

# 1 Hintergrund

Die Förderung erneuerbarer Energien hat in Deutschland dazu geführt dass die Anbaufläche für Energiepflanzen in den vergangenen Jahren enorm gestiegen ist und auch noch weiter steigen wird (FNR 2005, THRÄN et al. 2009). So ist zum Beispiel in Niedersachsen die Anbaufläche für Energiepflanzen von 34.800 ha im Jahr 2004 auf etwa 220.200 ha (ohne Grünland zur Bioenergieerzeugung) im Jahr 2009 angestiegen. Der Großteil (72,8 %) dieser Anbaufläche wird für die Biogaserzeugung genutzt, Biodiesel (20,4 %) und Bioethanol (6,8 %) spielen inzwischen eine untergeordnete Rolle (HÖHER 2010). Für die 2009 betriebenen und im Bau befindlichen Biogasanlagen ermittelte HÖHER (2010) einen Flächenbedarf von etwa 170.000 ha Anbaufläche, von denen 85 % mit Mais und nur 9 % mit Getreide zur Ganzpflanzensilage, Hirse, Zuckerrübe oder Sonnenblume bestellt wurden. Bei den restlichen 6 % Anbaufläche handelte es sich um Grünland.

Die Expansion der energetischen Biomassenutzung ist an eine Umstrukturierung der landwirtschaftlichen Produktion gekoppelt (RODE et al. 2005). So sind in den südniedersächsischen Ackerbauregionen 90 % des angebaute Mais für die Biogasproduktion bestimmt, während es in den Vieh haltenden Regionen lediglich 2 bis 20 % der Gesamtanbaufläche sind (3N-KOMPETENZENTRUM 2007). In einigen niedersächsischen Landkreisen umfasst die Maisanbaufläche (Energie- und Futtermais) bereits mehr als 50 % der Ackerfläche (TILLMANN 2011a). Naturschutzfachlich besonders problematisch ist dabei der vermehrte Grünlandumbruch (z. B. HÖTKER et al. 2009) und die Nutzung ehemaliger Brachflächen für den Energiepflanzenanbau (WIEHE et al. 2009).

In vorwiegend ackerbaulich genutzten Regionen führt der Energiepflanzenanbau zu Veränderungen bei Fruchtfolgen und Bewirtschaftungsterminen. Mögliche Belastungen für den Naturhaushalt werden sowohl auf der Ebene des einzelnen Ackerschlags (z. B. Kulturen, Zeitpunkt und Intensität der Bodenbearbeitung, Reststoffausbringung) als auch auf der Landschaftsebene (z. B. Flächenbeanspruchung, Flächenkonstellation, räumliche und zeitliche Variation der Ernte) gesehen (RODE & KANNING 2010). Mit Blick auf die Tierwelt wird vermutet, dass großflächig angebaute Energiepflanzen und verengte Fruchtfolgen heimischen Arten nur eingeschränkt geeignete Lebensräume bieten (z. B. BERNARDY & DZIEWIATY 2005). Es wird befürchtet, dass sich ein schlagübergreifender Anbau von Mais negativ auf den Erhaltungszustand der typischen Biodiversität in der Agrarlandschaft auswirkt (vgl. DZIEWIATY & BERNARDY 2007, NEUMANN et al. 2009). Ein zusätzliches Problem wird in der Nutzung von Getreide für die Ganzpflanzensilage (z. B. Grünroggen) gesehen, da vorgezogene Erntezeitpunkte in die Brut- bzw. Nestlingszeiten ackerbrütender Vogelarten fallen (GLEMNITZ et al. 2010). Auch Säugetiere wie Feldhase oder Reh könnten davon betroffen sein, da sie in dieser Zeit mit ihren Jungen Deckung im hohen Getreide suchen (DZIEWIATY & BERNARDY 2010).

Darüber hinaus werden Konflikte im Spannungsfeld Jagd - Landwirtschaft - Tierseuchenbekämpfung befürchtet. Mais wird von Wildschweinen als Nahrungsquelle und als Ganztagslebensraum genutzt. Die verbesserten Ernährungs- und Deckungsverhältnisse in großflächigen Kulturen und die schlechtere Bejagbarkeit könnten zu steigenden Wildschweinbeständen und zu einem Anstieg der Wildschadensproblematik führen (SODEKAT 2010).

## **2 Das Forschungsvorhaben SUNREG III**

Von 2007-2010 förderte das Land Niedersachsen das Forschungsvorhaben „*Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft (SUNREG III)*“. Ziel des gemeinsam vom Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover und vom Institut für Wildtierforschung an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover bearbeiteten Vorhabens war es, die Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus auf die Habitatfunktion für ausgewählte Tierarten der Agrarlandschaft zu erfassen und aus Sicht des Naturschutzes und der Jagd zu bewerten. Auf der Grundlage der Forschungsergebnisse sollen Handlungsempfehlungen zum naturverträglichen Ausbau der energetischen Biomassennutzung und Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensraumfunktion in der Agrarlandschaft abgeleitet werden (siehe auch REICH & RÜTER 2010).

Folgende übergeordnete Fragestellungen wurden im Rahmen von SUNREG III untersucht:

### Habitatfunktion von Energiemais und anderen Energiepflanzenkulturen (Schlagebene):

- Welche Tierarten nutzen Energiemais und andere Energiepflanzenkulturen als Lebensraum? Welche Unterschiede bestehen gegenüber konventionellen Ackerkulturen?
- Ist die Habitatfunktion von Energiepflanzenkulturen besser oder schlechter als in vergleichbaren konventionellen Kulturen?

### Auswirkungen des Anbaus von Energiemais und anderen Energiepflanzen auf die Habitatqualität der Agrarlandschaft (Landschaftsebene):

- Welche Tierarten mit schlagübergreifenden Raumansprüchen nutzen Landschaften mit hohen Anteilen an Energiepflanzen als Lebensraum? Welche Unterschiede bestehen gegenüber Gebieten mit konventionellen Kulturen?
- Welche Auswirkungen hat der Energiepflanzenanbau auf die Landschaftsstruktur und auf die Nahrungsverfügbarkeit für Tiere?
- Inwieweit beeinflusst der Energiepflanzenanbau (Flächenanteile, Dichten von Energiepflanzenkulturen) die Habitatqualität der Landschaft?

Die Untersuchungen wurden in den niedersächsischen Modellregionen „Börde“ und „Heide“ durchgeführt (zu den Modellregionen siehe auch BENKE et al. 2008, RODE & KANNING 2010). Als Beispielgebiete wurden sowohl Landschaftsausschnitte mit hohen Flächenanteilen an Energiepflanzen, als auch vergleichbare Gebiete mit konventionellen Kulturen und Anbauzielen als Referenz ausgewählt (vgl. RÜHMKORF et al. 2011c).

Im Fokus der Arbeit standen Säugetiere (z. B. Feldhase, Wildschwein) und Vögel (z. B. Rebhuhn, Feldlerche), die wichtige Indikatorfunktionen für die Betrachtung von funktionalen Zusammenhängen in der Agrarlandschaft besitzen (z. B. BERNOTAT et al. 2002, RIECKEN 1992). Avifaunistische Untersuchungen wurden zu Brutvögeln (KRUG 2011, TILLMANN & KRUG 2010), zu rastenden und überwinterten Vögeln (RÜHMKORF & REICH 2010, 2011) sowie speziell zum Rebhuhn (TILLMANN 2011b, TILLMANN & KRUG 2010) und zur Vogelwelt an Biogasanlagen (RÜHMKORF et al. 2011b) durchgeführt. Darüber hinaus erfolgten Untersuchungen zum Feldhasen (TILLMANN & VOIGT 2011, TILLMANN & KRUG 2010) sowie ein Monitoring der Wildschweinbestände (SODEIKAT & GETHÖFFER 2011, SODEIKAT 2010) in den Untersuchungsgebieten. Auf der Schlagebene wurden zusätzlich Studien zur allgemeinen Habitatnutzung von Maisflächen mittels Fotofallen durchgeführt (TILLMANN 2011a). Außerdem wurde die Bedeutung von Grünroggen- und Maisanbau für Kleinsäuger untersucht (TILLMANN & KRUG 2010, KRUG & HÜBNER 2011).

Neben den tierökologischen Arbeiten erfolgte eine Landschaftsanalyse, im Rahmen derer die vorhandenen Habitatstrukturen in den Gebieten erfasst wurden (RÜHMKORF et al. 2011a). Um Aussagen zur Nahrungsverfügbarkeit in den verschiedenen Feldfrüchten treffen zu können, wurden die Erntereste auf Ackerflächen im Herbst erfasst (WEIß & REICH 2011).

### **3 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse**

#### **3.1 Habitatfunktion von Energiemais und anderen Energiepflanzenkulturen**

Durch den Einsatz von Fotofallen (TILLMANN 2011a) konnte gezeigt werden, dass die Innenbereiche von Maisfeldern (ab 50 bis 150 m im Maisbestand) im Vergleich zum Feldrand und zu angelegten Sukzessions- bzw. Ansaatschneisen innerhalb der Felder nur von einem relativ kleinen Artenspektrum aufgesucht wurden. Die längsten Präsenzphasen im Maisbestand wurden unter den Säugetieren für Feldhase (*Lepus europaeus*), Reh (*Capreolus capreolus*), Fuchs (*Vulpes vulpes*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) ermittelt. Unter den Vogelarten wiesen Amsel (*Turdus merula*), Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*) und Bachstelze (*Motacilla alba*) die längsten Präsenzphasen in diesen Bereichen auf. Eine deutlich höhere Artenvielfalt wurde dagegen an den Außenrändern der Maisfelder, aber auch entlang von schlaginternen Schneisen ermittelt. Hier konnten zusätzliche Arten sowie generell längere Präsenzphasen ermittelt werden.

Die ausgeprägte Bevorzugung der Übergangsbereiche von Maisfeldern zu anderen Kulturen wurde anhand einer Raumnutzungsanalyse für den Feldhasen bestätigt (TILLMANN & VOIGT 2011). Gleiches gilt für das Rebhuhn (*Perdix perdix*), für das auch eine klare Meidung von Innenbereichen und eine deutliche Bevorzugung von Felldrändern oder von begrünten Schneisen innerhalb der Maisschläge ermittelt wurde (TILLMANN 2011b).

In der Teilstudie von KRUG (2011) wurde der Einfluss des Maisanbaus auf Feldlerche (*Alauda arvensis*), Schafstelze (*Motacilla flava*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) untersucht. Eine Auswirkung auf die Revierdichten ließ sich nicht statistisch absichern. Die Feldlerche zeigte aber eine Abhängigkeit der Habitatnutzung von den umgebenden Kulturen und von der Größe des Maisanteils an der gesamten Wirtschaftsfläche (vgl. Kapitel 3.2). Die Maisflächen mit Brutrevieren der Feldlerche zeichneten sich oft durch eine ausgeprägte Segetalflora aus oder wurden durch Altgrasstreifen aufgewertet.

Eine Aufwertung der Habitatqualität von Maisfeldern durch Wildkrautaufwuchs wurde auch für die Gruppe der Kleinnager festgestellt (KRUG & HÜBNER 2011, TILLMANN & KRUG 2010). Die Fangkampagnen im Sommer zeigten, dass die Artenvielfalt und die Abundanz der Kleinnager bei ausgeprägter Wildkrautflora deutlich höher waren. In Maisfeldern ohne Unterwuchs wurden mit der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und der Feldmaus (*Microtus arvalis*) maximal zwei Arten erfasst. Beim Vorhandensein von Unterwuchs traten auch Arten wie Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Hausmaus (*Mus musculus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) auf. Im Grünroggen (ohne Unterwuchs) konnten ebenfalls nur die Waldmaus und die Feldmaus nachgewiesen werden. Eine Verbesserung der Habitatqualität zeigte sich sowohl beim Grünroggen als auch beim Mais, wenn Saumstrukturen an die Fläche angrenzten.

Über die Auswirkungen des zunehmenden Energiepflanzenanbaus auf die Vogelwelt im Herbst und Winter ist bislang wenig bekannt. Im Teilprojekt von RÜHMKORF & REICH (2010, 2011) wurde deshalb in zwei aufeinanderfolgenden Wintern die Nutzung einer intensiv ackerbaulich genutzten Agrarlandschaft durch die Vogelwelt untersucht. Es gab artübergreifend eine stärkere Nutzung unbestellter und nicht gepflügter Äcker, während Wintergetreide und gepflügte Äcker seltener von Vögeln aufgesucht wurden. Dabei wurden Flächen mit gehäckselter Zwischenfrucht, sowie Flächen mit Ernteresten von Mais signifikant bevorzugt. Der Bodenbearbeitung nach der Ernte kommt deshalb eine zentrale Bedeutung zu. Auf Flächen mit Ernteresten von Mais wurden 21 der insgesamt 37 Vogelarten nachgewiesen. Die höchste Individuenzahl und auch die höchste Stetigkeit erreichte dabei die Rabenkrähe (*Corvus corone*).

Den großen Einfluss der ackerbaulichen Bodenbearbeitung auf die Nahrungsverfügbarkeit für Vögel im Herbst zeigt auch die Studie von WEIß & REICH (2011). Basierend auf einer Kartierung der Erntereste auf Ackerflächen mit unterschiedlichen Kulturen und Bodenbearbeitungszuständen wurde ermittelt, dass Getreidestoppelfelder aufgrund geeig-

neter Körnergrößen sowie der großen Masse und günstigen Verteilung der Körner am besten zur Nahrungssuche für Körner fressende Vogelarten geeignet sind (z. B. Feldsperling (*Passer montanus*), Feldlerche, Rebhuhn). Jede Bodenbearbeitung reduziert die Effizienz und damit die Eignung der ehemaligen Getreidefelder für die Nahrungssuche dieser Arten. Für Vogelarten, die auch Maiskörner fressen (z. B. Ringeltaube (*Columba palumbus*), Rabenkrähe, Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), Kranich (*Grus grus*)), sind Maisstoppelschläge und gegrubberte Maisschläge gleichermaßen zur Nahrungssuche geeignet. Gepflügte Schläge wiesen sowohl bei Vorfrucht Getreide als auch Mais in der Regel keine Erntereste auf. Sie sind deshalb für alle Feldvögel in Herbst und Winter als Nahrungsquelle ohne Bedeutung. Große Mengen an Ernteresten fanden sich auf abgeernteten Zuckerrübenfeldern auch noch nachdem sie gegrubbert waren.

### **3.2 Auswirkungen des Anbaus von Energiemais und anderen Energiepflanzen auf die Habitatqualität der Agrarlandschaft**

Auf der Landschaftsebene wurde analysiert, ob und in welchem Maße sich Regionen mit einem hohen Anteil an Energiepflanzen strukturell von Gebieten mit konventionellen Kulturen und Anbauzielen unterscheiden. Zu diesem Zweck wurde in den Modellregionen Börde und Heide jeweils ein Gebietspaar mit und ohne Energiepflanzenanbau über den Jahresverlauf untersucht (RÜHMKORF et al. 2011a,c). Bei den festgestellten Energiepflanzenkulturen handelte es sich hauptsächlich um Mais, sowie vereinzelt um Grünroggen und Sonnenblume. Diese nahmen in den Untersuchungsgebieten der Börde zusammen bis zu 20 %, in denen der Heide maximal 40 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein. In der Börde führte der Energiepflanzenanbau tendenziell zu einer Erhöhung des Kulturartenangebotes von zwei auf drei Hauptkulturen, während er in der Heide einen Rückgang der Vielfalt an Hauptkulturen zur Folge hat.

Es gab in beiden Regionen keine Unterschiede in den Schlaggrößen von Energiepflanzen und konventionellen Kulturen (RÜHMKORF et al. 2011a). Die als Energiepflanzen angebauten Kulturen waren aber deutlich hochwüchsiger und veränderten die Raumstruktur und damit auch das Landschaftsbild im Frühjahr (Grünroggen bis 160 cm) und Spätsommer (Mais bis 320 cm) deutlich. In den Herbstmonaten führte der Energiepflanzenanbau zu einer höheren Vielfalt an Bearbeitungszuständen in der Agrarlandschaft. Die Stoppelfelder waren aber mit Beginn des Winters durch Grubbern oder Pflügen genauso beseitigt wie in den Referenzgebieten ohne Energiepflanzenanbau. Besonders in den Gebieten der Heide konnten zunehmend maisbetonte Fruchtfolgen auf den Ackerschlägen nachgewiesen werden.

Parallel zur Erfassung der angebauten Kulturen und ihrer Bearbeitungszustände wurden in den Untersuchungsgebieten verschiedene tierökologische Teilprojekte bearbeitet. TILLMANN & VOIGT (2011) untersuchten mit Hilfe der Scheinwerfertaxation die Populationsdichte des Feldhasen. Bei den erfassten Feldhasendichten war auf Ebene der Un-

tersuchungsgebiete in der Börde und der Heide kein deutlicher Einfluss des Maisanbaus festzustellen. Dessen mögliche Wirkung wurde vermutlich durch das Witterungsgeschehen im Untersuchungszeitraum überlagert. Auch der Vergleich der Rebhuhndichten zeigte keine deutlichen Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten mit Maisanbau und denen ohne Maisanbau (TILLMANN 2011b). Auf der Schlagebene hingegen war eine deutliche Meidung der Innenbereiche von Maisschlägen sowohl für den Feldhasen als auch für das Rebhuhn feststellbar (vgl. Kapitel 3.1).

Am Beispiel der Feldlerche zeigte sich, dass die Nutzung von Maisschlägen als Bruthabitat von vielen Faktoren abhängt (KRUG 2011). In der Börde erhöhen die Energiemaisfelder die Strukturvielfalt innerhalb des großflächig dominierenden Winterweizens und werden dort zur Anlage von Brutrevieren genutzt. In den Untersuchungsgebieten der Heide, in denen Energiemais hohe Flächenanteile (26-65 %) aufweist, wird er von den Feldlerchen eher gemieden und andere Kulturen für die Anlage von Brutrevieren genutzt.

Zu den voraussichtlichen Profiteuren des zunehmenden Maisanbaus zählt das Wildschwein (SODEIKAT 2010). Bei Betrachtung der Silomaisanbauflächen in Niedersachsen und den Jahresjagdstrecken von 1990 bis 2009 zeigt sich ab 2007 zwischen den Werten eine enge Parallelität. Eine direkte Abhängigkeit zwischen beiden Faktoren ließ sich nach regionaler Analyse der Jagdstrecken und der Anbauflächen von Mais jedoch nicht begründen (SODEIKAT & GETHÖFFER 2011). Untersuchungen zur Reproduktionsrate des Wildschweins beweisen aber eindeutig die Existenz stark reproduzierender Jungtiere. Insgesamt muss, unabhängig vom Maisanbau, von einer sehr guten Ernährungssituation der Wildschweine ausgegangen werden (SODEIKAT & GETHÖFFER 2011).

Die Biogasanlagen selbst wurden nur von sehr wenigen siedlungstypischen Vogelarten als Bruthabitat genutzt (RÜHMKORF et al. 2011b). In den Wintermonaten besuchte dagegen ein breites Spektrum an Vogelarten die Silagemieten der Biogasanlagen zur Nahrungsaufnahme. An den drei untersuchten Biogasanlagen konnten insgesamt 29 Vogelarten nachgewiesen werden. Hohe Stetigkeiten erreichten dort Rabenkrähe, Feldsperling, Buchfink (*Fringilla coelebs*), Bachstelze und Amsel. Seltene oder gefährdete Vogelarten der Agrarlandschaft traten, abgesehen vom Feldsperling, allerdings nur mit geringen Individuenzahlen und Stetigkeiten auf. Die Silagemieten, in denen überwiegend Mais eingelagert ist, können die Ernährungssituation der Avifauna in der Agrarlandschaft insbesondere bei geschlossener Schneebedeckung verbessern. Insgesamt werden durch die Silagemieten und auch die Erntereste auf den Energiepflanzenfeldern vor allem die wenig gefährdeten Generalisten unter den heimischen Vogelarten gefördert.