

DIREKTION DER ÖFFENTLICHEN BAUTEN  
Amt für Gewässerschutz und Wasserbau  
Fachstelle Bodenschutz

DEPARTEMENT SICHERHEIT UND UMWELT  
Beauftragter für Umweltschutz  
und Energie

---

# DER EINSATZ VON HILFSSTOFFEN IN WINTERTHURER PÜNTEN UND HAUSGÄRTEN

Datenerhebung und -aufbereitung: Hansjürg Hörler  
Fachstelle für naturnahe Haus- und  
Familiengärten  
3512 Walkringen

Winterthur/Zürich, August 1992, TW/DK/ak

---

**Bezugsquelle: Beauftragter für Umweltschutz und Energie**  
Sekretariat  
Obertor 32  
8402 Winterthur  
Tel: 052 267 53 03

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	Seite
<b>GLOSSAR</b>	v
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	vii
<b>1. EINLEITUNG</b>	1
1.1. Ausgangslage	1
1.2. Zielsetzungen und Fragestellungen	1
1.3. Funktion dieses Berichtes	2
<b>2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM</b>	3
2.1. Untersuchte Hilfsstoffe	3
2.2. Organisation der Befragung	4
2.3. Hinweise zur Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	5
<b>3. ERGEBNISSE</b>	6
3.1. Gärtner und Gartennutzung	6
3.1.1. Praktische Erfahrung und Muttersprache der Gärtner	6
3.1.2. Gartennutzung	7
3.2. Düngung	9
3.2.1. Düngemittel	9
3.2.1.1. Kompost	9
3.2.1.2. Hofdünger (Mist)	11
3.2.1.3. Mehrnährstoffdünger	17
3.2.1.4. Einzelnährstoffdünger	19
3.2.1.5. Düngemittelbilanz	23
3.2.2. Bodenzusätze und Kompostierungsmittel	26
3.2.2.1. Steinmehle und Kalkprodukte	26
3.2.2.2. Aussaaterde, Pflanzenerde und Torf	27
3.2.2.3. Mulchmaterialien	28
3.2.2.4. Porolit, Perlit, Lava-Granulat	29
3.2.2.5. Kompostierungsmittel	29
3.2.3. Kehrriecht-kompost	30

	Seite
3.3. Pflanzenschutz	30
3.3.1. Schädlinge und Pflanzenkrankheiten	30
3.3.2. Pflanzenschutzmassnahmen	32
3.3.2.1. Informationsquellen	32
3.3.2.2. Angewendete Pflanzenschutzmethoden	32
3.3.3. Pflanzenbehandlungsmittel	34
3.3.3.1. Gesamtverbrauch und Ausbringtechnik	34
3.3.3.2. Fungizide	37
3.3.3.3. Insektizide und Akarizide	42
3.3.3.4. Kombinierte Pflanzenschutzmittel	49
3.3.3.5. Molluskizide	52
3.3.3.6. Herbizide	52
3.3.4. Handhabung der Hilfsstoffe	57
3.3.4.1. Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln vor 1987	57
3.3.4.2. Bezugsquellen	58
3.3.4.3. Gebrauchsanweisungen	59
3.3.4.4. Lagerung	60
3.3.4.5. Beseitigung von Resten	61
3.3.4.6. Vorsichtsmassnahmen beim Ausbringen	62
3.3.4.7. Unerwünschte Nebenwirkungen	62
<b>4. BEURTEILUNG DES HILFSSTOFFEINSATZES</b>	<b>63</b>
4.1. Düngung	63
4.2. Pflanzenschutz	63
<b>5. SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>66</b>
5.1. Empfehlungen für Gärtner	66
5.2. Empfehlungen für Hersteller und Verkäufer von Hilfsstoffen	68
5.3. Empfehlungen für die Umsetzung in die Praxis	69
<b>LITERATUR</b>	<b>70</b>

	<b>Seite</b>
<b>ANHANG A Resultate der Befragung</b>	73
A.1. Gartenerfahrung und Muttersprache	73
A.2. Gartenfläche und deren Nutzung	74
A.3. Düngemittel	77
A.4. Bodenzusätze und Kompostierungsmittel	86
A.5. KehrriechtKompost	90
A.6. Schädlinge und Krankheiten	91
A.7. Informationsquellen und Pflanzenschutzmassnahmen	94
A.8. Handhabung der Hilfsstoffe	96
<b>ANHANG B Umrechnungsparameter</b>	97
B.1. Verhältniszahlen zur Gewichtseinschätzung	97
B.2. Nährstoffbedarf der Kulturen	97
B.3. Nährstoffgehalt der Düngemittel	98
B.4. Schwermetallgehalt der Düngemittel	99
<b>ANHANG C Darstellung der Ergebnisse am Beispiel Kompost</b>	100
<b>ANHANG D Beispiel eines ausgefüllten Fragebogens</b>	

## Vorwort

Der Anstoss zur Untersuchung über den Hilfsstoffeinsatz in Hobbygärten kam aus den Resultaten der Verdichtung des kantonalen Bodenrasternetzes in der Stadt Winterthur. Diese hatten teilweise eine erhöhte Belastung der Pünten- und Hausgartenböden mit Bodenschadstoffen sowie eine Überversorgung mit Nährstoffen aufgezeigt.

Das Projekt ist von der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich gemeinsam mit der Umweltschutzfachstelle der Stadt Winterthur durchgeführt worden. Die Hauptlast der Organisation und Koordination der Datenerhebung und Auswertung hat Herr H. Hörler getragen. Ihm möchten die Herausgeber für seinen grossen Einsatz danken.

Die Durchführung der Studie wäre aber ohne das grosse Interesse und ohne der aktiven Mitarbeit der Winterthurer Püntikerinnen und Püntiker, Gärtnerinnen und Gärtner nicht möglich gewesen. Ihnen allen fühlen wir uns zu grossem Dank verpflichtet. Einen speziellen Dank möchten wir Herrn H. Schärer, Zentralpräsident Püntenpächter-Verein Winterthur, Herrn F. Haslimann, Pachtlandverwalter Püntenpächter-Verein Winterthur, und Herrn U. Gnehm von der städtischen Liegenschaftenverwaltung für die Kritik und wertvollen Anregungen aussprechen. Danken möchten wir auch den nachfolgenden Beteiligten für ihre aktive Mitarbeit und wohlwollende Unterstützung:

- den Mitgliedern des Zentralvorstandes und der Reviervorstände des Winterthurer Püntenpächter-Vereins
- den Verantwortlichen und Befragern der städtischen Liegenschaftenverwaltung
- den Vorständen des Quartiervereins Oberfeld und der Baugenossenschaft Union
- dem Vorstand des Gartenbauvereins Winterthur
- dem Leitungsteam der SGBL-Regionalgruppe Winterthur
- allen Gärtnerinnen und Gärtnern, die bereit waren, über die Bewirtschaftung ihres Gartens Auskunft zu erteilen.

Wir hoffen, dass die Resultate und Schlussfolgerungen zu einem umweltschonenden Einsatz von Hilfsstoffen in Hobbygärten beitragen und die sachliche Diskussion von Massnahmen anregen.

Winterthur und Zürich, im August 1992

D. Klooz  
Dr. T. Wegelin

## GLOSSAR

- Akarizid: chemisches Mittel zur Bekämpfung pflanzenschädigender Milben
- Befrager: Personen männlichen und weiblichen Geschlechts, die die Interviews führten
- Fungizid: chemisches Mittel zur Bekämpfung pflanzenschädigender Pilze
- Garten: Pünten (Schreber-/Familiengärten) und Hausgärten, die als Hobby und zur Selbstversorgung bewirtschaftet werden
- Gärtner: Hausgärtner und Püntenpächter männlichen und weiblichen Geschlechts
- Hausgarten: Gartenfläche beim Wohnhaus
- Herbizid: chemisches Pflanzenbehandlungsmittel zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen
- Hilfsstoffe: Düngemittel, Bodenzusätze, Pflanzenbehandlungsmittel
- Insektizid: Insektenbekämpfungsmittel
- Molluskizid: chemisches Mittel zur Bekämpfung pflanzenschädigender Schnecken
- Nützling: Lebewesen, die sich von Schädlingen ernähren
- Pestizid: chemisches Mittel zur Vernichtung von pflanzlichen und tierischen Schädlingen aller Art
- Pflanzenschutzmittel: Substanz, die dazu dient, Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen, die durch tierische Schädlinge, Pilzbefall oder andere Mikroorganismen verursacht worden sind
- Pünten: Bezeichnung für Schreber-/Familiengärten in Winterthur, Mehrzahl von Pünt (Parzelle in einer Püntenanlage)
- Püntenpächter: Gärtnerinnen und Gärtner, die eine Pünt bewirtschaften (auch Püntiker genannt)
- Schädling: Tiere, Pilze oder Mikroorganismen, die durch ihre Lebensweise den Ertrag von Kulturpflanzen mindern oder deren optisches Erscheinungsbild verschlechtern
- Schwermetalle: In der Erdkruste meist in Spuren vorkommende metallische Elemente mit einer Dichte von mehr als 4,5. In diesem Bericht handelt es sich um die Elemente: Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Zink (Zn),

Blei (Pb), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Cobalt (Co), Molybdän (Mo), Thallium (Th)

## ZUSAMMENFASSUNG

### Ausgangslage und Zielsetzung

Zwei Untersuchungen, die 1988/89 im Kanton Zürich über die Schadstoffbelastung des Bodens durchgeführt wurden (1, 2), zeigen, dass Böden von Garten- und Rasenflächen erhöhte Gehalte an Nährstoffen und Schwermetallen aufweisen. Als eine mögliche Ursache dieser Belastung wird der nicht immer den Verhältnissen angepasste Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln vermutet.

In der vorliegenden Untersuchung ist man dieser Vermutung nachgegangen, mit dem Ziel, den Einsatz von Hilfsstoffen in den Gärten und Pünten der Stadt Winterthur zu ermitteln und auf dieser Grundlage allenfalls erste Massnahmen für eine umweltschonende Bewirtschaftung von Gärten vorzuschlagen.

### Vorgehen

Vom Mai bis September 1991 wurde eine zufällig ausgewählte Anzahl Gärtner (als Stichprobe von rund 400 Püntenpächtern und 40 Hausgärtnern) befragt. Als Erhebungsmethode wurde ein zuvor standardisiertes, persönliches Interview gewählt. Die Interviews wurden von Vorstandsmitgliedern der Pünten-Reviere, Mitarbeitern der Liegenschaftenverwaltung und der SGBL (Schweizerische Gesellschaft für biologischen Landbau) durchgeführt. Ermittelt wurden die Bodennutzung, Art und Menge der eingesetzten Düngemittel, Bodenzusätze und Pflanzenbehandlungsmittel, die Anwendungsorte dieser Hilfsstoffe und deren Handhabung.

Die Erhebung wurde von einem Mitarbeiter der SGBL in enger Zusammenarbeit mit der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich, dem Beauftragten für Umweltschutz und Energie der Stadt Winterthur und den Püntenpächtern und Gärtnern durchgeführt.

### Einsatz von Düngemitteln und Bodenzusätzen

**Kompost** wird von fast allen Gärtnern angewendet. Mit der jährlich durchschnittlich eingesetzten Gabe von rund 2 kg Reifekompost (Frischsubstanz) pro m<sup>2</sup> kann der Phosphorbedarf aller und der Kaliumbedarf vieler Kulturen gedeckt werden. Kompost wird vorwiegend auf die Gemüse-, Beeren-, und Blumenbeete verteilt.

Die **Hofdünger**gaben, in Ergänzung zum Kompost, sind im allgemeinen sehr hoch. Beim Stallmist kommt dem Rinder- und Champignonmist die grösste Bedeutung zu, beim getrockneten Mist hingegen dem Hühnermist. Die Schwermetallzufuhr mittels Hofdüngern, vor allem Cadmium, Kupfer und Zink, kann beträchtlich sein.

**Mehrnährstoffdünger** werden von drei Vierteln der Gärtner angewendet. Als Ergänzung zu den vielfach hohen Nährstoffreserven im Boden und zur Nährstoffmenge, die mittels Kompost eingebracht wird, können diese Dünger zu wenig gezielt eingesetzt



werden. Ihr Gehalt vor allem an Phosphor und teilweise auch an Kalium ist zu hoch.

An **Einzelnährstoffdüngern** gelangen vorwiegend Hornprodukte als Stickstoffdünger, Knochenmehl als Phosphordünger sowie Patentkali und Asche als Kaliumdünger zur Anwendung.

Eine Bilanzierung aller jährlich eingesetzten Düngemittel zeigt, dass im Vergleich zum maximalen Nährstoffbedarf der Kulturen etwa die dreifache Phosphormenge und die doppelte Kaliummenge in die Böden eingebracht werden. Dieses Düngeverhalten der Gärtner wird durch die allgemein hohen Phosphor- und Kaliumgehalte von Gartenböden bestätigt (1, 2, 3, 4, 5, 6). Die Stickstoffbilanz zeigt unter Berücksichtigung der Stickstoff-Nachlieferung früherer Kompost- und Mistgaben und der Stickstoffbindung durch Leguminosen ebenfalls einen beträchtlichen Überschuss .

In vielen Gärten werden **Stein-, Kalk- und Algenmehle** verwendet. **Torf** und torfhaltige Produkte werden von einer grossen Anzahl Gärtner nicht nur in der Setzlingsanzucht, sondern auch auf Gemüse-, Blumen- und Beerenbeeten eingesetzt. Etwa ein Viertel der Gärtner verwendet von aussen zugeführte **Mulchmaterialien** wie Gräser, Schilf, Rinde, Holzhäcksel und Laub. Zur Verbesserung der Rotte setzt ein Drittel der Püntenpächter und die Hälfte der Hausgärtner **Kompostierungsmittel** ein.

**Kehrichtkompost** wurde noch bis vor wenigen Jahren aus Siedlungsabfällen hergestellt. Er war wegen der unverrottbaren Bestandteile unbeliebt und wurde daher nur vereinzelt in den Gärten angewendet.

### **Pflanzenbehandlungsmittel**

An **Schädlingen und Krankheiten** werden vor allem Schnecken, Blattläuse, Weisse Fliegen, Lauchmotten, Mäuse, Ameisen und wenige Pilzkrankheiten beobachtet. Sie sind allerdings nur für wenige Gärtner bedeutsam. Als vorbeugende oder direkte **Pflanzenschutzmassnahme** wenden vier Fünftel der Püntenpächter und zwei Drittel der Hausgärtner chemische Pflanzenschutzmittel an. Etwa die Hälfte der Gärtner setzt pflanzliche, mineralische oder mechanische Mittel ein. Insgesamt sind 79 verschiedene Produkte mit 47 unterschiedlichen Wirkstoffen erfasst worden.

Bei den **Fungiziden** hat der Wirkstoff Kupfer die grösste Bedeutung, gefolgt von den organischen Wirkstoffen Triforin, Dode-morph und Dodine, Iprodion und Mancozeb. Insgesamt wird durchschnittlich 1.33 Gramm Wirkstoff pro m<sup>2</sup> ausgebracht. Die hohen Kupfergehalte in Gartenböden lassen sich zum Teil auf die Kupferbehandlungen zurückführen. In 15 Fällen sind Fungizide allerdings völlig falsch gegen Blattläuse, Weisse Fliegen und andere Schädlinge eingesetzt worden.

Zur **Bekämpfung tierischer Schädlinge** werden vorwiegend Diazinon-Produkte, Stäubemittel mit Pirimicarb und Chlorpyrifos, Pyrethrin und synthetische Pyrethroide verwendet. Insgesamt werden im Durchschnitt 0.44 Gramm Wirkstoff pro m<sup>2</sup> ausgebracht. Die meisten der eingesetzten Produkte sind für viele Nützlinge giftig. In 20 Fällen sind sie gegen Pilzkrankheiten angewendet worden oder gegen Schädlinge, die mit dem entsprechenden Wirkstoff gar nicht bekämpft werden können.

Die **kombinierten Produkte**, ein Gemisch von Fungiziden, Insektiziden und oft Akariziden, sind nach der Eidgenössischen Stoffverordnung (7) heute nicht mehr erlaubt. Die durchschnittlich ausgebrachte Wirkstoffmenge (aus Restbeständen) pro m<sup>2</sup> behandelter Fläche beträgt 1.67 Gramm.

Zur **Schneckenbekämpfung** werden hauptsächlich Schneckenkörner mit 3.5 % Metaldehyd angewendet. Die durchschnittlich eingesetzte Wirkstoffmenge beträgt 0.28 g/m<sup>2</sup>, was 8 Gramm Schneckenkörnern pro m<sup>2</sup> entspricht.

Mehr als ein Fünftel der Gärtner setzt **Unkrautvertilgungsmittel** ein. Der Einsatz dieser Mittel ist vor allem deshalb problematisch, weil vorwiegend Böden behandelt werden, die eine geringe biologische Aktivität und eine grosse Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Zudem sind einige Wirkstoffe schlecht abbaubar, wie beispielsweise Diuron.

### Handhabung der Hilfsstoffe

Der **Streubereich der von Gärtnern eingesetzten Wirkstoffmengen** pro Fläche ist bei allen Wirkstoffgruppen ausserordentlich gross. Die maximal eingesetzte Wirkstoffmenge pro m<sup>2</sup> ist beispielsweise beim Kupfer 70 mal höher als die minimal eingesetzte Menge. Viele Anwender setzen zu hohe Wirkstoffmengen pro Flächeneinheit ein. Die **durchschnittlich eingesetzten Wirkstoffmengen** pro m<sup>2</sup> liegen bei den meisten Produkten wesentlich über den notwendigen Dosierungen; bei den Diazinon-Produkten beispielsweise um das Fünffache. Die **maximal eingesetzten Wirkstoffmengen** pro m<sup>2</sup> liegen zum Teil bis fünfzigmal über den Dosierungsempfehlungen.

### Folgerungen für Gärtner

#### ● Ausgewogene Düngung

Die zum Teil hohen Nährstoffgehalte in vielen Gartenböden sind zu berücksichtigen. Die Düngung kann entsprechend reduziert werden. Die jährlichen Gaben von Reifekompost sollten 3 kg (Frischsubstanz) pro m<sup>2</sup> nicht übersteigen. Dies kann erreicht werden, indem man den eigenen Kompost gleichmässig auf die gesamte Gartenfläche verteilt.

Art und Menge der von aussen zugeführten Düngemittel sind unter Beachtung der Düngewirkung des eigenen Kompostes dem Nähr-

stoffbedarf der Pflanzen anzupassen. Die Hofdüngergaben können im allgemeinen stark reduziert werden. Rinder-, Pferde- und Champignonmist sind dem stark phosphorhaltigen Hühnermist vorzuziehen. Mit Einzelnährstoffdüngern kann die notwendige Ergänzung wesentlich gezielter erreicht werden als mit Mehrnährstoffdüngern. Eine gezielte, kontrollierte Düngung spart Geld.

#### ● **Bodenbedeckung**

Der Boden sollte möglichst nie vegetationslos sein. Zur Bepflanzung stehen heute verschiedene Gründüngungspflanzen zur Verfügung. Zum Mulchen können geeignete Materialien aus dem eigenen Garten, der Umgebung oder aber Produkte aus dem Handel angewendet werden. Auf Torf und torfhaltige Produkte ist zum Schutz der Moore zu verzichten.

#### ● **Fruchtwechsel, Mischkultur**

Mit dem Fruchtwechsel, also dem Anbau verschiedener Pflanzenarten nacheinander auf dem gleichen Beet, können Pflanzenkrankheiten verhindert werden. Beim Anbau geeigneter Pflanzenarten als Mischkultur nebeneinander in einem Beet können sich die Pflanzen gegenseitig stärken und Schädlinge abwehren.

#### ● **Sortenwahl**

Ertrag und Resistenz gegen Schädlinge und Krankheiten hängen häufig von der Sortenwahl ab. Die Sorte sollte sich für die Gegend und den Boden eignen und widerstandsfähig sein. Resistente Sorten werden heute für alle Kulturen angeboten.

#### ● **Förderung der Nützlinge**

Vom Einsatz chemischer Pflanzenbehandlungsmittel sind Nützlinge zweifach betroffen: Meist werden sie abgetötet. Zudem wird ihre Nahrung geschädigt. Sie können sich dadurch nicht entwickeln. Ein Gleichgewicht verschiedener natürlicher Organismen im Garten kann nur durch schonende Gartenpflege erreicht werden.

#### ● **Direkte Schädlings- und Krankheitsabwehr**

Die direkte Abwehr sollte vorwiegend mit pflanzlichen, mineralischen und mechanischen Mitteln erfolgen. Diese Mittel müssen allerdings frühzeitig und regelmässig angewendet werden, um Erfolge erzielen zu können. Nur im Notfall, wenn keine anderen Bekämpfungsmassnahmen möglich sind und den Kulturen schwerer Schaden droht, kann ein Pflanzenschutzmittel gezielt und fachgerecht eingesetzt werden. Dazu muss jedoch zwingend der Schädling bzw. die Krankheit genau bekannt sein.

## **Folgerungen für Hersteller und Verkäufer von Hilfsstoffen**

### **• Richtige Düngung ermöglichen**

Der Phosphorgehalt von Mehrnährstoffdüngern sollte möglichst tief sein. Bei den Dosierungsempfehlungen auf den Packungen der Handelsdünger ist der Einsatz von Kompost und Hofdüngern zu berücksichtigen.

### **• Anwendungsgerechte Packungsgrößen**

Der Packungsinhalt von Pflanzenschutzmitteln sollte für eine Behandlungsfläche von höchstens 150 m<sup>2</sup> ausreichen, damit er möglichst innerhalb eines Jahres aufgebraucht wird.

### **• Flächenbezogene Dosierungshilfen**

Bei den Insektiziden und Fungiziden muss die Fläche angegeben werden, die mit dem Packungsinhalt behandelt werden kann.

### **• Anwendungsorientierte Gebrauchsanweisungen**

Die Gebrauchsanweisung sollte einfach, verständlich, gut lesbar und in mehrere Fremdsprachen übersetzt sein. Nebenwirkungen sollten ausführlich aufgeführt sein.

### **• Kompetente Anwenderberatung**

Die Pflanzenbehandlungsmittel sollten nicht in Selbstbedienungsläden angeboten werden. Eine fachkundige Beratung ist beim Verkauf zu gewährleisten.

### **• Dosierungsgerechte Produktformen**

Die Produkte sind in einer Form anzubieten, dass Dosierungsfehler einfach vermieden werden können (z.B. Kapselform).

## **Folgerungen für die Gärtnerberatung**

### **• Merkblätter**

Es sollten Merkblätter oder Anleitungen in einfacher Darstellung zu wichtigen Regeln für umweltschonendes Gärtnern erstellt und abgegeben werden. • **Nutzung lokaler Medien**

Während der Gartensaison sind in der Lokalzeitung und im Lokalradio aktuelle Themen zum Hilfsstoffeinsatz aufzugreifen.

- **Weiterbildung**

Es sollten theoretische und praktische Kurse für Gärtner angeboten werden, mit dem Ziel, die vorbeugenden Massnahmen und den fachgerechten Hilfsstoff-Einsatz zu vermitteln.

- **Neutrale Gartenberatungsstelle**

Es sollte eine neutrale Beratungsstelle geschaffen werden, analog zur Landwirtschaftlichen Düngeberatung.

- **Entsorgung von Pflanzenbehandlungsmitteln**

Zur Entsorgung unverbrauchter Pflanzenbehandlungsmittel, die bei den Gärtnern lagern, sind periodische Sammelaktionen durchzuführen.

## **1. EINLEITUNG**

### **1.1. Ausgangslage**

In Winterthur wurde 1988/1989 die Belastung des Bodens mit Schadstoffen sowie Phosphor und Kalium untersucht (2). Dabei sind in Rasen- und Gartenböden im Siedlungsgebiet, im Vergleich

zu den übrigen Standorten, erhöhte Gehalte an Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink gemessen worden. Die Phosphor- und in etwas geringerem Masse die Kaliumgehalte dieser Böden sind ebenfalls erhöht und weisen damit auf eine Ueberdüngung hin. Weiter ist festgestellt worden, dass mehr als die Hälfte der Böden mit Richtwertüberschreitungen bei Blei, Cadmium, Kupfer und Zink gleichzeitig auch hohe Phosphorgehalte aufweisen (Richtwerte gemäss der eidgenössischen Verordnung über Schadstoffe im Boden [VSBö],7). Daraus wird im Untersuchungsbericht der Schluss gezogen: "Die häufig vorgefundenen hohen Schadstoffgehalte im Siedlungsgebiet lassen sich nicht ausschliesslich mit dem Einfluss der Luftverschmutzung durch den Strassenverkehr oder der Industrie erklären. Die vorgefundenen hohen Phosphor- und Kaliumgehalte sind ebenso wie die hohen Kupfergehalte Indizien für einen nicht immer den Verhältnissen angepassten Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln".

Die Behörden der Stadt Winterthur und des Kantons Zürich beschlossen deshalb Ende 1990, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Hilfsstoffen in den städtischen Pünken und Hausgärten umfassend abklären zu lassen. Die Schweizerische Gesellschaft für biologischen Landbau (SGBL) führte diese Abklärungen im Sommer 1991 im Auftrag und in enger Zusammenarbeit mit der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich und dem Beauftragten für Umweltschutz und Energie der Stadt Winterthur durch. Die Abklärungen basierten auf der Auswertung einer detaillierten Befragung von Gartenbewirtschaftern.

## **1.2. Zielsetzungen und Fragestellungen**

Ziel der Befragung war, Antworten auf folgende Fragen zu finden:

- Welche Arten von Hilfsstoffen werden eingesetzt?
- In welchen flächenbezogenen Mengen gelangen die Hilfsstoffe auf die Gartenböden?
- Wozu und in welchen Kulturen werden die Hilfsstoffe eingesetzt?
- Welche Vorsichtsmassnahmen werden beim Lagern und Ausbringen der Hilfsstoffe getroffen?
- Woher beziehen die Gärtner ihre Informationen zum richtigen Einsatz der Hilfsstoffe?

Die Daten wurden in einer repräsentativen Befragung bei über 400 Gärtnern in der Stadt Winterthur erhoben. Die Antworten sollten die Basis für die Beurteilung des heutigen Dünge- und Pflanzenbehandlungsmittelleinsatzes liefern. Weiter sollte aufgezeigt werden, wie diese Mittel gezielt und umweltgerecht eingesetzt oder gegebenenfalls durch umweltschonende Alternativen ersetzt werden können.

### **1.3. Funktion dieses Berichtes**

Dieser Bericht dokumentiert den Hilfsstoffeinsatz in den Gärten und Pünten von Winterthur. Er ist allen interessierten Personen und Stellen zugänglich und soll zu einem pflanzengerechten und umweltschonenden Einsatz von Düngemitteln und Hilfsstoffen in Gärten beitragen.

## 2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

### 2.1. Untersuchte Hilfsstoffe

Als Hilfsstoffe werden im folgenden alle Stoffe bezeichnet, die auf die Gartenböden ausgebracht werden. Abbildung 1 zeigt Herkunft und Verwendung dieser Hilfsstoffe.

**Abb. 1:** Herkunft und Verwendung von Hilfsstoffen im Garten

Es wurden folgende Hilfsstoffe erhoben:

Düngemittel: - Kompost meist aus Eigenproduktion der Gärtner  
 - Hofdünger (Stallmist und getrockneter Mist)  
 - Handelsdünger  
 - Asche

Bodenzusätze: - Steinmehle und Kalkprodukte  
 - Aussaat- und Pflanzenerde  
 - Torf  
 - Mulchmaterialien  
 - Perlit, Lavagranulat  
 - Kompostierungsmittel

Pflanzenbehandlungsmittel:

- Fungizide
- Insektizide und Akarizide
- Kombinierte Produkte
- Molluskizide
- Herbizide



## 2.2 Organisation der Befragung

Die Vorbereitung und Durchführung der Befragung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Vorstandsmitgliedern der verschiedenen Gärtnervereinigungen in Winterthur (Abb. 2).

Um aussagekräftige Resultate zu erhalten, wurde die Gesamtanzahl der Befragten auf mindestens 400 Gärtner festgelegt. Diese wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt.

Püntenpächter	Aktivmitglieder	davon befragt
	Anzahl	Anzahl
Winterthurer Püntenpächter-Verein	2050	306
Neuwiesen	383	55
Oberwinterthur	427	61
Rosenberg	440	64
Talgut	127	27
Töss	360	50
Wülflingen	313	49
Liegenschaftenverwaltung der Stadt	950	85
Quartierverein Oberfeld	100	10
Baugenossenschaft Union	40	5
<b>Total</b>	<b>3140</b>	<b>406</b>

  

Hausgärtner	Aktivmitglieder	davon befragt
	Anzahl	Anzahl
Gartenbauverein Winterthur	300	25
SGBL-Regionalgruppe Winterthur	150	16
<b>Total</b>	<b>450</b>	<b>41</b>

**Abb. 2:** Vereinszugehörigkeit der befragten Püntenpächter und Hausgärtner

Zur Ermittlung von Art und Menge der eingesetzten Hilfsstoffe, aber auch der genauen Flächenmasse, wurden standardisierte Interviews im Garten der Befragten durchgeführt (Fragebogen siehe Anhang D). Die Püntenpächter wurden an ihrer Generalversammlung über das Projekt orientiert, die Hausgärtner mit einer schriftlichen Mitteilung.

Die Durchführung der Interviews erfolgte durch Vorstandsmitglieder des Püntenpächter-Vereins, Mitarbeiter der Liegenschaftenverwaltung der Stadt und eine von der SGBL beauftragte Gartenberaterin. Die Befrager wurden durch den Projektleiter fachlich begleitet.

Gemäss Stichprobenvorgabe im Befragungsplan wurden die entsprechenden Püntenpächter im Püntenareal und die Hausgärtner zu Hause besucht. Die Fragen wurden in der vorgegebenen Reihenfolge gestellt. Der Zeitaufwand für eine Befragung betrug zwi-

schen 30 und 90 Minuten. Die Datenerfassung wurde Ende September 1991 abgeschlossen. Sie ergab 447 ausgefüllte Fragebogen, wovon 443 ausgewertet worden sind. 4 Fragebogen mussten als nicht auswertbar ausgeschieden werden.

### **2.3. Hinweise zur Auswertung und Darstellung der Ergebnisse**

Die Auswertung der Befragungsergebnisse erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

- Menge ausgebrachter Hilfsstoffe pro Flächeneinheit
- Verbreitung der einzelnen Hilfsstoffe unter den Anwendern
- Ort der Anwendung in der Pünt oder im Garten
- Gründe für den Hilfsstoffeinsatz
- Handhabung der Hilfsstoffe

Die massgebenden Bezugsflächen wurden wie folgt ermittelt: Düngemittel und Bodenzusätze mit einem spezifischen Einsatzbereich wurden nur auf die jeweilige Fläche mit der entsprechenden Kultur bezogen (z.B. Blumendünger auf die Blumenfläche). Unspezifische Dünger und Bodenzusätze wurden auf das Total der möglichen Einsatzflächen bezogen (z.B. Kompost auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche des betrachteten Gartens).

Bei den Pflanzenschutzmitteln wurden die effektiv behandelten Flächen ermittelt. Daraus liess sich für jeden Gärtner die eingesetzte Menge pro m<sup>2</sup> behandelter Fläche errechnen. Die Herbizide wurden auf die Fläche des jeweiligen Anwendungsortes bezogen.

Im Anhang C ist die Darstellung der Ergebnisse an einem konkreten Beispiel erklärt.

### 3. ERGEBNISSE

Im Kapitel 3.1. werden die Ergebnisse der Befragung der Gärtner und der Gartennutzung vorgestellt, im Kapitel 3.2. jene der Düngung und im Kapitel 3.3. jene des Pflanzenschutzes.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wird zwischen den beiden Gruppen Püntenpächter/Pünten und Hausgärtner/Hausgärten unterschieden. Eine Aufteilung nach Revieren, Liegenschaftenverwaltung der Stadt, Gartenbauverein und SGBL-Regionalgruppe befindet sich im Anhang A.

#### 3.1. Gärtner und Gartennutzung

##### 3.1.1. Praktische Erfahrung und Muttersprache der Gärtner

Die Bewirtschaftung eines Gartens ist abhängig vom Gärtner. Er bestimmt die Art seiner Kulturen, deren Verteilung auf der Gartenfläche und die Pflege. Ebenso muss berücksichtigt werden, ob es sich beim Garten um eine Pünt oder einen Hausgarten handelt.

Die Bewirtschaftung einer Püntenparzelle wird beeinflusst durch eine Gartenordnung, beispielsweise die "Bau- und allgemeinen Vorschriften des Püntenpächtervereins". Unter anderem sind darin folgende Bestimmungen zur Nutzung des Püntenlandes vorgeschrieben:

- Das Land ist zweckentsprechend zu nutzen und in ertragsfähigem Zustand zu halten.
- Der Anteil unproduktiven Püntenanteils mit Rasen darf nicht höher als 1/3 der Parzellengrösse und höchstens 40 m<sup>2</sup> sein.
- Mehrjährige Monokulturen, die mehr als 1/4 der Parzelle beanspruchen, sind nicht erlaubt.
- Biotop sind generell nicht gestattet.
- Das Pflanzen von Hochstamm- und Halbstammobst, Holunder- und anderen Bäumen ist nicht erlaubt.
- Zwergobstbäume und andere Bäume sind bis zu einer Höhe von 3.0 m erlaubt.

Solche Vorschriften kennt der Hausgärtner kaum; er kann seinen Garten freier gestalten. Er hat zudem den Vorteil, dass sein Garten beim Wohnhaus liegt, was die regelmässige Pflege der Kulturen erleichtert.

Die in dieser Untersuchung erfassten Hausgärtner sind Mitglieder im Gartenbauverein oder in der SGBL-Regionalgruppe. **Die ermittelten Ergebnisse für die Gruppe der Hausgärtner ist somit nicht repräsentativ für alle Hausgärtner in Winterthur.**

Die Hälfte der Püntenpächter und 85% der Hausgärtner haben Gärtnererfahrungen von mehr als 15 Jahren. Ein Viertel der Pünten wechselt im Laufe von ein bis fünf Jahren ihren Bewirtschafter. Die tiefste Wechselrate hat das Revier Neuwiesen, wo 84% der

Püntener seit mehr als 5 Jahren vom gleichen Pächter bewirtschaftet werden. In den Arealen der städtischen Liegenschaftsverwaltung ist das nur bei 64% der Parzellen der Fall. Die Hausgärten werden meistens von den Hauseigentümern bewirtschaftet. Dies erklärt, warum in den letzten 5 Jahren nur in 15% dieser Gärten ein Besitzerwechsel stattgefunden hat. Man nimmt an, dass es ungefähr 5 Jahre dauert, bis ein Gärtner sein Stück Land kennt und es seinen Vorstellungen entsprechend unterteilt und bepflanzt hat.

Im heutigen Garten seit:	1 - 5 Jahren		mehr als 5 Jahren		Total	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
<b>Püntenerpächter</b>	105	26	298	74	403	100
<b>Hausgärtner</b>	6	15	34	85	40	100

**Abb. 3:** Bewirtschaftungsdauer des heutigen Gartens unterteilt nach Püntenerpächtern und Hausgärtnern

In den Püntenerarealen wurden 78 ausländische Gärtner (20%) befragt. Dieser Anteil ist tiefer als der effektive Ausländeranteil in der Grundgesamtheit aller Püntenerpächter.

	Deutsch		Italienisch		Serbisch/ Kroatisch		Übrige	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
<b>Püntenerpächter</b>	325	80	57	14	10	3	11	3
<b>Hausgärtner</b>	40	100	0		0		0	

**Abb. 4:** Muttersprache der Püntenerpächter (403) und Hausgärtner (40)

In der Auswertung des Hilfsstoffeinsatzes wurde nicht zwischen Ausländern und Schweizern unterschieden. Einige Befragte vermuteten allerdings, dass die ausländischen Püntenerpächter im Vergleich zu den einheimischen aus Kostengründen weniger zugekaufte Düngemittel, Bodenzusätze und Pflanzenbehandlungsmittel verwenden.

### 3.1.2. Gartennutzung

Die Hausgartenparzellen (ohne Gebäulichkeiten) sind durchschnittlich 3.5 mal grösser als die Püntenerparzellen (Abb.5).

Ein Grossteil der Püntenerpächter besitzt ein Gartenhäuschen von 6-10 m<sup>2</sup> mit Wohnteil, Geräteschopf und überdeckter Laube.

Art der Bodennutzung	Pünten (403)		Hausgärten (40)	
	Mittelwert <sup>1)</sup> in m <sup>2</sup>	in %	Mittelwert <sup>1)</sup> in m <sup>2</sup>	in %
Gartenhäuschen	7.8	4.3	-.-	-.-
Kompostplatz	2.8	1.5	8.9	1.4
Wege und Plätze	18.8	10.4	85.7	13.8
Unproduktiv	29.4	16.2	94.6	15.2
Obstbäume <sup>2)</sup>	0.8	0.4	25.2	4.1
Beerensträucher/Erdb.	15.6	8.6	26.1	4.2
Gemüse	117.7	64.6	55.4	8.9
Blumen/Zierpflanzen	12.4	6.8	39.5	6.3
Rasen	3.4	1.9	119.9	19.3
Naturwiese	0.9	0.5	123.6	19.8
Sträucher/Bäume	1.8	1.0	138.3	22.2
Produktiv	152.6	83.8	528.2	84.8
<b>Gesamtfläche</b>	<b>182.0</b>	<b>100.0</b>	<b>622.8</b>	<b>100.0</b>

<sup>1)</sup> Erhobene Gesamtfläche der einzelnen Bodennutzungsarten verteilt auf alle befragten Püntenpächter bzw. Hausgärtner. Die Gebäudefläche wurde in den Hausgärten nicht erfasst.

<sup>2)</sup> Unter den Obstbäumen wird, besonders in Pünten, oft eine zweite Kultur (Gemüse, Erdbeeren, usw.) bis zum Stamm angebaut. In diesen Fällen wurde jedem Baum 1 m<sup>2</sup> zugeordnet und der zweiten Kultur die restliche Fläche. In Obstgärten (Hausgärten) wurde mit der kronenüberdeckten Fläche gerechnet.

**Abb. 5:** Durchschnittliche Parzellengrößen (arithmetisches Mittel) und Aufteilung der Arealflächen der Pünten und Hausgärten nach Bodennutzungsarten

Der Kompost wird in Gittern und ähnlichen Behältern gelagert. Diese Fläche nimmt durchschnittlich 1.5% der Gesamtfläche ein. Die SGBL-Gärtner weisen den höchsten Mittleren Wert von 12 m<sup>2</sup> auf. 97% der Püntenpächter und 93% der Hausgärtner kompostieren.

Besonders in Hausgärten ist die versiegelte Fläche, verursacht durch Zufahrtswege und Parkplätze, teilweise sehr gross. Der Streubereich in den Pünten rührt daher, dass nicht alle Parzellen an Hauptwege grenzen. Ein Teil dieser Wege muss meistens mitgepachtet und durch die Pächter gepflegt werden. Diese Haupt- und Fusswege sind in allen Püntenanlagen mit Kies befestigt, während innerhalb der Pünten oft Zementplatten zum Einsatz kommen. In den Hausgärten findet man zusätzlich asphaltierte oder betonierte Wegflächen.

Obstbäume spielen in den Hausgärten eine wesentlich grössere Rolle als in den Pünten. Der Beerenobstanbau ist sowohl für Püntenpächter als auch für Hausgärtner wichtig.

Die Gemüsefläche in den Püntten ist im Mittel fast doppelt so gross wie jene in den Hausgärten. 22% der Hausgärtner bauen überhaupt kein Gemüse an. In den Püntten hingegen nimmt diese Fläche zwei Drittel der Gesamtfläche ein. Die Produktion von eigenem Gemüse ist damit ein Hauptzweck von Pünttenanlagen.

Blumenbeeten und Zierpflanzen wird in den meisten Gärten Platz eingeräumt. Ihr prozentualer Anteil an der Gesamtfläche ist in Püntten und Hausgärten fast gleich gross.

Grünflächen, die häufig und bereits vor dem Monat Juni geschnitten werden, gelten hier als Rasen. In den Hausgärten nehmen sie einen Fünftel der Gesamtfläche ein, in den Püntten spielen sie eine untergeordnete Rolle.

Naturwiesen werden zwei- bis dreimal pro Jahr geschnitten, wobei der erste Schnitt erst nach der Blüte erfolgt. In diesen Kulturen findet man eine Vielzahl von Pflanzenarten und eine artenreiche Tierwelt. Die Naturwiese hat in Gärten der Gartenbauvereins- und SGBL-Mitglieder einen ebenso grossen Stellenwert wie der Rasen. Vier Prozent der Pünttenpächter bewirtschaften eine Naturwiese vorwiegend als Futterquelle für Kleintiere.

Sträucher und Bäume tragen zur Vernetzung von Lebensräumen bei und sind für viele Tier- und Pflanzenarten lebenswichtig (10). In Hausgärten kommt diesen Pflanzen durchschnittlich ein Fünftel der Gartenfläche zu, in Pünttenanlagen haben sie wenig Bedeutung.

## **3.2. Düngung**

### 3.2.1. Düngemittel

#### 3.2.1.1. Kompost

Beim Kompostieren verrotten die organischen Reststoffe aus Garten, Küche und Kleintierhaltung unter Luftzufuhr. Kompost enthält organische Substanzen in einer hochwertigen Form. Er wirkt bei humuszehrenden Kulturen der Abnahme des Humusgehaltes im Boden entgegen. Zusätzlich hat er eine Düngewirkung, die mit jener von Rindermist vergleichbar ist.

97% der Gärtner wenden eigenen Kompost an (Abb.6). Die Menge des jährlich anfallenden Reifekompostes variiert von Garten zu Garten stark. Dies lässt sich damit erklären, dass Gärtner teilweise organische Reststoffe aus Garten oder Küche der Verbrennung zuführen oder zusätzlich zum eigenen organischen Material solches aus der Nachbarschaft sammeln.

Nur wenige Gärtner verwenden Kompost aus der Grosskompostieranlage ROM (Recycling Organisch-Mineralisch) Winterthur. Die ROM bietet Reifekompost (6-10 Monate alt) und Frischkompost (2-3 Monate alt) an. Die Gärtner verwenden auch zugekaufte Rindenkomposte und Komposterden.

Düngemittel	Anwender		Jährliche Kompostmenge in kg/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Kompost aus Eigenproduktion</b>							
Pünthen	392	97	0.14	7.74	<b>1.83</b>	1.26	2.74
Hausgärten	37	93	0.53	10.22	<b>1.92</b>	1.28	3.02
<b>Frischkompost aus der Grosskompostieranlage (ROM)</b>							
alle Gärten	5	1	1.44	14.49	<b>3.64</b>	3.48	4.49
<b>Reifekompost aus der Grosskompostieranlage (ROM)</b>							
alle Gärten	27	6	0.25	6.55	<b>1.82</b>	0.90	2.61
<b>Rindenkompst</b>							
alle Gärten	21	5	0.06	16.26	<b>0.37</b>	0.26	0.63
<b>Komposterde aus dem Handel (Humosan A, Düngekompost)</b>							
alle Gärten	13	3	0.33	1.43	<b>0.63</b>	0.50	0.86

<sup>1)</sup> Erfasste Kompostmenge (Frischsubstanz) verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Abb. 6:** Anwendung von Kompost und eingesetzte Mengen

Kompost wird vorwiegend in den Gemüsekulturen und auf den Beeren- und Blumenbeeten eingesetzt, weniger bei Obstbäumen und Sträuchern. Auf Naturwiesen und Rasen gelangt kein Kompost.

Die Nährstoffgehalte von Kompost variieren je nach Ausgangsmaterial und Art der Kompostierung stark. Verholztes Material liefert weniger Stickstoff als eiweissreiche Stoffe wie Rasenschnitt, Küchenabfälle oder Kleintiermist. Fehlende Kompostabdeckungen führen vor allem bei Stickstoff und Kalium zu erheblichen Sickersaftverlusten (11). Gut aufbereiteter Kompost mit etwa 6 Monaten Rottezeit hat wesentlich bessere Düngewirkungen als Kompost, der einmal pro Jahr umgeschichtet und erst im dritten Jahr angewendet wird.

Bei der Beurteilung einzelner Nährstoffe ist zu berücksichtigen, dass deren Verfügbarkeit für die Pflanzen unterschiedlich ist. Kalium ist für die Pflanzen sehr gut verfügbar. Sie können aber auch bereits im ersten Düngjahr erhebliche Anteile von Phosphor, Magnesium und Calcium nutzen. Die Düngung mit schnell verfügbarem Phosphor und Kalium spielt auf normalversorgten Böden jedoch eine geringe Rolle, da die Versorgung mit diesen Nährstoffen vor allem über den Bodenspeicher erfolgt. Der Gehalt an Phosphor und Kalium im Kompost sollte deshalb in die Düngungsplanung einberechnet werden (12).

Beim Stickstoff hingegen variiert der unmittelbar pflanzennutzbare Anteil im ersten Düngjahr zwischen 0 - 25% der zugeführten Stickstoffmenge. Der Grund dafür ist, dass der Stickstoff im Kompost zu 85 - 100% organisch gebunden ist (13). In Gärten,

in denen der Boden häufig gelockert und die Mineralisation gefördert wird, kann bereits im ersten Düngejahr mit einer tendenziell höheren Stickstoffnutzung gerechnet werden.

ROM-Frischkompost hat einen hohen Anteil unverrotteter, kohlenstoffhaltiger Bestandteile. Da der unmittelbar nutzbare Stickstoff im ersten Jahr der Anwendung zur Verrottung dieser Bestandteile benötigt wird, steht den Pflanzen kein kurzfristig wirksamer Anteil zur Verfügung. Für den Garten eignet sich daher der ROM-Frischkompost nicht.

Mit den durchschnittlich eingesetzten Kompostgaben kann der Nährstoffbedarf vieler Kulturpflanzen gedeckt werden (Abb.7). Höhere Gaben als 3 kg Frischsubstanz pro m<sup>2</sup> können bei Phosphor und in etwas geringerer Masse bei Kalium eine Anreicherung im Boden bewirken. Es ist anzunehmen, dass 10 - 15% der Gärtner Teile ihres Gartenbodens mit zu hohen Kompostgaben überdüngen.

Kompost führt nicht nur Nährstoffe zu, sondern auch Schadstoffe. In einer Untersuchung über die Schwermetallbelastung von Böden in der Region Biel (14) ist festgestellt worden, dass zu hohe Gartenkompostgaben eine wichtige Ursache für Schwermetallbelastungen von Gartenböden sein können. Die Messungen von Kompost in Biel ergaben insgesamt hohe Belastungen. Man vermutet, dass ein Teil dieser Belastungen indirekt aus der Luft stammt. In Gebieten mit starker Luftbelastung reichern sich die Schwermetalle an den Pflanzen an und gelangen so über den Kompost in den Boden. Als weitere Quelle wird das Kompostieren von belasteten Ausgangsmaterialien vermutet, z.B. Asche von behandeltem Holz.

Besonders bei zu hohen Kompostgaben kann der Eintrag von Schwermetallen und deren Anreicherung im Boden beträchtlich sein (Abb.8). Mit Gaben von 10 kg eigenem Reifekompost pro m<sup>2</sup> werden Frachten in der Höhe von 1/30 des Blei-, 1/100 des Cadmium-, 1/70 des Kupfer- und 1/55 des Zink-Richtwertes nach Bodenschutzverordnung VSBo in den Boden eingetragen.

Als wichtigen Beitrag zur Verminderung des Schwermetalleintrags mittels Kompost nennen die Autoren der Bieler Untersuchung eine dem Nährstoffbedarf angepasste Düngung.

#### 3.2.1.2. Hofdünger (Mist)

Mist ist ein Gemenge von Kot, Streu und Harn. Er kann als Frischmist oder getrocknet eingesetzt werden. Auf den Betrieben, wo er anfällt, wird er meist am Stock gelagert. Champignonmist, ein bereits einmal in Champignon-Kulturen eingesetzter Pferdemit, stammt aus Pilzzuchtbetrieben. Mit ihm wird vielfach im Herbst eine Mulchschicht über den Garten gelegt.

Kaninchen- und Schafmist fällt dort, wo er eingesetzt wird, meist bei den Gärtnern selbst an. Der Mist enthält neben vielen Pflanzennährstoffen organische Substanz, die die biologische Tätigkeit im Boden fördert. Er wird in 57% aller Pünten eingesetzt, aber nur in einem Fünftel der Hausgärten (Abb.9).



**Abb. 7:** Typisches Gartenbeispiel: Eingesetzter Kompostdünger in einem Garten im Vergleich zum durchschnittlichen Nährstoffbedarf von Gemüse und Beerenobst (Nährstoffgehalte gemäss Anhang B)

Kompostgabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Eintrag in mg/m <sup>2</sup> Gartenfläche			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
2.0 kg Kompost Eigenprod.	110	0.5	46	230
10.0 kg Kompost Eigenprod.	552	2.3	230	1150
3.5 kg Frischkompost ROM	101	0.5	58	226
14.0 kg Frischkompost ROM	405	2.0	234	906
2.0 kg Reifekompost ROM	64	0.4	55	196
6.5 kg Reifekompost ROM	207	1.4	180	636
Kompostgabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Anreicherung in mg/Tonne Boden			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
2.0 kg Kompost Eigenprod.	352	1.6	147	736
10.0 kg Kompost Eigenprod.	1'766	7.4	736	3'680
3.5 kg Frischkompost ROM	323	1.6	186	723
14.0 kg Frischkompost ROM	1'296	6.4	749	2'899
2.0 kg Reifekompost ROM	205	1.3	176	627
6.5 kg Reifekompost ROM	662	4.5	576	2'035
<b>Zum Vergleich:</b>				
- Richtwert nach Bodenschutzverordnung VSBo (9): in mg/Tonne Boden	50'000	800	50'000	200'000
- Mittlere Werte 1989 der 59 Oberbodenmessstellen (0-20 cm) im Bereich "Siedlung" in Winterthur (2): in mg/Tonne Boden	66'100	410	42'000	92'500
- Mittlere Werte 1989 der 253 Oberbodenmessstellen (0 - 20 cm) im Bereich "Landwirtschaft" im Kanton Zürich (1): in mg/Tonne Boden	29'500	360	24'600	62'100

## Annahmen:

Trockensubstanz- und Schwermetallgehalte gemäss Anhang B, wobei für Kompost aus Eigenproduktion folgende Werte verwendet wurden: Blei 120 ppm, Cadmium 0.5 ppm, Kupfer 50 ppm, Zink 250 ppm; Dichte Boden = 1,25 g/cm<sup>3</sup>; Speicherung von 80% des Eintrags in der Bodentiefe 0 - 20 cm

**Abb. 8:** Schwermetalleintrag und Anreicherung im Boden (jährlich) durch Kompostgaben (vgl. Abb.6)

Stallmist wird im Herbst und zum Teil im Frühjahr beim Umgraben in den Boden eingearbeitet. Ähnlich wie Kompost wird er hauptsächlich den Gemüse- und, von etwa zwei Dritteln der Anwender, zusätzlich den Beeren- und Blumenkulturen beigegeben.

Die Düngewirkung von Mist wird von vielen Gärtnern unterschätzt. Es muss angenommen werden, dass die durchschnittlich eingesetzten Gaben bei Phosphor und in geringerem Masse bei Kalium zu Überdüngungen führen (Abb.10). Vom Gesamtstickstoff sind im ersten Düngejahr etwa 40% pflanzenverfügbar, d.h. kurzfristig wirksam. In der warmen Jahreszeit wird aus früheren Mistgaben zusätzlich Stickstoff mineralisiert. Dies kann zu Nitratauswaschungen ins Grundwasser und Stickstoffverlusten in die Atmosphäre führen; besonders in Böden, die hohe Mistmengen erhalten.

Mehr als die Hälfte der Anwender führen dem Boden mit Mist mehr Nährstoffe zu, als dies dem Nährstoffbedarf ihrer Pflanzen entsprechen würde.

Düngemittel	Anwender		Jährliche Menge in Kilogramm pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Alle Mistarten</b> <sup>2)</sup>							
Pünkten	231	57	0.07	18.95	<b>4.57</b>	2.37	7.06
Hausgärten	8	20	0.12	10.17	<b>1.98</b>	0.55	2.31
<b>Rindermist</b>							
alle Gärten	131	30	0.08	17.20	<b>5.06</b>	2.94	7.08
<b>Hühnermist</b>							
alle Gärten	36	8	0.04	3.91	<b>0.70</b>	0.34	3.03
<b>Pferdemist</b>							
alle Gärten	28	6	0.67	10.08	<b>4.46</b>	2.46	6.17
<b>Champignonmist</b>							
alle Gärten	54	12	0.21	18.95	<b>4.34</b>	1.92	7.19
<b>Kaninchen- und Schafmist</b>							
alle Gärten	23	5	0.12	7.69	<b>2.63</b>	0.91	3.90

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge (Frischsubstanz) verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche jedes Anwenders

<sup>2)</sup> Rinder-, Pferde-, Champignon-, Kaninchen- und Schafmist

**Abb. 9:** Anwendung von Stallmist und eingesetzte Mengen

Ueber die Schwermetallgehalte von Stallmist sind heute erst provisorische Werte verfügbar. Seit 1988 werden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene (FAC) in Liebefeld Messungen durchgeführt. Zur Interpretation des hier diskutierten Schwermetalleintrages und der Anreicherung im Boden (Abb.11) muss erwähnt werden, dass die verwendeten Schwermetallgehalte auf wenigen Proben beruhen und der Streubereich dieser Proben recht gross ist. Schwermetalluntersuchungen von Rinder- und Hühnervollgülle (8) zeigen im Vergleich zu Rinder- bzw. Hühnermist ähnliche Resultate (Anhang B).

Im Vergleich zum Schadstoffeintrag durch Kompostgaben (Abb.8) wird durch Rinder- und Hühnermist eine geringere Bleimenge und eine vergleichbare Menge Cadmium, Kupfer und Zink in die Böden eingetragen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass Stallmist zwei- bis dreimal mehr Nährstoffe enthält als Kompost.

Etwa jeder vierte Gärtner setzt getrockneten Hühnermist ein, jeder zwanzigste getrockneten Rindermist (Abb.12). Diese Düngemittel finden meistens in Gemüse-, Beeren- und Blumenkulturen Einsatz. Getrockneter Mist wird vorwiegend importiert. Im Handel wird er in Packungen von 4 - 25 kg angeboten.

**Abb.10:** Typisches Gartenbeispiel: Stallmistdüngung im Vergleich zum durchschnittlichen Nährstoffbedarf von Gemüse und Beerenobst (Nährstoffgehalte gemäss Anhang B)

Mistgabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Jährl. Eintrag in mg/m <sup>2</sup> Gartenfläche			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
5.0 kg Rindermist	9	0.3	48	199
17.0 kg Rindermist	31	1.1	164	665
0.7 kg Hühnermist	2	0.2	38	201
3.9 kg Hühnermist	11	1.0	210	1'120
Mistgabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Jährl. Anreicherung in mg/Tonne Boden			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
5.0 kg Rindermist	29	1.0	154	637
17.0 kg Rindermist	99	3.5	525	2'128
0.7 kg Hühnermist	6	0.6	122	643
3.9 kg Hühnermist	35	3.2	672	3'584
<b>Zum Vergleich:</b>				
- Richtwert nach Bodenschutzverordnung VSBO (9): in mg/Tonne Boden	50'000	800	50'000	200'000
- Mittlere Werte 1989 der 59 Oberbodenmessstellen (0 - 20 cm) im Bereich Siedlung in Winterthur (2): in mg/Tonne Boden	66'100	410	42'000	92'500
- Mittlere Werte 1989 der 253 Oberbodenmessstellen (0 - 20 cm) im Bereich Landwirtschaft im Kanton Zürich (1): in mg/Tonne Boden	29'500	360	24'600	62'100

Annahmen:

Trockensubstanz- und Schwermetallgehalte gemäss Anhang B; Dichte Boden = 1,25 g/cm<sup>3</sup>; Speicherung von 80 % des Eintrags in der Bodentiefe 0 - 20 cm

**Abb.11:** Schwermetalleintrag und Anreicherung im Boden (jährlich) durch Stallmistgaben (vgl. Abb.9)

Düngemittel	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Rinder- und Hühnermist getrocknet</b>							
Pünthen	104	26	5	725	<b>69</b>	37	182
Hausgärten	12	30	9	77	<b>24</b>	15	27
<b>Rindermist getrocknet</b>							
alle Gärten	21	5	15	433	<b>109</b>	53	150
<b>Hühnermist getrocknet</b>							
alle Gärten	101	23	5	725	<b>59</b>	27	155

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge (Frischsubstanz) verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Abb.12:** Anwendung von getrocknetem Mist und eingesetzte Mengen

Das Nährstoffverhältnis Stickstoff-Phosphor-Kalium des Rindermistes ist dem Nährstoffbedarf vieler Pflanzen angepasst, beim Hühnermist fällt der hohe Stickstoff- und Phosphorgehalt auf (Abb.13). Viele Gärtner ziehen Hühnermist dem Rindermist vor, vermutlich wegen seines grösseren Stickstoffgehaltes. Gaben von mehr als 200 g pro m<sup>2</sup> bewirken aber bereits einen Phosphorüberschuss. Rindermist hingegen, in Ergänzung zum Kompost eingesetzt, weist ein wesentlich besseres Nährstoffverhältnis auf.

### 3.2.1.3. Mehrnährstoffdünger

Mehrnährstoffdünger enthalten Stickstoff, Phosphor und Kalium in einem vorgegebenen Verhältnis. Sie sind als Granulat oder in flüssiger Form erhältlich. Im Handel werden neben Gartenvolldüngern, die für alle Pflanzen geeignet sind, zusätzlich spezielle Dünger für Rasen, Blumen-, Beeren- oder Gemüsekulturen angeboten. Aus dem in der Schweiz vorhandenen Sortiment von über 100 verschiedenen Produkten sind in der Untersuchung 40 erfasst worden.

Gemäss eidg. Düngemittelbuch (15) gelten Mehrnährstoffdünger mit einem minimalen Anteil von 25% organischen Substanzen als organische Dünger. Sie können auch Nährstoffe in mineralischer Form enthalten. Eine Aufteilung der in Winterthur erfassten Mehrnährstoffdünger nach ihren organischen und mineralischen Anteilen zeigt, dass etwa ein Drittel der eingesetzten Dünger rein organisch und etwa zwei Drittel Dünger mit organischen und mineralischen Bestandteilen sind. Die rein mineralischen Dünger (z.B. Blaukorn) werden nur noch von 20 der befragten Gärtnern verwendet.

Flüssigdünger und Flüssigalgenprodukte werden mit dem Giesswasser ausgebracht. Es sind 6 verschiedene Handelsprodukte erfasst worden. Zwei Drittel der Anwender setzen die drei Flüssigdünger mit den höchsten Nährstoffgehalten ein, ein Viertel der Anwender die nährstoffärmeren Flüssigalgenprodukte.

Insgesamt setzen 321 Gärtner (72%) Mehrnährstoffdünger ein. Pro Garten werden bis zu sechs verschiedene Handelsprodukte verwendet. Die Mehrheit der Gärtner (71%) kommt allerdings mit einem bis zwei Produkten aus (Abb.14).

Die Dosierung der Mehrnährstoffdünger ist unterschiedlich. Bei den Blumen- und Beerendüngern stimmen die durchschnittlichen Gaben von 120 g/m<sup>2</sup> ziemlich genau mit den Empfehlungen auf den Packungsaufschriften überein. Werden sie aber wie vielerorts üblich in Ergänzung zu Kompost oder Mist eingesetzt, müssen die Gaben reduziert werden, um eine Überdüngung zu verhindern (Abb.15). Auf diesen Umstand wird auf den Packungsaufschriften nicht hingewiesen. Mindestens die Hälfte der Anwender von Blumen- und Beerendüngern verabreichen zu hohe Gaben.

**Abb.13:** Typisches Gartenbeispiel: Jährliche Gaben an Trockenmist im Vergleich zum durchschnittlichen Nährstoffbedarf von Gemüse und Beerenobst (Nährstoffgehalte gemäss Anhang B)

	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Garten-volldünger</b>							
Pünten	213	53	4	199	32	17	69
Hausgärten	21	53	7	464	37	17	88

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>2)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Blumen- und Zierpflanzen-dünger</b>							
Pünten	94	23	6	1111	117	50	250
Hausgärten	16	40	7	174	61	28	83

<sup>2)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Blumenfläche jedes Anwenders

	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>3)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Beeren-, Obst- und Baumdünger</b>							
Pünten	139	34	9	769	125	68	250
Hausgärten	10	25	15	208	36	22	72

<sup>3)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst- und Beerenfläche jedes Anwenders

	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>4)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Flüssigdünger und Flüssig-algenprodukte</b>							
Pünten	99	25	1	49	7	4	11
Hausgärten	21	53	4	111	11	6	32
<b>Nur Flüssigdünger<sup>5)</sup></b>							
alle Gärten	77	17	1	59	8	4	11
<b>Nur Flüssig-algenprodukte</b>							
alle Gärten	29	7	1	49	5	4	7

<sup>4)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

<sup>5)</sup> Gruppe mit den höchsten Nährstoffgehalten: Wuxal(Maag), Vegesan(Hauert), Flüssigvolldünger(Migros)

	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>6)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Rasendünger <sup>6)</sup></b>							
Pünten	-	-	-	-	-	-	-
Hausgärten	7	18	4	122	61	14	72

<sup>6)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Rasenfläche jedes Anwenders

**Abb.14:** Anwendung von Mehrnährstoffdüngern und eingesetzte Mengen



**Abb.15:** Typisches Gartenbeispiel: Als Ergänzung zum eigenen Kompost eingesetzte Mengen von Mehrnährstoffdüngern im Vergleich zum durchschnittlichen Nährstoffbedarf von Gemüse und Beerenobst (Nährstoffgehalte gemäss Anhang B)

Auf einigen Rasenflächen in Hausgärten kommen Rasendünger in mittleren Gaben von 60 g/m<sup>2</sup> zur Anwendung. Dies entspricht den Empfehlungen. Viele Rasenflächen bleiben aber ungedüngt.

Mit den organischen Mehrnährstoffdüngern gelangt im Vergleich zu Kompost und Stallmist etwa die gleiche Menge Cadmium, etwa 20 mal weniger Kupfer und etwa 40 mal weniger Zink in die Gartenböden. Der Bleieintrag ist gegenüber Kompost 150 mal und gegenüber Stallmist 10 mal geringer.

Düngergabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Jährl. Eintrag in mg/m <sup>2</sup> Gartenfläche			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
120 g organ. Mehrnährstoffdünger	0.8	0.5	2.5	5.9
500 g organ. Mehrnährstoffdünger	3.1	1.9	10.5	24.7
Düngergabe (Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )	Jährl. Anreicherung in mg/Tonne Boden			
	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
120 g organ. Mehrnährstoffdünger	2.4	1.5	8.0	19.0
500 g organ. Mehrnährstoffdünger	10.1	6.1	33.4	79.0
<b>Zum Vergleich:</b> Richtwert nach Bodenschutzverordnung VSBO (9):				
in mg/Tonne Boden	50'000	800	50'000	200'000

Annahmen:

Trockensubstanz- und Schwermetallgehalte gemäss Anhang B,; Dichte Boden = 1,25 g/cm<sup>3</sup>; Speicherung von 80 % des Eintrags in der Bodentiefe 0-20 cm

**Abb.16:** Schwermetalleintrag und Anreicherung im Boden (jährlich) durch Mehrnährstoffdüngergaben (vgl. Abb.14)

#### 3.2.1.4. Einzelnährstoffdünger

Diese Dünger enthalten nur einen Nährstoff. Man unterscheidet Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumdünger.

##### Stickstoffdünger

Diese Dünger werden vorwiegend den Gemüsekulturen, Hornprodukte zusätzlich den Obstbäumen und Beerenkulturen verabreicht. Drei Viertel der Anwender ziehen zur Stickstoffdüngung organische Dünger, wie z.B. Horn- und Blutmehl, den mineralischen Produkten Ammonsalpeter und Kalkstickstoff vor. Hornmehl setzt Stickstoff langsam frei und ist deshalb besonders für starkzehrende Pflanzen mit langsamem Wachstum geeignet. Blutmehl und die mineralischen Stickstoffdünger wirken nach der Anwendung rasch während ca. einem Monat und eignen sich vorwiegend für die Anzucht von Gemüse im Frühjahr. Kalkstickstoff hat zusätzlich eine herbizide Wirkung.

Die Stickstoffzufuhr pro Gabe beträgt beim Blutmehl durchschnittlich 1 g/m<sup>2</sup>, beim Hornmehl 2 g/m<sup>2</sup>, beim Ammonsalpeter 3 g/m<sup>2</sup> und beim Kalkstickstoff 6 g/m<sup>2</sup>. Mehr als eine durchschnittliche Düngergabe von 3 Gramm Stickstoff pro m<sup>2</sup> verabreichen 27% der Hornmehl-, 45% der Ammonsalpeter- und 83% der Kalkstickstoff-Anwender. Die Blutmehlgaben liegen alle unter 2 Gramm Stickstoff pro m<sup>2</sup>. Dies zeigt, dass vor allem bei den

mineralischen Düngern die Gefahr einer übermässigen Stickstoffzufuhr besteht (Abb.17).

Düngemittel	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Hornprodukte<sup>1)</sup></b>							
Pünten	112	28	1	222	14	7	26
Hausgärten	20	50	20	133	11	6	18
<b>Ammonsalpeter<sup>2)</sup></b>							
Pünten	36	9	2	63	14	8	20
Hausgärten	2	5	6	12	9		
<b>Kalkstickstoff<sup>2)</sup></b>							
Pünten	6	2	2	98	29	22	36
Hausgärten	-	-	-	-	-	-	-
<b>Blutmehl<sup>2)</sup></b>							
Pünten	8	2	1	11	6	5	9
Hausgärten	-	-	-	-	-	-	-

1) Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

2) Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Gemüsefläche jedes Anwenders

**Abb.17:** Anwendung von Stickstoffdüngern und eingesetzte Mengen

### Phosphordünger

Bei den Phosphordüngern ist ein Trend zu organischen Düngern feststellbar, indem vier Fünftel der Anwender Knochenmehl dem Thomasmehl, einem Schlackendünger aus der Eisenfabrikation, vorziehen. Diese Dünger finden in den Gemüse-, Blumen- und Beerenkulturen und in den Hausgärten zusätzlich bei Obstbäumen Anwendung. Für die Berechnungen in den nachfolgenden Beispielen wird die Phosphorform Phosphat P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verwendet.

Die Phosphatzufuhr mittlerer Gaben beträgt beim Knochenmehl 1-2 g/m<sup>2</sup> und beim Thomasmehl 4 g/m<sup>2</sup>. Die Beurteilung dieser Gaben kann nur unter Berücksichtigung des Phosphatgehaltes im Boden und des Einsatzes der übrigen Düngemittel erfolgen (siehe Kapitel 3.2.1.5. Düngemittelbilanz).

Düngemittel	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Knochenmehl<sup>1)</sup></b>							
Pünten	38	9	1	52	13	6	27
Hausgärten	12	30	2	111	7	4	16
<b>Thomasmehl<sup>1)</sup></b>							
Pünten	13	3	8	73	29	19	40
Hausgärten	1	4			8		

1) Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

**Abb.18:** Anwendung von Phosphordüngern und eingesetzte Mengen

<b>Düngergabe</b>		<b>Jährl. Eintrag in mg/m<sup>2</sup> Gartenfläche</b>					
(Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )		Vanadium	Chrom	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
30 g Thomasmehl		180.5	57.4	0.4	0.01	1.2	2.0
70 g Thomasmehl		421.2	194.0	0.8	0.02	2.7	4.7
<b>Düngergabe</b>		<b>Jährl. Anreicherung in mg/Tonne Boden</b>					
(Frischsubstanz/m <sup>2</sup> )		Vanadium	Chrom	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink
30 g Thomasmehl		577.5	183.7	1.1	0.02	3.8	6.4
70 g Thomasmehl		1'347.8	428.7	2.6	0.05	8.8	14.9
<b>Zum Vergleich:</b>							
Richtwert nach							
Bodenschutzverordnung							
VSBo (9):							
in mg/Tonne Boden			75'000	50'000	800	50'000	200'000

Annahmen:

Trockensubstanz- und Schwermetallgehalte gemäss Anhang B; Dichte Boden = 1,25 g/cm<sup>3</sup>; Speicherung von 80 % des Eintrags in der Bodentiefe 0 - 20 cm

**Abb.19:** Schwermetalleintrag und Anreicherung im Boden (jährlich) durch Thomasmehlgaben (vgl. Abb.18)

### Kaliumdünger

Kaliumdünger sind Patentkali, ein mineralischer Dünger, und Asche, die bei den Gärtnern anfällt. Die Ausgangsmaterialien der Asche sind in der Untersuchung nicht erfasst worden. Grössenteils dürfte es sich um Holzrasche handeln. Patentkali wird kaliumbedürftigen Gemüsekulturen zugegeben. Die Asche hingegen wird auf den Gemüse-, Beeren- und Blumenbeeten und in den Hausgärten zusätzlich unter den Obstbäumen und Sträuchern verteilt. Die Kaliumzufuhr bei mittleren Gaben beträgt beim Patentkali 3 g/m<sup>2</sup> und bei der Asche 2-3 g/m<sup>2</sup>. Asche von behandeltem Holz und sonstigen Abfällen kann hohe Schwermetallgehalte aufweisen.

<b>Düngemittel</b>	<b>Anwender</b>		<b>Jährliche Menge in g/m<sup>2</sup> <sup>1)</sup></b>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Patentkali</b>							
Pünthen	69	17	1	119	10	6	19
Hausgärten	6	25	4	14	8	7	11
<b>Asche</b>							
Pünthen	73	18	2	178	27	15	53
Hausgärten	16	40	9	265	42	23	64

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

**Abb.20:** Anwendung von Kaliumdüngern und eingesetzte Mengen

#### 3.2.1.5. Düngemittelbilanz

Die Aufsummierung des Nährstoffeintrags aus den eingesetzten Düngemitteln und die anschliessende Umrechnung auf die Flächeneinheit zeigt, dass Gartenböden sehr unterschiedlich versorgt werden (Abb.21). Die Nährstoffzufuhr ist in Hausgärten tiefer

als in Püntten. Das rührt daher, dass in Hausgärten der Flächenanteil von Sträuchern und Bäumen wesentlich grösser ist als in Püntten. Diese Kulturen haben einen geringen Nährstoffbedarf und werden wenig gedüngt.

Nährstoff	Jährliche Menge Nährstoffe in g/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>			
	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich
<b>Stickstoff</b> (N) <sup>2)</sup>				
Püntten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.28	75.11	<b>12.22</b> (12.00)	6.48 19.64
Hausgärten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.19	42.46	<b>5.85</b> (6.00)	2.99 11.22
<b>Phosphat</b> (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) <sup>2)</sup>				
Püntten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.00	90.91	<b>18.36</b> (7.00)	9.95 29.37
Hausgärten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.21	49.65	<b>8.46</b> (4.00)	5.87 15.54
<b>Kali</b> (K <sub>2</sub> O) <sup>2)</sup>				
Püntten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.00	136.67	<b>24.54</b> (14.00)	13.80 43.35
Hausgärten (Bedarf aller Kulturen) <sup>3)</sup>	0.38	115.01	<b>12.82</b> (9.00)	7.35 24.54

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge aller Düngemittel verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche der Gärtner (ohne Rasendünger)

<sup>2)</sup> Nährstoffgehalt gemäss Anhang B; bei Komposten und Stallmistern nur kurzfristig wirksamer Stickstoff berücksichtigt

<sup>3)</sup> Durchschnittlicher Nährstoffbedarf gemäss Anhang B

**Abb. 21:** Jährliche Zufuhr von Stickstoff, Phosphat und Kalium aus allen Düngemitteln

Aufschlussreich ist der Vergleich des Nährstoffeintrags mit dem Nährstoffbedarf der Kulturen in einer Nährstoffbilanz (Abb. 21 resp. 22): Der mittlere Wert der Stickstoffzufuhr entspricht etwa dem durchschnittlichen Bedarf. Die entsprechende Stickstoffbilanz zeigt einen geringen Stickstoffüberschuss, wenn bei Kompost und Stallmist nur der kurzfristig wirksame Anteil betrachtet wird. Berücksichtigt man hingegen die Stickstoffnachlieferungen früherer Düngergaben und die Stickstofffixierung durch Leguminosen, ist der Überschuss beträchtlich.

Die mittlere Phosphatzufuhr ist zwei bis drei mal höher als der durchschnittliche Pflanzenbedarf. Drei Viertel der Gartenböden erhalten jährlich mehr als 7 Gramm Phosphat/m<sup>2</sup> und werden damit überdüngt. Diese Feststellung stimmt gut mit den Ergebnissen aus Bodenuntersuchungen überein. Bei der Untersuchung der Schadstoffbelastung des Bodens in Winterthur (2) sind in 9 von 11 Gartenparzellen Phosphorgehalte im Bereich "hoher Vorrat" (über 120 ppm Phosphor) gemessen worden. Ähnliche Ergebnisse zeigen Resultate von 3'433 Proben aus Gartenböden, die 1972 - 1980 an drei Landwirtschaftlichen Forschungsanstalten der Schweiz untersucht wurden (3,4). 12% der Proben wiesen dort einen Phosphorvorrat auf und 70% lagen im Bereich "angereichert".

In einem Familiengartenareal in Wädenswil waren 8 von 11 untersuchten Böden bis zu 5mal mit Phosphor überversorgt (5). Bei einer Bodenbeprobung durch die SGBL (6) lagen die Phosphorgehalte in Gartenböden um den Faktor 10 höher als in Ackerböden. In den meisten Böden wird Phosphor stark gebunden (Bildung von Calciumphosphaten in alkalischen Böden, Adsorption an Eisen- und Aluminiumoxiden in sauren Böden). In den weniger tonreichen Sand- und Moorböden besteht die Gefahr der Auswaschung (16).

Düngemittel <sup>1)</sup>	Stickstoff (N)		Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		Kalium (K <sub>2</sub> O)	
	kg	in %	kg	in %	kg	in %
Reifekompost Eigenprod.	208	22.7	520	35.9	693	33.1
Reifekompost ROM AG	13	1.4	24	1.7	57	2.7
Frischkompost ROM AG	0	0	9	0.6	18	0.9
Rindermist	188	20.5	282	19.4	564	26.8
Pferdemist	44	4.8	74	5.1	111	5.2
Champignonmist	79	8.6	157	10.8	157	7.5
Hühnermist (Kot u. Einstreu)	49	5.3	137	9.4	78	3.7
Schaf- u. Kaninchenmist	19	2.1	28	1.9	57	2.7
Rindermist getrocknet	5	0.5	5	0.3	9	0.4
Hühnermist getrocknet	51	5.6	54	3.7	34	1.6
Garten-, Gemüsedünger	118	12.9	67	4.6	135	6.4
Blumendünger	17	1.9	17	1.2	19	0.9
Beeren-, Obstdünger	32	3.5	28	1.9	46	2.2
Flüssigdünger	7	0.8	5	0.3	6	0.3
Hornmehl	53	5.8				
Ammonsalpeter	22	2.4				
Kalkstickstoff	4	0.4				
Blutmehl	1	0.1				
Knochenmehl	6	0.7	16	1.1		
Thomasmehl			13	0.9		
Patentkali					65	3.1
Asche			18	1.2	53	2.5
<b>Total Nährstoffzufuhr</b>	<b>916</b>	<b>100</b>	<b>1'454</b>	<b>100</b>	<b>2'102</b>	<b>100</b>
<b>Total Nährstoffbedarf <sup>2)</sup></b>	800		450		1'000	
<b>Bilanz</b>	<b>+116</b>		<b>+1'004</b>		<b>+1'102</b>	

<sup>1)</sup> Nährstoffgehalte gemäss Anhang B, bei Komposten und Stallmistern nur kurzfristig wirksamer Stickstoff berücksichtigt

<sup>2)</sup> Durchschnittlicher Nährstoffbedarf aller Kulturen (ohne Rasen und Naturwiese) gemäss Anhang B

**Abb. 22:** Jährliche Zufuhr von Stickstoff, Phosphat und Kalium im Vergleich zum Nährstoffbedarf der Kulturen (Rasen und Naturwiesen ausgenommen)

Die Zufuhr von Kalium entspricht etwa dem, was kaliumbedürftige Gemüse brauchen. Für die übrigen Gemüse-, Beeren- und Blumenkulturen ist die durchschnittlich eingebrachte Kaliummenge gegenüber dem Bedarf um etwa das Doppelte zu hoch. Etwa zwei Drittel der Gartenböden werden mit Kalium überversorgt. Sie erhalten jährlich im Durchschnitt mehr als 14 g/m<sup>2</sup>. Ähnlich wie beim Phosphor kann auch bei Kalium eine Übereinstimmung mit Bodenuntersuchungen festgestellt werden. Bodenproben der Stadt Winterthur (2) weisen im Siedlungsgebiet (Rasen-, Hausgarten-

oder Pünttenfläche) in 25% aller Proben Werte im Bereich "Vorrat" (200 bis < 300 ppm) auf. Von 3'433 Bodenproben aus Gärten (3,4) lagen 25 % im Bereich "Vorrat" und 49% im Bereich "angereichert". Im Familiengartenareal von Wädenswil waren 6 von 11 untersuchten Böden mit Kalium überversorgt (5). Bei der Bodenbeprobung der SGBL (6) lagen die Kaliumgehalte in Gartenböden durchschnittlich dreimal höher als in Ackerböden.

Eine zu hohe Kaliumzufuhr kann z.B. die Calcium- und Magnesiumaufnahme beeinträchtigen (17). Ueberschüssige Kaliumionen werden an Tonmineralien gebunden, können aber auch ins Grundwasser ausgewaschen werden.

Abbildung 22 zeigt, dass die Hauptmengen an Phosphor und Kalium aus dem Stallmist und dem eigenen Kompost der Gärtner stammen. Etwa ein Drittel des Stickstoffs wird über den getrockneten Mist und die Handelsdünger eingebracht. **Gemessen am Nährstoffbedarf aller Kulturen wird eine etwa dreimal zu hohe Phosphormenge und eine zweimal zu hohe Kaliummenge eingesetzt.**

In der Nährstoffbilanz (Abb.22) nicht berücksichtigt sind der Nährstoffbedarf der Rasen- und Naturwiesenflächen sowie die Nährstoffzufuhr auf diese Flächen. Sie erfolgt vorwiegend mit Rasendüngern und in wenigen Gärten mit Kompost, Stallmist und Thomasmehl.

### 3.2.2. Bodenzusätze und Kompostierungsmittel

#### 3.2.2.1. Steinmehle und Kalkprodukte

Steinmehle weisen je nach Herkunft der Ursprungsgesteine unterschiedliche Gehalte an Kieselsäure (Siliziumverbindungen), Calcium, Magnesium und Spurenelementen auf. Es wird zwischen Steinmehlen und Kalkprodukten unterschieden (Abb.23). Steinmehle sind Produkte, die weniger als 10% Calcium (Ca) enthalten. Zu den Kalkprodukten zählen Meeralkgenkalk mit 32% und Kalksteinmehl mit 36% Calcium. Mit diesen Produkten kann der pH-Wert des Bodens erhöht bzw. optimal eingestellt werden.

Die Bodenreaktion (pH-Wert in H<sub>2</sub>O) in Gartenböden bewegt sich laut Bodenuntersuchungen (2,3,4) im neutralen bis schwach alkalischen Bereich. Im Vergleich zu Landwirtschaftsböden ist sie eher hoch. Dies ist vermutlich auf den Einsatz von Kompost zurückzuführen, der gegenüber Hofdüngern einen bedeutend höheren Calciumgehalt aufweist. Zusätzliche Gaben kalkhaltiger Produkte können ebenfalls erhöhte pH-Werte bewirken.

Fast die Hälfte aller Pünttenpächter und drei Viertel der Hausgärtner setzen Stein-, Kalk- oder Algenmehl ein. Neben der Anwendung im Kompost werden diese Hilfsstoffe auf der ganzen produktiven Fläche, vor allem aber in Gemüsebeeten eingesetzt.

Bodenzusatz	Anwender		Jährliche Menge in g/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Steinmehle</b>							
Pünten	159	39	2	515	40	22	84
Hausgärten	24	60	4	303	32	20	62
<b>Kalkprodukte<sup>2)</sup></b>							
Pünten	30	7	6	238	46	20	65
Hausgärten	11	28	2	265	32	21	68

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche der Anwender

<sup>2)</sup> Meeralkgkalk, Kalksteinmehl

**Abb. 23:** Anwendung von Stein-, Kalk- und Algenmehl und eingesetzte Mengen

Die durchschnittlichen Gaben von 20 - 80 g/m<sup>2</sup> liegen etwas tiefer als jene, die die Hersteller empfehlen (100 - 400 g/m<sup>2</sup>). Gemüseproduzenten im biologischen Landbau setzen 50 - 100 g/m<sup>2</sup> ein, was recht gut mit den Gaben der befragten Gärtner übereinstimmt.

#### 3.2.2.2. Aussaaterde, Pflanzenerde und Torf

Aussaats- und Pflanzenerde sind Produkte, die je nach Hersteller aus kompostierten organischen Abfällen, Torf, Ton und weiteren Komponenten zusammengesetzt sind und zum Teil "aufgedüngt" werden. Torf ist unvollständig verrottetes, organisches Material und wird in Mooren abgebaut.

Bodenzusatz	Anwender		Jährliche Menge in Liter pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Aussaats- und Pflanzenerde</b>							
Pünten	93	23	0.02	4.63	0.29	0.14	0.47
Hausgärten	12	30	0.02	1.35	0.65	0.33	0.84
<b>Torf</b>							
Pünten	172	43	0.04	8.46	0.82	0.40	1.52
Hausgärten	10	25	0.21	2.83	0.52	0.33	0.96

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche der Anwender

**Abb. 24:** Anwendung von Aussaats- und Pflanzenerde sowie Torf und eingesetzte Mengen

Aussaats- und Pflanzenerde werden neben der Anzucht von Setzlingen für Gemüse- und Blumenkulturen verwendet. Torf wird auf der ganzen produktiven Fläche, vor allem aber auf Beeren-, Gemüse- und Blumenbeeten verteilt. Man schreibt ihm häufig bodenverbessernde Wirkung zu. Er wird jedoch sehr rasch abgebaut und trägt kaum zu einer Bodenverbesserung bei. Der Torfabbau ist zudem ökologisch unerwünscht. Man sollte auf den Einsatz



von Torf möglichst verzichten und die eingesetzten Mengen Aus-  
saat- und Pflanzenerde so klein wie möglich halten. Torf und  
darauf basierende Erdmischungen lassen sich durch gute Kompost-  
erde ersetzen. Dies beweisen jene Gärtner, die auf den Einsatz  
von Torf und torfhaltigen Produkten verzichten. In den beiden  
Materialdepots der Püntenareale, Rosenberg und Talgut, wird  
seit 1991 ein Torfersatzprodukt angeboten, das aus Holzfasern  
besteht.

### 3.2.2.3. Mulchmaterialien

Um den Gartenboden vor Witterungseinflüssen zu schützen, be-  
deckt man ihn mit Mulchmaterialien. Die Mulchschicht aktiviert  
zudem die Bodenlebewesen, was die Mineralisation erhöht. Mit  
Mulchmaterialien werden Nährstoffe zugeführt, die bei der Dün-  
gung zu berücksichtigen sind. Im Handel werden verschiedene  
Produkte angeboten, zum Beispiel auf der Basis von gehäckseltem  
Schilf, Stroh oder frischer Rinde. Holzhäcksel und Laub werden  
lose an verschiedenen Orten in der Stadt gesammelt. Ein Viertel  
der Gärtner setzt von aussen zugeführte Mulchmaterialien ein.  
Es wird in allen Kulturen gemulcht (Abb.25).

Bodenzusatz	Anwender		Jährliche Menge in Liter pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in%	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
<b>Alle Mulchmaterialien</b>							
Pünten	107	27	0.07	11.36	<b>0.72</b>	0.43	1.67
Hausgärten	10	25	0.12	6.82	<b>0.48</b>	0.26	0.73
<b>Produkte bestehend aus Gräsern, Schilf, Kräutern und Stroh</b>							
alle Gärten	35	8	0.07	2.35	<b>0.46</b>	0.35	0.70
<b>Rinde</b>							
alle Gärten	41	9	0.10	6.82	<b>0.70</b>	0.46	1.16
<b>Holzhäcksel</b>							
alle Gärten	21	5	0.13	11.36	<b>0.95</b>	0.60	1.94
<b>Laub</b>							
alle Gärten	9	2	0.53	3.85	<b>1.38</b>	0.86	1.63

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche der Anwender

**Abb. 25:** Anwendung von Mulchmaterialien und eingesetzte Mengen

Mit Mulchmaterialien können je nach Herkunft Schwermetalle eingetragen werden. Eine Untersuchung der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (18) zeigt, dass Häckselgut im allgemeinen geringe Schwermetallkonzentrationen aufweist. Holzschnitzel aus kommunalen Sammlungen sind jedoch oft stark mit

Blei belastet. Im Stroh aus der Landwirtschaft sind die Schwermetallgehalte gemäss dieser Untersuchung sehr gering.

#### 3.2.2.4. Porolit, Perlit, Lava-Granulat

Porolit ist eine poröse Mischung aus Sand, Steinmehl und getrocknetem Hühnerdung. Perlit ist ein geblähter, körniger Leichtstoff aus vulkanischem Gestein.

Mit diesen Produkten kann Torf ersetzt werden. Da sie vorwiegend als Bodenlockerer dienen, kann ihr Einsatz in eher schweren Böden und wenn ungenügend eigener Kompost vorhanden ist, zweckmässig sein.

	Anwender		Jährliche Menge in Liter pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
Pünten	15	4	0.10	1.75	<b>0.40</b>	0.30	0.81
Hausgärten	6	15	0.24	0.77	<b>0.13</b>	0.06	0.24

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Abb. 26:** Anwendung von Porolit, Perlit, Lava-Granulat und eingesetzte Mengen

#### 3.2.2.5. Kompostierungsmittel

Diese Mittel beschleunigen die Verrottung im Kompost. Sie sind aus Kräutern, Mikroorganismen, Pilzen, Ton- und Steinmehlen und zum Teil aus stickstoffhaltigen Bestandteilen zusammengesetzt. Dem Kompost beigemischt, sollen sie zu einer guten und beschleunigten Verrottung beitragen.

	Anwender		Jährliche Menge pro m <sup>3</sup> Reifekompost in kg <sup>1)</sup>				
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich	
Pünten	131	33	0.4	50.0	<b>5.2</b>	2.0	8.0
Hausgärten	19	48	<0.1	8.0	<b>2.0</b>	0.8	5.2

<sup>1)</sup> 1 m<sup>3</sup> Reifekompost entspricht 400 kg Frisch- oder 185 kg Trockensubstanz

**Abb. 27:** Anwendung von Kompostierungsmitteln und eingesetzte Mengen

Die eingesetzten Mengen sind in Hausgärten deshalb tiefer als in Pünten, weil einige SGBL-Mitglieder das Präparat "Erda" verwenden, das in sehr geringen Dosen eingesetzt wird. Der Mittlere Wert von 5.2 kg pro m<sup>3</sup> Reifekompost in Pünten entspricht den durchschnittlichen Dosierungsempfehlungen der Hersteller recht gut. Ein Drittel aller Püntenpächter und die Hälfte aller Hausgärtner setzen ihrem Kompost ein solches Mittel bei.

Erfahrungen zeigen, dass die Kompostqualität weniger vom Einsatz eines Kompostierungsmittels als von einer guten Durchmischung verschiedener Ausgangsmaterialien, einer optimalen Feuchtigkeit und einer guten Durchlüftung abhängt. In gut ange-

setztem Kompost können Kompostierungsmittel positive Wirkungen auf die Rotte zeigen. Aus einem Komposthaufen, der kaum umgesetzt wird und nicht abgedeckt ist, können jedoch selbst Kompostierungsmittel keine qualitativ hochwertige Komposterde hervorbringen.

### 3.2.3. Kehrichtkompost

Kehrichtkompost, noch bis vor wenigen Jahren aus Siedlungsabfällen hergestellt, war nach Erhebungen des Bundesamtes für Umweltschutz (19) zum Teil stark mit Schwermetallen belastet. Im Jahr 1976 konnte er in der Schweiz bei 10 Kompostwerken bestellt werden (20). Seit der Inkraftsetzung der eidg. Stoffverordnung (StoV) ist der Einsatz von Kehrichtkompost verboten (21).

Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass nur wenige Gärtner Kehrichtkompost auf ihren heutigen Parzellen ausgebracht haben. Allerdings hat etwa ein Fünftel der befragten Gärtner nicht gewusst, ob sein Vorgänger Kehrichtkompost eingesetzt hat. Viele Gärtner können sich an dieses Produkt erinnern, vor allem wegen der unverrottbaren Bestandteile, die während Jahren mühsam zusammengelesen werden mussten. Die meisten verzichteten deshalb auf Kehrichtkompost.

## 3.3. Pflanzenschutz

### 3.3.1. Schädlinge und Pflanzenkrankheiten

Schnecken, Blattläuse, Mäuse, weisse Fliegen und Lauchmotten sind die häufigsten Schädlinge von Pflanzen. Weit weniger genannt wurden Pilzkrankheiten bei Rosen, Kürbisgewächsen, Kartoffeln, Tomaten und Obst.

Etwa die Hälfte der Gärtner stuft die Bedeutung dieser Krankheiten und Schädlinge als gering ein, nur für wenige sind sie bedeutsam. Die wichtigsten genannten Schädlinge und Pflanzenkrankheiten sind in Abbildung 28 zusammengestellt. Weitere sind im Anhang A6 aufgeführt.

Kultur	Pflanzenkrankheiten/Schädlinge	Total Nennungen Anzahl	Bedeutung für Gärtner in Prozent der Nennungen		
			gering	mittel	gross
<b>Alle Kulturen:</b>					
	Schnecken	292	55	36	9
	Blattläuse	290	51	42	7
	Mäuse/Ratten	84	58	30	12
	Weisse Fliegen	81	48	41	11
	Ameisen	37	54	27	19
	Werren	30	57	33	10
	Engerlinge	13	77	15	8
<b>Gemüsekulturen:</b>					

Bohnen	Blattläuse	67	30	46	24
Karotten	Möhrenfliegen	7	43	57	0
Kartoffeln	Kartoffelkäfer	22	45	55	0
	Kraut- und Knollen- fäule	9	33	67	0
Kohl	Weisse Fliegen	65	48	42	10
	Blattläuse	25	52	40	8
	Kohlfliegen	15	33	40	27
Kürbisgewächse	Mehltau	21	67	29	4
Lauch	Lauchmotten	78	30	55	15
Salat	Blattläuse	20	55	30	15
Tomaten	Krautfäule und andere Pilzkrankheiten	14	50	43	7
	Zwiebeln	Mehltau und andere Pilzkrankheiten	7	29	29
<b>Beerenobst:</b>					
Erdbeeren	Grauschimmel	11	45	45	10
	Weisse Fliegen	7	86	14	0
Himbeeren	Rutenkrankheit	15	27	53	20
	Himbeerkäfer	12	67	25	8
<b>Blumen und Zierpflanzen:</b>					
Rosen	Blattläuse	61	52	44	4
	Pilzkrankheiten	49	51	33	16
<b>Obstbau (alle Kulturen):</b>					
	Blattläuse	12	50	25	25
	Pilzkrankheiten	16	69	13	18

**Abb. 28:** Beobachtete Pflanzenkrankheiten und Schädlinge im Garten und ihre Bedeutung für die Gärtner

### 3.3.2. Pflanzenschutzmassnahmen

#### 3.3.2.1. Informationsquellen

Die meisten Püntenpächter informieren sich über Pflanzenschutzmassnahmen beim Nachbarn oder durch Packungsaufschriften bzw. Gebrauchsanweisungen von Pflanzenschutzmitteln. Die Hausgärtner hingegen lesen vorwiegend Fachzeitschriften und Fachbücher oder besuchen Kurse. Der Gartenbauverein und die SGBL-Regionalgruppen bieten je eine eigene Fachzeitschrift ("Schweizer Garten", "Der biologische Land- und Gartenbau") und entsprechende Fachkurse an. Etwa die Hälfte der Gärtner informiert sich durch Beiträge in Tageszeitungen, Radio oder Fernsehen, wobei die Fernsehsendung "De grünen Tuume" und der "Chabis Aschi" in der Zeitung Blick oft erwähnt worden sind. Viele Gärtner lassen sich im Fachhandel beraten und/oder lesen Prospekte und Spritzpläne der Hersteller (Abb.29).

**Abb.29:** Informationsquellen der Anwender von Pflanzenschutzmitteln  
(Mehrfachnennungen möglich)

#### 3.3.2.2. Angewendete Pflanzenschutzmethoden

Als vorbeugende oder direkte Pflanzenschutzmassnahme wenden vier Fünftel der Püntenpächter und zwei Drittel der Hausgärtner chemische Pflanzenschutzmittel an. Die meisten Anwender chemi-

scher Produkte setzen diese nur ab und zu ein. 5% der Hausgärtner und 15% der Püntenpächter benutzen aus dem Angebot der chemischen Pflanzenschutzmittel lediglich Schneckenkörner.

Etwa die Hälfte der Gärtner arbeitet mit pflanzlichen Mitteln wie Brühen aus Brennesseln, Schachtelhalmen und Zwiebeln. Diese müssten regelmässig angewendet werden, d.h. alle zwei bis drei Wochen, um eine vorbeugende Wirkung zu erzielen (22). Die meisten Gärtner wenden sie jedoch nur ab und zu an.

Weniger bekannt sind die mineralischen Mittel. Dazu gehört das Einstäuben der Pflanzen mit Stein-, Tonerde- oder Kalkalgenmehl. Diese Produkte können die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Pilzkrankheiten und bei feuchtem Wetter gegen tierische Schädlinge fördern (22).

Zu den mechanischen Pflanzenschutzmethoden zählt das Fallenstellen, Netze-Spannen, Befallene-Teile-Wegschneiden usw. Diese Methoden werden von Hausgärtnern häufiger angewendet als von Püntenpächtern. Eine ähnliche Untersuchung in Gärten von Berlin ergab, dass 81% der Gärtner chemische Pflanzenschutzmittel einsetzen, 94% benutzen mechanische Methoden beim Auftreten von Krankheiten und Schädlingen, und 22% setzen Brennessel- und Schachtelhalmbrühen ein (23).

Offensichtlich arbeiten immer mehr Gärtner mit sogenannt alternativen Pflanzenschutzmitteln. Die folgende Liste zeigt, dass in den Winterthurer Gärten verschiedenste davon eingesetzt werden:

Schneckenbekämpfung: Asche streuen, Auslegen von Eierschalen, Aufstellen von Bierfallen und Schneckenzäunen, Zusammenlesen und den Enten füttern, Ködern mit Metatabletten und Bier, Streuen von Salz auf Schnecken oder dem Gartenzaun entlang.

Ameisenbekämpfung: mit heissem Wasser, ausgelegten Zitronenschnitzen, einem Baumring mit Melkfett.

Mäusebekämpfung: Nussbaumblätter in Kompost mischen, Flaschen eingraben zur Erzeugung von Pfeiftönen.

100 der 443 befragten Gärtner beweisen, dass es möglich ist, Gemüse, Früchte und Blumen ohne Verwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zu produzieren.

**Abb. 30:** Pflanzenschutzmassnahmen (Mehrfachnennungen möglich)

### 3.3.3. Pflanzenbehandlungsmittel

Dieses Unterkapitel gibt eine Übersicht über die eingesetzten Produkte. Wirkstoffe, die häufig Anwendung finden, werden ausführlich erläutert. Die eingesetzte Wirkstoffmenge wird mit der Dosierungsempfehlung verglichen, und die behandelten Krankheiten, Schädlinge und Nebenwirkungen werden aufgezeigt. Die Berechnung der Dosierungsempfehlungen basiert auf der Annahme, dass für Spritzbehandlungen je nach Höhe der Kultur 0.1 bis 0.2 Liter Spritzbrühe pro m<sup>2</sup> benötigt werden. Wird gegen Schädlinge im Boden vorgegangen, setzt man bei Ameisen 1 Liter pro m<sup>2</sup> ein und bei den übrigen Schädlingen 2 bis 4 Liter pro m<sup>2</sup>. Die Beurteilung der Nebenwirkungen der Wirkstoffe sind der Literatur entnommen (24, 25, 26, 27).

#### 3.3.3.1. Gesamtverbrauch und Ausbringtechnik

Die Pflanzenbehandlungsmittel werden nach ihrer Wirkung in folgende Gruppen aufgeteilt:

<b>Wirkstoffgruppe</b>	<b>Zur Bekämpfung von</b>
Fungizide	Pilzkrankheiten
Insektizide	Insekten
Akarizide	Milben
Kombinierte Produkte	Pilzkrankheiten, Insekten und Milben
Molluskizide	Schnecken
Herbizide	Unkräutern und Ungräsern

Abbildung 31 zeigt, dass von der gesamten ermittelten Wirkstoffmenge 31% auf die Molluskizide entfallen, 29% auf die Insektizide und Akarizide, 25% auf die Fungizide, 11% auf die Herbizide und 4% auf die kombinierten Produkte. Pro Are unbebauter Gesamtfläche werden durchschnittlich rund 16 Gramm Wirkstoff ausgebracht. In Berliner Gärten wurden 1987 25.6 Gramm pro Are Gesamtfläche ermittelt, wobei 20 Gramm pro Are auf Rasendünger kombiniert mit Unkraut- und Moosvertilger entfielen (23). Diese Produktgruppe darf in der Schweiz nach Stoffverordnung (7) nicht mehr eingesetzt werden.

Wirkstoffgruppe	behandelte Fläche in Aren	Wirkstoffmenge		
		Total in Gramm	pro Are behandelte Fläche in Gramm	pro Are Gesamtfläche <sup>1)</sup> in Gramm
Fungizide	28.76	3'812	132.55	4.07
Insektizide	101.63	4'472	44.06	4.79
Molluskizide	164.13	4'636	28.25	4.95
Kombinierte Produkte	3.83	639	166.84	0.68
Herbizide	50.16	1'671	33.31	1.79
Total		15'230		16.28

<sup>1)</sup> Fläche ohne Gebäulichkeiten

**Abb. 31:** Eingesetzte Pflanzenbehandlungsmittel nach Wirkstoffgruppen

Insgesamt sind 79 verschiedene Produkte mit 47 unterschiedlichen Wirkstoffen erfasst worden. Das grosse Marktsortiment bewirkt, dass 16% der Anwender vier und mehr verschiedene Produkte gegen Krankheiten und Schädlinge einsetzten (Abb.32).

Etwa zwei Drittel der Pflanzenbehandlungsmittel sind während der Gartensaison oder im vorigen Jahr eingekauft worden. Ein Fünftel der Produkte lagert schon seit vier oder mehr Jahren bei den Gärtnern.

In der Landwirtschaft wird heute empfohlen, die Produkte innerhalb eines Jahres aufzubrechen. In Deutschland gelten ähnliche Bestimmungen für den Haus- und Kleingarten, wo nach Art. 15 des Pflanzenschutzgesetzes vom 15.9.1986 Packungen eines Pflanzenschutzmittels nur so gross sein dürfen, dass der Inhalt bei bestimmungsgemässer Anwendung innerhalb eines Jahres verbraucht werden kann (Anforderungen zu Art. 15 erstellt durch den Arbeitskreis "Pflanzenschutzmittel für Haus- und Kleingärten" der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft).

Insektizide und Fungizide werden vor allem mit der Handspritze (1-2 Liter), als fertige Brühen mit Handpumpen oder als Granulate ausgebracht. Herbizide werden vorwiegend mit der Giesskanne verteilt, aber auch direkt mittels Packung, wenn sie zur Einzelstockbehandlung verwendet und als Spraydosen oder mit Handpumpen angeboten werden (z.B. Windenvertilger). Das Ausbringen von Insektiziden und Fungiziden mit der Giesskanne erschwert einen genau dosierten Einsatz.



**Abb. 32:** Anzahl eingesetzter Pflanzenschutzmittel (ohne Herbizide) pro Anwender, Kaufdatum der Pflanzenbehandlungsmittel (inkl. Herbizide)

**Abb. 33:** Verwendete Geräte zum Ausbringen der Insektizide/Akarizide, Fungizide und Herbizide

### 3.3.3.2. Fungizide

Die weitaus grösste Bedeutung als fungizider Wirkstoff hat das Schwermetall Kupfer, gefolgt von den organischen Fungiziden Triforin, Dodemorph und Dodine, Iprodion und Mancozeb. Durchschnittlich werden pro m<sup>2</sup> behandelter Fläche 1.33 Gramm Wirkstoff ausgebracht (Abb.34). In Berliner Gärten wurden 1987 0.26 g/m<sup>2</sup> behandelter Fläche ermittelt (23).

Der Streubereich der ermittelten Wirkstoffmengen pro m<sup>2</sup> ist je nach Anwender ausserordentlich gross. Beispielsweise ist die maximal eingesetzte Wirkstoffmenge pro m<sup>2</sup> beim Kupfer rund 70 mal höher als die minimal eingesetzte Menge (Abb.35). Nimmt man an, dass mit Kupfer bis zu 4 und mit Rosenspritzmitteln bis zu 10 Behandlungen pro Jahr durchgeführt werden, liegen die Mittleren Werte der eingesetzten Wirkstoffmengen zum Teil wesentlich über den Dosierungsempfehlungen. Der grössere Teil der Anwender setzt zu grosse Wirkstoffmengen ein.

Die Form, in der ein Produkt angeboten wird, scheint einen wesentlichen Einfluss auf die eingesetzte Wirkstoffmenge pro Fläche zu haben. Beispielsweise wird bei den Triforin-Produkten, die in Kapselform angeboten werden (1 Kapsel auf 0.5 Liter Wasser), die geringere Wirkstoffmenge pro Fläche verspritzt als bei der flüssigen Emulsion (Abb.36). Bestimmt spielt auch der Preis eine Rolle, da die Kapseln bei gleicher Menge hergestellter Spritzbrühe 4-5 mal teurer sind als die flüssigen Mittel.

In den Winterthurer Gartenböden wurden erhöhte Kupfergehalte festgestellt (2). Dies ist zum Teil auf die hohen Dosierungen bei den Behandlungen mit Kupfer und die häufige Anwendung dieses Wirkstoffs zurückzuführen. Mit der durchschnittlich eingesetzten Kupfermenge von 1.30 g/m<sup>2</sup> gelangt jährlich etwa 30 mal mehr Kupfer auf die behandelten Flächen als mit durchschnittlichen Kompost- oder Stallmistgaben. Auf einen Viertel der behandelten Flächen sind mehr als 2.5 Gramm Kupfer/m<sup>2</sup> ausgebracht worden. Die maximal eingesetzte Wirkstoffmenge entspricht, 4 Behandlungen pro Jahr vorausgesetzt, den 12-fachen Dosierungsempfehlungen (Abb.35). Dies ist vor allem deshalb problematisch, weil die Anreicherung von Kupfer im Boden die biologische Bodenaktivität hemmt.

In 15 Fällen sind Fungizide völlig falsch gegen Blattläuse, Weisse Fliegen und andere tierische Schädlinge eingesetzt worden.

Wirkstoff	Anwender	behand. Fläche in m <sup>2</sup>	Wirkstoffmenge		Produktenamen
			Total in Gramm	pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm	
Kupfer 50 %	70	1'432	1'860	1.30	Cupromaag Cupro
Kupfer 35%	2	25	44	1.76	Cupravit
Triforin 5.7%	7	66	35	0.53	Belrose Fungizid Rosenpflege Fung.
Triforin 20%	6	190	3	0.02	Jet Fungizid Sprühmittel Fung.
Dodemorph 25.8%	7	28	75	2.68	Horto Rose
Dodine 6.8%			20	0.71	
Iprodion 2%	7	58	22	0.37	Aspa R
Mancozeb 80%	5	271	176	0.65	Spritzmittel-Set Fungizid
Mancozeb 75%	2	210	240	1.14	Dithane DG
Schwefel 24%	3	138	138	1.00	Ledax-san
Schwefel 80%	2	48	40	0.83	Thiovot
Schwefel 20%	3	49	94	1.92	Pirox Fungizid
Kupfer 2.5%			12	0.24	
Schwefel 42%	3	41	80	1.95	Hortosan
Mancozeb 28%			53	1.29	
Captafol 8%			15	0.36	
Kupfer 27%	3	110	365	3.32	Cuprosan
Zineb 18%			243	2.21	
Captan 60%	2	50	105	2.10	Rondo
Pyrifenox 5%			9	0.18	
Penconazol 0.15%	2	10	6	0.60	Anti-Pilz
Zineb 80%	2	20	48	2.40	Hortosan Z
Zineb 37%	1	40	56	1.40	M-Spezial
Captan 25%			38	0.95	
Captan 60%	1	90	30	0.33	Antipilzpulver
Triflumizole 10%			5	0.06	
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>2'876</b>	<b>3'812</b>	<b>1.33</b>	

<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche

**Abb. 34:** Eingesetzte Fungizide und ihre Wirkstoffe

**KUPFER**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b>					
(in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
72	0.17	12.50	<b>1.34</b>	0.67	2.50
<b>Dosierungsempfehlung:</b>					
Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.2 - 1.0 (bei 4 Behandlungen/Jahr)					
<b>Behandelte Krankheiten:</b>				Anzahl Anwendungen	
Pilzkrankheiten (in allen Kulturen)				26	
Krautfäule (Gemüse)				9	
Rutenkrankheiten (Himbeeren)				8	
Schorf, Mehltau (Gemüse, Obstbau)				8	
<b>Falschanwendungen:</b>					
Blattläuse, Kartoffelkäfer, Weisse Fliegen, Lauchmotten, Zwiebelfliegen, Thrips (in allen Kulturen)				10	
<b>Wirkungsweise:</b>		Kontaktfungizid			
<b>Wirkung:</b>		grosse Breitenwirkung: Falscher Mehltau / Schorf Blattflecken / Schrottschuss / Kräuselkrankheiten			
<b>Giftklasse: 4</b>		<b>Bienengift: -</b>		<b>Fischgift: +</b>	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		hemmt Tätigkeit der Regenwürmer			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		gering			
Verhalten im <b>Boden:</b>		nicht abbaubar, Anreicherung, beeinträchtigt die Biologische Bodenaktivität			

Abb. 35: Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Kupfer

**TRIFORIN**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b>						
(in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)						
	Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
a)	7	0.24	3.75	<b>0.38</b>	0.27	0.50
b)	6	0.01	0.14	<b>0.03</b>	0.01	0.04
a) Belrose Fungizid/Rosenpflege Fungizid (Emulsionskonzentrat)						
b) Jet Fungizid/Sprühmittel Fungizid (in Kapselform)						
<b>Dosierungsempfehlung:</b>						
Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.24 - 0.48 (bei 8 Behandlungen/Jahr)						
<b>Behandelte Krankheiten:</b>					Anzahl Anwendungen	
Pilzkrankheiten (alle Kulturen)					5	
Mehltau (Rosen, Gemüse)					8	
Sternrusstau (Rosen)					1	
<b>Falschanwendungen:</b>						
Blattläuse					2	
<b>Wirkungsweise:</b>		systemisches Fungizid				
<b>Wirkung:</b>		Echter Mehltau, Schorf, Rostpilze, Sternrusstau, Blattfleckenkrankheiten				
<b>Giftklasse:</b> frei		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -		
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		keine Daten verfügbar				
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		keine				
Verhalten im <b>Boden:</b>		relativ langsamer Abbau im Boden, (chloriert, 90% Abbau kann 1/2 bis 1 Jahr dauern)				

**Abb. 36:** Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Triforin

## DODEMORPH UND DODINE

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
7	1.46	4.38	<b>2.92</b>	1.83	4.20
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 1.8 (bei 10 Behandlungen/Jahr)					
<b>Behandelte Krankheiten:</b>				Anzahl	Anwendungen
Mehltau (Rosen)				4	
Rosenrost (Rosen)				1	
Pilzkrankheiten (Rosen)				1	
<b>Falschanwendungen:</b>					
Blattläuse (Rosen)				1	
<b>Wirkung:</b>		Echter Mehltau und andere Pilzkrankheiten an Freilandrosen			
<b>Giftklasse:</b> 5S		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		keine Daten verfügbar			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		keine Daten verfügbar			
Verhalten im <b>Boden:</b>		keine Daten verfügbar			
<b>Bemerkung:</b>		Dieses Produkt ist seit 1991 nicht mehr im Sortiment			

Abb. 37: Einsatz und Wirkungen von Dodemorph und Dodine

### 3.3.3.3. Insektizide und Akarizide

Zur Insekten- und Milbenkämpfung werden vorwiegend Diazinonprodukte, Stäubemittel mit Pirimicarb und Chlorpyrifos, Pyrethrin und synthetische Pyrethroide verwendet (Abb.38). Unter dem Begriff Seife ist nur die mit dem Produkt "Natural" erfasste Wirkstoffmenge aufgeführt. Viele Gärtner verwenden gewöhnliche Schmierseife. Jährlich werden durchschnittlich 0.44 Gramm Wirkstoff pro m<sup>2</sup> ausgebracht. Neitzel (23) ermittelte 1987 in Berliner Gärten 0.6 Gramm Wirkstoff pro m<sup>2</sup>.

Der Streubereich der eingesetzten Wirkstoffmengen pro m<sup>2</sup> ist sehr gross. Die maximal eingesetzten Mengen sind zum Teil mehr als 200 mal höher als die minimal eingesetzten. Die durchschnittlich eingesetzten Wirkstoffmengen pro m<sup>2</sup> sind (bei zwei jährlichen Behandlungen) vielfach wesentlich höher als die Dosierungsempfehlungen; bei den Diazinon-Produkten beispielsweise um das Fünffache (maximal um das Vierzigfache; vgl. Abb.39).

Wie bei den Fungiziden scheint auch hier die Anwendungsform die Menge eingesetzter Wirkstoffe zu beeinflussen. So wurde beim Pyrethrin in Kapselform weniger Wirkstoff pro Fläche eingesetzt als beim Emulsionskonzentrat (Abb.40). Die Stäubemittel mit den Wirkstoffen Pirimicarb und Chlorpyrifos werden im Durchschnitt den Dosierungsempfehlungen entsprechend angewendet (Abb.41).

Die durchschnittlich behandelte Fläche beträgt etwa 30 m<sup>2</sup>. Bei den Diazinon-Produkten reichen Kleinpackungen zur Behandlung einer Fläche von 200 - 500 m<sup>2</sup>, je nach Kultur. Bei zwei Behandlungen pro Jahr reichen die Packungen also 3-8 Jahre. Rund die Hälfte der Anwender kauft aber nicht Kleinpackungen, sondern Packungen mit 0.5 - 1.0 Liter Inhalt. Diese würden zur Behandlung einer Fläche von bis zu 10'000 m<sup>2</sup> ausreichen. Angaben über die benötigte Menge an Spritzbrühe pro Flächeneinheit fehlen auf Gebrauchsanweisungen und Packungsaufschriften. Es bleibt dem Anwender somit unklar, für welche Fläche ein Produkt ausreicht.

Die Insektizide werden vorwiegend gegen Blattläuse und einige weitere Schädlinge eingesetzt. Viele dieser Schädlinge könnten relativ einfach durch die Förderung von Nützlingen bekämpft werden. Die meisten eingesetzten Mittel sind jedoch auch für Nützlinge giftig.

In 20 Fällen sind Produkte fälschlicherweise gegen Schädlinge oder Pilzkrankheiten eingesetzt worden, die mit dem entsprechenden Wirkstoff gar nicht bekämpft werden können.

Wirkstoff	Anwen- der	behand. Fläche	Wirkstoffmenge		Produktenamen
	Anzahl	in m <sup>2</sup>	Total in Gramm	pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm	
Diazinon 5%	34	854	287	0.34	Belrose Insektizid; Rosenpflege Insekt. Rosen-Insektizid Giess-/Spritzmittel
Diazinon 12.5%	10	402	56	0.14	Insekt. Spritzpulver Spritzmittel Set- Insektizid
Diazinon 25%	93	3'279	2'187	0.67	Alaxon D, Basudin
Pirimicarb 0.1%	113	2'512	17	0.01	Pirox Insektizid
Chlorpyriphos 0.4%			69	0.03	Stäubemittel Insekt
Pyrethrin 1.25-2.5%	20	447	20	0.04	Bio-Spritzmittel Ledax WG, Biocid Naturinsektizid
Pyrethrin 4.9%	9	214	2	0.01	Jet-Insektizid Sprühmittel Insekt.
Permethrin 1%	25	1'083	79	0.07	Deril P, Matil Giessmittel Ameisen
Chlorpyriphos 1.5%	21	717	77	0.11	Cortilan Werrenkörner
Cypermethrin 0.0055%	1	5	< 1	<0.01	Insect-Stopp
Cypermethrin 0.5%	8	159	4	0.03	Ameisenmittel
Mineralöl 99%	5	53	1'044	19.70	Veralin
Phosalone 33%	3	43	16	0.36	Zolone
Mineralöl 84%	3	105	113	1.08	Veralin-D
Diazinon 10%			14	0.13	
Seife 50%	3	165	408	2.47	Natural
Phoxim 3%	3	17	11	0.65	Ameisenmittel
Pirimicarb 0.05%	3	40	5	0.13	Flux Sprühmittel Laus Stop
Brompropylat 25%	2	12	16	1.33	Spomil
Dicofol 18.5%	2	27	3	0.11	Kelthane
Dimethoat 40%	2	29	44	1.52	Perfektion, Roxion
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>10'163</b>	<b>4'472</b>	<b>0.44</b>	

<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche

**Abb. 38:** Eingesetzte Insektizide und Akarizide und ihre Wirkstoffe

## **DIAZINON**



<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
137	0.01	4.60	<b>0.49</b>	0.20	0.98
<b>Dosierungsempfehlung:</b>					
a) Spritzbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.04 - 0.10 (bei 1 - 2 Behandlungen/Jahr)				
b) Giessbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.50 - 1.00 (bei 1 Behandlung/Jahr)				
<b>Behandelte Schädlinge</b>				<b>Anzahl Anwendungen</b>	
Blattläuse (in allen Kulturen)				63	
Drahtwürmer (Gemüse)				10	
Weisse Fliegen (Gemüse)				9	
Ameisen (in allen Kulturen)				7	
Engerlinge, Erdraupen, Kohl- und Möhrenfliegen, Himbeerkäfer				28	
<b>Falschanwendungen</b>					
Pilzkrankheiten (Gemüse/Blumen)				5	
Kohlweisslinge				3	
Kartoffelkäfer				3	
<b>Wirkungsweise:</b>		Kontakt- und Frassgift, nicht systemisch			
<b>Wirkung:</b>		alter Wirkstoff mit grosser Breitenwirkung			
<b>Giftklasse: 4</b>		<b>Bienengift: +</b>		<b>Fischgift: +</b>	
<b>Gefährdung von Nützlingen:</b>		schädlich für Regenwürmer, Laufkäfer, Vögel und andere Nützlinge			
<b>Gefährdung von Raubmilben:</b>		mittel			
<b>Verhalten im Boden:</b>		rascher Abbau, (bei Giessbehandlung einige Tage wirksam)			

Abb. 39: Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Diazinon

**PYRETHRIN**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)						
	Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
a)	20	0.01	0.16	<b>0.04</b>	0.02	0.08
b)	9	0.002	0.08	<b>0.01</b>	0.004	0.02
a) Bio-Spritzmittel/Ledax WG/Biocid/Naturinsektizid (Emulsionskonzentrat)						
b) Jet-Insektizid/Srühmittel Insektizid (in Kapselform)						
<b>Dosierungsempfehlung:</b>						
Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> :			0.006 - 0.030 (bei 2 Behandlungen/Jahr)			
<b>Behandelte Schädlinge:</b>					Anzahl Anwendungen	
Blattläuse (in allen Kulturen)					22	
Lauchmotten (Gemüse)					2	
Weisse Fliegen (Gemüse, Beeren, Obst)					4	
Kohlfliegen (Gemüse)					1	
<b>Falschanwendungen:</b>						
Mehltau (Gemüse)					1	
<b>Wirkungsweise:</b> Kontaktmittel, keine Tiefenwirkung, geringe Wirkungs- dauer						
<b>Wirkung:</b> Blattläuse, Weisse Fliegen, Kohlweisslinge, Kartoffelkäfer, Spinnmilben u.a. tierische Schädlinge						
<b>Giftklasse:</b> frei		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -		
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>			mittel am Tag der Behandlung			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>			mittel am Tag der Behandlung			
Verhalten im <b>Boden:</b> sehr rascher Abbau innert weniger Stunden vor al- lem unter Lichteinfluss						

**Abb. 40:** Einsatz und Wirkung von Pyrethrin

**PIRIMICARB UND CHLORPYRIPHOS**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
113	0.003	0.50	<b>0.04</b>	0.02	0.07
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.08 (bei 2 Behandlungen/Jahr)					
<b>Behandelte Schädlinge:</b>				Anzahl	Anwendungen
Blattläuse (in allen Kulturen)				87	
Weisse Fliegen (Gemüse)				12	
Lauchmotten (Gemüse)				11	
Kartoffelkäfer, Kohlfliege, Kohlweisslinge (Gemüse)				7	
<b>Falschanwendungen:</b>					
Mehltau (Gemüse, Blumen)				2	
Milben				2	
<b>Wirkungsweise:</b>		Kontaktmittel mit geringer systemischer Wirkung			
<b>Wirkung:</b>		Blattläuse, Weisse Fliegen, Thrips, Lauchmotten, Kohlweisslinge, Kohleulen, Kartoffelkäfer			
<b>Giftklasse:</b> frei		<b>Bienengift:</b> +		<b>Fischgift:</b> -	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		gross (toxisch) für viele Nützlinge			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		gross (toxisch)			
Verhalten im <b>Boden:</b>		keine Daten verfügbar			

**Abb. 41:** Einsatz und Wirkung von Pirimicarb und Chlorpyrifos

**PERMETHRIN**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
25	0.01	0.42	<b>0.07</b>	0.03	0.10
<b>Dosierungsempfehlung:</b>					
a) Spritzbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.02 - 0.04 (bei 1 - 2 Behandlungen/Jahr)				
b) Giessbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.10 (bei 1 Behandlung/Jahr)				
<b>Behandelte Schädlinge</b>				Anzahl Anwendungen	
Blattläuse (alle Kulturen)				7	
Ameisen (alle Kulturen)				6	
Himbeerkäfer (Beerenobst)				3	
Kartoffelkäfer, Lauchmotten, Kohlfliegen, Weisse Fliegen, Dickmaulrüssler, Erdbeerblütenstecher				7	
<b>Falschanwendungen</b>					
Engerlinge				1	
<b>Wirkungsweise:</b> Kontakt- und Frassgift, keine Tiefenwirkung, lange Wirkungsdauer					
<b>Wirkung:</b> Blattläuse, Weisse Fliegen, Kohlweisslinge, Kartoffelkäfer, Erdraupen, Ameisen u.a. tierische Schädlinge					
<b>Giftklasse:</b> frei		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> +	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		gross (toxisch) für viele Nützlinge			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		gross (toxisch)			
Verhalten im <b>Boden:</b>		rascher Abbau			

Abb. 42: Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Permethrin

## CYPERMETHRIN

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b>					
(in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
8	0.01	0.10	<b>0.05</b>	0.01	0.08
<b>Dosierungsempfehlung:</b>					
a) Spritzbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : (bei 1 - 2 Behandlungen/Jahr)		0.006 - 0.012		
b) Giessbehandlung:	Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : (bei 1 Behandlung/Jahr)		0.03		
<b>Behandelte Krankheiten:</b>				Anzahl Anwendungen	
Ameisen (in allen Kulturen)				8	
<b>Wirkungsweise:</b>	Kontakt- und Frassgift, keine Tiefenwirkung, lange Wirkungsdauer				
<b>Wirkung:</b>	Blattläuse, Weisse Fliegen, Lachmotten, Kohleulen, Thrips, Erdflöhe, Erdraupen, Ameisen u.a. tierische Schädlinge				
<b>Giftklasse:</b> frei	<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> +		
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>	stark giftig für viele Nützlinge				
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>	stark giftig				
Verhalten im <b>Boden:</b>	keine Daten verfügbar				

Abb.43: Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Cypermethrin

## 3.3.3.4. Kombinierte Pflanzenschutzmittel

Diese Produkte sind Gemische von Fungiziden, Insektiziden und oft Akariziden. Nach der Eidgenössischen Stoffverordnung (7) sind diese Stoffgemische heute nicht mehr erlaubt. Offensichtlich werden aber noch Restbestände aufgebraucht, durchschnittlich 1.6 Gramm pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche (Abb.44).

Wieder fällt, wie bei den Insektiziden und Fungiziden, der grosse Streubereich der eingesetzten Wirkstoffmengen auf. Entgegen den Dosierungsempfehlungen wird von vielen Anwendern eine zu hohe Wirkstoffmenge pro Fläche verspritzt (Abb. 45, 46). Diese Mittel sind für viele Nützlinge und für Raubmilben zum Teil stark giftig.

Wirkstoff		Anwen- der		behand. Fläche in m <sup>2</sup>	Wirkstoffmenge		Produktenamen
		Anzahl			Total in Gramm	pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm	
Penconazol	0.5%	20		131	12	0.09	Rosenspritz-
Dodine	1.2%				30	0.23	mittel Plus
Cypermethrin	0.5%				12	0.09	
Brompropylat	3.5%				86	0.66	
Schwefel	20.0%	10		191	381	1.99	Pirox Combi
Kupfer	1.0%				19	0.10	Kombiniertes
Maneb	2.0%				38	0.20	Stäubemittel
Chlorpyriphos	0.4%				8	0.04	
Pirimicarb	0.1%				2	0.01	
Diazinon	4.4%	6		30	10	0.33	Pirox Fluid
Triforine	4.0%				10	0.33	
Tetradifon	8.0%				20	0.67	
Diazinon	4.4%	3		31	11	0.35	Rosenpflege
4-Methyl-2-Pentanon							gegen Krankh./ Schädlinge
<b>Total</b>		<b>39</b>		<b>383</b>	<b>639</b>	<b>1.67</b>	

<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche

**Abb. 44:** Eingesetzte Kombinierte Pflanzenschutzmittel und ihre Wirkstoffe

**PENCONAZOL + DODINE + CYPERMETHRIN + BROMPROPYLAT**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
20	0.02	5.70	<b>0.71</b>	0.35	1.71
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.48 - 0.88 (bei 8 Behandlungen/Jahr)					
<b>Behandelte Schädlinge und Krankheiten:</b>				Anzahl Anwendungen	
Blattläuse (Rosen)				9	
Mehltau (Rosen)				8	
Sternrusstau (Rosen)				6	
Rosenrost (Rosen)				7	
<b>Wirkungsweise:</b>		Fungizid mit Tiefenwirkung; Kontakt- und Frassgift			
<b>Wirkung:</b>		Blattläuse, Raupen, Spinnmilben, Pilzkrankheiten			
<b>Giftklasse:</b> frei		<b>Bienengift:</b> +		<b>Fischgift:</b> +	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		gross (toxisch) für viele Nützlinge			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		gross (toxisch)			
<b>Verhalten im Boden:</b>		keine Daten verfügbar			

**Abb. 45:** Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Penconazol + Dodine + Cypermethrin + Brompropylat

**SCHWEFEL + KUPFER + MANEB + CHLORPYRIPHOS + PIRIMICARB**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
10	0.47	9.79	<b>3.82</b>	1.27	5.87
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 3.00 - 4.00 (bei 2 Behandlungen/Jahr)					
<b>Behandelte Schädlinge und Krankheiten:</b>				Anzahl Anwendungen	
Blattläuse (Gemüse, Rosen)				8	
Weisse Fliegen, Lauchmotten, Erdflöhe, Kartoffelkäfer				4	
Pilzkrankheiten (Gemüse, Rosen)				1	
<b>Wirkungsweise:</b>		Kontaktmittel			
<b>Wirkung:</b>		saugende und fressende Schädlinge, echter und falscher Mehltau, Blattfleckenkrankheiten			
<b>Giftklasse:</b> 5S		<b>Bienengift:</b> +		<b>Fischgift:</b> +	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		gross (toxisch) für viele Nützlinge			
Gefährdung von <b>Raubmilben:</b>		gross (toxisch)			
Verhalten im <b>Boden:</b>		Anreicherung von Kupfer			

**Abb. 46:** Einsatz, Wirkung und Nebenwirkungen von Schwefel + Kupfer + Maneb + Chlorpyriphos + Pirimicarb



### 3.3.3.5. Molluskizide

Zur Schneckenbekämpfung werden hauptsächlich Schneckenkörner mit 3.5% Metaldehyd eingesetzt; durchschnittlich 0.28 g/m<sup>2</sup>. Dies entspricht 8 Gramm Schneckenkörnern. Auf den Packungen wird 1 g/m<sup>2</sup> empfohlen. Selbst wenn oft mehrere Behandlungen notwendig sind, werden in vielen Gärten zu hohe Mengen, zum Teil bis zu 50 g/m<sup>2</sup>, gestreut.

Schneckenkörner enthalten oft Bitterstoffe, damit sie von Igel gemieden werden. Sie werden jedoch von den Schnirkelschnecken (Schnecken mit Gehäuse) aufgenommen. Die Auswirkungen des Verzehr von noch lebenden, aber vergifteten Schnecken auf Igel, Vögel und weitere Tiere ist unklar. Der Abbau des Giftes im Boden verläuft relativ rasch.

Wirkstoff	Anwender	behand. Fläche	Wirkstoffmenge		Produktenamen
			Total in Gramm	pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm	
	Anzahl	in m <sup>2</sup>			
Metaldehyd 3.5%	246	16'250	4'567	0.28	Schneckenkörner
Metaldehyd 3.7%	3	163	69	0.42	Limax-Paste
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>16'413</b>	<b>4'636</b>	<b>0.28</b>	

<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche

**Abb.47:** Eingesetzte Molluskizide und ihr Wirkstoff

### 3.3.3.6. Herbizide

Mehr als ein Fünftel der Gärtner setzen Unkrautvertilgungsmittel ein. Die meisten Produkte enthalten mehrere Wirkstoffe und werden direkt durch Blätter und Stengel, aber auch über den Boden aufgenommen.

Die Anwendungsorte von Herbiziden sind meist befestigte Wege und Plätze. Von diesen werden aber nur Teile behandelt. Die Wirkstoffmenge pro m<sup>2</sup> effektiv behandelter Fläche ist daher in Wirklichkeit höher, als dies die Abbildungen 48 - 52 zeigen, da dort mit der Gesamtfläche der Wege gerechnet wird.

Mindestens die Hälfte der Anwender setzt diese Produkte überdosiert ein, obwohl auf der Packungsaufschrift die Flächengrösse aufgeführt ist, die mit dem Inhalt behandelt werden kann.

Der Einsatz von Unkrautvertilgungsmitteln ist problematisch, weil vorwiegend Böden behandelt werden, die eine geringe biologische Aktivität aufweisen. Einige Wirkstoffe, wie zum Beispiel Diuron, sind schlecht abbaubar. Weil die Wasserdurchlässigkeit der Wege und Plätze meistens gross ist, besteht die Gefahr der Auswaschung von Herbiziden ins Grundwasser.

Wirkstoff	An- wender	behand. Fläche	Wirkstoffmenge		Produktenamen
	Anzahl	in m <sup>2</sup>	Total in Gramm	pro m <sup>2</sup> in Gramm <sup>1)</sup>	
2.4-D 6.7%	39	1'130	114	0.10	Deserpan
Diuron 13.3%			226	0.20	Unkrautvertilger
Terbuthylazin 20%			339	0.30	
Diuron 40%	23	498	232	0.47	Unkrautvertilger
Bromacil 8%			46	0.09	
Diuron 40%	2	81	48	0.59	Herbex-Spezial
Bromacil 16%			19	0.23	
MCPA 1.61%	9	448	16	0.04	Windenvertilger
2.4-D 0.81%			8	0.02	
Terbutylazin 10%	8	400	121	0.30	Super-Unkraut-
Diquatdibromide 1.34%			16	0.04	vertilger
Dichlobenil 7.5%	7	163	16	0.98	Unkrautvertilger
Glufosinate- ammonium 6%	6	241	64	0.27	Unkrautvertilger Basta
MCPA 5.7%	2	1'882	29	0.02	Erpax Combi
Ioxynil 2.5%			13	0.01	
Simazin 40%	2	67	28	0.42	Unkrautvertilger
Bromacyl 16%			11	0.16	
MCPA 1.5%	1	41	5	0.12	Unkrautvertilger
MCPA 0.9%			3	0.07	für Rasen
Ioxynil 0.2%			1	0.02	
Dicamba 0.2%			1	0.02	
Glyphosat 31%	1	50	310	6.20	Roundup
Simazin 50%	1	15	5	0.33	Gesastop
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>5'016</b>	<b>1'671</b>	<b>0.33</b>	

<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> behandelte Fläche

**Abb. 48:** Eingesetzte Herbizide und ihre Wirkstoffe

**2,4-D + DIURON + TERBUTHYLAZIN**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
39	0.06	2.81	<b>0.52</b>	0.38	0.98
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.6 (bei 1 Behandlung/Jahr)					
<b>Anwendungsorte:</b>				Anzahl Anwendungen	
Wege und Plätze				39	
<b>Wirkungsweise:</b>		Boden- und Wuchsstoffherbizid			
<b>Wirkung:</b>		alle Unkräuter und Moos			
<b>Giftklasse:</b> 5		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		vielfältige Nebenwirkungen auf Bodenlebewesen und Nutzinsekten			
Verhalten im <b>Boden:</b>		Diuron ist schlecht abbaubar			

**Abb. 49:** Einsatz und Wirkung von 2,4-D + Diuron + Terbutylazin

**DIURON + BROMACIL**

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
25	0.12	3.11	<b>0.72</b>	0.40	1.12
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.48 (bei 1 Behandlung/Jahr)					
<b>Anwendungsorte</b>			Anzahl Anwendungen		
Wege und Plätze			25		
<b>Wirkungsweise:</b>		Bodenherbizid mit geringer Kontaktwirkung			
<b>Wirkung:</b>		Totalherbizid für Wege und Plätze			
<b>Giftklasse:</b> 5		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>					
Verhalten im <b>Boden:</b>		Diuron ist schlecht abbaubar			

**Abb. 50:** Einsatz und Wirkung von Diuron + Bromacil

## TERBUTYLAZIN + DIQUATDIBROMIDE

<b>Eingesetzte Wirkstoffmenge:</b> (in g/m <sup>2</sup> behandelte Fläche und Jahr)					
Anzahl Anwender	Minimum	Maximum	<b>Mittlerer Wert</b>	50%-Wertebereich	
8	0.09	1.89	<b>0.35</b>	0.23	0.45
<b>Dosierungsempfehlung:</b> Wirkstoffmenge in g/m <sup>2</sup> : 0.57 (bei 1 Behandlung/Jahr):					
<b>Anwendungsort:</b>			Anzahl Anwendungen		
Wege und Plätze			8		
<b>Wirkungsweise:</b>		Boden- und Kontaktherbizid			
<b>Wirkung:</b>		Totalherbizid für Wege und Plätze			
<b>Giftklasse:</b> 5S		<b>Bienengift:</b> -		<b>Fischgift:</b> -	
Gefährdung von <b>Nützlingen:</b>		keine			
Verhalten im <b>Boden:</b>		Diquat ist sehr schlecht abbaubar, Terbutylazin wird stark an Humus adsorbiert			

Abb. 51: Einsatz und Wirkung von Terbutylazin + Diquatdibromide

### 3.3.4. Handhabung der Hilfsstoffe

#### 3.3.4.1. Einsatz von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln vor 1987

Knapp die Hälfte der Gärtner gibt an, früher etwa die gleiche Menge Pflanzenbehandlungsmittel wie heute eingesetzt zu haben. Ein Fünftel hat aus Umweltschutzüberlegungen den Pestizidverbrauch gegenüber früher reduziert. Ein Drittel erwähnt, dass der Schädlingsdruck, insbesondere durch Blattläuse, in den letzten Jahren stetig angestiegen sei. Zudem sei das Angebot an Pestiziden gegenüber früher grösser. Damit habe der Verbrauch zugenommen. Ein Fünftel der Gärtner hat bereits vor 1987 ohne chemische Pflanzenbehandlungsmittel gearbeitet.

#### 3.3.4.2. Bezugsquellen

Ein grosser Teil der Gärtner bezieht die Hilfsstoffe in Selbstbedienungsläden. Die Hausgärtner bevorzugen Fachgeschäfte mit Beratung. Die Püntenpächter der Reviere Rosenberg und Töss kaufen ihre Hilfsstoffe vorwiegend in den reviereigenen Materialdepots. Nach Neitzel (23) erwarben in Berlin 1987 15% der Gärtner die Pflanzenschutzmittel im Kaufhaus (Selbstbedienung) und 85% im Gartenfachhandel.

In Deutschland ist seit dem 1.7.1988 der Verkauf von Pflanzenschutzmitteln in Selbstbedienungsläden verboten (28). Die amtliche Begründung zu Art. 22 des Pflanzenschutzgesetzes vom 15.9.1986 lautet: "Eine bestimmungsgemässe und sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist nur zu erwarten, wenn der Anwender ausreichend über das Mittel und über die bei der Anwendung möglicherweise auftretenden Gefahren informiert wird. Pflanzenschutzmittel sollten daher nicht durch Selbstbedienung in den Verkehr gebracht werden dürfen. Es sind Regelungen über die fachlichen Kenntnisse der Verkäufer im Einzelhandel zu treffen, um die notwendige Aufklärung und Beratung sicherzustellen."

**Abb. 53:** Bezugsquellen von Pflanzenbehandlungsmitteln, Düngern und Zusätzen  
(Mehrfachnennungen möglich)

#### 3.3.4.3. Gebrauchsanweisungen

Drei Viertel der Gärtner bezeichnen die Gebrauchsanweisungen als klar verständlich und gut lesbar. Für ein Drittel sind die Angaben zwar verständlich, aber zu klein gedruckt. Ein Fünftel der Anwender von Pestiziden hat Mühe beim Berechnen der richtigen Dosierung. Für 19 fremdsprachige Püntenpächter ist die Gebrauchsanweisung nicht in ihrer Muttersprache erhältlich. 27 Gärtner finden die Sprache zu kompliziert. Vereinzelt bemängeln, dass die Nebenwirkungen der eingesetzten Produkte nicht erwähnt werden.

**Abb. 54:** Beurteilung der Gebrauchsanweisung von Pflanzenbehandlungsmitteln  
(Mehrfachnennungen möglich)

#### 3.3.4.4. Lagerung

Die Püntenpächter lagern die Pflanzenbehandlungsmittel (im Sommer und im Winter) hauptsächlich im Gartenhäuschen oder Geräteschopf, die Hausgärtner im Keller oder in der Garage. Nur wenige Gärtner sind sich bewusst, dass die Wirkstoffe bei grösseren Temperaturschwankungen und nach Frost ihre Wirkung verlieren können. Gartenhäuschen sind als Lagerungsort für Pflanzenbehandlungsmitteln ungeeignet, da im Sommer die Temperaturen sehr hoch und im Winter sehr tief sein können. Vielerorts lagern Pestizide in der Reichweite von Kindern. Sie werden meistens in der Originalpackung aufbewahrt.

**Abb. 55:** Lagerung von Pflanzenbehandlungsmitteln (Mehrfachnennungen möglich)

#### 3.3.4.5. Beseitigung von Resten

Gemäss Pflanzenschutzanleitung der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (24) sind allfällige Spritzmittelreste in den Kulturen aufzubrauchen. Diese Weisung wird von der Mehrheit der Gärtner befolgt. Teilweise werden Reste jedoch bis zur nächsten Anwendung aufgehoben. Davon ist abzuraten, da angesetzte Brühe,



die während 24 Stunden nicht verspritzt wird, in der Regel ihre Wirksamkeit verliert und in Einzelfällen sogar Pflanzenschädigungen bewirken kann (29). Sehr viele Spritzmittel, die nicht mehr angewendet werden, gelangen nicht zur Giftsammelstelle oder zurück zum Verkäufer, sondern werden im Gartenhäuschen oder zu Hause gelagert. Man kauft sie oft beim Auftreten einer Krankheit oder eines Schädlings, wendet sie einmal an und lässt den Rest unverbraucht jahrelang liegen.

**Abb. 56:** Beseitigung von Spritzbrüh- und unverbrauchten Spritzmittelresten  
(Mehrfachnennungen möglich)

#### 3.3.4.6. Vorsichtsmassnahmen beim Ausbringen

Etwa ein Viertel der Anwender von Pestiziden schützt sich beim Ausbringen mit Handschuhen und Gummistiefeln, nur eine der befragten Personen trägt eine Atemschutzmaske. Dieses Ergebnis zeigt, dass die verwendeten Produkte bei den Gärtnern nicht als besonders gefährlich eingestuft werden. Immerhin waschen die meisten Anwender nach dem Ausbringen die Hände. Etwa vier Fünftel der Gärtner achten auf die Windrichtung und den Bienenflug. Beim Spritzen von Insektiziden ist einigen nicht bewusst, dass damit auch Bienen und Nützlinge getötet werden können.

#### 3.3.4.7. Unerwünschte Nebenwirkungen

Aufgrund der Befragung haben die wenigsten Gärtner nach dem Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln Nebenwirkungen festgestellt. Dennoch klagten 17 von ihnen über Hautreizungen, Kopfschmerzen, Sehstörungen, Ausschläge oder Allergien. Obwohl viele der eingesetzten Pflanzenbehandlungsmittel nützlingsschädigend sind, haben nur 20 Anwender abgestorbene Nützlinge beobachtet.

**Abb. 57:** Vorsichtsmassnahmen beim Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln  
(Mehrfachnennungen möglich)

## **4. BEURTEILUNG DES HILFSSTOFFEINSATZES**

### **4.1. Düngung**

Bei Berücksichtigung des Nährstoffgehaltes von Kompost ist die Menge der von aussen zugeführten Düngemittel vielfach zu hoch. Dünger mit hohem Phosphorgehalt, wie Hühnermist, sind für die meisten Gärten ungeeignet. Zusätzliche Handelsdünger sind in vielen Gärten nicht nötig, da der Nährstoffbedarf der Kulturen mit Bodenvorräten, Kompost und Hofdüngern bereits gedeckt wird. Die Zufuhr von Schwermetallen durch Hofdüngergaben kann beträchtlich sein, besonders diejenige von Kupfer und Zink. Schwermetalle gelangen auch mittels Handelsdüngern in die Böden, allerdings in geringeren Massen.

Die Dosierungsempfehlungen auf den Packungen der Handelsdünger berücksichtigen den Einsatz von Kompost und Hofdüngern nicht. Die Phosphor- und zum Teil die Kaliumgehalte vieler Mehrnährstoffdünger sind in Ergänzung zum Kompost und zu den Bodenvorräten zu hoch. Einzelnährstoffdünger sind deshalb zur Ergänzung geeigneter, da sie gezielt eingesetzt werden können.

Mit der Kompostierung der eigenen organischen Abfälle leisten die Gärtner in Winterthur einen bedeutenden Beitrag zur Abfallverminderung durch lokales Recycling. Als Nährstofflieferant kann Kompost den Phosphorbedarf aller und den Kaliumbedarf vieler Kulturen decken. Die Kompostqualität könnte in vielen Gärten mit häufigerem Umschichten und mittels Abdeckung zur Vermeidung von Sickersaftverlusten zusätzlich verbessert werden. Dies würde die Nährstoffgehalte, insbesondere an Stickstoff und Kalium, erhalten.

Beim Gartendüngen ist Planung die Voraussetzung für einen umweltschonenden Einsatz der Düngemittel. Dabei sind die Nährstoffgehalte des Bodens und aller eingesetzten Düngemittel zu berücksichtigen. Bei Unterversorgung mit einzelnen Nährstoffen kann ein geeigneter Einzelnährstoffdünger zugeführt werden. So kann Überdüngung verhindert und die Schadstoffeinträge vermindert werden. Die Anfälligkeit von Pflanzen auf Schädlinge und Krankheiten könnte zum Teil durch das zu hohe Angebot an Stickstoff verstärkt werden.

Die Verwendung von Steinmehlen und Mulchmaterialien zeigt, dass Gärtner bestrebt sind, die Gartenböden zu schützen und zu pflegen. Auf den Einsatz von Torf und torfhaltigen Produkten sollte aus Gründen des Moorschutzes verzichtet werden.

### **4.2. Pflanzenschutz**

Die Winterthurer Gärten sind nur von wenigen Arten von Schädlingen und Krankheiten betroffen, die auch nur für wenige Gärtner bedeutsam sind. Trotzdem setzen drei Viertel der Gärtner Pestizide mit einer grossen Breitenwirkung in vielfach sehr ho-

hen Dosierungen ein. Pflanzenbehandlungsmittel dürfen aber nach Art.10 der eidg. Stoffverordnung (7) nur dann eingesetzt werden, wenn der angestrebte Zweck nicht mit weniger umweltbelastenden Mitteln erreicht wird. Zudem müssen möglichst geringe Stoffmengen eingesetzt werden. Dieser Forderung wird nicht konsequent nachgelebt.

Biologische Pflanzenschutzmassnahmen (pflanzlich, mineralisch, mechanisch) werden oft zu wenig systematisch angewendet, denn nur ein regelmässiger Einsatz in Verbindung mit vorbeugenden Massnahmen verspricht Erfolg.

Bei den Fungiziden haben Kupferprodukte heute noch die weitaus grösste Bedeutung. Die teilweise hohen Kupfergaben pro Flächeneinheit dürften, ähnlich wie in den Rebbergen (30), zu den hohen Kupfergehalten in Gartenböden beitragen. Kupfer sollte daher nur in Notfällen und in niedrigen Dosierungen verwendet werden.

Aufgrund der Ergebnisse muss der Einsatz von Herbiziden als problematisch beurteilt werden. Sie sind zum Teil schwer abbaubar, werden oft überdosiert und auf Böden mit einer geringen biologischen Aktivität und einer grossen Wasserdurchlässigkeit ausgebracht. Umweltschonender ist die mechanische Unkrautbekämpfung von Hand.

Die meisten organochemischen Pflanzenschutzmittel sind nützlichsschädigend und verunmöglichen den Aufbau einer Nützlingspopulation zur Regulierung der Schädlinge. Fruchtfolgekrankheiten können, besonders in Pünten, durch den zum Teil häufigen Wechsel der Pächter gefördert werden, weil dadurch der Fruchtwechsel nicht gewährleistet ist. Vermutlich werden vorbeugende Massnahmen wie Förderung von Nützlingen, ausgewogene Nährstoffversorgung und geregelter Fruchtwechsel zu wenig eingesetzt.

Viele Anwender unterschätzen die Gefährlichkeit von Pflanzenbehandlungsmitteln. Die Packungen werden oft nicht ausser Reichweite von Kindern aufbewahrt und nur wenige Gärtner schützen sich beim Ausbringen mit geeigneter Bekleidung. Oft wird die Spritzbrühe mit der Giesskanne ausgebracht, was eine angemessene Dosierung erschwert. Der Kauf von Packungen, deren Inhalt für Flächen von einem Mehrfachen der Gartenfläche ausreicht und die zum Teil hohen Überdosierungen bei der Anwendung zeigen, dass die Wirkung von Pflanzenbehandlungsmitteln häufig unterschätzt wird.

Einige Gärtner antworteten auf die Frage zu den Nebenwirkungen und Gefahren von Pflanzenbehandlungsmitteln, dass sie keine chemischen (gefährlichen) Mittel verwendeten. Gleichwohl setzen sie aber Diazinon-Produkte, Schneckenkörner, Unkrautvertilgungsmittel und andere chemische Produkte ein. Dies zeigt, dass viele Anwender die Nebenwirkungen und Gefahren wie auch die eigentliche Wirkung von Pestiziden zu wenig bewusst wahrnehmen oder möglicherweise verdrängen. Dies ist auch daran zu erkennen, dass die Gärtner bei der Frage zum Pestizideinsatz im allgemeinen zurückhaltender waren als beispielsweise bei der Ermittlung der Flächen, Düngemittel und Bodenzusätze. Bemerkungen auf den Fragebogen wie "Eigentlich sollte man diese Produkte

nicht einsetzen" oder "Ich verwende aus Rücksicht auf Kinder und Grosskinder kein Gift" verdeutlichen dieses Unbehagen gegenüber chemischen Mitteln.

Mögliche Gründe für die Unterschätzung der Gefahren und Wirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln sind, dass die Produkte im Selbstbedienungsladen ohne Beratung gekauft werden können, die Nebenwirkungen auf der Gebrauchsanweisung nicht genügend beschrieben sind und bei den Insektiziden und Fungiziden die Fläche nicht angegeben wird, die mit dem Inhalt behandelt werden kann.

Durchschnittlich wird eine Gartenfläche von 30 m<sup>2</sup> mit Insektiziden oder Fungiziden behandelt. Soll ein Produkt bei bestimmungsgemässer Anwendung innerhalb eines Jahres verbraucht werden, darf der Inhalt einer Packung bei vier Behandlungen nur für maximal 120 m<sup>2</sup> ausreichen. Viele der Kleinpackungen reichen aber für doppelt bis viermal so grosse Flächen (250 - 500 m<sup>2</sup>).

## 5. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Pünkten und Hausgärten unterscheiden sich, auch wenn sie Erträge bringen sollen, von der erwerbsmässigen Produktion in Landwirtschaft und Gartenbau in einigen wichtigen Punkten:

- Handarbeit ist kein Kostenfaktor und wird aus Freude am Garten und an der Natur oft gerne in Kauf genommen.
- Ertragsmaximierung steht nicht im Vordergrund.
- Früchte und Gemüse müssen nicht makellos aussehen.
- Verschiedene Kulturen werden auf engem Raum kleinflächig angebaut.
- Kosten für Hilfsstoffe spielen im allgemeinen eine untergeordnete Rolle.
- Schädlinge und Krankheiten sind im Garten weniger existenzbedrohend als im Erwerbsanbau. Der Schaden kann meist in Grenzen gehalten werden, wenn die vorbeugenden Massnahmen konsequent ausgeschöpft werden.

### 5.1. Empfehlungen für Gärtner

#### Ausgewogene Düngung

Kompostieren ist in jedem Garten zweckmässig und umweltschonend. Bei sachgerechter Handhabung entsteht ein qualitativ hochwertiger Kompost. Neben der Förderung des Bodenlebens hat Kompost eine grosse Düngewirkung. Die jährlichen Gaben dürfen 3 kg Reifekompost (Frischsubstanz) pro m<sup>2</sup> nicht übersteigen. Zu hohe Gaben können vermieden werden, indem Kompost gleichmässig auf der gesamten Gartenfläche verteilt wird. In Hausgärten kann man gesiebten Reifekompost auch auf Rasen und Naturwiesen einsetzen.

Die erwähnten Bodenuntersuchungen zeigen hohe Nährstoffvorräte in Gartenböden auf. Dies ist bei der Düngeplanung zu berücksichtigen. Der aktuelle Nährstoffgehalt des Bodens kann mit Bodenproben erhoben werden. Art und Menge der von aussen zugeführten Düngemittel sind unter Beachtung der Nährstoffgehalte im Boden und im eigenen Kompost dem Nährstoffbedarf der Pflanzen anzupassen. Die Hofdüngergaben sind im allgemeinen viel zu hoch. Rinder-, Pferde- und Champignonmist ist dem stark phosphorhaltigen Hühnermist vorzuziehen. Zusätzliche Düngung mit Phosphor ist in den wenigsten Fällen nötig. Mit Einzelnährstoffdüngern kann die Dosierung der notwendigen Ergänzung wesentlich genauer erfolgen als mit Mehrnährstoffdüngern. Fehlender Stickstoff kann bei starkzehrenden Pflanzen beispielsweise mit Hornmehl oder Hornspänen zugeführt werden, fehlendes Kalium bei kaliumbedürftigen Pflanzen mit Patentkali. Eine gezielte, kontrollierte Düngung schont die Umwelt und spart Geld.

## **Bodenbedeckung**

Natürlicherweise ist der Boden meist mit Pflanzen und einer Schicht von abgestorbenen Pflanzenteilen bedeckt. Naturnaher Gartenbau heisst, den Boden über das ganze Jahr bepflanzt zu haben oder zu mulchen. Zur Bepflanzung stehen heute verschiedene Gründüngungspflanzen zur Verfügung. Zum Mulchen kann man z.B. Häckselgut aus dem eigenen Garten, der Umgebung oder Produkte aus dem Handel anwenden. Auf Torf und torfhaltige Erzeugnisse sollte man im Garten zum Schutz der Moore verzichten.

## **Fruchtwechsel, Mischkultur**

Mit dem Fruchtwechsel, also dem Anbau verschiedener Pflanzenarten nacheinander auf dem gleichen Beet, können verschiedene Pflanzenkrankheiten verhindert werden. Auch mit dem Anbau geeigneter Pflanzenarten nebeneinander in einem Beet, also der Mischkultur, können sich die Pflanzen gegenseitig stärken und Schädlinge abwehren.

## **Sortenwahl**

Ertrag und Resistenz gegen Schädlinge und Krankheiten hängen massgeblich von der Sortenwahl ab. Die Sorte muss sich für die Gegend und den Boden eignen und widerstandsfähig sein. Heute werden resistente Sorten vieler Pflanzenarten angeboten.

## **Förderung der Nützlinge**

Nützlinge können gefördert werden durch:

- Anlegen von Hecken und Baumgruppen zur Vernetzung der Landschaft
- Anbau von Nektar- und Lockpflanzen für räuberische Insekten wie Florfliegen und Schwebefliegen
- Steinhäufen als Unterschlupf für räuberische Kleinsäuger
- Nist- und Brutkästen für Vögel und Fledermäuse
- Sitzstangen für Raubvögel
- Anlegen von Überwinterungsstellen für Nutzinsekten, z.B. Hartholzblöcke mit unterschiedlich weiten Bohrungen zur Förderung von Schlupfwespen oder Stehenlassen von einigen verblühten Pflanzen bis zum Frühjahr

Die Förderung von Nützlingen setzt bei den Pünkten allerdings Änderungen der Bewirtschaftungsreglemente voraus.

## **Direkte Schädlings- und Krankheitsabwehr**

Die direkte Abwehr sollte vorwiegend mit pflanzlichen, mineralischen und mechanischen Methoden erfolgen. Diese müssen frühzeitig und regelmässig angewendet werden, um Erfolge zu erzielen. Ein Pflanzenschutzmittel sollte nur im Notfall, wenn keine anderen Bekämpfungsmassnahmen möglich sind und den Kulturen schwerer Schaden droht, gezielt und fachgerecht eingesetzt werden. Dazu muss jedoch der Schädling bzw. die Krankheit genau



bekannt sein. Dabei sind einige wichtige Grundregeln zu beachten:

- Mittel verwenden, die ungefährlich für Bienen und Nützlinge sind und im Boden schnell abgebaut werden;
- Den Schadorganismus genau bestimmen und Mittel verwenden, die gezielt dagegen wirken;
- Spritzbrühmenge im voraus bestimmen.<sup>1)</sup>
- Beim Ansetzen der Spritzbrühen die Dosierung der Gebrauchsanweisung genau einhalten;
- Spritzgeräte verwenden, die eine gleichmässige Verteilung auf der ganzen Pflanze ermöglichen;
- Während der Spritzarbeit Schutzkleidung anziehen;
- Pflanzenschutzmittel kindersicher und unter Verschluss an trockenem und frostsicherem Ort aufbewahren;
- Kleine Packungen kaufen, die möglichst innerhalb eines Jahres aufgebraucht sind;
- Unverbrauchte Produkte dem Verkäufer zurückbringen oder über die Giftsammelstelle entsorgen.

Der Einsatz von chemischen Unkrautvertilgungsmitteln sollte möglichst unterlassen werden.

## 5.2. Empfehlungen für Hersteller und Verkäufer von Hilfsstoffen

### Richtige Düngung ermöglichen

Der Phosphorgehalt von Mehrnährstoffdüngern sollte möglichst tief sein. Bei den Dosierungsempfehlungen auf den Packungen der Handelsdünger ist der Einsatz von Kompost und Hofdüngern zu berücksichtigen.

### Anwendungsgerechte Packungsgrössen

Bei Pflanzenschutzmitteln darf der Packungsinhalt bei bestimmungsgemässer Anwendung für höchstens 150 m<sup>2</sup> ausreichen, damit er möglichst innerhalb eines Jahres aufgebraucht wird.

### Flächenbezogene Dosierungshilfen

Bei den Insektiziden und Fungiziden muss die Fläche angegeben werden, die mit dem Packungsinhalt behandelt werden kann.

---

<sup>1)</sup> Es können pro m<sup>2</sup> zu behandelnder Fläche folgende Wassermengen empfohlen werden:

Behandlung von	Wassermenge/m <sup>2</sup>
Gemüse	0.10-0.15 Liter\ Je nach Höhe
Rosen	0.10-0.20 Liter/ der Kultur
Obst und Beerensträuchern	0.20 Liter

### **Anwendungsorientierte Gebrauchsanweisungen**

Die Gebrauchsanweisung sollte einfach, verständlich, gut lesbar und in mehrere Fremdsprachen übersetzt sein. Die Nebenwirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln sind möglichst genau aufzuführen.

### **Kompetente Anwenderberatung**

Pflanzenbehandlungsmittel sollten nicht in Selbstbedienungsläden angeboten werden. Eine fachkundige Beratung ist beim Verkauf zu gewährleisten.

### **Dosierungsgerechte Produktformen**

Die Produkte sind in einer Form anzubieten, dass Dosierungsfehler einfach vermieden werden können (z.B. Kapselform).

## **5.3. Empfehlungen für die Umsetzung in die Praxis**

### **Merkblätter**

Von wichtigen Regeln für umweltschonendes Gärtnern sollten Merkblätter oder Anleitungen in einfacher Darstellung erstellt und abgegeben werden.

### **Nutzung lokaler Medien**

Während der Gartensaison sollten in der Lokalzeitung und im Lokalradio aktuelle Themen zum Hilfsstoffeinsatz aufgegriffen werden.

### **Weiterbildung**

Es sollten vermehrt theoretische und praktische Kurse für Gärtner angeboten werden, um die vorbeugenden Massnahmen und den fachgerechten Hilfsstoffeinsatz zu vermitteln.

### **Neutrale Gartenberatungsstelle**

Es sollte eine neutrale Beratungsstelle analog zur Landwirtschaftlichen Düngeberatung geschaffen werden.

### **Entsorgung von Pflanzenbehandlungsmitteln**

Für unverbrauchte Pflanzenbehandlungsmittel, die bei den Gärtnern lagern, sind periodische Sammelaktionen durchzuführen.

**LITERATUR**

- 1 Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich, Fachstelle Bodenschutz (T. Wegelin) 1990: Schadstoffbelastung des Bodens im Kanton Zürich. Resultate des kantonalen Bodenrasternetzes 1989. Zürich.
- 2 Kanton Zürich und Stadt Winterthur 1990: Schadstoffbelastung des Bodens in Winterthur. Resultate der Verdichtung des kantonalen Bodenrasternetzes. Winterthur/Zürich.
- 3 Walther U. und Hofer H. 1980: Interpretation und Auswertung von Bodenuntersuchungsergebnissen im Feldbau. Mitteilungen für die Schw. Landw., Heft 7, 28. Jg.
- 4 Siegenthaler A. 1984: Bodenuntersuchung als Hilfe zur optimalen Düngung. Schw. Landw. Forschung, Heft 3, 23. Jg.
- 5 Weber J. 1991: Bodenbelastung von Hausgärten durch Düngung. Semesterarbeit, Ingenieurschule, Wädenswil.
- 6 Schmutz R. 1989: SGBL-Böden unter der Lupe. Der biologische Land- und Gartenbau, Heft 123.
- 7 Eidg. Departement des Inneren 1986: Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung [StoV]). Bern.
- 8 Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich, Fachstelle Bodenschutz (R. Gsponer) 1990: Schwermetalle in Düngemitteln: Ein Diskussionsbeitrag. Zürich.
- 9 Bundesamt für Umweltschutz (heute: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL) 1987: Erläuterungen zur Verordnung über Schadstoffe im Boden vom 9. Juni 1986 (VSBo). Bern.
- 10 Amstutz M., Dick M., Hufschmid N. 1990: Natur aus Bauernhand, Ein Leitfaden zu ökologischen Landschaftsgestaltung. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Oberwil.
- 11 Berner A. 1990: Aufbereitung von Mist. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Oberwil.
- 12 Frei U. und Candinas T. 1991: Die Verwendung von Kompost in der Landwirtschaft. Schweizer Landtechnik, Heft 5/91.
- 13 Gottschall R. und Vogtmann H. 1988: Bedeutung und Verwendungsmöglichkeiten von Kompost in den "Grünen Bereichen". ifoam Sonderausgabe Nr 24, Ekopan-Verlag, Witzenhausen.
- 14 Koordinationsstelle für Umweltschutz des Kantons Bern 1988: Die Schwermetallbelastung von Böden in der Region Biel. Schlussbericht.

- 15 Eidg. Departement des Inneren 1981: Landwirtschaftliches Hilfsstoffbuch (Düngemittelbuch). Bern.
- 16 Häni H. und Gupta S.K. 1987: P-Bindungsformen im Boden, Fixierung und Löslichkeit. Phosphat in der Landwirtschaft, Oktobertagung 1987 der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene, Bern-Liebefeld.
- 17 Hock B. und Elstner E.F. 1984: Pflanzentoxikologie; Der Einfluss von Schadstoffen und Schädwirkungen auf Pflanzen. Bibliographisches Institut, Mannheim/Wien/Zürich.
- 18 Perret P. und Weissenbach P. 1991: Schwermetalleintrag in den Rebberg aus organischen Düngern. Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau, Heft 5, 127.Jg.
- 19 Bundesamt für Umweltschutz (heute: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL) 1985: Kompostieren in regionalen Anlagen. Schriftenreihe Umweltschutz, Nr.45, Bern.
- 20 Zentralstelle für Beseitigung und Verwertung von Abfällen im Pflanzenbau 1976: Bezugsquellen. Informationsbrief, 5/76, Dübendorf.
- 21 Bundesamt für Umweltschutz (heute: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL) 1988: Kompost im Garten. BUS-Bulletin, 4/88, Seite 22, Bern.
- 22 Schmid O. und Henggeler S. 1989: Biologischer Pflanzenschutz im Garten. Verlag Wirz, Aarau.
- 23 Neitzel M. 1987: Erhebung über Art und Menge der in Kleingärten eingesetzten Pflanzenbehandlungsmitteln. Reihe Texte Umweltbundesamt, 11/87, Berlin.
- 24 Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau 1992: Pflanzenschutzanleitung 1992 für Obst und Beeren, Gemüse und Zierpflanzen im Hausgarten. Wädenswil.
- 25 Gartenbauamt der Stadt St.Gallen (Kasser U.) 1989: Umweltverträglichkeit der im Gartenbauamt verwendeten Pflanzenschutzmittel. St.Gallen/Zürich.
- 26 Kantonale Zentralstellen für Pflanzenschutz Arenenberg TG und Strickhof ZH 1990: Pflanzenschutzmittel im Feldbau. Separatdruck aus "Thurgauer Bauer" vom 9.3.1990.
- 27 Vereinigung der landw. Genossenschaftsverbände 1991: Zielsortiment Pflanzenbehandlungsmittel. Bern.
- 28 Neidlin H-C. 1989: Die Regulierung der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln im Einzelhandel durch Art. 22 Pflanzenschutzgesetz. Diplomarbeit, Universität Konstanz.
- 29 Maag AG 1991: Maagoplan (Spritzplan für den Garten). Dielsdorf.

- 30 Landwirtschaftliche Schule Rheinhof Salez und Amt für Umweltschutz des Kantons St.Gallen 1990: Schwermetalluntersuchungen der Rebbergböden im Kanton St.Gallen. Amt für Umweltschutz, St.Gallen.
- 31 Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil 1988: Wegleitung für die Anwendung von Kompost aus Garten- und Küchenabfällen. Flugschrift Nr. 114.
- 32 Handbüchlein zum Wirzkalender 1990/91: Landwirtschaftliches Handbüchlein. Verlag Wirz, Aarau.
- 33 Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau 1982: Daten Schafhaltung. Separatdruck aus Datenkatalog "Tierproduktion".
- 34 Candinas T., Besson J.-M. und Humbel S. 1988: Erhebung über die Qualität von Kompost aus getrennt gesammelten Siedlungsabfällen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene, Bern-Liebefeld.
- 35 Eidgenössische Forschungsanstalten Reckenholz, Changins, Liebefeld 1987: Düngungsrichtlinien für den Acker- und Futterbau. Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Lindau.
- 36 Schweizerische Gemüse-Union 1991/92: Richtlinien für den schweizerischen Gemüsebau. Zürich.
- 37 Plüss U. 1990: Rund um das Düngen. Der biologische Land- und Gartenbau, Heft 129.
- 38 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1991: Schwermetalle und Fluor in Mineraldüngern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 162, Bern.

**Abb.52:** Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln vor 1987**ANHANG A Resultate der Befragung****A.1. Gartenerfahrung und Muttersprache****Gartenerfahrung**

Ort	Im heutigen Garten seit				Total	
	1 - 5 Jahren		mehr als 5 Jahren		Anz. in	
%	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in

**Befragte mit Gartenerfahrung bis zu 15 Jahren**

Neuwiesen	7	13	12	22	19	35
Oberwinterthur	11	18	17	28	28	46
Rosenberg	14	22	21	33	35	55
Talgut	5	21	4	17	9	38
Töss	10	20	18	36	28	56
Wülflingen	11	22	17	35	28	57
Stadt	19	22	24	28	43	50
Oberfeld/Union	2	13.5	2	13.5	4	27
Gartenbauverein	2	8	0	0	2	8
Regionalgr.SGBL	3	19	1	6	4	25

**Befragte mit Gartenerfahrung von mehr als 15 Jahren**

Neuwiesen	2	3	34	62	36	65
Oberwinterthur	3	5	30	49	33	54
Rosenberg	1	1.5	28	43.5	29	45
Talgut	0	0	15	62	15	62
Töss	5	10	17	34	22	44
Wülflingen	2	4	19	39	21	43
Stadt	11	13	31	36	42	50
Oberfeld/Union	2	13	9	60	11	73
Gartenbauverein	1	4	21	88	22	92
Regionalgr.SGBL	0	0	12	75	12	75

**Muttersprache/Herkunft**

Ort	Deutsch	Ital.	Serb./Kroat.	Übrige
	Anz. in %	Anz. in %	Anz. in %	Anz. in %

Neuwiesen	42	76	11	20	0	0	2	4
Oberwinterthur	49	80	7	11	3	5	2	4
Rosenberg	47	73	14	22	1	2	2	2
Talgut	24	100	0	0	0	0	0	0
Töss	41	82	7	14	1	2	1	2
Wülflingen	41	84	6	12	2	4	0	0
Stadt	68	80	11	12	3	4	3	4
Oberfeld/Union	13	86	1	7	0	0	1	7
Gartenbauverein	24	100	0	0	0	0	0	0
Regionalgr.SGBL	16	100	0	0	0	0	0	0

## A.2. Gartenfläche und deren Nutzung

Ort	Gärtner		Fläche in m <sup>2</sup>			50%-	
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert		
<b>Wertebereich Gartenhäuschen</b>							
Neuwiesen	50	91	4	27	9	7	10
Oberwinterthur	58	95	1	15	8	5	10
Rosenberg	53	83	1	20	8	6	10
Talgut	24	100	2	30	10	8	12
Töss	42	84	2	24	10	8	10
Wülflingen	41	84	4	25	10	9	10
Stadt	77	91	2	30	7	4	10
Oberfeld/Union	4	27	6	21	13	8	18
<b>Kompostplatz</b>							
Neuwiesen	54	98	1	10	3	2	5
Oberwinterthur	60	100	1	6	2	1	3
Rosenberg	63	98	1	8	2	1	2
Talgut	24	100	1	10	4	2	5
Töss	47	94	1	12	2	1	3
Wülflingen	48	98	1	8	2	2	3
Stadt	80	94	1	20	3	2	4
Oberfeld/Union	15	100	1	9	3	2	4
Gartenbauverein	21	88	1	77	3	2	9
Regionalgr. SGBL	16	100	1	21	12	4	20
<b>Befestigte Wege und Plätze</b>							
Neuwiesen	54	90	1	121	18	12	
35							
Oberwinterthur	61	100	4	52	20	13	
35							
Rosenberg	62	97	10	60	24	17	
31							
Talgut	20	83	3	44	10	6	
15							
Töss	45	90	3	60	18	12	
29							
Wülflingen	46	94	2	40	6	4	
10							
Stadt	83	98	5	40	15	12	
19							
Oberfeld/Union	2	13	2	4	3		
Gartenbauverein	24	100	5	284	62	36	
125							
Regionalgr. SGBL	16	100	4	494	55	30	
72							



Ort	Gärtner		Fläche in m <sup>2</sup>			50%-
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	
<b>Wertebereich</b>						
<b>Obstbäume</b>						
Gartenbauverein 46	14	58	6	200	<b>31</b>	25
Regionalgr.SGBL 41	11	69	2	85	<b>18</b>	16
<b>Beerensträucher und Erdbeeren</b>						
Neuwiesen 35	45	82	1	160	<b>20</b>	12
Oberwinterthur 15	51	84	1	36	<b>9</b>	5
Rosenberg 25	60	94	1	90	<b>11</b>	8
Talgut 13	24	100	2	25	<b>10</b>	6
Töss 25	48	96	3	52	<b>12</b>	6
Wülflingen 10	39	80	1	48	<b>7</b>	4
Stadt 21	77	91	1	50	<b>15</b>	10
Oberfeld/Union 50	15	100	7	80	<b>26</b>	20
Gartenbauverein 26	21	88	1	80	<b>16</b>	5
Regionalgr.SGBL 40	16	100	4	158	<b>28</b>	20
<b>Gemüse</b>						
Neuwiesen	55	100	23	257	<b>108</b>	81
	148					
Oberwinterthur 136	61	100	40	270	<b>106</b>	98
Rosenberg	64	100	39	344	<b>127</b>	100
	152					
Talgut	24	100	68	146	<b>111</b>	107
	124					
Töss	50	100	41	328	<b>134</b>	95
	162					
Wülflingen	49	100	29	196	<b>96</b>	70
	109					
Stadt	85	100	43	317	<b>101</b>	81
	120					
Oberfeld/Union	15	100	56	172	<b>121</b>	93
	156					

Gartenbauverein	16	67	2	313	<b>65</b>	20
	100					
Regionalgr.SGBL	15	94	12	106	<b>60</b>	53
68						

**Blumen**

Neuwiesen	55	100	1	70	<b>15</b>	8
30						
Oberwinterthur	60	98	1	40	<b>11</b>	6
18						
Rosenberg	61	95	1	68	<b>8</b>	3
15						
Talgut	24	100	2	20	<b>10</b>	6
12						
Töss	45	90	2	70	<b>10</b>	7
15						
Wülflingen	46	94	2	60	<b>6</b>	4
10						
Stadt	78	92	2	60	<b>9</b>	6
15						
Oberfeld/Union	15	100	2	26	<b>10</b>	7
20						
Gartenbauverein	24	100	2	168	<b>26</b>	13
51						
Regionalgr.SGBL	15	94	1	84	<b>21</b>	10
35						

Ort	Gärtner		Fläche in m <sup>2</sup>			50%-
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	
<b>Wertebereich</b>						
<b>Rasen</b>						
Neuwiesen 14	11	20	4	70	<b>10</b>	8
Oberwinterthur 9	14	23	2	12	<b>7</b>	4
Rosenberg 14	13	20	2	28	<b>8</b>	5
Talgut 9	7	29	4	10	<b>7</b>	6
Töss 22	22	44	3	90	<b>14</b>	7
Wülflingen 8	12	14	2	18	<b>6</b>	4
Stadt 14	12	14	2	25	<b>10</b>	7
Oberfeld/Union 16	4	27	9	121	<b>13</b>	10
Gartenbauverein 176	13	54	7	1828	<b>100</b>	50
Regionalgr.SGBL 268	5	31	10	458	<b>260</b>	215
<b>Naturwiese</b>						
Gartenbauverein 375	5	21	85	592	<b>368</b>	339
Regionalgr.SGBL 243	9	56	8	2117	<b>175</b>	113
<b>Sträucher und Bäume</b>						
Neuwiesen 6	18	33	1	35	<b>5</b>	3
Oberwinterthur 6	14	22	1	8	<b>2</b>	1
Rosenberg 6	19	30	1	50	<b>2</b>	1
Talgut 7	6	25	1	8	<b>4</b>	2
Töss 12	22	44	1	50	<b>4</b>	2
Wülflingen 4	10	20	1	9	<b>3</b>	3
Stadt 4	34	40	1	17	<b>2</b>	1
Oberfeld/Union 5	4	27	1	5	<b>5</b>	5

Gartenbauverein	20	83	1	800	<b>82</b>	40
	177					
Regionalgr.SGBL	14	88	4	1407	<b>48</b>	29
	119					

### A.3. Düngemittel

#### Kompost aus Eigenproduktion

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>		in Kilogramm	
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-Wert
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	54	98	0.60	7.74	<b>2.33</b>	1.64
	3.33					
Oberwinterthur	61	100	0.14	4.76	<b>1.53</b>	1.25
	2.31					
Rosenberg	64	100	0.60	3.30	<b>1.46</b>	0.97
	1.94					
Talgut	24	100	0.58	5.88	<b>2.69</b>	1.50
	3.03					
Töss	47	94	0.53	7.32	<b>1.92</b>	1.31
	2.41					
Wülflingen	49	100	0.70	6.90	<b>2.46</b>	1.79
	3.09					
Stadt	78	92	0.24	5.22	<b>1.68</b>	1.00
	2.68					
Oberfeld/Union	15	100	0.76	4.08	<b>2.94</b>	1.38
	3.60					
Gartenbauverein	21	88	0.53	10.22	<b>1.58</b>	1.25
	2.19					
Regionalgr.SGBL	16	100	0.62	7.69	<b>2.55</b>	1.92
	3.08					

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

#### Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	
		ren	müse	men	cher
Neuwiesen	0	74	100	76	2
Oberwinterthur	2	64	100	44	8
Rosenberg	5	77	98	67	6
Talgut	21	83	100	79	21
Töss	11	70	100	68	19
Wülflingen	0	73	100	71	6
Stadt	1	69	97	57	6
Oberfeld/Union	0	93	93	40	0
Gartenbauverein	14	52	67	71	14
Regionalgr.SGBL	31	69	94	44	0

#### Kompost aus Grosskompostieranlage (ROM)

Ort	Anwender	Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>	in Kilogramm
-----	----------	--	--------------

	Anz. in %		Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Oberwinterthur	5	8	0.30	3.64	<b>2.67</b>	2.40
	2.71					
Rosenberg	1	2			<b>1.44</b>	
Talgut	2	8	0.96	3.01	<b>1.99</b>	
Wülflingen	8	16	0.34	2.76	<b>1.49</b>	0.86
	1.98					
Stadt	12	14	0.25	14.49	<b>1.93</b>	1.07
	2.80					
Oberfeld/Union	1	7			<b>2.30</b>	
Gartenbauverein	2	8	1.64	6.55	<b>4.10</b>	
Regionalgr.SGBL	1	6			<b>2.42</b>	

1) Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort Sträu-	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	cher
Oberwinterthur	0	60	100	80	20
Rosenberg	0	0	100	100	100
Talgut	0	100	100	100	0
Wülflingen	0	25	100	25	0
Stadt	0	83	83	58	25
Oberfeld/Union	0	0	100	0	100
Gartenbauverein	0	50	100	100	0
Regionalgr.SGBL	0	0	0	0	100

## Rinder-, Pferde-, Champignon- Kaninchen- und Schafmist

Ort/Produkt Sträu-	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Kilogramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	32	58	0.67	18.00	<b>7.02</b>	3.97
	9.09					
Oberwinterthur	32	54	0.13	12.95	<b>3.28</b>	1.98
	5.69					
Rosenberg	34	53	0.08	9.09	<b>4.06</b>	1.60
	5.40					
Talgut	15	63	0.07	8.33	<b>3.15</b>	2.60
	5.58					
Töss	39	78	0.24	18.95	<b>5.43</b>	3.51
	7.12					
Wülflingen	32	63	0.77	17.20	<b>6.90</b>	4.37
	8.80					
Stadt	42	49	0.16	9.30	<b>3.00</b>	1.33
	5.50					
Oberfeld/Union	5	33	0.21	5.62	<b>0.60</b>	0.52
	1.76					
Gartenbauverein	6	25	0.12	10.17	<b>3.77</b>	0.41
	7.26					
Regionalgr.SGBL	2	13	1.64	2.31	<b>1.98</b>	

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort/Produkt Sträu-	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	cher
Neuwiesen	0	66	94	75	0
Oberwinterthur	3	45	100	58	0

Rosenberg	6	82	100	62	0
Talgut	13	80	93	73	7
Töss	8	77	100	69	15
Wülflingen	0	68	100	74	3
Stadt	0	64	100	48	2
Oberfeld/Union	0	80	100	20	0
Gartenbauverein	17	83	83	50	0
Regionalgr.SGBL	0	50	100	50	0
Rindermist	3	73	97	66	1
Pferdemist	7	71	96	68	7
Schaf-/Kaninchen	4	48	96	43	4



**Getrockneter Mist**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	20	36	25	541	<b>152</b>	64
	207					
Oberwinterthur	17	28	11	685	<b>180</b>	58
	232					
Rosenberg	16	25	21	200	<b>55</b>	40
	79					
Talgut	4	17	21	76	<b>47</b>	40
	54					
Töss	7	14	7	41	<b>18</b>	11
	35					
Wülflingen	16	33	12	725	<b>69</b>	39
	151					
Stadt	24	28	5	513	<b>58</b>	37
	165					
Oberfeld/Union	4	27	14	158	<b>63</b>	30
	95					
Gartenbauverein	7	29	9	71	<b>21</b>	11
	29					
Regionalgr.SGBL	5	31	15	77	<b>27</b>	26
	37					

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	60	100	75	0
Oberwinterthur	12	65	100	59	0
Rosenberg	13	56	100	69	6
Talgut	25	50	100	75	25
Töss	0	29	86	71	0
Wülflingen	0	69	94	50	6
Stadt	0	46	96	33	4
Oberfeld/Union	0	50	100		0
Gartenbauverein	14	57	57	71	0
Regionalgr.SGBL	0	20	100	40	0

**Gartenvolldünger**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						

Neuwiesen 84	26	47	12	189	<b>58</b>	33
Oberwinterthur 33	28	46	4	199	<b>23</b>	14
Rosenberg 109	49	77	10	152	<b>59</b>	33
Talgut 42	18	75	6	163	<b>28</b>	16
Töss 32	22	44	5	128	<b>22</b>	16
Wülflingen 34	21	43	5	151	<b>24</b>	18
Stadt 53	40	47	4	187	22	14
Oberfeld/Union 35	9	60	8	115	19	11
Gartenbauverein 88	12	50	9	333	<b>32</b>	19
Regionalgr.SGBL 83	9	56	7	464	<b>37</b>	12

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort Sträu-	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	cher
Neuwiesen	4	42	100	54	0
Oberwinterthur	0	46	100	25	4
Rosenberg	8	39	98	39	0
Talgut	6	39	100	44	6
Töss	0	32	95	32	0
Wülflingen	0	38	100	19	5
Stadt	0	45	98	30	0
Oberfeld/Union	0	56	100	44	0
Gartenbauverein	0	25	67	50	0
Regionalgr.SGBL	22	33	89	56	0

## Blumendünger

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	16	29	6	333	54	45
83						
Oberwinterthur	13	21	13	1111	167	90
219						
Rosenberg	19	30	14	1000	250	75
458						
Talgut	4	17	31	1000	225	200
250						
Töss	10	20	17	250	72	40
123						
Wülflingen	11	22	10	500	167	91
302						
Stadt	18	21	25	714	83	62
168						
Oberfeld/Union	3	20	87	250	111	0
0						
Gartenbauverein	13	54	7	174	40	31
87						
Regionalgr.SGBL	3	19	12	75	61	0
0						

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Blumenfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort Sträu-	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	cher
---------------	------	-------------	-------------	-------------	------

Neuwiesen	0	0	0	100	0
Oberwinterthur	0	0	0	100	0
Rosenberg	0	0	0	100	0
Talgut	0	0	0	100	0
Töss	0	0	0	100	0
Wülflingen	0	0	0	100	0
Stadt	0	0	0	100	0
Oberfeld/Union	0	0	0	100	0
Gartenbauverein	0	0	0	100	0
Regionalgr.SGBL	0	0	0	100	0

### Beeren-, Obst-, und Baumdünger

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	19	35	10	769	104	49
	181					
Oberwinterthur	16	26	50	750	138	83
	250					
Rosenberg	44	69	40	714	264	125
	312					
Talgut	10	42	38	417	103	64
	144					
Töss	10	20	9	167	62	46
83						
Wülflingen	12	24	23	500	83	71
	125					
Stadt	20	24	12	417	122	71
	125					
Oberfeld/Union	8	23	11	147	45	28
58						
Gartenbauverein	7	29	15	208	56	22
	126					
Regionalgr.SGBL	3	19	16	38	25	0
0						

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst- und Beerenfläche jedes Anwenders

### Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	100	0	0	0
Oberwinterthur	0	100	0	0	0
Rosenberg	18	98	5	2	0
Talgut	0	100	0	0	0
Töss	10	100	0	0	0
Wülflingen	0	100	0	8	0
Stadt	0	100	0	5	0
Oberfeld/Union	0	100	0	0	0
Gartenbauverein	14	100	0	0	0
Regionalgr.SGBL	33	100	0	0	0

### Flüssigdünger

Ort/Produkt	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in ml			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl.	50%-

<b>Wertebereich</b>					<b>Wert</b>		
Neuwiesen	14	25	2	29	<b>8</b>	4	13
Oberwinterthur	11	18	2	23	<b>7</b>	3	10
Rosenberg	25	39	2	25	<b>8</b>	5	11
Talgut	4	17	3	14	<b>6</b>	4	8
Töss	11	22	1	49	<b>6</b>	4	11
Wülflingen	9	18	1	27	<b>9</b>	7	9
Stadt	24	28	1	22	<b>6</b>	3	9
Oberfeld/Union	1	7	0	0	<b>2</b>	0	0
Gartenbauverein	14	58	4	100	<b>19</b>	8	24
Regionalgr.SGBL	7	44	2	111	<b>9</b>	4	11

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)

Ort/Produkt Sträu-	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	cher
Neuwiesen	0	21	50	86	0
Oberwinterthur	0	27	45	54	0
Rosenberg	0	56	84	84	0
Talgut	25	50	25	75	25
Töss	0	27	82	64	18
Wülflingen	0	33	67	67	11
Stadt	0	17	46	71	4
Oberfeld/Union	0	100	100	100	10
Gartenbauverein	0	21	43	93	7
Regionalgr.SGBL	0	0	57	71	0
Flüssigdünger	0	26	58	79	3
Flüssigalgen	0	38	86	52	0

## Rasendünger

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert	
<b>Wertebereich</b>							
Gartenbauverein	6	25	9	122	38	14	75
Regionalgr.SGBL	1	6			68		

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Rasenfläche jedes Anwenders

## Hornprodukte

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert	
<b>Wertebereich</b>							
Neuwiesen	20	36	5	55	19	9	26
Oberwinterthur	13	21	1	166	8	7	9
Rosenberg	27	42	1	49	23	8	36
Talgut	11	46	6	79	15	9	15
Töss	12	24	1	20	10	2	14
Wülflingen	7	14	2	222	22	5	45
Stadt	17	20	1	44	15	10	19
Oberfeld/Union	5	33	2	42	8	7	12
Gartenbauverein	10	42	2	67	10	8	18
Regionalgr.SGBL	10	63	3	133	11	5	30

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders





**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	50	75	60	0
Oberwinterthur	0	46	85	38	0
Rosenberg	0	52	93	11	0
Talgut	9	18	73	36	9
Töss	0	33	83	8	0
Wülflingen	0	29	100	29	14
Stadt	0	35	88	35	0
Oberfeld/Union	0	20	100	20	0
Gartenbauverein	10	30	70	80	0
Regionalgr.SGBL	10	50	60	30	0

**Ammonsalpeter**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-	
<b>Wertebereich</b>							
Neuwiesen	4	7	4	8	6	5	7
Oberwinterthur	8	13	8	53	15	9	16
Rosenberg	4	6	13	59	40	29	51
Talgut	4	17	4	20	13	9	16
Töss	3	6	2	20	4		
Wülflingen	8	16	2	32	14	10	20
Stadt	4	5	6	63	15	11	18
Oberfeld/Union	1	7			36		
Gartenbauverein	2	8	6	12	9		

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf die Gemüsefläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	0	100	25	0
Oberwinterthur	0	0	100	0	0
Rosenberg	0	0	100	0	0
Talgut	0	0	100	0	0
Töss	0	0	100	0	0
Wülflingen	0	25	88	25	0
Stadt	0	0	100	0	0
Oberfeld/Union	0	0	100	0	0
Gartenbauverein	0	50	100	0	0



**Knochenmehl**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-	
<b>Wertebereich</b>							
Neuwiesen	5	9	3	11	6	6	6
Oberwinterthur	1	2			14		
Rosenberg	13	20	1	46	25	10	30
Talgut	5	21	4	15	13	12	13
Töss	3	6	1	42	23		
Wülflingen	2	4	15	27	21		
Stadt	8	9	3	52	13	4	27
Oberfeld/Union	1	7			5		
Gartenbauverein	3	13	5	9	9		
Regionalgr.SGBL	9	56	2	111	5	4	18

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	40	100	20	0
Oberwinterthur	0	0	100	0	0
Rosenberg	0	54	77	38	0
Talgut	0	40	60	40	0
Töss	0	33	67	33	0
Wülflingen	0	50	100	0	0
Stadt	0	25	63	50	12
Oberfeld/Union	0	100	100	100	0
Gartenbauverein	0	0	25	75	0
Regionalgr.SGBL	22	44	89	33	0

**Patentkali**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-	
<b>Wertebereich</b>							
Neuwiesen	11	20	2	62	9	5	15
Oberwinterthur	3	5	3	23	19		
Rosenberg	23	36	2	83	19	8	26
Talgut	6	25	2	31	6	4	8
Töss	12	24	1	54	8	6	16
Wülflingen	5	10	1	21	7	6	9
Stadt	5	6	6	119	8	8	10
Oberfeld/Union	4	27	3	10	7	4	10

Gartenbauverein	6	25	4	14	<b>8</b>	7	11
-----------------	---	----	---	----	----------	---	----

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	9	100	0	0
Oberwinterthur	0	0	100	33	0
Rosenberg	0	0	100	9	0
Talgut	0	17	100	33	0
Töss	0	0	100	0	0
Wülflingen	0	0	100	0	0
Stadt	0	0	100	0	0
Oberfeld/Union	0	25	100	25	0
Gartenbauverein	0	0	100	0	0

**Asche**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	11	20	11	64	30	18
45						
Oberwinterthur	3	5	15	79	78	
Rosenberg	18	28	10	106	18	15
25						
Talgut	1	4			8	
Töss	9	18	12	125	22	15
27						
Wülflingen	5	10	2	78	29	26
36						
Stadt	21	25	8	178	52	19
90						
Oberfeld/Union	5	33	5	106	44	40
53						
Gartenbauverein	7	29	12	265	59	36
	203					
Regionalgr.SGBL	9	50	9	263	29	21
49						

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Beeren-, Gemüse- und Blumenfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwender)**

Ort Sträu-	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	cher
		ren	müse	men	
Neuwiesen	0	18	100	9	0
Oberwinterthur	0	33	100	33	0

Rosenberg	0	17	94	11	0
Talgut	0	100	0	100	0
Töss	0	22	100	33	0
Wülflingen	0	40	100	40	0
Stadt	0	48	95	29	5
Oberfeld/Union	0	40	100	20	0
Gartenbauverein	0	43	57	71	14
Regionalgr.SGBL	22	57	78	22	0

#### A.4. Bodenzusätze und Kompostierungsmittel

##### Steinmehl

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen 67	25	45	15	515	47	30
Oberwinterthur 60	18	30	11	137	36	20
Rosenberg	30	47	20	227	91	38
Talgut 75	152 19	79	8	402	65	37
Töss 52	16	32	2	166	31	7
Wülflingen 64	15	31	7	220	32	19
Stadt 47	29	34	4	424	26	10
Oberfeld/Union 31	7	47	11	96	25	15
Gartenbauverein 99	10	42	10	116	41	19
Regionalgr.SGBL 46	14	88	4	303	32	27

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

##### Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwendungsorte)

Ort	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	Sträu-	An-
Kom-		ren	müse	men	cher	zucht
post						
Neuwiesen	14	14	27	15	14	0
Oberwinterthur	16 10	10	31	10	10	0
Rosenberg	29 17	19	22	17	17	0
Talgut	8 16	16	20	16	16	0
Töss	16 7	14	46	11	7	0
Wülflingen	15 7	7	24	7	7	10
Stadt	38 10	19	31	10	10	0
	20					

Oberfeld/Union	8 25	8	43	8	8	0
Gartenbauverein	0 31	13	25	25	6	0
Regionalgr.SGBL	7 22	14	39	7	11	0

### Kalkprodukte

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	11 125	20	17	238	<b>66</b>	40
Oberwinterthur	2	3	10	56	<b>33</b>	
Rosenberg	1	2			<b>21</b>	
Talgut	1	4			<b>12</b>	
Töss	2	4	38	44	<b>41</b>	
Wülflingen	3	6	18	220	<b>21</b>	
Stadt	9 55	11	6	71	<b>46</b>	44
Oberfeld/Union	1	7			<b>11</b>	
Gartenbauverein	4 43	17	2	44	<b>30</b>	17
Regionalgr.SGBL	7 101	44	18	265	<b>32</b>	30

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders



## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Anwendungsorte)

Ort Kom- post	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	Sträu- cher	An- zucht
Neuwiesen	12 16	12	36	12	12	0
Oberwinterthur 0	20	20	20	20	20	0
Rosenberg 0	0	0	100	0	0	0
Talgut 0	20	20	20	20	20	0
Töss 0	17	17	32	17	17	0
Wülflingen 67	0	0	33	0	0	0
Stadt 6	13	13	42	13	13	0
Oberfeld/Union 0	0	0	100	0	0	0
Gartenbauverein 0	0	17	17	33	0	33
Regionalgr.SGBL	9 24	9	40	9	9	0

## Aussaat- und Pflanzenerde

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Liter			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	18 0.43	33	0.06	1.89	<b>0.17</b>	0.11
Oberwinterthur	13 0.38	21	0.03	2.51	<b>0.12</b>	0.08
Rosenberg	11 0.50	17	0.14	0.91	<b>0.40</b>	0.28
Talgut	9 0.38	38	0.14	0.88	<b>0.36</b>	0.30
Töss	4 0.25	8	0.03	0.41	<b>0.19</b>	0.13
Wülflingen	13 0.31	26	0.09	1.79	<b>0.27</b>	0.21
Stadt	23 1.19	27	0.03	4.63	<b>0.46</b>	0.35
Oberfeld/Union	2	13	0.02	0.21	<b>0.11</b>	
Gartenbauverein	11 1.04	46	0.02	1.35	<b>0.75</b>	0.37
Regionalgr.SGBL	1	6			<b>0.18</b>	

1) Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Nennungen)**

<b>Ort Kom- post</b>	<b>Obst</b>	<b>Bee- ren</b>	<b>Ge- müse</b>	<b>Blu- men</b>	<b>Sträu- cher</b>	<b>An- zucht</b>
Neuwiesen 0	5	5	5	5	5	75
Oberwinterthur 0	0	0	18	18	0	64
Rosenberg 0	0	0	20	30	0	50
Talgut 0	8	17	25	33	8	9
Töss 0	0	0	0	0	0	100
Wülflingen 0	0	0	14	0	0	86
Stadt 3	3	3	14	21	3	53
Oberfeld/Union 0	0	0	100	0	0	0
Gartenbauverein 0	0	0	27	53	0	20
Regionalgr.SGBL 0	0	0	100	0	0	0

**Torf**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Liter			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-Wert
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	17	31	0.04	6.41	<b>0.45</b>	0.15
	1.48					
Oberwinterthur	14	23	0.08	2.08	<b>0.47</b>	0.22
	1.06					
Rosenberg	34	53	0.26	1.65	<b>0.70</b>	0.44
	1.04					
Talgut	12	50	0.08	2.11	<b>0.74</b>	0.54
	0.98					
Töss	21	42	0.39	4.92	<b>1.22</b>	0.67
	1.53					
Wülflingen	34	49	0.09	2.95	<b>0.82</b>	0.30
	1.40					
Stadt	42	49	0.09	8.46	<b>1.38</b>	0.61
	2.73					
Oberfeld/Union	8	53	0.21	5.58	<b>0.70</b>	0.31
	1.06					
Gartenbauverein	10	42	0.21	2.83	<b>0.52</b>	0.33
	0.96					

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

**Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Nennungen)**

Ort	Obst	Bee-	Ge-	Blu-	Sträu-	An-
Kom-		ren	müse	men	cher	zucht
post						
Neuwiesen	5	15	20	10	5	40
5						
Oberwinterthur	0	0	50	17	0	33
0						
Rosenberg	12	30	23	17	14	4
0						
Talgut	14	21	27	21	14	0
3						
Töss	10	15	30	28	12	5
0						
Wülflingen	15	21	19	15	11	0
0						
Stadt	0	0	0	0	0	0
0						
Oberfeld/Union	10	10	50	10	10	0
	10					
Gartenbauverein	0	27	36	27	0	0
	10					

**Mulchmaterialen**

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Liter			
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%-
<b>Wertebereich</b>						
Neuwiesen	19	35	0.07	3.77	<b>0.64</b>	0.39
	0.99					
Oberwinterthur	9	15	0.26	7.87	<b>0.47</b>	0.35
	0.63					
Rosenberg	16	25	0.30	2.40	<b>0.49</b>	0.39
	0.71					
Talgut	10	42	0.14	5.95	<b>0.64</b>	0.45
	0.73					
Töss	6	12	0.25	2.35	<b>0.70</b>	0.43
	1.01					
Wülflingen	16	33	0.24	3.37	<b>1.45</b>	0.89
	1.92					
Stadt	29	34	0.10	11.36	<b>1.07</b>	0.67
	2.79					
Oberfeld/Union	2	13	0.39	2.30	<b>1.35</b>	
Gartenbauverein	1	4			<b>6.82</b>	
Regionalgr.SGBL	9	56	0.12	6.06	<b>0.42</b>	0.31
	0.52					

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

## Anwendungsort in Prozent (100% = Total der Nennungen)

Ort Kom- post	Obst	Bee- ren	Ge- müse	Blu- men	Sträu- cher	Wege
Neuwiesen 2	13	23	23	19	13	7
Oberwinterthur 0	19	24	19	19	19	0
Rosenberg 0	7	39	29	10	7	8
Talgut 5	10	29	19	19	9	9
Töss 0	0	62	25	0	0	13
Wülflingen 3	6	28	19	13	9	22
Stadt 1	13	30	21	14	13	8
Oberfeld/Union 0	0	0	100	0	0	0
Gartenbauverein 0	0	0	0	0	100	0
Regionalgr.SGBL 0	7	20	47	13	7	6

## Kompostierungsmittel

Ort	Anwender		Menge pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup> in Gramm				
	Anz.	in %	Min.	Max.	Mittl. Wert	50%- Wert	
<b>Wertebereich</b>							
Neuwiesen	11	20	3	44	<b>13</b>	6	23
Oberwinterthur	18	30	1	47	<b>14</b>	6	22
Rosenberg	35	55	1	73	<b>37</b>	21	48
Talgut	8	33	4	54	<b>17</b>	8	25
Töss	17	34	2	31	<b>19</b>	11	23
Wülflingen	11	22	7	53	<b>24</b>	15	35
Stadt	24	28	6	155	<b>15</b>	11	30
Oberfeld/Union	7	47	6	40	<b>22</b>	19	26
Gartenbauverein	9	38	1	43	<b>26</b>	6	33
Regionalgr.SGBL	10	63	1	37	<b>3</b>	1	8

<sup>1)</sup> Erfasste Gesamtmenge verteilt auf das Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen-, und Sträucherfläche jedes Anwenders

## A.5. Kehrichtkompost

Ort

Ist in Ihrem Garten in früheren Jahren  
Kehrichtkompost eingesetzt worden?

	Ja		Nein		Weiss nicht	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (53)	0	0	48	91	5	9
Oberwinterthur (60)	0	0	56	93	4	7
Rosenberg (63)	3	5	31	49	29	46
Talgut (24)	2	8	21	88	1	4
Töss (50)	2	4	21	42	27	54
Wülflingen((48)	0	0	37	77	11	33
Stadt (85)	1	1	69	81	15	18
Oberfeld/Union (15)	0	0	11	73	4	27
Gartenbauverein (24)	1	4	20	83	3	13
Regionalgr.SGBL (16)	1	6	11	69	4	25

## A.6. Schädlinge und Krankheiten

Kultur Total	Krankheiten/ Schädlinge	Bedeutung							
		gering		mittel		gross			
Nennungen		Anz.	in %	N	in %	N	in %	N	in
%									
<b>Allgemein</b>	Schnecken	162	37	105	24	25	6	292	67
	Blattläuse	148	33	123	28	19	4	290	65
	Mäuse/Ratten	49	11	25	6	10	2	84	19
	Weisse Fliege	39	9	33	7	9	2	81	18
	Ameisen	20	4	10	2	7	2	37	8
	Werren	17	4	10	2	3	<1	30	7
	Engerling	10	2	2	<1	1	<1	13	3
<b>Gemüse</b>									
Kultur Total	Krankheiten/ Schädlinge	Bedeutung							
		gering		mittel		gross			
Nennungen		Anz.	in %	N	in %	N	in %	N	in
%									
Bohnen	Blattläuse	20	5	31	7	16	3	67	15
	Bohnenfliege	1	<1					1	<1
Erbsen	Blattläuse			2	<1			2	<1
	Blattrandkäfer					1	<1	1	<1
	Thrips			1	<1			1	<1
	Erdföhe			2	<1			2	<1
Karotten	Möhrenfliege	3	<1	4	1			7	2
	Drahtwürmer	2	<1	4	1			6	1
Kartoffeln	Kraut-und Knollenfäule	3	<1	6	1			9	2
	Kartoffelkäfer	10	2	12	3			22	5
Kohl	Weisse Fliege	31	7	27	6	7	2	65	15
	Blattläuse	13	3	10	2	2	<1	25	6
	Kohlfliege	5	1	6	1	4	1	15	3
	Kohlweissling	4	1	3	<1	3	<1	5	1
	Kohlhernie			4	1			4	1
	Erdraupen	1	<1	2	<1			3	<1
	Erdföhe	2	<1					2	<1
Kohlgallenrüssler			1	<1			1	<1	
Kürbis- gewächse	Mehltau	14	3	6	1	1	<1	21	5
Lauch	Lauchmotte	23	5	43	10	12	3	78	18
Rettich, Radies	Erdföhe	1	<1	2	<1			3	1

Kohlflye			1	<1	1	<1
Drahtwürmer	1	<1			1	<1



Kultur Total	Krankheiten/ Schädlinge	Bedeutung							
		gering		mittel		gross			
		Anz.	in %	N	in %	N	in %	N	
Salat	Blattläuse	11	2	6	1	3	<1	20	5
	Erdräupen/ Drahtwürmer	4	1	2	<1			6	1
Sellerie	Sellerierost			1	<1			1	<1
Spinat	Blattläuse			1	<1			1	<1
Tomaten	Krautfäule und andere Pilzkrank- heiten	7	2	6	1	1	<1	14	3
Zwiebeln	Mehltau, Pilzkr.	2	<1	2	<1	3	<1	7	2
	Zwiebelfliege			1	<1			1	<1
	Lauchmotte			1	<1			1	<1

### Beeren

Kultur Total	Krankheiten/ Schädlinge	Bedeutung							
		gering		mittel		gross			
		Anz.	in %	N	in %	N	in %	N	
Brombeeren	Milben	2	<1	3	<1	1	<1	6	1
	Blattläuse	4	1	1	<1	1	<1	6	1
Erdbeeren	Grauschimmel	5	1	5	1	1	<1	11	2
	Weisse Fliege	6	1	1	<1			7	2
	Erdbeerblätter- stecher	1	<1	1	<1			2	<1
	Dickmaulrüssler	1	<1					1	<1
Himbeeren	Rutenkrankheit	4	1	8	2	3	<1	15	3
	Himbeerkäfer	8	2	3	<1	1	<1	12	3
	Wurzelsterben					1	<1	1	<1
Johannis- beeren	Blattläuse	2	<1	2	<1	2	<1	6	1
Stachel- beeren	Mehltau	2	<1	1	<1	2	<1	5	1



Sträucher	Dickmaulrüssler	1	<1	1	<1
-----------	-----------------	---	----	---	----

## A.7. Informationsquellen und Pflanzenschutzmassnahmen

## Informationsquellen

Ort handel in %	Nachbarn		Fach- literatur		Kurse		Fach- Anz.	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	
Neuwiesen (54)	46	85	29	53	15	27	35	64
Oberwinterthur (61)	47	77	31	51	9	15	30	49
Rosenberg (63)	53	84	15	24	4	6	25	40
Talgut (23)	20	87	11	48	4	17	10	43
Töss (49)	36	73	28	57	14	29	20	41
Wülflingen(49)	37	76	37	76	5	10	20	41
Stadt (85)	67	79	43	51	9	11	41	48
Oberfeld/Union (14)	10	71	10	71	3	21	8	57
Gartenbauverein (23)	8	35	18	78	14	61	7	30
Regionalgr.SGBL (16)	7	44	15	94	11	69	5	31

Ort Radio/TV in %	Prospekte		Packungs- aufschrift		Depotverw. Vorstand		Anz.	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	
Neuwiesen (54)	15	28	33	61	3	6	18	33
Oberwinterthur (61)	22	36	38	62	4	7	27	44
Rosenberg (63)	18	29	38	60	31	49	20	32
Talgut (23)	7	30	11	48	7	30	9	39
Töss (49)	17	35	37	76	2	4	24	49
Wülflingen(49)	22	45	33	67	2	4	30	61
Stadt (85)	26	31	74	87	2	2	69	81
Oberfeld/Union (14)	4	29	4	29	0	0	13	93
Gartenbauverein (23)	8	35	6	26	3	13	14	61
Regionalgr.SGBL (16)	3	19	2	13	1	6	6	38

## Art der Massnahmen

Ort Pflanzenschutzmitteln	Einsatz von chemischen					
	Nie		Ab und zu		Regelmässig	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (54)	13	24	38	70	3	6
Oberwinterthur (61)	14	23	45	74	2	3
Rosenberg (63)	13	21	50	79	0	0
Talgut (24)	7	29	16	67	1	4
Töss (50)	18	36	31	62	1	2
Wülflingen(49)	8	16	39	80	2	4
Stadt (85)	12	14	63	74	10	12

Oberfeld/Union (15)	1	7	14	93	0	0
Gartenbauverein (24)	3	12	16	67	5	21
Regionalgr.SGBL (16)	10	63	5	31	1	6

Ort	Einsatz von pflanzlichen Mitteln					
	Nie		Ab und zu		Regelmässig	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (54)	23	43	19	35	12	22
Oberwinterthur (61)	42	69	13	21	6	10
Rosenberg (63)	28	44	27	43	8	13
Talgut (24)	11	46	11	46	2	8
Töss (50)	25	50	14	28	11	22
Wülflingen(49)	23	47	18	37	8	16
Stadt (85)	53	62	20	24	12	14
Oberfeld/Union (15)	5	33	6	40	4	27
Gartenbauverein (24)	13	54	9	38	2	8
Regionalgr.SGBL (16)	3	19	9	56	4	25

Ort	Einsatz von mineralischen Mitteln					
	Nie		Ab und zu		Regelmässig	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (54)	27	50	19	35	8	15
Oberwinterthur (61)	50	82	8	13	3	5
Rosenberg (63)	36	57	24	38	3	5
Talgut (24)	9	37	12	50	3	13
Töss (50)	38	76	9	18	3	6
Wülflingen(49)	39	80	8	16	2	4
Stadt (85)	72	85	10	12	3	3
Oberfeld/Union (15)	9	60	5	33	1	7
Gartenbauverein (24)	21	87	3	13	0	0
Regionalgr.SGBL (16)	2	12	7	44	7	44

Ort	Einsatz von mechanischen Mitteln					
	Nie		Ab und zu		Regelmässig	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (54)	39	72	11	20	4	8
Oberwinterthur (61)	43	70	14	23	4	7
Rosenberg (63)	29	46	26	41	8	13
Talgut (24)	9	37	12	50	3	13
Töss (50)	28	56	15	30	7	14
Wülflingen(49)	38	78	10	20	1	2
Stadt (85)	57	67	22	26	6	7
Oberfeld/Union (15)	4	27	7	47	4	26
Gartenbauverein (24)	10	42	8	33	6	25
Regionalgr.SGBL (16)	1	6	6	38	9	56

## A.8. Handhabung der Hilfsstoffe

## Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln vor 1987

Ort in %	Einsatz vor 1987							
	Nein		Ja					
			im Vergleich zu heute					
	Anz.	in %	weniger N	in %	gleichviel Anz.	in %	mehr Anz.	
Neuwiesen (51)	18	35	4	8	8	16	21	41
Oberwinterthur (55)	16	29	3	6	32	58	4	7
Rosenberg (54)	4	7	7	13	16	30	27	50
Talgut (22)	6	27	3	14	8	36	5	23
Töss (41)	17	41	6	15	15	37	3	7
Wülflingen (39)	3	8	5	13	13	33	18	46
Stadt (70)	5	7	6	9	40	57	19	27
Oberfeld/Union (13)	0	0	1	8	10	77	2	15
Gartenbauverein (23)	2	8	5	22	11	48	5	22
Regionalgr.SGBL (14)	1	8	2	14	3	21	8	57

## Bezugsquellen

Ort	Material- depot		Geschäft ohne Beratung		Geschäft mit Beratung	
	Anz.	in %	Anz.	in %	Anz.	in %
Neuwiesen (53)	6	11	28	53	41	77
Oberwinterthur (58)	3	5	45	78	23	40
Rosenberg (63)	55	87	23	37	35	56
Talgut (24)	19	79	12	50	12	50
Töss (49)	16	33	24	49	27	55
Wülflingen (47)	1	2	33	70	27	57
Stadt (85)	7	8	71	84	40	47
Oberfeld/Union (14)	0	0	11	79	9	64
Gartenbauverein (24)	0	0	16	67	22	92
Regionalgr.SGBL (16)	3	19	8	50	13	81

## ANHANG B Umrechnungsparameter

### B.1. Verhältniszahlen zur Gewichtseinschätzung

Düngemittel	kg pro m <sup>3</sup>	Quellen
Reifekompost aus Eigenproduktion	400	(1)
Frischkompost aus Kompostieranlagen (ROM)	400	(2)
Reifekompost aus Kompostieranlagen (ROM)	800	(2)
Rindermist	800	(3)
Pferdemist	600	(3)
Champignonmist	600	(4)
Hühnermist (Bodenhaltung mit Einstreu)	500	(5)
Schafmist	600	(6)
Kaninchenmist	500	(7)

#### Quellen

- (1) Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil 1988: Wegleitung für die Anwendung von Kompost aus Garten- und Küchenabfällen. Flugschrift Nr. 114.
- (2) mündliche Auskunft: ROM AG, Winterthur
- (3) Handbüchlein zum Wirzkalender 1990/91: Landwirtschaftliches Handbüchlein. Verlag Wirz, Aarau.
- (4) mündliche Auskunft: Kuhn AG Herisau
- (5) mündliche Auskunft: Gloor, Geflügelzuchtschule Zollikofen
- (6) Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau 1982: Daten Schafhaltung. Separatdruck aus Datenkatalog "Tierproduktion".
- (7) Schätzung H.Hörler

### B.2. Annahmen für den durchschnittlicher Nährstoffbedarf der Kulturen in Gramm pro m<sup>2</sup>

	Stickstoff (N)	Phospat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kali (K <sub>2</sub> O)
Gemüse	13	7	15
Beerenobst	7	5	12
Blumen und Zierpflanzen	7	4	12
Obstbäume	4	3	6
Sträucher und Bäume	4	3	6



**B.3. Gehalt an Trockensubstanz (TS) und Nährstoffen der eingesetzten Düngemittel in g/kg bzw. g/Liter Dünger**

Düngemittel Quelle	TS	N gesamt	N kurzfr. wirksam	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Reifekompost Eigenprod. (1)	460	5.9	1.2	3.0	4.0
Reifekompost ROM AG (2)	528	8.4	1.7	3.1	7.4
Frischkompost ROM AG (2)	485	5.8		2.0	4.1
Rindermist (3)	230	5.0	2.0	3.0	6.0
Pferdemist (4)	250		2.4	4.0	6.0
Champignonmist (4)	400	7.0	2.0	4.0	4.0
Hühnerm. (Kot u. Einstreu) (3)	760	26.0	10.0	28.0	16.0
Rindermist getrocknet (5)		10.0		10.0	20.0
Hühnermist getrocknet (5)		35.0		37.0	23.0
Gartenvolldünger (5)	950	70.0		40.0	80.0
Blumendünger (5)	950	70.0		70.0	80.0
Beerendünger (5)	950	70.0		60.0	100.0
Flüssigdünger (5)		70.0		50.0	60.0
Hornmehl (5)		140.0			
Ammonsalpeter (5)		270.0			
Kalkstickstoff (5)		210.0			
Blutmehl (5)		120.0			
Knochenmehl (5)		60.0		150.0	
Thomasmehl (5)	980			150.0	
Patentkali (5)					300.0
Asche (6)				27.0	80.0

Quellen

- (1) Candinas T., Besson J.-M. und Humbel S. 1988: Erhebung über die Qualität von Kompost aus getrennt gesammelten

Siedlungsabfällen. Eidgenössische Forschungsanstalt  
Liebefeld-Bern; Annahme für N kurzfristig wirksam: 20 % vom  
N gesamt

- (2) ROM AG, Winterthur, Analysenresultat vom 30.4.1991 (Annahme  
für N kurzfristig wirksam: 20 % von N gesamt)
- (3) Eidgenössische Forschungsanstalten Reckenholz, Changins,  
Liebefeld 1987: Düngungsrichtlinien für den Acker- und Fut-  
terbau. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau.
- (4) Schweizerische Gemüse-Union 1991/92: Richtlinien für den  
schweizerischen Gemüsebau. Zürich. (N gesamt des  
Champignon-mistes ist geschätzt)
- (5) Deklaration des Hersteller in Prospekten oder auf Packungs-  
aufschriften; bei den Gartenvolldüngern, Blumen-, Beeren-  
und Flüssigdüngern ist ein Durchschnittswert der auf dem  
Markt angebotenen Produkte ermittelt worden.
- (6) Plüss Ueli 1990: Rund um das Düngen. Der biologische Land-  
und Gartenbau, Heft 129.

#### B.4. Schadstoffgehalte von Düngemitteln in mg/kg Trocksubstanz

Düngemittel Quelle	Blei	Cadmium	Kupfer	Zink	
Kompost	134.0	1.0	50.0	276.0	(1)
Gartenkompost (2)	115.0	<1		250.0	
Quartierkompost	106.5	0.5	39.5	249.0	(3)
Reifekompost ROM	60.4	0.4	52.4	185.4	(4)
Frischkompost ROM	59.6	0.3	34.4	133.4	(4)
Rindermist	8.0	0.29	42.0	170.0	(5)
Rindervollgülle (6)	4.7	0.22	32.6	147.0	
Hühnermist	3.7	0.33	71.0	378.0	(7)
Hühnervollgülle	3.8	0.27	61.2	541.0	(8)
organische Mehr- nährstoffdünger	6.6	4.0	22.0	52.0	(9)
Thomasmehl <sup>1)</sup>	12.0	0.25	40.0	68.0	(10)

<sup>1)</sup> Thomasmehl weist zusätzlich grosse Konzentrationen an **Vanadium** (6'140 mg/kg TS) und **Chrom** (1'953 mg/kg TS) auf.

#### Quellen

- (1) Candinas T., Besson J.-M. und Humbel S. 1988: Erhebung über die Qualität von Kompost aus getrennt gesammelten Siedlungsabfällen. Eidgenössische Forschungsanstalt Liebefeld-Bern., Median aus 54 Gartenkomposten und 82 Komposten aus Kompostwerken
- (2) Koordinationsstelle für Umweltschutz des Kantons Bern 1988: Die Schwermetallbelastung von Böden in der Region Biel. Schlussbericht; Median von 32 Proben
- (3) Auskunft M. Meyer, KEZO, Hinwil, 1991, Median aus 6 Proben von Quartierkomposten in St.Gallen
- (4) ROM AG, Winterthur, Analysenresultat vom 30.4.1991
- (5) Auskunft H. Menzi, Eidgenössische Forschungsanstalt Liebefeld, Median von 20 Proben gelagertem Rindermist
- (6) Auskunft R. Gsponer, 1991, Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich, Median von 26 Proben
- (7) Auskunft H. Menzi, Eidgenössische Forschungsanstalt Liebefeld, Median von rund 12 Proben Geflügelmist (Pouletsmist)
- (8) Auskunft R. Gsponer, 1991, Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich, 1 Probe
- (9) Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1991: Schwermetalle und Fluor in Mineraldüngern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 162, Bern; Median von 31 Proben

- (10) Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1991:  
Schwermetalle und Fluor in Mineraldüngern. Schriftenreihe  
Umwelt Nr. 162, Bern; Median von 11 Proben

### ANHANG C Darstellung der Ergebnisse am Beispiel "Kompost"

Ort	Anwender		Jährliche Menge in Kilogramm pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>			
	Anzahl	in %	Minimum	Maximum	Mittlerer Wert	50%-Wertebereich
Pünthen	392	97	0.14	7.74	<b>1.83</b>	1.26 2.74
Hausgärten	37	93	0.53	10.22	<b>1.92</b>	1.28 3.02
<b>Erläuterung</b>	<b>A)</b>		<b>B)</b>		<b>C)</b>	<b>D)</b>

<sup>1)</sup> Erfasste Kompostmenge pro Total der Obst-, Beeren-, Gemüse-, Blumen- und Sträucherfläche der einzelnen Anwender

- A)** Die **Anzahl** Anwender von Kompost sind in absoluten Zahlen und **in Prozent** der befragten Gärtner der entsprechenden Gruppe dargestellt (97% aller befragten Pünthenpächter setzen Kompost ein).
- B)** Mit dem **Minimum** (tiefster Wert) und dem **Maximum** (höchster Wert) sind die Extremwerte dargestellt.
- C)** Die Durchschnittswerte werden mit dem Median dargestellt, der als **Mittlerer Wert** bezeichnet wird. Der Median halbiert eine nach der Grösse geordnete Folge von Einzelwerten, so dass gleichviele Werte unterhalb und oberhalb desselben liegen. Im Gegensatz zum arithmetischen Mittel wird der Median weniger durch Extremwerte beeinflusst.
- D)** Der **50%-Wertebereich** umfasst 25% aller Werte, die oberhalb und 25% aller Werte, die unterhalb des Mittleren Wertes liegen und zeigt damit den Streubereich dieser 50% der Werte an.

#### Die Ermittlung von Minimum, Maximum, Mittlerem Wert und 50%-Wertebereich am Beispiel Kompost

Probenummer	Kompost in kg/m <sup>2</sup>	Rang		50%-Wertebereich
1	3.30	6		xx
2	3.58	7		xx
3	0.60	1	Minimum	
4	4.33	8		
5	1.35	3		xx
6	0.90	2		
7	7.67	9	Maximum	
8	2.53	5	Mittlerer Wert <sup>2)</sup>	xx
9	1.74	4		xx

<sup>2)</sup> Das arithmetische Mittel ist mit 2.89 kg/m<sup>2</sup> höher als der Mittlere Wert.

Zusätzlich wurde bei den Düngemitteln aus den ermittelten Hilfsstoffgaben pro Fläche die Zufuhr an Nährstoffen und Schadstoffen errechnet. Die entsprechenden Nährstoff- bzw. Schadstoffgehalte sind der Literatur entnommen. Sie sind im Anhang B zusammengestellt.

Berechnung der ermittelten Zufuhr an Nährstoffen und Schadstoffen am Beispiel "Kompost aus Eigenproduktion" (FS = Frischsubstanz; TS = Trockensubstanz):

Nährstoff bzw. Schadstoff	ermittelte Menge FS / m <sup>2</sup> pro Jahr	Gehalt (gemäss Anhang B)	Zufuhr / m <sup>2</sup> (berechnet)
Stickstoff gesamt	2.3 kg	5.9 g/kg FS	13.6 g
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2.3 kg	3.0 g/kg FS	6.9 g
Kali (K <sub>2</sub> O)	2.3 kg	4.0 g/kg FS	9.2 g
Blei	10 kg	46% TS; 120 mg/kg TS	552 mg
Cadmium	10 kg	46% TS; 0.5 mg/kg TS	2.3 mg
Kupfer	10 kg	46% TS; 50 mg/kg TS	230 mg
Zink	10 kg	46% TS; 250 mg/kg TS	1'150 mg

Aus den Schadstoffzufuhren kann die Anreicherung im Boden abgeschätzt werden. Am Beispiel des Schadstoffes Blei im "Kompost aus Eigenprodukten" ergibt diese Abschätzung:

Annahmen: - Dichte Boden = 1.25 g/cm<sup>3</sup>  
 - Speicherung von 80% des Eintrags in der Bodentiefe 0 - 20 cm

Abschätzung: - 1 m<sup>2</sup> Boden, 20 cm tief, wiegt: 250 kg  
 - 552 mg Bleizufuhr pro m<sup>2</sup> ergibt 2'208 mg pro Tonne Boden  
 - Bei 80% Speicherung resultiert eine Anreicherung von 1766 mg Blei pro Tonne Boden.  
 - Der Richtwert nach eidgenössischer Bodenschutzverordnung (VSBo) ist bei 50'000 mg Blei pro Tonne Boden festgesetzt (9).  
 - Mit jährlichen Kompostgaben von 10 kg Frischsubstanz pro m<sup>2</sup> werden 1766 mg Blei pro Tonne Boden angereichert. Diese Menge entspricht rund 1/30 des Richtwertes nach VSBo.

## ANHANG D Beispiel eines ausgefüllten Fragebogens

Zur Sicherstellung einer möglichst einheitlichen Datenerhebung, wurde die Befragung der Gärtner mit nachstehendem Fragebogen direkt im Garten vorgenommen. Im speziellen wurden die Daten wie folgt erhoben:

- Die Flächen wurden ausgemessen.
- Die Hilfsstoffe wurden am Lagerungsort, meistens im Geräteschopf, erhoben. Durch den Einblick in die Produktvorräte war eine lückenlose Aufnahme dieser Mittel gewährleistet.
- Beim eigenen Kompost wurde die Menge Reifekompost, die jährlich zur Verfügung steht, geschätzt.
- Mistgaben werden in der Regel alle 2-4 Jahre verabreicht. Diese Gaben wurden auf die Anzahl Jahre aufgeteilt, um die jährlich eingesetzte Menge zu erhalten. Beispiel: 1 m<sup>3</sup> Rindermist alle 4 Jahre ergibt eine Menge von 0.25 m<sup>3</sup> pro Jahr.
- Bei den Schädlingen und Krankheiten (Frage 7) wurden jene erhoben, die die Gärtner spontan äusserten.
- Die Fragen 11 - 19 wurden vorgelesen, die Antwortmöglichkeiten vorgestellt und entsprechend angekreuzt.

	<b>Produkt 1</b>	<b>Quelle der Information</b>
<b>Produktename</b>	<i>Alaxon-D</i>	steht auf Packung
<b>Hersteller</b>	<i>Maag</i>	steht auf Packung
<b>Packungsgrösse</b>	<i>100 ml</i>	steht auf Packung
<b>Kaufdatum</b>	<i>1989</i>	Auskunft Gärtner
<b>behandelte Kulturen</b>	<i>Kohl</i> <i>Lauch</i>	Auskunft Gärtner
<b>Krankheiten/Schädlinge</b>	<i>Blattläuse</i> <i>Lauchmotten</i>	Auskunft Gärtner
<b>behandelte Fläche</b>	<b>ca. 40 m<sup>2</sup></b>	Auskunft Gärtner - Anzahl behandelter Beeteoder X % der Gemüsefläche usw. - pro Niederstammbaum 10 m <sup>2</sup> - pro Hochstammbaum 25 m <sup>2</sup> - Himbeeren/Brombeeren pro Laufmeter 1 m <sup>2</sup>
<b>Menge pro Jahr</b>	<b>ca. 20 ml</b>	Berechnung durch die Befrager: - Schätzung der verbrauchten Menge anhand der Packung und Verteilung auf die Anzahl Jahre seit dem Kaufdatum der Auskunft Gärtner: - Eine Packung reicht X Jahre
<b>Gerät</b>	<i>Handspritze</i>	Auskunft Gärtner

Quelle und Art der mit der Befragung erfassten Informationen am Beispiel eines Pflanzenschutzmittels (**fett**: vorgegeben im Fragebogen; *kursiv*: vom Befrager auszufüllen)

