

Pflanzenschutz – unverzichtbar und riskant

Vorsorgender Umgang mit Risikostoffen erfordert Mitverantwortung aller

von Karin Jürgens und Andrea Fink-Keßler

Spätestens seitdem das Europäische Parlament im Frühjahr 2009 die neue EU-Pestizidpolitik verabschiedete und damit neue Kriterien für die Risikobeurteilung von Pflanzenschutzmitteln ankündigte, gerieten zahlreiche nun als riskant eingestufte Pflanzenschutzmittel ins Blickfeld. Horror-Szenarien für die wirtschaftliche Zukunft des Ackerbaus beherrschten für kurze Zeit die landwirtschaftliche Presse. Der Pflanzenschutz als ein in den letzten Jahren vernachlässigtes Thema gewann an öffentlicher Bedeutung. Anlass genug, einmal genau hinzuschauen: Wie sieht aktuell der Pflanzenschutz in der landwirtschaftlichen Praxis aus? Gibt es innerhalb des konventionellen Landbaus überhaupt noch Handlungsspielräume, um chemischen Pflanzenschutz zu reduzieren, und wie kann angemessen auf neue Risiken reagiert werden? Einseitige Verantwortungszuweisungen an die Landwirte erzielen keine nachhaltigen Veränderungen. Stattdessen müssen, so das Fazit der Autorinnen, gemeinsame Lern- und Umsetzungsprozesse gefördert werden.

Das Forschungsprojekt „Strategien zum Umgang mit hormonell wirksamen Agrarchemikalien“ (*start*₂, www.start-project.de, siehe Kasten) hatte gerade begonnen, als die landwirtschaftlichen Wochenblätter sich über die neue Pflanzenschutz-Verordnung ereiferten

Vorsorge stärken – das Forschungsprojekt *start*₂

Ziel des Forschungsvorhabens *start*₂ ist es, Handlungsstrategien zu entwickeln, die unter den Bedingungen des konventionellen Agrarsystems den vorsorgenden Schutz von Menschen und Umwelt vor möglichen Risiken durch hormonell wirksame Pflanzenschutzmittel nachhaltig stärken. Die Frage wird von mehreren Seiten angegangen: Chemiker untersuchen, ob durch eine andere chemische Struktur der Stoffe deren erwünschte Wirkung erhalten und gleichzeitig die Umwelteigenschaften (wie z. B. die möglichst schnelle biologische Abbaubarkeit) verbessert werden können. Welche der in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Verdacht stehen, hormonell wirksam zu sein und wie ihr Eintrag in Gewässer erfolgt, recherchieren Ökotoxikologen. Als Agrar- und Sozialwissenschaftlerinnen untersuchen wir die landwirtschaftlich-praktische Seite des Umgangs mit diesen Wirkstoffen (2).

und künftige Getreideernten durch Septoria-Blattdürren und durch Masseninvasionen von Blattläusen vernichtet sahen, wenn die Zulassung bestimmter Mittel nicht verlängert würde (1). Mit der Frage: Wie kann den Risiken des Pflanzenschutzes und insbesondere den Risiken von vermutlich hormonell wirksamen Mitteln vorsorgend begegnet werden, geriet das vom Institut für sozial-ökologische Forschung koordinierte Projekt mit hinein in aktuelle politische Herausforderungen.

Unerwünschte hormonelle Wirksamkeit

Chemischer Pflanzenschutz ist in der konventionellen Landwirtschaft eine der Grundlagen der Ertragssteigerungen im Pflanzenbau. Besonders zugenommen hat die Anwendungsintensität der Pflanzenschutzmittel (siehe Kasten).

Knapp 35.000 Tonnen Pflanzenschutz-Wirkstoffe wurden 2008 in Deutschland abgesetzt, schätzungsweise 80 Prozent werden in der Landwirtschaft eingesetzt (3); der Rest ist dem Verbrauch von Hobbygärtnern, Privathaushalten, Baumschulen, Landschaftsgärtnern und von Kommunen und der Deutschen Bahn AG zuzurechnen. In der Landwirtschaft selbst entfallen rund 80 Prozent der abgesetzten Pflanzenschutzmittel auf den Ackerbau und die restlichen 20 Prozent auf den Obst-,

Steigerung der Anwendungsintensität

Neuere Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln entfalten ihre Wirkung in sehr viel geringeren Aufwandsmengen: Sufonylharnstoffe (Herbizid) haben eine Aufwandsmenge von nur sechs Gramm Wirkstoff pro Hektar. Ältere Harnstoffderivate, wie das im Handelsmittel Atlantis enthaltene Isoproturon werden mit etwa zwei Kilogramm pro Hektar dosiert. Ähnliches gilt für die Fungizide. Mancozeb wirkt im Weinbau mit einer Dosierung von 1,6 Kilogramm pro Hektar. Um eine vergleichbare Wirkung mit dem „traditionellen“ anorganischen Schwefel zu erreichen, müssen davon sieben Kilogramm pro Hektar eingesetzt werden. Da die Gewichtsmenge abgesetzter und verwendeter Wirkstoffe über die letzten Jahre gleich geblieben ist, muss von einer gesteigerten Anwendungsintensität ausgegangen werden.

Gemüse- und Weinbau. Aktuell zugelassen sind in Deutschland noch 252 Wirkstoffe.

Immer wieder geraten einige der Wirkstoffe in den Verdacht, unerwünschte Nebenwirkungen auf Menschen, Tiere und die aquatische Umwelt hervorzurufen. Eine unerwünschte hormonelle Wirkung kann sich in der Störung der Fruchtbarkeit von Lebewesen zeigen. Welche der zugelassenen Pflanzenschutzmittel als unerwünscht hormonell (endokrin) wirksam einzustufen sind, ist jedoch noch umstritten (4).

Verschiedene staatliche wie nichtstaatliche Organisationen haben in den letzten Jahren den Versuch unternommen, Pflanzenschutzmittel hinsichtlich einer unerwünschten hormonellen Wirkung auf Mensch und Tier zu identifizieren. Im Rahmen des *start₂*-Projektes wurden einige der wichtigsten Listen zusammengefasst. So konnten 41 (= 16 Prozent) der derzeit in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutz-Wirkstoffe als möglicherweise hormonell wirksam identifiziert werden (5).

Wir haben die derzeit in den amtlichen Pflanzenschutzhinweisen und -ratgebern für den Acker- und Weinbau empfohlenen *Handelspräparate* auf diese 41 Wirkstoffe hin untersucht. Es zeigte sich, dass 84 Handelspräparate (35 Prozent) der 242 empfohlenen Mittel möglicherweise einen oder mehrere endokrine Verdachtsstoffe enthalten und damit ein breiter Teil der Landwirtschaft betroffen sein könnte. Am weitesten verbreitet sind diese Stoffe in Beizen und Fungiziden: Zwei von drei empfohlenen Beizen und 37 der 58 empfohlenen Fungizide enthalten möglicherweise endokrine Wirkstoffe. Dabei gibt es richtige „Renner“ – wie der Wirkstoff Mancozeb: Mit einem Inlandsabsatz von über 1.000 Tonnen gehört er zu den sowohl für den Kartoffelanbau als auch für den Weinbau unerlässlichen Mitteln gegen Pilzkrankungen. Auch die weitverbreiteten

Conazole (Expoxiconazol, Propiconazol, Tebuconazol) stehen im Verdacht, hormonell wirksam zu sein. Weit verbreitet sind auch die zur Unkrautbekämpfung eingesetzten, möglicherweise hormonell wirksamen Stoffe Pendimethalin, Metribuzin und Ioxynil sowie das Insektizid Dimethoat und die Pyrethroide.

Standard mit Varianzen

Kann auf diese Stoffe verzichtet werden? Gibt es überhaupt bisher ungenutzte Möglichkeiten, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren? Dazu haben wir 15 Betriebe (flächenstarke Marktfuchtbetriebe, Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit Schweine- und Milchviehhaltung sowie Weinbaubetriebe in Gunst- und Ungunstlagen) nach ihrem Umgang mit chemischem Pflanzenschutz befragt:

- Wie gestalten sie den Pflanzenschutz auf ihren Betrieben?
- Wie verlaufen die Arbeitsprozesse?
- Welche Arbeitsschritte und Rahmenbedingungen stellen sie vor besondere Herausforderungen?

Überrascht hat uns nicht nur die Offenheit der Landwirte angesichts eines so heiklen Themas, sondern auch, welche tiefgreifenden Änderungen sich in den letzten Jahren im Ackerbau und in den Betrieben vollzogen haben und welche Konsequenzen sich daraus für den chemischen Pflanzenschutz ergeben.

Gebeiztes Saatgut, Herbizide im Voraufbau, chemische Halmverkürzung und ein bis zwei Fungizidspritzungen: Jede Anbaufrucht ist mit typischen Routine-spritzungen verbunden. Varianzen in Art und Menge der eingesetzten Mittel ergeben sich dennoch von Jahr zu Jahr und von Betrieb zu Betrieb. Sie hängen von vielen Faktoren ab: allgemein vom Stellenwert des Ackerbaus auf dem Betrieb, speziell von der Vorfrucht, dem Aussaattermin, der Anfälligkeit des Saatgutes, der Bodenbearbeitung, dem Witterungsverlauf, dem Unkraut- und Krankheitsdruck und der Resistenzlage. Auch außerbetriebliche Faktoren wie die Zulassung der Mittel und die Marktlage nehmen Einfluss. Schließlich spielt die Unsicherheitstoleranz des Betriebsleiters eine Rolle („Kann ich einen gewissen Blattlausbefall akzeptieren oder gehe ich lieber auf Nummer sicher?“).

Arbeitswirtschaft erzwingt Änderungen im Pflanzenschutz

Klar zeichnet sich ein Zusammenhang zwischen Betriebswachstum, Spezialisierung und einer zunehmenden Intensität des chemischen Pflanzschutzeinsatzes ab (6):

Je größer die Betriebe heute sind und ganz gleich, ob sie sich nun auf reinen Marktfruchtanbau spezialisiert oder stärker in die Schweine- bzw. Milchviehhaltung investiert haben: Die Arbeitswirtschaft ist Thema Nummer 1. Aus diesem Grund gehen Betriebe Kooperationen ein: betreiben den Ackerbau oder nur den Pflanzenschutz gemeinsam oder übergeben einen oder beide dieser Arbeitsbereiche dem Maschinenring oder Berufskollegen. Bei wachsenden Betriebsgrößen reicht aber die Arbeitszeit nicht mehr aus, um Behandlungen kurzfristig zu unterbrechen oder um Schadschwellen beim Unkrautbesatz bzw. den Befall mit tierischen Schädlingen zu kontrollieren. Dazu kommt die knappe Ausstattung mit den großen Maschinen, die nicht effizient genug eingesetzt werden, wenn man sich eigentlich trotz der weiten Fahrtstrecken flexibel auf wechselnde Witterungslagen einstellen müsste („Unterbreche ich bei zunehmendem Wind die Pflanzenschutzmaßnahme? Fahre ich auf den Betrieb zurück? Wechsele ich auf das Ausbringen von Flüssigdünger?“).

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen dominieren inzwischen pfluglose Verfahren, Mulch- und Direktsaatverfahren auch in Regionen, die diese nicht zum Erosionsschutz benötigen. Die Spezialisierung der Betriebe und der wirtschaftliche Druck haben zu engen und getreidebetonten Fruchtfolgen mit Winterweizen und -gerste geführt. Hafer, Roggen, Leguminosen und andere Feldfrüchte gehören längst zu den Exoten. Lediglich viehhaltende, vor allem rinderhaltende Betriebe arbeiten mit vielfältigeren Fruchtfolgen (7).

Enge Fruchtfolgen und pfluglose Bodenbearbeitungsverfahren führen aber zu einem steigenden Behandlungsdruck: Ausfallgetreide und Problemunkräuter müssen beseitigt, sich verbreitende Krankheiten und Schaderreger chemisch bekämpft werden. Die steigende Pflanzenschutzintensität hat hier einen ihrer Gründe. Bei der Entwicklung von Maßnahmen muss daher berücksichtigt werden, dass sich dieser Zielkonflikt zwischen Bodenschutz und Reduktion des Pflanzenschutzes verstärken wird, wenn Landwirte im Rahmen der Auszahlung der Betriebsprämie in bestimmten Gebieten zur pfluglosen Bodenbearbeitung verpflichtet werden können und die Förderung dieser Verfahren durch die Agrarumweltprogramme der Länder weiter zunimmt (8).

Technik – (k)eine Lösung

Geht es um die Reduktion des chemischen Pflanzenschutzes, sind technische Lösungsansätze schnell bei der Hand. Mit dem Einsatz von *Precision Farming* verspricht man sich durch teilflächenspezifische Ausbringung eine bis zu 20-prozentige Verminderung des Aufwandes und einen präziseren Düngereinsatz (9). Dabei

ergibt sich die Notwendigkeit einer ortsdifferenzierten Applikation von Dünge- und künftig auch Pflanzenschutzmitteln nicht zwangsläufig. Solange Landwirte ihre Felder und deren „Problemecken“ kennen und Pflanzenschutz noch „Chefsache“ ist, kann mit herkömmlicher Spritztechnik auf Standortunterschiede reagiert werden. Schläge von 100, 200 oder mehr Hektar Größe bestehen jedoch aus einer Vielzahl an Teilstandorten und entsprechenden „Problemecken“. Schwierige Stellen sind vom Feldrand her nicht mehr einsehbar. Werden dann zusätzlich die Spritzarbeiten delegiert, müssen praktische Erfahrungen und Wissen durch Technologie ersetzt werden, z. B. Unkräuter elektronisch erkannt und Bodenqualitäten mit Geoinformationssystemen bonitiert werden. Erst so wird die Anpassung der Aufwandsmengen an die Besonderheiten des Standortes wieder möglich. So gesehen ist *Precision Farming* die konsequente Antwort auf eine Entwicklung hin zu flächenstarken Betrieben und deren oftmals engen Fruchtfolgen und eine Lösungsmöglichkeit für den damit verbundenen hohen Einsatz an Pflanzenschutzmitteln.

Ein im Rahmen des Projektes durchgeführter Expertenworkshop zeigte, dass neben der Erosion und dem oberflächlichen „Run-off“ die Punkteinträge, die nicht nur durch Unachtsamkeiten, sondern auch durch schlechte Verschlüsse und ein schlechtes Handling z. B. der Kanister beim Befüllen der Spritze oder beim Reinigen verursacht werden, als einer der größten unerwünschten Eintragungspfade in die Umwelt gelten. Diese Sorgsamkeit ist weniger eine Frage der Ausbringtechnik als der Arbeits- und Verpackungstechnik. Deshalb sind Low-Budget-Lösungen für die Um- und Nachrüstung kleiner Spritzen mit Befüllstationen und Frischwasserbehältern zur Innenreinigung ebenso gefragt wie eine bessere Handhabbarkeit der Pflanzenschutzmittel-Behälter. Gebraucht werden innovative Technologien für kleinstrukturierte Regionen und kleinere Betriebe. Solche Initiativen sind jedoch derzeit noch mit der Lupe zu suchen (10).

Kulturtechnik oder Wirkstoffmanagement?

Etwas vereinfacht gesagt, gibt es zwei gegenläufige Strategien zur Reduktion des Pflanzenschutzes:

- Einfluss nehmen auf Unkraut- und Krankheitsdruck und damit auf das notwendige Maß an Pflanzenschutz über den Einsatz „nachhaltiger“ Kulturtechniken, das heißt über die Fruchtfolge, die Bodenbearbeitung und die Sortenwahl. Dieser Weg steht nicht mehr allen Betrieben offen.
- Betriebe, deren Spezialisierung zu weit fortgeschritten ist, können das notwendige Maß an Pflanzen-

schutz nur noch über ein verbessertes Wirkstoffmanagement in der Einzelkultur und über Spritztechnologie wie das *Precision Farming* erreichen.

Für die Minderung des Einsatzes endokriner Verdachtswirkstoffe sollte daher über eine Re-Integration nachhaltiger Kulturtechniken (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung) in die konventionelle Landwirtschaft nachgedacht und dazu auch die Erfahrung und die Technologien des Ökologischen Landbaus (mechanische Unkrautbekämpfung/Beikrautregulierung, biologische Schädlingsbekämpfung) nutzbar gemacht werden. Speziell mithilfe der Agrarumweltmaßnahmen könnte ein Verzicht auf bestimmte hormonelle Verdachtswirkstoffe gefördert werden. Dies gelingt allerdings nur, wenn die Wirkstoffe, die als hormonell wirksam eingestuft werden, in einer Liste veröffentlicht werden.

Kontrollen: Diskrepanz zwischen Praxis und Papier

Cross Compliance soll unter anderem die Einhaltung des Pflanzenschutzgesetzes gewährleisten. Eine gute fachliche Praxis ist einzuhalten, Lagerungs- und Reinigungsvorschriften sollen Punkteinträge verhindern. Da Verstöße teuer werden, richten Landwirte ihr Handeln zunehmend auf die Bewältigung des InVeKos (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) aus, von dem die Zahlung ihrer Betriebsprämien abhängt. Die Einhaltung der Dokumentationspflicht sehen sie als wichtigste eingeforderte Pflicht. Ein Landwirt berichtet offenherzig:

„Im Extremfall hast du die 90 Prozent abdriftmindernde Düse drin, setzt die aber nicht ein, weil du ja weißt, dass du ein anderes Spritzbild willst. Entscheidend ist ja nur, was du aufschreibst. Was du machst, interessiert niemand.“

Fraglich ist, ob über die starke Regulierung und Kontrolle überhaupt Verbesserungen im Umweltbewusstsein erreicht werden können oder ob eher gegenläufigen Handlungsstrategien Vorschub geleistet wird, zumal Fehler in der Regel nicht absichtlich, sondern aufgrund der Komplexität und auch Unübersichtlichkeit der Auflagen passieren. Gerade da sie der kontrollierend-bürokratischen Förderpolitik ausgesetzt sind, sehen die Landwirte für selbstverpflichtende, eigenverantwortlich zu gestaltende freiwillige Umweltleistungen, die ihnen wiederum Kompetenzen und Arbeit abverlangen, kaum „freie Kapazitäten“.

Bewusstseinsbildender war, berichtet ein Landwirt, die örtliche Initiative des Wasserversorgers, den Landwirten Befunde über Isoproturon-Rückstände im Wasser mitzuteilen. Das hat zum Nachdenken geführt und Veränderungen im Pflanzenschutz angeregt.

Ohne Beratung geht nichts

Alltägliche Bewältigung von Komplexität – das ist die von den Landwirten geforderte Kernkompetenz im Umgang (nicht nur) mit Pflanzenschutz. Alle gesetzlichen Auflagen beachten heißt, Düsenstärken abhängig vom Abstand von Gewässern und Biotopen, unterschiedlichen Ausbringzeitpunkten und der Windgeschwindigkeit einzusetzen. Ebenso dazu gehört es, die Mittel abhängig von Effekten auf Resistenzbildungen auszuwählen, Spritztermine einzuhalten und die Spritzen mit der korrekten Füllmenge an Wasser und Wirkstoffen vorzubereiten und die notwendige Achtsamkeit bei Befüllen und Reinigen der Spritze, bei Lagerung und Entsorgung aufzubringen. Ohne Beratung, ohne das „Fax vom Amt“, ohne die Hotline zum Beratungsdienst oder zum persönlichen Anbauberater geht nichts mehr.

Ein Landwirt drückt das so aus: *„Früher hast du die fünf Fungizide, die man einsetzt, die hat man im Kopf behalten. Da hat man alles gewusst, Aufwandmenge, das war kein Problem. Und mittlerweile ist das so, du kannst das selber gar nicht mehr abschätzen. Du brauchst wirklich so einen Beratungsdienst, der sich intensiv damit befasst.“*

Mitverantwortung und gemeinsame Lernprozesse

Einseitige Verantwortungszuweisungen an die Landwirte, auf die der Berufsstand mit Abwehr reagiert, sind keine Lösung: Denn deren Pflanzenschutzstrategien sind nicht nur von wirtschaftlichen und agrarpolitischen Rahmenbedingungen beeinflusst, sondern sie gründen auf dem Einfluss vieler Beteiligter. Über die an den Hochschulen ausgebildeten Berater sowie über die organisierten Informationswege nehmen Expertensysteme der „klassischen Agrarwissenschaft“ Einfluss auf die betrieblichen Entscheidungen.

Daher muss der Blick geöffnet werden auf alle beteiligten Akteure, um Lösungsansätze zu entwickeln. Alles verfügbare und relevante Wissen muss genutzt werden. Lineare Informationsvermittlung wie Ratgeber und Broschüren, aber auch verschärfte Auflagen helfen hier wenig. Gefördert werden müssen vielmehr gemeinsame Lern- und Umsetzungsprozesse, in die alle Beteiligten ihr Wissen und ihre Kompetenz einbringen können (11).

Das kann z. B. mithilfe regional verankerter Expertenteams aus Landwirten und Vertretern von Beratung, Verwaltung und Industrie erfolgen. Gemeinsam mit Umweltverbänden, Wasserwirtschaft etc. können auf diesem Wege in kritischen Regionen mit hohem Anteil hormoneller Verdachtstoffe im Pflanzenschutz neue Lösungen zur Stärkung der Risikovorsorge im Pflanzenschutz ge-

Folgerungen & Forderungen

- Mit der Forderung, den Einsatz riskanter Pflanzenschutzmittel zu reduzieren, verbindet sich die Frage, wie die konventionelle Landwirtschaft in Zukunft nachhaltiger gestaltet werden kann.
- Breite Bereiche der Landwirtschaft, ob Beratung, Medien, Verbände oder Praktiker, sind für die Zukunft aufgefordert, Konzepte zum sozialen und technischen Wandel im Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln beizusteuern, statt einseitig den Verlust möglicher Wirkstoffe zu beklagen.
- Besondere Chancen liegen darin, zu einem vorsorgenden Umgang mit (riskanten) Pflanzenschutzmitteln zu kommen. Zur Erreichung dieses Zieles müssen alle am Pflanzenschutz beteiligten Akteure aus dem „Agrarsystem“ zusammen mit relevanten anderen Beteiligten ihre Kompetenzen in Mitverantwortung einbringen.
- Es bedarf eines methodischen Umdenkens, in dem neue, auf gemeinsamen Lernprozessen beruhende, regional verankerte Umsetzungsmethoden an Bedeutung gewinnen. Eine einseitige Zuschreibung von Verantwortung und Information an die landwirtschaftliche Praxis reicht hier nicht aus.

funden werden. Ebenso könnten auf diese Weise bestehende Zielkonflikte zwischen dem Einsatz pflugloser Verfahren zum Boden- und Erosionsschutz und der Minderung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes zum Gewässerschutz nicht über ein starres Auflagengerüst gelöst werden, sondern vor Ort und unter Mitwirkung aller.

Anmerkungen

- (1) H. Moritz (2008): Verbannt Brüssel den Pflanzenschutz vom Acker? In: top agrar, Heft 10, S. 54–57.
- (2) Ein eigenes Projekt wäre erforderlich, um den Einsatz von Antibiotika, Antiparasitika und anderen Insektiziden, Akariziden sowie von Hormonen zur Fruchtbarkeitsregulierung in der Tierhaltung und den Eintrag dieser Mittel über die Ausscheidungen der Tiere etc. in die Umwelt zu beschreiben und zu bewerten.
- (3) BVL-Bundesamt für Verbraucherschutz (2009): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der

Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2008. Braunschweig.

- (4) U. Schulte-Oehlmann (2009): Eintragspfade hormonell wirksamer Pflanzenschutzmittel. Arbeitspapier im Rahmen des start₂-Projektes, Frankfurt (unveröff. Manuskript).
- (5) Siehe Anmerkung 4.
- (6) Vgl. Erfahrungen aus Dänemark: B. Hommel und S. Deike (2009): Dänemark ist kein Vorbild. In: DLG-Mitteilungen, Heft 6, S. 54–57.
- (7) Die im Rahmen des Projektes durchgeführte bundesweite Telefonbefragung ergab, dass 80 Prozent der mehr als 500 Landwirte enge Fruchtfolgen, d. h. Fruchtfolgen mit einem Getreideanteil von mehr als 60 Prozent, fahren.
- (8) Neufassung der sogenannten „anderweitigen Verpflichtungen“ im Rahmen der gemeinsamen Regeln für die Direktzahlungen, Artikel 6, Anhang III, vom 31. Januar 2009.
- (9) E. Hoos (2009): Hochtechnologie statt Pflanzenschutzmittel. In: FAZ vom 13. August 2009, S. 16.
- (10) H. Kramer (2009): So reinigen Sie ihre Spritze schnell und effektiv. In: top agrar, Heft 2. Sowie ders.: „Empfehlungen zur verbesserten Handhabung von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Praxis. Vortrag im Rahmen des start₂-Workshops „Innovative Techniken des Pflanzenschutzes“ am 25. Mai 2009 in Kassel. Unveröff. Manuskript. Vgl. auch das Projekt: www.topps-life.org
- (11) Vgl. F. Schneider et al. (2009): Social learning Processes in Swiss Soil Protection – The „From Farmer – To Farmer Project“. In: Human Ecology, 9. July 2009, DOI 10.1007/s1074-009-9262-1.

Autorinnen

Dr. Karin Jürgens
Büro für Agrarsoziologie &
Landwirtschaftskultur (BAL)

Heiligenstädter Str. 2
37130 Gleichen
E-Mail: info@agrarsociologie.de
www.landforscher.de



Dr. Andrea Fink-Keßler
Büro für Agrar- und Regionalentwicklung

Tischbeinstr. 112
34121 Kassel
E-Mail: info@agrar-regional-buero.de
www.landforscher.de

