



L.B.L.

10 0 0 0

28. Nov 1991

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig

h

Merkblatt Nr. 68

Juli 1991



BERICHT
ÜBER

UNTERSUCHUNGEN ZUR ABTRIFT
BEIM SPRÜHEN IM OBSTBAU
MIT REDUZIERTEM FLÜSSIGKEITSAUFWAND

Landesanstalt für Pflanzenschutz
Reinsburgstr. 107
7000 Stuttgart 1

ISSN 0407 - 4955

Diese Untersuchungen wurden von der
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart,
im Auftrag der
Biologischen Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft, Braunschweig,
durchgeführt

Erarbeitet und zusammengestellt von Dipl.-Ing. K. Schmidt

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Beschreibung der Versuchsgeräte	5
3	Verfahren zur Bestimmung der Abtrift	7
3.1	Messung des Bodensedimentes	9
3.2	Messung der Schwebeteilchen	14
3.3	Klimamessung	19
4	Ergebnisse der Abtriftmessungen	20
4.1	Bodensediment	20
4.2	Schwebeteilchen	28
4.3	Quantifizierung der Abtrift	31
5	Zusammenfassung	33

Landesanstalt für Pflanzenschutz
Reinsburgstr. 107
7000 Stuttgart 1

Bericht

über

Untersuchungen zur Abtrift beim Sprühen im Obstbau
mit reduziertem Flüssigkeitsaufwand

von

Dipl.-Ing. K. Schmidt

Leiter des Versuchsprogrammes

Dr. G. Meinert

Stuttgart, den 8. Januar 1990

1 Einleitung

Bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel im Obstbau gelangt nur ein Teil auf die zu behandelnden Pflanzen.

Der Höhe dieses Anteils ist abhängig vom Applikationsverfahren, von der Kulturart, vom Vegetationsstadium und von den klimatischen Bedingungen. Der Rest der ausgebrachten Menge gelangt durch Sedimentation auf den Boden und durch Abtrift in die Umwelt.

Die Abtrift, das ist der Teil an Pflanzenschutzmittel, der nicht innerhalb der zu behandelnden Fläche zur Anlagerung gelangt, kann zu Schäden an Nachbarkulturen, zu Rückständen auf deren Erntegut, zur Kontamination der Oberflächengewässer und zu Belästigungen in Wohngebieten führen.

Zur Erhöhung von Schlagkraft und Wirtschaftlichkeit wird im Obstbau, wie auch in anderen Kulturarten, in zunehmendem Maße mit reduzierten Wasseraufwandmengen gearbeitet. Hierzu müssen die Sprühgeräte in der Regel mit kleineren Düsenmundstücken ausgestattet werden. Diese erzeugen kleinere und damit schwebefähigere Tropfen, was vermuten läßt, daß die Abtrift mit der Reduzierung der Wasseraufwandmenge ansteigt.

Aus diesem Grund hat die Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, im Obstbau Untersuchungen mit einem konventionellen Sprühgerät mit Axialgebläse sowie ergänzend mit einem Gerät mit Querstromgebläse durchgeführt.

Aufgrund von Unsicherheiten hinsichtlich der Meßverfahren wurden zunächst hierzu Vorversuche vorgenommen.

Sämtliche Versuche wurden auf dem Obstversuchsgut Heuchlingen der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg durchgeführt.

2 Beschreibung der Versuchsgeräte

Bei den Untersuchungen wurde ein handelsübliches Anhängesprühgerät mit einem Axialgebläse verwendet. Die Luftleistung des Gebläses betrug ca. 35 000 m³. In der Abb. 1 ist das Gerät während der Applikation in einer Obstanlage zu sehen. Das Gerät war zur Zerstäubung der Spritzflüssigkeit mit 10 Hohlkegeldüsen ausgestattet. Die Düsengrößen wurden entsprechend der gewünschten Aufwandmengen von 125, 250, 500 und 1000 l/ha ausgewählt.

Zum Vergleich wurde zusätzlich ein Anhängesprühgerät mit einem für die Obstanlage ausreichend hohen Querstromgebläse mit den Aufwandmengen 125, 250 und 500 l/ha eingesetzt. Düsengröße und -anzahl sowie der Zerstäubungsdruck entsprachen jeweils den Werten des Gerätes mit Axialgebläse.

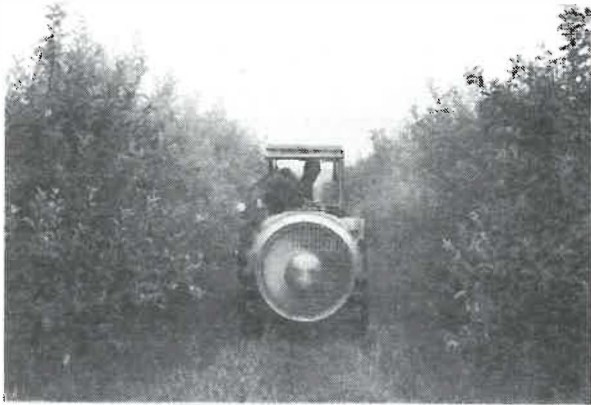


Abb. 1: Anhängesprühgerät mit Axialgebläse während der Applikation in einer Obstanlage

Die Fahrgeschwindigkeit wurde konstant gehalten und betrug praxisübliche 5,8 km/h.

Die wichtigsten applikationstechnischen Kenndaten der Gerätevarianten sind in der Abb. 2 zusammengestellt.

Nr.	Gebläse	Düsen Typ (Anzahl)	Druck bar	Fahr- geschw. km/h	Aufwand- menge l/ha
1	Axialgebläse	Albuz APT lila (10)	8,0	5,8	125
2	Axialgebläse	Albuz APT gelb (10)	8,0	5,8	250
3	Axialgebläse	P 1,5 CX (10)	8,0	5,8	500
4	Axialgebläse	P 2,0 CX (10)	17,0	5,8	1000
5	Querstromgebl.	Albuz APT lila (10)	8,0	5,8	125
6	Querstromgebl.	Albuz APT gelb (10)	8,0	5,8	250
7	Querstromgebl.	P 1,5 CX. (10)	8,0	5,8	500

Abb 2: Applikationstechnische Kenndaten der Gerätevarianten

Die Messungen wurden nach der Ernte in Anlehnung an die Meßanleitung Abtrift der Arbeitsgruppe "Abtrift" des Arbeitskreises Pflanzenschutztechnik der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft durchgeführt.

Die Versuchsanordnung ist in Abb. 3 schematisch dargestellt, Abb. 4 zeigt den Versuchsaufbau in der Obstanlage. Bei den Versuchen wurden die 5 Randreihen der Obstanlage komplett behandelt, die Länge der Parzelle betrug ca. 50 m, wobei die gesamte Meßanordnung in der Mitte aufgebaut war. Die Meßanordnung befand sich in einer Neuanpflanzung, was aber keinen oder nur geringen Einfluß auf die Ausbreitung der Abtrift hatte.

Die Versuchsanordnung und die Meßverfahren wurden nach einer Vielzahl von Voruntersuchungen (s.u.) festgelegt und noch offene Punkte (Kontamination der Filterstreifen bei mehreren Messungen auf derselben Fläche, Unterschiede zwischen den beiden Filterstreifen) während der Messungen überprüft.

Alle Belagsmessungen erfolgten mit Hilfe der Fluorometrie. Hierzu wurde Leitungswasser mit einem Zusatz von generell 0,1 % Brillantsulfoflavin (BSF) unabhängig von der Wasseraufwandmenge ausgebracht. Dies muß bei der Betrachtung der absoluten Meßwerte berücksichtigt werden.

Die Meßwerte wurden deshalb immer auch auf die jeweilige Wasseraufwandmenge bezogen. Die Prozentwerte gelten dann auch für das Pflanzenschutzmittel, wenn dieses entsprechend dem reduzierten Wasseraufwand mehrfach konzentriert ausgebracht wird.

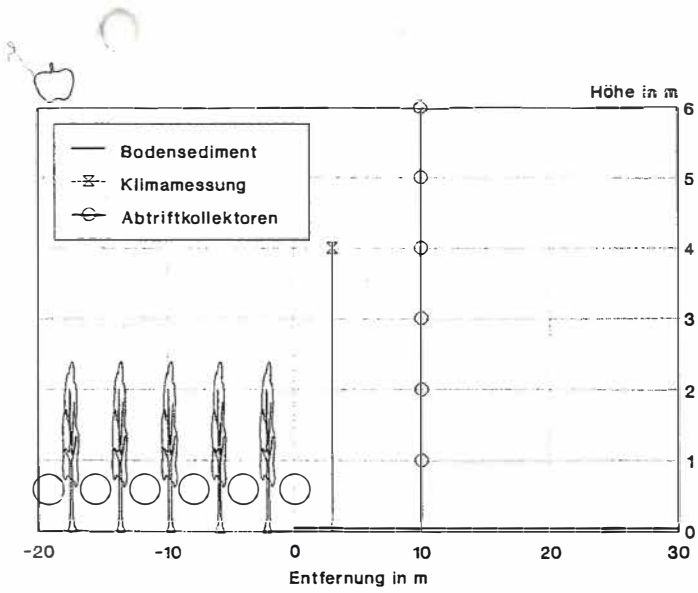


Abb. 3: Versuchsanordnung bei den Abtrifftmessungen

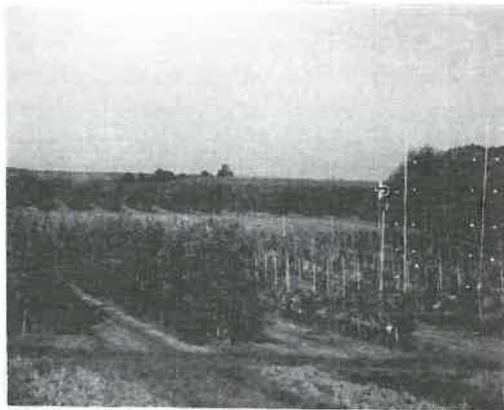


Abb. 4: Versuchsanordnung in der Obstanlage

3.1 Messung des Bodensedimentes

Die Messung des sedimentierenden Abtriftanteiles erfolgte durch zweifach ausgelegte, durchgehende Filterpapierstreifen (30 mm Breite) bis in eine Entfernung von 30 m von der Mitte der äußeren Fahrspur (Abb. 5). Die Filterpapierstreifen wurden in Stücken von 1 m Länge ausgewertet.

Ergebnisse der Voruntersuchungen zum Meßverfahren

Zur Festlegung des Meßverfahrens zur Bodensedimentmessung wurden zunächst einige Voruntersuchungen durchgeführt. Zur Ergänzung von ersten Ergebnissen aus dem Versuchsjahr 1988 wurden als Auffangflächen um 30° schräggestellte Gläser, die in Abständen von 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 m von der Gerätemitte aufgestellt waren, mit durchgehend ausgelegten Filterpapierstreifen von 30 mm Breite verglichen. Die Versuchsanordnung mit Gläsern und zwei Filterpapierstreifen ist in Abb. 6 zu sehen.



Abb. 5: Filterstreifen zur Bodensedimentmessung.

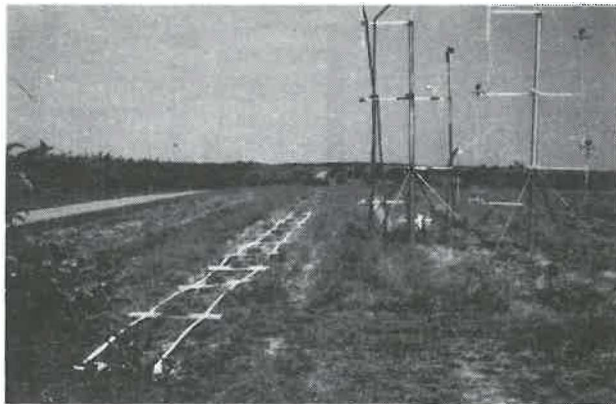


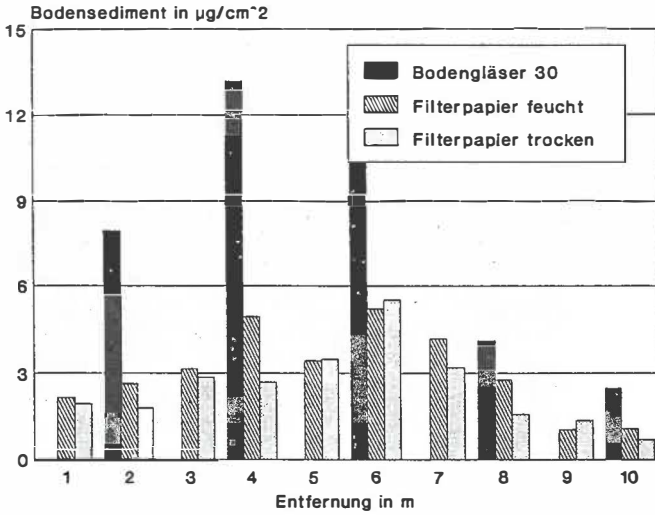
Abb. 6: Versuchsanordnung beim Vergleich der Meßverfahren zur Bodensedimentmessung.

Um zu klären, ob die Tropfen bzw. Tracerpartikel (in größeren Entfernungen) auf den Papierstreifen haften, wurde einer der beiden Streifen vor Versuchsbeginn angefeuchtet.

Die Ergebnisse eines Vergleichsversuches sind in Abb. 7 dargestellt. Bei diesem Versuch wurde mit insgesamt 1000 l/ha ($10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ BSF) appliziert, die jedoch auf zwei Fahrten mit je 500 l/ha verteilt waren, um den Einfluß wechselnder klimatischer Bedingungen auszugleichen.

Bis in eine Entfernung von ca. 15 m werden durch die Bodengläser deutlich höhere, in Gerätenähe mehr als doppelt so hohe Meßwerte erzielt als mit den Filterpapierstreifen, in größeren Entfernungen sind die Werte weitgehend gleich. Dies liegt daran, daß durch die Schrägstellung der Gläser gegen den Gebläseluftstrom und den Flächenwind mehr Tropfen abgeschieden werden als auf den flach am Boden liegenden Filterstreifen sedimentieren.

a)



b)

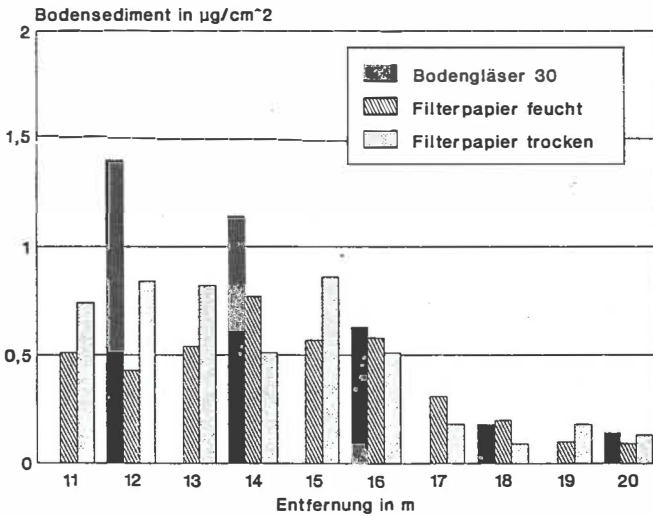


Abb. 7: Ergebnisse des Verfahrensvergleiches zur Bodensedimentmessung

a) Gerätemitte bis 10 m

b) 11 bis 20 m vom Gerät

Dies wird besonders deutlich bei einer Aufsummierung der Be-
läge und einem Bezug auf die ausgebrachte Flüssigkeitsmenge,
wie in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Meßverfahren	Sediment in % der ausgebr. Menge	
	1 bis 10 m	11 bis 20 m
Gläser 30° schräggestellt	200,5	17,4
Filterstreifen feucht	76,5	10,2
trocken	62,8	12,2

Die Meßwerte der schräggestellten Gläser liegen somit eindeu-
tig viel zu hoch, das Sediment kann nicht über 100 % liegen,
bei Windstille müßte es auf jeder Geräteseite 50 % betragen.
Trockene und feuchte Filterpapierstreifen unterscheiden sich
demgegenüber nur wenig ($\pm 10\%$ vom Mittelwert), ein Sediment
von 70 % auf der Leeseite des Gerätes bei einer Windgeschwin-
digkeit von ca. 3 m/s ist realistisch.

Da beim Anfeuchten der Filterstreifen, wenn auf derselben
Versuchsfläche mehrere Versuche durchgeführt werden, leicht
Farbstoff von vorangegangenen Versuche übergeht, wurde bei
allen weiteren Messungen nur noch mit trockenen Filterpapier-
streifen gearbeitet.

Ob und in welchem Maße auch bei trockenen Filterstreifen eine
Kontamination aufgrund vorangegangener Versuche auftritt,
wurde nach der Ausbringung von insgesamt 5750 l/ha bzw.
57,5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ BSF auf derselben Versuchsfläche untersucht.
Hierzu wurden die Filterstreifen in der üblichen Weise ausge-
legt und die Anlage ohne Ausbringung von Flüssigkeit mit lau-
fendem Gebläse in allen Reihen befahren. Die Auswertung der
Filterstreifen ist in Abb. 8 dargestellt. Zum Vergleich ist
auch das Bodensediment der 125 l/ha - Variante (1,25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
eingezeichnet. Dort, wo der Filterstreifen nur leicht auf dem
Gras aufliegt, zeigt sich keine nennenswerte Kontamination,
diese tritt im wesentlichen nur dort auf, wo der Streifen

überfahren und gegen den Boden gepreßt wurde und in Anlagen-
nähe, wo einige Tropfen von dem noch nassen Bestand weggebla-
sen wurden. Die Werte liegen insgesamt allerdings sehr nied-
rig, es lassen sich somit eine Vielzahl von Versuchen auch in
derselben Anlage durchführen.

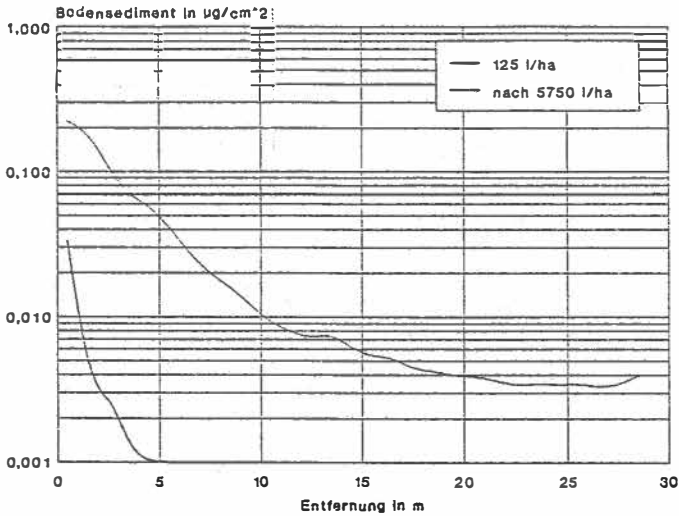


Abb. 8: Kontamination der Filterpapierstreifen durch vorange-
gangene Messungen

3.2 Messung der Schwebeteilchen

Der Schwebeteil wurde mit passiven Abtriftkollektoren (kugelförmige Kunststoffgeflechte, Abb. 9) in 10 m Entfernung von der äußeren Fahrspur in 1, 2, 3, 4, 5 und 6 m Höhe über dem Erdboden in 5- bzw. teilweise 4-facher Wiederholung gemessen.

In Abb. 10 sind die Masten zur Messung des Schwebeteiles mit Abtriftkollektoren und die Anordnung der Klimameßstation im Lee der Obstanlage zu sehen.

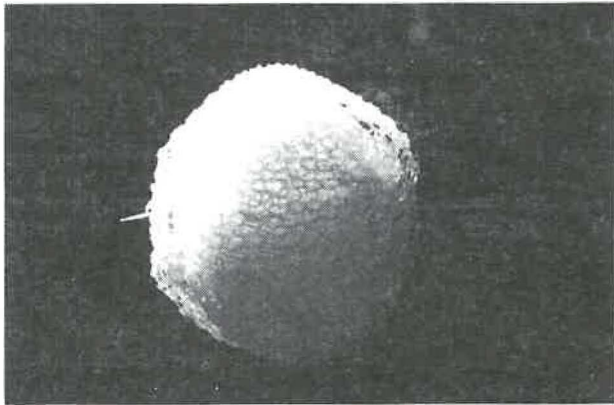


Abb. 9: Kugelförmiger Abtriftkollektor, aufgesteckt auf angespitzten Stahldraht

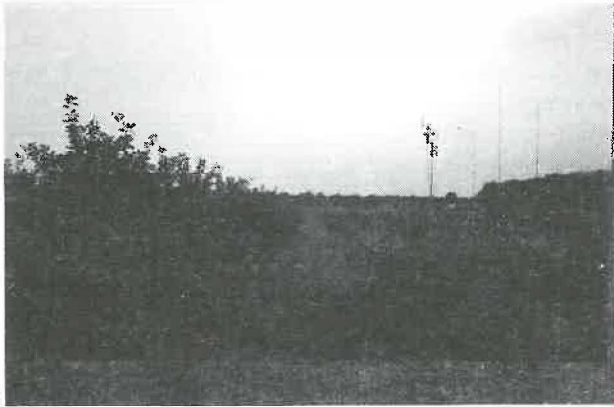


Abb. 10: Masten mit Abtriftkollektoren in fünffacher Wiederholung und Klimameßstation

Ergebnisse der Voruntersuchungen zum Meßverfahren

Wegen unterschiedlichen Ergebnissen mit den beiden verschiedenen isokinetischen Ansaugverfahren (System TU Berlin mit Einzelregelung der Sonden und System LfP Stuttgart mit gemeinsamer Regelung) aus dem Versuchsjahr 1988 wurden zunächst noch einmal Vergleichsmessungen durchgeführt. Dabei wurde diesen beiden Verfahren ein passiver Abtriftkollektor gegenübergestellt. Die Versuchsanordnung ist aus Abb. 11 ersichtlich. Um die träge Regelung des Systems Stuttgart auszuschalten, wurde hier mit konstanter, maximaler Absaugung gearbeitet. In Abb. 12 sind die drei Meßverfahren nebeneinander zu sehen. Die passiven Abtriftkollektoren, im ersten Versuch (Ergebnis siehe Abb. 14 a) handelsübliche Topfkratzer, sind unmittelbar neben den Meßaufnehmern mit der konstanten Absaugung entsprechend Abb. 13 angeordnet. Bei den folgenden Versuchen wurden diese durch annähernd kugelförmige Ausführungen wie in Abb. 9 ersetzt. Diese arbeiten richtungsunabhängig und unterbinden aufgrund des lockeren Geflecht eine Umströmung

weitgehend. Aufgrund der großen Tiefe des Geflechtes mit oftmaliger Luftumlenkung werden die Tropfen dennoch gut abgesehen. Die Verwendung dieser leichten Kollektoren ermöglichte zudem eine Erhöhung der Meßstellenanzahl (25 cm Höhenabstand) sowie die Anordnung bei den Abtriftmessungen in 5-facher Wiederholung.

Die Ergebnisse der Messungen sind in den Abb. 14 a-d dargestellt. Mit den kugelförmigen Abtriftkollektoren wurden in den meisten Fällen weit höhere Abtriftwerte gemessen als mit den beiden anderen Systemen, auch bei konstanter, maximaler Absaugung. Da die Kollektoren nicht technischen Einflüssen des Systems (Saugleistung, Regelgeschwindigkeit usw.) unterliegen und technischer sowie Zeitaufwand (Auf-, Um- und Abbau) deutlich niedriger liegen, wurden die nachfolgenden Abtriftmessungen ausschließlich damit durchgeführt.

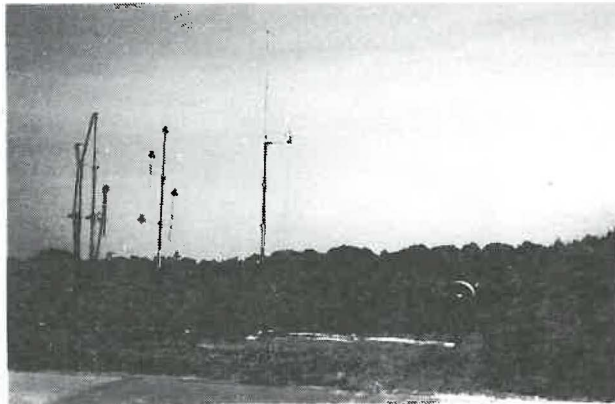


Abb. 11: Versuchsanordnung bei den Vergleichsmessungen
Ausrüstung der Masten von links:
Konstante Absaugung System LfP Stuttgart
Einzelregelung System TU Berlin
Klimamessung

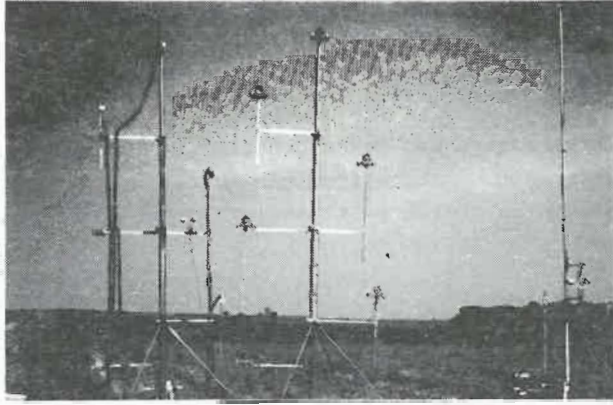


Abb. 12: Versuchsanordnung bei den Vergleichsmessungen

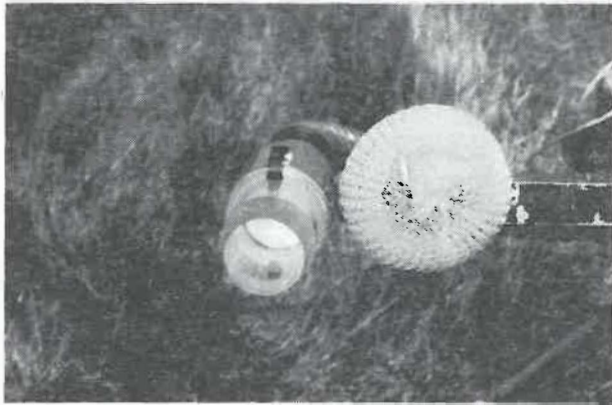


Abb. 13: Meßaufnehmer in 1 m Höhe (Konstante Absaugung mit System LfP Stuttgart und passiver Abtriftkollector des ersten Versuches)

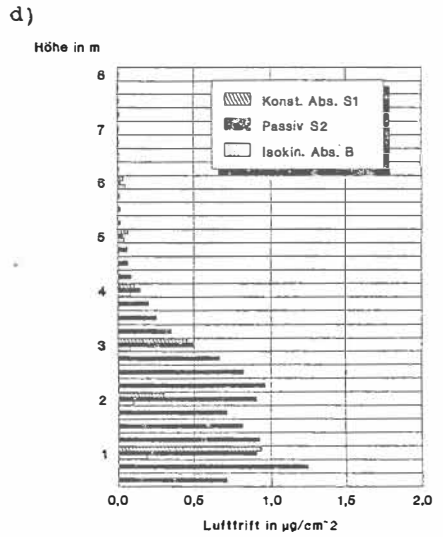
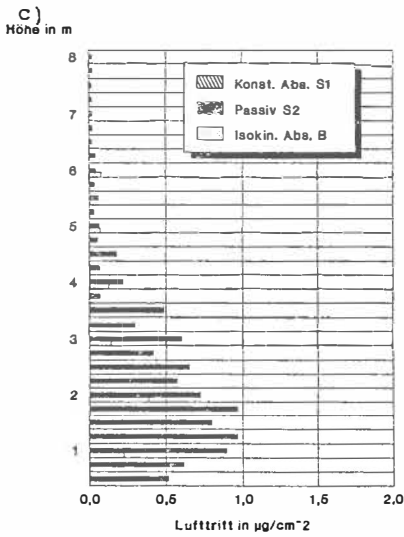
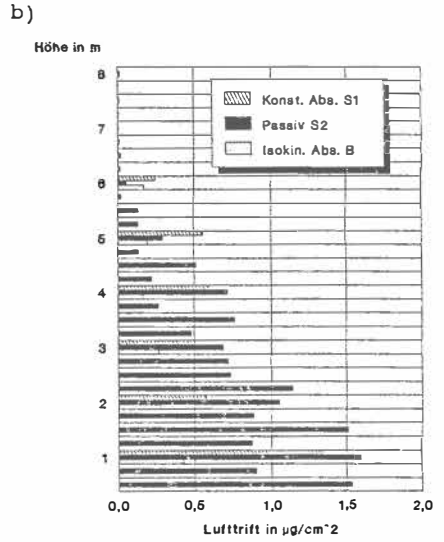
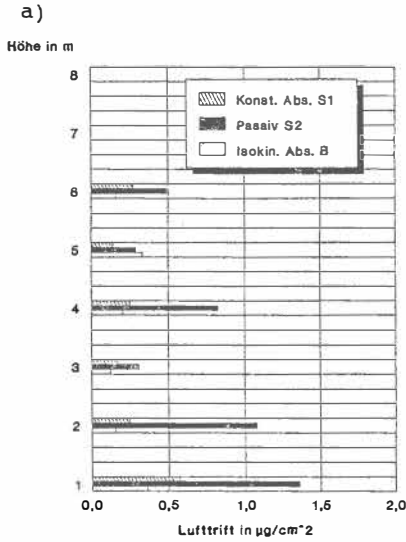


Abb. 14: Ergebnisse von 4 Versuchen des Vergleiches der Meßverfahren zur Schwebeteilchenmessung

3.3 Klimamessung

Während allen Versuchen wurden über die gesamte Versuchsdauer mit Hilfe einer Klimameßstation Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit leeseits (Abb. 10) der Obstanlage in 4 m Höhe erfaßt. Windgeschwindigkeit und -richtung wurden dabei kontinuierlich aufgezeichnet. Auf dem Schreiberpapier mit den Kurven für Windgeschwindigkeit und -richtung wie in Abb. 14 werden dabei notiert (Werte des Beispiels in Klammern): Versuchsnummer (V1), Aufwandmenge (125 l/ha), Datum (13.10.89), Uhrzeit des Applikationsbeginnes (10.55 Uhr), Papiervorschubgeschwindigkeit (2 cm/min), Vorbeifahrt an der Meßebeene (M1 bis M6 für 5 Reihen), relative Luftfeuchtigkeit (78 %) und Lufttemperatur (10,9 °C).

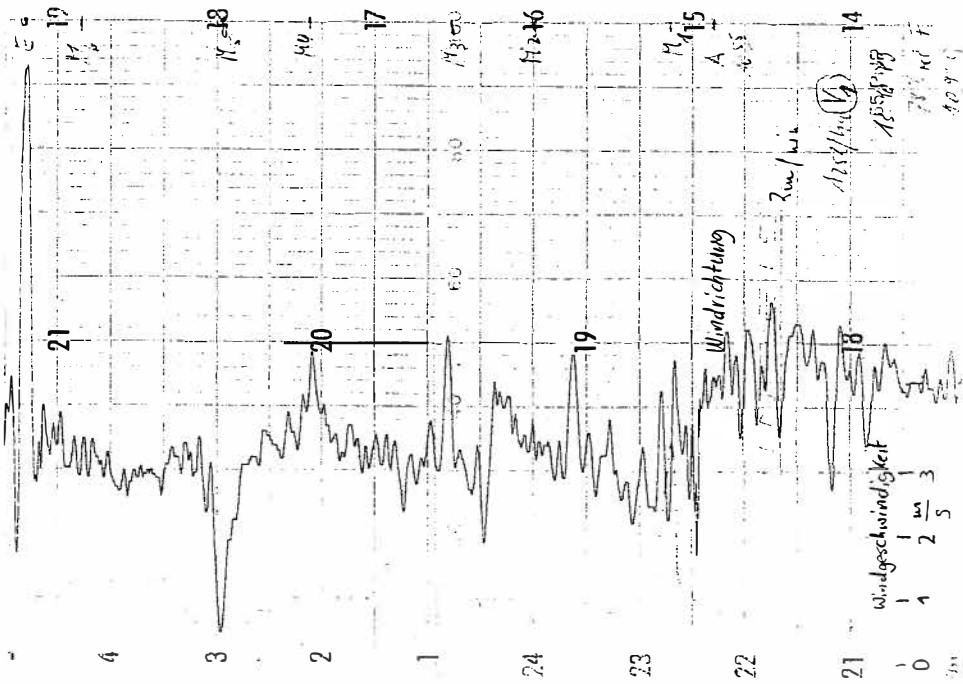


Abb. 14: Meßprotokoll der Klimamessung

4 Ergebnisse der Abtriftmessungen

Abtriftmessungen sind wegen den wechselnden klimatischen Bedingungen kaum reproduzierbar durchzuführen. Insbesondere bei Gerätevergleichen ist es jedoch erforderlich, jeden Versuch bei denselben Bedingungen durchzuführen. Bei den Versuchen mit dem Gerät mit Axialgebläse war dies weitgehend gewährleistet, allerdings bei einer relativ niedrigen Windgeschwindigkeit von ca. 0,5 bis 1 m/s. Die Meßwerte liegen deshalb auf niedrigem Niveau, die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Aufwandmengen treten beim Gerät mit Axialgebläse jedoch klar hervor.

4.1 Bodensediment

In den Abb. 15, 16 und 17 sind die sedimentierenden Abtriftanteile bis in 30 m Entfernung vom Gerät eingezeichnet. Die Diagramme zeigen die einzelnen Meßwerte der beiden Filterpapierstreifen der jeweils durchgeführten zwei Wiederholungen sowie den gemeinsamen Mittelwert. Dabei zeigt sich, daß die Meßwertschwankungen zwischen den beiden Filterstreifen eines Versuches in der Regel deutlich geringer sind als die Unterschiede zwischen den beiden Wiederholungen. Das bedeutet, daß unterschiedliche klimatische Verhältnisse, selbst sehr geringe, deutliche Auswirkungen auf die Höhe der Abtrift haben. Sehr gut erkennbar ist dies beispielsweise in Abb. 16 im Bereich zwischen 5 und 20 m vom Gerät.

Die Absolutwerte der Bodensedimente aller Versuchsvarianten mit dem Gerät mit Axialgebläse sind in Abb. 18 zusammengefaßt. Die Sedimente in der Nähe der Obstanlage (bis ca. 10 m) sind bei den höheren Aufwandmengen naturgemäß höher, die Sedimente der höheren Aufwandmengen nehmen mit der Entfernung jedoch stärker ab, so daß sich die Sedimente ab einem bestimmten Punkt in größerer Entfernung umgekehrt zur Aufwand-

menge verhalten. Dies ist auf den höheren Anteil an kleinen Tropfen zurückzuführen. Abweichungen von dieser Tendenz (500 l/ha) sind vermutlich auf die doch nicht ganz identischen klimatischen Bedingungen zurückzuführen.

Die Versuchsergebnisse mit dem Gerät mit Querstromgebläse, in Abb. 19 dargestellt, zeigen im Prinzip denselben Verlauf.

Für die Bewertung des Einflusses der Aufwandmenge müssen die gemessenen Sedimente auf die jeweiligen Wasseraufwandmengen bezogen werden. Die Werte entsprechen dann einem konstanten Mittelaufwand bei allen Varianten unabhängig von der Wasseraufwandmenge.

Die Prozentwerte für das Gerät mit Axialgebläse sind in Abb. 20 a, die für das Gerät mit Querstromgebläse in Abb. 20 b eingezeichnet.

Dabei zeigt sich, mit Ausnahmen, in manchen Entfernungsbereichen jedoch sehr deutlich, daß sich der sedimentierende Abtrifftanteil weitgehend umgekehrt zur Wasseraufwandmenge verhält. Eine Verminderung der Wasseraufwandmenge bedeutet demzufolge, identische klimatische Bedingungen vorausgesetzt, in jedem Fall eine Erhöhung des Abtriftrisikos.

Die Quantifizierung der Abtrift, d.h. die Aufsummierung aller Belagswerte im Verhältnis zur insgesamt ausgebrachten Menge ermöglicht, unabhängig von schwankenden Meßwerten, eine deutlichere Zuordnung von Abtrift zu Aufwandmenge (siehe 4.3).

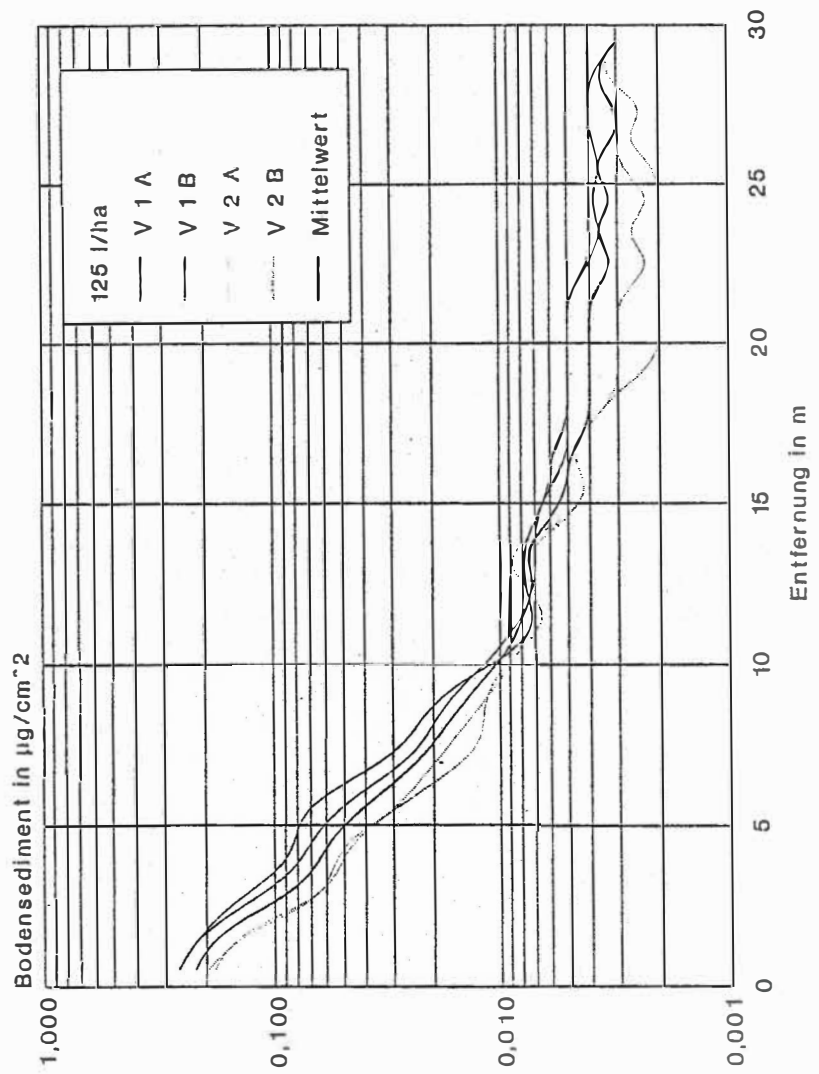
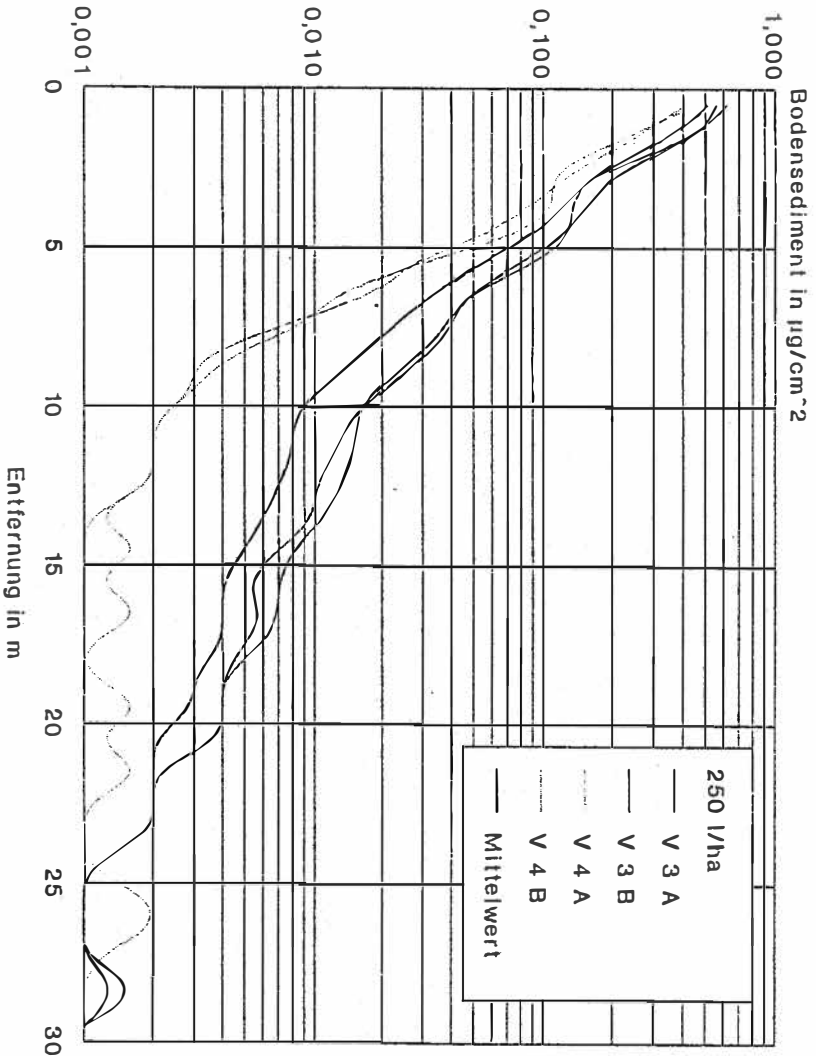


Abb. 15: Bodensedimente eines Sprühgerätes mit Axialgebläse bei 125 l/ha außerhalb der Obstanlage

Abb. 16: Bodensedimente eines Sprühgerätes mit Axialgebläse bei 250 l/ha außerhalb der Obstanlage



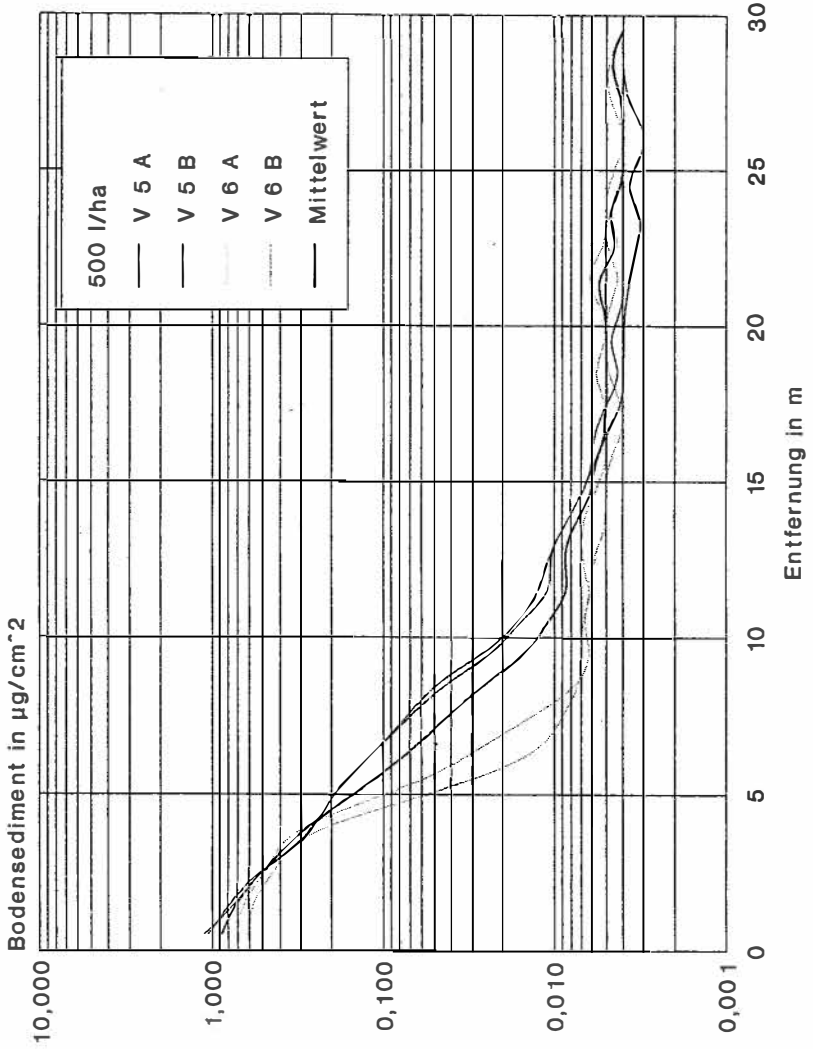


Abb. 17: Bodensedimente eines Sprühgerätes mit Axialgebläse bei 500 l/ha außerhalb der Obstanlage

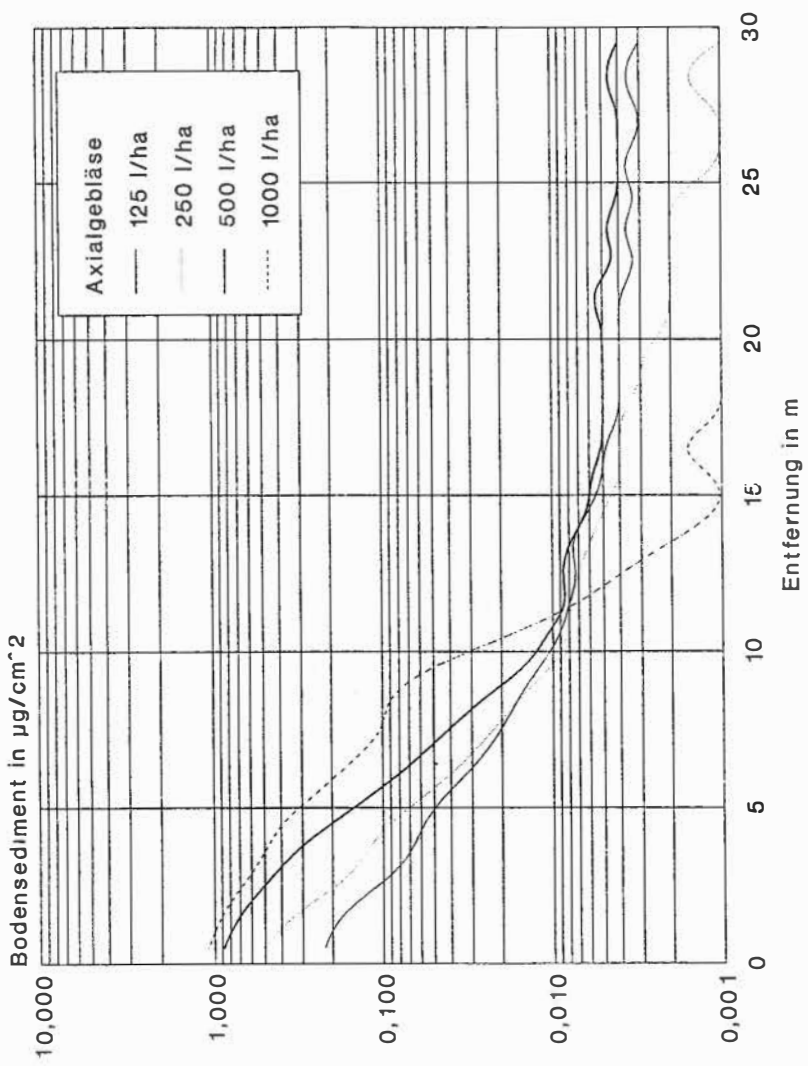


Abb. 18: Bodensedimente eines Sprühgerätes mit Axialgebläse bei verschiedenen Aufwandmengen außerhalb der Obstanlage

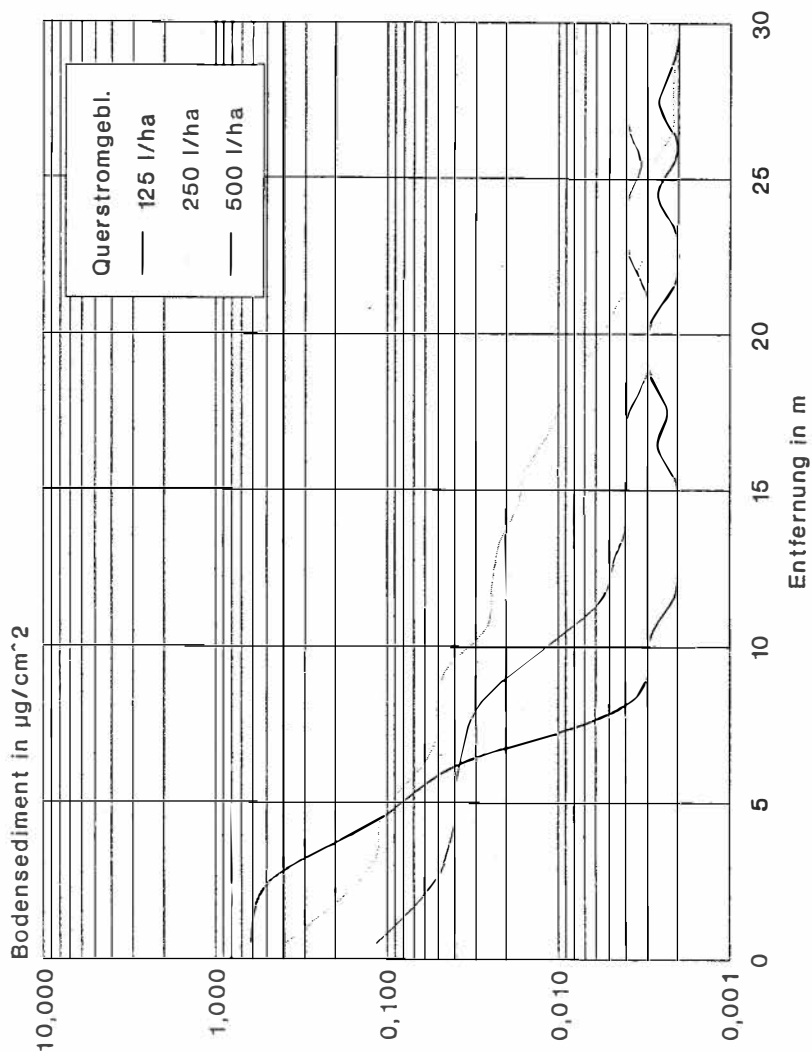


Abb. 19: Bodensedimente eines Sprühgerätes mit Querstromgebläse bei verschiedenen Aufwandmengen außerhalb der Obstanlage

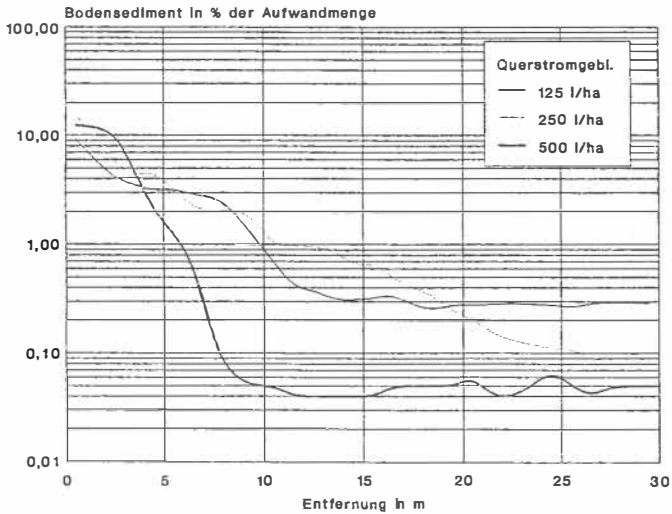
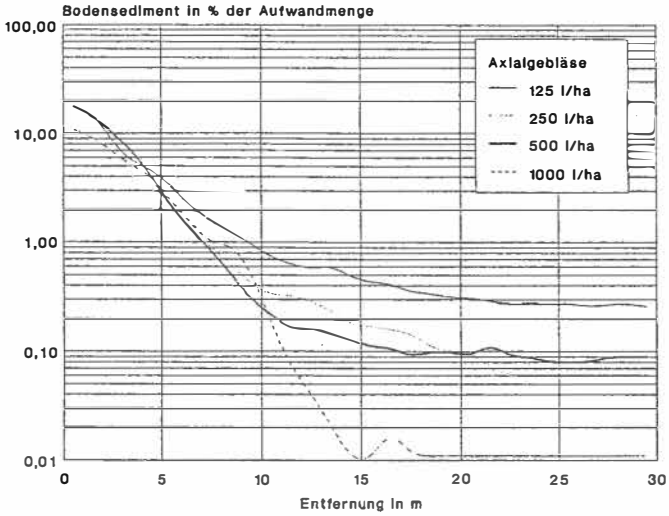


Abb. 20: Bodensedimente der Sprühgeräte, bezogen auf die jeweilige Aufwandmenge bei
a) Axialgebläse b) Querstromgebläse

4.2 Schwebeteilchen

Die Absolutwerte der Messungen des Schwebeteiles der Abtrift in 10 m Entfernung von der Mitte der äußeren Fahrspur sind in Abb. 20^a für das Gerät mit Axialgebläse und in Abb. 20^b für das Gerät mit Querstromgebläse dargestellt.

Beim Gerät mit Axialgebläse zeigen sich an den unteren Meßstellen tendenziell Werte entsprechend den unterschiedlich großen Aufwandmengen, wie es auch beim Bodensediment in 10 m Entfernung noch zu beobachten war. Der hohe Wert der 1000 l/ha - Variante beispielsweise führt zu dem höheren Bodensediment unmittelbar hinter dem 10 m - Punkt. An den oberen Meßstellen kehrt sich das Ganze um und die niedrigen Aufwandmengen führen aufgrund der schwebefähigeren Tropfen zu höheren Meßwerten.

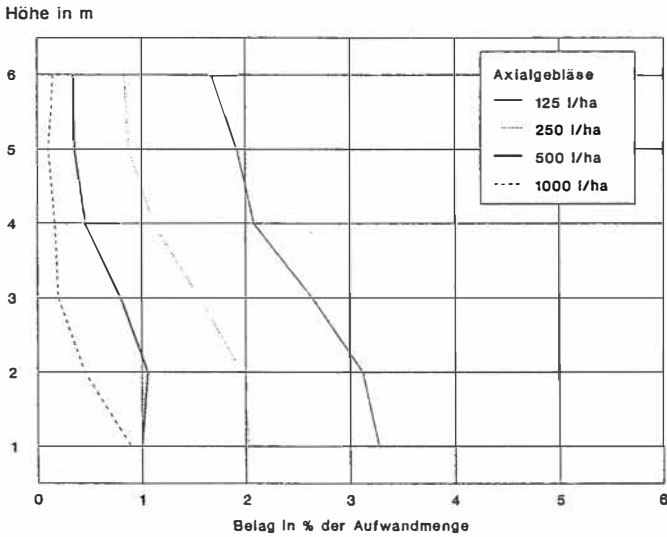
Beim Gerät mit Querstromgebläse fällt grundsätzlich die gleichmäßige Verteilung der Schwebeteilchen über der Meßhöhe auf, wobei die Variante mit 250 l/ha, wie schon beim Bodensediment auch im Hinblick auf die Höhe des Meßwertes aus dem Rahmen fällt.

Der Bezug der Absolutwerte auf die Aufwandmenge gibt die in der Praxis auftretenden Verhältnisse, d.h. Erhöhung der Konzentration entsprechend der Reduzierung der Aufwandmenge wieder.

Die Werte für das Sprühgerät mit Axialgebläse (Abb. 22a) zeigen, daß sich der Schwebeteil der Abtrift im Grunde umgekehrt proportional zur Aufwandmenge verhält, d.h. eine Halbierung der Aufwandmenge führt zu doppelter Abtrift usw.

Beim Gerät mit Querstromgebläse (Abb. 22b) fällt bei gleicher Tendenz wiederum die Variante mit 250 l/ha, wohl aufgrund kurzzeitiger Schwankungen der Windverhältnisse, aus dem Rahmen. Die Abtriftwerte liegen aber keinesfalls niedriger als die des Gerätes mit Axialgebläse.

a)



b)

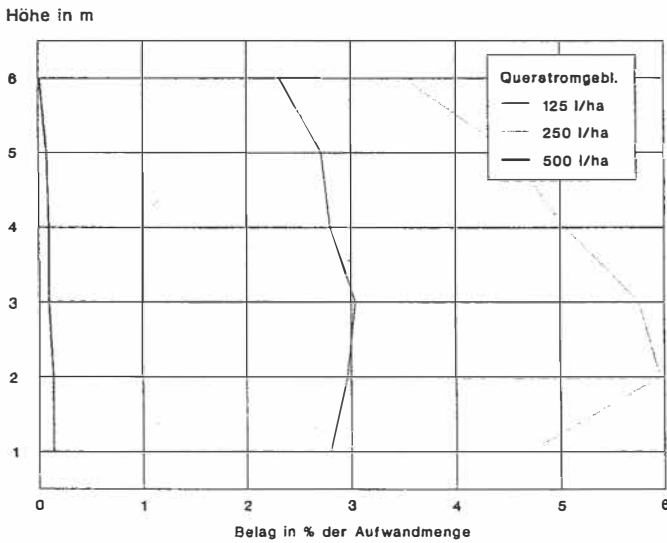


Abb. 22: Schwebeteilchen in 10 m Entfernung in Höhen bis 6m bezogen auf die jeweilige Aufwandmenge bei
a) Axialgebläse b) Querstromgebläse

die belag

4.3 Quantifizierung der Abtrift

Eine relativ genaue Aussage über die Höhe der Abtrift läßt sich bei einer Quantifizierung der Abtrift treffen, auch die Bewertung der einzelnen Verfahren ist sicherer, da die Schwankungen der örtlichen Meßwerte ausgeglichen werden.

Im Diagramm in Abb. 23 sind die Abtriftwerte vom entfernte-
sten Meßwert (30m) aus aufsummiert, bezogen auf die insgesamt
bei der Applikation der 5 Randleihen jeweils ausgebrachten
Flüssigkeitsmengen. In jeder Entfernung kann an der jeweili-
gen Kurve abgelesen werden, wieviel Prozent der ausgebrachten
Menge (Wassermenge oder Pflanzenschutzmittel) weiter abtrif-
tet.

Der Kurvenbeginn gibt somit die Gesamtmenge der Abtrift (Bo-
densediment) an.

Bei 10 m sind außerdem die Summen der dort bis in eine Höhe
von 6 m gemessenen Schwebeteilchen für die verschiedenen Auf-
wandmengen eingezeichnet. Diese Werte liegen im Mittel bei
allen Varianten doppelt so hoch wie das Sediment zwischen 10
und 30 m. Dies bedeutet, daß rund die Hälfte des bei 10 m ge-
messenen Schwebeteiles sich auch noch nach 30 m in Schweben
befindet.

Die Werte liegen aufgrund der geringen Windgeschwindigkeit
relativ niedrig. Trotzdem zeigt sich, daß sich die Abtrift
praktisch umgekehrt proportional zur Aufwandmenge verhält,
wenn wie bei diesen Versuchen zur Reduzierung der Aufwand-
menge notwendigerweise kleinere Düsen mit einem höheren An-
teil an kleineren und damit schwebefähigeren Tropfen verwen-
det werden.

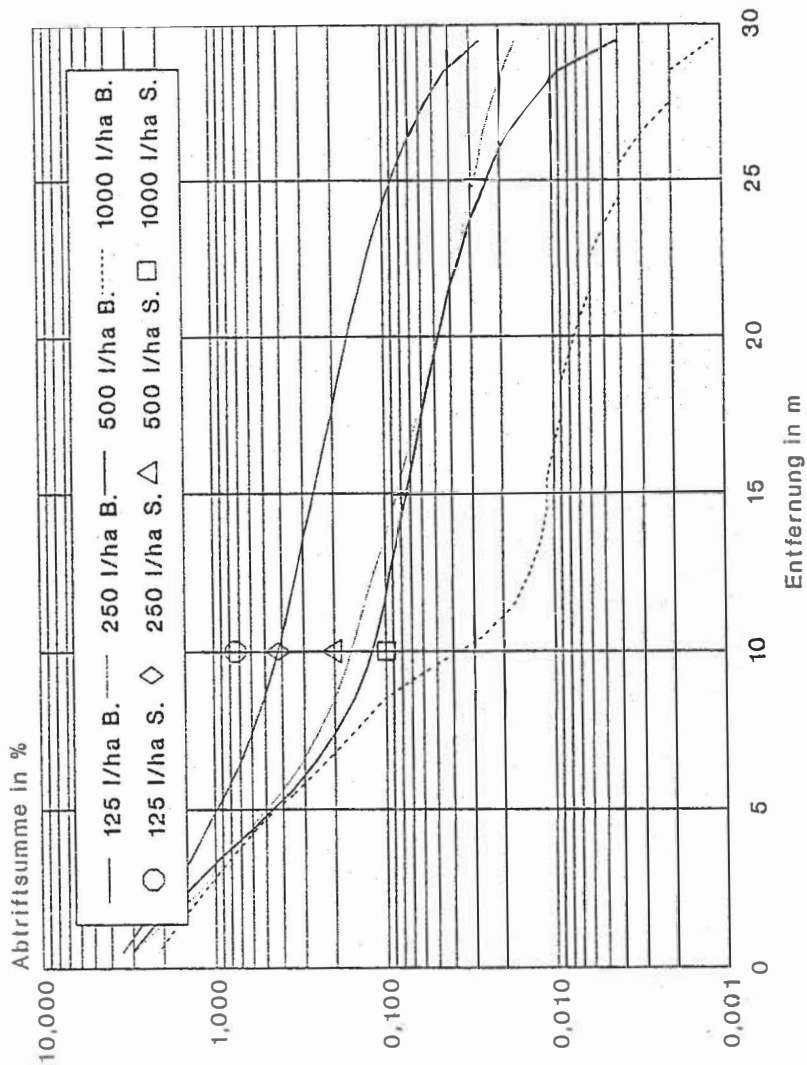


Abb. 23: Quantifizierung der Abtrift (Bodensediment und Schwebeteilchen) eines Sprühgerätes mit Axialgebläse bei 125, 250, 500 und 1000 l/ha.

5 Zusammenfassung

Im Obstbau wird bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in zunehmendem Maße mit reduzierten Wasseraufwandmengen gearbeitet. Dabei müssen zwangsläufig kleinere Düsenmundstücke verwendet werden, wobei kleinere und somit schwebefähigere Tropfen entstehen. Um zu klären, ob bei einer Verringerung der Wasseraufwandmenge das Abtriffrisiko steigt, wurden deshalb in einer Obstanlage Untersuchungen durchgeführt.

Diese Untersuchungen zum Einfluß reduzierter Wasseraufwandmengen auf die Abtrift haben gezeigt, daß sich die Menge an angetrifftem Pflanzenschutzmittel in etwa um denselben Faktor erhöht, um den die Wasseraufwandmenge reduziert wird.

Die Untersuchungen wurden bei verhältnismäßig niedrigen Windgeschwindigkeiten zwischen 0,5 und 1 m/s durchgeführt, die relativen Unterschiede zwischen den Aufwandmengen ergeben sich jedoch sicher auch bei höheren Windgeschwindigkeiten. Es kann sogar vermutet werden, daß sich der Effekt (halbe Aufwandmenge gleich doppelte Abtrift) bei höheren Windgeschwindigkeiten verstärkt. Um dies zu erhärten, d.h. um auch den Einfluß der klimatischen Bedingungen auf die Abtrift zahlenmäßig zu erfassen, sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig.