

# Pflanzenschutz und öffentliche Güter der Agrarlandschaft

von Bärbel Gerowitt und Horst-Henning Steinmann

Der Erhalt seltener Arten der Agrarlandschaft ist ebenso, wie die „Erhaltung der Bekämpfbarkeit von Schadorganismen“ ein öffentliches Gut. Für Strategien zur Erhaltung beider Güter analysiert die Phytomedizin Organismen, Ökosystem und Managementstrategien.

## Der phytomedizinische Blickwinkel

Pflanzenproduktion ist Güterproduktion mit Kulturpflanzen als biologischen Ressourcen auf der Grundlage von Boden- und Standortproduktivität. Das Ziel ist die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln oder Rohstoffen für den Non-Food-Bereich. Der Einsatz von Produktionsfaktoren wie Saatgut, Energie, ggf. Wasser, Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln hilft, die Produktivität zu steigern. Als „Nebenprodukt“ dieser wirtschaftlichen Tätigkeit entstehen agrarisch geprägte Landschaften, deren Wasserhaushalt, Biodiversität und Landschaftsbild durch die jeweilige Nutzung bestimmt wird. Die angebauten Kulturpflanzen müssen sich den Produktionsstandort und die Produktionsressourcen mit anderen Organismen - Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren der Agrarlandschaft - teilen. Die Phytomedizin beschäftigt sich mit deren Biologie und dem Zusammenspiel der Kulturpflanzen mit diesen Organismen

unter der Vorgabe von Produktionszielen. Unter Pflanzenschutz faßt man die Instrumente zum Management der Schaderregerpopulationen zusammen.

## Phytomedizinisch relevante Organismen

Bei der Nutzung von Agrarlandschaften entwickeln sich Organismengemeinschaften, die an diese Nutzung angepasst sind. Besonders gut haben dies Arten bewältigt, die wir als „Schadorganismen“ bezeichnen (Unkräuter, Krankheitserreger (Pilze, Bakterien, Viren), Schädlinge (hauptsächlich Insekten, Schnecken, Kleinsäuger, Vögel)). Aber auch andere Organismen sind spezialisiert auf Agrarökosysteme: Nützlinge, die ihrerseits von landwirtschaftlichen Schädlingen leben, nützliche Organismen, die zum Stoffabbau und -umsatz beitragen und schließlich „Begleiter“, die vom Pflanzenproduktionssystem abhängen, aber für das System weitgehend indifferent sind. „Nützlichkeit“ wird dabei aus dem Blickwinkel des agrarischen

Landnutzers definiert und trifft für alle Ökosystemdienstleistungen von Organismen zu. Die Übergänge zwischen Schaden, Nutzen und Indifferenz sind fließend. Auch sind die Wirkungen nicht immer prägnant sichtbar. Die Pflanzenproduktion beruht in erheblichem Umfang auf dem lautlosen „Funktionieren“ der vielfältigen Vernetzungen und Verknüpfungen der Organismen im Agrarökosystem. Diese werden auch als Ökosystemdienstleistungen bezeichnet.

Es ist offensichtlich, dass für den Landwirt die phytomedizinisch relevanten Organismen im Vordergrund stehen, verursachen sie doch Ertragsausfälle, die deutlich sichtbar und messbar sind. Die Schadwirkung kann dabei ganz unterschiedlich ausfallen; sie umfasst die Spanne von kurzfristig heftigen Schäden ohne Dauerwirkung am Standort bis zu einer schwachen Wirkung, die sich aber langfristig am Standort akkumuliert. Sie betrifft die erzeugten Mengen sowohl wie deren Produkt- und Prozessqualität. Die Nutzwirkung ist dagegen weniger gut dokumentiert, besonders im Hinblick auf das einzelne Feld oder den Betrieb.



Deutlich komplizierter wird die Sicht, wenn weitere anthropogene Leitbilder wie Seltenheit und Schönheit hinzu kommen. Seltene Unkrautarten haben ein hohes gesellschaftliches Ansehen und der Feldhamster, der vor wenigen Jahrzehnten noch als Schädling galt, steht mittlerweile unter Schutz. Dieser Leitbildeinfluss betrifft vor allem Pflanzen und Tiere der Agrarlandschaft, bei Pilzen und Bakterien ist er bisher nicht zu finden.

## Strategien und Entscheidungen

Phytomedizinische Abwägungen spielen bei nahezu allen Ackerbaumaßnahmen landwirtschaftlicher Kulturen eine große Rolle. Vorbeugende Maßnahmen sollen das Risiko der Vermehrung von Schadorganismen vermindern. Zu den vorbeugenden Maßnahmen gehören: eine geeignete Fruchtfolge, angepasste Bodenbearbeitung, angepasste Düngung, Aussaat, Sortenwahl und Hygienemaßnahmen. Diese Instrumente sind indirekt und langfristig wirksam. Sie verursachen Kosten in Form von entgangenen Erlösen höherwertiger Fruchtarten, erforderlichen Spezialtechniken, einer möglicherweise geringeren Ertrags- und Qualitätsleistung, höhere Arbeitserledigungskosten und Rüstzeiten. Darüber hinaus ist die Wirkung einzelner Maßnahmen oft nicht direkt sichtbar und eine unmittelbare, sicher eintretende und ausreichende Wirkung kann nicht fest eingeplant werden. In Folge davon sind Ackerbausysteme, die auf vielen vorbeugenden Instrumenten basieren, betriebswirtschaftlich weniger attraktiv als phytomedizinisch riskante Strategien, die auf eine Erlösmaximierung setzen. Solche zweifelsfrei hochproduktiven Ackerbausysteme basieren in großem Maße auf dem Einsatz des chemischen Pflanzenschutzes, um die Ertragsleistung und die Qualität der Produkte langfristig zu sichern. Dadurch ermöglichen es insbesondere Pflanzenschutzmittel, Produktionssysteme riskanter zu gestalten, d.h. vorbeugende Maßnahmen weitgehend zu vernachlässigen. Die Produzenten werden mit der Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln letztendlich auch ermuntert, den Schadorganismen vorrangig mit direkten Pflanzenschutzverfahren zu begegnen anstatt sich auf die unsicheren und mühevollen indirekten Instrumente zu verlassen.

Während vorbeugende Maßnahmen also eher zu Vielfalt in den Anbausystemen führten, führt Pflanzenschutzmitteleinsatz meistens zu ihrer Vereinfachung. Das ist

aber keine zwangsläufig ablaufende Kette; natürlich werden auch Pflanzenschutzmittel in vielfältigen Systemen eingesetzt – auf lange Sicht sind sie hier aber weniger notwendig.

## Konsequenzen für Organismengemeinschaften

Die Gestaltung von Ackerbausystemen hat ökosystemare Konsequenzen auf der Populationsebene der Organismen. Durch wiederholte Anwendungen ackerbaulicher Maßnahmen wird ein Selektionsdruck erzeugt. Je höher der Selektionsdruck, beispielsweise durch vereinfachte Fruchtfolgen mit dem stets wiederholten Anbau der gleichen Feldfrucht, umso mehr profitieren spezialisierte Organismen, deren Populationen oftmals dramatisch zunehmen. Populationen anderer, weniger gut angepasster Organismen halten diesem Druck hingegen nicht stand und nehmen in ihrem Umfang ab. Obwohl sich dieses Phänomen in der Regel auf Arten auswirkt, so ist doch besser von Organismen die Rede, da Selektionsprozesse auch unterhalb der Artebene wirken können. Selektion wirkt häufig auf Rassen und Pathotypen innerhalb der Erregerarten, z. B. bei pilzlichen Schaderregern. Diejenigen Organismengruppen, die weniger gut angepasst sind, nehmen ab. Das gilt gleichermaßen für Schadorganismen, nützliche und indifferente Arten.

Phytomedizinisch riskante Produktionssysteme haben demzufolge häufig diese Auswirkungen:

- Einzelne Arten bzw. Biotypen unter den Schadorganismen nehmen stark zu
- Nutzorganismen nehmen tendenziell ab
- indifferente Organismen nehmen stark ab

Diese Auswirkungen sind hier nicht zum ersten Mal beschrieben; ganz im Gegenteil es handelt sich quasi um Allgemeinplätze. Wichtiger ist es daher darauf hinzuweisen, dass diese ökosystemaren Wirkungen nicht nur direkter Art sind, d. h. auf Wirkungen der Präparate des Pflanzenschutzes beruhen, sondern auch indirekt wirken, indem durch die Verfügbarkeit der Pflanzenschutzmittel die Voraussetzungen für selektierende Ackerbausysteme geschaffen werden.

Pflanzenschutz ist also ein zentrales Element, das innerhalb der pflanzlichen Pro-



Foto © Jan Freese



© BLE / Bonn, Foto Thomas Stephan



© BLE / Bonn, Foto Thomas Stephan

duktion auf verschiedenen Ebenen wirkt. Im folgenden Abschnitt soll gezeigt werden, wie diese Wirkungen das Prinzip der öffentlichen Güter betreffen.

## Öffentliche Güter im Pflanzenschutz

Das Prinzip der Öffentlichen Güter kann hier nicht in allen Einzelheiten erklärt werden. Dazu sei auf andere Quellen in dieser Ausgabe verwiesen. In diesem Beitrag sollen darunter Güter und Leistungen verstanden werden, die mit dem Pflanzenschutz in einem agrarökologischen Kontext einhergehen und nicht einzelnen Nutzern zugeordnet werden können. Vielmehr haben auf diese Güter und Leistungen auch andere Nutzer – seien es andere Landwirte oder die Allgemeinheit – einen Anspruch. Die Einschränkung auf





Agrarökologie macht deutlich, dass Güter der menschlichen Gesundheit, die im Zusammenhang mit dem Pflanzenschutz durch Exposition oder Rückstände beeinträchtigt werden können, hier nicht betrachtet werden. Diese Güter werden bereits im Zulassungsverfahren ausführlich bewertet. Bei der Zulassung werden auch Auswirkungen

den näher darauf eingehen wollen. Dies soll auf den Ebenen der Organismen und des Managements geschehen.

## Organismen

Unter den aus phytomedizinischer Sicht relevanten Organismen sind zunächst Arten interessant, die in traditionellen Agrarlandschaften gute Bedingungen fanden, die aber in zeitgenössischen Ackerbausystemen kaum noch eine Lebensgrundlage haben.

Im Grunde sind alle Ag-

mit der rarnutzung assoziierten nützlichen und indifferenten Arten öffentlichen Gütern zu zurechnen.

Einige dieser Arten waren vormals als

Schadorganismen angesehen, sind dies mittlerweile aufgrund ihres geringen Vorkommens aber nicht

mehr. Sie sollen aus Gründen des Naturschutzes oder auch des Ressourcenschutzes nicht noch stärker gefährdet werden. Dies gilt z.B. für alle seltenen oder selten gewordenen Ackerunkräuter.

Die Kornrade früher gefürchtetes Ackerunkraut - heute eine seltene und geschützte Art

Sie sind eindeutig Produkte einer bestimmten Landnutzung, deren letzte Vorkommen den Charakter eines öffentlichen Gutes haben. Im Einzelfall können sich derartige Populationen allerdings erholen und wieder ein bekämpfungswürdiges Ausmaß erreichen.

Das Vorkommen seltener Arten steht in der Öffentlichkeit in besonders großem Ansehen. Auch die Tiere der Agrarlandschaft werden als öffentliche Güter wahrgenommen. Mikroorganismen der Agrarlandschaft, z.B. im Boden vorkommende, werden hingegen mit deutlich weniger Wertschätzung betrachtet, obwohl sie von bemerkenswertem gesellschaftlichen Wert sein können.

Sie sind eindeutig Produkte einer bestimmten Landnutzung, deren letzte Vorkommen den Charakter eines öffentlichen Gutes haben. Im Einzelfall können sich derartige Populationen allerdings erholen und wieder ein bekämpfungswürdiges Ausmaß erreichen.

Das Vorkommen seltener Arten steht in der Öffentlichkeit in besonders großem Ansehen. Auch die Tiere der Agrarlandschaft werden als öffentliche Güter wahrgenommen. Mikroorganismen der Agrarlandschaft, z.B. im Boden vorkommende, werden hingegen mit deutlich weniger Wertschätzung betrachtet, obwohl sie von bemerkenswertem gesellschaftlichen Wert sein können.

Zunächst ungewohnt ist es für uns, die Schadorganismen ebenfalls als Öffentliche Güter zu betrachten. Es klingt zunächst absurd, wenn sogar diejenigen betrachtet werden sollen, die stark zu genommen haben, massive Schäden verursachen und mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden müssen. Dennoch ist es gerechtfertigt, auch diese Organismen nicht nur in betrieblicher Ebene zu betrachten (Landwirt, Feld, Population), sondern auch mit ihrer öffentlichen Eigenschaft wahrzunehmen.

Eine wichtige Entwicklung ist im Moment die Zunahme einzelner Schadorganismen – nämlich solcher die besonders angepasst an spezialisierte Produktionssysteme sind (Beispiele: Ungrasarten im Getreide, Schadinsekten im Raps). Diese Erregerpopulationen erfordern in phytomedizinisch risikoreichen Ackerbausystemen einen massiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Dabei ist Pflanzenschutzmittel nicht gleich Pflanzenschutzmittel – in allen Präparategruppen (Herbizide, Insektizide, Fungizide) gibt es verschiedene Wirkstoffe, die jeweils an unterschiedlichen Stellen in den Stoffwechsel der Schadorganismen eingreifen und diese auf verschiedene Weise abtöten. In Abhängigkeit vom Wirkungsmechanismus kann bei den Wirkstoffen ein Wirkungsverlust durch Resistenz der Schadorganismen eintreten. Resistenz betrifft in der Regel nicht komplette Arten, sondern Populationen dieser Arten und entsteht durch Selektion und Mutation. Bei fortdauerndem Selektionsdruck verdrängen die resistenten Biotypen die sensitiven. Derartige Phänomene machen seit einiger Zeit Schwierigkeiten bei der Aufrechterhaltung riskanter Produktionssysteme im Ackerbau (Rapsgranzkäfer, Ungräser, Getreidepathogene). Es wirken also gleichgerichtete Selektionsmechanismen, die wir von der Artebene kennen, bei steigendem Selektionsdruck auf Genotypenebene. Da viele dieser von Resistenzen betroffenen Schaderreger mobil sind und nicht vor den Feldgrenzen haltmachen, gehören sie nicht dem einzelnen Bewirtschafter, sondern auch seinen Kollegen. In dem Fall, dass die Bekämpfbarkeit der Erregerpopulationen und damit die Aufrechterhaltung der Produktion einzelner Agrarerzeugnisse beeinträchtigt ist, ergibt sich sogar eine öffentliche Dimension.

## Management

Aufgrund des anhaltenden Trends zur Vereinfachung der Ackerbausysteme ändern sich die Lebensbedingungen für alle

Organismen der Agrarlandschaft. Arten, die im Rückgang begriffen sind und aus gesellschaftlichen Gründen erhalten werden sollen, benötigen zum Überleben Managementmethoden, die möglicherweise der heute vorherrschenden Ackerbaupraxis entgegenstehen. Diese sind deshalb nur mit höheren Kosten zu erreichen. Wir können also nicht davon ausgehen, dass sich Öffentliche Güter langfristig weiterhin von selber in ausreichender Menge einstellen. Dafür dass sie erhalten werden können, werden Anbaumethoden benötigt, die ihr Überleben in rationalen Populationsgrößen sichern – nicht zu viel aber eben auch nicht zu wenig. Es ist zu prüfen, inwieweit solche Anbaumethoden (Fruchtfolge u.a.) auch das lautlose „Funktionieren“ der Agrarökosysteme unterstützen, verbessern oder behindern. Hier sind alle Formen der Ökosystemdienstleistungen relevant: Ab- und Umbau organischer Substanz, Samenprädation, Bestäubung - um nur einige zu nennen. Auch Resistenzen gegenüber Pflanzenschutzmitteln sind mit der Vereinfachung der Anbaumethoden eng verknüpft. Bei hohem Selektionsdruck wegen einseitiger Managementmethoden passen sich Schadorganismen stärker an – das gilt für die Populations- wie auch die Resistenzentwicklung. Prinzipiell haben alle Schadorganismen das Potential, sich anzupassen. Dies kann schneller oder langsamer er-

folgen, je nach populationsdynamischen Eigenschaften der Art. Das betrifft auch andere Bereiche, z.B. durch züchterische Fortschritte erstellte neue Sorten – das Potential der Anpassung durch neue Biotypen bei den Schadorganismen ist stets gegeben. Gegenüber Pflanzenschutzmitteln ist die Situation insofern dramatisch als die Anwendungsbreite und -intensität weniger Wirkmechanismen in wenigen Kulturen besonders hoch ist. Verbesserte Methoden beim Pflanzenschutzmitteleinsatz können die Resistenzentwicklung jedoch verzögern. Hier ist besonders der Wechsel von verschiedenen Wirkstoffen zu nennen. Langfristig effizienter ist die Kombination mit möglichst vielen vorbeugenden Maßnahmen, um bereits die Schadorganismenpopulationen gering zu halten und die Empfindlichkeit gegenüber Pflanzenschutzmitteln zu erhalten.

### Fazit

Organismen in Agrarsystemen haben ebenso den Charakter Öffentlicher Güter, wie Eigenschaften von Schadorganismenpopulationen. Der Sachverhalt „Erhaltung der Bekämpfbarkeit von Schadorganismen“ hat damit ebenso Charaktereigenschaften eines öffentlichen Gutes, wie die Bewahrung von Vorkommen seltener Arten. Genaugenommen stehen dahinter

vergleichbare Prozesse: der erste läuft auf der Artebene, der zweite auf der Biotypenebene ab. In beiden Fällen sind die Populationsentwicklungen entscheidend. Der eine Prozess ist charakterisiert durch Seltenheit von einigen Arten zulasten häufigerer Arten, der andere durch Seltenheit einer Eigenschaft (Empfindlichkeit) zulasten einer anderen Eigenschaft (Resistenz). Auch Gegenmaßnahmen beruhen auf dem gleichen Instrumentarium, indem in die Populationsentwicklungen steuernd eingegriffen wird. Diese Gegenmaßnahmen werden sich aber in Details unterscheiden. Gemeinsam ist ihnen, dass sie höheren Aufwand verlangen und kurzfristig auch weniger Produktivität, d.h. Nahrungsmittel- und Rohstoffproduktion bedingen. Langfristig erscheinen diese Maßnahmen in einem etwas besseren Licht, weil sie die Bewirtschaftbarkeit der Systeme, die Erhaltung von Biodiversität und wahrscheinlich auch wichtige Ökosystemleistungen gewährleisten. Je nachdem wie stark vorbeugende Maßnahmen eingesetzt werden, wird es auch Auswirkungen auf andere Bereiche geben: vielfältige Fruchtfolgen ändern z. B. das Landschaftsbild. Wenn weniger Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden können, wirkt dies natürlich auch stark auf die abiotischen Umweltrisiken, die mit Pflanzenschutzmitteln einhergehen. Das wäre ein vorteilhafter Nebeneffekt.

Lange Zeit eine Plage und ein gefürchteter Getreideschädling, heute eine seltene und geschützte Art: Der Feldhamster.



Foto (GNU) Kazanski, Wikipedia

### Autor/innen:

Prof. Dr. Bärbel Gerowitt,

Universität Rostock, Institut für Landnutzung – Phytomedizin und Vorsitzende des Beirates für Biodiversität und genetische Ressourcen des BMELV und



und Dr. Horst-Henning Steinmann,

Georg-August Universität Göttingen, Forschungs- und Studienzentrum Landwirtschaft und Umwelt



# **LandInForm Spezial 01**

Öffentliche Güter und Gemeinwohlleistungen der Landwirtschaft

**Sept. 2010**

**Auszug**

**Herausgeber:**  
**Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume**  
**dvs@ble.de**  
**[www.land-inform.de](http://www.land-inform.de)**