

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	77 (1986)
Heft:	2
Artikel:	Probleme der Rückstandsanalytik - gesetzliche Vorschriften im Bereich Landwirtschaft = Problems of residue analysis - legislation in agriculture
Autor:	Hurter, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983381

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: 28.01.2026

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

Angewandte Probleme der Rückstandsanalytik

Anlässlich der Jahrestagung 1985 der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft führte die Schweiz. Gesellschaft für Analytische und Angewandte Chemie zusammen mit der Schweiz. Gesellschaft für Lebensmittelwissenschaft und -technologie und der Schweiz. Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie am 3. Oktober 1985 in Biel ein gemeinsames Fachsymposium durch.

Die Vorträge von J. Hurter, Y. Siegwart, R. Battaglia, G. Kiss und T. Avigdor werden im folgenden publiziert, derjenige von B. Zimmerli folgt im Heft 4/1986.

Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 77, 165–172 (1986)

J. Hurter, Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil

Probleme der Rückstandsanalytik – Gesetzliche Vorschriften im Bereich Landwirtschaft

Problems of Residue Analysis – Legislation in Agriculture

Einleitung

1908 gelang Fritz Haber die erste Ammoniaksynthese. Die damit eröffneten Möglichkeiten zur pflanzlichen Ernährung liess die Ängste vor europäischen Hungersnöten schwinden. Justus Liebig prophezeite:

«Es wird die Zeit kommen, wo man jede Pflanze mit dem ihr zukommenden Dünger versieht, den man in chemischen Fabriken bereitet.»

In den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg bis heute leisteten Pflanzenschutzmittel und Dünger bei abnehmendem Kulturland und stetig wachsender Bevölkerung (Tabelle 1) einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung unserer Ernährung. Bei aller Kritik, die wir uns mit satten Bäuchen gelegentlich leisten, bewahrte die damalige Erkenntnis vom Nutzen einer leistungsfähigen Agrochemie – bis heute – ihre volle Gültigkeit. Die damit verbundene Euphorie zur Verwendung und zum Verkauf landwirtschaftlicher Hilfsstoffe verlangte in der Folge nach einem Bewilligungsverfahren mit dem folgenden Zweck:

- Prüfung der biologischen Wirkung angepriesener Handelsprodukte
- Verhinderung gesundheitsgefährdender Pestizidrückstände in Lebensmitteln.

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 1910–84 (1)

Jahr	Gesamtbevölkerung in Mio	Personen/km ² Acker, Wiesland, Obst- und Reben
1910	3,8	(327)
1950	4,7	(404)
1960	5,4	465
1970	6,3	537
1980	6,4	545
1984	6,5	?

Die Werte in Klammern entsprechen einer linearen Extrapolation, ausgehend vom Jahr 1960. Infolge schwindendem Kulturland dürfte, entgegen schwach gestiegener Gesamtbevölkerung, die Personenzahl pro Quadratkilometer für 1984 in der Nähe von 600 liegen.

Aktuelle Gesetze und Verordnungen

Heute stützen sich die rechtlichen Grundlagen auf Gesetze und Verordnungen, zusammengefasst in Abbildung 1.

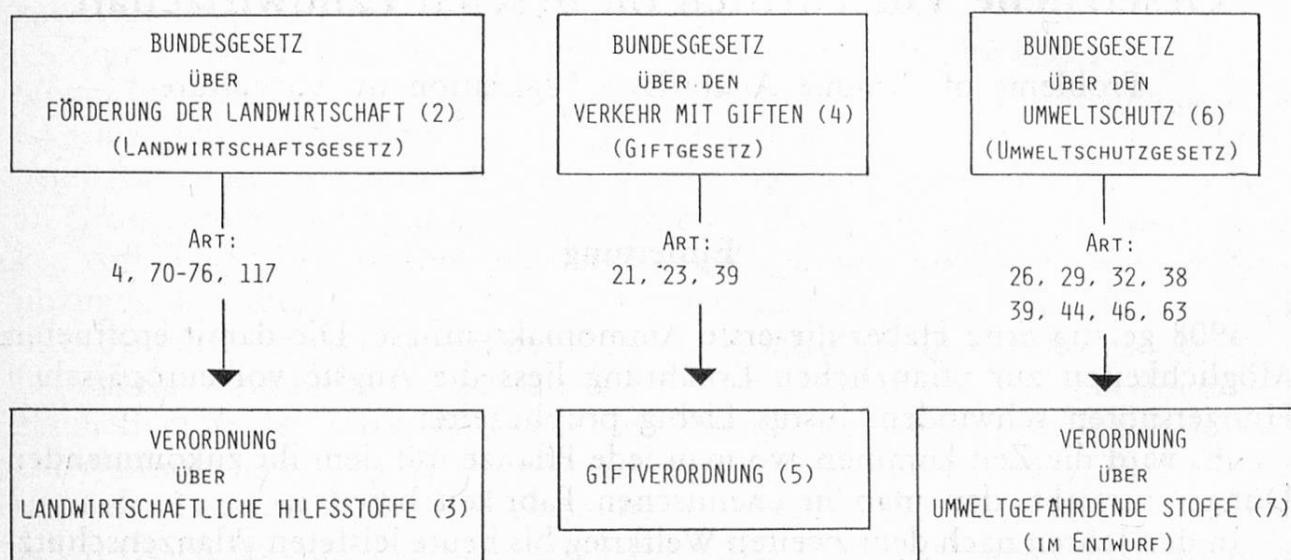


Abb. 1: Zusammenfassung der gesetzlichen Erlasse

Die für unser Thema einschlägigsten Artikel der 3 Verordnungen lauten wie folgt:

1. Verordnung über landwirtschaftliche Hilfsstoffe (3)

Artikel 1 Absatz 1: Geltungsbereich

Der Kontrolle unterliegen folgende Hilfsstoffgruppen, Spezialitäten und Ersatzstoffe:

Düngemittel. Zusätze zu Düngemitteln. Kompostiermittel. Bodenverbesserungsmittel. Kulturen von Mikroorganismen zur Behandlung von Böden, Saatgut oder Pflanzen. Mittel zur Beeinflussung biologischer Vorgänge im Boden. Regulatoren für die Pflanzenentwicklung. Pflanzenschutzmittel. Mittel zum Schutze von Erntegütern. Pflanzliches Vermehrungsmaterial. Futtermittel, ausgenommen Bienenfutter. Konservierungs- und Silierungszusätze. Bau-, Beschichtungs- und Anstrichmaterial. Mittel zur Bekämpfung von Stallfliegen und anderen Schadorganismen in Ställen.

Artikel 9 Absatz 1: Materielle Voraussetzungen

Die Bewilligung hat einzuholen, wer den Hilfsstoff gewerbsmäßig gewinnt, herstellt, importiert, neu verpackt oder umarbeitet. Bewilligungen werden nur an Personen und Firmen mit Wohnsitz oder Geschäftsniederlassung in der Schweiz erteilt.

Artikel 10 Absatz 1: Formelle Voraussetzungen

- Vollständige Angaben über die Zweckbestimmung, den Anwendungsbereich und die Gebrauchsweise des Wirkstoffes.
- Genaue und vollständige Angaben über die Eigenschaften des Hilfsstoffes und dessen Eignung zum vorgesehenen Gebrauch.
- Nachweis, dass der Hilfsstoff keine wesentlichen nachteiligen Nebenwirkungen hat.

Anhand von Artikel 10 werden während des Vollzuges des Bewilligungsverfahrens vom Hersteller, unter vielem anderem, konkret die folgenden Angaben verlangt:

- Wie lange vermag das Präparat, nach der letzten Anwendung und unter Berücksichtigung der Anwendungsvorschrift, den Schädlingsbefall auf ein tolerierbares Mass zu senken?
- Wie verläuft die Abbaukurve des Wirkstoffes und seiner Metaboliten?
- Liegt der Rückstandswert, ausgedrückt in mg Wirkstoff pro kg Produkt, deutlich unter der toxikologisch zulässigen Grenze?

Das Zusammenspiel der verschiedenen Fachausdrücke wird in Abbildung 2 dargestellt.

2. *Giftverordnung (5)*

Artikel 42–43:

Regelt die Beschaffenheit von Verpackungen und Behältern.

Artikel 44–45:

Beschreibt die Kennzeichen und Beschriftung nach Giftklassen, im wesentlichen abhängig vom prozentualen Anteil des Wirkstoffes im Handelsprodukt und seiner akuten Toxizität.

Artikel 46–47:

Äussert sich über die Art der Aufschriften der Verpackung.

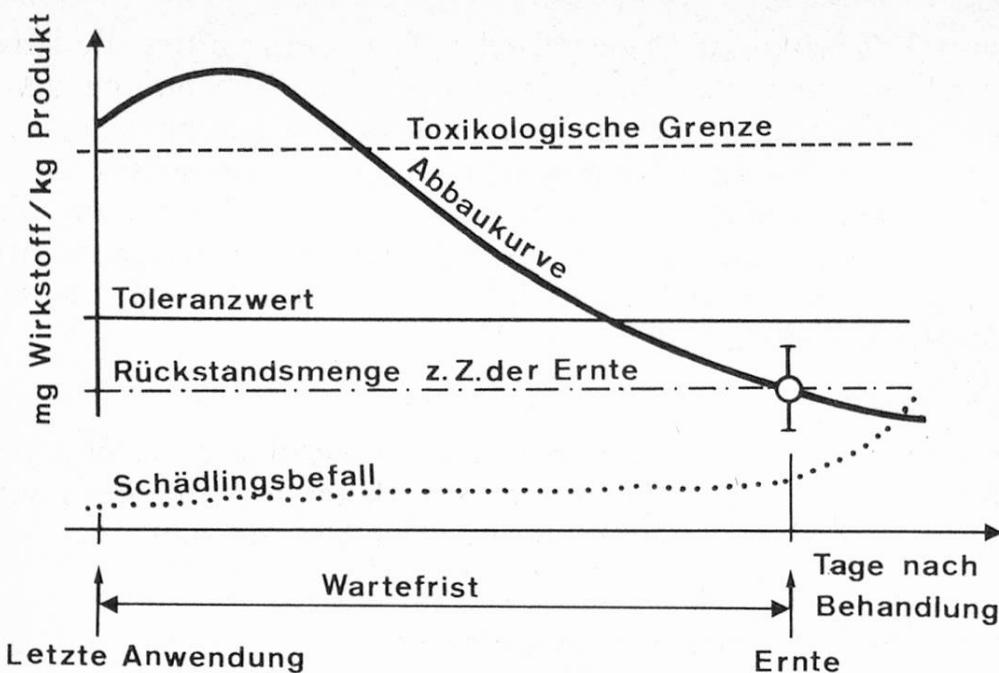


Abb. 2. Biologische Wirksamkeit, Rückstandsmenge und Toleranzwerte

Die Wartefrist, das Zeitintervall zwischen letzter Anwendung und Ernte, soll möglichst gross sein, wobei die abnehmende Pestizidkonzentration den Schädlingsbefall gleichwohl unter einem tolerierbaren Mass halten muss. Zur Ermittlung der Abbaukurve dienen sämtliche Methoden der mikroanalytischen Chemie, wobei die Gaschromatographie, wenn möglich kombiniert mit Massenspektroskopie, eine zentrale Bedeutung einnimmt.

Die Konzentration des Pflanzenschutzmittels im landwirtschaftlichen Produkt zur Zeit der Ernte ist massgebend für die Festlegung des Toleranzwertes in mg Wirkstoff pro kg Ernteprodukt (ppm).

Der toxikologischen Grenze liegen die Resultate der chronischen Tierversuche zu Grunde. Eine gute landwirtschaftliche Praxis (integrierter Pflanzenschutz) trachtet danach, die Differenz zwischen der toxikologischen Grenze und des Toleranzwertes möglichst gross zu halten.

Mit den bis anhin dargelegten Bestimmungen werden ausschliesslich die Hersteller von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen zur Rechenschaft gezogen. Die gesetzlichen Richtlinien für den Verbraucher finden sich in der nachfolgenden, im Entwurf vorliegenden Verordnung:

3. Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (7)

In ihr wird der Grundsatz vertreten, wonach landwirtschaftliche Hilfsstoffe als notwenig, aber unerwünscht zu betrachten sind.

Artikel 38:

Fordert den Verbraucher auf, sie massvoll und fachgerecht im Rahmen der Anwendungsvorschriften auszubringen.

In diesem Zusammenhang sei auch auf Artikel 16 des Giftgesetzes hingewiesen, wonach überschüssige Publikumsprodukte vom Verkäufer oder einer öffentlichen Sammelstelle kostenlos entgegenzunehmen sind.

Vollzug der gesetzlichen Bestimmungen

Die dargelegten Ausführungen beschreiben die wesentlichsten Vorschriften im Umgang mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen. Die damit verbundenen, oft zeitraubenden Arbeiten, unter Leitung der Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil sowie des Bundesamtes für Gesundheitswesen, führen bei positivem Ausgang zur Festlegung eines Toleranzwertes für den untersuchten Wirkstoff und damit zur Verkaufsbewilligung der betreffenden Handelsprodukte.

Zu diesem Entscheidungsprozess können gleichsam eigene, pflanzenpathologische oder entwicklungsphysiologische Erfahrungen dienen. Der verbreitete Wunsch nach einer Beschleunigung des Reifeprozesses an Tomaten liess sich beispielsweise nicht mit Hilfe eines ethylenproduzierenden Wachstumsregulators erfüllen, da die kurze Zeitspanne zwischen Applikation und Ernte in den Früchten toxikologisch bedenkliche Rückstände verursachte. Dagegen induzierte eine auxinartige Verbindung, in homöopathischen Dosen appliziert, im frühen Stadium der Blüte die raschere Entwicklung des Fruchtknotens und letztlich den Reifeprozess, ohne die Tomaten hygienisch oder qualitativ zu belasten.

Sämtliche im Handel anzutreffenden Produkte finden sich zusammengefasst im Verzeichnis «Pflanzenschutzmittel und weitere Hilfsstoffe, bewilligt für die Landwirtschaft» (8).

Über die Toleranzwerte gibt die «Liste der Höchstkonzentrationen (Toleranzwerte, Grenzwerte) für Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel sowie Regulatoren für die Pflanzenentwicklung» (9) Auskunft. Sie dient den Kantonschemikern als verbindliche Grundlage zur rechtlichen Beurteilung der identifizierten Rückstände in Lebensmitteln.

Eine gesamtschweizerische Statistik (10) des 2. Halbjahres 1984 vergegenwärtigt das erfreuliche Resultat, wonach von 1632 willkürlich durch die Kantonschemiker erhobenen Proben landwirtschaftlicher Produkte schweizerischer Herkunft lediglich 40 oder 2,5% die Toleranzwerte überschritten. Dieses Resultat attestiert dem allergrössten Teil unserer landwirtschaftlichen Produzenten einen verantwortungsvollen Umgang mit den ihnen zur Verfügung gestellten Hilfsstoffen.

Ausblick

Die Ausführungen wurden auf einer breiten Basis begonnen, und sie sollen überblickend mit ein paar allgemeinen Betrachtungen enden.

Unsere gesetzlichen Bestimmungen erlauben den staatlichen Stellen, in Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie, eine massvolle Verwendung der verfügbaren Hilfsstoffe, im Sinne einer integrierten landwirtschaftlichen Praxis, durchzusetzen. Sie geben dem Konsumenten die Gewissheit, von minimalen Pestizindrückständen betroffen zu werden.

Im Vergleich zu Umweltbelastungen wie Lärm, Luftverschmutzung oder Stress repräsentieren die heutigen Pflanzenschutzmittelrückstände, nach menschlichem Ermessen, einen toxikologisch unbedeutenden Faktor. Sowohl Produc-

zenten wie Konsumenten darf dieses Resultat weltweiter und im speziellen helvetischer Gründlichkeit mit Genugtuung erfüllen. Der hohe Entwicklungsstand der dargebotenen Hilfsmittel wird durch die Tatsache repräsentiert, wonach DDT als Beispiel in der Landwirtschaft oder Penicillin in der Pharmakologie heute anhand ihrer Nebeneffekte keine Verkaufsbewilligung erhielten, obschon Hunderttausende, wenn nicht Millionen von Menschen diesen beiden Wirkstoffen ihr Leben verdanken. Eine an sich erfreuliche Situation. Dennoch soll sie uns zur Frage veranlassen, wohin uns eine zunehmend intensivierte und differenzierte landwirtschaftliche Kulturtechnik und die dadurch hervorgerufene Gesetzesflut führt. Mit Sicherheit werden nachstehende Massnahmen künftige Diskussionsthemen bilden:

- der Konsument muss falsche Qualitätsbegriffe bei der Auswahl seiner Nahrungsmittel ersetzen. Eine Laus am Gemüse soll beispielsweise als willkommener Garantieschein für wenig oder keine Akarizidrückstände gelten.
- Der Produzent muss seine übernutzten landwirtschaftlichen Böden durch weniger intensive Kulturtechniken schonen.
- Wir alle müssen neben einer kommerziellen, eine biologische Denkweise vermehrt fördern und in letzter Konsequenz einen Abbau der Gesamtbevölkerung für die ferne Zukunft akzeptieren.

Die Erfüllung dieser Forderungen bietet langfristig die Voraussetzung, die Vorteile unseres technischen Zeitalters massvoll zu nutzen, ohne in Widerspruch zu unserer Umwelt zu geraten. Uns Wissenschaftlern obliegt die dringende Aufgabe, die erkannten Möglichkeiten und ihre harten Konsequenzen ins Bewusstsein breiter Kreise zu tragen, damit wir im Dickicht der Gesetze nicht ersticken und nach Möglichkeit dem Grundsatz vom Sreko Kosovel (Slowenischer Dichter, 1904–28) folgen:

«Grosse Menschen leben nach den Gesetzen ihrer Seele, kleine Menschen leben nach Paragraphen.»

Zusammenfassung

Beurteilung und Verwendung landwirtschaftlicher Hilfsstoffe richten sich nach den Bundesgesetzen über

- die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes
- den Verkehr mit Giften,
- den Umweltschutz,

Die Folgen dieser gesetzlichen Bestimmungen erscheinen zusammengefasst:

1. Im Verzeichnis der «Pflanzenschutzmittel und weiterer Hilfsstoffe, bewilligt für die Landwirtschaft».
2. In der «Liste der Höchstkonzentrationen (Toleranzwerte, Grenzwerte) für Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel sowie Regulatoren für Pflanzenentwicklung».

Nach einer gesamtschweizerischen Statistik des zweiten Halbjahres 1984 lagen die Pestizidrückstände von lediglich 40 oder 2,8% von 3203 Proben landwirtschaftlicher Produkte über der Toleranzgrenze.

Résumé

L'évaluation et l'utilisation des matières auxiliaires pour l'agriculture sont régies par la loi fédérale sur

- l'amélioration de l'agriculture et le maintien de la population paysanne,
- le commerce des toxiques,
- la protection de l'environnement.

Les conséquences de ces dispositions législatives sont résumées

1. dans l'index sur les «Produits phytosanitaires et autres matières auxiliaires, autorisés pour l'agriculture»;
2. dans «la liste des concentrations maximales (tolérances, valeurs limites) des produits phytosanitaires, des produits de protection des denrées emmagasinées ainsi que des régulateurs de croissance des plantes».

Selon la statistique fédérale du deuxième semestre 1984, seuls 40 échantillons, soit 2,8% de 3203 produits agricoles présentaient une teneur en résidus de pesticides dépassant la limite de tolérance.

Summary

Evaluation and application of agricultural chemicals are determined in the federal laws on:

- Bundesgesetz über die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes
- Bundesgesetz über den Verkehr mit Giften
- Bundesgesetz über den Umweltschutz

The consequences of this legislation are reflected and summarized in the following indexes:

1. Pflanzenschutzmittel und weitere Hilfsstoffe, bewilligt für die Landwirtschaft,
2. Liste der Höchstkonzentrationen (Toleranzwerte, Grenzwerte) für Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel sowie Regulatoren für die Pflanzenentwicklung.

In accordance with the federal statistics for Switzerland of the second semester of 1984, only 40 market-samples or 2,8% out of 3203 revealed residues of pesticides exceeding established tolerances.

Literatur

1. Brugger, H.: Die Schweiz. Landwirtschaft 1914–1980, 1. Auflage, S. 27. Verlag Huber, Frauenfeld 1985.
2. Bundesgesetz über die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes vom 3. 10. 1951 mit Stand am 1. 10. 1983. SR-Nr. 910.1.
3. Verordnung über landwirtschaftliche Hilfsstoffe vom 4. 2. 1955 mit Stand 1. 1. 1979. SR-Nr. 916.051.
4. Bundesgesetz über den Verkehr mit Giften vom 31. 3. 1969 mit Stand 1. 1. 1985. SR-Nr. 814.80.
5. Giftverordnung vom 19. 9. 1983. ST-814.801.

6. Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7.10.1983 mit Stand 1.1.1985.
SR-Nr. 814.01.
7. Verordnung über umweltgefährdende Stoffe. Im Entwurf.
8. Pflanzenschutzmittel und weitere Hilfsstoffe, bewilligt für die Landwirtschaft.
9. Liste der Höchstkonzentrationen (Toleranzwerte, Grenzwerte) für Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel sowie Regulatoren für die Pflanzenschutzentwicklung. Befindet sich in der Vernehmlassung.
10. Bulletin des Bundesamtes für Gesundheitswesen Nr. 29 S. 288 vom 25.7.1985.

Die Literaturzitate 2–8 sind bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern, erhältlich.

Dr. J. Hurter
Eidg. Forschungsanstalt für
Obst-, Wein- und Gartenbau
Sektion Biochemie
CH-8820 Wädenswil