

Informationen und Stellungnahme zu Rückständen von Phosphonat/Phosphonsäure

In Zusammenarbeit mit dem FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau)
Dezember 2020

Obwohl Phosphonate in der biologischen Produktion nicht eingesetzt werden dürfen, finden sich immer wieder Spuren dieser Stoffe in Bio-Produkten. Manche Ursachen von Rückständen von Phosphonaten können von Bio-Produzenten vermieden werden, andere nicht. Dieses Papier gibt Hinweise, wie die Ursachen abgeklärt und Rückstände vermieden werden können und zeigt die Haltung von Bio Suisse in unterschiedlichen Fällen auf.

Hintergrund

Kaliumphosphonat kann als Fungizid eingesetzt werden. Der Einsatz führt in der Regel zu Rückständen von Phosphonsäure im Erntegut. Bei mehrjährigen Kulturen wird die Phosphonsäure im Herbst ins Holz eingelagert und im darauffolgenden Frühjahr wieder mobilisiert. Deshalb sind oft mehrere Jahre nach der Anwendung immer noch Rückstände von Phosphonsäure messbar.

Fosetyl-Aluminium ist eine ähnliche Substanz, welche ebenfalls als Fungizid eingesetzt werden kann. Nach der Anwendung wird es in der Pflanze langsam zu Phosphonsäure abgebaut. Für einige Wochen bis Monate sind Rückstände von Fosetyl nachweisbar, danach nur noch Phosphonsäure.

Phosphonsäure wird in Pflanzen aktiv transportiert und in manchen Geweben angereichert. Die Rückstände von Phosphonsäure sind deshalb höher als bei den meisten anderen Pestiziden. Deshalb gelten für Rückstände von Phosphonsäure teilweise Sonderregelungen, welche von den übrigen Pestiziden abweichen (weiterführende Informationen, siehe unten)

In der Schweiz wurden Phosphonate nie regulär im Biolandbau eingesetzt. Im Ausland war hingegen der Einsatz in Pflanzenstärkungsmitteln bis 2013 erlaubt. Seither dürfen Phosphonate auch im Ausland im Bioanbau nicht mehr eingesetzt werden.

Bei einem Einsatz als Fungizid treten in der Regel Rückstände von mehreren mg/kg Phosphonsäure auf. Phosphonsäure ist zwar kaum giftig, aber da dies weit über dem Interventionswert für Bio-Produkte liegt, führen solche Rückstände zu umfangreichen Abklärungen, welche Lieferverzögerungen bewirken können und je nach dem zur Deklassierung der Ware als bio führen, was hohe Kosten verursachen kann.

Analysen und Analysenberichte

Phosphonsäure und Fosetyl können nicht im Pestizidscreening nachgewiesen werden, sondern nur mit einer Einzelmethode. Dabei misst das Labor separat den Gehalt an Phosphonsäure und an Fosetyl. Um zu beurteilen, ob der gesetzliche Höchstwert eingehalten ist, muss das Labor anschliessend den Gehalt an Phosphonsäure in Fosetyl umrechnen und mit dem gemessenen Fosetyl zusammenzählen. Der so erhaltene Wert wird als «Fosetyl (Summe)» bezeichnet.

Für die Abklärung der Ursachen ist es notwendig, die Gehalte von Phosphonsäure und Fosetyl einzeln zu kennen. Sollten diese auf dem Analysenbericht nicht einzeln aufgeführt sein, sollte vom Labor eine neuer Bericht verlangt werden, in welchem neben der Summe auch der effektiv gemessene Gehalt an Phosphonsäure und Fosetyl einzeln aufgeführt ist.

Quellen von Phosphonsäure

- Fungizide mit Phosphonat oder Fosetyl-Al.
- Pflanzenschutzmittel, Dünger oder Pflanzenstärkungsmittel, welche Phosphonat enthalten. In den meisten Fällen ist dies nicht deklariert, auf der Etiketle steht beispielsweise nur «Phosphor».

- Reinigungsmittel (siehe unten).
- Es gibt Hinweise darauf, dass sich in sauerstoffarmen Gewässern Phosphonsäure bilden kann. In der Praxis ist dieser Kontaminationsweg hauptsächlich für Nassreis relevant. Ob die Bewässerung mit solchem Wasser zu messbaren Rückständen führen kann, ist derzeit nicht geklärt.

Anmerkungen zu angeblichen weiteren Quellen

Es kursieren diverse Behauptungen über angebliche weitere Quellen von Phosphonsäure. Um Missverständnisse auszuräumen, wird hier kurz darauf eingegangen, auch wenn sie als Erklärung für Rückstandsfälle nicht taugen und deshalb nicht weiter berücksichtigt werden.

- Hühnermist und Grünkompost können ebenfalls Spuren von Phosphonsäure enthalten. Da es sich nur um geringe Mengen handelt, wird derzeit angenommen, dass dies nicht zu messbaren Rückständen im Erntegut führt.
- Vereinzelt wird behauptet, dass Rückstände durch die Bewässerung verursacht würden. Gewässer enthalten jedoch nie so viel Phosphonat, dass dies zu messbaren Rückständen im Erntegut führen könnte.
- Regelmässig wird behauptet, dass Phosphat sich zu Phosphonat umwandle. Dies stimmt nicht. Entsprechend stimmt es auch nicht, dass Böden natürlicherweise Phosphonat enthalten.

Mögliche Eintragswege in Bio-Produkte, Hinweise zu deren Abklärung

Aus den oben genannten Quellen kann Phosphonsäure auf verschiedenen Wegen in Bio-Produkte gelangen. Im Folgenden sind die bekannten Eintragswege aufgezählt. Es werden Hinweise gegeben, in welchen Fällen welche Eintragswege wahrscheinlich sind. Diese Aufzählung ist nicht als alleinige Entscheidungshilfe gedacht, sondern als Leitlinie für die Abklärungen im Einzelfall. Falls die Ursachen nicht eindeutig eruiert werden können, stützt sich die Beurteilung auf die wahrscheinlichste Ursache. Da das Wissen über Phosphonsäure heute noch lückenhaft ist, kann diese Aufzählung periodisch revidiert werden.

Altlasten aus der Anwendung vor der Umstellung oder vor dem Verbot der Anwendung im biologischen Anbau (2013)

Es wurde gezeigt, dass Phosphonsäure in Holz von Pflanzen eingelagert wird, und während der Saison ins Erntegut gelangt. Experimentell nachgewiesen wurde eine Verweildauer von mindestens 6 Jahren [1]. Bei langjähriger Anwendung könnte die Dauer auch deutlich länger sein, aber wissenschaftliche Daten dazu liegen nicht vor. Merkmale:

- Nur bei mehrjährigen Kulturen
- Konkrete Hinweise auf eine Anwendung in den letzten 10 Jahren.
- Betrieb/Parzelle wurde in den letzten 10 Jahren umgestellt.
- Rückstand liegt in der Regel unter 5 mg/kg. Laut der Pilotstudie von Bögli und Speiser [1] wurde erst nach sechs Jahren eine Minimierung der Rückstände auf unter 0.1 mg/kg erreicht.

Altlasten aus der Anwendung bei Jungbäumen/Jungpflanzen

Da Phosphonsäure im Pflanzengewebe eingelagert wird, kann sie mit Jungpflanzen oder Jungbäumen auf Biobetriebe gelangen. Merkmale:

- Nur bei Kulturen, welche über Jungpflanzen/-bäume vermehrt werden
- Jungpflanzen/-bäume wurden extern produziert. Konkrete Hinweise auf eine Anwendung von Phosphonat oder Fosetyl.
- Pflanze wurde vor höchstens 5 Jahren gesetzt.
- Rückstand liegt unter 5 mg/kg.

Abdrift von konventionellen Nachbarn

Abdrift kann passieren, wenn biologische und konventionelle Parzellen dicht beieinander liegen. Dies ist unabhängig vom verwendeten Pestizid. Merkmale:

- Eine konventionelle Parzelle grenzt direkt an die Bio-Parzelle.
- Anwendung von Phosphonaten oder Fosetyl in der Nachbarparzelle ist belegt oder plausibel.
- Die Rückstände sind an der Parzellengrenze höher als in der Parzellenmitte (Probenahme im Feld).

Eintrag aus dem Wasser

Es gibt Vermutungen, dass in Reisfeldern auf Grund der sauerstoffarmen Bedingungen Phosphonat entstehen kann. Eindeutig geklärt ist dies jedoch nicht. Ebenso wenig geklärt ist, ob die Verwendung von solchem Wasser zur Bewässerung zu Rückständen führt. Merkmale:

- Bei Nassreis; allenfalls auch bei Kulturen, welche mit Wasser aus Reisfeldern oder vergleichbaren Gewässern bewässert werden.
- Im Wasser wurde Phosphonsäure nachgewiesen

Eintrag über Reinigungsmittel

Manche Reinigungsmittel enthalten Spuren von Phosphonsäure als Verunreinigung. Da Reinigungsmittel nach der Anwendung weggespült werden müssen, werden auch diese Spuren von Phosphonsäure weggespült. Bei korrekter Anwendung führt dies somit nicht zu Rückständen. Merkmale:

- Rückstand ist nicht anders erklärbar.
- Es gibt Hinweise darauf, dass die Anlage nach der Anwendung von Reinigungsmitteln nicht genügend gespült wird.
- Allenfalls Analyse der verwendeten Reinigungsmittel

Eintrag aus Pflanzenschutzmitteln, Düngern oder Pflanzenstärkungsmitteln, bei denen der Gehalt an Phosphonaten nicht deklariert ist

Leider kommt es immer wieder vor, dass Pflanzenschutzmitteln, Düngern oder Pflanzenstärkungsmitteln Phosphonate beigemischt werden. In der Regel wird dies auf der Etiketle nicht deklariert, so dass den Bio-Produzenten kein Verschulden trifft. Merkmale:

- Bei Rückstandsfällen mit unklarer Ursache müssen sämtliche eingesetzten Betriebsmittel überprüft werden. In manchen Fällen kann eine Plausibilitätsprüfung genügen; verdächtige Betriebsmittel müssen genau überprüft werden (allenfalls Analyse).
- In Frage kommen alle Arten von Betriebsmitteln wie z.B. Dünger und Düngerzusätze, Pflanzenstärkungsmittel, seltener auch Pflanzenschutzmittel (beispielsweise Kupferfungizide).
- Besonderes Augenmerk muss auf Betriebsmittel gelenkt werden, deren Werbung oder Etiketle auf eine fungizide Wirkung hinweisen, welche durch die deklarierte Zusammensetzung nicht erklärlich ist.
- Verdächtig sind auch Dünger, welche nur von «Phosphor» sprechen, ohne die genaue Form des Phosphors (z.B. «Rohphosphat») anzugeben.

Hinweis: Bei Mist und Kompost können natürlicherweise Spuren von Phosphonat (wenige mg/kg) vorhanden sein. Nach heutigen Erkenntnissen führen solch tiefe Gehalte jedoch nicht zu messbaren Rückständen an Phosphonsäure und werden deshalb nicht als Ursache angesehen.

Wissentliche Anwendung von Phosphonat oder Fosetyl

Phosphonat und Fosetyl haben eine gute Wirkung gegen verschiedene Pflanzenkrankheiten. Allerdings stellt die Anwendung einen schwerwiegenden Verstoß gegen die Richtlinien dar und ist riskant, da sie zu Rückständen führt.

- In der Regel Rückstände von Phosphonsäure über 5 mg/kg [1]; allenfalls Rückstände von Fosetyl (in unbestimmter Höhe).
- Ausnahme: Bei Hinweisen auf Abdrift muss nicht von einer wissentlichen Anwendung ausgegangen werden.
- Zur Erhärtung eines Verdachts kann die Spritze beprobt werden. Allenfalls kann auch eine Befragung des Produzenten oder eine Überprüfung der Buchhaltung durchgeführt werden.

Vermeidung von Rückständen*Altlasten aus der Anwendung vor der Umstellung*

- Vor Übernahme von Parzellen mit Dauerkulturen eines anderen Bewirtschafters: gezielt nachfragen, ob früher Phosphonat oder Fosetyl-Al eingesetzt wurde. Im Zweifelsfall vor der Übernahme ein Muster analysieren.
- Wie lange es dauert, bis Altlasten nach der Umstellung verschwunden sind, ist derzeit nicht bekannt. Im Zweifelsfall vor der Übernahme ein Muster analysieren.
- Die einzig sichere Abhilfe ist die Neuanlage.

Altlasten aus der Anwendung bei Jungbäumen/Jungpflanzen

- Möglichst biologische Jungpflanzen/-bäume verwenden.

- Falls konventionelle Jungpflanzen/-bäume verwendet werden müssen: gezielt nachfragen, ob Phosphonat oder Fosetyl-Al eingesetzt wurde.
- Im Zweifelsfall Jungpflanzen/-bäume zu Beginn der Kultur analysieren.

Abdrift von konventionellen Nachbarn

Zu diesem Thema existiert ein eigenes Merkblatt (siehe «[Abdrift vermeiden im Bioanbau](#)»).

Eintrag aus dem Wasser

- Bei Nassreis; Falls das Wasser tatsächlich Phosphonat enthält, lassen sich Rückstände nicht vermeiden.
- Bewässerung: Falls das Wasser tatsächlich Phosphonat enthält, eine andere Wasserquelle verwenden.

Eintrag über Reinigungsmittel

- Anlage nach der Anwendung von Reinigungsmitteln genügend spülen.

Eintrag aus Pflanzenschutzmitteln, Düngern oder Pflanzenstärkungsmitteln, bei denen der Gehalt an Phosphonaten nicht deklariert ist

- In Ländern, für die eine Betriebsmittelliste existiert: Nur Produkte der Liste verwenden.
- In anderen Ländern: Nur Produkte von seriösen Anbietern verwenden. Vorsicht vor flüssigen Phosphordüngern und vor Produkten, deren Werbung oder Etikette auf eine fungizide Wirkung hinweisen, welche durch die deklarierte Zusammensetzung nicht erklärlich ist.
- Im Zweifelsfall Betriebsmittel analysieren, bevor sie angewendet werden.

Wissentliche Anwendung von Phosphonat oder Fosetyl

- Produzenten vermeiden die Anwendung von Phosphonat oder Fosetyl aus Eigeninteresse, da dies zu Rückständen führt und somit noch lange im Nachhinein nachweisbar ist.
- Kontrollstellen und Abnehmer beugen der Anwendung von Phosphonat vor, indem sie regelmässig Rückstandsanalysen durchführen und die Produzenten dies auch wissen lassen.

Haltung von Bio Suisse

In diesem Kapitel wird die Haltung von Bio Suisse zur Beurteilung von Phosphonsäurerückständen aufgezeigt. Eine Vermarktung mit der Knospe setzt in jedem Fall eine Freigabe gemäss der Bio-Verordnung durch die zuständige Zertifizierungsstelle und gegebenenfalls die zuständige Vollzugsbehörde voraus. Bio Suisse legt das Vorgehen bei Rückständen im «[Entscheidungsraster zur Beurteilung von Pestizidrückständen und Kontaminanten in Knospe-Produkten](#)» fest. Bio Suisse beurteilt verschiedene Ursachen unterschiedlich. Berücksichtigt wird, ob der Rückstand technisch unvermeidbar oder auf ein Verschulden des Produzenten zurückzuführen ist. Ebenfalls in die Beurteilung einbezogen wird der Anspruch der Konsumenten auf rückstandsarme Produkte und die internationalen Gepflogenheiten.

Altlasten aus der Anwendung vor der Umstellung

Altlasten aus der Anwendung vor der Umstellung werden toleriert. Die Produkte dürfen weiterhin mit der Knospe vermarktet werden. Voraussetzung ist, dass die Ursache zweifelsfrei feststeht und ein Verstoss ausgeschlossen werden kann. Die Sorgfaltspflicht der Produzenten gebietet jedoch, dass auch in diesem Fall die Rückstände regelmässig überprüft werden. Sollten sie im Lauf der Jahre nicht abnehmen, so müssen die Ursachen vertieft abgeklärt und mit der Zertifizierungsstelle diskutiert werden.

Altlasten aus der Anwendung bei Jungbäumen/Jungpflanzen

Altlasten aus der Anwendung bei *bereits gepflanzten* Jungbäumen/Jungpflanzen werden toleriert. Die Produkte dürfen weiterhin mit der Knospe vermarktet werden. Voraussetzung ist, dass der Einsatz der Jungpflanzen konform war und dass die Ursache zweifelsfrei feststeht und ein Verstoss ausgeschlossen werden kann. Die Sorgfaltspflicht der Produzenten gebietet jedoch, dass auch in diesem Fall die Rückstände regelmässig überprüft werden. Sollten sie im Lauf der Jahre nicht abnehmen, so müssen die Ursachen vertieft abgeklärt und mit der Zertifizierungsstelle diskutiert werden.

Abdrift von konventionellen Nachbarn

Bioproduzenten sollten Massnahmen treffen, um das Risiko von Abdrift gering zu halten (siehe Merkblatt «[Abdrift vermeiden im Bioanbau](#)»). In manchen Fällen ist Abdrift jedoch für den Bioproduzenten unvermeidbar, und wird dann fallweise auch toleriert.

Ursprung aus dem Wasser

Ursprung aus dem Wasser wird derzeit toleriert. Allerdings muss der Produzent nachweisen, dass die Sorgfaltspflicht eingehalten wurde und ein solcher Ursprung wahrscheinlich ist (Wasseranalysen).

Ursprung aus Betriebsmitteln, bei denen der Gehalt an Phosphonaten nicht deklariert ist

Der Einsatz von Betriebsmitteln mit Phosphonaten verstösst gegen die Richtlinien und muss vermieden werden. Bei nicht deklariertem Gehalt liegt das Verschulden allerdings nicht beim Bioproduzenten, sondern beim Hersteller des Betriebsmittels. Falls dadurch ein Schaden entsteht sollte geprüft werden, ob der Hersteller des Betriebsmittels haftbar gemacht werden kann.

Wurde ein solches Betriebsmittel eingesetzt, so wird im Einzelfall geprüft, ob die Produkte mit der Knospe vermarktet werden können. Dabei wird berücksichtigt, ob die Sorgfaltspflicht eingehalten wurde. In jedem Fall muss der weitere Einsatz in Zukunft ausgeschlossen werden können.

Ursprung aus wissentlicher Anwendung von Phosphonat oder Fosetyl

Der wissentliche Einsatz von Phosphonaten oder Fosetyl stellt einen schweren Verstoß gegen die Richtlinien dar. Die Produkte dürfen unter keinen Umständen mit der Knospe vermarktet werden. Weitere Sanktionen bleiben vorbehalten.

Weiterführende Informationen

[Mögliche Rückstände von Phosphonaten auch nach der Umstellung auf Bioweinbau](#)

[Rückstandsrisiko durch Phosphonsäure und Phosphonate in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln](#)

[BNN-Factsheet "Phosphonsäure, Kaliumphosphonat \(Kaliumsalz der Phosphonsäure\), Fosetyl-Aluminium"](#)

[DECRETO 10 luglio 2020, Modifica del decreto 13 gennaio 2011, recante «Contaminazioni accidentali e tecnicamente inevitabili di prodotti fitosanitari in agricoltura biologica».](#)

[EOCC Factsheet Fosetyl – Phosphonic Acid](#)

[Vorgehensweise im Falle des Nachweises von Rückständen – Harmonisierung der Vorgehensweise im Falle des Nachweises von Rückständen unerlaubter Pflanzenschutz-, Desinfektions- und Reinigungsmittel gemäß Art.16 Abs. 1 lit. a, e und f der Verordnung \(EG\) Nr. 834/20071 in der biologischen Produktion. Kontrollausschuss gemäss § 5 EU-QuaDG, Österreich](#)

[Beurteilung der Phosphonate durch EGTOP \(Report Plant Protection II\)](#)

Quellen

- [1] S. Bögli und B. Speiser, «Mögliche Rückstände von Phosphonaten auch nach der Umstellung auf Bioweinbau,» 2019.