

## Fact Sheet

# Phosphonsäure, Kaliumphosphonat (Kaliumsalz der Phosphonsäure), Fosetyl-Aluminium

Zusammenfassung des Kenntnisstands, Mai 2017

### 1. Einleitung

Seit Herbst 2013 wird in konventionellem und biologischem Obst und Gemüse regelmäßig Phosphonsäure nachgewiesen, da einige staatliche und private Labore die Analytik etabliert haben. Als Ursachen kommen zunächst der Einsatz von Kaliumphosphonat (war im Ökolandbau erlaubt, vgl. *Rechtliche Einordnung*) oder Fosetyl-Al (Handelsname „Alette“) in Frage, da in beiden Fällen der eigentliche Wirkstoff Phosphonsäure ist (für Details vgl. den nächsten Abschnitt). Kaliumphosphonat kann deklarierter oder undeklarierter Bestandteil von (Blatt-)Düngern oder Pflanzenstärkungsmitteln sein, die in einigen EU-Ländern im Ökolandbau zugelassen waren. Diese (erlaubten) Anwendungen können bei Dauerkulturen durch die Speicherung im Holz noch mehrere Jahre zu Nachweisen führen.

### 2. Was ist Kaliumphosphonat? Was ist Phosphonsäure? Was hat beides mit Fosetyl-Aluminium zu tun?

Kaliumphosphonat ist das Kaliumsalz der Phosphonsäure ( $\text{KH}_2\text{PO}_3$ , veraltet auch Phosphorige Säure). Kaliumphosphonat ist ein anorganisches Phosphonat, das deshalb früher Kaliumphosphit genannt wurde (heute veraltet), was den Vorteil hatte, es begrifflich leichter von organischen Phosphonaten unterscheiden zu können, zu denen Kaliumphosphonat nicht zählt. Kaliumphosphonat bzw. die eigentliche aktive Substanz Phosphonsäure ist ein Mittel mit systemischer Wirkung gegen Pilzkrankheiten, insbesondere hilft es gegen falschen Mehltau. Kaliumphosphonat hat einen naturstofflichen Charakter. Organische Phosphonate (zu denen Kaliumphosphonat **nicht** zählt, siehe oben) kommen in allen Lebewesen vor.

Beim Abbau des **nicht im ökologische Landbau zugelassenen** Fungizids Fosetyl-Aluminium (Summenformel:  $(\text{C}_2\text{H}_6\text{PO}_3)_3 \text{Al}$ ), entsteht über das Zwischenprodukt Fosetyl ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{PO}_3 \text{H}$ , aus einem Fosetyl-Al entstehen dabei 3 „Einzelbausteine“ Fosetyl, da Aluminium dreiwertig ist) ebenfalls Phosphonsäure. Aus diesem Grund lautet die Rückstandsdefinition von Fosetyl-Al nach der VO EU 396/2005: Fosetyl Al (Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure und deren Salzen, ausgedrückt als Fosetyl).

Dies führt häufig zu Verwirrung, da in Laborberichten eine Summe Fosetyl Al angegeben wird, obwohl kein Fosetyl Aluminium oder Fosetyl nachgewiesen wurden, sondern in den allermeisten Fällen ausschließlich Phosphonsäure. Für Fosetyl-Al gelten selbstverständlich wie für jedes nicht im Ökolandbau zugelassene Pestizid die Kriterien des BNN-Orientierungswerts.

### 3. Kaliumphosphonat im Bio-Anbau

Um die Abhängigkeit von Kupfer im Öko-Weinbau zu vermindern, wurde in Deutschland seit langem Kaliumphosphonat (ein bekanntes Mittel ist „Frutogard“) eingesetzt. Wird Kaliumphosphonat auf Blätter aufgebracht, werden Resistenzmechanismen ausgelöst. Damit wird die natürliche Widerstandskraft und Abhärtung der Rebe und anderer Pflanzen gegen Pilzkrankheiten und insbesondere Peronospora („Falschen Mehltau“) erreicht. Diese Anwendung von Kaliumphosphonat war bis 30. September 2013 für Öko-Betriebe in etlichen EU-Staaten (z.B. Deutschland, Griechenland, Österreich, Spanien, Tschechien, Ungarn) zugelassen. Es gab neben der Anwendung im ökologischen Weinbau auch weitere Einsätze, insbesondere im **Bio-Gemüsebau (z.B. bei Gurken und Tomaten), bei Bio-Kernobst und Bio- Zitrusfrüchten**. Die Nachweise beschränken sich allerdings nicht auf die genannten Kulturen. Durch die im April 2013 erfolgte Einstufung als Pflanzenschutzmittel, die im Oktober 2013 wirksam wurde, (siehe nächster Abschnitt) wäre für eine weitere Nutzung eine (Neu-)Zulassung des Stoffes für den ökologischen Landbau in der EU erforderlich. Der unerlaubte Einsatz von Fosetyl-Al im Ökolandbau ist unwahrscheinlich, da Kaliumphosphonat bei ähnlicher Wirkung deutlich preisgünstiger ist.

### 4. Rechtliche Einordnung

Bis 30. September 2013 gab es noch Pflanzenstärkungsmittel und Dünger mit dem Wirkstoff Kaliumphosphonat, die im Ökologischen Landbau in Deutschland und in anderen EU-Staaten eingesetzt werden durften. Seit dem 1. Oktober 2013 ist Kaliumphosphonat in der EU als Pflanzenschutzmittel zugelassen und darf deshalb nicht mehr in Pflanzenstärkungsmitteln oder Düngern enthalten sein. Aufbrauchfristen machten einen Einsatz auch nach diesem Datum möglich. Damit Kaliumphosphonat weiter im Ökolandbau genutzt werden kann, müsste es zunächst in die Öko-VO (Anhang II = Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel) aufgenommen werden. **Zurzeit ist ein Einsatz von Kaliumphosphonat im Ökolandbau in keinem EU-Mitgliedsstaat erlaubt!** Der BÖLW spricht sich – aus Sicht des BNN zu Recht – für eine Aufnahme aus. Diese soll nach Meinung des BÖLW auf den Weinbau und bis zur abgehenden Blüte beschränkt sein, um Rückstände zu minimieren. Nach Informationen des BNN ist von Seiten der südeuropäischen Länder keine Zulassung von Kaliumphosphonat gewünscht. In Nicht-EU-Ländern könnten gleichwertige Standards Zulassungen von Kaliumphosphonat im ökologischen Landbau vorsehen, auch wenn im BNN-Monitoring bislang kein solcher Fall bekannt wurde.

Der gesetzliche Höchstgehalt für Fosetyl-Al (siehe Frage 1) inkl. des Metaboliten Phosphonsäure liegt bei 100 mg/kg für Wein- und Tafeltrauben, für einige Erzeugnisse aber auch nur bei 2 mg/kg. Zunächst waren mit [Verordnung \(EU\) Nr. 991/2014](#) zahlreiche Höchstgehalte temporär bis Ende 2015 angehoben worden. Aktuell gelten Übergangswerte für manche Nüsse noch bis 1. März 2019 ([Verordnung \(EU\) Nr. 2016/75](#)), zudem wurden in der Zwischenzeit einzelne RHG dauerhaft angehoben (vgl. [Verordnung \(EU\) Nr. 2016/1003](#)).

## 5. Toxikologie

Kaliumphosphonat und Phosphonsäure sind kaum toxisch, so dass von der EFSA keine akute Referenzdosis für Kaliumphosphonat festgelegt wurde ("ArfD: Not relevant"). Die duldbare tägliche Aufnahme (ADI = acceptable daily intake) liegt bei 3,90 mg/kg KG pro Tag.

## 6. Analytik

Für Phosphonsäure sind in den Laboren - in Abhängigkeit vom jeweiligen Lebensmittel - Bestimmungsgrenzen (BG) von 0,01 mg/kg bis 0,05 mg/kg etabliert. Die Analytik erfolgt per wässriger und/oder Methanol-Extraktion und anschließender Messung per LC/MSMS im ESI-negativ-Detektions-Modus. Eine Verwechslung ist nicht möglich, da eine chromatographische Trennung erfolgt, aber natürlich ist die "Herkunft" der Phosphonsäure nicht durch die Analytik darstellbar. Die Analytik von Phosphonsäure und Fosetyl kann nicht im Rahmen der sogenannten Multi-Methoden erfolgen.

## 7. Nachweise und ihre Ursache

Grundsätzlich sind Rückstände aus Pflanzenschutzmitteln soweit zu begrenzen wie nur möglich. Nach allen bisherigen Erfahrungen sind Nachweise von Phosphonsäure auf eine Anwendung von Kaliumphosphonat (oder ggfs. Fosetyl-Al) zurückzuführen. Die Anwendung kann aber insbesondere bei Dauerkulturen länger zurückliegen und somit zu einem Zeitpunkt stattgefunden haben, als der Einsatz noch im Bioanbau erlaubt war.

Neben dem Einsatz von Kaliumphosphonat kommen u.a. laut Julius Kühn Institut (JKI) auch Verunreinigungen in Phosphordüngern in Frage, allerdings gilt dies nach Meinung der Experten nicht für das im Ökolandbau zugelassene weicherde Rohphosphat. Ggfs. kann in Phosphatmangelsituationen Phosphonat aus dem Boden aufgenommen und eingebaut werden. Das Gerücht, dass Kaliumphosphonat in Algenprodukten natürlicherweise enthalten sein könne, beruht vermutlich auf der zumindest missverständlichen Angabe der Inhaltsstoffe des Pflanzenstärkungsmittels Frutogard, das auch Braunalgenextrakt enthält. Das angegebene Kaliumphosphonat ist aber zugesetzt, was sich auch damit deckt, dass im Rahmen des BÖLW-Gutachtens zur „Naturstofflichkeit“ kein Kaliumphosphonat in der Natur gefunden werden konnte bzw. nur als Zwischenprodukt, das immer sehr schnell umgesetzt wird.

Darüber hinaus gibt es auch einen **undeklarierten Zusatz in im Ökolandbau zugelassenen Betriebsmitteln**, z.B. in den Mitteln „Algisure“ (Tilco Biochemie GmbH), „Organihum Fosnatur“, „Tec-Fhos“ (Grupo Agrotecnologia) und „Myelfos“ (AISA). Ob diese Produkte inzwischen anders gekennzeichnet werden und/oder die Anwender informiert wurden, ist uns nicht bekannt.

## 8. Bewertung von Phosphonsäurenachweisen

Der BNN empfiehlt folgende Beurteilung:

*Bei einem Nachweis von Phosphonsäure ab einem Gehalt von 0,05 mg/kg sollten die Betriebsmittel auf jeden Fall überprüft werden, aber auch Gehalte darunter sind mittelfristig zu reduzieren und zu hinterfragen. Wenn kein Fosetyl direkt nachgewiesen wurde, besteht auch kein hinreichender*

**Verdacht, dass der Phosphorsäurenachweis auf einen unerlaubten Einsatz von Fosetyl-AI zurückzuführen ist. Bis zum 1.10.2013 war in vielen EU-Ländern der Einsatz von Kaliumphosphonat als Pflanzenstärkungsmittel oder in Düngern im Ökologischen Landbau zugelassen. Solche Anwendungen können insbesondere bei Dauerkulturen noch einige Zeit zu Rückständen von Phosphorsäure führen. In Nicht-EU-Ländern können Gleichwertigkeitsstandards weiterhin Zulassungen von Kaliumphosphonat im ökologischen Landbau vorsehen. In diesen Fällen liegt kein Verstoß gegen die Vorschriften des Ökologischen Landbaus vor und der BNN-Orientierungswert gilt als eingehalten. Für die Beurteilung von Rückständen, die auf eine Anwendung von Produkten zurückzuführen sind, die undeckelt Kaliumphosphonat als Wirkstoff enthalten, ist die zuständige Kontrollstelle/Kontrollbehörde zuständig. Aus Sicht des BNN sollten die betroffenen Bio-Lebensmittel mit Hinweis auf den Ökologischen Landbau vermarktbar bleiben.**

### **9. Weitergehende Empfehlungen und Hinweise zur Ursachenrecherche**

Es ist zu empfehlen, im Rahmen der Eigenkontrollen zu überprüfen, ob und wenn ja, welche Erzeugnisse von Phosphorsäurenachweisen betroffen sind. **Eine kritische Durchsicht der Betriebsmittel ist dringend angeraten**, insbesondere bei der Ursachenrecherche nach unerwarteten Phosphorsäurenachweisen. Gern nehmen wir Hinweise zu weiteren betroffenen Betriebsmitteln (siehe *Nachweise und ihre Ursache*) entgegen. Ideal wären ein Produktdatenblatt und eine Analyse von einem Originalgebinde, um obenstehende Liste ergänzen zu können. Ebenfalls freuen wir uns über dokumentierte Hinweise auf weitere Eintragswege, damit dieses Factsheet bei Bedarf aktualisiert werden kann. Wir rufen alle Beteiligten auf, Kaliumphosphonatnachweise ernst zu nehmen, die Ursache zu recherchieren und ggfs. abzustellen. Gleichzeitig bitten wir um eine Reaktion mit Augenmaß, um keine nach den Vorschriften des ökologischen Landbaus erzeugte Ware fälschlich zu beanstanden. Wegen der Speicherung von Phosphorsäure in Gehölzen sowie möglicherweise in Böden und vermutlich weiterer Betriebsmittel mit undeckelten Phosphorsäuregehalten, wird das Thema nach aller Voraussicht weiterhin aktuell bleiben.

### **Quellen**

Wikipedia-Artikel Phosphorsäure: <http://de.wikipedia.org/wiki/Phosphors%C3%A4ure>

Der BÖLW hat mit Unterstützung durch Ecovin eine Information zu Kaliumphosphonat erstellt: [http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/BOELW\\_Info\\_Weinbau\\_Kaliumphosphonat\\_131001.pdf](http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/BOELW_Info_Weinbau_Kaliumphosphonat_131001.pdf)

Gutachten: Kann Kalium-Phosphonat als mineralisch, natürlich vorkommend angesehen werden? [http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/Phosphit-Gutachten\\_BOELW\\_2012.pdf](http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/Phosphit-Gutachten_BOELW_2012.pdf)

Berichte aus dem Julius Kühn-Institut: 14. Fachgespräch: „Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze“: Phosphonate, Berlin-Dahlem, 09. November 2010 <http://pub.jki.bund.de/index.php/BerichteJKI/article/view/1436/1735>

Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance potassium phosphonates <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2963/abstract>

Final review report for the active substance potassium phosphonates. Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 March 2013 in view of the approval of potassium phosphonates as active substance in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009.

Expertenbefragung:

Dr. Markus Kelderer, Sektionsleiter Obstbau, Verantwortlicher Ökologischer Anbau, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg (Südtirol)

Dr. Uwe Hofmann (Dipl. Önologe), Prälat, ECO-CONSULT, International Consultancy of Organic Viticulture

Dr. Günter Lach, Lach & Bruns Partnerschaft – Beratende Chemiker, wissenschaftlicher Beirat des BNN