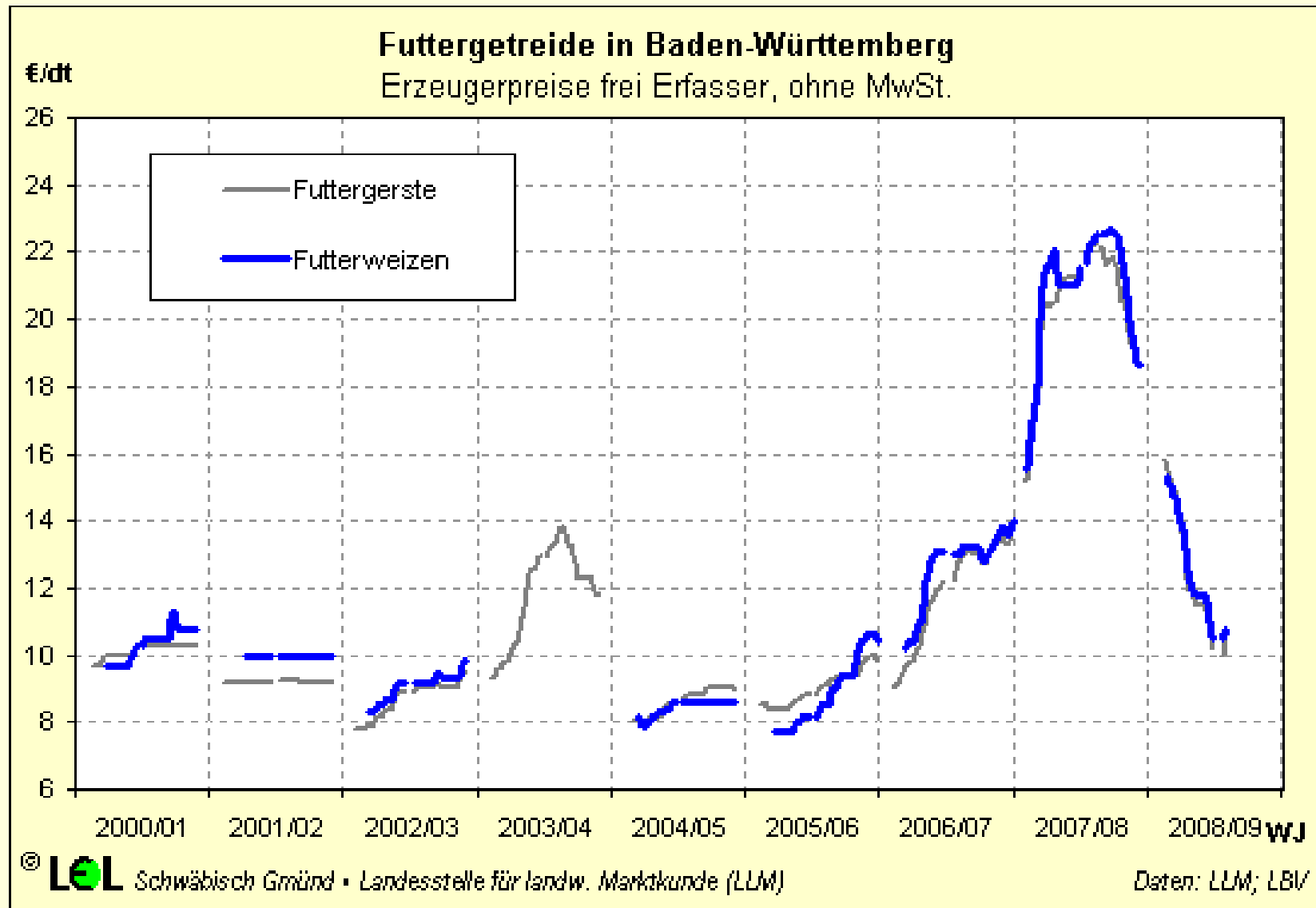


Feuchtmaisleistfütterung in der Schweinehaltung

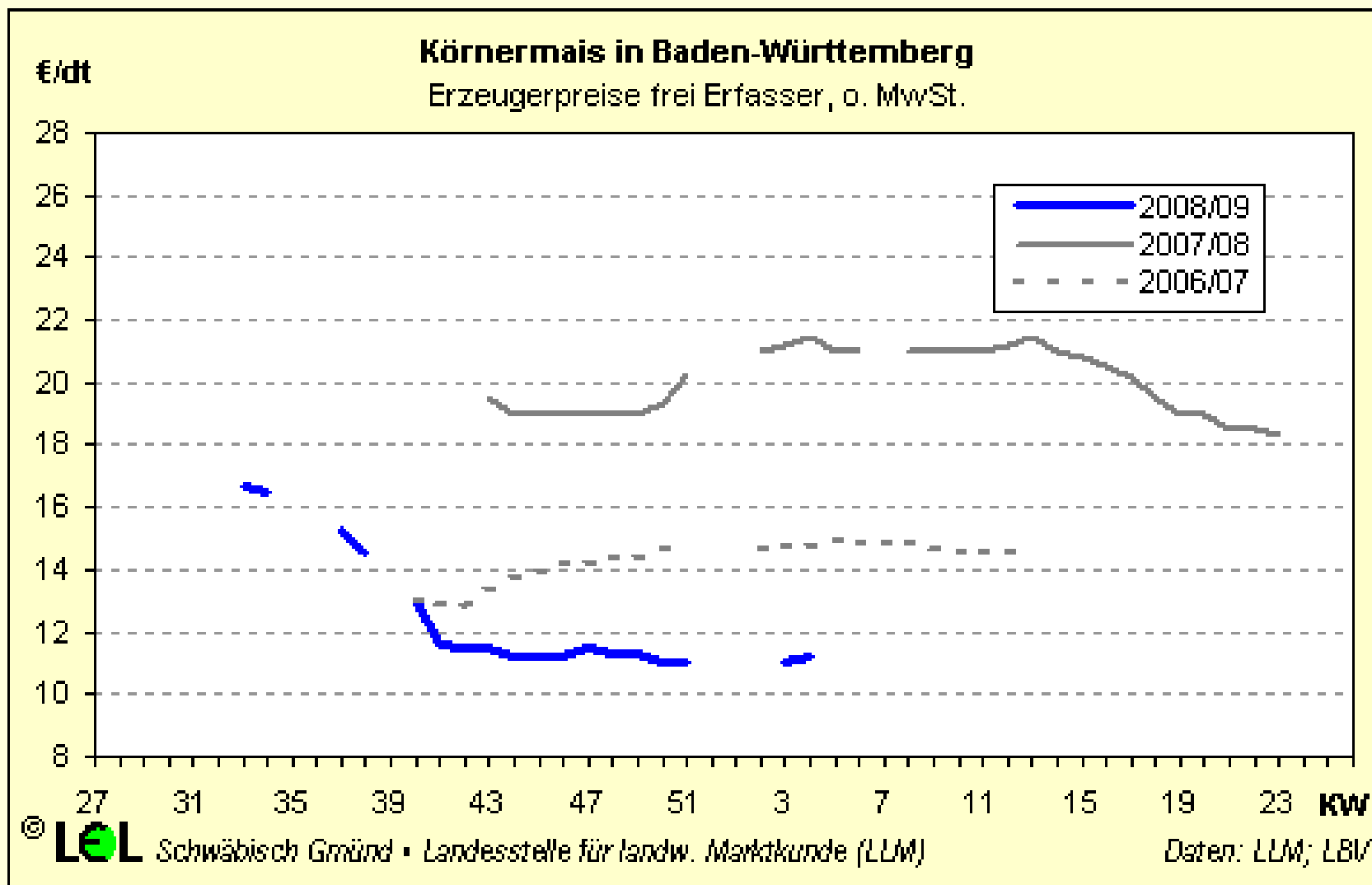
Preiswürdigkeit, Futterwert
Grundsätze (Sorten, Anbau),
Bewertung verschiedener
Konservierungsverfahren,
Wirtschaftlichkeit-Rationsbeispiel

Dr. Wilhelm Pflanz

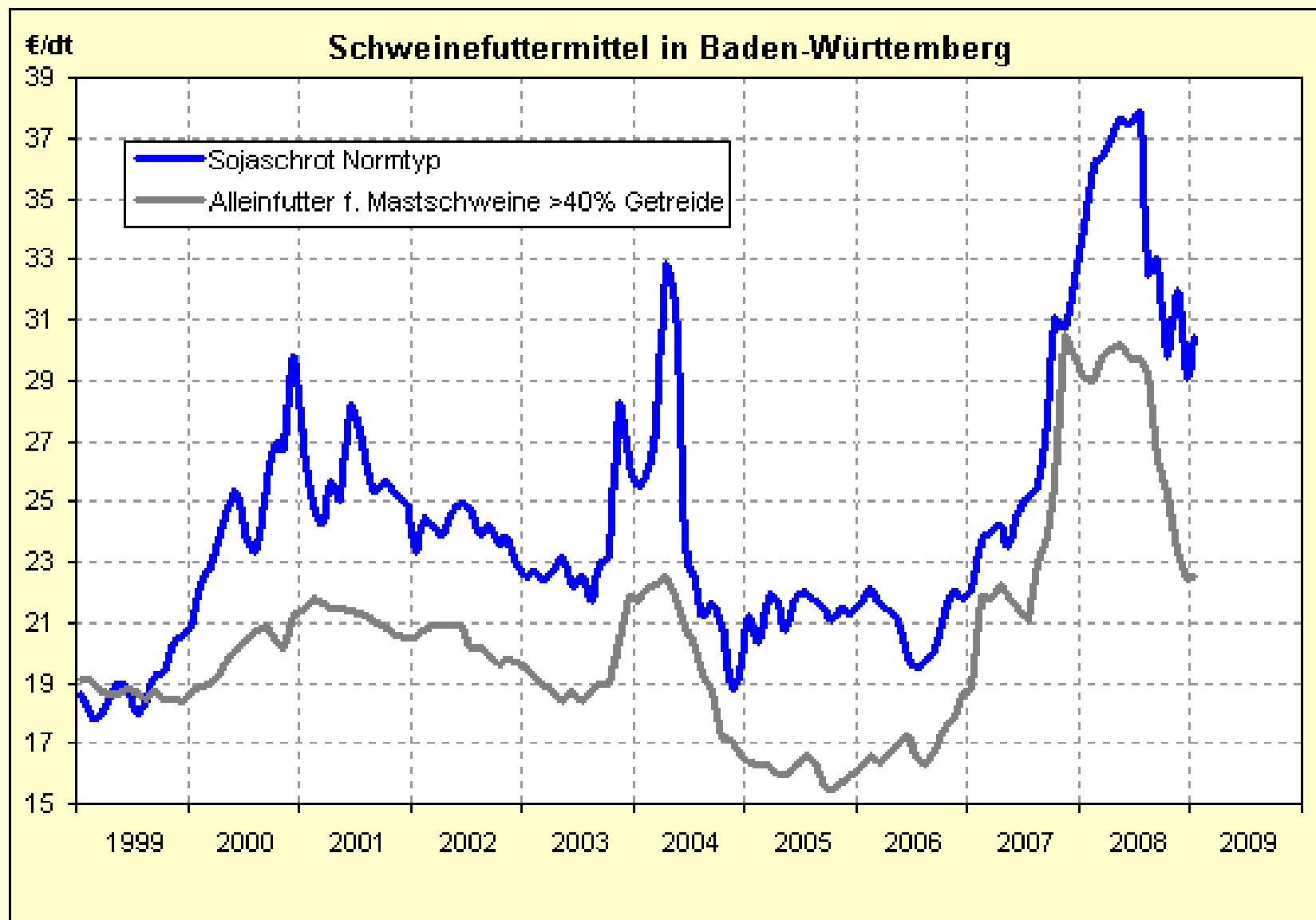
Entwicklung Markt



Entwicklung Markt



Entwicklung Markt



Potentiale zur Kostenreduzierung

- 1) Bedarfsgerechte Fütterung – konditionsgerechte Fütterung von Zuchtsauen
- 2) Verbesserung der täglichen Zunahmen bzw. der Futtermittelverwertung in der Ferkelaufzucht und Mast
- 3) Reduzierung der Tierverluste
- 4) Überprüfung der Preiswürdigkeit von Futtermitteln
- 5) Einsatz von Nebenprodukten
- 6) Futterbeschaffung Planung/Organisation
- 7) Ein- und Ausstallmanagement „Nicht füttern“, Tier- und Stallmanagement
- keine gedanklichen Hürden
- 8) Controlling Fütterung und Fütterungstechnik – Optimierung

Biologie

Ökonomie

Management



Verbesserung der täglichen Zunahmen bzw. der Futterverwertung in der Ferkelaufzucht und Mast

Futtermaterial / Futterverbrauch / Futterverteilung

Fütterungs- abschnitt	Tägliche Zunahmen (g)																	
	600			650			700			750			800			850		
	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%	1:	kg	%
1-phasig	3,2	278	100	3,1	270	100	3,0	261	100	2,9	252	100	2,8	244	100	2,7	235	100
2-phasig¹⁾																		
Phase 1	2,5	117	42	2,5	117	43	2,5	117	45	2,4	116	46	2,4	113	46	2,35	110	47
Phase 2	4,0	161	58	3,8	153	57	3,6	145	55	3,4	136	54	3,2	131	54	3,1	125	53
3-phasig²⁾																		
Phase 1	2,3	75	27	2,35	75	27	2,4	75	29	2,3	75	30	2,3	74	31	2,2	73	31
Phase 2	3,1	100	36	3,1	99	37	3,0	95	36	2,9	92	36	2,8	91	37	2,7	86	36
Phase 3	4,6	103	37	4,2	96	36	3,9	91	35	3,5	85	34	3,5	79	32	3,3	76	33

¹⁾ Phase 1: 30 - 75 kg LM; Phase 2: 75 - 120 kg LM;

²⁾ Phase 1: 30 - 60 kg LM; Phase 2: 60 - 90 kg LM; Phase 3: 90-120 kg LM

Differenz 600 zu 750 g TZ: **26 kg weniger Futterverbrauch x 25€/dt = 6,5 €**



Maisfütterung in der Schweinehaltung

Preiswürdigkeit, Futterwert
Grundsätze (Sorten, Anbau),
Bewertung verschiedener
Konservierungsverfahren,
Wirtschaftlichkeit-Rationsbeispiel





Preiswürdigkeit Körnermais



Dateneingabe

-Seite 1-



3 4 5 6 7 8 9 10 11

EXCEL-Anwendung zur Berechnung des Substitutionswertes von Futtermitteln (Schattenpreis)

Vergleichsfuttermischung	Nährstoffgehalte (in FM)						Aktuelle Preise ¹⁾			
	MJ	MJ	XP	UDP	nXP	MJ	g	€/dt	€/dt	
	ME_Rind	NEI_R	g/kg	%	g/kg	ME_S	Lys	o.MWSt	m.MWSt	
Sojaschrot-Normtyp	12,10	7,60	450	35	271	13,00	27,8	32,0	34,2	
Gerste	11,30	7,11	109	15	144	12,70	3,9	12,5	13,4	
Gehalte des Testfutters Körnermais	ME	NEL	XP	UDP	nXP	MJ	g	€/dt	€/dt	
Körnermais	11,7	7,4	93	50	144	14,1	2,5	12,0	12,8	
gelbe Fedler sind Eingabefelder, alle anderen Felder werden errechnet							Datum:	28.01.2009		
Mwst.-Satz							7,0%			

nach Berechnungsmethode Löhr:

„Vergleich Testfuttermittel mit Referenzfuttermittel“



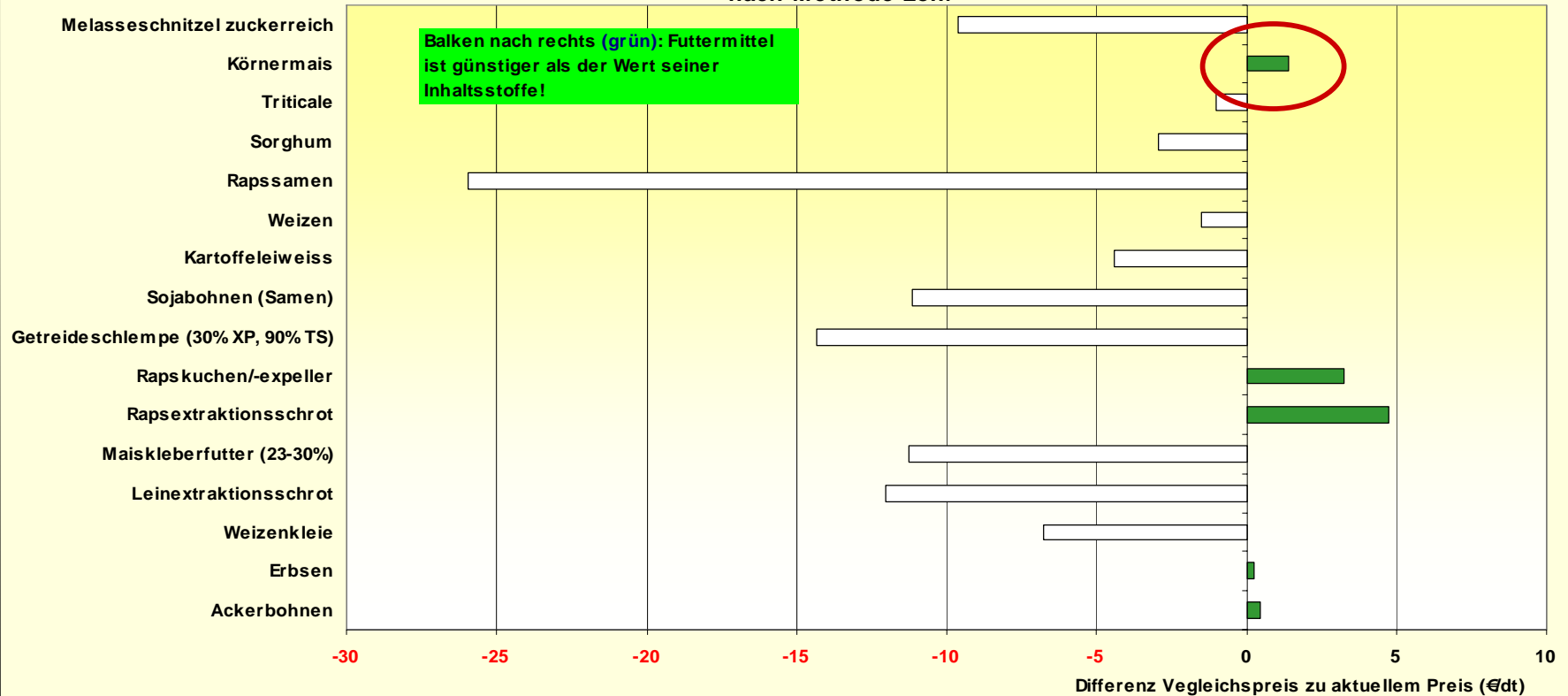
Preiswürdigkeit Körnermais



Vergleichspreise von Schweinefuttermitteln

Basis Energie (ME)- und Lys-Gehalt je dt FM,

nach Methode Löhr



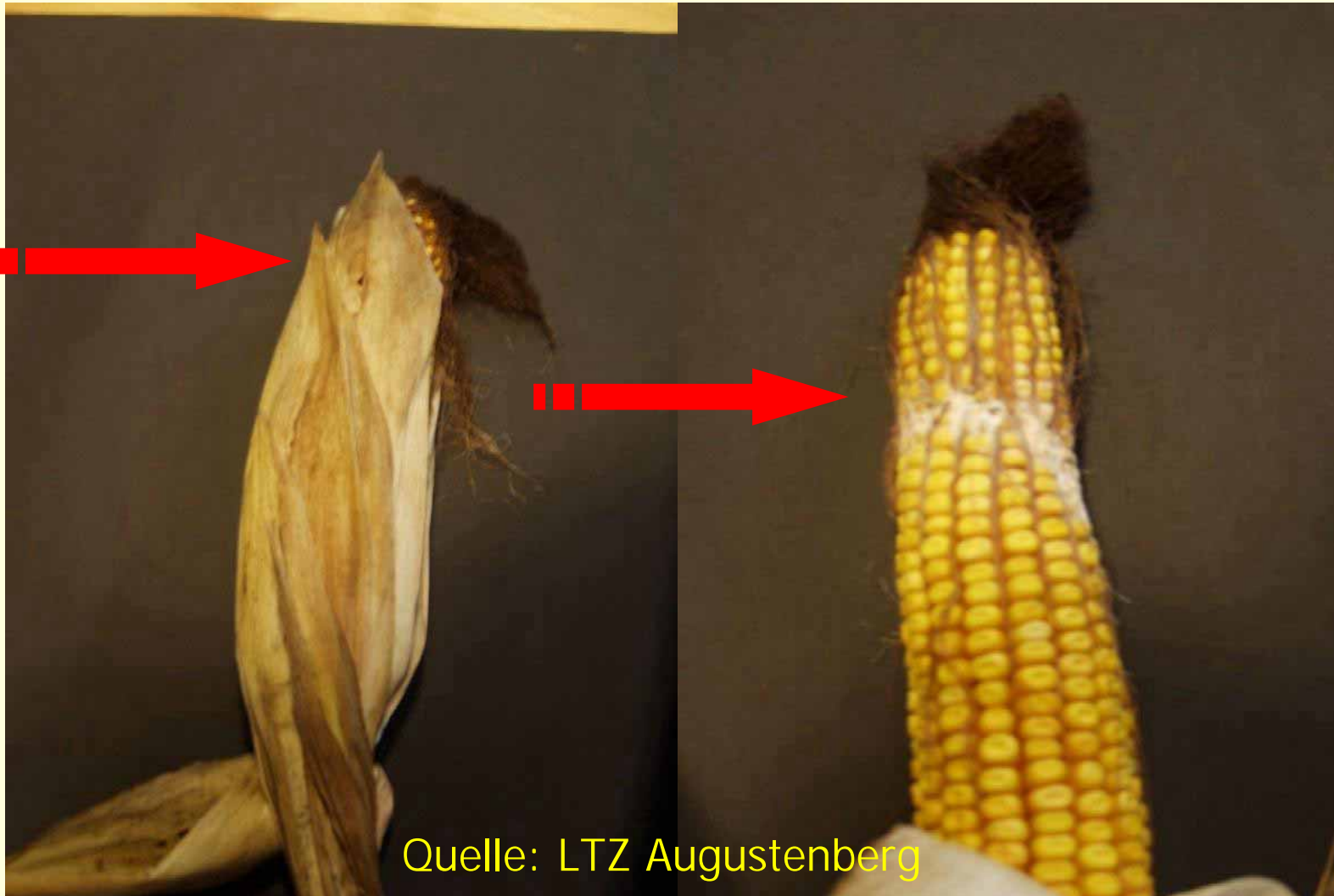
- Preiswürdigkeit Körnermais + 1,4 €/dt (incl. Trocknung)
(ohne Berücksichtigung Ertrag/ha)

Futterwert

Futterwert		Körnermais		Ganzkornsilage		CCM	
Inhaltsstoffe							
T	g	905	880	670	880	675	880
ME (2006)	MJ	15,29	14,87	11,50	15,11	11,72	15,29
ME (1991)	MJ	15,10	14,68	11,40	14,98	11,58	15,10
Rp	g	107	104	78	102	78	101

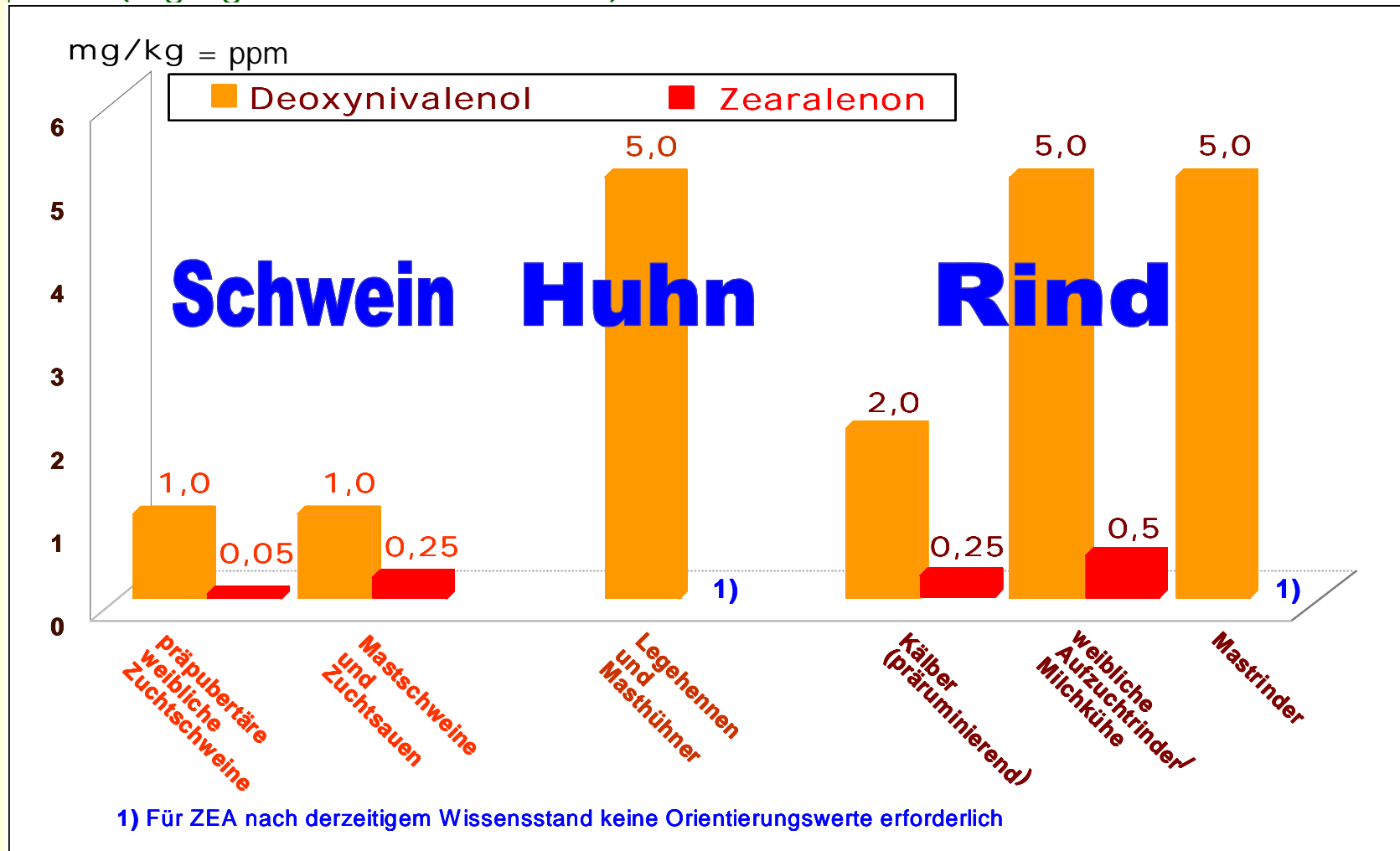
- Energielieferant
- 10-12% Rohprotein, jedoch wenig Lysin (-40% als Getreide)
wenig Tryptophan (-60% als Getreide)
- Fett besteht überwiegend aus mehrfach ungesättigte Fettsäuren (Polyensäuren) – weiche Konsistenz/schneller Verderb (max. 20g/kg Mastfutter)
- Rohfasergehalt ca. 23g je Kg (2,3%) im Körnermais – CCM höher
- im Vergleich zu Getreide geringere Mineralstoffgehalte (Phosphor/Kalzium)

Grundsätze (Sorten, Anbau)



Quelle: LTZ Augustenberg

Orientierungswerte für Konzentrationen von Deoxynivalenol und Zearalenon im Futter von Schwein, Rind und Huhn, bei deren Unterschreitung die Gesundheit und Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird (mg/kg Futter; bei 88 % TS). Quelle: BML, 2000





Wichtige Pilzgifte im Futtergetreide

Mykotoxine (Pilzgifte)	Krankheitserscheinungen	Beratungshinweise
Feldpilze (Fusarien)		
1. Zearalenon (ZEA)	Mastschweine/Sauen:	< 0,25 mg/kg Futter (88% T)
hauptsächlich in Weizen und Mais; rötliche Körner, Taubährigkeit, sichtbare Pilzgeflechte) auch in Gerste, Hafer möglich;	Scham- und Gesäugeschwellung; Scheiden-/Mastdarmvorfall; Eierstockzysten; Schwellung Gesäugeleiste (auch bei Ebern); Pseudobrunst; Scheinträchtigkeit Ferkel/wbl. Läufer: untergewichtig; Grätscher; Scheiden-, Zitzenschwellung;	Fruchtfolge beachten (weniger Mais); Bodenbearbeitung (Pflügen); Sortenwahl; auf das gleichzeitige Vorkommen von DON u.a. verweisen; < 0,05 mg/kg Futter (88%T) *
2. Deoxinivalenol (DON)	Alle:	< 1 mg/kg Futter (88%T) *
hauptsächlich in Weizen und Mais; rötliche Körner, Taubährigkeit, sichtbare Pilzgeflechte) auch in Gerste, Hafer möglich;	Futterverweigerung; Erbrechen; blutiger Durchfall; krankheitsanfällig; Ödeme; nervöse Störungen; Sauen: Aborte; Milchmangel; Umrauschen; Ferkel: untergewichtig;	auf Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Sortenwahl, Konservierung achten; mehrere Toxine gleichzeitig möglich;

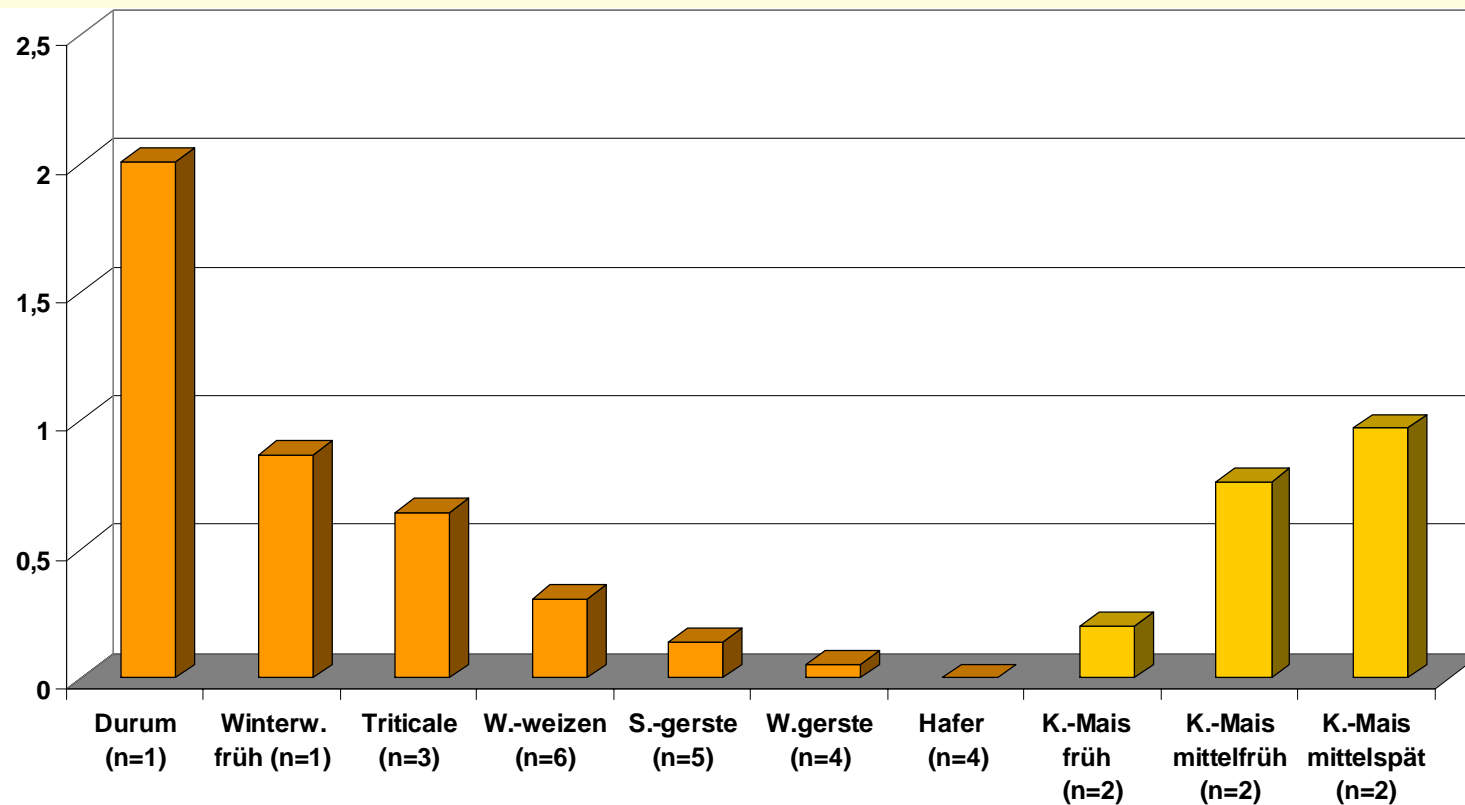
Immer: Beeinträchtigungen des Immunsystems

--- Leistungsrückgang --



Grundsätze (Sorten, Anbau),

DON-Gehalte in Körnern bei Getreide und Mais
(LSV 2008)

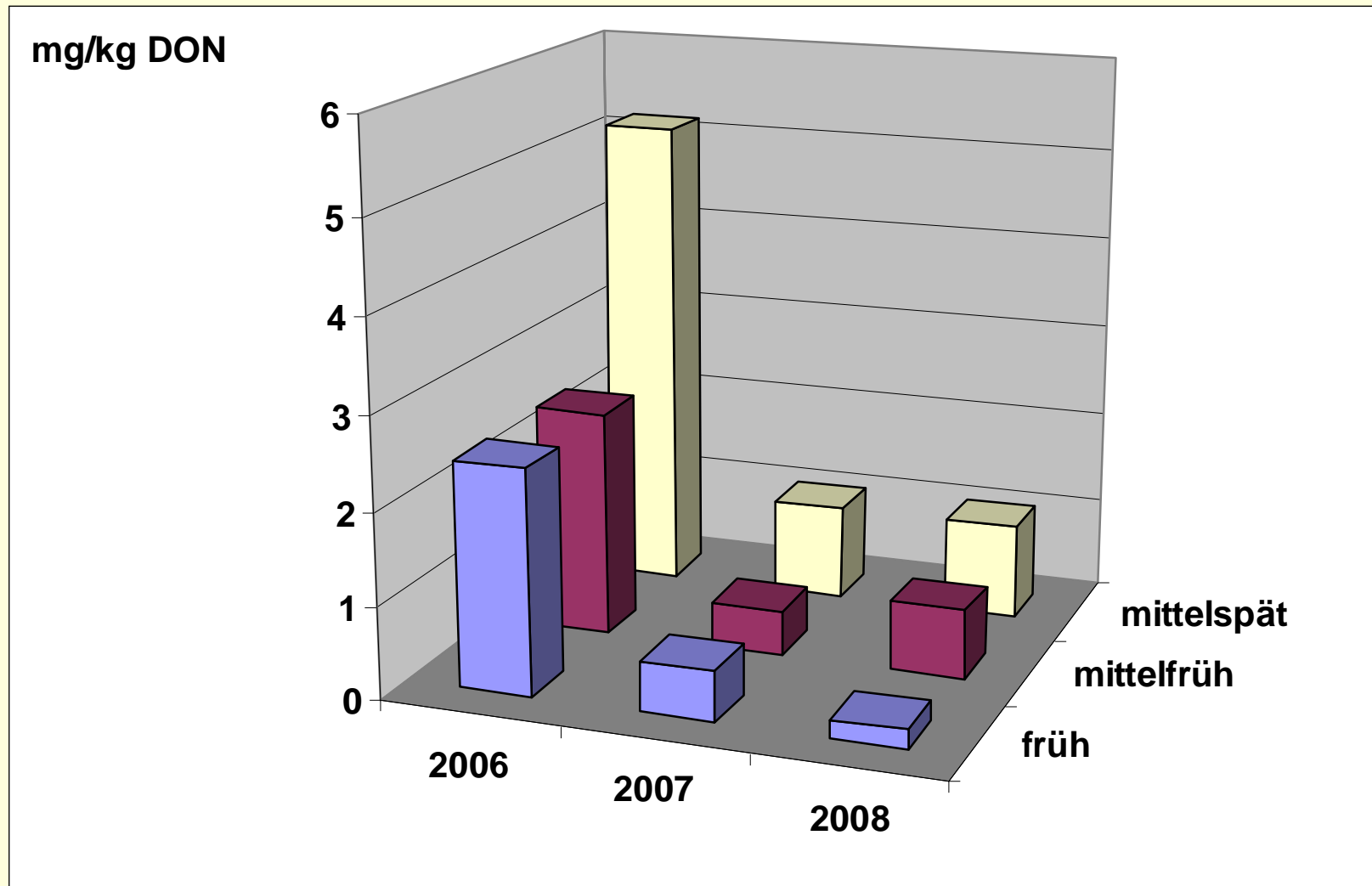


Quelle: LTZ Augustenberg



LSV Körnermais 2006 - 2008;

DON-Gehalte in den Körnern (mg/kg)



Quelle: LTZ Augustenberg





LSV Körnermais früh 2006 - 2008; DON-Gehalte in den Körnern (mg/kg)

	2006	Mittel 2007	2008		Mittel 2008
	Münzesheim		Ladenburg	Neuenstein	
NK Ravello	0,54	0,05	0	0,00	0,00
DKC2949	0,56	0,25	0	0,92	0,46
DKC2864	2,1	0,07	0	0,09	0,05
Patrick	2,5	0,10	0	0,20	0,10
Amatus	2,4	0,61	0	0,34	0,17
LG3212	2,8	0,33	0,07	0,15	0,11
ES Alanis	0,9	1,46	0,46	1,85	1,16
Silas	3,9	0,23	0	0,41	0,21
PR39M20	11,0	0,00	0	0,10	0,05
Ajaxx		0,38	0	0,23	0,12
ES Bombastic		0,54	0	0,41	0,21
Padrino		0,70	0	0,12	0,06
Kalvin		0,73	0,11	0,07	0,09
Lorado		0,73	0	0,18	0,09
NK Falkone		0,43	0	0,88	0,44
Arabica+		2,15	0	1,43	0,71
Amanatidis			0	0,00	0,00
Harvi CS			0	0,00	0,00
Aadhoc			0	0,09	0,04
Ricardinio			0	0,16	0,08
CASA 11223			0	0,29	0,14
PR39H32	0,89	0,00			
DK247	1,1	0,17			
ES Ballade	2,6	0,35			
ES Parade		1,77			
Companero	1,2				
LG3214 Lect	1,8				
Anjou 219+	2,1				
Mittelwert	2,43	0,55	0,03	0,38	0,20
Anzahl	15	20	21	21	21

Quelle: LTZ
Augustenberg





Produktionstechnischer Versuch:
Mykotoxinbelastung bei Körnermais 2004,
DON-, ZEA-, FUM-Gehalte (mg/kg) an einzelnen Pflanzenteilen

ca. 25% der Fusarien-toxine in der Spindel

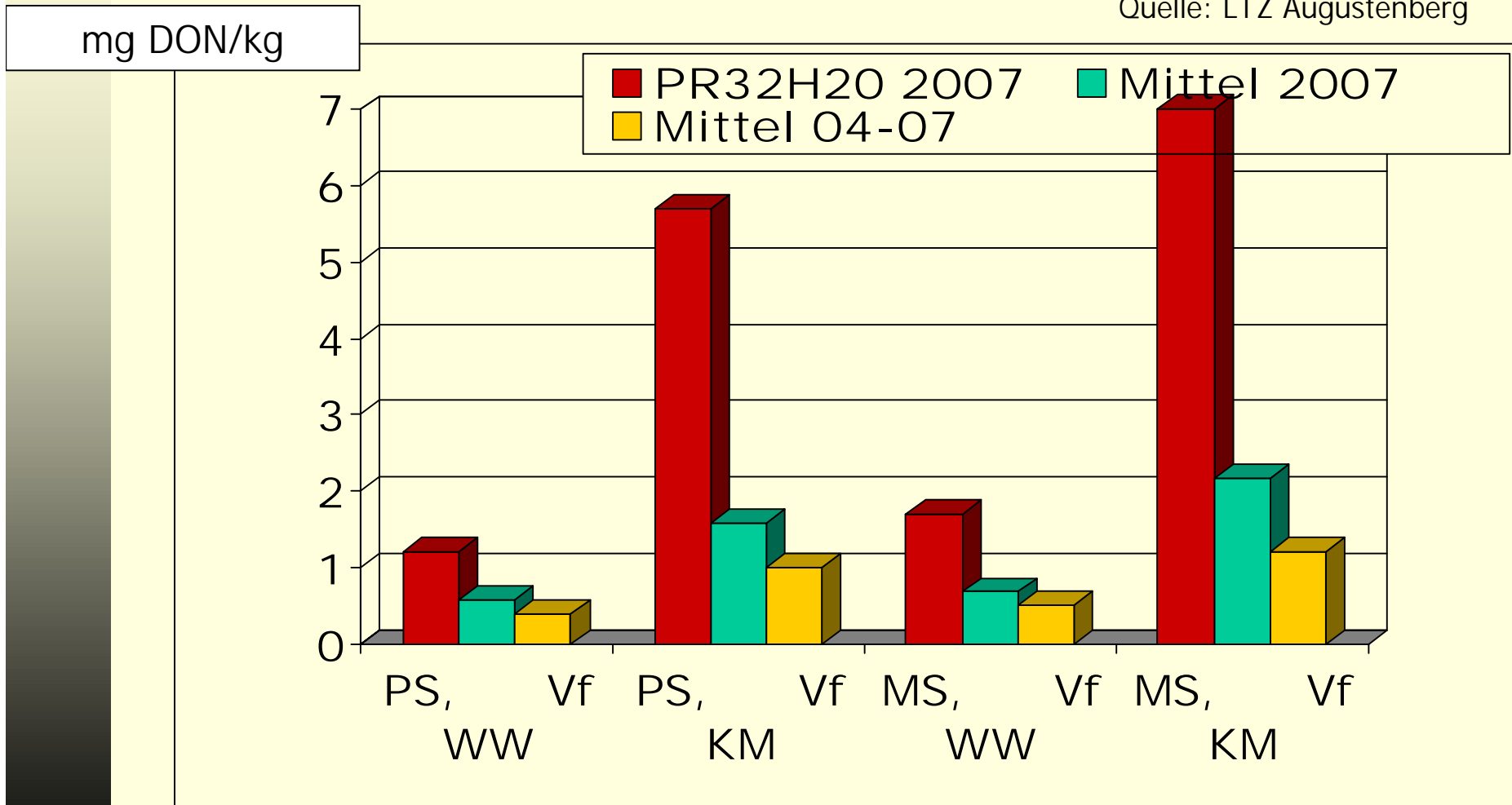
Quelle: LTZ Augustenberg

Sorte	Pflanzenteile	Merkmal		
		DON*	ZEA**	FUM***
Symphony	Korn	0	0	1,20
	Spindel	1,3	0,04	8,50
	Lieschen	7,1	0,47	0,45
	Blätter	0,6	0,01	1,55
	Stängel	0,4	0,06	0,28
	unterer Stängel	0,2	0	0,05
DK 315	Korn	0	0	0
	Spindel	0	0	0
	Lieschen	0,3	0,10	0
	Blätter	4,4	0,57	0
	Stängel	0,8	0,50	0
	unterer Stängel	0	0	0
Dracila	Korn	0	0	1,70
	Spindel	1,9	0,26	0,33
	Lieschen	0,7	1,17	0,45
	Blätter	2,1	0,12	0
	Stängel	0,5	0,22	0
	unterer Stängel	0	0	0
Peso	Korn	0	0	0,40
	Spindel	3,5	0,50	0,40
	Lieschen	0,6	0,16	0,30
	Blätter	1,0	0,27	0,05
	Stängel	0,3	2,43	0,05
	unterer Stängel	0	0,04	0
Attribut	Korn	0	-	0,15
	Spindel	0	-	0,10
	Lieschen	2,2	-	0,10
	Blätter	0,6	-	0,10
	Stängel	0,7	-	0,10
	unterer Stängel	0	-	0
Mittel	Korn	0	0,00	0,69
	Spindel	1,3	0,20	1,87
	Lieschen	2,1	0,48	0,26
	Blätter	1,7	0,24	0,34
	Stängel	0,5	0,80	0,09
	unterer Stängel	0	0,01	0,01



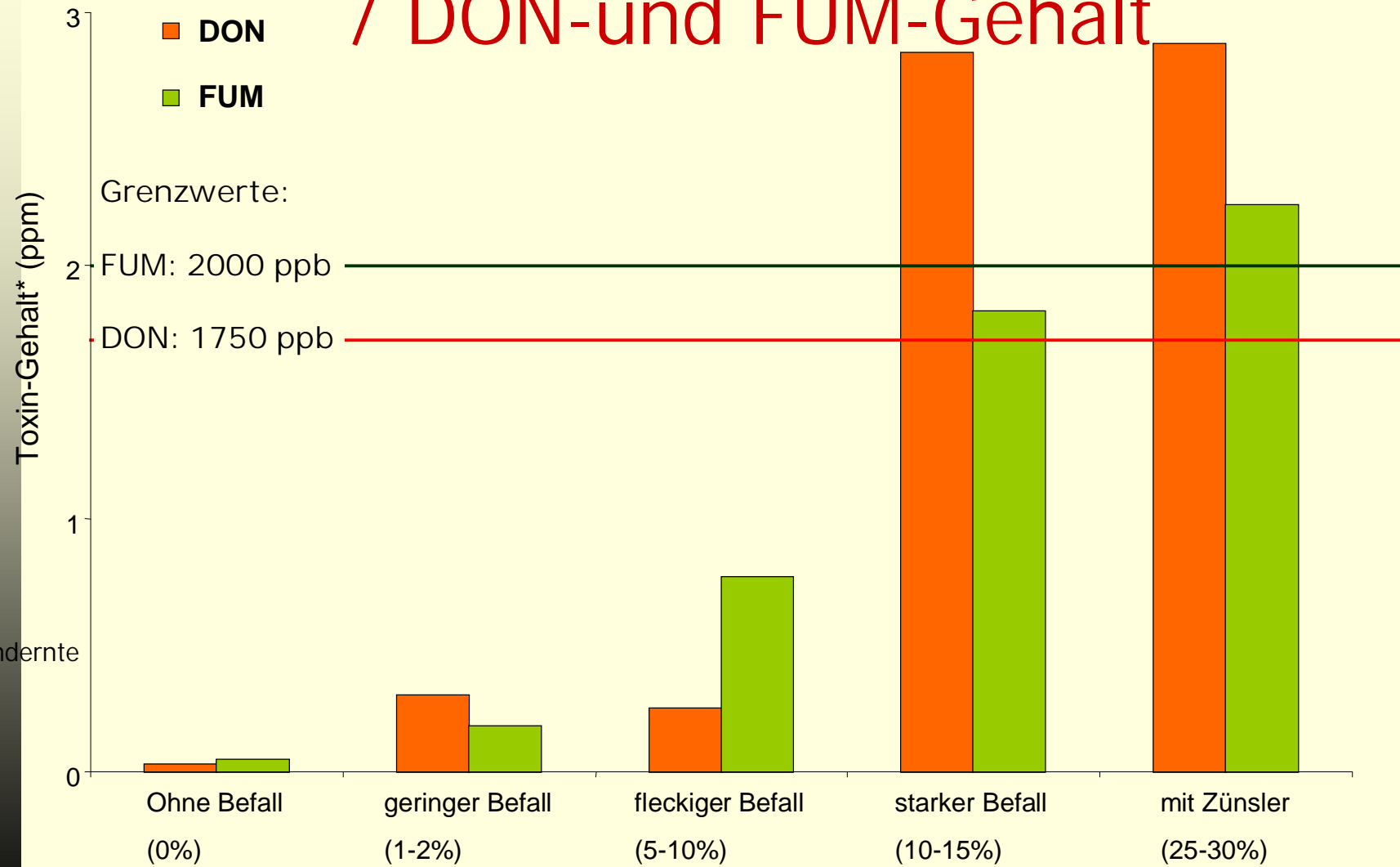
DON-Gehalte in Maiskörnern (mg DON/kg) in Abh. von Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Sorte (R.-Forchheim 2004 – 07)

Quelle: LTZ Augustenberg



PS: Pflugsaat, MS: Mulchsaat, WW: Winterweizen, KM: Körnermais

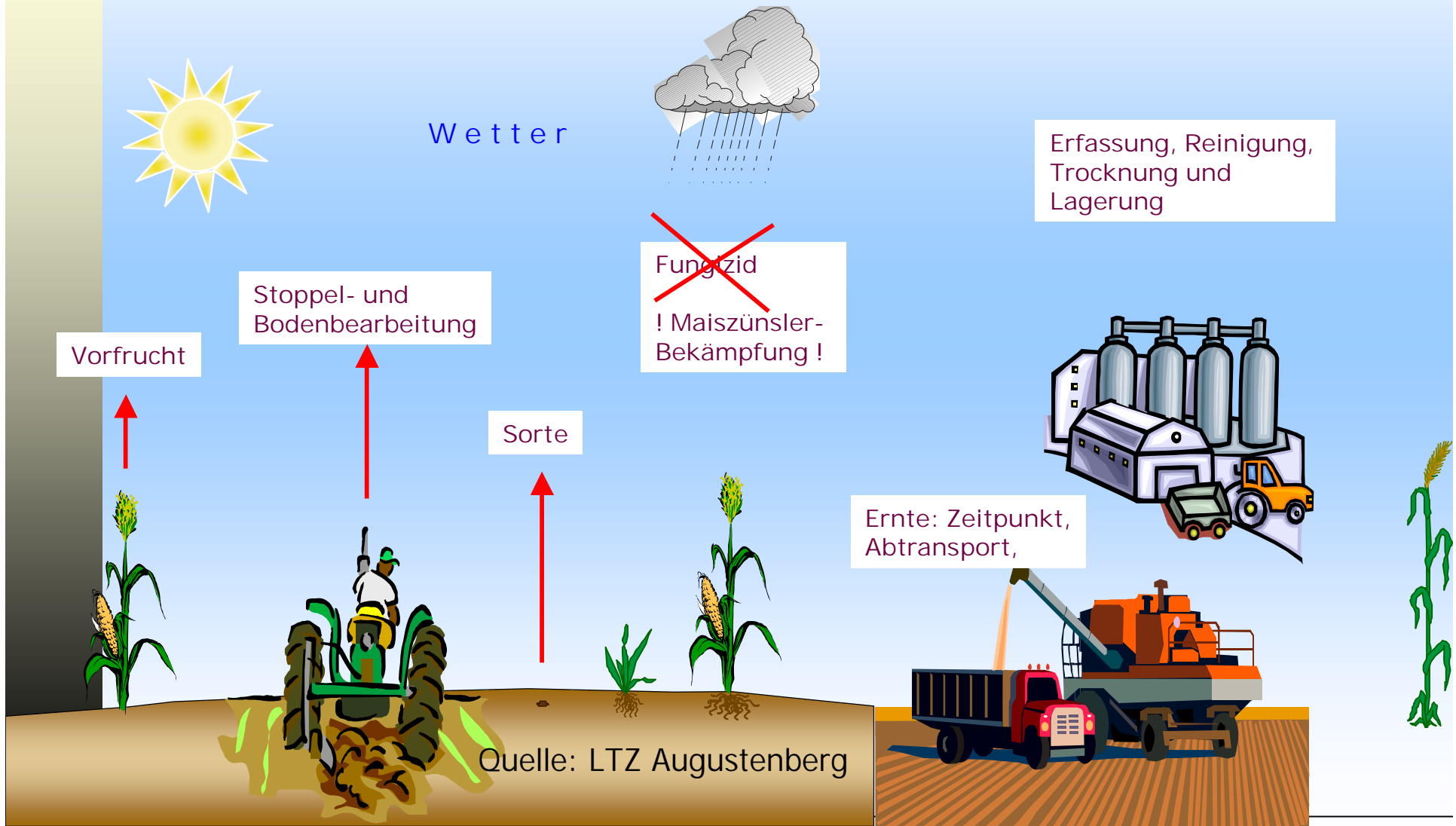
Versuch Kolbenbefall Maiszünsler / DON-und FUM-Gehalt



* Handernte

Quelle: LTZ Augustenberg

Fusarien-toxine in Körnermais sind von vielen Faktoren abhängig





Bewertung verschiedener Konservierungsverfahren





Bewertung verschiedener Konservierungsverfahren

Körnermais

getrocknet

Feuchte: 12%

Energie: 14,87 MJ

Protein: 104 g/kg

Rohfaser: 12g/kg

Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)

Feuchte: 35 %

Energie: 11,5 MJ

Protein: 80 g/kg

Rohfaser: 19g/kg

Körnermais GKS

(Säurekonservierung)

Feuchte: 37 %

Energie: 11,7 MJ

Protein: 80 g/kg

Rohfaser: 19g/kg

Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Feuchte: 35 %

Energie: 11,5 MJ

Protein: 80 g

Rohfaser: 42g/kg

Hochsilo

Flachsilo

Siloschlauch

Maische

einsiliert

Feuchte: 52,4 %

Energie: 14,87 MJ

Protein: 85 g/kg

Rohfaser: 20g/kg



Bewertung verschiedener Konservierungsverfahren

Körnermais

getrocknet

Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)

Körnermais GKS

(Säurekonservierung)

Mahlen direkt vor der Fütterung

Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Feuchte: 35 %

Hochsilo

Flachsilo

Siloschlauch

Maische

einsiliert

Feuchte: 52,4 %

Mahlen direkt vor der Einlagerung
(Vorraussetzung sehr schlagkräftige Technik)

Körnermais

- Trocknungskosten



Erntefeuchte in %	Barème 04	8 cent/%	10 cent/%	teuerste Trocknung
35%	1,89	2,55	3,25	4,19
30%	1,57	2,15	2,75	3,52
25%	1,25	1,75	2,25	3,26

Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)

Funktionsweise der Ganzkornsilierung

- ▶ Durch luftdichte Lagerung wird Sauerstoff veratmet
- ▶ Entstehung eines Mischgases aus CO₂ und Sauerstoff
- ▶ Sauerstoffgehalt 0,1 - 0,3 % (in Luft 20 %)

- im Betonhochsilo

(*500 m³ ca. 60.000 €)

oder - Harvester

(*500 m³ ca 100.000 €)

*40 ha bzw. 1000 Mastplätze
bei 60 % Feuchtgetreide/Ration

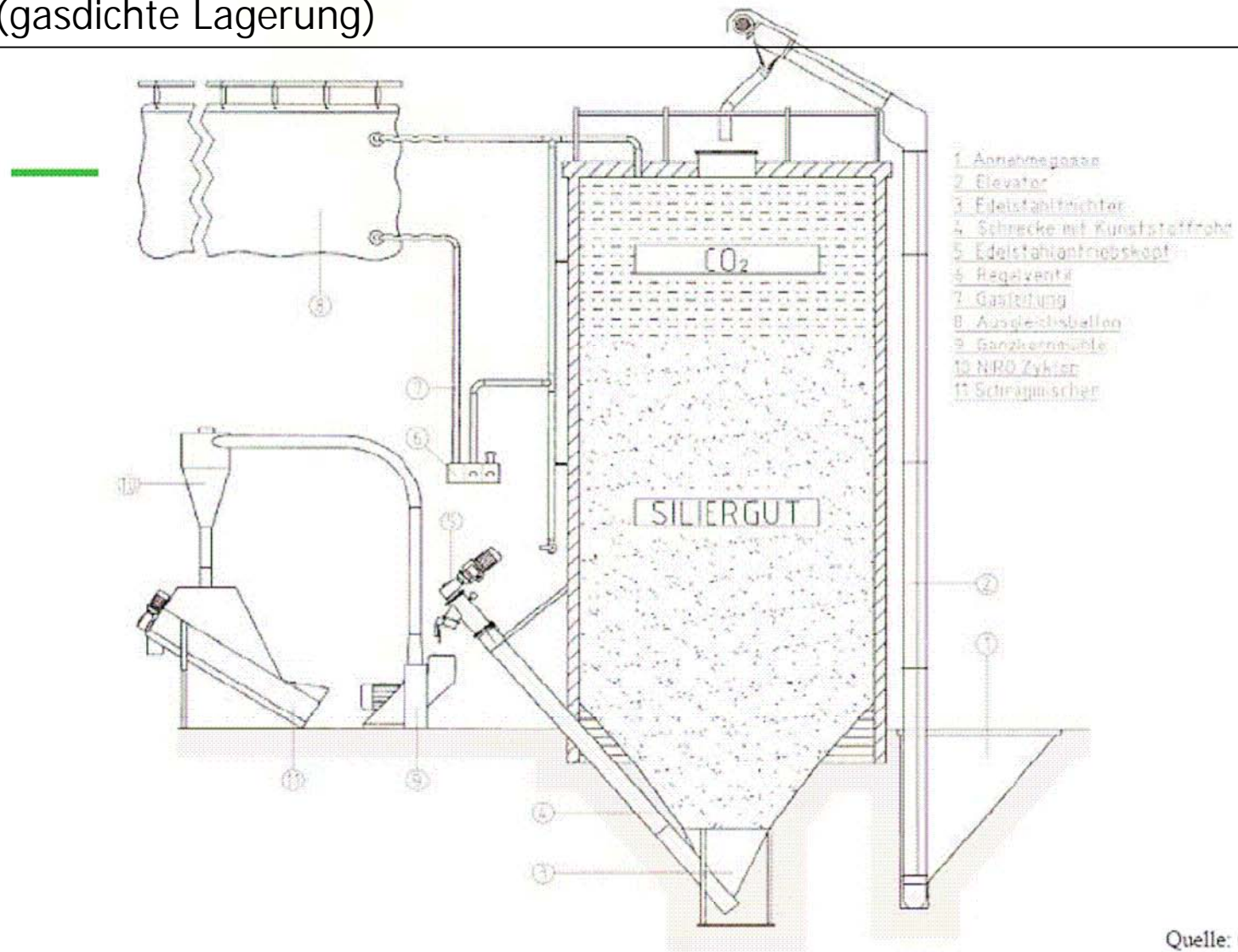


Schäffler, ALF Landshut



Körnermais GKS - Funktionsprinzip

(gasdichte Lagerung)



Quelle: Gruber



Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)



Bilderquelle: Schäffler, ALF Landshut



Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)



Bilder: Schäffler, ALF Landshut

Probleme

- ▶ Mais läuft nicht mehr nach
 - Bei zu geringem Trockenmassegehalt < 65 %
 - Hohem Bruchkorngesamt
 - ▶ Futterqualität
 - "gefühlter" Rückgang der Futteraufnahme, wenn Silo sich leert (Juni –September)
- ▶ Gasverlust



Körnermais GKS

(gasdichte Lagerung)

Baubilder



Bilder: Schäffler, ALF Landshut



Bilder: Schäffler, ALF Landshut



Körnermais GKS

(Säurekonservierung)



Kosten Dosiergerät: ca. 3000 €

Kosten Schnecke: ca. 3000-4000 € (+ Lagerhalle)

Körnermais GKS

(Säurekonservierung)



- Nassmais in Mischer erst nach Gerste bzw. gemeinsam einschrotten (im Gemenge)
- Austrag aus Mischer mit Rüttelmotor
- Rohrkettenförder schafft bis zu 40 % Rationsanteil/
Spirale bis 30-35%



Propionsäuremenge in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt
und der angestrebten Lagerdauer

Konservierungsdauer und Dosiermenge und Kosten in € je dt

Feuchtigkeitsgehalt Körner in %	bis 1 Monat		1 - 3 Monate		3 - 6 Monate		6 - 12 Monate	
	€ / dt	€/dt	€/dt	€/dt	€/dt	€/dt	€/dt	€/dt
16	0,35	0,49	0,45	0,63	0,50	0,70	0,55	0,77
18	0,40	0,56	0,50	0,70	0,55	0,77	0,65	0,91
20	0,45	0,63	0,55	0,77	0,65	0,91	0,75	1,05
22	0,50	0,70	0,65	0,91	0,75	1,05	0,85	1,19
24	0,55	0,77	0,70	0,98	0,85	1,19	0,95	1,33
26	0,60	0,84	0,80	1,12	0,95	1,33	1,05	1,47
28	0,70	0,98	0,90	1,26	1,05	1,47	1,15	1,61
30	0,80	1,12	1,00	1,40	1,15	1,61	1,30	1,82
32	0,90	1,26	1,10	1,54	1,25	1,75	1,45	2,03
34	1,00	1,40	1,20	1,68	1,35	1,89	1,60	2,24
36	1,10	1,54	1,30	1,82	1,50	2,10	1,75	2,45
38	1,25	1,75	1,45	2,03	1,65	2,31	1,90	2,66
40	1,40	1,96	1,60	2,24	1,80	2,52	2,05	2,87
42	1,55	2,17	1,75	2,45	1,95	2,73	2,20	3,08
44	1,70	2,38	1,90	2,66	2,10	2,94	2,35	3,29
46	1,85	2,59	2,05	2,87	2,25	3,15	2,55	3,57
48	2,00	2,80	2,20	3,08	2,40	3,36	2,75	3,85
50	2,15	3,01	2,35	3,29	2,60	3,64	2,95	4,13

} ~ 2,5 €/dt

Propionsäure in % (= Liter) je dt Frischgetreide oder Nassmais
Propionsäure bei Berechnung 1,40 € plus MwSt. je Liter unterstellt.



Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Hochsilo



- bedingte Milchsäuregärung
ab 65% TS – deshalb Säure

< 65% TS homofermentative
„Milchsäurebakterien“ im
Hochsilo (preisgünstiger)

- Mühle
- Säuredosierung
- Druckgebläse

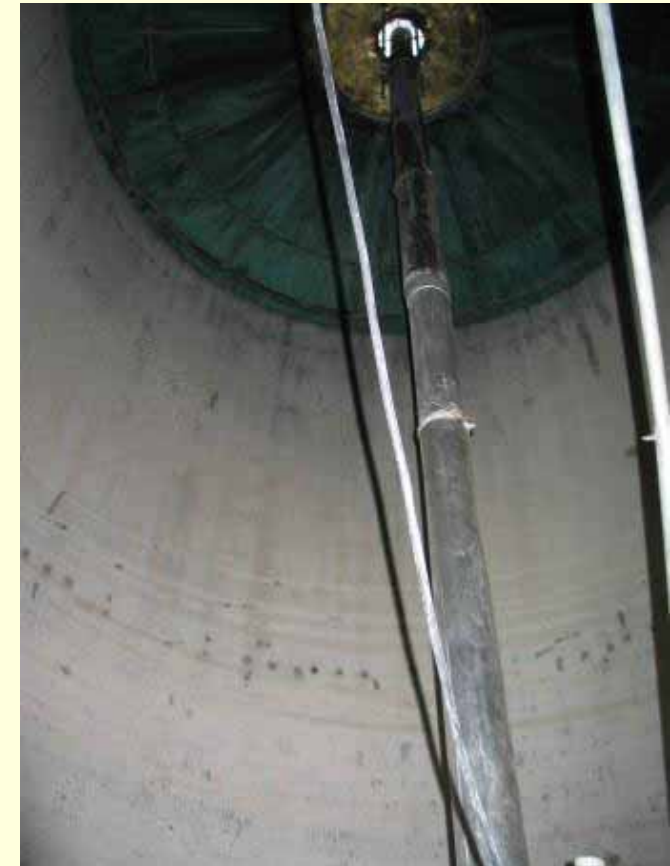




Corn Cob Mix CCM

Hochsilo

(einsiliert mit/ohne Säure)



Obenentnahmeschnecke



Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Flachsilo



Schroten, Verdichten, luftdicht abdecken

(obere 30 cm mit Luprosil behandeln - **bedingte Milchsäuregärung**)

Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Flachsilo



Geringe Silobreiten und Entnahme mit Fräse von Vorteil!!

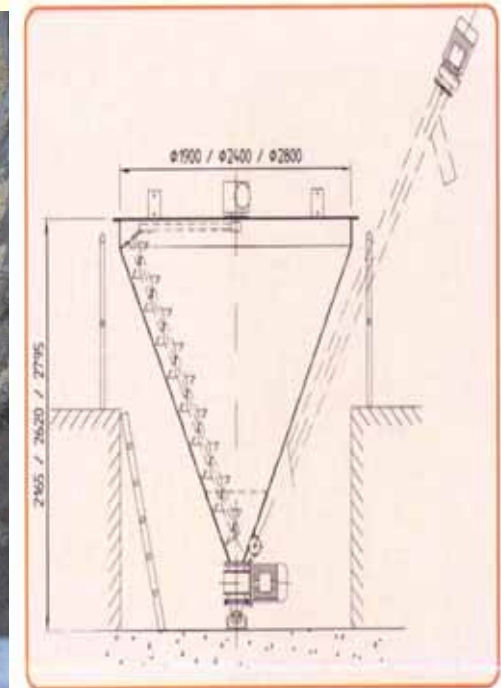
- bedingte Milchsäuregärung ab 65% TS
- deshalb Säure

< 65% TS heterofermentative „Milchsäurebakterien“ im Flachsilo – deren Essigsäurebildung hemmt Vermehrung Hefen

Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Flachsilo



- Edelstahleintrag langlebig für Flüssigfütterung
- Kegelmischer funktionssicher für Trocken (Feucht) -fütterung



Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Siloschlauch





Corn Cob Mix CCM

(einsiliert mit/ohne Säure)

Siloschlauch



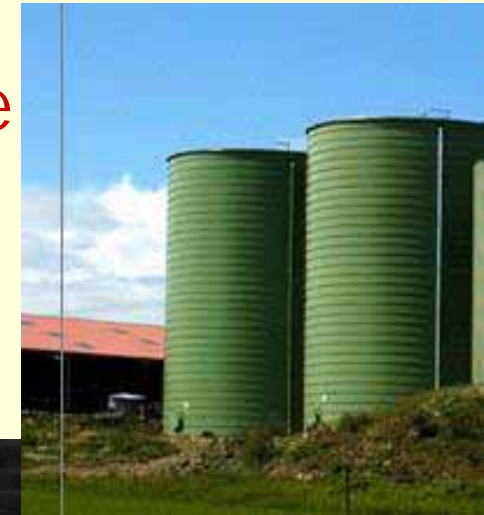
Einsatz von Ventilen für Gärgase (1.Wo.)
evtl. Einsatz von Äther zur Bindung Sauerstoff



Maische

einsiliert

- luftdichte
Silos



- Schrotten, Wasserzusatz - Anteigen bis 50-55% Feuchte
- intensive Milchsäuregärung (Stoffwechselverluste 5%)
- pH- Wert 3,8%
- Entnahme Excenterschneckenpumpe - Mischbehälter



Ökonomische Bewertung Hauptverfahren

	Getreidetrocknung	Ganzkornsilo Nassmais	Fahrsilo CCM (o. Spindel)	Flachlager + Säure (2%)	Siloschlauch
Fixe Kosten		80.000 € für 500 m ³	25.000 € für 500 m ³	6.000 € für > 500 m ³	
Investition €/m ³		160,00	50,00	12,00	
Jahreskosten - fix (10%) €/m ³		16,00	5,00	1,20	
Jahreskosten - fix €/dt (7,5 dt/m ³)		2,13	0,66	0,16€/dt nur Technik	
Variable Kosten					
Mechanisierung, Energie €/dt	3,50	0,05	0,95	0,05	0,9 Verpressen im Lohn + 0,8 Entnahme
Material €/dt			0,2 (Folie)	2,0 (Säure)	0,3 (Folienschlauch)
Verluste	0,00%	3,00%	5,00%	0,00%	5,00%
Verlust (1% = 0,05 €/dt)	0,00	0,15	0,25	0,00	0,25
Gesamtkosten €/dt	3,50	2,33	2,06	2,21	2,25

(nach KTBL und LfL Bayern,
eigene Erhebungen)



Mais in der Ration: maximale Einsatzmengen*

	Ferkelerzeugung	Sauen tragend	Sauen laktierend	Ferkelaufzucht	Schweinemast	Vormast	Hauptmast
Mais (%)		45	25	27		46	72
Mais (%)		CCM 60 % T	Körnermais	Körnermais		CCM 60 % T	CCM 60 % T
Weizen (%)		10	20	5		20	6
Gerste (%)		20	27	40		11,5	4
Fasermix		14	4	0		0	0
Soja (%)		9	20	23		19,1	15,3
Sojaöl (%)		0	1	1		1	1
Mineralfutter (%)		2	3	4		2,4	1,7
gesamt		100	100	100		100	100
<i>MJME, kg</i>		<i>12,00</i>	<i>13,00</i>	<i>14,10</i>		<i>13,20</i>	<i>13,30</i>
<i>XP, %</i>		<i>14,00</i>	<i>17,10</i>	<i>17,10</i>		<i>17,70</i>	<i>16,20</i>
<i>Lysin %</i>		<i>0,68</i>	<i>0,95</i>	<i>1,20</i>		<i>1,05</i>	<i>0,85</i>
<i>Rohfaser %</i>		<i>7</i>	<i>5</i>	<i>3,5</i>		<i>4,3</i>	<i>4,1</i>

*in Frischmasse gerechnet



Mais in der Ration

Wirtschaftlichkeit-Rationsbeispiel Getreide im Vergleich zu CCM/Feuchtmais

Getreidemischung

40,0 kg	Weizen	13,50 € dt	5,40 € dt
20,0 kg	Gerste	12,50 € dt	2,50 € dt
19,5 kg	Triticale	13,00 € dt	2,54 € dt
17,5 kg	Sojaschrot	34,00 € dt	5,95 € dt
3,0 kg	Mineralfutter	100,00 € dt	3,00 € dt

100 kg Futter

19,39 € dt 88% TS

Diese Mischung enthält 13,2 MJ/kg





Wirtschaftlichkeit-Rationsbeispiel Getreide im Vergleich zu CCM/Feuchtmais

CCM/Feuchtmais-Mischung

Eine typische Futtermischung auf der Basis von CCM mit 60% TS sieht der so aus:

60,0 kg	CCM	9,00 € dt	5,40 € dt
10,0 kg	Gerste	12,50 € dt	1,25 € dt
9,5 kg	Weizen	13,50 € dt	1,28 € dt
17,5 kg	Sojaschrot	34,00 € dt	5,95 € dt
3,0 kg	Mineralfutter	110,00 € dt	3,30 € dt

100 kg	Futter	17,18 €	78 % TS
		18,89 €	88 % TS

Diese Mischung enthält 13,2 MJ/kg

Getreidemischung 19,39 €/dt im Vergleich 18,89€/dt

= 0,50 €/dt Kostenvorteil



Fazit

- Mais bekommt immer eine zunehmende Bedeutung bei hohen Futterkosten, da gute Preiswürdigkeit
- In Gebieten mit hohen Ertragserwartungen für Mais ist dieser noch wirtschaftlicher (nicht in Grenzlagen)
- Energielieferant (Rationen können aufgewertet werden), Protein muss ergänzt werden (Lysin)
- Passt gut in die Fruchtfolge und kann schlagkräftig geerntet werden (weniger Arbeitsspitzen Sommer)
- Konservierungsverfahren hängt stark von den betrieblichen Gegebenheiten ab (Halle/Silo vorhanden?)
- Fusarientoxine müssen ständig überprüft werden und bei Problem muss auch gehandelt werden (Toxinbinder u.w.)!!!



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!!