

23. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung

13. November 2014

Congress Center der Messe Erfurt GmbH
Gothaer Straße 34
99094 Erfurt

Vorträge

Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390
Mail: pressestelle@tll.thueringen.de

November 2014

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der foto-mechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Novellierung der Düngeverordnung - Aktueller Stand der Diskussion <i>Dr. Peter Oswald</i>	5
Umsetzung des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Konsequenzen für die Praxis <i>Dr. Wolfgang Zornbach</i>	10
Rohproteingehalte von Winterweizen - Wie weiter mit der N-Düngung? <i>Hubert Heß und Dr. Wilfried Zorn</i>	17
Gelbrost - Erkenntnisse aus der Epidemie von 2014 <i>Katrin Gößner</i>	26
Das „Bienensterben“ - Hausgemacht oder Fremdeinwirkung? <i>Dr. Gerhard Liebig</i>	30
Untersuchungen zur Düngemittelqualität in Thüringen unter Berücksichtigung der Uran- und Cadmium-Gehalte von Phosphatdüngern <i>Dr. Volkmar König, Ronald Riedel, Dr. Matthias Leiterer und Dr. Wilfried Zorn</i>	38
Glyphosat - Aktueller Stand der Diskussion <i>Katrin Ewert</i>	49

Novellierung der Düngeverordnung - Aktueller Stand der Diskussion

Dr. Peter Oswald (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft)

Evaluierung der Düngeverordnung

Die Düngeverordnung regelt die „Gute fachliche Praxis“ bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und dient dem Vermindern von stofflichen Risiken durch die Anwendung dieser Stoffe. Die Verordnung ist zugleich wesentlicher Bestandteil des deutschen Aktionsprogramms zur Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie. Nach den Vorgaben der Richtlinie verpflichtet sich Deutschland, die Düngeverordnung in vierjährigen Abständen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen. Das von der EU-Kommission akzeptierte Aktionsprogramm ist Ende 2013 ausgelaufen.

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hatte eine Bund-/Länder-Arbeitsgruppe mit der Evaluierung der Düngeverordnung beauftragt. Die Gruppe hat Empfehlungen zur Überarbeitung der Düngeverordnung vorgeschlagen. Die Ergebnisse der Evaluierung wurden der EU-Kommission und betroffenen Verbänden (DBV, BBV, BDE, VDLUFA u. a.) sowie Beiräten (Wissenschaftlicher Beirat für Düngungsfragen, Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik) vorgestellt.

Auf der Grundlage der Evaluierungsergebnisse hat das BMEL einen Entwurf für eine neue Düngeverordnung erstellt. Zurzeit befindet sich die Novelle in der Schlussphase der Resortabstimmung.

Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie

Da die Düngeverordnung in Deutschland wesentliche Teile der EG-Nitratrichtlinie umsetzt, finden auch intensive Gespräche mit der EU-Kommission statt. Mit Blick auf die festgestellte Nitratbelastung der Grundwasserkörper in Deutschland haben die bisherigen Bestimmungen der Düngeverordnung aus Sicht der EU-Kommission nur zu unwesentlichen Verbesserungen geführt. Daher seien zusätzliche Maßnahmen im Bereich der landwirtschaftlichen Düngung notwendig, um die Ziele der EG-Nitratrichtlinie und der EU-Wasserrahmenrichtlinie in einem überschaubaren Zeitraum zu erreichen. Die EU-Kommission fordert deshalb zusätzliche Maßnahmen und hat Mitte Oktober 2013 gegen Deutschland ein Vertragsverletzungsverfahren wegen unzureichender Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie eingeleitet.

Aus Sicht der EU-Kommission bestehen in Deutschland unzureichende Regelungen in Bezug auf:

- die Begrenzung des Ausbringens von Düngemitteln auf landwirtschaftlichen Flächen hinsichtlich Mengen und Zeiträume;
- das Fassungsvermögen und die Bauweise von Behältern zur Lagerung von Dung;
- das Einhalten der Höchstmenge von 170 kg N/ha in Form von Dung;
- das Ausbringen von Düngemitteln auf stark geneigten Flächen;
- das Ausbringen von Düngemitteln auf wassergesättigten, überschwemmten, gefrorenen oder schneebedeckten Böden und
- das Ausbringen von Düngemitteln in der Nähe von Wasserläufen.

Regelungsinhalte der Novelle der Düngeverordnung

Das BMEL hat gemeinsam mit den Ländern Vorschläge zur Weiterentwicklung der Düngeverordnung erarbeitet, mit denen auch den Forderungen der EU-Kommission weitgehend entsprochen wird. Die Vorschläge betreffen im Wesentlichen folgende Regelungsbereiche der Düngeverordnung:

1. Konkretisierung und bundeseinheitliche Regelung der Düngebedarfsermittlung für Stickstoff auf Acker- und Grünland

Gegenüber der bisher geltenden Düngeverordnung werden die Vorgaben für die Düngebedarfsermittlung vor allem für Stickstoff deutlich konkretisiert. Gemeinsam mit den Ländern wurden bundeseinheitliche Stickstoffbedarfswerte für alle wichtigen landwirtschaftlichen Kulturen erarbeitet. Die Anpassung an die jeweiligen Ertragserwartungen und Standortbedingungen erfolgt über einheitliche Zu- oder Abschläge.

Der ermittelte Düngebedarf ergibt eine standortbezogene Obergrenze der zulässigen Stickstoffmenge, die nur in Ausnahmefällen aufgrund eintretender Witterungsereignisse oder der Bestandesentwicklung überschritten werden darf. Damit wird sichergestellt, dass einerseits die Düngebedarfsermittlung seitens der Landwirte mit der erforderlichen Sorgfalt erfolgt und andererseits Nährstoffverluste durch bewusstes Verhalten verhindert werden.

Nachdem der Düngebedarf ermittelt wurde, ist zu unterscheiden, mit welchen Düngemitteln der Bedarf gedeckt werden soll. Die mit mineralischen Düngemitteln aufgebrauchten Stickstoffmengen sind im Jahr der Anwendung aufgrund ihrer Beschaffenheit und leichten Aufnahme durch die Pflanzen in voller Höhe anzusetzen. Bei organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln ist nicht die gesamte aufgebrauchte Stickstoffmenge im Jahr der Anwendung pflanzenverfügbar. Die Verordnung wird daher für organische und organisch-mineralische Düngemittel auch Mindestwerte für die Anrechnung auf den Düngebedarf vorgeben. Neu ist auch die Anrechnung der Nachlieferung von Stickstoff aus den im Vorjahr mit organischen oder organisch mineralischen Düngemitteln in Höhe von 10 % der aufgebrauchten Gesamtstickstoffmenge.

2. Präzisierung der bestehenden Beschränkungen für das Aufbringen von stickstoff- und phosphathaltigen Düngemitteln auf überschwemmt, wassergesättigten, gefrorenen oder schneebedeckten Boden

Ziel der Regelung ist es, dass bei der Düngung das Risiko des Abschwemmens von stickstoff- und phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln reduziert wird. Die Bestimmungen sollen künftig für alle Stoffe, die Stickstoff und Phosphat enthalten, gelten. Anders als bisher wird künftig das Aufbringen auf schneebedeckten Boden unabhängig von der Schneehöhe untersagt, da auch bei geringer Schneebedeckung Abschwemmungen von Stickstoff und Phosphat in Oberflächengewässer mit der Schneeschmelze - insbesondere bei Regen - erfolgen können. Neu geregelt wird auch das Aufbringungsverbot auf gefrorenen Böden, das nur dann zulässig, wenn der Boden trocken, durch Auftauen aufnahmefähig wird, ein Abschwemmen nicht zu besorgen ist und andernfalls, z. B. bei einer späteren Düngung auf nicht gefrorenen Boden, die Gefahr der Bodenverdichtung bestehen würde. Zusätzlich soll die Menge bei einer Ausbringung auf gefrorenen Boden auf 60 Kilogramm Gesamtstickstoff begrenzt werden.

3. Verlängerung der Zeiträume, in denen keine stickstoffhaltigen Düngemittel aufgebracht werden dürfen

Nach der EG-Nitratrichtlinie sind Zeiträume vorzusehen, in denen keine Düngemittel ausgebracht werden dürfen. Die Vorgaben der Richtlinie wurden durch EuGH-Urteile dahingehend präzisiert, dass Verbotszeiträume für alle stickstoffhaltigen Düngemittel vorzuschreiben sind, also auch für Festmist und Kompost. Aufgrund der Forderungen der EU-Kommission nach längeren Sperrfristen für die Düngung im Herbst und Winter sind Verlängerungen wie folgt vorgesehen:

- Auf Ackerland soll die Sperrfrist nach der Ernte der Hauptfrucht beginnen, beim Anbau von Wintergerste, Winterraps, Zwischenfrüchten und Feldfutter am 1. Oktober, beim Anbau von Gemüsekulturen am 1. Dezember.
- Auf Grünland soll die Frist am 1. November beginnen.
- Abweichend davon ist für die Aufbringung von Festmist von Huf- und Klauentieren und Kompost auf Acker- und Grünland der Beginn der Sperrfrist am 15. November vorgesehen.
- In allen Fällen endet die Sperrfrist einheitlich am 31. Januar.
- Um regionalen und klimatischen Bedingungen sowie Witterungseinflüssen Rechnung tragen zu können, sollen die zuständigen Stellen der Länder die Möglichkeit erhalten, den jeweiligen Beginn der Sperrzeit um bis zu vier Wochen verschieben zu können. Die Gesamtdauer darf nicht verkürzt werden. In solchen Fällen verschiebt sich somit auch das Ende der Sperrfrist.

4. Beschränkung der Herbstdüngung beim Anbau von Wintergerste, Winterraps, Zwischenfrüchten und Feldfutter

Bereits nach der geltenden Düngeverordnung dürfen nach der Ernte der Hauptfrucht angebaute Kulturen nur dann mit Stickstoff gedüngt werden, wenn ein konkreter Düngbedarf vorliegt. Da Stickstoff, der von den angebauten Kulturen nicht aufgenommen wird, im Spätherbst und Winter einem hohen Risiko der Auswaschung ausgesetzt ist, soll mit Blick auf die unzureichende Verbesserung der Nitratgehalte in den Grundwasserkörpern die zulässige Ausbringungsmenge gegenüber der derzeit geltenden Regelung auf höchstens 30 kg Ammoniumstickstoff oder 60 kg Gesamtstickstoff verringert werden. Ein Aufbringen von Stickstoff allein zur Strohdüngung im Herbst soll künftig nicht mehr zulässig sein. Bei der Einarbeitung von Stroh und nachfolgendem Anbau einer Zwischenfrucht kann jedoch Stickstoff gedüngt werden.

5. Ausweitung der Abstände für die Stickstoff- und Phosphatdüngung in der Nähe von Gewässern und auf Flächen mit Hangneigung zu Gewässern

Zum Schutz oberirdischer Gewässer vor Nährstoffeinträgen werden die bestehenden Regelungen beibehalten. Sie gelten künftig jedoch für alle stickstoff- oder phosphathaltigen Stoffe. Die Mindestabstände für die Aufbringung an Gewässern werden zudem vergrößert. So sollen künftig bei Hangneigungen bis 10 % in Abhängigkeit von der Ausbringungstechnik mindestens vier Meter Abstand eingehalten werden, bei Hangneigungen über 10 % mindestens fünf Meter. Ein Verbot der Düngung auf Flächen mit mehr als 15 % Hangneigung ist nicht vorgesehen.

Im Zusammenhang mit der Abstandsregelung sollte von betroffenen Landwirten auch geprüft werden, ob die Anlage von Pufferstreifen an Gewässern im Rahmen des Greening für ihren Betriebe eine sinnvolle Maßnahme darstellen würde. Solche Pufferstreifen werden mit einem Faktor von 1,5 als ökologische Vorrangflächen angerechnet und sind aktiver Gewässerschutz.

Neu ist auch, dass künftig ein Abschwemmen von Nährstoffen auf benachbarte Flächen zu vermeiden ist. Hierdurch sollen insbesondere Nährstoffausträge und eine Überdüngung dieser Flächen und damit einhergehende Gefahren für den Biotop- und Gewässerschutz verhindert werden.

6. Fortentwicklung des Nährstoffvergleichs

Das Verfahren zur Berechnung des Nährstoffvergleichs wird weiterentwickelt. Dies dient der besseren Erfassung innerbetrieblicher Nährstoffkreisläufe. Für Flächen, auf denen Grundfutter für Wiederkäuer erzeugt wird, ist künftig die Nährstoffabfuhr über die Nährstoffaufnahme der Tiere aus dem Grundfutter zu ermitteln. Dabei sollen auch Nährstoffverluste im begrenzten Umfang anrechnungsfähig sein. Das Verfahren wurde über mehrere Jahre erfolgreich in Bayern angewendet und hat sich bewährt.

Wie bisher können im Einzelfall nach Vorgabe oder in Abstimmung mit der nach Landesrecht zuständigen Stelle unvermeidliche Verluste berücksichtigt werden. Die bisher anrechenbaren Nährstoffverluste in Betrieben mit Gemüseanbau liegen jedoch deutlich niedriger. Künftig kann nur noch ein unvermeidlicher Verlust in Höhe von 60 kg Stickstoff je Hektar und Jahr als Abschlag im jährlichen Nährstoffvergleich berücksichtigt werden.

7. Einführung bundeseinheitlicher Vorgaben für das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern

Nach den Vorgaben der EG-Nitratrichtlinie müssen Vorgaben für das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern erlassen werden. Das Volumen muss dabei mindestens so bemessen sein, dass die während der Zeiträume, in denen kein Aufbringen nicht gestattet ist, im Betrieb anfallenden Wirtschaftsdünger dort gelagert werden können. Die Vorgaben waren bisher in wasserrechtlichen Regelungen der Länder enthalten und sollen nun in eine bundeseinheitliche Regelung überführt werden. An der bisherigen Vorgabe, dass mindestens sechs Monate Lagerdauer für flüssige Wirtschaftsdünger vorgehalten werden müssen, wird auch weiter festgehalten.

Sofern Betriebe jedoch keine eigenen Aufbringungsflächen oder einen Viehbestand mit mehr als drei Großvieheinheiten je Hektar besitzen, muss künftig nach einem fünfjährigen Übergangszeitraum mindestens eine Lagerkapazität für den Wirtschaftsdüngeranfall von neun Monaten nachgewiesen werden. Zudem wird erstmalig eine Mindestlagerkapazität von vier Monaten für Festmist eingeführt.

Zum weiteren Verfahren

Nach Abschluss der Ressortabstimmung erfolgt die Anhörung der Länder und Verbände zum Verordnungsentwurf. Sie soll noch im November 2014 beginnen. Anschließend sind die Notifizierung bei der EU und die Durchführung der Strategischen Umweltprüfung vorgesehen. Dafür muss jeweils eine Dauer von mindestens drei Monaten eingeplant werden. Beide Verfahren können jedoch parallel erfolgen. Die Befassung im Bundesrat strebt man für das 2. Quartal 2015 an.

Die praktische Düngung wird somit im Jahr 2015 noch nach den Vorgaben der derzeit geltenden Düngeverordnung erfolgen.

*Autor: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Dr. Peter Oswald
Referat 511, Pflanzenbau
Rochusstraße 1
53123 Bonn*

Umsetzung des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Konsequenzen für die Praxis

Dr. Wolfgang Zornbach (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft)

Dieser Text entspricht weitgehend der Zusammenfassung des am 10. April 2013 vom Bundeskabinett beschlossenen Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

A. Der Nationale Aktionsplan

Einleitung

Pflanzenschutz ist notwendig, um unsere Pflanzen, besonders die Kulturpflanzen, vor Krankheiten, Schädlingen und nichtparasitären Einflüssen zu schützen. Er entfaltet seinen Wert und Nutzen für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Gartenbau insbesondere dadurch, dass Ernte- und Lagerverluste vermieden und die Qualität der pflanzlichen Produkte gesichert werden. Pflanzenschutz hat auch einen nicht unerheblichen gesamtgesellschaftlichen Nutzen. Er trägt zur Sicherung der betrieblichen Einkommen in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau bei und damit auch zur Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum. Er ist ein wichtiger Faktor zur Steigerung der Effizienz der eingesetzten Ressourcen (wie Arbeitskraft, Saatgut, Energie, Düngemittel, Wasser) für die pflanzliche Produktion auf der Fläche und zur Sicherung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit dieser Produkte.

Die Durchführung des Pflanzenschutzes und insbesondere die Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind in Deutschland auf der Grundlage von EU-Recht umfassend und auf einem hohen Schutzniveau für Mensch, Tier und Naturhaushalt einschließlich Oberflächen- und Grundwasser geregelt. Auch Vorschriften anderer Rechtsbereiche, wie des Wasser-, Naturschutz-, Chemikalien-, Gefahrstoff-, Gentechnik-, Transport- oder Lebensmittelrechts, nehmen Bezug auf Fragen des Pflanzenschutzes und des Umgangs mit Pflanzenschutzmitteln.

Dennoch wird in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union in unterschiedlichem Umfang festgestellt, dass trotz aller rechtlicher Vorgaben Pflanzenschutzmittel in Gewässern zu finden sind, Schäden an Bienen oder Wirbeltieren auftreten und Rückstandshöchstgehalte für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in Lebensmitteln überschritten werden. Die immer noch anhaltende Abnahme der biologischen Vielfalt in unserer Kulturlandschaft wird neben vielen anderen Faktoren auch durch Pflanzenschutzmaßnahmen beeinflusst.

Diese Tatsachen haben den Gesetzgeber der Europäischen Union dazu bewogen, allen Mitgliedstaaten in Artikel 4 der Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für eine nachhaltige Verwendung von Pestiziden (Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie) aufzuerlegen, als Ergänzung zu den rechtlichen Regelungen einen Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu erarbeiten, konsequent umzusetzen und bei Bedarf weiterzuentwickeln. Der Nationale Aktionsplan setzt auf eine freiwillige Umsetzung der Maßnahmen und versucht Anreize zu geben. Auf ordnungsrechtliche Maßnahmen, die über das geltende Recht hinausgehen, wird bewusst verzichtet.

Der Aktionsplan geht gezielt auf die Reduktion der mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt ein. Im Mittelpunkt stehen dabei der integrierte Pflanzenschutz und der ökologische Landbau. Dort wird vornehmlich auf präventive und nichtchemische Maßnahmen und - falls notwendig - die gezielte, bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gesetzt. Dabei sind Pflanzenschutzmittel mit geringem Risiko zu bevorzugen.

Er geht nicht auf pauschale Mengenreduktionen ein. Diese Reduktionen verkaufter Pflanzenschutzmittelmengen lassen die Eigenschaften der Stoffe und die mit ihrer Anwendung verbundenen Risiken unbeachtet. Auch die Vorgabe der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie, die Verwendung bestimmter besonders bedenklicher Wirkstoffe einzuschränken, erfolgt vor dem Hintergrund der Risikominderung.

Durch die Berücksichtigung der gesundheitlichen, sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen der geplanten Maßnahmen bei der Aufstellung und Überprüfung des Nationalen Aktionsplans soll dem Ziel der Nachhaltigkeit Rechnung getragen werden. Der Aufbau des Nationalen Aktionsplans hat im Wesentlichen folgende Gliederung:

1. Ausgangslage
2. Ziele
3. Maßnahmen
4. Indikatoren
5. Berichterstattung und begleitende Maßnahmen.

Ausgangslage

Durch die §§ 4 und 5 des Pflanzenschutzgesetzes vom 6. Februar 2012 wird Artikel 4 der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie umgesetzt. Danach hat die Bundesregierung unter Mitwirkung der Länder und Beteiligung der betroffenen Kreise (besonders Verbände des Verbraucherschutzes, des Umwelt- und Naturschutzes, des Gewässerschutzes, der Landwirtschaft, der Pflanzenschutzmittel herstellenden Industrie und des Pflanzenschutzmittelhandels) einen Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu erarbeiten, um mit dessen Hilfe Risiken und Auswirkungen zu reduzieren, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für Verbraucher, Anwender und den Naturhaushalt entste-

hen. Der Nationale Aktionsplan soll auch unter Berücksichtigung bereits getroffener Risikominderungsmaßnahmen quantitative Vorgaben, Ziele, Maßnahmen und Zeitpläne zur Verringerung der Risiken und Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie auf den Naturhaushalt enthalten.

Er nimmt Erfahrungen aus dem Nationalen Aktionsplan des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz auf, der 2008 mit den Agrarministerinnen und -minister der Länder abgestimmt wurde. Neben den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau umfasst er auch Fragen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf nichtlandwirtschaftlichen Flächen (z. B. kommunale Anwendungen, Sportplätze, für die Öffentlichkeit bestimmte Flächen wie Parks oder Spielplätze, Gleisanlagen, Industrieanlagen) und im Haus- und Kleingartenbereich.

Die Ausgangslage ist im Nationalen Aktionsplan u. a. für die Bereiche Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft, Anwenderschutz, Verbraucherschutz und Schutz des Naturhaushalts beschrieben.

Ziele

Die Zielvorgaben betreffen die Bereiche Pflanzenschutz, Anwenderschutz, Verbraucherschutz und Schutz des Naturhaushalts. Der Aktionsplan verfolgt Globalziele. Diesen Globalzielen ordnen sich spezielle, zum Teil auch quantitativ besser beschreibbare und mit Zeitplänen unterlegte Teilziele unter. Die Globalziele dieses Nationalen Aktionsplans sind:

- Die mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt weiter zu reduzieren. Dazu gehört, dass
 - die Risiken der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für den Naturhaushalt bis 2023 um 30 % verringert wird (Basis Mittelwert der Jahre 1996 bis 2005),
 - die Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen in allen Produktgruppen bei einheimischen und importierten Lebensmitteln bis 2021 auf unter 1 % reduziert werden sollen,
 - die Auswirkungen der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf Anwender, Arbeiter, Bystander und Anwohner weiter herabzusetzen sind.
- Die Einführung und Weiterentwicklung von Pflanzenschutzverfahren mit geringen Pflanzenschutzmittelanwendungen im integrierten Pflanzenschutz und im ökologischen Landbau zu fördern. Dazu gehört, den Anteil praktikabler nichtchemischer Maßnahmen in den integrierten und ökologischen Pflanzenschutzkonzepten, z. B. durch biologische, biotechnische oder mechanische Pflanzenschutzverfahren, weiter auszubauen und die ausreichende Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmittelwirkstoffgruppen für effiziente Resistenzstrategien zu sichern.
- Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß zu begrenzen.
- Die Sicherheit beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln weiter zu entwickeln.

- Die ausgewogene Information der Öffentlichkeit über Nutzen und Risiken des Pflanzenschutzes, insbesondere die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel betreffend, zu verbessern.

Maßnahmen

Zur Erreichung der Ziele des Aktionsplans werden geeignete Maßnahmen durchgeführt. Bund und Länder stellen vor dem Hintergrund ihrer Zuständigkeiten Ressourcen zur Verfügung. Betroffene Verbände und Organisationen unterstützen viele Maßnahmen und tragen mit eigenständigen Beiträgen zur Zielerreichung bei. Beispiele für solche Maßnahmen sind:

Forschung zum integrierten Pflanzenschutz und zum Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

- Förderung von Forschung und Innovationen im Pflanzenschutz, die Weiterentwicklung der Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes und des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau. So beabsichtigt die Bundesregierung, im Rahmen thematisch übergreifender Initiativen mit der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 grundlagennahe und angewandte Forschung zu fördern, die dazu geeignet ist, die Erreichung der Ziele des Nationalen Aktionsplans zu unterstützen.
- Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz werden von öffentlichen Stellen oder Organisationen, die bestimmte berufliche Anwender von Pflanzenschutzmitteln vertreten, entwickelt. Maßgebliche und geeignete Leitlinien werden in den Aktionsplan aufgenommen.
- Die Bundesregierung, die Länder und betroffene Verbände schaffen geeignete Anreize, um die beruflichen Verwender von Pflanzenschutzmitteln zur freiwilligen Umsetzung von kulturpflanzen- oder sektorspezifischen Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz zu veranlassen.

Amtliche Pflanzenschutzberatung der Länder

- Die Länder unterstützen durch eine schlagkräftige und unabhängige Officialberatung im Pflanzenschutz die Inhalte des Nationalen Aktionsplans maßgeblich und stellen für diese Aufgabe ausreichend Ressourcen, insbesondere Personal, zur Verfügung.
- Die Länder erstellen einen Index für die zur Umsetzung des Nationalen Aktionsplans notwendige Beratungskapazität und berichten regelmäßig.

Gewässerschutz und Biodiversität

- Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und die Länder erarbeiten ein Monitoring-Konzept zur Ermittlung der Pflanzenschutzmittel-Belastungssituation von Kleingewässern in der Agrarlandschaft und setzen dieses um.

- Die Länder fördern im Rahmen von Agrar-Umweltprogrammen die Schaffung dauerhaft bewachsener Gewässerrandstreifen von mindestens 5 m Breite an allen Oberflächengewässern, insbesondere in Trinkwasserschutzgebieten, Naturschutzgebieten und in durch Hot-Spot-Analysen identifizierten sensiblen Gebieten.
- Die Bundesregierung und die Länder unterstützen die Einführung von betrieblichen Managementsystemen, die Pflanzenschutzaspekte ebenso berücksichtigen wie Aspekte der Biodiversität und des Gewässerschutzes.
- Bund und Länder identifizieren zeitlich und räumlich definierte Aktionsfelder mit erhöhten Risiken, die mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Verbindung stehen, und erarbeiten/erproben gezielte und angepasste Maßnahmen zur Verbesserung der Situation im Hinblick auf den Gewässerschutz und die Biodiversität, besonders in Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutzgebieten.

Indikatoren

Die Zielerreichung des Nationalen Aktionsplans wird mit Hilfe eines Satzes von Indikatoren und Datengrundlagen kontrolliert. Dabei sind Indikatoren gewählt worden, die einen Bezug zu den Zielen des Nationalen Aktionsplans haben und die es ermöglichen, den Zielerreichungsgrad und damit den Erfolg der Maßnahmen des Aktionsplans zu überprüfen. Hierzu gehören:

Pflanzenschutz

- Situation der amtlichen Pflanzenschutzberatung (Offizialberatung) in den Ländern (Beratungsindex).
- Anteil der Betriebe mit Anbau nach kulturpflanzen- oder sektorspezifischen Leitlinien im integrierten Pflanzenschutz.
- Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln.
- Anteil der Fläche / Betriebe mit ökologischem Anbau.
- Flächeneffizienz und Ertragssicherheit.

Verbraucherschutz

- Quote der Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen.

Naturhaushalt

- Relatives Risikopotenzial für den Naturhaushalt im Vergleich zur Basis (Mittelwert der Jahre 1996 bis 2005 = 100 %).
- Anteil von Gewässern mit dauerhaft bewachsenen Gewässerrandstreifen an Oberflächengewässern in der Agrarlandschaft.

Begleitend werden auch Indikatoren verfolgt, die bereits in anderen Bereichen genutzt werden, wie der Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt (Trends der Populationen ausgewählter Vogelarten in Agrarlandschaften). Wichtige Datenquellen sind Absatz- und Anwendungsdaten zu Pflanzenschutzmitteln sowie Daten aus dem Statusbericht Biologischer Pflanzenschutz.

Berichterstattung und begleitende Maßnahmen

Die Berichterstattung und Evaluierung des Nationalen Aktionsplans erfolgt durch die Bundesregierung. Die Länder wirken mit und die betroffenen Verbände beteiligen sich. Das Forum zum Nationalen Aktionsplan (Bundes- und Länderbehörden, alle betroffenen und beteiligten Verbände) wird einmal jährlich über die Fortschritte informiert und erarbeitet Vorschläge für die Weiterentwicklung. Die Ergebnisse kommen auch regelmäßig auf der Internetseite des Nationalen Aktionsplans (www.nap-pflanzenschutz.de) zur Darstellung. Ein schriftlicher Bericht über die vorausgegangenen vier Jahre wird im Abstand von 5 Jahren erstellt. Der erste Entwurf ist damit zum 31. Juni 2017 für die Jahre 2013 bis 2016 fällig. Es wird ein wissenschaftlicher Beirat eingerichtet. Verbände und Organisationen können mit Selbstverpflichtungen und Beiträgen die Zielerreichung des Nationalen Aktionsplans unterstützen.

B. Konsequenzen für die landwirtschaftliche und gärtnerische Praxis

Der Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln richtet sich primär an die Bundesregierung und die Länder. Er ist damit eine Selbstverpflichtung von Bund und Ländern, in den kommenden Jahren Maßnahmen zu finanzieren und durchzuführen, die eine nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unterstützen.

Diese Maßnahmen tragen dazu bei, Risiken für Mensch, Tier und Naturhaushalt zu mindern, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entstehen können, auch wenn sie zugelassen sind sachgerecht angewandt werden.

All diese Maßnahmen sind jedoch wertlos, wenn der Landwirt oder Gärtner sie in seiner täglichen Arbeit nicht unterstützt. Jeder Einzelne kann durch verantwortungsvolles Handeln einen Beitrag zur Umsetzung des Nationalen Aktionsplans leisten. Dies geschieht durch die Einhaltung der allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes, die EU-weit gelten. Dazu eignen sich aber auch freiwillige Maßnahmen, wie die Anlage von Randstreifen zum Schutz von Gewässern oder zur Förderung der Biodiversität, die letztlich auch zu mehr Nutzorganismen in der Agrarlandschaft beitragen.

Die Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz zeigen, dass bei Pflanzenschutzmitteln in Abhängigkeit von Kultur, Region und Witterung Einsparpotenziale vorhanden sind. Dabei geht man von den derzeit verfügbaren Pflanzenschutzmitteln aus. Der Aktionsplan möchte dem zu beobachtenden Trend entgegenwirken, weniger Pflanzen-

schutzmittel zuzulassen. Wichtig ist für den integrierten Pflanzenschutz eine breite Pflanzenschutzmittelpalette mit ausreichend Wahlmöglichkeiten, um auch ein geeignetes Resistenzmanagement betreiben zu können.

Zuletzt darf auch nicht unterschätzt werden, dass ein solcher Nationaler Aktionsplan ein hervorragendes Kommunikationsinstrument ist, die Bevölkerung über den Pflanzenschutz sachgerecht und neutral zu informieren. Dazu gehören Informationen über den Nutzen ebenso wie Informationen über Risiken und das Risikomanagement.

*Autor: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Referat 512 - Pflanzenschutz
Dr. Wolfgang Zornbach
Rochusstraße 1
53123 Bonn*

Rohproteingehalte von Winterweizen - Wie weiter mit der N-Düngung?

Hubert Heß und Dr. Wilfried Zorn (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)

Ein optimales Wachstum von Winterweizen setzt neben vielen Bewirtschaftungs- und Intensitätsfaktoren auch eine bestmögliche Ernährung der Pflanzen voraus. Besonders die Versorgung mit Stickstoff ist dabei für den Kornertrag und die -qualität von besonderer Bedeutung. Für den Landwirt gilt es diesbezüglich, die Zufuhr von Stickstoff möglichst genau dem Bedarf der Kultur anzupassen und diese mit dem Ertragsniveau und der im Boden verfügbaren N-Menge in Übereinstimmung zu bringen.

Landwirte und Landwirtschaftsberatung diskutieren dabei jährlich aufs Neue die optimale Stickstoffdüngung. In Thüringen wird die N-Düngungsempfehlung für Winterweizen durch das Stickstoffbedarfsanalyse (SBA-System) in Verbindung mit einer Qualitäts-N-Gabe (3. N-Gabe) abgedeckt. Zur Prüfung der Stimmigkeit und zur Anpassung des Systems laufen in den Versuchstationen des Freistaates umfangreiche Versuche zur N-Düngung, wobei Winterweizen als flächenstärkste Kultur in der Praxis einen breiten Raum in den Versuchen einnimmt.

Unter Praxisbedingungen treten - je nach Jahresbedingungen - erhebliche Ertrags- und Qualitätsschwankungen auf. Die Ergebnisse zur Besonderen Erntermittlung (BEE) zeigen dabei deutlich den Zusammenhang (Abb. 1, BEE 2014, WAGNER, TLL, persönliche Mitteilung) zwischen dem Ertragsniveau (dt/ha bei 86 % TS) und dem Rohproteingehalt (% i. d. TM). In Jahren mit hohen Kornerträgen gehen die Rohproteingehalte meist deutlich zurück. Die überwiegende Erklärung dafür ist der sogenannte Verdünnungseffekt, welcher bei verstärktem Stärkeaufbau und bei vergleichbarer N-Aufnahme eine Abnahme der N-Gehalte im Korn bewirkt.

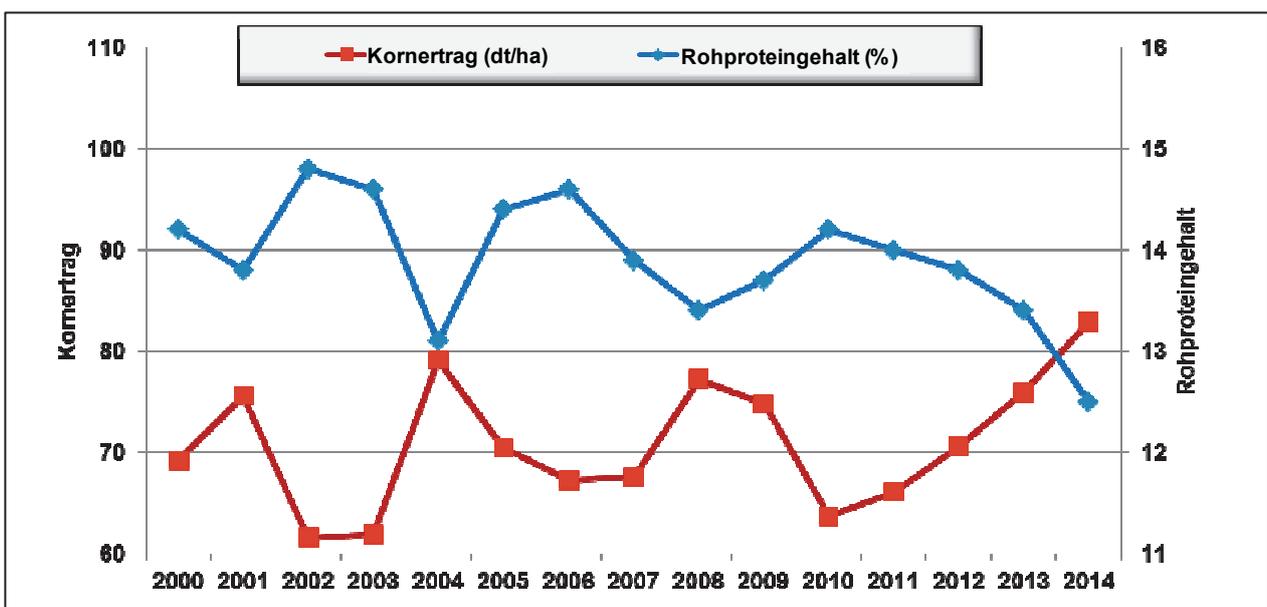


Abbildung 1: Kornerträge und Rohproteingehalte in Thüringen - Besondere Erntermittlung 2000 bis 2014

Andererseits führt der aufgenommene Stickstoff bei geringen Kornerträgen zu erhöhten Rohproteingehalten.

Dieser Effekt zeigt sich auch in der langjährigen Versuchsserie des Landessortenversuches (LSV) mit Winterweizen in Thüringen (Abb. 2; GUDDAT TLL, persönliche Mitteilung). Bei einem Sortenspektrum ähnlich der Thüringer Praxis tritt ein vergleichbarer Trend zutage.

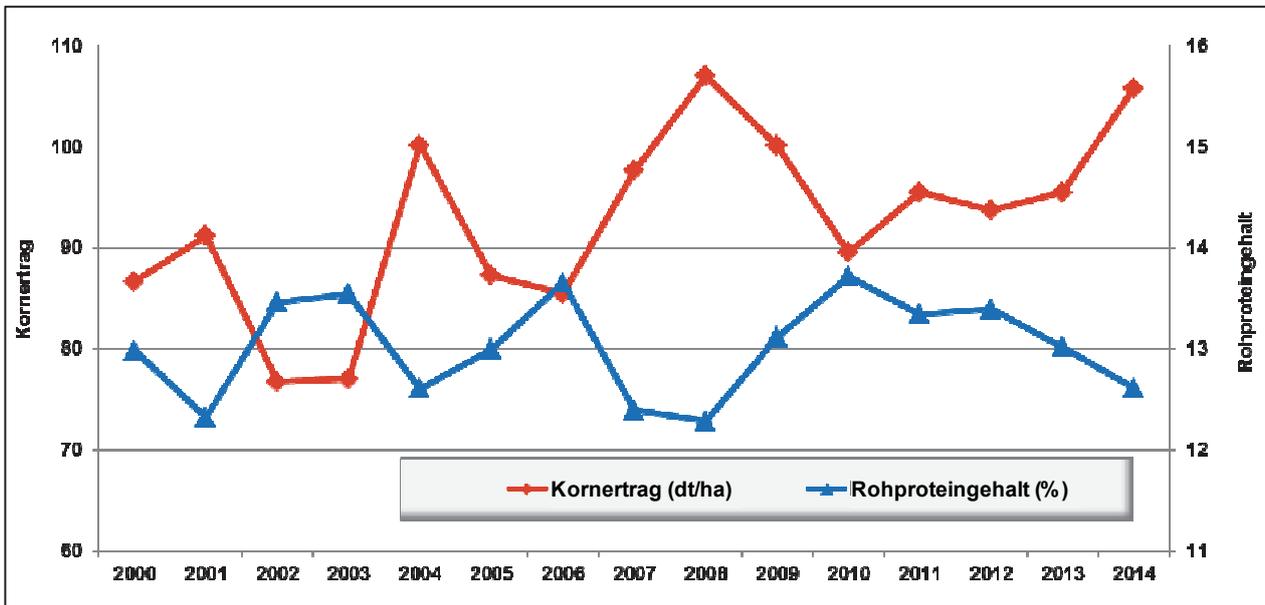


Abbildung 2: Kornerträge und Rohproteingehalte in Thüringen - Landessortenversuche 2000 bis 2014

Im LSV liegen allerdings die Kornerträge deutlich über den BEE-Ergebnissen (Mittel ca. + 20 dt/ha), während die Rohproteingehalte aufgrund der höheren Kornerträge und der im Landessortenversuch gewünschten N-Düngung die BBE-Werte unterschreiten (-0,8 %).

In den Thüringer Stickstoffdüngungsversuchen zur SBA und zur Qualitätsdüngung werden diese Zusammenhänge bezüglich Düngung untersucht und sollen hier im Folgenden dargestellt werden.

Dabei geht es zum einen um die Ertragswirkungen der Düngungsempfehlungen des SBA-Systems sowie zur Qualitätsdüngung und zum anderen um die Möglichkeiten die Rohproteingehalte zu steigern.

Bei allen Versuchen erfolgte die Anwendung des SBA-Systems auf der Grundlage des Winterweizen-Sollwertes von 170 kg N/ha (meist mit 10 kg N/ha Ertragszuschlag für die Versuchsstandorte) abzüglich des konkreten N_{\min} -Wertes (0 bis 60 cm oder bei tiefgründigen Standorten 0 bis 90 cm). Die entsprechenden Standortdaten und die aktuelle Bewirtschaftung wurden in die Düngebedarfsermittlung einbezogen.

Die Tabelle zeigt die Prüfglieder der jährlichen N-Versuche in den Jahren 2009 bis 2014. Sofern nichts anderes angegeben erfolgte die N-Düngung mit Kalkammonsalpeter (KAS) mit 2 N-Gaben für die Düngung nach SBA (teils zusätzlich 1b-Gabe) und sofern angegeben einer 3. N-Gabe. Die Versuche wurden in den Stationen Bad Salzungen, Dornburg, Friemar, Großenstein, Haufeld und Heßberg durchgeführt.

Tabelle: Düngungsvarianten jährlichen N-Versuche zu Winterweizen 2009 bis 2014

Prüfglied	N-Düngung
1	ohne N
2	SBA: N-Sollwert 170 kg/ha, abzüglich Nmin-Gehalt, standortangepasst
3	SBA +30 %
4	SBA - 30 %
5	SBA + 3. N-Gabe 80 kg N/ha
6	SBA 1. Gabe + 2. Gabe nach Nitratschnelltest (NST)
7	SBA 1. Gabe + 2. Gabe nach NST + 3. Gabe nach NST
8	SBA + 3. N-Gabe 80 kg N/ha als Alzon 46 in 2 Gaben
9	SBA reduziert + 3. N-Gabe 50 kg N/ha als Alzon 46 in 2 Gaben

Im Mittel von 22 jährlichen N-Versuchen in den Jahren 2009 bis 2014 zeigte sich die Düngung nach SBA-Sollwert für den Winterweizen (141 kg N/ha für E- und A-Sorten) mit 88,2 dt/ha ein gutes Ertragsverhältnis (Abb. 3). Die Reduktion der N-Menge um 30 % verringerte den Kornertag um 4,4 dt/ha. Die Erhöhung der SBA-Düngung um 30 % führte demgegenüber nur zu einer leichten Ertragssteigerung von 2 dt/ha. Für optimale Rohproteingehalte ist die Düngung nach SBA um eine 3. N-Gabe zu ergänzen, die auf diesem hohen Ertragsniveau von ca. 90 dt/ha bei ungefähr 80 kg N/ha liegen sollte. Damit konnte in dieser Versuchsserie ein mittlerer Rohproteingehalt von 14,6 % erzielt werden. Nennenswerte Unterschiede zwischen der Düngung mit KAS (3 bis 4 Gaben) zur Düngung mit Alzon 46 (2 Gaben) traten im Mittel weder bei den Kornertagen noch bei den Rohproteingehalten auf (N-Düngung jeweils bei 220 kg/ha).

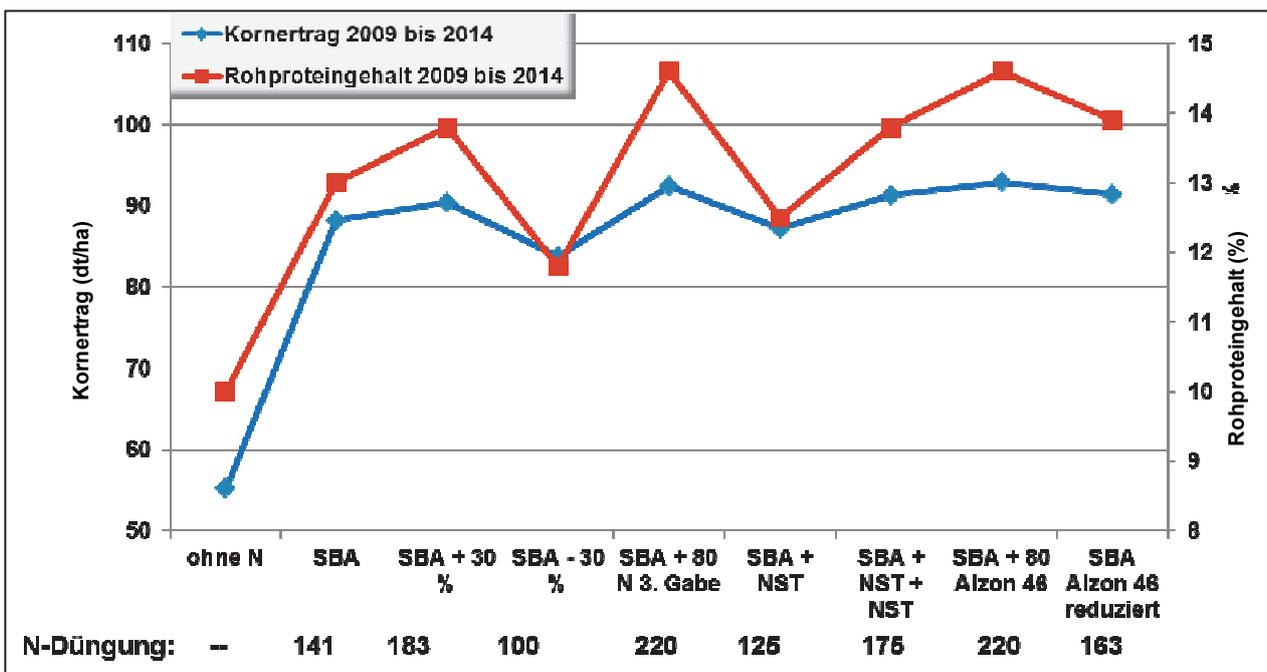


Abbildung 3: Kornertag und Rohproteingehalt von 22 jährlichen N-Versuchen 2009 bis 2014

Dieser N-Einsatz mit 220 kg/ha führte im Mittel aller Versuche zu den höchsten N-kostenfreien Erlösen (Abb. 4). Dabei hatte die Erreichung des Rohproteingehaltes von 14,5 % für die E-Weizenqualität einen sehr großen Einfluss auf das Erlösergebnis (Preise: Mittel 2010 bis 2014 Weizen-E: 20,2 / A: 19,3 / B: 18,8 / C: 16,6 EUR/dt; N-Dünger: 0,91 EUR/kg N). Alle anderen Prüfglieder lagen wegen des geringen Rohproteingehaltes im Erlös darunter.

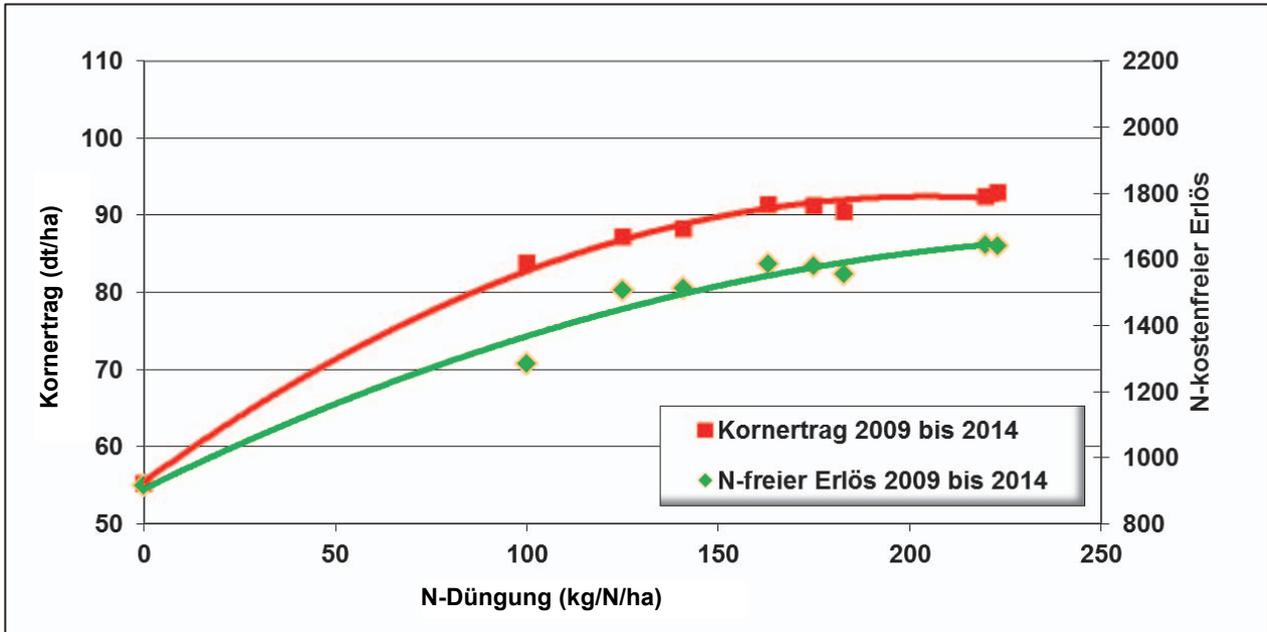


Abbildung 4: Kornertrag und N-kostenfreier Erlös von 22 jährlichen N-Versuchen 2009 bis 2014

Allerdings verblieb ein großer Teil der hohen N-Düngermengen von 220 kg/ha auf der Fläche, welcher die N-Salden (Entzug Korn) und die N_{\min} -Gehalte nach der Ernte unverkennbar erhöhte (Abb. 5).

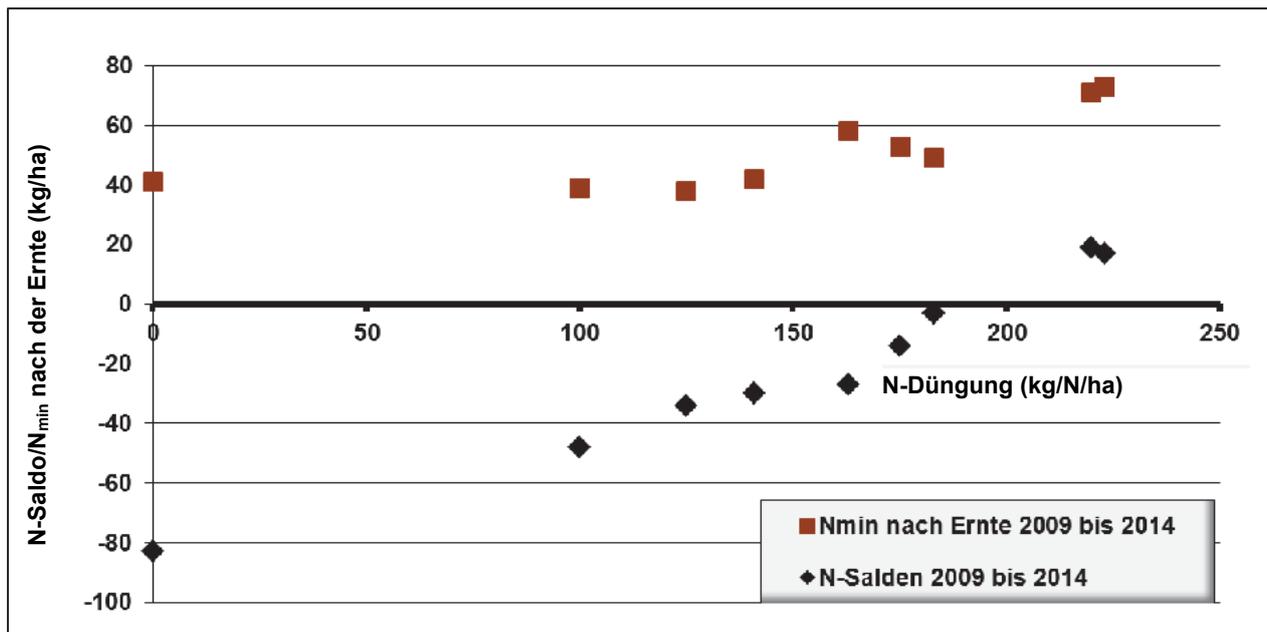


Abbildung 5: N-Salden (Entzug Korn) und die N_{\min} -Gehalte nach der Ernte von 22 jährlichen N-Versuchen

In dieser Versuchsserie ließ sich auch eine eindeutige Ertragsabhängigkeit feststellen. Wie Abbildung 6 zeigt, lagen für die drei Ertragsgruppen (70 bis 80 / 80 bis 95 / 95 bis 107 dt/ha) unterschiedliche Ertragssteigungen vor. Während die untere Ertragsgruppe eine sehr flache Ertragskurve aufwies, steigen die Kurven der beiden anderen Ertragsgruppen mit zunehmendem Körnertrag immer steiler an. Die Ertragsdifferenz zwischen geringer und maximaler N-Düngung betrug auf dem geringen Ertragsniveau nur 6,3 dt/ha während dieser Wert auf dem hohen Ertragslevel doppelt so groß war. Dementsprechend lag das N-Düngungsoptimum im unteren Ertragsbereich deutlich unter den beiden anderen Ertragsgruppen.

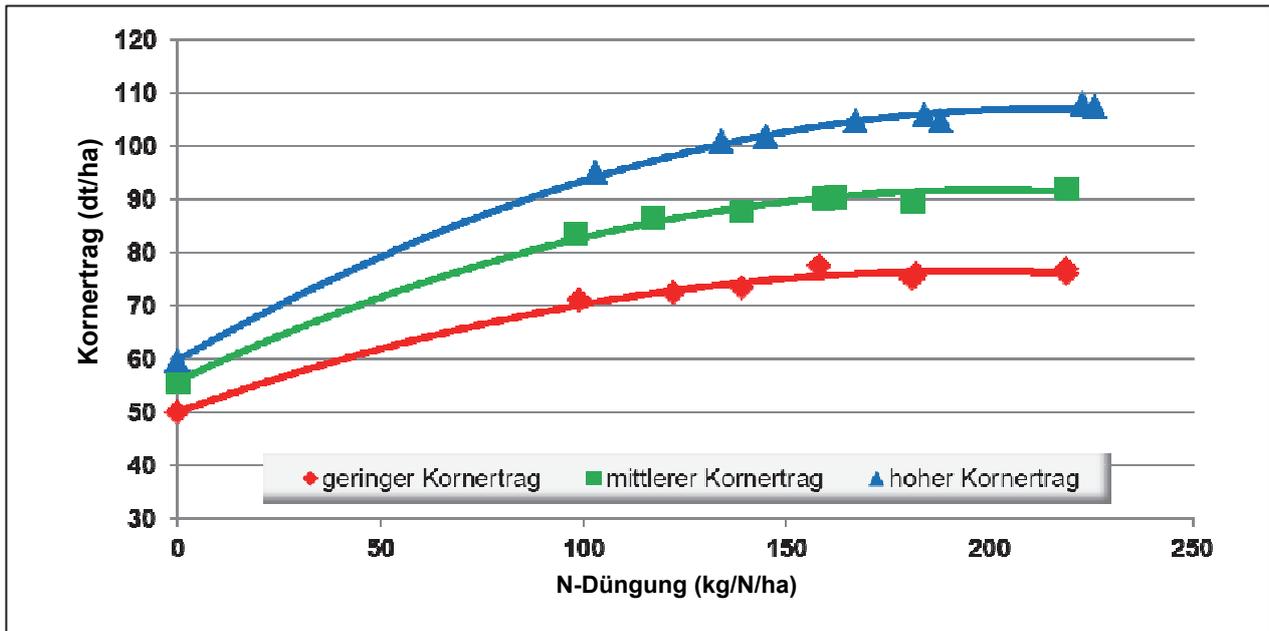


Abbildung 6: Gruppierung nach Ertragsniveau von 22 jährlichen N-Versuchen 2009 bis 2014

Die Zugehörigkeit zu den Ertragsklassen wirkte sich auch auf die Rohproteingehalte (Abb. 7) aus. Während bei dem geringen Ertragsniveau alle Prüfglieder mit einer Düngung von mehr als 150 kg N/ha zu Rohproteingehalten von > 14,5 % führten, erreichten die Düngungsvarianten in der hohen Ertragsgruppe nicht einmal mit der höchsten N-Menge von 226 kg/ha den angestrebten Rohproteingehalt von 14 %. Damit zeigt sich in dieser Versuchsserie, dass auf Höchstertragsstandorten oder unter solchen Ertragsbedingungen häufig das gewünschte Rohproteinniveau nicht oder nur mit sehr hohem N-Aufwand erreichbar ist. Generell muss das N-Düngungsniveau auch unter Berücksichtigung des Rohproteingehaltes definiert werden.

Aus diesen Versuchen kann auch die Wirksamkeit des als Dünger eingesetzten Stickstoffs abgeleitet werden. Stellt man den N-Entzug (Korn) der gedüngten Varianten dem Entzug der ungedüngten Variante (Stickstoff nur aus N_{\min} -Gehalt im Boden und N-Mineralisierung) gegenüber, lässt sich die Wirksamkeit des ausgebrachten Stickstoffs berechnen (ohne N-Entzug Stroh und Wurzel).

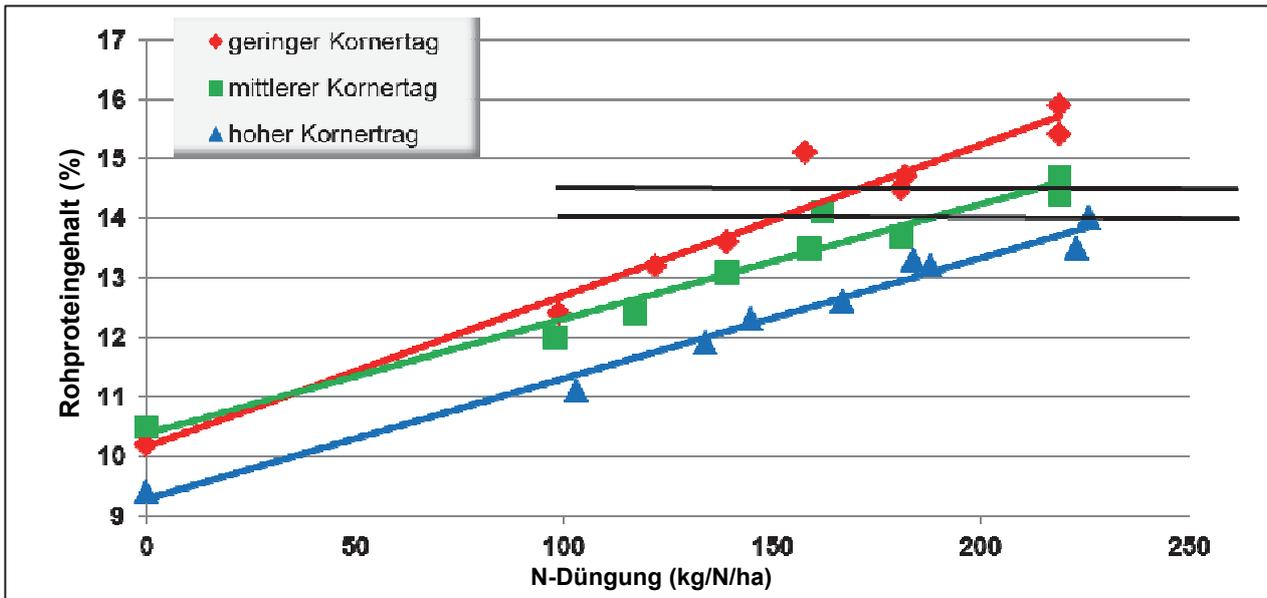


Abbildung 7: Rohproteingehalt in Abhängigkeit der Ertragsniveaugruppe von 22 jährlichen N-Versuchen 2009 bis 2014

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich liegt die Wirksamkeit der 1. und 2. N-Gabe (entsprechend SBA-Empfehlung 140 kg N/ha) im Mittel bei ca. 65 %. Kommt dazu noch eine 3. N-Gabe von 80 kg/ha, sinkt dieser Wert um 10 %. Bei ausschließlicher Betrachtung der 3. N-Gabe von 80 kg/ha liegt die Wirksamkeit bedingt durch die nur noch kurze N-Aufnahmezeit bei noch ca. 35 %. Der breite Schwankungsbereich zeigt dabei, dass die späte Anwendung größeren Witterungsrisiken unterworfen ist als bei der 1. und 2. N-Gabe. Zur Betrachtung kommt, dass es sich hierbei um Parzellenerträge von 88 bis 92 dt/ha (nur Korn) bei ausschließlicher Mineraldüngung handelt.

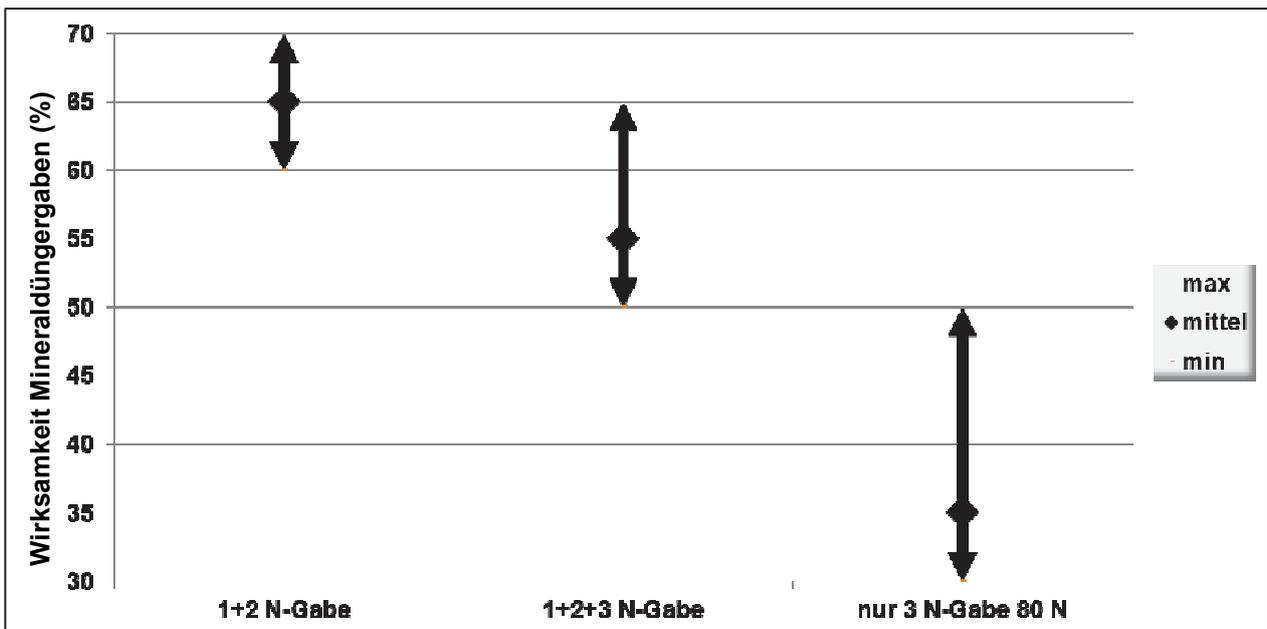


Abbildung 8: Wirksamkeit der N-Düngung im Vergleich zur unterlassenen Düngung mit Jahresschwankungen im Mittel von 22 jährlichen N-Versuchen 2009 bis 2014

Die nicht im N-Entzug des Korns erfasste N-Menge erklärt sich zum gewissen Teil aus der N-Aufnahme von Blattapparat und Wurzel. Der größte Teil des Düngerstickstoffs verbleibt jedoch im Boden und kann damit gewissen Verlusten ausgesetzt sein. Für den Landwirt ist dieser Sachverhalt über den N-Saldo oder die N_{\min} -Werte nach der Ernte zumindestens teilweise nachvollziehbar.

In einer Versuchsserie zur N-Spätdüngung in den Jahren 1996 bis 1999 mit jährlich 4 bis 10 Versuchsstandorten in Thüringen wurden auch sehr hohe N-Gaben zur 3. N-Gabe geprüft (ein bis drei E-Weizensorten, Düngung nach SBA mit KAS: Mittel 107 kg N/ha, 60 kg N_{\min} /ha). Neben der unterlassenen Qualitätsgabe kamen 40, 80 und 120 kg N/ha zum Einsatz.

Die Spätdüngungsvarianten führten entsprechend den zugeführten N-Mengen zu Steigerungen im Rohproteingehalt. Allerdings war mit höherer N-Düngung der Rohproteinzuwachs immer geringer und lag bei 120 kg N/ha nur noch unwesentlich über dem Wert der Variante mit 80 kg N/ha (Abb. 9). Diese abnehmende Tendenz weist darauf hin, dass auch sehr hohe 3. N-Gaben zu keinen befriedigenden Rohproteingehalten führen müssen und große Mengen des gedüngten Stickstoffes auf dem Feld verbleiben (Erhöhung N_{\min} -Gehalte nach Ernte und N-Salden).

Bedeutsam bei diesem Versuchsergebnis ist auch die unterschiedliche Steigerung des Rohproteingehaltes bei differenziertem Ertragsniveau. Alle Varianten mit 3. N-Gabe können den Rohproteingehalt auf hohem Ertragsniveau gegenüber der Variante ohne Qualitätsdüngung weniger erhöhen als bei geringen Kornerträgen.

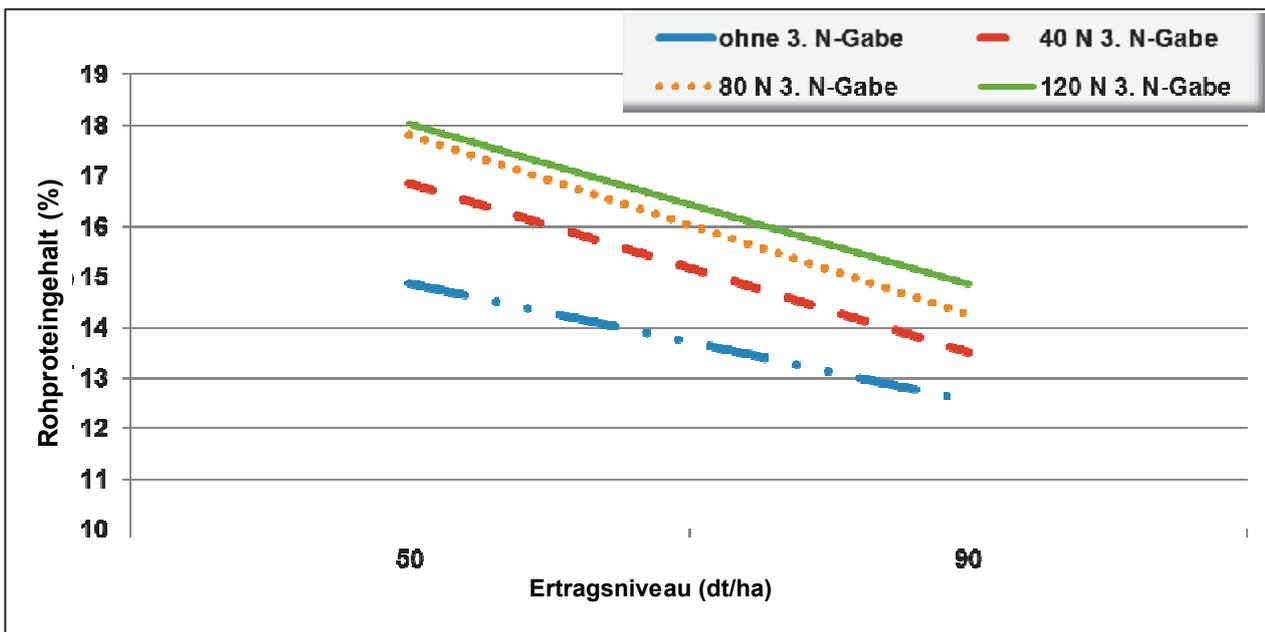


Abbildung 9: Beziehung zwischen Kornertrag und Rohproteingehalt bei unterschiedlichem Ertragsniveau und verschiedener Düngung

Beim Ausblick auf die novellierte Düngeverordnung (DüV; Entwurf Stand August 2014) kann man für Winterweizen derzeit von einer ähnlichen Düngungsvorgabe im Vergleich zur derzeitigen SBA-Düngungsempfehlung mit 3. N-Gabe ausgehen.

Entsprechend Übersicht 1 liegt der aktuelle Beratungsansatz der TLL auf gleichem Niveau wie dies derzeit in der novellierten Düngeverordnung vorgesehen ist. Allerdings muss die allgemeine Aussage zur gesamten N-Düngermenge nach DüV noch weiter fachlich unteretzt werden (Empfehlungen Gabenteilung, Anpassung an Jahresmineralisierung, Düngungszeitpunkte u. s. w.). Dies soll für Thüringen in Zusammenarbeit mit den ostdeutschen Ländern mit einem gemeinsamen Düngungsempfehlungsprogramm erfolgen.

N-Empfehlung für Winterweizen Jahr 2014	
SBA Zielertrag 80 dt/ha	
180 kg N/ha	N-Sollwert 170 kg N/ha + 10 kg N/ha Ertragszuschlag
- 50 kg N/ha	N _{min} Mittel Thüringen 2014

130 kg N/ha	SBA-Empfehlung
+ 80 kg N/ha	3. N-Gabe bei hohem Ertragsniveau

210 kg N/ha	Stickstoffdüngung
N-Empfehlung für Winterweizen nach neuer DÜV»»» Jahr 2016	
SBA Zielertrag 80 dt/ha	
260 kg N/ha	N-Sollwert nach DüV 2015
- 50 kg N/ha	N _{min} Mittel Thüringen 2014

Übersicht 1: Düngungsempfehlung für Stickstoff in Thüringen - Beispiele der aktuellen Beratungsempfehlung und nach den Vorgaben der neuen DüV 2015
(Entwurf, Stand: August 2014)

Bei der Bewertung der N-Düngungsempfehlungen ist es natürlich immer interessant, wie sich in der Praxis die ausgewiesenen Düngermengen bei dem aktuellen Ertrags- und Rohproteinniveau auf den N-Saldo auswirken.

In der Übersicht 2 geht die Berechnung vom Zielertrag 80 dt/ha und damit mit der N-Düngermenge von 210 kg/ha (SBA + 3. N-Gabe mit 80 kg/ha) aus.

Verglichen mit den Entzügen nach den BEE-Erhebungen 2014 (mittlerer Kornertrag ca. 83 dt/ha bei 12,5 % Rohproteingehalt) ergibt sich ein „Winterweizen-Saldo“ von 54 kg N/ha. Dies bestätigt, dass meist in den Jahren mit hohen Kornerträgen geringere N-Salden vorliegen. Dagegen treten in Jahren mit hohen Rohproteingehalten aber auch geringen Erträgen meist deutlich höhere N-Salden auf. Die Differenz im Entzug durch das Korn betragen dabei entsprechend BEE-Ergebnissen der letzten 15 Jahre ca. 13 kg N/ha zwischen höheren und niedrigen Erträgen (vergl. Abb. 1).

N-Empfehlung für Winterweizen Jahr 2014

SBA Zieldertrag 80 dt/ha
(Berechnung nach SBA + 3. N-Gabe oder nach neuer DüV 2015)

210 kg N/ha Stickstoffdüngung

Nährstoffvergleich Berechnung N-Saldo auf der Basis Abfuhr Korn für Winterweizen Jahr 2014

Kornertrag	82,9 dt/ha	mit	12,5 % Rohproteingehalt	(BEE-Ergebnisse)
			1,89 % N in der Frischmasse	
N-Düngung	210 kg N/ha			
N-Entzug	-156 kg N/ha			

Übersicht 2: Düngungsempfehlung und N-Saldo für Stickstoff in Thüringen

Fazit

In Thüringen ist sowohl in der Praxis als auch in Parzellenversuchen eine deutliche Abhängigkeit des Rohproteingehaltes vom Ertragsniveau bei Winterweizen erkennbar. Dabei wurde insbesondere in Düngungsversuchen ersichtlich, dass die N-Aufnahme, insbesondere in späteren Wachstumsphasen, biologische Grenzen hat. Speziell auf Höchstertragsstandorten und unter solchen Ertragsbedingungen sind keine Rohproteingehalte von 14,5 % sehr häufig zu erzielen. Auch wenn mit höheren N-Gaben noch ein Anstieg möglich scheint, kann die N-Aufnahme für entsprechende Rohproteingehalte nicht unbegrenzt gesteigert werden und nimmt in ihrer Wirksamkeit immer weiter ab. Der Einsatz sehr hoher N-Mengen insbesondere als Qualitätsgabe ist auch aus ökologischen und ökonomischen Gründen abzulehnen.

Für den Landwirt ergibt sich damit die Konsequenz, eine bedarfsgerechte N-Düngung nach dem SBA-System (bzw. dem Nachfolgesystem ostdeutsche Länder) in Verbindung mit einer 3. N-Gabe zu realisieren. Mit einem schlagkonkreten N_{\min} -Gehalt und der Präzisierung des N-Bedarfes während der Hauptwachstumsphase (z. B. mit NST oder N-Tester) kann er die N-Düngung seinen Bestandesbedingungen anpassen. Dabei muss bei der Düngebedarfsermittlung immer die Ertragsfähigkeit der Standorte Berücksichtigung finden.

Zur Vermeidung von N-Verlusten (insbesondere Auswaschung) hat der Landwirt mit der Fruchtfolgegestaltung die Möglichkeit, die beim Winterweizenanbau mit hohen Rohproteingehalten unvermeidlichen N-Überhängen durch den Nachbau von Winterungen oder die gezielte Herbstbegrünung zu „konservieren“.

Gelbrost - Erkenntnisse aus der Epidemie von 2014

Katrin Gößner (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)

Situation 2014

Das Jahr 2014 wird vielen Landwirten als das „Gelbrost-Jahr“ in Erinnerung bleiben. Bereits Mitte März konnte man erste Befallsnester in Wintertriticale finden. Wenig später zeigte sich auch erster Befall im Winterweizen. Ursache für das verbreitete Auftreten von Gelbrost in diesem Jahr war vor allem der extrem milde Winter, in dem sich leichte Herbstinfektionen von 2013 gut weiter entwickeln und ausbreiten konnten. Der sehr frühe Vegetationsbeginn (im Tiefland bereits am 15.02.) brachte kühle Märznächte mit reichlich Taubildung und begünstigte damit die Sporenkeimung beim Gelbrost.

Biologie

Der Gelbrost (*Puccinia striiformis*) befällt hauptsächlich Weizen, Triticale und Gerste. Dagegen sind Roggen und zahlreiche weitere Grasarten weniger bedeutsame Wirtspflanzen. Er ist eine Krankheit des atlantischen Klimas im eher feucht-kühlen Nordwesteuropa, kommt aber auch in feuchteren höher gelegenen Getreideanbaugebieten vor. Als erste Symptome sind im Frühjahr auf den Blattspreiten zunächst unregelmäßig verstreut, leuchtend gelbe Rostpusteln zu finden. Im weiteren Verlauf entwickeln sich diese zu zahlreichen, streifenförmig zwischen den Blattadern angeordneten Pusteln. Später werden auch Spelzen, Grannen und Halme befallen.

Gelbrost benötigt als obligater Parasit für die Überdauerung das ganze Jahr über lebende Wirtspflanzen. Entscheidend für den Lebenszyklus des Pilzes sind die Uredosporen, die als in Streifen angeordnete Rostpusteln erscheinen. Mittels der Uredosporen und/oder dem Myzel überwintert der Gelbrost an Ausfall- und Wintergetreide. Bei Frost sterben die Uredosporen ab, in strengen Wintern auch das Pilzmyzel. Unter der Schneedecke kann der Erreger jedoch viele Wochen lang überleben.

Er unterscheidet sich von anderen Rostpilzen dadurch, dass er zur Keimung tropfbar flüssiges Wasser und relativ niedrige Temperaturen benötigt. Werden im Frühjahr durch Wind und Regen Sporenpakete verfrachtet, keimen die Uredosporen in einem Wasserfilm bei Dunkelheit und dringen durch Spaltöffnungen in die Wirtspflanzen ein. Im Blattinneren werden entlang der Blattadern so genannte Laufhyphen gebildet und zahlreiche Uredosporenlager angelegt.

Relativ wenige Uredosporen reichen aus, um starke Infektionen hervorzurufen. Die Gefahr einer Epidemie ist bei 10 bis 15 °C, hoher Luftfeuchtigkeit und Lichtintensität am größten. Beste Voraussetzungen für das Ausbrechen einer Gelbrostepidemie sind:

- Ausfallgetreide wird im Herbst infiziert,
- frühe Aussaat des Wintergetreides,
- milde Winter oder eine schützende Schneedecke,
- feucht-kühle Witterung im Frühjahr,
- Anbau anfälliger Sorten,
- eine hohe Stickstoffversorgung des Bodens.

Ausbreitung und Fungizideinsatz

Gelbrost tritt anfangs nesterweise auf, kann sich unter günstigen Bedingungen jedoch außergewöhnlich schnell auf der ganzen Fläche ausbreiten. Eine große Bedeutung kommt somit der termingerechten Applikation von Fungiziden bei Befall zu. Zu frühe Behandlungen vor der Schossphase bringen nur einen kurzzeitigen Bekämpfungserfolg, da relativ schnell ein Neubefall durch zufliegende Sporen erfolgen kann. Andererseits ist zu bedenken, dass der Gelbrost im Getreideblatt systemisch wächst, bevor die streifigen Sporenlager sichtbar sind. Einmal befallene Blätter können kaum „geheilt“ werden, da die Kurativleistung hoch wirksamer Fungizide bei voller Aufwandmenge kürzer als die Inkubationszeit des Erregers ist. Selbst bei kurzfristiger Applikation nach Feststellung des Befalls lässt sich nur das Ausbreiten des Pilzes im Bestand eindämmen. Gut wirksam gegen Gelbrost sind die Wirkstoffe Tebuconazol, Epoxiconazol, Prothioconazol und die Carboxamide.

Das Jahr 2014 zeigte, dass die Wahl des eingesetzten, rostwirksamen Fungizides nicht entscheidend für den Bekämpfungserfolg war, sondern vielmehr die rechtzeitige Applikation des Fungizides. Behandlungen zum Schossbeginn brachten den größten Bekämpfungserfolg. Erfolgte die erste Behandlung zu spät, so kam es besonders in anfälligen Sorten zu einer explosionsartigen Ausbreitung des Befalls auf der gesamten Fläche.

Durchgeführte Fungizidversuche im Winterweizen in diesem Jahr weisen den geringsten Gelbrostbefall nach Vorlage eines Fungizides ab BBCH 30 aus. Die Unterschiede in der Wirksamkeit zwischen den eingesetzten Fungiziden zum Termin BBCH 37/39 sind dagegen relativ gering.

Sortenresistenz

Gelbrost bildet immer wieder jahresspezifische Rassen, so dass eingekreuzte Resistenzgene ihre Wirksamkeit verlieren können. Offenbar sind 2014 neue aggressive Gelbroststämme über Dänemark und England eingewandert. Untersuchungen des Julius Kühn-Instituts (JKI) in Braunschweig belegen, dass mehr als 50 % der Isolate untersuchter Pathotypen zur hochvirulenten Warrior-Rasse gehören.

Die Auswertung der Landessortenversuche (LSV) Winterweizen und -triticale in Thüringen ergaben in Abhängigkeit von der Sorte eine starke Differenzierung in der Anfälligkeit gegenüber Gelbrost. Die bisher gültige Gelbrost-Einstufung des Bundessortenamtes war in diesem Jahr nicht mehr bei allen Sorten zutreffend.

Der Vergleich der Intensitätsstufen der LSV (Stufe 1 ohne Fungizide und reduzierter Wachstumsreglereinsatz; Stufe 2 mit Fungizid und optimalen Wachstumsreglereinsatz) zeigt deutlich die Auswirkungen auf den Ertrag der verschiedenen Winterweizen-Sorten im Starkbefallsjahr 2014. Lagen bei weniger anfälligen Sorten wie *Colonia*, *Desamo*, *Linus* die Ertragsunterschiede zwischen den Intensitätsstufen bei ca. 10 dt/ha, so brachten anfällige Sorten (wie *Akteur*, *JB Asano*, *Kerubino* und *KWS Loft*) in der Stufe 1 bis zu 40 dt/ha weniger Ertrag im Mittel der Standorte in Thüringen.

Ähnlich stellte sich die Situation bei der Wintertriticale mit starken Mindererträgen in der Intensitätsstufe 1 dar. Hier waren die Sorten *SU Agendus*, *Grenado* und *Silverado* besonders anfällig gegen Gelbrost.

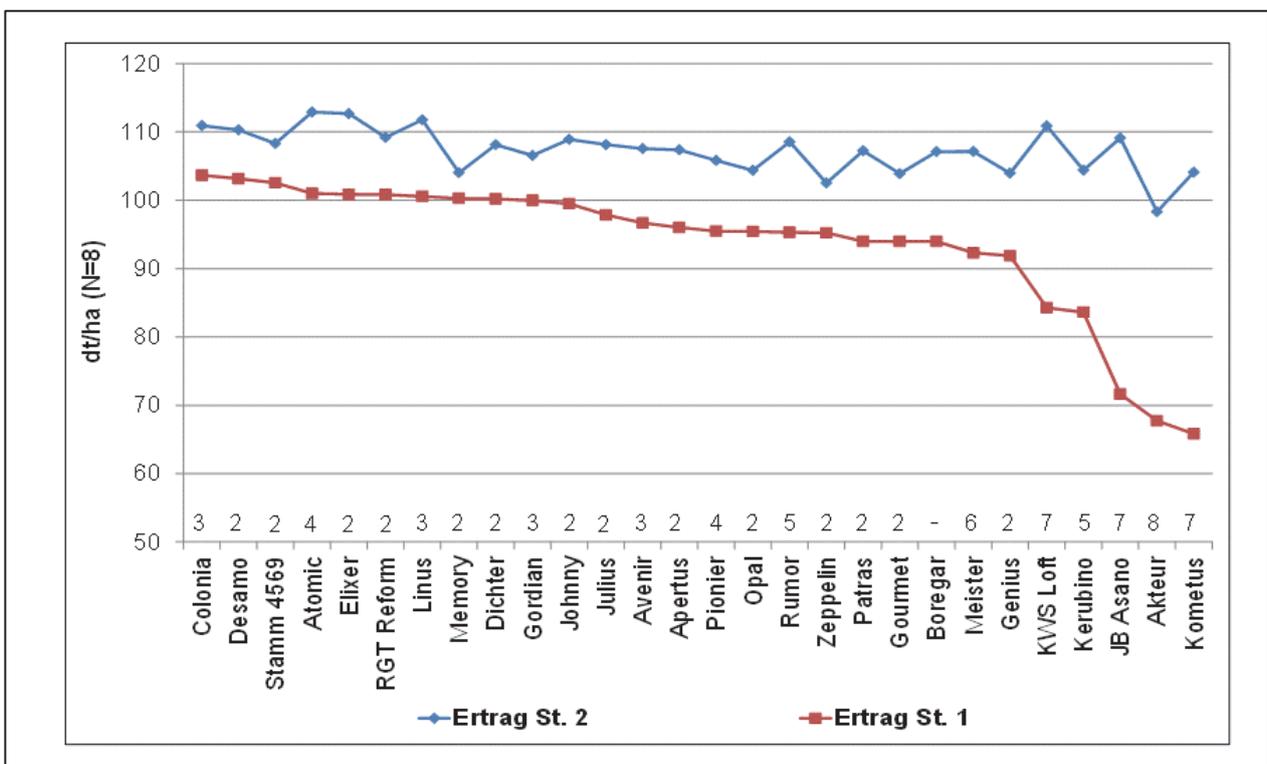


Abbildung: Auswertung Winterweizen 2014

Empfehlung 2015

Ob sich diese Gelbrost-Epidemie in den nächsten Jahren wiederholt, kann momentan keiner mit Sicherheit sagen. Einen großen Einfluss auf die Befallsentwicklung hat die Winterwitterung. Aus diesem Grund sind im Vorfeld ackerbauliche Maßnahmen wie das Vermeiden von Fröhsaaten, der Anbau einer wenig anfälligen Sorte und optimale Stickstoffversorgung des Bodens (keine Überversorgung) zu nutzen.

Nach milden Wintern sollte man rechtzeitig die Getreidebestände bereits zu Vegetationsbeginn kontrollieren, um frühzeitig den Erstbefall mit Gelbrost feststellen zu können. Insbesondere auf Flächen mit anfälligen Sorten als „Anzeiger“ für Gelbrostbefall lohnen sich Befallserhebungen.

Außerdem bietet der Pflanzenschutz-Warndienst Ackerbau der TLL Informationen zur aktuellen regionalen Befallssituation für die Praxis an. Unter ISIP (www.isip.de) lassen sich Ergebnisse von Bonituren und von Prognosemodellen zu Gelbrost an Winterweizen und Wintertriticale abrufen.

Bei festgestelltem Befall ab dem Schossen empfiehlt es sich, umgehend die Anwendung eines Fungizides mit hoher Rostwirksamkeit in der vollen Aufwandmenge vorzunehmen. Zu empfehlen sind beispielsweise Pronto Plus, Ceralo, Opus Top, Orius oder Capalo. Zeitnah nach der Bekämpfung sollten Nachkontrollen durchgeführt werden. In Jahren mit epidemischem Auftreten des Gelbrostes besteht oftmals die Notwendigkeit eine zweite Fungizidmaßnahme durchzuführen. Bei Spritzfolgen sollte man auf einen Wechsel der Fungizidwirkstoffe achten.

Das „Bienensterben“ - Hausgemacht oder Fremdeinwirkung?

Dr. Gerhard Liebig (Bochum)

Bienenvölker können im Winter sterben. Ein Verlust von durchschnittlich 10 % wird in Deutschland als normal betrachtet, wobei in jedem Winter bei den etwa 100 000 Bienenhaltern in Deutschland die Schwankungsbreite zwischen 0 und 100 % liegt. Auch das ist nichts Besonderes.

Im 21. Jahrhundert kam es in Deutschland fünfmal (2002/03, 2005/06, 2007/08, 2009/10 und 2011/12) zu deutlich höheren Winterverlusten. Das Völkersterben 2002/03 zeichnete sich gegenüber seinen vielen Vorgängern vor der Jahrhundertwende dadurch aus, dass die Massenmedien erstmals intensiv von diesem Problem der Bienenhaltung Kenntnis nahmen und ihre Berichte mit beeindruckenden Schlagzeilen garnierten wie „Deutscher Honig knapp“, „Milbe hat 40 Prozent aller heimischen Bienenvölker vernichtet“ „mit Folgen für Produktion von Obst und Brotaufstrich“. In „ganz Europa“ beklagten Imker „dramatischen Bienenschwund“.

Drei Jahre später folgten der „Horrorwinter“ 2005/06 und die Schlagzeilen „Unsere Honigbienen sterben“, „bis zu 80% der Völker vernichtet“, „Imker bangen um ihre Existenz“, „Obsternten in Gefahr“, „der Totenkampf der Imkerei hat begonnen“, verknüpft mit der Entdeckung eines angeblichen Zitats von Albert Einstein aus dem Jahre 1949, nach dem der Mensch, wenn die Biene von der Erde verschwindet, nur noch vier Jahre existieren könne. In der Folgezeit wurde dieses Zitat, obwohl eindeutig unsinnig und nicht von Einstein stammend, bei Beiträgen in Rundfunk und Fernsehen immer wieder herangezogen, um auf die drohende Ernährungskrise aufmerksam zu machen.

Die Berichterstattung über ein massives Völkersterben in den USA rückte diese Gefahr noch stärker in das „öffentliche Bewusstsein“. Im Winter 2006/07 war dort mit dem Verlust von etwa 1 Mio. Bienenvölkern, ungefähr einem Drittel des Bestandes, „die Mehrzahl aller Bienen verschwunden“, „bis zu 70 %“, und zwar „spurlos“. „Forscher“ rätselten „über das Ende einer Insektenart“, weil „eine Art Aids die Stöcke befallen“ hatte. Bei der Ursachenforschung wurden US-amerikanische Wissenschaftler auch rasch fündig. Sie nannten die angeblich von einem Virus ausgelöste Krankheit CCD, „Colony Collapse Disorder“, bei der sich die Völker kahl fliegen. Das Kahlfliegen gehört zum seit langem bekannten Krankheitsbild der Varroose.

Auch in Europa löste das Völkersterben umfangreiche Forschungsaktivitäten aus. In Deutschland wurde bereits nach dem verlustreichen Winter 2002/03 das „Deutsche Bienenmonitoring“ („DeBiMo“) eingerichtet, an dem sich anfangs neun bienenwissenschaftliche Institute beteiligten. Auf europäischer Ebene etablierte sich einige Jahre später eine internationale Forschergruppe in dem wesentlich größeren COLOSS-Projekt. Seine Bezeichnung steht für **Colony losses**.

Das durch die Maisausaat Ende April 2008 ausgelöste Bienensterben im badischen Rheintal, das durch fehlerhaft gebeiztes Saatgut zustande kam (etwa 12 500 Bienenvölker wurden geschädigt, kein Volk verstarb), nährte den Verdacht, dass auch die Intensivierung der Landwirtschaft durch Anwendung neu entwickelter Pestizide wie der Neonicotinoide mit bisher nicht beachteten Nebenwirkungen und die mit ausgedehnten Monokulturen einhergehende Verarmung des Blütenangebots schuld an dem im 21. Jahrhundert wiederholt aufgetretenen „Völkersterben“ sei. „Subletale Dosen“ von Pestiziden, Pollenarmut und „neuartige Bienenkrankheiten“, so die unter „Experten“ weit verbreitete Vorstellung, führen durch „synergistische Effekte“ während der Brutperiode zu „schleichenden Bienenschäden“, die die Überwinterungsfähigkeit der Bienenvölker beeinträchtigen sollen (Abb. 1).

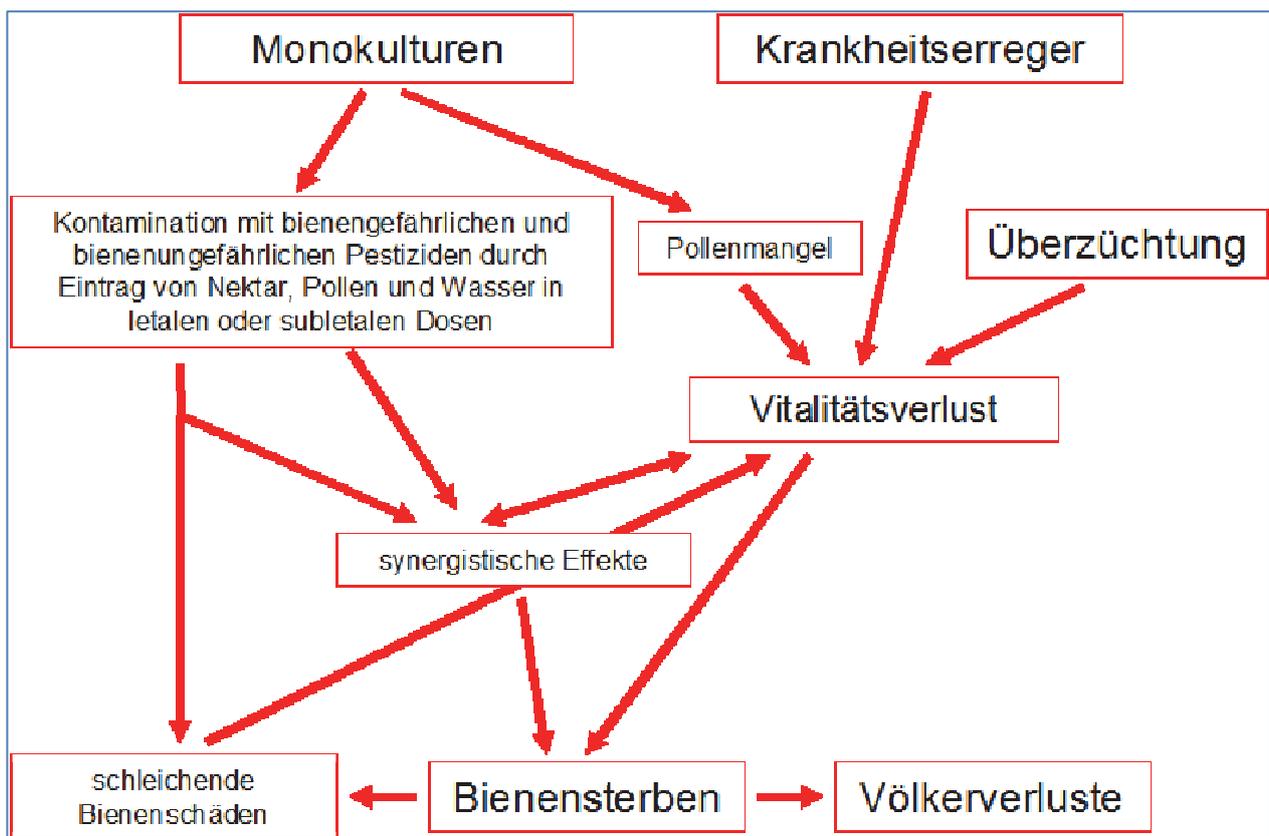


Abbildung 1: Putative Kausalketten zum Bienen- und Völkersterben. Eine zentrale Bedeutung wird dem Pflanzenschutz zugeschrieben. Verfestigt wurden die Vorbehalte gegen den Pestizideinsatz im Allgemeinen und die Saatgutbeizung im Besonderen durch neue Erkenntnisse über die Guttation bei Pflanzen. Damit wurde ein weiterer Vergiftungsweg für Bienen entdeckt, was besonders die Kritik an der Saatgutbeizung verstärkte. So könnte neben dem bereits nachgewiesenen Eintrag von kontaminierten Pollen und Nektar auch der Eintrag von vergiftetem Guttationswasser besonders im Herbst und im Frühjahr zu „schleichenden Bienenschäden“ und in Verbindung auch mit neuartigen Krankheitserregern (Viren und Sporidien) zu „synergistischen Effekten“ führen.

Besondere Aufmerksamkeit erregte die erstmals von französischen Wissenschaftlern unter Einsatz von „Hightech“ gemachte Entdeckung, dass Neonicotinoide das Orientierungsvermögen von Bienen beeinträchtigen. Im Versuch fanden 42 % der mit subletalen Dosen gefütterten und einem Chip beklebten Bienen nicht in den Stock zurück, bei der Kontrolle

waren es „nur“ 14 %. Dieser Versuch wurde an verschiedenen wissenschaftlichen Instituten wiederholt und sein Ergebnis bestätigt. Von den Wissenschaftlern, die diese Versuche durchführten, wurde aber nie überprüft, ob sie die Verhältnisse im Freiland widerspiegeln. Sie tun es nicht. Im Freiland liegt die Rückkehrquote von frei fliegenden Sammlerinnen ohne Chip auf dem Rücken, wenn sie an Blüten von sautgutgebeizten Raps oder Mais immer wieder und tagelang kontaminierten Nektar oder Pollen sammeln, bei 99 % bzw. die Nichtrückkehrquote bei 1 %.

Dieses Szenario bietet verschiedenen europaweit anlaufenden Forschungsprojekten ein vielfältiges Betätigungsfeld, das durch die Einbeziehung von ebenfalls immer wieder diskutierten Aspekten wie Vitalitätsverlust der Bienen bzw. Bienenvölker durch Pollenmangel, Auftreten auch neuartiger Krankheitserreger und Überzüchtung erweitert werden kann.

Nach 6-jähriger Untersuchung wurde im „Deutschen Bienenmonitoring“ die Varroamilbe bzw. ihre unzureichende Bekämpfung als Hauptursache für das Völkersterben erkannt. Dieses Ergebnis wurde von führenden Imkerfunktionären bezweifelt, weil das Monitoring von der chemischen Industrie mit finanziert worden war. Den beteiligten Instituten wurde deshalb unterstellt, sich nicht intensiv genug mit der Rolle der Pestizide, insbesondere der Neonicotinoide im Mais- und Rapsanbau befasst zu haben. Diese Argumentation hat Einkehr gefunden in der Berichterstattung der Massenmedien, die seit dem durch die Maisaussaat 2008 ausgelösten „Bienensterben“ im badischen Rheintal wesentlich von der Einstellung und den Aktivitäten der im Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz tätigen Organisationen geprägt ist. Dabei wurde und wird selten Wert auf eine korrekte Beschreibung von Ausmaß, Ursachen und Folgen des „Bienensterbens“ gelegt. Beispiele sind der Artikel „Wenn das Summen verstummt“ im Augustheft 2013 der Stiftung Warentest, der Flyer des BUND „Bienensterben stoppen! Pestizide - Gift für Mensch und Umwelt“ und die von Greenpeace herausgegebene Broschüre „Bye, Bye Biene?“, aber auch Dokumentarfilme wie „Tod im Bienenstock“ von Berndt Welz, der im Oktober 2012 vom ZDF ausgestrahlt wurde, und der im November 2012 angelaufene Kinofilm „MORE THAN HONEY“ von Markus Imhoof, auf dessen DVD-Cover das „Einstein-Zitat“ in einer Kurzfassung zu lesen ist: „Wenn die Bienen aussterben, sterben vier Jahre später auch die Menschen aus“. Der Film ist mit dem Prädikat „besonders wertvoll“ ausgezeichnet und wird vom BUND empfohlen.

Die vier Kernaussagen dieser und anderer „Dokumentarfilme“ und der auf ihnen aufbauenden Berichterstattung in den Massenmedien (Presse, Rundfunk, Fernsehen) sind:

- Es gibt ein weltweites massenhaftes Bienensterben.
- Dieses wird verursacht von der „Intensiven Landwirtschaft“ durch den Anbau von Monokulturen und ständigen Pestizideinsatz.
- Durch das Verschwinden der Bienen droht eine weltweite Ernährungskrise.
- Deshalb müssen die Ursachen beseitigt werden.

Die FAO führt eine Statistik über die Entwicklung der Bienenvölkerzahlen, aus der klar hervorgeht, dass die Anzahl der Bienenvölker seit der Jahrtausendwende und damit auch seit (oder trotz) der Einführung der Neonicotinoide weltweit zugenommen hat (Abb. 2).

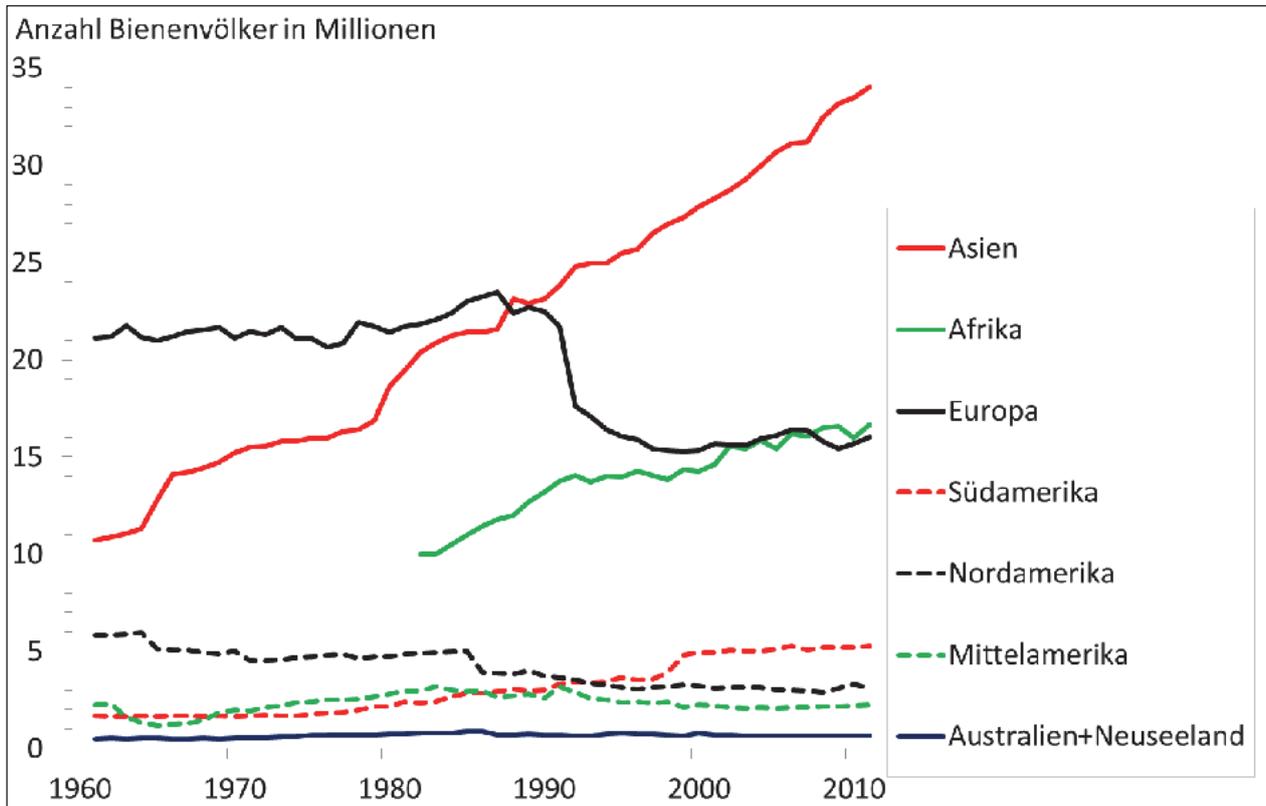


Abbildung 2: Die Entwicklung der Anzahl der Bienenvölker in den Erdteilen von 1961 bis 2011. Quelle: FAO. Seit der Jahrtausendwende ist die Völkerzahl in keinem Erdteil gesunken. Besonders stark angestiegen ist sie in Asien und dort im Honigexportland (!) China. Dort hat sich auch die Apfelproduktion seit den 1990er Jahren bei nahezu konstanter Anbaufläche mehr als verfünffacht. Weil es in vielen Regionen Chinas, wie im Film „MORE THAN HONEY“ behauptet, keine Bienen mehr gibt und die Bestäubung mit der Hand erfolgt? Der starke Rückgang der Völkerzahl in Europa in den 1990er Jahren blieb von der Öffentlichkeit unbemerkt. Er wurde ausgelöst durch den Fall des „Eisernen Vorhanges“; denn mit ihm verlor die Bienenhaltung bzw. die vom Staat bis dahin subventionierte Honigproduktion in den Ländern des „Ostblockes“ an Attraktivität. Dieser gravierende Rückgang ist nachhaltig. Er hatte zur Folge, dass aktuell auf dem Gebiet der ehemaligen DDR nur etwa 10 % der Völker in Deutschland gehalten werden und somit die Völkerdichte im Osten Deutschlands seit zwei Jahrzehnten nur ein Viertel der Völkerdichte im Westen und Süden Deutschlands erreicht. Dennoch hat bisher niemand geringere landwirtschaftliche Erträge beklagt.

Wenn bereits der Anlass der Berichterstattung über das „massenhafte weltweite Bienensterben“ nicht existiert, was ist dann von der Berichterstattung als solcher und von der Darstellung der Ursachen und der schwerwiegenden Folgen zu halten?

Der unkundige Leser und Hörer hat es schwer, das Unsinnige als solches zu erkennen, besonders wenn in der Berichterstattung auch ausgewiesene Experten, Forscher und Wissenschaftler zu Wort kommen oder zitiert werden.

Ein Beispiel ist eine Veröffentlichung des „DER SPIEGEL“ im Heft 18/2014. In der Rubrik Wissenschaft wird unter dem Titel „Tod im Bienenstock“ (auf den gleich lautenden ZDF-Film von 2012 wird nicht verwiesen) beschrieben, dass es immer weniger Honigbienen gibt, so dass in vielen Ländern Europas der Bestäubungsbedarf von Nutzpflanzen nicht mehr von

den Honigbienen gedeckt werden könne. In der Studie, auf die sich „DER SPIEGEL“ beruft, haben britische Wissenschaftler „den Honigbienenbedarf ... für 41 europäische Länder erstmals exakt berechnet - mit alarmierendem Ergebnis: In 22 Staaten sind nicht mehr genügend Bienen vorhanden.“ „Wenn wir jetzt nicht handeln“, so wird der Leiter der Studie Simon Potts aus dem britischen „Guardian“ zitiert, „droht eine Katastrophe.“

Auch hier deckt der Vergleich der Ergebnisse der „exakten“ Berechnung von Völkerdichte und Bestäubungsbedarf in den europäischen Ländern mit der FAO-Statistik Unstimmigkeiten auf. So liegt laut FAO-Statistik die Honigbienenendichte in der Schweiz und Österreich mit 4,1 bzw. 3,6 Bienenvölkern pro km² etwa gleich hoch. Wenn man die Völkerzahl auf die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) bezieht sind es 0,16 pro ha in der Schweiz und 0,10 in Österreich. Dennoch wird in der im „DER SPIEGEL“ abgedruckten Länderkarte die Schweiz wie Deutschland mit Dunkelgelb gefärbt und Österreich mit einem dunklen Grün, weil in Österreich laut Studie genügend Honigbienen vorhanden sind, um „zu mehr als 90 %“ den Bestäubungsbedarf von Nutzpflanzen zu decken. Die dunkelgrüne Färbung haben auch die an der Adria angrenzenden Balkanstaaten erhalten sowie die Benelux-Länder, Norwegen, Portugal und Irland. Deutschland wird im Osten und Westen wie die Schweiz mit Dunkelgelb in die Stufe 25 bis 50 % eingeteilt, obwohl in der Schweiz die Völkerdichte viermal höher liegt als in Deutschland (0,04 Völker pro ha LN).

Großbritannien schneidet in der britischen Studie besonders schlecht ab. Dort können die gehaltenen Bienenvölker „zu weniger als 25 %“ den Bestäubungsbedarf von Nutzpflanzen decken. Das gilt angeblich auch für das an Irland angrenzende Nordirland.

Laut FAO-Statistik sind die Völkerzahlen in Europa und Nordamerika in den vergangenen Jahren relativ stabil geblieben. Im gleichen Zeitraum ist es aber häufig zu starken Völkerverlusten im Winter gekommen. Dieser Widerspruch ist nur scheinbar und leicht aufzuklären.

Völkerverluste im Winter können durch Völkervermehrung ohne besonderen Aufwand kompensiert werden; denn die Völkervermehrung im Frühjahr/Frühsummer ist Bestandteil einer zeitgemäßen Bienenhaltung. Deshalb bleiben die Völkerzahlen auch nach verlustreichen Wintern konstant.

In Deutschland steigen sie in allen Bundesländern seit einigen Jahren stetig an, weil immer mehr Menschen, auch aufgrund der intensiven Berichterstattung über das „Bienensterben“, mit der Bienenhaltung anfangen. Diese Entwicklung führt nachhaltig zu einer Steigerung der Völkerzahl. Sobald ein Anfänger den sicheren Umgang mit den stechfähigen Tierchen erlernt hat, was in der Regel ein paar Jahre dauert, wird er mehr Völker halten.

Besonders arbeitsintensiv ist die Bienenhaltung während der Schwarmzeit. Dann gilt es, die Völker am Schwärmen zu hindern, was nicht immer gelingt (Abb. 3). Wenn die abgehenden Schwärme nicht eingefangen werden sind sie dem Tod geweiht.

Jedes Bienenvolk ist von der Varroamilbe befallen und muss jedes Jahr im Spätsommer/Herbst medikamentös behandelt werden. Bei unzureichender Behandlung stirbt es im Winter. Die Varroabehandlung ist in die Spätsommer- und Herbstpflege der Völker, mit der die Bienenvölker auf eine sichere Überwinterung vorbereitet werden, integriert. Diese Pflegemaßnahmen sind ähnlich anspruchsvoll wie die Völkerführung während der Schwarmzeit. Wer Fehler macht kann seine Völker verlieren.

Die Varroose ist die mit Abstand gefährlichste Krankheit des Bienenvolkes. Erreger ist die Varroamilbe, die sich in der verdeckelten Arbeiterinnen- und Drohnenbrut vermehrt. Während der Brutperiode (von Februar/März bis Oktober/November) nimmt die Milbenzahl in einem Bienenvolk exponentiell zu. Sie kann sich jeden Monat verdoppeln oder auch verdreifachen.

Die Krankheit bricht aus, wenn sich ein hoher Befallsgrad entwickelt hat. Das ist in der Regel gegen Ende der Brutperiode, im Spätsommer, der Fall. Der Spätsommer ist ein kritischer Zeitraum für von der Varroamilbe befallene Bienenvölker.

Aus der Brut, die im August, September und Oktober aufgezogen wird, sollen gesunde, langlebige Winterbienen werden. Das ist aber nur dann gewährleistet, wenn diese Brut nicht übermäßig stark von der Varroamilbe befallen wird. Deshalb sind im August und September Behandlungen der Völker gegen die Varroamilbe in der Regel unbedingt notwendig. Mit ihnen wird der Varroabefall auf ein für die Bienenvölker erträgliches Maß gesenkt. Die jährlich notwendige Bekämpfung der Varroamilbe schafft zusätzliche Probleme. Der regelmäßige, Jahr für Jahr notwendige Einsatz von Medikamenten gefährdet die Reinheit der Bienenprodukte. Wer die Schlagzeile „Gift im Honig“ vermeiden will, darf nur zu Mitteln greifen, die keine Rückstände in den Bienenprodukten verursachen. In dieser Hinsicht besonders riskant sind die Medikamente mit fettlöslichen Wirkstoffen, die sich bei wiederholter Anwendung im Wachs anreichern und von dort auch die Reinheit des Honigs gefährden. Dagegen sammeln sich wasserlösliche Wirkstoffe wie die organischen Säuren Ameisensäure, Milchsäure und Oxalsäure zwar nicht im Wachs, aber im Honig an. Deshalb dürfen auch diese organischen Säuren nicht uneingeschränkt, sondern nur nach der (letzten) Honigernte eingesetzt werden. Außerdem muss bei ihrer Anwendung auf optimale Bedingungen geachtet werden. Ameisensäure wirkt durch Verdunsten und deshalb nur gut, wenn es warm genug ist. Sie ist das einzige Mittel, das auch in die verdeckelte Brut wirkt und die Milben dort abtötet.

Oxalsäure und Milchsäure wirken als Kontaktgifte nur auf die an den Bienen sitzenden Milben. Während der Brutperiode halten sich bis zu 80 % der Varroamilben in der verdeckelten Brut auf, deshalb können Oxalsäure und Milchsäure sinnvoll nur bei brutfreien Völkern eingesetzt werden.

Ein wichtiges Instrument der Varroabekämpfung ist die Gemülldiagnose. Mit ihr wird der natürliche Milben(ab)fall zum Abschätzen des Befallsgrades erfasst.

Eine sinnvolle Varroabekämpfung mit Ameisensäure, Milchsäure und Oxalsäure ist in die „Spätsommer- und Herbstpflege“ integriert.

Völkersterben findet ausschließlich wegen bzw. nach unzureichender Varroabehandlung im Spätsommer/Herbst statt. Sie ist der Schlüssel für die Erklärung des alljährlich stattfindenden Völkersterbens im Winter. Und nicht der Stress oder die intensive Landwirtschaft! Die Schädigung von Bienenvölkern durch nicht sachgerechte Anwendung von Pestiziden kommt in Deutschland sehr selten vor. Im vieljährigen Durchschnitt werden in Deutschland weniger als 100 solcher Fälle registriert, in denen etwa tausend Völker und damit etwa 0,1 % der in Deutschland gehaltenen Völker betroffen sind. Die meist im Früh-

jahr/Frühsummer geschädigten Völker erholen sich in der Regel bis zur Einwinterung und gehen wegen der Schädigung nicht verloren (Abb. 3).



Abbildung 3: Die Situation der Bienenhaltung und das jährliche „Bienensterben“ in Deutschland. Summa summarum: Jedes Jahr sterben in Deutschland über 200 000 Bienenvölker, ausschließlich wegen „Schwärmen lassen“ und „unzureichender Varroabekämpfung“

Auch in den USA kommt es seit der Ausbreitung der Varroamilbe regelmäßig zu hohen Völkerverlusten besonders im Winter.

Während von den Imkern in den USA die Rolle der Landwirtschaft (Pestizideinsatz und Grüne Gentechnik) als gering eingeschätzt wird, ist die Bienenhaltung in Deutschland nach Überzeugung einiger Imkerfunktionäre und von Umwelt- und Naturschützern hauptsächlich von der Landwirtschaft ernsthaft bedroht. Zu dieser Haltung, die sich auch in der öffentlichen Meinung wieder findet und dort durch entsprechende Berichterstattung verstärkt wird, hat auch das bei der Maisaussaat 2008 aufgrund von fehlerhafter Saatgutbeizung ausgelöste Bienensterben im Oberrheintal beigetragen.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse vieler Untersuchungen über das „Völkersterben“ lassen nicht erkennen, dass die Intensivierung der Landwirtschaft die Bedingungen für die Bienenhaltung merkbar verschlechtert hat. Sie zeigen eindeutig, dass die Varroose das mit Abstand weitaus größte Problem darstellt. Es fehlt auch nicht an für die imkerliche Praxis geeigneten Bekämpfungskonzepten. Es hapert lediglich an ihrer konsequenten Umsetzung.

Es ist sehr schwer, mit dieser Einschätzung in der Öffentlichkeit gegen die Phalanx der Umwelt- und Naturschutzverbände zu bestehen. Nach allgemeinem Verständnis dient Umwelt- und Naturschutz dem Allgemeinwohl. Wer eine andere Meinung vertritt als Umwelt- und Naturschützer dient nicht dem Allgemeinwohl. Beim Thema „Bienensterben“ setzt er sich dem Verdacht aus, die Interessen der Agrar- und Chemielobby zu vertreten.

*Autor: Dr. Gerhard Liebig
Emscherstraße 3
44791 Bochum*

Untersuchungen zur Düngemittelqualität in Thüringen unter Berücksichtigung der Uran- und Cadmium-Gehalte von Phosphatdüngern

Dr. Volkmar König, Ronald Riedel, Dr. Matthias Leiterer und Dr. Wilfried Zorn (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)

Teil 1: Untersuchungsergebnisse der Amtlichen Düngemittelverkehrskontrolle 2012 bis 2014

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) ist gemäß § 12 des Düngegesetzes (DüG) die nach Landesrecht zuständige Stelle in Thüringen für die Einhaltung der Vorschriften des Düngegesetzes und der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Düngemittelverordnung (DüMV) sowie unmittelbar geltender Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaft oder der Europäischen Union auf dem Gebiet des Düngerechts.

Zielstellung dieser staatlichen Kontrollaufgabe ist:

- Schutz von Boden und Umwelt vor schädlichen Beeinträchtigungen durch Düngemittel
- Sicherung der Erzeugung von qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Rohstoffen insbesondere im Hinblick auf ihre Unbedenklichkeit für die Gesundheit von Mensch und Tier
- Schutz vor Täuschung im Verkehr mit Düngemitteln
- Umsetzung Düngemittelrecht der Europäischen Gemeinschaft

Die **Umsetzung** erfolgt durch Kontrolle der im Verkehr (Verkauf, Lagerung, Anwendung) befindlichen Düngemitteln, Wirtschaftsdüngern, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln. Regelmäßige und risikoorientierte Überprüfungen und Probenahmen durch die Außendienstmitarbeiter der TLL in Betrieben, die Düngemittel herstellen, handeln und anwenden.

Im Vergleich zu den Vorjahren wurde der Anteil beprobter organischer Dünger bzw. Wirtschaftsdünger am Gesamtprobenumfang auf 33 % erweitert. Damit ist:

- dem verstärkten Inverkehrbringen/Anbieten dieser Dünger
- den modifizierten dünge- bzw. düngemittelrechtlichen Vorgaben für deren Anwendung
- dem Anstieg von Importen aus anderen Bundesländern und den Niederlanden sowie
- den zunehmenden Beanstandungen bei den Komposten und Klärschlämmen in den Vorjahren Rechnung getragen worden.

In der DVK erfolgt die Prüfung der:

- korrekten düngemittelrechtlichen Einstufung und Kennzeichnung
- Einhaltung der Vorgaben für Nährstoffgehalte, deren Pflanzenverfügbarkeit (Löslichkeit)
- Kennzeichnungsschwellen und Grenzwerte laut Düngemittelverordnung (DüMV) für organische und anorganische Schadstoffe
- Einhaltung des zulässigen Anteils an Steinen und Fremdstoffen (Altpapier, Glas, Metall, Karton, nicht abbaubare Kunststoffe)
- Testung aller organischer Düngemittel und Wirtschaftsdünger auf Salmonellenbefall und
- Korrektheit der Anwendungs- und Lagerungshinweise nach Fachrecht.

Ergebnisse der Kontrollen im Zeitraum 2012 bis 2014

Insgesamt wurden in den drei Jahren 269 **Mineraldünger** überprüft und beprobt, hier vor allem Stickstoffdünger, Kalkdünger und Mehrnährstoffdünger (Tab. 1). Neben Komplexdüngern aus der Industrie kamen ebenfalls Dünger aus den Mischanlagen zur Beprobung. Aufgrund der zurückgegangenen Anwendung von Phosphor- und Kalidüngern fiel auch die Anzahl deren Beprobungen gering aus.

Die Beanstandungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- in fünf Chargen Stickstoffdünger Nichteinhaltung der Vorgaben für die wasserlöslichen Schwefelanteile sowie zugegebenen Calciumcarbonatanteile
- hohe Beanstandungsrate bei den Phosphatdüngern durch wesentliche Untergehalte beim Gesamtphosphat und deren Löslichkeiten sowie in zwei Chargen Übergehalte beim zugegebenen Calciumcarbonat, verbunden mit einem Untergehalt an löslichem Phosphat
- Grenzwertüberschreitungen beim Schwermetall Thallium in drei Chargen Weicherdigem Rohphosphat
- verminderte Phosphatdüngewirkung in einem organisch-mineralischen Dünger unter Verwendung von Klärschlammasche infolge zu hoher Anteile an groben Korngrößen
- keine Beanstandung bei Kaliumdüngern
- hohe Beanstandungsrate bei den Kalken, vor allem in Rückstandskalken aus der Industrie durch Nichteinhaltung der Siebdurchgänge und Untergehalte beim Magnesiumanteil.

Tabelle 1: Probenanzahl und Anzahl Beanstandungen 2012 bis 2014

Düngerart	Anzahl Proben*	Beanstandungen*	
		Gehalte Schadstoffe	Deklarationsmängel
Stickstoff	52	5	1
Phosphor	24	6	2
Kali	13	-	-
Kalk	52	15	5
mineralische Mehrnährstoffdünger (NP-, PK-, NPK-Dünger)	107	15	1
Sekundär-und Spurennährstoffe	21	8	2
Summe Mineraldünger	269	50	11
Kompost	39	7	-
Klärschlamm/Klärschlammkompost	47	12	8
Wirtschaftsdünger/Gärreste	80	5	17
Summe organische Dünger	161	19	26
organisch-mineralische Dünger	29	5	2
Kultursubstrate	6	-	1
Bodenhilfsstoffe	15	-	4
gesamt	481	78	43

* vorläufig

Der Anteil an organischen Düngern, wie Komposte, Klärschlämme, einschließlich Klärschlammkomposte, sowie Wirtschaftsdüngern und Gärresten bzw. Biogasgülle wurde von 48 Proben im Jahr 2012 auf 63 im Jahr 2014 erweitert.



Abbildung 1: Probenahmegeräte für organische Dünger und Wirtschaftsdünger

Mit hoher Beanstandungsrate von 30 % gab es bei den organischen Düngemitteln folgende Mängel:

- zu hohe Fremdstoffgehalte (Glas, Plaste, Folien) in Komposten und Klärschlammkomposten mit Anordnung zur Rückführung zweier bereits ausgelieferter Chargen
- Anordnung zur Rückführung einer Lieferung Klärschlammkompost, die auf Grünland aufgebracht werden sollte
- grober Verstoß gegen das Düngemittelrecht durch das unzulässige Einmischen von Baustoffresten und Schlacken mit Sperrung von zwei Partien Klärschlammkompost mit insgesamt ca. 5 000 t
- Sperrung einer weiteren Charge von ca. 1 000 t wegen Grenzwertüberschreitungen nach § 4 (13) Klärschlammverordnung (AbfklärV) bei Cadmium und Quecksilber

- 8 kontrollierte Klärschlämme wiesen Deklarationsfehler auf
- Nachweis von Salmonellen in einer Charge Kompost
- Nachweis von keimfähigen Samen und somit einer unvollständigen Hygienisierung in einem Grünschnittkompost
- fehlende Hinweise in der Warendeklaration für einen sachgerechten Umgang von Wirtschaftsdüngern mit Salmonellenbefund; pflichtgemäße Information der Veterinärbehörde über positive Salmonellenbefunde
- fehlende Warendeklaration bei Gärresten zweier großer Biogasanlagenbetreiber
- Information des zuständigen Landwirtschaftsamts über die nachträgliche Ermittlung weit über dem Grenzwert liegender Cadmiumgehalte in einem bereits ausgebrachten organisch-mineralischen Düngemittel (Holzasche/Kompost-Gemisch) und fehlende vorgeschriebene Bodenuntersuchungen.

Keine Beanstandungen gab es bei den Schadstoffen in Wirtschaftsdüngern und Gärresten. In einer Charge Gärrest sind Salmonellen nachgewiesen worden.

Verstärkt kontrolliert wurden 2014 Gärreste und Wirtschaftsdüngerimporte aus anderen Bundesländern und den Niederlanden. Die Untersuchungen laufen noch.

In 15 Fällen unterstützte die DVK-Stelle erstmalig kontrollierte Betriebe bei der Erstellung einer Warendeklaration.

Die Ahndung von Verstößen gegen das Düngemittelrecht ist ein Arbeitsschwerpunkt der DVK-Stelle. Insgesamt wurden 2012 bis 2014 nach § 55 Ordnungswidrigkeitengesetz (OWiG) 40 schriftliche Anhörungen eingeleitet und 19 Bußgeldbescheide erlassen (Tab. 2). In Folge von groben Verstößen gegen das Düngemittelrecht bzw. zu deren Vermeidung sind 19 Bescheide, i. d. R. zur Sperrung bzw. Rücknahme von organischen Düngemittelpartien, erlassen worden. Des Weiteren erfolgten 11 Vor-Ort-Kontrollen. Hier sind u. a. Unterlagen, vor allem aber die Zulässigkeit der Ausgangsstoffe zur Herstellung von Düngemitteln überprüft worden.

Aus Anfragen von Herstellern, Händlern und Behörden, schwerpunktmäßig zur Eignung von Ausgangsstoffen für die Herstellung von Düngemitteln, resultierten 36 fachliche Stellungnahmen.

Tabelle 2: Stellungnahmen, Verfolgungs- und Ahndungsmaßnahmen 2012 bis 2014

Maßnahme	Mineraldünger*	organische Dünger*	gesamt*
Stellungnahmen	13	23	36
Hinweise	8	19	40
Anhörungen	26	27	40
Bußgelder	14	5	19
Bescheide	4	16	20
Vor-Ort-Kontrolle	2	9	11

* vorläufig

Trotz der durch Personalabbau in der TLL bedingten rückläufigen Anzahl Düngemittelproben ist die Zahl an Ordnungswidrigkeitsverfahren, Bescheiden, Bußgeldern und Vor-Ort-Kontrollen im Vergleich der Jahre konstant geblieben. Die z. T. hohen Beanstandungsraten, vor allem bei den organischen Düngern resultieren u. a. aus einer risikoorientierten Beprobung von Produkten, die bereits in den Vorjahren beanstandet wurden. Aus Sicht der DVK-Stelle hat jedoch die Schwere der Verstöße zugenommen.

Teil 2: Cadmium- und Uraneintrag in Böden durch Düngemittel

Cadmium (Cd) und Uran (U) sind Schwermetalle und wirken auf Lebewesen chemotoxisch. Ihre Anreicherung erfolgt vor allem in den Nieren. Bei Uran kommt noch die radiotoxische Wirkung dazu, indem alle natürlichen Uran-Isotope α -Strahlung ausstrahlen (LEITERER et al., 2014).

Es ist bekannt, dass die aus Phosphaterzen hergestellten P-Düngemittel in unterschiedlichem Maße mit Cadmium und Uran angereichert sind. ALLOWAY (1995) quantifiziert die Cd-Gehalte in Phosphat-Düngern im Bereich von 0,1 bis 170 mg/kg. Bei der Bewertung der Cd-Gehalte in P-Düngemittel erfolgt in der Regel der Bezug auf den P-Gehalt, weil damit die Cd-Belastung im Vergleich der P-Dünger besser beurteilt werden kann. Die Düngemittelverordnung gibt einen diesbezüglichen Grenzwert von 50 mg Cd/kg P₂O₅ vor, für Uran ist kein Grenzwert geregelt. Das muss im Düngemittelhandel berücksichtigt werden, zumal die häufig verwendeten Phosphaterze aus Marokko und Israel Cd-Gehalte im Bereich von 13 bis 165 mg/kg P₂O₅ haben (DITTRICH, 2009). In sedimentär entstandenen Phosphatlagertstätten, die zur Herstellung von P-Düngern dienen, sind nach LEITERER et al. (2014) teilweise erhöhte Gehalte an Uran enthalten (8 bis 220 mg/kg).

Bei Zugrundelegung einer jährlichen P-Düngung von 50 kg/ha P₂O₅ zur Abdeckung des mittleren Entzugs der Nutzpflanzen liegen bei Verwendung eines P-Düngers ca. 3 g Cd/ha und Jahr als Eintrag in den Boden vor. Theoretisch kann dieser Eintrag nach 22 Jahren analytisch (Nachweisgrenze 0,02 mg/kg) nachgewiesen werden (DITTRICH, 2009).

Versuchsbasis und Methodik

In Thüringen werden seit 1993 statische Phosphat (P)-Steigerungsversuche durchgeführt. Zielstellung dieser Versuche ist es, durch gesteigerte Düngergaben die P-Wirkung auf die Pflanzenerträge und die P-Gehalte in den Böden von typischen Fruchtfolgen zu ermitteln. Im Zuge der jährlich differenzierten P-Zufuhr wurden in der Versuchslaufzeit mit der Düngung stark unterschiedliche P-Mengen ausgebracht.

Als Versuchsbasis für die Ermittlung der Cd- und U-Einträge sind die P-Steigerungsversuche sehr gut geeignet, weil diese jährlich mit differenzierten P-Mengen gedüngt werden.

Zur Auswertung kamen insgesamt 8 statische P-Steigerungsversuche (Lösslehmstandorte: Dornburg, Friemar und Kirchengel; Muschelkalkverwitterungsstandorte Haufeld und Heßberg; Buntsandsteinverwitterungsstandort Bad Salzungen; Schieferverwitterungsstandorte Großenstein und Burkersdorf), die außer Bad Salzungen (1999) und Großenstein (2002) im Jahr 1993 angelegt wurden.

In den Versuchen standen vier P-Düngungsstufen zur Prüfung an:

- ohne P-Düngung (Kontrolle)
- P-Entzug minus 30 %
- P-Entzug
- P-Entzug plus 30 %.

Die Anlage erfolgte in vierfacher Wiederholung und randomisierter Parzellenanordnung.

Für die P-Düngung wurde während der gesamten Laufzeit vorwiegend Triplesuperphosphat eingesetzt, nur in den ersten Versuchsjahren ist noch vereinzelt mit Superphosphat gedüngt worden. Angaben zur Herkunft der Dünger und Analysendaten über die Cd- und U-Gehalte der eingesetzten P-Dünger liegen nicht vor.

Nach teilweise bis zu 19-jähriger Versuchslaufzeit sind 2011 alle Standorte in 0 bis 20 cm Bodentiefe beprobt worden. 2012 erfolgte auf 5 Standorten eine spezielle Bodenprobenahme bis in 100 cm Tiefe. Dabei wurde von jeder Parzelle jeweils eine Bodenmischprobe aus 0 bis 20 cm, 20 bis 40 cm, 40 bis 60 cm, 60 bis 80 cm und 80 bis 100 cm Tiefe entnommen. Die Bodenproben sind luftgetrocknet und auf eine Korngröße < 2 mm abgesiebt worden.

In den Bodenproben wurden der CAL-lösliche Phosphor (P-CAL) und das königswasserlösliche P, Cd sowie U analysiert.

Ergebnisse

Zunächst stand die Prüfung des Einfluss der P-Düngung auf die P-CAL-Gehalte in den Bodentiefen an. Es zeigte sich, dass in allen Versuchen ein statistisch gesicherter Anstieg der P-Gehalte mit zunehmenden P-Düngemengen in 0 bis 20 cm Bodentiefe (Grenzdifferenz: 1,0) vorliegt. Dieser erstreckt sich teilweise auch bis in 40 cm Bodentiefe [Grenzdifferenz: 1,5]. Das ist beispielhaft für den Versuch Bad Salzungen in Abbildung 2 dargestellt.

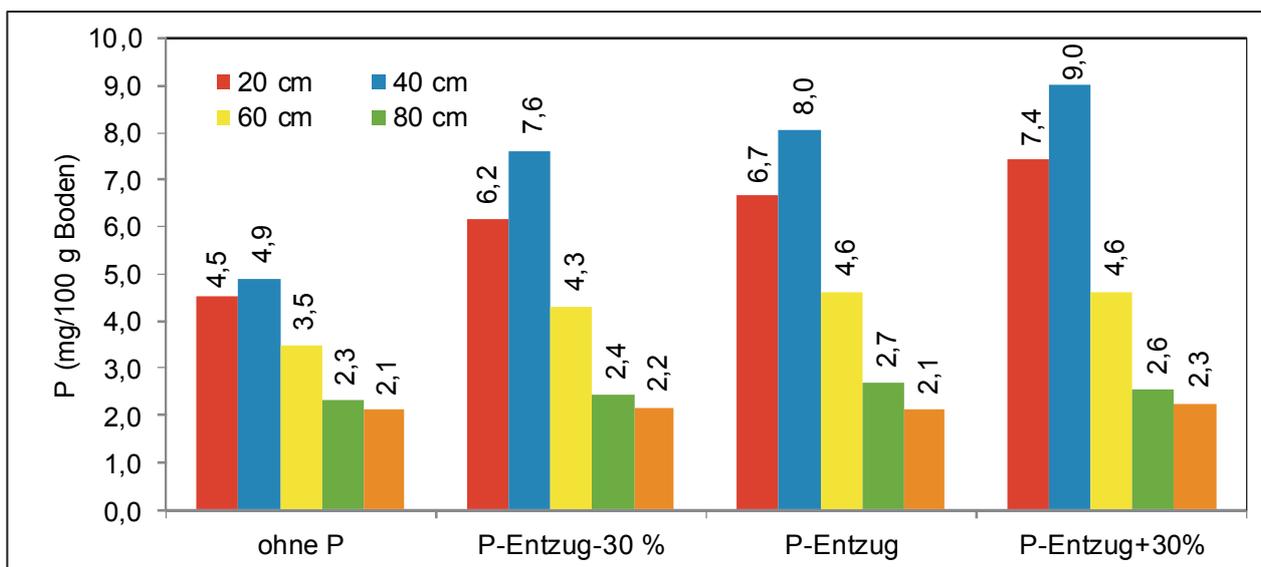


Abbildung 2: Mittlere P-CAL-Gehalte (mg/100 g Boden) im P-Steigerungsversuch Bad Salzungen auf lehmigem Sand

Die Auswertung der analysierten **Cd-Gehalte** mit erweiterter Tiefenprobenahme ergab, dass durch die langjährige P-Düngung eine geringfügige Erhöhung der Cd-Gehalte mit zunehmender P-Düngungsstufe im Boden erfolgt ist (Tab. 3). Die Analysenwerte liegen generell im Bereich der in Böden häufig vorkommenden Gehalte und sind unbedenklich.

Tabelle 3: Mittlere Cd-Gehalte (mg/kg Boden) im Oberboden bis 60 cm Tiefe

Versuchsort	Bodentiefe (cm)	Prüfglieder P-Düngung				GD ^{x)}
		ohne P	P-Entzug -30 %	P-Entzug	P-Entzug +30 %	
mittl. Cd-Gehalte (mg/kg Boden)						
Dornburg	20	0,23	0,25	0,27	0,28	0,05
	40	0,17	0,21	0,19	0,18	0,06
	60	0,11	0,11	0,1	0,11	0,02
Bad Salzungen	20	0,11	0,11	0,12	0,15	0,05
	40	0,10	0,12	0,13	0,11	0,02
	60	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01
Friemar	20	0,24	0,25	0,25	0,25	0,17
	40	0,25	0,25	0,25	0,25	0,03
	60	0,14	0,13	0,14	0,13	0,03
Haufeld	20	0,34	0,35	0,36	0,36	0,05
	40	0,29	0,22	0,27	0,23	0,06
	60	0,20	0,20	0,24	0,23	0,07
Kirchengel	20	0,24	0,24	0,26	0,26	0,03
	40	0,21	0,21	0,22	0,21	0,04
	60	0,11	0,11	0,13	0,11	0,05

^{x)} Grenzdifferenz (Tuk. -Test, P = 0,95)

Die Cd-Gehaltsunterschiede bewegen sich im Bereich von 0,01 bis 0,05 mg/kg Boden und liegen damit analytisch meistens über der Bestimmungsgrenze. Dennoch ist der Trend beachtlich, dass die Cd-Gehalte mit zunehmenden P-Gehaltsstatus im Einzelfall (Versuch Bad Salzungen, leichter Buntsandsteinverwitterungsboden) bis in 40 cm Bodentiefe ansteigen (Abb. 3).

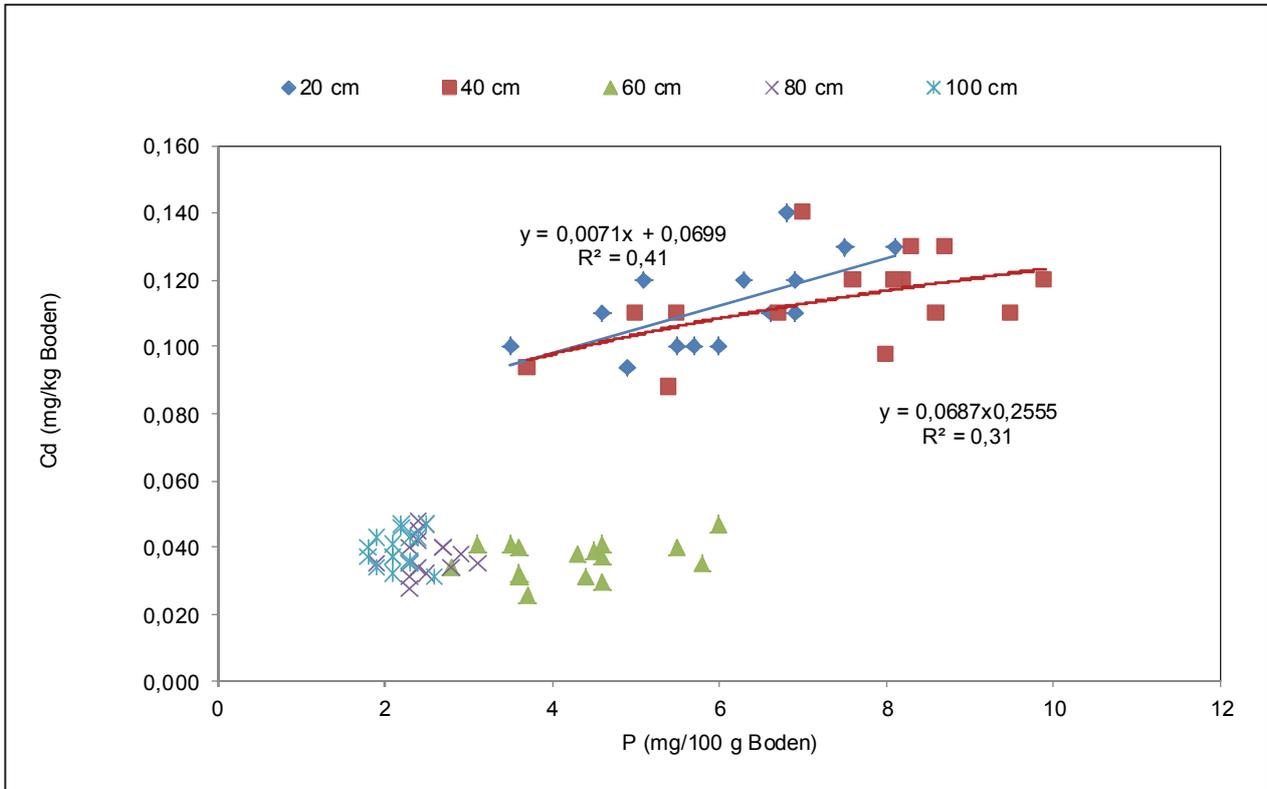


Abbildung 3: Beziehung zwischen den P- und Cd-Gehalten im Boden bei Versuch Bad Salzungen

Die geringen Bestimmtheitsmaße weisen darauf hin, dass die Trends infolge der deutlichen Streuung der Werte statisch nicht gesichert sind. Dennoch besteht ein wesentlicher Unterschied zu den Wertepaaren der tiefer liegenden Bodenschichten. Dort ist eindeutig keinerlei Zusammenhang zwischen den P- und Cd-Gehalten im Boden zu erkennen. Das zeigen auch die mittleren Cd-Gehalte in der Bodenschicht 40 bis 60 cm der anderen Versuche an (Tab. 3). Deshalb wurde auch auf die tabellarische Darstellung der Cd-Gehalte in den Bodenschichten 60 bis 80 cm und 80 bis 100 cm in Tabelle 3 verzichtet.

Zusammenfassend resultiert daraus, dass der mit der langjährigen P-Düngung verbundene Cd-Eintrag in den Boden eine messbare Größenordnung einnimmt und damit beachtet werden muss. Langfristig kann es im Zusammenhang mit weiteren Eintragsquellen (z. B. organische Düngung mit Bioabfällen) zur weiteren Akkumulation kommen.

Die **Uran-Gehalte** wurden in der obersten Bodenschicht 0 bis 20 cm aller Versuche analysiert (Abb. 4).

Auf dem Standort Dornburg gab es bei allen vier P-Düngungsstufen signifikante Unterschiede in der Urankonzentration der Böden. Jedoch zeigen die Urankonzentrationen der Bodenproben des Standortes Kirchengel lediglich signifikante Unterschiede zwischen der

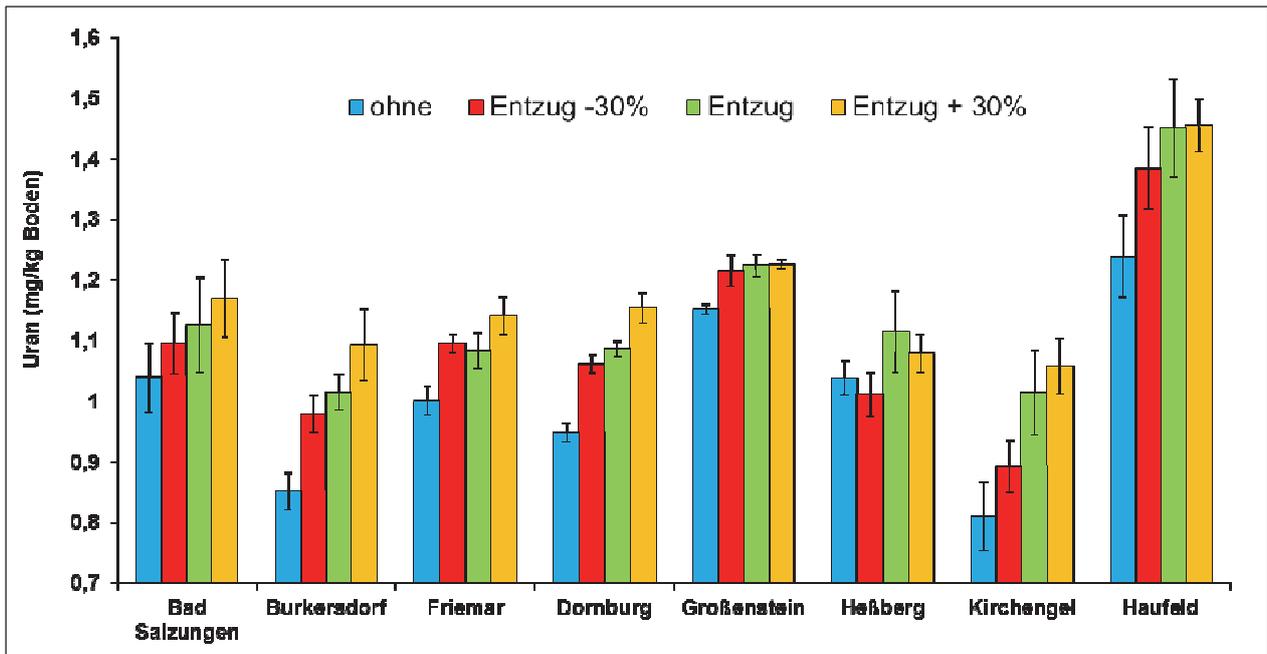


Abbildung 4: Mittlere Urangelhalte (mg/kg) und Vertrauensbereiche (t-test, P = 0,95) in 0 bis 20 cm Bodentiefe

ungedüngten sowie der P-Düngungsvariante 30 % weniger, bei den beiden anderen handelt es sich um nicht signifikant unterschiedliche Düngungsstufen. Beim Versuchsstandort Großenstein konnte zwischen den drei gedüngten Varianten kein signifikanter Unterschied des Urangelhaltes im Boden festgestellt werden. Beachtlich sind im Vergleich zu den anderen Versuchsstandorten die deutlich höheren U-Gehalte in Haufeld. Generell ist festzustellen, dass sich die analysierten Urankonzentrationen deutlich von der Nullvariante ohne P-Düngung unterscheiden (LEITERER et al., 2014).

Die Prüfung des Zusammenhangs zwischen den analysierten Urankonzentrationen im Boden und den königswasserlöslichen Phosphatgehalten ergab für die Proben der Versuchsstandorte Burkersdorf, Dornburg, Haufeld und Heßberg eine signifikante Korrelation (Z-Test nach STEIGER, Abb. 5). Hinsichtlich der analysierten P- und U-Gehalten der Versuchsstandorte Bad Salzungen, Friemar, Großenstein und Kirchengel wurden keine signifikanten Korrelationen festgestellt (LEITERER et al., 2014).

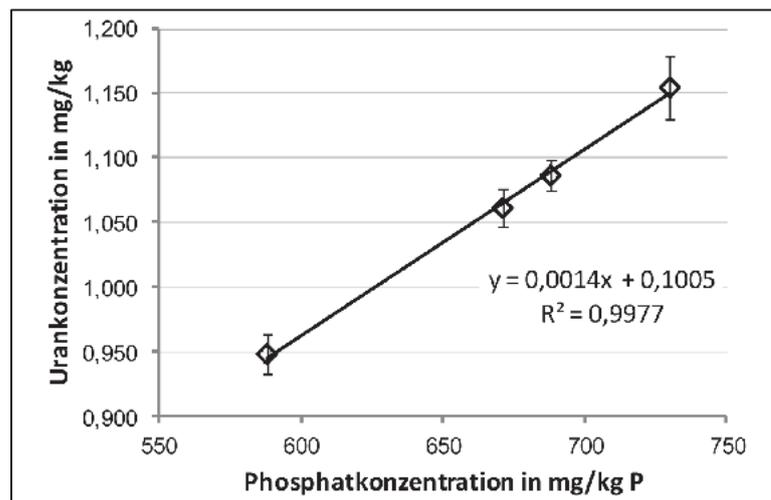


Abbildung 5: Urankonzentration in Abhängigkeit von der Phosphatkonzentration (KW-lösl.) des Bodens für die vier Düngungsstufen des Versuchsstandorts Dornburg

Weitere Untersuchungen von LEITERER et al (2013) an Ernteprodukten (Korn, Stroh) dieser Versuche haben keinen Zusammenhang zwischen den statischen P-Düngungsstufen und den U-Gehalten in den Ernteprodukten ergeben.

Hinsichtlich der Tiefenverteilung der Uran-Gehalte zeigt sich in den Oberböden ein ähnliches Bild wie bei Cadmium. Beispielhaft am Versuch Dornburg dargestellt, besteht der Trend, dass mit zunehmenden P-Gehalten die U-Gehalte ansteigen (Abb. 6).

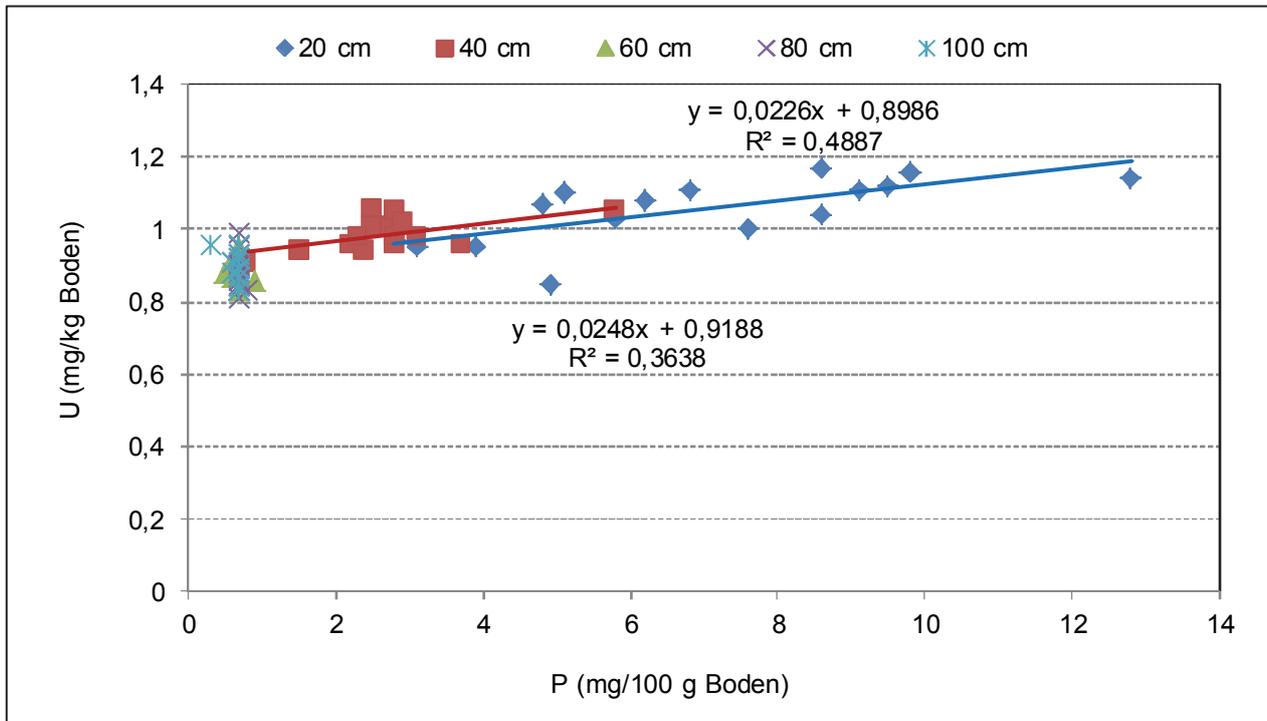


Abbildung 6: P- und U-Gehalte (mg/kg Boden) in den Bodenschichten bis 100 cm Tiefe des Versuchs Dornburg

Ähnlich wie bei Cd ist auch, dass sich die moderate Beziehung zwischen P- und U-Gehalten auf die oberste Bodenschicht bis 40 cm beschränkt. Nur im Einzelfall wie bei Dornburg bestehen signifikante Unterschiede zwischen den ungedüngten und gedüngten Varianten.

Der bemerkenswerte Unterschied bei Uran im Vergleich zu Cadmium ist jedoch, dass die U-Gehalte der tieferen Bodenschichten eine ähnliche Größenordnung haben wie im Oberboden. Übereinstimmend mit Cd ist, dass die U-Gehalte in diesen Bodenschichten nicht in Abhängigkeit von den P-Düngungsstufen differenziert sind.

Dieser Sachverhalt lässt einerseits darauf schließen, dass der Einfluss der ackerbaulichen Nutzung der Böden auf die U-Gehalte in der insgesamt durchwurzelbaren Bodenschicht geringer ist als bei Cd. Andererseits ist die sukzessive Anreicherung der Krume mit Uran durch die P-Düngung unverkennbar.

Fazit

Anhand von acht Phosphat-Dauerdüngungsversuchen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (längste Laufzeit seit 1993, kürzeste ab 2002) mit vier P-Steigerungsstufen in jeweils vierfacher Wiederholung konnte in allen Fällen eine Urananreicherung in der oberen Bodenschicht (0 bis 20 cm) im Vergleich zur ungedüngten Variante nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen bei fünf dieser Versuche haben Analoges für Cadmium ergeben. Die Anreicherung von Cadmium und Uran erstreckt sich in abgeschwächtem Maße auch auf die Schichttiefe 20 bis 40 cm. Während bei Cadmium das Gehaltsniveau in den tieferen Bodenschichten im Vergleich zum Oberboden bemerkenswert geringer ist, konnte das bei den U-Gehalten nicht festgestellt werden.

Die analysierten Cd-Gehalte sind unbedenklich. Sie liegen deutlich unterhalb der Vorsorgewerte nach Bundes-Bodenschutzrecht. Ernteproduktuntersuchungen haben gezeigt, dass die differenzierten U-Gehalte der oberen Krume nicht widerspiegelt werden. Die festgestellte Akkumulation der Böden mit Cadmium und Uran durch die landwirtschaftliche Nutzung sollte durch analytische Kontrollen langfristig beobachtet werden.

Literatur

ALLOWAY, B. J. (1995): Schwermetalle in Böden - Analytik, Konzentrationen, Wechselwirkungen. Springer-Verlag, ISBN3-540-62086-9, S. 48-49

DITTRICH, B. (2009): Cadmiumaustrag über Düngemittel, Bundesinstitut für Risikobewertung - Statusseminar Cadmium - Neue Herausforderungen für die Lebensmittelsicherheit ? Berlin, 07.07.2009

LEITERER, M. et al (2014): Untersuchungen zum Uraneintrag in landwirtschaftliche Böden durch Phosphatdünger. VDLUFA-Verlag, Kongressband 2013, S. 392-402

Glyphosat - Aktueller Stand der Diskussion

Katrin Ewert (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)

Bedeutung des Wirkstoffes Glyphosat

Der Wirkstoff Glyphosat ist mit rund 650 000 t der am meisten eingesetzte herbizide Wirkstoff weltweit. In Deutschland wurde Glyphosat 1975 erstmals zugelassen. Innerhalb der letzten 10 Jahre hat sich die Inlandsabsatzmenge des Wirkstoffes verdoppelt. 2013 wurden hier 5 065 t ausbracht. Derzeit stehen in Deutschland 91 Glyphosat-haltige Herbizide zur Verfügung. Der Anteil an allen in Deutschland verkauften Herbizidwirkstoffen beträgt ca. 30 bis 40 %.

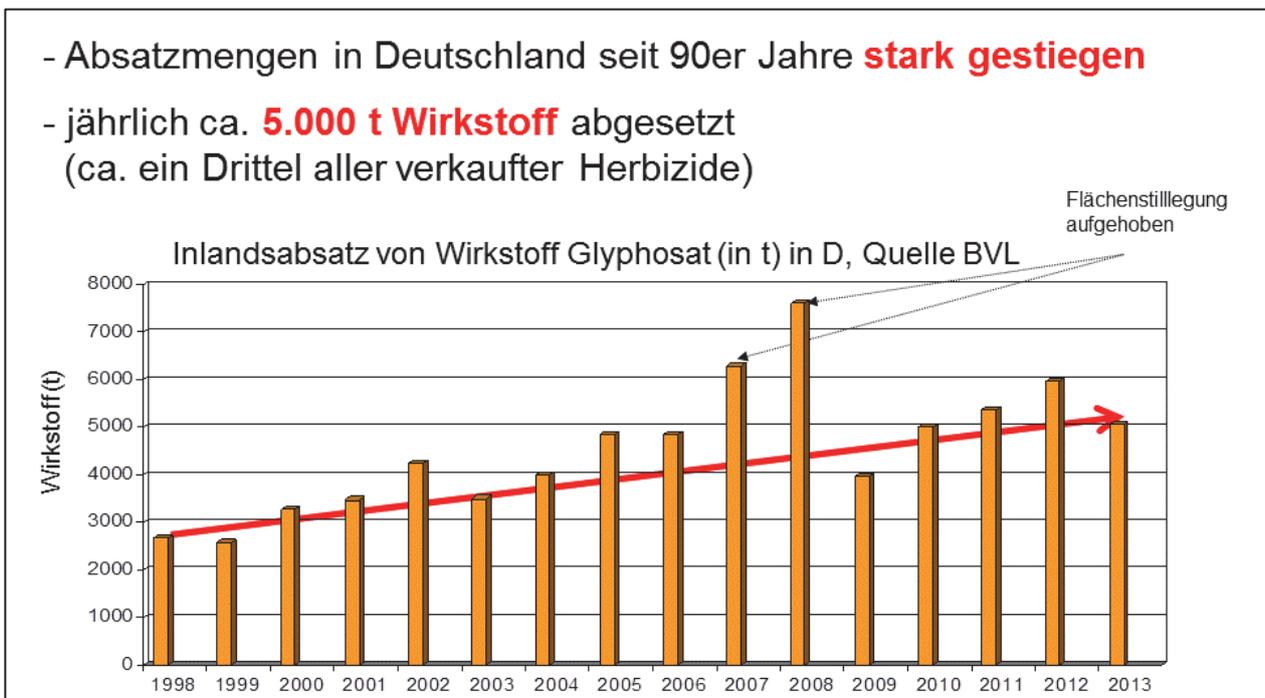


Abbildung: Verwendung von Glyphosat

Im Ackerbau kann Glyphosat in verschiedenen Indikationen angewendet werden. Der Wirkstoff ist die entscheidende Grundlage zur Durchführung einer nichtwendenden Bodenbearbeitung (Mulchsaat). Mit Glyphosat lässt sich die Wiederergrünung auf der Stoppel und vorhandene Verunkrautung mit Wurzelunkräutern (Quecken, Disteln) sicher und schnell beseitigen. Die Mulchsaat bietet wichtige Vorteile, wie z. B. Erosionsschutz, verbesserte Wasseraufnahme, bessere Nutzung vorhandener Bodenwasservorräte, eine hohe Schlagkraft in der Bodenbearbeitung, verringerten CO₂-Ausstoß durch geringeren Dieselverbrauch und damit insgesamt niedrigere Kosten in der Pflanzenproduktion.

Eine weitere Anwendung stellt die Vorernteanwendung in Getreide und Leguminosen dar. Sie hat eine Bedeutung in Beständen, die sehr lückig sind (z. B. durch Mäusefraß) oder in lagernden Beständen. Nach Einschätzung der TLL beträgt in Thüringen die geschätzte Behandlungsfläche in W.-Gerste 5 bis 10 % AF, in W.-Weizen ca. 2 bis 5 % AF, in W.-Raps ca. 3 % AF und in Körnerleguminosen 10 bis 15 % AF. Eine häufig in der Öffentlichkeit vermutete flächendeckende Vorerntebehandlung erfolgt somit nicht. Sie stellt vielmehr eine Notmaßnahme dar, um den vorhandenen Pflanzenbestand noch ernten zu können.

Darüber hinaus spielt Glyphosat im Antiresistenz-Management vorrangig bei Ackerfuchschwanz und Windhalm eine wichtige Rolle. Somit ist Glyphosat nicht nur ein Herbizid, sondern auch ein wichtiges Ackerbauinstrument.

Neben den landwirtschaftlichen Einsatzmöglichkeiten findet der Wirkstoff im Haus- und Kleingartenbereich, Forst, Gartenbau, Nichtkurland und außerhalb Deutschlands vor allem in gentechnisch veränderten Kulturen Anwendung.

Der intensive Einsatz Glyphosat-haltiger Pflanzenschutzmittel wird von der Gesellschaft häufig negativ wahrgenommen. Verschiedene Studien stellten in den letzten Jahren immer wieder die Sicherheit des Wirkstoffs für Mensch und Umwelt in Frage. Diese Studien werden in den Medien oft zur Berichterstattung genutzt, so dass mittlerweile massive Bedenken hinsichtlich Gesundheitsrisiken und Umweltverträglichkeit innerhalb der Bevölkerung bestehen.

Stand des aktuellen Zulassungsverfahrens

Auf EU-Ebene findet derzeit die turnusmäßige Neubewertung des Wirkstoffes als Grundlage für die weitere Zulassung statt. Deutschland fungiert als berichterstattender Mitgliedstaat und ist für die Erstellung des Prüfberichtes verantwortlich. Zuständig ist hierfür das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Neben dem BVL erarbeiteten das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), das Julius Kühn-Institut (JKI) sowie das Umweltbundesamt (UBA) Teilberichte. Neben Deutschland fungiert die Slowakei als Co-Berichtersteller.

In die Neubewertung flossen neben den Unterlagen aus dem ersten EU-Bewertungsverfahren (2002) über 1 000 neue Veröffentlichungen und Studien zu Glyphosat ein. Auch Beiträge von Umweltverbänden und anderen Stellen wurden berücksichtigt. Vor dem Hintergrund der neuen Studien und Erkenntnisse kommt der Bericht zu dem Ergebnis, dass Glyphosat nach wie vor alle Zulassungskriterien erfüllt, die das EU-Recht an Pflanzenschutzmittelwirkstoffe stellt.

Es wurde unter anderem festgestellt, dass es keine fachlich fundierten Hinweise auf mutagene, krebserzeugende, reproduktionsschädigende, fruchtschädigende oder endokrinschädliche Eigenschaften gibt. Glyphosat reichert sich nicht im Körper an und ist nicht persistent. Der Wirkstoff neigt nicht zur Versickerung. Das Risiko von Grundwasserkontaminationen wird als gering eingeschätzt. Glyphosat hat eine geringe Toxizität für Bienen

und ist nicht als Substitutionskandidat einzustufen. Allerdings bestehen Bedenken in Hinsicht auf den Schutz der biologischen Vielfalt, da Glyphosat alle betroffenen Pflanzen bekämpft.

Der Bericht wurde im Januar 2014 an die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) weitergeleitet. Das Bewertungsverfahren soll voraussichtlich Ende 2014 abgeschlossen sein.

Neue Anwendungsbestimmungen

Obwohl der Einsatz des Wirkstoffes Glyphosat in Pflanzenschutzmitteln von Fach-Experten und Zulassungsbehörden befürwortet wird, forderten Anträge im Bundesrat, Empfehlungen der Agrarministerkonferenz sowie weitere Länderinitiativen Einschränkungen bei der Anwendung von Glyphosat, unter anderem bei der Vorernteanwendung im Getreide oder ein Verbot zur Anwendung im Haus- und Kleingarten.

Das BVL hat entsprechend reagiert und im Mai 2014 neue Anwendungsbestimmungen für Glyphosat-Herbizide festgesetzt. Aufgrund der neuen Anwendungsbestimmung NG 351 dürfen Glyphosat-haltige Pflanzenschutzmittel innerhalb eines Kalenderjahres auf derselben Fläche nur noch mit max. 2 Behandlungen im Abstand von mindestens 90 Tagen angewendet werden. Dabei beträgt die maximale Wirkstoffmenge 3 600 g/ha und Jahr.

Eine weitere Anwendungsbestimmung legt fest, dass Spätanwendungen in Getreide nur auf Teilflächen erlaubt sind, auf denen aufgrund von Unkrautdurchwuchs in lagernden Beständen bzw. Zwiewuchs in lagernden oder stehenden Beständen eine Beerntung sonst nicht möglich wäre (WA700, 701, 702). Somit ist eine Anwendung zur Vorernte nur dort erlaubt, wo das Getreide ungleichmäßig abreift und eine Beerntung ohne Behandlung nicht möglich ist, nicht jedoch zur Steuerung des Erntetermins oder Optimierung des Druschs. Die neuen Anwendungsbestimmungen sind bußgeldbewehrt.

Zusammenfassung

Die Bewertung des Wirkstoffes Glyphosat durch das BVL in Zusammenarbeit mit dem JKI, BfR sowie UBA erfolgte bisher grundsätzlich positiv. Die verschiedenen kritischen Studien und Bedenken, die auch oft von den Medien aufgegriffen wurden, haben sich wissenschaftlich nicht bestätigt.

Das BVL kam zu dem Ergebnis, dass Glyphosat nach wie vor alle Zulassungskriterien erfüllt, die das EU-Recht an Pflanzenschutzmittelwirkstoffe stellt. Somit ist Glyphosat bei vorschriftsmäßigem Einsatz für Anwender, Verbraucher und Umwelt sicher.

Trotz dieser Bewertung reagierte die Zulassungsbehörde auf die Bedenken in der breiten Öffentlichkeit sowie auf politische Forderungen mit verschärften Anwendungsbestimmungen, wie z. B. für die Vorerntebehandlung mit Glyphosat-Herbiziden im Getreide.

Für die landwirtschaftliche Praxis wird empfohlen, Möglichkeiten zur Reduktion des Anwendungsumfangs von Glyphosat-Herbiziden zu prüfen. Auf Stoppelflächen ohne Problemverunkrautung kann mitunter auch ein zusätzlicher Bodenbearbeitungsgang mit einer speziellen Grubber-Kombination die Glyphosat-Behandlung ersetzen.

Auf jeden Fall trägt die sachgerechte und verantwortungsvolle Verwendung der zugelassenen Glyphosat-Herbizide dazu bei, Schäden in der Umwelt zu verhindern und damit die Perspektive der Glyphosat-Herbizide zu sichern.