

Landwirtschaftszentrum Eichhof - Bad Hersfeld



Bildquelle:
Klaus Wagner



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



5. Fachtagung „Automatische Melksysteme“

19. Mai 2015

Blankenhain

(Voll)-Automatische Fütterung der Kühe - was gilt es zu beachten?

Dipl.Ing.agr. Thomas Bonsels

LLH Kassel / LZ Eichhof



10 Jahre LLH
2005 - 2015

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
 - grundsätzliche Überlegungen
 - bauliche Aspekte
 - Kosten
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - Fazit



AFS - welche Gründe führen zum Einsatz dieser Systeme?

Tier	Mensch
Leistungsgruppen	Arbeits-/Zeitflexibilität
(immer) frisches Futter	Arbeitseffizienz
(kein) Futterselektieren	Motivationsteigerung
(keine) Futterreste	geringere Baukosten
(bessere) Futtereffizienz	Nutzen „alter“ Stallgebäude
Sozialverhalten (rangniedere Tiere)	geringere Mechanisierungskosten
Aktivitätssteigerung	Steigerung der Milchleistung
	Verbesserung der Tiergesundheit



„Arbeitsorganisation – Technik oder Arbeitskraft?“



6,2 Minuten/Kuh/Tag = „Grundlast“



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

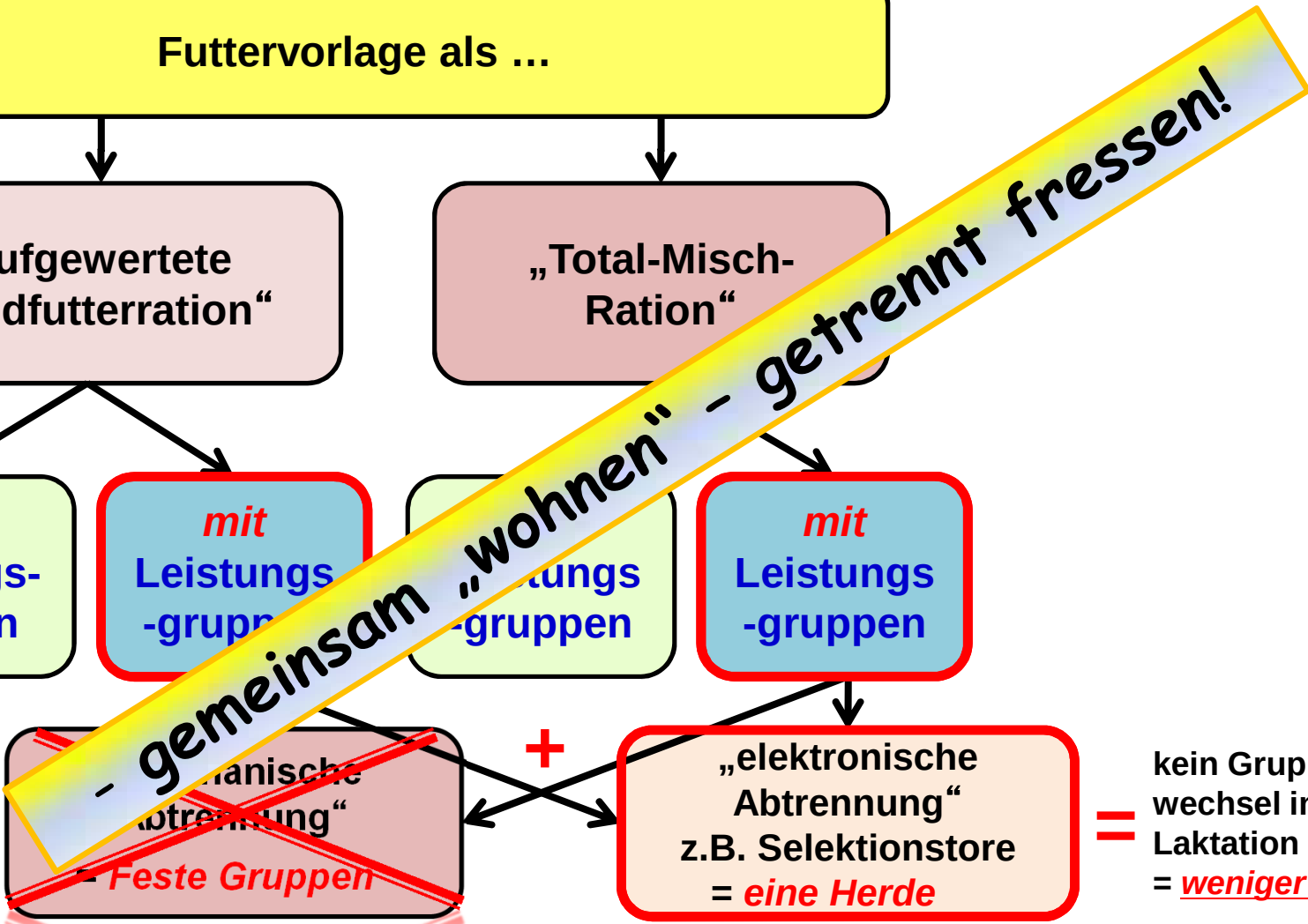
Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
- 
- **grundsätzliche Überlegungen**
- 
- bauliche Aspekte
- Kosten
- Futtermanagement und Hygiene
- „Die Kuh im Fokus“
- kurzer Systemüberblick
- Fazit





- kein Gruppenwechsel in der Laktation = weniger Stress



■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
- 
- grundsätzliche Überlegungen
- 
- **bauliche Aspekte**
 - Kosten
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - Fazit





10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



„Altgebäude“ weiterhin nutzen



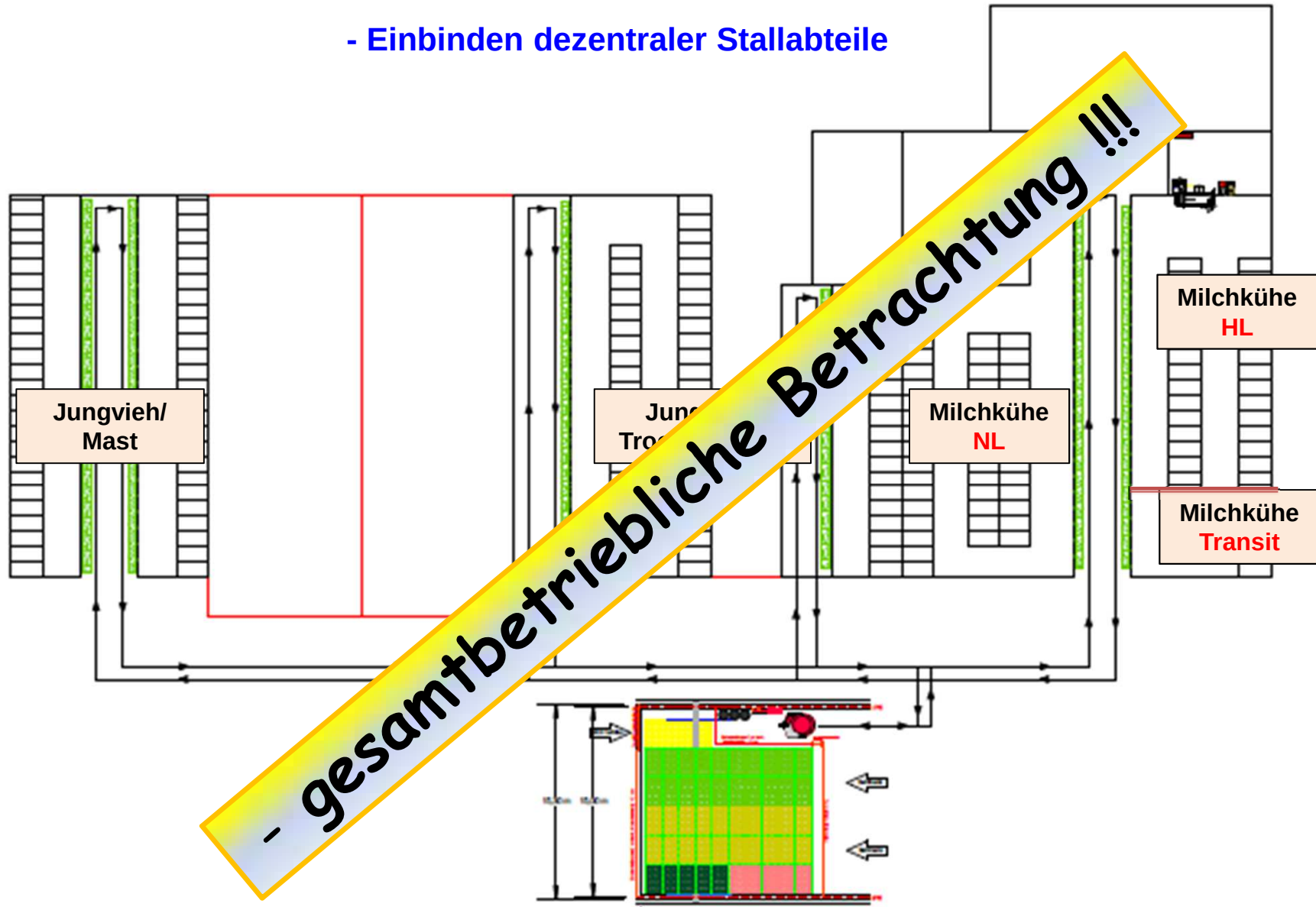
10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Automatische Fütterungssysteme

- Einbinden dezentraler Stallabteile



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

bauliche Umsetzung Futterküche

- ☐ hoher, seitlicher Anbau
- ☐ gute Belüftung + Belichtung
- ☐ Wärme gedämmt
- ☐ keine SÜD-Ausrichtung
- ☐ Rolltore
- ☐ kurze Wege zum Fahrsilo



- Futterhygiene - 4 Tage im Vorratsbunker wäre höchst fahrlässig!
- angestrebt werden sollte ein tägliches Befüllen der Vorratbehälter bei Temperaturen $> 20-25^{\circ}\text{C}$



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

„Futterküche“ muss überdacht sein



- welche Ausstattung:
- 2 bis 3 Grobfuttermittelsbehälter
- 1 Saftfuttermittelsbehälter
- Kraftfuttersilo
- Mineral- und Flüssigfütterdosierer



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



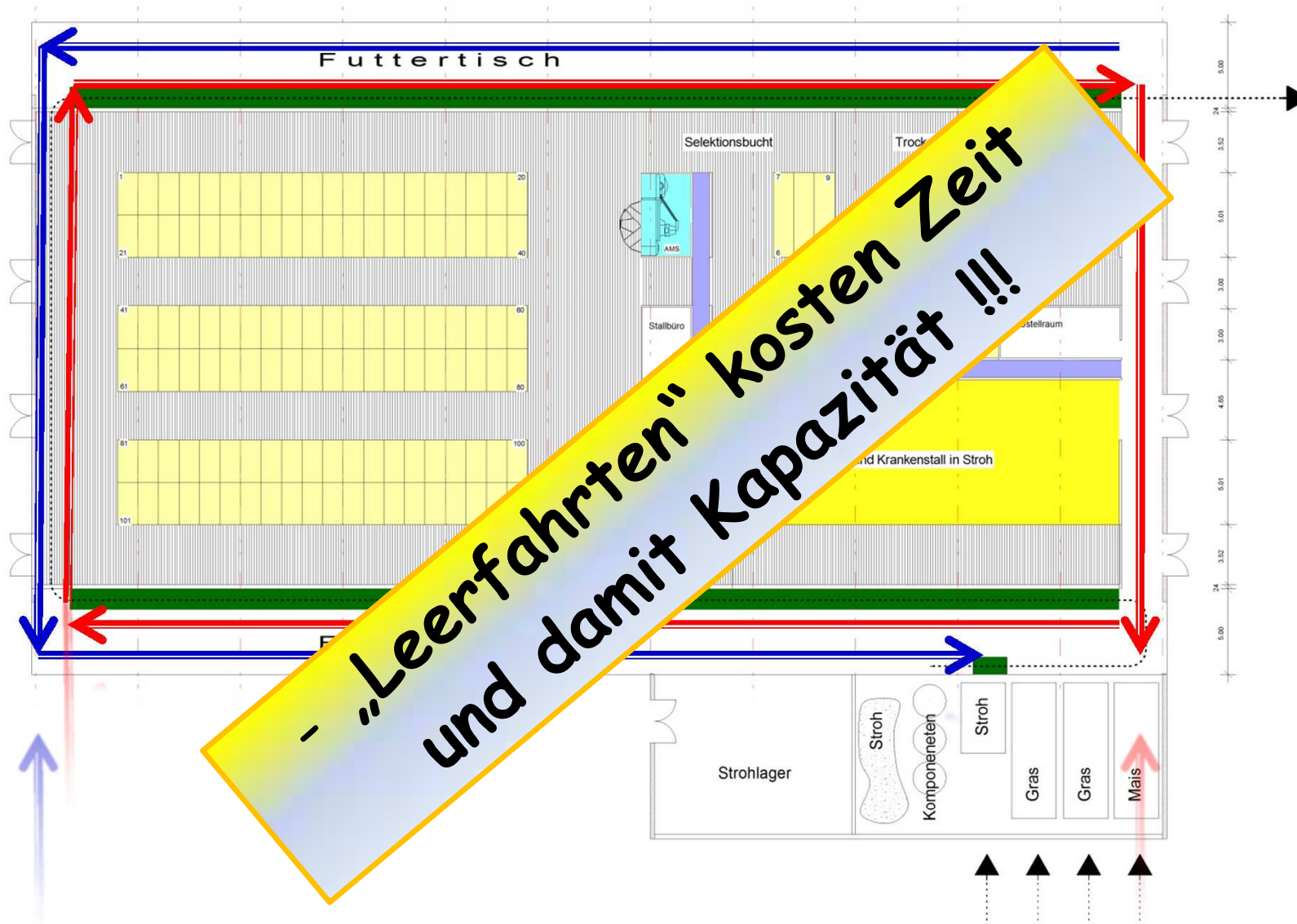
Futterküche: Bodenabläufe für Reinigungswasser vorsehen



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

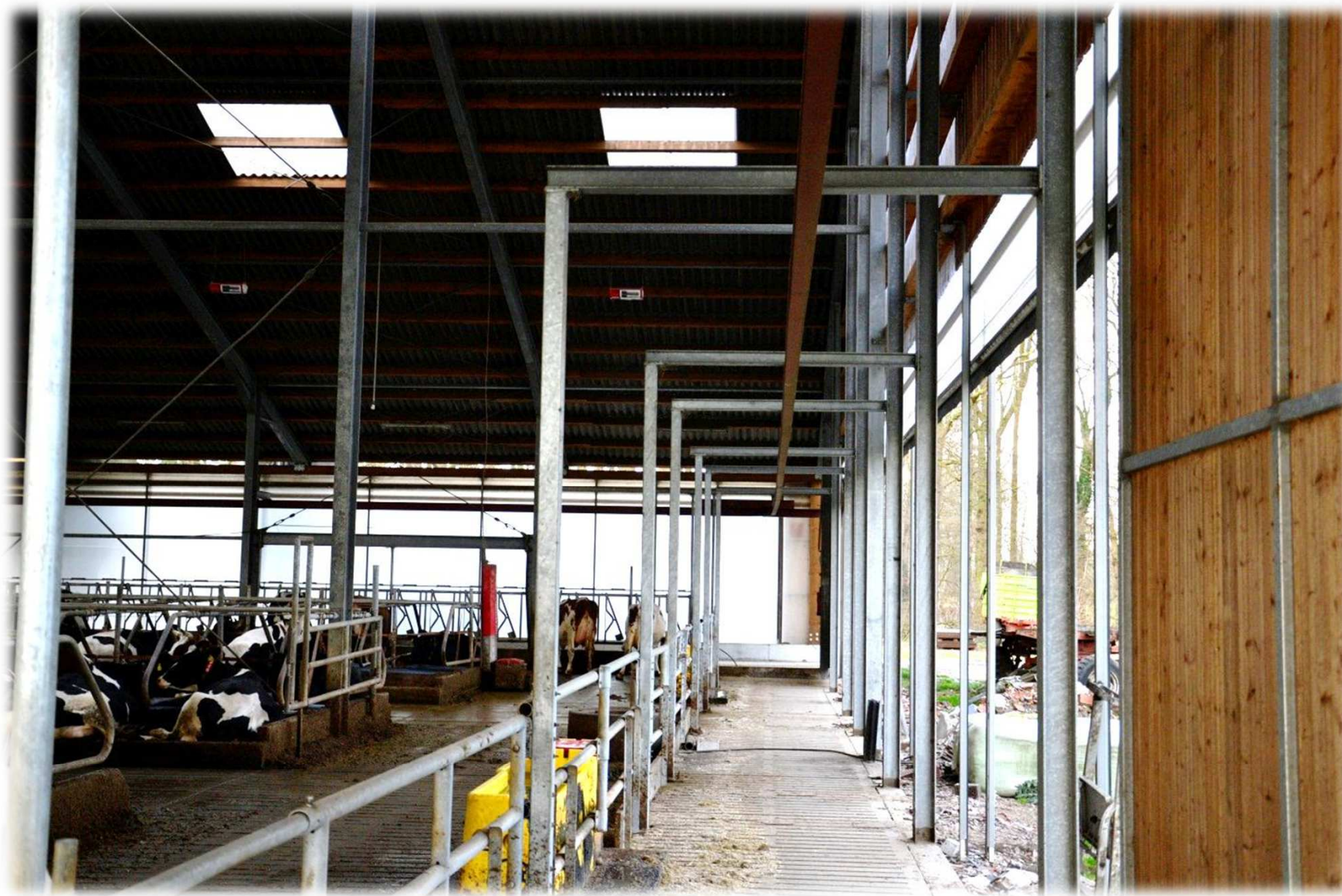
Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Trioliet T 40 mit Misch- und Verteilwagen

- ☐ horizontales Schienensystem
- ☐ Höhenversatz durch flexible Aufhängung/ Hebebühne möglich



Quelle: Trioliet



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

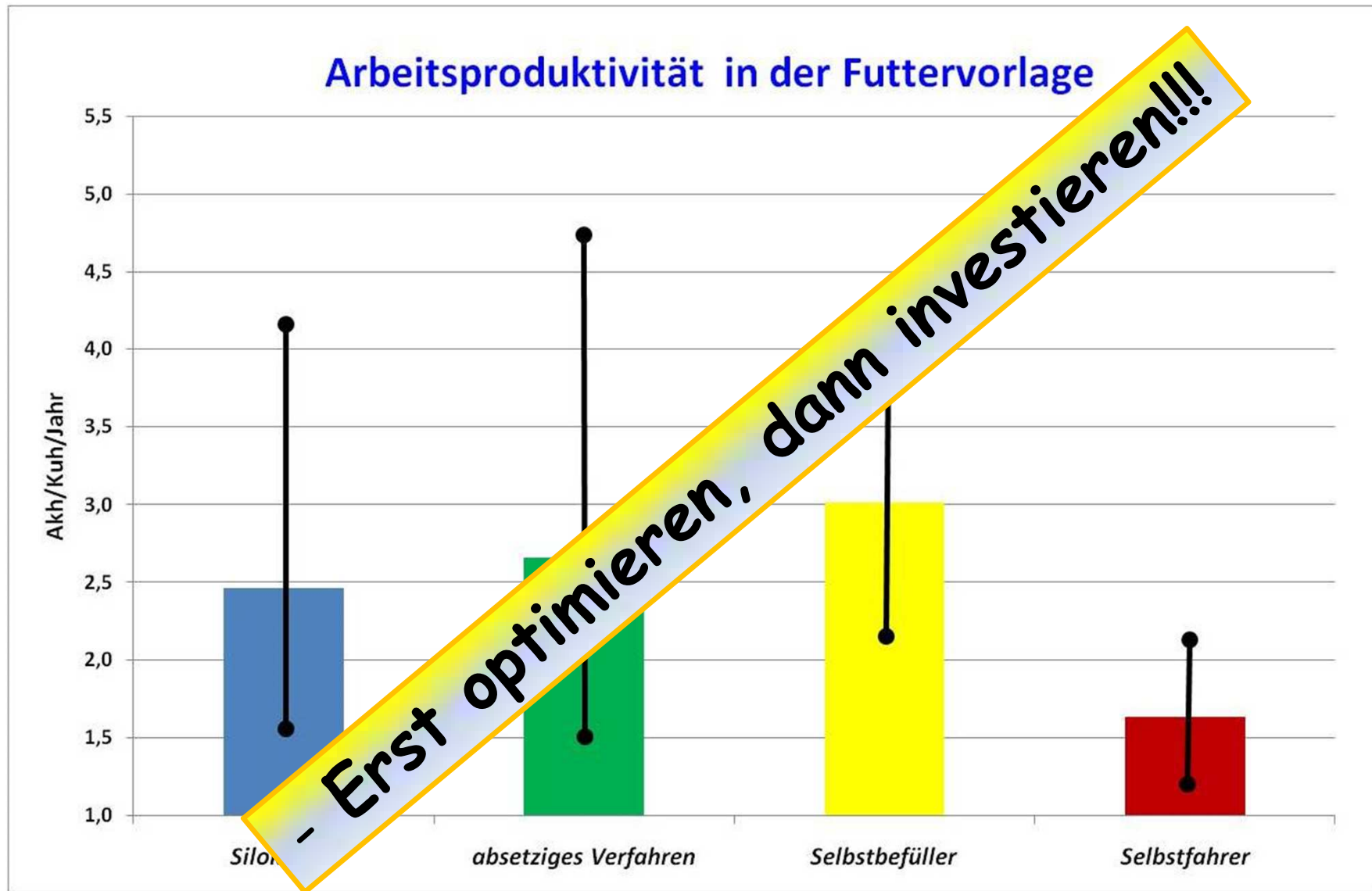


■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
- 
- grundsätzliche Überlegungen
- 
- bauliche Aspekte
 - **Kosten**
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - Fazit



Projekt „Zeitermittlung Futtervorlage“ in hessischen Milchkuhbetrieben



Bonsels/Schäfers 2009



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Investitionskosten Automatische Fütterungssysteme

Futterhalle incl. Bodenplatte

80 Kühe	Gebäudekosten		
	Mittelwerte	Minimum	Maximum
Fläche Futterhalle	120 m ²	112 m ²	140 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	29.661	27.776	34.720
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	30.070	21.700	31.000
Baulicher Vorteil (€)	409	-13.020	3.224

160 Kühe			
Fläche Futterhalle	139 m ²	135 m ²	153 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	34.497	33.480	37.944
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	60.140	43.400	62.000
Baulicher Vorteil (€)	25.643	8.680	28.520

200 Kühe			
Fläche Futterhalle	162 m ²	150 m ²	198 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	40.176	37.200	49.104
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	69.440	55.552	83.328
Baulicher Vorteil (€)	29.264	18.352	46.128

¹⁾ (248 €/m²)

²⁾ gegenüber Futtertisch-
breite von 5,00m

Haidn, LFL Grub 2013



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
- 
- grundsätzliche Überlegungen
- 
- bauliche Aspekte
 - Kosten
 - **Futtermanagement und Hygiene**
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - Fazit



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Futterkosten reduzieren durch weniger Futterreste



**Daten aus einem Praxisbetrieb:
bei 220 Kühen knapp 60€/Tag bzw. 1,2 Cent je kg ECM.**

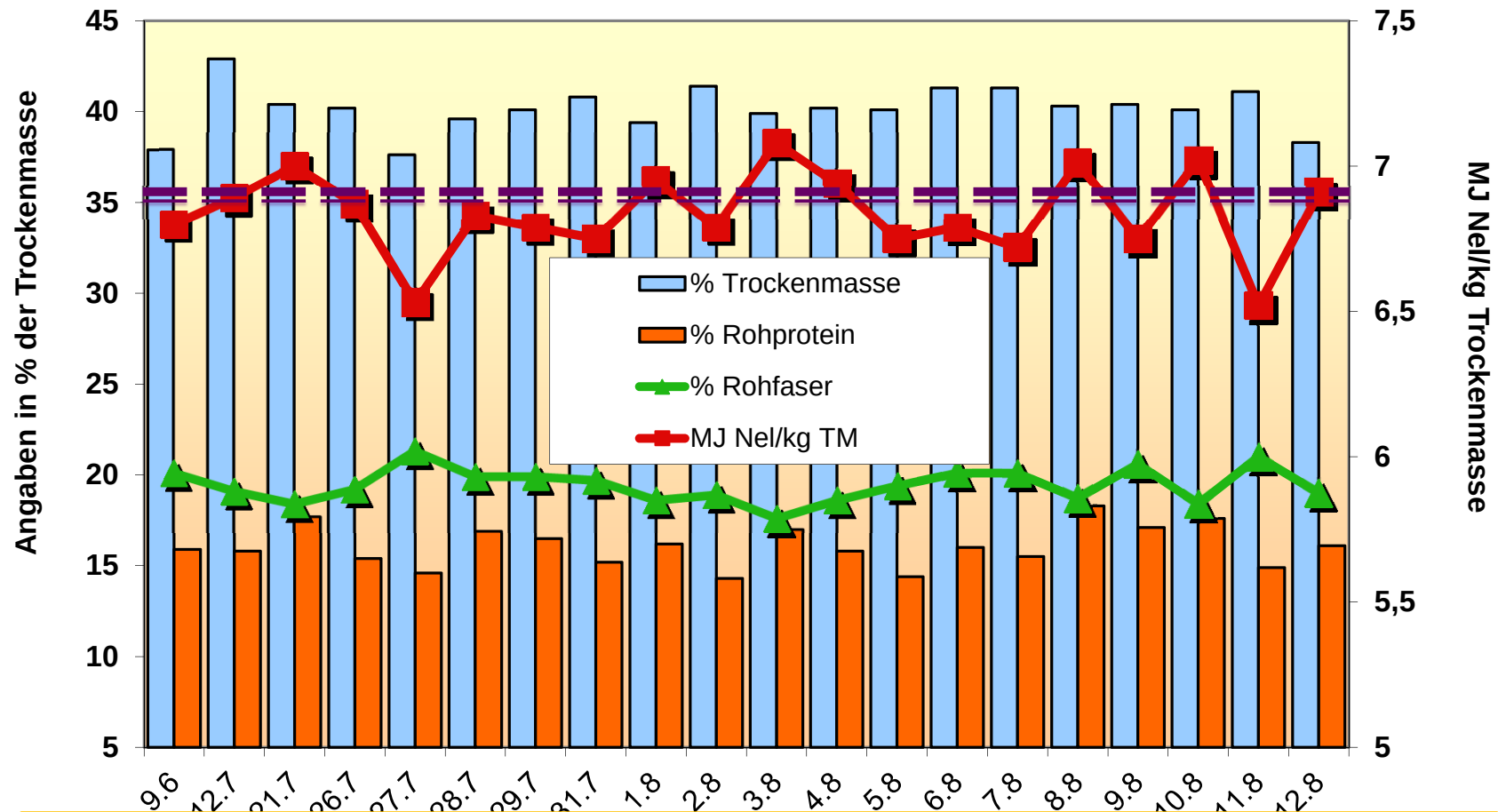


10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Verlauf von Nährstoff- und Energiegehalt in einer Totalmischung (35 kg Milch)



- Mischervolumen von knapp 2 - 3 m³ erlauben homogene Mischungen von 150 bis 180 kg



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



**Der Siloblocksneider ist im Hinblick auf das Beschicken des
Futtermittelsbunkers 1. Wahl.
- z.T. sind Halmlängen von max. 100 bis 150 mm notwendig**



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
- 
- grundsätzliche Überlegungen
- 
- bauliche Aspekte
 - Kosten
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - Fazit



Möglicher „Arbeitsalltag“ eines AFS

- 01.00 Putz 1
- 04.45 Putz 2
- 07.45 Vorlage 1
- 09.15 Putz 3
- 10.30 Vorlage 2
- 13.00 Vorlage 3
- 15.15 Putz 4
- 16.15 Vorlage 4
- 18.45 Putz 5
- 20.00 Vorlage 5
- 20.45 Putz 6
- 23.00 Putz 7



- Welche Futter-Vorlage- und Anstriebeintervalle sind zielführend?



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Einfluss verschiedener Futtervorlagehäufigkeiten auf die Futteraufnahme von Milchkühen

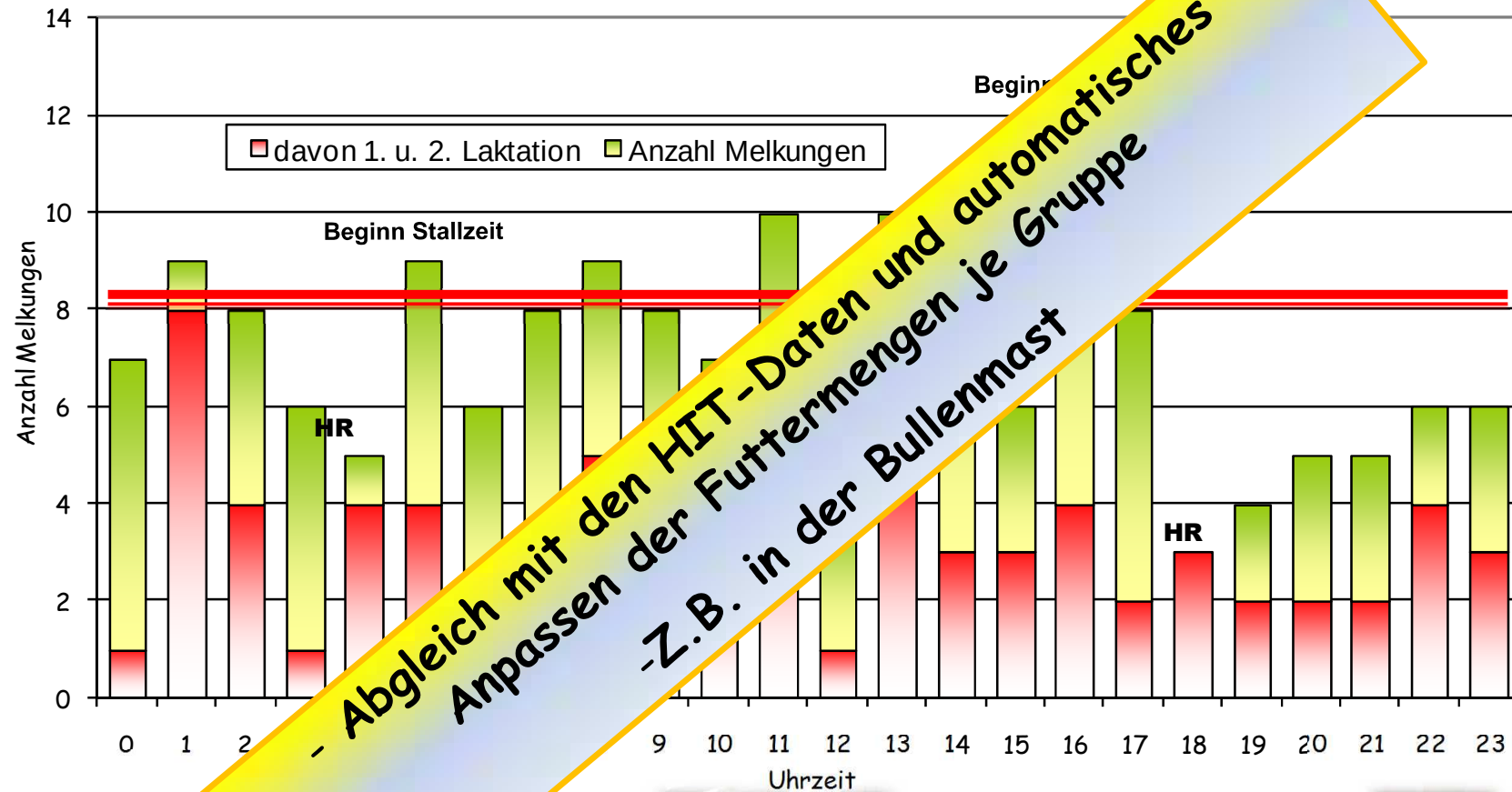
(Grothmann u. Nydegger, 2013)

Versuch	Fütterungshäufigkeit [n]	Futteraufnahme [kg TS / Tier / Tag]		
1	2	16.7	±	0.6
	6	17.1	±	0.8
	8	17.2	±	0.9
2	1	20.0	±	0.7
	10	20.8	±	1.1
	12	20.7	±	0.7

- Empfehlung ist auch bei automatisierter Futtervorlage ein
Tier:Fressplatzverhältnis von 1:1



Besuchsfrequenz (Melkungen) im Tagesverlauf der AMS-Herde LZ Eichhof



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Futteranschieber nachgerüstet



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



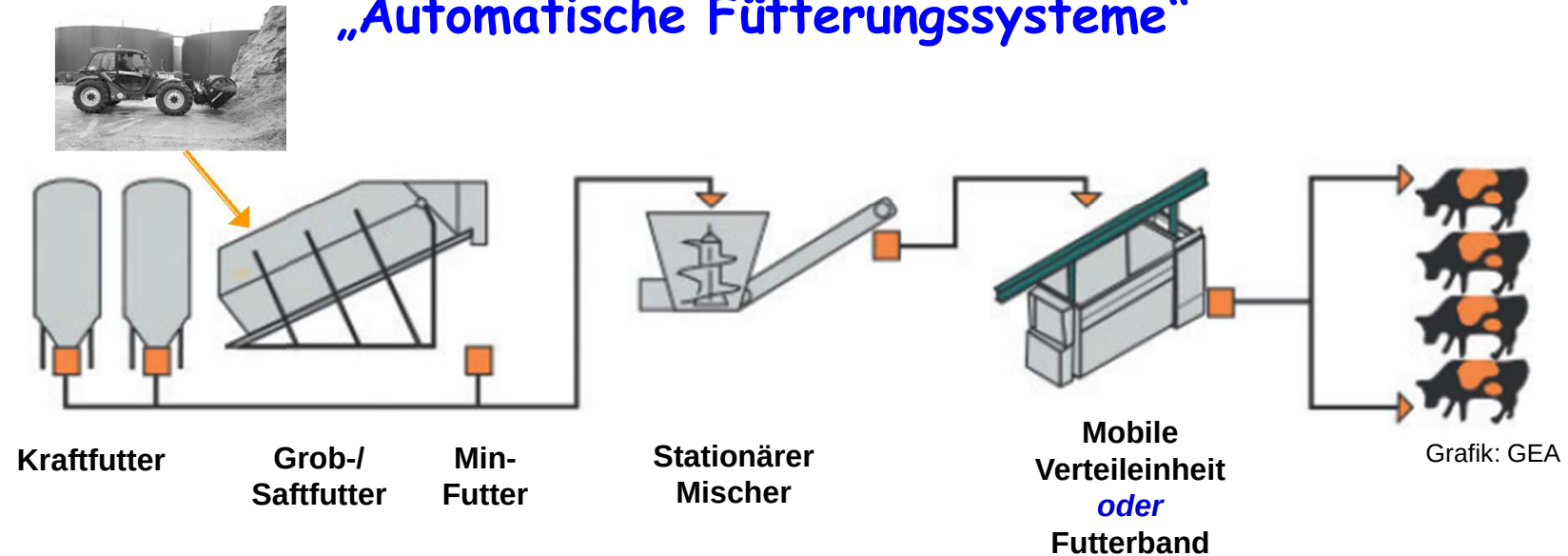
■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
 - grundsätzliche Überlegungen
 - bauliche Aspekte
 - Kosten
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - **kurzer Systemüberblick**
 - Fazit



Mechanisierungs- und Automatisierungsstufen

„Automatische Fütterungssysteme“



Fremdbefüllen der Futtervorratsbunker - mit „Futterküche“

- Befüllen des stationären Mixers aus Futterbunker/KF-Silo/Mineralfutterdosierer
- Mischen im stationären Mischer
- Austragen und Vorlegen der Mischung über Verteillohre bzw. Futterband
 - (Einzeltier-) bzw. Gruppenbezogen



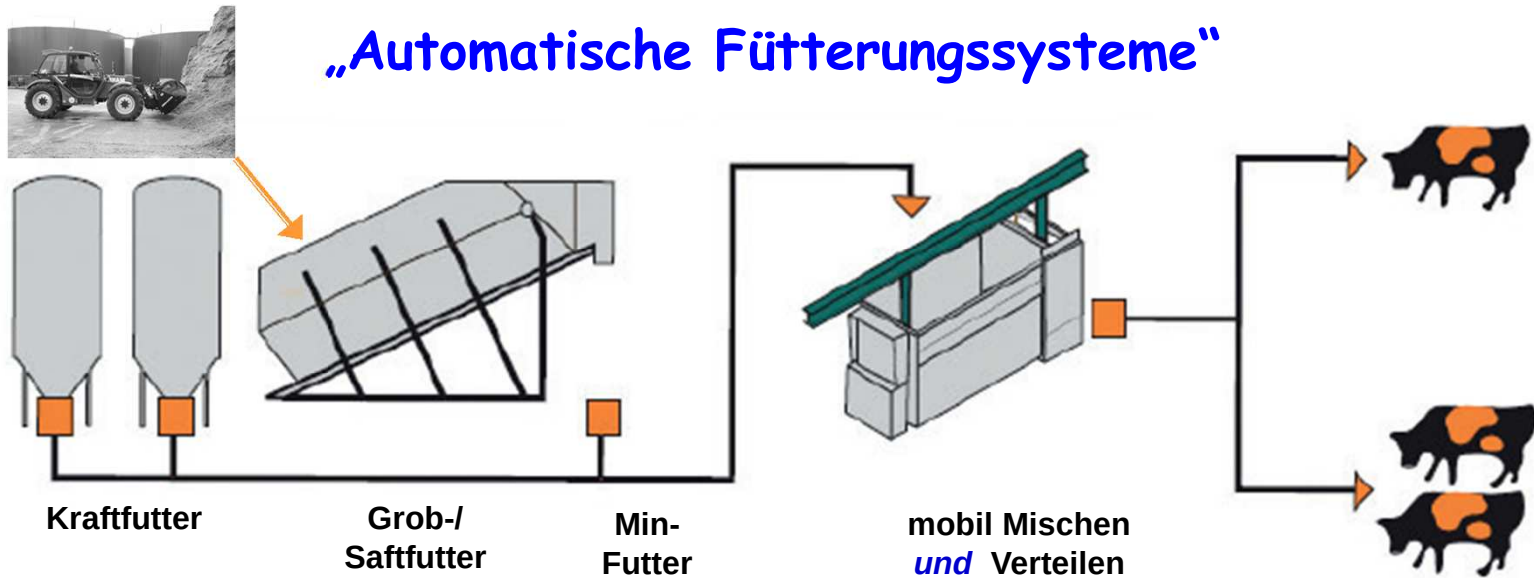
10 Jahre LLH
2005 - 2015

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Mechanisierungs- und Automatisierungsstufen

„Automatische Fütterungssysteme“



Grafik: GEA

Fremdbefüllen der Futtervorratsbunker - *mit Futterküche*

- Befüllen des mobilen Mixers aus den Futterbunkern/KF-Silo/Mineralfutterdosierer
- Mischen in der mobilen Verteileinheit
- Austragen und Vorlegen der Mischung über Verteileinheit
 - Einzeltier- bzw. Gruppenbezogen



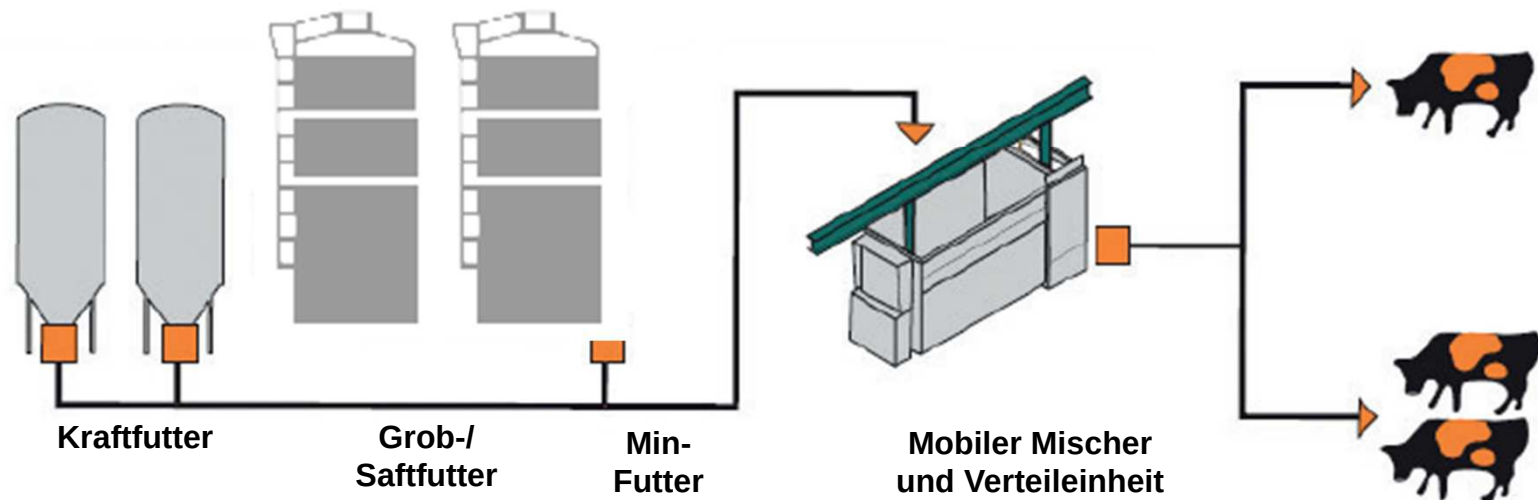
10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Mechanisierungs- und Automatisierungsstufen

„Automatische Fütterungssysteme“



Grafik: GEA

Vollautomatisierung

- Befüllen des (mobilen/stationären) Mixers aus Hoch- oder Tiefsilos
- Mineralfutterdosierer
- Mischen „stationär oder mobil“
- Austragen und Vorlegen der Mischung über Verteileinheit/Futterband
- Einzeltier- bzw. Gruppenbezogen

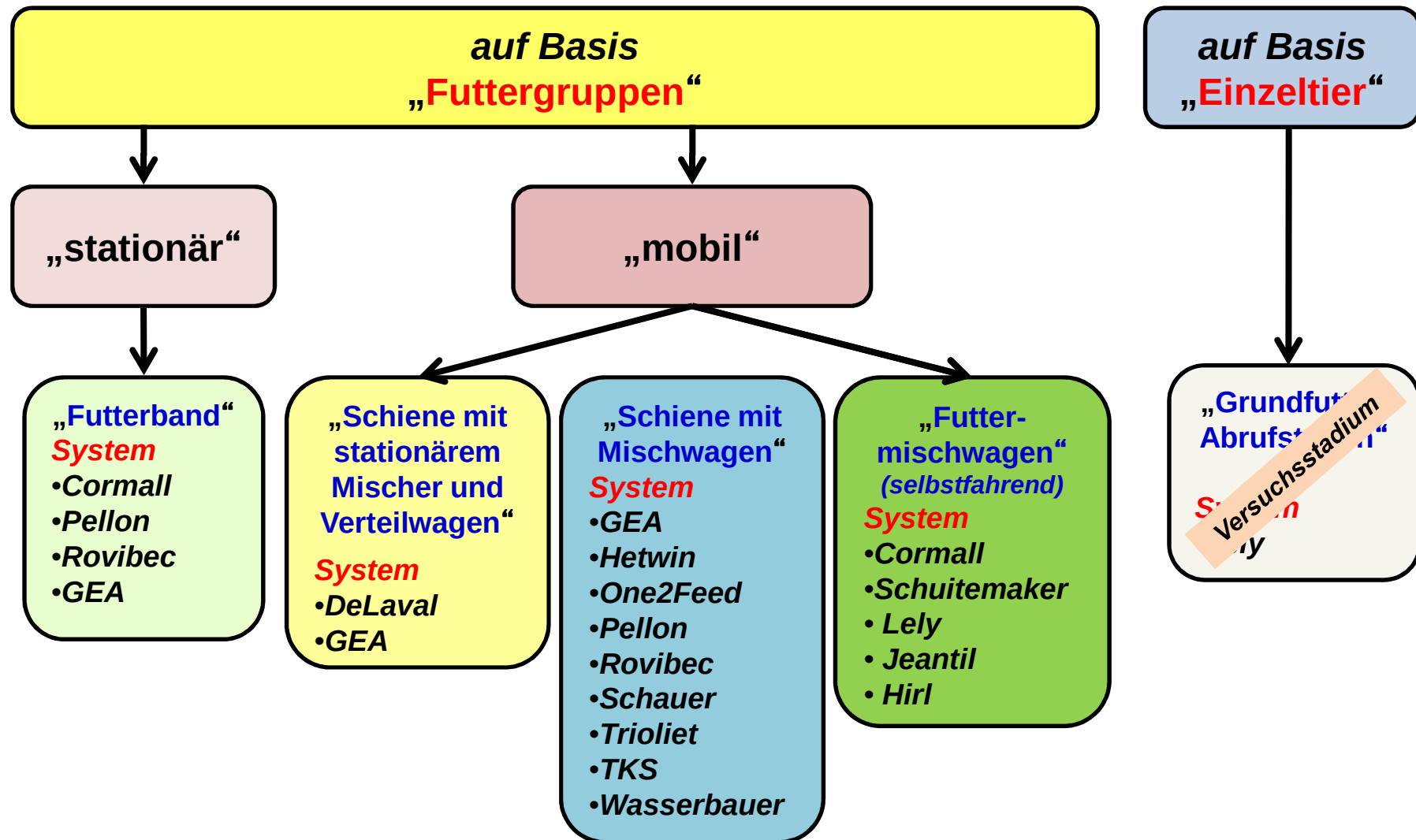


10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Organisation der Automatischen (Grund-) Futtervorlage



Quelle: Nydegger (2008), Spann (2011), modifiziert Bonsels 2015



10 Jahre LLH
2005 - 2015

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

DeLaval - stationärer Mischer mit Austragslohre



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Trioliet



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Lely Vector



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Schuitmaker - Innovado



Quelle: Schuitmaker



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



■ Automatisierung der Milchkuhhaltung

- 
- Einführung
 - grundsätzliche Überlegungen
 - bauliche Aspekte
 - Kosten
 - Futtermanagement und Hygiene
 - „Die Kuh im Fokus“
 - kurzer Systemüberblick
 - **Fazit**



Fazit:

- Arbeitszeiteinsparung ca. 2 AKh/Kuh/Jahr für Mischen, Füttern, Nachschieben (M. Schick, 2006) – *passt mit eigenen Erhebungen gut überein!*
- mehrmaliges Füttern ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand
- Kostenersparnis
 - durch geringere Baukosten - Futterküche berücksichtigen!
 - durch wiederkäuer- und leistungsbezogene Gruppenfütterung
 - Energieverbrauch und -kosten
- auch „Laien“ können füttern
- **Arbeits- und Personenschutz**
- aber hoher Investitionsbedarf
 - daher i.d.R. nur für größere Tierbestände realisierbar
 - gute innerbetriebliche Struktur

(Stall und Futterlager müssen nah zusammen liegen)





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Welche Fragen haben Sie noch?



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Investitionskosten Automatische Fütterungssysteme

Futterhalle incl. Bodenplatte

80 Kühe	Gebäudekosten		
	Mittelwerte	Minimum	Maximum
Fläche Futterhalle	120 m ²	112 m ²	140 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	29.661	27.776	34.720
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	30.070	21.700	31.000
Baulicher Vorteil (€)	409	-13.020	3.224

160 Kühe			
Fläche Futterhalle	139 m ²	135 m ²	153 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	34.497	33.480	37.944
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	60.140	43.400	62.000
Baulicher Vorteil (€)	25.643	8.680	28.520

200 Kühe			
Fläche Futterhalle	162 m ²	150 m ²	198 m ²
Investitionsbedarf F-Halle ¹⁾ (€)	40.176	37.200	49.104
Einsparpotenzial Stall ²⁾ (€)	69.440	55.552	83.328
Baulicher Vorteil (€)	29.264	18.352	46.128

¹⁾ (248 €/m²)

²⁾ gegenüber Futtertisch-
breite von 5,00m

Haidn, LFL Grub 2013



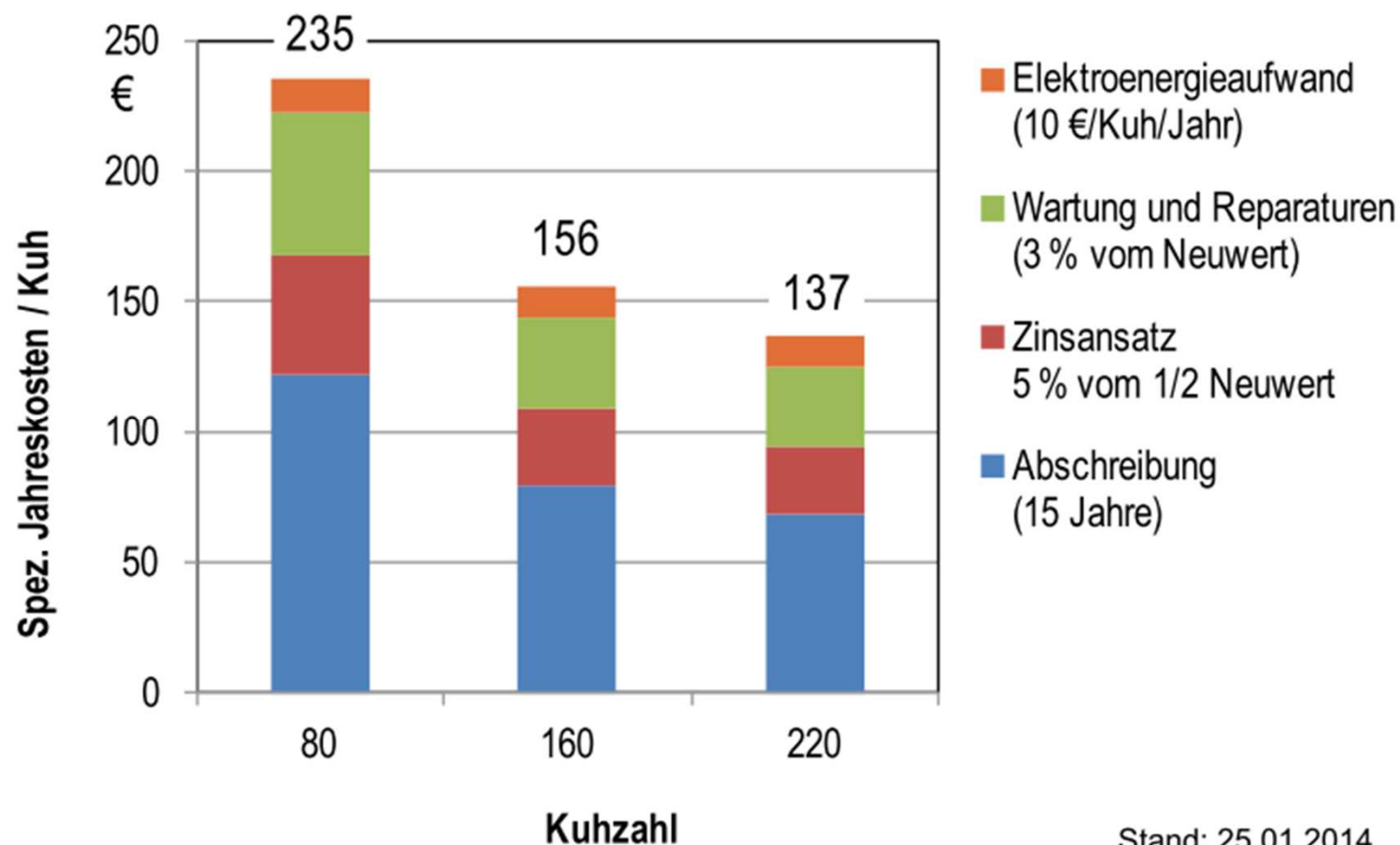
10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Investitionskosten Automatische Fütterungssysteme

(9 Anbieter, Nettokosten ohne Futterhalle und Mechanisierung/Entlohnung
zum Befüllen der Futtervorratsbunker)



Stand: 25.01.2014

je kg Milch:

2,6 ct
(2,1 – 3,3)

1,7 ct
(1,3 – 2,1)

1,5 ct
(1,2 – 1,7)

(9000 kg Milch/Kuh/Jahr)

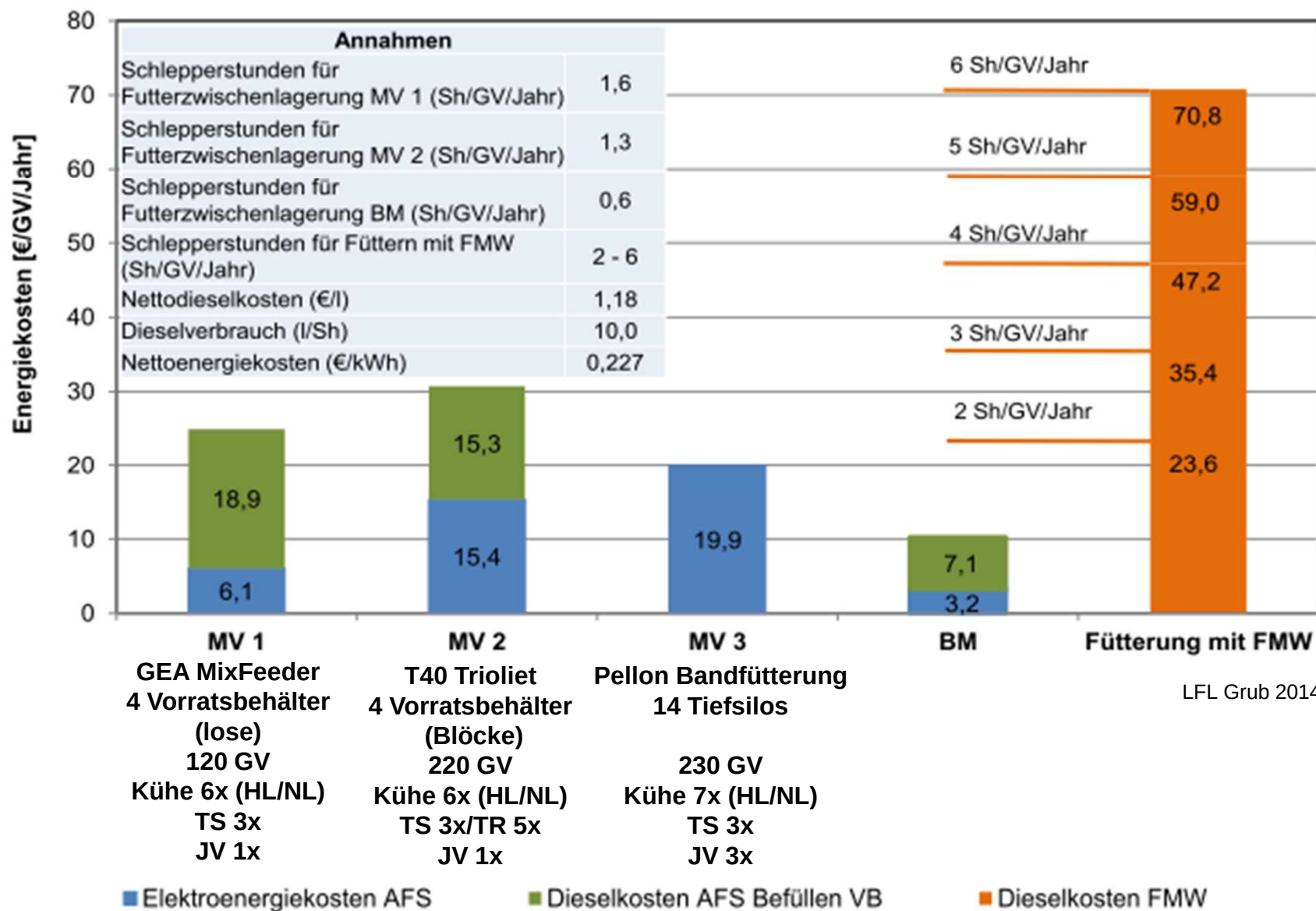


10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung

Energiekosten Automatische Fütterungssysteme



LFL Grub 2014



10 Jahre LLH
2009 - 2019

Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen

Thomas Bonsels, FG 34.
Fachinformation Tierhaltung