

## Untersuchung zur Größenverteilung von Cumbasil® Mite im Vergleich zu anderen Silikatpräparaten zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe

Roderich Garmeister und Marc Boelhaue

### Einleitung

Die Rote Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) ist ein Ektoparasit des Geflügels, der besonders in der Legehennenhaltung eine starke Beeinträchtigung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Tiere hervorruft. Zur Eindämmung des Befalles werden in Geflügelbeständen verschiedene Präparate verwendet, wobei sowohl die Resistenzbildung als auch mögliche Wirkstoffrückstände eine zukünftige Limitation darstellen können. Zudem sind bisher keine Wirkstoffe zur Behandlung am Tier ohne Wartezeit zugelassen. Als mögliche Alternative werden siliziumdioxidhaltige Präparate verwendet, bei denen eine Ausprägung von Resistenzen als unwahrscheinlich gilt und welche auch zur Anwendung im belegten Stall zugelassen sind (SCHULZ 2014). Daneben gibt es noch zahlreiche weitere Methoden wie ätherische Öle, Lichtprogramme, Pilze, Raubmilben und weitere mehr, die jedoch sowohl an Wirksamkeit als auch Finanzierbarkeit hinter den Silikaten zurückstehen (SCHULZ 2014). Der biophysikalische Wirkmechanismus der Silikate ist unter anderem auf die Partikelgröße und die spezifische Oberfläche zurückzuführen. Während allerdings bei den amorphen Silikaten davon auszugehen ist, dass die Partikel vollständig in der Lunge resorbierbar sind, wird bei kristallinen Silikaten von einer inhalativen Toxizität ausgegangen, welche sowohl für die Mitarbeiter, als auch für die Legehennen stark lungenschädlich sein kann (Schnieder et al. 2006).

Tatsächlich sind Partikel unter einer Größe von durchschnittlich 4,25 µm alveolengängig (DIN 481, 1993) und können beim Menschen nach längerer Exposition krankhafte Veränderungen auslösen. Bei der einfacheren Legehennenlunge wurde allerdings auch nach ausgeprägter Langzeitexposition keine Lungenfibrose beobachtet. Alveolengängige kristalline Silikatpartikel wurden oft von Alveolarmakrophagen phagozytiert oder bildeten Cluster (ROPERTO et al., 2000). Um beim Menschen eine mögliche Gefährdung auszuschließen, sollte in jedem Falle der Arbeitsschutz (wie z.B. Staubschutzmasken im Stall) beachtet werden.

Handelsübliche Diatomeenerden zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe weisen durchschnittliche Partikelgrößen von unterhalb 20 µm auf. Unklar ist, ob diese einen direkten bioziden Effekt auf Gliederfüßer ausüben. Nach Angaben eines Herstellers erzielen Partikel-

größen unter 16 µm einen deutlichen, aber noch nicht befriedigenden Effekt in der Bekämpfung. Wissenschaftliche Studien zu diesem Aspekt fehlen. Neuerdings ist auch die Anwendung von flüssigen Silikatpräparaten möglich, welche einfach in der Anwendung sein sollen und für die in ersten Untersuchungen keine lungenschädliche Wirkung nachgewiesen wurde (SCHULZ 2014)

In dieser Untersuchung sollte die Partikelgrößenverteilung von Cumbasil® Mite im Vergleich zu einem Kieselgurpräparat (Röder Kieselgur Klieken GmbH) verglichen werden. Ziel war es, eine Aussage bezüglich eines Anfangsverdacht einer bioziden Wirkung durch entsprechende Partikelgrößenverteilungen treffen zu können.

### Material und Methoden

Die Untersuchung der Partikelgrößenverteilung durch Sieb- und Sedimentationsanalyse wurde zur Sicherheit durch die Methode der Korngrößenmessung mittels Laserstrahlbeugung verglichen. Letztgenannte Methode wurde von Fa. Dorfner Analysenzentrum und Anlagenplanungsgesellschaft (Hirschau) im Auftrage der Fa. Witteler GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse liegen mit Bericht vom 07.06.2016 vor.

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung wurden die Sieb- und Sedimentationsmethoden (hier: Pipettanalyse nach Köhn) durchgeführt. Die Durchführung erfolgte in Abwandlung der gängigen DIN-Norm E DIN ISO 11277 („Bodenbeschaffenheit. Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden. Verfahren durch Sieben und Sedimentation nach Entfernen der löslichen Salze der organischen Substanz und der Carbonate“). Eine chemische Behandlung zum Lösen der Carbonate hätte die Gefügestruktur und die Partikelgrößen verändert. Daher wurden 25 g des Präparates auf 0,001 g genau abgewogen, mit 200 ml der Dispergierlösung versehen und 16 Stunden im Überkopfschüttler geschüttelt. Anschließend erfolgte zunächst die Siebung über dem Standzylinder. Die Sieberückstände wurden bei 105°C getrocknet, danach im Exsikkator abgekühlt und rückgewogen. Die siebpassierbaren Fraktionen wurden im Standzylinder mittels Trichter aufgefangen und der Pipettanalyse nach Köhn unterzogen. Die mit der Pipette aufgefangenen Volumina wurden genau wie die Siebrückstän-

de getrocknet und gewogen. Die Untersuchung erfolgte in Doppelbestimmung. Die Berechnung der Mengenanteile erfolgte über das Stokes'sche Gesetz mittels einer auf Excel erstellten Software. Für die lichtmikroskopische Betrachtung wurde das Kieselpurpräparat (Röder Kieselgur Klieken GmbH) herangezogen.

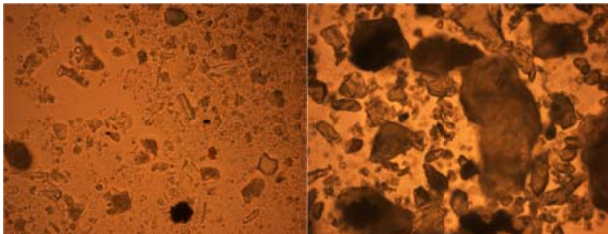
### Ergebnisse

Bei beiden Verfahren wird eine mittlere Korngröße in der Fraktion 20 – 63 µm festgestellt. Das präzisere Verfahren der Laserstrahlbeugung liefert für einen kumulativen Wert von 50,41 % eine Partikelgröße von 60 µm. Das heißt, dass 50,41 % der Partikel eine Größe von 60 µm oder kleiner haben; 49,59 % der Partikel sind größer als 60 µm.

**Tab.1:** Rohdaten der Körnungsanalysen. Die Summe von 99% ergibt sich aus Rundungsfehlern.

Fraktion	Anteile (%) Lasermessung	Anteile (%) Sieb/Sediment 1	Anteile (%) Sieb/Sediment 2
2000 – 630 µm	0	0	0
630 – 200 µm	12,9	21,25	23,04
200 – 63 µm	35,23	30,52	33,65
63 – 20 µm	26,68	26,84	16,81
20 - 6,3 µm	11,32	8,32	13,1
6,3 – 2 µm	6,59	3,59	4,68
< 2 µm	6,75	9,47	8,72
Kontrolle Summe %	99	100	100

Lichtmikroskopisch ist die gröbere Struktur des Präparates Cumbasil® Mite im Vergleich zu Kieselgur zu erkennen.



**Abb. 1:** Lichtmikroskopische Darstellung von Kieselgur (links) und Cumbasil® Mite (rechts) bei 40-facher Vergrößerung.

### Diskussion

Der Einsatz von siliziumdioxidhaltigen Mitteln zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe gilt als wirkstofffreie und umweltschonende Alternative zu den sonst üblichen Akariziden. Für die biophysikalische Wirkung ist nicht mit Resistenzen zu rechnen. Zu beachten ist allerdings der Anwenderschutz (Schnieder 2006). Eine mögliche lungenschädliche Wirkung ist neben dem Grad der Kristallinität von der Partikelgröße des jeweiligen Produktes abhängig. Während Schulz (2014) in ihren Untersuchungen beim Einsatz von flüssigen Silikaten keine direkte lungenschädliche Wirkung bei Legehennen nachweisen konnte, ist die Alveolengängigkeit von bestimmten Partikelgrößen aus anderen Untersuchungen bekannt.

Für das Produkt „Cumbasil® Mite“ konnte in der Untersuchung eine mittlere Korngröße von ca. 55 bis über 60 µm festgestellt werden. Die mittlere Korngröße ist somit deutlich größer als die eines handelsüblichen Kieselgures oder eines synthetischen, amorphen Siliziumdioxidpräparates (67,9% bei 11,2 – 20 µm; sowie nur 7,1% > 63 µm) (Röder Kieselgur Klieken GmbH; Agravis).

Besonders deutlich wird dieser Effekt beim Vergleich eines Kieselgures bei 40-facher Vergrößerung mit Cumbasil® Mite in gleicher Vergrößerung (Abb. 1). Dies gilt auch für den Vergleich mit einem synthetischen, überwiegend amorphen Siliziumdioxid-Präparat, für das eine mittlere Korngröße von 7 µm angegeben wird (Agravis, 2015).

Die deutlich größeren Partikelanteile im Cumbasil® Mite könnten ein Hinweis darauf sein, dass das Produkt zum einen weniger lungenschädlich ist und zum anderen die Wirkung weniger auf einem schmirgelnden oder adsorbierenden Effekt beruht, als auf einer Immobilisierung der Milben (vgl. GARMEISTER und BOELHAUVE 2017).

**Finanzierung:** Diese Arbeit wurde von der Firma Witteler finanziert und unterlag den Anforderungen der guten wissenschaftlichen Praxis.

### Quellen

AGRAVIS Raiffeisen AG:

[http://www.desintec.de/media/pdf/marken\\_1/desintec\\_4/pdi/pdi\\_ab\\_september\\_15/M-EX\\_Pulver\\_PDI\\_0914.pdf](http://www.desintec.de/media/pdf/marken_1/desintec_4/pdi/pdi_ab_september_15/M-EX_Pulver_PDI_0914.pdf)

Deutsches Institut für Normung, 1993: DIN EN 481: Arbeitsplatzatmosphäre; Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel

Garmeister, R. und Boelhauve, M. (2017): Untersuchung zum Einfluss von Cumbasil® Mite auf das Laufverhalten der Roten Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) auf Federn. Notizen aus der Forschung, Nr. 53/2017, FH SWF

Mewis, I., Ulrichs, C.: 2013: Nanostrukturierte Silikate – Insektizide Wirkung und neue Entwicklungen. Journal für Kulturpflanzen, Vol 65 (3) 2013, pp 118 - 122

Röder Kieselgur Klieken GmbH: <http://www.roeder-kieselgur.de/40555.html>

Roperto, F., Borzacchiello, G., Ungaro, R., Galati, P. (2000): Silicate Pneumoconiosis in Hens. Journal of Comparative Pathology, Vol 122

Schnieder, T., Boch, J.; Supperer, R., Bauer, C. (Hg.) (2006): Veterinärmedizinische Parasitologie. 6. Aufl. Stuttgart

Schulz, J.: 2014: Maßnahmen zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) in der ökologischen Legehennenhaltung. Dissertation an der Freien Universität Berlin