

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	57 (1966)
Heft:	1
Artikel:	Spritzmittel-Rückstände : Ergebnisse der Marktkontrollen 1956-1965 der Pestizid-Abteilung
Autor:	Weilenmann, H.R. / Forster
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983107

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN

Offizielles Organ der Schweizerischen Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE
ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE À BERNE

Organe officiel de la Société suisse de chimie analytique et appliquée

ABONNEMENT:

Schweiz Fr. 22.— per Jahrgang (Ausland Fr. 27.—)	Preis einzelner Hefte Fr. 4.— (Ausland Fr. 5.—)
Suisse fr. 22.— par année (étranger fr. 27.—)	Prix des fascicules fr. 4.— (étranger fr. 5.—)

Band - Vol. 57

1966

Heft - Fasc. 1

Spritzmittel-Rückstände

Ergebnisse der Marktkontrollen 1956—1965

der Pestizid-Abteilung

H. R. Weilenmann

Aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Zürich, Stadtchemiker: Dr. Forster

Seit 1956 werden in der Pestizid-Abteilung des Chemischen Laboratoriums der Stadt Zürich Untersuchungen auf organische synthetische Spritzmittel-Rückstände durchgeführt. Dabei werden wenn möglich Art und Menge der Wirkstoffe ermittelt, auch wenn die Rückstände den erlaubten Höchstwert (Toleranz) nicht erreichen. In letzter Zeit wurde von verschiedener Seite gewünscht, die Resultate dieser amtlichen Untersuchungen möchten allgemein zugänglich gemacht werden. Die folgende Zusammenstellung geht über den Rahmen der Jahresberichte des Chemischen Laboratoriums hinaus, indem zusätzlich angegeben werden:

1. Das Herkunftsland jeder Probe.
2. Der festgestellte Wirkstoff und seine Menge in ppm bei den gefundenen Rückständen (während bis anhin nur nach «nicht beanstandet» und «Toleranzgrenze überschritten» unterschieden wurde).
3. Bei jedem Produkt die angewendeten Analysenmethoden; selbstverständlich werden nicht bei jeder einzelnen Probe alle Bestimmungen durchgeführt. Nach den Resultaten der Bioteste wird entschieden, welche Proben chemisch weiter untersucht und welche Extraktions- und Analysengänge vorgenommen werden sollen.

Probenerhebung

Die Durchführung der Untersuchung gestaltet sich rationeller, wenn ca. 10 gleichartige Proben miteinander analysiert werden. In Zürich erheben normalerweise die Ortsexperten (amtliche Lebensmittelkontrolleure) auf dem Markt oder in Verkaufsläden, oft auch direkt in Lagerhäusern, sogenannte «Durchschnittsmuster», wobei es sich sowohl um Inlandprodukte als auch um Importware handeln kann. Weitere Proben von Importsendungen kommen von verschiedenen Zollämtern. Hin und wieder erfolgen Probenahmen direkt bei den Produzenten (auch in andern Kantonen) durch die betreffenden Lebensmittelinspektorate. Die Proben werden nicht speziell nach verdächtigen Mustern ausgesucht, sondern der für den Konsum feilgebotenen Ware entnommen. Die erhaltenen Analyse-Resultate gestatten deshalb eine allgemeine Beurteilung des Warenangebotes in bezug auf die Spritzmittel-Rückstände.

Vorgehen bei der Untersuchung

Bei den so erhobenen Proben ist jeweils über die Vorgeschichte, d. h. über die verwendeten Spritzmittel nichts bekannt. Bis heute gibt es keine chemische Untersuchungsmethode, bei der alle gebräuchlichen Pesticide in einem Analysengang nachweisbar sind. Deshalb werden bei der Marktkontrolle von Obst und Gemüse zuerst Bioteste durchgeführt. Meistens erfolgen Drosophila-Direkt-Test und Aedes-Larven-Test nebeneinander. Je nach dem Ergebnis dieser Vorprüfung erfolgen die weiteren chemischen Untersuchungen. Proben, die keine Vergiftungsscheinungen erzeugen, werden nicht weiter bearbeitet; bei den andern kann aus dem Vergiftungsbild der Aedes-Larven und den Reaktionen in den beiden Biotesten auf die Art der vorliegenden Insektizid-Rückstände geschlossen werden: Während die Drosophilae für Phosphorsäureester sehr empfindlich sind, sprechen die Aedes-Larven in erster Linie auf chlorierte Kohlenwasserstoffe an. Damit wird die chemische Untersuchung vereinfacht, indem auf eine bestimmte Wirkstoffklasse hin untersucht werden kann.

Auf wenige Insektizide, die in diesen beiden Biotesten keine Vergiftungssymptome hervorrufen, sowie auf Herbizide und Fungizide usw., muß mit spezifisch chemischen Nachweismethoden geprüft werden.

Ausführungen zu den Tabellen

Die Untersuchungen sind nach Jahrgängen geordnet, eingeteilt in die Gruppen

- a) Obst
- b) Gemüse
- c) Verschiedenes.

Links sind Angaben über die erhobenen Proben zu finden: Art, Herkunft und Anzahl. Diesen werden rechts die mit Rückständen behafteten Muster mit An-

zahl, Wirkstoff und Menge in ppm gegenübergestellt (ppm = parts per million = Milligramm Wirkstoff pro kg Probe).

Es folgt noch eine Kolonne «Bemerkungen», in der u. a. die durchgeföhrten Analysen angegeben sind. Für die interessierten Fachleute folgt nachstehend eine Kurzbeschreibung der verwendeten Methoden, und zwar jeweils unter den in den Tabellen als Abkürzung gebrauchten Titeln. — Ein «B» am rechten Rand dieser letzten Kolonne bedeutet, daß die betreffenden Proben wegen Überschreitung des zulässigen Grenzwertes beanstandet wurden.

Analysenmethoden

Sun = Direkttest nach *Sun*, nach unseren Bedürfnissen modifiziert. Er eignet sich in erster Linie als Screening-Test. Das Insektizid wirkt dabei als Fraß- und Kontaktgift, eventuell auch in der Gasphase. Das Gemüse oder Obst wird im Mixer zerkleinert und als Nahrung für *Drosophila melanogaster* verwendet. Der entstandene Brei wird in Diplomatkapselfn (Konditoreigefäß aus Kunststoff) gefüllt und in eine Cellophan-tüte gebracht, in die nachher ca. 100 Taufliegen eingeblasen werden. In bestimmten Zeitabständen werden die Taufliegen auf Vergiftungserscheinungen kontrolliert. Ist bei einem neu entwickelten Insektizid noch keine empfindliche chemische Nachweismethode vorhanden, so kann dieser Test auch für quantitative Bestimmungen verwendet werden, sofern der Wirkstoff für *Drosophilae* genügend toxisch ist. — Die billigen Testgefäße werden nur einmal verwendet, so daß keine Reinigung zu erfolgen hat und keine störenden Rückstände zu befürchten sind (1).

Dry = Dryfilm-Test
Das Untersuchungsmaterial wird mit einem Lösungsmittel extrahiert oder auch nur abgespült. Der gereinigte, eingeengte Extrakt wird in zwei Reagenzgläsern auf die Glaswandung verteilt und unter Rotieren eingedampft, so daß sich ein möglichst gleichmäßiger Film bildet. Man gibt die betäubten *Drosophilas* hinein und klebt die zwei Reagenzgläser mit Klebeband zusammen. Die Gläser werden schräg gegen das Licht gestellt und ungefähr alle 30 Minuten umgedreht, da die *Drosophilae* gegen das Licht wandern. Damit werden Ungleichmäßigkeiten des Filmes ausgeglichen. Die Tiere werden hier durch Kontakt mit dem Insektizidfilm und eventuell durch Gaswirkung vergiftet (2).

Ae = Aedes-Test
Ungefähr 15 ca. 30 Stunden alte Aedes-Larven werden in Kristallisierschalen mit 50 ml Wasser gegeben, welchem 0,5 ml Aceton-

lösung des Extraktes zugefügt wird. Alle 15—30 Minuten wird auf Vergiftungsscheinungen kontrolliert und ein Protokoll erstellt (2), (3).

PC = Papierchromatographie
Aliquote Teile gereinigter Extrakte werden neben Standardlösungen von Wirkstoffen auf der Startlinie des Chromatographiepapiers aufgetragen. Die Entwicklung erfolgt mit verschiedenen Laufmitteln, je nach Art der Wirkstoffe, ebenso die Sichtbarmachung der Wirkstoffe durch diverse Reagentien (2), (3), (4).

DC = Dünnschichtchromatographie
Ähnlich wie bei der Papierchromatographie. Als Schichtmaterial verwenden wir meist Kieselgel G, als Laufmittel verschiedene Lösungsmittel oder Lösungsmittel-Gemische (5), (6).

GC = Gaschromatographie mit Elektronen-Einfang-Detektor
Die Analysen erfolgen bis heute auf einem Aerographen 600 Hi-Fi mit $5' \times \frac{1}{8}''$ -Pyrex- oder Glassäulen. Trägermaterial Chromosorb W 60 × 80 mesh, stationäre Phasen: 5 % Dow 11, 2 % QF 1, 10 % SE 52.

A—N = Reaktion nach *Averell* und *Norris* für Parathion (8).

Sh = Kolorimetrische Bestimmung von DDT nach *Schechter* (9).

DNOC = Bestimmung von Dinitrophenol-Verbindungen nach der Methode von *Höchst* (Binapacryl-Bestimmung).

Carb = Kolorimetrische Bestimmungen von Carbaryl auf Obst, bei Bienen papierchromatographischer Nachweis analog der kolorimetrischen Methode (10).

CIPC = Kolorimetrische Bestimmung wie bei *Averell* und *Norris*. Anschließend an die Extraktion mit Methylenchlorid wird das CIPC hydrolysiert und nach Wasserdampfdestillation analog A—N bestimmt.

PCP = Kolorimetrische Bestimmung wie bei *Averell* und *Norris*. Anschließend an die Extraktion mit Methylenchlorid wird das PCP hydrolysiert und nach Wasserdampfdestillation analog A—N bestimmt.

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
1956						
Kirschen	Schweiz	40	6	DDT	0,2—0,9	Ae
			<u>6</u>	DDT	1,0—4,2	
	Jahrestotal	40	<u>12</u>			
1957						
Äpfel	Italien	5	3			Ae, Musca
	Ungarn	4	2	?	Spuren	
		1	1	As (evtl. Parathion)	0,3	Ae, Dry, Prüfung auf As, Pb, Sn
Birnen	Schweiz	1	—	—	—	Ae
Kirschen	Deutschland	85	27	DDT	0,1—1	Ae
		26	5	DDT	1—7	
		81	10	DDT	> 7	
	Italien	27	—	—	—	
	Schweiz	32	7	DDT	0,1—1	
			2	DDT	1—2	
Pflaumen	Italien	1	1	?	Spuren	Ae
Randen	Italien	1	—	—	—	Ae, Musca
Trauben	Italien	1	—	—	—	Musca
	Jahrestotal	94	<u>31</u>			

B

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
1958						
<i>a) Obst und Beeren</i>						
Äpfel		29	9			A—N
	Italien	1	1	Parathion	Spuren	
	USA	1	1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	27	7	Parathion	0,1—0,3	
Aprikosen	Spanien	1	—	—	—	Ae
Birnen	Argentinien	1	—	—	—	A—N
Kirschen		81	33			Ae
	Deutschland	4	3	DDT	5 ppm	
	Italien	6	1	P-ester	Spuren	
	Schweiz	71	28	DDT	0—5	
			1	P-ester	Spuren	
Trauben	Italien	1	—	—	—	Ae
Zwetschgen und Pflaumen		20	19			Ae, A—N
	Schweiz	12	Parathion	0,1—0,4		
		7	Parathion	0,5—0,7		
<i>b) Gemüse</i>						
Kartoffeln	Schweiz	1	—	—	—	Ae
<i>c) Verschiedenes</i>						
Haushaltsspray	Schweiz	18	—	diverse		PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes
	Jahrestotal	152	61			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
1959						
<i>a) Obst und Beeren</i>						
Äpfel	Schweiz	16	1	Parathion	< 0,2	A—N
Aprikosen	Spanien	8	—	—	—	A—N
Erdbeeren		27	1	—	—	Ae, A—N, PC
	Frankreich	2	—	—	—	
	Italien	7	—	—	—	
	Schweiz	18	1	Parathion	< 0,1	
Kirschen		39	18	—	—	Ae, PC
	Deutschland	21	17	DDT	0,1—1	
	Italien	18	1	Dimethoat	0,1—0,2	
Trauben		56	13	—	—	Ae
	Frankreich	9	1	?	Spuren	
	Italien	11	1	?	Spuren	
	Spanien	2	—	—	—	
	Ungarn	2	2	?	Spuren	
	Schweiz	32	9	?	Spuren	
Zwetschgen	Schweiz	11	—	—	—	Ae, A—N
<i>b) Gemüse</i>						
Blumenkohl	Schweiz	16	5	—	—	Ae, PC
			2	?	Spuren	
			1	DDT	0,8	
			1	DDT	2,1	
			1	DDT	25,7 roh, 3,5 gekocht	B
Karotten	Schweiz	20	2	?	Spuren	Sun
<i>c) Verschiedenes</i>						
Olivenöl	Italien	4	—	—	—	A—N
	Jahrestotal	197	40	—	—	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
-------------------------------------	----------	------	--------------------------	-----------	--------------	-------------

1960

a) Obst und Beeren

Äpfel		20	—			A—N
	Italien	1	—	—	—	
	Schweiz	19	—	—	—	
Birnen	Schweiz	1	—	—	—	A—N
Erdbeeren		30	13			A—N
	Italien	3	2	Parathion	0,25	
	Schweiz	27	11	Parathion	0,1—0,45	
Kirschen		47	27			Ae
	Deutschland	2	2	DDT	1—2	
	Schweiz	45	18	DDT	0,1—1,0	(1 Probe mit 0,65 ppm beanstandet, da als un- gespritzt deklariert.)
		5	DDT	1—2		B
		1	DDT	2—3		B
		1	Dimethoat	Spuren		
b) Gemüse						Dimethoat noch nicht zugelassen für die Spritzung von Kirschen.
Karotten	Schweiz	11	10	?	Spuren	Ae
Lauch	Schweiz	6	—	—	—	PC
Salat	Schweiz	25	6	?	Spuren	Sun, PC
Spinat	Schweiz	7	—	—	—	Sun
Sellerie	Schweiz	5	—	—	—	PC

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
<i>c) Verschiedenes</i>						
Frischmilch	Schweiz	25	3	DDT	Spuren — 0,1	Sh B
Kondensmilch	Holland	12	2	DDT	< 0,1	Sh B
Kindernährmittel	Schweiz	9	—	—	—	Sun
Fischkonserven	Holland	14	—	—	—	A-N
	Japan	1	—	—	—	
	Japan	7	—	—	—	
	Peru	6	—	—	—	
Haushaltspray	Schweiz	2	—	—	—	PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes
	Jahrestotal	214	61			
1961						
<i>a) Obst und Beeren</i>						
Äpfel	Oesterreich	4	—	—	—	Sun
	Schweiz	1	—	—	—	
	Schweiz	3	—	—	—	
Aprikosen	Schweiz	10	—	—	—	Sun, A-N
Birnen	Italien	7	—	—	—	Sun, Ae
	Schweiz	1	—	—	—	
	Schweiz	6	—	—	—	
Kirschen	Deutschland	38	11	?	Spuren	Ae, A-N
	Schweiz	25	6	?	Spuren	
	Schweiz	13	4	?	0,1—0,2	
			1	Parathion		

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
Trauben		85	17			Sun, Ae
	Frankreich	7	1	?	Spuren	
	Italien	30	6	?	Spuren	
	Spanien	3	1	?	Spuren	
	Ungarn	3	3	?	Spuren	
	Schweiz	42	6	?	Spuren	
Zwetschgen	Schweiz	21	—	—	—	Sun
Erdbeeren		44	2			Sun, A—N
	Frankreich	8	1	—	Spuren	
	Italien	31	1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	5	—	—	—	
<i>b) Gemüse</i>						
Blumenkohl	Schweiz	20	4	DDT + Lindan	0,05—1,0	Ae, DC
Karotten		59	17			Ae, DC
	Frankreich	28	8	Aldrin	Spuren	B
			4	Aldrin	0,1—0,2	
	Italien	20	4	Aldrin	Spuren	
	Schweiz	11	1	Aldrin	Spuren	
Salat		40	12			Sun, PC, A—N
	Italien	2	2	—	Spuren	B
	Schweiz	38	9	—	Spuren	
			1	Parathion	> 0,75	
Spargeln	Frankreich	4	—	—	—	Sun, Ae
Spinat	Schweiz	15	—	—	—	Sun

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
<i>c) Verschiedenes</i>						
Milch	Schweiz	47	—	—	—	Sh
Kondensmilch	Holland	1	1	DDT	< 0,1	Sh B
Mehl	Schweiz	5	3	DDT	< 0,05	Sh
Reis		5	2			Sh
	Frankreich	1	1	DDT	< 0,05	
	Italien	3	1	DDT	< 0,05	
	USA	1	—	—	—	
Kindernährmittel	USA	9	—	—	—	Sun, Sh, PC
Olivenöl	Italien	1	1	—	—	A—N
	Jahrestotal	415	70			

1962

a) Obst und Beeren

Äpfel		26	1			Sun, A—N, Carb
	Italien	1	—	—	—	
	Schweiz	25	1	?	Spuren	
Birnen	Schweiz	10	—	—	—	Sun, Ae
Kirschen		20	13			Ae, DC
	Schweiz	3	DDT		Spuren	
		9	DDT		0,1—1	
		1	DDT		> 4	

B

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Pfirsiche	Italien	7	—	—	—	Sun
Trauben		16	3			Sun, Ae, DC, PC
	Frankreich	5	1	?	Spuren	
	Italien	7	2	DDT	Spuren	
	Schweiz	4	—	—	—	
Zwetschgen		20	3			Sun, Ae
	Deutschland	3	—	—	—	
	Jugoslawien	3	—	—	—	
	Schweiz	14	3	?	Spuren	
<i>b) Gemüse</i>						
Karotten		339	96			Sun, DC, PC
	Algerien	96	18	Aldrin?	Spuren	
	Frankreich	1	1	Aldrin?	Spuren	
	Italien	242	77	Aldrin?	Spuren	
Salat		79	53			Sun, PC, DC
	Holland	8	6	?	Spuren	
			2	Lindan	0,1	
	Italien	20	9	?	Spuren	
			1	Lindan	0,1	
	Spanien	10	4	?	Spuren	
			1	Dimethoat	1	
	Schweiz	41	27	?	Spuren	
			1	Parathion	Spuren	
			1	Phosphamidon	0,25	
			1	DDT	> 2	
Tomaten	Kan. Inseln	3	—			Sun
	Schweiz	2	—	—	—	
		—	—	—	—	

B

B

B

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
<i>c) Verschiedenes</i>						
Strickwolle	England	7	6			
			1	Dieldrin	1—3	Ae, DC
			1	Dieldrin	3—5	
			3	Dieldrin	> 10	
			1	Dieldrin	> 20	B
Haushaltspray	Schweiz	1	1	div.		
	Jahrestotal	<u>528</u>	<u>176</u>			PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes

1963

a) Obst und Beeren

Äpfel		26	1			Sun, Ae, A—N, GC
	Argentinien	1	1	Parathion, DDT	Spuren	
	Ungarn	1	—	—	—	
	Schweiz	24	—	—	—	Sun, Ae, Carb, DNOC
Aprikosen		29	1			Sun, PC, A—N
	Italien	8	1	Parathion	Spuren	
	Frankreich	2	—	—	—	
	Spanien	1	—	—	—	
	Schweiz	18	—	—	—	
Erdbeeren		20	9			Sun, A—N, PC
	Italien	19	1	Diazinon	Spuren	
			8	Parathion	Spuren	
	Ungarn	1	—	—	—	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Himbeeren		11	3			
	Italien	1	—	—	—	Sun, A—N, PC
Kirschen	Schweiz	10	3	Parathion	Spuren	
	Deutschland	73	52			Sun, Ae, DC, GC, PC
Kirschen		19	1	DDT	Spuren	
			1	DDT + Methoxychlor	Spuren	
			7	DDT + Methoxychlor	Spuren + 1	
			1	DDT + Methoxychlor	4—6 + 1	B
	Italien	1	1	Dimethoat + O-Dim.	0,5 + 0,5	B
	Schweiz	53	10	DDT	Spuren	
		26	DDT		0,1—1	
		3	DDT		1—2	
		1	DDT		2—4	
		1	DDT		3—4	
Zwetschgen	Schweiz	12	—	—	—	SUN, Ae
<i>b) Gemüse</i>						
Blumenkohl		13	4			
	Italien	12	2	?	Spuren	Sun, Ae, PC, DC, A—N
	Schweiz	1	1	Parathion	Spuren	
Bohnen		8	3			
	Italien	2	2	?	Spuren	Sun, Ae, GC
	Schweiz	6	1	DDT	0,13	als ungespritzt deklariert B
Champignons	Schweiz	3	2	Lindan	Spur — 0,1	Ae, DC
Karotten	Schweiz	38	12			
			7	?	Spuren	
			3	Parathion	Spuren	
			2	Parathion	0,1	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Kartoffeln	Schweiz	54	38			Sun, Ae, CIPC
			3	CIPC-IPC	Spuren	
			22	CIPC-IPC	0,1—1	CIPC-Bestimmungen an
			6	CIPC-IPC	1—3	ungeschälten Kartoffeln
			3	CIPC-IPC	3—5	5 Proben erhielten zu-
			2	CIPC-IPC	5,5—6	sätzlich Insektizidspuren
			1	CIPC-IPC	7,8	
			1	CIPC-IPC	8,4	
Kohl	Schweiz	3	2			Sun, Ae, GC, A—N
			1	DDT + Lindan	Spuren	
			1	Parathion	Spuren	als ungespritzt deklariert B
Krautstiele	Schweiz	10	—	—	—	Sun, Ae
Lattich	Schweiz	2	1	Parathion	Spuren	Sun, Ae, A—N; als un- gespritzt deklariert B
Salat	Frankreich	97	57			Sun, Ae, PC, DC, A—N, GC
			2	?	Spuren	
	Holland	34	6	?	Spuren	
			1	Diazinon	0,7	
			2	Diazinon	1—2	
			1	Diazinon	3—5	
			1	Lindan	Spuren	
			1	Lindan	0,5—1	
			1	Lindan	2	
			3	Lindan	3	
			2	Parathion	Spur	
			7	Parathion	0,1—0,2	
	Italien	6	2	?	Spuren	
			2	O-Dimethoat	Spuren	
	Spanien	12	4	?	Spuren	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
Forts. Salat	Schweiz	43	13	?	Spuren	
			1	DDT + Lindan	0,02 + Spuren	B
			1	DDT + Lindan	> 5 + 0,9	
			1	DDT + Parathion	> 2 + 0,3	
			1	DDT, Lindan + Parathion	0,5 + 0,5 + 0,1	
			1	Parathion	Spuren	
			4	Parathion	0,1	
			1	Parathion	0,4	
			14	5		Sun, Ae, A—N, GC
			1	—	—	
Tomaten	Holland	5	2	?	Spuren	
			3	DDT	Spuren	
			—	—	—	
			—	—	—	
Wirz	Schweiz	1	1	Parathion	Spuren	Sun, Ae, A—N als ungespritzt deklariert
			—	—	—	
Diverse Biogemüse	Schweiz	3	—	—	—	Sun, Ae
c) Verschiedenes						
Frischmilch	Schweiz	12	—	—	—	Sh
Kondensmilch	Holland	4	1	DDT	0,02	Sh
Ingwer	?	4	—	—	—	Sun, Ae, A—N, GC
Textilien	England	15	5			Ae, DC, GC
			2	DDT	1,5	
			1	DDT	6,5	
			1	DDT	12	
			1	DDT	24	
	Schweiz	5	—			
Jahrestotal		452	197			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
1964						
<i>a) Obst und Beeren</i>						
Äpfel		32	—			Sun, DNOC
	Italien	5	—	—	—	
	Schweiz	27	—	—	—	
Erdbeeren		37	16			Sun, Ae, GC
	Bulgarien	2	—	—	—	
	Frankreich	1	—	—	—	
	Italien	21	5	Thiodan	Spuren	
			1	Thiodan	0,1	
			2	Thiodan	0,2	
			1	Thiodan	0,3	
	Ungarn	1	—	—	—	
	Schweiz	12	2	DDT	Spuren	
			1	DDT + Thiod.	Spuren	
			1	DDT	0,5	
			1	DDT	3	
			2	Thiodan	Spuren	
Himbeeren	Schweiz	9	—	—	—	Sun
Kirschen		80	43			Sun, Ae, PC, GC, DC
	Italien	21	3	DDT	Spuren	
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,2	
			5	Dimethoat + O-Dim.	> 0,3	
	Schweiz	59	5	DDT	Spuren	
			2	DDT	0,1—1	
			9	DDT	1—2	
			6	DDT	2—3	
			5	DDT	3—4	
			7	DDT	> 4	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
Trauben	Italien	6	4			Sun, Ae, GC
			3	DDT	Spuren	
			1	DDT	0,3	
Zwetschgen	Ungarn	4	4			Sun, Ae, GC
			1	DDT	0,1	
			3	DDT	2—3,5	
<i>b) Gemüse</i>						
Blumenkohl	Frankreich Italien Schweiz	15	5			Sun, Ae, A—N, GC
		1	—	—	—	
		8	3	?	Spuren	
		6	2	DDT	Spuren	
Bohnen	Italien Schweiz	16	2			Sun, Ae, GC, A—N
		11	1	Lindan	Spuren	
		5	1	Parathion	Spuren	
Gurken	Schweiz	1	—	—	—	Sun, Ae
Karotten	Holland Italien Schweiz	46	8			Sun, Ae, GC, A—N
		1	1	Aldrin + Dieldrin	Spuren	
		7	2	?	Spuren	
		38	2	Aldrin + Dieldrin	Spuren	
			2	?	Spuren	
Kartoffeln	Schweiz	25	12			Sun, Ae, CIPC 3 Proben enthielten Insektizidspuren
			5	CIPC-IPC	0,1—1	
			5	CIPC-IPC	1—2	
			1	CIPC-IPC	2—3	
			1	CIPC-IPC	5	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Salat		56	20			Sun, Ae, A—N, GC, DC
	Frankreich	2	1	?	Spuren	
	Holland	6	4	?	Spuren	
	Italien	12	2	?	Spuren	
	Spanien	14	1	Isometasystox + Metaboliten	> 1	B
	Schweiz	22	5	?	Spuren	
			1	Diazinon	Spuren	
			1	Lindan	Spuren	
			2	Parathion	Spuren	
			1	Diazinon	1	B
			1	Diazinon	1,5	B
			1	Parathion + Phenkapton	1,5 + 1,2	B
Spinat	Schweiz	1	—	—	—	Sun, Ae
Tomaten		11	6			Sun, Ae, GC, A—N
	Holland	2	—	—	—	
	Italien	2	1	DDT	0,1	
	Spanien	6	1	?	Spuren	
			2	DDT	Spuren	
			2	DDT	0,1	
	Schweiz	1	—	—	—	
c) Verschiedenes						
Getreide		10	5			Ae, DC, GC, Sh
	Argentinien	1	1	Lindan	0,2	B
	Frankreich	1	1	?	Spuren	
	Rußland	1	1	DDT	Spuren	
	USA	2	1	DDT + Lindan	0,2 + 0,1	B
	Schweiz	5	1	?	Spuren	
Haferflocken	Schweiz	10	4	?	Spuren	Sun, Ae, Sh

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Krüsch	Schweiz	7	3	?	Spuren	Ae, Sh
Mehl	Schweiz	10	—	—	—	Sun, Ae, Sh
Reis	Italien	15	8			
		10	5	Lindan	Spuren — 0,1	
	USA	5	1	Lindan	0,5	
			1	Lindan	0,1	
			1	DDT + Lindan	0,1 + 0,1	
Frischmilch	Schweiz	25	—	—	—	Ae, Sh
Kondensmilch	Holland	5	—	—	—	Ae, Sh
		2	—	—	—	
	Schweiz	3	—	—	—	
Textilien, Wolle	Frankreich	12	9			Ae, GC, DC
		2	—	—	—	
	England	10	5	Dieldrin	1—3	
			4	Dieldrin	> 3	
Haushaltspray	Schweiz	1	—	—	—	PC
	Jahrestotal	434	149			

B

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
1965						
<i>a) Früchte und Beeren</i>						
Äpfel		30	24			
	Frankreich	6	2	?	Spuren	
			1	Lindan	0,03	
			2	Parathion	Spuren	
	Italien	5	2	?	Spuren	
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,4	
			1	DDT	1,7	
	Schweiz	19	4	?	Spuren	
			1	DDT	0,1	
			1	DDT	0,75	
			1	Lindan, DDT	Spuren	
			3	Lindan	0,02—0,06	
			3	Parathion	Spuren	
			2	Parathion	0,1	
Aprikosen	Schweiz	10	1	?	Spuren	Sun, Ae, PC, DC, A—N
Birnen	Schweiz	1	1	Lindan	0,04	Sun, Ae, GC, A—N
Erdbeeren		23	15			Sun, Ae, GC
	Italien	12	7	?	Spuren	
	Schweiz	11	4	DDT	Spuren	
			2	DDT	0,2—0,3	
			1	DDT	1,5	
			1	DDT	4	

B**B**

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Kirschen		122	86			Sun, Ae, GC, PC, DC
	Deutschland	1	1	?	Spuren	
	Italien	22	1	?	Spuren	
			5	DDT	Spuren — 0,1	
			2	Dimethoat + O-Dim.	Spuren	
			2	Dimethoat + O-Dim.	0,05—0,1	
			2	Dimethoat	0,1—0,2	
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,35	
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,5	
	Schweiz	99	14	DDT	Spuren	B
			5	DDT	0,1—0,5	B
			4	DDT	1—1,3	
			12	Dimethoat + O-Dim.	Spuren	
			12	Dimethoat + O-Dim.	< 0,1	
			14	Dimethoat + O-Dim.	0,1—0,2	
			5	Dimethoat + O-Dim.	0,2—0,3	
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,65	
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,7	
			1	Dimethoat + O-Dim.	1,2	
			2	Methoxychlor	0,3—0,4	
Trauben		80	42			Sun, Ae, GC, A—N, PC
	Bulgarien	1	—	—	—	
	Frankreich	40	14	?	Spuren	
			1	DDT, Lindan	Spuren	
			1	DDT	0,1	
			1	DDT	1,2	
			1	Parathion + DDT	Spuren	
	Italien	27	7	?	Spuren	
			2	DDT	Spuren	
			2	DDT	0,1—0,5	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
Trauben	Spanien	4	3	DDT	1—1,4	
			1	Parathion	Spuren	
		8	1	DDT	0,55	
			1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	2	4	?	Spuren	
			1	DDT	0,2	
Zwetschgen	Schweiz	25	13	?	Spuren	Sun, Ae
<i>b) Gemüse</i>						
Bohnen	Italien	2	2	?	Spuren	Sun, Ae
Gurken	Holland	12	6			
		10	5	?	Spuren	Sun, Ae, GC
Karotten	Schweiz	2	1	DDT + Lindan	0,1+0,01	
	Schweiz	11	9			
			7	?	Spuren	Sun, Ae, GC
Salate	Schweiz	19	17	?	Spuren	Sun, Ae, GC, A—N, PC
Salate	Italien	2	1	?	Spuren	
		17	12	?	Spuren	
			2	Lindan	0,01	
			1	Lindan	0,25	
			1	Parathion	Spuren	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv		Menge in ppm	Bemerkungen
			Zahl	Wirkstoff		
Tomaten		5	3			Sun, Ae
	Italien	2	1	?	Spuren	
	Spanien	2	2	?	Spuren	
	Kan. Inseln	1	—	—	—	Sinnenprüfung: schlechter Geschmack
Bleichsellerie	Schweiz	1	1	Kupfer	71	Sun, Ae, GC, Cu-Bestimmung
Biologische Gemüse	Schweiz	8	3			Sun, Ae, GC, A—N
			1	?	Spuren	
			2	Parathion	Spuren	
c) Verschiedenes						
Pyrethrum-Spray	Schweiz	3	1	Lindan	100	GC, DC B (Dieser Spray sollte gemäß Deklaration kein Lindan enthalten!)
Moskito-Kerze	Oesterreich	1	—	—	—	Ae, GC
Schabziger	Schweiz	1	1	DDT und Lindan	geringe Spuren	GC
Jahrestotal		354	225			

In den 10 Jahren von 1956—1965 wurden insgesamt 2880 Proben untersucht, davon 1233 aus Importsendungen. 1022 Muster enthielten Rückstände, die in 72 Fällen die zulässigen Grenzwerte überschritten, weshalb diese Proben beanstandet werden mußten.

Die Zusammenstellung der Zahlen für Obst und Gemüse ergibt folgendes Bild:

	Total	Inland	Ausland
Anzahl der Proben	2 585	1 453	1 132
Rückstände nachweisbar	966	564	402
Grenzwert überschritten (Beanstandung)	55	32	23

Von den 32 beanstandeten Schweizer Proben waren 10 als ungespritzt deklariert, weshalb hier schon die geringen nachgewiesenen Rückstände unzulässig waren. In zwei weiteren Fällen handelte es sich um zu jener Zeit in der Schweiz nicht zugelassene Wirkstoffe.

Bei den 295 unter «Verschiedenes» aufgeführten Produkten (wovon 102 Importe) wurden 8 englische Wollmuster beanstandet, weil sie mit dem in der Schweiz nicht zugelassenen Mottenschutzmittel Dieldrin imprägniert waren. 3 Proben holländischer Kondensmilch sowie 3 Schweizer Frischmilchproben mußten wegen DDT-Spuren beanstandet werden, da Milch nach geltender Lebensmittelverordnung keine nachweisbaren Reste von Schädlingsbekämpfungsmitteln enthalten darf. Ebenfalls beanstandet wurden 2 Proben Importgetreide mit mehr als 0,1 ppm Lindan oder DDT.

Schlußfolgerungen

Die Übersicht zeigt, daß in sehr vielen Proben keine giftigen Spritzmittelrückstände vorhanden sind. Nur in wenigen Fällen werden die Toleranzgrenzen überschritten. Das zeigt deutlich, daß bei sachgemäßer Anwendung der Pestizide und Einhaltung der vorgeschriebenen Wartefristen keine Gefährdung der Konsumenten besteht. Die Kontrolle sollte aber unbedingt noch ausgebaut werden. Die Zahl der Proben wäre stark zu vergrößern, die Durchführung der Analysen müßte rascher erfolgen können, was eine vermehrte und bessere Ausrüstung des Labors mit Apparaten und Personal bedingen würde. Eine richtige Durchführung der Kontrolle braucht eingearbeitetes Personal, das ständig auf dem Gebiete der Rückstandsanalysen tätig ist. Am meisten Schwierigkeiten bereitet die Extraktion, da von Fall zu Fall verschiedene Verhältnisse vorliegen. Eine allgemein anwendbare Extraktionsmethode existiert bis jetzt noch nicht; der Laborant sollte notfalls selbst entscheiden können, wie er am besten zum Ziel gelangt. Um eine gesicherte Aussage machen zu können, müssen Spritzmittelrückstände auf mindestens zwei verschiedenen Wegen bestimmt werden. Ein Rückstandslaboratorium muß deshalb über viele Nachweismethoden verfügen, die erlauben, auch Spuren zu erfassen. Das bedingt einige Laboranten und kostspielige Apparate, so daß in der Schweiz die Konzentration der Rückstandsanalysen auf einige wenige Laboratorien einer Verzettelung in verschiedene Labors vorzuziehen ist. Dazu kommt, daß man sich nicht nur auf die Insektizide beschränken kann, wie das bis jetzt notgedrungen mit wenigen Ausnahmen der Fall war, sondern daß die Ausdehnung der Unter-

suchung auf Fungizide und Herbizide unbedingt notwendig wird, wenn die Arbeit der Rückstandsanalytiker mit jener der Industrie Schritt halten will.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der amtlichen Kontrolle der Lebensmittel auf Spritzmittelrückstände der Pestizid-Abteilung des Chemischen Laboratoriums der Stadt Zürich von 1956 und 1965 werden zusammenfassend dargestellt.

In ca. 36 % der Proben sind Rückstände nachweisbar; nur wenige Muster mußten wegen Überschreitung der zulässigen Grenzwerte beanstandet werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß ein Ausbau der Lebensmittel-Kontrolle auf Spritzmittelrückstände, insbesondere auch auf Fungizide und Herbizide notwendig ist.

Résumé

Vue d'ensemble des valeurs trouvées par le laboratoire municipal de Zurich pour la teneur des denrées alimentaires en résidus de pesticides, de 1956 à 1965.

Environ 36 % des échantillons contenaient des résidus de pesticides décelables; il n'y eut que quelques échantillons qui durent être contestés parce que les valeurs trouvées dépassaient les normes admissibles.

On relève combien il est nécessaire de développer le contrôle des résidus de pesticides ainsi que celui des fongicides et des herbicides.

Summary

Report on the values found for pesticide residues in foods by the pesticide division of the municipal laboratory of Zurich from 1956 to 1965.

About 36 % of the samples examined contained such residues, but in only a few samples were the values above the tolerances.

Literatur

1. *Yun Pei Sun and Joe E. Pankaskie*: *J. Econ. Entomol.* **47**, 180—81 (1954) und andere Veröffentlichungen.
2. *Eichenberger J.*: «Nachweis und Bestimmung der Spritzmittelrückstände als Aufgabe der Lebensmittelkontrolle». *Diese Mitt.* **48**, 396—412 (1957).
3. *Eichenberger J.*: «Über neuere Ergebnisse und Methoden der Rückstandsanalyse». *Meldelingen van de Landbouwhogeschool, Gent* 1960.
4. *Eichenberger J. und Gay L.*: «Zur quantitativen Bestimmung von Rückständen systemischer Insektizide in Pflanzenmaterial mit Hilfe der Papierchromatographie». *Diese Mitt.* **51**, 423—455 (1960).
5. *Stahl E.*: «Dünnschichtchromatographie», Springer (1962).
6. *Bäumler J. und Rippstein S.*: «Dünnschichtchromatographischer Nachweis von Insektiziden». *Helv. Chim. Acta* **44**, 1162—64 (1961).
7. *Bonelli E.-J.*: *Pesticide Residue Analysis Handbook*, Wilkens Instrument and Research Inc., Walnut Creek, California, 1965.
8. *Averell P. R. and Norris M. V.*: «Estimation of Small Amounts of 0,0-Diethyl-o-p-Nitrophenyl Thiophosphate, *Anal. Chem.* **20**, 753—756 (1948).
9. *Schechter M. S., Soloway S. B., Hayes R. A. and Haller H. L.*: *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, **17**, 704 (1945).
10. *Hardon H. J.*: «The determination of 1-Naphthyl-Methylcarbamate (Sevin) residues in Apples». *The Analyst*, Vol. **85**, No 1008, 187—189 (1960).