

Zur Mahlfeinheit von Thüringer Schweinemischfutter und Hinweise zur Siebkastenanalyse

Dr. A. Heinze
Dr. W. I. Ochrimenko

Jena, Oktober 2010

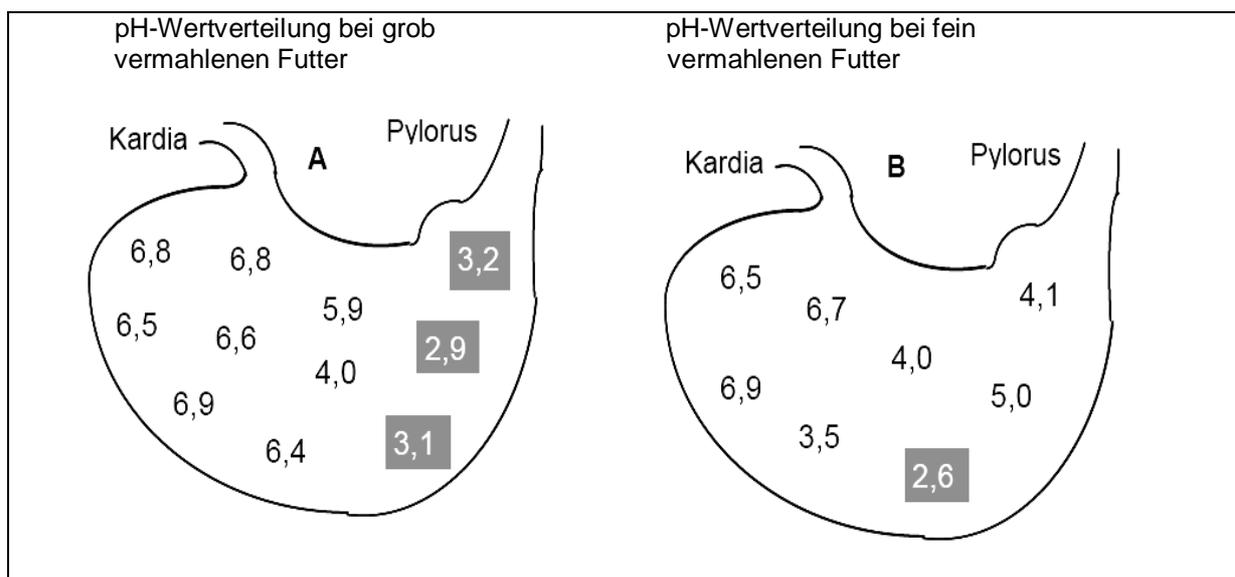
Zur Mahlfeinheit von Thüringer Schweinemischfutter und Hinweise zur Siebkastenanalyse

Dr. A. Heinze u. Dr. W. I. Ochrimenko, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena

In der Schweinefütterung reicht es nicht mehr aus, allein nur auf die Bedarfsdeckung und Futterhygiene zu achten, sondern auch die Futterstruktur muss berücksichtigt und entsprechend kontrolliert werden. Gerade in den letzten Jahren häuften sich die Hinweise, wonach der Zermahlungsgrad des Mischfutters, die sogenannte Mahlfeinheit, zu Leistungs- und Tiergesundheitsproblemen führte. Nachgewiesen ist einerseits, dass ein feiner vermahlener Mischfutter besser als ein grob vermahlener verdaut und somit verwertet wird, was Vorteile für die Futterökonomie bringt. Andererseits sinkt bei einem zu mehlartigen Schrot jedoch die Futteraufnahme, so dass die Tageszunahmen sinken. Außerdem kann eine zu feine Futterstruktur zu Magenentzündungen und Magengeschwüren (-ulcera) bis hin zu Totalverlusten führen. Diese Symptomatik ist weltweit ein Problem der intensiven Schweinehaltung mit steigender Tendenz. Welcher Kenntnisstand liegt über die Zusammenhänge vor?

Anatomisch lässt sich der Schweinemagen in vier Sektoren unterteilen. Dabei ist lediglich die Magenwand des am Mageneingang (Kardia) liegenden Abschnittes, der Pars nonglandularis, nicht von einer Drüsen-, sondern nur von einer kutanen Schleimhaut überzogen. Wie von KAMPHUES (1988) nachgewiesen, treten in Abhängigkeit vom Vermahlungsgrad des Futters Abweichungen in der Schichtung des Nahrungsbreies im Magen auf (Abbildung 1). Während es bei grober bzw. mittlerer Futterstruktur zu einer relativ stabilen Abgrenzung und zu einem pH-Wert-Gefälle zwischen den einzelnen Bezirken kommt, erfolgt bei feinvermahlenem Futter durch einen deutlich schnelleren Durchsatz keine typische Schichtung des Mageninhaltes. Damit kann sich auch die Abgrenzung der pH-Werte und in Folge das notwendige pH-Wert-Gefälle zwischen Mageneingang und -ausgang nicht voll ausbilden. So gelangt relativ saurer Mageninhalt in Kontakt mit der Schleimhaut der Mageneingangsregion und führt dort zur Schädigung der obersten Zellschichten.

Abbildung 1: Einfluss des Vermahlungsgrades auf den pH-Wert des Mageninhaltes (KAMPHUES, 1988)



Diese in den meisten Fällen zu beobachtenden subklinischen Veränderungen können bei Beibehaltung der Futterstruktur mit zunehmender Dauer dann zur Ausbildung von Magengeschwüren oder im Endstadium zum Tod infolge Magendurchbruch führen.

Charakteristische Symptome derart erkrankter Tiere sind:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| • Blasse Hautfarbe | • Passivität |
| • Appetitlosigkeit | • Erbrechen |
| • Wachstumsdepression | • Schwarzer Kot |
| • Abmagerung | • Verenden |

Untersuchungen haben weiterhin gezeigt, dass die Mahlfeinheit des Futters nicht als alleinige Ursache von Magengeschwüren anzusehen ist. Als weitere Faktoren sind nach FRIENDSHIP (2006) auch Getreideart, Pelletierung, Fasermangel, verdorbene Fette und Stressfaktoren im Haltungsbereich zu beachten.

Für die Prüfung des Vermahlungsgrades von Trockenfuttermischungen steht dem Praktiker der Siebkasten (Schüttelbox) zur Verfügung. Wie in der Abbildung 2 dargestellt, ist er ein durch Siebe in vier Kammern unterteilter Behälter, der mittels der verschiedenen Siebgrößen eine Fraktionierung der Partikel von kleiner 1 mm bis größer 3 mm ermöglicht. Eine Bewertung der Mahlfeinheit erfolgt dann über die prozentuale Verteilung der Volumenanteile in den einzelnen Kammern. Gegenüber dieser Schnellmethode bietet der in den Labors erfolgende Einsatz von Siebtürmen eine höhere Aussagesicherheit und durch flexible Siebgrößenwahl eine noch weitere Aufgliederung insbesondere der Feinpartikel auf Größen z. B. „< 0,5 mm“. Hier erfolgt die Einschätzung auf Grundlage der Gewichtsanteile der jeweiligen Fraktionen.

Abbildung 2: Siebkasten



Zur Bewertung der Mahlfeinheit liegt bisher kein einheitlicher Bewertungsmaßstab vor. Ursache war vor allem, dass die Fragestellung nach dem entweder notwendigen Mindestanteil von groben Partikeln oder dem Maximalanteil von feinen Bestandteilen ungeklärt blieb. Erst durch die Ergebnisse von GROSSE LIESNER (2008) konnte aufgezeigt werden, dass der Begrenzung des Anteils an Feinpartikeln die entscheidende Bedeutung zukommt. Damit wird im Weiteren die Präzisierung hinsichtlich der kritischen Partikelgrößen und des Maximalanteils dieser sehr feinen Gemischbe-

standteile noch notwendig. Aus den bisher vorliegenden Empfehlungen zur Mahlfineinheit des Schweinemischfutters ergeben sich die in den Tabellen 1 und 2 ausgewiesenen Orientierungsmaßstäbe.

Tabelle 1: Empfehlung zur Korngrößenverteilung beim Einsatz des Siebkastens (Dänische Empfehlungen, SCHÄFER 2009)

Altersgruppe	Korngröße (Anteil in Volumen %)			
	< 1mm	1 – 2 mm	2 – 3 mm	> 3 mm
Sauen	<= 55	35	8	<= 2
Mastschweine	<= 60	40	-	-

Tabelle 2: Empfehlung zur Korngrößenverteilung in Mischfutter deutscher Autoren

Autor	Zuordnung	Partikel-	
		größe	verteilung
COENEN, 1998	Masse %	< 0,2 mm	<=20 %
		grobe Partikel	> 15 – 20 %
ULBRICHT u.a.,2004	Keine Angabe	< 0,5 mm	<= 25 %
		0,5 – 1 mm	30 – 40 %
		1 – 2 mm	30 – 35 %
		> 2 mm	5 – 10 %
KAMPHUES, 2007	Masse %	< 0,2 mm	< 20 %
		> 1 mm	15 – 20 %
STEIN, 2008	Keine Angabe	> 0,7 mm	>=70 %

Als orientierender Maßstab für eine in Hinblick Magenentzündungen risikofolle Futterstruktur wurde aus den verschiedenen Empfehlungen für unsere Untersuchungen der Anteil von 60 % für die Partikelgröße „< 1mm“ festgelegt, der zugleich auch mittels Siebkasten zu ermitteln ist. Die nachfolgend zur Auswertung kommenden Untersuchungen umfassten in Thüringen durch anerkannte Probenehmer beprobtes industriell hergestelltes Schweinemischfutter der verschiedenen Nutzungsgruppen. Die Mahlfineheitskontrolle erfolgte für alle Proben mittels Siebkasten entsprechend der Bedienungsanleitung (5 Minuten schütteln). Die einzelnen Fraktionen der Proben wurden außerdem noch gewogen. Weiterhin wurden die Proben zugleich mittels Siebturm und Siebgrößen entsprechend dem Siebkasten erneut analysiert und nur Proben mit annähernd gleichen Partikelrelationen in dieser Auswertung berücksichtigt.

In die Siebanalyse des Mastschweinefutters waren acht verschiedene Hersteller einbezogen. Zwischen ihnen konnte eine beträchtliche Variation in der Partikelgrößenverteilung festgestellt werden (Abbildung 3). Einheitlich für alle Proben war jedoch, dass kaum sehr grobe Futterbestandteile auftraten, weshalb auf die Darstellung Kategorie „> 3 mm“ verzichtet wurde. Im kritischen Bereich von über 60 % in der „< 1 mm“ – Fraktion lagen zwei Mischfutter. Mit Mischfutter 1 wurde jedoch auch eine Mischung festgestellt, die mit über 40 % Partikelanteil „> 2mm“ eine schlechtere Verdaulichkeit erwarten lässt.

Bei der Darstellung des Sauenfutters (Abbildung 4) erfolgte eine Unterscheidung in Trächtigkeits- (Proben 1 – 4) und Laktationsfutter (Proben 5 – 10). Die von sieben beprobten Herstellern einbezogenen 10 Futter wiesen lediglich bei einem Mischfutter für die Fraktion „< 1mm“ die Überschreitung des Richtwertes von 60 % auf. Wird dagegen der dänische Maßstab mit einem Anteil > 55 % heran gezogen, so erhöht sich der kritische Anteil bereits auf 30 % der Futterproben. Auch hier zeigte die Siebanalyse weiterhin, dass bei einzelnen Herstellern in der bereits schlechter verwerteten Partikelfraktion von „> 2mm“ zu hohe Anteile auftraten.

Bei der Handhabung des Siebkastens fiel auf, dass für einen Teil der Mischfutter trotz konsequenter Siebung der Feinanteil nicht gänzlich aus den größeren Fraktio-

nen zu trennen war. In der Abbildung 5 wird dies am Beispiel von zwei Sauenfuttern verdeutlicht. Während nach der 1. Siebung nur jeweils 20 mm in der Fraktion „< 1 mm“ abgelesen wurden, führten die weiteren zwei Siebungen der größeren Teilfraktionen zu einer deutlichen Veränderung in der Verteilung der Partikelgrößen. Dabei hat sich der Feinanteil (< 1mm) verdoppelt bzw. wie in Probe 2 sogar verdreifacht.

Abbildung 3:

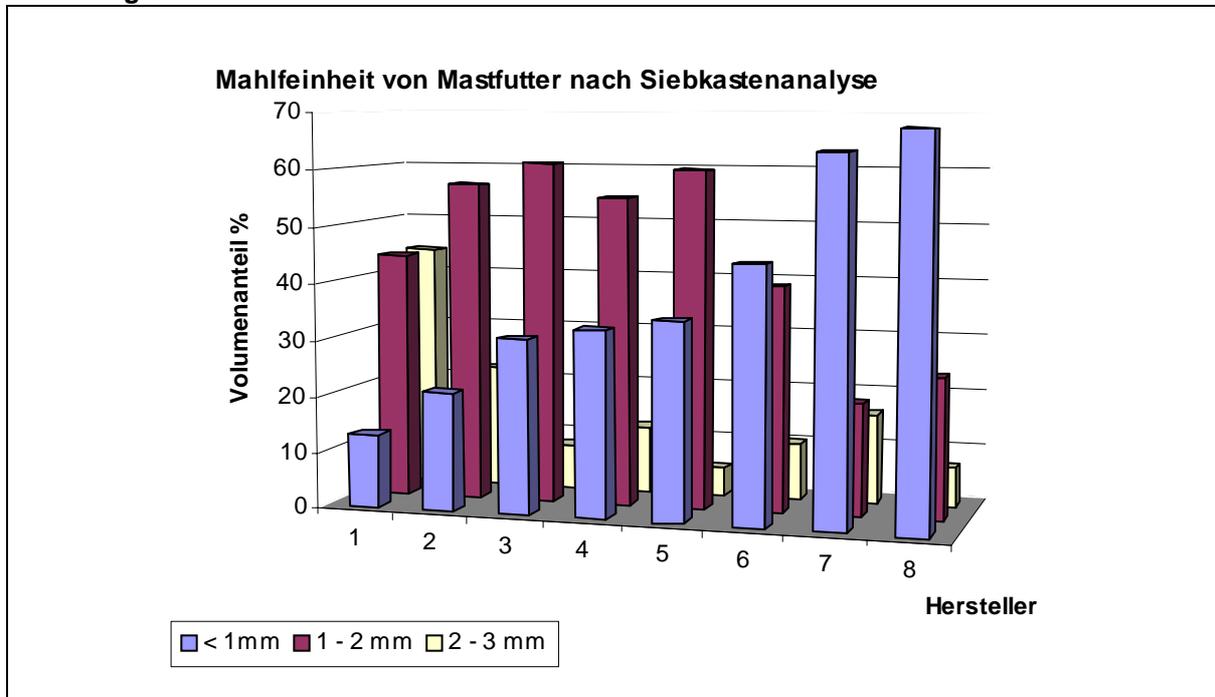


Abbildung 4:

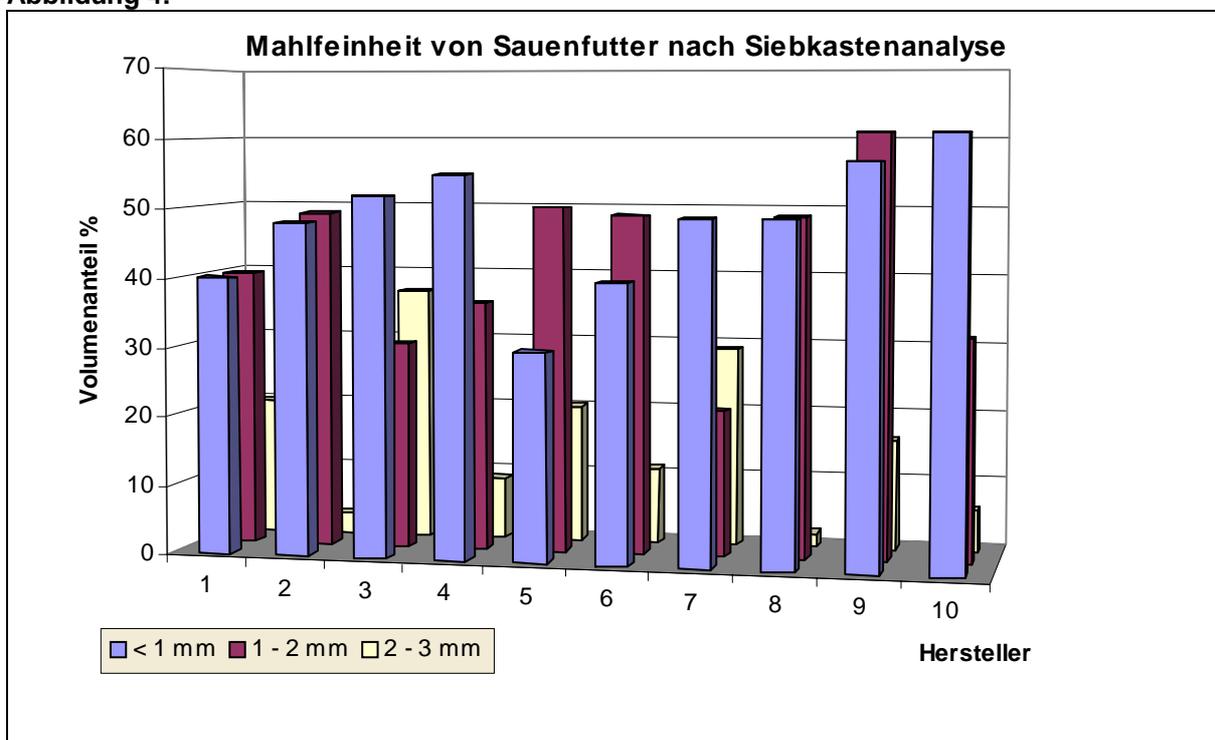
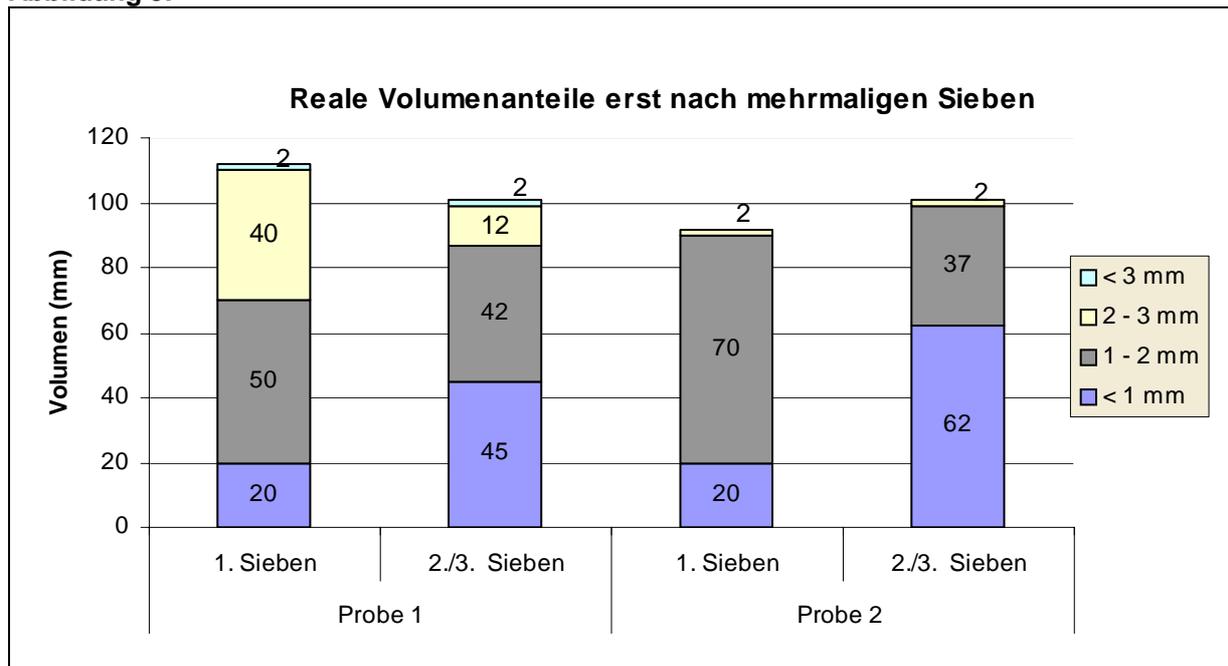


Abbildung 5:



Auf diese Problematik wird ebenfalls von Freitag u. a. (2010) im Rahmen von methodischen Untersuchungen zur Ermittlung des Vermahlungsgrades verwiesen. Nach Prüfung verschiedener Ansätze schlagen diese Autoren vor, dass entsprechende Anteil des Siebkastens nur zur Hälfte zu befüllen und weiterhin mit einer Siebdauer von fünf Minuten zu arbeiten. Mit dieser Verfahrensweise konnten 90 % der Partikel „< 1 mm“ ausgesiebt werden, was für eine in der Praxis anzuwendende Schnellmethode als ausreichend angesehen wird. Ähnlich fielen unsere Vergleiche zwischen der bisher empfohlenen Komplettfüllung bzw. der normierten Einwaage einer Teilmenge von 100 g Mischfutter in den Siebkasten gegenüber dem Vergleich mit der Siebturmanalyse aus.

Resümee

Nicht erst beim Auftreten charakteristischer Krankheitssymptome sollte die Mahlfeinheit der verfütterten Schrotmischungen kontrolliert und besonders der Anteil feiner Partikel ermittelt werden. Für den Praktiker gibt die Siebkastenanalyse eine gute Orientierung. Entgegen der bisherigen Anwendungsempfehlung ist jedoch die Befüllmenge zu halbieren, um so den tatsächlichen Feinanteil zu ermitteln.

Die Analysen von Zukaufsmischfutter in Thüringen zeigten lediglich bei einzelnen Proben die Überschreitung des Orientierungswertes von 60 % Partikelgröße „< 1 mm“. Deutlich wurde aber auch, dass weitere Mischfutter sehr grob geschrotet waren, was die Futtermittelverwertung verschlechtert.