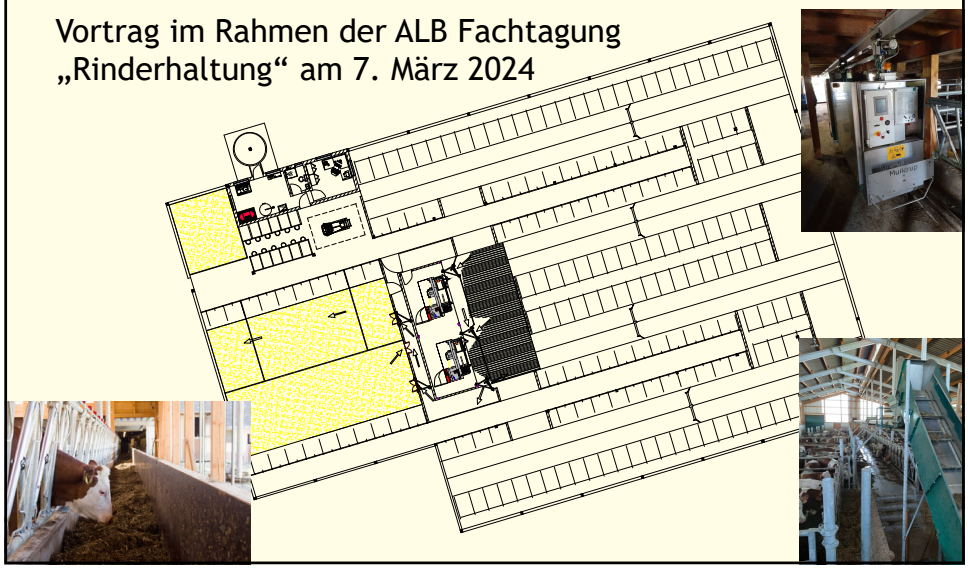
# Automatische Fütterungssysteme (AFS) in der Stallbauplanung

Vortrag im Rahmen der ALB Fachtagung
„Rinderhaltung“ am 7. März 2024



## Gliederung

- Einführung
  - Allgemeines
  - Arbeitswirtschaft
  - Systematik
- Systemüberblick
  - Automatische Fütterung Stufen 1 - 3
- Worauf ist sonst noch zu achten ist
- Planungsbeispiele
- Ökonomische Aspekte
- Fazit

Bildquelle: https://www.feedvalid.eu

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 2 von 60

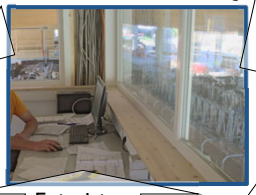
# Einführung - Automatisierung

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 3 von 60

- Hohe Arbeitsbelastung
- Hohe Baukosten
- Fremd-AK schwierig

Fütterung

Zentrale Datenverarbeitung



Automatisch Einstreuen

Melken

Entmisten

Licht und Lüftung

**Quelle:** Verändert nach: Dr. Bernhard Haidn, Claudia Leicher in: LfL Informationen - „Automatische Grundfuttervorlage für Rinder“ 03-2017, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Einführung

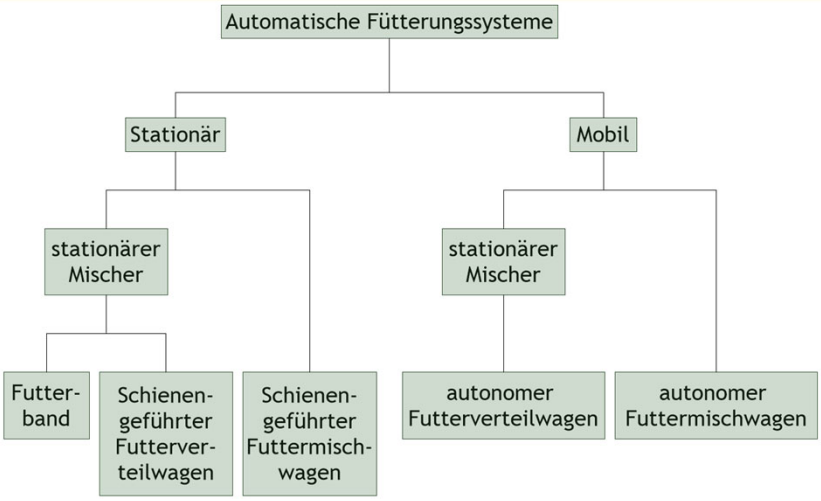
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 4 von 60

## Vergleich AFS zu anderen Automatisierten Verfahren

| AMS, Entmisten, Einstreuen | AFS |
|---|---|
| • Klar definierte Einsatzbereiche<br>• Witterungsgeschützt<br>• Überschaubares Gefährdungspotential für das Personal | • Offener Einsatzbereich<br>- verschiedene Lagerformen und -orte<br>- verschiedene Futterkomponenten<br>- verschiedene Wege<br>• Große Mengen müssen bewegt werden (bis zu 6 t/Tag Frischmasse bei 120 Kühen)<br>• Technik teilweise witterungsexponiert<br>• Vergleichsweise größeres Gefährdungspotential für das Personal |

# Einführung – Überblick AFS

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 5 von 60

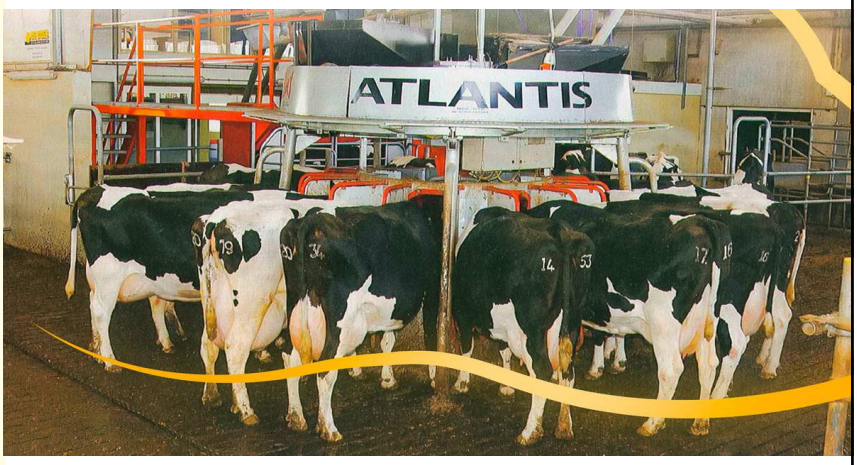



**Quelle:** verändert nach Wendl, 2003

# Einführung – AFS Tierindividuell

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 6 von 60

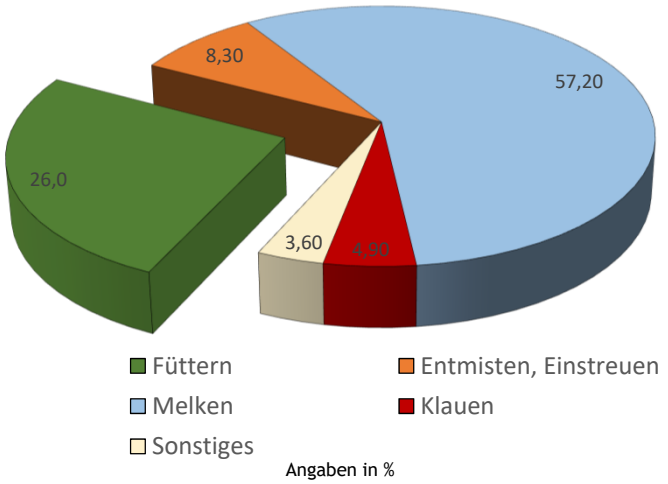
Lely Atlantis, Entwicklung von 3 Versionen zwischen 1999 und 2012, dann eingestellt




**Quelle:** Lely, https://www.lely.com/cn/75-years/lely-atlantis/

# Arbeitswirtschaft, Arbeitsanfall in der Milchviehhaltung

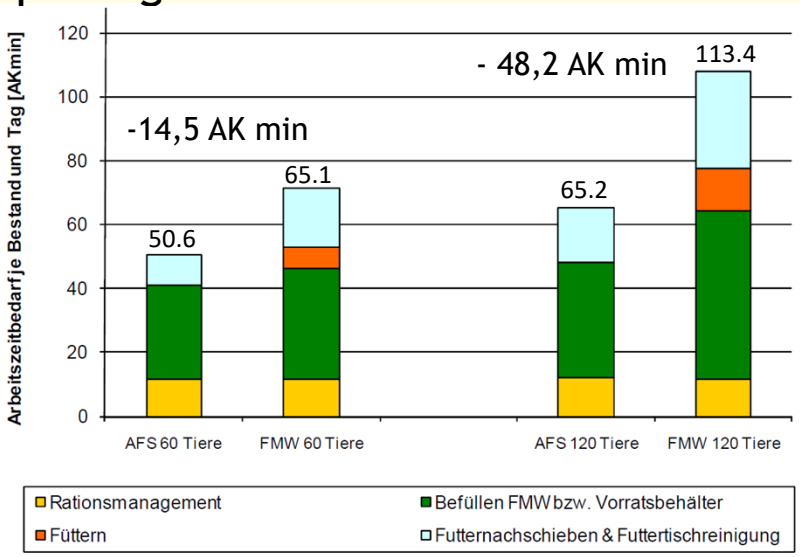
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 7 von 60




**Quelle:** Albert Basler, Landwirtschaftsamt Biberach: Wo bleibt die Zeit im Kuhstall?
https://biberach.landwirtschaft-bw.de/,Lde/Startseite/Fachinformationen/Arbeitszeit+Kuhstall

# Arbeitswirtschaft, mögliche Ein-sparungen durch AFS

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 8 von 60




**Quelle:** Grothmann A., Nydegger F., Schick M, und Bisaglia C., 2011. Arbeitswirtschaftliche Optimierung von Fütterungsverfahren. 17. Arbeitswirtschaftliches Kolloquium März 2011 in Freising-Weihenstephan

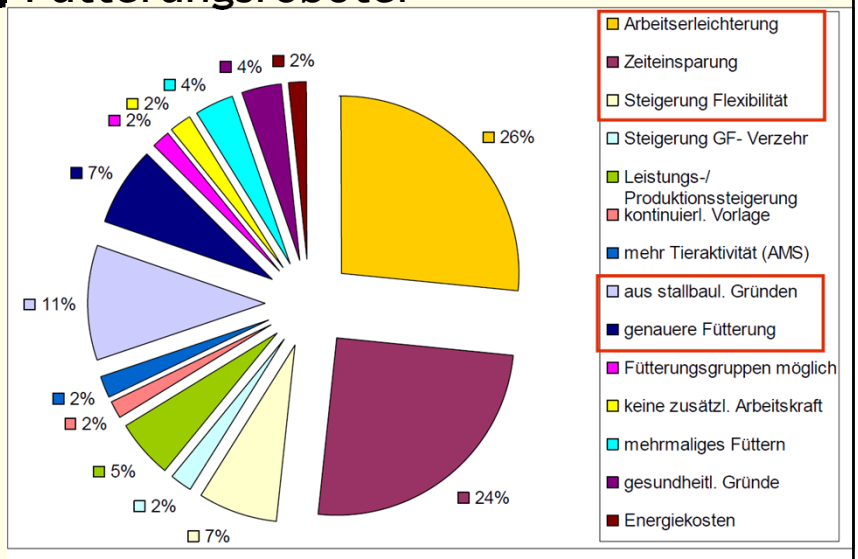
# Gründe für die Investition in einen Fütterungsroboter

| Grund | Mittelwert |
|---|---|
| Arbeitserleichterung | 1,42 |
| Arbeitszeitersparnis | 1,56 |
| Lebensqualität | 1,65 |
| Steigerung der Grundfutteraufnahme | 1,89 |
| Wirtschaftlichkeit | 2,04 |
| Flexibilität | 2,07 |
| Stoffwechselstabilität | 2,08 |
| Im Zuge Neubau | 2,17 |
| Sonstiges | 3,00 |
| Interesse an der Technik | 3,35 |

**Quelle:** Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Broschüre „Automatisierte Fütterungstechnik, Umfrageergebnisse von Praxisbetrieben und fachliche Ergänzungen“ Reihung: 1 – sehr wichtig, 5 – nicht wichtig

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 9 von 60

# Gründe für die Investition in einen Fütterungsroboter

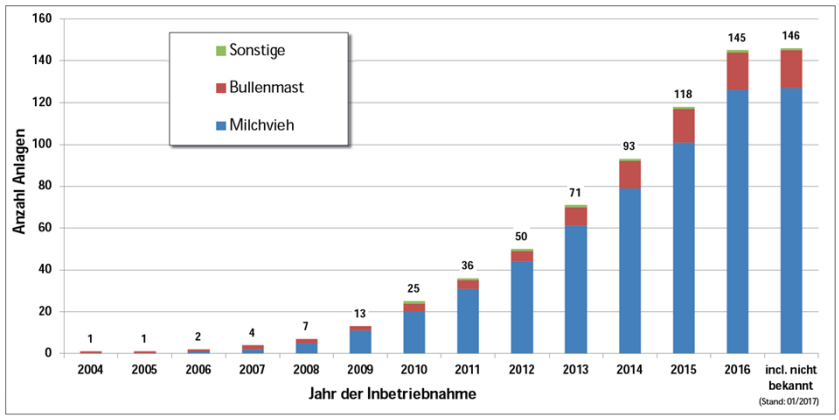



**Quelle:** Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART: Franz Nydegger, Anne Grothmann, Weiterbildungskurs für Baufachleute, 11-2012

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 10 von 60

# Installierte Anlagen am Beispiel Bayern

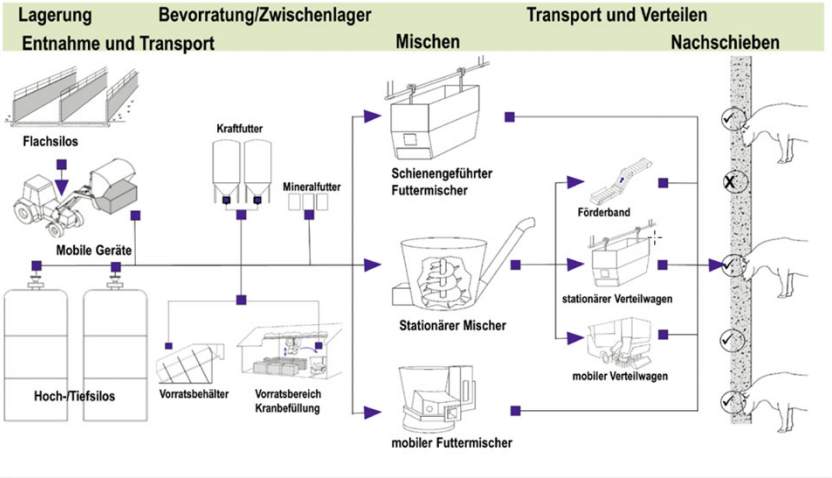
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 11 von 60




**Quelle:** Dr. Bernhard Haidn, Claudia Leicher in: LfL Informationen – „Automatische Grundfuttervorlage für Rinder“ 03-2017, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Systematik der „Automatisierten Fütterungstechnik“

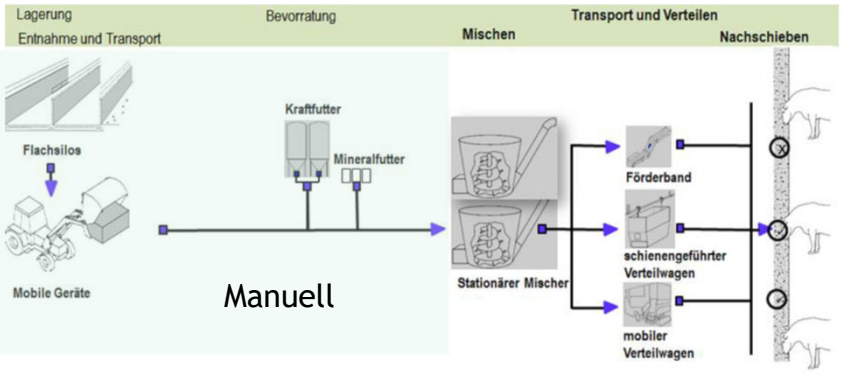
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 12 von 60




**Quelle:** Haidn et al., 2013 in: DLG-Merkblatt 398 - Automatische Fütterungssysteme für Rinder, Technik – Leistung – Planungshinweise

# Stufen der Automatisierung: Stufe 1, automatisches Vorlegen

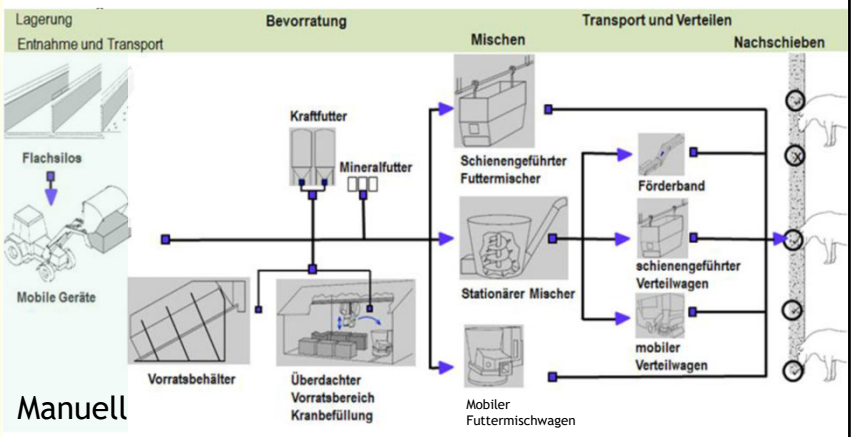
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 13 von 60




**Quelle:** Dr. Bernhard Haidn, in: Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung 2018, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Stufen der Automatisierung: Stufe 2, autom. Mischen + Vorlegen

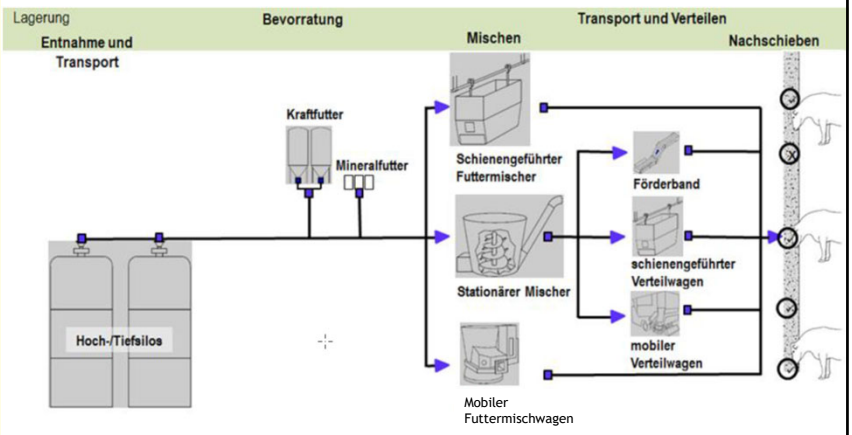
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 14 von 60




**Quelle:** Dr. Bernhard Haidn, in: Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung 2018, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Stufen der Automatisierung: Stufe 3, autom. Entnahme, Mischen + Vorlegen

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 15 von 60




**Quelle:** Dr. Bernhard Haidn, in: Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung 2018, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Vor- und Nachteile der verschiedenen Automatisierungsstufen

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 16 von 60

| Stufe 1 | Stufe 2 | Stufe 3 |
|---|---|---|
| + Automatisiertes mehrmals tägliches Füttern einer Leistungsgruppe<br>+ Geringere zeitliche Bindung für das Füttern als bei Standardmechanisierung<br>+ Kein Zwischenlager = Kosteneinsparung | + Automatisiertes mehrmals tägliches Füttern aller Leistungsgruppen<br>+ Keine zeitliche Bindung für das Füttern<br>+ Jeweils frische Mischung mit Einzelkomponenten aus Zwischenlagern<br>+ Geringerer Energie-verbrauch als bei mobiler oder vollautomatischer Fütterung ? | + Vollautomatisiertes mehrmals tägliches Füttern aller Leistungsgruppen<br>+ Keine zeitliche Bindung für Futterbereitstellung und Füttern<br>+ Jeweils frische Mischung direkt aus Silos (kein Zwischenlager)<br>+ Gute Futterqualität |
| – Keine automatische Erstellung der Futtermischung<br>– Zeitliche Bindung für Mischungserstellung<br>– Futtermischung verbleibt längere Zeit im Mischer = Futterverderb? | – Zwischenlager = höhere Kosten, Futterverderb<br>– Keine Vollautomatisierung, Vorratsbehälter muss immer noch manuell befüllt werden | – Hoher Investitionsbedarf<br>– Hoher Elektroenergie-verbrauch (Entnahme-fräsen, Saug- Druck-gebläse) ?<br>– Geringe Kapazitäten bei der Futtereinlagerung?<br>– Arbeitssicherheit schwierig |

**Quelle:** nach Dr. Bernhard Haidn, in: Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung 2018, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Anforderungen an Futtertischbreiten in Abhängigkeit vom Verteilsystem

| Verteilsystem | Empfehlungen Futtertischbreite (m) | |
|---|---|---|
| | einseitige Ablage | beidseitige Ablage |
| Förderband | 1,50–2,00 | 2,0 |
| schienengeführt | 2,0–2,5 | 2,5–3,0 |
| mobil | 2,5–3,5 | 3,5–5,0 |

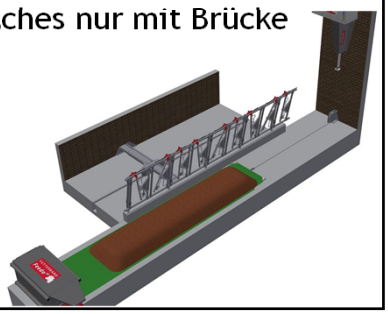
- Bei Futterbändern (kein Nachschieben möglich) gilt:
  - Beidseitiger Futtertisch zwischen 1,80 und 2,00 m
    zu schmal: Tiere haben zu wenig Platz, getrennte Rationen vermischen sich ggf.
    zu breit: In der Mitte verbleiben Futterreste
  - Einseitiger Futtertisch 80 bis 100 cm
    zu schmal: Tiere haben zu wenig Platz bis zur Wand
    zu breit: Es verbleiben Futterreste
- Befahrbarkeit bei Ausfällen???

**Quelle:** DLG-Merkblatt 398 „Automatische Fütterungssysteme für Rinder“ Technik - Leistung - Planungshinweise

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 17 von 60

# Stufe 1: Futterband bodengeführt

- Vorteile:
  - Einfach und robust
  - Preisgünstig
  - Einfaches Abräumen der Futterreste
- Nachteile:
  - Keine individuellen Rationen möglich
  - Überquerung des Futtertisches nur mit Brücke
- Geeignet für:
  - Kleinere Betriebe
  - An- und Umbauten
  - Heumilchbetriebe



**Quelle Grafik:** Schauer
https://www.schauer-agrotronic.com

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 18 von 60

## Stufe 1: Oben laufende Futterbänder mit stationärem Mischer

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 19 von 60

**Quelle Grafik:** Pellon: https://pellon.fi/de/nauta/fuetterung/bf-450/
**Foto:** https://www.dotnuvabaltic.lv/pellon-inovativi-automatiskas-barosanas-risinajumi

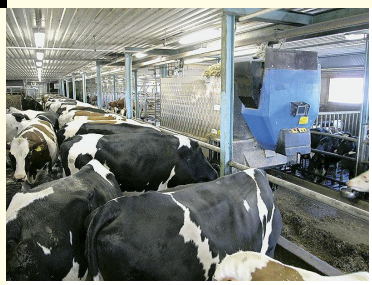
## Stufe 1: Oben laufende Futterbänder mit stationärem Mischer

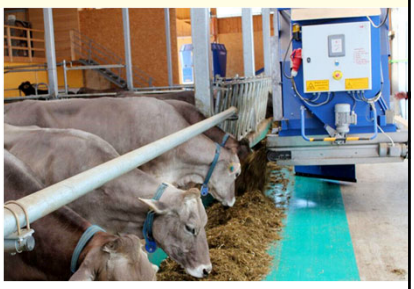
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 20 von 60

**Quelle Grafik:** Cormall
https://www.cormall.dk/produkt/baand-futtertisch/

# Stufen 1+2: Stationärer Mischer, schienengeführte Verteilwagen

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 21 von 60





Quellen: Internet und eigene Bilder

# Stufe 2: Futterzwischenlager erforderlich (Futterküche)

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 22 von 60

## Benötigtes Lagervolumen Futtermittel

| Komponente | Benötigtes Lagervolumen (m³) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Futtermenge (kg FM/ Kuh/Tag) | Dichte (kg FM/m³) | Nutzbares Volumen (%) | Häufigkeit Befüllen/Tag | Kuhzahl | | | | | |
| | | | | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Grassilage | 22 | 350 | 70 | 1 | 4,5 | 9,0 | 13,5 | 18,0 | 22,4 | 26,9 |
| Maissilage | 18 | 400 | 70 | 1 | 3,2 | 6,4 | 9,6 | 12,9 | 16,1 | 19,3 |

## Hallengröße ist zusätzlich abhängig von:

- Anzahl der Komponenten
- Herstellerspezifische Behältergröße
- Ausstattung des Systems (Mischer, Verteileinrichtungen u.a.)

## Gebäudekonstruktion:

- Schutz vor Wärmeeinstrahlung (Sandwichplatten, Dachschalungen)
- Schutz vor Regen, Schnee, Wind, Vögeln und Schadnagern (Schubtore, Rolltore, Netze)
- Lüftung im Sommer sicherstellen.

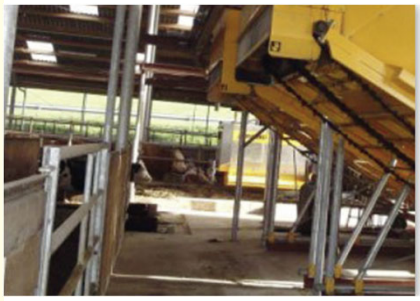
**Quelle:** DLG-Merkblatt 398 „Automatische Fütterungssysteme für Rinder“ Technik - Leistung - Planungshinweise

# Stufe 2: Futterzwischenlager erforderlich (Futterküche)

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 23 von 60

## Anordnungsvarianten der Vorratsbehälter

| | Schräge Anordnung | Waagrechte Anordnung |
|---|---|---|
| Behälterstellung | | |
| Empfehlungen für Traufhöhe (m) | 4,1–4,5 | 3,5–4,0 |



**Quelle:** DLG-Merkblatt 398 „Automatische Fütterungssysteme für Rinder“ Technik – Leistung – Planungshinweise

# Stufe 2: Futterzwischenlager als Bodenlager (Lely Vector)

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 24 von 60

**Quelle:** https://www.idagro.de/produkte/modulare-futterkueche

# Stufe 2: Schienengeführte Futter-mischwagen

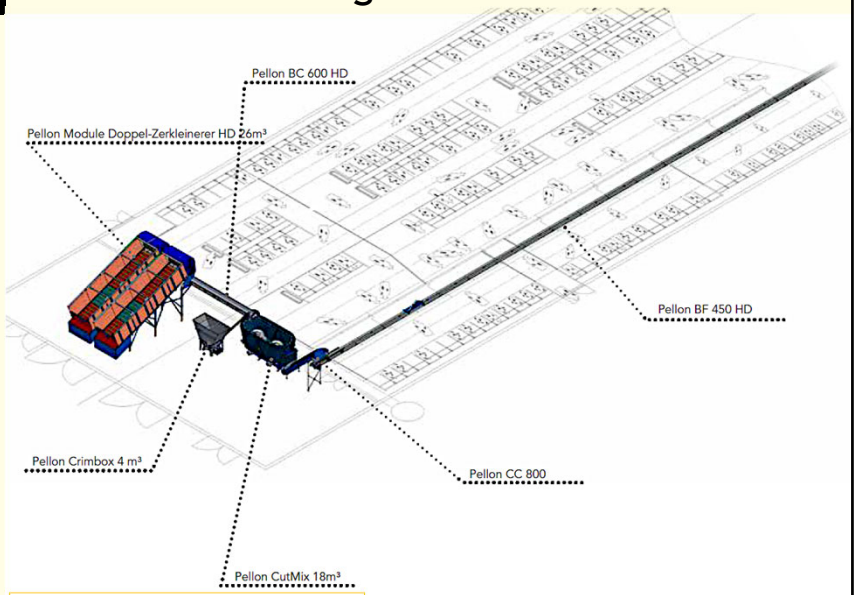
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 25 von 60

Beispiele für verschiedene Systeme

**Quellen:** Internet und Prospektmaterial

# Stufe 2: Stationärer Mischer + Futterküche Verteilung über Futterband

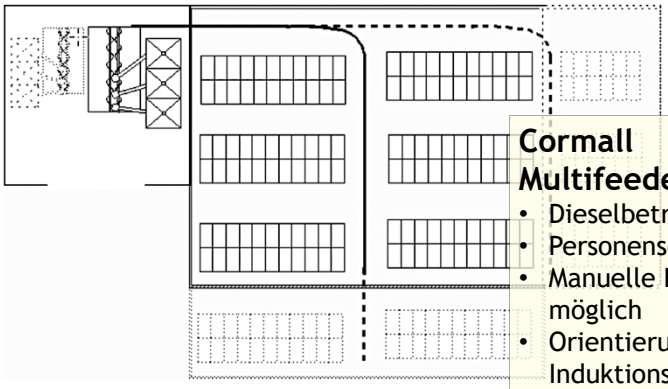
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 26 von 60




**Quelle Grafik:** Prospekt Pellon Feedline E-Pro

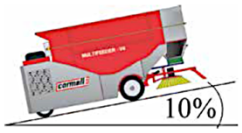
## Stufe 2: Autonom fahrende Futter-mischwagen, bodengeführt

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 27 von 60



**Cormall Multifeeder V4**

- Dieselbetrieb
- Personensensoren
- Manuelle Bedienung möglich
- Orientierung über Induktionsschleifen




**Quellen:** https://www.cormall.dk/produkt/feed-roboter-multifeeder/

## Stufe 2: Autonom fahrende Futter-mischwagen, bodengeführt

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 28 von 60

**Quellen:** https://www.cormall.dk/produkt/feed-roboter-multifeeder/

# Stufe 2: Autonom fahrende Futter-mischwagen, bodengeführt

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 29 von 60

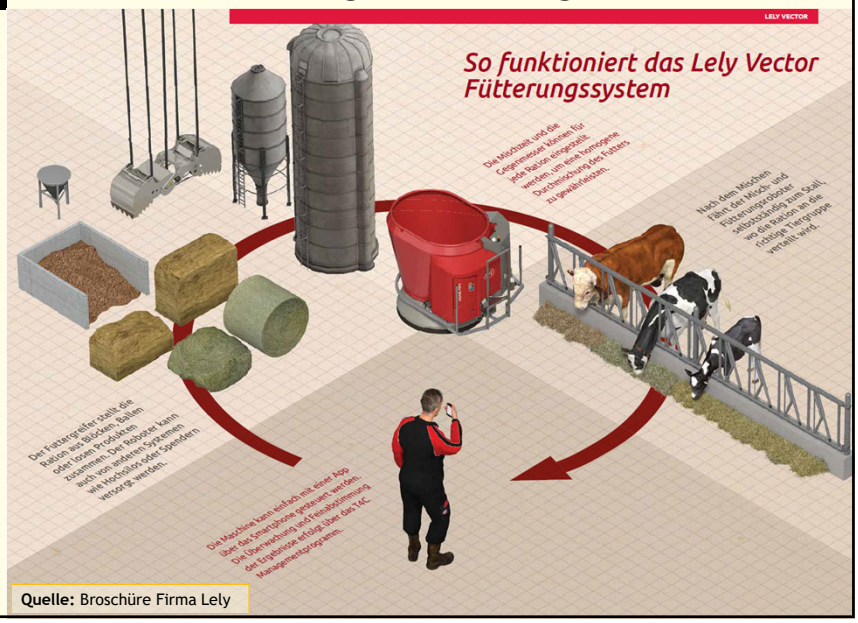
**Wasserbauer Shuttle ECO**

- Batteriebetrieb
- Maximale Steigung 10 %
- Orientierung über Magnete im Boden (alle 1 m)

**Quellen:** https://www.agrarheute.com/tier/rind/check-kuehe-roboter-fuettern-556747

# Stufe 2: Autonom fahrende Futter-mischwagen, bodengeführt

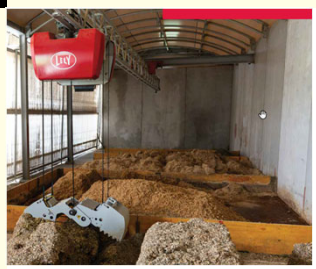
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 30 von 60

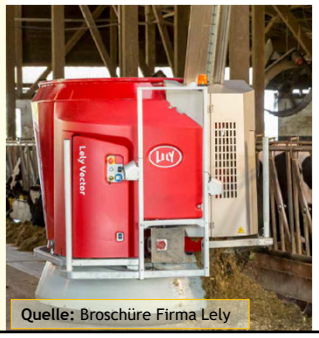



**Quelle:** Broschüre Firma Lely

## Stufe 2: Autonom fahrende Futter-mischwagen, bodengeführt

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 31 von 60






**Quelle:** Broschüre Firma Lely

**Lely Vector**

- Batteriebetrieb, Ladung während der Mischzeit
- Orientierung über Ultraschall am Nackenrohr alternativ Metallschienen im Boden
- Zwischenlagerung Silage bis zu 3 Tagen
- Hinderniserkennungssensor
- Höhensensor für Futter – es wird nur bedarfsgerecht nachgelegt
- Fahrwegbreiten nach BG:
  - Einseitiger Futtertisch 2,75 m
  - Zweiseitig 3,25 m bei Drehung außerhalb Stall
  - Zweiseitig 3,6 m bei Drehung im Stall

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 32 von 60

- Autonom fahrende Futtermischwagen mit Entnahmetechnik auf Basis von selbstfahrenden Futtermischwagen
  - Vorhandene Technik, es muss nur noch die Technik zum autonomen Fahren nachgerüstet werden (Lidar, Radar, GPS…)
  - Keine baulichen Änderungen nötig
  - Flexibel
    - Lage der Lagerstätten
    - Anzahl der Lagerstätten
    - Verschieden Ställe (Futtertische) können bedient werden
  - Arbeitssicherheit, Berufsgenossenschaft, Versicherung?????
- Stationäre Entnahmetechnik im Fahrsilo
  - Weiterleitung des Futters?
  - Funktionssicherheit bei allen Witterungen?

# Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 33 von 60

## Entwicklungsperspektiven autonomer FuMiWagen 2017

### Automatisches Füttern - Entwicklungen

**Innovado von Schuitemaker** – vollständig automatisches und mobiles Fütterungssystem *Markteinführung (Niederlande und angrenzende Regionen)*

- Fahrt im Stall: Transponder im Boden
- Fahrt im Hof: GPS
- Sicherheitskonzept: ToF-Camera, Laserscanner, Bumper, Bauweise u.a.

**Titan SF Spezial von Hirl** – automatisches Misch- und Verteilfahrzeug *Versuchsfahrzeug*

- Navigation: Laserscanner
- Sicherheitskonzept: Objekterkennung, Bumper, Schnellstop u.a.

**Keines dieser Projekte hat die Serienreife erlangt!**

**TruckLine 4.0 Compact 8 von Siloking** – automatisches Misch- und Verteilfahrzeug – *Markteinführung ?*

- Elektroantrieb für Fahren, Mischen und Verteilen
- Navigation: Radartechnologie
- Sicherheitskonzept: Radartechnologie

LfL Tier und Technik

8

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

**Quelle:** Dr. Bernhard Haidn, Claudia Leicher, in: Tagungsband Automatische Grundfuttervorlage für Rinder 03/2017, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 34 von 60

Das adaptive System Verti-Q ist ein Add-On System für den selbstfahrenden Futtermischwagen Verti-Mix SF, mit dem die Futtermischtechnik revolutioniert wird. Mit dem Verti-Q können die bevorstehenden Herausforderungen auf viehhaltenden Betrieben völlig autonom und flexibel bewältigt werden (*Zitat Website)*

**Auch dieses System kam nicht zur Serienreife**

**Quelle:** https://strautmann.com/artikel/weltneuheit-aus-dem-hause-strautmann

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 35 von 60

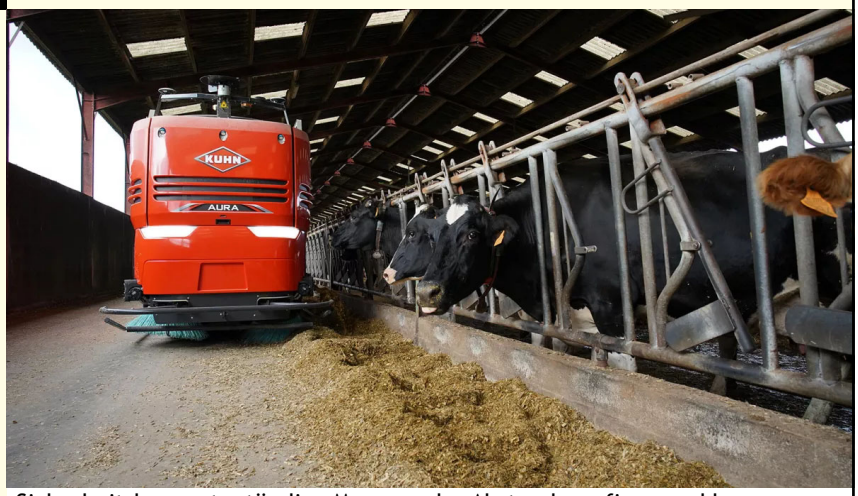
Aktuell in Erprobung, Markteinführung Ende 2024 geplant (lt. Website): Kuhn Aura

Navigation: mit verschiedenen Elementen: GPS-Signal mit RTK-Genauigkeit (Installation einer Basis-Station notwendig). Odometrie (Drehungen, Winkel der Räder und die zurückgelegte Wegstrecke werden erfasst). Zusätzlich Lidar- und Ultraschall-Sensoren

**Quelle:** https://www.kuhn.com/en/news/self-propelled-autonomous-aura-mixer-revealed

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 36 von 60




Sicherheitskonzept: ständige Messung des Abstands zu fixen und beweglichen Objekten. Rund um die Maschine montierte Bügel für Notstopp bei Kontakt, 4 rund um die Maschine verteilte Notstopp-Knöpfe.

**Quelle:** https://www.kuhn.com/en/news/self-propelled-autonomous-aura-mixer-revealed

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 37 von 60

**Wasserbauer Lift**
Der Lift wird im Silo aufgestellt.
Das Gerät fräst autonom das Futter im Fahrsilo ab und befüllt damit direkt einen Fütterungsroboter.
Das rein elektrisch angetriebene Gerät besteht aus einer Fräseinheit und einem Saugzyklon.
Betrieb mit Netzstrom und Pufferbatterie (Glättung von Spitzen)

**Quelle:** Unterlagen Fa. Wasserbauer

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

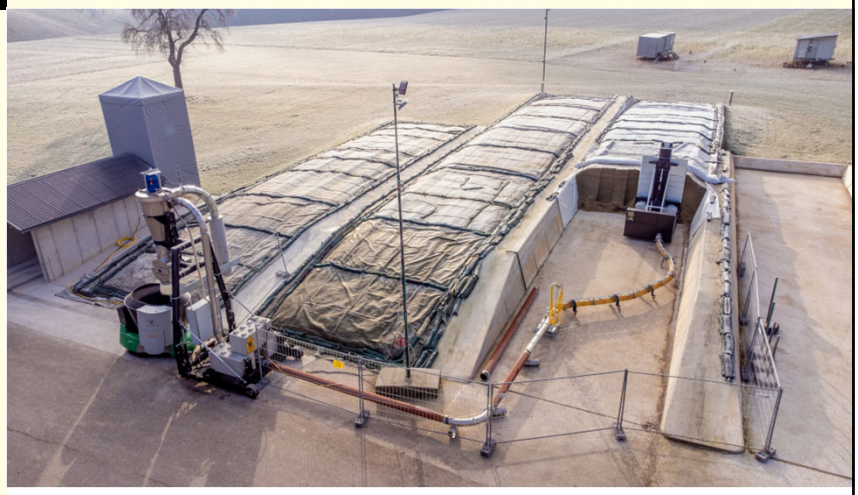
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 38 von 60

**Variante** 1: Transport direkt in den Stall, Montage des Saugzyklons im Stallbereich

**Quelle:** Unterlagen Fa. Wasserbauer

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 39 von 60



**Variante** 2: Saugzyklon mit mobilem Grundgestell im Aussenbereich

**Quelle:** Unterlagen Fa. Wasserbauer

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 40 von 60

**Wasserbauer Cabrio**

- in fast jedem Fahrsilo einsetzbar
- spezielle Plane mit einer Lebensdauer bis zu 10 Jahren
- Bedienung mit Handsender - nur eine Person erledigt das Öffnen und Schließen der Plane am Fahrsilo
- durch Abdecken mit der Plane nach der Futterentnahme wird der Anschnitt vor Witterungseinflüssen geschützt
- Stromautark durch Batterien und PV Modul
- einfaches Silieren von mehreren Grasschnitten oder Sandwich Silage

**Quelle:** Unterlagen Fa. Wasserbauer

## Stufe 3: Vollautomatisches Füttern von der Entnahme bis an den Futtertisch

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 41 von 60

- Weitere Infos zum Entnahmesystem Wasserbauer Lift
  - Seit 4 Jahren auf dem Markt, 20 installierte Anlagen
  - Winterbetrieb war bisher kein Problem
  - Länge des Saugschlauchs bis zu 150 m
  - Gerät ist selbstfahrend und kann einfach zwischen den Kammern versetzt werden
  - Keine Futterküche notwendig, Futter wird immer frisch entnommen
  - Keine Umbauten am Fahrsilo nötig
  - Sicherheitskonzept vergleichsweise einfach umzusetzen
- Einschränkungen
  - Es kann immer nur 1 Silo bedient werden (es ist aber möglich, an einem Zyklon mehrere Lifte anzuschließen)
  - Rationen mit versch. Grundfutterqualitäten u. -arten nur über Sandwichsilage (eingeschränkt) oder mehrere Lifte möglich

**Quelle:** Unterlagen und Infos Fa. Wasserbauer

## Worauf ist zu achten: Umbaulösungen / nachträglicher Einbau

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 42 von 60

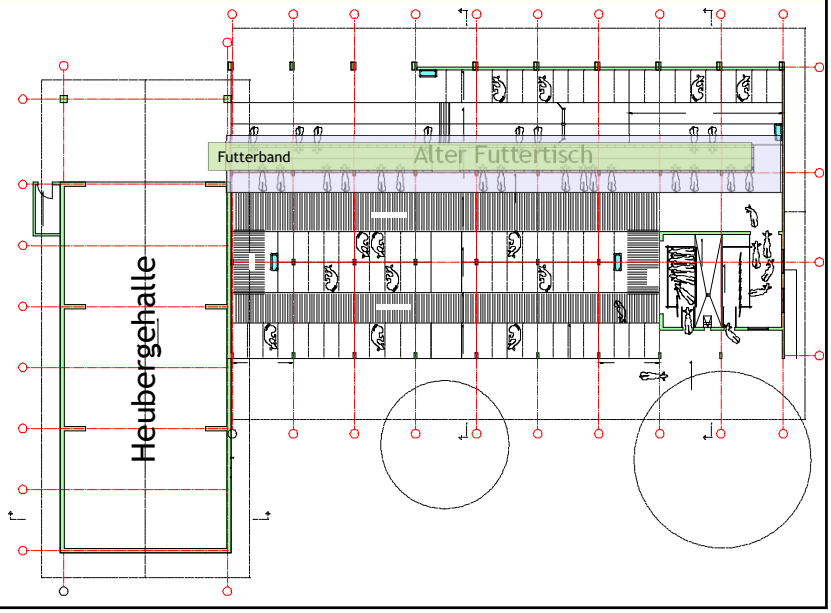
- Futtertischbreite – Maße der einzelnen Fabrikate
- Durchfahrtshöhen überall gegeben
- Statik bei hängenden Systemen
- Wie viele Futterachsen sind notwendig?
- Welche Kurvenradien sind möglich/nötig
- Funktioniert das System bei unterschiedlichen Höheniveaus
- Können/müssen mehrere Ställe versorgt werden?
- Mögliche Einsparungen bei Arbeitszeit und/oder Kosten
- Kann das Kraftfuttersilo ins System eingebunden werden?
- Ist mit Fütterungsroboter auch eine Stallerweiterung möglich?
- Wo können die Vorratsbehälter aufgestellt werden?
- Wegstrecken außerhalb des Stalles erforderlich?

# Worauf ist zu achten: Weitere Überlegungen

- Neubau:
  - Soll der Futtertisch traktorbefahrbar sein (Systemausfall)?
  - Ist Gruppenfütterung gewünscht?
  - Barrenreinigung und Futternachschieben möglich?
- Sonstige Überlegungen:
  - Bedienung – Urlaubs- und Krankenvertretung?
  - Service rund um die Uhr?
  - Systemausfall – Befahrbarkeit des Futtertisches?
- Hauptursache für Störungen ist Stromausfall! Daher ist, gerade bei weiterer Automatisation und vernetzten Systemen die Anschaffung eines Notstromaggregats beinahe zwingend erforderlich!

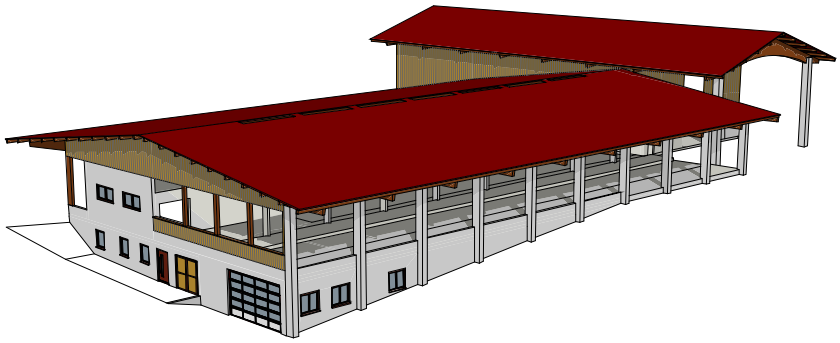
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 43 von 60

# Stufe 1: Futterband bodengeführt, Direktbeschickung - Beispiel



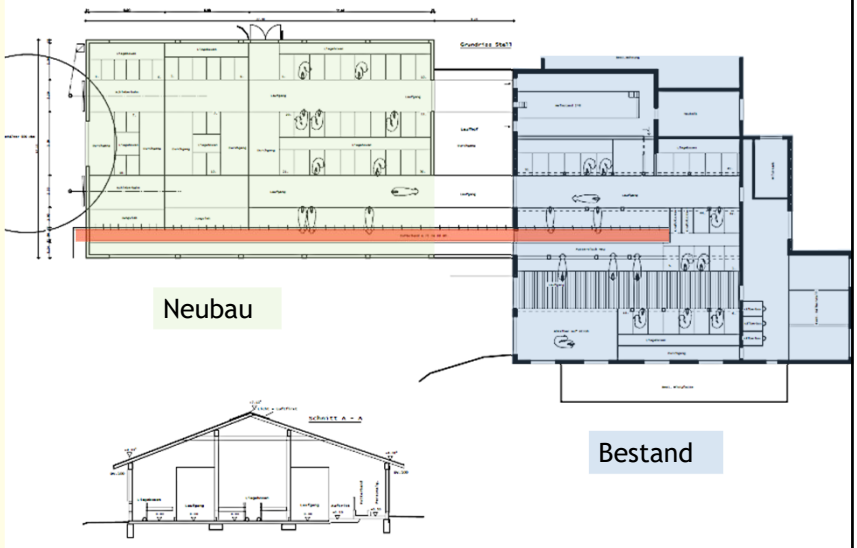

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 44 von 60

## Stufe 1: Futterband bodengeführt, Direktbeschickung - Beispiel



© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 45 von 60

## Stufe 1: Futterband bodengeführt, stationärer Mischer - Beispiel




© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 46 von 60

## Stufe 1: Futterband bodengeführt, stationärer Mischer - Beispiel

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 47 von 60

Anbau, schmaler Futtertisch mit Futterband und Kontrollgang

## Stufe 1: Futterband bodengeführt, stationärer Mischer - Beispiel

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 48 von 60

Befüllung des Bandes von oben,
Trommel zum Aufwickeln des Bandes

Elekt. Futtermischer im Bergeraum,
befüllt mit vorhandenem Heukran

## Stufe 1: Futterband oben laufend, stationärer Mischer - Beispiel

Stationärer, elektrisch betriebener Mischer, Bandbeschickung über Förderband

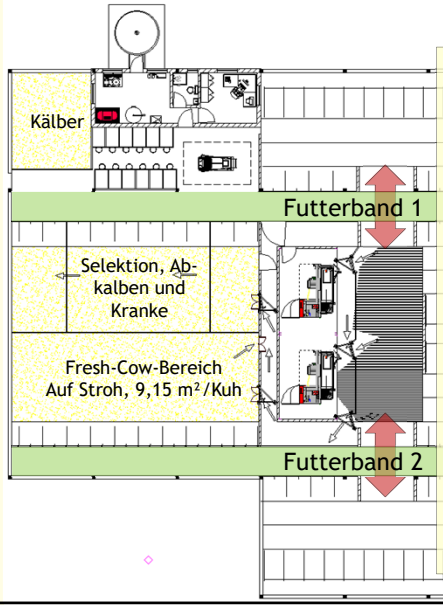
Bildquelle: www.gea.com

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 49 von 60

## Stufe 1: Futterband oben laufend, stationärer Mischer - Beispiel

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 50 von 60

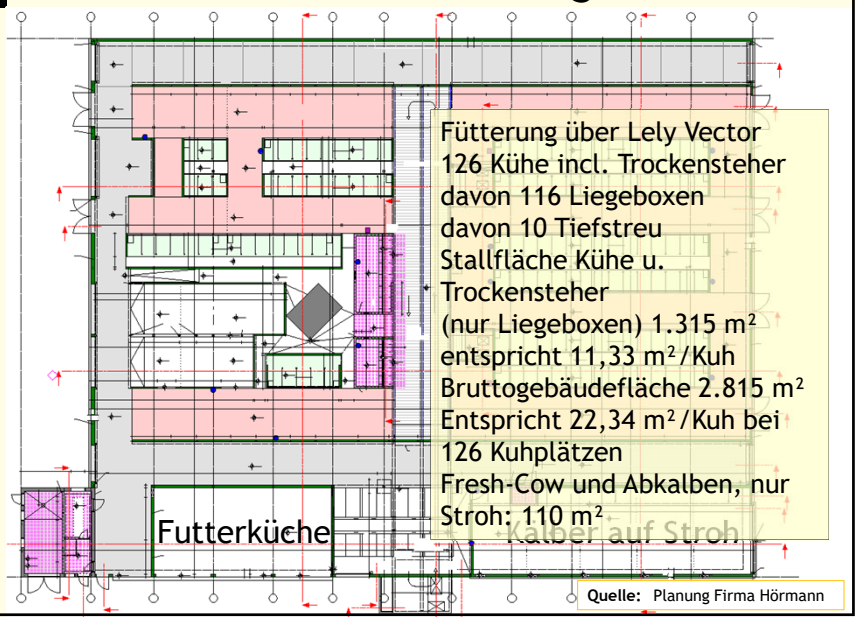
## Stufe 2: Futterband oben laufend, Planungsbeispiel 120 Kühe




120 Stallplätze, davon:
108 Liegeboxen
12 Tiefstreu
Fress- Liegeplatzverhältnis 1:1
Reine Stallfläche Boxenlaufstall (nutzbare Stallfläche) OHNE Roboter (bis zur Abtrennung gerechnet) und ohne Strohbereiche: 1.160 m²
entspricht 10,74 m² / Kuh bei 108 Kühen
Bruttogebäudefläche: 1.633 m² entspricht
**13,61 m²/Kuh bei 120 Kühen**
- Trockensteher?
- Erreichbarkeit Roboter?

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 51 von 60

## Stufe 2: Planungsbeispiel 120 Kühe, tatsächliche Planung




Fütterung über Lely Vector
126 Kühe incl. Trockensteher
davon 116 Liegeboxen
davon 10 Tiefstreu
Stallfläche Kühe u. Trockensteher
(nur Liegeboxen) 1.315 m²
entspricht 11,33 m²/Kuh
Bruttogebäudefläche 2.815 m²
Entspricht 22,34 m²/Kuh bei 126 Kuhplätzen
Fresh-Cow und Abkalben, nur Stroh: 110 m²

**Quelle:** Planung Firma Hörmann

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 52 von 60

# Kosten automatischer Fütterungs-systeme

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 53 von 60

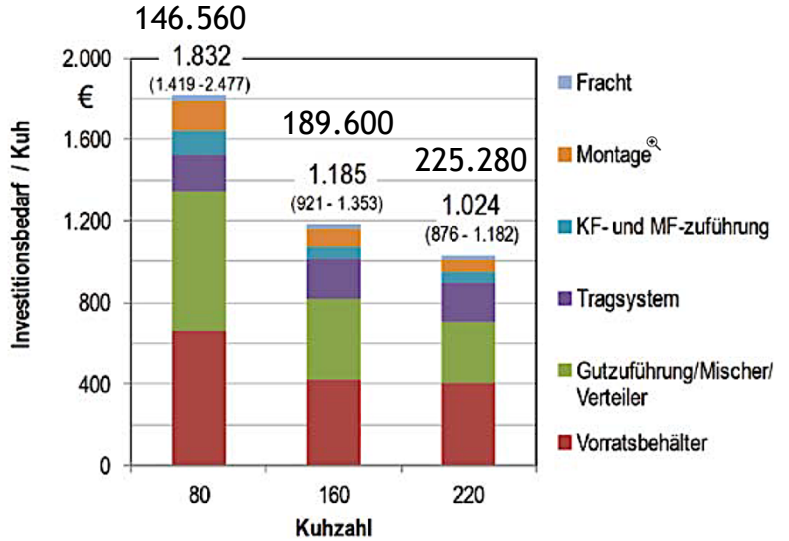
- Angaben in den aktuellen ALB-Richtpreisen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | „Greiferanlage“ für 150 Kühe incl. Mischbehälter, lasergesteuerter Greifer , Brückenkran, Mineralfutterdosierer u.a. | 203.000 | - | 250.000 | /Stck. |
| 2. | „Port mit Fräswalze und Shuttle“ für 150 Kühe, incl. 4 Ports und Shuttle | 180.000 | - | 260.000 | /Stck. |

- Kosten Wasserbauer Lift komplett (ohne automatische Abdeckung) zwischen 170.000 und 200.000 € (Netto)
- Bodengeführte Futterbänder mit stationärem Mischer kosten unter 100.000 €
- Bei Stufe 2 kommt in der Regel noch die Futterhalle (Futterküche) dazu
- Dagegen sind Einsparungen beim Bau (schmalerer Futtertisch) möglich

# Kosten automatischer Fütterungs-systeme

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 54 von 60




**Quelle:** Flyer zur Landtechnisch-baulichen Jahrestagung 2018, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

# Ökonomie – Gedankenspiele

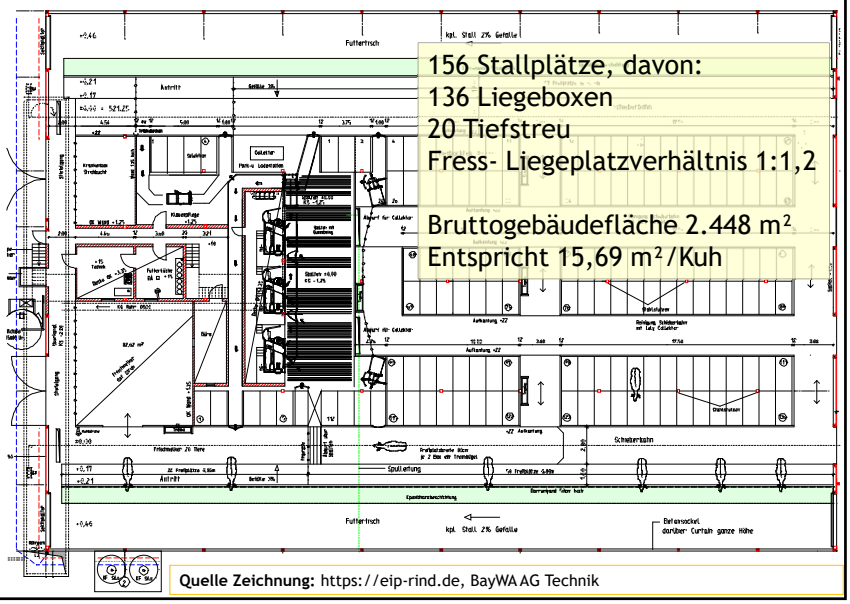
© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 55 von 60

- Kalkulationsannahmen Stallbaukosten:
  - Stall incl. Nebenanlagen: 20.000 € / Kuhplatz
  - Jährliche Kosten 8% vom Neuwert
  - Gebäudekosten 1.600 €/Kuh und Jahr oder
  - 20 ct/kg Milch (bei 8.000 kg Milchleistung/Kuh)
- Baukostensenkung um 1.000 €/Platz = -1 ct/kg Milch
- Kalkulationsannahmen Arbeitswirtschaft
  - 22,50 € Lohnkosten/h
  - 3,5 h weniger Arbeitsaufwand je Kuh und Jahr
- Produktionskosten sinken um 80 € oder 1 ct/kg Milch
- Beispiel Grothmann, Nydegger, Schick, und Bisaglia:
  - 120 Kühe, 48,2 Akmin/Tag = 293 h/Jahr und 2,44 h/Tier

**Quelle:** Kalkulationsannahmen: Guido Hofmann, LfL Bayern, Baukosten von Milchviehställen 2023

# Stufe 2: Planungsbeispiel 156 Kühe, konventioneller Grundriss

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 56 von 60



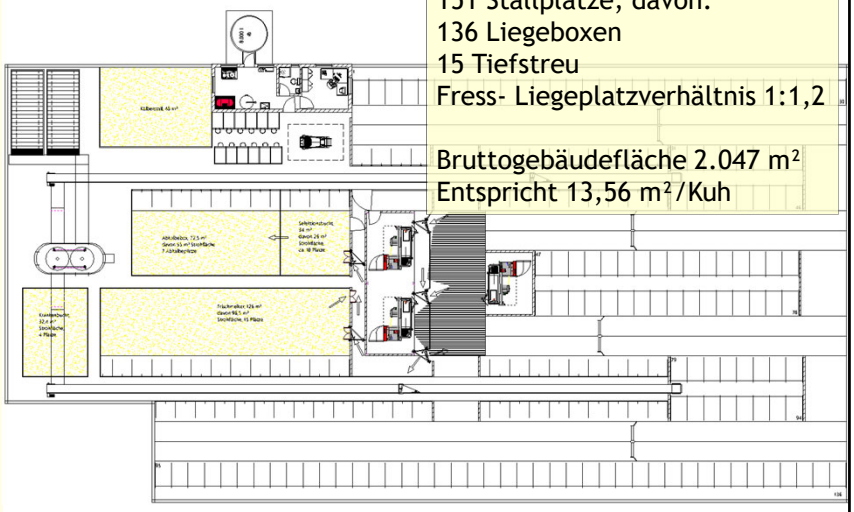

156 Stallplätze, davon:
136 Liegeboxen
20 Tiefstreu
Fress- Liegeplatzverhältnis 1:1,2

Bruttogebäudefläche 2.448 m²
Entspricht 15,69 m²/Kuh

**Quelle Zeichnung:** https://eip-rind.de, BayWA AG Technik

## Stufe 2: Futterband oben laufend, Planungsbeispiel 151 Kühe

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 57 von 60



151 Stallplätze, davon:
136 Liegeboxen
15 Tiefstreu
Fress- Liegeplatzverhältnis 1:1,2

Bruttogebäudefläche 2.047 m²
Entspricht 13,56 m²/Kuh

## Stufe 2: Vergleich der Planungsvarianten

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 58 von 60

| | Beispiel klassisch | Beispiel Futterband | Differenz |
|---|---|---|---|
| Anzahl Stallplätze | 156 | 151 | -5 |
| Bruttogebäudefläche m² | 2.448 | 2.047 | -401 |
| BGF je Kuhplatz m² | 15,69 | 13,56 | -2,13 |
| Baukosten € (650 €/m²) | 1.591.200 | 1.330.550 | -260.650 |
| Baukosten je Platz € | 10.200 | 8.812 | -1.388 |
| Baukosten € (450 €/m²) | 1.101.600 | 921.150 | -180.450 |
| Baukosten je Platz € | 7.062 | 6.100 | -961 |

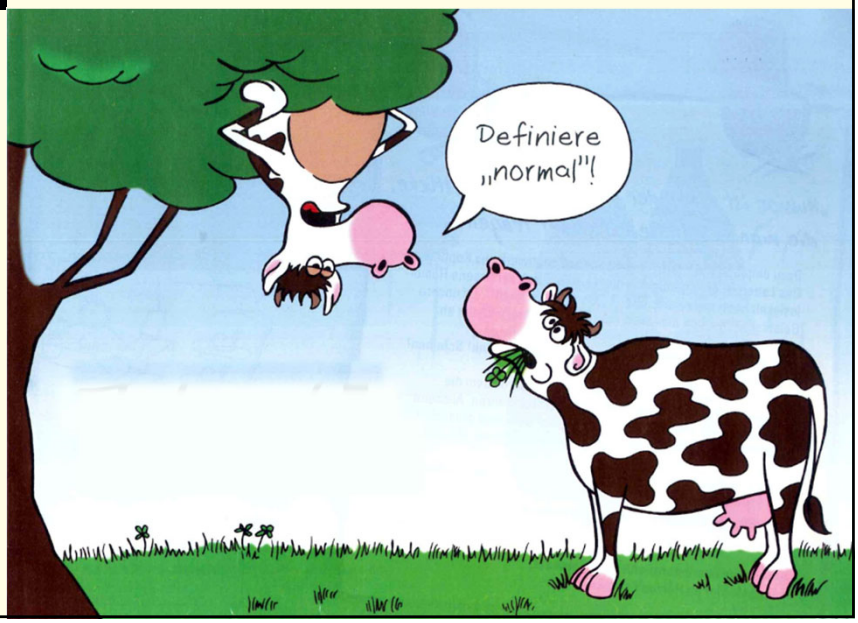
Baukosten nur Kostengruppe 300 der DIN 276

# Fazit

- Der Trend zur Automatisierung (und Vernetzung) hält unvermindert an
- Dynamische Entwicklung der automatischen Fütterungsysteme
  - Viele Hersteller
  - Systeme werden ständig weiter entwickelt
- Autonom fahrende Systeme aktuell noch nicht serienreif
- Bei automatischen Fütterungsystemen:
  - Aktuell überwiegend Stufe 2
  - Stufe 3 noch viele System im Entwicklungsstadium
  - Stufe 1 vor allem bei Umbauten und kleineren Betrieben
- Wirtschaftlich interessant bei aktuell hohen Baupreisen:
  - Bei Senkung der Baukosten UND
  - Einsparung von Arbeitszeit
- Bei der Vielzahl der Anbieter, Systeme und Automatisierungs-stufen findet sich für jeden Betrieb eine individuelle Lösung

© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 59 von 60

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit




© Herbert Pohlmann
Übergebietliche Bauberatung
Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
16.02.2022
Folie 60 von 60