahrungssuche nutzt, und ob in den kritischen Phasen der Jungenaufzucht die Futterverfügbarkeit und der Schutz vor Prädatoren durch den Kulturpflanzenbestand gewährleistet wird. Feldlerchen wären demnach bei einer starken Zunahme des Maisanbaus vor allem durch die Verschlechterung des Futterangebotes beeinträchtigt. Auf Grund ihrer langen Brutperiode wird bislang davon ausgegangen, dass Feldlerchen auch im Mais geeignete Brutbedingungen für eine späte Brut (ggf. Zweibrut) finden können. Die Grauammer würde demgegenüber auf Grund ihrer sehr viel kürzeren Brutperiode im Mais keine geeigneten Bedingungen finden, der Flächenanteil ihrer potenziellen Brutflächen würde abnehmen. Der räumlich konzentrierte Anbau von Mais um Biogasanlagen herum wird sich vor allem ungünstig auf Vogelarten auswirken, die in den Strukturelementen (wie z. B. Hecken) brüten und den Acker zur Futtersuche nutzen, wie das Braunkehlchen und der Neuntöter. Durch die Bindung der Brut an das Vorhandensein von Randstrukturen ist ihre räumliche Ausweichmöglichkeit zur Futtersuche stark begrenzt.

Effekte neuer Energiepflanzenarten

Das Projekt EVA wurde 2009 bis zum 31. Januar 2012 verlängert. Die Forschungsarbeiten zur ökologischen Folgeabschätzung konzentrieren sich in dieser Zeit auf die Habitatwirkungen neuer Fruchtarten, insbesondere von Hirse und Mischfrüchten, für Beikräuter, Laufkäfer, Spinnen und Blütenbesucher. Darüber hinaus werden die Langzeiteffekte einer verringerten Insektizidanwendung auf Laufkäfer und Spinnen, der Ausbringung von Gärresten für Collembolen sowie die räumlichen Landschaftseffekte des Energiepflanzenanbaus auf die Biodiversität genauer untersucht. ■

» Info:

Informationen im Internet:

http://www.tll.de/vbp/vbp_idx.htm



Dr. Michael Glemnitz, Dr. Ralph Platen, Karoline Brandt und Johannes Hufnagel, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg (ZALF), Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg.

E-Mail: mglemnitz@zalf.de

Dr. Christoph Saure, Büro für tierökologische Studien, Am Großen Wannsee 2, 14109 Berlin.

E-Mail: saure-tieroekologie@t-online.de