

Förderkennzeichen 200 67 407

## **Pflanzenschutzmittelemissionen aus Gebäuden: Messung der Emission und der damit verbundenen Belastung von Wasser, Boden und Luft in unmittelbarer Gebäudenähe**

### **Teil 2/2: Vorratslager**

#### **Zusammenfassung**

Es ist bekannt, dass Wirkstoffeinträge in die Umwelt durch Verflüchtigung und anschließender Deposition auf Nichtzielflächen während und nach der Applikation von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln in Gebäuden stattfinden können.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde das Verflüchtigungsverhalten von Vorratsschutzmitteln nach Anwendung in Vorratslagern untersucht. Ziel der Studie war es, die Höhe der durch Verflüchtigung von Vorratsschutzmittelwirkstoffen hervorgerufenen Belastungen von Gewässern und Böden, die in unmittelbarer Nachbarschaft von behandelten Gebäuden liegen, zu ermitteln.

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Versuche bestätigen die Annahme, dass Verflüchtigungen und die sich daraus ergebenden Depositionen auf Nichtzielflächen relevante Eintragswege zumindest bei der Applikation flüchtiger Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel sind. Die Studie leistet einen Beitrag zu einem künftigen Bewertungskonzept, das für die Prüfung und Zulassung von Vorratsschutzmitteln im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes eingesetzt werden soll.

#### **Methode**

Insgesamt hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Zeitraum von Oktober 2000 bis Oktober 2002 an vier Standorten (Bingen, Berlin-Dahlem, Rhinow, Berlin-Westhafen) sechs Untersuchungen zum Ausbreitungsverhalten von zwei

Wirkstoffen mit unterschiedlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften durchgeführt.

Am Beispiel des leicht flüchtigen Insektizides Dichlorvos und des weniger flüchtigen Insektizides Pirimiphos-methyl wurden Wirkstoffgehalte in der Raumluft im Lager, an den Austrittsöffnungen der Lagerhallen sowie außerhalb in 5 m, 10 m, 20 m und 50 m Abstand vom Gebäude entfernt untersucht. Analog dazu fanden außerhalb der Lagerhallen, Depositionsmessungen an Modellgewässern statt, die in Form von Edelstahlwannen mit einer Wassertiefe von 6 cm in Abständen von 5 m bis 50 m aufgestellt wurden.

Drei durchgeführte Vernebelungen mit Dichlorvos erfolgten gemäß der vorgesehenen Anwendung im Vorratsschutz. Diese beträgt für Käfer und Mottenlarven max. 6 L Präparat je 1000 m<sup>3</sup>, was einer Aufwandmenge von 35 g Wirkstoff pro 1000 m<sup>3</sup> entspricht. Eine weitere Applikation erfolgte mit der halben Aufwandmenge.

Bei zwei Versuchen wurde Pirimiphos-methyl als Spritzmittel mit einer Aufwandmenge von umgerechnet 4 g Wirkstoff auf 100 m<sup>2</sup> Steinfußboden appliziert.

Bei allen sechs Versuchen blieben die Fenster bzw. Türen der Lagerhallen während und nach der Applikation geschlossen. Zur Aufstellung einer „realistic worst-case“-Situation wurden bereits vier bzw. sechs Stunden nach Beendigung der Applikation, also nach der Einwirkzeit, alle Fenster und Türen voll geöffnet.

Während der Versuchsdauer wurden alle relevanten Klimadaten (Windrichtung und -geschwindigkeit, relative Luftfeuchte, Temperatur, Niederschlag und Globalstrahlung) aufgezeichnet.

### Ergebnisse:

Dichlorvos wurde nach Anwendung in Vorratslagern in und außerhalb der Lagerhallen in der Luft und in den Modellgewässern in bis zu 50 m Entfernung vom Gebäude gemessen. Die Höhe der Luftkonzentrationen war sowohl abhängig von der Zeit nach der Belüftung als auch von der Entfernung der Messpunkte von der Lagerhalle.

Bei einer Applikation von 6 L Präparat/1000 m<sup>3</sup> betrug die in den drei durchgeführten Versuchen maximal ermittelte Wirkstoffkonzentration in den jeweiligen Versuchshallen ca. 95 µg/m<sup>3</sup>. Die maximale Wirkstoffkonzentration an den Fenstern und Türen wurde zum Zeitpunkt des Öffnens, vier bzw. sechs Stunden nach Applikation erreicht. Sie schwankte in Abhängigkeit von der Windstärke und der Temperatur zwischen ca. 100 µg/m<sup>3</sup> und 550 µg/m<sup>3</sup>.

Im Abstand von 5 m, 10 m, 20 m und 50 m lagen die jeweiligen maximalen Einzelwerte aller vier Versuche bei 123 µg/m<sup>3</sup>, 16 µg/m<sup>3</sup>, 6 µg/m<sup>3</sup> bzw. 0,6 µg/m<sup>3</sup>. Diese Werte verringerten sich innerhalb von 12 Stunden nach der Applikation um den Faktor 10.

In den Modellgewässern wurden in 5 m Entfernung 24 Stunden nach der Applikation, Dichlorvos-Gehalte von bis zu 50 µg/L gemessen. Im Abstand von 50 m lagen die Einträge noch bei maximal 2 µg /L.

Im Unterschied zu Dichlorvos waren die gemessenen Konzentrationen von Pirimiphosmethyl sowohl in der Luft als auch in den Modellgewässern sehr gering. In 20 m-Entfernung konnten bis auf eine Ausnahme keine Wirkstoffgehalte in der Luft oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden. In den Modellgewässern wurde der Wirkstoff nur einmal nach 24 Stunden im Abstand von 5 m oberhalb der Bestimmungsgrenze gefunden.

Der Abschlussbericht der Studie ist in der Reihe UBA-TEXTE erhältlich.

Auftraggeber:

Umweltbundesamt  
Fachgebiet IV 2.2  
Seecktstr. 6-10  
13581 Berlin

Auftragnehmer:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz und Institut für Vorratsschutz  
Königin-Luise Str. 19  
14195 Berlin

Förderkennzeichen 200 67 407

**Emission of pesticides from buildings: Measurement of emissions and of the resulting contamination of water, soil and air.**

**Part 2/ 2: Storehouses**

**Summary**

It is well known that during and after pesticide application in buildings (greenhouses and storehouses) active substances may be released to the neighbouring non-target areas via volatilisation and deposition.

The volatilisation behaviour of pesticides after application in storehouses was studied in this research project. It was the intention to quantify the releases of pesticides to the adjacent areas (surface waters and soils) caused by volatilisation.

The assumption that volatilisation and resulting deposition are relevant entry paths to non-target areas for the application of pesticides in storage houses could be confirmed with the presented study, at least for volatile pesticides. The research project contributes to the development of an assessment concept for the authorisation of pesticides used in storehouses under the German Plant Protection Act (PflSchG).

**Method**

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry conducted six experiments during the period from October 2000 to October 2002 at four sites in Bingen, Berlin-Dahlem, Rhinow and Berlin-Westhafen using two active substances with different physicochemical properties.

Studies were carried out with the volatile insecticide dichlorvos and the less volatile insecticide pirimiphos-methyl. The concentrations of pesticides were measured in the air of the store, at the ventilation points of the store as well as at 5 m, 10 m, 20 m and 50 m distance downwind of the building. In addition deposition measurements with steel containers (water depth 6 cm) representing model surface waters were conducted outside the buildings in distances from 5 m to 50 m.

Three fogging treatments have been performed with dichlorvos with an application rate of 6 L pesticide product per 1000 m<sup>3</sup> against beetles and moths larvae corresponding to an application rate of 35 g dichlorvos per 1000 m<sup>3</sup>. An additional application with the half rate was also performed.

For two other trials pirimiphos-methyl was used via spray application with an application rate of 4 g substance per 100 m<sup>2</sup> stone floor.

During all six trials windows and doors of the stores always remained closed during and after the treatments. To achieve a realistic worst case situation all doors and windows were opened already 4-6 hours after the end of the treatment. During the trials all relevant weather data, i.e. wind direction and speed, air humidity, temperature, precipitation and global radiation were recorded.

## Result

After application in storehouses dichlorvos was detected inside and outside the buildings in air as well as in the model surface waters up to a distance of 50 m. The concentrations in air depended on the time passed after ventilating and the distance from the storehouse.

With an application of 6 L pesticide product/1000 m<sup>3</sup> the maximum concentration in the air of the respective stores was about 95 mg/m<sup>3</sup> for the three trials. The maximum concentrations at the doors and windows were detected directly after their opening, i.e. 4 or 6 hours after application was terminated. Depending on wind velocity and temperature these concentrations were in the ranged between 100 µg/m<sup>3</sup> and 550 µg/m<sup>3</sup>.

In the distance of 5 m, 10 m, 20 m and 50 m the maximum individual values out of all four measurements were 123 µg/m<sup>3</sup>, 16 µg/m<sup>3</sup>, 6 µg/m<sup>3</sup> and 0.6 µg/m<sup>3</sup>, respectively. 12 hours after application these values decreased by a factor of 10.

For the model surface waters dichlorvos concentrations were determined up to 50 µg/L for a distance of 5 m after a deposition time of 24 hours; for a distance of 50 m the respective concentrations amounted to 2 µg/L at maximum.

In contrast to the behaviour of dichlorvos the pirimiphos-methyl concentrations in air as well as in the model surface waters were found to be very low. In a distance of 20 m no concentration was above the limit of quantification (LOQ) with one exception. In the model surface waters pirimiphos-methyl was detected after a deposition time of 24 hours only once above the LOQ for a distance of 5 m.

The final report of the study is published in the series UBA-TEXTE.

Contracting authority:

Umweltbundesamt  
Fachgebiet IV 2.2  
Seecktstr. 6-10  
13581 Berlin

Contractor:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz und Institut für Vorratsschutz  
Königin-Luise Str. 19  
14195 Berlin