

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem



100 Jahre Pflanzenschutzforschung

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten

100 Years Research in Plant Protection

The Testing of Plant Protection Products
and Plant Protection Equipment

Zusammengestellt von

Dipl.-Ing. Siegfried Rietz, Dr. Helmut Ehle und Dr. Peter Kaul

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Anwendungstechnik
Braunschweig und Kleinmachnow

Heft 347

Berlin 1998

*Herausgegeben
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Berlin-Dahlem*

Parey Buchverlag Berlin
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-8263-3201-6

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

100 Jahre Pflanzenschutzforschung =

One hundred years research in plant protection

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten / zsgest.
von Siegfried Rietz ... – Berlin: Parey, [in Komm.], 1998.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forst-
wirtschaft Berlin-Dahlem; H. 347)

ISBN 3-8263-3201-6

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1998 Kommissionsverlag Parey Buchverlag Berlin, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin Printed in Germany by Arno Brynda, Berlin

Inhaltsverzeichnis

Seite

	Vorwort	5
Ehle, H.	Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzmittelprüfung	7
Rietz, S.	Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzgeräteprüfung	31
	Kontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten - Entwicklung von den Anfängen in den 60er Jahren bis hin zur heutigen Pflichtkontrolle und ersten Abstimmungen in der EU	41
Knott, L.	1. Anfänge der Kontrolle von Feldspritzgeräten	41
Knott, L.	2. Beginn der amtlichen Kontrolle auf freiwilliger Basis	46
Kaul, P.; Jeske, A.	3. Überprüfung der Geräte für Flächenkulturen in der DDR	59
Ripke, F.-O.	4. Intensivierung der freiwilligen Feldspritzgerätekontrolle	83
Ripke, F.-O.	5. Pflichtkontrolle für Feldspritzgeräte	99
Ganzelmeier, H. Rietz, S.	6. Stand der Feldspritzgerätekontrolle in anderen europäischen Staaten	118
Koch, H., Knewitz, H., Schmidt, K.	7. Anfänge der Kontrolle von Sprühgeräten	133
Koch, H., Knewitz, H., Schmidt, K.	8. Beginn der amtlichen Kontrollen auf freiwilliger Basis	138
Kaul, P.; Jeske, A.;	9. Überprüfung der Geräte für Raumkulturen in der DDR	144
Schmidt, K.	10. Intensivierung der freiwilligen Sprühgerätekontrolle	153
Kaul, P., Henning, H.	11. Derzeitige freiwillige Sprühgerätekontrolle in Deutschland	161
Ganzelmeier, H.;	12. Stand der Sprühgerätekontrolle in anderen europäischen Ländern	172
Rietz, S.		

	Contents	Page
	Preface	5
Ehle, H.	Historical development of the testing procedure for plant protection products	7
Rietz, S.	Historical development of the testing of plant protection equipment	29
	Inspection of plant protection equipment already in use - development from the beginning in the sixties up to the obligatory inspection nowadays and initial agreements within the EU	41
Knott, L.	1. Origin of the inspection of field sprayers	41
Knott, L.	2. Beginning of the official inspection on voluntary basis	46
Kaul, P., Jeske, A.	3. The inspection of equipment for field crops in the GDR	59
Ripke, F.-O.	4. Intensification of the voluntary inspection of field sprayers	83
Ripke, F.-O.	5. Obligatory inspection of field sprayers	99
Ganzelmeier, H., Rietz, S.	6. Status of the inspection of field sprayers in other European countries	118
Koch, H., Knewitz, H., Schmidt, K.	7. Origin of the inspection of air assisted sprayers	133
Koch, H., Knewitz, H., Schmidt, K.	8. Beginning of the official inspection on voluntary basis	138
Kaul, P., Jeske, A.;	9. The inspection of air assisted sprayers in the GDR	144
Schmidt, K.	10. Intensification of the voluntary inspection of assisted sprayers	153
Kaul, P., Henning, H.	11. Nowadays voluntary inspection of air assisted sprayers in Germany	161
Ganzelmeier, H., Rietz, S.	12. Status of the inspection of air assisted sprayers in other European countries	172

Vorwort

Am 28. Januar 1998 begeht die *Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* (BBA) die einhundertste Wiederkehr ihres Gründungstages. Sie entstand zunächst als *Biologische Abteilung für Land- und Forstwirtschaft* am Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin. Das vorliegende Heft der „*Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*“ ist Teil einer Sonderserie von Titeln, die anlässlich des 100jährigen Bestehens der BBA herausgebracht werden.

Dabei wenden die einzelnen Beiträge ihren Blick nicht nur in die Vergangenheit, um die vielfältig geleisteten Aufgaben und Erfolge oder die wechselvolle Geschichte der Biologischen Bundesanstalt aufzuzeigen, vielmehr sollen aus dem Selbstverständnis der BBA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter heraus, die sich seit nunmehr 100 Jahren für die Land- und Forstwirtschaft einsetzen, auch Probleme des Pflanzenschutzes der Gegenwart angesprochen und Prognosen für die Zukunft gewagt werden. In gebotener Kürze werden die oft komplexen Zusammenhänge im phytosanitären Geschehen und die Suche nach Lösungsansätzen für eine „gesunde Pflanze“ aus der Sicht einzelner Fachrichtungen behandelt.

Für die Aktivitäten der BBA zum Pflanzenschutz sind – mit zwei Ausnahmen – heute noch die gleichen Zielrichtungen gültig, wie sie in der Gründungsdenkschrift von 1898 niedergelegt wurden. Es waren insbesondere:

1. Erforschung der Lebensbedingungen und Bekämpfung der tierischen und pflanzlichen Schädlinge der Kulturpflanzen;
2. Studium der Nützlinge aus dem Tier- und Pflanzenreich;
3. Studium der für die Landwirtschaft im allgemeinen nützlichen und schädlichen Mikroorganismen;
4. Beschäftigung mit den durch anorganische Einflüsse, z. B. durch Rauch- und Hüttengase, hervorgerufenen Schädigungen der Land- und Forstkulturen;
5. Forschungen auf den Gebieten der Bienenzucht und der Fischzucht;
6. Sammlung, Sichtung und Veröffentlichung statistischen Materials über das Auftreten der wichtigsten Pflanzenkrankheiten im In- und Ausland; Sammlung der internationalen Literatur und Erstellung eines „referierenden Organs“;
7. Veröffentlichung gemeinverständlicher Schriften und Flugblätter betreffend die wichtigsten Pflanzenkrankheiten, Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und praktischer Landwirtschaft mit alljährlich abzuhaltenden Konferenzen;
8. endlich könnten auch die deutschen Schutzgebiete in den Bereich der Tätigkeit eingeschlossen und Sachverständige, welche später an Ort und Stelle weiter zu arbeiten hätten, ausgebildet werden.

Die Punkte 5 und 8 verloren schon früh ihre Gültigkeit. An deren Stelle trat aber um so mehr die Zusammenarbeit der *Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft* mit dem *Deutschen Pflanzenschutzdienst*. Auch Aktivitäten zu tropischen und subtropischen Pflanzenschutzproblemen wurden mit neuen Fragestellungen fortgesetzt.

Die „*Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*“, die bereits seit dem Jahre 1906 als Veröffentlichungsorgan zur Verfügung stehen, sollen auch nun wieder für die Jubiläumsbeiträge genutzt werden. Sind sie doch ein Spiegelbild der 1898 gegründeten Forschungsanstalt. Bereits zum 75jährigen Bestehen der BBA erschien in dieser Reihe eine kurze Chronik ihrer Geschichte. Für die Wahl der „*Mitteilungen*“ zur Veröffentlichung der BBA-Jubiläumsbeiträge gibt bereits ein Vorwort zum Heft 1 vom Mai 1906 eine zukunftssträchtige Deutung. Dort heißt es:

„... (Die Mitteilungen) werden in zwanglosen, fortlaufend nummerierten Heften erscheinen, die einzeln zu einem billigen Preise käuflich sind, und werden in allgemeinverständlicher Form über die Ergebnisse aller von der Anstalt durchgeführten Untersuchungen, gelegentlich aber auch über besonders wichtig erscheinende, dort noch nicht bearbeitete Fragen berichten.“

In dem zitierten Sinne sollen die vorliegenden Jubiläumsbeiträge in den „*Mitteilungen*“ helfen, bestehende Informationslücken zu schließen. Als Präsident der BBA wünsche ich hierzu viel Erfolg.

Braunschweig, den 28. Januar 1998

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Klingauf', with a stylized flourish at the end.

Prof. Dr. F. Klingauf

Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzmittelprüfung

Historical development of the testing procedure for plant protection products

Helmut Ehle

Abstract

The historical development of the testing procedure for plant protection products in Germany from the end of the last century until now is described. Voluntary official testing of these products began in 1919, and testing is mandatory in the Federal Republic of Germany since 1968.

Die geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzmittelprüfung in Deutschland wird vom Ende des vergangenen Jahrhunderts bis zur Gegenwart (März 1997) im folgenden beschrieben. Hiervon ausgenommen ist die betreffende Entwicklung in der ehemaligen DDR.

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln - zunächst vorrangig auf Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit - hat in Deutschland eine lange Tradition. Bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts beschäftigte sich das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin beispielsweise mit der Bekämpfung der Reblaus. Die Versuche zur Biologie der Reblaus und die Prüfung von Mitteln gegen den Schädling wurden in der 1898 errichteten Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft dieses Amtes fortgeführt. Die Untersuchungen erfolgten zum Teil auf Anweisung. In der „Denkschrift über die Begründung und über die bisherige Thätigkeit der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte“ vom Januar 1901 heißt es z. B. auf Seite 10:

„In Folge höheren Auftrags wurden mehrfach verschiedene Mittel, welche in neuerer Zeit zur Bekämpfung der Reblaus empfohlen worden sind, geprüft. Es hat sich dabei ergeben, daß diese Mittel theils gänzlich unbrauchbar sind, theils nicht entfernt an die Wirksamkeit des seit langer Zeit in Anwendung befindlichen Schwefelkohlenstoffs heranreichen“. Der „höhere Auftrag“ stammte wohl vom „Reichsamte des Inneren“, dem das Kaiserliche Gesundheitsamt unterstand.

Nach Errichtung der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem im Jahr 1905 wurden deren Untersuchungen über die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln gegen wirtschaftlich wichtige Schadorganismen intensiviert. Sie betrafen vor

allem weiterhin Mittel gegen die Reblaus sowie z. B. kupfer- und quecksilberhaltige Beizmittel gegen Weizensteinbrand, Karbolineum als Austriebsspritzmittel an Obstbäumen und arsenhaltige Präparate gegen den Heu- und Sauerwurm an Reben. Vorwiegend wurden nur solche Mittel untersucht, für welche die Hersteller nähere Angaben über deren chemische Zusammensetzung gemacht hatten.

Bis zum Erlaß des Pflanzenschutzgesetzes vom 5. März 1937 war in Deutschland die Anwendung von Bekämpfungsmaßnahmen gegen Schadorganismen an Kulturpflanzen fast ausschließlich eine Angelegenheit der Bundesstaaten bzw. der Länder (seit 1919). Sie hatten dazu gesetzliche Möglichkeiten. In Preußen beispielsweise konnten aufgrund des Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880 Anordnungen zur Bekämpfung derartiger Organismen getroffen werden (Wilke, 1941; Ludewig, 1955).

Ebenso gab es bis 1937 keine einheitliche gesetzliche Regelung für den Verkehr mit Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln zum Schutz des Anwenders vor im Handel befindlichen unwirksamen oder sogar phytotoxischen Mitteln. Lediglich in Sachsen wurde 1915 eine Verordnung mit einschränkenden Bestimmungen für den Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln erlassen (Riehm, 1920). Das vorher vom Königlich Preußischen Landesökonomikollegium 1899 geforderte Verbot von „Geheimmitteln“ für den Pflanzenschutz führte in fast allen deutschen Bundesstaaten des Kaiserreiches zum Erlaß von betreffenden Verordnungen und Vorschriften. Sie blieben aber wegen nicht streng gehandhabter Durchführung ohne durchschlagenden Erfolg (Riehm, 1920; Wilke, 1941; Müller, 1949).

Schließlich gab es bis 1919/20 keine einheitliche Regelung für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland. Ähnlich wie die Kaiserliche Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft machten auch andere Fachinstitute (vor allem für Garten- und Weinbau) und „Hauptstellen des Pflanzenschutzes“ Wirksamkeitsversuche. Darüber hinaus stellten einige von ihnen Pflanzenschutzmittel sogar selbst her, prüften sie auf Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit und vertrieben sie auch bisweilen (Riehm, 1920; Müller, 1949). Die Prüfungen erfolgten allerdings jeweils in eigener Regie und nicht nach einheitlichen Richtlinien.

Das freiwillige Prüfungsverfahren (seit 1937 Anerkennungsverfahren genannt) für Pflanzenschutzmittel begann unter Federführung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und

Forstwirtschaft (BRA) in Berlin-Dahlem im Jahr 1919. Fast 50 Jahre später wurde es 1968 durch das obligatorische Zulassungsverfahren abgelöst.

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) ist für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zuständig. Die damit verbundenen Aufgaben obliegen der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA. Diese Abteilung besteht aus den Fachgruppen Biologische Mittelprüfung, Chemische Mittelprüfung und Anwendungstechnik.

Prüfbereiche für Pflanzenschutzmittel

Das Verfahren der amtlichen Prüfung änderte sich im Laufe der Jahre durch steigende Anforderungen an Pflanzenschutzmittel. Lange Zeit hatten die Prüfbereiche „Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit“ sowie „Chemisch-physikalische Untersuchungen“ Priorität. Dann folgten in den 60er und 70er Jahren die Prüfbereiche „Toxikologie und Rückstandsverhalten“ und „Verbleib im Boden und Wasser“ (Wolf, 1983). Nach dem Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986 kamen als weitere obligatorische Prüfbereiche „Auswirkungen auf Nichtzielorganismen“ und „Verbleib in der Luft“ und „Abfall“ (Pflanzenschutzmittelreste) hinzu.

Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit

Dieser Prüfbereich ist der älteste von allen. Die Grundsätze für die Durchführung dieser Prüfung waren bereits 1919 weitgehend ausgearbeitet und festgelegt worden. Im Rahmen der amtlichen Mittelprüfung stand von 1919 bis 1968 die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Wirksamkeit und Phytotoxizität im Vordergrund der Untersuchungen. Ein sehr wesentlicher Grund hierfür war die agrarpolitisch erwünschte Steigerung der Nahrungserzeugung im Inland zwischen den beiden Weltkriegen, im Zweiten Weltkrieg und in der Nachkriegszeit.

Der Nachweis der hinreichenden Wirksamkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die Zulassung. Weiterhin sollte die Anwendung eines Pflanzenschutzmittels keine Schäden an Kulturpflanzen und Qualitätsbeeinträchtigungen verursachen. Im Pflanzenschutzgesetz vom 10. Mai 1968 (§ 8 Abs. 1, Nr. 1) wurde zum ersten Mal der Nachweis der hinreichenden Wirksamkeit nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Technik verlangt. Dieser Nachweis wurde auch im Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 (§ 15 Abs. 1, Nr. 1) und ebenso in der Richtlinie

91/414/EWG vom 15. Juli 1991, die das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) regelt, im Artikel 4 (1) b) i) verankert.

Die BRA, die Biologische Zentralanstalt bzw. die BBA blieb bis 1983 die für die Regelung und Durchführung der Wirksamkeitsprüfung zuständige Behörde. Entsprechende Prüfungsanträge waren zu bestimmten Terminen bei dieser Behörde zu stellen. Die „Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel“ (Mittelprüfstelle) entschied ab 1920 über die Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln in einen von ihr ausgearbeiteten Versuchsplan, der Anfang der 20er Jahre noch dem „Arbeitsausschuß“ des „Deutschen Pflanzenschutzdienstes“ zur Stellungnahme vorzulegen war. Danach wurde der Versuchsplan mit eventuellen Änderungen des Arbeitsausschusses den amtlichen „Hauptstellen für Pflanzenschutz“ (Prüfstellen), die sich in der „Hauptprüfung“ an den Wirksamkeitsversuchen beteiligten, gesandt. Die Prüfungen erfolgten immer an mehreren „Hauptstellen“ im Reichsgebiet, um die Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit der Mittel unter unterschiedlichen Klima- und Bodenverhältnissen zu untersuchen.

Die Versuchsergebnisse wurden von der Mittelprüfstelle zusammengestellt, vervielfältigt und dem „Arbeitsausschuß“ oder der „Hauptversammlung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes“ zur Bewertung vorgelegt. Der „Hauptprüfung“ wurde etwas später eine „Vorprüfung“ vorgeschaltet (Riehm, 1927). Bereits bei Antragstellung hatte der Antragsteller die Wirksamkeit der betreffenden Pflanzenschutzmittel mit einigen aussagekräftigen Versuchsberichten zu belegen.

Dieser Prüfungsablauf blieb im Anerkennungsverfahren (1937 - 1968) weitgehend unverändert: also Vorprüfung, Versuchsplanerstellung, Hauptprüfung, Berichterstattung auf einheitlichen Formblättern, Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse durch die Mittelprüfstelle und Bewertung der Ergebnisse durch einen Ausschuß.

Die Wirksamkeitsprüfung der Pflanzenschutzmittel im Zulassungsverfahren (seit 1968) erfolgte im wesentlichen wie bisher mit der Vor- und Hauptprüfung, wobei das Laboratorium bzw. die Fachgruppe für botanische Mittelprüfung und das Laboratorium bzw. die Fachgruppe für zoologische Mittelprüfung die Prüfung in bewährter Weise organisierten. Dieses Verfahren endete 1983, weil vor allem der zeitliche Aufwand für die Organisation dieser Prüfung für das Personal beider Fachgruppen zu hoch geworden war. Seit der Zeit organisieren die Antragsteller die Wirksamkeitsprüfung im Vorfeld der Antragstellung auf Zulassung selbst. Die BBA hat jedoch den

Antragstellern bestimmte Vorgaben zum Prüfungsumfang und zur Beteiligung amtlicher Dienststellen (z. B. Pflanzenschutzämter, Weinbauanstalten) gemacht, die zu beachten sind.

Nach dem Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 10. Mai 1968 wurden von den Antragstellern detaillierte Angaben zur Anwendung jedes Pflanzenschutzmittels hinsichtlich Mittel- und Wasseraufwand, maximale Anzahl der Anwendung, der Anwendungszeitpunkte und -technik verlangt. Für jedes Anwendungsgebiet sind diese Anwendungsmodalitäten und der Nachweis der hinreichenden Wirksamkeit erforderlich. Die Erfüllung dieser Bedingungen ist Voraussetzung für die Bewertung von Unterlagen in den Prüfbereichen Toxikologie und Rückstandsverhalten, Verbleib in Boden, Wasser und Luft sowie Auswirkungen auf Nichtzielorganismen.

Neben der Wirksamkeit wurde und wird auch die Kulturpflanzenverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln geprüft. Pflanzenschäden, Ernteverluste und Qualitätsbeeinträchtigungen von Erntegütern (z. B. nachteilige Auswirkungen auf Geruch und Geschmack) durch diese Mittel sind unerwünscht. Seit dem Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986 werden von der BBA außerdem Unterlagen über Auswirkungen von im Boden beständigen Herbiziden auf Folgekulturen verlangt. Ebenso sind derartige Unterlagen gemäß der Richtlinie 91/414/EWG nicht nur für Herbizide, sondern auch für andere im Boden persistente Pflanzenschutzmittel erforderlich.

Für diesen Prüfbereich sind seit 1996 weitgehend BBA-Institute in Braunschweig zuständig. Durch eine Umorganisation ist die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik nur noch für wenige Teilbereiche (Insektizide und Akarizide im Hopfen und Vorratsschutz einschließlich Rodentizide) und nicht mehr wie zuvor für den gesamten Prüfbereich verantwortlich. Die Institute für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, für Pflanzenschutz im Forst (dieses bereits seit 1992), für Gartenbau und Unkrautforschung wurden durch Übertragung aller betreffenden Aufgaben in dem Prüfbereich in das Zulassungsverfahren mit eingebunden. Darüber hinaus bewertet seit 1997 das Institut für Pflanzenschutz im Weinbau der BBA in Bernkastel-Kues Unterlagen zur Gär- und Geschmacksbeeinflussung beim Wein durch betreffende Pflanzenschutzmittel. Der Abteilungsleiter bleibt jedoch nach wie vor für den Gesamtbereich des Zulassungsverfahrens zuständig und verantwortlich.

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Wirksamkeit und Phytotoxizität erfolgte schon in den 20er Jahren nach Richtlinien der BRA, um eine einheitliche Anlage, Durchführung und Auswertung der Versuchsergebnisse zu gewährleisten. Die Einhaltung dieser Richtlinien durch die Prüfstellen war und ist eine wesentliche Voraussetzung für die Vergleichbarkeit und den Aussagewert der Prüfungsergebnisse. Von Mitte der 60er bis Mitte der 80er Jahre wurden die meisten dieser Richtlinien unter Federführung der BBA erstellt. Zunächst erfolgte die Erstellung und Überarbeitung der Richtlinien in enger Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst und seit 1970 häufig auch mit kompetenten Wissenschaftlern der Pflanzenschutzmittel entwickelnden Industrie. Es gibt gegenwärtig mehr als 140 BBA-Richtlinien für den Wirksamkeitsbereich. Die Mehrzahl davon dient der Prüfung von Mitteln gegen einzelne Schadorganismen, einige Richtlinien gelten jedoch auch für die Prüfung von Präparaten gegen Gruppen von Schadorganismen.

Die meisten BBA-Richtlinien bildeten die Diskussionsgrundlage für die Erstellung von entsprechenden Richtlinien durch die European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). Die EPPO begann diese Tätigkeit 1971 und führt sie noch heute u. a. auch unter Beteiligung von Wissenschaftlern aus der BBA vor allem aus der „Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik“ fort. Diese EPPO-Richtlinien (fast 200!) oder ihnen in den Anforderungen mindestens entsprechende nationale Richtlinien sind wiederum die Grundlage für Wirksamkeitsprüfungen von Pflanzenschutzmitteln in den EU-Mitgliedstaaten.

Chemisch-physikalische Untersuchungen und Analytik

Die hohe und gleichbleibende Qualität der Mittel war und ist nicht nur für deren Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit, sondern auch für die sachgerechte Anwendung und die Lagerbeständigkeit sowie für den Schutz von Mensch, Tier und Umwelt von großer Bedeutung.

Voraussetzung für die Durchführung der amtlichen Mittelprüfung auf Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit war von Anfang an (1919; aber auch schon davor), daß der BBA bzw. ihrer Vorgängerin, der Kaiserlichen Reichsanstalt, die Zusammensetzung der Mittel von den Antragstellern vertraulich bekanntgegeben wurde. Das für diesen Prüfbereich zuständige Laboratorium für Chemie mit seinen Nachfolgedienststellen untersuchte stets die Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften (z. B. Löslichkeit, Haftfestigkeit) der Mittel. Viele chemische und physikalische Daten (z. B. Wasserlöslichkeit, Dampfdruck, Stabilität in Pflanzen) sind für die

Beurteilung in anderen Prüfbereichen im Zulassungsverfahren erforderlich. Sie werden seit den 90er Jahren auch in Modellrechnungen (z. B. für die Verlagerung in das Grundwasser) verwendet, mit denen sich der Umfang zeit- und kostenaufwendiger Freilanduntersuchungen verringern läßt.

Die Analytik bezüglich der Zusammensetzung betraf anfangs nur die Wirkstoffe und deren Gehalte und seit den 60er Jahren auch die der Beistoffe (Formulierungshilfsstoffe) in Pflanzenschutzmitteln. Hierbei wird seither besonders darauf geachtet, daß Pflanzenschutzmittel keine gefährlichen oder unerwünschten Verunreinigungen (z. B. DDT, Dioxine, Nitrosamine) enthalten, um die Anwender und die Umwelt nicht zu gefährden.

Auch Überprüfungen der Änderung von Formulierungen amtlich geprüfter, anerkannter bzw. zugelassener Pflanzenschutzmittel gehören seit jeher zu den Aufgaben dieses Laboratoriums bzw. dieser Fachgruppe. Derartige Änderungen sind der BBA von den Antragstellern mitzuteilen.

Bereits vor dem Zweiten Weltkrieg begann die Aufstellung von Normen für Pflanzenschutzmittel, die hinsichtlich Wirkstoff und -gehalt ähnlich formuliert waren (z. B. Blei- und Calciumarsenate, Fischer, 1949). Die Aufstellung von Normen, z. B. für schwefel- und kupferoxychloridhaltige Fungizide, wurde bis in die 60er Jahre fortgesetzt und diente vornehmlich dazu, das Anerkennungs- bzw. Zulassungsverfahren für „genormte“ Pflanzenschutzmittel zu vereinfachen.

Auch die Zusammensetzung der in Deutschland im Handel befindlichen Pflanzenschutzmittel wurde schon in den 20er Jahren und wird auch weiterhin von dem Laboratorium bzw. der Fachgruppe kontrolliert, neuerdings seit 1993 auf Antrag auch die der sog. „Parallelimporte“ (Mittel, die in ihrer Zusammensetzung identisch mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sein müssen).

Außerdem begann dieses Laboratorium in den 50er Jahren mit der Entwicklung und Überprüfung der von den Antragstellern vorgelegten Analysemethoden für Rückstandsbestimmungen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in/auf Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens (seit 1968) kamen Anfang der 70er Jahre der Prüfbereich „Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in Boden und Wasser“ hinzu. Auch hierfür sind seither Analysemethoden von den Antragstellern zu erarbeiten, die die BBA überprüft. Hierzu wurden 1973 erstmals BBA-

Richtlinien erstellt. Vorbereitende Untersuchungen zur Einführung dieses Prüfbereiches in das Zulassungsverfahren erfolgten schon davor in dem Laboratorium bzw. der Fachgruppe.

Die betreffenden Analysenmethoden wurden im Laufe der Jahre überarbeitet. Häufig bildeten sie auch die Grundlage für die Erstellung von international anerkannten Methoden. Wissenschaftler aus dieser Gruppe kooperieren in dem Zusammenhang mit nationalen und internationalen Arbeitskreisen, von denen beispielhaft das Collaborative International Pesticides Analytical Council (CIPAC) zu nennen ist. Schließlich wurden nach dem Pflanzenschutzgesetz von 1986 auch Untersuchungsergebnisse zum Verbleib von Wirkstoffen in der Luft entsprechend der BBA-Richtlinie von 1990 gefordert.

Ein weiteres Aufgabengebiet dieser Fachgruppe sind überdies die Untersuchungen zur ordnungsgemäßen Abfallbeseitigung von Pflanzenschutzmittelresten, die als überwachungsbedürftige Abfälle einer gefahrlosen Entsorgung zuzuführen sind. Dies ist ebenfalls seit 1986 gesetzlich erforderlich und geschieht in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA) in Berlin.

Zu den wichtigen Aufgaben dieser Fachgruppe gehört die Festsetzung von Wartezeiten sowie die enge Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV; bis 1994 Bundesgesundheitsamt, BGA) in Berlin bei der Festsetzung von Höchstmengen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in/auf Lebensmitteln. Auf beides wird im folgenden Prüfbereich kurz eingegangen.

Toxikologie und Rückstandsverhalten

Dem Schutz der Gesundheit des Menschen kommt bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und im Umgang mit ihnen unbedingte Priorität zu. Nach dem Pflanzenschutzgesetz vom 15. Sept. 1986 darf ein Pflanzenschutzmittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung oder als Folge davon u. a. keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie auf Grundwasser haben. Grundwasser ist u. a. für die Erzeugung von Trinkwasser bedeutungsvoll. Das BGA wurde durch das Pflanzenschutzgesetz vom 10. Mai 1968 an der toxikologischen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln beteiligt. Diese Prüfung im Zulassungsverfahren erfolgt anhand der von den Antragstellern eingereichten Unterlagen und Daten,

die überwiegend aus Tierversuchen stammen, mit dem Ziel, Risiken zu erkennen und abzuschätzen, um Gefahren für die Gesundheit von Mensch und Tier abzuwenden.

Die toxikologischen Unterlagen zur Beurteilung der Auswirkungen auf Mensch und Tier betreffen im wesentlichen die akute Toxizität, die subchronische und chronische Toxizität, Kanzerogenität, Mutagenität und Reproduktionstoxizität. Diese Unterlagen werden in Abhängigkeit von der Expositionsdauer und -häufigkeit für die Bewertung von Gefahren herangezogen. Das Einvernehmen des BgVV ist eine der Voraussetzungen für die Zulassung. Falls sich aus den betreffenden Untersuchungen toxikologische Gefahrenpotentiale abzeichnen, sind derartige Mittel nach der Gefahrstoffverordnung mit entsprechenden Warnsymbolen, Hinweisen auf besondere Gefahren (R-Sätze) und Sicherheitsratschlägen (S-Sätze) zu kennzeichnen. Das BgVV gibt die Kennzeichnung für den Prüfbereich vor. Die BBA erteilt den Antragstellern mit den Zulassungsbescheiden die erforderlichen Auflagen zum Schutz von Mensch und Tier und gibt die R- und S-Sätze an, die in die Gebrauchsanleitungen von Pflanzenschutzmitteln aufzunehmen sind.

Das BgVV ist über das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) mit der Festsetzung von Höchstmengen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen befaßt, um gesundheitliche Gefahren für Mensch und Tier abzuwenden. Die Bewertung der im Zulassungsverfahren von den Antragstellern eingereichten Unterlagen zur Klärung der Rückstandssituation wird in der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung vorgenommen. Dafür sind Angaben zur Aufnahme, Verteilung, Wirkungsweise und zum Metabolismus von Wirkstoffen in Pflanzen sowie Untersuchungen von Rückständen (einschließlich Metaboliten) in nachgebauten Kulturen, verarbeiteten Erzeugnissen und landwirtschaftlichen Nutztieren eine wesentliche Grundlage. Die BBA macht dem BgVV einen Höchstmengenvorschlag. Das BgVV überprüft die toxikologische Vertretbarkeit und leitet das Verfahren zur Aufnahme der Höchstmenge in die Höchstmengenverordnung durch das BMG ein. Auch für die Prüfung und Bewertung der Rückstandssituation hat die BBA Richtlinien erstellt.

Außerdem führt diese Fachgruppe eigene Rückstandsuntersuchungen durch und überprüft die von Antragstellern eingereichten Analysenmethoden auf Validität und Reproduzierbarkeit. Die Höchstmengen für die in Pflanzenschutzmitteln enthaltenen Wirkstoffe und ggf. ihrer Metaboliten werden in der „Rückstands-Höchstmengenverordnung“ (RHmV) aufgeführt, die 1966 erstmalig publiziert wurde und seitdem - wenn erforderlich - aktualisiert wird.

Die Festsetzung von Wartezeiten für rückstandsrelevante Kulturpflanzen erfolgt ebenfalls in enger Kooperation zwischen der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung und dem BgVV. Die Festsetzung einer Wartezeit (Abstand zwischen letzter Anwendung eines Pflanzenschutzmittels und Ernte) orientiert sich grundsätzlich am ungünstigsten Rückstandsfall sowie der „Guten Landwirtschaftlichen Praxis“. Dies ist häufig durch den Anwendungszeitpunkt und/oder den zu bekämpfenden Schadorganismus vorgegeben.

Verbleib in der Umwelt und Auswirkungen auf Nichtzielorganismen

Im Pflanzenschutzgesetz von 1986 wird die „Abwendung von Gefahren für den Naturhaushalt durch Pflanzenschutzmittel“ als ein bedeutungsvoller Gesetzeszweck betont. Damit verbunden war ein Auf- und Ausbau der obligatorischen Prüfbereiche Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in Boden, Wasser und Luft sowie deren Auswirkungen auf Nichtzielorganismen (seit 1987). Für diese Prüfbereiche wird die jeweils aktuelle Situation im folgenden nur kurz beschrieben. Näheres hierzu ist im BBA-Heft 284 (1992) und BBA-Heft 285 (1993) angegeben. Die Untersuchungen in diesen Prüfbereichen erfolgen nach BBA-Richtlinien oder anderen anerkannten internationalen Prüfmethode(n) (z. B. der Organization for Economic Cooperation and Development - OECD) und sind seit 1990 fast ausschließlich nach den Grundsätzen der „Guten Laborpraxis“ (GLP) durchzuführen. Ausgenommen sind nur die Untersuchungen über Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden (bis 1999). Das UBA wurde 1986 für die Bereiche Wasser, Luft und Abfall (Pflanzenschutzmittelreste) neben dem BGA weitere Einvernehmensbehörde.

Verbleib in Boden

Der Verbleib im Boden wird anhand von Unterlagen über die Abbaugeschwindigkeit, die Umwandlung des Wirkstoffes, die Totalmineralisierung und die Entstehung von gebundenen Rückständen bewertet. Weiterhin wird die Verlagerung von Wirkstoffen und ggf. der Umwandlungsprodukte mit dem Sickerwasser in den Untergrund ermittelt, um so eine Gefährdung des Grundwassers abzuschätzen. Zu diesem Zweck werden Versuche mit Bodensäulen und Adsorptionsstudien durchgeführt sowie computergestützte Modellrechnungen eingesetzt. Sofern sich aus den Versuchen und Berechnungen ein Hinweis ergibt, daß ein Wirkstoff zur Versickerung

neigt, sind Versickerungsversuche im Freiland mit Lysimetern (gestochene und ungestörte Bodenkerne) durchzuführen.

Verbleib in Wasser

Pflanzenschutzmittel können in Oberflächengewässer durch Abtrift, Abschwemmung oder über Dränungswasser gelangen. Der Verbleib der Wirkstoffe wird daher in sogenannten Wasser/Sediment-Studien verfolgt. Dabei werden Abbau, Umwandlung und Mineralisierung des Wirkstoffes sowie dessen Verteilung im Wasser und im Sediment erfaßt. Solche Untersuchungen ergeben wichtige Informationen, insbesondere in Verbindung mit den Erkenntnissen zur Toxizität des Wirkstoffes oder der Abbauprodukte für die im Wasser und im Sediment lebenden Organismen.

Verbleib in der Luft

Details über die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln in dem Bereich sind von Dr. Siebers und Dr. Gottschild beschrieben worden. Deshalb wird auf den Prüfbereich hier nicht eingegangen.

Auswirkungen auf Nichtzielorganismen

Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielorganismen

Zu Details über die Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf terrestrische Nichtzielorganismen (Bodenmikroorganismen, Regenwürmer, Bienen und andere Nutzarthropoden, Vögel und freilebende Säugetiere) im Zulassungsverfahren wird auf spezielle Veröffentlichungen von Frau Dr. Kula et al. und Dr. Brasse (zur Prüfung auf Bienengefährlichkeit) hingewiesen.

Auswirkungen auf aquatische Nichtzielorganismen

Untersuchungen über Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Gewässerorganismen betreffen Fische, Fischnährtiere (z. B. Wasserflöhe), Sedimentorganismen, Algen und ggf. höhere Wasserpflanzen. In der Regel werden die betreffenden Versuche im Labor gemacht. Für Pflanzenschutzmittel mit hohem Gefährdungspotential für Gewässerorganismen sind außerdem Halfreilandversuche erforderlich. Details zu diesem Prüfbereich einschließlich der Bioakkumulation (Anreicherung von Stoffen in Organismen) sind von Dr. Streloke und Spangenberg beschrieben worden.

Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln

Die BBA kann im Rahmen der Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln Auflagen erteilen, die in besonderen Fällen als Anwendungsbestimmung mit einem Hinweis auf die Androhung von Geldbußen bei Verstößen zu versehen sind (bis zu 100.000 DM). Anwendungsbestimmungen sind in die Gebrauchsanleitung deutlich getrennt von den übrigen Angaben und sonstigen Aufschriften unter besonderer Überschrift aufzunehmen. Bei der Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln sind auch die Anwendungsverbote und -beschränkungen in den Gebrauchsanleitungen anzugeben. Exporteure haben Pflanzenschutzmittel so zu kennzeichnen, daß die Empfänger - vor allem Entwicklungsländer - über deren Risiken informiert werden. Der Katalog für Kennzeichnungsaufgaben, Anwendungsbestimmungen sowie Hinweise von Pflanzenschutzmitteln ist seit 1986 komplexer und spezifischer geworden. Er umfaßt auch Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit, Resistenzverhalten, Grundwasserschutz, Schutz von Wasserorganismen (z. B. Mittel ist giftig für Fische und Fischnährtiere; Abstände für die Anwendung von bestimmten Pflanzenschutzmitteln zu Gewässern) und terrestrischen Nichtzielorganismen (Bienen und andere Nutzarthropoden, Regenwürmer, Vögel und Säugetiere).

Entwicklung der Zahl brauchbarer, anerkannter oder zugelassener Pflanzenschutzmittel

Die Zahl der amtlich zu prüfenden Pflanzenschutzmittel nahm von 1919 an zu, ebenso die Zahl der für brauchbar befundenen Mittel. 1936 gab es insgesamt 250 brauchbare Pflanzenschutzmittel (Trappmann, 1937). Mit der Einführung des Anerkennungsverfahrens im Jahr 1937 änderte sich auch die Bezeichnung entsprechend (anerkannte statt brauchbare Mittel).

In den ersten Nachkriegsjahren wurden im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis (Merkblatt Nr. 1) neben anerkannten Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln auch anerkannte Holzschutzmittel und die vom BGA geprüften Mittel gegen Hausungeziefer aufgeführt. Die Gesamtzahl aller dieser Mittel stieg von 471 im Jahr 1948 auf 1067 im Jahr 1954 (Müller, 1955). Die Zahl anerkannter bzw. zugelassener Pflanzenschutzmittel nahm weiter stetig zu. Sie blieb von 1969 bis zum Erlaß des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 im wesentlichen unverändert. Als Folge der gestiegenen gesetzlichen Anforderungen an Pflanzenschutzmittel kam es aber danach zu einem „Mittelknick“, d. h. die Zahl zugelassener Pflanzenschutzmittel war stark rückläufig (Abb. 1). In den letzten Jahren

zeigt diese Zahl jedoch eine leicht steigende Tendenz. Erwähnenswert ist, daß es sich bei ca. einem Drittel der zur Zeit zugelassenen Mittel um sogenannte „Übertragungen“ handelt. Übertragungen sind Pflanzenschutzmittel, die in der Zusammensetzung und im Anwendungsbereich identisch sind, aber andere Handelsnamen und oft auch Zulassungsinhaber haben. Die Mehrzahl aller zugelassenen Pflanzenschutzmittel sind Herbizide. Holzschutzmittel und Mittel gegen Hausungeziefer unterliegen nicht dem Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel und zählen deshalb nicht mehr dazu.

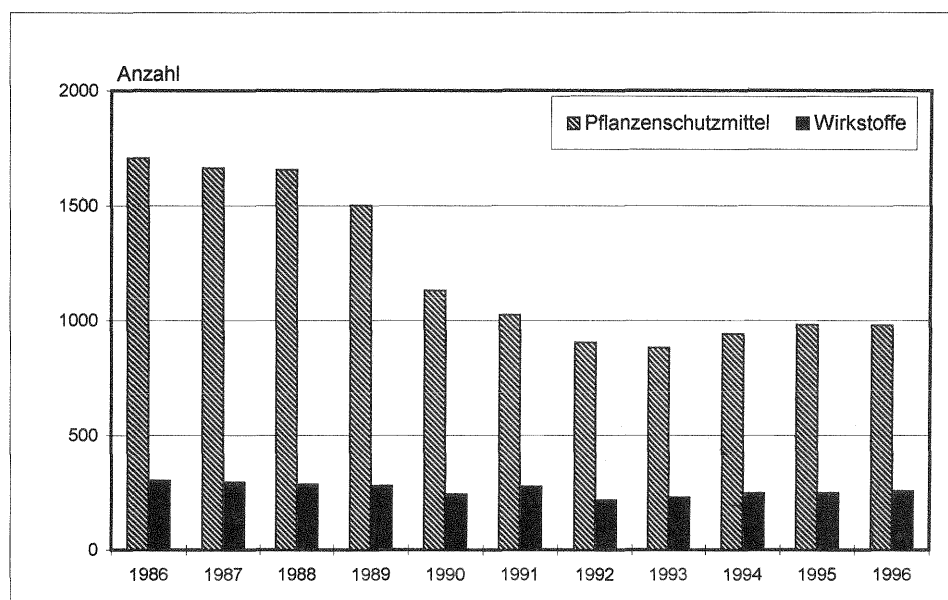


Abb.1: Zeitliche Entwicklung der Zahl zugelassener Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe

Bekanntmachungen über amtlich geprüfte Pflanzenschutzmittel

Für die Praxis von besonderer Bedeutung waren und sind die regelmäßigen amtlichen Bekanntmachungen über geprüfte Pflanzenschutzmittel. Bereits 1910 wurde die Errichtung einer zentralen Auskunftsstelle über Pflanzenschutzmittel bei der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem vorgeschlagen (Müller, 1955). Schon ein Jahr davor veröffentlichte die Kaiserliche Biologische Anstalt ihr erstes Flugblatt Nr. 46 über „Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge“ mit Angaben zu deren Anwendung und über Mittel gegen Wirtschaftsschädlinge (z. B. Fliegen, Wanzen, Motten) (Abb. 2).

Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Flugblatt Nr. 46. - Mai 1909

Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge.

Von Dr. Martin Schwartz.

Die Zahl der zur Vertilgung tierischer Schädlinge von den verschiedensten Seiten angepriesenen Mittel ist gerade in den letzten Jahren so angewachsen, daß es schwer fällt, das gerade Brauchbare aus ihnen herauszufinden. Die nachstehende Zusammenstellung der in der Praxis erprobter Bekämpfungsmittel will dem Landwirt und Gärtner die Auswahl erleichtern helfen. Sie enthält Maßregeln zur Bekämpfung der häufiger vorkommenden, schädlichen niederen Tiere, soweit ihnen überhaupt mit chemischen Mitteln beizukommen ist. Von den durch die Biologische Anstalt geprüften zahlreichen fertig käuflichen Präparaten konnten nur wenige als bewährt hier angeführt werden.

I. Mittel gegen Pflanzenschädlinge.

a) Spritzmittel¹⁾.

In möglichst feiner Verteilung auf die Pflanzen bringen. - Bewährte Spritzen sind u. a.: „Baumspritze“ von Holder-Metzungen; „Automax“ und „Deidesheimer Nebenspritze“ von Carl Platz=Ludwigshafen a. Rh.; „Siphonia“ von Mayfarth & Co.=Berlin; „Celair“ von Vermorel=Billefranche usw. - Bei den Spritzungen, die weder im Sonnenschein, noch bei Regen oder Wind vorgenommen werden dürfen, ist darauf zu achten, daß je nach dem Sitz der Schädlinge der Oberseite oder die Unterseite der Pflanzenteile besonders stark getroffen wird.

1. Gegen Blattläuse (s. auch Nr. 3, 5, 8, 9, 13, 19, 20, 21):

6 kg Tabakrippen in 15 l Wasser gekocht (einmal aufkochen, 24 Stunden stehen lassen und dann abgießen),

3 kg Seife in 6 l heißem Wasser gelöst.

Das Gemisch bis auf 150 l mit Wasser verdünnt.

Beim ersten Auftreten der Tiere ein bis zwei Spritzungen; je nach Bedarf zu wiederholen.

2. Gegen Blasenfüße und Spinnmilben (s. auch Nr. 3, 7, 19, 20, 21):

6 kg Tabakrippen in 15 l Wasser gekocht (wie bei Nr. 1),

1,5 kg Seife in 3 l heißem Wasser gelöst.

Das Gemisch bis auf 80 l mit Wasser verdünnt.

Anwendung wie bei Nr. 1.

3. Gegen Blattläuse, Blasenfüße und Spinnmilben (s. auch Nr. 1, 2, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21):

3 kg Tabakextrakt (für die 8-9 Prozent Nikotin enthaltende Nicotine titrée der elsässischen Tabakmanufaktur in Straßburg-Mendorf i. G. berechnet. Bei Verwendung anderer Tabakextrakte ist das Mischungsverhältnis je nach deren Nikotingehalt zu verändern),

3 kg Seife,

144 l Wasser.

Anwendung wie bei Nr. 1.

Bevor die ersten Ergebnisse aus den gemeinsamen amtlichen Mittelprüfungen veröffentlicht wurden, erschienen zusammenfassende Berichte über die in den Jahren 1919 bis 1923 vorgenommenen Versuche in den „Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt“. In alphabetischer Reihenfolge wurden alle durch irgendwelche Prüfungen bekanntgewordenen Mittel und die zugehörigen Prüfungsbefunde aufgeführt. Ein Verzeichnis der Schadorganismen am Schluß der Zusammenstellungen gab Hinweise für die zur Bekämpfung in Betracht kommenden Präparate.

Die sich als brauchbar erwiesenen Pflanzenschutzmittel wurden von der BRA zunächst überwiegend weiterhin in Flugblättern genannt. Das Flugblatt Nr. 46 enthielt wie zuvor Angaben über erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge, dessen 19. Auflage aus 1938 wurde dann mit unverändertem Titel das Flugblatt Nr. 165/169 (bis 1940). Das erste Flugblatt der BRA über „Erprobte Mittel gegen Pilzkrankheiten“ erschien 1925 (Nr. 24, 1937 erreichte es die 9. Auflage). Im Jahr 1939 wurde es dann mit der 10. und letzten Auflage das Flugblatt 170/172.

Der Deutsche Pflanzenschutzdienst hatte das erste Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis im Februar 1927 als Merkblatt Nr. 7 (danach von 1928 bis Januar 1931 Merkblatt Nr. 8 bzw. Nr. 8/9) mit Angaben über amtlich geprüfte und für brauchbar befundene Pflanzenschutzmittel (14 Beizmittel, 2 Mittel gegen Schädlinge im Wein-, Obst- und Gemüsebau, 2 Herbizide und 2 Rodentizide) herausgegeben (Riehm, 1927). Ab August 1927 wurden im Merkblatt Nr. 7 nur noch „Mittel zur Saatgutbeizung“ aufgeführt (vorher Merkblatt Nr. 2). Die anderen Merkblätter, die mindestens einmal jährlich veröffentlicht wurden, waren:

Merkblatt Nr. 3: Mittel zur Bekämpfung schädlicher Nagetiere (1922-1927)

Merkblatt Nr. 8/9: Mittel gegen Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Unkräuter (Mai 1931-1944)

Merkblatt Nr. 19: Vorratsschutzmittel (1938-1940)

Merkblatt Nr. 20: Anerkannte Handelspräparate für Schädlingsbekämpfung im Weinbau (1939-1943).

Nach 1935/36 veröffentlichte die BRA diese Merkblätter. Brauchbar befundene bzw. anerkannte Pflanzenschutzmittel wurden außerdem im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“ bis kurz vor Kriegsende bekanntgegeben.

Nach dem Zweiten Weltkrieg erschien 1948 das erste Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis der Biologischen Zentralanstalt (Braunschweig) als Merkblatt Nr. 1 „Verzeichnis geprüfter und anerkannter Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel“. Danach wurde es bis 1969

jährlich herausgegeben, 1970 nur als Teilausgabe. Seit der 4. Auflage (1951) wurden auch geprüfte und anerkannte Pflanzenschutzgeräte mit aufgeführt, und zwar bis zur 18. Auflage im Jahr 1965. Nachträge zu diesem Merkblatt wurden im „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes“ (Braunschweig) bis 1969 veröffentlicht.

Neben dem Merkblatt Nr. 1 wurden außerdem noch die Merkblätter Nr. 2 Getreide-Beizmittel (1948-1968), Nr. 3 Nagetierbekämpfungsmittel (1949-1974), Nr. 4 Rebschutzmittel (1949-1968), Nr. 6 Vorratsschutzmittel (1952-1965), Nr. 10 Forstschutzmittel (1952-1973) und Nr. 45 Verzeichnis bienengefährlicher Pflanzenschutzmittel (1975) von der Biologischen Zentralanstalt bzw. BBA herausgegeben.

Die Merkblätter aus der Vorkriegs-, Kriegs- und ersten Nachkriegszeit enthielten nur Angaben zu Handelsnamen der Mittel (ohne Wirkstoffbezeichnung, sofern er nicht aus dem Handelsnamen hervorging), zu Herstellern, zu Schadorganismen und zur Anwendung.

Die 23. Auflage des Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses war 1972 eine Loseblattsammlung. Die Teilausgaben (Loseblattsammlung wurde wieder aufgegeben) waren seit der 24. Auflage nicht mehr als Merkblatt Nr. 1 gekennzeichnet. Das Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis wird ab der 24. Auflage (1975/76) in den Teilen 1 bis 7 von der BBA in jedem Jahr erstellt:

- Teil 1: Ackerbau - Wiesen und Weiden - Hopfenbau - Sonderkulturen - Nichtkulturland - Gewässer (seit 1996 ohne Hinweis auf „Gewässer“)
- Teil 2: Gemüsebau - Obstbau - Zierpflanzenbau
- Teil 3: Weinbau
- Teil 4: Forst
- Teil 5: Vorratsschutz
- Teil 6: Anerkannte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte
- Teil 7: Wirkung auf Bienen (1976 - 1989); Haus- und Kleingarten (seit 1996).

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands erschien ein von der BBA herausgebener spezieller Teil des Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses für das Beitrittsgebiet (ehemalige DDR) laut Artikel 3 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 mit dem Stand vom 2. Oktober 1990 für die Jahre

1991 und 1992, dem eine überarbeitete Fassung mit Gültigkeit bis zum 31. Dezember 1994 und dem Stand vom 31. März 1993 folgte.

Mit der 40. Auflage des Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses wurde 1992 erstmalig der Teil 5 (Vorratsschutz) mit Hilfe des „Informationssystems für das Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln“ (INFOZUPF) erstellt. Bereits seit 1994 werden auch die Teile 1 bis 4 dieses Verzeichnisses mit Hilfe der EDV erstellt und seit 1996 der Teil 7 ebenso.

Bekanntlich sind die Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisse im Laufe der Zeit immer umfangreicher und detaillierter geworden. Sie enthalten umfassende Angaben zu den Mitteln und ihrer Anwendung, Wartezeiten sowie Kennzeichnungsaufgaben zur Wirksamkeit/Phytotoxizität sowie zum Schutz von Mensch, Tier und Umwelt einschließlich Nichtzielorganismen.

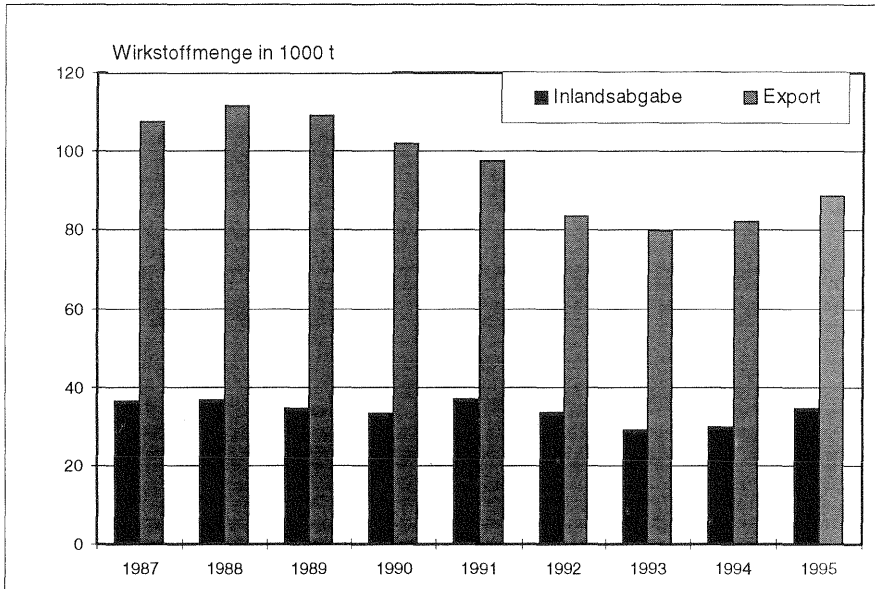
Darüber hinaus werden Zulassungen und deren Beendigungen regelmäßig im Bundesanzeiger seit 1970 und in den BBA-Bekanntmachungen seit 1983 veröffentlicht. Außerdem gibt die BBA seit 1991 regelmäßig Disketten mit aktuellen Daten über die Zulassungssituation heraus, in der die zugelassenen Pflanzenschutzmittel und Angaben zur Anwendung, zu den Wartezeiten sowie über Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen aufgeführt sind.

Seit März 1997 sind darüber hinaus derartige Daten über eine Datenbank, die in Zusammenarbeit mit der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) in Bonn konzipiert wurde, über das Internet abrufbar. Vorher waren solche Informationen von 1993 bis Anfang 1997 über Btx/DateX-J verfügbar.

Zur Erstellung einer beschreibenden Liste zugelassener Pflanzenschutzmittel, die nach dem Pflanzenschutzgesetz von 1986 (§ 33 Abs. 4) verlangt wird, werden von der Abteilung überdies seit 1992 Wirkstoff-Datenblätter erarbeitet. Diese Datenblätter enthalten Angaben und Kommentare für ausgewählte Wirkstoffe aus dem Zulassungsverfahren. Die Datenblätter sollen zur Information und Beratung der Bundesregierung, des Pflanzenschutzdienstes und anderer Behörden dienen. Sie enthalten zum Teil vertrauliche Angaben und sind deshalb nur für den Dienstgebrauch bestimmt.

Weiterhin werden nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung seit 1988 von der BBA jährlich für das vorangegangene Jahr Art und Menge der Wirkstoffe der in Deutschland abgegebenen und ausgeführten Pflanzenschutzmittel

erfaßt und publiziert. Auch diese Aufgabe erledigt die Abteilung (Abb. 3). Wie aus der Abbildung hervorgeht, war 1995 die Inlandsabgabe von Wirkstoffmengen nur etwas geringer als 1987. Dagegen ging die Menge exportierter Wirkstoffe Anfang der 90er Jahre im Vergleich zu 1987 beachtlich zurück. Sie zeigt jedoch eine steigende Tendenz.



Inlandsabgabe	36,367	36,774	34,625	33,146	36,944	33,57	28,93	29,769	34,531
Export	107,456	111,538	109,059	101,797	97,611	83,537	79,898	82,129	88,639

Abb. 3: Gegenüberstellung der im Inland abgegebenen mit den ausgeführten Mengen an Wirkstoffen

in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1995

1987 - 1990 alte Bundesländer

1991 - 1995 Deutschland insgesamt

Zu den Bekanntmachungen der Abteilung zur Zulassungssituation von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland für internationale Organisationen zählen:

- Der Informationsaustausch nach Artikel 8 Abs. 1 (seit 1996) und Artikel 12 Abs. 1 und Abs. 2 (seit 1993) der Richtlinie 91/414/EWG, nach dem sich die Mitgliedstaaten der EU untereinander und die Europäische Kommission zu unterrichten haben, welche Pflanzenschutzmittel nach der

Richtlinie in jedem Mitgliedstaat zugelassen bzw. welche Zulassungen zurückgenommen wurden.

- Das sogenannte „Prior Informed Consent“ (PIC)-Verfahren . Die BBA ist seit 1990 vom BML beauftragt, die Aufgaben als zuständige Behörde (Designated National Authority) im Rahmen des Verhaltenskodex über das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (Code of Conduct) der Food and Agriculture Organization (FAO) der Vereinten Nationen in Rom wahrzunehmen. Dies gilt insbesondere für das PIC-Verfahren. Diese Aufgaben sind der Abteilung zugewiesen worden und werden von ihr durchgeführt. Die wichtigsten Aufgaben betreffen:
- die FAO zu informieren über das vollständige oder eingeschränkte Verbot von Pflanzenschutzmitteln
 - Informationen von der FAO entgegenzunehmen und mitzuwirken, daß Exporte aus Deutschland nicht gegen den Willen von Importländern erfolgen
 - den Behörden anderer Länder über die FAO mitzuteilen, ob Importe bestimmter Pflanzenschutzmittelwirkstoffe nach Deutschland zulässig sind.

Internationale Aufgaben und Aktivitäten

Die Tätigkeiten der Abteilung für internationale Organisationen haben in den 90er Jahren sehr stark zugenommen.

Einen ganz besonderen Schwerpunkt der Aufgaben bilden seit 1991 die vorbereitenden und in der Zwischenzeit angelaufenen Arbeiten für die anstehende harmonisierte Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in den EU-Mitgliedstaaten nach der Richtlinie 91/414/EWG. Hierzu gehört vorrangig die Prüfung von Wirkstoffen für deren eventuelle Aufnahme in Anhang I dieser Richtlinie in Verbindung mit den Verordnungen EWG Nr. 3600/92 und (EG) Nr. 933/94. Die BBA wurde 1993 vom BML als koordinierende Bundesoberbehörde für diese Wirkstoffprüfung in Deutschland benannt. Diese Aufgabe nimmt die Abteilung wahr, und zwar sowohl für die Wirkstoffe, für die Deutschland als „Berichterstattender Mitgliedstaat“ tätig ist, als auch für die Wirkstoffe, die von anderen Mitgliedstaaten geprüft werden sowie auch solchen, bei denen Experten aus Deutschland für die Vorbereitung des Entscheidungsvorschlags der Europäischen Kommission benannt sind. Im

ersten Fall sind Monographien zu Wirkstoffen von der Abteilung zu erstellen, im zweiten Fall sind die Wirkstoffmonographien anderer EU-Mitgliedstaaten zu kommentieren.

Auch bei der Erstellung und Überarbeitung von Richtlinien und Verordnungen der EU im Rahmen der Standardisierung des Zulassungsverfahrens in den EU-Mitgliedstaaten ist die BBA durch die Abteilung maßgebend beteiligt. Das gilt auch für die Festsetzung von Höchstmengen für Wirkstoffe in/auf Pflanzen.

Weitere wichtige internationale Organisationen, mit denen die BBA im Rahmen des Zulassungsverfahrens zusammenarbeitet, sind:

- die CIPAC bei der Erarbeitung von Methoden zur chemischen Untersuchung und Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln
- die EPPO bei der Erarbeitung von Richtlinien für die Prüfbereiche „Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit“ und „Auswirkungen auf Nichtzielorganismen“ von Pflanzenschutzmitteln
- das Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) und des Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) der FAO/WHO* bei der Erarbeitung und Festsetzung von Höchstmengen für Wirkstoffe in/auf Pflanzen
- die FAO Group of Experts on Pesticide Specifications bei der Festsetzung von Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel bei der Erarbeitung eines Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel für Entwicklungsländer
- die OECD bei der Erarbeitung von Richtlinien insbesondere für den Prüfbereich „Auswirkungen auf Nichtzielorganismen“ und der Harmonisierung von Datenanforderungen und Entscheidungsgrundsätzen bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln.

* Weltgesundheitsorganisation der Vereinten Nationen (WHO)

Zu dem Komplex internationaler Aktivitäten gehört letztlich auch die Durchführung internationaler Fachtagungen bei der BBA, die in Zusammenhang mit dem nationalen Zulassungsverfahren und der

Wirkstoffprüfung für die EU stehen und die von der Abteilung organisiert werden. Einige Mitarbeiter der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA sind und waren zum Teil für mehrere Jahre für internationale Organisationen (z. B. Europäische Kommission der EU, OECD) tätig.

Literatur

- Anonym (1992): Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **284**, 141 Seiten.
- Anonym (1993): Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **285**, 125 Seiten.
- BRASSE, D.: Zur Entwicklung des Bienenschutzes. (im Druck)*
- FISCHER, W. (1949): Chemische Untersuchungen. Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, 213-219.
- KULA, C., FORSTER, R., JOERMANN, G. und EHLE, H.: Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf terrestrische Nichtzielorganismen. (im Druck)*
- LUDEWIG, K. (1955): Die Entwicklung der Pflanzenschutzgesetzgebung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **7**, 82-87.
- MÜLLER, H. (1949): 1. Aufgaben und Ziele der amtlichen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und -geräten. Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, 196-200.
- MÜLLER, H. (1955): Die Entwicklung der amtlichen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und ihre Bedeutung für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **7**, 77-79.
- RIEHM, E. (1920): Die Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln. Angewandte Botanik, **2**, 302-308.
- RIEHM, E. (1927): Die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland. Angewandte Botanik, **9**, 281-286.
- SIEBERS, J. und GOTTSCHILD, D.: Pflanzenschutzmittel in der Atmosphäre - Eintrag, Exposition, Deposition, Modelle. (im Druck)*
- STRELOKE, M. und SPANGENBERG, R.: Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Gewässerorganismen im Zulassungsverfahren. (im Druck)*
- TRAPPMANN, W. (1937): Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. Die amtliche Mittelprüfung. Mitt. Biol. Reichsanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **55**, 5-11.
- WILKE, S. (1941): Die Pflanzenschutzgesetzgebung. I. Die gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes in Deutschland. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band VI, 2. Halbband, 407-463.

WOLF, E. (1983): Die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **216**, 70 Seiten.

* Die gekennzeichneten Manuskripte werden anlässlich des 100jährigen Bestehens der BBA veröffentlicht.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helmut Ehle
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzgeräteprüfung

Historical Development of the Testing of Plant Protection Equipment

Siegfried Rietz

Abstract

Already at the beginning of this century plant protection equipment was tested officially by expert groups at agricultural exhibitions. Initial guidelines for the official testing of plant protection equipment were published in the thirties of this century. With the Plant Protection Act of 1937 the testing of plant protection equipment became a task of the Biological Research Centre for Agriculture and Forestry of the German Reich. Today these tests are conducted under the leadership of the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry in co-operation with the local authorities for plant protection. These tests are still running on a voluntary basis. With the Plant Protection Act from 1986 legal requirements for plant protection equipment were published for the first time and since 1988 plant protection equipment is only allowed to be sold in Germany if the manufacturer, distributor or importer declares to fulfil the legal requirements.

Die Geschichte der Pflanzenschutzgeräteprüfung ist sicherlich fast genauso alt wie die Geschichte der Pflanzenschutzgeräte selbst. Zu jeder Entwicklung einer neuen Maschine gehören Prüfungen der Funktionstüchtigkeit beim Hersteller. Häufig kommen zu diesen Prüfungen noch Erprobungen im praktischen Einsatz bei künftigen Anwendern hinzu. Diese Prüfungen haben das Ziel, die praktische Eignung der Maschine für ihren vorgesehenen Einsatzbereich zu ermitteln. Auch die amtlichen regionalen Beratungsdienste haben schon immer, je nach ihrem Aufgabengebiet und ihrem Personalbestand, Prüfungen im Rahmen der Erprobung neuer Pflanzenschutzgeräte durchgeführt. Die Erkenntnisse aus diesen Prüfungen wurden dann im Rahmen der Beratungsaufgaben verwertet. Die Pflanzenschutzmittelhersteller haben schon sehr früh damit begonnen, Pflanzenschutzgeräte unter ihrer Regie zu prüfen. Hier war und ist es vor allem das Ziel, die Eignung der von ihnen entwickelten Pflanzenschutzmittel unter Verwendung der in der Praxis verfügbaren Pflanzenschutzgeräte abzusichern und hierbei auch neue gerätetechnische Entwicklungen voranzutreiben.

Die Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte dieser verschiedenen Gruppen orientierten sich naturgemäß an ihren speziellen Zielrichtungen und waren deshalb nicht unbedingt deckungsgleich, sondern ergänzten sich.

Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts haben auf den DLG-Wanderausstellungen Sachverständigenkommissionen neue Landmaschinen, also auch Pflanzenschutzgeräte geprüft und bewertet. Diese Kommissionen prüften die Geräte aufgrund ihres Sachverständes durch Besichtigung auf den Wanderausstellungen und bei kleinen praktischen Vorführungen während der Ausstellungen. Besonders hervorragende Neuentwicklungen wurden durch die Kommission mit Medaillen ausgezeichnet. Die Sachverständigenkommissionen setzten sich zusammen aus namhaften Persönlichkeiten der Wissenschaft, der Forschung und des amtlichen Dienstes. Diese Sachverständigenkommissionen können als die Keimzelle der heutigen amtlichen Pflanzenschutzgeräteprüfung angesehen werden. Welche Entwicklung die Pflanzenschutzgeräteprüfung zwischen den beiden Weltkriegen nahm, läßt sich beispielhaft aus der Richtlinie für die Prüfung von Trockenbeizgeräten der Biologischen Reichsanstalt für Land- und

Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, vom September 1932, ableiten. In der Einleitung zu dieser Richtlinie hieß es: "Die Prüfung wird gemeinsam mit der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft durchgeführt, die den technischen Teil der Prüfung übernimmt, also die Beizgeräte hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit, Standfestigkeit usw. beurteilt. Die Eignung der Geräte für Beizzwecke wird von dem Sachverständigen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes festgestellt. Während einer von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft ausgeschrieben Hauptprüfung für Beizgeräte wird die Prüfung von einer Stelle des Deutschen Pflanzenschutzdienstes gemeinsam mit einem von ihr zugezogenen Maschinenbausachverständigen ausgeführt." Die Richtlinie schrieb unter anderem vor, daß die Prüfung mit Gerste, Weizen und Roggen bei verschiedenen Durchsatzleistungen vorzunehmen ist und daß neben dem Standardbeizmittel für die Prüfung von Beizgeräten noch zwei weitere Beizmittel zu verwenden sind. Außerdem enthielt sie Angaben zur Probenahme zwecks Bestimmung des Beizmittelbelages, sie nannte eine Methode zur Belagsbestimmung für kupferhaltige Beizmittel und nannte Anforderungen an die Gleichmäßigkeit der Beizmittelzufuhr und des Beizmittelbelages.

Gesetzlich verankert wurde die amtliche Pflanzenschutzgeräteprüfung durch das "Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" vom 5. März 1937. Die §§ 4 und 5 im Abschnitt II dieses Gesetzes (s. Textkasten) legten fest, daß die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten von der Biologischen Reichsanstalt gemeinsam mit den Pflanzenschutzämtern durchzuführen war.

In der Biologischen Reichsanstalt war die Abteilung II die Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte. In den von ihr herausgegebenen Pflanzenschutzmittelverzeichnissen wurde erwähnt, daß Hinweise auf brauchbare Spritz- und Stäubegeräte in dem Flugblatt Nr. 89 enthalten sind. Das Flugblatt Nr. 89 der Biologischen Reichsanstalt trug den Titel 'Spritz- und Stäubegeräte für den Pflanzenschutz' und wurde vom Leiter der 'Zweigstelle Berncastel-Cues (Mosel) der Biologischen Reichsanstalt', Herrn Regierungsrat Dr. Hermann Zillig, bearbeitet. Dieses Flugblatt war in vier Auflagen in den Jahren 1927, 1932, 1938 und 1941 erschienen. Es enthielt neben allgemeinen Hinweisen zum Kauf, zur Handhabung und zur Wartung von Pflanzenschutzgeräten eine bebilderte und kommentierte Aufstellung der wichtigsten im Wein-, Obst- und Hopfenbau eingesetzten Pflanzenschutzgeräte. In dem ersten Flugblatt vom Juli 1927 führte Zillig einleitend aus:

"Rasche und richtige Anwendung der modernen Schädlingsbekämpfungsmittel ist nur bei Benutzung geeigneter Apparate möglich. Die deutsche Spezialindustrie bietet solche für fast alle Bedürfnisse in so großer Auswahl an, daß im folgenden nur die wichtigsten bewährten Typen kurz besprochen werden können. Eine Beschränkung auf eine geringe Anzahl brauchbarer Modelle erscheint zur Erreichung der Serienherstellung und damit zur Verbilligung ohnehin erstrebenswert. Die Verbraucher müssen sich im eigenen Interesse daran gewöhnen, unbegründete Sonderwünsche zu unterlassen oder einen entsprechenden Mehrpreis aufzuwenden."

Vorläufer des heutigen Geräteverzeichnisses waren die von Zillig bearbeiteten Flugblätter.

Die von der Abteilung II der Biologischen Reichsanstalt durchgeführte Prüfung der Geräte war eine technische Prüfung und eine praktische Einsatzprüfung. An der technischen Prüfung waren, neben eigenen Kräften, vor allem Prof. Dr. Gallwitz, Institut für Landmaschinen der Universität Göttingen, Dipl.-Ing. Eberts vom Reichsnährstand und ein an der Gerätestelle des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes beschäftigter Diplomingenieur beteiligt. Die praktische Einsatzprüfung wurde im Verlauf einer Vegetationsperiode bei Pflanzenschutzämtern und beim Kartoffelkäfer-Abwehrdienst vorgenommen. Die Prüfung endete mit einer allgemeinen Gerätevorführung und einer eingehenden Schlußbesprechung mit abschließender Bewertung. Die Absicht, das Schwergewicht der Prüfung

auf die Geräteprüfstelle der Biologischen Reichsanstalt zu legen, konnte kriegsbedingt nicht realisiert werden.

Deutsches Reich.

Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Vom 5. März 1937.

Abschnitt II.

Organisation des Pflanzenschutzes

Mitwirkung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

§4.

Der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft obliegt die Erforschung der Krankheiten und Schädlinge, die Ausarbeitung und Prüfung der zur Bekämpfung von Krankheiten oder Schädlingen geeigneten Verfahren, Mittel und Geräte in Verbindung mit den Pflanzenschutzämtern (§5), die Aufstellung von Richtlinien für die Bekämpfung von Krankheiten oder Schädlingen sowie die Beratung der mit der Regelung und Durchführung des Pflanzenschutzes betrauten Stellen, insbesondere der Pflanzenschutzämter.

Pflanzenschutzdienst, Pflanzenschutzämter.

§5.

(2) Den Pflanzenschutzämtern obliegt, soweit der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft oder auf seine Weisung die nachgeordneten Behörden nicht etwas anderes bestimmen,

5. die Mitwirkung bei der Ausarbeitung und Prüfung der zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen geeigneten Verfahren, Mittel und Geräte sowie bei der Prüfung von Pflanzensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge.

Mit dem Kriegsende 1945 war auch die Gerätestelle des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes fortgefallen. Schon sehr bald nach Ende des 2. Weltkrieges wurde auf der Pflanzenschutztagung in Braunschweig-Gliesmarode am 13./14. Februar 1946 die Zusammensetzung eines Arbeitsausschusses für die Geräteprüfung festgelegt. Bereits im Jahre 1947 wurden durch diesen Arbeitsausschuß insgesamt 8 Pflanzenschutzgeräte und 4 Geräteteile beurteilt.

Die geprüften und bewerteten Pflanzenschutzgeräte wurden bis 1950 als Anhang "Pflanzenschutzgeräte-Verzeichnis" im Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA) Braunschweig, veröffentlicht. Von 1951 bis 1956 wurden sie als eigenes Kapitel "Pflanzenschutzgeräte" und von 1957 bis 1969 als eigenes Kapitel "Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte" im Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Braunschweig, herausgegeben.



Abb. 1: Das Anerkennungs-dreieck der BBA für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte

Das Deckblatt dieser Verzeichnisse zeigte das Anerkennungs-dreieck (s. Abb. 1), mit dem Hinweis: "Nur geprüfte, amtlich anerkannte Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel dürfen das Anerkennungszeichen tragen!" Zwischen 1970 und 1974 erschien das Pflanzenschutzmittelverzeichnis als Loseblattausgabe mit regelmäßigen Ergänzungslieferungen. Der Teil Geräte trug die Überschrift "Anerkannte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteteile". Seit 1975 werden die einzelnen Teile des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses als separate Hefte veröffentlicht. Die anerkannten Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte (und Geräteteile) sind im Teil 6 genannt.

In dem Pflanzenschutzgeräteverzeichnis aus dem Jahre 1949 waren neben Spritz- und Stäubegeräten einige Beizgeräte und Sperlingsfallen aufgeführt. 1950 kamen zu diesen Gerätegruppen dazu: Verdampfungs- und Vernebelungsgeräte, Geräte zur Bekämpfung von Nagetieren und kleinem Raubzeug und erstmalig wurden auch Zubehörteile wie Schläuche für den Pflanzenschutz und Hochstrahlrohre genannt

Die Eintragungen im Geräteteil des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses verdeutlichen, wie sich die Pflanzenschutzgeräteprüfung im Laufe der Jahre veränderte und spiegelt die Entwicklung der Gerätetechnik wider. 1951 erweiterte sich die Geräteliste der geprüften Geräte und Geräteteile um Gießgeräte, Injektoren und Düsen für den Feldbau. Sprühgeräte kamen 1952 dazu und ab 1954 wurden auch Ein- und Anbaupumpen für den Pflanzenschutz sowie Atemschutzgeräte im Geräteverzeichnis genannt. 1955 wurden erstmalig Gespansspritzen auch für den Schlepperzug anerkannt und 1959 waren dann alle anerkannten Gespansspritzen für Pferde- und Schlepperzug geeignet. 1958 wurden die ersten Anerkennungen für Frostschutzgeräte für den Weinbau und für Spritzpistolen ausgesprochen. 1965 wurde letztmalig ein Hochstahlrohr im Geräteverzeichnis genannt und seit 1966 wurden als Geräteteile auch Spritzgestänge mit Düsen anerkannt. In den Jahren 1967 bis 1969 wurden erstmalig im Verzeichnis auch Düsen für die Bandspritzung, für die Unterblattspritzung sowie Spritzschirme angegeben. 1969 lief die letzte Anerkennung für ein fahrbares Nebelgerät mit dem Einsatzbereich "geschlossene Baumbestände und Forst" aus, ebenso die Anerkennung für die letzte im Verzeichnis enthaltene Düngelanze "Hedar" der Firma Holder. Ab 1972 wurden im Geräteverzeichnis keine Atemschutzgeräte mehr veröffentlicht, zu Düsen enthielt es den Hinweis, daß Düsen für den Feldbau nur in Verbindung mit anerkannten Feldspritzgestängen oder -geräten anerkannt werden. Ab 1972 wurde im Geräteverzeichnis für

anerkannte Geräte und Geräteteile, außer für im Verband arbeitende Düsen für den Feldbau, die zugehörige Prüfungsnummer "G" genannt.

Die Ära der fahrbaren Stäubegeräte sowie der Feldspritzgeräte mit Radantrieb der Pumpe für Pferde- und Schlepperzug ging ebenfalls 1972 mit der letztmaligen Angabe des "fahrbaren Stäubegerätes Super IV mit 120 kg-Behälter für das Einsatzgebiet Forst" und mit der "Feldspritze mit Radantrieb der Pumpe, Holder RK 3, 300-l-Behälter (Kunststoff), Flügelrührwerk (Handantrieb), 2 Zweikolbenpumpen (6 bar), Antrieb über Excenter, 6 m Feldspritzgestänge", zu Ende. Nachdem mit der Texacoheizkerze das letzte Kleingerät für den Frostschutz im Weinbau 1975 im Geräteverzeichnis stand, wurde 1977 die erste Großanlage für den Frostschutz im Weinbau anerkannt. Ab 1975 wurde die Pflanzenschutzgeräteprüfung ausgedehnt auf die Prüfung von Geräten, die bei der freiwilligen Gerätekontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten eingesetzt werden. Geprüft und als geeignet für diese Aufgabe beurteilt wurden zunächst ein Düsenprüfstand zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Querverteilung bei Feldspritzgestängen, ein Durchflußmeßgerät zur Bestimmung des Pumpenvolumenstromes und ein Manometerprüfstand zur Kontrolle der Druckanzeigeräte. Zu diesen Geräten kamen dann 1979 Windgeschwindigkeitsmesser (Staudruckmesser und Schalenkreuzanemometer) für Sprühgeräte hinzu. Im gleichen Jahr erschienen erstmalig Angaben über BBA-anerkannte Granulatstreugeräte im Geräteverzeichnis. Für den Zeitraum von 1980 bis 1984 wurden im Geräteverzeichnis auch Unterblattspritz-einrichtungen aufgeführt. Ab 1980 wurden Düsen für den Feldbau nicht mehr nur in Verbindung mit Feldspritzgeräten oder Feldspritzgestängen geprüft, sondern auch als eigene Geräteteile. Die aus diesen Prüfungen anerkannten Düsen wurden ab 1981 mit Prüfungsnummer im Geräteverzeichnis genannt. Letztmalig wurde 1987 ein Frostschutzgerät für den Weinbau im Verzeichnis angegeben, im gleichen Jahr wurde die erste BBA-Anerkennung einer elektronischen Regel- und Überwachungseinrichtung für Feldspritzgeräte veröffentlicht. Im Jahr zuvor wurde das erste elektronische Apfelschorfwarngerät BBA-anerkannt. Ab 1988 wurden keine anerkannten Stäubegeräte mehr im Geräteverzeichnis genannt. Die erste Anerkennung für ein Pflanzenschutzgerät mit Pflanzenschutzmittelrückgewinnung (Recyclingtechnik) wurde 1990 im Verzeichnis veröffentlicht. Ab 1992 wurden in das Geräteverzeichnis auch Angaben über anerkannte Geräte mit thermischer und mechanischer Unkrautbekämpfung aufgenommen, bei den Geräteteilen wurden die ersten Hohlkegeldüsen anerkannt sowie eine Direkteinspeisung für Feldspritzgeräte. Bei den Kontrolleinrichtungen erhielt 1992 der Sprayscanner und 1994 der Sprimas die BBA-Anerkennung. Bei beiden handelt es sich um Einrichtungen, die die Gleichmäßigkeit der Querverteilung von Feldspritzgeräten elektronisch erfassen und auswerten, sie sind besonders für den mobilen Einsatz auf Kontrollbetrieben geeignet.

Anfang bis Mitte der 70er Jahre wurden die bei der BBA existierenden Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte überarbeitet. Daran waren beteiligt der Prüfungsausschuß für Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte der Biologischen Bundesanstalt und die Fachunterabteilung "Pflanzenschutzgeräte" in der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung im VDMA (LAV), Frankfurt/Main. Im einzelnen wurden als Merkblätter der BBA in dieser Zeit folgende Anforderungen veröffentlicht:

1. Anforderungen an tragbare Motor-Sprüh-, -Spritz- und -Stäubegeräte
2. Anforderungen an fahrbare Spritz- und Sprühgeräte
3. Anforderungen an tragbare handbetätigte Spritzgeräte
4. Anforderungen an Beizgeräte
5. Anforderungen an Feldspritzgeräte und
6. Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte zur Ausbringung von Pflanzenbehandlungs-Granulaten.

In der gleichen Zeit wurden auch die Prüfungsordnung für Pflanzenschutzgeräte sowie das Merkblatt der BBA für die Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräten und der Tarif für die Prüfung der Eignung von Geräten für den Pflanzenschutz und den Vorratsschutz veröffentlicht. Anfang der 80er Jahre wurde zur Ermittlung des Standes der Technik bei elektronischen Regel- und Steuereinrichtungen eine umfassende Erhebung aller auf dem Markt befindlichen Einrichtungen durchgeführt und als Resultat daraus das BBA-Merkblatt "vorläufige Anforderungen an Regel- und Steuereinrichtungen sowie an Volumenstromteiler mit fest einstellbarem Querschnitt" publiziert.

Seit 1937 wurde im Pflanzenschutzgesetz die Prüfung der Pflanzenschutzgeräte als Aufgabe der BBA bzw. ihrer Vorgänger genannt. Die Prüfungen sind stets freiwillig gewesen. In ihrer heutigen Form haben sie sich aus den ersten Neuanfängen nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelt und zeichnen sich dadurch aus, daß am Gerät selbst geprüft wird. Im Laufe der Jahre entwickelte sich die Prüfung mehr und mehr zu einer Prüfung der Eignung als Pflanzenschutzgerät. Sie wird von der BBA und dem Pflanzenschutzdienst der Länder gemeinsam durchgeführt. Die BBA übernimmt hierbei die technische Prüfung in der Geräteprüfhalle mit modernen und leistungsfähigen Prüfeinrichtungen und -verfahren und kann damit exakte, reproduzierbare und justitierbare Prüfungsergebnisse sicherstellen. Die Prüfstellen in den Ländern übernehmen die praktische Einsatzprüfung, wie sie im Acker-, Wein-, Obst-, Hopfen- und Gemüsebau sowie im Forst durchzuführen ist, um auch die Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz der Geräte entsprechend berücksichtigen zu können. Insgesamt arbeitet die BBA mit 16 Einsatzprüfstellen zusammen, die zum Teil über eigene umfangreiche Prüfeinrichtungen und Geräteprüfhallen verfügen. Durch diese Zweigleisigkeit der Prüfungen ist eine sichere Beurteilung der Eignung des zu prüfenden Pflanzenschutzgerätes gewährleistet. Die Prüfungsergebnisse der BBA und der Einsatzprüfstellen werden im Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren (früher Arbeits- oder Bewertungsausschuß) gemeinsam mit den beteiligten Prüfstellen beraten. Bei erfolgreichem Abschluß wird das Gerät für die Dauer von fünf Jahren anerkannt und kann als solches mit dem Anerkennungsrechteck der BBA versehen werden. Neben der Prüfung von kompletten Pflanzenschutzgeräten werden auch Geräteteile wie Düsen, Regeleinrichtungen usw. geprüft. Die Unfallsicherheit wird in diesem Zusammenhang durch den Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften beurteilt. Für anerkannte Geräte und Geräteteile steht ein entsprechender Prüfbericht zur Verfügung. Die anerkannten Pflanzenschutzgeräte und -geräteteile werden alljährlich veröffentlicht. Bis 1955 wurden die Berichte über die Prüfungen nur den Anmeldern zur Kenntnis gegeben. In der Zeit von 1955 bis 1970 wurden sie im Nachrichtenblatt der BBA und ab 1971 als Einzelberichte in der noch heute üblichen Form veröffentlicht.

Mit dem Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) vom 15. September 1986 sind die Aufgaben der BBA hinsichtlich der Pflanzenschutzgeräte wesentlich erweitert worden. Zusätzlich zur freiwilligen Prüfung wurde ein Erklärungsverfahren gesetzlich vorgeschrieben, das das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzgeräten regelt.

Nach den gesetzlichen Regelungen dürfen Pflanzenschutzgeräte nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie so beschaffen sind, daß ihre bestimmungsgemäße und sachgerechte Verwendung beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf das Grundwasser sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (§ 24 PflSchG).

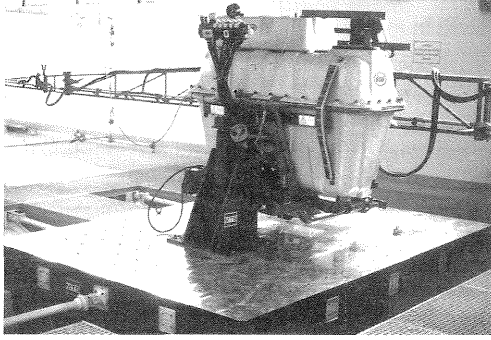


Abb. 2: Schwingungsprüfstand zur Simulation von Auslegerbewegungen bei Feldspritzgeräten und zur Beurteilung der im praktischen Einsatz erzielten Qualität des Spritzbelages.

Die Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte wurden im einzelnen in der Verordnung über Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte (Pflanzenschutzmittelverordnung) vom 28. Juli 1987 festgelegt. Sie gelten für alle Pflanzenschutzgeräte – außer Kleingeräte. Die BBA hat zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen Merkmale erarbeitet und bekanntgemacht. Sie hat hierfür einen Fachbeirat Geräte-Erklärungsverfahren eingerichtet, der sich aus Vertretern der amtlichen Pflanzenschutzdienststellen und der Geräteindustrie (Fachunterabteilung Pflanzenschutzgeräte der LAV) zusammensetzt. Er berät die BBA bei der Festlegung der Merkmale, die sich am "Stand der Technik" zu orientieren hat. Zahlreiche BBA-Richtlinien, in denen die für die jeweilige Geräteart geltenden Merkmale, Prüfungsverfahren und Vorschriften zusammengefaßt sind, wurden veröffentlicht.

Nach § 25 PflSchG muß – außer für Kleingeräte – der Hersteller, der Vertriebsunternehmer oder der Einführer von Pflanzenschutzgeräten, die erstmalig in den Verkehr gebracht werden (Neugeräte), eine Erklärung gegenüber der BBA abgeben, daß der Gerätetyp den Anforderungen nach § 24 PflSchG entspricht. Dieser Erklärung sind umfassende und detaillierte Unterlagen beizugeben, anhand derer die BBA die Einhaltung der genannten gesetzlichen Anforderungen (Merkmale) überprüft.

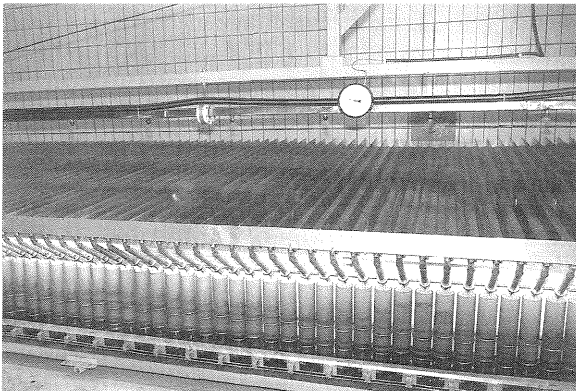


Abb. 3: Rinnenprüfstand mit 10 cm Rinnenbreite zur Erfassung und Bewertung der horizontalen Flüssigkeitsverteilung von Feldspritzgeräten und Düsen.

Die BBA führt und veröffentlicht eine Liste, die sogenannte Pflanzenschutzgeräteliste, in der nur die Pflanzenschutzgeräte geführt werden, die diese Anforderungen erfüllen. Bei Verdacht auf Nichteinhaltung der Anforderungen kann die BBA auch Geräte anfordern und prüfen. Einige der für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten eingesetzten Prüfeinrichtungen sind in den Abbildungen 2 bis 5 dargestellt. Ergibt die Prüfung, daß ein Pflanzenschutzgerät den Anforderungen nicht entspricht, so wird die Eintragung in der Pflanzenschutzgeräteliste gelöscht. Diese Regelung hat zur Konsequenz, daß ein Pflanzenschutzgerät, das nicht in der Pflanzenschutzgeräteliste steht oder aus dieser wieder gelöscht wird, nicht verkehrsfähig ist. Bei vorsätzlicher oder fahrlässiger Zuwiderhandlung gegen die gesetzlichen Bestimmungen kann eine Geldbuße verhängt werden.

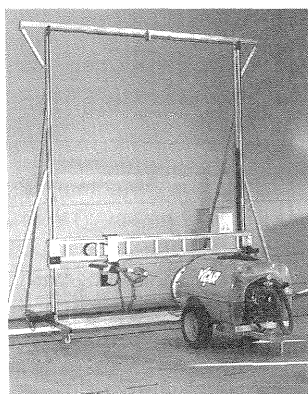


Abb. 4:

Gebläseprüfstand zur Bestimmung und Beurteilung der Luftsymmetrie beider Halbseiten im Bezug auf Größe und Richtung der Luftströmung.

Die Prüfung von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten fällt in den Aufgabenbereich der Bundesländer. Dem Wunsch der Fachleute in den Ländern nach einheitlichen Vorgaben ist die Fachgruppe Anwendungstechnik mit der Veröffentlichung von Merkblättern, Richtlinien und Musterentwürfen nachgekommen. Bereits seit Ende der 60er Jahre werden für Feldspritzgeräte und seit Mitte der 80er Jahre für Sprühgeräte freiwillige Überprüfungen angeboten. Die Inanspruchnahme durch die Gerätehalter war zunächst sehr gering. Das Kontrollverfahren hat sich jedoch grundsätzlich soweit bewährt, daß dessen Ausdehnung innerhalb der Bundesrepublik durch einheitlich ausgerüstete Kontrollbetriebe zu befürworten war. Eine Arbeitsgruppe der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, in der die BBA, der amtliche Pflanzenschutzdienst, die Industrie und der Handel vertreten waren, stellte die bewährten Erfahrungen der Pflanzenschutzgerätekontrolle zusammen. Sie wurden 1976 als BBA-Merkblatt Nr. 44 veröffentlicht. Dieses Merkblatt enthielt eine Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe für Pflanzenschutzgeräte, eine Kontrollordnung für Pflanzenschutzgeräte und Richtlinien zur Kontrolle von Feldspritzgeräten.

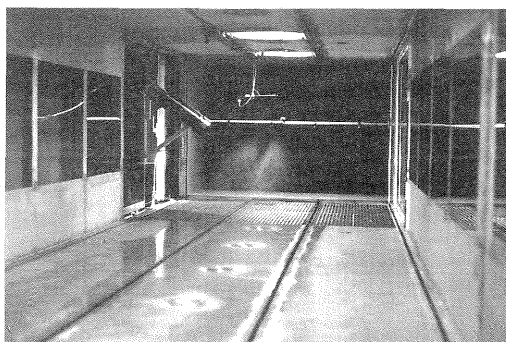


Abb. 5:

Klimatisierter Windkanal für Untersuchungen über den Einfluß von Luftströmungen auf des Tropfenverhalten von Düsen. Hier dargestellt die Messung des Driftpotentials einer Düse mittels Laser-Technik.

Damit sollte sichergestellt werden, daß die Kontrollen zuverlässig nach bundeseinheitlich abgestimmten, technischen Anforderungen durchgeführt werden und Plaketten nur an solchen Feldspritzgeräten angebracht werden, deren Überprüfung den Nachweis einer einwandfreien Ausbringung von Spritzflüssigkeiten ergeben hat. Die zweite Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 aus dem Jahre 1983 wurde um die Richtlinie zur Kontrolle von Sprühgeräten erweitert. Neue gesetzliche Regelungen und weitere Fortschritte in der Gerätekontrolle führten 1990 zu der dritten Auflage des Merkblattes.

Die unzureichende Beteiligung der Landwirte und sicherlich der hohe Anteil mangelhafter Feldspritzgeräte haben das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten veranlaßt, die Kontrollpflicht für im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte für Feldkulturen (Feldspritzgeräte) einzuführen. In der Änderungsverordnung vom 11. Juni 1992 wurde festgelegt, daß die genannten Geräte in Zeitabständen von vier Kalenderhalbjahren durch amtliche oder amtlich anerkannte Kontrollstellen zu prüfen sind. Die Prüfpflicht begann für die im Gebrauch befindlichen als auch für erstmals in Gebrauch genommene Pflanzenschutzgeräte am 30. Juni 1993. Gemäß dieser Verordnung durften nach dem 1. Januar 1994 nur noch Feldspritzgeräte eingesetzt werden, die eine gültige Prüfplakette aufwiesen. Die Verordnung enthält eine Ermächtigung für die Länder, die weiteren für eine Pflichtkontrolle erforderlichen Regelungen durch landeseigene Verordnungen bzw. Verwaltungsvorschriften zu regeln. Auf der Grundlage von BBA-Musterentwürfen für eine möglichst bundeseinheitliche Kontrolle haben die Länder eigene Anerkennungs- und Kontrollordnungen erlassen und verweisen hierbei auf zwei Richtlinien der BBA, in denen die Anforderungen an Kontrollausrüstungen und die Anforderungen/Merkmale an im Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte im einzelnen festgelegt sind.

Im Juni 1992 wurden auf europäischer Ebene (CEN: Comité Européen de Normalisation) die Normungsarbeiten im Bereich Umweltschutz aufgegriffen. Die Fachgruppe Anwendungstechnik konnte auf Grund der gesetzlichen Regelungen für Pflanzenschutzgeräte in Deutschland und auf Grund ihrer umfangreichen Erfahrungen aus der Geräteprüfung wertvolle Vorschläge in die Diskussion einbringen. Die in den beiden 1996 vorgelegten europäischen Normenentwürfe für Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raumkulturen enthaltenen Anforderungen können im großen und ganzen mit den BBA-Merkmalen für diese Gerätegruppen verglichen werden. Auch zu den in der Internationalen Normenorganisation (ISO: International Organization for Standardization) geleisteten Arbeit zu Pflanzenschutzgeräten konnten von der BBA entscheidende Vorschläge eingebracht werden. Im Laufe der letzten Jahre konnte über CEN und ISO ein Normenwerk für Pflanzenschutzgeräte geschaffen werden, das in bezug auf Vollständigkeit und Qualität beispielhaft ist.

Literaturverzeichnis

- 1) Spritz- und Stäubegeräte für den Pflanzenschutz, Dr. H. Zillig, Flugblatt Nr. 89 der Biologischen Reichsanstalt, 1927, 1932, 1938 und 1941
- 2) Pflanzenschutzmittelverzeichnis der BBA, 1949 - 1996
- 3) Die amtliche Prüfung der Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte unter besonderer Betrachtung der technischen Prüfung, Dr.-Ing. H. Koch, Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 5. Jahrgang, Heft 2, 1953
- 4) Organisation der Geräteprüfung bei der BBA, Dr.-Ing. H. Kohnsiek, Landtechnik, Jahrgang 17, 1972, S. 388 - 390
- 5) Die freiwillige Pflanzenschutzgeräteprüfung, S. Rietz, Gesunde Pflanzen, 42. Jahrgang, Heft 1, 1990, S. 4 - 7
- 6) Pflanzenschutzgeräteprüfung, Dr.-Ing. H. Ganzelmeier, Jahrbuch der Agrartechnik, 1992, S. 204 - 210
- 7) Entwicklung der Fachgruppe Anwendungstechnik, Dr.-Ing. H. Kohnsiek, Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt, Heft 292, 1993, S. 39 - 44

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Siegfried Rietz
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

**Kontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten -
Entwicklung von den Anfängen in den 60er Jahren bis hin zur heutigen
Pflichtkontrolle und ersten Abstimmungen in der EU**

**Inspection of plant protection equipment already in use -
development from the beginning in the sixties up to the
obligatory inspection nowadays and initial agreements within the EU**

von

Heinz Ganzelmeier; Horst Henning; Alfred Jeske; Peter Kaul; Horst Knewitz; Lothar Knott; Heribert Koch; Siegfried Rietz; Friedrich-Otto Ripke und Klaus Schmidt;

Zusammengestellt von Peter Kaul

Abstract

This article describes the development of the German testing procedure (inspection) for plant protection equipment already in use and provides a general view over the current procedures of plant protection equipment inspection in 19 European countries. Voluntary official inspection of field sprayers already in use started in Germany at the end of the sixties. It was made mandatory in 1993. Voluntary official inspection of air-assisted sprayers for vineyards, orchards and hops started at the beginning of the eighties. It is still voluntary today.

1. Anfänge der Kontrolle von Feldspritzgeräten

Origin of the inspection of field sprayers

LOTHAR KNOTT

1.1. Einführung der Gerätekontrolle

Die Entwicklung erster technischer Hilfsmittel für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln geht bis auf das Ende des 19. Jahrhunderts zurück [Sorauer, 1961]. Besondere Anforderungen an die Technik entstanden jedoch erst mit dem Aufkommen gut wirksamer Pflanzenschutzmittel gegen Krautfäule bei Kartoffeln, Kartoffelkäfer sowie Unkraut und Blattläuse in den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts. Spätestens zu die-

sem Zeitpunkt wurde auch klar, daß eine erfolgversprechende Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ein Mindestmaß an Qualität und Funktionssicherheit auf seiten der eingesetzten Technik voraussetzt. Fachleute hielten es deshalb schon damals für erforderlich, eine neutrale Prüfstelle für Pflanzenschutzgeräte einzurichten. Auf Grund dieser Überlegungen wurden bereits 1937 die hierfür notwendigen Bestimmungen im „Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen“ festgelegt [Rietz, 1990]. Zuständige Stelle für die neue Aufgabe war zunächst die Biologische Reichsanstalt und später die Biologische Bundesanstalt (BBA). Die Bestrebungen verfolgten das Ziel, in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst der Länder auf freiwilliger Basis eine „amtliche Prüfung“ von Pflanzenschutzgeräten anzubieten. Diese wurde als sogenannte Gebrauchswertprüfung verstanden und sollte dazu beitragen, Schwachpunkte der Technik aufzudecken und im Rahmen der Weiterentwicklung der einzelnen Produkte zu beseitigen.

Zusätzlichen Auftrieb erfuhr die Entwicklung der Pflanzenschutztechnik Anfang der 60er Jahre durch die Fortschritte auf dem Herbizidsektor [Haupt, 1969; Kersting, 1970; Ostarhild, 1970; Uhl, 1985]. Die erfolgreiche Anwendung von Mitteln zur Unkrautbekämpfung stellte besonders hohe Ansprüche an die Ausbringgenauigkeit. Dabei kam es in erster Linie darauf an, ganzflächig oder stellenweise Über- und Unterdosierungen zu vermeiden. Fehler führten entweder zu Schäden an den Nutzpflanzen oder stellten den Bekämpfungserfolg in Frage. Besondere Sorgfalt verlangten dabei die selektiv wirkenden Herbizide.

Weitere Gründe für eine Verbesserung der Ausbringqualität lieferte die Pflanzenschutzmittel-Höchstmengen-Verordnung aus dem Jahre 1966 [Lüders, 1979]. Sie legte die Grenzwerte für Pflanzenschutzmittel-Rückstände auf Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft fest, deren Einhaltung ebenfalls erhöhte Aufmerksamkeit bei Dosierung und Verteilung erforderte.

Zu neuen Überlegungen führten anfängliche Rückschläge beim Einsatz einiger neuer Unkrautbekämpfungsmittel. Die Suche nach den Ursachen hierfür ergab, daß ein Teil der aufgetretenen Schwierigkeiten auf eine mangelhafte Ausbringtechnik zurückzuführen war [Grütte, 1969]. Diese Mißerfolge ließen Zweifel aufkommen, ob eine Ge-

brauchswertprüfung für neue Pflanzenschutzmaschinen und -geräte (verschiedentlich auch „BBA-Prüfung“ genannt) in der bis dahin praktizierten Form für sich allein den gestiegenen Ansprüchen noch genügen würde. Vermehrt meldeten sich Fachleute zu Wort, die zumindest bei Feldspritzgeräten eine regelmäßige Überprüfung (zur Unterscheidung von der „BBA-Prüfung“ „Kontrolle“ genannt) der in Gebrauch befindlichen technischen Einrichtungen forderten [Ostarhild, 1970]. Dadurch sollten Mängel aufgedeckt und abgestellt werden, die sich auf Grund von Verschleiß an Maschinenteilen ergeben hatten.

1.2. Erste Erfahrungen und Entwicklung der Kontrollausrüstungen

Die Raiffeisen-Hauptgenossenschaft (RHG) in Hannover nahm diese Überlegungen 1964 zum Anlaß, einen Kontrolldienst für eigene, im Lohneinsatz befindliche Feldspritzgeräte einzurichten [Grütte, 1969]. Schon bei den ersten Durchsichten wurde deutlich, daß ein erheblicher Anteil der kontrollierten Geräte schwerwiegende technische Mängel aufwies. Diese betrafen hauptsächlich Bauteile wie Pumpe, Rührwerk, Manometer, Druckeinstelleinrichtung, Leitungen, Düsen und Filter. Die heute übliche Messung der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung konnte bei diesen Inspektionen allerdings noch nicht durchgeführt werden [Göbel, 1981]. Ergaben sich bei den Kontrollen Beanstandungen, wurden Reparaturanleitungen ausgearbeitet, um die Beseitigung der Mängel durch eine Fachwerkstatt zu erleichtern.

Etwa Mitte der 60er Jahre wurde auch am damaligen Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe in Münster damit begonnen, einen Kontrolldienst für Feldspritzgeräte auf der Grundlage einer freiwilligen Beteiligung einzurichten. Zu Beginn bestand allerdings nur an der Dienststelle selbst die Möglichkeit, das Kontrollangebot in Anspruch zu nehmen. Dabei wurden für die Kontrollarbeit Prüfräume und -einrichtungen genutzt, die bis dahin ausschließlich für die BBA-Gebrauchswertprüfung zur Verfügung standen. Durch das nur auf einen Ort begrenzte Kontrollangebot war jedoch das Einzugsgebiet für Feldspritzgeräte von vornherein stark eingeengt. Als weiterer Nachteil kam hinzu, daß die bei den Kontrollen festgestellten Mängel nicht an Ort und Stelle behoben werden konnten.

Im allgemeinen setzt sich eine Kontrolle aus einem Sicht-, einem Funktions- und einem Genauigkeitstest zusammen. Von diesen verlangt allerdings der zuletzt genannte Abschnitt besondere Meßausrüstungen zur Beurteilung von Kriterien wie Volumenstrom bei Pumpen und Düsen, Überdruckverhältnisse im Leitungssystem sowie Gleichmäßigkeit in der Querverteilung. Die ersten Meßmethoden und -geräte entstanden überwiegend nach Erfahrungen und Vorstellungen der jeweiligen Kontrollstellen. Als Modell für Anregungen bei Entwicklung und Bau von Meßeinrichtungen konnte jedoch auf die Meßtechnik aus der BBA-Gebrauchswertprüfung zurückgegriffen werden, wo ähnliche Aufgaben zu erfüllen waren.

Die Kontrolle des Pumpen- und Düsenvolumenstromes in Liter je Minute erfolgte zunächst auf einfache Weise mit Hilfe einer Wassertonne, die mit einer Füllstandsskala versehen war bzw. durch Verwendung von Meßgefäßen. Zum Teil wurde die ausgebrachte Flüssigkeit aber auch aufgefangen und gewogen. Um den Pumpenvolumenstrom zu messen, wurden vereinzelt Wasseruhren eingesetzt. Die Kontrolle der Druckverhältnisse im Leitungssystem geschah über geeichte Manometer.

Die ersten Kontrollen der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung wurden mit Einrichtungen vorgenommen, wie sie aus der BBA-Gebrauchswertprüfung bekannt waren. Die Prüfstände bestanden aus mehreren Reihen lückenlos aneinandergfügter, quadratisch geformter Blechkästen mit 100 mm Kantenlänge (Abb. 1).

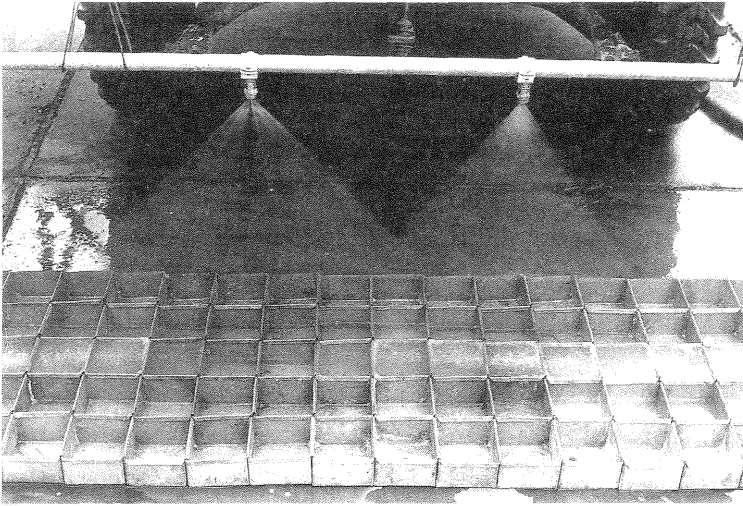


Abb. 1: Unter dem Düsenrohr eines Spritzgestänges ausgelegte Auffangkästen zur Ermittlung des Verteilungsbildes

Gespritzt wurde im Stand. Die Bestimmung der Inhalte der Auffangkästen erfolgte volumetrisch. Diese Art der Auswertung gestaltete sich allerdings als sehr zeitaufwendig. Deshalb wurden am damaligen Pflanzenschutzamt in Münster Versuche mit einem Rinnenplatten-Prüfstand aus Wellenprofil unternommen (Abb. 2).

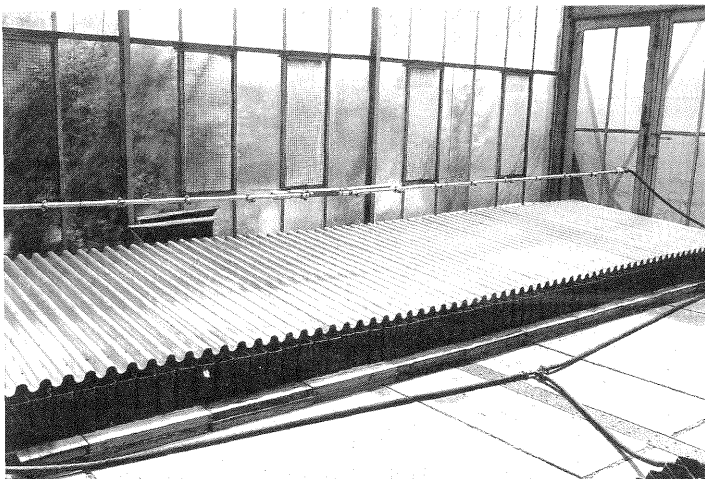


Abb. 2: Erste Versuche mit einem Rinnenprüfstand aus Wellenprofil zum Messen der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung bei Feldspritzgeräten

Es zeigte sich aber, daß das Wellenprofil keine genauen Meßergebnisse lieferte. Als beste Lösung hatten sich in Versuchen Auffangsysteme mit scharfkantigen, senkrecht stehenden Rinnen-Trennwänden herausgestellt [Kersting, 1969].

2. Beginn der amtlichen Kontrolle auf freiwilliger Basis

Beginning of official inspections on a voluntary basis

LOTHAR KNOTT

2.1. Ausbau der Kontrollstellen durch regionale Pflanzenschutzdienste

Ein neuer Abschnitt in der Kontrollarbeit setzte ausgangs der 60er Jahre ein. Etwa zu diesem Zeitpunkt gingen die jeweils zuständigen Pflanzenschutzdienststellen dazu über, den Kontrolldienst auf das gesamte Bundesgebiet auszudehnen [Kersting, 1969]. Auch die in dieser Zeit schon auf dem Kontrollsektor tätige RHG in Hannover erweiterte ihr Angebot uneingeschränkt auf alle Gerätehalter. Ebenso führte die Bayerische Warenzentrale (BayWa) in München den freiwilligen Kontrolldienst für alle Gerätebesitzer ein [Göbel, 1981; Rüppold, 1971].

Die amtlichen Pflanzenschutzdienste setzten sich zum Ziel, eine Organisation aus möglichst gleichmäßig über die Dienstgebiete verteilten Kontrollstellen aufzubauen. Dies sollte unter Mithilfe einer ausreichenden Anzahl guter Landmaschinen-Fachbetriebe geschehen, die es für dieses Aufgabengebiet zu interessieren und zu gewinnen galt. Die wichtigsten Einzelheiten zum Aufbau des Kontrollsystems sollen nachfolgend hauptsächlich am Beispiel der Dienststelle in Münster erläutert werden.

Die Zusammenarbeit zwischen Dienststelle und Landmaschinen-Betrieben wurde durch ein vertragsähnliches Verhältnis geregelt. Die wichtigsten Bestimmungen waren dabei in einer „Anerkennungsordnung für Überprüfungsbetriebe von Pflanzenschutzgeräten“ festgelegt, die folgende Einzelheiten enthielt:

1. Voraussetzung für die Anerkennung als Kontrollbetrieb.
2. Rechte und Pflichten der Kontrollbetriebe.
3. Dauer der Anerkennung.
4. Überwachung der Kontrollbetriebe durch die amtliche Stelle und Widerruf der Anerkennung.
5. Gewährung des Zutrittes zum Betrieb und Auskunftspflicht gegenüber der amtlichen Stelle.

6. Verpflichtung der amtlichen Stelle zur Veröffentlichung der Namen der anerkannten Betriebe.

Folgende weitere Punkte waren in den Anlagen zur Anerkennungsordnung aufgeführt:

1. Voraussetzungen an Räumlichkeiten und Kontrolleinrichtungen

Hierbei ist erwähnenswert, daß bereits zu Anfang der Kontrolltätigkeit als Bedingung zur Durchführung der Kontrollarbeiten ein geschlossener, beheizbarer Raum gefordert wurde. Die Mindestabmessungen für den Prüfstand zum Messen der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung lagen bei 10 m x 2 m. Weiter wurden verlangt: Eine geeignete Einrichtung zur Ermittlung des Volumenstromes der Pumpen und im Leitungssystem, geeichte Manometer für die Meßbereiche 1 bis 10 bar und 1 bis 50 bar, ein Gerät zur Kontrolle der Zapfwellendrehzahl und die jeweils erforderlichen Verbindungs- und Anschlußstücke für den Anschluß der Meßgeräte.

2. Gestaltung der Anerkennungsschilder

Die zum Aushang bestimmten Tafeln sollten in den Betrieben auf die Kontrollmöglichkeiten hinweisen. Ein Muster gemäß Abb. 3 diente als Vorlage für ein einheitliches äußeres Erscheinungsbild.



Abb. 3:
Aushängeschild für anerkannte Kontrollbetriebe als Hinweis auf die Möglichkeit der Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten

5. Kontrollplaketten

Die Gestaltung der Plaketten richtete sich nach dem in Abb. 5 gezeigten Muster. Um das Jahr der Kontrollteilnahme einfach und schnell feststellen zu können, wurden die Plaketten jedes Jahr farblich unterschiedlich ausgelegt.



Abb. 5: Aufklebeplakette für erfolgreich kontrollierte Feldspritzgeräte

2.2. BBA-Merkblatt Nr. 44 als Grundlage einheitlicher Kontrolldurchführung

Nach den Erfahrungen der ersten Kontrolljahre erwiesen sich die regionalen Unterschiede in bezug auf den Aufbau des Kontrollsystems sowie die Durchführung der Kontrollen als Nachteil. Der Grund hierfür war im Fehlen einer zentralen Koordinationsstelle für diesen Aufgabenbereich zu sehen. Um diesem Mangel abzuhelpfen, wurde 1974 im Arbeitskreis Pflanzenschutztechnik der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft eine Fachgruppe gebildet. Sie sollte aus den bis zu diesem Zeitpunkt gesammelten Erfahrungen und den verschiedenen, gebietsweise geltenden Regelungen einheitliche Richtlinien zusammenstellen. An dieser Arbeit waren Fachleute der BBA, des Pflanzenschutzdienstes, der Pflanzenschutzgeräte-Industrie und der RHG Hannover beteiligt. Auch Vorschläge von Fachverbänden und Pflanzenschutz-Beratungsstellen wurden berücksichtigt. Durch die vielschichtige Zusammensetzung der Arbeitsgruppe bestand die Gewähr, auch die Vorstellungen wichtiger Interessengruppen, wie z. B. der Geräteindu-

strie, berücksichtigen zu können. Als Ergebnis dieser Bemühungen entstand 1976 die 1. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44, das allen an der Kontrollarbeit beteiligten Stellen als Muster für die eigene Vorgehensweise empfohlen wurde.

Das Merkblatt war in folgende 3 Teile untergliedert:

1. Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe für Pflanzenschutzgeräte.
2. Kontrollordnung für Pflanzenschutzgeräte.
3. Richtlinien zur Kontrolle von Feldspritzgeräten.

Im Jahr 1983 erschien das BBA-Merkblatt Nr. 44 in 2. Auflage. Diese unterschied sich von der ersten hauptsächlich dadurch, daß sie um die Kontrolle fahrbarer Geräte für den Obst-, Reb- und Hopfenbau erweitert war und außerdem erstmalig Hinweise für den Arbeitsschutz der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft enthielt.

2.3. Entstehung der Anforderungen an Feldspritzgeräte

Die Anforderungen für in Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte gehen im wesentlichen auf die Bestimmungen aus der damaligen BBA-Gebrauchswertprüfung zurück. Die wichtigsten Regelungen entstanden im Jahr 1964 [BBA, 1964]. Sie bezogen sich zunächst hauptsächlich auf Geräteteile wie Düsen, Spritzgestänge, Pumpen und Rührwerke. Die einzelnen Merkmale wurden dabei vom „Prüfungsausschuß zur Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten“ festgelegt. Vor deren Verabschiedung erhielt jedoch die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung Gelegenheit zur Stellungnahme in allen wichtigen Fragen.

Ein wesentlicher Teil der Anforderungen entstand direkt aus den Erfahrungen des praktischen Einsatzes. Für andere Bestimmungen war es dagegen erforderlich, Genauigkeits-Grenzwerte zu erarbeiten, so z. B. für das Kriterium Gleichmäßigkeit in der Querverteilung. Dabei stellt sich die Frage, welche Überlegungen für die Festlegung einer Fehlergrenze in diesem besonderen Fall ausschlaggebend waren.

Eine wichtige Rolle spielten bei diesen Entscheidungen erste Ergebnisse aus Messungen der Verteilungsgleichmäßigkeit bei Feldspritzgeräten. Zur Bestimmung der Ausbringqualität wurde dabei die unter einem Spritzgestänge ausgebrachte Flüssigkeit in 100 mm breiten Abschnitten gesammelt und deren Volumen gemessen. Die Auswertungen ergaben selbst bei neuen Geräten Abweichungen bis $\pm 100\%$ vom Mittelwert [Kersting, 1969]. Es lag nahe, daß in Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte noch schlechtere Verteilungswerte liefern würden.

Im Gegensatz dazu lagen unter günstigsten technischen Voraussetzungen die erzielbaren Bestwerte im Bereich von $\pm 10\%$ [BBA, 1965]. Um aber für die Praxis eine verbesserte Ausgangslage zu schaffen und das Risiko von Mißerfolgen auszuschließen, wie sie vor allem bei der Herbizidanwendung zu verzeichnen waren, mußte der zulässige Fehlerbereich so niedrig wie möglich angesetzt werden. Diese Überlegung führte 1967 im Prüfungsausschuß zur Einigung auf den Grenzwert von $\pm 15\%$.

2.4. Kontrolltechnik

Die zunächst verfügbaren Prüfstände stellten größtenteils Eigenentwicklungen von Kontrollstellen, Instituten und Firmen dar. Im Jahr 1968 entschloß sich ein Hersteller für Pflanzenschutzmaschinen und -geräte, Kontrollausrüstungen herzustellen und zu vertreiben [Ostarhild, 1970]. Im späteren Verlauf kamen weitere Anbieter hinzu. Dadurch wurde eine wichtige Grundlage geschaffen, den Kontrollgedanken rascher vorantreiben zu können. Als vorteilhaft erwies sich dabei auch, daß alle Hersteller von der Möglichkeit Gebrauch machten, eine BBA-Prüfung der Prüfstände, die als Nachweis der Eignung gilt, vornehmen zu lassen.

2.4.1. Manometer

Die Kontrolle der Anzeigegenauigkeit von Manometern erfolgte in der Regel mit einer hydraulischen Spindelpresse (Abb. 6).

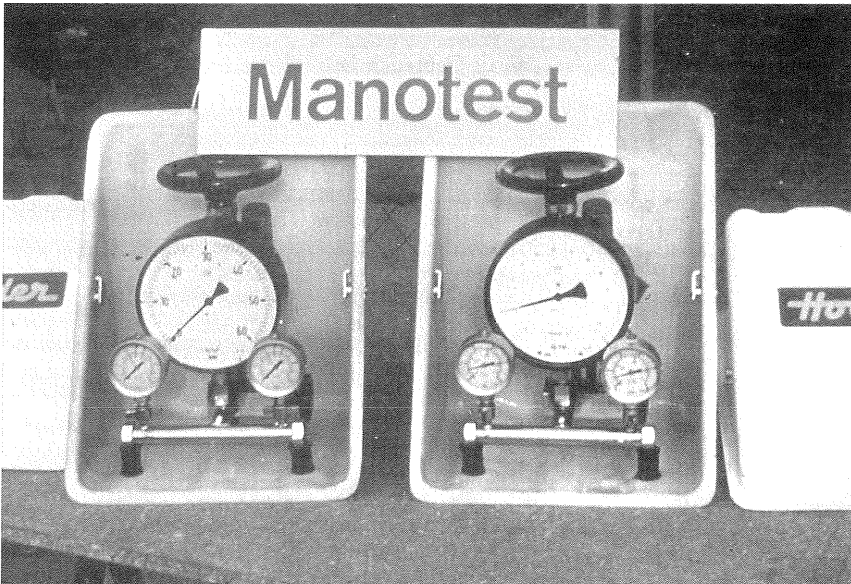


Abb. 6: Hydraulische Spindelpresse zur Kontrolle der Anzeigegenauigkeit von Manometern

Diese war mit einem Vergleichsmanometer der Güteklasse 0,6 ausgestattet. Zur Durchführung der Kontrolle wurde das Gerätemanometer ausgebaut und an das Prüfgerät angeschlossen. Durch Erzeugen von Überdruck über einen Hydraulik-Zylinder und eine Drehspindel kam es bei beiden Manometern zu einer Anzeige, die einen Vergleich der Meßwerte untereinander ermöglichte.

2.4.2. Pumpen

Einen entscheidenden Fortschritt stellte die Verwendung des Schwebekörper-Durchflußmessers anstelle von Volumen- und Zeitmessung zur Kontrolle des Pumpenvolumenstromes dar (Abb. 7).

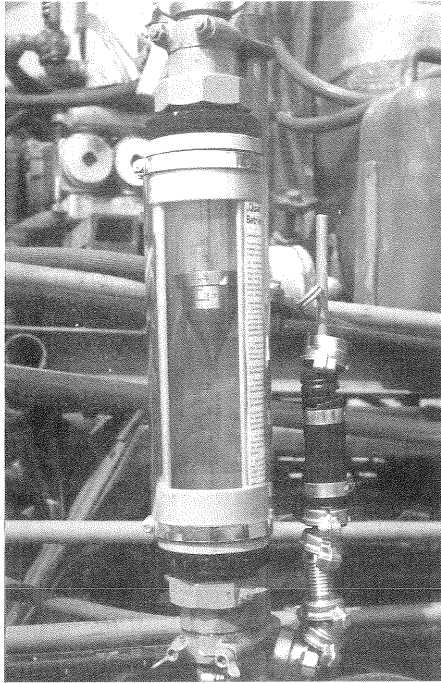


Abb. 7:
Schwebekörper-Durchflußmesser
zur Kontrolle des Pumpen- und
des Düsen-Volumenstromes bei Spritz- und
Sprühgeräten

Die Messung erfolgte durch Anschluß des Meßgerätes an die Behälter-Rücklaufleitung. Bei abgeschalteten Düsen gelangte der gesamte Flüssigkeitsstrom in den Rücklauf, so daß bei dieser Einstellung der gesamte Pumpen-Volumenstrom erfaßt werden konnte.

2.4.3. Düsen

Die Kontrolle des Volumenstromes am Spritzgestänge trägt zur genauen Dosierung bei und galt daher als wichtiger Bestandteile der Kontrolle. Dadurch wurde der Tatsache Rechnung getragen, daß herkömmliche Düsentabellen keine ausreichende Sicherheit für eine genaue Dosierung bieten. Die in Tabellen angegebenen Volumenströme beziehen sich in der Regel auf den Überdruck an den Düsen und lassen somit Druckverluste zwischen Armatur und den Spritzdüsen ebenso unberücksichtigt wie Volumenstromänderungen, etwa durch Verschleiß.

Die Messung des Düsen-Volumenstromes erfolgte ebenfalls mit Schwebekörper-Durchflußmessern in gleicher Weise wie die Pumpenkontrolle, d. h. in Form der Rücklaufmessung. Im Gegensatz zur Pumpenkontrolle wurde jedoch der Rücklaufstrom bei

geöffneten Düsen erfaßt. Der Düsen-Volumenstrom ergibt sich dann rechnerisch aus Pumpen-Volumenstrom abzüglich gemessenem Rücklaufstrom.

2.4.4. Fahrgeschwindigkeit

Neben dem Faktor Düsen-Volumenstrom zählt die Fahrgeschwindigkeit zu den wichtigsten Dosiergrößen. Aus Untersuchungen war bekannt, daß viele Geschwindigkeitsanzeiger bei Schleppern nicht die für eine einwandfreie Ausbringung erforderliche Genauigkeit aufwiesen und deshalb eine Kontrolle notwendig erscheinen ließen. Diese erfolgte durch Stoppen der benötigten Zeit beim Durchfahren einer Meßstrecke von 50 m oder 100 m mit dem Einsatzfahrzeug.

2.4.5. Verteilung

Die Kontrolle der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung wurde ausschließlich mit Rinnenprüfständen durchgeführt, deren Mindestlänge 10 m und deren Rinnenteilung 100 mm aufwiesen (Abb. 8).

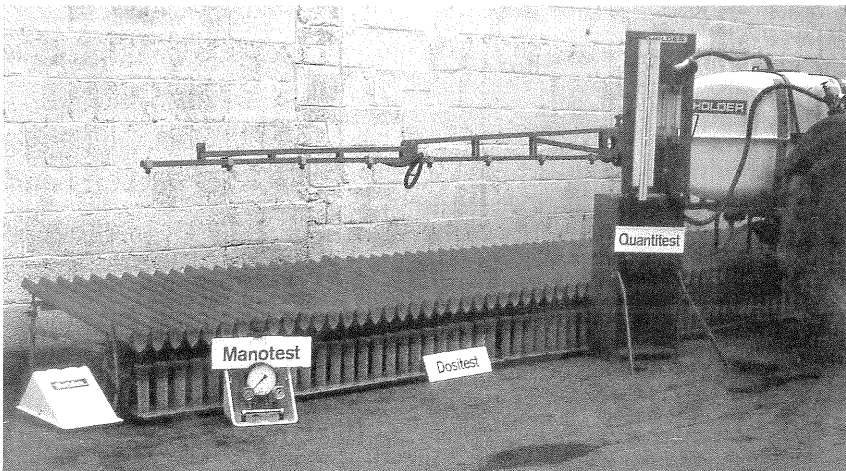


Abb. 8: Schmale Ausführung eines Rinnenprüfstandes zum Messen der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung bei der Kontrolle von Feldspritzgeräten. Komplettete Meßstation mit Rinnenprüfstand, Durchfluß-Meßgerät und Manometer-Kontrollgerät

Die Breite lag bei den ersten Ausführungen noch bei 1 m. Dieses Maß stellte sich aber in der Praxis als unzureichend heraus, da in vielen Fällen nicht das gesamte Spritzstrahlband zu erfassen war. Deshalb wurde später die Mindestbreite auf 1,5 ... 2,0 m vergrößert. Als Auffanggefäße für das ausgebrachte Wasser und zum Messen der gesammelten Flüssigkeitsvolumina dienten Meßzylinder mit einem Nennvolumen von 500 ml. Zur einfachen und schnellen Kontrolle des Grenzbereiches von $\pm 15\%$ bei der Gleichmäßigkeit in der Querverteilung wurden die Meßzylinder an den entsprechenden Stellen mit gut erkennbaren Markierungen versehen. Diese boten die Möglichkeit, innerhalb der gesamten Arbeitsbreite mit einem Blick Überschreitungen der Füllstände über den markierten Bereich hinaus deutlich zu erkennen.

2.4.6. Sonstiges

Zur weiteren Kontrollausrüstung gehörten:

- mindestens 2 Meßzylinder,
- ein Dosierwert-Rechenschieber,
- ein Zapfwellen-Drehzahlmesser.

Die Meßzylinder dienten u. a. zum Auslitern der Düsen in den Fällen, wo eine Messung über den Rücklaufstrom nicht durchführbar war. Diese Schwierigkeit entstand häufig bei technisch sehr aufwendigen Spritzgeräten mit mehreren, schwer zusammenführbaren Rücklaufleitungen.

Mit Hilfe des Dosierwert-Rechenschiebers war es möglich, die gewünschten Daten für die Dosieranleitung anhand der Meßwerte schnell zu erfassen und auch spezielle Wünsche des Gerätehalters, z. B. Berechnung der Dosierdaten für verschiedene Wasseraufwand-Werte, jederzeit zu berücksichtigen.

Der Drehzahlmesser für die Zapfwelle galt als Bestandteil der Ausrüstung zur Pumpenkontrolle und diente dem Zweck, die Drehzahl der Zapfwelle auf die Pumpen-Nennzahl einzustellen.

2.5. Amtliche Kontrollbetriebe

Um den Gerätehaltern innerhalb zumutbarer Entfernungen eine Kontrollteilnahme zu ermöglichen, wurde eine ausreichende Anzahl von Kontrollstellen in Form bestimmter Landmaschinen-Fachbetriebe angestrebt. Diese sollten möglichst gleichmäßig über das jeweilige Zuständigkeitsgebiet verteilt sein. Ein Überhang an Anlaufstellen war dabei jedoch ebenso unerwünscht wie eine Unterzahl, um die Auslastung je Betrieb und damit die Rentabilität der in den Betrieben eigens für diesen Zweck vorgenommenen Investitionen nicht zu gefährden. Für die Bereitschaft der Betriebe zur Mitarbeit war ein Mindestmaß an betriebswirtschaftlichem Anreiz eine wichtige Voraussetzung.

2.5.1. Organisatorischer Ablauf

Je nach regionalem Bedarf wurden von seiten der zuständigen Pflanzenschutz-Dienststelle gezielt Verbindungen mit bestimmten Landmaschinen-Fachbetrieben aufgenommen. Überwiegend kamen die Kontakte jedoch auf Wunsch interessierter Stellen selbst zustande. Die Anerkennung eines Betriebes als Kontrollbetrieb setzte voraus, daß geeignete Kontrolleinrichtungen, ein geeigneter Kontrollplatz sowie geschultes Kontrollpersonal zur Verfügung standen. Die Einhaltung dieser Bedingungen wurde von den amtlichen Stellen in den Betrieben geprüft. Traten keine Beanstandungen auf, konnte die Anerkennung erfolgen. Mit der Anerkennung übernahm die zuständige amtliche Stelle die Verpflichtung, die Betriebe zu betreuen, regelmäßig zu überwachen und das Kontrollpersonal fortzubilden. Die Überwachung verfolgte dabei den Zweck, eine gleichbleibende Qualität der Kontrollarbeiten sicherzustellen. Neben Zustand und Funktionsfähigkeit der Kontrolleinrichtungen und Eignung des Kontrollplatzes war es wichtig, auch die Qualität der Kontrollarbeiten zu überprüfen. Ernsthafte Beanstandungen in irgendeiner Form konnten den Widerruf der Anerkennung zur Folge haben.

2.5.2. Werbung für Teilnahme an der Kontrolle

Über Veröffentlichungen in den regionalen landwirtschaftlichen Wochenblättern, Vortragsveranstaltungen sowie Hinweise im Pflanzenschutz-Warn- und Informationsdienst wurde auf die regionalen Kontrollangebote aufmerksam gemacht. Gleichzeitig erfolgte

eine Bekanntgabe des jeweils aktuellen Standes der Namen und Anschriften anerkannter Betriebe, z. T. auch von Kontrollterminen. Zusätzlich richteten die Kontrollstellen selbst in gleicher Sache Aufrufe an die eigenen Kunden. Darüber hinaus wurde der Kontrollgedanke auch von seiten der Pflanzenschutzmittel-Hersteller durch Werbung unterstützt.

2.6. Ergebnis der Kontrolle

2.6.1. Mängelbericht

Über das Ergebnis der Kontrolle wurde ein Bericht in dreifacher Ausfertigung erstellt. Davon erhielten je ein Exemplar der Gerätehalter, die Pflanzenschutz-Dienststelle sowie die Kontrollstelle. Der Bericht enthielt die zu bewertenden Kriterien mit dem Vermerk „in Ordnung“ oder „fehlerhaft“ sowie eine Angabe darüber, ob die Vergabe einer Plakette erfolgte.

2.6.2. Dosieranleitung

Die Ausarbeitung einer eigens für das vorgestellte Gerät abgestimmten Spritztabelle zählte nur in einigen Dienstgebieten zum festen Bestandteil einer Kontrollmaßnahme. Wie die Erfahrungen aber immer wieder zeigten, leistete sie in vielen Fällen einen entscheidenden Beitrag zur richtigen Einstellung der Dosierung. Die Anleitungen enthielten genaue Einstellvorgaben hinsichtlich Überdruck, Motordrehzahl und Gangstufe (Fahrgeschwindigkeit), die als Grundlage für einen bestimmten Flüssigkeitsaufwand in l/ha vorzuwählen waren (Abb. 4).

2.6.3. Plakettenvergabe

Die Vergabe einer Kontrollplakette, die am Gerät gut sichtbar anzubringen sein sollte, erfolgte nach der Gerätekontrolle und Abstellen eventuell vorhandener Mängel (Beispiel unter 2.1).

Anschrift des Autors:

Dr. Lothar Knott
Institut für Pflanzenschutz, Saatgutuntersuchung und
Bienenkunde der Landwirtschaftskammer
Westfalen -Lippe
Nevinghoff 40
48147 Münster

3. Überprüfung der Geräte für Flächenkulturen in der DDR

The inspection of equipment for field crops in the GDR

PETER KAUL und ALFRED JESKE

3.1. Anfänge der Kontrolle in den 50er und 60er Jahren

Mit der schrittweisen Veränderung in der Landwirtschaft durch Kollektivierung in diesen zwei Jahrzehnten ergaben sich zwangsläufig neue Erfordernisse an die Qualitätssicherung bei der Pflanzenschutzmittelausbringung. Als wesentlicher Bestandteil entwickelten sich unter den Bedingungen großer Landwirtschaftsbetriebe und mit deren Möglichkeiten Methoden und Verfahren für die Kontrolle der Pflanzenschutzgeräte. Entsprechend den Erfordernissen dominierten zunehmend größere Geräte, zunächst Gepansspritzen, dann Aufbauspritzen zum Geräteträger und später Aufsattelgeräte zum Spritzen, Sprühen und Stäuben. Bis 1956 beschränkte sich die Gerätekontrolle fast ausschließlich auf den technischen Zustand. Sie wurde von den Mitarbeitern des Pflanzenschutzdienstes durchgeführt. Dann wurde die staatliche Prüfung bei Einführung neuer Gerätetypen in Verbindung mit einer Einsatzprüfung in der Praxis zur Pflicht. Grundlage für diese Prüfungen und für die späteren Kontrollen in den landwirtschaftlichen Betrieben waren auf Einsatzgebiet und -technologie bezogene national und z.T. international abgestimmte Prüfmethodeiken, die in Verbindung mit der Weiterentwicklung der Applikationsverfahren ständig vervollkommenet wurden. Die Produktion bzw. der Import von Pflanzenschutzgeräten war an die Erfüllung der darin enthaltenen technischen und ökonomischen Forderungen geknüpft. Wurden diese Forderungen nicht erfüllt, erfolgte keine Zulassung zur Produktion bzw. zum Import. Während der Einsatzprüfung festgestellte Mängel führten zur zeitweiligen Aussetzung der staatlichen Zulassung (siehe auch 3.1.1.).

Verantwortlich für die Durchführung der staatlichen Prüfung waren in dieser Zeit die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow und das Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim.

3.1.1. Geräteeinsatz, Qualitätssicherung, Wartung, Pflege und Instandhaltung

Der generelle Mangel an Maschinen und Geräten und damit auch an Pflanzenschutzgeräten Anfang der 50er Jahre führte zur Bildung von Maschinen-Ausleih-Stationen (MAS). Zum Betreuungsbereich einer MAS gehörte eine größere Anzahl von Dörfern. Die Pflanzenschutzgeräte wie Gespannspritzten, Rückenspritzten und Rückenstäuber waren dort stationiert und wurden an die bäuerlichen Betriebe ausgeliehen. Die Einsatzlenkung oblag den Spritzwarten und Kolonnenführern des staatlich organisierten Kartoffelkäferabwehrdienstes. Einstellkorrekturen sowie kleinere Reparaturen wurden durch diesen bzw. in den Werkstätten der Dörfer durchgeführt. Bei den MAS sowie auch beim staatlichen Pflanzenschutzdienst waren Werkstätten eingerichtet, die für die regelmäßige Wartung, Pflege und größere Reparaturen verantwortlich waren. Die dort angestellten Pflanzenschutztechniker hatten den Geräteeinsatz zu überwachen und regelmäßig technische Funktionskontrollen vorzunehmen. Diese beschränkten sich auf die Grundeinstellung, die Mängelkontrolle sowie das Veranlassen von deren Beseitigung.

Schon bald erfolgte die Umwandlung der MAS in Maschinen-Traktoren-Stationen (MTS). Durch deren Ausstattung mit Traktoren und Traktoristen wurden die Pflanzenschutzarbeiten zunehmend durch die MTS selbst ausgeführt, teilweise auch von zusätzlich eingerichteten Stützpunkten im Betreuungsbereich. Auch unter diesen Bedingungen erfolgte der sachgemäße Einsatz der chemischen Mittel in Verantwortung der Spritzwarte des staatlichen Pflanzenschutzdienstes. Der Vorzug dieser Organisationsform lag darin, daß der Einsatz der Technik und die Arbeitsausführung weitestgehend in den Händen von erfahrenem Stammpersonal lag, der Nachteil bestand darin, daß die Pflanzenschutzarbeiten in Lohnarbeit erfolgten und deshalb kein direktes Interesse des Ausführenden an der Qualität vorhanden war. Die Notwendigkeit des effektiven Maschineneinsatzes führte darüber hinaus zu Leistungsdruck auf Kosten der Qualität (zu hohe Fahrgeschwindigkeit).

Mit der Bildung von Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) und später auch Kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) verlagerte sich die Verantwortlichkeit für die Ausführung der Pflanzenschutzarbeiten in diese Großbetriebe.

be. Diese hatten alle materiellen und personellen Voraussetzungen für eine sachgemäße Pflanzenschutzmittelanwendung zu schaffen (Traktoren, Werkstätten, PSM-Lager usw.) und deshalb auch einen qualifizierten Betriebspflanzenschutzagronomen als Verantwortlichen einzusetzen. Die Ausbildung dieser Spezialisten wurde vom staatlichen Pflanzenschutzdienst organisiert und durchgeführt. Unterstützt wurde er dabei durch die Pflanzenschutzgerätehersteller, die staatlichen Geräte-Prüfstellen und den Fachausschuß Pflanzenschutz der Kammer der Technik (einer Ingenieurorganisation). Verantwortliche und Anwender entwickelten auch in der Öffentlichkeit mehr und mehr die Überzeugung, daß größere und leistungsstärkere neue Technik, die Verbesserung ihrer Instandhaltung und ihr gezielter und für mehrere Landwirtschaftsbetriebe zentralisierte Wartung, Kontrolle und Reparatur in der praktischen Arbeit vorteilhaft sind. Dies führte zu verstärkten Anstrengungen bei der Geräteentwicklung - Geräte wurden aufgrund ihrer Größe mehr und mehr als Maschinen bezeichnet - und zur Bildung von Kreisbetrieben für Landtechnik (KfL). Diese führten die Grundinstandsetzung der Geräte durch.

Schwerpunkte der praktischen Arbeit wurden neben der Leistungsfähigkeit die Arbeitsqualität, insbesondere die Sicherung des Bekämpfungserfolges, die Vermeidung von Fehlstreifen bzw. Doppelbehandlungen, Bestands- und Abtriftschäden sowie die Sauberkeit an den Füllstellen.

3.1.2. Erste Anforderungen an die Geräte und praktische Durchführung der Kontrolle

In der Anfangsphase konzentrierten sich die betrieblichen Kontrollen vor allem auf die volle Funktion, die Dichtheit des Systems, die Vermeidung von Düsenverstopfungen sowie das Erreichen der angestrebten Brüheaufwandmenge (l/ha) auf dem Feld. Bedingt durch eine nicht immer gute Qualität der Spritzpulver und unbeabsichtigte Standzeiten während der Arbeit rückten auch bald die Rührwerksfunktion und das Zusetzen der Siebe ins Blickfeld. Die Kontrollen bestanden im Feststellen von Mittelablagerungen am Behältergrund einschließlich ihrer Beseitigung und im turnusmäßigen Säubern von Zentral- und Düsensieben. Mit der größer werdenden Saisonleistung je Gerät und der verbesserten technischen Ausstattung (Zapfwellenantriebe; Hydraulikausstattung; Ket-

tentriebe; Luftzuführungen etc.) ergaben sich zwangsläufig höhere Pflege- und Instandhaltungsanforderungen. Hinzu kamen höhere Anforderungen an die Reinigung, wie man unschwer z.B. an Schädigungen von Rüben durch Wuchsstoffherbizidreste in Sieben feststellen konnte. Gerade am Beispiel der Wuchsstoffherbizide konnte in dieser Zeit die Notwendigkeit zur Einhaltung von Sicherheitsabständen zu Nachbarkulturen im Hinblick auf das Vermeiden von Abtriftschäden visuell nachgewiesen werden. Dies führte schon bald zur Aufnahme von verschiedenen Kontrollpflichten in die Arbeitsaufgaben der Pflanzenschutzverantwortlichen der Landwirtschaftsbetriebe und zwischenbetrieblichen Einrichtungen.

Ein sehr wesentliches Element der Qualitätssicherung bei Pflanzenschutzarbeiten wurde 1956 mit der staatlichen Pflichtprüfung für Pflanzenschutzgeräte eingeführt. Diese erstreckte sich sowohl auf technische Parameter als auch auf die Funktion und die Eignung für das Einsatzgebiet. Geräte aus der Produktion und dem Import mußten dem anerkannten Prüfmuster entsprechen, was teilweise bei Serienkontrollen seitens der staatlichen Prüfstellen kontrolliert wurde.

3.1.3. Erste Erfahrungen und Entwicklungen zur Luftfahrzeugapplikation und Kontrolle der Spritz- und Sprüheinrichtungen

Bereits 1910 äußerte ein Dr. C. Carl in einer landwirtschaftlichen Zeitschrift seine Visionen eines modernen Landwirtes mit eigenem Luftschiff zum Düngen, Bestäuben und Bespritzen der Kulturpflanzen. Als „geistiger Vater“ des bis heute in vielen Ländern noch angewendeten Verfahrens der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln aus der Luft wird jedoch der am 09. April 1878 geborene Oberförster Alfred Zimmermann betrachtet. Er meldete im Herbst 1910 ein Patent zur Bekämpfung von Forstschädlingen mittels Luftfahrzeugen an, das durch das kaiserliche Patentamt für Deutschland ab dem 2.9.1911 bestätigt wurde. Erste chemische Flugzeugeinsätze wurden jedoch nicht in Deutschland sondern in den USA 1918 in Reno und Troy (Ohio) gegen Raupen im Obstanbau durchgeführt. Aber bereits zwischen 1928 und 1935 waren in den Ostprovinzen des Deutschen Reiches jährlich bis zu 100 Flugzeuge im Einsatz. Sie waren mit

Stäubegeräten ausgerüstet, die nach dem Venturiprinzip arbeiteten. Die Signalisation erfolgte mit Hilfe von Gummiballons.

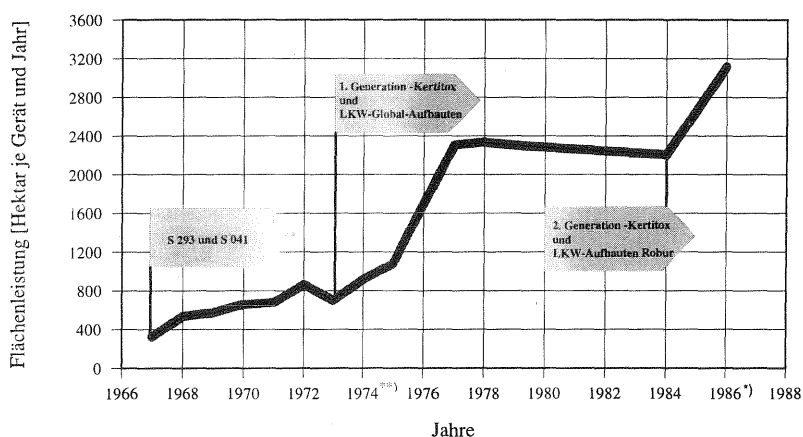
1957 wurde mit dem versuchsweisen Einsatz von Agrarflugzeugen der Typen L 60 und AN 2 begonnen. Alle im direkten Zusammenhang mit den Luftfahrzeugen stehenden Arbeiten wurden von Anfang an durch die Abteilung bzw. den staatlichen Betrieb Agrarflug der Deutschen Lufthansa bzw. der späteren Interflug wahrgenommen. Die wissenschaftliche Betreuung für Pflanzenschutzarbeiten lag neben der zuständigen Arbeitsgruppe dieses Betriebes bei der Biologischen Zentralanstalt Kleinmachnow (zeitweise Institut für Pflanzenschutzforschung), der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt Universität (später Institut für Forstwissenschaften) Eberswalde und zeitweise bei BALTIN von der Universität Jena. Ab 1968 wurde der Flugzeugtyp Z-37 in der Tschechoslowakei gekauft.

Neben den Möglichkeiten hoher Schlagkraft und geringen Arbeitskräfteeinsatzes auf großen zusammenhängenden Flächen der Flugzeugapplikation wurden frühzeitig auch die Gefahren der direkten Schädigung angrenzender Flächen durch Abtrift erkannt. So schrieb KÖHLER 1967, daß bereits bei Windgeschwindigkeiten von 2 m/s im Sprühverfahren (mit feinem Tropfenspektrum) Abtriftwirkungen bis zu einer Entfernung von 320 m und im Spritzverfahren (grobes Tropfenspektrum) immer noch bis zu einer Entfernung von 120 m...150 m festgestellt wurden. Unter dem Gesichtspunkt der zur Verfügung stehenden Einsatzzeit wurden Anfang der 60er Jahre Fragen der Thermik und der zulässigen Windgeschwindigkeit diskutiert.

Um diese Probleme kontrollieren zu können, wurde mit der Ausarbeitung eines umfassenden innerbetrieblichen Regelwerks des Betriebes Agrarflug begonnen. An der Ausarbeitung waren wissenschaftliche Einrichtungen der Landwirtschaft und des Verkehrswesens beteiligt. Es beinhaltete alle mit der Ausbringung von Agrochemikalien durch Luftfahrzeuge (einschließlich Düngung) relevanten Festlegungen zur Qualitätssicherung.

3.2. Gerätekontrolle in den 70er und 80er Jahren

Mit der Zentralisierung der agrochemischen Arbeiten (insb. Düngung und Pflanzenschutz) in Agrochemischen Zentren (ACZ) als zwischenbetriebliche Einrichtungen der Landwirtschaftsbetriebe wurde eine neue Struktur geschaffen. Der überwiegende Anteil der Pflanzenschutzarbeiten auf Flächenkulturen wurde in den ca. 230...270 ACZ (15...40 Tha landwirtschaftliche Nutzfläche pro ACZ) ausgeführt, in denen auch die Gerätekontrolle nach innerbetrieblichen Festlegungen durchgeführt wurde.



*) ab 1987 keine einheitliche Erfassung der Geräteanzahl

***) ab 1975 nur Geräte in ACZ und zwischenbetrieblichen Einrichtungen

Abb. 9: Jährliche Flächenleistung der Pflanzenschutzgeräte

3.2.1. Organisation von Geräteeinsatz, Qualitätssicherung, Wartung, Pflege und Instandhaltung

Die Organisation des Geräteeinsatzes erfolgte durch die ACZ in Abstimmung mit den Landwirtschaftsbetrieben. Die ACZ verfügten über Traktoren, Pflanzenschutzgeräte einschließlich der notwendigen Befülltechnik; das PSM-Lager, teilweise mit Misch- und Beladestation; entsprechende Werkstattkapazität mit Kontrollvorrichtungen, allerdings bei unterschiedlichen Ausstattungsgrad der verschiedenen Betriebe. In der Regel wurde die Technik im Komplex von 2...3 Pflanzenschutzgeräten und 1...2 Versorgungsfahrzeugen (Brühetransporter; Wasserwagen) unter Leitung eines Brigadiers eingesetzt. Im Nahbereich der ACZ wurden die Pflanzenschutzgeräte dortselbst mit fertiger Brühe versorgt. Für die tägliche Reinigung nach Arbeitsende standen in den ACZ Waschplat-

ten mit Sammelgruben zur Verfügung, in Einzelfällen auch eine Kläranlage zur Entaktivierung und Wasserrückgewinnung. Die Ausführung der Pflanzenschutzarbeiten erfolgte auf der Basis schriftlicher Arbeitsaufträge mit entsprechenden Vorgaben. Ihre sachgerechte Ausführung wurde vom Landwirtschaftsbetrieb auf dem Arbeitsauftrag bestätigt oder bemängelt. Zur Kontrolle des Gesamtgeschehens wurde in den LPG eine Schlagkartei (Pflanzenschutzkartei) geführt, auf der insbesondere die Fruchtarten, die durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen und Ergebnisse der Erfolgskontrollen festgehalten wurden. Sie bildeten die Grundlage für alle Entscheidungen zur angestrebten Qualitätssicherung einschließlich der Gerätekontrollen (vgl. Pkt. 3.2.5.). Wartung, Pflege und Instandhaltung lagen in der Verantwortung der ACZ als Halter, ließen aber insbesondere in der Frühjahrs-Arbeitsspitze aufgrund des hohen Zeitdrucks zu wünschen übrig. Auch durch fehlende Ersatzteile traten teilweise Qualitätsmängel auf. Die Generalinstandsetzung erfolgte wie vordem in spezialisierten KfL, die in eigener Entscheidung Prüf- und Werkhallen aufbauten und diese mit Kontrollvorrichtungen, Waschplätzen und Kläranlagen sowie mehr oder weniger umfangreichen Reparaturausrüstungen ausstatteten. Die Arbeitsergebnisse der KfL wurden in einem Prüfbefund dokumentiert. Die Inanspruchnahme der KfL einschließlich des Leistungsumfanges lag in der Entscheidung der Gerätehalter.

3.2.2. Anforderungen an die Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen

Im folgenden werden die wesentlichen nationalen Anforderungen zusammengestellt. Daneben erfolgten zweiseitige Abstimmungen mit Ungarn sowie innerhalb des RGW. Das Ergebnis zu letzterem wurden im „Mechanisierungssystem Pflanzenschutz, Nr. 86“ in Form von Qualitätsmerkmalen zusammengefaßt. Wesentliche Anforderungen an die Geräte waren:

- Einmannbedienung
- Einsatz bis 25 % Neigung in Fall- und Schichtlinien
- Spurweiten-Verstellung im Bereich von 400...500 mm
- Spurbreite maximal 12,5 Zoll

- Bodenfreiheit mindestens 400 mm
- Teilbreitenschaltung für Teilbreiten von 3...4,5 m
- Maximaler Druckverlust im Leitungssystem von 15 %
- Maximale Abweichung des Volumendurchsatz' der Einzeldüse von $\pm 7,5$ % vom Mittelwert
- Maximale Abweichung der Querverteilung von ± 15 s-% vom Durchschnitt
- Einstellbare Abspritzhöhe im Bereich von 600...1800 mm über Grund
- Tropfenspektrum entsprechend Klassifizierung
- Rührwerk: Maximale Abweichung der Brühekonzentration von -15 % gegenüber der Nullprobe beim Standtest (Meßmethode zur Rührwerksbeurteilung)
- Verstellbare Abspritzwinkel der Düsen von „60 ° nach vorn“ bis „60 ° nach hinten“
- Wahl der Düsenanstellwinkel im Bereich von 3...8 ° zur Auslegerlängsachse
- Pumpenfördermenge von mindestens 7 l/m Auslegerbreite
- Füllstandsanzeige in 50...100 l-Stufen, Einhaltung von maximal ± 5 % Abweichung vom Sollwert
- Durchmesser der Behälter-Einfüllöffnung von mindestens 300 mm
- Zugänglicher Behälterauslaß und Möglichkeit der völligen Behälterentleerung
- Ausleger-Pendelaufhängung mit Hanganpassung ab 10 m Arbeitsbreite
- Druckanzeige in 0,02 MPa-Teilung bei Niederdruck und 0,2 MPa-Teilung bei Hochdruckgeräten; Gehäusedurchmesser des Manometers von mindestens 60 mm
- Abstimmung des Filterstroms auf den Volumenstrom und der Filterfeinheit auf die Düsengröße
- Anordnung von Schnellschlußventilen in Druckleitungen
- Geräteverfügbarkeit von mindestens 90 %
- Ausweichen der Ausleger-Endstücken bei Hindernissen
- Anordnung einer Fallsicherung an der Auslegeraufhängung
- Knickfestigkeit der Leitungen beim Schwenken in Transportstellung
- Möglichkeit der Geräteeinstellung auf der Basis einer Dosiertabelle

- Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit der Hauptbaugruppen
- Instandhaltungsgerechte Konstruktion
- Nachtropfsicherung

3.2.3. Anforderungen an die Arbeitsqualität

Als Anforderungen an die Arbeitsqualität waren in den agrotechnischen Forderungen an Feldspritzgeräte formuliert:

- Keine Schädigung der behandelten Kultur und benachbarten Objekte durch Abtrift
- Einhaltung der im Pflanzenschutzmittelverzeichnis ausgewiesenen Karenzzeiten, Anwendungsbegrenzungen und Sicherheitsabstände zu gefährdeten Objekten
- Einhaltung der günstigsten Behandlungszeitspanne
- Beachtung der Witterungsbedingungen (Wind und Temperatur) und Bodenbedingungen (Spurrinnen; Pflanzenschäden)
- Spurweitereinstellung mit maximal ± 3 % Abweichung vom jeweiligen Mehrfachen des Reihenabstands
- Einhaltung der Arbeitsbreite mit maximal ± 100 cm Abweichung
- Abweichung der Fahrgeschwindigkeit maximal ± 10 % vom Sollwert
- Abweichung der Brüheaufwandmenge längs zur Fahrtrichtung maximal ± 15 % vom eingestellten Sollwert
- Überprüfen der richtigen Anwendungskonzentration bei der Brühebereitung
- Abweichung der eingestellten Abspritzhöhe durch Auslegerschwankungen von maximal 30 cm
- Beobachtung der Rührwerksfunktion durch Kontrolle von Mittelablagerungen am Behältergrund
- Kontrolle bezüglich Ordnung und Sicherheit (Füllplatz; umweltbelastende Rückstände, Vernachlässigung von Arbeitsschutzvorschriften)
- Arbeitsbreitenanpassung an die Saat- bzw. Pflanzsysteme

3.2.4. Anleitung der Landwirtschaftsbetriebe

Neben Einzelveröffentlichungen in Fachzeitschriften standen der Praxis folgende Materialien zur Verfügung:

- „Forderungen zur Arbeitsqualität“; National abgestimmte Arbeitspapier, Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Bornim, 1968
- „Pflanzenschutztechnik“; Fachbuch, 1978
- „Agrarflug in der DDR“; Fachbuch, 1973
- „Qualitätsgerechte Applikation von Pflanzenschutzmitteln“; Agra-Broschüre, 1975
- „Qualitätssicherung“ Agra-Broschüre, 1978
- „Pflanzenschutzmaschinen-Steckbriefe“; fortlaufende Reihe im Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 1981-86
- „Prüfberichte“; fortlaufende Reihe, 1958-90
- „Anerkannte Pflanzenschutzmaschinen und -geräte“; fortlaufende Reihe im Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 1959-90
- „Qualitätssicherung“; Fortschrittsberichte des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, 1979 und 1988
- „Kontroll- und Prüftechnologien für die spezialisierte Instandhaltung“; Vervielfältigtes Material von Kreisbetrieb für Landtechnik (Leitbetrieb), 1985
- „Prüftechnologien für Pflanzenschutzmaschinen“; Agra-Broschüre, 1987
- Winterschulungen der Agrotechniker, Betriebspflanzenschutzagronomen und Mitarbeiter des staatlichen Pflanzenschutzdienstes als Dienstaufgabe; zentral, bezirklich und auf Kreisebene

3.2.5. Praktische Gerätekontrolle

Die praktische Qualitätssicherung bei der Pflanzenschutzmittelapplikation erfolgte in fünf Stufen:

- Einsatzprüfung im Rahmen der staatlichen Pflichtprüfung in der Regel an 1 bis 3 Einsatzstellen,
- Serienüberprüfung bei Produktionseinführung bzw. Importbeginn an bis zu 20 Einsatzstellen durch die Prüfstellen und den staatlichen Pflanzenschutzdienst

- Kontrollen durch die Gerätehalter (ACZ, Landwirtschaftsbetrieb) zur richtigen Geräteeinstellung (Dosiertabellen) und laufende Zustandskontrolle einschließlich Mängelbeseitigung während der Einsatzkampagne
- Stichprobenkontrollen und Kontrollpläne zum Zustand der Geräte, ihrer Einstellung und zur Qualitätssicherung durch den staatlichen Pflanzenschutzdienstes
- Funktionskontrollen im Rahmen der spezialisierten Instandhaltung durch den Reparaturbetrieb (KfL) sporadisch bzw. durch vorbeugende Instandhaltung

Geprüft/kontrolliert wurden insgesamt die Funktionssicherheit, die Verkehrssicherheit sowie technische, biologische und ökonomische Einsatzparameter.

3.2.6. Kontrolleinrichtungen

Als allgemeine Hilfsmittel bei der praktischen Gerätekontrolle wurden empfohlen:

- Zug- und Antriebsmittel
- Luftdruckmesser, Gliedmaßstab, Bandmaß, Meßschieber, Fühllehre, geeichtes Prüfmanometer, Meßeimer, Meßzylinder, sonstige Auffanggefäße, Schläuche, Anschlüsse, Taschenrechner, Lupe, Binokular, Signalstäbe u.a.

3.2.6.1. Durchflußmesser für Pumpen und Düsen

Von besonderem Interesse für praktische Belange ist der Volumendurchsatz der Einzeldüse bzw. aller Düsen eines Gerätes der verschiedenen Größen.

Genutzt wurden folgende Meßgeräte:

- Tragbare Geräte zur Messung von Einzeldüsen nach dem Prinzip der Drehzahlmessung eines durch den Flüssigkeitsstromes getriebenen Rotors (Abb. 10)

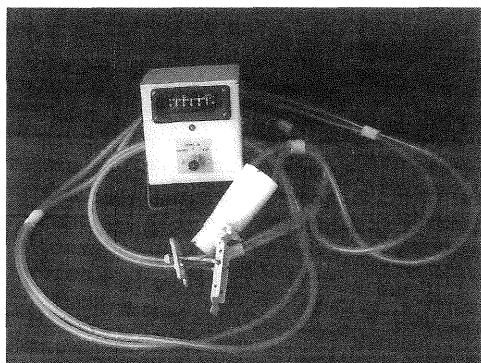


Abb. 10:
Tragbares Gerät zur Durchflußmessung an Einzeldüsen

- Laborgeräte für die gleichzeitige Messung von vier Einzeldüsen durch Einleiten der Flüssigkeit über Kammern in Meßzylinder, mit deren Hilfe auch die Querverteilung beurteilt werden konnte
- Rotameter-Prüfstände in vier Größenvarianten zur Bestimmung des Volumendurchsatzes von Einzeldüsen und aller Düsen eines Gerätes sowie zur Messung des Rührwerks- und Pumpenstromes (Abb. 11)

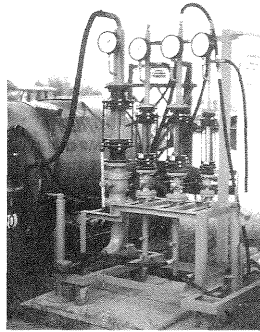


Abb. 11:
Rotameter-Prüfstand zur
Durchflußmessung

- Fuhrwerkswaagen zur Messung der Pumpenfördermenge im Nieder- und Hochdruckbereich

3.2.6.2. Querverteilungsmeßrinne

Zur Kontrolle der Querverteilung wurden Rinnenprüfstände von 10 m Arbeitsbreite mit Meßrinnen von 2 m Länge sowie 100 mm Rinnenabstand und Rinnentiefe genutzt. Als Auffanggefäße dienten 500 bzw. 1000 ml Meßzylinder, die mit Hilfe einer Kippvorrichtung segmentweise entleert werden konnten. Neben der Querverteilung wurden Düsenabstand, Düsengröße, Düsenzustand, Abspritzhöhe und Betriebsdruck erfaßt (Abb. 12).

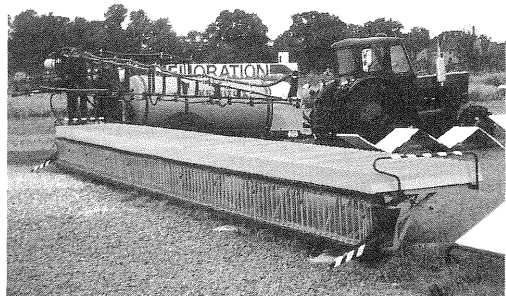


Abb. 12:
Querverteilungsmeßrinne

3.2.6.3. Manometer-Prüfpresse

Zur Kontrolle der Gerätemanometer für Hoch- und Niederdruck wurde eine Prüfpresse angeboten, die mit einem Feinmeß-Manometer bestückt war. Die Anzeigen von Geräte- und Prüfmanometer wurden bei stufenweiser Druckerhöhung miteinander verglichen. Eine elektrisch arbeitende Weiterentwicklung diente zur Kontrolle von gleichzeitig zwei Manometern.

3.2.6.4. Differenzdruckmanometer

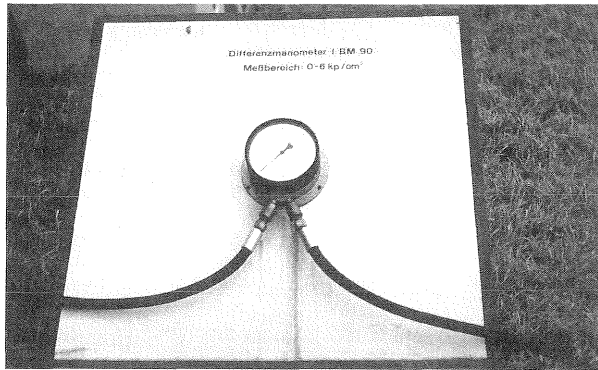


Abb. 13:
Differenzdruckmanometer

Die Kontrollmethoden sahen die Differenzdruckmessung zwischen Pumpe und letzter Düse vor, weil das lange Leitungssystem am Pflanzenschutzgerät erhebliche Druckminderungen verursachen kann (Abb.13). Die Meßanleitung schrieb die Verwendung gleichlanger Anschlußschläuche, die Bestückung mit den größten Düsen des Sortiments und die Messung bei stufenweiser Erhöhung des Drucks vor.

3.2.6.5. Meßrad

Neben Bandmaß und Meßzirkel hatte sich zur Länge- und Flächenmessung auch die Verwendung eines Meßrades bewährt, bei dem die Übersetzung so gewählt wurde, daß die Anzeigewerte am Zählwerk direkt in Metern abgelesen werden konnten. Das Prinzip wird an den Pflanzenschutzgeräten heute zur Meßwertbereitstellung für den Bordrechner verwendet.

3.2.6.6. Windmesser

Die zulässigen Grenzwerte für den Einsatz der Pflanzenschutzgeräte enthielten sowohl Festlegungen zu den maximal zulässigen mittleren Windgeschwindigkeiten, zur Windrichtung als auch zu den maximal zulässigen Spitzenwerten. Demzufolge wurden Schalenkreuzanemometer mit Meßuhr über einen Zeitraum von 100...300 s zur Bestimmung der Durchschnittswindgeschwindigkeit und Staudruck-Windmesser über einen Zeitraum von 5 min mit visueller Beobachtung zur Bestimmung der maximalen Windgeschwindigkeit (Windspitze) genutzt. Diese sowie die Windrichtung waren im Zweifelsfall auf der Bearbeitungsfläche zu bestimmen. Um die längere visuelle Kontrolle zu umgehen, wurden auch schreibende Geräte eingesetzt.

3.2.7. Organisation, Kontrolle und Qualitätssicherung beim Luftfahrzeugeinsatz

Mit der Z-37 wurde in den 70er und 80er Jahren der größte Anteil der Arbeiten im Pflanzenschutz ausgeführt, obwohl besonders in den 80er Jahren zusätzlich zunehmend Charterflugzeuge und Hubschrauber aus der Sowjetunion, Polen und Bulgarien eingesetzt wurden. Anfang der 80er Jahre wurde auch begonnen, die inzwischen wegen mangelnder Investitionsmittel in ihrer Grenznutzungsdauer verlängerte Z-37 durch die Typen PZL-106 und M-18 Dromedar aus Polen zu ersetzen (Abb. 14).



Abb. 14:
Agrarflugzeug Z-37 zur
Ausbringung von flüssigen
und festen Agrochemikalien

Da die Fertigung von Luftfahrzeugen in der früheren DDR nicht möglich war, mußten alle im Zusammenhang mit dem Luftfahrzeugeinsatz bestehenden Aufgaben in Verbindung der Nutzer mit den ausländischen Herstellern bearbeitet werden. Aus diesen Sachzwängen heraus waren die Kontakte zwischen den Fachleuten in der DDR und in den

verschiedenen RGW Ländern in Form von Konferenzen, wissenschaftlichen Tagungen und Arbeitsberatungen besonders zu Fragen der Qualitätssicherung, der Prüfung und Instandhaltung der Applikationsanlagen sehr eng und fanden regelmäßig statt.

Wissenschaftliche und praktische Grundlagen für die Qualitätssicherung wurden durch die Zusammenarbeit von Fachleuten aus dem Agrarflug, der Düngungsforschung, dem Pflanzenschutz, der Forstwirtschaft, der Pflanzenernährung, der Ökonomie, dem Rationalisierungsmittelbau und dem Verkehrswesen in einer speziell dafür ins Leben gerufenen ständigen Arbeitsgruppe geschaffen. Die Eignung der Pflanzenschutzmittel für den Luftfahrzeugeinsatz wurde entsprechend den Erfahrungen mit Bodengeräten im Versuchsumfang gestaffelt getestet und bei positiver Bewertung in das Pflanzenschutzmittelverzeichnis sowie in die „Anwendungstechnologien für flüssige und feste Stoffe, die für die Ausbringung durch Agrarflugzeuge und Hubschrauber zugelassen sind“ aufgenommen.

Für die Ersterprobung der Luftfahrzeuge und Applikationsanlagen wurde ab Mitte der 70er Jahre ein speziell für diesen Zweck gebauter Erprobungsstützpunkt (AfEZ Ogkeln) genutzt. Die Notwendigkeit dafür resultierte nicht aus den Erfordernissen des Pflanzenschutzes sondern aus den Belastungen der Versuchsflächen bei der Erarbeitung der Ausbringungstechnologie mit Dünger. Der Erprobungsstützpunkt verfügte aber auch über Meß- und Erprobungseinrichtungen sowie Personal und Flächen für die Durchführung von Versuchen im Pflanzenschutz. Er wurde genutzt, um die Einstellung von Applikationsanlagen neuer Luftfahrzeuge hinsichtlich der Anordnung der Düsen und Arbeitsbreiten derart vorzunehmen, daß eine möglichst gleichmäßige Querverteilung am Boden für ein möglichst breites Spektrum der Einsatzbedingungen erzielt wurde. Diese Einstellungen wurden dann in den „Anwendungstechnologien...“ festgeschrieben. Darüber hinaus diente der Erprobungsstützpunkt zur Durchführung von Messungen zur staatlichen Eignungsprüfung der Applikationsanlagen (Druckauf- und Druckabbauzeit, Nachtropfverhalten der Düsen, Querverteilung und maximal möglichen Arbeitsbreite, Restflüssigkeit, Leistungseinschätzung) zur Abtrift und zur Zuordnung der Tropfenspektren zum Applikationsverfahren. Zur Leitung der Versuche wurden zeitweise Mit-

arbeiter der in der Arbeitsgruppe Aviotechnologie vertretenden Einrichtungen eingesetzt. Die benötigten Luftfahrzeuge wurden ebenfalls zeitweise zur Verfügung gestellt.

Für den Luftfahrzeugeinsatz war die Erarbeitung der möglichen Arbeitsarten und deren „Anwendungstechnologien...“ die grundlegende Voraussetzung für die Vergrößerung der jährlich zu behandelnden Flächen. Zur effektiven Untersuchung der Anwendungsmöglichkeiten von Pflanzenschutzmitteln mit Flugzeugen wurden die mit Bodengeräten gewonnenen Erfahrungen weitgehend genutzt. Entsprechend dem Wissensstand reichten dazu bei guter Wirkung evtl. Korrosionsuntersuchungen aus. Es wurden Voruntersuchungen mit einem speziell für diesen Zweck entwickelten Bodengerät durchgeführt

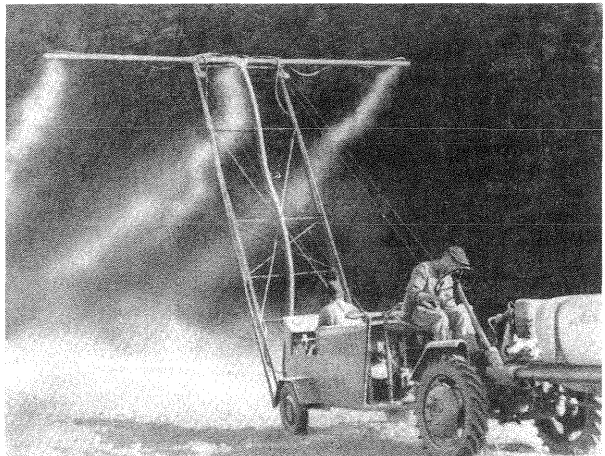


Abb. 15:
Testgerät zur Vorprüfung von
Flugzeugsprühmitteln

Daneben waren die Vergrößerung der Schläge, die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Luftfahrzeuge, die Entwicklung der territorialen Struktur ihrer Stationierung, ihre zeitliche Auslastung über das Jahr, ein dem Bodengerät vergleichbarer Hektarpreis, und andere Voraussetzungen notwendig. Der Betrieb Agrarflug wurde beginnend in den nördlich Berlins gelegenen Gebieten im Laufe der Zeit territorial strukturiert (Abb.16). Neben der Agrarflugleitzentrale in Berlin wurden Betriebsteile und Staffeln in den Bezirken meist in Verbindung mit Flugzeugwerften aufgebaut, die wiederum mehr als 200 Arbeitsflugplätze nutzten. Dadurch konnten flächendeckend Agrarflugleistungen angeboten werden.

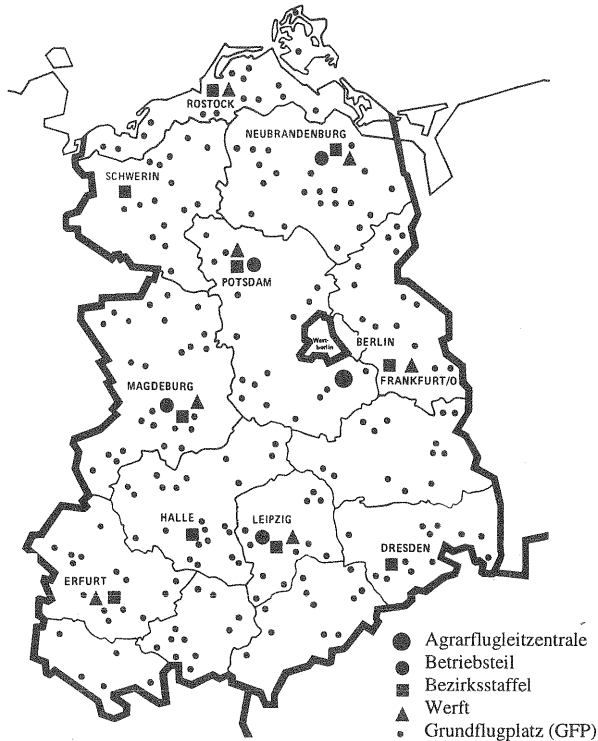
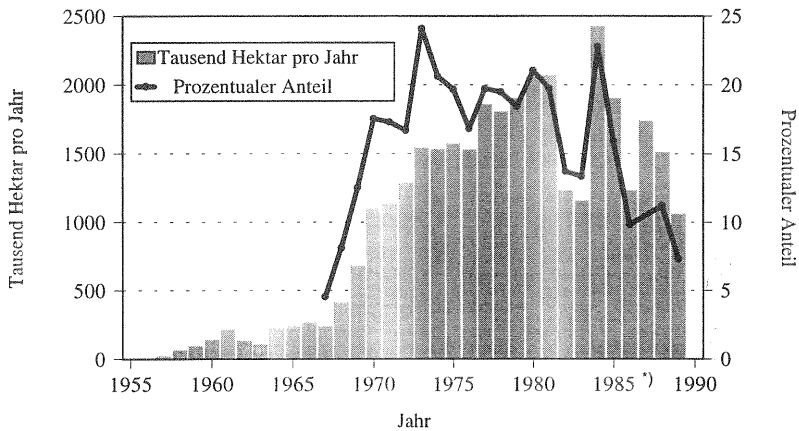


Abb. 16:
Territoriale Struktur des Betriebes Agrarflug (1985)

Im Ergebnis dieser Entwicklungen wurde der Einsatzumfang der Luftfahrzeuge in den 80er Jahren auf ca. 20.. 25 % der Behandlungsfläche (ca. 2...2,5 Mio. Hektar) aller



*) 1987 keine prozentualer Werte verfügbar

Abb. 17: Entwicklung der Agrarflugeleistungen

Pflanzenschutzmaßnahmen gesteigert, sank dann aber infolge mehrerer Agrarpreisreformen auf ca. 7 % aller Behandlungsmaßnahmen (vgl. auch Abb. 17).

Die "Anwendungstechnologien..." wurden durch eine dafür zuständige Arbeitsgruppe aus Vertretern von Betrieben der Landwirtschaft und des Verkehrswesens ständig hinsichtlich der Arbeitsarten, der Luftfahrzeugtypen und -einstellungen, der Pflanzenschutzmittel und der technologischen und meteorologischen Grenzbedingungen (z.B. zulässige Sicherheitsabstände und Windgeschwindigkeiten) jährlich so vervollkommen, daß sie zu einer umfassenden Handlungsanweisung für den Piloten wurde. Zur Aktualisierung wurden umfangreiche wissenschaftliche und versuchstechnische Arbeiten mit praktischen Erfahrungen des täglichen Luftfahrzeugeinsatzes (Schadensanalysen) verknüpft. Die Einhaltung dieser „Anwendungstechnologien für flüssige und feste Stoffe, die für die Ausbringung durch Agrarflugzeuge und Hubschrauber geeignet sind“ wurde durch die Piloten wegen der mit Überschreitung verbundenen Strafmaßnahmen weitgehend eingehalten. Die gesetzlich vorgeschriebene staatliche Eignungsprüfung der Applikationsanlagen durch das Landwirtschaftsministerium war Grundlage für den Einsatz in den landwirtschaftlichen Betrieben.

In den kultur- und schaderregerspezifischen „Anwendungstechnologien...“ wurden detailliert folgende Fragen verbindlich geregelt:

- Hinweise auf Rechtsvorschriften und andere relevante Bestimmungen und Anweisungen
- Definitionen und Richtlinien zum Gewässerschutz, zu meteorologischen Bedingungen, zur Mischbarkeit von Pflanzenschutzmitteln, Wachstumsreglern und Düngern, zu Mindestentfernungen in und entgegen der Windrichtung von Siedlungen, Kleingärten, Ställen und Naturschutzgebieten, zu gefährdeten Kulturen und Hinweise zur Signalisierung, zum Umweltschutz, zu einigen Besonderheiten wie z.B. Campingplätzen und damit verbundenen Einschränkungen.
- Hinweise zum Anwendungszeitraum, zur Aufbereitung der Präparate, zum Bienenschutz, zu Fischschutzmaßnahmen, zu den einsetzbaren Pflanzenschutzmitteln und deren Giftigkeit, zur Düsenverteilung an den Applikationsanlagen der verschiedenen Luftfahrzeugtypen, zu Karenzzeiten, Verdunstungsschutzzusätzen, Tankmischungen,
- Ein Verzeichnis der für Luftfahrzeuge (Starrflügler und Hubschrauber) zugelassenen Pflanzenschutzmittel und Formulierungen

- Die Anwendung der PSM, unterteilt in die Bekämpfung tierischer Schadreger, pilzlicher Erkrankungen, von Unkräutern, Ungräsern und Unhölzern, die Sikkation und die Halmstabilisierung (Arbeitsarten)

Die Organisation der Pflanzenschutzarbeiten war im Zusammenhang mit den anderen Arbeiten im Luftfahrzeugeinsatz zur Düngung, Kalkung, Aussaat, Bekämpfung von Wald- und Flächenbränden und der Gewässersanierung zu sehen. Zu jeder einzelnen Arbeitsart waren in den „Anwendungstechnologien...“ angegeben:

- Das Pflanzenschutzmittel, seine Formulierung, die Zuordnung zur Giftabteilung, zur Bienengefährlichkeit, zur Fischgefährlichkeit, die einzusetzende Mittelaufwandmenge pro Hektar, die Brüheaufwandmenge und das einzusetzende Applikationsverfahren (Spritzen = grobtropfig, Sprühen = feintropfig)
- Die Arbeitsbreite in Abhängigkeit von Brüheaufwandmenge, dem Applikationsverfahren und dem Luftfahrzeugtyp
- Die Flughöhe
- Die zulässigen mittleren Windgeschwindigkeiten und Windspitzen
- Die Möglichkeit von Tankmischungen
- Evtl. weitere Hinweise, beispielsweise zum Anwendungszeitraum während des Tages und zu maximal zulässigen Temperaturen zur Vermeidung von thermischer Abtrift

Ab dem 01.03.83 war der Fachbereichstandard TGL (Technische Güte- und Lieferbedingungen, entsprach der DIN) 21 650 „Luftfahrzeugeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft“ verbindlich, in dem Begriffe und Rahmenvorschriften geregelt waren. Diese TGL nahm Bezug auf die o. g. „Anwendungstechnologien...“ und definierte zusätzlich die Befliegbarkeit der Bearbeitungsflächen, die Anforderungen an die Arbeitsflugplätze, die Signalisierung, die Luftfahrzeugbeladung, die Vorbereitung des Luftfahrzeugeinsatzes, die Erstellung von Arbeitsflugkarten und die Bewachung der Luftfahrzeuge. Letzteres bezog sich insbesondere auf die Möglichkeit der Flucht in die Bundesrepublik Deutschland mit Landwirtschaftsflugzeugen. Um diese Möglichkeit weitgehend auszuschließen, war bereits zum Betreten eines Arbeits- bzw. Grundflugplatzes der Besitz eines speziellen Ausweises erforderlich, der schon bei Geringfügigkeiten wie einem dem Beschäftigungsbetrieb nicht mitgeteilten Kontakt zu Besuchern aus Westdeutschland entzogen wurde.

Der Einsatz der Luftfahrzeuge wurde arbeitsteilig zwischen den zuständigen Betrieben der Agrochemischen Zentren und dem Betrieb Agrarflug durchgeführt. Dabei war das ACZ für die Sicherung, Wartung und Pflege der Arbeitsflugplätze einschließlich hygienischer und Forderungen des Umweltschutzes zuständig. Es realisierte die Signalisation und die Beladung der Luftfahrzeuge. Der Betrieb Agrarflug war für den gesamten fliegerischen Einsatz einschließlich der Wartung und Kontrolle der Luftfahrzeuge und der Applikationsanlagen sowie für die Bereitstellung der Schmier- und Treibstoffe verantwortlich. Zur ausführlichen Erläuterung der technischen Maßnahmen zur Qualitätssicherung dienen die Tabellen 1 bis 3.

Die Auswirkungen der in Tabelle 1 ausgewiesenen „auslösenden“ Fakten konnte verheerende Folgen haben. So führte beispielsweise die unbemerkte Veränderung der Formulierung eines Pflanzenschutzmittels zur am Beginn nicht bemerkten Zerstörung der aus Aluminiumguß gefertigten Pumpenschaukeln an der Applikationsanlage des Flugzeuges Z-37, was die Gefahr des Ausfalls einer für den Pflanzenschutz bedeutsamen Anzahl von Luftfahrzeugen innerhalb der relativ kurzen agrochemischen Zeitspanne mit allen Konsequenzen für die Ernte hätte verursachen können.

Tabelle 1: Vorbereitende Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Auslösender Fakt	Folgeaktivität	Mensch Technik	Ort der Durchführung	Termin	Maßnahme
Qualifikations- anforderung	Aus- und Weiterbildung	Flugzeugführer Stations- mechaniker Einsatz- organisator	Agrarflug und Fachschule in Halle/Saale	jährlich	Jahresüberprüfung Jahresauswertung Ausbildung Weiterbildungslehrgang
Neue Technik	Gründerprobung	Flugzeug/ Hubschrauber Applik. Anlage	Agrarflug- erprobungs- zentrum Ogkeln (AfEZ) und Agrarflugplatz	vor der Einführung	Durchsatzmessungen mit Flüssigchemikalien und Querverteilungsmessungen mit Flüssigchemikalien und versch. Ausrüstungsvarianten Tropfenspektrum verschiedener Ausrüstungsvarianten in Abhängigkeit von Durchsatz und Arbeitsdruck Ergebnis: „Anwendungstechnologien...“
periodische Instandhaltung und Instandsetzung	Funktions- kontrolle	Sprüh-, Spritz- anlage Kontroll- und Überwachungs- instrumente	Werften	gemäß Instandhal- tungsvorschriften	Prüfung des Durchsatzes bei Düsen Kontrolle der Anzeige Genauigkeit bei Instrumenten Bauteilüberprüfung bei Getriebe und Pumpe
Neue PSM Formulierungs- änderung	Modifizierung	Applik.-Anlage Flugzeug/Hub- schrauber Chemikalien	AfEZ Werkstoff-labor	vor der Einführung	Flugprüfung nach TGL 21650 u. 21651 Durchsatz- und Querverteilungsmessungen Korrosions- und Erosionsprüfungen
Effektivitäts- mangel Qualitätsmangel	Intensivierungs- Rationali- sierungsaufgabe	Applik.-Anlage	AfEZ	auftragsgemäß	gezielte Flugprüfungen Prüfstandsuntersuchungen
Period. Qualitäts- kontrolle	Flugprüfungen	Flugzeug/Hub- schrauber Applik.-Anlage Chemikalien	AfEZ	gemäß betriebl. Plan	Durchsatz- und Querverteilungsmessungen Kontrolle „Anwendungstechnologien...“

Tabelle 2: Maßnahmen bei der Arbeitsdurchführung zur Qualitätssicherung

Arbeitsauftrag	Arbeitsflugvorbereitung	Flugzeugführer	Einsatzort	vor jeder Auftrags- erfüllung	Arbeitsberechnung: Festlegung von Dosierung, Arbeitsbreite, Zuladung Windmessung, Windrichtungsbestimmung Temperaturmessung Einweisung der Mitwirkenden
Arbeitsauftrag	Arbeitsflugvorbereitung	Stations- mechaniker	Einsatzort	vor jeder Auftrags- erfüllung	Einstellung der Anlage gem. „Anwendungstechnologien...“ bzw. technische Vorschriften Einstellung der Dosierung Kontrolle der Kupplung Visuelle Kontrolle der Verteilapparatur Funktionskontrolle der Flüssigkeitsanlage (Abdrücken mit Wasser)
Arbeitsdurchführung	Arbeitsflüge	Flugzeugführer Flugzeug/Hub- schrauber Organisator Signalisten	Einsatzort	bei der Auftrags- erfüllung	Kontrolle der Arbeitsdurchführung: Flughöhe Geschwindigkeit Seitenabweichung Genauigkeit der Signalisation Funktionskontrolle der Applik.-Anlagen: Arbeit der Pumpen Arbeit der Düsen Arbeitsdruck der Flüssigkeit

Tabelle 3: Maßnahmen der Arbeitsauswertung zur Qualitätssicherung

Auftragsabrechnung Wettbewerbsführung Wettbewerbsauswertung	Kontrolle/ Bewertung	Flugzeugführer Organisator Agrochemiker	Einsatzort	nach Arbeits- durchführung	Bewertung der qualitätsgerechten Vorbereitung und Ausführung Sauberkeit und Pflege der Anlage Arbeitsflugvorbereitung Beachtung einflußnehmender Bedingungen Düngungsqualität Windeinfluß Flugdurchführung Randstreifenbehandlung sichtbare Qualitätsmängel Auftragsbestätigung Bewertung der Arbeitsqualität
---	-------------------------	---	------------	-------------------------------	---

Den speziellen Belangen der Avioapplikation wurde durch die Betriebsakademie des Betriebes Agrarflug sowohl hinsichtlich der Ausbildung als auch hinsichtlich der Weiterbildung Rechnung getragen. Infolge des ungleichmäßig verteilten Arbeitsanfalls während des Jahres bei ganzjähriger Aufrechterhaltung der Arbeitsverhältnisse der Mitarbeiter vom Agrarflug wurden für die Weiterbildung, grundlegende Instandhaltungen und technische Kontrollen die Wintermonate genutzt. Ab 1971 wurde für bereits tätige Flugzeugführer ein Sonderstudium zum Ingenieur für Agrochemie und Pflanzenschutz eingeführt. Ab 1977 wurde der spezielle Beruf eines Flugzeugmechanikers im Agrarflug eingeführt, der eine spezielle Ausbildung zu den Applikationsanlagen beinhaltete.

Durch den Übergang in die Marktwirtschaft 1990 wurde der bis dahin staatliche Betrieb Agrarflug in ein privatwirtschaftlich arbeitendes Unternehmen mit wesentlich geringerer Beschäftigtenzahl und mit einem Leistungsangebot, das über die Bedürfnisse der Land- und Forstwirtschaft erheblich hinausgeht, umgewandelt.

3.2.8. Nachrüstung von Feldspritzgeräten nach 1990

Durch die Vereinigung Deutschlands 1990 haben sich in den neuen Bundesländern die Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte beim Inverkehrbringen verändert. Mit Einführung der regelmäßigen Kontrollpflicht durch den Betreiber wurden die noch vorhandenen Altgeräte den gestellten Anforderungen nur durch teure Nachrüstung gerecht. Nachrüstsätze wurden von verschiedenen Herstellern in kleinerem oder größerem Umfang angeboten. Hinsichtlich der Qualitätssicherung der Pflanzenschutzarbeiten dürften die wesentlichen Unterschiede zwischen der Alntechnik in den neuen und alten Ländern im unterschiedlichen Düsenabstand von 0,5 m in den alten und 1,0 m in den neuen Bundesländern zu sehen sein. Letzteres war durch die Verstopfungsgefahr bei niedrigen Aufwandmengen und groben Vermahlungsgraden der Suspensionen in der früheren DDR begründet und führte zu unzureichenden Querverteilungsergebnissen auf dem Querverteilungsprüfstand. Dadurch bedingt wurden unterschiedliche Düsengrößen und verschiedene Maschenweiten der Siebe verwendet.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Peter Kaul
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow

Dr. Alfred Jeske
Johannistisch 13
14532 Kleinmachnow

4. Intensivierung der freiwilligen Feldspritzgerätekontrolle

Intensification of the voluntary inspection of field sprayers

FRIEDRICH-OTTO RIPKE

4.1. Länderübergreifende, bundeseinheitliche Durchführung

Feldspritzgeräte dosieren und verteilen Pflanzenschutzmittel. Sie nehmen damit wesentlichen Einfluß auf Wirkung, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Die notwendige hohe Arbeitsgenauigkeit setzt einwandfreie gerätetechnische Funktion sowie bestimmungsgemäße und sachkundige Handhabung durch Gerätehalter bzw. Mittelanwender voraus. Aus diesem Grund enthält das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 (BGBl. I, S. 1505) neben Regelungen zur persönlichen Sachkunde (§ 10) im 5. Abschnitt zusätzlich Vorgaben für Pflanzenschutzgeräte. Betroffen sind nicht nur in Verkehr gelangende Neugeräte, sondern auch im Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte.

Mit dem § 30 des Pflanzenschutzgesetzes wird der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ermächtigt, Verfügungsberechtigte und Besitzer zu verpflichten, im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte prüfen (kontrollieren) zu lassen. Soweit er von dieser Befugnis keinen Gebrauch macht, können die Bundesländer entsprechende Regelungen treffen und die für die Durchführung der Prüfung notwendigen Verfahren festlegen. Das Pflanzenschutzgesetz wurde vor dem Hintergrund einer bundesweiten durchschnittlichen Teilnahmequote an der freiwilligen Kontrolle von Feldspritzgeräten von nur 16 % im Jahre 1985 beschlossen. Obwohl es beispielsweise mit 24 % in Niedersachsen und 1 % im Saarland zwischen den Ländern große Unterschiede gab, zeichnete sich ab, daß die freiwillige Teilnahme mittel- und langfristige nicht die fachlich und politisch angestrebten Ziele des Pflanzenschutzgesetzes erreichen würde. Im Jahr 1986 kam es dann sogar zu einem Rückgang des Bundesdurchschnittes auf 15 %.

Tabelle 4: Freiwillige Kontrolle von Feldspritzgeräten 1982 - 1990

Teilnahmequote 1982 - 1990 in %					
	1982	1984	1986	1988	1990
Bremen	0	0	0	0	0
Hamburg	0	0	0	0	0
Berlin	0	0	0	0	0
Schleswig-Holstein	18	19	17	22	21
Niedersachsen	18	21	24	25	27
- Oldenburg	6	11	15	12	12
- Hannover	22	24	27	29	31
Nordrhein-Westfalen	15	18	18	25	19
- Münster	18	21	19	23	
- Bonn	12	16	16	27	24
Hessen	5	8	9	18	12
Rheinland Pfalz	6	3	6	7	7
Saarland	1	1	2	6	5
Baden-Württemberg	5	11	7	11	8
- Freiburg	5	20	7	9	11
- Karlsruhe			6	10	7
- Stuttgart	6	7	5	7	5
- Tübingen	9	23	13	23	17
Bayern	18	22	19	21	20
Bundesrepublik Deutschland	12	16	15	19	17

In Erwartung und Vorbereitung einer zukünftigen gesetzlichen Vorschrift über die regelmäßige Pflichtteilnahme von im Gebrauch befindlichen Feldspritzgeräten an der Kontrolle stellte eine Arbeitsgruppe aus dem Arbeitskreis Pflanzenschutztechnik der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft die 3. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft „Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ zusammen. Es wurde im Juli 1990 mit dem Ziel veröffentlicht, in der Zukunft eine einheitliche Durchführung der Gerätekontrolle in allen Bundesländern zu gewährleisten.

4.1.1. BBA-Merkblatt Nr. 44 „Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ - 3. Auflage, Juli 1990

Von der vorstehend in Kapitel 4.1 erwähnten Ermächtigung, Halter von Pflanzenschutzgeräten zur Teilnahme an der Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Geräten zu ver-

pflichten, hatten 3 Jahre nach Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes, d.h. im Herbst 1989, weder der zuständige Bundesminister noch die Bundesländer Gebrauch gemacht. Die Kontrolle von Feldspritzgeräten erfolgte in den Bundesländern also weiterhin auf freiwilliger Basis in geeigneten und entsprechend engagierten Landmaschinen-Fachbetrieben. Richtlinie bzw. Grundlage für die einheitliche Durchführung im Bundesgebiet war die 2. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 „Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ vom Oktober 1983. Im Abschnitt III „Richtlinie zur Kontrolle von Feldspritzgeräten“ waren die von den zur Kontrolle vorgestellten Feldspritzgeräten zu erfüllenden technischen Anforderungen im Detail aufgeführt. Inhaltlich gingen diese gerätetechnischen Vorgaben teilweise auf das Merkblatt Nr. 46 der BBA „Anforderungen an Feldspritzgeräte“ aus dem Jahr 1976 zurück. Diese hatten durch den zwischenzeitlich fortgeschrittenen Stand der Technik inhaltlich zum Teil sowie juristisch gesehen vollständig ihre Bedeutung verloren. Das bereits angesprochene Pflanzenschutzgesetz vom 15.09.1986 schreibt nämlich im § 24 pauschal für neue wie für im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte für den Fall des Inverkehrbringens, d.h. die Abgabe an andere Halter, eine technische Beschaffenheit vor, die beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie auf das Grundwasser und den Naturhaushalt vorbeugt.

Gemäß § 4 Absatz 2 der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987 (BGBl. I, S. 1754) kann die Biologische Bundesanstalt technische Merkmale festlegen und bekanntmachen, die sie zur Beurteilung der Einhaltung der vorgenannten Anforderungen nach § 24 des Pflanzenschutzgesetzes als notwendig ansieht. Dies ist in Form der BBA-Richtlinie Nr. 1-1.1.1 „Merkmale Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen“ mit Stand Januar 1988 geschehen. Die festgelegten Merkmale galten seit dem 01.01.1989 und konnten aus vorgenannten juristischen Gründen nunmehr auch bei der Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Feldspritzgeräten nicht gänzlich unberücksichtigt bleiben. Aus diesem Grunde wurde das BBA-Merkblatt Nr. 44 - auch ohne zu diesem Zeitpunkt vorgeschriebene gesetzliche Pflichtteilnahme an der Kontrolle - im Juli 1990 neu aufgelegt.

4.1.1.1. Anerkennungsordnung

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, wurden die Kontrollen von Feldspritzgeräten nicht von amtlichen Kontrollstellen, sondern von Landmaschinen-Fachbetrieben durchgeführt. Um die inhaltlich und qualitativ einheitliche Durchführung im gesamten Bundesgebiet gewährleisten zu können, mußten die ausführenden Betriebe seitens der zuständigen Behörden entsprechend verpflichtet werden können.

Als geeignetes Verwaltungsinstrument kam eine Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe in Frage. Entsprechende Vorläufer existierten bereits als „Verwaltungsvorschrift - Kontrollbetriebe“ vom 12. Dezember 1983 in Baden-Württemberg sowie als „Verwaltungsvorschrift über die Anerkennung von Betrieben zur Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ vom 3. Dezember 1986 in Rheinland-Pfalz. Darin waren neben dem Anerkennungsverfahren für Kontrollbetriebe die Rechte und Pflichten derselben detailliert beschrieben.

Als gemeinsamer Vorschlag der bundesweiten Merkblatt-Arbeitsgruppe wurde schließlich die nachfolgende Fassung in die 3. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 aufgenommen:

I Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe von Pflanzenschutzgeräten

§ 1

Landmaschinen-Fachbetriebe können auf Antrag vom amtlichen Pflanzenschutzdienst und für den Weinbau vom amtlichen Rebschutzdienst (im folgenden Pflanzenschutzdienst) zur Durchführung von Kontrollen an Pflanzenschutzgeräten anerkannt werden, wenn

1. der Betriebsinhaber die Gewähr bietet, daß die Kontrollen genau und zuverlässig durchgeführt werden und er die Kontrollordnung anerkennt,
2. der Betrieb in ausreichendem Umfang Personen einsetzt, die in der Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten besonders fachlich ausgebildet sind,
3. im Betrieb die für die Kontrollarbeiten notwendigen Einrichtungen zur Verfügung stehen und
4. im Betrieb einvernehmlich mit dem Pflanzenschutzdienst Kontrollbereitschaft sichergestellt ist.

§ 2

Seitens des Pflanzenschutzdienstes werden

1. eine Kontrollordnung erlassen,
2. Richtlinien für die Kontrollen herausgegeben und
3. Anerkennungsschilder vergeben (Anlage 1).

§ 3

Die anerkannten Kontrollbetriebe sind berechtigt, gemäß der Kontrollordnung des Pflanzenschutzdienstes

1. Anerkennungsschilder zu führen
2. Gerätekontrollen durchzuführen,
3. Kontrollplaketten zu vergeben (Anlage 2).

§ 4

Anerkennung und Überprüfung eines Kontrollbetriebes sind gebührenpflichtig.

§ 5

Die Kontrollbetriebe verpflichten sich,

1. den Beauftragten des Pflanzenschutzdienstes während der ortsüblichen Geschäftszeit Zugang zu den Kontrolleinrichtungen und -arbeiten zu gestatten,
2. auf Verlangen den Kontrollablauf betreffende Auskünfte zu erteilen und
3. den Inhalt der Kontrollberichte vertraulich zu behandeln.

§ 6

Die Anerkennung der Kontrollbetriebe ist zurückzunehmen, wenn eine der Voraussetzungen der Kontrollordnung bei ihrer Erteilung gefehlt hat.

Sie ist zu widerrufen, wenn

1. eine der Voraussetzungen der Kontrollordnung später weggefallen ist,
2. der Betrieb seine Pflichten aus dieser Anerkennungsordnung nicht erfüllt,
3. der Betrieb es beantragt.

4.1.1.2. Kontrollordnung

Die praktische Durchführung der Kontrolle setzt zuverlässiges und sachkundiges Kontrollpersonal, einen geeigneten Platz sowie exakt messende Kontrollausrüstungen voraus. Im Vergleich zur 2. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 waren in der 3. Auflage bei der Detailfestlegung der Kontrollplatzeignung insbesondere wasserhaushaltsrechtliche Vorgaben zu berücksichtigen. Um Gewässerverunreinigungen vorzubeugen, wurde festgelegt, daß nur gereinigte, mit sauberem Wasser gefüllte Geräte zur Kontrolle zuge-

lassen werden dürfen und das bei der Kontrolle verwendete Wasser aufzufangen und in das kontrollierte Gerät zurückzugeben ist. Im Bereich der Kontrollausrüstungen fanden bei den Prüfeinrichtungen zur Messung der Querverteilung, dem aktuellen Stand der Technik folgend, neben den konventionellen Rinnenprüfständen auch „Prüfstände anderer Bauart“ Eingang in das Merkblatt.

In der Kontrollordnung sind nachfolgend die Durchführungsvorgaben für die Kontrolle von Feldspritzgeräten zusammengefaßt:

II Kontrollordnung für Pflanzenschutzgeräte

1 Voraussetzung für die Gerätekontrolle

1.1 Kontrollpersonal

Die Kontrollbetriebe müssen Personal für die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten zur Verfügung stellen, das

- die erforderlichen Fachkenntnisse über die pflanzenschutztechnischen Anforderungen und über Funktion und Einstellung der Geräte und ein Mindestmaß an Erfahrungen,
- die ausreichende Sachkunde¹ zur Sicherstellung des gefahrlosen Betriebes (Verhütung von Arbeitsunfällen) sowie
- die erforderliche Zuverlässigkeit

besitzt.

Vom Pflanzenschutzdienst werden Schulungen für das Kontrollpersonal angeboten oder benannt. Er kann eine Teilnahme oder/und einen Erfolgsnachweis verlangen.

Die Sachkunde über die Verhütung von Arbeitsunfällen wird in der Regel von den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften vermittelt.

1.2 Geeigneter Platz bzw. geeignete Halle

(z.B. keine Beeinträchtigung durch Witterungseinflüsse). Es ist sicherzustellen, daß aufgrund des freigesetzten Wassers bei den Kontrollarbeiten keine Verschmutzung der Gewässer nach Wasserhaushaltsrecht entsteht. Das kann am zweckmäßigsten geschehen, indem

¹ Zur Sachkunde über die Verhütung von Arbeitsunfällen gehören insbesondere Kenntnisse über

1. die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften einschl. der Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler,
2. DIN 31001 Teil 1, DIN 11000 und DIN 11001 Teil 6,
3. die Druckbehälterverordnung

- nur gereinigte, mit sauberem Wasser gefüllte Geräte zur Kontrolle zugelassen werden,
- das verwendete Wasser vollständig aufgefangen und in das kontrollierte Gerät zurückgegeben wird.

Die unter dem Punkt 1.3 aufgeführten Kontrollausrüstungen für Feldspritzgeräte werden hier nicht aufgeführt, da sie durch die Richtlinie 1.-3.1.2 ersetzt worden sind. Zu den Kontrollausrüstungen gehören ein Rinnenprüfstand zur Ermittlung der Querverteilung, Prüfeinrichtungen zur Messung des Pumpenvolumenstromes und zur Überprüfung von Durchflussmessern, eine Manometerprüfeinrichtung, Hilfsmittel zur Überprüfung des Düsenanstell- und -einstellwinkels, zwei Meßzylinder, Spezialrechenschieber, Drehzahlmeßgerät und Stoppuhr.

2 Durchführung der Gerätekontrollen

Die Gerätekontrollen sind nach den „Richtlinien des Pflanzenschutzdienstes für die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ und - soweit mit der örtlich zuständigen Berufsgenossenschaft vereinbart - den „Hinweisen zum Arbeitsschutz“ (Anlage 10)² durchzuführen.

Die Pflanzenschutzgerätekontrolle ist für alle Feldspritz- und Sprühgeräte offen, unbeschadet einer Eintragung in die Pflanzenschutzgeräteleiste.

3 Kontrollbericht und Dosieranleitung

Das Ergebnis der Kontrolle jedes Gerätes ist in einem schriftlichen Kontrollbericht nach Anlage 3 für Feldspritzgeräte mindestens dreifach aufzuzeichnen. Die Dosierdaten (Düsenausstoß, Spritzdruck) sind zu überprüfen und festzuhalten. Je nach Bedarf ist eine Dosieranleitung in Form einer Dosiertabelle zu erstellen.

Vom Kontrollbericht und ggf. der Dosiertabelle wird je eine Ausfertigung dem Gerätebesitzer und - wenn entsprechende Vereinbarungen getroffen wurden - der zuständigen Pflanzenschutzdienststelle ausgehändigt. Die Kontrollbetriebe haben jeweils eine Durchschrift 10 Jahre aufzubewahren.

Die Formulare können - wenn entsprechende Vereinbarungen getroffen wurden - vom Pflanzenschutzdienst abgegeben werden. Soweit vereinbart, wird das Ergebnis der Kontrolle jedes Gerätes nach den „Hinweisen zum Arbeitsschutz“ in einem schriftlichen Kontrollbericht¹⁾ aufgezeichnet.

² Herausgegeben von den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften

4 Vergabe von Kontrollplaketten

Die Betriebe dürfen Kontrollplaketten nur an solchen Pflanzenschutzgeräten anbringen, die den in den „Richtlinien zur Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ genannten Mindestanforderungen entsprechen. Die Plakette sollte grundsätzlich gut sichtbar auf der in Fahrtrichtung rechten Seite des kontrollierten Gerätes angebracht werden. Werden auch die „Hinweise zum Arbeitsschutz“ angewendet, soll eine Plakette nur vergeben werden, wenn auch sie erfüllt sind.

Die Kontrollplaketten können - wenn entsprechende Vereinbarungen getroffen wurden - vom Pflanzenschutzdienst zur Verfügung gestellt werden. Vom Pflanzenschutzdienst abgegebene, nicht benötigte Plaketten sind am Ende eines Jahres unaufgefordert zurückzugeben.

5 Kontrollentgelt

Für die Kontrolle wird ein Entgelt erhoben, dessen Rahmen von der nach Landesrecht zuständigen Behörde nach Anhörung von Vertretern der Kontrollbetriebe jährlich und landeseinheitlich festgelegt werden kann.

4.1.1.3. Technische Anforderungen für Feldspritzgeräte

Nicht nur die Rahmenbedingungen für die Durchführung, sondern auch die von den zur Kontrolle vorgestellten Feldspritzgeräten zu erfüllenden technischen Anforderungen wurden durch den Teil III des BBA-Merkblattes Nr. 44 „Richtlinien zur Kontrolle von Feldspritzgeräten“ bundesweit vereinheitlicht und aktualisiert. Aktualisierung bedeutete in diesem Fall Anpassung an die vorstehend erwähnten, von der BBA veröffentlichten technischen Merkmale.

Als Beispiel von den 9 zu kontrollierenden Punkten bzw. Bauteilen sei unter Ziffer 2 die Pumpe herausgegriffen. Während in der 2. Auflage des BBA-Merkblattes 44 konkret gefordert war, daß ein Volumenstrom von 5 l/min je Meter Arbeitsbreite erreicht werden muß, gibt die 3. Auflage an gleicher Stelle vor, daß der Volumenstrom der Pumpe auf den Bedarf des Gerätes abgestimmt sein muß. Der 5-l/min-Ausstoß wird lediglich als Richtwert genannt.

Damit wurde der inzwischen fortgeschrittenen Düsentechnik sowie dem Praxistrend zu geringerem Wasseraufwand Rechnung getragen. Bei 200 l/ha Wasseraufwand und

6 km/h Fahrgeschwindigkeit werden eben nur 2 l/min Volumenstrom je Meter Gestängebreite benötigt.

4.1.1.4. Plaketten und Berichtsbögen

Zwecks Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an der Kontrolle dienten bundesweit standardisierte Kontrollplaketten. In Anlage 2 zum BBA-Merkblatt Nr. 44 wurden vier kreisrunde Plaketten mit 75 mm Durchmesser als Muster vorgeschlagen. Auch die jährlich wechselnden Plakettenfarben waren vorgegeben. Die Plaketten- und Schriftfarben wurden so gewählt, daß im Einfarbindruck gearbeitet werden konnte und sich die Plaketten vom Vor- und Folgejahr deutlich unterschieden. Die freien Innenräume auf den Plaketten konnten für Embleme genutzt werden.

Als Anlage 3 war im BBA-Merkblatt Nr. 44 weiterhin ein Berichtsbogen-Formblatt für die Erfassung der Kontrollergebnisse enthalten. Es diente mit seinen 10 Kontrollpunkten dem Kontrollpersonal als Arbeitsanleitung und Registrierzettel zugleich. Bei der Gestaltung wurde Wert darauf gelegt, daß möglichst viel anzukreuzen und nur wenig auszufüllen war.

Die Formularsätze waren im Format DIN A4 für das Durchschreibeverfahren vorgesehen. Neben dem Original für den Gerätehalter gab es je eine Durchschrift für den Kontrollbetrieb und den amtlichen Pflanzenschutzdienst. In der Mehrzahl der Bundesländer wurden die Formulare vom amtlichen Pflanzenschutzdienst beschafft und den Kontrollbetrieben nach Bedarf zur Verfügung gestellt. Der amtliche Pflanzenschutzdienst registrierte für jeden Kontrollbetrieb die abgegebenen Berichtsbogennummern und wurde dadurch in die Lage versetzt, jeden vorliegenden Berichtsbogen einem bestimmten Kontrollbetrieb zuzuordnen. In der Regel waren die benutzten Berichtsbögen von allen Kontrollbetrieben zum Jahresende an die zuständigen Pflanzenschutzdienststellen zurückzugeben. Dort konnten sie für statistische Zwecke genutzt werden.

4.1.2. Abgeleitete Ländervorschriften

Das BBA-Merkblatt Nr. 44 in der Fassung der 3. Auflage von 1990 dient mittlerweile den meisten Bundesländern als Grundlage für die Durchführung der Kontrolle der Ge-

räte für Flächenkulturen. Auf seiner Grundlage wurde durch die BBA ein Musterentwurf vorgelegt, der die Basis der jeweiligen Ländervorschriften bilden sollte.

4.2. Neue, weiterentwickelte Prüfeinrichtungen

Ende der 80er Jahre standen für die Durchführung der Kontrolle Prüfeinrichtungen zur Verfügung, die zum Teil zwei Jahrzehnte alt waren. Eine Prüfstation umfaßte üblicherweise einen Rinnenprüfstand zur Messung der Querverteilung, ein Schwebekörper-Durchflußmeßgerät zur Erfassung des Volumenstromes der Pumpe, ein Manometerprüfgerät und diverse kleinere Zusatzeile, wie z.B. Drehzahlmesser, Meßzylinder und Einstellschlüssel für die Düsen.

Bei der Querverteilungsmessung erfolgte die Beurteilung der Ergebnisse rein visuell durch Vergleich der einzelnen Meßzylinderfüllstände. Außerdem stießen die 10 bis 12 m breiten Rinnenprüfstände bei kontinuierlich zunehmenden Spritzgestänge-Arbeitsbreiten immer häufiger an ihre Leistungsgrenzen. Bereits bei 15-m-Gestängen mußte mit erheblichem Zeitaufwand zweimal mit dem Feldspritzgerät herangefahren und gemessen werden. Hinzu kam, daß zahlreiche Kontrollbetriebe den 1989 bei 12 m Meßbreite ca. 12.000 DM teuren Rinnenprüfstand aus Kostengründen gemeinsam angeschafft und genutzt hatten. Diese Tatsache hatte zur Folge, daß er relativ häufig unter erheblichem Zeitaufwand auf- und abgebaut und transportiert werden mußte. Letzteres um so häufiger, als mehr und mehr Kontrollbetriebe nicht nur stationär in ihren Stammsitzen, sondern zusätzlich über mehrere Kontrollorte rotierend die Kontrolle anboten. Vor diesem Hintergrund sowie in Erwartung der gesetzlichen Pflichtkontrolle, die reproduzierbare und justitiable Meßergebnisse voraussetzte, kam es Anfang der neunziger Jahre zur technischen Weiterentwicklung von Prüfeinrichtungen.

Insbesondere die Entwicklung von elektronischen Querverteilungsmeßsystemen wurde forciert. Sowohl in der Universität Münster als auch im schwedischen Upsala entstanden auf Schienen fahrbare Meßeinrichtungen, die leicht und schnell auf- und abbaubar und durch einfache Schienenverlängerung an beliebige Spritzgestänge-Arbeitsbreiten anpaßbar sein sollten. Nach etwa dreijähriger Erprobungs- und Verbesserungsphase sowie

anschließender amtlicher Geräteprüfung durch die Biologische Bundesanstalt wurden zwei Systeme anerkannt:

1. der von LH-Agro vertriebene „Sprimas MS MOB“ und
2. der von Hardi vertriebene „Spray Scanner“

Beide Systeme bestehen im wesentlichen aus einem Meßwagen, der sich unterhalb des zu kontrollierenden Spritzgestänges auf Aluminiumschienen selbständig fortbewegt.

Das Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis der BBA Teil 6 „Anerkannte Pflanzenschutzgeräte“ enthält in der 45. Auflage 1997/98 folgende technische Kurzbeschreibungen:

- Prüf-Nr. G 1406-94
Rinnenprüfstand „SPRIMAS MS MOB“, auf Schienen fahrbare Meßeinrichtung, 24 m Arbeitsbreite, 10 Meßrinnen aus Aluminium auf einem Gehäuse aus Stahlnormprofilen (lackiert) (100 mm Rinnenbreite, 97 mm Rinnentiefe und 1500 mm Rinnenlänge), 10 Meßeinheiten bestehend aus Einlauftrichter, Meßzylinder, Ultraschallsensor, Magnetventil und Steuerventil, 2 Eingabetasten für „An“/„Aus“, „Meßsystem positionieren“, „Zylinder entleeren“ und „Störung“, in einem wassergeschützten Gehäuse (Schutzart IP 65), RS-232-Schnittstelle zur Datenübertragung und Auswertesoftware für einen PC
- Prüf-Nr. G 1281
Düsenprüfstand „Hardi Spray Scanner“, auf Schienen fahrbare Meßeinrichtung, 24 m Arbeitsbreite, 8 Meßrinnen in einem Gehäuse aus Edelstahl (100 mm Rinnenbreite und 1500 mm Rinnenlänge), 8 Meßzylinder (19,5 mm Innendurchmesser, 205 mm Höhe) aus Kunststoff mit Kontaktgebern für „Meßbeginn“ und „Meßende“ sowie Entleerungseinrichtung, Meßwertrechner und Flüssigkristallanzeigefeld

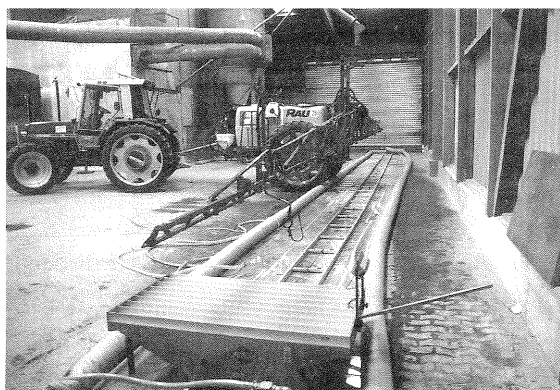


Abb. 18:
Hardi-Spray Scanner zur Querverteilungsmessung

Dem Trend zur über mehrere Kontrollorte wandernden Prüfstation Rechnung tragend, wurde von der Raiffeisen-Hauptgenossenschaft Hannover eine komplette, bewegliche Prüfstation in Form des Spritzgerätekontrollwagens „SKW“ geschaffen. Auch diese ist 1994 BBA-anerkannt und im vorgenannten BBA-Verzeichnis folgendermaßen beschrieben:

- Prüf-Nr. G 1457-94

Spritzgerätekontrollwagen Typ „SKW“, in einem Pkw-Anhänger untergebrachte Meßeinrichtungen wie Düsenprüfstand „Hardi Spray Scanner“ (Prüfungs-Nr. 1281), Durchflußmesser „Krohne K 180“ mit Nennweite DN 25 und DN 40, Prüfungsmanometer 0 bis 10 bar, Schalt- und Regelarmatur für die Betriebsartenwahl „Pumpenvolumenstrommessung“ und „Dosieranweisung mit Überprüfung eingebauter Durchflußmesser“, alle erforderlichen Schläuche und Schlauchanschlüsse sowie Adapter für die gängigsten Gerätearmaturen.

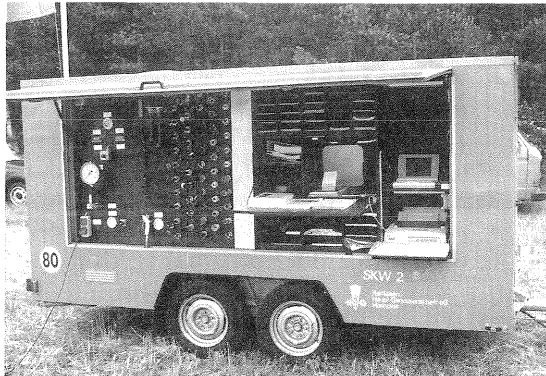


Abb. 19:
Spritzgerätekontrollwagen
„SKW“ mit kompletter Kontrollausrüstung

Im vorstehenden Steckbrief des Kontrollwagens wird die Pumpenvolumenstrommessung erwähnt. Auch in diesem Bereich ist der Stand der Technik fortgeschritten und hat die Schwebekörper-Durchflußmesser überholt. Dies vor allem deshalb, weil die Glaszylinder der genannten Meßgeräte in der Regel nicht druckfest waren, der Volumenstrom der Feldspritzgeräte-Pumpen aber bei 5,0 bar erfaßt werden mußte.

Zeitgemäße Volumenstrom-Meßinstrumente aus druckfesten Gehäusen und mit Flügel- oder Turbinenrad, sowie magnetisch-induktiv arbeitenden Meßwertgebern schufen Abhilfe und gewährleisteten eine hohe Meßgenauigkeit.

BBA-anerkannt wurden:

- Prüf-Nr. G 1434-94

Müller-Kontrollausrüstung Spraytest II und Spraytest III, Stahlblechtransportbehälter mit eingebautem Durchflußmesser (magnetisch, induk-

tiv arbeitender Meßwertgeber, „EURO-PIK, Typ 567“, Nennweite 25 mm), Meßbereich 10 bis 300 l/min, Kontrollmanometer mit Überdrucksicherung 0 bis 10 bar, Stromversorgung 220 V, Spraytest III zusätzlich mit Dosierwertrechner „Spraymat“ und Geschwindigkeitssimulator

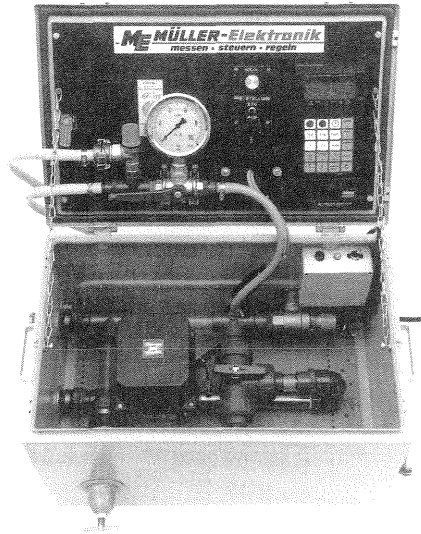


Abb. 20:
Kontrollausrüstung Spraytest III zur
Messung von Volumenstrom und Ma-
nometer-Anzeigegenauigkeit

- Prüf-Nr. G 1187-95
Durchflußmeßgerät „Rau-Prüfcheck 1“, Flügelrad-Durchflußmesser (achtflügelig, Meßbereich 20 bis 210 l/min, maximaler Betriebsdruck 20 bar) in Kunststoffgehäuse (22 mm Innendurchmesser der Flüssigkeitsleitung) mit abschraubbarem Sensor, Schnellschlußkupplungen 1“ und Anzeigegerät, Stromversorgung 12 V
- Prüf-Nr. G 1189-95
LH-Agro-Durchflußmesser, - wahlweise:
 - a) magnetisch, induktiv arbeitender Durchflußmesser (Meßbereich 10 bis 300 l/min),
 - b) Schaufelrad-Meßwertgeber (Meßbereich 25 bis 200 l/min), Durchflußmengenrechner, Geschwindigkeitssimulator, Manometer (Genauigkeitsklasse 1,0; 0 bis 10 bar, Teilung 0,05 bar, 160 mm Durchmesser, magnetisch-induktiv arbeitender Drehzahlmesser
- Prüf-Nr. G 1418-95
Schachtner-Durchflußmesser „Control C“ (Turbinenrad-Meßwertgeber, Nennweite 25 mm, Meßbereich 15 bis 190 l/min, Nenndruck 20 bar) zur Messung des Pumpenvolumenstromes im Rücklauf der jeweiligen Armatur.

Vorgenannte Durchflußmeßgeräte zeigen die Meßwerte digital an und sind in Verbindung mit einem elektronischen Dosierwertrechner in der Lage, neben der reinen Volumenstrommessung der Pumpe automatisch eine Dosieranleitung für den Gerätehalter zu liefern. Darüber hinaus können sie der Justierung der an den Feldspritzgeräten immer häufiger vorhandenen Durchflußmesser dienen. Aus diesem Grunde ist zu erwarten, daß sie sich mittelfristig in der Kontrollpraxis auf breiter Ebene durchsetzen.

Diese Annahme gilt auch für die genannten elektronischen Querverteilungsmeßgeräte, die bei zunehmenden Spritzgestänge-Arbeitsbreiten ökonomisch immer interessanter werden. Beispielsweise kostete 1997 ein konventioneller Rinnenprüfstand mit 24 m Meßbreite ca. 25.000 DM, während der Preis für einen Spray Scanner inclusive Software rund 21.000 DM plus Personalcomputer und Drucker betrug.

4.3. Entwicklung der Teilnahmequote im Zeitraum 1990 - 1993

Wie Tabell 5 verdeutlicht, hatte sich die freiwillige Teilnahmequote im Bundesdurchschnitt der alten Länder in den Jahren 1984 bis 1990 im Bereich von 15 bis 19 % eingependelt. Die zwischen den einzelnen Bundesländern unterschiedlich hohen Teilnahme-

quoten von z.B. 26 % in Niedersachsen und 4 % im Saarland änderten sich bis 1991 nicht.

Tabelle 5: Teilnahme an Kontrolle der Feldspritzgeräte in der Bundesrepublik

Teilnahmequote 1990 - 1993 in %				
	1990	1991	1992	1993
Bremen	0	0	0	0
Hamburg	0	0	0	0
Berlin	0	0	0	56
Schleswig-Holstein	21	22	36	33
Niedersachsen	27	26	43	55
- Oldenburg	12	11	40	77
- Hannover	31	29	44	49
Nordrhein-Westfalen	19	22	26	45
- Münster		20	27	45
- Bonn	24	26	24	46
Hessen	12	10	24	33
Rheinland Pfalz	7	7	25	53
Saarland	5	4	16	27
Baden-Württemberg	8	12	13	41
- Freiburg	14	14	19	34
- Karlsruhe	7	13	14	36
- Stuttgart	5	10	6	35
- Tübingen	17	19	28	71
Bayern	20	22	47	55
Mecklenburg-Vorpommern	-	-	11	44
Sachsen	-	-	-	47
Sachsen-Anhalt	-	-	-	45
Brandenburg	-	-	-	61
Thüringen	-	-	-	52
Bundesrepublik Deutschland	17	18	32	47

Der Gesetzgeber reagierte folgerichtig am 11. Juni 1992 in Form der 1. Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung und verpflichtete Verfügungsberechtigte, ihre im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen in Zeitabständen von 4 Kalenderhalbjahren durch amtliche oder amtlich anerkannte Kontrollstellen prüfen zu lassen. Dies hatte grundsätzlich bis zum 31.12.1993 zu geschehen. Zur Nutzung der vorgesehenen Übergangsfrist (siehe 5.1.1.) stieg die Teilnahmequote (Tabelle 5) in allen Bundesländern und folglich auch im Bundesdurchschnitt auf 32 % im Jahr 1992 und 47 % im Jahr 1993 drastisch an. Die neuen Bundesländer schafften

dabei bereits 1993 beeindruckende Quoten, was einerseits mit dem hohen Engagement des amtlichen Pflanzenschutzdienstes und der beteiligten Kontrollbetriebe sowie andererseits mit der günstigen Struktur von wenigen relativ großen Feldspritzgeräten zu begründen ist.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. F.-Otto Ripke
Landwirtschaftskammer Hannover
Pflanzenschutzamt
Wunstorfer Landstraße 9
30453 Hannover

5. Pflichtkontrolle für Feldspritzgeräte

Obligatory inspection of field sprayers

FRIEDRICH-OTTO RIPKE

5.1. Gesetzliche Grundlagen

Wie bereits im Kapitel 4 angesprochen, ermächtigt das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 (BGBl. I S. 1505) in § 30 Absatz 1 Nr. 3 den Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Verfügungsberechtigte und Besitzer zu verpflichten, im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte prüfen zu lassen. Von dieser Ermächtigung machte der Bundesminister vor dem Hintergrund der bis einschließlich 1991 mangelnden freiwilligen Beteiligung der Gerätehalter durch Verordnung der ersten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung im Artikel 1 am 11. Juni 1992 Gebrauch.

5.1.1. Pflanzenschutzmittelverordnung

Die geräterrelevante 1. Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 11. Juni 1992 (BGBl. I S. 1049) ist am 1. Juli 1992 in Kraft getreten. Gemäß § 7 haben Verfügungsberechtigte und Besitzer ihre im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen - außer Kleingeräten - in Zeitabständen von 4 Kalenderhalbjahren durch amtliche oder amtlich anerkannte Kontrollstellen prüfen zu lassen.

Die von der Kontrollpflicht ausgenommenen Kleingeräte sind laut Legaldefinition in § 5 Pflanzenschutzgeräte,

die von Hand oder durch verdichtetes Gas betrieben werden und ein Füllvolumen von höchstens 5 Litern, bei abgabefertig mit Treibgas versehenen Behältern von höchstens 1 Liter, haben oder

mit denen Pflanzenschutzmittel ausschließlich unter Ausnutzung der Schwerkraft ausgebracht werden und deren Füllvolumen bei Gießgeräten höchstens 20 Liter, bei Granulatstreugeräten höchstens 3 Liter, sonst höchstens 1 Liter beträgt und die nach ihrer Konstruktion von einer Person getragen werden.

Die Kontrollpflicht gilt nur für Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen, die mit einem horizontal ausgerichteten Spritz- oder Sprühgestänge ausgestattet sind, wie sie insbesondere im Ackerbau als Traktoranbau-, -aufbau- oder -anhängegerät oder als selbstfahrende Geräte verwendet werden. Derartige Pflanzenschutzgeräte - üblicherweise Feldspritzgeräte genannt -, die sich am 30.06.1993 in Gebrauch befanden, waren bis zum 31.12.1993 und danach regelmäßig

in dem vorgenannten Zweijahresabstand zur Kontrolle vorzustellen. Gerätehaltern, die freiwillig im Zeitraum zwischen dem 01.01.1992 und dem 30.06.1993 an der Feldspritzgerätekontrolle teilgenommen hatten, wurde eine Übergangsfrist für die erste Pflichtteilnahme bis zum 31.03.1996 eingeräumt. Davon wurde - wie in Tabelle 5 belegt - seitens der Praxis umfassend Gebrauch gemacht.

Die Verordnung erfaßt neben den in Gebrauch befindlichen Feldspritzgeräten aber auch Neu- und Importgeräte. Nach dem 30.06.1993 erstmals in Gebrauch genommene Neugeräte müssen spätestens bei Ablauf des sechsten Kalendermonates nach ihrer Ingebrauchnahme kontrolliert worden sein. Allerdings erstreckt sich die Kontrolle der Neugeräte lediglich auf die Pumpe, das Leitungssystem und die Düsen, während bei allen übrigen Geräten auch Antrieb, Rührwerk, Spritzflüssigkeitsbehälter, Armaturen, Filterung sowie Spritz- oder Sprühgestänge zu kontrollieren sind.

Gebrauchte Pflanzenschutzgeräte, die nach dem 30.06.1993 nach Deutschland eingeführt wurden bzw. werden, sind vor der ersten Ingebrauchnahme kontrollieren zu lassen.

Die Kontrolle darf nur von amtlichen oder amtlich anerkannten Kontrollstellen durchgeführt werden. Die erfolgreiche Teilnahme ist durch eine deutlich sichtbar am Feldspritzgerät untrennbar angebrachte Prüfplakette nachzuweisen. Mit der Anlage 4 gibt die Verordnung Form und Inhalt der Plakette bundeseinheitlich vor. Die Prüfplakette wird mit dem Ablauf des auf ihr angegebenen Kalenderhalbjahres ungültig.



Abb. 21:
Prüfplakette gem. § 7 Abs. 4 Pflanzenschutzmittelverordnung

Befindet sich an einem im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgerät, daß mit einer Prüfplakette versehen sein muß, keine gültige Prüfplakette, muß die nach Landesrecht zuständige Stelle für die Zeit bis zum Anbringen der erforderlichen Prüfplakette den Gebrauch des Pflanzenschutzgerätes untersagen.

5.1.2. Kontrollordnungen der Länder

Die im vorstehenden Kapitel erläuterte 1. Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung regelt - verkürzt ausgedrückt - bundesweit die Teilnahmepflicht an der Kontrolle von Feldspritzgeräten. Zur Durchführung der Kontrolle wird lediglich auf amtliche oder amtlich anerkannte Kontrollstellen hingewiesen. Im übrigen bleibt die Regelung des Verfahrens im Sinne von § 30 Absatz 2 des Pflanzenschutzgesetzes den Landesregierungen der Bundesländer überlassen. Aus diesem Grunde traten in der zweiten Jahreshälfte 1993 in nahezu allen Bundesländern Landesverordnungen über die amtliche Anerkennung von Kontrollstellen für Pflanzenschutzgeräte in Kraft. Mit nur geringfügigen Detailabweichungen zwischen den Bundesländern nennen die Verordnungen

- die Voraussetzungen für die amtliche Anerkennung von Kontrollstellen,
- die Rechte der Kontrollstellen sowie
- die Pflichten der Kontrollstellen.

Im Einzelnen kann eine Kontrollstelle auf Antrag anerkannt werden, wenn fachlich geeignetes Personal und die notwendigen Prüfeinrichtungen vorhanden sind. Alle Bundesländer fordern vom Kontrollpersonal fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten über die pflanzenschutztechnischen Anforderungen sowie über Funktion und Einstellung der Pflanzenschutzgeräte. In der

Regel wird ein Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten sowie regelmäßige Fortbildung und eine abgeschlossene fachbezogene Berufsausbildung verlangt.

Zur notwendigen betrieblichen Ausrüstung gehören Prüfeinrichtungen, die eine fachgerechte Prüfung nach den hierfür maßgeblichen technischen Vorschriften gewährleisten. In bezug auf Umfang und Meßgenauigkeit wird auf die BBA-Richtlinie 1-3.1.1 verwiesen (siehe Kapitel 5.2.2) und damit ein bundeseinheitlicher Standard sichergestellt. Die Meßgenauigkeit der Prüfeinrichtungen ist mindestens alle 2 Jahre prüfen zu lassen.

Schließlich müssen auch die Kontrollorte bestimmten Anforderungen genügen - nämlich Schutz vor Witterungseinflüssen bieten und wasserrechtlichen Anforderungen genügen. Letzteres bedeutet für die Praxis, daß das bei der Kontrolle benutzte Wasser aufzufangen und dem kontrollierten Feldspritzgerät wieder mitzugeben ist. Im Hinblick auf den erforderlichen Windschutz besteht keine generelle Pflicht zur Messung der Querverteilung in geschlossenen Hallen. Gleichwohl wird eine entsprechende Verfahrensweise in den meisten Bundesländern angestrebt. Zu den Pflichten der Kontrollbetriebe gehört weiterhin die Verwendung der bundeseinheitlichen Kontrollplakette und des Berichtsbogens.

Tieferegehende Detailvorgaben werden in den sogenannten Kontrollordnungen der Bundesländer geregelt. Dabei handelt es sich in der Regel um Verwaltungsvorschriften, die Aussagen über den Bezug und die Registrierung von Kontrollplaketten und Berichtsbögen, über die Höhe des Kontrollentgeltes und schließlich über die technischen Anforderungen an die Feldspritzgeräte, d.h. über die Voraussetzungen der Plakettenvergabe enthalten. In diesem Punkt beziehen sich alle betroffenen Bundesländer auf die in BBA-Richtlinie 1-3-2-1 (siehe Kapitel 5.2.3) zusammengefaßten technischen Merkmale.

5.2. Organisation und Durchführung

5.2.1. BBA-Musterentwürfe und bundeseinheitliche Abstimmung

Wie bereits erwähnt, ist die Durchführung der amtlichen Kontrolle von Feldspritzgeräten Ländersache. Um vor dem Hintergrund der föderativen Struktur der Bundesrepublik Deutschland auf Bundesebene Einheitlichkeit gewährleisten zu können, hat sich eine Arbeitsgruppe aus Fachreferenten und Experten der Bundesländer und der Biologischen Bundesan-

stalt für Land- und Forstwirtschaft bereits 1992 mit der Harmonisierung der notwendigen Ländervorschriften befaßt. Im Hinblick auf Anerkennungs- und Kontrollordnungen konnte auf die 3. Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 zurückgegriffen werden. Redaktionelle Anpassungen an die gesetzliche Pflichtkontrolle wurden problemlos und zügig erledigt und kommen in den einschlägigen Verordnungen und Kontrollordnungen der Länder zum Ausdruck. Zeit- aufwendiger und im inhaltlichen Detail schwieriger gestalteten sich die Diskussionen um Art, Umfang und Meßgenauigkeit der erforderlichen Prüfeinrichtungen sowie um die technischen Anforderungen an die zu kontrollierenden Feldspritzgeräte selbst. Zur erfolgreichen Einigung kam es schließlich in Form der beiden BBA-Richtlinien 1-3.1.1 und 1.3.2.1, die in ihrer aktuellen Fassung vom Dezember 1996 nachfolgend vollständig wiedergegeben werden.

5.2.2. BBA-Richtlinie 1-3.1.1

Vorbemerkung

Kontrollausrüstungen, die für die Prüfung im Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte in amtlichen oder amtlich anerkannten Kontrollstellen eingesetzt werden, müssen die in dieser Richtlinie aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Für die BBA-Anerkennung werden diese Anforderungen bei der Prüfung zugrunde gelegt.

1. Prüfeinrichtungen zur Messung der Gleichmäßigkeit der Querverteilung bei Pflanzenschutzgeräten für Flächenkulturen

Zur Messung der Gleichmäßigkeit der Querverteilung ist ein Prüfstand mit 100 mm Rinnenteilung und mindestens 80 mm Rinnentiefe, gemessen zwischen Oberkante und tiefster Stelle, zu verwenden. Die Messung eines 12 m breiten Gestänges muß in einem Durchgang möglich sein.

- Rinnenprüfstände müssen mindestens 1,5 m tief sein. Die Rinnenteilung ist mit einer Genauigkeit von $\pm 2,5$ mm einzuhalten. Die Einhaltung dieser Toleranz ist im aufgebauten Zustand jeweils vor Beginn der Kontrolle mittels geeigneter Hilfsmittel, z.B. einer Schablone, zu überprüfen. Die Meßzylinder müssen von gleicher Art und Größe sein und ein Fassungsvermögen von mindestens 500 ml haben. Die Skalenteilung darf maximal 10 ml betragen. Der Fehler darf nicht größer als 10 ml oder 2 % des Meßwertes sein.
- Prüfstände mit Rinnenmeßwagen und elektronischer Meßwernerfassung müssen die Rinnenteilung mit einer Genauigkeit von ± 1 mm einhalten. Die Positionierung des Meßwagens muß beim schrittweisen Durchfahren der Meßstrecke mit einer Genauigkeit von ± 20 mm erfolgen. Der Fehler bei der Messung des Volumenstroms der Einzelrinnen darf bei einem Volumenstrom von 300 ml/min nicht größer als 4 % sein. Die Gebrauchsanleitung muß Angaben zur Kalibrierung des Prüfstandes enthal-

- Prüfstände anderer Bauart können eingesetzt werden, wenn sie mindestens die gleiche Meßgenauigkeit erzielen.

2. Prüfeinrichtungen zur Messung von Flüssigkeitsströmen

Der Meßbereich muß an die Meßaufgabe angepaßt sein. Die Anzeige muß justierbar sein. Anschlußstücke für verschiedene Pflanzenschutzgerätefabrikate sind bereitzuhalten.

2.1 Prüfeinrichtung zur Messung des Pumpenvolumenstromes

Der Fehler von Meßgeräten zur Prüfung des Pumpenvolumenstromes darf nicht größer als 2 % des Meßwertes oder 2 l/min sein.

2.2 Prüfeinrichtung zur Prüfung von Durchflußmessern

Der Fehler von Meßgeräten zur Prüfung von Durchflußmessern, die für die Dosierung eingesetzt werden, darf nicht größer als 1,5 % des Meßwertes sein.

3. Manometerprüfeinrichtungen

Prüfmanometer müssen einen Mindestdurchmesser von 100 mm aufweisen und geeicht sein. Falls sie für Messungen direkt mit dem Pflanzenschutzgerät gekoppelt werden, müssen sie gedämpft und mit einer Überdrucksicherung versehen sein. Meßbereich, Skalenteilung und Genauigkeit richten sich nach dem Spritzdruckbereich, in dem die zu überprüfenden Druckmeßgeräte eingesetzt werden, und sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Spritzdruckbereich [bar]	<u>Mindestanforderungen an Prüfmanometer</u>			
	Skalenteilung max. [bar]	Genauigkeit [bar]	erforderliche Güteklasse nach DIN 16005	bei Meßbereich bis [bar]
0 - 6	0,1	0,1	1,6	6
			1,0	10
			0,6	16
6 - 16	0,2	0,25	1,6	16
			1,0	25
> 16	1,0	1,0	2,5	40
			1,6	60
			1,0	100

4. Prüfeinrichtungen zur Messung des Einzeldüsenausstoßes bei Spritz- und Sprühgeräten für Raumkulturen

Der Flüssigkeitsausstoß aller Düsen muß in Meßzylindern mit einem Meßbereich bis 2 l, einer Skalenteilung von 20 ml und einer Fehlergrenze von maximal 20 ml verlustfrei aufgefangen werden. Die Anzahl der Meßzylinder muß sich nach den zu prüfenden Pflanzenschutzgeräten richten. Für Sprühgeräte im Weinbau reichen oft 10, bei Geräten für Hopfen können 20 Meßzylinder erforderlich sein. Prüfstände

de anderer Bauart können eingesetzt werden, wenn sie mindestens die gleiche Meßgenauigkeit erzielen.

5. Meßzylinder zur Kalibrierung

Für die Prüfung und Kalibrierung von Volumenmeßgeräten müssen Meßzylinder eine Konformitätsbescheinigung haben und den Angaben in der folgenden Tabelle entsprechen.

Volumen	Skalenteilung	Fehlergrenze
2000 ml	20 ml	± 10 ml
1000 ml	10 ml	± 5 ml
500 ml	5 ml	$\pm 2,5$ ml
100 ml	1 ml	$\pm 0,5$ ml

Erläuterung: Werden Meßzylinder mit Konformitätsbescheinigung zur Kalibrierung bereitgehalten, so kann auf den Einsatz geeichter oder mit Konformitätsbescheinigung versehener Meßzylinder in den Prüfständen nach Nr. 1 und 4 verzichtet werden.

6. **Hilfsmittel** zur Prüfung des Düsenstellwinkels bei Spritz- und Sprühgeräten für Flächenkulturen mit einer Genauigkeit von mindestens 2° .

7. **Hilfsmittel** zur Prüfung des Düsenstellwinkels bei Spritz- und Sprühgeräten für Raumkulturen mit einer Genauigkeit von mindestens 2° .

5.2.3. BBA-Richtlinie 1-3.2.1

Vorbemerkung

Die Prüfung in Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen auf Einhaltung der Anforderungen nach § 24 des Pflanzenschutzgesetzes erfolgt bei der Kontrolle anhand der folgenden Merkmale.

Die Merkmale sind nach Pflanzenschutzgerätebaugruppen geordnet und entsprechend nummeriert. Im Anschluß an jedes Merkmal werden Hinweise und/oder Beispiele zu geringen Mängeln gegeben. Die Aufzählung der geringen Mängel muß nicht immer vollständig sein, gibt aber den Rahmen für den Ermessensspielraum vor. Die Angabe „Geringe Mängel: keine“ weist darauf hin, daß es bei diesem Merkmal keine geringen Mängel gibt.

Bei geringen Mängeln kann die Kontrollplakette vergeben werden, wenn sich der Besitzer verpflichtet, die Mängel **unverzüglich** zu beseitigen.

Für die Prüfung von Geräten nach § 7 Abs. 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung (bis sechs Monate nach der Ingebrauchnahme) sind nur die Merkmale zu

2. Pumpe

6. Leitungssystem

9. Düsen

anzuwenden. Bei Neugeräten mit einem Spritzgestänge, das von der BBA als Geräteteil anerkannt wurde oder Bestandteil eines anerkannten Komplettgerätes ist (Düsen können auch durch andere BBA-erkannte Düsen entsprechend der Ge-

rätmatrix ersetzt sein), kann auf die Messung der Querverteilung nach Merkmal K.9.3 verzichtet werden, wenn der Gerätehersteller einen Geräteschein mit allen wichtigen Kenndaten des Gerätes mitliefert.

Das Ergebnis der Prüfung ist in einem Kontrollbericht nach dem Muster der Anlage 1 festzuhalten. Wird die Prüfung nach § 7 Abs. 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung bei Vorliegen der genannten Voraussetzungen ohne die Messung der Querverteilung durchgeführt, so ist das Ergebnis der Prüfung auf dem mit dem Geräteschein kombinierten Kontrollbericht entsprechend dem Muster der Anlage 2 festzuhalten.

1. Antrieb

K.1.1 Der Antrieb darf in seiner Funktion nicht durch Verschleiß oder Defekt beeinträchtigt sein.

Erläuterung: Antriebselemente wie Gelenkwelle, Kette, Kettenräder, Keilriemen, Getriebe usw. sind zu prüfen.

Geringe Mängel: leichter Verschleiß der Antriebselemente, schlechte Schmierung der Kette, Keilriemen leicht beschädigt, zu geringe Keilriemenspannung.

2. Pumpe

K.2.1 Der Volumenstrom von Pumpen, die den Flüssigkeitsstrom für die Düsen liefern, muß auf den Bedarf des Gerätes abgestimmt sein.

Erläuterung: Die Messung erfolgt mit einer Meßeinrichtung, die der Richtlinie

1-3.1.1 des Teils VII der Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt entsprechen muß. Der Bedarf des Gerätes ergibt sich aus dem im bestimmungsgemäßen Betriebsdruckbereich maximalen Flüssigkeitsausstoß der verwendeten Düsen und einem zusätzlichen Volumenstrom bei Vorhandensein eines hydraulischen Behälterrührwerks gemäß folgender Tabelle:

<u>Behälterinnenvolumen</u>	<u>zus. Volumenstrom</u>
bis 1000 l	5 % des Behälterinnenvolumens
über 1000 bis 2000 l	60 l/min
über 2000 l	3 % des Behälterinnenvolumens

Geringe Mängel: keine

K.2.2 Durch die Pumpe verursachte Pulsationen müssen gedämpft sein.

Geringe Mängel: keine

K.2.3 Die Überdrucksicherung muß funktionsfähig sein.

Erläuterung: Die Funktionsfähigkeit der Überdrucksicherung muß auch bei Verstopfung eines evtl. nachgerüsteten Druckfilters gewährleistet sein.

Geringe Mängel: keine

K.2.4 Die Pumpe muß dicht sein.

Erläuterung: Sie darf nicht tropfen.

Geringe Mängel: keine

3. Rührwerk

- K.3.1 Es muß eine gut sichtbare Umwälzung des Behälterinhaltes im Spritzbetrieb bei Zapfwellen-Nenndrehzahl und bei halber Füllung erzielt werden.
Erläuterung: Es ist auf richtigen Einbau der Rührwerkteile und bei hydraulischem Rührwerk auf zusätzlichen Volumenstrom gemäß Merkmal K.2.1 zu achten.
Geringe Mängel: keine

4. Spritzflüssigkeitsbehälter

- K.4.1 Der Behälter und die Verschlusseinrichtungen müssen dicht sein.
Geringe Mängel: keine
- K.4.2 Sofern über den Behälterdom befüllt wird, muß ein Einfüllsieb vorhanden sein.
Geringe Mängel: keine
- K.4.3 Es muß ein Druckausgleich gewährleistet sein.
Geringe Mängel: keine
- K.4.4 Es muß eine Füllstandsanzeige vorhanden und gut ablesbar sein.
Geringe Mängel: trüber, schwach durchsichtiger Füllstandsschlauch, Schwimmer schlecht sichtbar, Skala teilweise durch Schläuche verdeckt
- K.4.5 Die Spritzflüssigkeit muß beim Entleeren gezielt aufgefangen werden können.
Geringe Mängel: schwergängiger Ablaßhahn, schlecht verlegter Schlauch behindert das Auffangen
- K.4.6 Bei Behälterfülleinrichtungen muß ein Zurücklaufen der Spritzflüssigkeit ausgeschlossen sein.
Geringe Mängel: keine
- K.4.7 Einspülvorrichtungen von Geräten, die nach dem 01.01.1989 gebaut wurden, müssen ein Schutzgitter mit höchstens 2 cm Maschenweite haben.
Geringe Mängel: keine
- K.4.8 Einspülvorrichtungen müssen funktionsfähig sein.
Geringe Mängel: keine
- K.4.9 Kanisterspüleinrichtungen müssen funktionsfähig sein.
Geringe Mängel: keine

5. Armaturen

- K.5.1 Alle Meß-, Schalt- und Druckeinstelleinrichtungen müssen dicht sein und einwandfrei funktionieren.
Geringe Mängel: Schalt- oder Einstelleinrichtungen schwergängig, aber in der Funktion nicht beeinträchtigt
- K.5.2 Die Druckeinstelleinrichtungen müssen den Betriebsdruck bei gleichbleibender Betriebsdrehzahl einhalten.
Erläuterung: Dazu gehört auch, daß sie den Betriebsdruck nach Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes wieder erreichen.
Geringe Mängel: Veränderungen des Betriebsdruckes um bis zu 5 %

- K.5.3 Die zu einer einwandfreien Dosierung erforderlichen Armaturen sowie die Schalteinrichtungen müssen so angebracht sein, daß sie vom Gerätebetreiber bei der Arbeit jederzeit ohne Schwierigkeiten abgelesen und betätigt werden können; ein Wenden des Kopfes und des Oberkörpers ist dabei zumutbar.

Geringe Mängel: Teilbreitenschaltung ungünstig angeordnet und daher nicht gut zu erreichen, geringe Vibrationen des Zeigers des Manometers

- K.5.4 Druckmeßgeräte müssen hinsichtlich des Meßbereiches dem Verwendungszweck entsprechen.

Geringe Mängel: keine

- K.5.5 Druckmeßgeräte müssen im Spritzdruckbereich mindestens der Güteklasse 2,5 (DIN 16005) genügen.

Erläuterung: Die Prüfung der Genauigkeit des Druckmeßgerätes erfolgt mit Hilfe einer Manometerprüfeinrichtung, die der Richtlinie 1-3.1.1 des Teils VII der Richtlinie für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt entsprechen muß. Güteklasse 2,5 nach DIN 16005 entspricht folgenden Fehlergrenzen:

<u>Spritzdruckbereich bis ... [bar]</u>	<u>max. Fehler [bar]</u>
5	0,125
6	0,15
10	0,25
16	0,4

Geringe Mängel: Anzeigefehler bis zu 3 % des Bereichsendwertes

- K.5.6 Manometer müssen einen Gehäuse-Mindestdurchmesser von 60 mm haben.

Geringe Mängel: keine

- K.5.7 Die Anzeige des Druckmeßgerätes muß bis 5 bar eine Teilung von höchstens 0,2 bar aufweisen.

Geringe Mängel: keine

- K.5.8 Weitere Betriebsmeßeinrichtungen, insbesondere Durchflußmesser für die Ermittlung des Düsenausstoßes, dürfen im praxisüblichen Arbeitsbereich eine Abweichung von maximal 5 % vom Meßwert aufweisen.

Erläuterung: Ein ggf. vorhandener Durchflußmesser ist mit der Prüfeinrichtung nach Richtlinie 1-3.1.1 des Teils VII der Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt im eingebauten Zustand zu prüfen. Hierfür kann eine vorgeschaltete Kontrollarmatur, die aus separatem Rücklauf, Zuleitung zur Pflanzenschutzgeräteamatur, Druckeinstellventil, Druckmeßgerät, Durchflußmeßgerät und Überdrucksicherung besteht, zweckmäßig sein.

Geringe Mängel: keine

- K.5.9 Eine zentrale Abschalteinrichtung muß vorhanden und funktionsfähig sein.

Geringe Mängel: keine

6. Leitungssystem

- K.6.1 Das Leitungssystem muß dicht und so ausgelegt sein, daß alle Düsen ausreichend und gleichmäßig mit Flüssigkeit versorgt werden.
Erläuterung: Leitungen und Anschlüsse sind beim maximal erreichbaren Druck, aber höchstens 10 bar, zu prüfen. Sie dürfen nicht tropfen.
Geringe Mängel: keine
- K.6.2 Schläuche dürfen keine Knick- und Scheuerstellen aufweisen.
Geringe Mängel: geringe Scheuerstellen, die das Gewebe des Schlauches noch nicht erreicht haben
- K.6.3 Schläuche dürfen im betriebsbereiten Zustand nicht im Spritzstrahlbereich hängen.
Geringe Mängel: keine

7. Filterung

- K.7.1 In den Saug- und Druckleitungen muß jeweils mindestens ein Filter vorhanden sein. Die Filter müssen auch bei gefülltem Behälter gereinigt werden können, ohne daß mehr Flüssigkeit austreten kann, als sich im Filter und ggf. im Saugschlauch befindet.
Erläuterung: Düsenfilter gelten hierbei nicht als Filter in Druckleitungen. Die Filtereinsätze sind auf Abdichtung und Beschädigung zu prüfen.
Geringe Mängel: geringe Beschädigung der Dichtung, aber keine her austropfende Flüssigkeit
- K.7.2 Filtereinsätze müssen auswechselbar sein.
Geringe Mängel: keine

8. Spritzgestänge

- K.8.1 Es muß in allen Richtungen stabil sein, d.h. im Spritzbetrieb keine größeren ungewollten Schwankungen haben und darf nicht mechanisch verformt oder in den Gelenken ausgeschlagen sein.
Geringe Mängel: geringe Verformungen des Gestänges, die die Ausrichtung der Düsen nicht beeinflussen
- K.8.2 Hindernisausweicheinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung müssen wirksam sein.
Geringe Mängel: selbsttätige Rückstellung erfolgt aufgrund z.B. schlechter Schmierung nur langsam
- K.8.3 Die Düsen müssen einen einheitlichen Abstand voneinander und von der Zielfläche haben.
Erläuterung: Düsenkörper dürfen beim Zusammenfallen des Gestänges nicht verdreht oder verschoben werden. Differenzen der Abstände zwischen den Düsen und der Zielfläche bis zu 10 cm sind zulässig.
Geringe Mängel: keine
- K.8.4 Geräteteile dürfen nicht bespritzt werden.
Geringe Mängel: keine
- K.8.5 Bei Spritzgestängen mit einer Arbeitsbreite größer oder gleich 10 m müssen die Zerstäuber an den Gestängeenden vor Beschädigung durch Bodenkontakt, z.B. durch Abstandhalter, geschützt sein.
Geringe Mängel: deformierter Abstandhalter

- K.8.6 Spritzgestänge mit Arbeitsbreiten über 6 m müssen in mindestens zwei Teilbreiten an- und abschaltbar sein.
Geringe Mängel: keine
- K.8.7 Höhenverstellrichtungen müssen funktionsfähig sein.
Geringe Mängel: keine
- K.8.8 Schwingungs- und Hangausgleichseinrichtungen müssen funktionsfähig sein.
Geringe Mängel: keine

9. Düsen

- K.9.1 Alle gleichzeitig verwendeten Düsen, einschließlich der zugehörigen Tropfstoppventile und gegebenenfalls Filter, müssen nach Typ und Größe gleich sein.
Erläuterung: Es sollten Düsen verwendet werden, die von der BBA anerkannt sind. Bei Mehrfach-Düsenkörpern müssen die unterschiedlichen Düsensätze je für sich geprüft werden.
Geringe Mängel: keine
- K.9.2 Düsen dürfen nicht nachtropfen.
Erläuterung: Durch mehrmaliges Öffnen und Schließen der Abschaltrichtungen ist zu prüfen, ob die Düsen nicht länger als 5 s nach dem Zusammenbrechen des Spritzfächers nachtropfen.
Geringe Mängel: keine
- K.9.3 Die Querverteilung muß im voll überlappten Bereich gleichmäßig sein. Sie wird mit dem Variationskoeffizienten beurteilt. Dieser darf nicht größer als 10 % sein. Bis zum 31.12.1997 gilt als gleichwertiges Kriterium, daß nicht mehr als 8 % der Meßwerte mehr als 15 % vom Gesamtmittelwert abweichen dürfen.
Erläuterung: Die Messung der Querverteilung erfolgt mit einer Meßeinrichtung, die der Richtlinie 1-3.1.1 der Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt entsprechen muß. Vor Beginn der Messung der Querverteilung ist darauf zu achten, daß alle Düsen einwandfrei spritzen und richtig eingestellt sind. Die Messung der eingebauten Düsensätze erfolgt bei dem vom Gerätehalter angegebenen Betriebsdruck und praxisüblichen Abstand zur Meßfläche; in der Regel beträgt dieser bei Düsen mit 110/120° Spritzwinkel 50 cm. Wurden zur Mängelbehebung neue, BBA-erkannte Düsen (auch mehrere Düsensätze) eingebaut, ist keine erneute Messung der Querverteilung notwendig, wenn vorher mindestens eine Messung erfolgt ist.
Geringe Mängel: bis zu 12 % der Meßwerte weichen mehr als 15 % vom Mittelwert ab.

Kontrollstelle

Kontrollbericht Nr. 3013076

für Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen

Prüfung nach § 7 Abs. 2 PflSchMVO Prüfung nach § 7 Abs. 3 PflSchMVO Nachprüfung
 Prüfung auf Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften

Anschrift des Besitzers

Fabrikat bzw. Hersteller

Typ:

BBA-Code

Baujahr 19

Masch.-Nr.:

Anbaugerät

Aufbaugerät

Anhängegerät

Selbstfahrer

Privatgerät

Lohngerät

Gemeinschaftsgerät

Bemerkungen, Empfehlungen, ersetzte Teile, Reparaturen

Ergebnis der Prüfung nach evtl. Mängelbeseitigung Datum und Unterschrift des Prüfers

ohne geringe erhebliche Mängel Plakette

	Geräteausstattung	K	Mangel		Mangel	
			geringer Mangel	Mangel bzw. fehlt * falls vorhanden	Mangel beseitigt	geringer Mangel
1. Antrieb		K.1.1 Funktion				
2. Pumpe	Kolbenpumpe Membranpumpe Typ l/min bei bar	K.2.1 Volumenstrom K.2.3 Überdrucksich.			K.2.2 Pulsationen K.2.4 Dichtheit	
3. Rührwerk	mechanisch hydraulisch	K.3.1 Umwälzung				
4. Behälter	Nennvolumen l	K.4.1 Dichtheit K.4.3 Druckausgleich K.4.5 Entleerung K.4.7 Einfüllschleuse K.4.9 Kanister- spüleinrichtung	*		K.4.2 Einfüllsieb K.4.4 Skala K.4.6 Füllleinrichtung K.4.8 Funktion Einspül- vorrichtung	*
5. Armaturen		K.5.1 Funktion K.5.3 Betätigung K.5.5 Güteklasse K.5.7 Teilung K.5.9 Regelung	*		K.5.2 Druck K.5.4 Meßbereich K.5.6 Gehäuse K.5.8 Durchflußm.	*
6. Leitungssystem		K.6.1 Dichtheit K.6.3 Anbringung			K.6.2 Knickstellen	
7. Filterung		K.7.1 vorhanden			K.7.2 Einsätze	
8. Spritzgestänge	Arbeitsbreite m Düsenabstand cm Anzahl der Teilbreiten	K.8.1 Stabilität K.8.3 Abstand K.8.5 Abstandhalter K.8.7 Höhenverst.			K.8.2 Ausweicheinr. K.8.4 im Spritztrahli K.8.6 Teilbreiten K.8.8 Pendeleinr.	*
9. Düsen	Düsenanzahl Stück Düsenbezeichnung Düsenhersteller Anzahl der Meßwerte > 15 % Abweichung bzw. Variationskoeffizient	K.9.1 Typ, Größe K.9.5 Querverteilung			K.9.2 Tropfstopp	

Land/zuständige Dienststelle

Kontrollort (PLZ, Ort)

Geräteschein

Vom Hersteller auszufüllen

Hersteller: _____

Behälterenvolumen: _____ l

Pumpentyp: _____

Pumpenbauart: _____

Armaturtyp: _____

Anzahl der Teilbreiten: _____

mögliche Spritzgestänge: _____

Typ: _____ E-Nr.: _____

Ausführungen (Matrix): _____ Masch.-Nr.: _____

Baujahr 19 _____ BBA-anerkannt, Prüfnr. G- _____

Anbaugerät Aufbaugerät Anhängegerät Selbstfahrer

Privatgerät Lohngerät Gemeinschaftsgerät

Zusatzausstattung: _____

von der Kontrollstelle auszufüllen

Kontrollstelle: _____

Anschrift des Besitzers: _____

Kontrollbericht Nr. 5003479

für Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen
Prüfung nach § 7 Abs. 3 PflSchMVO

Bemerkungen, nachträgliche Änderungen: _____

Ergebnis der Prüfung nach evtl. Mängelbeseitigung

Datum und Unterschrift des Prüfers

ohne geringe erhebliche Mängel Plakette

	Geräteausstattung		geringer Mangel		Mangel bzw. fehlt		Mangel beseitigt		geringer Mangel		Mangel bzw. fehlt		Mangel beseitigt	
2. Pumpe	Leistung: _____ l/min bei _____ bar	K.2.1 Volumenstrom K.2.3 Überdrucksich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	K.2.2 Pulsationen K.2.4 Dichtheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Leitungssystem		K.6.1 Dichtheit K.6.3 Anbringung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	K.6.2 Knickstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Spritzgestänge	Bezeichnung: _____ Arbeitsbreite: _____ m Düsenabstand: _____ cm													
9. Düsen	Düsenanzahl: _____ Stück Düsenbezeichnung: _____ Düsenhersteller: _____ * Anzahl der Meßwerte > 15% Abweichung bzw. Variationskoeffizient	K.9.1 Typ, Größe K.9.3 Querverteilung * falls das Gerät nicht BBA-anerkannt ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	K.9.2 Tropfstoß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Land/zuständige Dienststelle

Kontrolliert (PLZ, Ort)

5.2.4. Kontrollbericht, Organisationsformen und aktueller Stand der Kontrolle von Feldspritzgeräten in den Bundesländern

Die Kontrolle von Feldspritzgeräten in als Kontrollstellen amtlich anerkannten Landmaschinen-Fachbetrieben hat sich auf der Grundlage der vorstehend erläuterten Rechtsvorschriften und Richtlinien bundesweit durchgesetzt und bewährt.

Tabelle 6 zeigt für alle Bundesländer im Jahr 1996 hohe Teilnahmequoten, die im Bundesdurchschnitt 59,7 % ergeben. Bei dem vorgeschriebenen zweijährigen Teilnehmerhythmus kann dies Ergebnis voll befriedigen.

An dieser Stelle sei daran erinnert, daß die niedrigen Teilnahmequoten in den Jahren 1994 und 1995 in der auf den 31.03.1996 terminierten Übergangsfrist aus der Pflanzenschutzmittelverordnung begründet sind.

Tabelle 6: Pflichtteilnahme an der amtlichen Kontrolle von Feldspritzgeräten

Teilnahmequote 1993 - 1996 in %				
	1993	1994	1995	1996
Bremen	0	0	0	0
Hamburg	0	0	0	0
Berlin	56	0	90,0	0
Schleswig-Holstein	33	7,5	12,4	42,2
Niedersachsen	55		25,7	65,3
- Oldenburg	77	6,2	15,8	71,6
- Hannover	49	8,9	28,6	62,5
Nordrhein-Westfalen	45	12,9	17,9	53,3
- Münster	45	5,0	13,9	65,9
- Bonn	46	24,9	22,7	41,2
Hessen	33	4,2	7,3	50,6
Rheinland Pfalz	53	10,5	22,1	59,7
Saarland	27	0	2,5	31,5
Baden-Württemberg	41	6,3	12,5	43,8
- Freiburg	34	4,2	10,4	
- Karlsruhe	36	4,4	7,6	
- Stuttgart	35	6,3	13,2	
- Tübingen	71	10,0	17,2	
Bayern	55	3,4	12,9	77,0
Mecklenburg-Vorpommern	44	33,3	22,3	67,8
Sachsen	47	23,4	6,6	54,7
Sachsen-Anhalt	45	24,4	22,9	97,0
Brandenburg	61	35,9	16,2	58,3

Thüringen	52	32,3	31,8	59,0
Bundesrepublik Deutschland	47	7,3	15,3	59,7

Die neuen Bundesländer haben mit der Einführung und Organisation der Kontrolle offensichtlich keine Probleme gehabt. Die günstigere Betriebsstruktur im Ackerbau mit weniger und dafür größeren Feldspritzgeräten als in den alten Bundesländern dürfte die positive Entwicklung zu Teilnahmequoten, die über dem Bundesdurchschnitt liegenden, begünstigt haben.

Tabelle 7: Anzahl Feldspritzgeräte in den Bundesländern 1996

Anzahl Feldspritzgeräte (teilweise geschätzt)	
Bremen	-
Hamburg	-
Berlin	30
Schleswig-Holstein	7.000
Niedersachsen	23.000
- Oldenburg	7.000
- Hannover	16.000
Nordrhein-Westfalen	18.400
- Münster	9.000
- Bonn	9.400
Hessen	18.000
Rheinland Pfalz	7.000
Saarland	1.200
Baden-Württemberg	34.500
Bayern	47.000
Mecklenburg-Vorpommern	1.200
Sachsen	1.200
Sachsen-Anhalt	1.100
Brandenburg	900
Thüringen	1.000
Bundesrepublik Deutschland	161.500

Aus der Anzahl der Feldspritzgeräte in den Bundesländern im Jahr 1996 (Tabelle 7) und der Anzahl der Kontrollstellen bzw. -betriebe inklusive Kontrollorte und Prüfeinrichtungen (Tabelle 8) lassen sich Aussagen über Organisation und Struktur der Kontrolle ableiten.

Tabelle 8: Amtlich anerkannte Kontrollstellen für Feldspritzgeräte in den Bundesländern 1997

Amtlich anerkannte Kontrollstellen für Feldspritzgeräte 1997				
Bundesland		Anzahl der Kontroll-		
		betriebe	orte	einrichtungen
Baden-Württemberg		ca. 295	ca. 350	64
Bayern		66	>500	66 (27)
Brandenburg		16	28	10 (9)
Hessen		65	110	ca. 30
Mecklenburg-Vorpommern		30	53	32 (15)
Niedersachsen	HR	102	270	50 (32)
	OL	18	105	15
Nordrhein-Westf.	BO	78	ca. 110	38 (3)
	MS	50	90	35
Rheinland-Pfalz		58	101	23
Saarland		1 - 4*	1 - 4*	1 - 2*
Sachsen		11	24	8 (6)
Sachsenanhalt		38	86	11 (8)
Schleswig-Holstein		23	>70	21 (14)
Thüringen		26	40	20 (3)
Gesamt		880	1.941	425

Fachgruppe Anwendungstechnik

* = nur 1 Betrieb kontrolliert regelmäßig

() = Anzahl elektronischer Querverteilungsprüfstände

Im Bundesdurchschnitt kommen auf 161.500 Feldspritzgeräte 880 Kontrollbetriebe mit 1941 Kontrollorten. Das ergibt rechnerisch im Mittel 83 Geräte für jeden Kontrollort bzw. 183 Geräte für jeden Kontrollbetrieb. Die Anzahl der Geräte pro Kontrollort kann positiv bewertet werden, weil sie für die Gerätehalter ein relativ dichtes Kontrollnetz mit akzeptablen Anfahrstrecken beinhaltet. Die Anzahl der Geräte pro Kontrollbetrieb wird sich aus ökonomischer Sicht erst mittelfristig bewerten lassen. Die Investitionen in Prüfeinrichtungen, Kontrollorte und Kontrollpersonal sind beachtlich und lassen bereits heute einen Trend zur gemeinschaftlichen Nutzung von Personal und Technik durch mehrere Kontrollbetriebe erkennen.

5.2.5. Abstimmung des grenzübergreifenden Verkehrs von kontrollierten Feldspritzgeräten

Der grenzübergreifende Verkehr von im Gebrauch befindlichen Feldspritzgeräten im vereinten Europa erfordert die Harmonisierung der Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten durch die Mitgliedsstaaten. Gemeinsame Expertentagungen auf EPP0-Ebene haben stattgefunden und einen intensiven Erfahrungs- und Informationsaustausch ausgelöst. Die gesetzliche Pflichtkontrolle ist in einigen Nachbarstaaten, z.B. Holland, bereits eingeführt und steht in anderen kurz bevor. Wenn die Durchführungsregeln zur Kontrolle in allen Mitgliedsstaaten qualitativ und inhaltlich gleichwertig sind, steht einer gegenseitigen Anerkennung der Kontrolle bzw. Kontrollplakette nichts im Wege. Die Verordnungen in einigen deutschen Bundesländern über die amtliche Anerkennung von Kontrollstellen sehen bereits in der gültigen Fassung eine entsprechende Regelung vor.

5.2.6. Festlegung und Höhe des Kontrollentgeltes

Zur bundeseinheitlichen Durchführung der Kontrolle gehört auch ein in der Höhe annähernd abgestimmtes Kontrollentgelt. Auf jeden Fall war und ist zu vermeiden, daß zwischen Kontrollbetrieben über das Kontrollentgelt ein Konkurrenzkampf zu Lasten der Kontrollqualität entsteht. Drei Bundesländer haben aus diesem Grunde den Weg einer landeseinheitlichen Kontrollentgeltfestsetzung durch die zuständige Behörde gewählt (Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz). In den übrigen Bundesländern sorgen Kontrollbetriebe und zuständige Behörde auf dem Wege der zivilrechtlichen Abstimmung bzw. Verhandlung für weitestgehenden Gleichklang. Dabei berücksichtigt die Höhe des Kontrollentgeltes teilweise die Größe des zu kontrollierenden Feldspritzgerätes, teilweise den Zeitaufwand und vereinzelt auch einen Grundbetrag.

Eine 1995 vom Pflanzenschutzamt Hannover durchgeführte Umfrage erbrachte für ein Feldspritzgerät mit 1000-l-Behälter und 15 m breitem Spritzgestänge über alle Bundesländer einen Kontrollentgelt-Schwankungsbereich von 195,- bis 240,- DM, wobei die Gerätehalter ein niedriges und die Kontrollbetriebe ein höheres, mindestens kostendeckendes Kontrollentgelt anstreben. Diesbezüglich werden sich zukünftig wahrscheinlich noch geringfügige Änderungen und Anpassungen ergeben.

5.3. Überwachung der Teilnahmepflicht und Ahndung von Verstößen

Nach geltendem Pflanzenschutzrecht (§ 7 Absatz 6 Pflanzenschutzmittel-VO) muß die nach Landesrecht zuständige Dienststelle den Gebrauch eines Feldspritzgerätes ohne gültige Prüfplakette untersagen. Dies geschieht in der Regel durch behördliche Anordnung und erstreckt sich auf einen Zeitraum bis zum Anbringen der erforderlichen Prüfplakette. Verstöße gegen eine solche bußgeldbewehrte Anordnung, d.h. Gerätebenutzungen ohne vorherige erfolgreiche Teilnahme an der Kontrolle, können im Rahmen eines Ordnungswidrigkeitenverfahrens geahndet werden. Wie die Erfahrung zeigt, werden entsprechende Verstöße teilweise durch Dritte angezeigt oder von den zuständigen Behörden im Rahmen von stichprobenartigen Überwachungsmaßnahmen auf den Behandlungsflächen und in den Betrieben erfaßt.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. Friedrich-Otto Ripke
Landwirtschaftskammer Hannover
Pflanzenschutzamt
Wunstorfer Landstraße 9
30453 Hannover

6. Stand der Feldspritzgerätekontrolle in anderen europäischen Ländern

Status of the inspection of field sprayers in other European countries

HEINZ GANZELMEIER und SIEGFRIED RIETZ

Derzeit bestehen große Aktivitäten, auf der Grundlage der EU-Pflanzenschutzmittelrichtlinie die Pflanzenschutzgesetzgebung in Europa zu harmonisieren. Auch im Bereich der Pflanzenschutzgeräte sind seit Jahren Normungsvorhaben auf europäischer und internationaler Ebene angelaufen, um eine einheitliche Mindestausstattung für Pflanzenschutzgeräte festzulegen.

Für im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte sind Aktivitäten für die Schaffung einheitlicher europäischer Kontrollkriterien noch nicht angelaufen, obwohl es bereits auch hierfür zwischenstaatlicher Regelungen bedurft hätte.

Nachdem die Kontrolle der Pflanzenschutzgeräte in der Europäischen Union und darüber hinaus zunehmend in Gang kommt, bestehen seit einiger Zeit Bestrebungen, die dazu bereits vorliegenden Erfahrungen europaweit zu diskutieren und in einer europäischen Norm (CEN-Norm) zusammenzuführen.

Schweden hat in Abstimmung mit anderen Mitgliedstaaten im Jahr 1995 beim European Committee for Standardization (CEN) einen Antrag auf ein entsprechendes Normungsvorhaben eingereicht. Auch beim CEN/TC 144 wird hier Normungsbedarf gesehen, um Schwierigkeiten beim Einsatz der Geräte in Grenzgebieten oder beim Verkauf von Gebrauchsgerten vorzubeugen. In einer entsprechenden europäischen Norm sollen sowohl Anforderungen wie auch Prüfmethothen definiert werden. Die Leitung dieses Normungsprojektes erfolgt durch Deutschland.

Um einen Überblick über die derzeitige Einführung und Anwendung der Gerätekontrolle in Europa zu erhalten, wurde von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Ergänzung einer bereits früher durchgeführten Umfrage von Schweden eine schriftliche Befragung von 24 europäischen Ländern bei insgesamt 27 Institutionen durchgeführt.

Diese, über die EU-Mitgliedstaaten hinausgehende Umfrage soll die derzeit laufenden Aktivitäten bzw. Diskussionen zur Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten aufzeigen und anstehende Entscheidungen zur Frage der Erarbeitung und Einführung europaweit abgestimmter Regelungen erleichtern.

Die Umfrage zur Situation der Gerätekontrolle wurde von 19 Ländern beantwortet. Die Tabellen 9 bis 12 geben einen Überblick über die Umfrageergebnisse. Antworten auf Fragen zur Organisation und Durchführung der Kontrolle enthält Tabelle 9. Die Antworten aus den einzelnen Ländern sind stichwortartig in die Felder der Tabellen eingetragen. Ein Strich in einem Feld weist darauf hin, daß zu dieser betreffenden Frage keine oder keine auswertbare Antwort vorliegt.

Zu den einzelnen Antworten in Tabelle 9 ist zu vermerken:

In Österreich wird die Gerätekontrolle durch die Bundesländer geregelt, nur einige haben bisher eine Kontrollpflicht eingeführt. In Kroatien bestand bereits 1984 eine Kontrollpflicht, die jedoch infolge der Kriegswirren auf dem Balkan nicht mehr aufrecht erhalten werden konnte, demnächst soll sie aber wieder aufgenommen werden. In der Schweiz gibt es eine Kontrollpflicht nur für Betriebe, die sich speziellen Erzeugergemeinschaften angeschlossen haben. In Italien werden Feldspritzgeräte nur durch einige wenige anerkannte Stationen im Norden des Landes kontrolliert. Dies verdeutlicht auch die geringe Zahl von etwa 250 jährlich kontrollierten Feldspritzgeräten bei einem geschätzten Bestand von 130 000. In Norwegen werden die Kontrollen ausschließlich durch mobile Stationen durchgeführt, sie befinden sich unter der Regie von amtlichen Prüfstellen, Werkstätten, regionalen Versuchsstationen oder Landwirtschaftsschulen. Die Kontrolltechnik ist in einem Pkw-gezogenen Anhänger, mit dem die Landwirte auf ihrem Betrieb aufgesucht werden, untergebracht. In Deutschland ist der hohe Kontrollumfang sicher in der Kontrollpflicht begründet, jedoch tragen auch eine angepaßte Kontrolltechnik, die sich an praktischen Notwendigkeiten orientiert, und eine bundeseinheitliche Durchführung zu einer breiten Akzeptanz in der Landwirtschaft bei.

In einigen Ländern, wie z. B. Ungarn und Frankreich, in denen es noch keine Gerätekontrolle für Feldspritzgeräte gibt, wird ihre Einführung zur Zeit diskutiert.

Die Tabelle 10 gibt an, welche Prüfeinrichtungen in den europäischen Ländern für die Gerätekontrolle benutzt werden, welche Meßgenauigkeit sie erfüllen müssen, und ob und durch wen sie in welchen Zeitabständen geeicht oder justiert werden müssen. In Spalte 1 der Tabelle 10 sind den einzelnen Prüfeinrichtungen Gerätenummern zugewiesen. Sie ermöglichen die Zuordnung der Prüfeinrichtungen zu den Merkmalen der Geräteteile in Tabelle 11. Die Tabelle 11 zeigt den Umfang und die Art der Durchführung der Gerätekontrolle in den einzelnen europäischen Ländern. Dazu sind in den Tabellen zu den Gerätebauteilen die zu überprüfenden Merkmale aufgelistet.

In allen Ländern, die eine Feldspritzgerätekontrolle durchführen, werden entweder visuell oder durch Messung die folgenden Baugruppen der Feldspritzgeräte einbezogen:

Antrieb	Leitungssystem
Pumpe	Filterung
Rührwerk	Spritzgestänge
Behälter	Düsen
Armaturen	

Bei vielen Baugruppen eines Feldspritzgerätes reicht die visuelle Kontrolle auf Funktion und Verschleiß aus. Einige Kontrollen sollten jedoch in jedem Falle durch Messungen erfolgen. Dazu gehören so wichtige Kriterien wie die Gleichmäßigkeit der Querverteilung, die Genauigkeit der Druckanzeige bzw. der Durchflußmesser und der Pumpenvolumenstrom. Welche dieser Kriterien in den einzelnen Ländern durch Messungen kontrolliert werden und welche Kriterien für die Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Querverteilung benutzt werden, zeigt Tabelle 11.

Nahezu alle Länder mit einer Kontrolle für Feldspritzgeräte messen die Gleichmäßigkeit der Querverteilung auf einem Rinnenprüfstand. Nur Dänemark und Belgien beschränken sich auf die Messung des Einzeldüsenausstoßes. Als verwendete Rinnenbreite haben

sich überwiegend 10 cm eingebürgert. In Norwegen wird mit 5 cm Rinnenbreite gearbeitet. Bei den wenigen Meßstationen in Italien sind entweder 5 oder 10 cm Rinnenbreite im Einsatz und in England wird die Festlegung der Beurteilungskriterien und der Meßtechnik zur Zeit noch erarbeitet.

Bei Feldspritzgeräten wird in 15 von 19 Ländern eine Gerätekontrolle angeboten. Mit Ausnahme von Spanien wurde in allen Ländern die Gerätekontrolle für Feldspritzgeräte deutlich früher als die Sprühgeräte eingeführt.

Das Umfrageergebnis aus Spanien bezieht sich nur auf die Region Katalonien.

Zu welchen Ergebnissen und Konsequenzen die Gerätekontrolle in den verschiedenen Ländern führt, und wie hoch in etwa die Kosten für den Landwirt sind, kann der Tabelle 12 entnommen werden.

Anschrift der Autoren:

Dr. Heinz Ganzelmeier
Dipl.-Ing. Siegfried Rietz
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig

General Information about the Inspection of Equipment in the European Countries
Allgemeine Angaben zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

	Austria	Belgium	Bulgaria	Croatia	Denmark	England (UK)	Finland
Will an inspection be established in future? - probable year? Werden sie eine Kontrolle einrichten? - voraussichtliches Jahr?	-	-	yes/ja 1997	yes/ja 1997	-	-	-
Will the inspection be obligatory for the farmers? Wird die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben sein?	-	-	yes/ja	yes/ja	-	-	-
Do you have an inspection? - Year of establishment: Haben sie eine Gerätekontrolle? - Jahr der Einführung:	yes/ja 1975	yes/ja 1990	no/nein	yes/ja 1984 ¹⁾	yes/ja 1994	yes/ja 1996 ²⁾	yes/ja 1995
Is the inspection obligatory for the farmers? Ist die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben?	yes/ja regional	yes/ja since/seit 1995	-	yes/ja	yes/ja	no/nein	yes/ja
Who made the inspection obligatory or established it? Wer hat die Kontrolle eingeführt oder zur Pflicht gemacht?	federal state/ Bundesland	government/ Staat	-	government/ Staat	government/ Staat	-	government/ Staat
Who carries out the inspection? Wer führt die Kontrollen durch?	priv. workshops Werkstätten	official stations amtl. Prüfstellen	-	official stations amtl. Prüfstellen	official stations amtl. Prüfstellen	priv. workshops Werkstätten	others/ andere ⁴⁾
Total number of inspections per year? Gesamtzahl der Kontrollen pro Jahr?	only a few/ nur wenige	10 000	-	250 - 300	500	-	5 000 - 8 000
Total number of field sprayers (approximately)?/ Gesamtzahl der Feldspritzgeräte (geschätzt)?	-	28 000	-	20 000	40 000	-	40 000
Must the inspection station have an official approval? Muß die Kontrollwerkstatt amtlich anerkannt sein?	yes/ja	no/nein	-	yes/ja	no/nein	yes/ja	yes/ja
Is a special qualification necessary for the staff of the inspection station, if yes, which qualification? Benötigt das Kontrollpersonal eine spezielle Ausbildung, wenn ja, welche?	yes/ja training course/ Schulung	yes/ja training course/ Schulung	-	yes/ja ing. of agr. mech./ Ing. agr.	yes/ja	no/nein	yes/ja agric. or eng. education/ landw. oder techn. Ausbild.
Does the staff have to take part in compulsory training courses, if yes, how often? Muß das Kontrollstellenpersonal an Schulungen teilnehmen, wenn ja, wie oft?	yes/ja 1 x at the beginning/ am Anfang	yes/ja 1 x at the beginning/ am Anfang	-	yes/ja every/alle 5 years/Jahre	yes/ja every/alle 1 year/Jahr	yes/ja ³⁾	yes/ja every/alle 5 years/Jahre
Which institution is responsible for the training courses? Welche Einrichtung ist für die Schulung zuständig?	federal state/ Bundesland	Ministry/ Ministerium	-	Agricult. inst./ landt. Inst.	Ministry/ Ministerium	Agric. Eng. Assosiation/ Landtechn. Vereinigung	Research Centre/ Forschungs- anstalt ⁴⁾

¹⁾ No inspections since 1990 because of war/kriegsbedingt keine Gerätekontrolle seit 1990

²⁾ Still beeing developed/ noch im Aufbau

³⁾ has to be determined/ ist noch festzulegen

⁴⁾ By Agricultural Research Centre trained staff/durch die landwirtschaftliche Forschungsanstalt geschultes Personal

General Information about the Inspection of Equipment in the European Countries
Allgemeine Angaben zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

	France	Germany	Hungary	Ireland	Italy	Netherlands
Will an inspection be established in future? - probable year? Werden sie eine Kontrolle einrichten? - voraussichtliches Jahr?	-	-	yes/ja -	no/nein	-	-
Will the inspection be obligatory for the farmers? Wird die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben sein?	-	-	-	-	-	-
Do you have an inspection? - Year of establishment: Haben sie eine Gerätekontrolle? - Jahr der Einführung:	yes/ja	yes/ja 1968	no/nein	no/nein	yes/ja 1980-1985	yes/ja 1988
Is the inspection obligatory for the farmers? Ist die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben?	no/nein	yes/ja since/seit 1993	-	-	no/nein	yes/ja since/seit 1997
Who made the inspection obligatory or established it? Wer hat die Kontrolle eingeführt oder zur Pflicht gemacht?	-	government/ Staat	-	-	prod. organis./ Erzeugergem ⁶⁾	Landbouwschap/ Landw-Gesellsch.
Who carries out the inspection? Wer führt die Kontrollen durch?	prod. organis./ Erzeugergem ⁵⁾	official stations priv.workshops	-	-	local organis./ örtl. Organiss.	priv.workshops Werkstätten
Total number of inspections per year? Gesamtzahl der Kontrollen pro Jahr?	< 1 500	70 000	-	-	~250	3000
Total number of field sprayers (approximately)?/ Gesamtzahl der Feldspritzgeräte (geschätzt)?	~350 000	167 000	-	-	130 000	25 000
Must the inspection station have an official approval? Muß die Kontrollwerkstatt amtlich anerkannt sein?	no/nein	yes/ja	-	-	no/nein	yes/ja
Is a special qualification necessary for the staff of the inspection station, if yes, which qualification? Benötigt das Kontrollpersonal eine spezielle Ausbildung, wenn ja, welche?	no/nein	-	-	-	no/nein	yes/ja a 2-days course/2- tägige Schulung
Does the staff have to take part in compulsory training courses, if yes, how often? Muß das Kontrollstellenpersonal an Schulungen teilnehmen, wenn ja, wie oft?	yes/ja -	yes/ja every/alle 2 years/Jahre	-	-	yes once at the beginning/ ja einmal am Beginn	yes once at the beginning/ ja einmal am Beginn
Which institution is responsible for the training courses? Welche Einrichtung ist für die Schulung zuständig?	prod. organis./ Erzeugergem ⁵⁾	federal state/ Bundesland	-	-	universities, research inst./ Universitäten, Forschungsst.	IPC-Plant, Ede

⁵⁾ and one manufacturer of plant protection equipment/ und ein Pflanzenschutzgerätehersteller.

⁶⁾ Up to now only by a few regional administrations and farmer associations/ bis jetzt nur durch einige örtliche Verwaltungen und Erzeugergenossenschaften.

General Information about the Inspection of Equipment in the European Countries
Allgemeine Angaben zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

	Norway	Slovak Rep.	Slovenija	Spain	Sweden	Swiss
Will an inspection be established in future? - probable year? Werden sie eine Kontrolle einrichten? - voraussichtliches Jahr?	-	yes/ja 1996	-	-	-	-
Will the inspection be obligatory for the farmers? Wird die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben sein?	-	yes/ja	-	-	-	-
Do you have an inspection? - Year of establishment: Haben sie eine Gerätekontrolle? - Jahr der Einführung:	yes/ja 1991	no/nein	yes/ja 1971	yes/ja 1990	yes/ja 1988	yes/ja 1989
Is the inspection obligatory for the farmers? Ist die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben?	no/nein	-	yes/ja since/seit 1995	no/nein (yes/ja 1998)	no/nein	yes/ja ⁸⁾
Who made the inspection obligatory or established it? Wer hat die Kontrolle eingeführt oder zur Pflicht gemacht?	-	-	government/ Staat	government/ prod. organis.	government/ Staat	government/ prod. organis.
Who carries out the inspection? Wer führt die Kontrollen durch?	7)	-	official stations amtl. Prüfstellen	official stations priv.workshops	priv.workshops Werkstätten	official stations amtl. Prüfstellen
Total number of inspections per year? Gesamtzahl der Kontrollen pro Jahr?	~1300	-	1200	~50	~1700	3000
Total number of field sprayers (approximately)?/ Gesamtzahl der Feldspritzgeräte (geschätzt)?	20 000	-	-	7 000	22 500	20 000
Must the inspection station have an official approval? Muß die Kontrollwerkstatt amtlich anerkannt sein?	yes/ja	-	yes/ja	no/nein	yes/ja	yes/ja
Is a special qualification necessary for the staff of the inspection station, if yes, which qualification? Benötigt das Kontrollpersonal eine spezielle Ausbildung, wenn ja, welche?	yes/ja a 3-days course/3-tägige Schulung	-	yes/ja Ing., Mech., Tech.	yes/ja agric. Techn.	yes/ja a 3-days course/3-tägige Schulung	no but special know how/nein aber Fach- kenntnisse
Does the staff have to take part in compulsory training courses, if yes, how often? Muß das Kontrollstellenpersonal an Schulungen teilnehmen, wenn ja, wie oft?	yes/ja every/alle 5 years/Jahre	-	yes/ja every/alle 1 year/Jahr	yes/ja every/alle 2 years/Jahre	yes/ja every/alle 2 years/Jahre	yes/ja every/alle 2 years/Jahre
Which institution is responsible for the training courses? Welche Einrichtung ist für die Schulung zuständig?	university Ås/ Universität Ås	-	university, facult. Agricult Universität, landt. Fakultät	CEMA, Agric. Departm.	National Board of Agriculture and university SLU	research inst./ Forschungsst. Verband f. Landtechn.

⁷⁾ official stations, private workshops, local research stations, agricult. schools/amtl. Prüfstellen, Werkstätten, regionale Versuchsstationen, Landwirtschaftsschulen

⁸⁾ only for special producer organisations/ nur für spezielle Erzeugergemeinschaften

Test Facilities for the Inspection of Equipment in the European Countries
 Prüfeinrichtungen zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

device No. / Gerät Nr.	Test facilities /Prüfeinrichtungen ¹⁾	Austria	Belgium	Croatia	Denmark	England (UK)	Finland	France	Germany
1	test stand with grooves to measure the uniformity of cross distribution/ Rinnenprüfstand zur Prüfung der Querverteilung groove width/Rinnenbreite: (cm) required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 10 2,5	no/nein - -	yes/ja 10 15	no/nein - -	1) still being developed/ im Aufbau 1) 1)	yes/ja 10 2,5	no/nein - -	yes/ja 10 2,5
2	test facility to measure pump capacities/ Prüfeinrichtung zur Messung des Pumpenvolumenstromes required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,5	no/nein -	yes/ja 10	no/nein -	1) 1)	yes/ja 2,5	no/nein -	yes/ja 2,0
3	test facility to check flowmeters/ Einrichtungen zur Prüfung von Durchflußmessern required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja 5,0	yes/ja -	1) 1)	no/nein -	no/nein -	yes/ja 1,5
4	facilities for testing manometers/Manometerprüfeinrichtungen required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,2	yes/ja 1,0	yes/ja 2,0	yes/ja -	1) 1)	yes/ja 1,5	no/nein -	yes/ja 0,1 Bar
5	graduated cylinders, measuring range up to 2 l/ Meßzylinder, Meßbereich bis 2 l required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0	yes/ja 2,0	no/nein -	1) 1)	yes/ja 3,0	yes/ja -	yes/ja 1,0
6	auxiliary devices for testing the preset spray angle/ Hilfsmittel zur Prüfung des Düsenstellwinkels required accuracy/Genauigkeit: (°)	yes/ja 1,0	no/nein -	yes/ja 5	no/nein -	1) 1)	no/nein -	no/nein -	yes/ja 2,0
7	devices for testing single nozzle output/ Einrichtung zum Messen des Einzeldüsenstoßes	-	yes/ja	-	yes/ja	1)	-	-	-
-	Have test facilities to be calibrated?/ Müssen die Prüfeinrichtungen geeicht/justiert sein?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	1)	yes/ja	yes/ja	yes/ja
-	When has the calibration to be renewed?/ Nach welcher Zeit ist die Eichung/Justierung zu wiederholen?	-	every/alle 1 month/Monate	every/alle 2 years/Jahre	every/alle 1 year/Jahr	1)	every/alle 1 year/Jahr	-	every/alle 2 years/Jahre
-	Who is responsible for the calibration?/ Wer ist verantwortlich für die Eichung/Justierung?	federal state Bundesland	own service/ eigener Dienst	Agricult. inst. landt. Inst.	Dan-test	1)	Staff/ Personal	prod. organis. Erzeugergem.	federal state/ Bundesland

¹⁾ Additional measuring device which partly is in use:

Weitere Meßgeräte, die teilweise benutzt werden:

special pressure gauge, stop-watch, folding-rule, revolution indicator, calculator,
 bench for testing driving speed, graduated containers
 Spezial-Manometer, Stoppuhr, Meterstock, Drehzahlmesser, Rechner,
 Fahrgeschwindigkeits-Prüfstand, skalierte Behälter

Test Facilities for the Inspection of Equipment in the European Countries
 Prüfeinrichtungen zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

device No./ Gerät Nr.	Test facilities/Prüfeinrichtungen ¹⁾	Italy	Netherlands	Norway	Sweden	Slovenija	Spain	Swiss
1	test stand with grooves to measure the uniformity of cross distribution/ Rinnenprüfstand zur Prüfung der Querverteilung groove width/Rinnenbreite: (cm) required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 5 / 10 1,0	yes/ja 10 2,0	yes/ja 5 (or 10) 2,0	yes/ja 10 none/keine	yes/ja 10 4,0	yes/ja - -	yes/ja 10 3,0
2	test facility to measure pump capacities/ Prüfeinrichtung zur Messung des Pumpenvolumenstromes required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	yes/ja 2,0	yes/ja 5,0	yes/ja 5,0	yes/ja 2,0	no/nein -	(yes/ja) 1,0
3	test facility to check flowmeters/ Einrichtungen zur Prüfung von Durchflußmessern required accuracy/Genauigkeit: (%)	no/nein -	yes/ja 2,0	no/nein -	no/nein -	yes/ja 2,0	no/nein -	no/nein -
4	facilities for testing manometers/Manometerprüfeinrichtungen required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	yes/ja 0,6	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0	yes/ja -	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0
5	graduated cylinders, measuring range up to 2 l/ Meßzylinder, Meßbereich bis 2 l required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0	yes/ja none/keine	no/nein -	yes/ja 2,0	yes/ja -	yes/ja 1,0
6	auxiliary devices for testing the preset spray angle/ Hilfsmittel zur Prüfung des Düsenstellwinkels required accuracy/Genauigkeit: (°)	no/nein -	no/nein -	no/nein -	no/nein -	yes/ja 1,0	no/nein -	no/nein -
7	devices for testing single nozzle output/ Einrichtung zum Messen des Einzeldüsenaustoßes	-	-	yes/ja	no/nein	-	-	yes/ja
-	Have test facilities to be calibrated?/ Müssen die Prüfeinrichtungen geeicht/justiert sein?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja
-	When has the calibration to be renewed?/ Nach welcher Zeit ist die Eichung/Justierung zu wiederholen?	-	every year/ jedes Jahr	every/alle 5 years/Jahre	not prescribed/ nicht vorgeschrieben	every/alle 1 year/Jahr	every/alle 1 year/Jahr	every/alle 4 years/Jahre
-	Who is responsible for the calibration?/ Wer ist verantwortlich für die Eichung/Justierung?	research inst./ Forschungsst.	research inst./ Forschungsst. DLV/SKL	Staff/ Personal + NLH Ås	Staff/ Personal	auth. instit./ anerk. Einricht.	CEMA, Agric. Departm.	Staff/ Personal

Field Sprayers/Feldspritzgeräte

table/Tabelle 11 - page/Blatt 1

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Austria		Belgium		Croatia	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	V	-	M	*
	flow volume/Volumenstrom	M	2	-	-	M	2
Pump/ Pumpe	pulsations/Pulsationen	-	-	M	*	V	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	V	-	M	*	M	2
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-	M	2
Tank/ Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filter sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	V	-	-	-	V	-
	scale/Skala	V	-	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	-	-	V	-
	filler device/Füllrichtung	V	-	-	-	V	-
	filler sluice/Einspülgitter	V	-	-	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	-	-	V	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	-	-	V	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	V	-	M	*	M	2
	pressure/Druck	V	-	M	4	M	4
	operation/Betätigung	V	-	M	-	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	V	-	V	-	M	4
	grade/Güteklasse	V	-	V	-	M	4
	casing/Gehäuse	V	-	V	-	V	-
	spacing/Teilung	V	-	-	-	V	-
flowmeter/Durchflußmesser	M	3	M	5	M	3	
devices for const. application/Regeleinrichtung	V	-	M	5	M	3	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-	M	6
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-	V	-
Spray boom/ Spritzgestänge	stability/Stabilität	V	-	V	-	V	-
	evading device/Ausweicheinrichtung	V	-	V	-	V	-
	uniform distance/einheitlicher Abstand	V	-	M	*	M	*
	no parts in spray jet/keine Teile im Spritzstrahl	V	-	V	-	V	-
	spacer/Abstandhalter	V	-	V	-	M	*
	sections/Teilbreiten	V	-	V	-	M	*
height adjustment/Höhenverstellung	V	-	V	-	M	*	
antiswing device/Pendeleinrichtung	V	-	V	-	M	*	
Nozzles/ Düsen	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-	V	-
	anti drip/Tropfstopf	V	-	V	-	V	-
	cross distribution/Querverteilung	M	1	-	-	M	1
	single nozzle output/Einzeldüsenaustoß	-	-	M	7	-	-
	Characteristics for a sufficient uniformity of cross distribution? Kriterien für eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Querverteilung	deviation ≤ 15% Abweichung ≤ 15%		none/keine		coefficient of variation ≤ 15% Variationskoeffizient ≤ 15%	
	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2			pressure in the spray boom, control systems/ Druck im Spritzgestänge, Regeleinrichtungen			

V: visual/visuell

M: measure/messen

Field Sprayers/Feldspritzgeräte

table/Tabelle 11 - page/Blatt 2

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts / Bauteile	features / Merkmale	Denmark		England (UK)		Finland	
		to be tested by means of / zu überprüfen durch	device No. / Gerät Nr.	to be tested by means of / zu überprüfen durch	to be tested by means of / zu überprüfen durch	device No. / Gerät Nr.	device No. / Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	-	-	V	V	-	-
	flow volume/Volumenstrom	-	-	-	M	2	-
Pump/Pumpe	pulsations/Pulsationen	V	-	-	V	-	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	M	4	-	-	-	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	-	V	-	-
Agitator/Rührwerk	recirculation/Umwälzung	-	-	-	V	-	-
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	V	-	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	-	V	-	-
	pressure compensation/Druckausgleich	V	-	-	-	-	-
	scale/Skala	V	-	V	V	-	-
	drainage/Entleerung	-	-	-	V	-	-
	filler device/Fülleinrichtung	V	-	-	V	-	-
	filler sluice/Einspülgitter	V	-	-	V	-	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	-	-	-	V	-	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	-	-	-	V	-	-	
Controls/Armaturen	function/Funktion	V	-	V	V	-	-
	pressure/Druck	M	*	V	V	-	-
	operation/Betätigung	V	-	-	V	-	-
	manometer/Manometer:	-	-	-	V	-	-
	measuring range/Meßbereich	V	-	-	V	-	-
	grade/Güteklasse	-	-	-	M	4	-
	casing/Gehäuse	-	-	-	V	-	-
	spacing/Teilung	V	-	-	M	4	-
	flowmeter/Durchflußmesser	M	7	V	-	-	-
devices for const. application/Regeleinrichtung	-	-	V	-	-	-	
Pipe system/Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	V	-	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	V	-	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	-	-	-	V	-	-
Filtering/Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	-	-	-	V	-	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	-	-	-	V	-	-
	inserts/Einsätze	-	-	-	V	-	-
Spray boom/Spritzgestänge	stability/Stabilität	V	-	V	V	-	-
	evading device/Ausweicheinrichtung	-	-	-	V	-	-
	uniform distance/einheitlicher Abstand	-	-	-	V	-	-
	no parts in spray jet/keine Teile im Spritzstrahl	-	-	-	V	-	-
	spacer/Abstandhalter	-	-	-	-	-	-
	sections/Teilbreiten	-	-	-	V	-	-
	height adjustment/Höhenverstellung	-	-	-	V	-	-
antiswing device/Pendeleinrichtung	V	-	-	V	-	-	
Nozzles/Düsen	type, size/Typ, Größe	V	-	V	V	-	-
	anti drip/Tropfstopp	V	-	-	V	-	-
	cross distribution/Querverteilung	-	-	-	M	1	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	7	-	-	-	-
	Characteristics for a sufficient uniformity of cross distribution?/ Kriterien für eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Querverteilung	none/keine		-	coefficient of variation $\leq 12\%$ Variationskoeffizient $\leq 12\%$		-
-	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2		-	-	-	-	-

V: visual/visuell M: measure/messen

Field Sprayers/Feldspritzgeräte

table/Tabelle 11 - page/Blatt 3

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts / Bauteile	features / Merkmale	France		Germany		Italy	
		to be tested by means of / zu überprüfen durch	device No. / Gerät Nr.	to be tested by means of / zu überprüfen durch	device No. / Gerät Nr.	to be tested by means of / zu überprüfen durch	device No. / Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	V	-	M	*
Pump/ Pumpe	flow volume/Volumenstrom	V	-	M	2	M	2
	pulsations/Pulsationen	V	-	V	-	M	2
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	-	-	V	-	M	2
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-	M	2
Tank/ Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	-	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	-	-	V	-	-	-
	scale/Skala	V	-	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	-	-	V	-	V	-
	filler device/Fülleinrichtung	-	-	V	-	V	-
	filler sluice/Einspülgitter	-	-	V	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	-	-	V	-	V	-
	container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	V	-	V	-
Controls/ Armaturen	function/Funktion	V	-	V	-	V	-
	pressure/Druck	M	*	V	-	M	4
	operation/Betätigung	V	-	V	-	-	-
	manometer/Manometer:	V	-	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	V	-	V	-	V	-
	grade/Güteklasse	V	-	V	-	M	5
	casing/Gehäuse	V	-	V	-	V	-
	spacing/Teilung	-	-	V	-	V	-
	flowmeter/Durchflußmesser	-	-	M	3	-	-
	devices for const. application/Regeleinrichtung	-	-	V	-	-	-
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-	V	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-	V	-
Spray boom/ Spritzgestänge	stability/Stabilität	V	-	V	-	-	-
	evading device/Ausweicheinrichtung	V	-	V	-	-	-
	uniform distance/einheitlicher Abstand	M	*	V	-	M	*
	no parts in spray jet/keine Teile im Spritzstrahl	V	-	V	-	V	-
	spacer/Abstandhalter	V	-	V	-	M	*
	sections/Teilbreiten	V	-	V	-	V	-
	height adjustment/Hohenverstellung	V	-	V	-	M	*
	antiswing device/Pendeleinrichtung	V	-	V	-	V	-
Nozzles/ Düsen	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-	V	1
	anti drip/Tropfstopp	V	-	V	-	V	5
	cross distribution/Querverteilung	-	-	M	1	-	-
	single nozzle output/Einzeldüsenaustoß	-	-	-	-	-	-
	Characteristics for a sufficient uniformity of cross distribution?/ Kriterien für eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Querverteilung			coefficient of variation $\leq 10\%$ Variationskoeffizient $\leq 10\%$		deviation $\leq 15\%$ Abweichung $\leq 15\%$	
	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2						

V: visual/visuell M: measure/messen

Field Sprayers/Feldspritzgeräte

table/Tabelle 11 - page/Blatt 4

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Netherlands		Norway		Slovenija	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	M	*	M	*
Pump/ Pumpe	flow volume/Volumenstrom	M	2	M	2	M	2, 3
	pulsations/Pulsationen	-	-	M	2	V	2, 3
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	-	-	V	-	-	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	M	2	V	-	M	2, 3
Tank/ Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	V	-	V	-	-	-
	scale/Skala	V	-	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	-	-	V	-	V	-
	filler device/Füllrichtung	V	-	V	-	V	-
	filler sluice/Einspülgitter	-	-	V	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	-	-	V	-	V	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	-	-	V	-	V	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	-	-	V	-	V	-
	pressure/Druck	-	-	M	4	M	4
	operation/Betätigung	V	-	V	-	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	V	-	M	4	V	-
	grade/Guteklasse	V	-	V	-	V	-
	casing/Gehäuse	V	-	V	-	V	-
	spacing/Teilung	V	-	V	-	V	-
	flowmeter/Durchflußmesser	M	3	V	-	M	2, 3
devices for const. application/Regeleinrichtung	-	-	V	-	M	2, 3	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	-	-	M	1	V	-
	Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	-	-	V	-	V
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	-	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	-	-	V	-	V	-
Spray boom/ Spritzgestänge	stability/Stabilität	V	-	V	-	V	-
	evading device/Ausweicheinrichtung	V	-	V	-	V	-
	uniform distance/einheitlicher Abstand	M	*	M	*	M	*
	no parts in spray jet/keine Teile im Spritzstrahl	V	-	V	-	V	-
	spacer/Abstandhalter	V	-	V	-	V	-
	sections/Teilbreiten	-	-	V	-	-	-
	height adjustment/Höhenverstellung	V	-	M	*	V	-
antiswing device/Pendeleinrichtung	V	-	V	-	V	-	
Nozzles/ Düsen	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-	V	-
	anti drip/Tropfstopf	-	-	V	-	V	-
	cross distribution/Querverteilung	M	1	M	1	M	1
	single nozzle output/Einzeldüsenaustoß	-	-	M	7	-	-
	Characteristics for a sufficient uniformity of cross distribution? Kriterien für eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Querverteilung	deviation ≤ 15% Abweichung ≤15%		deviation ≤20(15)% Abweichung ≤20(15)%		deviation ≤ 15% Abweichung ≤15%	
Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2			tractor speed, nozzle wear/ Fahrgeschwindigkeit, Düsenverschleiß				

V: visual/visuell

M: measure/messen

Field Sprayers/Feldspritzgeräte

table/Tabelle 11 - page/Blatt 5

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Spain		Sweden		Swiss	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	V	-	V	*
Pump/ Pumpe	flow volume/Volumenstrom	-	-	M	2	M	2
	pulsations/Pulsationen	V	-	V	-	V	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	M	4	V	-	V	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-	V	-
Tank/ Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	M	4	V	-	V	-
	scale/Skala	V	-	-	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	-	-	V	-
	filler device/Füllereinrichtung	V	-	-	-	-	-
	filter sluice/Einspülgitter	V	-	-	-	-	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	-	-	-	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	-	-	-	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	M	*	V	-	V	-
	pressure/Druck	M	4	V	-	V	-
	operation/Betätigung	M	*	V	-	V	-
	manometer/Manometer:	M	*	M	4	M	4
	measuring range/Meißbereich	M	*	V	-	M	4
	grade/Guteklasse	-	-	M	4	V	-
	casing/Gehäuse	-	-	M	11	V	-
	spacing/Teilung	-	-	V	-	V	-
	flowmeter/Durchflußmesser	M	*	V	-	-	-
	devices for const. application/Regeleinrichtung	M	*	V	-	V	-
Pipe system/ Leitungs- system	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	-	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-	V	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/Isaugseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/Idruckseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-	V	-
Spray boom/ Spritz- gestänge	stability/Stabilität	V	-	V	-	V	-
	evading device/Ausweicheinrichtung	V	-	-	-	V	-
	uniform distance/einheitlicher Abstand	M	*	M	*	V	-
	no parts in spray jet/keine Teile im Spritzstrahl	V	-	V	-	V	-
	spacer/Abstandhalter	V	-	-	-	V	-
	sections/Teilbreiten	M	*	-	-	V	-
	height adjustment/Höhenverstellung	M	*	V	-	V	-
antiswing device/Pendeleinrichtung	-	-	V	-	V	-	
Nozzles/ Düsen	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-	V	-
	anti drip/Tropfstopp	V	-	V	-	V	-
	cross distribution/Querverteilung	M	1	M	1	M	1
	single nozzle output/Einzeldüsenaustoß	-	-	-	-	M	7
	Characteristics for a sufficient uniformity of cross distribution?/ Kriterien für eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Querverteilung	coefficient of variation $\leq 10\%$ or deviation $\leq 10\%$		deviation $\leq 15\%$ Abweichung $\leq 15\%$		coefficient of variation $\leq 7\%$ or deviation $\leq 15\%$	
Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2			calibration support/ Einstellunterstützung		tractor speed, nozzle wear/ Fahrgeschwindigkeit, Düsenverschleiß		

V: visual/visuell

M: measure/messen

Field Sprayers /Feldspritzgeräte

table/Tabelle 12

Results and Consequences from the Inspection of Equipment in the European Countries
Ergebnisse und Konsequenzen aus der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

	Austria	Belgium	Croatia	Denmark	England (UK)
Will shortcomings be recorded?/Wird eine Mängelliste geführt?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	no/nein	2)
Does the sticker show the year of the inspection?/Enthält die Plakette die Jahreszahl?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	-	2)
Does the sticker have different colors for different years?/Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?	no/nein	no/nein	yes/ja	-	2)
May severe defects lead to a prohibition of use?/Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?	no/nein	yes/ja	yes/ja	no/nein	no/nein
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?	no/nein	yes/ja	yes/ja	no/nein	no/nein
How much has the farmer to pay for the inspection?/Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?	1500 ATS	2500-4000 Bef	~ 50 DM	0	2)
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM	210 DM	125-200 DM	50 DM	0	-

	Finland	France	Germany	Italy	Netherlands
Will shortcomings be recorded?/Wird eine Mängelliste geführt?	yes/ja	-	yes/ja	(yes/ja)	yes/ja
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	(yes/ja)	yes/ja
Does the sticker show the year of the inspection?/Enthält die Plakette die Jahreszahl?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja
Does the sticker have different colors for different years?/Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?	no/nein	-	yes/ja	no/nein	yes/ja
May severe defects lead to a prohibition of use?/Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?	yes/ja	no/nein	yes/ja	no/nein	yes/ja
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?	yes/ja ¹⁾	no/nein	yes/ja	no/nein	yes/ja
How much has the farmer to pay for the inspection?/Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?	400 - 500 FIM	350 - 950 F	150 - 400 DM	70 - 130 DM	not fixed / nicht festgelegt
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM	140-175 DM	105 - 285 DM	150 - 400 DM	130 DM	-

	Norway	Sweden	Swiss	Slovenija	Spain
Will shortcomings be recorded?/Wird eine Mängelliste geführt?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	no/nein ³⁾
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	no/nein ³⁾
Does the sticker show the year of the inspection?/Enthält die Plakette die Jahreszahl?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	no/nein ³⁾
Does the sticker have different colors for different years?/Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?	no/nein	no/nein	no/nein	yes/ja	no/nein ³⁾
May severe defects lead to a prohibition of use?/Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?	no/nein	no/nein	yes/ja	yes/ja	no/nein ³⁾
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?	no/nein	no/nein	no/nein	yes/ja	no/nein ³⁾
How much has the farmer to pay for the inspection?/Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?	70 DM	0 - 160 DM	80 SFR	60 DM	-
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM	70 DM	0 - 160 DM	100 DM	60 DM	-

1) loss of environment support/ Verlust der Umweltsubvention

2) has to be determined/ ist noch festzulegen

3) in future all yes/zukünftig überall ja

7. Anfänge der Kontrolle von Sprühgeräten

Origin of the inspection of air assisted sprayers

HERIBERT KOCH, HORST KNEWITZ und KLAUS SCHMIDT

7.1. Einführung der Gerätekontrolle

Die Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Raumkulturen hat spätestens mit der Entdeckung der fungiziden Wirksamkeit der Bordeaux-Brühe vor über 100 Jahren für den Rebschutz begonnen. Damals wurde mangels verfügbarer Technik, die Behandlungsflüssigkeit mit Besen an die Reben gespritzt [Blunck, 1934]. In der Folgezeit gelang es, Geräte zu entwickeln, wobei die bereits vor der Jahrhundertwende angewendete erste selbsttätige Rückenspritze von Holder sicherlich einen Markstein für die damalige Zeit setzte.

Tragbare Spritzen bildeten dann bis 1950 den Stand der Technik bei der Pflanzenschutzmittelausbringung in Raumkulturen. 1953 schätzte man den Bestand an tragbaren Rückenspritzern in Deutschland auf 350 000 [Leib, 1953].

Für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Raumkulturen war in Deutschland im Jahre 1955 zum ersten Mal ein traktorgetriebenes Gebläsesprühgerät von Holder für die Behandlung von Reihenkulturen vorgestellt worden. Erst die Einführung der traktorgetriebenen Anhäng- und Anbausprühgeräte mit Axialgebläse brachte mit der parallel verlaufenden Motorisierung der Landwirtschaft in den 50er und 60er Jahren entscheidende Fortschritte. Geringe Schlepperleistung, hohe Erziehungsformen und große Wasseraufwandmengen waren die praxisüblichen Bedingungen in den 50er Jahren. Geräte wurden sowohl mit als auch ohne Gebläse gefahren. Aus dieser Zeit stammt die heute noch übliche Bezeichnung "Spritz- und Sprühgeräte", wobei der Begriff "Sprühen" die Applikation mit Luftunterstützung beschreibt [Schütz, 1957].

Entscheidend für die Geräteentwicklung war aber auch die der Pflanzenschutzmittel. Bis etwa 1950 standen im wesentlichen anorganische Präparate mit fungizider und insektizider Wirkung zur Verfügung. Erst mit der Erforschung und Entwicklung moderner,

synthetischer Wirkstoffe, deren Wirkungsmechanismen zunehmend aufgeklärt wurden, konnten chemische Stoffe stark verdünnt und wassersparend eingesetzt werden. Hierfür war wiederum die Applikation mit angepaßter Technik erforderlich, d.h. die Verteilungsgleichmäßigkeit des Pflanzenschutzmittelbelages war zu beachten. Weiterhin wurde das Verfahren zur Ausbringung von Stäubemitteln in Deutschland nicht favorisiert. Ab den 50er Jahren wurden von der Industrie nur noch Formulierungen entwickelt, die in Flüssigkeit verdünnt auszubringen sind.

Die Mechanisierung der Landwirtschaft brachte neue Anforderungen bezüglich der Maschinenpflege und -wartung mit sich und schaffte Bedarf für Landmaschinenwerkstätten. Während Traktoren und ackerbauliche Geräte bis hin zum Mähdescher sehr große Verbreitung fanden, blieben Pflanzenschutzgeräte zuerst Spezialgeräte, die auch nur relativ kurze Zeit im Jahr im Einsatz waren. Genossenschaftliche Nutzung war stark verbreitet. Ende der 60er Jahre wurden von der Pflanzenschutzberatung die Mängel der Pflanzenschutzmittelausbringung wie beschrieben zuerst bei Feldspritzgeräten erkannt, die sowohl konstruktiv und technisch begründet, aber auch auf unsachgemäßen Umgang mit den Geräten und Verschleiß einzelner Geräteteile zurückzuführen waren. Die bei Feldspritzgeräten unternommen Anstrengungen zur Kontrolle der Funktionssicherheit, Minimierung der Ausfallzeit und von Pflanzenschäden bzw. Minderwirkungen wurden auf die Verfahrensweise mit den Sprühgeräten übertragen. Dies war der Beginn der Sprühgerätekontrolle, die damit in erster Linie im betrieblichen Interesse lag und nicht der amtlichen Überwachung unterlag.

7.2. Erste Erfahrungen und Entwicklung der Kontrollausrüstungen

Da die Pumpenleistungen bei den Sprühgeräten in derselben Größenordnung wie bei den Feldspritzgeräten lagen, wurde der Pumpenprüfstand, d.h. der Volumenstrommesser von der Feldspritzgerätekontrolle übernommen. Hauptaugenmerk war auf eine Vielzahl von Anschlußstücken zu richten, um die verschiedensten Pumpentypen, Gewindegrößen und Schlauchdurchmesser anschließen zu können. Deshalb wurde in den 1988 von der BBA herausgegebenen Merkmalen für Spritz- und Sprühgeräte in Raumkulturen, die für die Registrierung von Neugeräten im Rahmen des im § 25 Pflanzenschutzgesetz (1986)

genannten Erklärungsverfahrens gelten, Anschlußmöglichkeiten für Messgeräte, wie sie bei der Gerätekontrolle eingesetzt werden, gefordert.

Die hydraulische Presse zur Kontrolle der Manometerfunktion war ebenfalls direkt verwendbar, allerdings mußte wegen der praxisüblich höheren Arbeitsdrücke ein Manometer mit einem Messbereich bis 50 bar benutzt werden.

Ein wesentliches Problem war die Düsenausliterung unmittelbar am Gerät. Es bestand Konsens, daß an vergleichbaren Positionen rechts und links am Gerät der gleiche Düsendurchsatz erreicht werden muß. Für diesen Vergleich mußte der Düsenvolumenstrom quantifiziert werden. Anders als heute waren seinerzeit in vielen Geräten Vario-Düsen montiert, mit denen es möglich war, durch Verstellung des Abstandes zwischen Drallkörper und Düsenplättchen den Spritzwinkel und damit die Reichweite des Spritzstrahles zu verändern. Technisch bedingt ändert sich dadurch allerdings auch der Düsendurchsatz. Außerdem waren die Düsen bei einigen Geräten hinter Schutzgittern montiert, so daß ein unmittelbares Anschließen einer Auffangvorrichtung nicht möglich war. Es mußten daher Adapter entwickelt werden, mit denen die unterschiedlichen Düsenstöcke bei der praktischen Durchführung der Kontrolle schnell angeschlossen werden konnten, um den Düsendurchsatz vollständig und effektiv ermitteln zu können. Erste Versuche mit Zitzenbechern aus Melkmaschinen und eigens gefertigten Silikonstopfen erwiesen sich als nicht praktikabel. Weil die Düsen damals zwischen 17 und 40 mm Durchmesser aufwiesen, waren verschieden große und abdichtbare Anschlüsse notwendig. Schließlich wurden spezielle, am Düsenstock anschraubbare Adapter entwickelt, die universell einsetzbar waren. Die Entwicklung wurde durch die breite Einführung der Albuz-Düsen unterstützt, wodurch relativ schnell eine Vereinheitlichung der Düsenstöcke bei Neugeräten und bei der Nachrüstung von Düsen erreicht wurde. Entsprechende Kontrollausrüstungen werden inzwischen serienmäßig zum Kauf angeboten.

Bei allen Überlegungen zur Kontrolle von Gebläsesprühergeräten wurde immer auch nach einer Möglichkeit zur Bewertung und ggf. Einstellung der Qualität der Luftströmung gesucht. Allerdings wäre es notwendig, diese Aufgabe zuerst für Neugeräte befriedigend zu lösen und methodisch abzuklären, bevor zukünftig ein praktikables Verfahren für eine Routinekontrolle eingerichtet werden kann.

7.3. Besondere Probleme der Vertikalverteilungsmessung

Ausgehend von der Querverteilungsmessung bei Feldspritzgeräten, gab es Überlegungen auch bei Sprühgeräten eine Beurteilung der Flüssigkeitsverteilung in die Gerätekontrolle einzubeziehen. Dazu wurden an verschiedenen Stellen Arbeiten zur Entwicklung eines Vertikalverteilungsprüfstandes durchgeführt. Dabei galt es, Geräte unterschiedlicher Gebläsegröße und Bauart einzubeziehen, wie sie im Weinbau, Obstbau und Hopfenbau eingesetzt werden.

Anfänglich wurden für Verteilungsmessungen mit Obstbaugeräten sog. Prüfbäume mit Auffangplatten verwendet. Die an den Platten abgeschiedene Flüssigkeit floß in skalierte Messuren, deren Füllstände abgelesen werden konnten und die die Vertikalverteilung abbildeten. Für den Hopfenbau wurde ein Prüfstand gebaut, der aus übereinander gestapelten vorne offenen Würfeln von 1 m Kantenlänge bestand. Damit sollte die bis zu 8 m reichende Arbeitshöhe in Hopfenanlagen meßtechnisch erfaßt werden. Alle diese Versuche blieben provisorisch und führten nicht zu abschließenden Ergebnissen, weil die Prüfstände insgesamt zu aufwendig waren und keine hinreichend reproduzierbaren Ergebnisse lieferten. Die Lösung der Frage, ob im Stand oder in Fahrt gemessen werden sollte, bedurfte umfangreicher Meßreihen. Aus Gründen der Praktikabilität und der Reproduzierbarkeit wurde schließlich die Messung im Stand favorisiert. Als dann die Eignung von Lamellen zur weitgehenden Abscheidung der Flüssigkeit aus der Zweiphasen-Strömung für diesen Einsatzfall erkannt wurde, gelang es, funktionsfähige Prüfstände zu bauen [Irla, 1986; Lind, 1988; Kümmel, 1989]. Einen anderen Weg gingen holländische Kollegen, die einen mit Kollektoren bestückten Mast am Gerät vorbei führten [Zuydam u. Porskamp, 1989]. Dabei wurden Filterpapierstücke als Kollektoren verwendet, die unmittelbar nach der Vorbeifahrt abgenommen und gewogen wurden.

Die Nutzung der heute in verschiedenen Regionen Europas eingesetzten Lamellenprüfstände ist jedoch auf die Kontrolle und Einstellung von Sprühgeräten für den Weinbau und niedrige Erziehungsformen im Obstbau beschränkt. Die Arbeiten im benachbarten Ausland haben dabei die Entwicklung in Deutschland mit beeinflußt.

Die Diskussion um die Einführung der Pflichtkontrolle für Sprühgeräte in Deutschland begann Ende der 80er Jahre und verlangte vor der ursprünglich vorgesehenen obligatorischen Einführung eines Lamellen-Vertikalverteilungsprüfstandes eine Entscheidung darüber, ob die Vertikalverteilung Bestandteil des Kontrollverfahrens sein muß. Dazu war dessen Notwendigkeit und Eignung für diesen Zweck zu belegen. Es ging insbesondere darum, die mit seiner Einführung verbundenen hohen Kosten zu begründen.

Mit umfangreichen Untersuchungen in den Jahren 1990 bis 1995 [Schmidt u. Koch, 1995; Kaul et al., 1995] wurde belegt, daß die Verwendung eines Vertikalverteilungsprüfstandes zur geräte- und anlagenspezifischen Einstellung von Sprühgeräten nicht notwendig ist. Es wurde nachgewiesen, daß die Unterschiede zwischen Messungen in Fahrt und im Stand erheblich sind und daß unterschiedliche Geräte bei gleicher Einstellung der Vertikalverteilung am Verteilungsprüfstand verschiedene Verteilungsmuster im Baum erzeugen. Weiterhin begründen gerade die jahreszeitlichen, regionalen, alters- und schnittbedingten Unterschiede in Obstanlagen [Utermark, 1984] erst die Notwendigkeit der Geräteeinstellung, d.h. daß diese nur in Verbindung mit der Anlage selbst möglich ist [Koch et al. 1997].

Anschrift der Autoren:

Dr. Heribert Koch,
Dipl.-Ing. Horst Knewitz
Landesanstalt für Pflanzenbau
und Pflanzenschutz
Essenheimer Straße 144
55128 Mainz-Bretzenheim

Dipl.-Ing. Klaus Schmidt
Landesanstalt für Pflanzenschutz
Reinsburgstraße 107
70197 Stuttgart

8. Beginn der amtlichen Kontrollen auf freiwilliger Basis

Beginning of the official inspection on voluntary basis

HERIBERT KOCH, HORST KNEWITZ und KLAUS SCHMIDT

8.1. Ziele der freiwilligen Gerätekontrolle

Nach der Entwicklung eines praktikablen Verfahrens zur funktionstechnischen Kontrolle der Feldspritzgeräte mit der Herausgabe des BBA-Merkblattes Nr. 44 war es nur konsequent, diese Aktivitäten auf die zweitwichtigste Pflanzenschutzgerätegruppe, die Sprühgeräte, auszudehnen, denn Verschleiß, unzureichende Wartung und Alter der Maschinen, führten wie bei den Feldspritzgeräten zu Applikationsmängeln.

Die Aktivitäten zur Einführung der Sprühgerätekontrolle gingen zunächst vom Pflanzenschutzdienst aus und waren von der Überlegung getragen, durch funktionssichere Geräte die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln für Anwender, Verbraucher und Umwelt sicherer zu gestalten. Die Gerätekontrolle wurde damit als im öffentlichen Interesse liegend angesehen. Sie sollte auch zur direkten Beratung der Gerätebetreiber am eigenen Gerät genutzt werden.

Aus dieser Zielsetzung war zu klären, welche Kontrollschritte und Messungen die Gerätekontrolle umfassen sollte. Abgeleitet von den Feldspritzgeräten wurde die Messung der Pumpenleistung und die Überprüfung der Manometerfunktion als wesentliche, unproblematisch durchzuführende Kontrollen angesehen. Die zunächst ebenfalls als notwendig erachtete Messung der Luftgeschwindigkeit und die Berechnung der Luftleistung des Gebläses wurde bald wieder als vorerst noch nicht praktikabel fallen gelassen.

Von Anfang an besteht jedoch in Fachkreisen die grundlegende Überzeugung, daß die Vertikalverteilung bei den Sprühgeräten, ähnlich der Messung der Querverteilung bei den Feldspritzgeräten, für Funktion und Arbeitsqualität eines Sprühgerätes erhebliche Bedeutung hat und daß es anlagenspezifisch eingestellt werden muß.

Aus den bereits genannten Gründen begann man, mit einem damals als vorläufig angesehenen Schritt, ein Verfahren zur Ausliterung der Düsen am Gerät zu erarbeiten. Damit gelang ein Einstieg in die Kontrollpraxis, und es konnten Erfahrungen gesammelt werden. Um die Akzeptanz zu erhöhen, wurden anfangs neben der gerätetechnischen Inspektion auf die betrieblichen Verhältnisse abgestimmte Dosiertabellen als Teil der Gerätekontrolle verstanden und regelmäßig erstellt. Dafür mußten in verschiedenen Drehzahlbereichen die Fahrgeschwindigkeit ermittelt und eine Möglichkeit, diese Einstellungen zu reproduzieren, gefunden werden. Da dies jedoch sehr zeitaufwendig war und die gerätespezifische Dosiertabelle bei der Wiederholungsprüfung in der Regel nicht geändert werden mußte, wurde diese Zusatzleistung in der Folge nur noch gegen Aufpreis angeboten.

Aus organisatorischen Gründen (der Betreiber mußte sein Gerät nicht zweimal vorstellen) und wegen der Ersatzteilversorgung wurden die Landmaschinenwerkstätten zur Teilnahme an den Kontrolltätigkeiten gewonnen. Die Landmaschinenmonteure wurden durch regelmäßige Schulungen stärker mit Sprühgeräten und deren applikationstechnischen Grundlagen vertraut gemacht, was sie an die Praktiker weiter vermittelten. Der Betreiber konnte außer einem funktionssicheren Gerät dort gleichzeitig Informationen zur Gerätetechnik, Ausstattung und den Umgang mit seinem Gerät erhalten. Überlegungen, die Gerätekontrolle nach dem von den Kraftfahrzeugen her bekannten System bei den Technischen Überwachungsvereinen (TÜV) anzusiedeln, wurden nicht weiter verfolgt. Ebenfalls aus den Erfahrungen mit der Gerätekontrolle bei Feldspritzgeräten heraus wurde eine bundeseinheitliche Regelung angestrebt, die eine Basis für einheitliche Kontrollqualität liefern sollte.

8.2. Zweite Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 als Grundlage einheitlicher Kontrolldurchführung

Etwa ab 1980 begann der Arbeitskreis Pflanzenschutztechnik der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) auf Bundesebene ein Konzept für einheitliche Kontrollrichtlinien zu erarbeiten. In diesem Gremium sind BBA, Pflanzenschutzdienst, Gerätehersteller, Forschung und chemische Industrie vertreten. Die Pflanzenschutzdienste in

den Ländern sammelten dazu erste organisatorische und praktische Erfahrungen. Die Variabilität der Gerätekonstruktionen bereitete hierbei zum Teil erhebliche Schwierigkeiten. So ließen sich Schlauchverbindungen konstruktionsbedingt nicht lösen, um Meßgeräte anzuschließen. Düsen waren z.T. hinter Schutzgittern montiert, so daß der Anschluß der Adapter nicht möglich war.

Bei der Überarbeitung des BBA-Merkblattes Nr. 44 (1. Auflage, 1976) wurden „Richtlinien zur Kontrolle fahrbarer Spritz- und Sprühgeräte für den Obst-, Wein- und Hopfenbau“ unter Federführung der BBA erstellt und im Jahre 1983 mit der zweiten Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 veröffentlicht. Die Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe für Pflanzenschutzgeräte wurde in ihrem Gültigkeitsbereich auf Sprühgeräte ausgedehnt (siehe auch 2.2.). Die eigentliche Aufgabe war jedoch die Formulierung der Richtlinien zur Kontrolle für Sprühgeräte und darin die Anforderungen an die Gerätebauteile, die von den Monteuren zu überprüfen waren und Grundlage der Plakettenvergabe zur Dokumentation der erfolgreichen Kontrolle des jeweiligen Gerätes sein sollten. Gewissermaßen war dies die Checkliste für den Monteur am Gerät bei der Kontrolltätigkeit. Dies setzte auch die Festlegung der nachzuweisenden Kontrollausrüstung und damit des Kontrollverfahrens insgesamt voraus.

Die 1987 bekanntgemachte Pflanzenschutzmittelverordnung legt in Anlage 1 Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte fest, die Grundlage des Erklärungsverfahrens gemäß § 25 des Pflanzenschutzgesetzes sind. Danach müssen Pflanzenschutzgeräte u.a. so beschaffen sein, daß Meßgeräte zu ihrer Prüfung angeschlossen werden können. In den 1988 von der BBA herausgegebenen Merkmalen für Spritz- und Sprühgeräte für Raumkulturen sind dementsprechend unter Nr. 18.1.1 und 18.1.2 die Forderungen an Neugeräte nach Anschlußmöglichkeiten für ein Manometer zur Manometerprüfung sowie einen Volumenstrommesser verankert. Damit war ein wesentlicher Schritt zur Verbesserung der Kontrolldurchführung getan.

8.3. Anforderungen an Sprühgeräte und Kontrolltechnik

Die Anforderungen an die Geräteteile der Sprühgeräte und die dabei zur Anwendung gelangende Kontrolltechnik konnte bei Übereinstimmung der Geräteteile weitgehend in Anlehnung an das für Spritzgeräte in Feldkulturen bereits geltende Kontrollverfahren formuliert werden (siehe 2.3. und 2.4.). Für die Kontrolle des Gebläses als zusätzliches Geräteteil wurde neben der Sichtkontrolle die Messung der Gebläsedrehzahl mit maximaler Abweichung von 10 % von der Nenndrehzahl des Antriebes festgelegt.

8.4. Amtliche Kontrollbetriebe

Insbesondere im Süden des Bundesgebietes gibt es große Anbaugelände mit Raumkulturen. Entsprechend der Anbauflächen für Obst, Reben und Hopfen ist dort ein besonders hoher Bestand an Sprühgeräten vorhanden. Demzufolge waren die südlichen Bundesländer an flächendeckenden Lösungen interessiert. Da der amtliche Pflanzenschutzdienst die Ersatzteilversorgung wegen der Maschinenvielfalt nicht sicherstellen konnte, dies auch nicht als seine Aufgabe sah und mit dem verfügbaren Personal auch langfristig kein flächendeckendes Kontrollstellennetz realisieren konnte, wurde - wie bei den Feldspritzgeräten - sehr früh die Kooperation mit Werkstätten gesucht. Von Vorteil dabei war daß die Monteure ebenfalls applikationstechnisches Wissen sammeln konnten. Zumindest in Rheinland-Pfalz befaßten sich auf Grund der regionalen Verteilung des Wein- und Obstbaus auf der einen Seite und des Ackerbaus auf der anderen Seite nur wenige Werkstätten gleichzeitig mit Feldspritz- und Sprühgeräten. Viele Betriebe wollten entweder die eine oder die andere Gerätegruppe kontrollieren. Das langfristig angestrebte, dichte Kontrollstellennetz aufzubauen, sollte dem Anbauer weite Wege ersparen. Es war jedoch nur realisierbar, wenn Verfahren, Kontrollausrüstung und Organisation genügend Flexibilität erlaubten und die bessere Auslastung der Prüfausrüstungen durch mobilen Einsatz ermöglicht werden konnte. Dieses mobile Konzept ließ sich allerdings nur realisieren, wenn die Prüfausrüstungen einfach auf- und abzubauen und stationäre Anlagen nicht erforderlich waren.

8.4.1. Organisatorischer Ablauf

Nach Veröffentlichung der zweiten Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 im Jahre 1983 wurde in den Ländern die Schaffung eines Kontrollstellennetzes vorbereitet. Nach Baden-Württemberg im Jahre 1983 wurde in Rheinland-Pfalz auf der Basis einer 1986 herausgegebenen Verwaltungsvorschrift des zuständigen Ministeriums im Jahre 1987 mit der amtlichen Anerkennung von Landmaschinen-Fachbetrieben als Kontrollbetriebe begonnen. Dazu mußte die Werkstatt über geschultes Personal, die entsprechende Kontrollausrüstung sowie einen geeigneten Standort verfügen. Im Antrag auf amtliche Anerkennung verpflichtete sich der Kontrollbetrieb, die Arbeiten den BBA-Richtlinien entsprechend durchzuführen und u.a. den Beauftragten des Pflanzenschutzdienstes Zugang zu Kontrolleinrichtungen und -unterlagen zu ermöglichen. Es war vorgesehen, die Anerkennung zu widerrufen, wenn der Betrieb seine Pflichten aus dieser Kontrollordnung nicht erfüllte. Dem Betrieb wurde ein Anerkennungsschild im Format DIN A2 ausgehändigt, das ihn als amtlich anerkannten Kontrollbetrieb auswies. Die Monteurschulungen wurden vom Pflanzenschutzdienst unter Mitwirkung der Gerätehersteller organisiert und waren mit Arbeiten an verschiedenen Geräten sehr praktisch ausgerichtet. Im Rahmen eintägiger Lehrgänge, die jährlich angeboten wurden, konnten sich Monteure und ggf. Werkstattinhaber mit dem Kontrollablauf sowie technischen Einzelheiten verschiedener Gerätetypen aber auch weiteren applikationstechnischen Kenntnissen und Fertigkeiten vertraut machen. Gerade die wiederholten Schulungen führten im Laufe der Jahre zu einem erheblich verbesserten Wissensstand über Sprühgeräte in den Werkstätten. Dies kam der Praxis und der Geräteausstattung direkt zu Gute, insbesondere auch, wenn es um Neukauf und die Nachrüstung von Düsen, Filtern usw. ging.

Kontrollbögen und Plaketten zum Nachweis der erfolgreichen Gerätekontrolle wurden zentral beschafft. Die Plakette wurde in Form, Größe und jährlich wechselnder Farbe von den Feldspritzgeräten übernommen. Der Kontrollbogen wurde den Prüfkriterien der Sprühgeräte angepaßt und auf der Rückseite um eine Dosiertabelle erweitert. Im Rahmen einer jährlichen Besprechung mit Vertretern der Bauernverbände und der Landmaschinen-Fachbetriebe wurden Besonderheiten der abgelaufenen und kommenden Saison besprochen und ein landeseinheitliches Kontrollentgelt festgelegt. Die jährliche Kontrollsaison beschränkte sich auf den Zeitraum zwischen Winter und dem Beginn der

Sprühmaßnahmen, d.h. in der Regel auf den Zeitraum von Anfang April bis Mitte Mai jeden Jahres. Seitens der Praxis wurde allein dieser vor der eigentlichen Sprühsaison liegende Zeitabschnitt akzeptiert. Dieser kurze Zeitraum erforderte eine präzise Organisation der mobilen Einheiten mit raschem Transport zum nächsten Einsatzort als Voraussetzung für die Kontrollen.

8.4.2. Werbung für Teilnahme an Kontrolle

Pflanzenschutzdienst und Bauernverband werben jährlich im Frühjahr mit entsprechenden Aufrufen und Fachartikeln in den landwirtschaftlichen Wochenblättern und in Warndienstausendungen. Die Kontrolltermine werden ebenfalls auf diesem Wege bekannt gemacht. Die Werkstätten bestellen die Praktiker, die ihr Gerät angemeldet hatten in einer zeitlichen Folge, so daß längere Wartezeiten vermieden werden.

8.4.3. Ergebnis der Kontrolle

Das Ergebnis der Kontrolle bezüglich Mängelbericht, Dosieranleitung und Plakettenvergabe wurde entsprechend dem für Feldspritzgeräte bereits praktizierten Verfahren organisiert (siehe 2.6.). Für die speziellen Belange der Sprühgeräte mußten dazu neue Formulare bereitgestellt werden.

Anschrift der Autoren:

Dr. Heribert Koch,
Dipl.-Ing. Horst Knewitz
Landesanstalt für Pflanzenbau
und Pflanzenschutz
Essenheimer Straße 144
55128 Mainz-Bretzenheim

Dipl.-Ing. Klaus Schmidt
Landesanstalt für Pflanzenschutz
Reinsburgstraße 107
70197 Stuttgart

9. Überprüfung der Geräte für Raumkulturen in der DDR

The inspection of air assisted sprayers in the GDR

PETER KAUL und ALFRED JESKE

9.1. Anfänge der Kontrollen in den 50er und 60er Jahren

Die Produktionsverhältnisse im Obst- und Weinbau haben sich innerhalb dieser zwei Jahrzehnte nicht wesentlich verändert. Sie basierten auf betrieblichen Strukturen. Im Hopfenbau wurde die Fläche auf etwa 2500 ha erweitert und der Reihenabstand von 1,5 m auf 3,0 m verändert. Die betrieblichen Anbauflächen wurden gleichzeitig vergrößert. In Verbindung damit eingeführte größere Geräte waren gespanngezogene bzw. selbstfahrende Motorspritzten, Aufbauspritzten und Sprühblaser für Geräteträger sowie Aufsattelmaschinen mit Spritzrahmen und Axiallüfter.

Die Gerätekontrolle beschränkte sich zunächst auf den technisch einwandfreien Zustand durch den Bediener. Bei der sachgemäßen Geräteeinstellung wurde dieser durch den Brigadier und den Betriebspflanzenschutzagronom unterstützt, denen auch die Kontrolle der einwandfreien Gerätefunktion und Arbeitsausführung oblag. Stichproben zur Arbeitsqualität wurden auch von den Mitarbeitern des staatlichen Pflanzenschutzdienstes durchgeführt. Ebenso wie bei den Geräten für Flächenkulturen wurde nach 1956 bei den Geräten für Raumkulturen die staatliche Eignungsprüfung zur Pflicht (siehe 3.1.).

9.1.1. Geräteeinsatz, Qualitätssicherung, Wartung, Pflege und Instandhaltung

Der Geräteeinsatz im Obst-, Wein- und Hopfenbau erfolgte über den gesamten Zeitraum ausschließlich auf betrieblicher Basis und nicht durch zwischenbetriebliche Einrichtungen. Die Instandhaltung erfolgte in betrieblichen Werkstätten bei eigener Beschaffung und Lagerhaltung der knappen Ersatzteile. Die Wartung und Pflege umfaßten im wesentlichen das Wechseln der Schmierstoffe und verschlissener Teile, die Überprüfung auf Dichtheit des brüheführenden Systems und der Funktion einzelner Baugruppen sowie Reinigungs- und Korrosionsschutzmaßnahmen. Alle Kontrollen erfolgten visuell, Meßgeräte und Prüfstände waren nicht vorhanden. Darüber hinaus konnten die Betriebe für Generalinstandsetzungen spezialisierte Reparaturbetriebe in Anspruch nehmen. Die-

se waren mit Geräten zur Überprüfung der Manometer, der Pumpenförderströme bei Nenndrehzahl, der Durchflußmengen von Düsen und hydraulischem Rührwerk und des Verschleißzustands verschiedener Bauteile ausgerüstet.

9.1.2. Erste Anforderungen an die Geräte und die praktische Durchführung der Kontrolle

Während der ersten Jahre konzentrierten sich die Anforderungen an die Geräte vor allem auf die volle Funktion, die Dichtheit des Systems und das Erreichen der notwendigen Arbeitshöhe im Obstbau (noch relativ viele Hochstamm-Anlagen) und im Hopfen (7 m Gerüsthöhe). Mit der Ablösung der Handspritzung durch Spritz- bzw. Sprühhaken kamen weitere Forderungen wie das Erreichen der angestrebten Brüheaufwandmenge, eine ausreichend gleichmäßige Verteilung über die Arbeitshöhe und Durchdringung des Pflanzenbestandes, Druckkonstanz durch genügend große Pumpenfördermenge sowie nach ausreichender Rührwerksfunktion hinzu. Die praktische Gerätekontrolle beschränkte sich weiterhin auf die visuelle Überwachung der Funktion, die Sauberkeit (Filterreinigung) und Dichtheit des Systems. Auch die Geräte für Raumkulturen waren seit 1956 in die staatliche Pflichtprüfung einbezogen, bei der die technischen Parameter, die Funktion und die Eignung für den Einsatzbereich anhand von Prüfmustern festgestellt im Prüfbericht bestätigt wurden und Einsatz- sowie Serienüberprüfungen vorgenommen wurden. Hersteller und Importeure waren angehalten, gleiche Eigenschaften in der Serie einzuhalten und verpflichtet, Veränderungen an den Geräten zur Nachprüfung anzumelden.

9.1.3. Erste Erfahrungen und Entwicklungen zur Luftfahrzeugapplikation und Kontrolle der Spritz- und Sprüheinrichtungen

Gegenüber dem Einsatz von Luftfahrzeugen auf Flächenkulturen bestanden bei Raumkulturen einige Besonderheiten. Erste Versuche zum Einsatz von Starrflüglern im Weinbau wurden bereits 1967 im Weinbaugebiet Meißen durchgeführt. Aufgrund des geringen Flächenumfanges sind diese Anwendungen aber wohl mehr als Tastversuche zu betrachten. Obwohl der Starrflügler in einigen Arbeitsarten wie der Kirschfrucht-

fliege und der Hopfenblattlaus durchaus erfolgreich eingesetzt werden konnte und wurde, ist die Durchströmung voll ausgebildeter Raumkulturen beim Starrflügler als nicht ausreichend einzuschätzen. Da Hubschrauber in dieser Zeit noch nicht zur Verfügung standen, blieb der Einsatzumfang gering und auf die Nutzung von freien Kapazitäten beschränkt, die für der Behandlung von in der Nähe gelegener Flächenkulturen verfügbar waren.

9.2. Gerätekontrollen in den 70er und 80er Jahren

Mit der Zentralisierung des Anbaues im Obst- und Hopfenbau und der Veränderung der Anbaustrukturen (niedrige Baumformen bei geringen Reihenabständen) bzw. generelle Vierrebenaufléitung bei 3 m Reihenabstand im Hopfen) ergaben sich auch neue Anforderungen an die Pflanzenschutzgeräte und ihre Einsatzorganisation. Es bildeten sich betriebliche und kooperative Einrichtungen von bis zu 10 000 ha Obstfläche bzw. bis zu 50 ha Hopfen heraus. Im Weinbau gab es kaum Veränderungen der Flächengrößen, da die meisten Anbauflächen an Hängen lagen und damit eine Mechanisierung der Pflanzenschutzarbeiten nur in Grenzen möglich war.

9.2.1. Organisation von Geräteeinsatz, Qualitätssicherung, Wartung, Pflege und Instandhaltung

Die Organisation des Geräteeinsatzes erfolgte betrieblich bzw. in den großen Betrieben durch kooperative Einrichtungen bis hin zu speziellen ACZ für den Obstbau. Dort wurden die Pflanzenschutzmittel gelagert, Werkstattkapazitäten geschaffen, der Geräteeinsatz einschließlich der Versorgungstechnik organisiert und auch der Luftfahrzeugeinsatz gelenkt. Die Ausführung der Arbeiten lag damit überwiegend in den Händen ausgebildeter Spezialisten (Agrotechniker), die wiederum durch die Betriebspflanzen- schutzagronomen und Agrochemiker angeleitet wurden. Ausgehend von der Schaderreger- und Bestandesüberwachung einerseits und von geschultem Stammpersonal andererseits waren gute Voraussetzungen für die Realisierung eines sachgerechten Pflanzenschutz' gegeben. Hilfreich waren dabei auch die Empfehlungen der Prüfstellen und der staatlichen Pflanzenschutzämter für eine gezielte und auf das Behandlungsobjekt bezo-

gene Einstellung der Geräte. Wartung und Pflege der Geräte, insbesondere Reinigung, Schmierung, Konservierung und laufende Instandhaltung, wurden vom Halter ausgeführt. Generalinstandsetzungen erfolgten in spezialisierten KfL-Reparaturwerkstätten (vgl. 3.2.1.)

9.2.2. Anforderungen an die Pflanzenschutzgeräte für Obst-, Wein- und Hopfenbau

Im folgenden werden die wesentlichen nationalen Anforderungen zusammengestellt. Daneben erfolgten dreiseitige Abstimmungen mit Ungarn und der Tschechoslowakei sowie innerhalb des RGW, deren Ergebnis im „Mechanisierungssystem Pflanzenschutz, Nr. 86“ in Form von Qualitätsmerkmalen zusammengefaßt wurde.

- Einmannbedienung
- Einsatz bis 25 % Neigung in Fall- und Schichtlinien
- Eignung auch für Flüssigdüngung
- Gerätebreite maximal 1600 mm
- Bodenfreiheit mindestens 350 mm
- Wendekreisdurchmesser maximal 8 m
- Maximaler Druckverlust im Leitungssystem von 15 %
- Maximale Abweichung des Volumendurchsatzes der Einzeldüse von ± 5 % vom Mittelwert, bei verstellbaren Strahlern bei gleicher Einstellung max. ± 10 %
- Rührwerk: Maximale Abweichung der Brühekonzentration -15 % gegenüber der Nullprobe beim Stand-Test (Meßmethode zur Rührwerksbeurteilung)
- Verstellbare Abspritzwinkel der Düsen vertikal 45...180 ° und horizontal von „45 ° nach vorn“ bis „45 ° nach hinten“
- Verstellbare Spritzwinkel der Düsen von 10...70 °
- Abschaltbarkeit des Gebläses einzeln; Bestandesangepaßte Möglichkeit der Luftumlenkung; Luftvolumendurchsatz mindestens 10 000 m³/m Arbeitsbreite bzw. -höhe; Maximale Luftgeschwindigkeit von 40 m/s
- Pumpenfördermenge von mindestens 100 l/min bei Sprühgeräten (feintropfige Applikation mit und ohne Luftunterstützung) und mindestens 200 l/min bei Spritzgeräten (grobropfige Applikation mit und ohne Luftunterstützung)

- Vorhandensein von Nachtrofsicherung und Rücksaugeinrichtung
- Druckkonstanz mit maximaler Abweichung von $\pm 5 \%$ im Druckbereich von 1...6 MPa; Druckanzeige in 0,2 MPa-Teilung; Gehäusedurchmesser mindestens 60 mm
- Füllstandsanzeige in 100 l-Stufen mit maximal $\pm 5 \%$ Abweichung vom Sollwert
- Durchmesser der Behälter-Einflüllöffnung von mindestens 300 mm
- Zugänglichkeit des Behälterauslaß, Möglichkeit der völligen Behälterentleerung
- Abstimmung der Filtergröße auf den Volumenstrom und der Filterfeinheit auf die Düsengröße
- Anordnung von Schnellschlußventilen in den Druckleitungen
- Geräte-Verfügbarkeit von mindestens 95 %
- Geräuschpegel von maximal 85 dB AI
- Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit der Hauptbaugruppen
- Instandhaltungsgerechte Konstruktion

9.2.3. Anforderungen an die Arbeitsqualität

Um den unterschiedlichen Bedingungen im Obst-, Wein- und Hopfenbau zu entsprechen und dabei eine angemessene Verteilungsqualität der Pflanzenschutzmittel erreichen zu können, waren nachfolgende Anforderungen zu erfüllen:

- Möglichkeit der ein- und zweiseitigen Arbeit, Abstellbarkeit der einzelnen Zerstäuber
- Erreichbarkeit einer Arbeitshöhe von 8 m bei 4 km/h Fahrgeschwindigkeit
- Einstellbarkeit des Brüheaufwands bei kombinierten Spritz- und Sprühgeräten von 200 bis 2000 l/ha; Abweichung vom eingestellten Sollwert maximal $\pm 10 \%$
- Anpaßbarkeit der Vertikalverteilung an die Blattflächenverteilung über die Pflanzhöhe
- Abweichung der Verteilung als Blattbenetzung bzw. Mittelbelag je Flächeneinheit von maximal $\pm 25 \%$
- Einhaltung des Tropfenspektrums gemäß Klassifizierung
- Regulierbarkeit des Luftvolumendurchsatz in Anpassung an die Erfordernisse des Obst-, Wein- und Hopfenbaus und die Möglichkeit der Luftumlenkung

- Völlige Dämpfung der Pulsationen im Brühestrom durch Druckausgleichsbehälter
- Einsetzbarkeit bis zu 25 % Neigung in Fall- und Schichtlinie
- Völlige Vermeidung von Kulturpflanzenschäden durch den Geräteeinsatz
- Vermeidung von Abtriftschäden bei Einhalten gegebener Sicherheitsabstände und Anwendungsbegrenzungen
- Einhaltung der im Pflanzenschutzmittelverzeichnis ausgewiesenen Karenzzeiten, Anwendungsbegrenzungen und Sicherheitsabstände
- Einhaltung der günstigsten Behandlungszeitspanne
- Beachtung der Witterungsbedingungen (Wind und Temperatur)
- Kontrolle der Rührwerksfunktion durch Beobachtung der Mittelablagerung am Behältergrund
- Kontrolle bezüglich Ordnung und Sicherheit (Füllplatz; umweltbelastende Rückstände; Vernachlässigung von Arbeitsschutzvorschriften).

9.2.4. Anleitung der Landwirtschaftsbetriebe

Zusätzlich zu den unter 3.2.4. genannten Materialien standen ganz speziell für den Obstbau zur Verfügung:

- „Hinweise zur gezielten Maschineneinstellung bei Pflanzenschutzmaschinen für den Obstbau“, Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 1980
- „Pflanzenschutz in der Obstproduktion“, Fachbuch 1984

9.2.5. Praktische Gerätekontrolle

Zu den praktisch ausgeführten Gerätekontrollen durch betriebliche Mitarbeiter während der Kampagne gehörten:

- Das Auswechseln beschädigter, verschlissener oder alternder Teile (z.B. Düsen, Drallkörper, Dichtungen, Ventile, Schläuche u.a.m.)
- Volumendurchsatzmessungen an den Düsen
- Die bestandesangepasste Einstellung der Düsen und Luftleiteinrichtungen
- Die ständige Überprüfung des eingestellten Arbeitsdruckes

- Die Kontrolle der Funktion des Rührwerks, durch Sichtprüfung vor der Wiederbefüllung des Brühebehälters auf Mittelsedimente am Behältergrund
- Die Überprüfung und gegebenenfalls Reinigung der Saug- und Drucksiebe
- Die Prüfung auf Leckstellen des brüheführenden Systems
- Die Kontrolle der Bremsen, elektrischen Antriebe und Ketten bzw. Riementriebe
- Das Wechseln und Ergänzen von Schmierstoffen gemäß Pflegeanleitung
- Die Funktionskontrolle der Füllstandsanzeige

9.2.6. Kontrolleinrichtungen

Bis auf die Querverteilungsmeßrinne (3.2.6.2.) fanden die gleichen wie im Abschnitt 3.2.6. beschriebenen Kontrollvorrichtungen Anwendung. Demzufolge ist lediglich der Vertikalverteilungsprüfstand als spezielles Kontrollinstrument für Pflanzenschutzgeräte in Raumkulturen zu ergänzen.

9.2.6.1. Vertikalverteilungsprüfstand

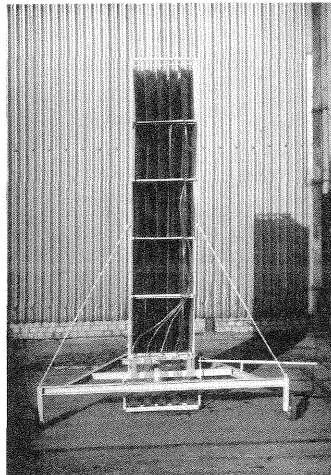


Abb. 22:
Prüfstand zur Messung der
Vertikalverteilung
(mehrmalige Vorbeifahrt)

Analog zur Querverteilung bei Feldspritzgeräten ist bei Raumkulturen die Verteilung über die Arbeitshöhe von Interesse. Der dazu in einem Versuchsmuster entwickelte Prüfstand hatte eine Höhe von 3...6 m (Baukastenprinzip), bestehend aus Segmenten

von 50 cm Höhe und Breite und 80 cm Tiefe . Durch die Verwendung von geschwungenen Lamellen mit Fangnasen war ein weitgehend verlustfreies Auffangen der Flüssigkeit ohne merklichen Luftstau möglich. Die Flüssigkeit wurde über eine Kippvorrichtung in Meßzylinder abgeleitet und so die Vertikalverteilung bestimmt.

9.2.7. Organisation, Kontrolle und Qualitätssicherung beim Luftfahrzeugeinsatz

Die breite Nutzung von Luftfahrzeugen für den Pflanzenschutz in Raumkulturen wurde erst durch die Einführung des Hubschraubers KA-26 ab 1975 erreicht. Zusätzlich waren in den darauffolgenden Jahren gecharterte Hubschrauber vom Typ Mi-2 aus der Sowjetunion im Einsatz, um den notwendigen Bedarf zu decken.



Abb. 23: KA-26 zur Ausbringung flüssiger und fester Agrochemikalien

Gründe für die Nutzung von Hubschraubern waren die höhere Leistungsfähigkeit und die gute Verfügbarkeit gegenüber Bodengeräten (bei denen keine bedarfsgerechte Ausstattung erreicht wurde), die bessere Möglichkeit der Einhaltung biologisch günstiger Bekämpfungstermine im Zusammenhang mit der Schaderreger- und Bestandesüberwachung, die weitgehende Unabhängigkeit von Befahrbarkeit, Reihenabstand und Fruchtebehang. Dem Hubschraubereinsatz standen seine höhere Anfälligkeit gegenüber Wind, die größeren Abtriftweiten von Pflanzenschutzmittel gegenüber Bodengerät und die wesentlich höheren Kosten entgegen.

Die Eingliederung des Hubschraubers erfolgte unter den Bedingungen eines bereits bestehenden leistungsfähigen Systems der Wartung und Instandhaltung durch den Betrieb Agrarflug.

Ende der 70er Jahre und mit der Bildung geschlossener Obstbaugebiete standen dann neben der Behandlung von Flächenkulturen und von Wald die Arbeitsarten Bekämpfung von Schorf und Apfelmehltau im Obst, Blattlausbekämpfung im Hopfen und des Echten und Falschen Mehltaus an Weinreben zur Verfügung. Das Verhältnis zwischen den durch Luftfahrzeuge und den durch Bodengeräte behandelten Flächen bildete sich etwa im Verhältnis 1:1 heraus.

Die Einsatzvorbereitung der Hubschrauber durch die gesetzlich vorgeschriebene staatliche Prüfung der Applikationsanlage, die Grunderprobung in Verbindung mit den Arbeitsarten, die Festlegung der verbindlichen Einsatztechnologien und die regelmäßig stattfindenden technischen Kontrollen erfolgten im wesentlichen entsprechend den für Starrflügler festgelegten und erprobten Verfahrensweise. Die Angaben in den „Anwendungstechnologien...“ entsprachen denen der Arbeitsarten für Flächenkulturen. Im Unterschied zu den Kontrollen am Starrflügler waren die am Hubschrauber umfangreicher und zeitintensiver einzuschätzen. Um die Ausfallzeiten durch Überführungen zu den Werften weitgehend reduzieren zu können, wurden die 50 und 100 Einsatzstunden-Kontrollen am Einsatzort und die 200 und 400 Einsatzstunden-Kontrollen in der Werft durchgeführt. Dabei wurde vor allem natürlich das Flugzeug aber auch die Applikationsanlage einer Kontrolle unterzogen.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Peter Kaul
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

Dr. Alfred Jeske
Johannistisch 13, 14532 Kleinmachnow

10. Intensivierung der freiwilligen Sprühgerätekontrolle

Intensification of the voluntary inspection of assisted sprayers

KLAUS SCHMIDT

10.1. Länderübergreifende, bundeseinheitliche Durchführung

Aufbauend auf den Erfahrungen mit der Gerätekontrolle wurde das BBA-Merkblatt Nr. 44 im Jahr 1990 überarbeitet. Dabei wurden auch die Anforderungen an Gebrauchsgeschütze den neuen gesetzlichen Regelungen, wie sie ab dem 1. Juli 1988 für Pflanzenschutzgeschütze gelten, angepaßt. Die Muster für Anerkennungs- und Kontrollordnungen sollen eine möglichst bundeseinheitliche Durchführung der Sprühgerätekontrolle gewährleisten. Dies ist wichtig, weil immer mehr Richtlinien für eine integrierte Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte im Wein-, Obst- und Hopfenbau die regelmäßige Kontrolle der Pflanzenschutzgeschütze verbindlich fordern. Im folgenden sind die in der dritten Auflage des BBA-Merkblattes Nr. 44 im Jahre 1990 erschienenen und noch aktuellen Vorgaben von fahrbaren Spritz- und Sprühgeschütern für den Obst-, Wein- und Hopfenbau (Sprühgeschütze) zusammengefaßt.

10.1.1. BBA-Merkblatt Nr. 44 - Kontrolle von Pflanzenschutzgeschütern

Das BBA-Merkblatt Nr. 44 enthält, wie unter 4.1.1. beschrieben als Hilfe für die Pflanzenschutzdienste der Länder bei der Organisation der Gerätekontrolle Muster für eine Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe und eine Kontrollordnung, die Richtlinie zur Kontrolle der Feldspritzgeschütze und der Sprühgeschütze, Muster für Anerkennungsschilder und Kontrollplaketten, Dossier- und Aufwandstabellen sowie Hinweise zum Arbeitsschutz. Die Richtlinien zur Kontrolle von Feldspritzgeschütern sind mit der Einführung der Kontrollpflicht für Feldspritzgeschütze überarbeitet worden.

10.1.1.1. Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe von Pflanzenschutzgeschütern

Die im BBA-Merkblatt Nr. 44 unter 4.1.1.1. enthaltene Anerkennungsordnung kann dem Pflanzenschutzdienst der Länder als Muster für die Anerkennung von Kontrollbetrieben von Pflanzenschutzgeschütern dienen. Sie enthält sowohl die Anerkennungs voraus-

setzungen für Kontrollbetriebe und Kontrollpersonal, als auch Rechte und Pflichten der Kontrollbetriebe sowie Gründe für den Widerruf der Anerkennung. Zu den Anerkennungsvoraussetzungen gehören die Zuverlässigkeit des Betriebsinhabers, ausreichendes und besonders geschultes Personal sowie die notwendigen Kontrolleinrichtungen. Die Rechte der Kontrollbetriebe erstrecken sich auf die Führung eines Anerkennungsschildes, die Durchführung der Gerätekontrolle und die Vergabe der Kontrollplaketten.

10.1.1.2. Kontrollordnung für Pflanzenschutzgeräte

Die Kontrollordnung für Pflanzenschutzgeräte nennt, wie unter 4.1.1.2. beschrieben die weiteren Anforderungen an das Kontrollpersonal und die vorgesehenen Schulungen, die Anforderungen an den Kontrollort, um Beeinträchtigungen der Umwelt zu vermeiden, Bestimmungen für den Kontrollbericht, die Vergabe der Kontrollplakette, das Kontrollgeld sowie die notwendige Kontrollausrüstung. In Ergänzung der unter diesem Punkt aufgeführten Kontrollausrüstungen wird anstelle des Rinnenprüfstandes für Feldspritzgeräte für Sprühgeräte ein Einzeldüsenprüfstand zur Ermittlung des Volumenstromes zur Anwendung gebracht.

10.1.1.3. Technische Anforderungen für Sprühgeräte

Der Teil III des BBA-Merkblattes Nr. 44 von 1990 enthielt im Detail die Anforderungen an die verschiedenen Bauteile der Sprühgeräte sowie Hinweise zu den Kontrollarbeiten. Diese Anforderungen gingen aus den von der Biologischen Bundesanstalt erstellten Merkmalen für Sprühgeräte hervor. Es wurden vor allem Funktionen und Bauteile kontrolliert, bei denen sich Verschleiß und Alterung zu Lasten der Arbeitsqualität der Pflanzenschutzgeräte auswirken konnten und deren Einhaltung mit den derzeit bekannten Kontrolleinrichtungen überprüfbar war. Besondere Beachtung fand die Dichtheit des gesamten Sprühgerätes, um Flüssigkeitsverluste zu vermeiden sowie die Messung des Einzeldüsenausstoßes in Verbindung mit der Erstellung einer Dosiertabelle zur genauen Einstellung des Gerätes. Die Richtlinien wurde 1997 überarbeitet und den aktuellen Bedingungen angepaßt.

10.1.1.4. Plaketten und Berichtsbögen

Die Kontrollplaketten in von Land zu Land unterschiedlichem Design, aber festgelegter, jährlich wechselnder Farbe, werden in der Regel zentral durch den Pflanzenschutzdienst beschafft und an die Kontrollwerkstätten ausgegeben. Für die Kontrollberichte wird das Muster des BBA-Merkblattes Nr. 44 oder der entsprechenden Landesvorschrift verwendet. Ein Doppel des Kontrollberichtes muß der zuständigen amtlichen Stelle zugeleitet werden. Dies ermöglicht die Erstellung einer Teilnahme- und Mängelstatistik (siehe auch 4.1.1.4.).

10.1.2. Abgeleitete Ländervorschriften

Das BBA-Merkblatt Nr. 44 in der Fassung der 3. Auflage von 1990 dient mittlerweile den meisten Bundesländern als Grundlage für die Durchführung der Kontrolle der Sprühgeräte. Das BBA-Merkblatt Nr. 44 wird entweder ohne weitere Regelungen angewandt, oder es bildet die Basis der jeweiligen Ländervorschriften. Teilweise finden auch nach wie vor die früheren Vorschriften (z.B. in Baden-Württemberg die Verwaltungsvorschrift Kontrollbetriebe vom 12.12.1983) Anwendung.

10.2. Entwicklung neuer Prüfstände zur Erfassung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung

Im Zuge der Einführung der Pflichtkontrolle bei Feldspritzgeräten wurde auch diskutiert, ob die Kontrolle für Sprühgeräte ebenfalls verpflichtend vorgeschrieben werden sollte. Damals war man allgemein überzeugt, daß ein Vertikalverteilungsprüfstand zur Geräteeinstellung erforderlich sei. Da ein praxistauglicher Prüfstand aber nicht verfügbar war, wurde auf die Einführung der Pflichtkontrolle bei Sprühgeräten mit der Option verzichtet, dies schnellstmöglich zu realisieren. Mittlerweile wurden, insbesondere in Österreich, mehrere Vertikalverteilungsprüfstände entwickelt. Diese arbeiten teilweise mit automatischer Erfassung der in den einzelnen Höhenabschnitten abgeschiedenen Flüssigkeitsvolumen, mit Verrechnung der Meßwerte und grafischer Darstellung des Ergebnisses auf einem angeschlossenen Computer. Die Erfahrungen mit diesen Prüf-

ständen sind bislang hauptsächlich auf Sprühgeräte für den Obstbau mit modernen Erziehungformen beschränkt.

Die Durchführung der Messung und vor allem die Einstellung eines Sprühgerätes damit ist allerdings viel zeitintensiver als die bisherige Gerätekontrolle. Für ein weiterhin flächendeckendes Netz von Kontrollstellen würde die ursprünglich angedachte Verpflichtung zur Nutzung von Vertikalverteilungsprüfständen im Rahmen der Gerätekontrolle die Anschaffung einer Vielzahl von Prüfständen in den Kontrollbetrieben bedeuten. Zusätzliche Aufwendungen an Arbeitszeit und Investitionen würden Kostensteigerungen für den Gerätebesitzer notwendig machen, die ein Mehrfaches des bisherigen Kontrollentgeltes betragen würden. Deshalb war es eine Kernfrage, ob für die sachgerechte funktionstechnische Gerätekontrolle ein Vertikalverteilungsprüfstand, ggf. in einer Halle, benötigt wird oder ob auch andere weniger kostenintensive Möglichkeiten zur Einstellung der Sprühgeräte gefunden werden können.

10.3. Vergleich der Verteilung am Prüfstand mit der Verteilung in Obstanlagen

Im Gegensatz zu Flächenkulturen haben die Raumkulturen sehr unterschiedliche Wachstumsformen, die sich in Laufe einer Vegetationsperiode zudem stark verändern. Dies gilt für den Wein- und Hopfenbau, ganz besonders aber für den intensiven Obstbau. Wie in allen Kulturen, so wird auch im Obstbau eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Wirkstoffe auf gleichzeitig hohem Niveau gefordert. Dazu müssen die eingesetzten Sprühgeräte an die zu behandelnden Bäume durch Einstellung angepaßt werden. Bei Verwendung von Vertikalverteilungsprüfständen bedeutet dies, ein vorgegebenes Verteilungsprofil einzustellen. Bislang wurde dabei meist die Baumsilhouette als Muster verwendet. Die Frage, ob die Form der an einem Vertikalverteilungsprüfstand einzustellenden Sollverteilung diesem Muster entsprechen muß, um am Baum eine bestmögliche Verteilung zu erzielen, blieb bislang jedoch ohne Antwort. Hinzu kommt, daß in einem Betrieb durchaus mehrere Baumformen vorliegen können.

Zur Klärung dieser Fragestellung haben deshalb die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz, die Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart, die Obst-

bauversuchsanstalt Jork, das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der Biologischen Bundesanstalt in Dossenheim und die Fachgruppe für Anwendungstechnik der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow mehrjährige Versuche durchgeführt. In mehr als 200 Einzelversuchen wurde die Verteilung verschiedener Gerätetypen in Obstanlagen gemessen und der Einstellung am Prüfstand ermittelten Vertikalverteilung gegenübergestellt. Die aus diesen Untersuchungen gewonnenen Schlußfolgerungen [Schmidt u.a., 1995] sind eindeutig und wie folgt zu charakterisieren:

Durch Zu- oder Abschalten sowie die Winkeleinstellung der Düsen kann die Verteilung von Sprühgeräten sowohl am Prüfstand als auch im Baum sehr stark verändert werden. Dies hat jedoch nur sehr wenig Einfluß auf die Höhe des durchschnittlichen Sprühbelages aller Blätter der behandelten Bäume und auf die Streuung der einzelnen Blattbelagswerte. Die am Prüfstand gemessenen Verteilungen finden sich am Baum nur teilweise wieder. Dies ist u.a. auf die Unterschiedlichkeit der Erziehungsformen zurückzuführen. In vielen Fällen ergeben sich an den oberen Blättern sehr hohe Belagswerte, obwohl die Prüfstandsmessung dort ein niedriges Flüssigkeitsangebot aufzeigt. Die von verschiedenen Sprühgerätetypen am Baum erzeugten Spritzbelagsverteilungen unterscheiden sich deutlich, selbst dann, wenn sie am Prüfstand dasselbe Verteilungsmuster erzielen. Hierbei zeigt sich der Einfluß unterschiedlicher Luftströmungsrichtungen in Verbindung mit der Auswirkung der Fahrgeschwindigkeit [Kaul u.a., 1995]. Allein aufgrund der mittels Vertikalverteilungsprüfstand eingestellten Verteilung kann keine generelle Aussage über die am Baum zu erwartende Verteilungsqualität getroffen werden. Eine Einstellung der Geräte „von Hand“ an die oberen und unteren Bestandesgrenzen mittels Luftleitblechen und Ausrichtung der Düsen ergibt keine schlechtere Verteilung als bei der Verwendung eines Vertikalverteilungsprüfstandes. Eine anlagenspezifische Sprühgeräteeinstellung muß in der zu behandelnden Obstanlage mit den an den Geräten vorhandenen Einstellmöglichkeiten vorgenommen werden. Wie dies für die Luftführung günstig durchzuführen ist, wurde bereits vorgeschlagen [Raisigl u. Felber, 1991]. Von einer vorgeschriebenen Verwendung eines Vertikalverteilungsprüfstandes im Rahmen einer obligatorischen Sprühgerätekontrolle, wie sie in anderen Ländern teilweise gefordert wird [Lind, 1988] kann somit kein positiver Effekt auf die Verbesserung der Verteilungsgleichmäßigkeit oder die abgelagerte Chemikalienmenge erwartet werden.

10.4. Konsequenzen für die Kontrolltechnik

Die bundesweit angestellten umfangreichen Untersuchungen im Obstbau haben belegt, daß ein Vertikalverteilungsprüfstand zur anlagenspezifischen Geräteeinstellung nicht geeignet ist. Diese Aufgabe kann auch nicht in der Werkstatt vom Monteur vorgenommen werden. Die Verantwortung für die sachgerechte Einstellung muß beim Anwender bleiben, der im Einzelfall die aktuellen geometrischen Verhältnisse berücksichtigen und sein Gerät anpassen kann. Hierzu benötigt er Einstellempfehlungen auf der Basis der von den Herstellern zu liefernden Angaben zum bestimmungsgemäßen Einsatz. Auch im Hinblick auf die Vielzahl der neben dem Erwerbsobstbau vorhandenen Baumformen (Kirschen, Zwetschgen, Streuobst) und den Wein- und Hopfenbau und auf besondere Gerätebauarten wie Tunnelsprühgeräte oder sensorgesteuerte Geräte sind Vertikalverteilungsprüfstände für die Gerätekontrolle nicht zu verwenden. Die Gerätekontrolle muß und kann sich auch hier auf die technische Inspektion des Gerätes hinsichtlich Verschleiß und Alterung beschränken, während die Anpassung an die jeweilige Kultur auf jeden Fall Sache des Anwenders sein muß.

Bezüglich der Einführung weiterer neuer Kontrolltechnik ist auf die unter 4.2. genannten Prüfstände hinzuweisen, ausschließlich die zur Messung der Querverteilung.

10.5. Entwicklung der Teilnahmequote im Zeitraum 1984 bis 1995

Im Normalfall schließt die Gerätekontrolle mit dem Anbringen der Kontrollplakette als Nachweis der Funktionssicherheit ab. Verschlossene Bauteile bzw. unzureichende Ausrüstung müssen vorher ersetzt oder repariert worden sein. Besonderes Interesse am Ergebnis der Kontrollen richtet sich auf die Anzahl kontrollierter Geräte sowie auf die festgestellten und beseitigten Mängel. Auf Grund der langjährigen Auswertung der Kontrollbögen ist festzustellen, daß nahezu 100 % der vorgestellten Geräte die Kontrollwerkstatt mit Kontrollplakette verlassen.

Abb. 25 zeigt eine Übersicht der in Deutschland kontrollierten Geräteanzahl im Zeitraum von 1984 bis 1995. Bis 1990 bewegt sich die Beteiligung bei weniger als 1500 kontrollierten Geräten pro Jahr.

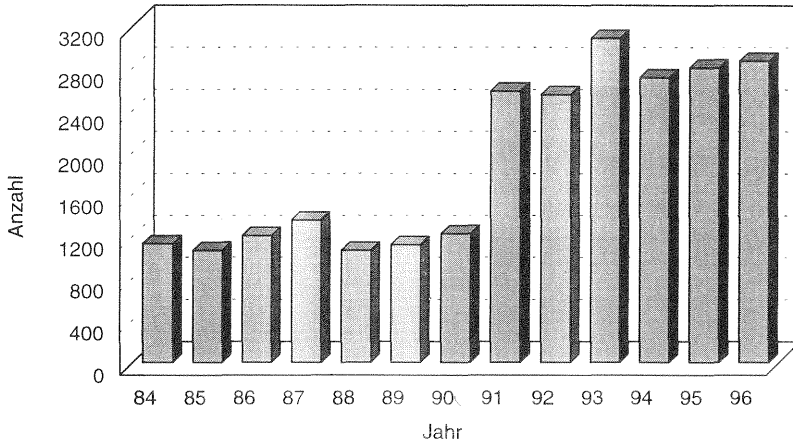


Abb. 24: Anzahl der kontrollierten Sprühgeräte im Zeitraum 1984 bis 1996

Etwa 1990 gründeten sich Arbeitsgemeinschaften für integrierte Obstproduktion, die in ihren Anbaurichtlinien die regelmäßige Gerätekontrolle festlegten. Dadurch stieg die Zahl im inzwischen vereinigten Deutschland auf 2500 bis 3000 Geräte pro Jahr an. Der Prozentsatz kontrollierter Geräte ist allerdings nach wie vor gering.

In Abb. 25 wird zwischen Geräten für den Obst-, Wein- oder Hopfenanbau nicht unterschieden. Auch wird nicht nach Bundesländern differenziert. Die relativ geringe Beteiligung der Praxis führt immer wieder zu der Forderung nach einer Pflichtkontrolle, wie sie bei Feldspritzgeräten seit einigen Jahren besteht.

In Tabelle 13 wird eine Übersicht des Mängelaufretens gegeben. Insgesamt wurden 1500 Kontrollbögen ausgewertet. Auffällig sind insbesondere die Mängel an Düsen und Manometern, d.h. an den eigentlichen Verschleißteilen an einem Sprühgerät. Die Ergebnisse der Mängelstatistik belegen die Notwendigkeit regelmäßiger Funktionskontrollen auch für Sprühgeräte.

Tabelle 13: Mängel an kontrollierten Sprühgeräten im Zeitraum von 1984 bis 1996

Mängel (%) an Bauteilen	
Antrieb	4,2
Pumpe, Volumenstrom	4,2
Rührwerk	4,6
Behälter	1,1
Einfüllsieb	1,3
Ablaßvorrichtung	2,4
Druckeinstelleinrichtung	4,4
Schaltarmaturen	5,9
Manometer	11,0
Leitungssystem	4,7
Filter	6,0
Gebläse	1,8
Rechts-Links-Vergleich	30,4
Spritzfächer bzw. -kegel	27,7

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. Klaus Schmidt
 Landesanstalt für Pflanzenschutz
 Reinsburgstraße 107
 70197 Stuttgart

11. Derzeitige freiwillige Sprühgerätekontrolle in Deutschland

Nowadays voluntary inspection of air assisted sprayers in Germany

PETER KAUL und HORST HENNING

11.1. BBA-Richtlinie 1-3.2.2

Vorbemerkung

Die Prüfung in Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte für Raumkulturen, nachfolgend auch als Kontrolle bezeichnet, wird anhand der folgenden Merkmale durchgeführt. Mit der Einhaltung dieser Merkmale gelten gleichzeitig die Anforderungen nach § 24 des Pflanzenschutzgesetzes als erfüllt. In Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte für Raumkulturen können somit bei Einhaltung dieser Merkmale erneut in den Verkehr gebracht werden.

Die Merkmale sind nach Pflanzenschutzgerätebaugruppen geordnet und entsprechend numeriert. Im Anschluß an jedes Merkmal werden Hinweise und/oder Beispiele zu geringen Mängeln gegeben. Die Aufzählung der geringen Mängel muß nicht immer vollständig sein, gibt aber den Rahmen für den Ermessensspielraum vor. Die Angabe „**Geringe Mängel: keine**“ weist darauf hin, daß es bei diesem Merkmal keine geringen Mängel gibt.

Bei geringen Mängeln kann die Kontrollplakette vergeben werden, wenn sich der Besitzer verpflichtet, die Mängel **unverzüglich** zu beseitigen.

Für die Kontrolle von Geräten bis sechs Monate nach der erstmaligen Ingebrauchnahme sind nur die Merkmale zu

- 2. Pumpe
 - 6. Leitungssystem
 - 9. Düsen
- anzuwenden.

Das Ergebnis der Kontrolle ist in einem Kontrollbericht nach dem Muster der Anlage 1 festzuhalten.

1. Antrieb

Text entspricht dem unter 5.2.3.

2. Pumpe

K.2.5 Der Volumenstrom von Pumpen, die den Flüssigkeitsstrom für die Düsen liefern, muß auf den Bedarf des Gerätes abgestimmt sein.

Erläuterung: Die Messung erfolgt mit einer Meßeinrichtung, die der Richtlinie 1-3.1.1 des Teils VII der Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt entsprechen muß. Der Bedarf des Gerätes ergibt sich aus dem im bestimmungsgemäßen Betriebsdruckbereich maximalen Flüssigkeitsausstoß der verwendeten Düsen und einem zusätzlichen Volumenstrom bei Vorhandensein eines hydraulischen

6. Leitungssystem

- K.6.4 Das Leistungssystem muß dicht und so ausgelegt sein, daß alle Düsen ausreichend und gleichmäßig mit Flüssigkeit versorgt werden.
Erläuterung: Leitungen und Anschlüsse sind beim maximal erreichbaren Druck aber höchstens 25 bar zu prüfen. Sie dürfen nicht tropfen.
Geringe Mängel: keine
- K.6.2 Schläuche dürfen keine Knick- und Scheuerstellen aufweisen.
Geringe Mängel: Geringe Scheuerstellen, die das Gewebe des Schlauches noch nicht erreicht haben.
- K.6.3 Schläuche dürfen im betriebsbereiten Zustand nicht im Spritzstrahlbereich hängen.
Geringe Mängel: keine

7. Filterung

Text entspricht dem unter 5.2.3.

9. Düsen

- K.9.2 Die Düsen dürfen nicht nachtropfen.
Erläuterung: Durch mehrmaliges Öffnen und Schließen der Abschaltvorrichtungen ist zu prüfen, ob die Düsen nicht länger als 5 s nach dem Zusammenbrechen des Spritzfächers nachtropfen.
Geringe Mängel: keine
- K.9.4 Die Düsenbestückung muß auf die bestimmungsgemäße und sachgerechte Ausbringung der Pflanzenschutzmittel abgestimmt sein.
Geringe Mängel: Keine
- K.9.5 Die Düsenbestückung muß rechts und links symmetrisch sein.
Erläuterung: An vergleichbaren vertikalen Düsenpositionen müssen die Düsen, einschließlich der zugehörigen Tropfstoppventile und Filter, nach Typ und Größe gleich sein.
Geringe Mängel: Keine
- K.9.6 Die Düsen müssen einzeln abstellbar sein.
Erläuterung: Bei Düsenkörpern ohne Abstellfunktion müssen geeignete Blindplättchen in ausreichender Anzahl vorhanden sein.
Geringe Mängel: Schwergängige Betätigung.
- K.9.7 Die Düsen müssen reproduzierbar einzustellen (Ausstoß, Strahlwinkel, Strahlrichtung, Düsenabstand) sein.
Geringe Mängel: Schwergängige Betätigung, schwach sichtbare Einstellmarken.
- K.9.8 Die Düsen müssen einen gleichmäßigen Spritzstrahl bilden.
Erläuterung: Sichtkontrolle bei abgeschaltetem Gebläse.
Geringe Mängel: Keine

- K.9.9 Der Einzeldüsenausstoß darf bei Düsen gleicher Kennzeichnung maximal 10 % vom gemeinsamen Mittelwert abweichen.
Erläuterung: Die Messung des Einzeldüsenausstoßes erfolgt mit einer Meßeinrichtung, die der Richtlinie 1-3.1.1 der Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten der Biologischen Bundesanstalt entsprechen muß. Vor Beginn der Messung ist darauf zu achten, daß alle Düsen einwandfrei spritzen. Die Messung erfolgt bei dem vom Gerätehalter angegebenen Betriebsdruck, falls nicht bekannt, bei praxisüblichem Betriebsdruck. Der Flüssigkeitsausstoß des Gerätes kann für die Bestimmung des Flüssigkeitsaufwandes (l/ha) genutzt werden.
Geringe Mängel: Abweichung des Einzeldüsenausstoßes bis zu 15 % vom Mittelwert.

10. Gebläse

- K.10.1 Die Gebläsenenndrehzahl muß bei Nenndrehzahl des Antriebes erreicht werden.
Geringe Mängel: Bis 10 % Abweichung von der Nenndrehzahl.
- K.10.2 Gebläse (Lauftrad, Gehäuse, Luftleitbleche) müssen in einwandfreiem Zustand sein.
Erläuterung: Die Bauteile sind hinsichtlich mechanischer Verformung, Verschleiß, Korrosion und Laufruhe (Schwingungen) zu prüfen.
Geringe Mängel: Unbedeutende Verformungen einstellbarer Luftleitbleche.
- K.10.3 Bei kombinierten Spritz- und Sprühgeräten muß das Gebläse wirkungslos gemacht werden können.
Erläuterung: Die Funktionsfähigkeit der Schaltkupplung, Riemenspannvorrichtung oder Luftableitung prüfen.
Geringe Mängel: Schwergängige Betätigung.
- K.10.4 Verstellbare Luftleiteinrichtungen an Gebläsen und Gebläseaufsätzen müssen funktionsfähig sein.
Geringe Mängel: Schwergängige Betätigung.
- K.10.5 Geräteteile dürfen nicht direkt vom Spritz- oder Sprühstrahl getroffen werden, außer wenn dies funktionstechnisch erforderlich ist und nicht zum Abtropfen führt.
Geringe Mängel: keine

11.2. Vertikalverteilung

In den Merkmalen für die Kontrolle im Gebrauch befindlicher Spritz- und Sprühgeräte für Raumkulturen unter 11.1. wird auf die Messung der Vertikalverteilung der Sprühgeräte entsprechend den Ausführungen unter 10.3. verzichtet. Anstelle dessen wird die Einstellung der Vertikalverteilung an die Kultur mit Hilfe einer Empfehlung vorerst nur für den intensiven Obstbau vorgeschlagen. Diese Einstellempfehlung geht von der Ausrichtung des Luftstrahles auf die Kulturgrenzen [Raisigl und Felber, 1991] plus eines „Sicherheitszuschlages“ für unterschiedliche Gerätetypen bzw. Kulturformen aus. Die Einstellung der Strahlrichtung der Düsen ist danach in Abhängigkeit von der Art der Luftführung (mit oder ohne Drall) vorzunehmen.

Diese Verfahrensweise hat gegenüber der Verwendung von Vertikalverteilungsprüfständen zur Kontrolle und Einstellung der Geräte Vorteile. Diese bestehen in der einfachen und unkomplizierten Handhabung vor Ort, in der direkten Anpassung der Geräte durch Düsenabschaltung an die Kultur ohne die Notwendigkeit irgendeiner Messung, in der Zuordnung von Höhenabschnitten zu den einzelnen Düsen (zukünftig Abschaltung von Einzeldüsen bei Behandlungslücken) und in der Vermeidung weiterer Kostenerhöhungen für die Kontrolle. Diese Verfahrensweise ist an bisher 10 Gerätetypen erprobt. Dabei wurden sowohl Messungen der Vertikalverteilung im Stand, in Fahrt und in einer Obstanlage in die Bewertung einbezogen.

Die Vorgabe einer für alle Gerätetypen gültigen Einstellempfehlung ermöglicht es den Geräteherstellern zukünftig, sich bei der Gestaltung der Luftleitelemente an ihrem Gerät an der Zielfunktion Verteilungsgleichmäßigkeit über der Höhe zu orientieren. Sie können die Leistungsgrenze ihres Gerätes durch Angabe der maximal möglichen Behandlungshöhe und das Rastermaß der Höhenanpassung durch Düsenabschaltung angeben. Die Qualität der Luftleitung an den Geräten wird sich dadurch zukünftig verbessern. Der Kauf eines neuen Gerätes ist in besserer Übereinstimmung mit der zu behandelnden Baumhöhe möglich.

11.3. Einstellanleitung

Nachfolgend wird die Einstellanleitung dargestellt.

Einstellanleitung für die optimale Flüssigkeitsverteilung bei Obstsprühgeräten

Die optimale Flüssigkeitsverteilung von Sprühgeräten wird mit einfachen Hilfsmitteln auf dem Hof auf die höchsten Bäume eingestellt. Die Anpassung an niedrigere Laubwände erfolgt durch das Abschalten von Düsenpaaren.

1. Hilfsmittel

- Meßlatte, 4 m lang
- Metermaß, 2 m lang
- Stange zur Düsenausrichtung, 2 m lang
- Markierungsband (Klebeband)
- Langes Stoffband, 2 cm breit und 2 m lang
- 2 x kurzes Stoffband, 2 cm breit und 0,5 m lang

2. Festlegen des zu behandelnden maximalen Höhenbereiches (Abb. 1)

- Unterste Behandlungsgrenze: Normalerweise 20 cm oder Messen in der Obstanlage
- Oberste Behandlungsgrenze: Höchste Bäume der Obstanlage + Zuwachs + 30 cm Zuschlag

3. Einstellen der Luftleitbleche¹ (Abb. 1)

- Gerät und Meßlatte an windgeschützter Stelle im Hof aufstellen
- Unterste und oberste Behandlungsgrenzen an der Meßlatte markieren
- Luftströmung auf die unterste und oberste Behandlungsgrenze

symmetrisch² ausrichten:

- ▶ Maximale Gebläsedrehzahl einstellen
- ▶ Luft-Strömungsgrenze mit Stange und langem Stoffband³ sichtbar machen
- ▶ Luft-Strömungsgrenzen mit Luftleitblechen auf Behandlungsgrenzen einstellen⁴

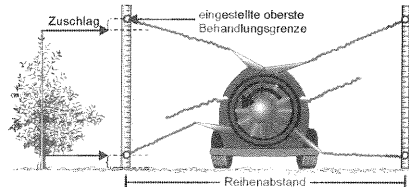


Abb. 1: Einstellen der Luftleitbleche auf die Behandlungsgrenzen und Luft-Drall-Bestimmung

- Eingestellte Behandlungsgrenzen am Gerät markieren bzw. notieren
- Richtung der Luftleitbleche am Gerät markieren bzw. Winkel messen und notieren⁵

4. Feststellen der Gerätesymmetrie (Abb. 1)

- Bei Unsymmetrie der Luftleitbleche: Gerät mit Luft-Drall
- Bei Symmetrie der Luftleitbleche - Kontrolle der Symmetrie des Luftaustritts in der Mitte:
 - ▶ Kurze Stoffbänder an den mittleren Düsen rechts und links befestigen
 - ▶ Gebläse einschalten
 - ▶ Bei unsymmetrischer Ausrichtung der Stoffbänder: Gerät mit Luft-Drall
 - ▶ Bei symmetrischer Ausrichtung der Stoffbänder: Gerät ohne Luft-Drall

12. Stand der Sprühgerätekontrolle in anderen europäischen Ländern

Status of the inspection of air assisted sprayers in other European countries

HEINZ GANZELMEIER und SIEGFRIED RIETZ

Die unter 6. für Feldspritzgeräte beschriebenen Voraussetzungen und Entwicklungen zur Harmonisierung innerhalb der EU treffen für Sprühgeräte ebenfalls zu.

Bislang bestanden noch große Unsicherheiten hinsichtlich der Notwendigkeit der Einbeziehung eines Vertikalverteilungsprüfstandes für die Beurteilung der Verteilungsqualität in Raumkulturen. Zur Klärung dieses Sachverhaltes wurden in verschiedenen europäischen Ländern zahlreiche Prüfstandsmessungen zur Optimierung der Pflanzenschutzmittelverteilung in der Kultur durchgeführt [Gracia u.a., 1996; Kaul, u.a., 1995; Kümmerl u.a., 1991; Schmidt u.a., 1995]. Im Zusammenhang mit den eingesetzten Kontrollleinrichtungen wird der Vertikalverteilungsprüfstand von einigen Ländern somit in Frage gestellt während andere ihn bereits einsetzen [Knoll, 1992; Lindt, 1993]. Im Hinblick auf die angestrebten gesamteuropäischen Regelungen besteht hierzu noch erheblicher Klärungsbedarf, um mit vertretbarem und nicht überzogenem technischen und organisatorischen Aufwand eine einwandfreie Funktion der Sprühgeräte sicherzustellen.

Die Tabellen 14 bis 17 geben einen Überblick über die Umfrageergebnisse. Antworten auf Fragen zur Organisation und Durchführung der Kontrolle enthält Tabelle 14. Die Tabelle 15 gibt an, welche Prüfeinrichtungen in den europäischen Ländern für die Gerätekontrolle benutzt werden, welche Meßgenauigkeit sie erfüllen müssen, und ob und durch wen sie in welchen Zeitabständen geeicht oder justiert werden müssen. In Spalte 1 der Tabelle 15 sind den einzelnen Prüfeinrichtungen Gerätenummern zugewiesen. Sie ermöglichen die Zuordnung der Prüfeinrichtungen zu den Merkmalen der Geräteteile in Tabelle 16. Die Tabelle 16 zeigt den Umfang die Art der Durchführung der Gerätekontrolle in den einzelnen europäischen Ländern.

In nur 11 von 19 Ländern wird eine Gerätekontrolle angeboten. Mit Ausnahme von Spanien wurde in allen Ländern die Gerätekontrolle für Sprühgeräte deutlich später als

die für Feldspritzgeräte eingeführt. Das Umfrageergebnis aus Spanien bezieht sich nur auf die Region Katalonien.

Schwerpunkte für die Sprühgerätekontrolle sind für die südlichen Länder mit ihrem wesentlich höheren Bestand an Sprühgeräten, die Steiermark in Österreich und Südtirol in Italien.

In die Sprühgerätekontrolle werden die gleichen Gerätebaugruppen wie bei den Feldspritzgeräten einbezogen, wobei bei den Sprühgeräten anstelle des Feldspritzgestänges das Gebläse kontrolliert wird.

Bei den Sprühgeräten stimmen die einzelnen Länder weitgehend darin überein, die Kontrolle des Einzeldüsenausstoßes und der Druckanzeige anhand von Messungen vorzunehmen, Tabelle 16. In den meisten Ländern wird auch die Pumpe einer Kontrolle durch Messung ihres Volumenstromes unterzogen. Bei der Verteilung sind es vor allem die Steiermark in Österreich und Südtirol in Italien, die Lamellenprüfstände zu deren Messung einsetzen. In Norwegen und Spanien wird die Einstellung der Verteilung durch Messung mit wassersensitivem Papier direkt in der Obstanlage vorgenommen.

Zu welchen Ergebnissen und Konsequenzen die Gerätekontrolle in den verschiedenen Ländern führt, und wie hoch in etwa die Kosten für den Landwirt sind, kann der Tabelle 17 entnommen werden.

Anschrift der Autoren:

Dr. Heinz Ganzelmeier

Dipl.-Ing. Siegfried Rietz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

General Information about the Inspection of Equipment in the European Countries
Allgemeine Angaben zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

	Norway	Slovak Rep.	Slovenija	Spain	Sweden	Swiss
<i>Will an inspection be established in future? - probable year?</i> Werden sie eine Kontrolle einrichten? - voraussichtliches Jahr?	-	yes /ja 1996	-	-	yes /ja -	-
<i>Will the inspection be obligatory for the farmers?</i> Wird die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben sein?	-	yes /ja	-	-	-	-
<i>Do you have an inspection? - Year of establishment:</i> Haben sie eine Gerätekontrolle? - Jahr der Einführung:	yes /ja 1995	no /nein	yes /ja 1971	yes /ja 1987	no /nein	yes /ja 1991
<i>Is the inspection obligatory for the farmers?</i> Ist die Kontrolle für die Landwirte vorgeschrieben?	no /nein	-	yes /ja since /seit 1995	no /nein	-	yes /ja ⁸⁾ for IP Members
<i>Who made the inspection obligatory or established it?</i> Wer hat die Kontrolle eingeführt oder zur Pflicht gemacht?	-	-	government/ Staat	government/ prod. organis.	-	government/ prod. organis.
<i>Who carries out the inspection?</i> Wer führt die Kontrollen durch?	7)	-	official stations amtl. Prüfstellen	official stations priv.workshops	-	official stations amtl. Prüfstellen
<i>Total number of inspections per year?</i> Gesamtzahl der Kontrollen pro Jahr?	just started / erst begonnen	-	65	300	-	300
<i>Total number of air assisted sprayers (approximately)?/</i> Gesamtzahl der Sprühgeräte (geschätzt)?	1000	-	-	28 000	-	28 000
<i>Must the inspection station have an official approval?</i> Muß die Kontrollwerkstatt amtlich anerkannt sein?	yes /ja	-	yes /ja	no /nein	-	yes /ja
<i>Is a special qualification necessary for the staff of the inspection station, if yes, which qualification?</i> Benötigt das Kontrollpersonal eine spezielle Ausbildung, wenn ja, welche?	yes /ja a 3-days course /3-tägige Schulung	-	yes /ja Ing., Mech., Tech.	yes /ja agric. Techn.	-	no but special know how /nein aber Fach- kenntnisse
<i>Does the staff have to take part in compulsory training courses, if yes, how often?</i> Muß das Kontrollstellenpersonal an Schulungen teilnehmen, wenn ja, wie oft?	yes /ja every /alle 5 years /Jahre	-	yes /ja every /alle 1 year /Jahr	yes /ja every /alle 2 years /Jahre	-	yes /ja every /alle 2 years /Jahre
<i>Which institution is responsible for the training courses?</i> Welche Einrichtung ist für die Schulung zuständig?	university Ås/ Universität Ås	-	university, facult. Agricult Universität, landt. Fakultät	CEMA, Agric. Departm.	-	research inst./ Forschungsst. Verband f. Landtechn.

⁷⁾ official stations, private workshops, local research stations, agricult. schools /amtl. Prüfstellen, Werkstätten, regionale Versuchsstationen, Landwirtschaftsschulen

⁸⁾ only for special producer organisations / nur für spezielle Erzeugergemeinschaften

Test Facilities for the Inspection of Equipment in the European Countries
 Prüfeinrichtungen zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

device No./ Gerät Nr.	Test facilities/Prüfeinrichtungen ¹⁾	Austria	Belgium	Croatia	Finland	France	Germany	Italy
1	test stand to measure the vertical /liquid distribution/ Vertikalverteilungsprüfstand zur Messung der Flüssigkeitsverteilung required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 10	no/nein -	yes/ja 15	no/nein -	no/nein -	no/nein -	yes/ja (5,0)
2	test facility to measure pump capacities/ Prüfeinrichtung zur Messung des Pumpenvolumenstromes required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,5	no/nein -	yes/ja 10	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja 2,0	yes/ja ¹⁾ 1,0
3	test facility to check flowmeters/ Einrichtungen zur Prüfung von Durchflußmessern required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja 10,0	no/nein -	no/nein -	yes/ja 1,5	no/nein -
4	facilities for testing manometers/Manometertprüfeinrichtungen required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,2	yes/ja -	yes/ja 2,0	yes/ja 1,5	no/nein -	yes/ja 0,25 Bar	yes/ja 1,0
5	test facility to measure the single nozzle output/Prüfeinrichtung zur Messung des Einzeldüsenausstoßes required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	yes/ja -	yes/ja 5,0	yes/ja 3,0	yes/ja -	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0
6	graduated cylinders, measuring range up to 2 l/ Meßzylinder, Meßbereich bis 2 l required accuracy/Genauigkeit: (%)	yes/ja 1,0	no/nein -	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja -	yes/ja 1,0	yes/ja ¹⁾ 1,0
7	auxiliary devices for testing the nozzle inclination/ Hilfsmittel zur Prüfung des Düsenanstielwinkels required accuracy/Genauigkeit: (°)	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja 5	no/nein -	no/nein -	yes/ja 2,0	yes/ja 5
-	Have test facilities to be calibrated? Müssen die Prüfeinrichtungen geeicht/justiert sein?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	-	yes/ja	yes/ja
-	When has the calibration to be renewed? Nach welcher Zeit ist die Eichung/Justierung zu wiederholen?	-	every/alle 1 month/Monate	every/alle 2 years/Jahre	every/alle 1 year/Jahr	-	every/alle 2 years/Jahre	- ²⁾
-	Who is responsible for the calibration? Wer ist verantwortlich für die Eichung/Justierung?	federal states/ Bundesland	own service/ eigener Dienst	Agricult. inst./ landt. Inst.	Staff/ Personal	-	federal states/ Bundesland	research inst./ Forschungsst.

¹⁾ Additional measuring device which party is in use:

special pressure gauge, stop-watch, folding-rule, revolution indicator, calculator,
 bench for testing driving speed, graduated containers, water sensitive paper (wsp)
 Spezial-Manometer, Stoppuhr, Meterstock, Drehzahlmesser, Rechner,
 Fahrgeschwindigkeits-Prüfstand, skalierte Behälter, wassersensitives Papier (wsp)

Weitere Meßgeräte, die teilweise benutzt werden:

¹⁾ In South Tyrol not/in Südtirol

²⁾ In South Tyrol every year/in Südtirol jedes Jahr

Test Facilities for the Inspection of Equipment in the European Countries
 Prüfeinrichtungen zur Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

device No. / Gerät Nr.	Test facilities /Prüfeinrichtungen ¹⁾	Netherlands	Norway	Slovenija	Spain	Swiss
1	<i>test stand to measure the vertical liquid distribution/</i> Vertikalverteilungsprüfstand zur Messung der Flüssigkeitsverteilung <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 2	no/nein -	no/nein -	no/nein -	yes/ja 5 - 10
2	<i>test facility to measure pump capacities/</i> Prüfeinrichtung zur Messung des Pumpenvolumenstromes <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 2	yes/ja 5,0	yes/ja 2,0	no/nein -	yes/ja 1,0
3	<i>test facility to check flowmeters/</i> Einrichtungen zur Prüfung von Durchflußmessern <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 2	no/nein -	yes/ja 2,0	no/nein -	no/nein -
4	<i>facilities for testing manometers/Manometerprüfeinrichtungen</i> <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 0,6	yes/ja 1,0	no/nein -	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0
5	<i>test facility to measure the single nozzle output/ Prüfeinrichtung</i> <i>zur Messung des Einzeldüsenausstoßes</i> <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 2	yes/ja -	yes/ja -	yes/ja -	yes/ja 1,0
6	<i>graduated cylinders, measuring range up to 2 l/</i> Meßzylinder, Meßbereich bis 2 l <i>required accuracy/Genauigkeit: (%)</i>	yes/ja 2	yes/ja 1,0	yes/ja 1,0	yes/ja -	yes/ja 1,0
7	<i>auxiliary devices for testing the nozzle inclination/</i> Hilfsmittel zur Prüfung des Düsenanstellwinkels <i>required accuracy/Genauigkeit: (°)</i>	yes/ja -	yes/ja 1	yes/ja 2	no/nein -	yes/ja 2
-	<i>Have test facilities to be calibrated?/</i> Müssen die Prüfeinrichtungen geeicht/justiert sein?	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja	yes/ja
-	<i>When has the calibration to be renewed?/</i> Nach welcher Zeit ist die Eichung/Justierung zu wiederholen?	every year/ jedes Jahr	every/alle 5 years/Jahre	every/alle 1 year/Jahr	every/alle 1 year/Jahr	every/alle 4 years/Jahre
-	<i>Who is responsible for the calibration?/</i> Wer ist verantwortlich für die Eichung/Justierung?	research inst./ Forschungsst. DLV/SKL	Staff/ Personal + NLH Ås	auth. instit. / anerk. Einricht.	CEMA, Agric. Deptm.	Staff/ Personal

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Austria		Belgium		Croatia	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	V	-	M	*
	flow volume/Volumenstrom	M	2	-	-	M	2
Pump/Pumpe	pulsations/Pulsationen	-	-	M	*	V	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	V	-	M	*	V	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-	-	-
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	V	-	-	-	V	-
	scale/Skala	V	-	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	-	-	V	-
	filler device/Fülleinrichtung	V	-	-	-	V	-
	filler sluice/Einspülgitter	V	-	-	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	-	-	V	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	-	-	V	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	V	-	M	*	M	2
	pressure/Druck	V	-	M	4	M	4
	operation/Betätigung	V	-	M	*	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4	M	4
	measuring range/Messbereich	V	-	V	-	M	4
	grade/Güteklasse	V	-	V	-	M	4
	casing/Gehäuse	V	-	V	-	V	-
	spacing/Teilung	V	-	-	-	V	-
	flowmeter/Durchflußmesser	M	3	M	*	M	3
devices for const. application/Regeleinrichtung	V	-	M	*	M	3	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-	M	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-	V	-
Blower/ Gebläse	function/Funktion	V	-	V	-	V	-
	damages/Beschädigungen	V	-	V	-	V	-
	rotor speed/Gebläsedrehzahl	V	-	V	-	M	-
	air deflecting devices/Luftleiteinrichtungen	V	-	V	-	M	-
Nozzles and distribution of spray liquid/ Düsen und Verteilung der Spritzflüssigkeit	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-	V	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	5	M	5	M	5
	anti drip/Tropstopp	V	-	V	-	V	-
	nozzle adjustment/Düseneinstellung	V	-	V	-	V	-
	nozzle switch off/Düsenabschaltung	V	-	V	-	M	-
liquid distribution/Flüssigkeitsverteilung	M	1	-	-	M	1	
Dosing tables/ Dosiertabellen	liquid output/Flüssigkeitsausstoß	M	1	-	-	M	3
	dosing data/Dosierdaten	-	-	-	-	M	3
-	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2			tractor speed/ Fahrgeschwindigkeit			

V: visual/visuell

M: measure/messen

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Finland		France		Germany	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	V	-	-	-	V	-
	flow volume/Volumenstrom	M	2	-	-	M	2
Pump/Pumpe	pulsations/Pulsationen	V	-	V	-	V	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	-	-	-	-	V	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-	V	-
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	-	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	-	-	-	-	V	-
	scale/Skala	V	-	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	-	-	V	-
	filler device/Fülleinrichtung	V	-	-	-	V	-
	filler sluice/Einspülgitter	V	-	-	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	-	-	V	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	V	-	V	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	V	-	V	-	V	-
	pressure/Druck	V	-	-	-	V	-
	operation/Betätigung	V	-	V	-	V	-
	manometer/Manometer:	-	-	M	*	M	4
	measuring range/Meßbereich	M	4	V	-	V	-
	grade/Güteklasse	M	4	-	-	V	-
	casing/Gehäuse	M	4	V	-	V	-
	spacing/Teilung	-	-	V	-	V	-
flowmeter/Durchflußmesser	-	-	-	-	M	3	
devices for const. application/Regeleinrichtung	-	-	-	-	V	-	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-	V	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-	V	-
Blower/ Gebläse	function/Funktion	V	-	V	-	V	-
	damages/Beschädigungen	V	-	V	-	V	-
	rotor speed/Gebläsedrehzahl	-	-	-	-	M	rpm
	air deflecting devices/Luftleiteinrichtungen	-	-	-	-	V	-
Nozzles and distribution of spray liquid/ Düsen und Verteilung der Spritzflüssigkeit	type, size/Typ, Größe	V	-	M	5	V	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	5	M	5	M	5
	anti drip/Tropstopp	V	-	V	-	V	-
	nozzle adjustment/DüsenEinstellung	V	-	V	-	M	7
	nozzle switch off/Düsenabschaltung	V	-	V	-	V	-
liquid distribution/Flüssigkeitsverteilung	-	-	-	-	-	-	
Dosing tables/ Dosiertabellen	liquid output/Flüssigkeitsausstoß	V	-	V	-	M	5, 6
	dosing data/Dosierdaten	V	-	V	-	calculated	*
-	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2	-	-	-	-	-	-

V: visual/visuell
M: measure/messen

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Italy		Italy (South Tyrol)		Netherlands	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	-	-	V	-	V	-
Pump/Pumpe	flow volume/Volumenstrom	M	2	-	-	M	2
	pulsations/Pulsationen	-	-	V	-	-	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	-	-	-	-	-	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	-	-	V	-	M	2
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	-	-	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	-	-	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	-	-	-	-	V	-
	scale/Skala	V	-	-	-	V	-
	drainage/Entleerung	-	-	-	-	-	-
	filler device/Fülleinrichtung	-	-	-	-	V	-
	filler sluice/Einspügitter	-	-	-	-	-	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	-	-	-	-	-	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	-	-	-	-	-	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	-	-	V	-	-	-
	pressure/Druck	-	-	V	-	-	-
	operation/Betätigung	-	-	-	-	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	-	-	M	*	V	-
	grade/Güteklasse	-	-	-	-	V	-
	casing/Gehäuse	-	-	-	-	V	-
	spacing/Teilung	-	-	V	-	V	-
flowmeter/Durchflußmesser	-	-	-	-	M	3	
devices for const. application/Regeleinrichtung	-	-	-	-	-	-	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	-	-	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	-	-	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	-	-	-	-	-	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	-	-	V	-	-	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	-	-	-	-	-	-
	inserts/Einsätze	-	-	V	-	-	-
Blower/ Gebläse	function/Funktion	-	-	V	-	-	-
	damages/Beschädigungen	-	-	V	-	V	-
	rotor speed/Gebläsedrehzahl	-	-	-	-	-	-
	air deflecting devices/Luftleiteinrichtungen	-	-	-	-	-	-
Nozzles and distribution of spray liquid/ Düsen und Verteilung der Spritzflüssigkeit	type, size/Typ, Größe	-	-	V	-	-	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	5	M	5	M	5
	anti drip/Tropfstopp	-	-	-	-	-	-
	nozzle adjustment/DüsenEinstellung	V	-	-	-	V	-
	nozzle switch off/Düsenabschaltung	-	-	V	-	-	-
liquid distribution/Flüssigkeitsverteilung	M	1	M	1	M	1	
Dosing tables/ Dosiertabellen	liquid output/Flüssigkeitsausstoß	M	*	V	-	-	-
	dosing data/Dosierdaten	M	*	V	-	-	-
-	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2	-	-	tractor speed/ Fahrgeschwindigkeit	-	-	-

V: visual/visuell

M: measure/messen

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Norway		Slovenija	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	M	*	M	*
Pump/Pumpe	flow volume/Volumenstrom	M	2	M	2, 3
	pulsations/Pulsationen	M	2	V	2, 3
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	V	-	-	-
	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	M	2, 3
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	V	-	-	-
	scale/Skala	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	V	-
	filler device/Füllrichtung	V	-	V	-
	filter sluce/Einspülgitter	V	-	V	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	V	-
Controls/ Armaturen	container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	-	-
	function/Funktion	V	-	-	-
	pressure/Druck	M	4	M	4
	operation/Betätigung	V	-	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	M	4	V	-
	grade/Güteklasse	V	-	V	-
	casing/Gehäuse	V	-	V	-
	spacing/Teilung	V	-	V	-
	flowmeter/Durchflußmesser	V	-	M	2, 3
devices for const. application/Regeleinrichtung	V	-	M	2, 3	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	M	wsp	V	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-
Blower/ Gebläse	function/Funktion	V	-	V	-
	damages/Beschädigungen	V	-	V	-
	rotor speed/Gebläsedrehzahl	M	*	M	*
	air deflecting devices/Luftleiteinrichtungen	M	5	V	-
Nozzles and distribution of spray liquid/ Düsen und Verteilung der Spritzflüssigkeit	type, size/Typ, Größe	V	-	V	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	5	M	6
	anti drip/Tropfstopp	V	-	V	-
	nozzle adjustment/Düseneinstellung	M	5	M	7
	nozzle switch off/Düsenabschaltung	V	-	V	-
Dosing tables/ Dosiertabellen	liquid distribution/Flüssigkeitsverteilung	M	wsp	V	-
	liquid output/Flüssigkeitsausstoß	M	*	M	2,3
	dosing data/Dosierdaten	M	*	M	-
	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2		tractor speed, air speed of fan/ Fahrgeschwindigkeit, Gebläse-Luftgeschw.		

V: visual/visuell
M: measure/messen

Air Assisted Sprayers/Sprühgeräte

table/Tabelle 16 - page/Blatt 5

Extent and Handling of the Inspection of Equipment in the European Countries
Umfang und Durchführung der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

component parts/ Bauteile	features/ Merkmale	Spain		Swiss	
		to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.	to be tested by means of/ zu überprüfen durch	device No./ Gerät Nr.
Drive/Antrieb	function/Funktion	M	*	V	-
Pump/Pumpe	flow volume/Volumenstrom	-	-	M	2
	pulsations/Pulsationen	V	-	V	-
	pressure relief device/Überdrucksicherheit	M	4	V	-
	no leakage/Dichtheit	-	-	V	-
Agitator/ Rührwerk	recirculation/Umwälzung	V	-	V	-
Tank/Behälter	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-
	filler sieve/Einfüllsieb	V	-	V	-
	pressure compensation/Druckausgleich	M	4	V	-
	scale/Skala	V	-	V	-
	drainage/Entleerung	V	-	V	-
	filler device/Fülleinrichtung	V	-	-	-
	filler sluice/Einspülgitter	V	-	-	-
	gate type filler/Einspülvorrichtung	V	-	-	-
container cleaning/Kanisterspülvorrichtung	V	-	-	-	
Controls/ Armaturen	function/Funktion	M	*	V	-
	pressure/Druck	M	4	V	-
	operation/Betätigung	M	*	V	-
	manometer/Manometer:	M	4	M	4
	measuring range/Meßbereich	M	*	M	4
	grade/Güteklasse	-	-	V	-
	casing/Gehäuse	-	-	V	-
	spacing/Teilung	-	-	V	-
flowmeter/Durchflußmesser	-	-	-	-	
devices for const. application/Regeleinrichtung	M	*	V	-	
Pipe system/ Leitungssystem	no leakage/Dichtheit	V	-	V	-
	no kinking/Knickstellen	V	-	V	-
	suspension out of spray jet/ Anbringung außerhalb Spritzbereich	V	-	V	-
Filtering/ Filterung	in sucking pipe installed/saugseitig vorhanden	V	-	V	-
	in pressure pipe installed/druckseitig vorhanden	V	-	V	-
	inserts/Einsätze	V	-	V	-
Blower/ Gebläse	function/Funktion	M	*	V	-
	damages/Beschädigungen	V	-	V	-
	rotor speed/Gebläsedrehzahl	M	*	-	-
	air deflecting devices/Luftleiteinrichtungen	M	*	M	7
Nozzles and distribution of spray liquid/ Düsen und Verteilung der Spritzflüssigkeit	type, size/Typ, Größe	M	5	V	-
	single nozzle output/Einzeldüsenausstoß	M	5	M	5, 6
	anti drip/Tropfstopp	V	-	V	-
	nozzle adjustment/Düseneinstellung	V	-	M	7
	nozzle switch off/Düsenabschaltung	V	-	V	-
liquid distribution/Flüssigkeitsverteilung	V	wsp	M	1	
Dosing tables/ Dosiertabellen	liquid output/Flüssigkeitsausstoß	V	-	V	-
	dosing data/Dosierdaten	V	-	V	-
-	Additional tests to be carried out by the inspection stations - *)additional measuring device see table 2 zusätzliche Prüfungen bei der Gerätekontrolle - *)weitere Meßgeräte siehe Tabelle 2	tractor speed, air speed of fan/ Fahrer- und Gebläse-Luftgeschw.		tractor speed, tire pressure pto speed ¹⁾ pump capacity ¹⁾ Fahrer- und Gebläse-Luftgeschw., Reifenluftdruck, Zapfwelldrehzahl ¹⁾ Pumpenvolumenstrom ¹⁾	

1) not all inspection stations / nicht alle Kontrollbetriebe

V: visual/visuell

M: measure/messen

Air Assisted Sprayers/Sprühgeräte

table/Tabelle 17

Results and Consequences from the Inspection of Equipment in the European Countries

Ergebnisse und Konsequenzen aus der Gerätekontrolle in den europäischen Ländern

-	Austria	Belgium	Croatia	Finland
Will shortcomings be recorded?/Wird eine Mängelliste geführt?	yes /ja	yes /ja	yes /ja	yes /ja
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/ Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?	yes /ja	yes /ja	yes /ja	yes /ja
Does the sticker show the year of the inspection?/ Enthält die Plakette die Jahreszahl?	yes /ja	yes /ja	yes /ja	yes /ja
Does the sticker have different colors for different years?/ Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?	no/nein	no/nein	yes /ja	no/nein
May severe defects lead to a prohibition of use?/ Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?	no/nein ¹⁾	yes /ja	yes /ja	yes /ja
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/ Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?	no/nein ¹⁾	yes /ja	yes /ja	yes /ja ²⁾
How much has the farmer to pay for the inspection?/ Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?	~1500 ATS	2500 Bef	- 50 DM	500 - 700 FIM
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM	~210 DM	125 DM	50 DM	175-245 DM

-	France	Germany	Italy	Netherlands
Will shortcomings be recorded?/ Wird eine Mängelliste geführt?		yes /ja	(yes /ja) ²⁾	yes /ja
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/ Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?		yes /ja	yes /ja	yes /ja
Does the sticker show the year of the inspection?/ Enthält die Plakette die Jahreszahl?		yes /ja	yes /ja	yes /ja
Does the sticker have different colors for different years?/ Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?		yes /ja	no/nein	yes /ja
May severe defects lead to a prohibition of use?/ Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?		yes /ja for IP Members	no/nein	no/nein
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/ Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?		no/nein	no/nein	no/nein
How much has the farmer to pay for the inspection?/ Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?		100 - 150 DM	130 000 Lira	not fixed/ nicht festgelegt
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM		100 - 150 DM	130 - 150 DM	-

-	Norway	Slovenija	Spain	Swiss
Will shortcomings be recorded?/ Wird eine Mängelliste geführt?	yes /ja	yes /ja	no/nein ³⁾	yes /ja
Will a successful inspection be indicated by a sticker on the sprayer?/ Wird eine erfolgreiche Kontrolle durch Plakette auf dem Gerät angezeigt?	yes /ja	yes /ja	no/nein ³⁾	yes /ja
Does the sticker show the year of the inspection?/ Enthält die Plakette die Jahreszahl?	yes /ja	yes /ja	no/nein ³⁾	yes /ja
Does the sticker have different colors for different years?/ Hat die Plakette unterschiedliche Farben für unterschiedliche Jahre?	no/nein	yes /ja	no/nein ³⁾	no/nein
May severe defects lead to a prohibition of use?/ Führen gravierende Mängel zu einem Einsatzverbot?	no/nein	yes /ja	no/nein ³⁾	yes /ja for IP Members
May an offence against a prohibition of use lead to a fine?/ Kann der Verstoß gegen das Einsatzverbot zu einer Geldstrafe führen?	no/nein	yes /ja	no/nein ³⁾	no/nein
How much has the farmer to pay for the inspection?/ Was bezahlt der Landwirt für eine Kontrolle?	145 DM	60 DM	-	120 SFR
roughly calculated in DM/ ca. Umrechnung in DM	145 DM	60 DM	-	150 DM

1) loss of environment support/ Verlust der Umweltsubvention

2) South Tyrol: no/ Südtirol: nein

3) in future all yes/ zukünftig ja

Literatur

- Agrarflug und Agrarfluginformation 1975-1990. Betriebszeitung des Agrarflug/Interflug.
- Agrarflugerprobungszentrum, Werbeprospekt des Betriebes Agrarflug/Interflug. 1985.
- Anerkannte Pflanzenschutzmaschinen und -geräte. Fortlaufende Reihe im Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 1959-90.
- BBA, 1964: Beschlüsse des Prüfungsausschusses für Pflanzenschutzgeräte 1964. Az. BBA-II 2478.
- BBA, 1965: Bericht über die Besprechung zwischen dem Ausschuß „Untergruppe Pflanzenschutzgeräte“ der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung und Mitgliedern des Prüfungsausschusses für Pflanzenschutzgeräte am 16.12.1965 in Braunschweig.
- BBA, 1976: Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten. BBA-Merkblatt Nr. 44, 1. Auflage.
- BBA, 1983: Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten. BBA-Merkblatt Nr. 44, 2. Auflage.
- BBA, 1990: Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten. BBA-Merkblatt Nr. 44, 3. Auflage.
- BECKER, E., 1961: Bericht über die internationale Vergleichsprüfung von Pflanzenschutzmaschinen. Band 1 und 2.
- BECKER, E., 1968: Zur Arbeitsqualität von Pflanzenschutzmaschinen im Feldbau. Deutsche Agrartechnik **18** (12), 576-578.
- BLUNCK, H., 1934: Moderne Verfahren zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen. Bremer Beiträge zur Naturwissenschaft, 2. Bd 2. Heft.
- BÖHL, K. und P. JASTER, 1981: Einsatz von mobilen Prüfgruppen für Pflanzenschutzmaschinen. Agrartechnik **31** (9), 403-405.
- BÖNING, H.; TSCHÖRNER, D.; PREUSSEL, W. und O. DÖNICKE, 1981: Weitere Ergebnisse zur Sicherung hoher Qualität der Pflanzenschutzarbeiten. Feldwirtschaft (3), 98-101.
- BRITT, W.; HANNE, K.; HEYMANN W.; KÖHLER S.; MÄRTEN, K. und K.-H. MIESSNER, 1973: Agrarflug in der DDR. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- BRÜHL, F.; KIRCHNER, H. und G. MÖHRING, 1978: Erprobungsergebnisse und Schlußfolgerungen für die Anwendung der Querverteilungsmeßrinne zur Erhöhung der Qualitätsarbeit im Pflanzenschutz. dargestellt am Beispiel des ACZ Schafstädt, Feldwirtschaft (2), 86-88.

- DÖNICKE, O.; BÖNING, H.; ROGOLL, H. und H. SIMCHEN, 1977: Erfahrungen bei der Sicherung der Qualität der chemischen Pflanzenschutzarbeiten im ACZ Querfurt. *Feldwirtschaft* (3), 107-111.
- DÜNNEBEIL, H., 1966: Neuzeitliche Technik erleichtert Anwendungen der Chemie im Pflanzenschutz - Zur Maschinenreihe Pflanzenschutz. *Deutsche Agrartechnik*, **16** (4), 182-184.
- EHRKE, D. und S. WICHMANN, 1981: Verfahren für die Diagnose und Prüfung von Pflanzenschutzmaschinen. *Agrartechnik* **31** (9), 406-407.
- EICHLER, C., 1991: Möglichkeiten und Grenzen der zustandsabhängigen Instandhaltung dargestellt am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. *Agrartechnik* **41** (2), 85-91.
- Forderungen zur Arbeitsqualität; National abgestimmtes Arbeitspapier. Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Bornim, unveröffentlicht 1968.
- FRIEDRICH; G., RODE, H. u. a., 1996: Pflanzenschutz im integrierten Obstbau. Ulmer, 3. Auflage.
- GANZELMEIER H. und L. KNOTT, 1995: Pflanzenschutzgeräteprüfung. In: Mathies H. J. und F. Meier: *Jahrbuch Agrartechnik* 7, Münster: Landwirtschaftsverlag, 234-243.
- GASCH, K., 1989: Erfahrungen im Agrochemischen Zentrum Delitzsch bei der Einsatzvorbereitung und Kontrolle von Pflanzenschutzmaschinen. *Agrartechnik* **39** (4), 162-163.
- Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (PflSchG) vom 15.9.1986. BGBl. I. 1224.
- GÖBEL, B., 1981: Probleme bei der Sicherung einer sachgerechten Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln durch Prüfung und Kontrolle der Pflanzenschutzgeräte und Schulung des Bedienungspersonals. Diplomarbeit Göttingen.
- GRACIA, F.; BOSCH, M. und S. PLANAS, 1996: Comparison of two measurement methods of the vertical distribution of sprayers. XIII. World Congress on Agr. Eng., Madrid.
- GRÜTTE, E., 1969: Ergebnisse einer Reihenuntersuchung an Feldspritzgeräten. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*. Heft **132**, 184-185.
- HAGENVALL, H., 1995: Unveröffentlichte Mitteilung "Agricultural sprayers - inspection of field crop and air assisted sprayers in use - requirements and test methods".
- HAUPT, R. J., 1969: Kritische Betrachtungen zum derzeitigen Stand der gerätetechnischen Beratung in der Landwirtschaft. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft **132**, 180-183.

- HEESTERMANS, J.M.A.J., 1996: Testing of crop protection equipment in use in Europe. EPPO Bulletin Vol. **26** (1), 43-46.
- HENNING, H.; KAUL, P. und S. RIETZ, 1992: Nachrüsten oder lieber neu kaufen?. Top agrar Spezial, 20-24.
- HEY, A., 1967: Antworten auf aktuelle Fragen zu agrochemischen Zentren. Feldwirtschaft (10), 485-486.
- INTERFLUG/AGRARFLUG: Betriebsstatistiken. 1985...1989. unveröffentl.
- IRLA, E., 1986: Vergleichsprüfung Gebläse-Baumspritzen 1985. FAT-Berichte. Editor: Eidgen. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon.
- JESKE, A., 1967: Zur Perspektive der modernen Pflanzenschutztechnik im Feldbau unter Kooperationsbeziehungen. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. Sonderdruck **21** (4), 61-63.
- JESKE, A., 1976: Einige Aspekte zur Organisation des Einsatzes von Pflanzenschutzmaschinen durch ACZ. Agrartechnik **26** (6), 259-263.
- JESKE, A., 1978: Pflanzenschutztechnik. Akademie-Verlag Berlin.
- JESKE, A., 1978: Qualitätssicherung in der Vorbereitung und Durchführung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen. AdL der DDR, Empfehlungen für die Praxis „Chemisierung“.
- JESKE, A., 1981-86: Pflanzenschutzmaschinen-Steckbriefe. fortlaufende Reihe, Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR.
- JESKE, A.; RUMP, A. und H. HENNING, 1989: Prüfergebnisse mit der Pflanzenschutzmaschine „KERTITOX-Bora“ im Obstbau und Hopfen. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR **43** (7), 139-144.
- JESKE, A.; ZSCHALER, H. und P. KAUL, 1989: Modernisierung der Pflanzenschutzmaschinen - Baureihe Kertitox. Agrartechnik **39** (4), 159-161.
- KAFIDOFF, J. und A. JESKE, 1980: Hinweise zur gezielten Maschineneinstellung bei Pflanzenschutzmaschinen für den Obstbau. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR **34**, 121-126.
- KAUL, P.; GANZELMEIER, H., HENNING, H. und H.-J. WYGODA, 1995: Vertikalverteilungsmessungen an Sprühgeräten für den Obstbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **47** (5), 109-115.
- KERSTING, F., 1969: Gegenwärtiger Stand und Entwicklungstendenzen in der Pflanzenschutztechnik. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 132, 164-179.

- KERSTING, F., 1969: Zur Fortentwicklung der Methoden zur Prüfung von Feldspritzgeräten. *Gesunde Pflanzen* **21** (3), 21-28.
- KERSTING, F., 1970: Probleme der Anwendungstechnik beim Einsatz von Herbiziden. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft V*, 181-191.
- KNOLL, M., 1993: Sprühertest 1992 in Südtirol. *Obstbau*, **18** (44), 176-179.
- KOCH, H. und P. WEISSER, 1994: Untersuchungen zur Variabilität von Initialbelägen bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Obstanlagen. *Z. Pflkrankh. Pflschutz* **101**, 634-640.
- KOCH, H., 1996: Periodic inspection of air-assisted sprayers. *EPPO Bulletin Vol. 26* (1), 79-86.
- KOCH, H.; M. SPIELES und W. RINGEISEN, 1992: Überlegungen zur Beurteilung der Verteilungsleistung von Gebläsesprühgeräten in Obstanlagen. *Gesunde Pflanzen* **44**, 415-423.
- KOCH, H.; P. WEIßER und H. KNEWITZ, 1997: Überlegungen zu Dosierung und Einstellung von Sprühgeräten im Obstbau. *Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd.* **49**, 34-38.
- KÜMMEL, K., 1989: Verbesserte Sprühgerätekontrolle mit Einstalldaten aus Lamellenprüfstandsuntersuchungen. *Mitteilungen der Obstbauversuchsanstalt Jork* **44**, 199-208.
- KÜMMEL, K.; GÖHLICH, H. und O. WESTPHAL, 1991: Development of practice-oriented control test methods for orchard spray machines by means of a vertical test stand. *BCPC Mono. No. (46) Air-Assisted Spraying in Crop Protection* pp., 27-33.
- LAVERS, A., HERRINGTON, P. und E.S.E. SOUTHCOMBE, 1991: Air-assisted Spraying in Crop Protection. *BCPC Monograph No. 46. Symposium 7-9 January*.
- LEIB, E. 1953: Praktischer Pflanzenschutz im Spiegel der Geräteausrüstung. *Gesunde Pflanzen* **5**, 165-167.
- LIND, K., 1988: Neu Sprühgeräte-Prüfstation aus der Steiermark. *Obstbau* **13**, 370-372.
- LIND, K., 1993: Prüfstände für Pflanzenschutzgeräteprüfung. *Besseres Obst* **38** (7), 5-7.
- LÜDERS, W., 1979: Pflanzenschutzmaschinen und deren Einsatz. *Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg, Stuttgart*.
- MEIER, B. und K. BÖHL, 1972: Zum weiteren Aufbau der Agrochemischen Zentren. *Deutsche Agrartechnik* **22** (1), 4-6.
- O.V., 1959...1989: *Statistisches Jahrbuch der DDR*.
- O.V., 1959: Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft. *Internationale Tagung der KdT*, 4.-6.11.1958, *Deutsche Agrartechnik* **9** (2), 49-59.

- O.V., 1960: Erfahrungen über Technik in der Schädlingsbekämpfung. Tagung der KdT, Agrartechnik **10** (4), 142-163.
- O.V., 1970: Methodik zur Prüfung der Pflanzenschutzmaschinen des „Baukasten-systems Pflanzenschutzmaschinen“. unveröffentlicht.
- O.V., 1975: Rundtischgespräch der Agrochemischen Zentren auf der Landwirtschaftsausstellung „agra 75“ in Leipzig- Markkleeberg. Feldwirtschaft (10), 443-447.
- O.V., 1981: Jahrestagung des FA Instandhaltung in ACZ. Agrartechnik, **31** (9), 402-403.
- O.V., 1983: Fachbereichsstandard Luftfahrzeugeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft. TGL 21650.
- O.V., 1989: Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR 1989/1990. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- O.V., 1990: Wir bereiten uns gemeinsam auf das vereinigte Deutschland vor. DLG-Mitteilungen 11/12.
- O.V.: Kontroll- und Prüftechnologien für die spezialisierte Instandhaltung. Vervielfältigtes Material vom Kreisbetrieb für Landtechnik Pirna, 1985.
- O.V.: Querschnittsmechanisierungssysteme. Pflanzenschutz, Nr. 86.
- OSTARHILD, H., 1970: Die Überprüfung von Feldspritzgeräten mit transportablen Düsenprüfständen und Litermeßgeräten in der Praxis. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft V, 197-200.
- OSTARHILD, H., 1990: Umrüstung von Ostblock-Spritzmaschinen für Feldbau und Obstbau mit Komponenten aus BBA-konformen Geräten. Mitteilungen aus der BBA BD, (266), 432.
- OZKAN, E., 1996: Procedures for Licensing Pesticide Applicators and Certifying Application Equipment in Western Europe. ASAE Annual International Meeting, Phoenix, Arizona, Paper No. 961083.
- PACH, W. und H. SIMCHEN, 1975: Erreichter Stand beim Aufbau des Netzes der ACZ, die Entwicklung ihrer Leistungen und die weiteren Aufgaben der ACZ bei der Intensivierung der Pflanzenproduktion. Feldwirtschaft (10), 437-442.
- Prüfberichte der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik der DDR. Fortlaufende Reihe, 1958-90.
- Prüftechnologien für Pflanzenschutzmaschinen. Agra-Broschüre, 1987.
- RAISIGL, U. und H. FELBER, 1991: Caliset: Safety and Ecology in a Holdall. BCPC Monograph No. 46. Air assisted Spraying in Crop Protection, 269-270.

- RIETZ, S., 1990: Die freiwillige Pflanzenschutzgeräteprüfung. *Gesunde Pflanzen* **42** (1), 4-7.
- RIPKE, F.O., 1996: Testing of field sprayers already in use in Germany. *EPPO Bulletin* Vol. **26** (1), 47-52.
- ROWINSKI, R.; WODECKA, C. und M. JUMRYCH, 1986: Methodik der Untersuchungen der Agrarflugapparatur von Luftfahrzeugen. Akademie für Landtechnik Olsztyn.
- RUMP, A.; JESKE, A.; TSCHÖRNER, D. und R. SCHULZ, 1987: Prüftechnologie für Pflanzenschutzmaschinen. Landwirtschaftsausstellung der DDR, agrabuch.
- RÜPPOLD, F., 1971: Feldspritzen-Überprüfung in Bayern. *Gesunde Pflanzen* **23** (3), 50-53.
- SCHMIDT, H.-H.; JESKE, A. und W. HAMANN, 1990: Rückblick auf Entwicklung und Ergebnisse der Pflanzenschutzmittel- und Geräteprüfung in der DDR. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz* **44** (12), 299-306.
- SCHMIDT, K. und H. KOCH, 1995: Einstellung von Sprühgeräten und Verteilung von Pflanzenschutzmittelbelägen in Obstanlagen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, **47** (7), 161-167.
- SCHÜTZ, K., 1957: Die Entwicklung des Sprühverfahrens im Rahmen koordinierter Aufgaben. *Verhandlungen des IV Int. Pflanzenschutz Kongresses, Hamburg*, 8.-15.9.1957, 1807-1810.
- SORAUER, P., 1961: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. Band VI, 2. Auflage Berlin und Hamburg: Paul Parey Verlag, 303.
- UHL, G., 1985: Erfahrungen bei der freiwilligen Kontrolle von Feldspritzgeräten. *Gesunde Pflanzen* **37** (1), 1-7.
- ULRICH, K. und CH. BÜRGER, 1991: Zur Diversifikation des Leistungsprofils landtechnischer Werkstätten. *Agrartechnik* **41** (2), 83-84.
- UTERMARK, H., 1984: Die Wandlungen der Anbauformen an der Niederelbe im Berufsleben eines Beraters. *Mitt. Obstbauversuchsanstalt des Alten Landes* **39**, 230-242.
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden-Württemberg vom 12.12.1983 für die Anerkennung der Betriebe zur Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten. *GABl.* 1984, 197.
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz vom 3.12.1986: Anerkennung von Betrieben zur Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten. *MinBl* 1986, 575.

- VIERI, M. und P. SPUGNOLI: Containing Evaporation Losses in Pesticide Application: Mistblower Set-up Related to Threshold Meteorological Conditions in Mediterranean Areas. AgEng '96 Madrid, paper 96A-146.
- VIERI, M., 1996: Controlli e tarature nelle macchine per trattamenti. m&ma, n. 9.
- WISCHNEWSKI, G., 1964: Die Speziausrüstung des Flugzeugs für die Land- und Forstwirtschaft. Agrartechnik **14** (2), 70-72.
- ZSCHALER, H., 1974: Meßmethoden und Meßgeräte zur Überprüfung der Funktion von Pflanzenschutzmaschinen im praktischen Einsatz. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, Sonderdruck **28** (7).
- ZSCHALER, H., 1976: Einrichtung und Methoden zur Qualitätskontrolle bei Pflanzenschutzmaschinen. Agrartechnik **26** (6), 264-267.
- ZSCHALER, H.; JESKE, A. und S. KÖHLER, 1979: Qualitätsgerechte Applikation von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologische Prozesse. AdL der DDR, Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, **17** (11).
- ZUYDAM R. VAN und H. PORSKAMP, 1989: Meetsysteem controleert werking spuiten. Fruitteelt 79, Heft 39, 18-20.