

Kleine Anfrage

**der Abg. Reinhold Pix, Martina Braun, Beate Böhlen,
Martin Grath, Martin Hahn und Alexander Schoch GRÜNE**

und

Antwort

**des Ministeriums für Ländlichen Raum
und Verbraucherschutz**

Einsatz von Kaliumphosphonat für zertifizierte Biobetriebe

Kleine Anfrage

Wir fragen die Landesregierung:

1. Liegen ihr Informationen über die Höhe der finanziellen Einbußen durch die Witterungsbedingungen 2016 für die deutschen und baden-württembergischen Ökowinzer vor?
2. Wie schätzt sie die Folgen des Einsatzes von Kupferpräparaten im Vergleich zum Einsatz von Kaliumphosphonat auf die Umwelt ein?
3. Welche Ergebnisse wurden beim Expertengespräch der EU-Kommission zum Thema „Kupferalternativen“ im Ökoweinbau am 31. Januar 2017 in Brüssel erzielt?
4. Wie schätzt sie die Chancen ein, dass bis zur kommenden Pflanzenschutzperiode 2017 eine EU-einheitliche Lösung zur Freigabe von Kaliumphosphonat erreicht wird?
5. Welche Anstrengungen unternimmt die Bundesregierung nach ihrer Kenntnis im Hinblick auf eine Freigabe von Kaliumphosphonat im Öko-Weinbau bei der EU?
6. Inwiefern ist ihr bekannt, welche Strategien andere weinanbauende EU-Länder wie z. B. Tschechien, Ungarn, Österreich und Luxemburg gegen den Falschen Mehltau einsetzen?
7. Erwägt sie – sollte eine entsprechende Einigung in Brüssel nicht erzielt werden – bei entsprechenden Witterungsbedingungen eine auf ein Jahr befristete Ausnahmegenehmigung zum Schutz der Bio-Weinbaubetriebe in Baden-Württemberg zu erteilen?

8. Inwiefern denken sie und nach ihrer Kenntnis andere weinanbauende Bundesländer über eine Anpassung der Kupfermenge an die europaweit erlaubte Höchstmenge von sechs Kilogramm für Biobetriebe nach, sollte eine andere Lösung nicht möglich sein?

09.02.2017

Pix, Braun, Böhlen, Grath,
Hahn, Schoch GRÜNE

Begründung

Die Witterungsbedingungen im Frühsommer 2016 haben den Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) in einem bislang unbekanntem Ausmaß zur Bedrohung für die Existenz der Ökowiwinzer werden lassen.

Noch bis vor wenigen Jahren hatten die Winzer mit Kaliumphosphonat ein probates Mittel zur Verfügung, um in Verbindung mit Kupferpräparaten die Rebpflanzen zu schützen. Der Wegfall dieses Präparats führt letztendlich zu einer Erhöhung der Kupferausbringung, die man eigentlich aus Gründen des Bodenschutzes weiter reduzieren will.

Aufgrund der sich abzeichnenden Probleme steht zu befürchten, dass viele Biowinzer aus Sorge um die wirtschaftliche Zukunft ihres Betriebes ihre Öko-Zertifizierung aufgeben werden. Dies würde dem erklärten Ziel der Regierung, den ökologischen Landbau voranzubringen, entgegenlaufen.

Antwort

Mit Schreiben vom 8. März 2017 Nr. Z(210)-0141.5/116F beantwortet das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz im Einvernehmen mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft die Kleine Anfrage wie folgt:

Ich frage die Landesregierung:

1. Liegen ihr Informationen über die Höhe der finanziellen Einbußen durch die Witterungsbedingungen 2016 für die deutschen und baden-württembergischen Ökowiwinzer vor?

Zu 1.:

Detaillierte Informationen zu den finanziellen Einbußen der deutschen und baden-württembergischen Ökowiwinzer liegen der Landesregierung nicht vor.

Der aufgrund der Witterungsbedingungen 2016 entstandene massive Befall der Reben durch den Falschen Mehltau hat im Öko-Weinbau in etlichen Betrieben in Baden-Württemberg zur Ertragsreduktion zwischen 5% und 40% geführt. Auf stark befallenen Einzelflächen war zum Teil Totalausfall zu verzeichnen. Aufgrund des hohen Ertragspotenzials des Jahrgangs 2016 wurden in vielen Ökobeetrieben trotz der zum Teil massiven Ertragsausfälle auf Einzelflächen zu den Vorjahren vergleichbare Ertragsmengen realisiert.

Unabhängig davon resultieren die finanziellen Einbußen der Öko-Weinbaubetriebe 2016 stark aus den sehr hohen Aufwendungen in den Bereichen Pflanzenschutz und Kulturführung zur Sicherung der Erträge.

2. Wie schätzt sie die Folgen des Einsatzes von Kupferpräparaten im Vergleich zum Einsatz von Kaliumphosphonat auf die Umwelt ein?

Zu 2.:

Pflanzenschutzmittel werden in Deutschland vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zugelassen. Die Auswirkungen auf die Umwelt bei der Anwendung der Mittel werden vom Umweltbundesamt bewertet, das sein Einvernehmen nur dann erteilt, wenn keine unannehmbaren Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind. Sowohl Kupferpräparate als auch Kaliumphosphonatpräparate sind in Deutschland zugelassen.

Anhand der bei der Zulassung erteilten Kennzeichnungsvorgaben, Auflagen und Anwendungsbestimmungen zum Mittel lassen sich Rückschlüsse auf die mögliche Umweltgefährdung der Mittel ziehen. Danach sind Kupferpräparate als umweltschädlicher einzuschätzen als Kaliumphosphonatpräparate.

Cuprozin progress (Kupferhydroxid), als Beispiel für ein Kupferpräparat, ist nach der Gefahrstoffverordnung als „umweltgefährlich“, „giftig“ und als „sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“ eingestuft sowie mit den folgenden Auflagen und Anwendungsbestimmungen versehen:

- NO686 Das Mittel wird als schädigend für Regenwurmpopulationen eingestuft.
- NW262 Das Mittel ist giftig für Algen.
- NW264 Das Mittel ist giftig für Fische und Fischnährtiere.
- NT620 Die maximale Aufwandmenge von 3.000 g Reinkupfer pro Hektar und Jahr (Hopfenanbau 200 g Reinkupfer pro Hektar und Jahr) auf derselben Fläche darf – auch in Kombination mit anderen Kupfer enthaltenden Pflanzenschutzmitteln – nicht überschritten werden.

Bei Veriphos (Kaliumphosphonat), als Beispiel für ein Kaliumphosphonatpräparat, fehlen derartige Einstufungen, Auflagen und Anwendungsbestimmungen. Dies ist ein Hinweis für die gute Umweltverträglichkeit.

3. Welche Ergebnisse wurden beim Expertengespräch der EU-Kommission zum Thema „Kupferalternativen“ im Ökoweinbau am 31. Januar 2017 in Brüssel erzielt?

Zu 3.:

Beim Expertengespräch der EU-Kommission am 31. Januar 2017 zum Thema „Kupferalternativen im Ökoweinbau“ waren Expertinnen und Experten aus Italien, Spanien, Frankreich, Luxemburg, Schweiz, Tschechien und Deutschland vertreten. Bei diesem Expertengespräch hat Baden-Württemberg die vom Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg gemeinsam mit der Hochschule Geisenheim erarbeitete Expertise „Beurteilung der Wirksamkeit aktuell zugelassener Grundstoffe zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im ökologischen Weinbau“ (siehe *Anlage*) eingebracht.

Aus verschiedenen Regionen wurden Versuchsergebnisse und Erfahrungen vorgestellt, wie mit Kupfer und durch Zusatz bzw. Anwendung weiterer Stoffe (Basic substances) die Pilzkrankheiten bekämpft werden können. Es wurde deutlich, dass neben Kupfer und Kaliumphosphonat kurzfristig keine weiteren Stoffe zur erfolgreichen Bekämpfung der Pilzkrankheiten der Rebe zur Verfügung stehen.

Sowohl die Experten aus Südeuropa wie auch der Vertreter der EU-Kommission lehnten beim Expertengespräch den Einsatz von Kaliumphosphonat im Ökoweinbau weiterhin fachlich ab. Im Gespräch wurde Deutschland und den anderen betroffenen Ländern vorgeschlagen, den Kupfereinsatz wieder deutlich zu erhöhen.

4. Wie schätzt sie die Chancen ein, dass bis zur kommenden Pflanzenschutzperiode 2017 eine EU-einheitliche Lösung zur Freigabe von Kaliumphosphonat erreicht wird?

Zu 4.:

Verschiedene Akteure haben sich in den letzten Jahren vehement für eine Aufnahme von Kaliumphosphonat in die EU-einheitliche Liste der für den ökologischen Weinbau zulässigen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe eingesetzt. Dies gilt insbesondere für Baden-Württemberg. Bedauerlicherweise konnte eine Aufnahme von Kaliumphosphonat in die EU-einheitliche Liste auf europäischer Ebene bislang nicht erreicht werden. Das von der EU-Kommission mit einer Bewertung beauftragte Fachgremium EGTOP (Expert Group for Technical Advice in Organic Production) hat 2014 eine negative Bewertung abgegeben. Insbesondere die südlichen Mitgliedstaaten Italien, Frankreich und Spanien sprechen sich nach wie vor gegen eine Wiederaufnahme von Phosphonaten aus.

Zurzeit liegen die rechtlichen Voraussetzungen zum Einsatz von Kaliumphosphonat im ökologischen Weinbau in Europa nicht vor. Herr Minister Hauk hat sich anlässlich eines Gesprächs mit EU-Kommissar Hogan am 14. Februar 2017 erneut für eine Übergangsfrist, in der Kaliumphosphonat zum Einsatz kommen darf, eingesetzt.

5. Welche Anstrengungen unternimmt die Bundesregierung nach ihrer Kenntnis im Hinblick auf eine Freigabe von Kaliumphosphonat im Öko-Weinbau bei der EU?

Zu 5.:

Das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz war in den letzten Monaten auf allen Ebenen aktiv, um die EU-Kommission für eine Wiederezulassung von Kaliumphosphonaten zu sensibilisieren. Hierzu fand ein Fachgespräch von Herrn Minister Peter Hauk MdL mit den Weinbauverbänden bei der EU-Kommission statt sowie Gespräche mit Kommissar Hogan und MdEPs. Außerdem hat Baden-Württemberg darauf hingewirkt, dass Ende Januar 2017 ein Expertengespräch in Brüssel durchgeführt wurde und dabei die wissenschaftlichen Argumente vorgetragen wurden.

Die Aktivitäten werden auf allen Ebenen fortgesetzt. Es ist aber nach wie vor offen, ob die EU-Kommission für 2017 z.B. einer temporären Zulassung von Phosphonaten oder einer Zulassung im Rahmen von Ausnahmeregelungen entsprechen wird.

Mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ist Baden-Württemberg in engem fachlichem Austausch. Auch der Bund setzt sich für die Wiederezulassung der Kaliumphosphonate im Bio-Weinbau ein.

6. Inwiefern ist ihr bekannt, welche Strategien andere weinanbauende EU-Länder wie z. B. Tschechien, Ungarn, Österreich und Luxemburg gegen den Falschen Mehltau einsetzen?

Zu 6.:

Tschechien, Österreich und Luxemburg setzen ebenfalls wie Deutschland auf eine Doppelstrategie mit Kupfer- und Phosphonateinsatz zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus. Ungarn hat sich bislang nicht aktiv für die Wiederezulassung der Phosphonate eingesetzt.

7. Erwägt sie – sollte eine entsprechende Einigung in Brüssel nicht erzielt werden – bei entsprechenden Witterungsbedingungen eine auf ein Jahr befristete Ausnahmegenehmigung zum Schutz der Bio-Weinbaubetriebe in Baden-Württemberg zu erteilen?

Zu 7.:

Das Ökorecht ist EU-Recht, eine Ausnahmegenehmigung ist hier nicht vorgesehen, auch nicht befristet. Über den Einsatz von Stoffen, die im Ökolandbau zugelassen sind, wird auf EU-Ebene entschieden. Befristete Ausnahmegenehmigungen wären nur möglich, wenn entsprechende Optionen durch die EU-Kommission eröffnet werden.

8. Inwiefern denken sie und nach ihrer Kenntnis andere weinanbauende Bundesländer über eine Anpassung der Kupfermenge an die europaweit erlaubte Höchstmenge von sechs Kilogramm für Biobetriebe nach, sollte eine andere Lösung nicht möglich sein?

Zu 8.:

Die Anträge der Länder Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz im Jahr 2016, die Kupfermenge über 4 kg je Hektar und Jahr zu erhöhen, wurden vom BVL abgelehnt. Gegen den ablehnenden Bescheid hat Baden-Württemberg Widerspruch eingelegt. Der Widerspruch wurde zurückgewiesen. Das BVL sieht die Auswirkungen auf den Naturhaushalt (v. a. Vögel und Regenwürmer) höchstens noch bei einer Aufwandmenge von 4 kg pro Hektar als vertretbar. Die Anwendung von Kupfermengen über 4 kg je Hektar und Jahr ist für Deutschland unrealistisch.

In einer Stellungnahme vom Januar 2017 an den Bund zur Einführung eines Kupferkontos im Weinbau hat Baden-Württemberg sich dafür ausgesprochen, das Kupferkonto von bisher 15 kg in fünf Jahren zu erhöhen, um den Betrieben auch einen sinnvollen Gestaltungsspielraum im Rahmen einer neuen Regelung zu geben.

Aufgrund der anstehenden EU-weiten Revision der Zulassung von Kupfer im Pflanzenschutz wird es in 2017 und 2018 europaweit eine intensive Diskussion zum Kupfereinsatz geben.

Hauk

Minister für Ländlichen Raum
und Verbraucherschutz



Beurteilung der Wirksamkeit aktuell zugelassener Grundstoffe zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im ökologischen Weinbau

Gemeinsame Stellungnahme des Staatlichen Weinbauinstituts Freiburg
und der Hochschule Geisenheim University

Im folgenden Text wird die Wirksamkeit der nach Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 zur Verfügung stehenden Mittel einschließlich der kürzlich hinzugefügten Grundstoffe zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus (Syn. *Peronospora*) im ökologischen Weinbau zusammengestellt und beurteilt. Die Beurteilung der Mittel erfolgt hierbei auf Grundlage öffentlich zugänglicher wissenschaftlicher Daten, aber auch auf der Basis langjähriger Erfahrungen, die durch eigene Labor- und Freilandversuche am Staatlichen Weinbauinstitut in Freiburg, unter anderem im Rahmen der amtlichen Zulassungsprüfung von Pflanzenschutzmitteln, sowie an der Hochschule Geisenheim University gewonnen wurden. Schwerpunkt der Beurteilung ist die Fragestellung, inwieweit die Substanzen der Grundstoffliste und die des Anhangs II der VO 889/2008 in der Länge sind, unter den klimatischen Bedingungen Mitteleuropas und insbesondere der nördlichen Weinbauzonen Europas eine für den Anbauer risikoarme bzw. risikofreie Produktion von Bioweintrauben zu gewährleisten. Bis zum Jahr 2014 konnte Kaliumphosphonat im Rahmen der Registrierung als Pflanzenstärkungsmittel im deutschen Bioweinbau angewendet werden. Die aktuelle Situation der bisher nicht erfolgten Listung des Wirkstoffs in den Anhang II der VO 889/2008 bringt die Bioweinbaubetriebe in Deutschland in existenzielle Not, was sich insbesondere bei der Eindämmung und den Auswirkungen der *Peronospora*-Kalamität des Jahres 2016 dramatisch gezeigt hat.

Biologie des Erregers *Plasmopara viticola*

Plasmopara viticola, der Erreger des Falschen Mehltaus der Weinrebe, ist einer der gefährlichsten Krankheitserreger im Weinbau weltweit. Unter für den Erreger optimalen klimatischen Bedingungen, wie sie vor allem in Mitteleuropa bestehen, kann der Befall Schäden bis hin zum Totalverlust der Ernte verursachen. Damit *P. viticola* die Weinrebe im Frühjahr infizieren kann, benötigt der Erreger Temperaturen von >10 °C sowie eine entsprechende Bodenfeuchtigkeit und Starkregen, um die Primärinfektion (Bodeninfektion) auszulösen. Bei genügender Feuchtigkeit keimen die Wintersporen in den oberen 5 cm des Bodens und entlassen bei Niederschlag bewegliche Zoosporen, die mit Spritzwasser (Splash) in die Laubwand verfrachtet werden. Gelangen diese nun auf die feuchte Blattunterseite der Rebe, können sie sich im vorhandenen Feuchtigkeitsfilm bewegen, zu den Spaltöffnungen schwimmen und ins Blatt einwachsen. Einmal im Blattinneren angelangt, kann sich der Erreger nahezu ungehindert im Blatt ausbreiten und nach einer temperaturabhängigen Inkubationszeit die ersten Symptome, die sogenannten Ölflecken, ausbilden. Bei optimalen Temperaturbedingungen von 24 °C Durchschnittstemperatur dauert die Inkubationszeit nur vier Tage. Wenn danach erneut feuchte und warme Bedingungen vorherrschen, werden auf der Blattunterseite Sporangienträger mit neuen Sporen gebildet. Die Sporangien lösen sich ab und fallen auf noch gesundes Blattgewebe bzw. auf junge Gescheine/Beeren. Hier werden die neu gebildeten Zoosporen entlassen und können erste Sekundärinfektionen setzen. Damit ist die Basis für weitere Sekundärzyklen (Infektion von Blatt zu Blatt bzw. Beere zu Beere) gelegt. Parallel können beim Auftreten von Starkregenereignissen weitere bodenbürtige Infektionen erfolgen, so dass sich schlimmstenfalls bodenbürtige Zyklen und Sekundärzyklen überlagern können.

In vielen südeuropäischen Ländern stellt der Falsche Mehltau der Weinrebe aufgrund der klimatischen Bedingungen lediglich ein geringes Problem dar. Darüber hinaus gilt in diesen Ländern die EU-Zulassung mit 6 kg Reinkupfer / ha und Jahr bzw. 30 kg Kupfer in fünf Jahren, so dass der Erreger nahezu problemlos bekämpft werden kann. In mitteleuropäischen Ländern hingegen ist der Falsche Mehltau aufgrund des niederschlagsreichen Klimas in den Frühjahr- / Sommermonaten und der limitierten Kupferaufwandmengen (z. B. 3 kg Reinkupfer / ha und Jahr in Deutschland) nur unter enormem Aufwand zu kontrollieren.

Bekämpfung des Erregers im ökologischen Weinbau in Deutschland

Bekämpft wird der Falsche Mehltau der Weinrebe im ökologischen Weinbau in erster Linie durch Fungizide auf Basis der Kupfer (Cu)-Wirkstoffe Cu-Hydroxid und Cu-Sulfat, welche in optimierter Wirkstoffform vorliegen und aufgrund der max. Aufwandmenge von 3 kg Reinkupfer / ha und Jahr nur in kleinen Mengen (200 - 400 g Reinkupfer / ha und Behandlungstermin) appliziert werden. Neben der entsprechenden Kupfer-Wirkstoffmenge ist ebenfalls ein früher Applikationsstart

unter Einbeziehung eines Peronospora-Prognosemodells, um das Ende der Winterruhe der Wintersporen exakt vorhersagen zu können, entscheidend. Außerdem sind eine optimale Applikationstechnik sowie kurze Spritzintervalle zwischen den Applikationsmaßnahmen von mindestens 8-12 Tagen wichtig.

Die gelösten Kupferionen bewirken ein Aufplatzen der Zoosporen und verhindern somit ein Eindringen des Erregers ins Blattinnere. Eine kurative Wirkung besitzen diese Mittel nicht, es handelt sich um reine Kontaktfungizide. Bei anhaltenden Regenfällen werden Pflanzenschutzmittel auf Kupferbasis zudem relativ leicht abgewaschen, wodurch die Wirkung verloren geht, so dass eine erneute Applikation erfolgen sollte. Des Weiteren schützen diese Mittel nicht den Neuzuwachs und auch ihre Wirksamkeit an den Gescheinen ist im Vergleich zum Blatt deutlich reduziert. Diese Nachteile der auf Kupfer basierenden Pflanzenschutzmittel konnten bis Oktober 2013 durch den Einsatz von Kaliumphosphonat zu einem großen Teil kompensiert werden, sodass eine Strategie zur weiteren Reduzierung des Kupfereinsatzes (< 3 kg / ha und Jahr) verfolgt werden konnte. Diese Vorgehensweise erfolgte auch vor dem Hintergrund, da Kupfer als Substitutionskandidat auf EU-Ebene in der Diskussion steht und Strategien zur Reduzierung oder zum Ersatz von Kupfer sowohl auf europäischer Ebene als auch national angemahnt werden. Kaliumphosphonat war bis dahin in Deutschland als Pflanzenstärkungsmittel gelistet und wurde hauptsächlich zur Eindämmung des Falschen Mehltaus im Öko-Weinbau verwendet.

Die Wirkungsweise von Kaliumphosphonat basiert zum einen auf einer direkten Wirkung auf den Krankheitserreger selbst, zum anderen aktiviert die Substanz die pflanzliche Abwehr (EFSA 2012b), was zu den Grundprinzipien eines biologischen Pflanzenschutzes zählt und innerhalb der EU Bio VO (834/2007) angegeben ist. Kaliumphosphonat wird von der Pflanze aufgenommen und systemisch in dieser verteilt. Durch die Verteilung innerhalb der Pflanze und die resistenzinduzierende Wirkung wird besonders der empfindliche Neuzuwachs geschützt und auch der bereits ins Blattgewebe eingedrungene Erreger kann dadurch besser erreicht werden. Das Mittel besitzt neben der protektiven Wirkungsweise innerhalb der Startphase der Inkubation des Erregers (ca. 25 % abgelaufene Inkubationszeit) auch einen kurativen Effekt.

Durch den Wegfall der Kaliumphosphonate wurde dem ökologischen Weinbau in Deutschland die wirksamste Möglichkeit genommen, um mit den limitierten Kupfermengen eine weitgehend risikoarme Produktion umsetzen zu können. Vor diesem Hintergrund wird eine weitere Kupferreduzierung < 3 kg Reinkupfer / ha und Jahr als äußerst schwierig, wenn nicht sogar als unmöglich angesehen.

Beurteilung der Wirksamkeit von Grundstoffen

Neben Kupfer sind nach Anhang II der VO 889/2008 weitere Substanzen zugelassen, die zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten angewendet werden

dürfen. Eine Auswahl dieser Mittel und insbesondere die Gruppe der hinzugefügten Grundstoffe, soll im weiteren Verlauf näher betrachtet und ihre potentielle Wirkung zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im mitteleuropäischen Öko-Weinbau und unter Berücksichtigung der sich ändernden klimatischen Bedingungen beurteilt werden.

Chitosanhydrochlorid

Chitosanhydrochlorid, auch bekannt unter der Bezeichnung Chitosan oder dem Handelsnamen ChitoPlant[®], ist ein natürlich vorkommendes Polyaminosaccharid, das technisch aus Chitin gewonnen wird. Chitin ist unter anderem ein wesentlicher Bestandteil des Exoskeletts von Insekten oder Krebstieren sowie ein Hauptbestandteil der Zellwand vieler Pilzarten. Neben der Induktion von pflanzlichen Abwehrmechanismen in unterschiedlichen Pflanzenarten verfügt Chitosan auch über eine direkte Wirkung als Fungizid oder Bakterizid (Bhaskara et al., 1999; Eweis et al., 2006 El Hadrami et al., 2010). Aziz und Kollegen (2006) konnten beispielsweise in Laborversuchen zeigen, dass die Bildung von antimikrobiellen Substanzen und die Aktivität hydrolytischer Enzyme als Komponente pflanzlicher Abwehrmechanismen in Blättern der Weinrebe nach Behandlung mit Chitosan erhöht sind. In Labor-, Gewächshaus- und Freilandversuchen konnten zudem verschiedene Forschergruppen eine reduzierende Wirkung des Polysaccharids auf die Sporulation des Falschen Mehltaus der Weinrebe demonstrieren (Aziz et al., 2006; Dagostin et al., 2011; Romanazzi et al., 2016). Allerdings ist bislang nicht näher untersucht worden, ob die Reduktion des Befalls durch den Falschen Mehltau auf eine Induktion der Pflanzenabwehr oder auf eine direkte fungizide Wirkung von Chitosan auf den Erreger zurückzuführen ist. Auch die am Staatlichen Weinbauinstitut durchgeführten Laborversuche bestätigen eine Wirkung als Elicitor in *Vitis*-Zellkulturen sowie einen nicht näher spezifizierten Effekt auf die Sporulation des Falschen Mehltaus in Blattscheibentests (Seger, 2016). Allerdings konnte die von Romanazzi et al. (2016) beschriebene Wirkung bei der Bekämpfung der Pflanzenkrankheit unter Freilandbedingungen nicht bestätigt werden. So zeigte die wiederholte Behandlung der Rebsorte Blauer Spätburgunder mit ChitoPlant[®] im Vergleich zum Kupfermittel keinen ausreichenden Effekt bei der Bekämpfung (unveröffentlichte Daten aus der amtlichen Zulassungsprüfung). Die Gründe hierfür liegen möglicherweise an den klimatisch unterschiedlichen Bedingungen, unter denen die Versuche in den jeweiligen Ländern durchgeführt worden sind. Wie eingangs bereits beschrieben, benötigen die Zoosporen von *P. viticola* eine entsprechende Blattnässedauer, um die Weinrebe erfolgreich infizieren zu können. Die Dauer der Blattnässe hängt wiederum wesentlich von den gefallen Niederschlagsmengen ab. Während die Niederschlagsmenge im italienischen Gebiet für den Versuchszeitraum bei 300 – 400 mm lag, sind Regenmengen von 500 – 750 mm in deutschen Weinbaugebieten für den gleichen Zeitraum keine Seltenheit. Somit herrschen in Regionen mit höheren Niederschlägen ganz andere Infektionsbedingungen für den Erreger als in trockeneren Gebieten, was wiederum Einfluss auf die Wirksamkeit von Elicitoren / Fungiziden bei der Bekämpfung der Pflanzenkrankheit hat. Der Einsatz von Chitosan

stellt somit in Weinbauregionen mit hohem Infektionsdruck keine Alternative zum Kupfer dar.

Laminarin

Laminarin ist ein natürlich vorkommendes Polysaccharid, das aus Braunalgen gewonnen wird. Es besitzt unter anderem als Elicitor die Eigenschaft, pflanzliche Abwehrmechanismen zu aktivieren (Aziz et al., 2003; Gauthier et al., 2014). So konnten Aziz et al. (2003) und Gauthier et al. (2014) beispielsweise eine Aktivierung von Abwehrmechanismen in *Vitis*-Zellkulturen bzw. Blättern von Gewächshauspflanzen nach Behandlung mit Laminarin demonstrieren. Darüber hinaus haben beide Forschergruppen eine Reduktion der Befallsstärke des Falschen Mehltaus an Topfpflanzen nach Applikation des Elicitors vor der Inokulation mit *P. viticola* feststellen können. In einer jüngst veröffentlichten Freilandstudie konnten Romanazzi und Kollegen (2016) jedoch zeigen, dass die wiederholte Applikation von Laminarin allein nicht ausreichend ist, um einen Befall der Weinrebe durch den Falschen Mehltau im Weinberg zu verhindern. Darüber hinaus haben Untersuchungen der LVG Heidelberg und LWG Bayern demonstrieren können, dass die Wirkung eines auf Laminarin basierenden Biostimulanz (Vacciplant[®]) nicht ausreichend war, um den Befall des Falschen Mehltaus an Basilikum oder Gurken zu reduzieren (Sauer & Koch, 2012; Rascher & Schubert, 2014). Nach Angaben des Herstellers kann Vacciplant[®] beispielsweise mit einer gewissen Teilwirkung gegen den Echten Mehltau der Weinrebe eingesetzt werden. Eine Empfehlung gegen den Falschen Mehltau wird hingegen nicht angegeben. Aufgrund der vorhandenen Datenlage ist festzustellen, dass Laminarin bzw. Pflanzenschutzmittel auf Laminarin-Basis in der Praxis nicht erfolgreich zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im Öko-Weinbau eingesetzt werden können. Aus diesem Grunde wurde das in Deutschland bis 2014 gelistete Produkt Frutogard[®] nur in der Kombination Laminarin plus Kaliumphosphonat angeboten und erfolgreich eingesetzt, wobei die Hauptwirkung des Produktes gegen *P. viticola* auf den Kaliumphosphonat-Anteil zurückzuführen ist.

***Equisetum arvense* L.**

Der Acker-Schachtelhalm, *Equisetum arvense*, ist eine Pflanzenart aus der Klasse der Schachtelhalme. Kaltwasserauszüge der Pflanze werden beispielsweise schon seit längerer Zeit als Pflanzenstärkungsmittel zur Bekämpfung von Schädlingen und Pathogenen im Pflanzenschutz eingesetzt. Die Wirkung dieser Auszüge basiert im Wesentlichen auf den in der Pflanze enthaltenen Kieselsäuren. Kieselsäuren bzw. deren Salze, die sogenannten Silikate, besitzen scheinbar gleich mehrere Wirkungsweisen. Zum einen sollen die durch die Pflanze aufgenommenen Silikate die mechanische Widerstandsfähigkeit der Zellwände erhöhen und so das Eindringen von Pilzen ins Zellinnere der Wirtspflanze erschweren. Zum anderen sollen diese Substanzen generell in der Lage sein, Abwehrreaktionen in der Pflanze zu induzieren (Eppstein, 1999; Fauteux et al., 2008). Außerdem wird eine gewisse Quellwirkung der Salze diskutiert, wodurch die Verfügbarkeit von Wasser auf der Blattoberfläche reduziert wird und dadurch eine Infektion erschwert werden soll (Marchand, 2016). Silikate werden in Form von Wasserglas schon seit Jahren im

ökologischen Weinbau in Kombination mit Kupfer eingesetzt. Zielorganismus des Silikateinsatzes ist jedoch in dieser Kombination in erster Linie der Echte Mehltau (*Erysiphe necator*) der Weinrebe. Die Wirkung der Kupferpräparate auf den Falschen Mehltau soll allerdings durch den Hafteffekt der Silikate unterstützt werden. Bei mittlerem bis hohem Infektionsdruck bietet der Zusatz von Silikaten allerdings keinen ausreichenden Schutz gegen den Falschen Mehltau. So konnte in Freilandversuchen, die am Staatlichen Weinbauinstitut durchgeführt worden sind, gezeigt werden, dass ein Zusatz von *Equisetum arvense*-Extrakt zu einem Kupfermittel keinen verbesserten Schutz gegenüber dem Erreger bot als das Kupferpräparat allein. Auch in Laborversuchen konnte keine ausreichende Einzelwirkung eines Kaltwasserauszugs des Schachtelhalms auf *P. viticola* nachgewiesen werden (Seeger, 2016). *Equisetum arvense* bzw. Silikate werden schon seit Jahrzehnten in der Praxis des ökologischen Weinbaus eingesetzt. Sie können einen geringen Beitrag im Rahmen der Bekämpfung des Echten Mehltaus leisten, bieten aber keinen ausreichenden Schutz gegen den Falschen Mehltau.

Lecithin

Lecithine sind Phosphatidylcholine, die sich aus Fettsäuren, Glycerin, Phosphorsäure und Cholin zusammensetzen. Sie sind Bestandteile der tierischen und pflanzlichen Zellmembran und können aus tierischen (z. B. Eidotter) oder pflanzlichen Nahrungsmitteln (z. B. Samen) gewonnen werden. Neben ihrer direkten fungiziden Wirkung (Homma et al., 1984) besitzen Lecithine auch eine Wirkung als Pflanzenstärkungsmittel oder Blattdünger (Trdan et al., 2004; EFSA Bericht 2014). Lecithine werden schon seit geraumer Zeit als Additive im Pflanzenschutz eingesetzt. So wird beispielsweise ein modifiziertes Sojalecithin (Li 700[®]) als Netzmittel zur Verbesserung der Benetzung der Blattoberfläche mit Pflanzenschutzmitteln ausgebracht. Der erfolgreiche Einsatz von Lecithinen als Fungizide ist allerdings nur in wenigen Fällen beschrieben und das fast ausschließlich bei Vertretern der Ascomyceten, den sogenannten echten Pilzen (Homma et al., 1984; Trdan et al., 2004; Trdan et al., 2008; Marchand, 2016). Über die Wirkung von Lecithinen als Elicitor bei Anwendung an der Weinrebe oder als Fungizid zur Eindämmung des Falschen Mehltaus steht nur eine unzureichende Datenbasis zur Verfügung. Die von Marchand (2016) zusammengefassten Ergebnisse aus Labor- und Freilandversuchen legen den Schluss nahe, dass gewisse Wirkungen der Prüfsubstanzen auf Lecithin-Basis vorhanden sind, diese aber unter Praxisbedingungen keinen ausreichenden Schutz gegen den Erreger bieten. Zu einem ähnlichen Schluss kommt auch der erstellte EFSA Bericht (2014), wonach nur geringe Effekte bei bestimmten Anwendungen zu erwarten sind. Auch seitens der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln erfolgen keine Auslobungen von Mitteln auf Lecithin-Basis im Hinblick auf eine Wirkung gegen den Erreger des Falschen Mehltaus. Es wird nur ein Einsatz gegen Echte Mehltaupilze an Gemüse, Obst und Zierpflanzen empfohlen. Somit stellen Lecithine keine wirksame Ergänzungsmöglichkeit zu Kupfer und erst recht keine Alternative zum Kaliumphosphonat dar.

Salix spp. Rinde

Zur Pflanzengattung *Salix* (Weide) gehören über 400 verschiedene Arten. Weiden sind Laubgehölze, von denen einige Vertreter, z. B. die Silber-Weide (*Salix alba*), schon seit Jahrhunderten in der Naturheilkunde Anwendung finden. So enthalten Weidenrinden unter anderem den Wirkstoff Salicylsäure, heutzutage in modifizierter Form als Schmerzmittel verwendet. Für Pflanzen hingegen stellt die Salicylsäure ein wichtiges Hormon dar, das an der Regulation von biotischen und abiotischen Stressreaktionen beteiligt ist (Vlot et al., 2009). So spielt Salicylsäure beispielsweise bei der lokalen und systemischen Induktion von Abwehrmechanismen gegenüber Pflanzenkrankheiten eine wichtige Rolle (Vlot et al., 2009). Im Pflanzenschutz werden Produkte auf der Basis von Salicylsäure oder synthetischen Funktionsanaloga, die als sogenannte Induktoren die pflanzliche Immunität aktivieren sollen, für unterschiedliche Kulturen angeboten. Untersuchungen von verschiedenen Forschungseinrichtungen haben allerdings gezeigt, dass diese Induktoren bei der Bekämpfung von Krankheiten der Weinrebe keine ausreichende Wirkung haben (Heibertshausen, 2009). Auch der wässrige Auszug der Weidenrinde, der neben der Salicylsäure möglicherweise noch andere wirksame Komponenten enthält, wies in Freilandversuchen nur eine geringe fungizide Wirkung auf (Marchand, 2016). Aufgrund der vorhandenen Daten ist festzustellen, dass wässriger Weidenrindenextrakt keinen effektiven Beitrag zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus leisten kann.

Neben den zuvor im Detail beschriebenen Stoffen gibt es weitere zugelassene Grundstoffe mit fungizider Wirkung oder Elicitor-Effekten. Zu diesen Substanzen gehören z. B. Calciumhydroxid, Essig, Fructose, Molke, Natriumhydrogencarbonat und Saccharose. Allerdings liegen keine aussagekräftigen Ergebnisse zur Wirkung dieser Substanzen auf *P. viticola* im Freiland vor. Molke und Natriumhydrogencarbonat werden seit geraumer Zeit im Weinbau zur Bekämpfung des Echten Mehltaus eingesetzt, eine Wirkung auf den Falschen Mehltau ist bislang nicht beschrieben worden. Positive Erfahrungen aus der Praxis sind ebenfalls nicht bekannt,

Der Einsatz einiger Grundstoffe kann bei Weinreben sogar zu unerwünschten Nebenwirkungen führen. Je nach Witterungsverhältnissen kann es durch die Anwendung von Calciumhydroxid, Essig oder Natriumhydrogencarbonat aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften zu phytotoxischen Reaktionen an der Pflanze kommen. Der Einsatz der beiden Zucker Fructose und Saccharose ist aufgrund ihrer wachstumsfördernden Wirkung auf den Erreger der Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*) für den Weinbau generell nicht anzuraten.

Unterschiedliche Forschergruppen haben zwar in den vergangenen Jahren in Laborversuchen für mehrere Grundstoffe zeigen können, dass diese entweder eine direkte oder indirekte Wirkung auf das Wachstum des Falschen Mehltaus haben, allerdings liegen oftmals nur unzureichende Daten von Freilandversuchen ohne statistische Absicherung vor. Inwieweit sich Ergebnisse aus Laborversuchen zur Aktivierung der pflanzlichen Immunität, insbesondere wenn diese aus artifiziellen Systemen wie Zellkulturen stammen, auf Reben im Freiland übertragen lassen, ist

bislang nicht bekannt. So weisen Adrian et al. (2013) explizit darauf hin, dass Wirksamkeitsstudien zur Elicitor-induzierten Resistenz, die im Labor an Blättern oder Topfpflanzen aus dem Gewächshaus durchgeführt wurden, nicht direkt auf Freilandbedingungen übertragen werden können. Beispielweise lag die Wirksamkeit eines Elicitors gegen *P. viticola* bei Versuchen mit Blattscheiben im Labor noch bei 100 %, wohingegen die Wirkung im Freiland auf unter 10 % sank (Adrian et al., 2013). Dieser Befund wird durch die am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg, Hochschule Geisenheim University und anderen Versuchsanstellern durchgeführten langjährigen Untersuchungen mit Elicitoren und anderen Substanzen ebenfalls bestätigt (unveröffentlichte Daten aus der amtlichen Zulassungsprüfung sowie aus Diplom-, Bachelor- oder Masterarbeiten). So zeigten viele der getesteten Substanzen in Laborversuchen an Blattscheiben oder Topfreben eine sehr gute bis ausreichende Wirkung gegen den Falschen Mehltau der Weinrebe, im Freiland ließen sich diese Effekte jedoch nicht reproduzieren. Zum Teil lag unter Freilandbedingungen, aufgrund von Abwaschung und UV-Strahlung, sogar ein vollständiger Wirkungsverlust vor.

Abschließend ist festzuhalten, dass für keines der aufgeführten Mittel eine ausreichende Datenbasis vorhanden ist, die auf eine hinreichende Wirkung der Mittel gegen den Erreger des Falschen Mehltaus unter Freilandbedingungen hinweist. Dies gilt insbesondere bei Vorliegen eines mittleren bis hohen Infektionsdrucks. Die jeweils ausgewiesenen Wirkungsgrade unter Freilandbedingungen sind allesamt viel zu gering für eine erfolgreiche Eindämmung des Falschen Mehltaus in der Weinbaupraxis. Somit kann keines der Mittel als realistische Alternative oder wirksame Ergänzung zu Kupfer dienen, um in Mitteleuropa zur erfolgreichen Bekämpfung des Falschen Mehltaus im ökologischen Weinbau eingesetzt werden zu können.

Die aktuell gemäß Anhang II der VO 889/2008 zur Verfügung stehenden Mittel – einschließlich der Grundstoffe – sind in der Praxis des ökologischen Weinbaus einerseits nicht dazu geeignet, Kaliumphosphonat zu ersetzen und können andererseits im Rahmen der aktuellen Zulassungssituation für Kupferwirkstoffe in Deutschland in Verbindung mit einer nachhaltigen Reduzierungsstrategie beim Einsatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel (< 3 kg Reinkupfer/ha und Jahr) keinen Beitrag leisten.

Damit der ökologische Weinbau auch zukünftig in Regionen bzw. Jahren mit hohem Infektionsdruck ohne wirtschaftliche Einbußen möglich ist, plädieren wir mit Nachdruck für die Aufnahme von Kaliumphosphonat in den Anhang II der VO 889/2008.

Gez.

Dr. Rene Fuchs

Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz

Prof. Dr. Randolph Kauer

Literatur

- Adrian, M., Trouvelot, S., Steimetz, E., Chiltz, A., Klinguer, A., Bernaud, E., Guillier, C., Heloir, M.-C., Poinssot, B., Daire, X. (2013). Induced resistance as a strategy for vineyard protection. Presented at 3. International Symposium Ampelos "Trends in world viticulture development", Santorin, GRC (2013-05-30 - 2013-05-31).
- Aziz, A., Poinssot, B., Daire, X., Adrian, M., Bezier, A., Lambert, B., Joubert, J.M. & Pugin, A. (2003) Laminarin elicits defense responses in grapevine and induces protection against *Botrytis cinerea* and *Plasmopara viticola*. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 16 (12): 1118-1128.
- Aziz, A., Trotel-Aziz, P., Dhuicq, L., Jeandet, P., Couderchet, M. & Vernet, G. (2006) Chitosan oligomers and copper sulfate induce grapevine defense reactions and resistance to gray mold and downy mildew. *Phytopathology* 96 (11): 1188-1194.
- Bhaskara Reddy, M.V., Arul, J., Angers, P. & Couture, L. (1999) Chitosan treatment of wheat seeds induces resistance to *Fusarium graminearum* and improves seed quality. *J Agric Food Chem.* 47(3):1208-16.
- Dagostin, S., Schärer, H.-J., Pertot, I. & Tamm, L. (2011) Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture? *Crop Protection* 30 (7): 776-788.
- Deliopoulos, T., Kettlewell, P. S. & Hare, M. C. (2010) Fungal disease suppression by inorganic salts. *Crop Protection* 29 (10), 1059-1075.
- EFSA (2012b). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance potassium phosphonates. *EFSA Journal* 10: 2963, 1-43.
- EFSA supporting publication 2014:EN-643
- El Hadrami, A., Adam, L. R., El Hadrami, I. & Daayf, F. (2010) Chitosan in plant protection. *Marine Drugs* 8 (4): 968-987.
- Epstein, E. (1999) Silicon. *Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol* 50:641-664.
- Eweis, M., Elkholy, S.S. & Elsabee, M.Z. (2006) Antifungal efficacy of chitosan and its thiourea derivatives upon the growth of some sugar-beet pathogens. *Int J Biol Macromol.* 28;38(1):1-8.
- Fauteux, F., Chain, F., Belzile, F., Menzies, J. G. & Bélanger, R.R. (2008) The protective role of silicon in the *Arabidopsis*-powdery mildew pathosystem. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 103(46): 17554-17559.
- Gauthier, A., Trouvelot, S., Kelloniemi, J., Frettinger, P., Wendehenne, D., Daire, X., Joubert, J.M., Ferrarini, A., Delledonne, M., Flors, V. & Poinssot, B. (2014) The sulfated laminarin triggers a stress transcriptome before priming the SA- and ROS-dependent defenses during grapevine's induced resistance against *Plasmopara viticola*. *PLoS One* 9(2):e88145.

- Heibertshausen, D. S. (2009) Befallsreduzierung von *Plasmopara viticola* (Berk. & Curt. ex de Bary) Berl. & de Toni im ökologischen Weinbau auf der Basis von Maßnahmen zur Kupferminimierung und Verfahren der Induzierten Resistenz. Dissertation Universität Gießen
- Homma, Y., Arimoto, Y. & Misato, T. (1984) Studies on the Mode of Action of Soybean Lecithin Part 2. Effect of Soybean Lecithin on Developmental Stages of Cucumber Powdery Mildew Fungus (*Sphaerotheca fuliginea*) Japanese Journal of Phytopathology 50, 31-38.
- Marchand, P. A. (2016) Basic substances under EC 1107/2009 phytochemical regulation: experience with non-biocide and food products as biorationals. Journal of Plant Protection Research. 56 (3)
- Rascher, B. & Schubert, W. (2014) www.lwg.bayern.de, 2015-g2-1-6-1.pdf
- Romanazzi, G., Mancini, V., Feliziani, E., Servili, A., Endeshaw, S. & Neri, D. (2016) Impact of Alternative Fungicides on Grape Downy Mildew Control and Vine Growth and Development. Plant Disease 100 (4): 739-748.
- Sauer, H. & Koch, R. (2012) www.lvg-heidelberg.de, 2012 Öko Basilikum Falscher Mehltau.pdf
- Seger, M. (2016) Molecular biological and microscopic analysis of the *Vitis vinifera* response to commercially available plant strengtheners. Masterarbeit Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Trdan, S., Valič, N., Jerman, J., Ban, D. & Žnidarčič, D. (2004) Efficacy of Three Natural Chemicals to Reduce the Damage of *Erysiphe cichoracearum* on Chicory in Two Meteorologically Different Growing Seasons. Journal of Phytopathology, 152: 567-574.
- Trdan S., Žnidaric D., Vidrih M. & Ka M. (2008) Three natural substances for use against *Alternaria cichorii* on selected varieties of endive: antifungal agents, plant strengtheners, or foliar fertilizers? Journal of Plant Diseases and Protection 115 (2): 63-68.
- Vlot, A.C., Dempsey, D.A. & Klessig, D.F. (2009) Salicylic Acid, a multifaceted hormone to combat disease. Annu Rev Phytopathol. 47:177-206.