

**Handlungsempfehlung der
Bund-Länder-Expertengruppe
zur Anwendung von Glyphosat
im Ackerbau und
in der Grünlandbewirtschaftung**



Berichte aus dem Julius Kühn-Institut

187

Kontaktadresse

Professor Dr. Peter Zwerger
Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig

Telefon +49 (0)531 299-4501

Telefax +49 (0)531 299-3008

Wir unterstützen den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen.

Die Berichte aus dem Julius Kühn-Institut erscheinen daher als OPEN ACCESS-Zeitschrift.

Alle Ausgaben stehen kostenfrei im Internet zur Verfügung:

<https://www.julius-kuehn.de/publikationsreihen-des-jki/> -> Berichte aus dem Julius Kühn-Institut.

We advocate open access to scientific knowledge. Reports from the Julius Kühn Institute are therefore published as open access journal. All issues are available free of charge under

<https://www.julius-kuehn.de/en/jki-publication-series/> -> Reports from the Julius Kühn Institute.

Herausgeber / Editor

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig, Deutschland
Julius Kühn Institute, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Braunschweig, Germany

Vertrieb

Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel

Telefon +49 (0)5374 6576

Telefax +49 (0)5374 6577

ISSN 1866-590X

DOI 10.5073/berjki.2017.187.000



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons – Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen – 4.0 Lizenz.

This work is licensed under a Creative Commons – Attribution – ShareAlike – 4.0 license.

Handlungsempfehlung zur Anwendung von Glyphosat im Ackerbau und der Grünlandbewirtschaftung der Bund-Länder-Expertengruppe

Mitglieder der Bund-Länder-Expertengruppe:

Teilnehmer	Behörde
Dicke, Dominik	Regierungspräsidium Gießen - Pflanzenschutzdienst
Dittrich, Ralf	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Forster, Rolf	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Gehring, Klaus	Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz
Götz, Reinhard	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Hüsgen, Kerstin	Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
Kehlenbeck, Hella	Julius Kühn-Institut
Klingenhagen, Günter	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Landschreiber, Manja	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Umwelt
Nordmeyer, Henning	Julius Kühn-Institut
Schwarz, Jürgen	Julius Kühn-Institut
Tümmler, Christine	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung
Ulber, Lena	Julius Kühn-Institut
Wolber, Dirk	Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt
Zwerger, Peter Kontakt: peter.zwerger@julius-kuehn.de	Julius Kühn-Institut

Stand: 2017-01-09

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund.....	3
2.	Eigenschaften und Wirkungsweise	3
3.	Anwendungsbereiche von Glyphosat im Ackerbau und Hinweise zur Anwendung	4
3.1	Stoppel- bzw. Nachernteanwendung	4
3.1.1	Bekämpfung von Unkräutern	4
3.1.2	Ackerhygiene und Bekämpfung von Ausfallkulturen	5
3.2	Vorsaatanwendung	6
3.2.1	Bekämpfung von Unkräutern und Ausfallkulturen	6
3.2.2	Bekämpfung von unerwünschten Pflanzen zur Aussaatvorbereitung bei Mulchsaat	6
3.2.3	Bekämpfung von resistenten Unkräutern im Rahmen eines Resistenzmanagements	7
3.3	Vorernteanwendung	8
3.3.1	Bekämpfung von Unkräutern	8
3.3.2	Sikkation	8
3.4	Horst- und Einzelpflanzenbehandlung.....	9
3.5	Unkrautregulierung zur Kulturvorbereitung von Stilllegungsflächen.....	9
4.	Anwendungsbereiche von Glyphosat in der Grünlandbewirtschaftung	9
4.1	Einzelpflanzenbekämpfung	9
4.2	Unkrautbekämpfung vor der Neuansaat zur Grünlanderneuerung	10
5.	Fazit.....	11

1. Hintergrund

Der Wirkstoff Glyphosat wird in Deutschland im Pflanzenschutz seit 1974 angewandt. Anwendung und Absatz glyphosathaltiger Herbizide haben in den vergangenen 10 Jahren in Deutschland stark zugenommen. Dies hat zu einer intensiven Diskussion über die Notwendigkeit und den Umfang des Glyphosateinsatzes in der Landwirtschaft und der damit verbundenen möglichen Risiken geführt. Rund 37 % der Ackerfläche Deutschlands werden jedes Jahr mit glyphosathaltigen Herbiziden behandelt. Die größte Bedeutung haben dabei mit ca. 60 % Stoppelanwendungen (≈ 22 % der Ackerfläche), gefolgt von Vorsaatanwendungen (34 % ≈ 13 % der Ackerfläche) und Vorernteanwendungen (6 % ≈ 2 % der Ackerfläche). Seit 2004 werden jährlich durchschnittlich ca. 5.000 t des Wirkstoffes Glyphosat abgesetzt. Das entspricht rund 30 % der gesamten in Deutschland abgesetzten Herbizidwirkstoffmenge. Dies hat Fragen und Diskussionen zur Anwendung und zur Verminderung der Anwendung glyphosathaltiger Herbizide aufgeworfen. Zu erklären sind die gestiegenen Absatzmengen von Glyphosat mit dem breiten Anwendungs- und Wirkungsspektrum, dem Anstieg der pfluglosen Bodenbearbeitung und dem damit verbundenen höheren Bedarf für die Bekämpfung von ausdauernden Unkräutern (Wurzelunkräutern), Altunkräutern und Ausfallkulturen.

Da die Anwendung glyphosathaltiger Herbizide im Ackerbau vorwiegend auf die Beseitigung von Unkräutern und unerwünschtem Pflanzenbewuchs nach der Ernte der Vorkultur oder vor der Neuansaat der Folgekultur abzielt, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass dies unter bestimmten Bedingungen alternativ auch durch ackerbauliche Maßnahmen in Form von mechanischer Unkraut- und Aufwuchsregulierung erreichbar ist und in diesen Fällen auf den Einsatz von Glyphosat verzichtet werden kann. Darüber hinaus werden glyphosathaltige Herbizide zur Sikkation, zur Grünlanderneuerung sowie zur Rekultivierung zeitweise stillgelegter Ackerflächen eingesetzt. Dabei kann die Anwendung sowohl ganzflächig als auch auf Teilflächen sowie als Einzelpflanzenbehandlung erfolgen.

Ziel dieser Handlungsempfehlung ist es, entsprechende Alternativen zum Einsatz von glyphosathaltigen Herbiziden aufzuzeigen und zu bewerten. Dabei sind die gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz und die Ziele des nationalen Aktionsplanes zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und hier insbesondere die Einhaltung des notwendigen Maßes zu beachten.

2. Eigenschaften und Wirkungsweise

Das erste Herbizid mit dem Wirkstoff Glyphosat wurde 1974 in Deutschland zugelassen. Glyphosat wird nach der Ausbringung durch alle grünen Pflanzenteile aufgenommen. Eine Aufnahme von Glyphosat über den Boden ist bisher nicht bekannt. Der Wirkstoff ist nicht selektiv, d.h. auch jede getroffene Kulturpflanze wird geschädigt. Der Wirkstoff wird in der Pflanze systemisch transportiert, d.h. in die Wurzeln und in nicht getroffene Pflanzenteile verlagert. Die Verlagerung von Glyphosat in Wurzeln und Rhizome ermöglicht eine effektive und nachhaltige Bekämpfung von mehrjährigen Unkrautarten. Glyphosat hemmt die EPSP-Synthase (5-Enolpyruvylshikimat-3-Phosphatsynthase) und damit die Biosynthese aromatischer Aminosäuren. Diese sind essentiell für das Wachstum und damit das Überleben von Pflanzen. Dieser Stoffwechselweg kommt nur in Pflanzen, Pilzen und Bakterien vor. Der Wirkmechanismus von Glyphosat wird nach der Klassifizierung der HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) der Wirkstoffgruppe (Wirkungsmechanismus) „G“

zugeordnet. In dieser Wirkstoffgruppe sind nur Glyphosat und Sulfosate (Salz des Glyphosats) aufgeführt. Somit kann von einem einzigartigen Wirkmechanismus ausgegangen werden.

Die ausschließliche Blattaktivität, das breite Wirkungsspektrum gegen ein- und mehrjährige Pflanzenarten und der einzigartige Wirkmechanismus sind in dieser Kombination ein Alleinstellungsmerkmal des Wirkstoffes Glyphosat. Eine solche Kombination ist in keinem anderen herbiziden Wirkstoff zu finden und eröffnet glyphosathaltigen Herbiziden diesen sehr breiten Anwendungsumfang sowohl im Ackerbau und der Grünlandbewirtschaftung, als auch in weiteren Einsatzbereichen wie dem Gemüse-, Obst- und Weinbau sowie auf Nichtkulturland, wie z.B. Gleisanlagen. Außerhalb von Europa werden glyphosathaltige Herbizide sehr umfangreich in gentechnisch veränderten herbizidresistenten Kulturen zur selektiven Unkrautbekämpfung angewendet. Unter diesen Anbaubedingungen wurde vor allem in den USA, Kanada, Südamerika und Australien inzwischen eine Reihe von glyphosatresistenten Unkrautarten nachgewiesen, die regional bereits erhebliche Bekämpfungsprobleme verursacht haben. Doch auch in Europa wurden in Dauerkulturen wie im Obst- und Weinanbau aber auch im Getreideanbau mehrere Unkrautarten mit Resistenz gegen Glyphosat beobachtet. Die Mehrzahl dieser Resistenzfälle trat in Spanien, Italien, Griechenland, Frankreich und Portugal auf. Für Deutschland sind bisher (Stand: Dezember 2016) keine Glyphosatresistenzen bekannt.

3. Anwendungsbereiche von Glyphosat im Ackerbau und Hinweise zur Anwendung

3.1 Stoppel- bzw. Nachernteanwendung

Nach der Ernte der Mähdruschfrüchte befinden sich die vor und mit der Ernte ausgefallenen Unkraut- und Kulturpflanzensamen auf der Bodenoberfläche. Während die in Stoppelhöhe abgeschnittenen ausdauernden Unkrautarten wie Gemeine Quecke, Winde-Arten und Acker-Kratzdistel in aller Regel erneut austreiben und ihr Wachstum fortsetzen, verharren die Samen der meisten annuellen Unkrautarten und auch einiger Getreidearten zunächst in ihrer Keimruhe. Um zu verhindern, dass das Unkraut- und Ausfallsamenpotential in den Folgekulturen zu hohen Unkrautbesatzdichten führt, wird versucht, die Samen zum Auflaufen zu bringen, um anschließend die Pflanzen chemisch oder mechanisch zu bekämpfen. Während die Ausfallkulturen aus dem jeweiligen Erntejahr ihre Dormanz relativ schnell überwinden und dann auflaufen, ist dies bei den meisten annuellen Unkrautarten nicht der Fall.

Die in der Regel nach der Ernte durchgeführten Stoppelbearbeitungsmaßnahmen zielen nicht nur auf die Förderung des Auflaufs von Ausfallkulturen und einjährigen Unkrautarten ab, sondern werden auch zur Bodenlockerung, Einarbeitung von Stroh- und Ernteresten, Verminderung von Wasserverdunstung oder der Vorbereitung eines Saatbetts für Zwischenfrüchte durchgeführt.

3.1.1 Bekämpfung von Unkräutern

Es ist bekannt, dass Samen annueller Unkrautarten aus dem jeweiligen Erntejahr ihre Keimruhe in aller Regel nicht während der Zeitspanne, die für Stoppelbearbeitungsmaßnahmen zur Verfügung steht, überwinden und auflaufen. Dagegen laufen ältere, keimbereite Unkrautsamen bei entsprechenden Bedingungen auf und können durch eine Bodenbearbeitung oder Glyphosatbehandlung bekämpft werden.

Anders verhält es sich dagegen bei den ausdauernden Unkrautarten. Wenn diese Arten nach dem Abschneiden durch den Mähdrusch wieder eine ausreichende Blattmasse gebildet haben, kann mit einer Glyphosatbehandlung eine Bekämpfung erfolgen, wobei die unterschiedliche Empfindlichkeit der Arten zu beachten ist. Zudem zeigen Studien, dass mechanische Stoppelbearbeitungsmaßnahmen durchaus geeignet sein können, ausdauernde Unkrautarten zu bekämpfen, sofern genügend Feldarbeitstage für mehrere mechanische Bearbeitungsgänge zur Verfügung stehen. Allerdings sind dabei im Vergleich zu einer Glyphosatanwendung in der Regel keine wirkungsäquivalenten Erfolge zu erreichen und es besteht eine hohe Abhängigkeit von geeigneten Witterungsbedingungen.

Auf der Stoppel können annuelle und ausdauernde Unkrautarten durch mehrmalige Bodenbearbeitungsmaßnahmen mit geeigneten Geräten beseitigt werden.

Sollte dies nicht möglich sein, ist die Glyphosatanwendung zur Bekämpfung ausdauernder Unkrautarten auf den betroffenen Teilflächen eine Alternative.

3.1.2 Ackerhygiene und Bekämpfung von Ausfallkulturen

Die Bekämpfung von Ausfallkulturen dient neben der eigentlichen Beseitigung als Konkurrenzpflanzen in der Folgekultur vor allem der Ackerhygiene. Schaderreger nutzen Ausfallpflanzen zum Überwechseln von einer abgeernteten Kultur auf die neuen Aussaaten und tragen dadurch zu einer schnellen Ausbreitung der Krankheiten und Schädlinge bei. So ist die gezielte Behandlung von Ausfallsraps mit Glyphosat eine wirksame Maßnahme, um der Verbreitung der Kohlhernie entgegenzuwirken. Frühzeitige Stoppelbearbeitungsmaßnahmen mit Grubber oder Scheibenegge sind nicht zielführend, da die ausgefallenen Rapssamen dadurch in tiefere Bodenschichten gelangen, das Samenpotential erhöhen und zu einem stärkeren Auftreten von Durchwuchsraps in den Folgejahren bzw. Folgekulturen führen. Stoppelbearbeitung mit Mulchgeräten oder Striegel sind geeignete Maßnahmen zur Förderung des Auflaufs von Ausfallraps. Ebenso ist die effektive Ausfallrapsbekämpfung zur Kontrolle der Entwicklung und Vermehrung von Nematoden in Raps-Zuckerrüben-Fruchtfolgen notwendig. Ähnlich problematisch ist das Ausfallgetreide zu sehen, das als Ausgangspunkt für die Übertragung von Getreideviren fungiert oder die Entwicklung von nachfolgenden Zwischenfrüchten stark behindern kann. Auch in diesen Fällen ist eine frühzeitige, effektive Bekämpfung des Ausfallgetreides nötig. Der Vorteil einer Glyphosatbehandlung gegenüber mechanischen Verfahren liegt in der reduzierten Stickstofffreisetzung. Durch die Bodenbearbeitung wird Stickstoff mobilisiert und ist somit auswaschungsgefährdet. Dies ist besonders nach Raps von Bedeutung.

Auf der Stoppel können Ausfallkulturen durch Bodenbearbeitungsmaßnahmen mit geeigneten Geräten beseitigt werden.

Bei schwierigen Standortverhältnissen kann die Glyphosatanwendung eine Alternative zur Sicherung der Ackerhygiene sein.

3.2 Vorsaat Anwendung

Die Bekämpfung von unerwünschtem Pflanzenbewuchs kurz vor oder kurz nach der Saat ist in unmittelbarem Zusammenhang zur Etablierung einer Folgekultur zu sehen und zielt darauf ab, dieser Kultur optimale Entwicklungsbedingungen zu verschaffen. Von besonderer Bedeutung ist diese Anwendung in Produktionssystemen, in denen auf eine Pflugfurche zur Beseitigung des Pflanzenbewuchses bzw. zur Saatbettvorbereitung bewusst verzichtet wird, um durch konservierende Bodenbearbeitung das Erosions- und Runoff-Risiko zu mindern. Durch die Möglichkeit Glyphosat zur Beseitigung des unerwünschten Aufwuchses einzusetzen erlangte die pfluglose Bodenbearbeitung in den vergangenen rund 15 Jahren eine erhebliche Verbreitung in der Praxis. Dies gilt nicht nur für erosionsgefährdete Flächen, sondern auch für Standorte mit schwer und mit hohem Aufwand zu bearbeitenden Böden. Ferner erlangt die Vorsaat Anwendung von Glyphosat bei der Bekämpfung von herbizidresistenten Unkräutern zunehmende Bedeutung.

3.2.1 Bekämpfung von Unkräutern und Ausfallkulturen

Die Anwendung von Glyphosat zur Bekämpfung von Unkräutern und Ausfallkulturen als Vorsaat Anwendung schließt die Anwendung bis max. 2 (Raps) bzw. 5 Tage nach der Saat im frühen Voraufbau mit ein. Ziel der Anwendung ist die Beseitigung des vorhandenen Pflanzenbewuchses ohne dabei in den Boden einzugreifen und hierdurch Unkrautsamen aus tieferen Bodenschichten an die Oberfläche zu bringen und zum Keimen und Auflaufen anzuregen.

Eine ausreichende Beseitigung der unerwünschten Pflanzen, besonders bei Wurzelunkräutern, ist mittels einer einfachen mechanischen Bodenbearbeitung im Vergleich zu der Glyphosat Anwendung in der Regel nicht zu erreichen. Zum einen ist eine annähernd vollständige Bekämpfung oft nur bei trockenen Bodenbedingungen möglich, zum anderen erfolgt immer ein mehr oder weniger intensiver Eingriff in den Boden mit der Konsequenz, dass neue Samen keimen und auflaufen oder dass die Vermehrungsorgane von langlebigen Unkräutern, wie der Gemeinen Quecke, durch die mechanische Zerkleinerung zu einem verstärkten Austrieb angeregt werden. Nach der Saat ist eine mechanische oder auch chemische Bekämpfung von langlebigen oder bereits weit entwickelten Unkräutern nur noch begrenzt und in Abhängigkeit von der jeweiligen Kultur möglich.

Bei Verzicht auf mechanische Bodenbearbeitung zur Beseitigung von unerwünschtem Pflanzenbewuchs ist eine Glyphosat-Vorsaat Anwendung in der Regel erforderlich.

3.2.2 Bekämpfung von unerwünschten Pflanzen zur Aussaatvorbereitung bei Mulchsaat

Eine besondere Form der konservierenden Bodenbearbeitung ist das Mulchsaatverfahren, bei dem im Herbst Zwischenfrüchte zur Begrünung etabliert werden, um bis zur Saat der Folgekultur im Frühjahr die Flächen bedeckt zu halten, das Erosionsrisiko zu minimieren und die Bodenstruktur zu schützen oder zu verbessern. Das Mulchsaatverfahren wird in Deutschland vor allem beim Anbau von Zuckerrüben und Mais angewendet. Der Einsatz von Glyphosat zur Bekämpfung von Unkräutern und Ausfallkulturen vor der Saat der Folgekultur findet vor allem bei Zuckerrübenanbau statt. Bei Mais wird vor Saat häufig noch Wirtschaftsdünger ausgebracht, der unmittelbar nach der Ausbringung in den Boden eingearbeitet werden muss. Auf leichten und mittleren Böden reicht die mechanische Einarbeitung oft auch für die Beseitigung des Aufwuchses. Auf schweren Böden muss

zum Teil noch Glyphosat eingesetzt werden. Wird die Gülle im Strip-Till-Verfahren ausgebracht, findet keine Bodenbearbeitung statt. Hier ist der Einsatz von Glyphosat auch auf leichten Böden häufig erforderlich.

Die Glyphosatanwendung hat die Aufgabe, die nach milden Wintern noch nicht abgestorbenen Zwischenfruchtpflanzen sowie eine vorhandene Altverunkrautung zu bekämpfen. Die Verwendung von nicht winterharten Zwischenfrüchten wird zwar empfohlen, ein sicheres Absterben dieser Pflanzen hängt aber von einer ausreichend intensiven Frostperiode im Winter ab. Der Einsatz von mechanischen Geräten zur Abtötung des Bewuchses, die in den Boden eingreifen, scheidet insbesondere auf schweren, bindigen Böden und erosionsgefährdeten Hanglagen aus. Zurzeit werden in der Praxis verschiedene Walzen- und Mulchgeräte zur oberflächigen Zerkleinerung von abgefrorenen oder auch nicht abfrierenden Zwischenfrüchten getestet. Die kommenden Jahre werden zeigen, ob sie eine Glyphosatanwendung ganz oder teilweise ersetzen können.

Über die Art der Beseitigung von unerwünschtem Pflanzenbewuchs im Rahmen von Mulchsaaten ist in Abhängigkeit von Standort und Anbauverfahren zu entscheiden:

Auf Flächen oder Teilflächen ohne Erosionsgefährdung kann die Vorsaatbehandlung durch eine ausreichend intensive Bodenbearbeitung mit geeigneten Geräten ersetzt werden. Auf erosionsgefährdeten Flächen oder schwer zu bearbeitenden Böden ist eine intensive Bodenbearbeitung nicht sachgerecht.

Auf Flächen mit gut entwickelten und auch ausreichend abgefrorenen Zwischenfrüchten kann im Maisanbau die Altverunkrautung durch die Saatbettbereitung und den gezielten Einsatz von selektiven Herbiziden in der Kultur reguliert werden. In anderen Kulturen, wie Rüben, Kartoffeln oder Leguminosen, sind die derzeit verfügbaren Herbizide nicht ausreichend leistungsfähig, um die Altverunkrautung ausreichend bekämpfen zu können.

3.2.3 Bekämpfung von resistenten Unkräutern im Rahmen eines Resistenzmanagements

Im Rahmen des Resistenzmanagements bei Herbiziden werden in Deutschland zur Bekämpfung von resistentem Acker-Fuchsschwanz und Gemeinem Windhalm glyphosathaltige Herbizide als Vorsaatbehandlung appliziert. Ziel dieser Anwendung ist zum einen eine merkliche Reduktion der Populationsdichten von resistenten Pflanzen zu erzielen. Zum anderen wird durch die Anwendung von Glyphosat ein zusätzlicher Wirkmechanismus im Resistenzmanagement eingesetzt. Dies ist wichtig, da viele Populationen mit Resistenz gegen verschiedene Wirkmechanismen (multiple Resistenz) ausgestattet sind und sich durch selektive Herbizide in den Kulturen nicht mehr ausreichend bekämpfen lassen. Hier ist die Anwendung von Glyphosat oft die letzte Möglichkeit, die betreffenden Populationen ausreichend zu bekämpfen und somit den Ausgangsdruck zu reduzieren.

Der Selektion und Verbreitung von resistenten Unkraut-/Ungraspopulationen sollte durch geeignete acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen in Verbindung mit einem angepassten Herbizidmanagement entgegen gewirkt werden.

Die Anwendung glyphosathaltiger Herbizide kann ein Baustein einer Anti-Resistenzstrategie sein.

3.3 Vorernteanwendung

Die Vorernteanwendungen von Glyphosat erfolgen zur Bekämpfung ein- und zweikeimblättriger Unkräuter und zur Sikkation von Mähdruschfrüchten mit dem Ziel, die Erntefähigkeit herzustellen. Die Anwendung ist erst in vollständig abgereiften Kulturen (Ackerbohnen, Brassica-Arten, Futtererbsen, Getreide, Lein, Lupinen, Raps, Senf-Arten) und nur auf betroffenen Teilflächen möglich, wobei Bestände zur Saatgutproduktion und Braugetreide ausgeschlossen sind. Vorerntebehandlungen mit dem Ziel der Erntesteuerung oder Druschoptimierung sind nicht erlaubt.

3.3.1 Bekämpfung von Unkräutern

Spätverunkrautung und Unkrautdurchwuchs in Mähdruschfrüchten kann dazu führen, dass die Beerntung stark beeinträchtigt oder sogar gänzlich unmöglich ist. Eine solche Spätverunkrautung resultiert zum einen aus unterlassenen oder nicht ausreichend wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen in Folge falscher Herbizidwahl und/oder Anwendungszeitpunkt oder vorhandenen resistenten Unkrautpopulationen. Zum anderen können sich solche Spätverunkrautungen in lückigen Beständen, in durch Herbizide, Schaderreger oder durch extreme Witterungsereignisse geschädigten Beständen mit mangelhafter Unkrautunterdrückung oder nach Lager einstellen. Die Anwendung von Glyphosat zur Ernteerleichterung ist nur in solchen Beständen zugelassen, in denen eine Beerntung sonst nicht möglich wäre. In Getreide ist eine Unkrautbekämpfung nur bei lagernden Beständen zugelassen.

Zur Vermeidung einer Bekämpfungsmaßnahme der Spätverunkrautung sollte durch geeignete acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen der Entwicklung von einseitigen, konkurrenzstarken und herbizidresistenten Verunkrautungen entgegen gewirkt werden.

Durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen kann die Entwicklung homogener, stabiler und konkurrenzkräftiger Kulturpflanzenbestände sichergestellt werden.

Gezielte und termingerechte Unkrautbekämpfungsmaßnahmen in den Kulturen können Spätverunkrautungen in der Regel verhindern.

3.3.2 Sikkation

Eine Anwendung von Glyphosat zur Sikkation der verschiedenen Mähdruschfrüchte kann notwendig werden, wenn der jeweilige Bestand aufgrund eines ungleichen Auflaufens der Kultur, Auswinterungsschäden, Schäden durch Starkregen, Hagel oder Sturm, dem Auftreten von Nachschossern oder Zwiewuchs, sich so ungleichmäßig entwickelt und abreift, dass eine Beerntung mittels Mähdrusch ohne vorherige Behandlung nicht möglich ist.

Zur Vermeidung einer Sikkationsmaßnahme sollte durch eine angepasste Boden- und Saattbettbereitung sowie durch die Verwendung geeigneter Sätechnik die Etablierung eines gleichmäßigen Bestandes sichergestellt werden.

Durch ausgewogene Düngung und angemessene Pflanzenschutzmaßnahmen kann ein gleichmäßiges Wachstum und eine einheitliche Abreife des Kulturpflanzenbestandes erreicht werden.

3.4 Horst- und Einzelpflanzenbehandlung

Daueretablierte, schwer regulierbare Unkräuter breiten sich während der Vegetationsperiode durch die Entwicklung des Wurzelsystems aus und verbreiten sich durch intensive Samenbildung. Dies gilt insbesondere für Kulturen, in denen aufgrund der derzeit verfügbaren Herbizide keine oder keine ausreichende Bekämpfung von Wurzelunkräutern möglich ist. Durch extreme Witterungsbedingungen oder starken Schaderregerbefall kann es während der Vegetationsperiode zu Bestandslücken in Kulturen kommen, in denen in der Folge eine stärkere Spätverunkrautung auftreten kann. Dies ist insbesondere für Bestände zur Saatgutproduktion problematisch, wenn dadurch die Anforderungen an die Saatgutreinheit nicht eingehalten werden können. Bei vereinzeltm Auftreten können solche Pflanzen manuell oder mechanisch entfernt werden. Im Fall von höheren Besatzdichten können die Unkräuter durch Horst- oder Einzelpflanzenbehandlung effektiv mit geeigneten Herbiziden bekämpft werden. Glyphosathaltige Herbizide sind zur Unkrautbekämpfung mit Dochtstreichgeräten in Gräsern, Wicken, Klee- und Luzerne-Arten zugelassen.

Die gezielte Bekämpfung von Horst- oder Einzelpflanzen kann entsprechend der Besatzdichte manuell, mechanisch oder chemisch erfolgen.

3.5 Unkrautregulierung zur Kulturvorbereitung von Stilllegungsflächen

Auf mehrjährig stillgelegten Ackerflächen oder auf Flächen, die einer mehrjährigen agrarökologischen Nutzung dienen, wie z.B. Dauerblühflächen, können sich schwer bekämpfbare Unkräuter verstärkt entwickeln und ausbreiten. Bei der Rekultivierung ist eine möglichst effektive Bekämpfung dieser Unkräuter erforderlich, um in den Folgekulturen keine Ertrags- und Qualitätseinbußen zu verursachen oder einen verstärkten Herbizideinsatz zu provozieren. Dies kann durch Umbruch oder einen gezielten Herbizideinsatz erfolgen.

Neben mechanischen Maßnahmen kann die gezielte Anwendung von glyphosathaltigen Herbiziden zur Kulturvorbereitung von Stilllegungsflächen dienen, um einem verstärkten Herbizideinsatz in den Folgekulturen entgegen zu wirken.

4. Anwendungsbereiche von Glyphosat in der Grünlandbewirtschaftung

Im Einsatzgebiet Grünland sind verschiedene glyphosathaltige Herbizide für Anwendungen auf Wiesen und Weiden zur Grünlanderneuerung und zur gezielten Einzelpflanzenbehandlung zugelassen.

4.1 Einzelpflanzenbekämpfung

Auf Grünlandflächen gilt es durch geeignete Pflegemaßnahmen und eine sachgerechte Bewirtschaftung einer Verunkrautung entgegenzuwirken. Bestimmte Unkräutern wie Ampfer oder Distel-Arten können bei noch geringen Besatzdichten einzeln bekämpft werden. Zu dieser Einzelpflanzenbekämpfung zählen das Stechen (Ampfer-Stecker) sowie die Applikation von Herbiziden mit Rückenspritze oder Dochtstreichgerät.

Die gezielte Einzelpflanzenbehandlung mit Glyphosat im Grünland ist eines der wenigen Anwendungsverfahren während der Vegetationsperiode in einer Kultur. Die Kulturverträglichkeit wird

dadurch erreicht, dass die Glyphosatbehandlung durch das Anwendungsverfahren mit Dochtstreichgeräten nur auf die zu bekämpfenden Unkräuter erfolgt. Als Ziel-Unkräuter sind Acker-Kratzdistel und Ampfer-Arten auf Wiesen und Weiden definiert.

Die Bekämpfungsleistung ist gegen die zu behandelnden Wurzelunkräuter regelmäßig hoch und nachhaltig. Problematischer ist dagegen in der Anwendungspraxis die Kulturverträglichkeit. Bei unvorsichtiger Streichbehandlung oder durch Abtropfen der Streichlösung nach der Behandlung kann es in Einzelfällen zu Schäden an der Grünlandnarbe im Nahbereich um die behandelten Wurzelunkräuter kommen.

Die Einzelpflanzenbehandlung ist eine effektive und besonders umweltschonende Maßnahme zur Unkrautregulierung im Dauergrünland.

Schwer bekämpfbare Wurzelunkräuter können durch glyphosathaltige Herbizide reguliert werden.

4.2 Unkrautbekämpfung vor der Neuansaat zur Grünlanderneuerung

In der Grünlandbewirtschaftung erfolgt die Unkraut- und Bestandsregulierung in der Regel durch kulturtechnische Pflegemaßnahmen und gegebenenfalls durch gezielte Einzelpflanzenbehandlungen gegen Problemunkräuter wie z.B. Ampfer-Arten. Unter sehr ungünstigen Bedingungen kann sich die Artenzusammensetzung der Grünlandnarbe so nachteilig entwickeln, dass auch Flächenbehandlungen mit entsprechenden selektiven Herbiziden aus kulturtechnischen bzw. wirtschaftlichen Gründen nicht mehr zielführend sind. In solchen Fällen ist eine Grünlanderneuerung durch Neuansaat unumgänglich. Eine Grünlanderneuerung ist durch wendende Bodenbearbeitung möglich. Auf nicht pflugfähigen oder auf erosionsgefährdeten Grünlandstandorten ist eine umbruchlose Grünlanderneuerung im Direktsaatverfahren sinnvoll. Zur Abtötung der Altnarbe und nachhaltigen Bekämpfung von Wurzelunkräutern sind glyphosathaltige Herbizide zugelassen. Die umbruchlose Grünlanderneuerung erfolgt durch Einsaat mit geeigneten Schlitzsägeräten in die durch eine Behandlung mit glyphosathaltigen Herbiziden abgetötete Altnarbe. Dieses Verfahren gewährleistet eine bodenschonende Grünlanderneuerung unter sicherer Vermeidung eines Erosionsrisikos.

Die Grünlanderneuerung ist eine finale Maßnahme, um eine starke, durch Pflegemaßnahmen und selektiven Herbizideinsatz nicht mehr sachgerecht regulierbare Verunkrautung zu beseitigen und eine ökonomische Grünlandbewirtschaftung wieder herzustellen. Für die umbruchlose Grünlanderneuerung ist die Anwendung von glyphosathaltigen Herbiziden eine verfahrensnotwendige Maßnahme.

5. Fazit

Die vorliegende Handlungsempfehlung zeigt, dass vielfach auf Glyphosatanwendungen verzichtet werden kann. Vor der Entscheidung, ein glyphosathaltiges Herbizid einzusetzen, ist zu prüfen, ob alternative Verfahren möglich sind. Dabei sollte auch ein Pflugeinsatz mit in Betracht gezogen werden, insbesondere auf Böden/Standorten, die eine Pflugbearbeitung zulassen und nicht erosionsgefährdet sind. Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen können unter bestimmten Bedingungen gute Erfolge liefern. Für das Resistenzmanagement und zur gezielten Bekämpfung von Problemunkräutern sind glyphosathaltige Herbizide ein wichtiger Baustein. Bei Mulch- und Direktsaatverfahren zur Erosionsvermeidung kann auf die Anwendung von glyphosathaltigen Herbiziden nicht verzichtet werden.

„Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft“
erscheinen seit 1995 in zwangloser Folge

Seit 2008 werden sie unter neuem Namen weitergeführt:
„Berichte aus dem Julius Kühn-Institut“

- Heft 162, 2011: Viertes Nachwuchswissenschaftlerforum 2011 - Abstracts - , 62 S.
- Heft 163, 2012: Bewertung und Verbesserung der Biodiversität leistungsfähiger Nutzungssysteme in Ackerbaugebieten unter Nutzung von Indikatorvogelarten. Jörg Hoffmann, Gert Berger, Ina Wiegand, Udo Wittchen, Holger Pfeffer, Joachim Kiesel, Franco Ehlert, 215 S. , Ill., zahlr. graph. Darst.
- Heft 164, 2012: Fachgespräch: „Kupfer als Pflanzenschutzmittel“ Berlin-Dahlem, 1. Dezember 2011. Bearbeitet von Stefan Kühne, Britta Friedrich, Peter Röhrig, 102 S.
- Heft 165, 2012: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln – Bericht 2008 bis 2011. Bernd Hommel, 162 S.
- Heft 166, 2012: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz - Jahresbericht 2011 - Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2011. Bearbeitet von Bernd Freier, Jörg Sellmann, Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Eckard Moll, Volkmar Gutsche, Wolfgang Zornbach, 104 S.
- Heft 167, 2012: Fünftes Nachwuchswissenschaftlerforum 2012, 4. - 6. Dezember in Quedlinburg, 50 S.
- Heft 168, 2013: Untersuchungen zur Bildung von Furocumarinen in Knollensellerie in Abhängigkeit von Pathogenbefall und Pflanzenschutz. Andy Hintenaus, 92 S.
- Heft 169, 2013: Pine Wilt Disease, Conference 2013, 15th to 18th Oct. 2013, Braunschweig / Germany, Scientific Conference, IUFRO unit 7.02.10 and FP7 EU-Research Project REPHRAME – Abstracts –. Thomas Schröder, 141 S.
- Heft 170, 2013: Fachgespräch: „Kupfer als Pflanzenschutzmittel“, Berlin-Dahlem, 7. Dezember 2012. Bearbeitet von Stefan Kühne, Britta Friedrich, Peter Röhrig, 89 S.
- Heft 171, 2013: Sechstes Nachwuchswissenschaftlerforum 2013, 27. - 29. November in Quedlinburg - Abstracts - , 52 S.
- Heft 172, 2013: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz, Jahresbericht 2012, Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2012. Bearbeitet von Bernd Freier, Jörg Sellmann, Jörn Strassemeyer, Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck, Wolfgang Zornbach, 111 S.
- Heft 173, 2014: Statusbericht Biologischer Pflanzenschutz 2013. Johannes A. Jehle, Annette Herz, Brigitte Keller, Regina G. Kleespies, Eckhard Koch, Andreas Larem, Annegret Schmitt, Dietrich Stephan, 117 S.
- Heft 174, 2014: 47th ANNUAL MEETING of the SOCIETY FOR INVERTEBRATE PATHOLOGY and INTERNATIONAL CONGRESS ON INVERTEBRATE PATHOLOGY AND MICROBIAL CONTROL, 176 S.
- Heft 175, 2014: NEPTUN-Gemüsebau 2013. Dietmar Roßberg, Martin Hommes, 44 S.
- Heft 176, 2014: Rodentizidresistenz. Dr. Alexandra Esther, Karl-Heinz Berendes, Dr. Jona F. Freise, 52 S.
- Heft 177, 2014: Siebentes Nachwuchswissenschaftlerforum 2014, 26. - 28. November in Quedlinburg - Abstracts -, 57 S.
- Heft 178, 2015: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz, Jahresbericht 2013, Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2013. Bearbeitet von Bernd Freier, Jörg Sellmann, Jörn Strassemeyer, Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck, Wolfgang Zornbach, 103 S.
- Heft 179, 2015: Fachgespräch: „Kupfer als Pflanzenschutzmittel“ Berlin-Dahlem, 21. November 2014. Stefan Kühne, Britta Friedrich, Peter Röhrig, 56 S.
- Heft 180, 2015: Fachgespräch: „Gesunderhaltung von Pflanzen im Ökolandbau im Spannungsfeld von Grundwerteorientierung, Innovation und regulatorischen Hemmnissen“ Berlin-Dahlem, 20. November 2014. Stefan Kühne, Britta Friedrich, Peter Röhrig, 40 S.
- Heft 181, 2015: Achstes Nachwuchswissenschaftlerforum 2015, 19. - 21. Oktober in Quedlinburg - Abstracts -, 42 S.
- Heft 182, 2015: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz, Jahresbericht 2014, Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2014. Bearbeitet von Bernd Freier, Jörg Sellmann, Jörn Strassemeyer, Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Silke Dachbrodt-Saaydeh, Hella Kehlenbeck, Wolfgang Zornbach, 42 S.
- Heft 183, 2016: Pflanzen für die Bioökonomie – Welche Herausforderungen ergeben sich für die Qualität nachwachsender Rohstoffe? 50. Vortragstagung - Abstracts - , 94 S.
- Heft 184, 2016: 23rd International Symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers Plant nutrition and fertilizer issues for the cold climates. Bearbeitet von/ Compiled by Silvia Haneklaus, Peder Lombnæs, Ewald Schnug. Son (Norway), September 8-10, 2015, 30 S.
- Heft 185, 2016: 24th International Symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers Plant nutrition and fertilizer issues for specialty crops. Bearbeitet von/ Compiled by Silvia Haneklaus, Eduardo Rosa, Ewald Schnug. Coimbra (Portugal), September 6-8, 2016, 65 S.
- Heft 186, 2016: 9th Young Scientists Meeting 2016, 9th - 11th November in Quedlinburg – Abstracts –, 2016, 59 S.

