

Maissilagequalität

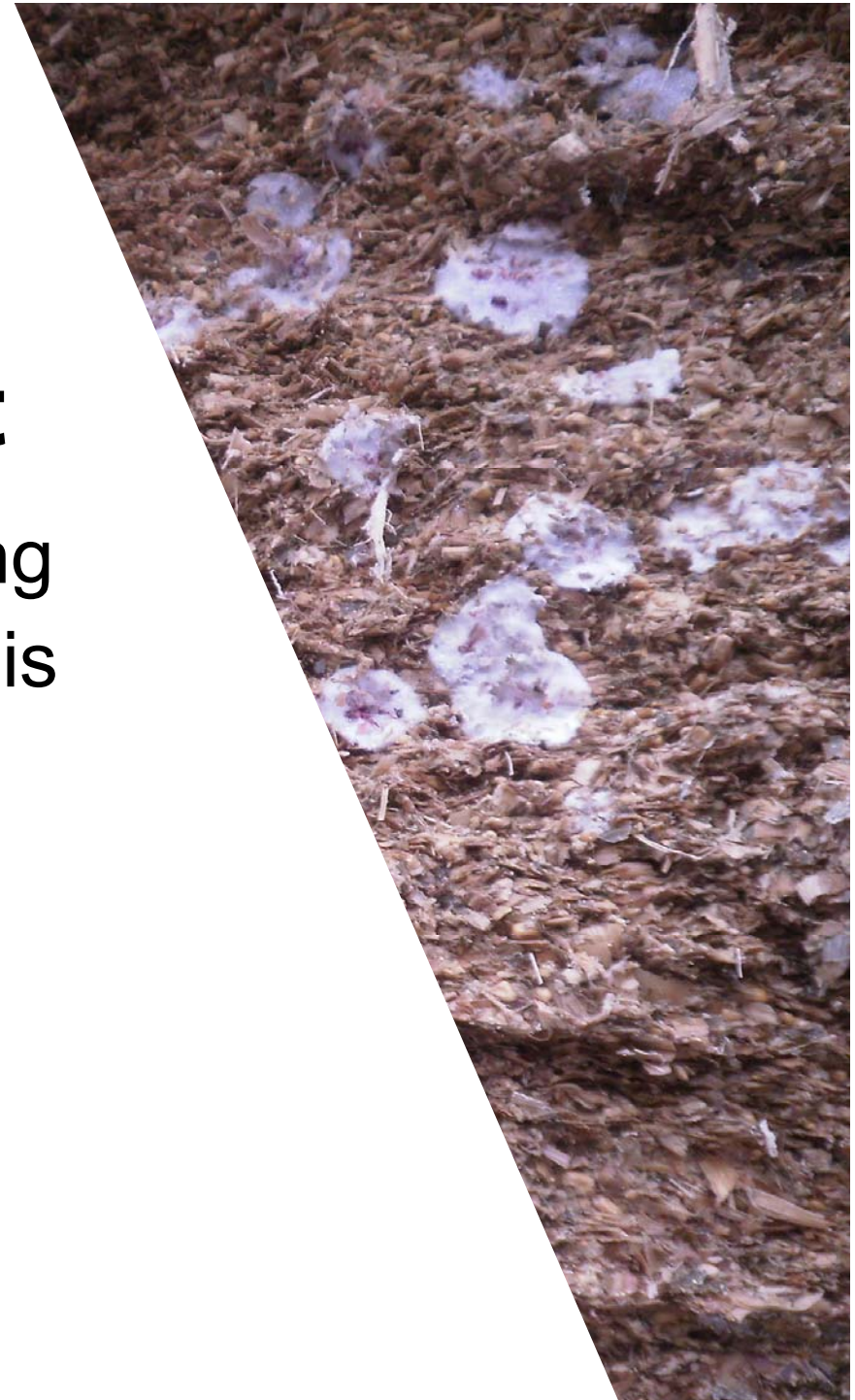
Verlustarme Konservierung und Entnahme bei Silomais

Ing. Reinhard Resch
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Referat Futterkonservierung und Futterbewertung

Bio-Fachtagung, 12. November 2020

Bi  **Institut**

raumberg-gumpenstein.at/bio-institut



Schwachstellen bei der Maissilage

- Suboptimaler TM-Gehalt (unter 30 % bzw. über 36 (38) % TM)
Reifegrad Körner, Stängel-Kolben Verhältnis, Sortenwahl
- Kolbenverpilzung (Futterhygiene, Toxinbildung durch Fusarien)
- Häcksellänge und Kornaufschluss
- Verdichtung
- Gärdauer bis zur Siloöffnung (Stärkeabbaubarkeit, Stabilität)
- Vorschub bei der Entnahme (Risiko Erwärmung)

Verluste an Futtermasse und Qualität:

- Gärstoffbildung
 - Fehlgärungen (alkoholische Gärung)
 - **Nacherwärmung**
 - **Schimmelbildung**
- } **Futterhygiene!**

Produktion stabiler Maissilage

IST-Situation der Maissilage-Qualität in Österreich

(FML Rosenau 2015 bis 2017)

Parameter	Kürzel	Einheit Proben	Österreich	Österreich			Min.	Orientierungsbereich			Max.
			Insgesamt 1784	2015 608	2016 613	2017 563		unteres Viertel	Mittel- wert	oberes Viertel	
Trockenmasse	TM	[g/kg FM]	356	360	354	352	207	323	355	384	582
Rohprotein	XP	[g/kg TM]	71	74	67	72	30	66	71	75	149
unabgebautes Protein	UDP	[g/kg TM]	18	19	17	18	7	16	18	19	37
nutzbares Rohprotein	nXP	[g/kg TM]	129	129	128	131	108	127	129	132	146
ruminale N-Bilanz	RNB	[g/kg TM]	-9,4	-8,8	-9,8	-9,5	-14,0	-10,0	-9,4	-9,0	1,0
Rohfaser	XF	[g/kg TM]	194	203	193	186	22	179	194	207	367
Summe Gerüstsubstanzen	NDF	[g/kg TM]	385	385	386	383	283	361	385	406	499
Lignozellulose	ADF	[g/kg TM]	228	229	229	225	160	211	228	244	296
Lignin	ADL	[g/kg TM]	27	27	27	28	17	24	27	30	45
Stärke	XS	[g/kg TM]	338	317	348	346	2	312	338	372	464
Rohasche	XA	[g/kg TM]	36	36	36	35	22	32	36	38	87
OM-Verdaulichkeit	dOM	[%]	74	73	74	74	62	73	74	75	84
Umsetzbare Energie	ME	[MJ/kg TM]	10,87	10,78	10,87	10,98	8,73	10,73	10,87	11,05	12,58
Nettoenergie-Laktation	NEL	[MJg/kg TM]	6,57	6,50	6,56	6,64	5,04	6,46	6,57	6,70	7,93
Calcium	Ca	[g/kg TM]	2,1	2,3	2,0	2,1	1,3	1,8	2,1	2,3	6,2
Phosphor	P	[g/kg TM]	1,9	1,8	1,9	2,0	0,3	1,7	1,9	2,1	3,0
Milchsäure	Ms	[g/kg TM]	36	48	40	20	3	21	36	49	123
Essigsäure	Es	[g/kg TM]	11	14	13	7	1	6	11	14	89
Propionsäure	PS	[g/kg TM]	0	0	1	0	0	0	0	0	15
Buttersäure	Bs	[g/kg TM]	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Ethanol	Eth	[g/kg TM]	4	4	4	4	0	2	4	5	16
Ammoniak von Gesamt-N	NH3	[%]	6	6,0	6,4	7,0	0,7	4,7	6,5	7,5	19,6
Gärqualität	DLG	[Punkte]	98	99,1	98,7	97,0	55,0	100,0	98,3	100,0	100,0
pH-Wert	pH		3,9	3,9	3,9	3,8	3,4	3,8	3,9	3,9	5,0

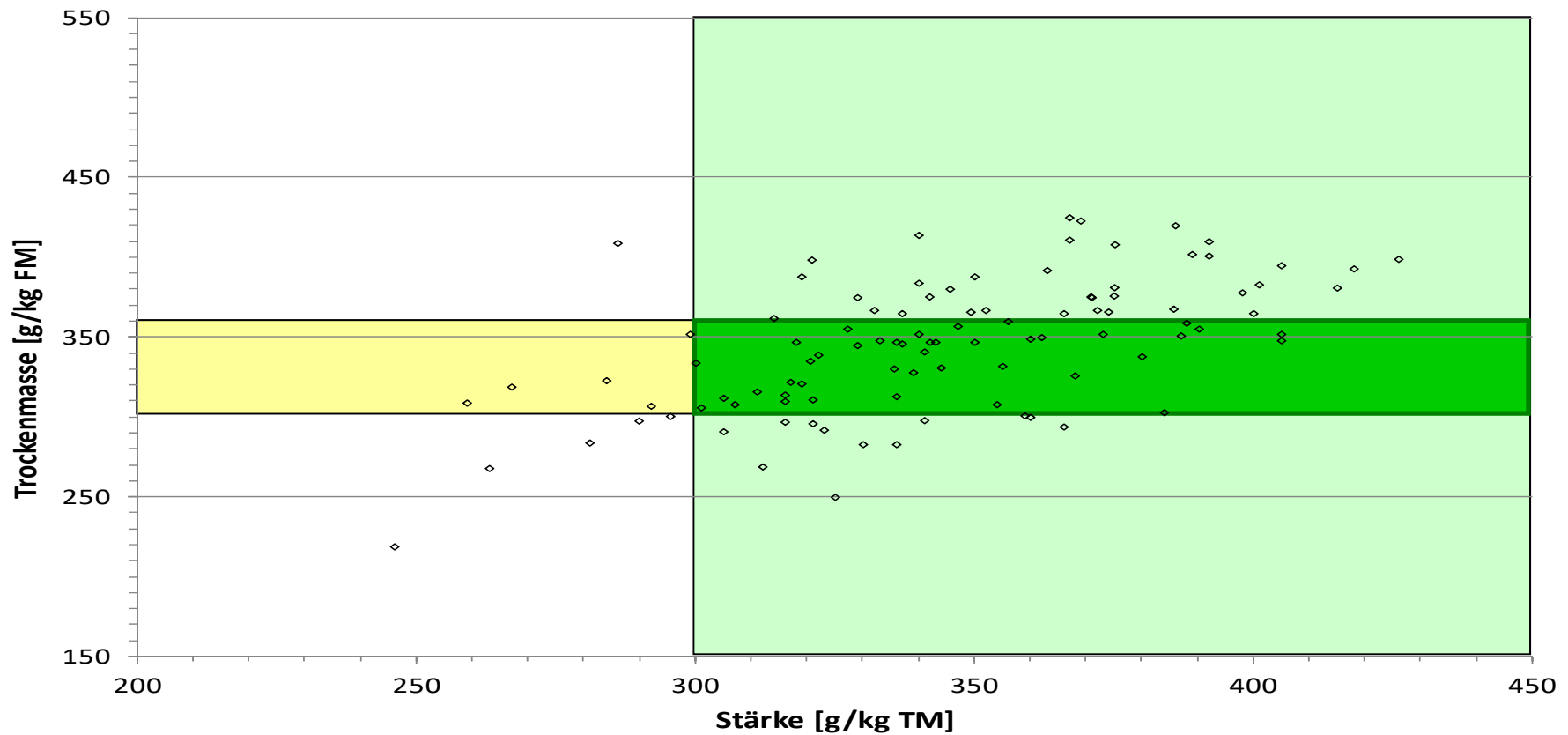
Trockenmasse- und Stärkegehalte Maissilage (LK-Silageprojekt 2016)

Empfehlung Stärke > 300 g/kg TM

Optimum – genau im Empfehlungsbereich

Empfehlung Trockenmasse 300 bis 360 g/kg TM

44 von 102 Proben = 43 %



Trockenmasse- und Rohfasergehalte in Maissilagen

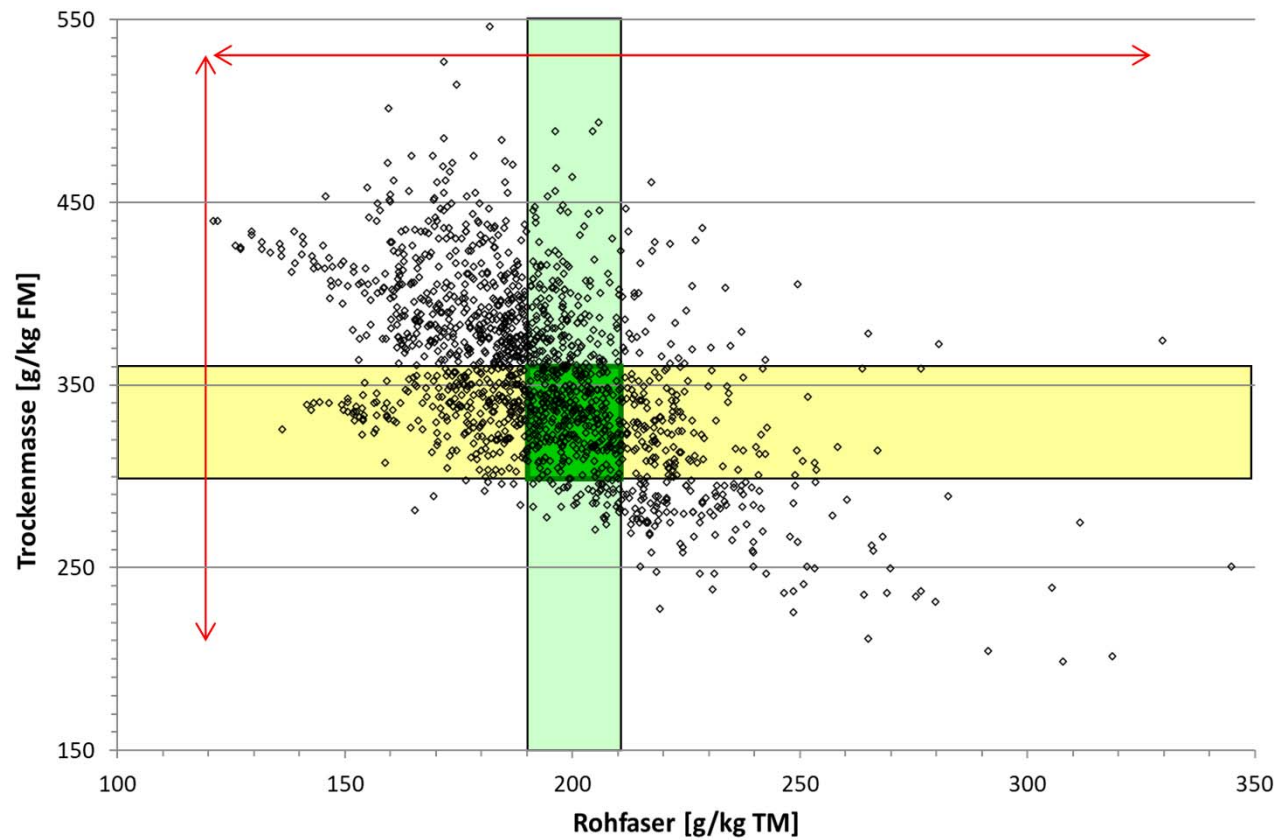
(Daten: FML Rosenau 2010 bis 2016)

Empfehlung Rohfaser 190-210 g/kg TM

Optimum – genau im Empfehlungsbereich

Empfehlung Trockenmasse 300-360 g/kg TM

nur 18 % im grünen Bereich!



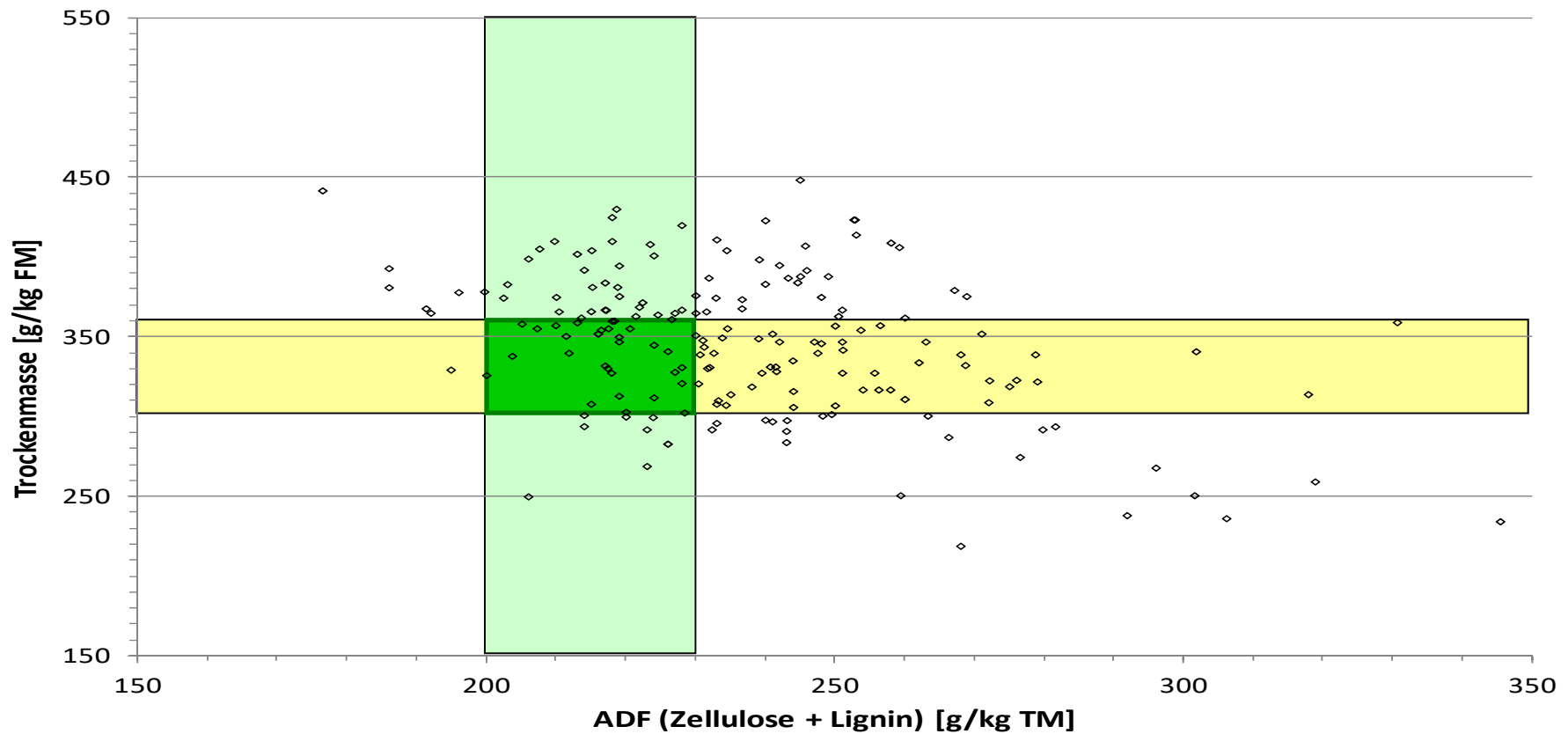
Trockenmasse- und ADF-Gehalte Maissilage (LK-Silageprojekt 2016)

Empfehlung ADF 200 bis 230 g/kg TM

Optimum – genau im Empfehlungsbereich

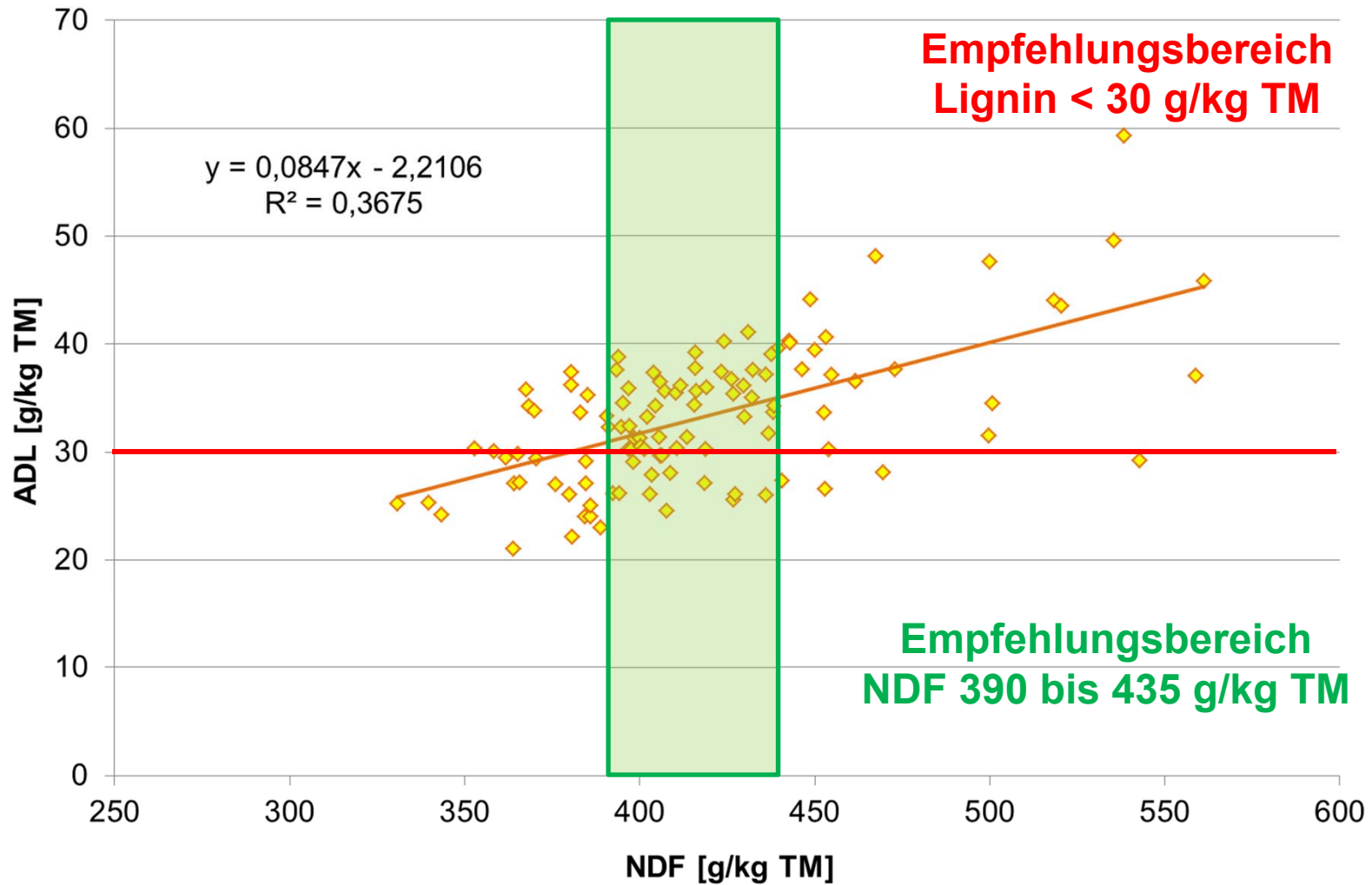
Empfehlung Trockenmasse 300 bis 360 g/kg TM

34 von 187 Proben = 18 %



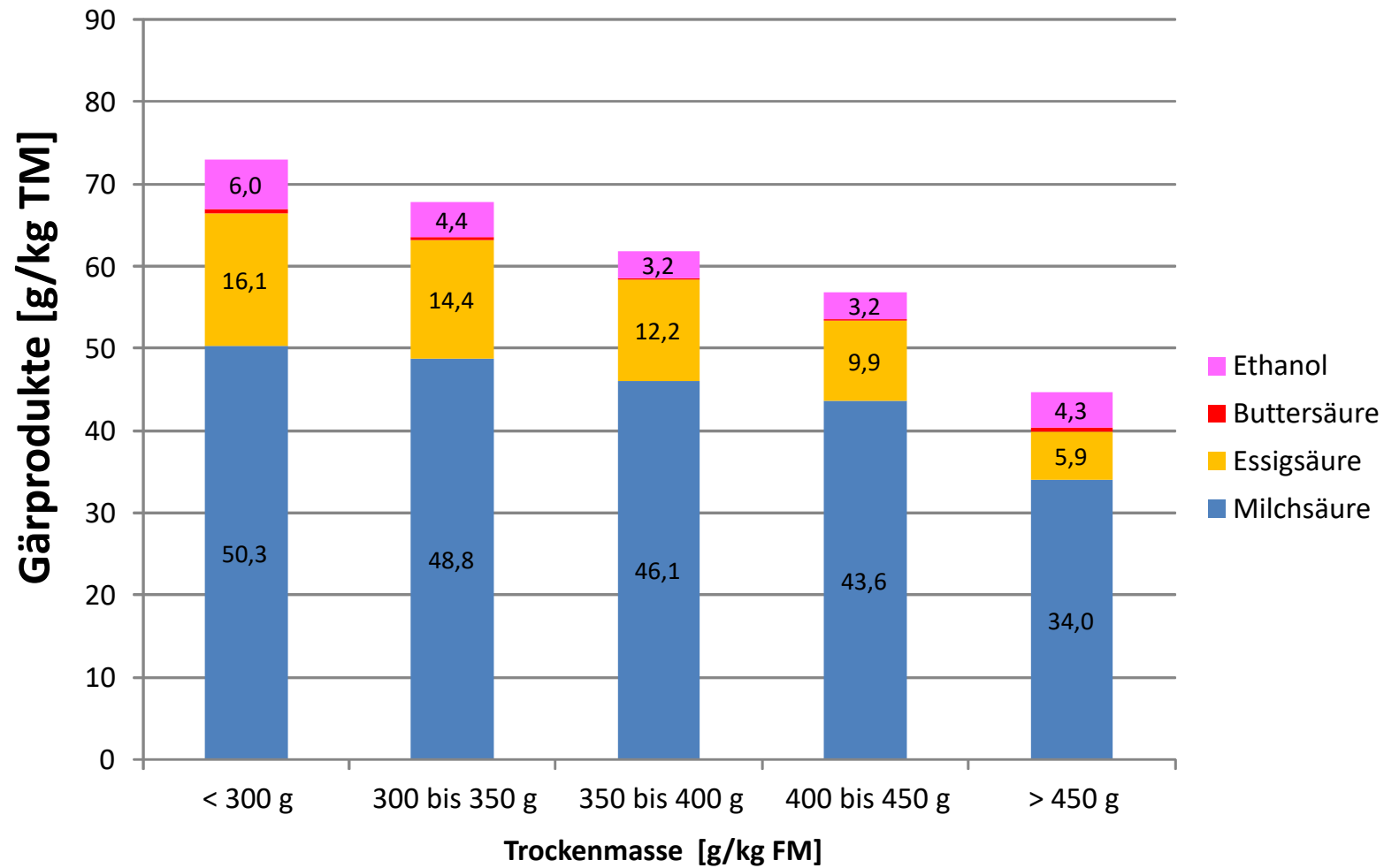
NDF- und Ligningehalte in Maissilagen

(Daten: AK-Mast Niederösterreich 2014 bis 2015)



Gärprodukte in Maissilagen

(Daten: LK-Silageprojekte 2009, 2016)



Management der Silierarbeit

Organisation der Silierkette

- Zügige Abfuhr des Häckselgutes, damit die Futtermasse nicht warm wird
- Siliergut gleichmäßig im Silo verteilen (Entladeschichthöhe soll 15-20 cm nicht überschreiten)
- Gewicht des Walzgerätes auf angelieferte Futtermenge abstimmen (Tonnen je Stunde : 3 = erforderliches Gewicht des Walzgerätes)
- Reifendruck bei Walzgerät erhöhen
- Silolänge in Meter soll DIN-Kubatur des Zubringerwagens entsprechen

Optimale Häcksellänge von Silomais

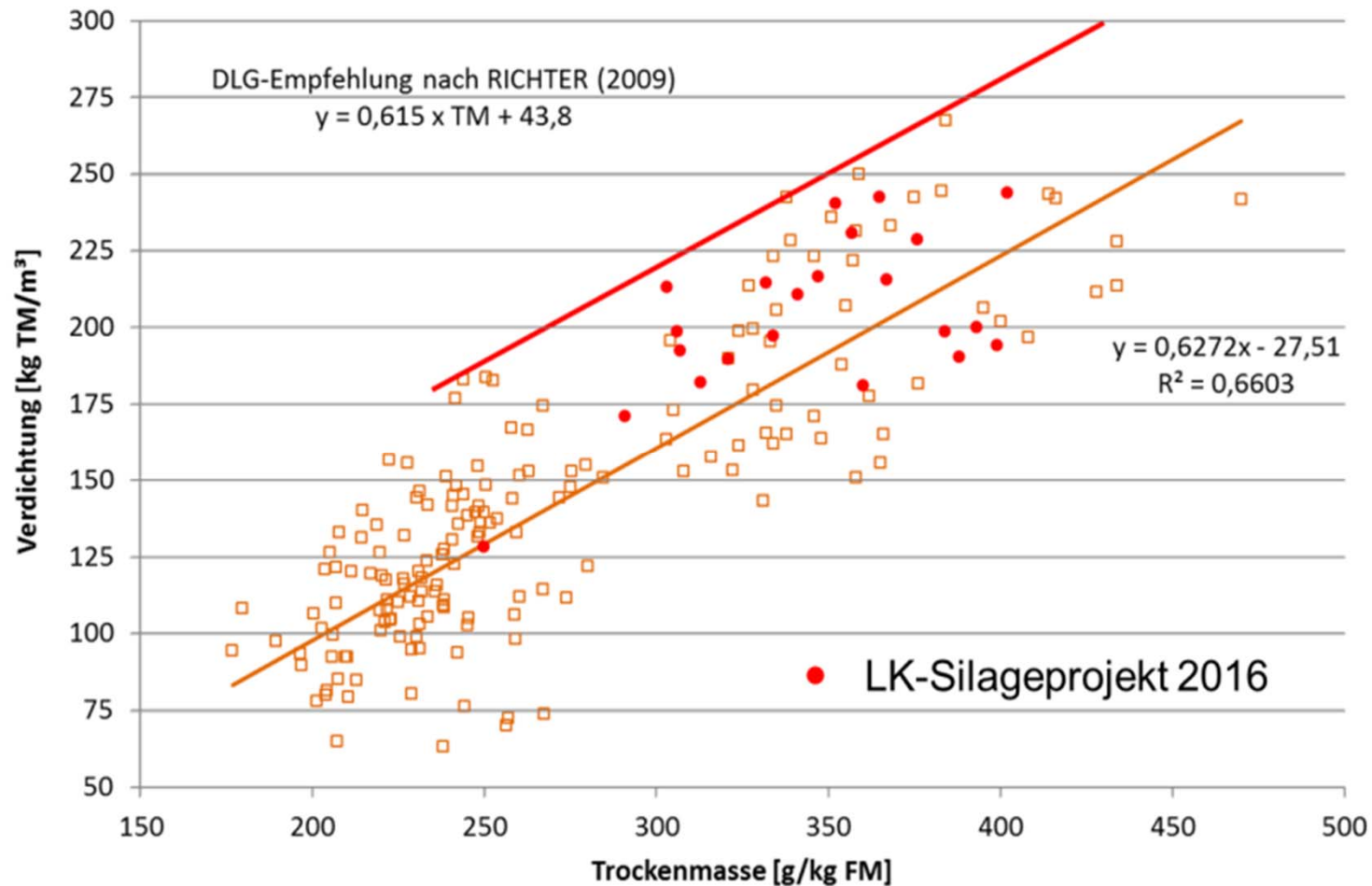


Abreifestadium TM-Gehalt Gesamtpflanze	Einsatz in der Rinderhaltung	Einsatz in der Biogaserzeugung
bis 28 %	bis 10 mm	6 - 8 mm
28 - 33 %	6 - 8 mm	3 - 5 mm
über 33 %	6 mm	4 mm

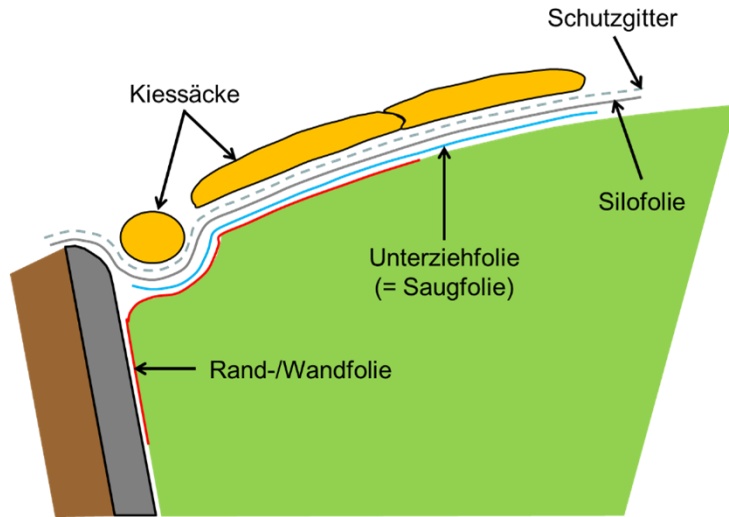
Verdichtung in Maissilagen

Silageprojekt Steirisches Ennstal 1988-1990

LK-Silageprojekte 2009, 2012, 2016



Flachsiloabdeckung - Standardverfahren



Grafik: Pöllinger A. (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

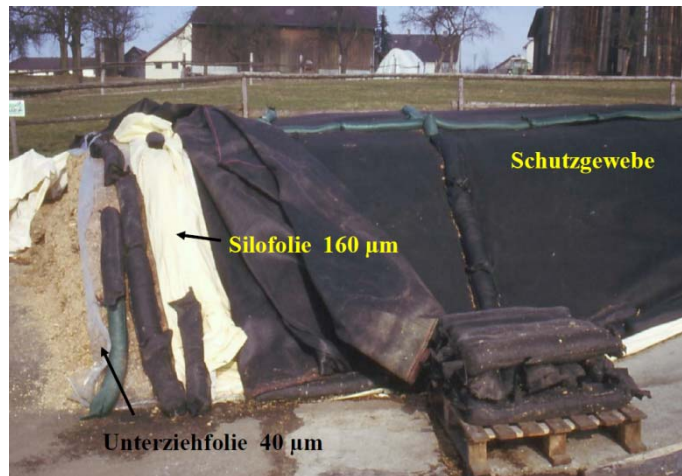
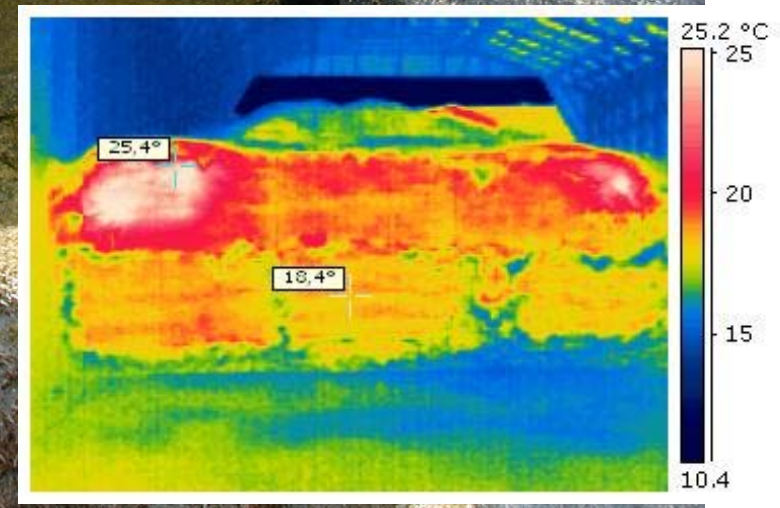


Foto: Nußbaum H. (LAZBW Aulendorf)

Funktionale Elemente:

- Rand-/Wandfolie
 - ✓ PE 100-150 µm
- Unterzieh-/Saugfolie
 - ✓ PE 40 µm
- Silofolie
 - ✓ PE 100-200 µm
- Schutzgitter
 - ✓ PE oder PVC-Gewebe
 - ✓ 300-400 g/m²
- Kiessäcke
 - ✓ Lückenlose Beschwerung sorgt für Abdichtung am Rand
 - ✓ Querlagen

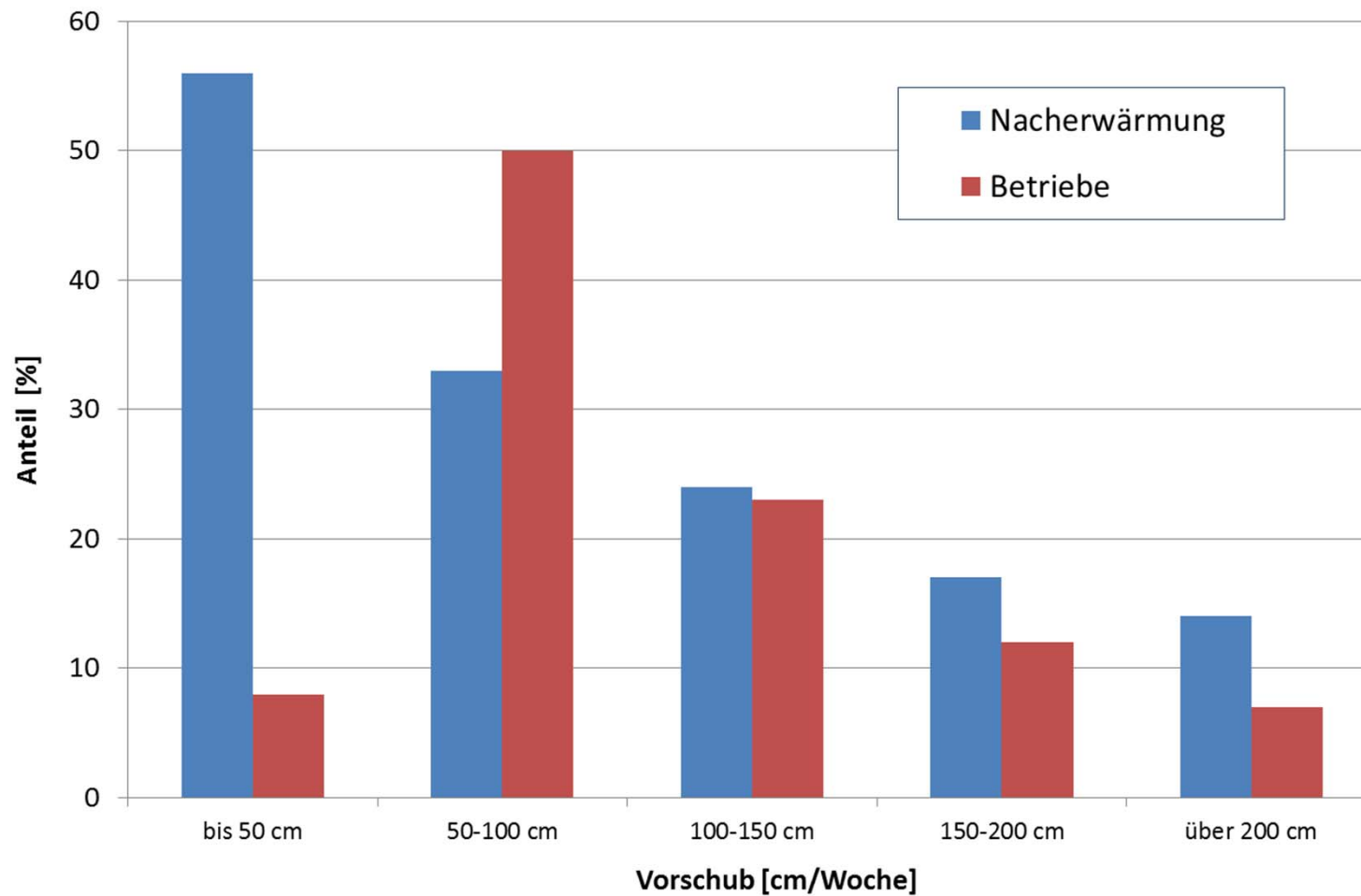
Nacherwärmung durch zu geringen Vorschub !



~29 % der Maissilagen waren 2012 betroffen!

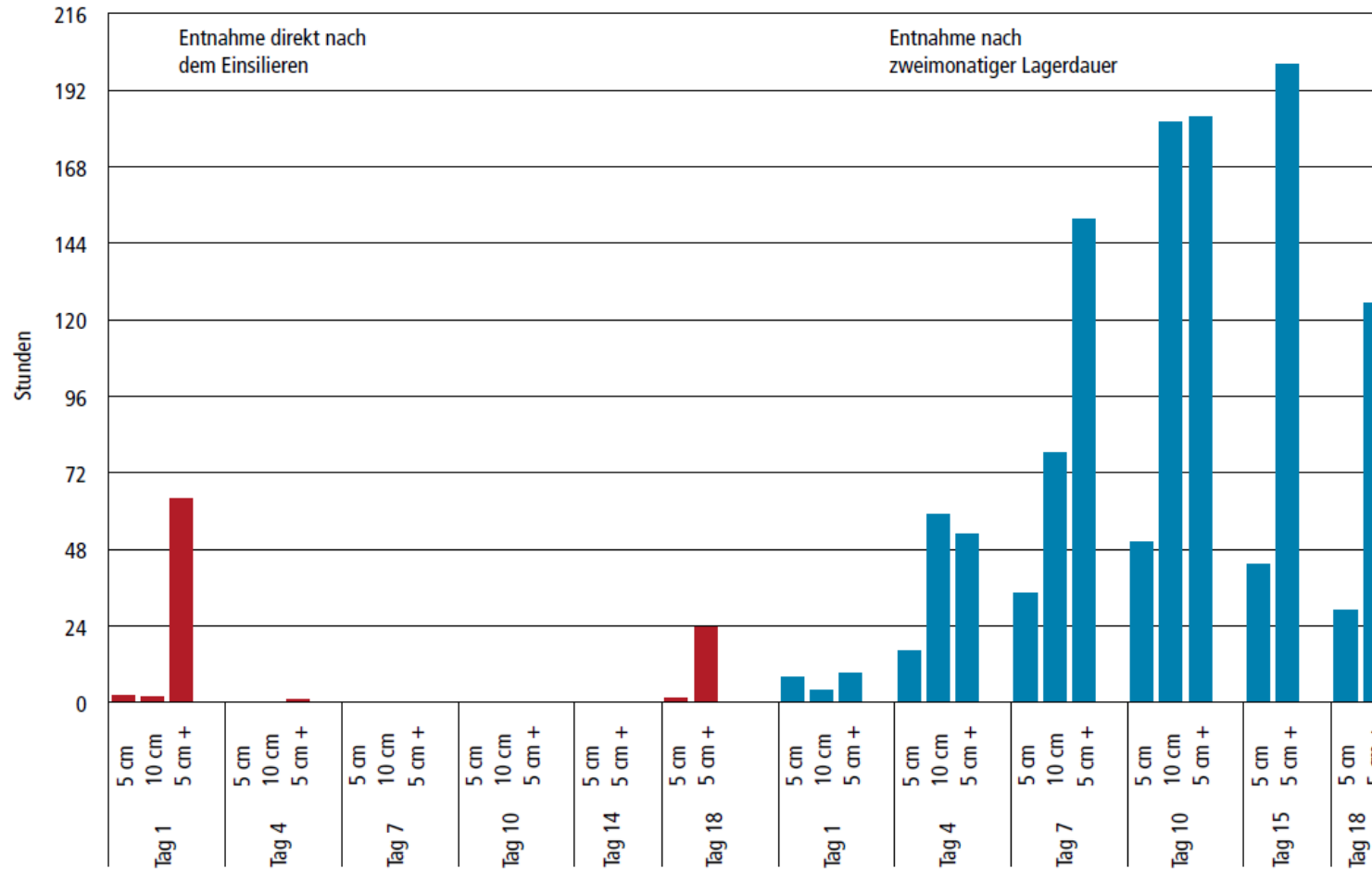
Nacherwärmung vs. Vorschub

(LK-Fragebogenerhebung Maissilage 2012/13)



Aerobe Stabilität nach unterschiedlicher Gärdauer und Entnahmeverfahren

(Wyss und Pradervand 2017)



Was tun bei Nacherwärmung?

- **Qualität der Anschnittfläche verbessern**
keine reißenden Werkzeuge einsetzen!
- **Querlagen bis zur Anschnittkante legen**
Verhinderung von Lufteinströmung nach hinten
- **Vorschub erhöhen**
Maisanteil in der Ration erhöhen, Nachbarschaftshilfe
- **Säurebehandlung**
nach jeder Entnahme Oberflächenbehandlung oder Injektion
- **Umsilieren**
stark erwärmte Anteile (>25°C) entsorgen!
Oberfläche mit Säure behandeln → Silo luftdicht verschließen
Instabiles nicht temperiertes Material neu silieren (Ballen oder Flachsilo mit geringer Anschnittfläche)

Schimmelpilzbefall bei Maissilagen

Schimmelknollen

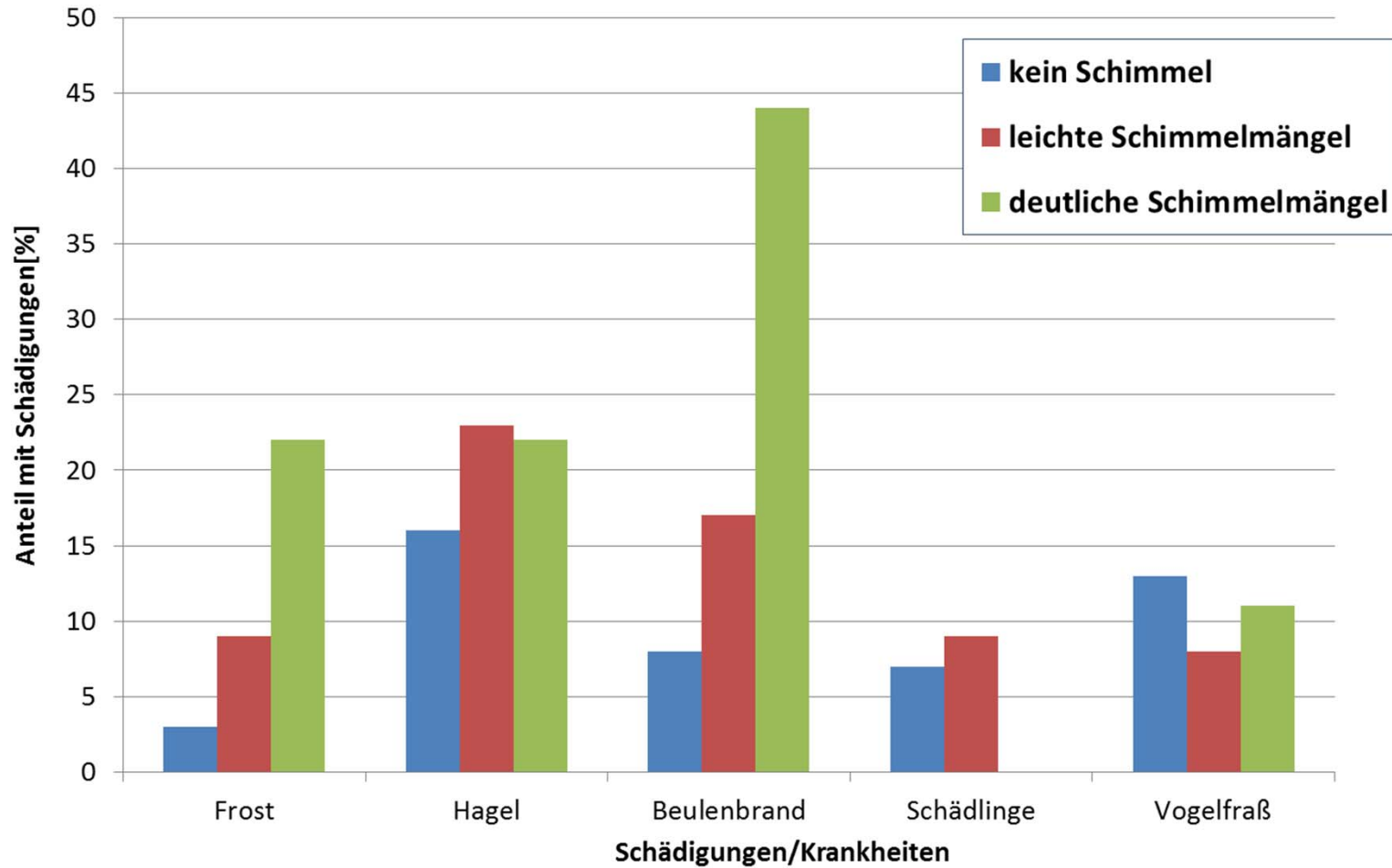
Oberflächenschimmel



~50 % kleine Mängel, ~4 % deutliche Mängel!

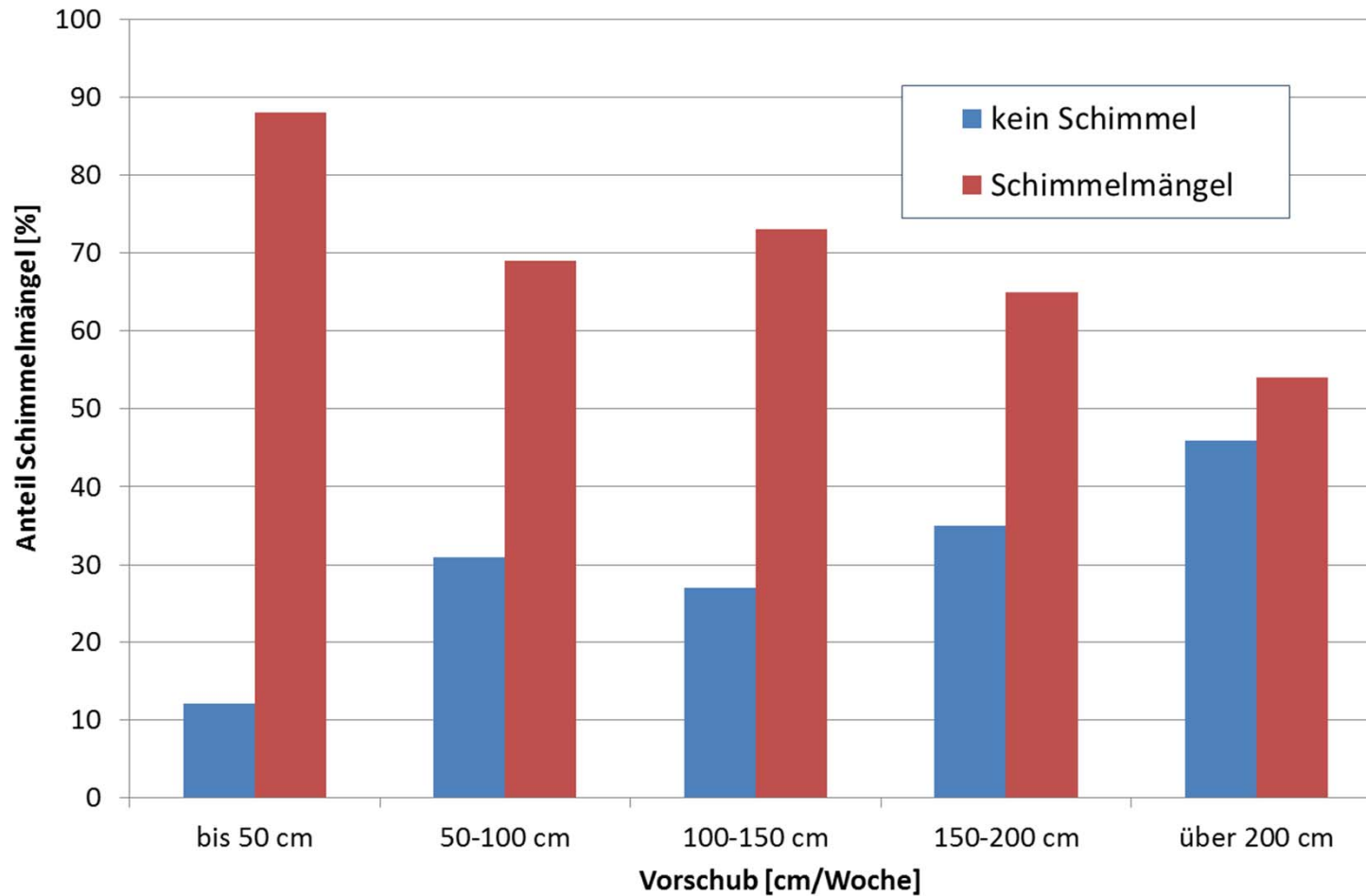
Schimmelbildung vs. Schädigung/Krankheit

(LK-Fragebogenerhebung Maissilage 2012/13)



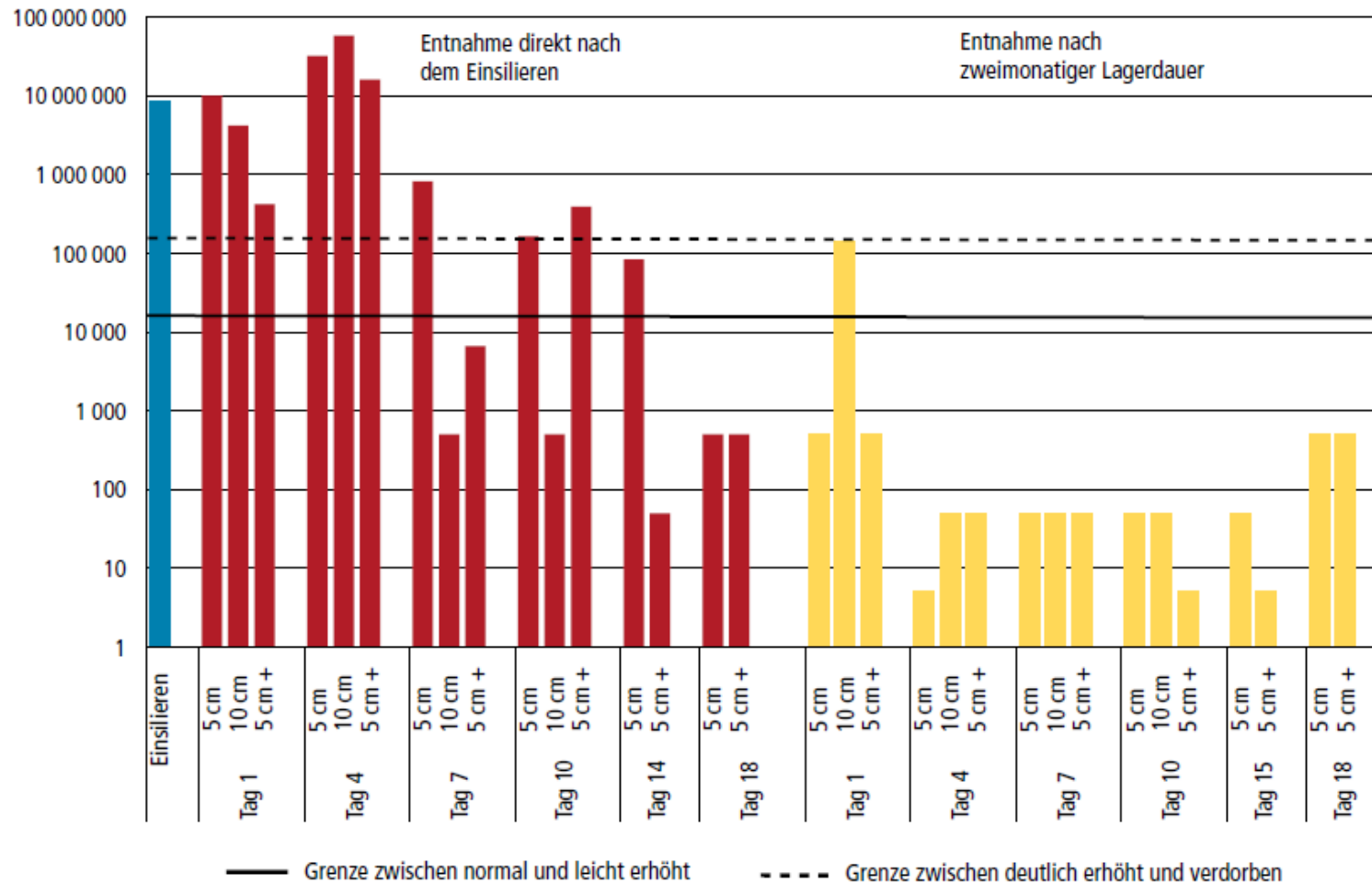
Schimmelbildung vs. Vorschub

(LK-Fragebogenerhebung Maissilage 2012/13)



Schimmelbesatz nach unterschiedlicher Gärdauer und Entnahmeverfahren

(Wyss und Pradervand 2017)



Silierhilfsmittel

Wissenswertes zum sachgerechten Einsatz



DLG-Gütezeichen von Silierhilfsmitteln

Einteilung nach Wirkungsrichtungen

(DLG, Stand 9. November 2020, 53 Produkte)

- **Gruppe 1: Mittel zur Verbesserung des Gärverlaufes**
 - a – schwer silierbares Futter (6 Produkte)
 - b – mittelschwer silierbares Futter TM < 35 % (25 Produkte)
 - c – mittelschwer silierbares Futter TM > 35 % (12 Produkte)
- **Gruppe 2: Mittel zur Verbesserung der aeroben Stabilität**
Anwelkgut > 35 % TM, Silomais oder GPS (29 Produkte)
- **Gruppe 4: Mittel zur Verbesserung von Futterwert und Leistung**
 - a – Verbesserung der Futteraufnahme (15 Produkte)
 - b – Verbesserung der Verdaulichkeit (18 Produkte)
 - c – Verbesserung der Leistung beim Rind (16 Milch; 5 Mast)
- **Gruppe 5: Verhinderung der Vermehrung von Clostridien**
4 Produkte, davon 3 mit chemischen Verbindungen und 1 mit Milchsäurebakterien

<https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/tests/dlg-gepruefte-betriebsmittel/siliermittel/>

Milchsäurebakterien (MSB-Impfkulturen)

(Nußbaum 2018)

Achtung!

! MSB_{homoferm.}

aufgrund geringerer Essigsäuregehalte
höheres Risiko der Nacherwärmung

→ Einsatz nur bei ausreichendem Vorschub

! MSB_{heteroferm.}

auf ausreichend Gärsubstrat angewiesen

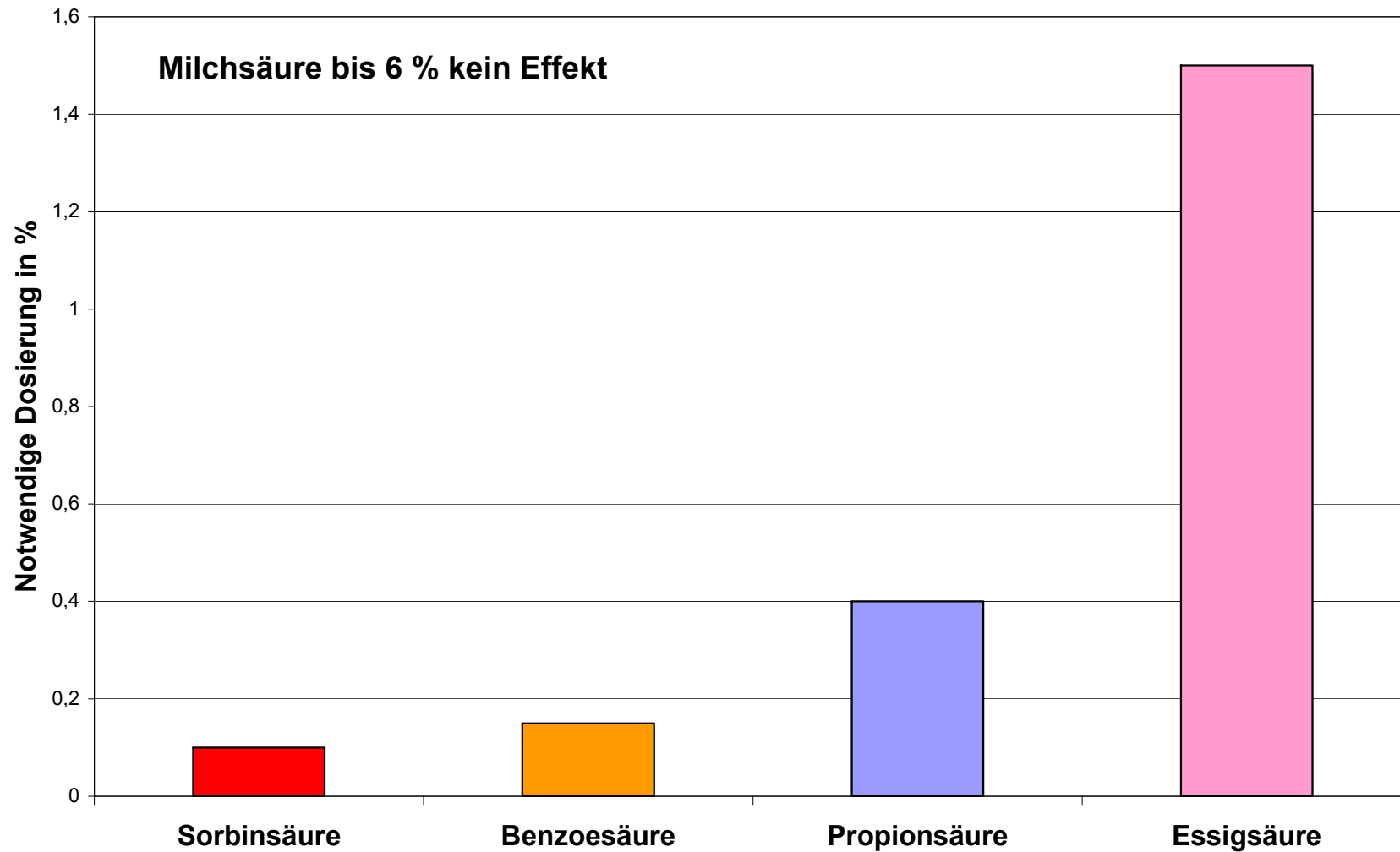
→ Einsatz nicht bei Nass-Silage

Essigsäurebildung erst in der 2. Gärphase

→ mind. 8-10 Wochen ungestörte Gärung

Hemmung des Schimmelpilzes *Penicillium roqueforti* durch Konservierungsstoffe *in vitro*

(Auerbach, 1996)



Zusammenfassung und Ausblick



Schlussfolgerungen für Maissilagequalität

- Findung des optimalen Erntezeitpunktes
 - Auf Kornreife achten (Mitte bis Ende Teigreife)
 - TM-Gehalt 300 bis 360 (380) g/kg FM
 - Stärkegehalt über 300 g/kg TM
 - Rohfaserbewertung ist mangelhaft → umdenken auf Gerüstsubstanzen nötig!
- Mangelhafte Verdichtung vermeiden!
 - Silierkette ist meist durch hohe Anlieferung und schlechte Verteilung überfordert
 - Mittleres Defizit von ~60 kg TM/m³ gegenüber Richtwert!
 - Shredlage® noch um ca. 10 % schlechtere Verdichtung!
- Silierhilfsmittel einsetzen?
 - Zielsetzung Verbesserung der aeroben Stabilität zumindest im oberen Drittel
 - Dosierautomaten verwenden → richtige Dosierung und Verteilung!
 - Auswahl des richtigen und zulässigen Produktes erfordert Fachkenntnisse
 - Kosten müssen durch bessere Silagequalität hereingebracht werden
- Praxis: zu große Anschnittflächen → zu geringer Vorschub
 - 70 % der Landwirte mit weniger als 100 cm Vorschub/Woche
 - 33 % gefährdet für Nacherwärmung, 8 % für Schimmelbildung
 - 44 % der Landwirte öffnen zu früh! (vor 6 Wochen Gärdauer)

Danke für die Aufmerksamkeit!



Ing. Reinhard Resch
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Referat Futterkonservierung und Futterbewertung
+43 (0)3682 22451-320
reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at