



## **Dreck macht nicht fett - Verschmutzung bei Grassilage**

NUßBAUM, H. (2007)

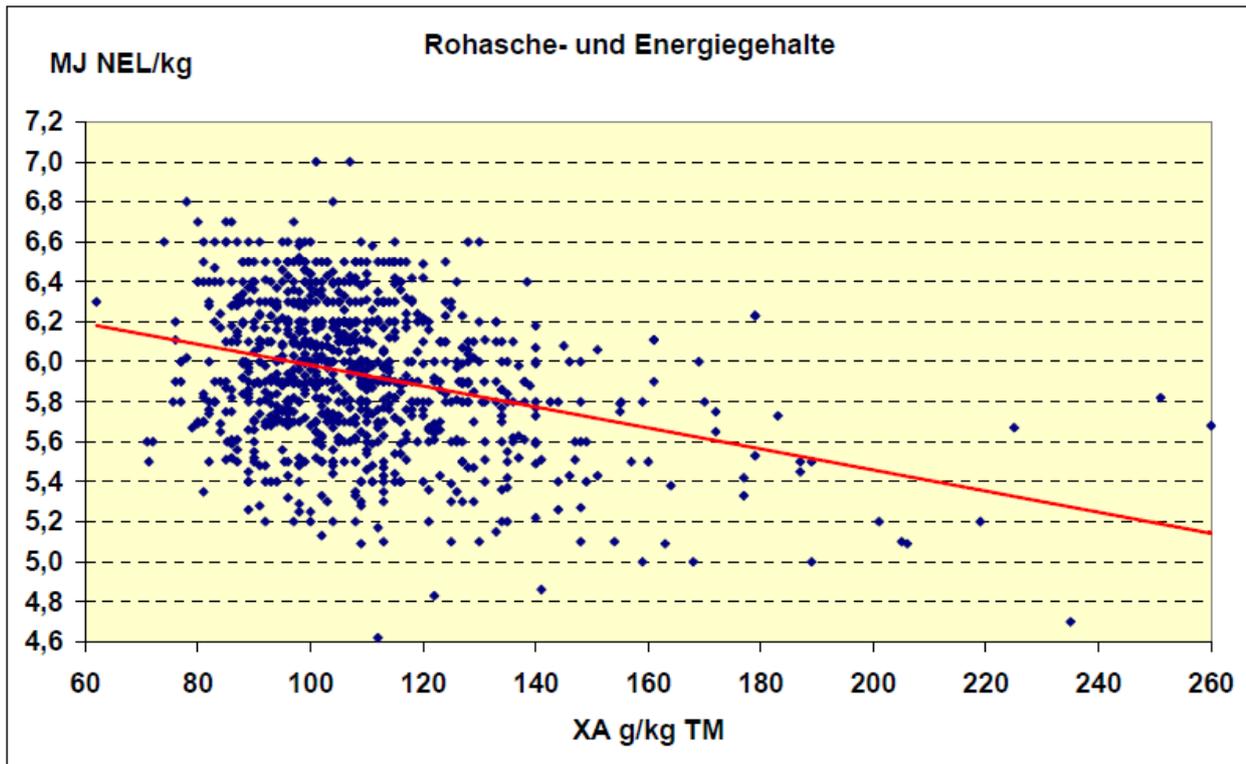
**Schlagworte:** Grassilage, Verschmutzung, Rohasche, Silagequalität

**Hohe Rohaschegehalte wirken sich in Grassilage mehrfach negativ auf die Silagequalität aus. Zum einen wird der Futterwert beeinträchtigt, zum anderen die Siliereignung des Erntegutes durch Zunahme der Pufferkapazität (Widerstand gegen die Ansäuerung) schlechter. Mit der Zunahme des Rohaschegehalts steigt somit das Risiko einer Buttersäuregärung an, zumal Buttersäurebakterien (Clostridien) bodenbürtige Gär-schädlinge sind. Silage mit Verschmutzung kann sich über negativ beeinträchtigte Verdauungsvorgänge im Pansen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere auswirken. Gründe genug, sich mit Maßnahmen zu beschäftigen, die dazu beitragen, die Futterverschmutzung in Grassilage zu senken. Dr. Hansjörg Nußbaum vom Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf hat sich damit befasst.**

Auf geo- oder anthropogen belasteten Flächen steigt bei zunehmender Verschmutzung neben den in der Einleitung erwähnten auch das Risiko von Belastungen mit unerwünschten Stoffen an. Die Transferpfade vom Boden zu den Nutzpflanzen (systemischer, Luft-, oder Verschmutzungspfad) sind dabei für die verschiedenen Schadstoffe (anorganisch, organisch) von unterschiedlicher Relevanz. Auf dieses Problemfeld wird jedoch im nachfolgenden Beitrag nicht eingegangen, sondern auf die Literatur verwiesen.

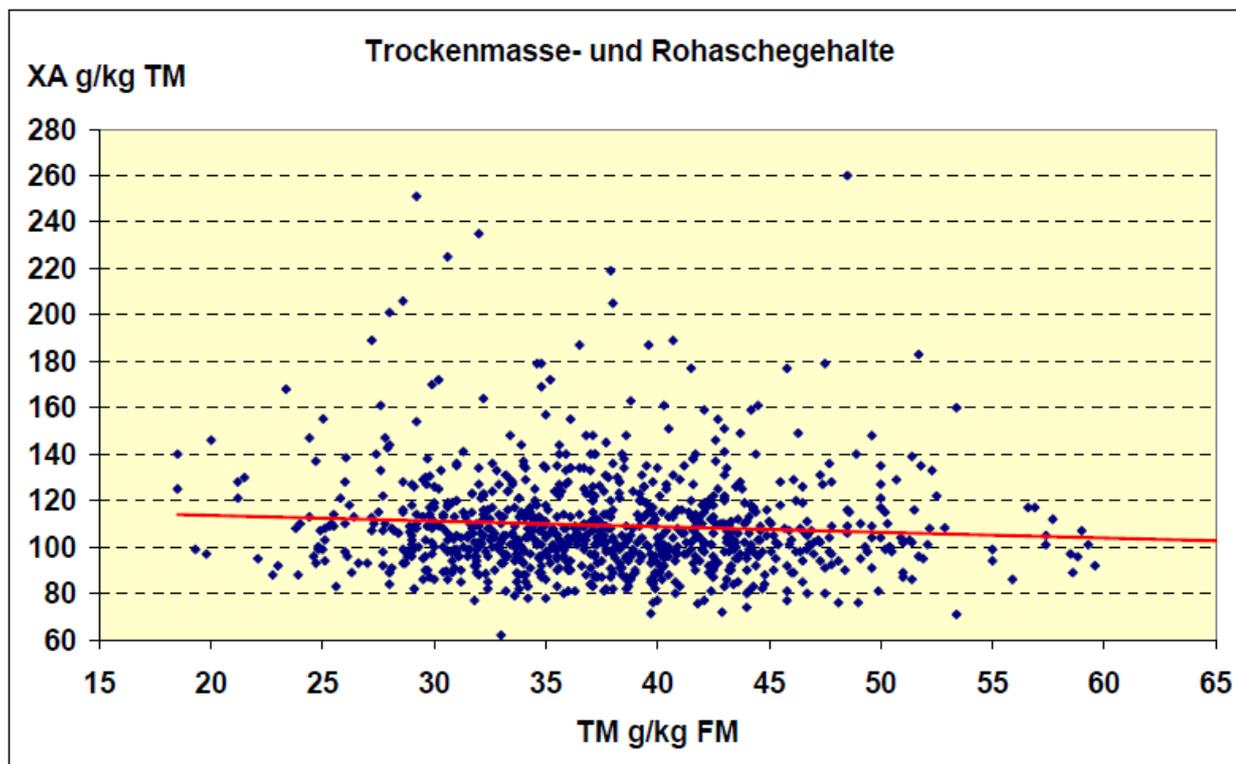
### **Schmutzarme Silage**

Grassilage soll nicht mehr als 80 bis 100 Gramm Rohasche bzw. nicht mehr als 15 Gramm Sand je Kilogramm Trockenmasse aufweisen. Die Auswertung der Silageergebnisse bringt es ans Licht: Die durchschnittlichen Aschegehalte liegen meist über 100 g/kg TM (in Baden-Württemberg im Mittel bei fast 110 g/kg TM). In Abbildung 1 ist deutlich zu erkennen, wie mit zunehmender Verschmutzung die Energiekonzentration zurückgeht. Das beruht zum einen auf Verdünnungseffekte und zum anderen auf die dann verlustreichen Fehlgärungsprozesse, meist mit Buttersäurebildung.



**Abbildung 1:** Energie- und Rohaschegehalte bei Grassilagen (n=936) des ersten Aufwuchses 2005 aus Baden-Württemberg (NUSSBAUM, 2006)

Die gleiche Auswertung zeigt ganz deutlich, dass mit zunehmendem Anwelkgrad die Verschmutzung zwar zurück geht, aber weniger stark als erwartet (Abbildung 2). So finden sich sowohl im Bereich nasser, aber auch hoch angewelkter Silagen solche mit weniger als 100 g Rohasche. Ebenso kommen verschmutzte Silagen bei allen TM-Gehalten vor. Daraus folgt, dass der Faktor „Mensch“ eine wichtige Rolle hinsichtlich der Verschmutzung von Silagen darstellt.



**Abbildung 2:** Trockensubstanz- und Rohaschegehalte bei Grassilagen (n=936) des ersten Aufwuchses 2005 aus Baden-Württemberg (NUSSBAUM, 2006)

### Ursachen

Das Ausmaß der Verschmutzung wird im Wesentlichen durch Aufspritzen von Bodenpartikeln (Regentropfenaufprall), Aufwirbeln (Winderosion), Überschwemmungen und ungewolltes Beimischen während der Ernte beeinflusst. Das Beimischen von Boden während der Ernte-verfahren ist nicht vollständig vermeidbar, jedoch können durch standort- und witterungsangepasste Verfahren die Verschmutzungsanteile deutlich begrenzt werden. Das gelingt auf mineralischen und humusarmen Standorten besser als auf anmoorigen oder Moorböden.

### Pflanzenbauliche Maßnahmen

Sowohl die Verschmutzung durch Regentropfenaufprall als auch durch Winderosion werden durch den Bodenbedeckungsgrad gesteuert. Auf Grünlandflächen wird dieser durch die Narbenpflege wie Abschleppen und bei Bedarf Walzen im Frühjahr, Nachsaat mit standortangepassten Mischungen und Sorten sowie standortangepasster Nutzungsintensität und -frequenz gesteuert. Dichte und grasreiche Grasnarben sind somit Voraussetzung für schmutzarme Silagen. Lückige und krautreiche Grünlandbestände erhöhen das Risiko einer Verschmutzung.

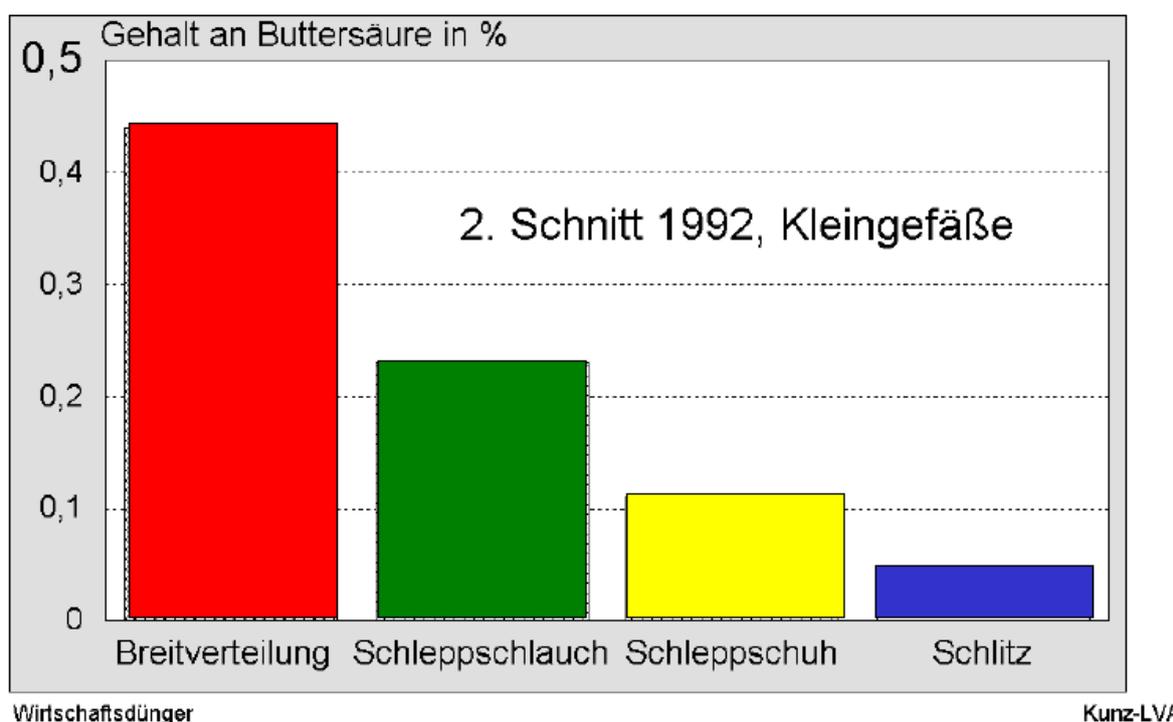
Kleinsäuger (Maulwürfe, Wühlmäuse und Feldmäuse) sowie Regenwürmer können zwischen 8 (mittlerer Befall), 25 (starker Befall) und 80 (extrem hoher Befall) Tonnen Bodenauswurf je Hektar und Jahr mit entsprechendem Bedeckungsgrad der Grasnarbe verursachen. Fehlende Mäusebekämpfung (Fallen, Sitzstangen für Greifvögel) und

vernachlässigte Narbenpflege sowie Tiefschnitt können so zu erheblicher Futtermittelverschmutzung führen. Geringe Schnitthöhe (unter 5-7 cm) trägt zudem durch Förderung unerwünschter Pflanzenarten zu einer lockeren Grasnarbe bei.

Die Düngung mit organischen Düngemitteln kann insbesondere bei mengenmäßig und zeitlich nicht optimierter Ausbringung ebenfalls zu einer Verschmutzung des Ernteguts führen. Stallmist oder Mistkompost muss deshalb im Winter mit nachfolgendem „Einarbeiten“ mittels Striegel oder Netzegge ausgebracht werden. Gülle sollte dünnflüssig (TM-Gehalt unter 5 %) in kleinen Gaben (weniger als 25 m<sup>3</sup>/ha) und unmittelbar auf die Stoppel zum Einsatz kommen. Dabei muss die Befahrbarkeit des Bodens (Feuchtegehalt, Reifendruck) gegeben sein, ansonsten führen Fahrspuren zu Bodenverdichtungen und Unebenheiten, die das Verschmutzungsrisiko erhöhen. Abbildung 3 zeigt die Einflüsse der Ausbringtechnik auf die Verschmutzung des Futters und nachfolgend die Gehalte an Buttersäure in der Silage auf. Gülle muss demnach an oder in den Boden und nicht in wachsende Bestände ausgebracht werden, wobei sich die Schlitztechnik negativ auf die Narbenqualität auswirken kann und deshalb auf Dauergrünland kaum eingesetzt wird.

## Buttersäuregehalte von Grassilagen bei verschiedenen Gülle-Verteiltechniken

(MÜLLER und FÜBBEKER, 1993)



**Abbildung 3:** Die Art der Gülleausbringung hat Einfluss auf die Gehalte an Buttersäure in Grassilagen (MÜLLER & FÜBBEKER, 1993)

### Schmutzarme Ernteverfahren

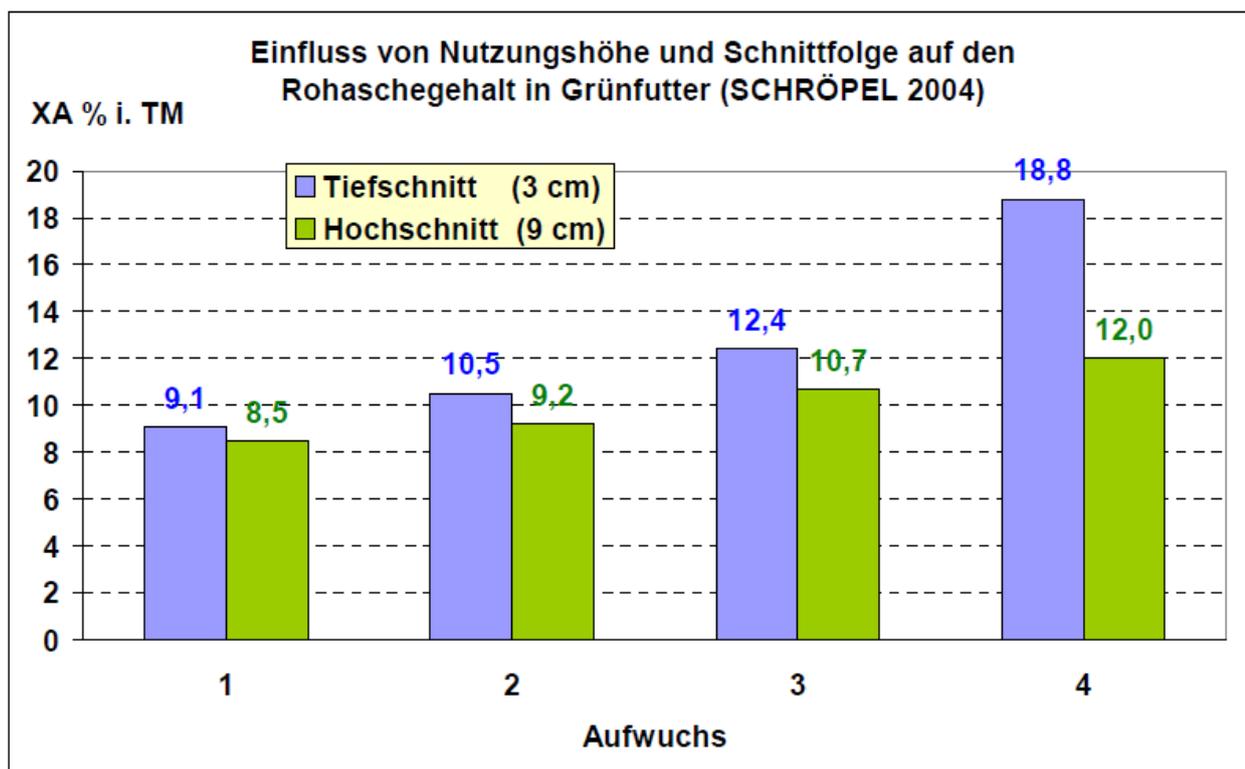
Die Einstellung der Erntegeräte hat maßgeblichen Einfluss auf die Verschmutzung des Ernteguts, wobei in der Erntekette selbst das Mähen eine zentrale Funktion einnimmt.

Abbildung 4 zeigt deutlich auf, dass mit kürzerer Stoppel die Rohaschegehalte zunehmen und dass da-bei das Verschmutzungsrisiko vom ersten zum letzten Aufwuchs ansteigt. Flächen, die auf Grund von Humusgehalt (anmoorige Böden), Besatz mit Wühlmäusen bzw. Maulwürfen, Un-ebenheiten oder Lückigkeit zur Verschmutzung des Futters neigen, sollten deshalb höher (7 cm) und erst nach Abtrocknen der Pflanzenbestände gemäht werden. Das gilt insbesondere dann, wenn der Mähauflbereiter zur Beschleunigung der Trocknung eingesetzt wird. Ein Befahren nur bei ausreichender Tragfähigkeit des Bodens sollte dabei selbstverständlich sein.

Der Einsatz des Aufbereiters selbst führt bei dichter Grasnarbe nicht zu höheren Rohaschegehalten. Im Gegenteil, eine rasche Trocknung und der mögliche Verzicht auf den Zetter kann dazu beitragen, dass die Verschmutzung gesenkt wird. Höhere Trockenmassegehalte führen nicht immer zu niedrigeren Aschegehalten (siehe Abbildung 2), aber da die feuchte-liebenden Buttersäurebakterien durch die Zunahme des osmotischen Druckes im Erntegut gebremst werden, führt das Anwelken meist zu besserer Gärqualität.

Mit zunehmender Arbeitsbreite beim Mähen, Zetten (Wenden) und Schwaden muss technisch auf eine gute Boden-anpassung geachtet werden. Das bedeutet bei der Mähetechnik vor allem eine konturangepasste Steuerung der Frontmäherwerke und einzelne Mähmodule, die eine Breite von 3 Metern am Stück nicht überschreiten. Kreisler und Schwader müssen so eingestellt werden, dass die Zinken überall etwa 4 cm Bodenabstand aufweisen. Aufgewirbelte Erde und Steine oder „braune“ Kreise in der Grasnarbe bei kurzzeitigem Halt zeigen deutlich auf, dass zu tief gearbeitet wird. Angepasste Fahrgeschwindigkeit (Kreiseln max. 5 km/h, Schwaden max. 10 km/h) und Tasträder tragen zu einer sauberen und narbenschonenden Arbeitsweise bei. Flächenleistung muss demnach über die Zahl der Fahrzeuge bzw. die Arbeitsbreite und nicht über eine schnellere Fahrgeschwindigkeit erreicht werden.

Die Art der Bergetechnik (Exakthäcksler, Kurzschnittladewagen, Rund- oder Quaderballenpresse) hat keinen Einfluss auf die Futterschmutzung, sofern die Pick-up richtig eingestellt bzw. durch Tasträder sicher geführt wird und die Grasnarbe dicht ist. Eine Anpassung der (Grünland-) Bereifung und des Reifendrucks an das Gewicht der Maschinen ist notwendig, insbesondere wenn großräumige Transportfahrzeuge eingesetzt werden.



**Abbildung 4:** Mit Tiefschnitt und jahreszeitlich späterer Nutzung nehmen die Rohaschegehalte im Grünfutter zu (SCHRÖPEL, 2004)

### Transport und Einlagerung des Ernteguts

Die Verschmutzung des Ernteguts kann auch über die Art und Befestigung der Transportwege beeinflusst werden, insbesondere bei feuchtem Wetter oder großer Staubentwicklung. Die Zufahrt zum Silo bzw. zur Silierplatte sollte deshalb befestigt sein, ansonsten kann über die Reifen sehr viel Dreck in die Silage gelangen. Bei ungünstigen Bedingungen sollte darum auf das sonst vorteilhafte Überfahren des Futters verzichtet und Radlader zum Hochschieben eingesetzt werden. Unbefestigte Freigärhaufen sind deshalb aus Sicht der Futtermverschmutzung ungünstig, Schlauchsilos eher positiv zu bewerten.

### Siliermitteleinsatz

Silierzusatzmittel können die Verschmutzung im Futter selbst nicht verringern, aber den negativen Auswirkungen im Gärprozess entgegensteuern. Siliermittel, die die Gärung beschleunigen (Bakterienpräparate) und somit Gärschädlinge wie Buttersäurebakterien in verschmutztem Futter unterdrücken, sind bei rechtzeitigem Schnitt und ausreichender Zucker- verfügbarkeit durchaus denkbar (siehe Extrakasten). Wird allerdings nasses und verschmutztes Erntegut eingelagert, sollten vorrangig chemische Zusätze zum Einsatz kommen. Eine Auswahl erfolgt mit Hilfe des DLG-Gütezeichens für Siliermittel. Dort sind die passenden Zu-sätze unter der Wirkungsrichtung 1a („schwer silierbares Futter“) gelistet ([www.guetezeichen.de](http://www.guetezeichen.de))

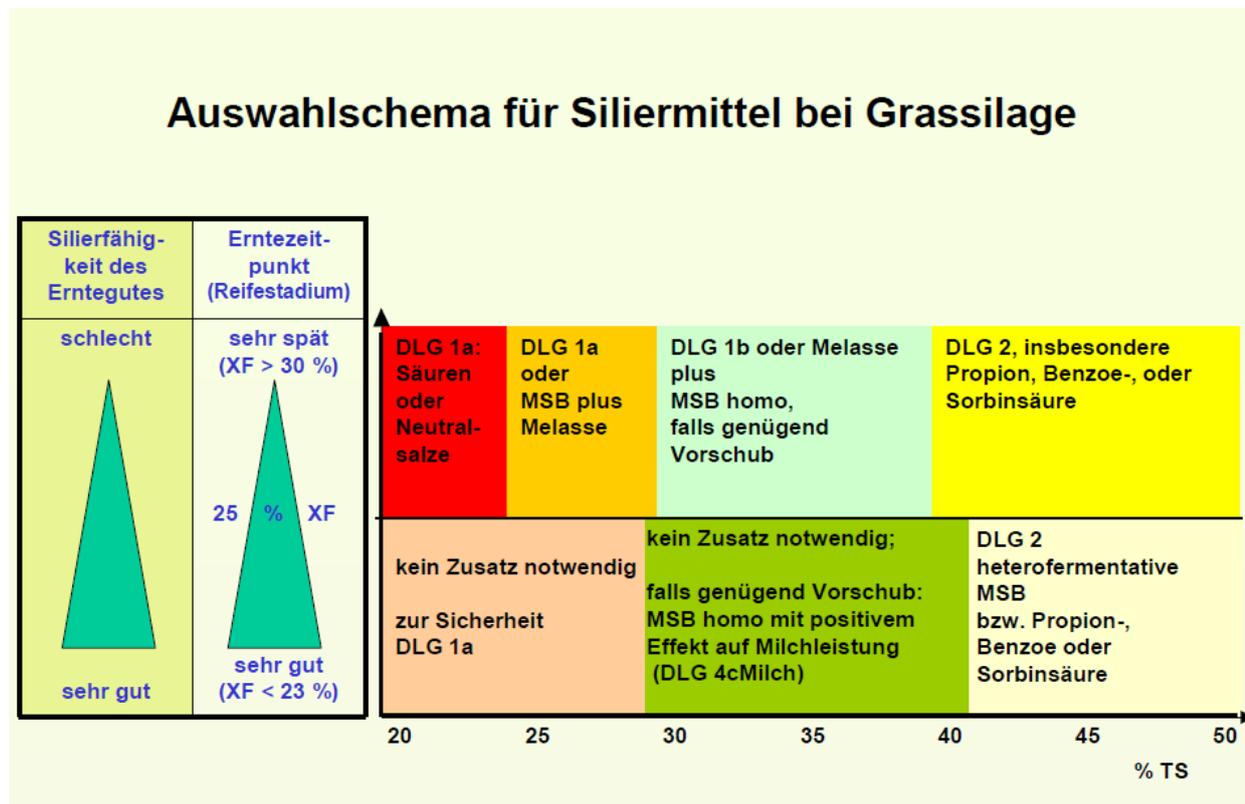
### Zusammenfassung

Die Verschmutzung von Grassilagen ist sowohl aus Sicht des Futterwerts, als auch hinsichtlich Vergärbarkeit und Tiergesundheit von Bedeutung. Dabei nimmt der Faktor „Mensch“ ei-

nen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Reduzierung der Schmutzbelastung im Rahmen der Erntevorgänge ein. Das beginnt bei der Grünlandpflege und der Auswahl der zur Verfügung stehenden Technik zur verschmutzungsarmen Nutzpflanzenernte und geht über in die entsprechende Einstellung der Mäh-, Wende-, Schwad- und Erntegerätegeräte weiter. Gestaltung der Wege und Erschließung der Siloanlage spielen über die Transportvorgänge eine nicht zu unterschätzende Rolle hinsichtlich unerwünschter Silageverschmutzung. Weitere Hinweise können auch in Fachpublikationen wie dem „Praxishandbuch Futterkonservierung“ (DLG-Verlag, 2006) sowie im Internet (z.B. [www.gruenland-online.de](http://www.gruenland-online.de) mit problemorientiertem „Modul Futterkonservierung“) nachgelesen werden.

### Siliermitteleinsatz bei ungünstigen Silierbedingungen

Der Praktiker hat zum Zeitpunkt der Ernte nur wenig Informationen über das Siliergut. Das Schema in der Grafik soll bei der Siliermittelwahl entscheiden helfen. Es sei darauf hingewiesen, dass jedes Schema vereinfacht und daher nicht allen Situationen gerecht werden kann.



Grafik: Auswahlschema für Siliermittel bei Grassilage

Die Darstellung geht davon aus, dass mit dem physiologischen Alter der Zuckergehalt in den Pflanzen zurückgeht. Dabei gibt es typische Unterschiede zwischen Pflanzengruppen und -arten. Gräser enthalten mehr vergärbare Zucker als Kräuter oder Leguminosen. Weidelgräser weisen rund doppelt so viel Zucker auf als alle anderen Grasarten. So nimmt der Pflanzenbestand deutlichen Einfluss auf die Vergärbarkeit des Erntegutes. Im Schema ist bei etwa 25 Prozent Rohfaser in der Trockensubstanz eine Grenze festgelegt. Wird sie

überschritten, wird der Zuckergehalt für den Gärprozess knapp. Bei weidelgrasreichen Beständen (gute Silierfähigkeit) kann sich die Grenze nach oben verschieben. Bei obergrasbetonten Wiesen (z. B. viel Knautgras) nach unten. Beim ersten Aufwuchs lässt sich dieser Rohfasergehalt optisch in etwa am Stadium „Pustelblume“ des Löwenzahns festmachen. Eine längere Anwelkdauer trotz optimalem Schnitzeitpunkt (z.B. bei verregnetem Futter) ist in der Darstellung mit einem verspätetem Schnitzeitpunkt gleichzusetzen (schlechte Silierfähigkeit).

Bei ungünstigen Silierbedingungen auf Grund schwieriger Anwelkbedingungen und folglich niedriger Trockenmasse- und/oder hoher Schmutzgehalte kommen vorrangig chemische Siliermittel mit dem DLG-Gütezeichen der Wirkungsrichtung 1 a („Verbesserung der Gärung bei schwierigen Silierbedingungen“) zum Einsatz. Die nachfolgende Tabelle enthält einen Auszug aus der DLG-Datenbank der geprüften Siliermittel. Die komplette Liste aller geprüften Zusätze kann im Internet unter [www.guetezeichen.de](http://www.guetezeichen.de) heruntergeladen werden.

**Tabelle:** DLG-geprüfte Siliermittel der Wirkungsrichtung 1a für den Einsatz unter ungünstigen Silierbedingungen.

<b>Gütezeichen-nehmer</b>	<b>Produkt-name</b>	<b>Ausbringungs-form</b>	<b>Preis ca. €/t Futter**</b>
ADDCON Agrar GmbH, Bonn	Kofasil liquid	flüssig	3,40
ADDCON Agrar GmbH, Bonn	Kofasil plus	Pulver	3,10
Bergophor Dr. Berger GmbH&Co. KG, Kulmbach	Bergo SiloPlus	flüssig	3,35
Bergophor Dr. Berger GmbH&Co. KG, Kulmbach	Bergo SiloPlus G	Pulver	3,00
BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen	Lupro-Mix NC	flüssig	5,80
Höveler Spezialfutterwerke, Dormagen	BLATTSIL-COMBI flüssig	flüssig	4,00
Höveler Spezialfutterwerke, Dormagen	BLATTSIL-COMBI	Granulat	3,20

Quelle: DLG-Datenbank, Stand 26. März 2007