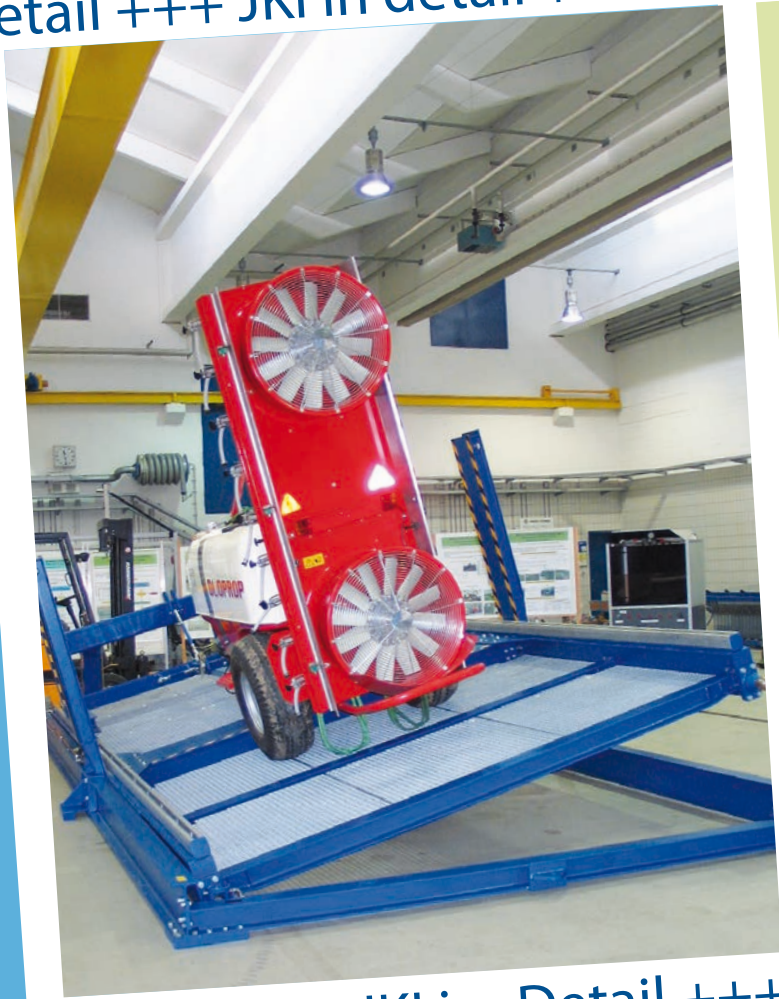


+++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail



+++ JKI in Detail +++ JKI in Detail +++ JKI in Detail +++ JKI in Detail +++ JKI in Detail +++ JKI in Detail

Institut für  
**Anwendungstechnik im Pflanzenschutz**

*Institute for  
**Application Techniques in Plant Protection***



Das **Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz** ist eines von 15 Forschungsinstituten des Julius Kühn-Institutes (JKI), einer Forschungseinrichtung und Bundesoberbehörde des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). Daraus ergibt sich eine interessante Mischung von gesetzlichen und anwendungstechnischen Aufgaben.

Die Kernkompetenz liegt in der Prüfung von Pflanzenschutzgeräten. An sie werden von Seiten des Anwenders, der Umwelt und des Verbrauchers hohe Anforderungen gestellt. Um seine Aufgaben wahrzunehmen, arbeitet das Institut eng mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Bundesländer, den Geräteherstellern und Partnern aus den EU-Mitgliedstaaten zusammen.

### Zunehmende Verlagerung der Rechtssetzung auf die EU-Ebene

Mit der EU-Richtlinie 2009/128/EG für eine nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und der EU-Richtlinie 2009/127/EG zur Änderung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG treten in den Mitgliedstaaten erstmals harmonisierte gesetzliche Regelungen für Pflanzenschutzgeräte in Kraft. Demzufolge müssen neue Pflanzenschutzgeräte zertifiziert werden. Im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte werden einer wiederkehrenden Überprüfung in einem zweijährigen Turnus unterzogen. Zudem wird der Einsatz von Luftfahrzeugen grundsätzlich verboten und nur in Ausnahmefällen ermöglicht.

Diese europäischen Regelungen greifen auf harmonisierte Normen zurück, die die Rechts- und Verwaltungsvorschriften von technischen Detailregelungen entlasten. Sie tragen so auch zu einer Vergleichbarkeit, Entbürokratisierung und Deregulierung bei. Die Expertise des Instituts fließt ein bei CEN (European Committee for Standardization – Mobile machines and trailers – CEN/TC 144/WG 3) und bei ISO (International Organization for Standardization – Tractors and Machinery for Agricultural and Forestry/Equipment for Crop Protection – ISO/TC23/SC6), indem sich Wissenschaftler des Institutes als Leiter oder Mitglieder in den Normungsvorhaben engagieren.

Derzeit liegen ca. 30 EN-/ISO-Normen vor, die in einem fünfjährigen Turnus überprüft und an den „Stand der Technik“ angepasst werden müssen. Dieses zeitaufwändige Verfahren verlangt dem Institut beträchtliche Aktivitäten ab.

The **Institute of Application Techniques in Plant Protection** is one of 15 research institutes of the Julius Kühn Institute (JKI), which is a research institution and higher federal authority of the Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV). This results in an interesting mixture of legal and application technique tasks.

Its core competence lies in testing plant protection equipment - with users, the environment and consumers making high demands on the latter. In order to perform its tasks, the Institute works closely with the official Plant Protection Service of the Federal States, equipment manufacturers and partners from the EU member states.

### Increasing transfer of regulations on the level of the European Union

For the first time, in the member states (MS) harmonized legal regulations are enforced concerning the EU Directive 2009/128/EG on the subject of sustainable use of plant protections and the EU Directive 2009/127/EG amending the Machinery Directive. Therefore, new plant protection equipment needs to be certified. Plant protection equipment in use is committed to be checked in 2-year intervals. In addition, aerial application is prohibited and just allowed for exceptional cases.

These European guidelines rely on harmonized standards, which provide comparability, debureaucratization and deregulation in terms of a relief of legal and administrative regulations of detailed technical regulations. Our expertise is provided by our research associates by getting involved as convener or member in standardization projects like CEN- (European Committee for Standardization – Mobile machines and trailers – CEN/TC 144/WG 3) and ISO- (International Organization for Standardization – Tractors and Machinery for Agricultural and Forestry/Equipment for Crop Protection – ISO/TC23/SC6).

Currently, approximately 30 EN-/ISO-standards exist. They have to be modified in a 5-year term to comply with the “state of the art”. This time consuming procedure demands a lot of effort by the Institute for Application Techniques in Plant Protection.



## Freiwillige Anerkennungsprüfung für Pflanzenschutzgeräte

Die Pflanzenschutzgeräteprüfung ist im Pflanzenschutzgesetz geregelt. Sie ist eine Hauptaufgabe des Instituts. Große Teile des JKI-Prüflabors, in dem die technische Pflanzenschutzgeräteprüfung durchgeführt wird, unterliegen einem nach ISO 17025 akkreditierten Qualitätsmanagementsystem.

Neben dieser technischen Prüfung im Prüflabor werden die auf freiwilliger Basis getesteten Neugeräte auch in Praxisbetrieben eingesetzt. Für die praktische Einsatzprüfung zeichnen die Pflanzenschutzdienststellen der Länder verantwortlich, welche dem Institut in engem Kontakt mit den Landwirten über den Einsatz berichten. Sämtliche Prüfungen werden auf Grundlage von bestehenden Normen (z. B. EN 12761) und zusätzlicher vom JKI erlassener Richtlinien ausgeführt. Bei Einhaltung der Anforderungen und positiver Beurteilung durch den Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren wird das geprüfte Gerät anerkannt und im Teil 6 des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses veröffentlicht. Zusätzlich erscheint ein Prüfbericht, der über die JKI-Internetplattform kostenlos heruntergeladen werden kann. Die JKI-Anerkennung ist Voraussetzung für eine freiwillige weiterführende Prüfung auf verlustmindernde Eigenschaften.

Vor allem die Nachfrage nach Abdrift mindernd anerkannten Geräten und Geräteteilen (z. B. Düsen) hat in den letzten Jahren zu einer Belebung der Prüfung beigetragen. Die Erfahrungen aus der technischen Prüfung und der Einsatzprüfung gehen in die Beurteilung ein und geben dem Landwirt mehr Sicherheit bei der Wahl des richtigen Pflanzenschutzgerätes oder -geräteteiles.

Neben der Prüfung auf Anerkennung erfolgen auch technische Prüfungen auf Anfrage von Geräteherstellern. Mit Änderung der Europäischen Maschinenrichtlinie, die die Hersteller zu einem Nachweis der Einhaltung wichtiger Anforderungen verpflichtet, zeichnet sich bereits jetzt ab, dass die technische Prüfung von Gerätebaugruppen in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird.

## Prüfung von Maissäegeräten

Im Frühjahr 2008 traten in Süddeutschland erhebliche Bienenschäden auf. Als Ursache wurde die Aussaat von Maissaatgut, das mit dem insektizidem Wirkstoff Clothianidin gebeizt war, ermittelt. Die Beizqualität war nicht ausreichend, so dass sehr viel Abriebstaub im Saatgut enthalten war. Die von Maisanbauern häufig genutzten, mit Saugluft arbeitenden Einzelkornsäegeräte gaben den im Saatgut vorhandenen Abriebstaub durch den zen-

## Voluntary testing of application techniques

*A main task of the Institute on the basis of the Plant Protection Act is the inspection of plant protection equipment. In the ISO 17025 accredited test laboratory new equipment is tested on a voluntary basis. At the JKI this represents a part of the examination in the approval procedure.*

*Beside the technical examination the equipment is also tested in practical settings. The plant protection institutions of the Federal States are responsible and report the trials results, in close contact to the local farmers. All tests are based on existing norms (e. g. EN 12761) and JKI guidelines. If the tested equipment complies with the regulations and gets a positive evaluation by an expert committee, it is approved. The results are published in part six of the German plant protection register. In addition, a test report is issued. It's download from the internet platform of the JKI is free of charge. A successful test is the base for a continuative assessment in terms of drift reduction performance.*

*In recent years, especially the need of approved drift reducing equipment and parts of it (e.g. nozzles) variegated the voluntary testing. The experience gained in technical and field inspections is taken into account for the assessment and for the farmers to make a safer decision regarding the right choice of plant protection equipment or parts of it.*

*Besides the testing for approval technical examinations are conducted on request of producers. Hence, future technical inspections of technical package equipment will gain importance, since the adjustment of the European machinery directive will obligate the compliance with essential requirements.*

## Testing of maize seeders

*In spring 2008 a lot of beekeepers sustained heavy losses of honey bees in Southern Germany. As the main cause the contamination with seed dressing chemicals containing the active ingredient clothianidin was identified. Obviously, a significant abrasion of seed dressing chemicals occurred during the sowing due to insufficient dressing. For the majority of maize sowing machines, vacuum is used for seed singling. Abraded dust was obviously blown out by the fan of the machines and drifted to adjacent areas with flowering*



tralen Luftauslass in die Umwelt ab. Der Staub gelangte durch die Abdrift auch auf blühende Pflanzen in der Umgebung der behandelten Felder. Dort nahmen Bienen das Insektizid auf und trugen es in ihre Bienenstöcke.

Das JKI wurde beauftragt, eine Prüfmethode zu erarbeiten, die die bei der Aussaat von gebeiztem Saatgut freigesetzte Menge an Beizstaub bestimmt. Dies war die Voraussetzung, um modifizierte Säegeräte hinsichtlich einer ausreichenden Driftminderung prüfen zu können. Bereits im September 2008 führte das Institut erste Tests durch und stellte die Ergebnisse vor. Dies veranlasste die Hersteller von Maiseinzelkornsäegeräten noch im gleichen Jahr, ihre Neugeräte und Umrüstsätze für Altgeräte im Institut in Braunschweig prüfen zu lassen. Die Prüfung beinhaltet im Wesentlichen einen Abdrift- und Abriebtest. Maissäegeräte, die den Test bestanden haben, werden in die Liste „Abdriftmindernde Säegeräte“ des JKI eingetragen. Abdrift zu vermeiden oder möglichst gering zu halten, ist eine Aufgabe, die im Pflanzenschutz nicht neu ist. Die Messungen erfolgen daher in Anlehnung an eine Messanleitung zur Driftmessung von Spritz- und Sprüheräten im Freiland.

### European Network for Testing of Agricultural Machines (ENTAM)

ENTAM wurde 1999 von den führenden europäischen Landtechnikprüfinstitutionen gegründet. Ziel des Netzwerkes ist, europaweit einheitliche Geräteprüfungen auf Basis existierender Geräteprüfungsnormen zu erreichen und bestehende zu verbessern. In gerätespezifischen Arbeitsgruppen organisiert, ist ENTAM mittlerweile in neun Landtechniksparten aktiv. Die Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzgerätetechnik“ steht seit ihrer Etablierung unter dem Vorsitz des JKI (bzw. deren Vorgängerorganisation BBA). Sie ist die aktivste und erfolgreichste Gruppe im ENTAM. Der Erfolg dieser Arbeit (auch aus Sicht der Gerätehersteller) drückt sich in bisher über 100 gegenseitig anerkannten ENTAM Prüfberichten für Pflanzenschutzgeräte und –geräteteile aus, die entsprechend der im ENTAM entwickelten Prüfvorschriften durchgeführt wurden.

Ein Indikator für die zunehmende Wichtigkeit dieser Prüfungen sind die durch das JKI anzuerkennenden externen ENTAM Prüfungen. Deren Zahl stieg in den letzten Jahren rapide an. Dieser Trend setzt sich im Jahr 2011 fort. So befand sich die Zahl der in der ersten Jahreshälfte 2011 anerkannten ENTAM Tests bereits auf gleichem Niveau wie die des gesamten Vorjahres. In vielen EU-Staaten ist eine bestandene ENTAM Prüfung gleichbedeutend mit dem Nachweis der Einhaltung der EU-Maschinen-

plants which were visited by honey bees.

The JKI developed a method for official evaluation of drift mitigation techniques. First measurements with this method were conducted in September 2008. In order to reduce abrasion, it was decided to improve the quality of the seed treatment process. Concerning sowing machines, manufacturers were advised to modify the waste air systems so as to reduce drift significantly. The checking procedure consists of a drift and an abrasion test. The maize sowing machines that have passed the test are registered in the JKI list of drift reducing equipment. The minimization or avoidance of drift is a well known job in the field of plant protection. Therefore, the drift measurement complies with the commonly used protocols for drift measurement of spraying devices in open fields.

### European Network for Testing of Agricultural Machines (ENTAM)

In 1999 ENTAM was founded by the leading European official testing stations for agricultural technology with the aim of achieving and improving harmonized equipment tests throughout Europe on the basis of existing equipment test standards. ENTAM is organized in working groups according to the type of equipment and is now active in 9 agricultural engineering branches. Since the working group for plant protection equipment technology has been introduced, the JKI (formerly BBA) holds the presidency. It is the most active and successful group in ENTAM. The success of the work (also from the equipment manufacturers' point of view) is mirrored in over 100 mutually recognized ENTAM Test Reports for plant protection equipment and parts, which were carried out according to the test regulations developed in ENTAM.

The increasing significance of these tests is demonstrated by external ENTAM Tests which are passed on to the JKI for mutual recognition. Its number has increased rapidly over the past few years. This trend continued in 2011. Just as many recognized ENTAM tests were performed in the first half of 2011 as in the entire previous year. In many EU member states a successful ENTAM Test demonstrates the compliance with the EU Machine Directive and harmonized standards. The reports are available on the ENTAM website for downloading free of charge ([www.entam.com](http://www.entam.com)). A further development is planned for 2012. ENTAM will receive the status of a company according to European legislation (EWIV).



richtlinie und der harmonisierten Normen. Die Berichte stehen kostenlos zum Download auf der ENTAM-Internetseite ([www.entam.com](http://www.entam.com)) zur Verfügung. Eine wichtige Weiterentwicklung ist für 2012 geplant. ENTAM wird den Status einer Gesellschaft nach europäischem Recht (EWIV) erhalten.

### Reduzierung der Pflanzenschutzmittel-Aufwandsmenge durch Anpassung an die Laubdichte im intensiven Apfelanbau

Eine wesentliche Aufgabe des modernen Pflanzenschutzes im Obstbau ist die Ausschöpfung aller Möglichkeiten, den Aufwand an chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß zu reduzieren. Die Umwelt soll bei Aufrechterhaltung des erreichten hohen Niveaus der Schaderregerbekämpfung soweit wie möglich vor Belastungen geschützt werden. Eine wichtige und praktisch bereits verfügbare Möglichkeit besteht in der Lückenschaltung. Lücken in der Belaubung werden durch vorn am Sprühgerät angebrachte Sensoren erkannt. Die hinten am Gerät angebrachten Düsen werden dann zeitverzögert abgeschaltet. Besonders im oberen Baumbereich und bei neu gepflanzten Anlagen können so bis zu 60 % an Pflanzenschutzmitteln eingespart werden. Dieses System ist bereits praktisch erprobt und wird erfolgreich angewendet. An der weiteren Verbesserung wird gearbeitet.

Eine weitere Möglichkeit der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) besteht darin, die Sensortechnik so weiterzuentwickeln, dass die Menge der ausgebrachten PSM nicht nur an die Ausdehnung, sondern auch an die Dichte der Laubwand angepasst ist. Von Vorteil ist dabei, dass diese Technik nahezu ohne Investitionen Einsparungen von bis zu 30 % ermöglicht. Tragfähige Lösungen werden gegenwärtig in mehreren Obstbaugebieten entwickelt und erprobt.

### Untersuchungen zur Reinigung von Pflanzenschutzgeräten

Im Rahmen laufender ISO-Normungsvorhaben wurde die komplette Innenreinigung verschiedener Pflanzenschutzgeräte geprüft und die jeweilige Reinigungsleistung ermittelt. Besonderes Augenmerk lag auf kontinuierlich arbeitenden Reinigungseinrichtungen. Bei diesen Systemen wird über eine separate Pumpe durch die Innenreinigungsdüse der Behälter gereinigt und das Spülwasser gleichzeitig über das Spritzgestänge ausgebracht. Dieses führt zu effektiven Verdünnungseffekten, vereinfacht die Bedienung durch den Anwender und spart Zeit.

### Reduction of the amount of plant protections by adjustment to foliage density in intensive apple cultivation

*A fundamental purpose of modern crop protection in fruit orchards is the reduction of the amount of plant protection products. Whereas the environmental protection shall be maintained as well as the current high level of pathogen control.*

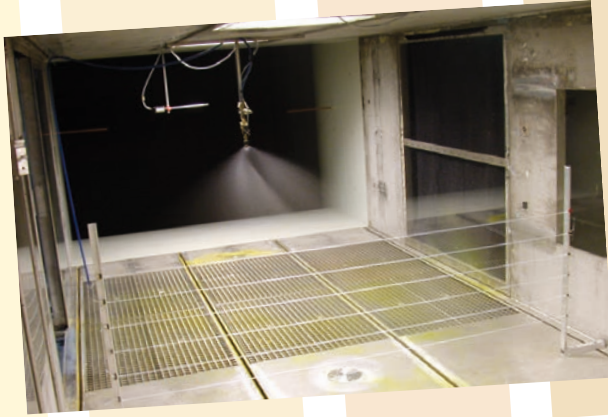
*An important and practical method offers the already available gap circuit. Gaps in the foliage are detected by front sprayer mounted sensors. The nozzles attached at back of the device are turned off time-delayed. Especially, in the top parts of the tree and in newly planted trees up to 60 % of pesticides can be saved. Although, this system has already been tested and used successfully under practical conditions, further improvements are worked on.*

*Another way of saving pesticides is the adaptation to extent and density of the canopy. The advantage here is that these solutions provide savings up to 30 % without any investments. Sustainable solutions are currently under development in several fruit-growing regions.*

### Experiments concerning the cleaning of plant protection equipment

*Within the context of ISO-standardization procedures the internal cleaning of plant protection equipment has been tested and the cleaning performance was determined. A special focus has been put on continuous cleaning devices. These systems supplies cleaning water during the application procedure by a separate pump and an internal cleaning nozzle. This leads to dilution effects, simplifies operation and saves the operator a lot of time.*

*Furthermore, experiments were conducted regarding the volume and residual concentration on the drainable volume. This is the amount of rinsing liquid, which can be discharged after cleaning and application procedures have been carried out, either by the tank outlet or by the filter body. Is it possible to combine high vehicle speed and application quality? The Institute could show that it is possible to moderately increase vehicle speed during fungicide application to cereals*



Darüber hinaus untersuchte das Institut das Volumen und die Restkonzentration der ablassbaren Restmenge. So wird die Spülflüssigkeitsmenge bezeichnet, die sich nach einem erfolgten Reinigungsvorgang und dem Ausbringen der Spülflüssigkeit noch über die Entleerungseinrichtung oder über die Filtergehäuse ablassen lässt.

### Sind hohe Fahrgeschwindigkeiten und gute Applikation vereinbar?

Untersuchungen des Institutes zeigen, dass eine maßvolle Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit im Zusammenhang mit fungiziden Behandlungsmaßnahmen in Getreide bei gleichwertigen Behandlungserfolgen und Ernteerträgen möglich ist, wenn:

- die Spritzgeräte leistungsfähig und hochwertig sind,
- Abdrift mindernde Injektordüsen eingesetzt werden,
- flächenspezifischen Rahmenbedingungen (z. B. große, ebene Ackerflächen) vorhanden sind und
- die speziellen Abstandsauflagen der Mittel und die Verwendungsbestimmungen für Abdrift mindernde Geräte eingehalten werden.

Als Nachteil zeigte sich in den Untersuchungen, dass sich bei Fahrgeschwindigkeiten von 24 km/h die Abdrift um das Dreifache erhöhen kann. Dem kann entgegengewirkt werden, indem:

- im Randbereich eines Schlages unter Verwendung abdriftmindernder Düsen unbedingt die Verwendungsbestimmungen, die im Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ genannt sind, eingehalten werden und
- nur zum Inneren des Schlages hin höhere Fahrgeschwindigkeiten angewendet werden, wenn die Gefahr der Abdrift nicht mehr besteht.

### Prüfmethode für GPS-gesteuerte automatische Teilbreitenschaltungen

Die meisten Feldspritzgeräte werden heute mit GPS-gesteuerten Systemen zur Teilbreitenschaltung ausgerüstet. Bereits behandelte Flächen werden erfasst, und die Teilbreiten beim Überfahren dieser Flächen, beispielsweise am Vorgewende, automatisch an- und abgeschaltet. Damit soll eine Doppel- oder Fehlbehandlung verhindert werden.

*without loss of treatment success and yield when:*

- *the application equipment is of high standard (high performance and high quality sprayers),*
- *the injector nozzles reduce drift,*
- *the treated areas fulfill certain conditions (large, even arable land), and*
- *the required distances for application and use instructions on drift reducing equipment are kept.*

*The study has shown that a speed of 24 km/h may increase drift by 3 times. The effect can be reduced*

- *in case of application close to field margins drift-reducing nozzles are used, and the use instructions specified in the List of Loss Reducing Equipment are observed,*
- *when the speed is increased only towards the centre of a field because there is no threat for drift.*

### Test method for GPS controlled boom section switching systems

*Today most field sprayers are equipped with GPS controlled systems of boom section control. Those systems are able to monitor which part of the field has already been treated. The boom sections are switched on or off when the treated parts are passed, e. g. at the headland. This shall prevent overlaps or non treated zones.*

*A new field method was developed for testing the accuracy of those systems. Therefore, the spray boom is equipped with an optical sensor detecting reference markings at the edge of the treated area. The status of the boom section valves is monitored with the help of a pressure sensor at each section. This is recorded with a data logger. The actual switching positions are calculated with a high accuracy from the terrestrial position measurement and the travel speed.*

*First results show that automatic boom section control systems can work very accurately if they are well adjusted to the actual spraying system.*



Das Institut entwickelte eine Testmethode, um die Genauigkeit solcher Systeme unter praktischen Bedingungen zu prüfen. Dazu wird die Positionsbestimmung auf terrestrische Positionsmarken zurückgeführt. Ein am Spritzgestänge montierter opto-elektronischer Sensor erfasst die Grenze der bereits behandelten Fläche. Im Vergleich dazu werden die Schaltzustände jeder Teilbreite über Drucksensoren erfasst und über einen Datenlogger aufgezeichnet. Aus der terrestrischen Positionsbestimmung und der gemessenen Fahrgeschwindigkeit lassen sich die tatsächlichen Schaltpositionen der Teilbreitenventile relativ genau ermitteln.

Erste Ergebnisse zeigen, dass die Systeme sehr genau arbeiten, sofern die Abstimmung auf das jeweilige Spritzgerät sorgfältig vorgenommen wurde.

### Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten

Die technische Überprüfung von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten ist zukünftig in den Europäischen Mitgliedstaaten gesetzlich vorgeschrieben (Richtlinie 2009/128/EG). Sie verpflichtet die Besitzer bestimmter Pflanzenschutzgeräte, ihre Geräte in einem festgelegten Rhythmus durch anerkannte Kontrollstellen überprüfen zu lassen.

Die Aufgabe des Instituts für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz besteht darin, die administrativen und technischen Regelungen, die sich aus dem Inkrafttreten der o. g. Richtlinie ergeben, mit den Experten der Mitgliedstaaten abzustimmen. So soll europaweit eine möglichst gleichwertige Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte gewährleistet werden. Zusammen mit der SPISE-Working-Group organisierte das JKI zu diesem Thema im September 2009 den 3. SPISE Workshop in Brno, Tschechien (<http://spise.jki.bund.de/>).

### Inspection of plant protection equipment

*In future the technical inspection of plant protection equipment in use is regulated by law within the European member states (guideline/regulation 2009/128/EG). The owners of certain plant protection equipment are committed to check their devices in predetermined intervals at approved control stations.*

*The task of the Institute for Application Techniques in Plant Protection is to coordinate the administrative and technical regulations when the above mentioned guideline comes into force. All over European this ensures mostly similar inspection procedures of plant protection equipment. In September 2009 the JKI organized a workshop to this subject together with the SPISE-Working-Group in Brno, Czech Republic (<http://spise.jki.bund.de/>).*

JKI in detail +++ JKl in detail +++ JKl in detail +++ JKl in detail +++ JKl in detail +++ JKl in detail +++

**Leiter  
Head**

Dr. Ing. Heinz Ganzelmeier

**Vertreter  
Deputy**

Dirk Rautmann

**Wissenschaftliches und technisches Personal (planmäßig)  
Scientists and technicians (permanent)**

Dr. Herbst, Andreas  
Dr. Kaul, Peter  
Dr. Pelzer, Tanja  
Stieg, Detlef  
Wygoda, Hans-Jürgen

Dettmann, Frank  
Gebauer, Sabine  
Osteroth, Hans-Jürgen  
Wehmann, Hans-Joachim

**Wissenschaftliches und technisches Personal (außerplanmäßig)  
Scientists and technicians (non-permanent)**

Spranger, Maike

JKI im Detail +++ JKl im Detail +++ JKl im Detail +++ JKl im Detail +++ JKl im Det

**Adressen  
Addresses**

Julius Kühn-Institut (JKI) • Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz

Julius Kühn Institute • Federal Research Centre for Cultivated Plants (JKI)  
Institute for Application Techniques in Plant Protection

Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig  
Tel./Phone: +49 (0)531 299-3651  
Fax: +49 (0)531 299-3012  
at@jki.bund.de

Stahnsdorfer Damm 81  
14532 Kleinmachnow  
Tel./Phone: +49 (0)33203 48-0  
Fax: +49 (0)33203 48-424  
at@jki.bund.de

[www.jki.bund.de](http://www.jki.bund.de) - Institute/Institutes

**www.jki.bund.de**

DOI 10.5073/jki.2012.005

**März/March 2012**



Das Julius Kühn-Institut ist eine Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

The Julius Kühn-Institut is an institution subordinated to the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV)