



# KAOLIN IM REBBAU

Im Schweizer Rebberg basiert die Bekämpfung der Kirschessigfliege mehrheitlich auf vorbeugenden Massnahmen und Kaolin, einem Gesteinsmehl auf Basis von Aluminiumsilikat. In 23 Wirkungsversuchen besass Kaolin eine durchschnittliche Wirksamkeit von 56%. Kaolinbehandlungen beeinflussten in einem kontrollierten Vinifikationsversuch weder die Fermentation noch die Weinsensorik. Zudem verblieb die Aluminiumkonzentration in den behandelten Weinen weit unter dem tolerierten Schwellenwert.

Seit 2014 verursacht die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*, Abb. 1) Schäden im Schweizer Rebberg. Auch wenn herkömmliche Insektizide zugelassen sind, basiert die Schädlingsbekämpfung heute weitgehend auf vorbeugenden Massnahmen und insbesondere einer guten Entlaubung der Traubenzone. Falls nötig präferieren die Winzer als zusätzliche Massnahme den Einsatz von Kaolin. Kaolin ist ein inertes weisses Gesteinsmehl auf Basis von Aluminiumsilikat. Kaolinpartikel haften an der Oberfläche von Trauben und bilden dadurch eine physikalische Barriere, die die Eiablage der Kirschessigfliege (KEF) verringert. Darüber hinaus ist Kaolin ein natürliches Produkt, das auch im Biolandbau angewendet werden darf und dessen Nebenwirkungen auf Nützlinge wie Raubmilben und Parasitoide vernachlässigbar sind. Der Einfluss mehrfacher Kaolinanwendungen unmittelbar vor der Lese auf die chemische Zusammensetzung und die Sensorik der Weine ist hingegen nur unzureichend dokumentiert. Kaolin wird zwar als Schönungsmittel im Keller verwendet, enthält jedoch Aluminium. Dessen Vorhandensein wirft viele Fragen über die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit auf (z.B. Stahl et al. 2017). Der vorliegende Beitrag basiert auf einer kürzlich erschienenen wissenschaftlichen Veröffentlichung von Linder et al. (2020) und enthält eine Synthese der neusten Ergebnisse zur Wirksamkeit von Kaolin gegen die KEF sowie zu den chemischen und sensorischen Eigenschaften von Weinen, die aus kaolinbehandelten Trauben gekeltert wurden.

## Hohe Wirksamkeit

Im Herbst 2016 wurde Kaolin (Surround WP®) in 23 Wirkungsversuchen auf verschiedenen Rebsorten in mehreren Schweizer Rebbaugebieten angewendet (Tab.). Dabei wurde die Traubenzone auf der Basis eines theoretischen Wasservolumens von 1200 L/ha mit jeweils 1 oder 2% Kaolin behandelt. Die Behandlungen fanden unter Verwendung verschiedener Sprühgeräte jeweils einmal kurz vor (präventiv) oder nach (kurativ) der ersten Eiablage von *D. suzukii* statt. Bei der Ernte wurde die Eiablagerrate in den behandelten Varianten wie auch in den unbehandelten Kontrollen erhoben, um die Wirkung von Kaolin auf die Eiablage zu berechnen.

Auch wenn die Versuche in Rebbergen mit empfindlichen Rebsorten oder von hohem Befallsrisiko durchgeführt wurden, variierte die Eiablage von *D. suzukii* in den unbehandelten Kontrollen zwischen 0% und 69% (Tab.). Kaolin besass eine durchschnittliche Wirksamkeit von 56%, wobei die Wirkung zwischen 0 und 100% schwankte. Trotz dieser enormen Schwankungen reduzierte eine einmalige Anwendung von Kaolin statistisch gesichert die Eiablage



Abb. 1: Männliche Kirschessigfliege auf einer Traubenbeere.

im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle ( $W = 5.5, P < 0.001$ ). Mit 56.8% Wirksamkeit für 1% Kaolin gegenüber von 57.1% für die 2% Variante konnte zwischen den beiden Konzentrationen kein signifikanter Unterschied beobachtet werden ( $U = 55, P = 0.97$ ). Die präventive Bekämpfungsstrategie war tendenziell wirksamer als die kurative (69.4% gegenüber 34.5%,  $U = 32.5, P = 0.054$ ), doch der Wirkungsunterschied zwischen den beiden Behandlungszeitpunkten verringerte sich, wenn nur die Versuche mit 2% Kaolin berücksichtigt wurden (67.4% präventiv gegenüber 50.3% kurativ,  $U = 21.5, P = 0.31$ , Tab. 1). Trotz ähnlicher Wirksamkeit empfehlen wir für die erste Behandlung eine Dosis von 2% Kaolin, da sie bei Re-

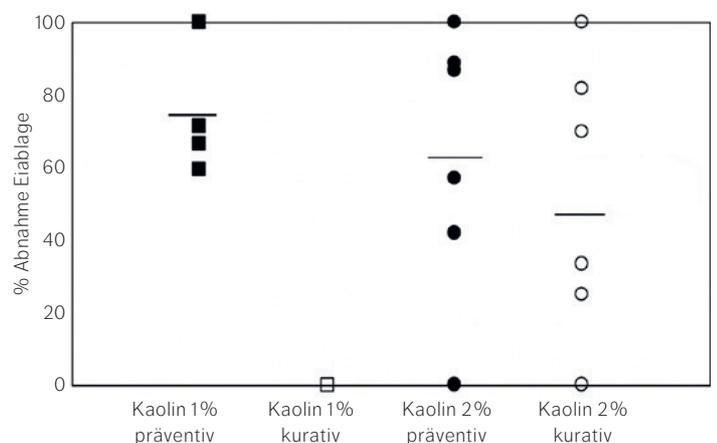


Abb. 2: Abnahme der Eiablagen in den Kaolinversuchen 2016. Die horizontale Linie repräsentiert den Wirksamkeitsdurchschnitt.



Ort (Kanton)	Rebsorte	Dosis	Strategie	% Eiablage		% Wirkung
				Kontrolle	Kaolin	
Salenstein (TG)	Regent	1 %	präventiv	6	0	100
Aesch (BL)	Garanoir	1 %	"	2	0	100
Aesch (BL)	Dunkelfelder	1 %	"	64	26	59.4
Muttenz (BL)	Dunkelfelder	1 %	"	69	23	66.7
Wintersingen (BL)	Cab. Dorsa	1 %	"	14	4	71.4
				<b>31.0 ± 32.7*</b>	<b>10.6 ± 12.8*</b>	<b>65.8</b>
Malans (GR)	Pinot noir	1 %	kurativ	10	10	0
Fläsch (GR)	Pinot noir	1 %	"	8	8	0
				<b>9.0 ± 1.4*</b>	<b>9.0 ± 1.4*</b>	<b>0</b>
Neunforn (TG)	Garanoir	2 %	präventiv	7	3	57.1
Salenstein (TG)	Regent	2 %	"	6	0	100
Schlattingen (TG)	Marechal Foch	2 %	"	18	2	88.9
Frümsen (SG)	Pinot noir	2 %	"	2	2	0
Frümsen (SG)	Cab. Jura	2 %	"	15	2	86.7
Frümsen (SG)	Gamaret	2 %	"	3	0	100
La Tour-de-Peilz (VD)	Divico	2 %	"	8	0	100
La Tour-de-Peilz (VD)	Cab. Jura	2 %	"	24	14	41.7
La Tour-de-Peilz (VD)	Galotta	2 %	"	0	4	0
				<b>9.2 ± 8.1*</b>	<b>3.0 ± 4.4*</b>	<b>67.4</b>
Gordola (TI)	Merlot	2 %	kurativ	2	0	100
Giornico (TI)	Merlot	2 %	"	2	2	0
La Neuveville (BE)	Regent	2 %	"	2	2	0
Villeneuve (VD)	Dunkelfelder	2 %	"	18	12	33.3
Ollon (VD)	Cab. Jura	2 %	"	22	4	81.8
Malans (GR)	Pinot noir	2 %	"	10	3	70
Fläsch (GR)	Dunkelfelder	2 %	"	8	6	25
				<b>9.1 ± 8.2*</b>	<b>4.1 ± 3.9*</b>	<b>50.3</b>

Eiablage und Wirksamkeit in den 23 Wirkungsversuchen 2016. (\*Mittelwert ± Standardabweichung)

gen eine längere Haftung an den Trauben gewährleistet (Abb. 3). Ausserdem halten wir es für angebracht, mit der ersten Behandlung bis zur Beobachtung einer Eiablage auf einer Rebsorte von ähnlicher Empfindlichkeit in der Region zuzuwarten. Aus Kostengründen und auch für das Image des Schweizer Weinbaus gilt, eine systematische Anwendung von Kaolin nach dem Farbumschlag zu vermeiden. Insgesamt zeigte eine einmalige Anwendung von Kaolin einen hohen Wirkungsgrad, der mindestens so zufriedenstellend ist wie eine mehrmalige Applikation von herkömmlichen Insektiziden.

### Unbedenkliche Aluminiumkonzentration

Um die Auswirkungen von Kaolin auf die Zusammensetzung und Qualität der Weine zu untersuchen, führten wir 2015 einen Vinifikationsversuch in Nyon durch. In einer Parzelle der roten Rebsorte Mara wurde am 11., 18. und 26. August Surround WP® in einer

Konzentration von 1 oder 2 % ausgebracht und mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen. Die Applikation erfolgte mittels Rückensprüngerät und bei einem Volumen von 1200 L/ha in die Traubenzone. Die Trauben der drei verschiedenen Verfahren wurden am 8. September gelesen und danach separat und standardisiert vinifiziert.

Die drei Anwendungen von 1 oder 2 % Kaolin beeinflussten weder die Fermentation noch den pH, die Säure- und den Alkoholgehalt der kaolinbehandelten Weine im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Der Aluminiumgehalt stieg mit der angewendeten Kaolindosis jedoch leicht an. Während in der unbehandelten Kontrolle ein Aluminiumgehalt von 0.083 mg/L gemessen wurde, besaßen die Varianten mit 1 und 2 % Kaolin 0.184 mg resp. 0.211 mg Aluminium pro Liter Wein. Damit lagen die drei Weine aber immer noch mindestens 37-mal unter der in Deutschland maximal zulässigen Aluminiumkonzentration von 8 mg/L (WeinV 1995).



Abb. 3: Kaolinbehandelte Traube.

### Keine sensorische Beeinträchtigung

Zwei Monate nach ihrer Abfüllung wurden die Weine von zwei unabhängigen Panels degustiert. Dabei waren die 12 Juroren des Changins-Panels in einem 2-aus-5-Diskriminanztest organoleptisch nicht in der Lage, die Variante mit der höchsten Konzentration von 2% Kaolin von der unbehandelten Kontrolle zu unterscheiden (keine richtige Antwort,  $P > 0.99$ ). Ebenso unterschieden sich die vom Agroscope-Degustationpanel erstellten sensorischen Pro-

file der drei Weine nur unwesentlich (Abb. 4). Wir können also davon ausgehen, dass die chemischen und sensorischen Eigenschaften der Weine durch das Spritzen der Trauben mit Kaolin kurz vor der Ernte nicht beeinträchtigt werden, und dass dieses inerte Aluminiumsilikat kein Risiko für die Gesundheit der Konsumenten darstellt.

### Fazit

Kaolin ist im biologischen Landbau zugelassen und schützt die Trauben wirkungsvoll gegen die Kirschessigfliege. Daneben ist es mindestens ebenso wirksam wie herkömmliche Insektizide, ohne dabei Nützlinge zu gefährden oder zu Rückstandsproblemen in den Weinen zu führen. Zudem beeinträchtigte Kaolin weder die chemischen noch sensorischen Eigenschaften der gekelterten Weine. Wir schliessen daraus, dass Kaolinbehandlungen nicht nur gegen die KEF wirksam sind, sondern auch kein wesentliches Risiko für Umwelt, Weinqualität und die menschliche Gesundheit darstellen. ■



**CHRISTIAN LINDER**

Agroscope, Changins  
christian.linder@agroscope.admin.ch



**PATRIK KEHRLI**

Agroscope, Changins  
patrik.kehrlí@agroscope.admin.ch

### In Zusammenarbeit mit

Johannes Rösti ■ Fabrice Lorenzini ■ René Badertscher, alle Agroscope ■ Pascale Deneulin Changins – Haute école de viticulture et œnologie, HES-SO, Nyon

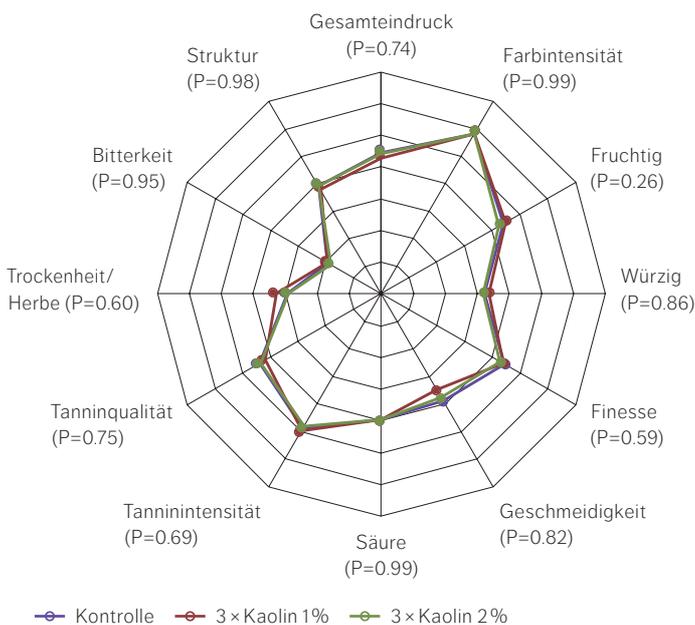


Abb. 4: Sensorische Eigenschaften der Mara-Wein im Vinifikationsversuch 2015 (P-Wert der ANOVA für den jeweiligen Deskriptor).

### LITERATUR

Linder C., Rösti J., Lorenzini F., Deneulin P., Badertscher R. and Kehrlí P.: Efficacy of kaolin treatments against *Drosophila suzukii* and their impact on the composition and taste of processed wines. *Vitis* 59 (2), 49-52, 2020.

Stahl T., Falk S., Rohrbeck A., Georgii S., Herzog C., Wiegand A., Hotz S., Boschek B., Zorn and Brunn H.: Migration of aluminum from food contact materials to food – a health risk for consumers? Part I of III: exposure to aluminum, release of aluminum, tolerable weekly intake (TWI), toxicological effects of aluminum, study design, and methods. *Environmental Sciences Europe* 29, 19, 2017.

Weinverordnung, (WeinV), 1995. [https://www.gesetze-im-internet.de/weinv\\_1995/](https://www.gesetze-im-internet.de/weinv_1995/)

### DANK

Wir möchten uns bei allen Winzern und den kantonalen Fachstellen für die Zusammenarbeit bedanken sowie bei Laurent Amiet für die Vinifikation der Weine.