



## Pestizide und Agrarpolitik gefährden Biodiversität

Alarmierende Forschungsergebnisse einer europaweiten Studie und jüngerer Untersuchungen in Hessen

von Dagmar Babel

*Je nach Interessengruppe werden Schutz von Biodiversität und landwirtschaftliche Bodennutzung häufig gleichgesetzt oder als unvereinbar angesehen. Dabei lassen sich anhand neuerer Forschungsarbeiten durchaus Zusammenhänge aufzeigen zwischen Biodiversität und dem Pestizideinsatz im Ackerbau sowie zwischen der Vielfalt der Pflanzengesellschaften und der Art und Weise der Grünlandnutzung und Grünlandförderung. So konnte zum Beispiel eindeutig nachgewiesen werden, dass sowohl der Pestizideinsatz im Ackerbau als auch die Gestaltung einiger das Grünland betreffende Agrarumweltmaßnahmen den Beitrag konterkarieren, den Agrarökosysteme zum Schutz der Biodiversität leisten könnten. Der folgende Beitrag zeigt zugleich, wie wenig die bisherige Agrarpolitik im Bereich der Biodiversität zu einem Kurswechsel beizutragen vermochte – und wie notwendig eine Debatte gerade darüber wäre.*

Als ein Ziel der EU-Agrarpolitik wird seit Jahrzehnten die Minderung der negativen Umweltwirkungen der Landwirtschaft genannt. Die gleichzeitig vorangetriebene weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung in Europa führte jedoch zum Aussterben vieler Pflanzen- und Tierarten auf regionaler oder nationaler Ebene sowie zu einer nicht nachlassenden Beeinträchtigung von Funktionen der Agrarökosysteme. Solche Zusammenhänge wurden in der Vergangenheit durch eine große Anzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen grundsätzlich bestätigt. Über den relativen Beitrag unterschiedlicher Wirkungsfaktoren (Einsatz von Pestiziden, hohe Düngeintensität, Homogenisierung der Landschaft usw.) am Verlust von Arten und Ökosystemleistungen war jedoch bisher wenig bekannt.

### Diversitätsverluste durch Pestizide

Diese Lücke zu schließen und die komplexen Wirkungszusammenhänge zu entflechten, war ein Hauptziel des EU-weiten Forschungsprojektes AGRIPOPEs (AGRIcultural Policy-induced landscApe changes: effects on biodiversity and Ecosystem Services). Zwölf Universitäten und Forschungseinrichtungen aus acht west- und osteuropäischen Ländern haben hierfür zusammengearbeitet. Obwohl auch die Politikberatung formuliertes Ziel des Vor-

habens war, blieben die im März 2010 publizierten zentralen Ergebnisse des Projektes weitgehend unbeachtet. In der gemeinsamen Veröffentlichung (1) stellten die Wissenschaftler/-innen fest, dass der Einsatz von Pestiziden im Ackerbau nicht nur eindeutig negative Effekte auf die Biodiversität von Tieren und Pflanzen hat, sondern dadurch zugleich auch die künftigen Möglichkeiten der biologischen Schädlingsbekämpfung (2) eingeschränkt werden. Zur Veränderung dieser Situation sei es dringend erforderlich, so die ForscherInnen, die landwirtschaftliche Praxis europaweit und großflächig auf einen minimalen Gebrauch von Pestiziden umzustellen.

#### *AGRIPOPEs: Methoden und Ergebnisse*

Um eine repräsentative Auswahl an landwirtschaftlichen Betrieben zu gewährleisten, wurden in den Untersuchungsgebieten (3), die eine Größe zwischen 900 bis 2500 Quadratkilometern hatten, je 30 Betriebe entlang eines durch den Getreideertrag definierten Intensivierungsgradienten und eines nicht mit der Ernteausbeute korrelierenden Landschaftskomplexitätsgrades ausgesucht. Letzteres ist notwendig, da mit zunehmender kleinteiliger Strukturierung und einem hohen Flächenanteil an Gehölzen, Hecken, Feldrainen, Brachen und Dauergrünland mit einer steigenden Biodiversität zu rechnen ist. Das Gebiet (500 Meter Radius) um die schließlich ausgewählten Untersuchungspunkte war mit einem durch-

schnittlichen Ackeranteil von 74 Prozent meist ackerbaulich geprägt.

Für die Betriebe und die untersuchten Flächen wurde eine Vielzahl von Daten zur Bewirtschaftung erhoben (4) und diese Daten mit dem Vorkommen von wilden Pflanzenarten und Laufkäfern sowie dem Potenzial der biologischen Schädlingsbekämpfung an je fünf unterschiedlichen Untersuchungspunkten in Beziehung gesetzt. Diese Untersuchungspunkte befanden sich am Rand der Getreidefelder (80 Prozent Winterweizen). Zusätzlich wurde das Vorkommen bodenbrütender Vogelarten in einem Gebiet von 500 mal 500 Metern ermittelt.

#### *Deutliche Ergebnisse*

*Steigende Erträge – verminderte Biodiversität:* Mit hoher Zuverlässigkeit bestätigte sich in den meisten Regionen eine negative Korrelation zwischen Getreideerträgen (als Indikator für den Grad der Intensivierung) und der Biodiversität. Eine Verdoppelung der Erntemengen von vier auf acht Tonnen pro Hektar führte beispielsweise zum Verlust von fünf von neun Pflanzen-, zwei von sieben Laufkäfer- und einer von drei Vogelarten. Ein derartiger Effekt trat nicht auf, wenn es nur geringe Unterschiede zwischen den Getreideerträgen der untersuchten Felder in einer Region bzw. zwischen den Erträgen der zugehörigen Betriebe gab.

*Pestizide schädigen Pflanzenwelt:* Bei detaillierter Betrachtung der erhobenen Daten zeigten sich eindeutig negative, statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit des Einsatzes von Herbiziden und Insektiziden und der Anzahl der gefundenen Arten von Ackerwildkräutern. Die Menge der von den Betrieben auf ihre Flächen aufgetragenen Fungizide wirkte sich in mindestens gleichem Umfang negativ auf den Bestand dieser Pflanzenarten aus. Ackerwildkrautgesellschaften gehören zu den gefährdetsten Vegetationstypen in Mitteleuropa.

*Insektizide schädigen Nützlinge:* Für das Vorkommen von Laufkäfern wurde der Einsatz von Insektiziden als besonders schädlich ermittelt. Die Diversität an Laufkäfern sank hoch signifikant mit der auf die Flächen aufgetragenen Insektizid-Menge. Laufkäfer sind eine bodenbürtige, meist räuberische und als Schädlingsvertilger (5) nützliche Insektenfamilie. Viele europäische Laufkäferarten gelten als in ihrem Bestand gefährdet und werden deshalb durch die Bundesartenschutzverordnung geschützt. Einzelne Arten stehen auf der Roten Liste der vom Aussterben bedrohten Tiere.

Um das Potenzial der biologischen Schädlingsbekämpfung zu untersuchen, wurde auch die Überlebenszeit von Blattläusen gemessen. Dies hatte zum Ergebnis, dass sich mit steigender Quantität der eingesetzten Insektizide die

Überlebenszeit der Blattläuse hoch signifikant erhöhte, sich also der Zeitraum, bis die Blattläuse von natürlichen Feinden gefressen wurden, verlängerte.

*Fungizide schädigen Vogelarten:* Die Anzahl der gefundenen Vogelarten sank signifikant mit der Häufigkeit der Fungizid-Anwendungen, welche stark mit der Zahl der Insektizid-Anwendungen korrelierte.

*Positive Wirkung von Agrarumweltmaßnahmen, Ökolandbau und kleinteiliger Landschaft:* Eindeutig positive Auswirkungen bezüglich der Biodiversität von Pflanzen und Laufkäfern und damit des Potenzials der biologischen Schädlingsbekämpfung hatte die Teilnahme der Landwirte an Agrarumweltmaßnahmen (AUM). Zudem waren auf ökologisch bewirtschafteten Flächen deutlich mehr Pflanzen- und Laufkäferarten zu finden als auf konventionell bewirtschafteten Feldern.

Bezüglich der vorhandenen Vogelarten konnten derartige Zusammenhänge jedoch nicht gefunden werden. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass Vögel große Lebensräume nutzen, die durch die allgemeine Verschmutzung mit Pestiziden beeinträchtigt sind. Gerade bezüglich des Vogelschutzes zeige eine lokale Reduktion der Belastung wenig Wirkung, stellt das Forscherteam fest. Als bedeutsam hat sich auch die Komplexität einer Landschaft erwiesen: So sank die Artenzahl der gefundenen Wildpflanzen signifikant bei steigender Feldgröße.

#### *Pestizide verhindern zukunftsfähige Lösungen*

Pestizide schädigen nicht nur die Biodiversität und sind für den hinlänglich bekannten Verlust von genetischen Ressourcen mit verantwortlich. Sie schädigen auch die für die Landwirtschaft nützlichen Ökosystemleistungen. Sowohl die natürliche Schädlingsregulation durch funktionierende Räuber-Beute-Systeme als auch der Erfolg vieler Methoden der aktiven biologischen Schädlingsbekämpfung sind von einer guten Habitatqualität sowohl für herbivore als auch karnivore Arten abhängig. Ein Beispiel für die negativen Folgen des Pestizideinsatzes ist die Schädigung der im Projekt untersuchten Laufkäfer.

AGRIPOPES hat gezeigt, dass der Lebensraum für Laufkäfer wie auch die Diversität an Wildpflanzen und wichtige Ökosystemleistungen durch ökologische Landwirtschaft und Agrarumweltmaßnahmen erfolgreich geschützt werden können. Für Vögel und andere Tiere mit großflächigen Habitaten trifft dies nicht zu. Deren Lebensräume können durch eine lokale umweltangepasste Flächenbewirtschaftung nur unwesentlich verbessert werden. Gerade indirekte Wirkungen von Pestiziden lassen sich auf Grund von komplexen Ökosystemen nur schwer vorhersagen und erfassen. So haben Fungizide zahlreiche negative Auswirkungen auf das Bodenleben und könnten so

und in Kombination mit den eingesetzten Insektiziden die Nahrungsressourcen der Vögel geschmälert haben (6).

Der heute übliche Pestizideinsatz erzeugt nicht nur einen immer stärkeren Bedarf an genau diesen chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln, sondern verunmöglicht gleichzeitig auch die Entwicklung und den Erfolg von Methoden der biologischen Schädlingsbekämpfung in ganzen Regionen oder sogar europaweit.

### Agrarpolitik gegen blühende Landschaften

Ein Großteil der bedrohten Pflanzenarten ist auf extensivem Dauergrünland heimisch. Das Ausmaß des Arten- und Biotoprückgangs durch die aktuelle Aufgabe der landwirtschaftlichen Flächennutzung ist vergleichbar mit dem Verlust durch die Nutzungsintensivierung in den vergangenen Jahrzehnten (7). Bekannt ist, dass auf Grenzstandorten – häufig Mittelgebirgslagen – die landwirtschaftliche Bewirtschaftung aus ökonomischen Gründen nicht mehr möglich ist (8). Weniger im Fokus steht allerdings die Tatsache, dass auch heute noch Dauergrünland mit hoher Biodiversität für die landwirtschaftliche Produktion genutzt wird. Neuere Forschungsergebnisse zeigen am Beispiel des Meißnervorlandes (Hessen), dass der Erhalt dieses Grünlands sowohl durch die nationale Umsetzung der GAP-Reform als auch wegen der 2007 erfolgten Neuregelung der hessischen Agrarumweltmaßnahmen (AUM) gefährdet ist.

#### Vegetation spiegelt Wirtschaftsweise

Leiner (9) konnte 2002 in einer außerordentlich blütenreichen und vielfältigen Landschaft im Meißnervorland anhand von 205 Vegetationsaufnahmen und einer Befragung zur Flächenbewirtschaftung zeigen, dass nicht nur die Menge des aufgetragenen Stickstoffs für die Zusammensetzung der Vegetation maßgeblich ist (der Einsatz

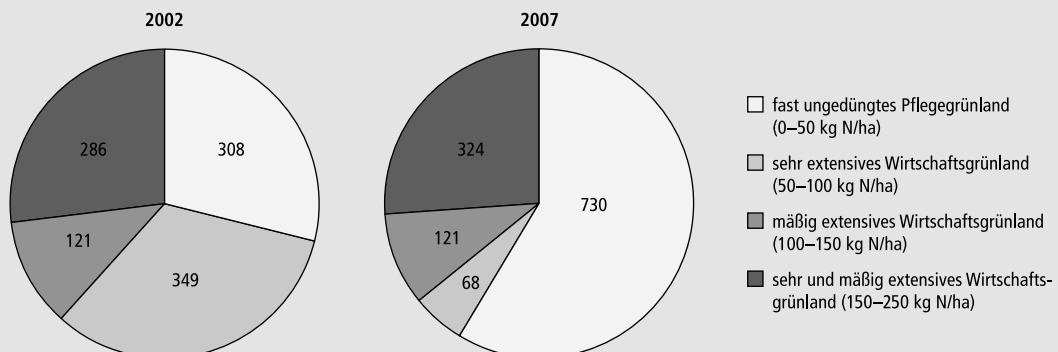
von Pestiziden ist auf Grünland wenig üblich), sondern auch der Betriebstyp, ja sogar das individuelle Dünge- und Nutzungsregime der einzelnen Landwirte.

Aus Sicht des Naturschutzes (Rote Liste-Arten, bedrohte Grünlandgesellschaften) hatten im Untersuchungsgebiet das „fast ungedüngte Pflegegrünland“ (Düngeneiveau von 0 bis 50 Kilogramm Stickstoff je Hektar) und das „sehr extensive Wirtschaftsgrünland“ (50 bis 100 Kilogramm Stickstoff pro Hektar) eine große Bedeutung. Das „sehr extensiv“ bewirtschaftete Grünland stellte immerhin einen Anteil von etwa einem Drittel an dem von den Betrieben bewirtschafteten Dauergrünland (Abb. 1). Dieser Intensitätsstufe gehörten unter anderem die häufig vorgefundenen unterschiedlichen Varianten von artenreichen Frauenmantel-Glatthaferwiesen (geschützte Grünlandgesellschaften nach FFH-Richtlinie) an. Diese Gesellschaften entstanden typischerweise nur bei der Nutzung durch den Betriebstyp „extensiv wirtschaftender Milchviehbetrieb“, nicht aber bei Mutterkuhbetrieben. Die Analyse der Zusammenhänge ergab, dass diese Milcherzeuger die Maßnahme „Gesamtbetriebliche extensive Grünlandnutzung“ (Gex) des Hessischen Kulturlandschaftsprogramms (HEKUL) nutzten und häufig Mist als Düngemittel einsetzten.

Gesellschaften des sehr extensiven Wirtschaftsgrünlands waren auch besonders häufig auf HEKUL-Öko geförderten Flächen zu finden. Artenreiche und standortdifferenzierte Weidelgras-Weißklee-Kammgrasweiden konnten dieser Nutzergruppe und einem Mutterkuhbetrieb im HEKUL (Gex) – meist mit Mistdüngung – zugeordnet werden. Auf Grund der vorkommenden Differentialarten stufte Leiner einen großen Teil dieser Weiden als „wertvoll“ im Sinn des Naturschutzes ein.

Die meisten der untersuchten Betriebe hatten auch einzelne Grünlandschläge im Hessischen Landschaftspflegeprogramm (HELP) und damit im Vertragsnaturschutz. Die Kartierung ergab wertvolle oder sehr wert-

Abb. 1: Flächenausdehnung der Grünland-Intensitätsstufen (in Hektar)



volle Grünlandgesellschaften wie Kalk-Halbtrockenrasen und trocken-magere Flaumhafer-Glatthaferwiesen.

#### *Biodiversität spiegelt Politik wider*

Fünf Jahre nach der oben beschriebenen Kartierung erfolgte eine Nacherhebung im Untersuchungsgebiet. Hierbei wurden die gleichen Betriebe (mit einer Ausnahme) nach ihrer aktuellen Wirtschaftsweise und zu ihren Beweggründen für stattgefundene bzw. künftig beabsichtigte Veränderungen befragt (9). Es stellte sich dabei heraus, dass durch die zwischenzeitlich erfolgte GAP-Reform bereits ein Wandel der Flächenbewirtschaftung eingeleitet worden war, der sich negativ auf die Artenvielfalt der bewirtschafteten Grünlandflächen auswirken wird.

- Alle Betriebe, die noch 2002 in großem Umfang „extensives Wirtschaftsgrünland“ (Intensitätsstufen siehe Abb. 1) bewirtschafteten, hatten bis 2007 die Stickstoffzufuhr auf ihren Flächen vermindert. Außer betriebsspezifischen Gründen war das Aufgehen der Mutterkuhprämie in die betrieblichen Zahlungsansprüche Ursache dieser Entwicklung. Mutterkuhhalter, die knapp 200 Hektar der betreffenden Flächen nutzten, hatten ihre Bestände reduziert, um Arbeitskosten zu senken.

2007 kam hinzu, dass die bisherigen hessischen Agrarumweltprogramme HEKUL und HELP durch das HIAP (Hessisches integriertes Agrarumweltprogramm) ersetzt wurden. Damit entfiel für viele der befragten Betriebe die Grundlage ihrer bisherigen Wirtschaftsweise. Besonders schwerwiegend war dies für LandwirtInnen, welche bisher an dem Programmteil „Gesamtbetriebliche extensive Grünlandnutzung“ (HEKUL Gex) teilgenommen hatten, da diese Maßnahme ersatzlos gestrichen wurde. Das „sehr“ und „mäßig extensive Wirtschaftsgrünland“, welches nach Leiner eine hohe bis mittlere vegetationskundliche Bedeutung hat, war 2007 nur noch von im HEKUL (Gex) befindlichen Betrieben, meist Milcherzeugern, bewirtschaftet worden.

- Die Streichung der Prämie führt für diese Milcherzeuger (sie bewirtschafteten durchschnittlich 100 Hektar Grünland) zu erheblichen Einnahmeausfällen (90 Euro/Hektar). Die Betriebsleiter gaben an, nach Ablauf der Verträge ihre Betriebskonzeption ändern zu müssen. Dies bedeutet, dass je nach Betrieb und konkreter Fläche teilweise mit einer Verminderung, teilweise mit einer Erhöhung der Stickstoffzufuhr auf dem extensiven Wirtschaftsgrünland zu rechnen ist.
- Beides bewirkt längerfristig eine Minderung der Artenvielfalt des Grünlands. Die seltenen Grünlandgesellschaften des „sehr“ und „mäßig extensiven Wirtschaftsgrünlandes“, die noch 2002 im Untersuchungs-

gebiet so häufig waren, werden daher zunehmend verloren gehen.

- Eine Umstellung auf ökologische Milcherzeugung, welche die bisherige Wirtschaftsweise und das Düngeneiveau aufrechterhalten könnte, war den Betrieben aus verschiedenen Gründen nicht möglich.

Auch die Veränderungen des Vertragsnaturschutzes durch die Ablösung des HELP durch das HIAP werden zu einem Rückschritt beim Biotopschutz im Untersuchungsgebiet führen.

- Der Anteil des im Vertragsnaturschutz befindlichen „fast ungedüngten Pflegegrünlands“ fiel schon von 2002 bis 2007 von fast 50 Prozent auf 35 Prozent, obwohl sich die Flächen zu großen Teilen in FFH-Gebieten befanden.
- Von den 2007 noch mit Pflegeverträgen bewirtschafteten 252 Hektar Grünland wurden 166 Hektar von Ökobetrieben genutzt, welche angaben, nach Auslaufen der HELP-Verträge kein Interesse an Neuverträgen auf Basis der HIAP-Richtlinie zu haben, da sie im Gegensatz zu konventionellen Betrieben keine Grundförderung (Wiese: 110 Euro pro Hektar, Weide: 200 Euro pro Hektar) mehr erhalten würden.
- Nur „naturschutzfachliche Sonderleistungen“ werden den Ökobetrieben im Rahmen der HIAP-Richtlinie honoriert. Wegen der gesenkten Ökoprämie (von 190 Euro auf 160 Euro pro Hektar) beabsichtigte der einzige Hauptideerwerks-Mutterkuhbetrieb zudem, seine Herde (2002/2007: 135/89 Mutterkühe) weiter zu verkleinern.

Die Zunahme des ungedüngten Grünlandes ist langfristig kein Gewinn für die Biodiversität, da es entweder mangels Futterbedarf aus der Nutzung fallen und verbuschen wird oder wegen geringerer Teilnahme am Vertragsnaturschutz keine terminlichen Nutzungseinschränkungen, etwa zum Schutz von Bodenbrütern, mehr gemacht werden können. Die durch Vertragsnaturschutz in den letzten Jahrzehnten entstandenen Biotopnetzwerke werden zerstört. Diese Aussage lässt sich nicht nur für das Untersuchungsgebiet, sondern auch für ganz Hessen treffen:

- Die Zielvorgabe der hessischen Landesregierung für 2013 ist eine Förderung von 45.000 Hektar extensiven Grünlands durch das HIAP (ohne Ökolandbau). Dies stellt gegenüber dem Jahr 2004 (HELP: 35.300 Hektar, HEKUL Gex: 80.500 Hektar) (10) eine Reduktion um 60 Prozent dar.
- Die Förderungshöhe des HIAP wurde mindestens für die Wiesenutzung viel zu gering festgesetzt. (Die maximale Zahlungshöhe beträgt 185 Euro pro Hektar statt wie bisher 450 Euro pro Hektar nach HELP.) Es ist da-

her davon auszugehen, dass häufig keine Nachfolgeanträge gestellt wurden.

- Zusätzlich wurde die Gebietskulisse verändert, so dass viele Flächen aus der Förderung fallen.

### *Trennung von Naturschutz und Bewirtschaftung reduziert Artenvielfalt*

Die noch für das Jahr 2002 feststellbare große Ausdehnung von sehr unterschiedlichem und artenreichem Wirtschaftsgrünland und die hohe Teilnahme am Vertragsnaturschutz hatten ihre Ursache im Zusammenspiel von persönlichen Überzeugungen der Landwirte, betrieblichen Voraussetzungen und der Ausgestaltung von Direktzahlungen und Agrarumweltmaßnahmen. Deren Neugestaltung wirken sich im Untersuchungsgebiet langfristig negativ auf die Biodiversität aus, weil sich die Grünlandgesellschaften langsam der neuen Intensitätsstufe anpassen. Das extensive Wirtschaftsgrünland verschwindet. Eine Bindung der betrieblichen Zahlungsansprüche an Arbeitsplätze und eine andere Gestaltung der Agrarumweltmaßnahmen, zum Beispiel mit einer Förderung der Mistausbringung auf Grünland, hätten diese Entwicklung zum großen Teil verhindern können. Ursächlich ist die den öffentlichen Zahlungen zugrunde liegende, sowohl gedankliche als auch faktische Trennung der landwirtschaftlichen Produktion vom Naturschutz und der Reproduktion des Menschen.

## Folgerungen & Forderungen

- Sowohl der Pestizideinsatz im Ackerbau als auch die Gestaltung einiger das Grünland betreffenden Agrarumweltmaßnahmen hintertreiben den wichtigen Beitrag, den Agrarökosysteme zum Schutz der Biodiversität leisten könnten.
- Pestizideinsatz reduziert lokal und weiträumig die Biodiversität in der Agrarlandschaft und mindert durch die Beeinträchtigung der Ökosystemleistung auch die Chancen der biologischen Schädlingsbekämpfung.
- Die Neugestaltung der Agrarumweltmaßnahmen in Hessen zerstört in Jahrzehnten gewachsene Grünlandbiotope und Biotopnetzungen, die sich durch die vorangegangenen Regelungen entwickeln konnten.
- Landwirtschaftliche Produktion und Diversitätsschutz müssen auf derselben Fläche erfolgen. Die bisherigen Cross Compliance-Regelungen sind hierfür nicht geeignet.
- Eine Bindung der Direktzahlungen an Arbeitskräfte kann zur Biodiversität beitragen.
- Landwirtschaftliche Produktion auf artenreichem Grünland ist möglich und muss zum Beispiel durch Prämien für eine (begrenzte) Mistdüngung gefördert werden.

## Anmerkungen

- (1) F. Geiger et al.: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. In: Basic and applied Ecology Nr.11, 2010, S. 97–105.
- (2) Biologische Schädlingsbekämpfung: Verminderung der Populationen „schädlicher“ Tiere oder Pflanzen durch bewusste Einbringung von Lebewesen. Teilweise auch der Schutz oder die Förderung vorhandener Nützlinge.
- (3) In Estland, Frankreich, Irland, Polen, Schweden und den Niederlanden. Für Deutschland wurde je ein Gebiet um Göttingen und Jena ausgewählt.
- (4) Daten zu Feldgröße, Ernteertrag, Häufigkeit des Einsatzes und Menge von Herbiziden/Insektiziden/Fungiziden, Art und Menge der Düngemittel, Art der Bodenbearbeitung (Pflügen oder kein Pflügen) und Häufigkeit der mechanischen Unkrautkontrolle. Betriebsspezifische Angaben zum Betriebstyp (öko/konventionell), Anzahl angebauter Feldfrüchte, Anteil der im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche. Ermittlung des Landschaftskomplexitätsgrades auf Grund der durchschnittlichen Feldgröße und dem durchschnittlichen Anteil des Ackerlandes.
- (5) Getreideblattläuse gehören zum Nahrungsspektrum einiger Laufkäferarten; vgl. K. Martin: Ökologie der Biozönosen. Berlin, Heidelberg, New York 2002, S. 83 ff.
- (6) Prof. Dr. Teja Tscharnke, persönliche Mitteilung.
- (7) S. Kostrzewa: Skalendifferenzierte Auswirkungen großflächiger Beweidung auf die Artenvielfalt des Südschwarzwaldes. Dissertation, Universität Marburg 2004.
- (8) G. Rahmann: Biotoppflege mit Nutztieren im sozio-ökonomischen Kontext. In: Rahmann, G. und Tawfik, E. (Hrsg.): Landschaftserhaltung mit Nutztieren im sozio-ökonomischen Kontext, dargestellt am Beispiel ausgewählter Dörfer im Biosphärenreservat Rhön. Deutscher Endbericht des EU-Projektes EQLFA (1996–2000), Schriftenreihe agrarwissenschaftliche Forschungsergebnisse, Hamburg 2001.
- (9) D. Babel: Regionale Auswirkungen der Veränderungen der 2. Säule durch die GAP-Reform auf die landwirtschaftliche Nutzung von Dauergrünland. Unveröff. Masterarbeit. Universität Kassel 2008.
- (10) ARUM/FAL: Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Hessischen Entwicklungsplans für den ländlichen Raum 2000–2006, Kapitel 6: Agrarumweltmaßnahmen, S. 22. Im Entwicklungsplan für den ländlichen Raum 2007–2013 wird für 2004 für Verfahren der Grünlandextensivierung (HELP) nur eine Fläche von 24.142 Hektar angegeben, da zum Beispiel Altverträge nach HELP nicht in die Berechnung einbezogen wurden.

## Autorin

*Dagmar Babel*  
Tierärztin und M.Sc. ökologische  
Agrarwissenschaft

Agrarsoziale Gesellschaft e.V.  
Kurze Geismarstraße 33  
37073 Göttingen  
E-Mail: dbabel@gmx.de

