

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	71 (1980)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Gaschromatographische Bestimmung von Propham und Chlorpropham in Kartoffeln und Kartoffelprodukten
<b>Autor:</b>	Glatt, V. / Meier, W.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-983534">https://doi.org/10.5169/seals-983534</a>

### 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:** 20.02.2026

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

## Kurze Mitteilungen — Communications brèves

# Gaschromatographische Bestimmung von Propham und Chlorpropham in Kartoffeln und Kartoffelprodukten

V. Glatt und W. Meier  
Kantonales Laboratorium, Zürich

### Einleitung

Die duldbare tägliche Aufnahmemenge (DTA) für Chlorpropham (CIPC) beträgt 25–60 mg/Mensch und diejenige für Propham (IPC) dürfte in der gleichen Größenordnung liegen, obwohl sich wegen der geringen Anzahl Tiere bzw. Dosierungen bei den Toxikologieuntersuchungen nicht einmal eine vorläufige DTA für den Menschen ermitteln lässt (1). Aufgrund dieser günstigen DTA-Werte wurden die gesetzlich zugelassenen Höchstkonzentrationen am 13. Dezember 1979 von 4 ppm für IPC und von 2 ppm für CIPC auf je 5 ppm für rohe, gewaschene Kartoffeln erhöht.

Werden die zwei Keimverhütungsmittel vorschriftsgemäß angewendet, so werden Anfangskonzentrationen von 10 ppm für IPC und 5 ppm für CIPC erreicht. Die Wartezeit von der Behandlung bis zum Verkauf beträgt 4 Monate (2) und die Halbwertszeiten in Erde bei 15 °C betragen 15 bzw. 90 Tage (3). Daraus ist ersichtlich, daß normalerweise keine krassen Überschreitungen der Höchstkonzentration auftreten sollten. Für eine Marktkontrolle wird somit eine Analysenmethode benötigt, mit der schnell, sicher und einfach die Rückstände im interessierenden Bereich bestimmt werden können. Die nachstehende Arbeitsvorschrift erlaubt die Bestimmung der Rückstände an Keimverhütungsmitteln bis zu 0,2 ppm, mit einer Reinigungsstufe bis zu 0,02 ppm, wobei der Arbeitsaufwand geringer ist als in den in der Literatur beschriebenen Methoden (4, 5, 6).

### Experimenteller Teil

#### Methodik

##### Reagenzien

Diisopropyläther p. a.

Aceton p. a.

Diäthyläther p. a.

Hexan p. a.

Florisil, 60/80 mesh, 3 Stunden bei 600 °C geäugt, mit 5% Wasser desaktiviert

Natriumsulfatlösung, 2proz.

Natriumsulfat, wasserfrei

#### *Geräte*

Mixer

Rotationsverdampfer

Chromatographierohre innerer Ø 5 mm, Länge 10 cm

Gaschromatograph mit N-spezifischem Detektor

#### *Herstellung der Florisilsäure*

In ein Chromatographierohr, gefüllt mit etwas Glaswolle und zur Hälfte mit Hexan, lässt man langsam 2 g Florisil einrieseln. Die Florisilschicht wird mit ca. 0,5 g wasserfreiem Natriumsulfat überschichtet.

#### *Extraktion*

Ca. 300 g rohe, nach «Hausfrauenart» gewaschene Kartoffeln werden im Mixer zerkleinert und 50 g davon im Mixer zusammen mit 100 ml Aceton homogenisiert. Die Masse wird abgenutscht und der Filterrückstand mit 25 ml Aceton nachgewaschen. Das Filtrat wird mit 2proz. Natriumsulfatlösung auf 500 ml aufgefüllt, 100 ml davon werden zweimal mit je 20 ml Diisopropyläther extrahiert. Nach dem Trocknen mit wasserfreiem Natriumsulfat wird filtriert, der Filterrückstand mit wenig Diisopropyläther nachgewaschen und das Filtrat mit Diisopropyläther auf 50 ml aufgefüllt. Diese Lösung kann normalerweise direkt für die gaschromatographische Bestimmung von IPC und CIPC eingesetzt werden (siehe Abb. 1). Treten Schwierigkeiten auf, wird der Extrakt wie nachstehend beschrieben gereinigt.

#### *Säulenchromatographie*

10 ml des Filtrates werden am Rotationsverdampfer auf ca. 1 ml eingeengt und der Rückstand quantitativ auf die vorbereitete Florisilsäure gegeben. Mit 10 ml Elutionsgemisch (Hexan : Diäthyläther 85 : 15) werden die zwei Keimverhütungsmittel vollständig eluiert. Kartoffelprodukte, wie Rösti, Bratkartoffeln, Pommes Chips, Pommes frites, Kartoffelsalat usw., werden nach der gleichen Methode extrahiert. Eine Reinigung über eine Florisilsäure ist meistens notwendig (siehe Abb. 2).

#### *Gaschromatographie*

Gaschromatograph: Perkin Elmer, Sigma 2

Säule: Glassäule, Länge 180 cm, innerer Ø 2 mm

Säulenfüllung: OV 101, 3%, auf Chromosorb G, AW-DMCS, 100/120 mesh

Temperaturen: Injektor 270 °C

Zone 1: 270 °C

Ofen: 160 °C

Trägergas: Stickstoff, 30 ml/min

Detektor: Thermionischer PN-Detektor, Potentiometereinstellung: 550

Einspritzvolumen: 5 µl

Empfindlichkeit: 1 x 4

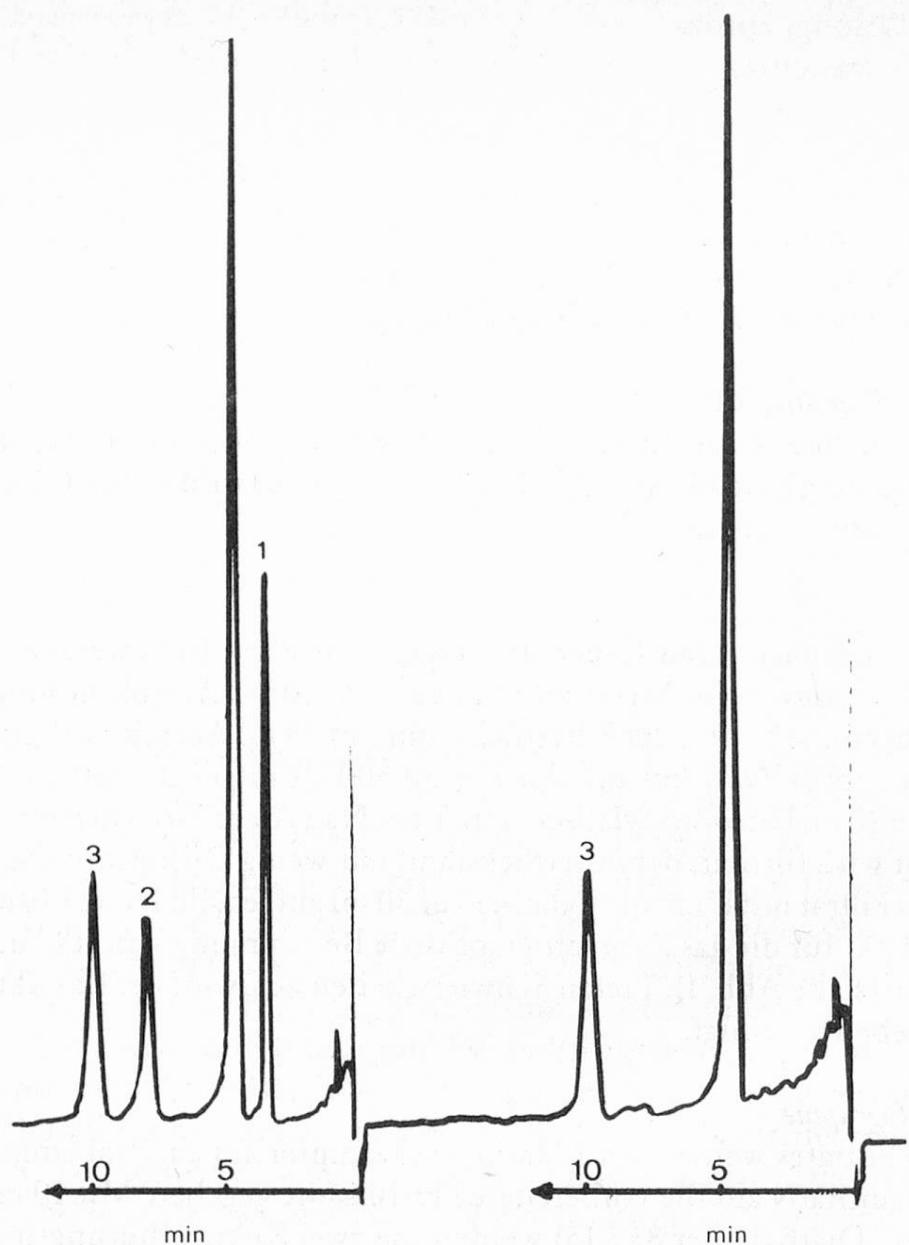


Abb. 1. Kartoffeln ohne Zusatz (rechts); mit Zusatz von je 5 ppm IPC und CIPC (links), ohne Florisilreinigung

1 = IPC

2 = CIPC

3 = Myristinsäurenitril (interner Standard)

Gaschromatographische Bedingungen siehe Text

Retentionszeiten: IPC: 3,5 min

CIPC: 7,8 min

Myristinsäurenitril (interner Standard): 9,8 min

Die Auswertung der Gaschromatogramme erfolgte wahlweise über die Peakhöhen oder mit dem Hewlett Packard Computer-System 3353 A. Als interner Standard wurde Myristinsäurenitril verwendet, die Konzentration desselben beträgt  $1\mu\text{g}/\text{ml}$ . Die Nachweisgrenzen betragen für IPC 0,1 ppm, für CIPC 0,2 ppm; die gereinigten Extrakte kön-

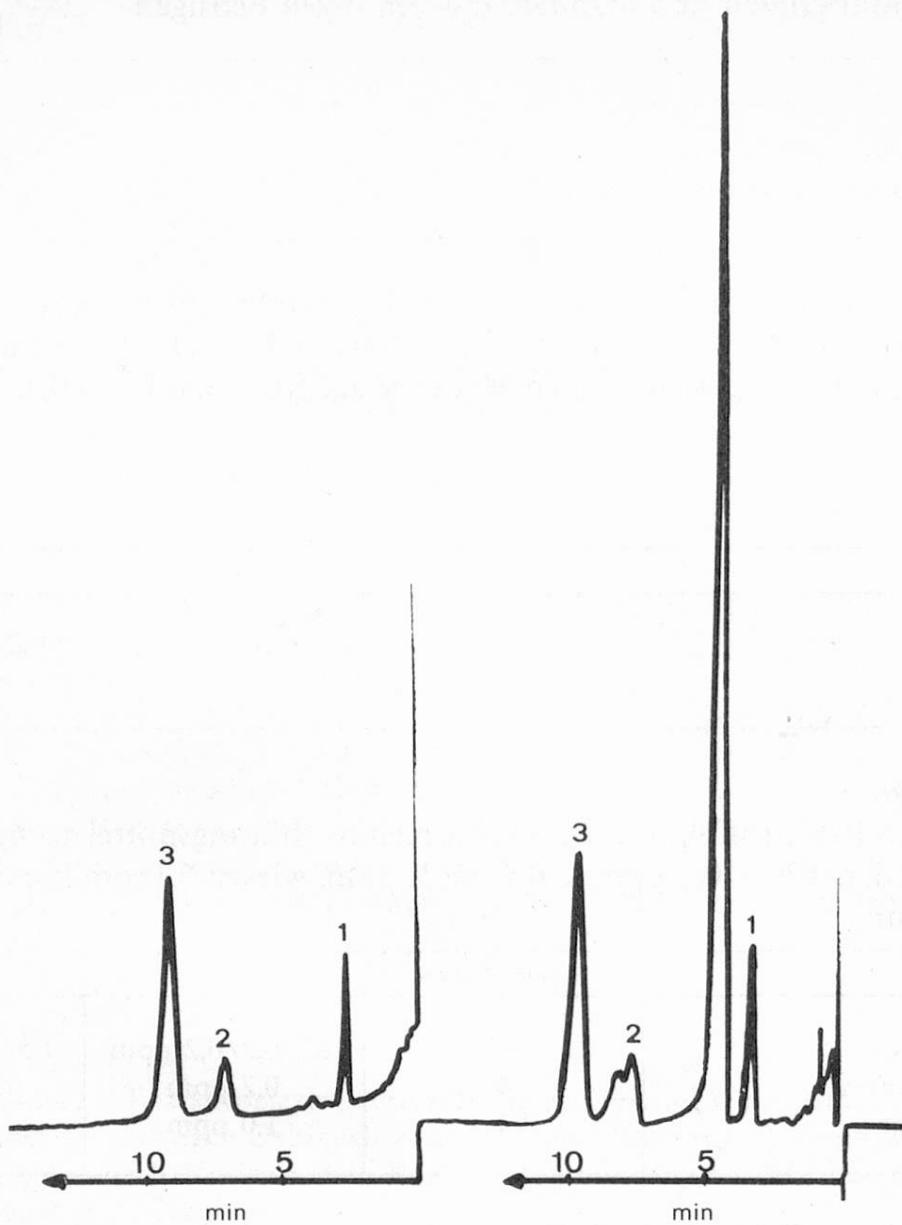


Abb. 2. Pommes Chips mit Zusatz von je 2 ppm IPC und CIPC, rechts vor, links nach der Florisilreinigung

1 = IPC

2 = CIPC

3 = Myristinsäurenitril (interner Standard)

Gaschromatographische Bedingungen siehe Text

nen bei Bedarf 10mal aufkonzentriert werden, wodurch eine 10mal tiefere Nachweigrenze erreicht wird.

### Resultate

#### Wiederfindungsraten

Zu Kartoffeln wurden je 5 ppm IPC und CIPC, zu Kartoffelprodukten je 2 ppm IPC und CIPC zugesetzt.

Die Wiederfindungsraten und Standardabweichungen betrugen

	IPC	CIPC
Kartoffeln (6 Bestimmungen)	$95,0 \pm 5,6\%$	$92,4 \pm 6,5\%$
Kartoffelprodukte (5 Bestimmungen)	$82,3 \pm 7,4\%$	$81,2 \pm 8,1\%$

20 Proben Kartoffeln und 15 Proben Kartoffelprodukte aus dem Handel (Kartoffelstock, Pommes Chippes, Rösti, Bratkartoffeln, Kartoffelsalat, Pommes frites, Kartoffel-Snacks) wurden mit der beschriebenen Methode auf Rückstände an Keimverhütungsmitteln untersucht.

### *Kartoffeln*

	IPC	CIPC
Bereich Mittelwert	<0,1–1,6 ppm 0,48 ppm	<0,2–1,8 ppm 0,63 ppm

### *Kartoffelprodukte*

Während in 10 Kartoffelprodukten keine Keimverhütungsmittel nachgewiesen werden konnten, d. h. IPC <0,1 ppm, CIPC <0,2 ppm, wiesen 5 Produkte die folgenden Rückstände auf:

Produkt	Anzahl Proben	IPC	CIPC
Pommes frites	3	1,0/0,2/0,2 ppm	1,5/1,7/0,8 ppm
Pommes noisettes	1	0,2 ppm	0,9 ppm
Pommes Chips	1	1,0 ppm	2,3 ppm

Die gefundenen Rückstände sind erstaunlich hoch, ist doch auch aus eigenen Versuchen bekannt, daß beim Kochen von Kartoffeln ca. 50% der IPC- und CIPC-Rückstände zerstört werden.

### *Zusammenfassung*

Für die Marktkontrolle von Kartoffeln und Kartoffelprodukten wurde eine Methode entwickelt, mit der die Keimverhütungsmittel Propham (IPC) und Chlorpropham (CIPC) einfach und rasch bestimmt werden können.

Nach der Extraktion mit Aceton und Verdünnen mit Natriumsulfatlösung werden IPC und CIPC mit Diisopropyläther aus der wäßrigen Phase extrahiert. In dieser Lösung können IPC und CIPC direkt oder nach einer Reinigung über eine Florisilsäule gaschromatographisch mit dem thermionischen Detektor bestimmt werden. Bei Kartoffeln wurden 90–95%, bei Kartoffelprodukten 80–85% der zugesetzten Mengen IPC und CIPC wiedergefunden. Die Nachweigrenze beträgt für IPC 0,1 ppm, für CIPC 0,2 ppm.

## Résumé

Pour le contrôle du marché des pommes de terre et des produits à base de pommes de terre on a développé une méthode avec laquelle les inhibiteurs de germes prophan (IPC) et chlorprophan (CIPC) peuvent être déterminés d'une façon simple et rapide.

Après avoir effectué l'extraction avec l'acétone et dilué avec une solution de sulfate de sodium, on extrait l'IPC et le CIPC de la phase aqueuse avec l'éther diisopropylique. L'IPC et le CIPC peuvent être déterminés directement dans cette solution, ou bien après avoir subi une purification sur colonne de florisil, par chromatographie en phase gazeuse avec un détecteur thermo-ionique. Des quantités d'IPC et de CIPC ajoutées, 90—95% ont été retrouvés dans les pommes de terre et 80—85% dans les produits à base de pommes de terre. La limite de détection est de 0,1 ppm pour l'IPC et de 0,2 ppm pour le CIPC.

## Summary

A simple and rapid method for the determination of the sprouting inhibitors prophan (IPC) and chlorprophan (CIPC) was developed in order to check potatoes and potato products on the market.

After extraction with acetone and dilution with a solution of sodium sulphate, IPC and CIPC were extracted with diisopropylether from the aqueous phase. IPC and CIPC can be determined in this solution directly or after purification by means of a column of florisil with gas chromatography. A thermionic detector and a column of 3% OV 101 on Chromosorb G, AW-DMCS, were used. 90—95% of the added amounts of IPC and CIPC for potatoes and 80—85% of the added amounts of IPC and CIPC of their products were recovered. The detection limit for IPC was found at 0.1 ppm, for CIPC at 0.2 ppm.

## Literatur

1. Datensammlung zur Toxikologie der Herbizide. Verlag Chemie, Weinheim. 1. Lieferung 1974.
2. Merkblatt über den richtigen Gebrauch von IPC- und CIPC-Keimhemmungsmitteln bei der Kartoffellagerung der Schweizerischen Kartoffelkommission, Ausgabe Juli 1977. Schweiz. Kartoffelkommission, Düringen.
3. Koivisto, P. and Karinpää, A.: Stability of isopropyl N-phenylcarbamate (IPC) and isopropyl N-(N-chlorophenyl)-carbamate (CIPC) residues on fruit treated after harvest. J. Agric. Food Chem. **13**, 459—462 (1965).
4. Sachse, J.: Die Bestimmung von N-(3-Chlorphenyl) Carbaminsäureisopropylester (Chlorprophan, CIPC) in Kartoffeln. Schweizerische Landwirtschaftliche Forschung, **15**, 393—399 (1976).
5. Blumenthal, A.: und Cerny, M.: Zur Analytik von Keimverhütungsmitteln in Kartoffeln. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **68**, 546—549 (1977).
6. Methodensammlung zur Rückstandsanalytik von Pflanzenschutzmitteln, Methode S 11: Kartoffelkeimhemmungsmittel Prophan und Chlorprophan. Verlag Chemie, Weinheim 1979.

V. Glatt  
Dr. W. Meier  
Kantonales Laboratorium  
Postfach  
CH-8030 Zürich