

Förderung von moderner Pflanzenschutztechnik

Verena Overbeck

Kurzfassung

Auf dem Markt ist eine Vielzahl an Assistenzsystemen für Spritz- und Sprühgeräte zur Verbesserung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und des Anwenderschutzes vorhanden. Da sich diese in der Praxis noch nicht in der Breite durchsetzen konnten, wurden die Förderrichtlinien des Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP) des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung um die Förderung moderner Pflanzenschutztechnik erweitert. In diesem Artikel werden die Fördergrundsätze erläutert, förderfähige Technologien beschrieben und der aktuelle Stand gelisteter Geräte für die Praxis aufgezeigt.

Schlüsselwörter

Assistenzsysteme, Lückenschaltung, Recyclingeinrichtung, automatische Innenreinigung, automatische Gestängesteuerung, automatische Teilbreitenschaltung, Mehrkammersysteme

Promotion of modern application techniques in plant protection

Verena Overbeck

Abstract

A wide range of assistance systems for sprayers in different fields of application exists on the market for an optimization of plant protection, product output and a better user protection. However, outdated spraying technology is used in practice. To increase investments in modern spraying technology, the "Agrarinvestitionsprogramm" of the Federal Ministry of Food and Agriculture was extended. In this article, the requirements for a financial support as well as the supported sprayers with their technical equipment are described and the currently listed sprayers are shown.

Keywords

Assistance systems, gap detection, recirculation system, automatic internal cleaning, automatic height control, automatic section control, multi chamber systems

Einleitung

Am Markt wird mittlerweile eine Vielzahl an Assistenzsystemen im Bereich der Pflanzenschutztechnik angeboten, mit denen die Applikation von Pflanzenschutzmitteln präziser und sicherer gestaltet werden kann. Diese Systeme können daher zum Umwelt- und Anwenderschutz beitragen und die mit der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln verknüpften Risiken mindern. Um die Marktdurchdringung moderner Technik zu steigern, wurde vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung die Förderung von moderner Pflanzenschutztechnik im Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP) [1] aufgenommen.

Grundsätzlich können folgende Geräteklassen gefördert werden:

- Zum einen Sprühgeräte, welche als abdriftmindernd (mind. 90 %) eingestuft und mit Recyclingeinrichtungen ausgestattet sind. Zum anderen werden auch pflanzenschutzmitteleinsparende Geräte mit Sensorsteuerung zur Lückenschaltung als förderfähig eingestuft.
- In der Kategorie der Feldspritzen sind pflanzenschutzmitteleinsparende Geräte mit Sensorsteuerung zur Schaderregererkennung (z.B. Unkraut oder Pilzbefall) förderfähig.
- Des Weiteren förderfähig sind Feldspritzen, welche mit einer automatischen Innenreinigung, einer automatischen Gestängesteuerung und einer automatischen Teilbreitenschaltung ausgestattet sind.
- Darüber hinaus wird auch der Erwerb von Geräten mit Mehrkammersystemen zur gezielten teilflächenspezifischen Applikation gefördert.

Generell schreiben die Förderrichtlinien vor, dass nur solche Geräte förderfähig sind, die zuvor vom Julius Kühn-Institut (JKI) erfolgreich im Rahmen einer JKI-Anerkennung oder einer ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines) Geräteprüfung getestet und für die genannten Geräteklassen gelistet wurden. Ausgenommen von einer Listung und somit auch einer Förderfähigkeit im Rahmen von AFP sind selbstfahrende Maschinen, welche für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden können [1]. Für den Erwerb genannter Geräte können basierend auf den Vorgaben des Bundes Zuschüsse von 20 % der Bemessungsgrundlage gewährt werden [1]. Die tatsächlichen Förderbedingungen werden jedoch von den einzelnen Bundesländern innerhalb des vorgegebenen Rahmens bestimmt und können voneinander abweichen.

Prüfverfahren

Bei der JKI-Anerkennungsprüfung werden technische und praktische Tests über die Dauer einer Saison durchgeführt. Hierbei basiert die Anerkennung auf Basis der EN / ISO 16119 plus zusätzlicher Anforderungen (siehe JKI-Richtlinien, [2]) und der Prüfung der Arbeitssicherheit. Das Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz des JKI führt die technischen Prüfungen durch, wo hingegen die Einsatzprüfstellen der Pflanzenschutzdienststellen der Länder für die Prüfung des Praxiseinsatzes verantwortlich sind. Bei erfolgreichem Ab-

schluss der Prüfung wird ein Geräteprüfbericht veröffentlicht und das Gerät für die Dauer von fünf Jahren anerkannt.

Die JKI-Anerkennung ist auch eine notwendige Voraussetzung für eine Prüfung hinsichtlich der Verlustminderung des Pflanzenschutzgeräts. Hierbei sind vor allem die Messung der Abdrift und die Pflanzenschutzmitteleinsparung prüfungsrelevant.

ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines) repräsentiert einen internationalen Prüfstellenverbund und soll die Prüfung von landwirtschaftlichen Geräten und deren gegenseitige nationale Anerkennung harmonisieren. Im Vergleich zur JKI-Anerkennungsprüfung erfolgen nur technische Prüfungen, wobei auch hier die Anforderungen des Pflanzenschutzgesetzes (§16 PflSchG; EN / ISO 16119) erfüllt werden müssen. Auch in diesem Prüfverfahren werden die Prüfberichte auf der Homepage des JKI veröffentlicht.

Weitere Vorgaben des Agrarinvestitionsförderprogramms

Darüber hinaus müssen die Pflanzenschutzgeräte weitere moderne Ausstattungsmerkmale aufweisen, die zu einer wesentlichen Reduzierung der Pflanzenschutzmitteleinträge in Nichtzielflächen führen:

a) Spritz- und Sprühgeräte mit Recyclingeinrichtung

Zur Verhinderung von Verlusten an Spritzflüssigkeit und somit einer Reduzierung von ungewünschten Einträgen in den Naturhaushalt müssen diese Geräte mit Recyclingeinrichtungen ausgestattet werden. Hierbei handelt es sich um Kollektoren, welche die Spritzflüssigkeit auffangen und in den Tank zurückführen, die nicht an die Laubwand angelagert wurde. Im Vergleich zu normalen Sprühgeräten müssen diese Geräte die Abdrift um mindestens 90 % reduzieren ohne die Wirksamkeit der Behandlung herabzusetzen [1]. Solche einzeiligen oder mehrzeiligen Geräte finden vor allem im Weinbau- und in Obstanlagen ohne Überdachung (z. B. Hagelschutznetze) ihren Einsatzbereich (**Bild 1**). Vorteil dieser Geräte sind sowohl ein erhebliches Potential bei der Abdriftminderung, als auch bei der Pflanzenschutzmitteleinsparung, was in gewässerreichen Regionen, wie z.B. der Anbauregion "Altes Land" mit der Sondergebietsverordnung [3] geringere Abstände zu Oberflächengewässern ermöglicht.



Bild 1: Sprühgerät mit Recyclingeinrichtung
Figure 1: Sprayer equipped with recycling facility

b) Sprühgeräte mit Sensorsteuerung

Der Einsatz moderner Sensortechnik gestattet in heterogenen Obstanlagen die Steuerung der Düsen in Abhängigkeit der Detektion von Lücken im Bestand. Nachweislich können hierbei zwischen 20 und 70 % an Pflanzenschutzmittel in Abhängigkeit des Vegetationszeitpunkts, des Alters der Anlage, des Anteils an Fehlstellen, als auch der Kronenerziehung eingespart werden [4; 5]. Auch im Vorgewende stellt der Einsatz von Sensoren einen Vorteil dar, da automatisch ein präzises ab- bzw. anschalten der Applikation möglich ist, was den Fahrer - insbesondere bei nächtlichen Behandlungen - zusätzlich entlastet. Leider gibt es derzeit kein solches System, das geprüft wurde und anerkannt ist. Die Anerkennung des Systems "Eco-Reflex" des Sprühgeräteherstellers Hans Wanner Maschinenbau GmbH ist bereits abgelaufen, so dass dieses Gerät nicht mehr förderfähig ist. Lediglich in einem Forschungsprojekt (OLSVA) [6] wurde an einem System mit Infrarotsensoren weitergearbeitet (**Bild 2**). Auch für den Bereich der Feldkulturen ist der Einsatz von Sensoren zur Erkennung

von einzelnen Pflanzen v.a. Unkräutern und Pilzbefall von Interesse, jedoch bisher noch nicht weit verbreitet.



Bild 2: Im Projekt OLSVA entwickelter Sprühgeräteprototyp mit Querstromgebläse und Sensorleiste
Figure 2: Sprayer prototype equipped with cross-flow fan and sensor bars developed in the project OLSVA

c) Feldspritzgeräte mit Assistenzsystemen

Damit Feldspritzgeräte aus dieser Kategorie gefördert werden können, müssen alle drei folgenden Assistenzsysteme als Ausstattung an dem Gerät vorhanden sein:

- Automatische Gestängesteuerung:

Die automatische Gestängesteuerung gehört bei modernen Feldspritzgeräten bereits zur Standardausstattung. Dieses Assistenzsystem regelt die Höhe und Neigung des Spritzgestänges, um den Abstand zwischen den Spritzdüsen und der Zielfläche (Boden oder Bestand) unabhängig von den Einsatzbedingungen, wie z. B. der Bodenbeschaffenheit, der Höhe des Bestandes und dem Rollwinkel des Spritzgerätes, konstant zu halten. Hierbei soll der optimale Zielflächenabstand für eine gleichmäßige Querverteilung der Spritzflüssigkeit über die gesamte Arbeitsbreite [7; 8] sichergestellt werden. Gleichzeitig stellt es eine wichtige Grundlage zur Reduzierung der Abdrift dar, da die Höhe der Abdrift mit zunehmendem Zielflächenabstand deutlich steigt

[9; 10]. Zudem wird der Anwender durch die automatische Gestängesteuerung erheblich entlastet, da diese Aufgabe bislang manuell gesteuert werden musste.

Bild 3 skizziert die technische Umsetzung einer automatischen Gestängesteuerung in seiner einfachsten Ausführung. Hierbei ist das Spritzgerät mit einem Abstandssensor pro Gestängehälfte ausgestattet. Die Signale der Abstandssensoren (v.a. Ultraschallsensoren) werden von einem Controller mit dem vorher eingestellten Sollwert verglichen, und geringe Abweichungen werden meist ohne Eingriff der Regelung toleriert. Werden die Sollwerte jedoch stark überschritten, werden vom Controller Aktoren angesteuert, die das Gestänge anheben bzw. absenken oder neigen, um so die Abweichung des Zielflächenabstandes vom Sollwert zu minimieren. Es ist festzuhalten, dass für die gebräuchlichsten Düsen (Flachstrahldüsen) mit einem Spritzwinkel von 110° bis 120° , und bei einem Abstand von Düse zu Düse am Gestänge von 0,5 m der empfohlene Zielflächenabstand 0,5 m beträgt.

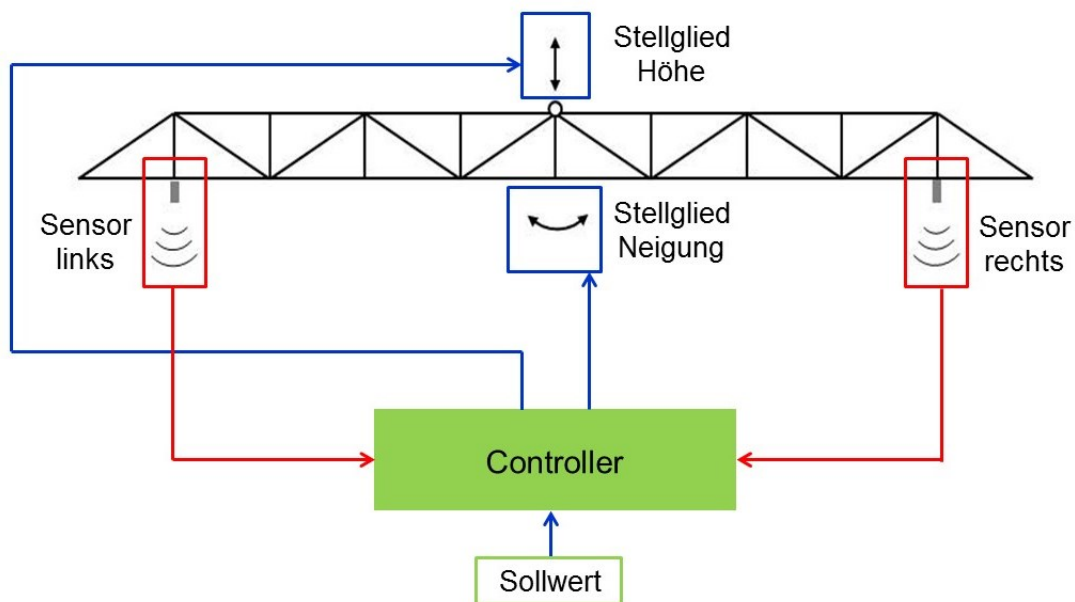


Bild 3: Skizzierte Darstellung der technischen Umsetzung einer automatischen Gestängesteuerung
Figure 3: Drafted description of the technical solution of an automatic height control

- Automatische Innenreinigung:

Die automatische Innenreinigung hat die Funktion, das Gerät direkt nach dem Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln zu reinigen, ohne die Schleperkabine verlassen zu müssen. Hierbei startet der Anwender vom Fahrerplatz eine Prozedur auf dem Terminal und folgt nur noch den Anweisungen des Systems, wobei das System automatisch die Flüssigkeitsmengen fördert und die Ventile stellt (z.B. Fa. Amazone) (**Bild 4**). Generell beschreibt der Hersteller in seiner Bedienungsanleitung den genauen Ablauf der Reinigungsprozedur. Dabei wird bei einer Komplettreinigung meist ein absätziges Verfahren angewandt, bei dem die Menge des Reinigungswassers in mehrere Portionen aufgeteilt wird. Im ersten Schritt wird eine Teilmenge über die

Reinigungsdüsen in den Spritzflüssigkeitsbehälter geleitet. Für die Reinigung ist somit eine Reinigungsdüse im Tank erforderlich (Bild 4). Anschließend wird der Saugbetrieb vom Klarwasser- auf den Spritzflüssigkeitsbehälter umgestellt und die Teilmenge zirkuliert eine bestimmte Zeit im System, wobei die Flüssigkeit in alle Bereiche gepumpt werden soll, z.B. Rührwerk, Gestängezirkulation und Filter. Diese Teilmenge wird dann auf dem Feld ausgebracht. Anschließend wird mit einer, bzw. weiteren Teilmengen aus dem Klarwasserbehälter die Reinigungsprozedur wiederholt und erneut ausgebracht, bis die Restkonzentration der Spritzbrühe ausreichend verdünnt ist.



Bild 4: Reinigungsdüse im Tank (links); Bordcomputer mit einem Programm für die automatische Innenreinigung (rechts)

Figure 4: Cleaning nozzle in the tank (left); terminal program for the automatic internal cleaning (right)

- Automatische Teilbreitenschaltung

Die automatische Teilbreitenschaltung stellt ein weiteres Assistenzsystem dar, welches eine Unterdosierung mit Pflanzenschutzmittel durch Behandlungslücken bzw. eine Überdosierung durch Überlappungen verhindern soll. Vor allem bei unregelmäßig geformten Ackerflächen hat es sich bewährt, am Vorgewende die Teilbreiten automatisch GNSS (Globale Navigations-Satellitensysteme)-gesteuert zu schalten [11]. Mit Hilfe weiterer Dienste wie z.B. PAM (Pflanzenschutz-Anwendungs-Manager), kann die automatische Teilbreitenschaltung auch zur Abarbeitung zuvor erstellter Applikationskarten genutzt werden. Der PAM-Dienst stellt ein prozessbasiertes Entscheidungshilfesystem dar, welches aus schlag- und produktspezifischen Informationen maschinenlesbare Applikationskarten erstellt, welche die jeweiligen PSM-spezifischen Abstandsauflagen enthalten [12; 13]. Es unterstützt den Anwender bei der Umsetzung von Abstandsauflagen und der Dokumentation seiner PSM-Maßnahmen.

d) Feldspritzgeräte mit Mehrkammersystemen

Die teilflächenspezifische Applikation stellt einen Aspekt des Precision Farming dar, welcher zum Ziel hat, Pflanzenschutzmittel einzusparen und Risiken zu senken. Hierbei sind vor al-

lem Unkräuter ein wichtiger Bereich, da diese nach wie vor zu den wichtigsten Schadorganismen im Ackerbau zählen. Bei einer sensorgestützten Teilflächenbehandlung muss das System Unkrautdichte und -arten in hoher räumlicher Auflösung erfassen. Dies könnte mit Unkrautsensoren oder mittels kameragestützter Bonitur per Drohne (UAV) erfolgen.

Das im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelte Feldspritzgerät mit Direkteinspeisung (**Bild 5**) hat eine Arbeitsbreite von 30 m und besteht aus einem Haupttank, der in drei einzelne Behälter unterteilt ist. Zwei Behälter versorgen die Spritzsysteme (System I und II). Ein weiterer Behälter dient als Frischwasserbehälter mit 500 l Fassungsvermögen. Die zwei parallelen Düsenleitungen im Gestänge können mit der jeweiligen Spritzflüssigkeit vorgeladen werden, sodass beim Einschalten der Düsen sofort die vorgegebene Sollkonzentration zur Verfügung steht. Jedes System ist mit einer eigenen, hydraulisch angetriebenen Kolbenmembranpumpe zur Wasserförderung ausgestattet. Des Weiteren ist jedem System eine oder mehrere Direkteinspeiseeinheiten zugeordnet. Diese besteht aus PSM-Behälter und Dosierpumpe. Um einen möglichst großen Bereich von Ausbringungsmengen von Pflanzenschutzmitteln abzudecken, sind zwei unterschiedlich große Dosierpumpen eingebaut. In der Mischkammer werden die Pflanzenschutzmittel in den Wasserstrom eingemischt, damit zwei Systeme auf einem Fahrgestell unabhängig voneinander voll funktionsfähig sind. Das daraus abgeleitete serienreife Feldspritzgerät mit Mehrkammertechnik appliziert mit hoher Dosiergenauigkeit und ohne Verzögerungszeiten. Der Wasserbehälter, in dem sich auch praxisübliche Tankmischungen ansetzen lassen, ist mit einer Einspülschleuse ausgerüstet. Dies ermöglicht somit eine flexible, befallsabhängige und kontrollierte Ausbringung von PSM auf einer oder auch mehreren Flächen mit einer (Wasser-) Tankfüllung [14].



Bild 5: Feldspritzgerät mit Direkteinspeisungssystem
Figure 5: Sprayer equipped with direct injection system

Listung geprüfter Geräte

Nach erfolgreich abgeschlossenem JKI-Anerkennungsverfahren oder einer ENTAM-Prüfung werden die Gerätetypen, welche die Förderkriterien erfüllen, in der Liste für das Agrarinvestitionsförderprogramm aufgeführt. Die eingetragenen Geräte lassen sich anhand von Gerätematrizen, welche vom Hersteller erstellt und dem Käufer zur Verfügung gestellt werden müssen, eindeutig identifizieren. Eine Matrix beinhaltet alle Varianten eines geprüften Gerätetyps und zeigt auf, welche Ausstattungsmerkmale eine Ausführung eines Gerätetyps besitzt. In dem vorliegenden Beispiel ist die Ausführung in Zeile 4 mit einem 3000 l Tank, 24 m Gestänge, automatischer Teilbreitenschaltung, automatischer Gestängesteuerung und automatische Innenreinigung ausgestattet (**Bild 6**).

Weitere Informationen

https://www.julius-kuehn.de/media/Institute/AT/PDF_RichtlinienListenPruefberichte/AFP-Foerderung/FAQs_zur_aktuellen_AFP_.pdf

<https://www.julius-kuehn.de/at/ab/geraetepruefung/>

<https://www.julius-kuehn.de/at/ab/geraetepruefung/verzeichnis-verlustmindernde-geraete/>

Literatur

- [1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): GAK-Rahmenplan ab 2017 - Maßnahmengruppe "Einzelbetriebliche Förderung". URL – https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Foerderung/GAK-Foerderungsgrundsaeetze/2018/Foerderbereich2A.pdf?__blob=publicationFile - Zugriff am 11.12.2018.
- [2] Julius Kühn-Institut (2016): Übersicht der Richtlinien zur Prüfung von Pflanzenschutzgeräten. URL – <https://www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege/>.
- [3] von Kröcher, C.; Klopp, K. und Lamprecht, S.: Altes Land Pflanzenschutzverordnung. Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes e. V. (2015) H. 7 S. 206-211.
- [4] Pelzer, T.; Kämpfer, C.; Huhs, J. und Ralfs, J.-P: An optimized gap detection and switching system (GDS) to reduce the amount of plant protection products (PPP) in orchards: XVIII. International Plant Protection Congress: Mission possible: food for all through appropriate plant protection; 24 - 27 August 20105, Berlin (Germany); Abstracts, 2015, S. 123-124.
- [5] Overbeck, V.; Huhs, J.; Pelzer, T. und Wegener, J. K.: Präzise Applikation von Pflanzenschutzmitteln mittels Sensortechnik im Erwerbsobstbau. Julius-Kühn-Archiv (2016) 454. 60. Deutsche Pflanzenschutztagung – Kurzfassung der Beiträge, S. 172-173.
- [6] Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz: Abschlussbericht des Projekts „Optimierung einer Lückenschaltung am Sprühgerät als Voraussetzung einer präzise Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Obstbau (OLSVA)“ (2018). URL – <https://doi.org/10.2314/GBV:1024322661>.
- [7] Wolf, P.: Verteilungsqualität von Feldspritzgeräten. Braunschweig, Technische Universität, Dissertation, 2002.
- [8] Jeon, H.Y.; Womac, A.R. und Gunn, J.: Sprayer boom dynamic effects on application uniformity. Transactions of the ASAE. H. 47 (3), S. 647-658, 2014.
- [9] Miller, P. C. H.; Lane, A. G.; O'Sullivan, C. M.; Tuck, C. R. und Ellis, M. C. B.: Factors influencing the risk of spray drift from nozzles operating on a boom sprayer. Aspects of Applied Biology. H. 84, S. 9-16, 2008.
- [10] Nuytens, D.; De Schampheleire, M.; Baetens, K. und Sonck, B.: The influence of operator-controlled variables on spray drift from field crop sprayers. Transactions of the ASABE H. 50 (4), 1129e1140, 2007.

- [11] Herbst, A.: Elektronische Systeme bei Pflanzenschutzgeräten. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.) Jahrbuch der Agrartechnik 2016. S. 118-125, 2017.
- [12] Scheiber, M.; Kleinhenz, B. und Röhrig, M. (2013): Pesticide Application Manager (PAM). EFITA-WCCA-CIGR Conference "Sustainable Agriculture through ICT Innovation", Turin, Italien, 24.-27. Juni 2013, 5 Seiten. URL – <http://www.cigr.org/GGTSPU-555dc3ff26f53e90-25678-1267245-7pMeBssrpUoUzUE7-LOD/Proceedings/uploads/2013/0037.pdf> - Zugriff am 28.08.2017.
- [13] Wegener, J. K.: Neue technische Lösungen für die präzise und sichere Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.) Jahrbuch der Agrartechnik 2017, S. 124-130, 2018.
- [14] Pohl, J. P.; Rautmann, D.; Nordmeyer, H. und von Hörsten, D.: Site-specific application of plant protection products in Precision Farming by direct injection. *Advances in Animal Biosciences* 8(2), S. 255-258, 2017.

Autorendaten

Dr. agr. Verena Overbeck arbeitet am Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, Julius Kühn-Institut in Braunschweig.

<p>Bibliografische Angaben / Bibliographic Information</p> <p>Wissenschaftliches Review / Scientific Review Erfolgreiches Review am 23.01.2019</p> <p>Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation Overbeck, Verena: Förderung von moderner Pflanzenschutztechnik. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2018. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2019. S. 1-12</p> <p>Zitierfähige URL / Citable URL https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201901211147-0</p> <p>Link zum Beitrag / Link to Article https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2018/chapter/pflanzenschutztechnik.html</p>
