

# Herstellung von Mischrationen

Leitfaden für die Praxis

Beratungsstelle Rinderhaltung

Stand: 2023-08



## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Die Vorteile einer Mischration im Allgemeinen.....                 | 3  |
| Korrekte Mischreihenfolge.....                                     | 4  |
| Futterselektion abstellen - Der Knackpunkt einer Mischration ..... | 4  |
| Scharfe Messer - In der Kürze liegt die Würze .....                | 4  |
| Einstellung Gegenschneiden .....                                   | 5  |
| Feinheit des Kraftfutters im Mischwagen .....                      | 5  |
| Ausreichende Mischdauer – wird oft unterschätzt .....              | 6  |
| Korrekte Zapfwelldrehzahl .....                                    | 7  |
| Mischwagengröße und Befüllgrad – Einfluss aus Mischqualität .....  | 7  |
| Laufende Kontrolle der Mischration notwendig.....                  | 7  |
| Trockenmasse Bestimmung mittels einer Heißluftfritteuse .....      | 8  |
| Wasserezusatz – Wann und welche Menge .....                        | 9  |
| Schüttelbox.....   | 9  |
| Futter- und Mischwagenhygiene .....                                | 11 |
| Weitere Praxistipps .....  | 11 |

### **Zusammengestellt von:**

**Ing. Gregor Großpointner, akad. BT**

**Bernhard Unterbrunner, BSc., akad. BT**

## Die Vorteile einer Mischration im Allgemeinen

**In dieser kompakten Broschüre aus der Praxis werden wesentliche Aspekte beleuchtet, die bei der Herstellung von Mischrationen für Rinder beachtet werden sollten.**

**Oft unterschätzt wird aber, dass diese nur dann zur Geltung kommen, wenn die Grundregeln einer Mischration strikt eingehalten werden.**

Ziel einer Mischration ist es, dass mit jedem Bissen alle Futterkomponenten gleichzeitig aufgenommen werden können. Dadurch werden extreme pH-Wert Schwankungen im Pansen vermieden und der Stoffwechsel ist geringeren Belastungen ausgesetzt. Es kann somit eine sehr homogene Ration inklusive Kraft- und Mineralfutter hergestellt werden. Je mehr Komponenten gefüttert werden, desto effizienter kann der Mischwagen eingesetzt werden. Bei einer korrekten Umsetzung ist davon auszugehen, dass durch die Homogenität und das Vorhandensein aller Futterkomponenten eine höhere Futteraufnahme erreicht wird als bei einer getrennten Futtervorlage.

Das Aussortieren von feinen Bestandteilen und Krafftutter wird „Selektieren“ genannt und muss unbedingt verhindert werden. Ansonsten kommt es zu einer ungleichen Aufnahme von Grund- und Krafftutter, was wiederum eine Übersäuerung des Pansens zur Folge haben kann. Für geschwächte und rangniedrigere Kühe bleibt anschließend nur mehr das übrig gelassene, meist nährstoffärmere Futter übrig.

Mischrationen könnten vielseitig eingesetzt werden:

- Milchkuhration
- Rindermastration
- Trockensteherration
- Kalbinnenration
- Kälber Trocken-TMR
- Liegeboxeneinstreu (Kalk-Strohmatratze)



Je nach Herdengröße, Silomanagement und Mechanisierungsgrad des Betriebes können verschiedene Varianten und Größen eingesetzt werden:

### **Grundfuttermischung:**

Es werden ausschließlich Grundfutterkomponenten gemischt, dies dient im Wesentlichen zur Arbeitserleichterung, z.B. für Kalbinnen. Das volle Potential des Mischwagens wird nicht ausgenützt.

### **Aufgewertete Grundfutterration (AGR):**

Wird am häufigsten angewandt. Zusätzlich zum Grundfutter wird ein Teil des Krafftutters und des Mineralfutters eingemischt. Die aufgewertete Ration soll in Abhängigkeit von der Herdenleistung etwa zwei bis sechs Liter unter der durchschnittlichen Tagesleistung liegen. Die restliche Krafftuttermenge wird über eine Krafftutterstation, Melkroboter oder per Hand zugeteilt.

### **Totalmischung (Voll-TMR):**

Die Totalmischung enthält die gesamte Tagesration an Grund-, Kraft- und Mineralfutter. Eine TMR ist nur für Betriebe mit hohen Leistungen (über 9500 kg) und homogenen Herden geeignet. Es wird kein weiteres Krafftutter, außer evtl. Spezialfuttermittel (z.B. Laktationsstarter) an die Tiere verabreicht.

**Bei allen drei Varianten ist eine exakte Rationsberechnung unbedingt notwendig!**

## **Korrekte Mischreihenfolge**

Diese hängt natürlich von den jeweils zur Verfügung stehenden Futtermitteln ab, generell gilt:

- „lang vor kurz und trocken vor feucht“

In der Praxis hat sich folgende übliche Reihenfolge der Befüllung des Mischwagens bewährt:

- Stroh oder Heu - Krafftutter - Grassilage – Maissilage - feuchte Futtermittel wie z.B. Biertreber

Das Krafftutter kann alternativ auch erst nach der Grassilage dazugegeben werden.

Ein anderes Verfahren, das aber nur von Betrieben mit wasserdichtem Mischwagen erfolgreich angewendet werden kann, ist die dänische „Kompakt-TMR“. Dieses System wird in einem separaten Artikel auf der Homepage [lk-online](http://www.lko.at) näher erläutert.

Abrufbar auf: [www.ooe.lko.at](http://www.ooe.lko.at) unter der Kategorie Tiere/Rinder/Fütterung und Futtermittel

## **Futterselektion abstellen - Der Knackpunkt einer Mischung**

Eine homogene Mischung lässt sich nur mit Grassilagen mit einer theoretischen Schnittlänge von maximal 4 cm ordentlich umsetzen. Oft wird diese Länge mit der vorhandenen Erntetechnik aber nicht erreicht. Dann muss das Futter im Mischwagen noch kurz geschnitten werden. Dafür braucht es:

### **Scharfe Messer - In der Kürze liegt die Würze**

Diese müssen wöchentlich kontrolliert und unbedingt je nach Verschleiß gewechselt werden. Bei Vertikalmischern sind vor allem die untersten Messer an der Schnecke am schnellsten verschlissen. Mit stumpfen Messern wird nicht nur das Futter schlechter geschnitten, es besteht vor allem auch bei Grassilagen mit niedrigerem Trockenmassegehalt (TM-Gehalt) die Gefahr der sog. „Ballenbildung“. Diese Ballen werden oft aussortiert und bleiben in weiterer Folge am Futtertisch liegen.



*Scharfe Messer sind Grundvoraussetzung*

## Einstellung Gegenschneiden

Je stärker das Futter im Mischwagen noch eingekürzt werden muss, desto weiter müssen die Gegenschneiden eingeklappt werden. In den meisten Rationen ist die Grassilage zu lang bzw. zu grob. In diesem Fall sollten die Gegenschneiden ganz eingeklappt werden. Bei Rationen mit sehr feinen/feuchten Grassilagen (z.B. 5. Schnitt) oder hohem Silomaisanteil über 60 Prozent können die Gegenschneiden teilweise auch ganz ausgeklappt bleiben. Hier hilft auf alle Fälle ein genauer Blick in den Mischwagen, wie sich das Futter direkt vor den Gegenschneiden verhält. Wird das in diesem Fall feuchtere und somit schwerere Futter mit Druck gegen die eingeklappten Gegenschneiden gepresst, könnte hier die sog. „Ballenbildung“ gefördert werden.



*Mit eingeklappten Gegenschneiden einkürzen.*

## Feinheit des Kraftfutters im Mischwagen

Für den Kraftfuttereinsatz im Mischwagen ist auf einen sehr feinen Mahlgrad zu achten. Zu grobe Kraftfutterkomponenten fördern selektives Fressen enorm und werden zum Teil unverdaut wieder ausgeschieden. Wird ein mobiler Mischzug (LKW) eingesetzt, muss unbedingt ein 3 Millimeter Sieb beim Mahlvorgang verwendet werden, dadurch wird ein gutes Anhaften des Kraftfutters an den Grundfutterkomponenten leichter erreicht.

Für die Dosiereinrichtung bei einem Transponder oder Melkroboter ist dieser Feinheitsgrad aber meistens zu fein. Hier muss meist ein größeres Sieb gewählt werden, es besteht sonst die Gefahr einer „Brückenbildung“ im Silo bei welcher das Kraftfutter nicht von selbst nachläuft. Dieser Siebwechsel kann mit wenigen Handgriffen vom Fahrer selbst schnell durchgeführt werden.

Bei eigenen Schrotmühlen sollte für die Wahl der richtigen Siebgröße vorher die Größenverteilung mit einem Kraftfuttersieb ermittelt werden. Hier gibt es je nach Hersteller und Leistung der Schrotmühle oft Unterschiede. In der Praxis wird zum Teil auch mit einem 4 Millimeter Sieb eine ausreichende Mahlfinheit erreicht. Eigene Schrotmühlen müssen jedenfalls regelmäßig auf Verschleiß kontrolliert und bei Bedarf das Sieb ausgewechselt werden.



*Ganze Körner werden unverdaut ausgeschieden.*

Es wird allgemein nicht empfohlen, gequetschtes oder pelletiertes Kraftfutter in den Mischwagen zu geben. Falls in seltenen Fällen doch pelletiertes Futter (z.B. Trockenschnitzel) in den Mischwagen eingemischt werden muss, so sollte dieses unbedingt vorher mit ausreichend Wasser eingeweicht werden, damit diese aufquellen und ebenfalls nicht selektiert werden können.

## Ausreichende Mischdauer – wird oft unterschätzt

Die Mischdauer hängt natürlich wesentlich von der Länge der zuvor geernteten Grassilage und somit auch von der Erntetechnik ab. Die tatsächliche Gesamtmischdauer ist nur in seltenen Rationen (z.B. wie im vorherigen Punkt beschrieben mit hohem Silomaisanteil) kürzer, als in den folgenden Faustzahlen angeführt.

Gesamtmischdauer bis zur Futtertischvorlage: gemessen ab Beginn Mischvorgang

- Häckselsilagen: 20 bis 30 Minuten
  - abhängig von Häckselqualität, Pflanzenbestand, Aufwuchs, Anteil Silomais und Kraftfuttermenge
- Zeitzuschlag bei Ladewagentechnik (bei theor. Schnittlänge 4 cm): mind. + 50 %
  - abhängig von Fördertechnik, Messeranzahl und deren Zustand
  - bei älteren Ladewägen (theor. Schnittlänge von 6 cm) beträgt der Zeitzuschlag bei der Gesamtmischdauer bereits mind. + 80 % zu einer kurzen Häckselsilage!
- Zeitzuschlag bei Rundballensilagen: mind. + 50 bis + 80%
  - Abhängig von Messeranzahl und Pressenmodell



*Links - kurz gehäckseltes Gras,  
Rechts - mit Ladewagen geschnitten*

Der gesamte Mischablauf kann allgemein in drei Phasen unterteilt werden:

**ACHTUNG:** Der Mischprozess sollte unabhängig von den unten angeführten Minutenangaben (können abweichen) jeden Tag gleich ablaufen. Hier ist eine Stoppuhr sehr hilfreich.

- Phase 1:  
Vor dem Einschalten des Mischantriebes muss nach dem Einfüllen von Stroh bzw. Heu und Kraftfutter bereits ein Teil der Grassilage in den Mischwagen gegeben werden, sodass dieser zu ca. einem Viertel gefüllt ist. Somit wird ein unnötiges „Durchziehen“ des Strohs verhindert. Erst danach wird der Mischantrieb mit etwas erhöhter Motordrehzahl gestartet. Somit schneidet der Mischwagen schon ab der ersten Minute das Stroh bzw. Heu und einen Teil der Grassilage durch.

- Phase 2:  
Nach einer 5-minütigen Mischdauer ist das Stroh bzw. Heu schon kürzer und es kann die restliche Grassilage in den Mischwagen gegeben werden. Rundballen müssen zuvor mit der Zange in mehrere Teile zerteilt werden, um den Getriebeverschleiß möglichst gering zu halten. Die anschließende Mischdauer beträgt bei etwas erhöhter Motordrehzahl 10 Minuten.
- Phase 3:  
Bevor der Silomais in den Mischwagen kommt, kann die Motordrehzahl des Traktors etwas reduziert werden. Es ist nur noch eine ordentliche Einmischung und keine Einkürzung mehr notwendig. Anschließend muss für weitere 10 Minuten nachgemischt werden, somit wird dieser in der Regel ausreichend untergemischt. Werden auch feuchte Futtermittel eingesetzt, sollten diese nach dem Silomais ergänzt werden. Eine etwas längere Nachmischdauer von ca. 5 Minuten genügt in der Regel, um auch diese ordentlich einzumischen.

### **Korrekte Zapfwelldrehzahl**

Diese hängt ganz wesentlich vom Mischwagentyp ab und muss laut Herstellerangabe gewählt werden (oft 540 U/min). Bei Fremdbefüllern sollte die Motordrehzahl des jeweils vorgespannten Traktors so gewählt werden, dass die notwendige Zapfwelldrehzahl pro Minute auch tatsächlich erreicht wird (oft zwischen 1600 und 1800 U/min Motordrehzahl). Allgemein sollte am Beginn des Schneidvorganges der Grassilage die Schneckendrehzahl höher als später beim Einmischen von Silomais gewählt werden. Entweder über eine erhöhte Motordrehzahl des vorgespannten Traktors oder über ein separates Schaltgetriebe, wo in mehreren Stufen unterschiedliche Schneckendrehzahlen möglich sind.

### **Mischwagengröße und Befüllgrad – Einfluss aus Mischqualität**

Die Mischwagengröße sollte natürlich abgestimmt auf die Herdengröße gewählt werden. Um eine gute Mischqualität zu erreichen, sollte der Behälter nicht überfüllt bzw. auch nicht mit zu wenig Futter beschickt werden. Eine freie Restkapazität von ca. 15 Prozent sollte beim Behältervolumen immer eingeplant werden. Als grober Richtwert kann bei einer täglichen Futtervorlage (für 2 Mahlzeiten) 4 – 5 Kühe pro m<sup>3</sup> angenommen werden, wobei dies natürlich je nach Rationszusammensetzung und täglicher Futteraufnahme bzw. Herdenleistung abweichen kann.



*Ab einem Befüllgrad über 90% kommt es vermehrt zum Überlaufen des Futters*

## Laufende Kontrolle der Mischration notwendig

Eine regelmäßige Kontrolle der Mischration stellt sicher, dass die Unterschiede zwischen berechneter Ration, vorgelegter Ration und gefressener Ration möglichst klein bleiben.

## Trockenmasse Bestimmung mittels einer Heißluftfritteuse

Mit Hilfe einer handelsüblichen Heißluftfritteuse lässt sich der TM-Gehalt der Mischration leicht und relativ schnell durchführen und kontrollieren.

So funktioniert es:

- 250 g der frisch vorgelegten Ration mit einer Küchenwaage einwiegen und in den Behälter der Fritteuse geben
- Einstellen der Temperatur auf 120° Celsius
- Mind. 2 Stunden trocken
- Erneut wiegen und 3,5% Restfeuchte berücksichtigen

*Berechnung:*

$$\text{Trockenmassegehalt in Prozent} = \frac{(\text{Gewicht Trockengut in g} * 0,965)}{250\text{g}} * 100$$

Ist die eingefütterte Futtermenge in Frischmasse bekannt, kann einfach auf die Trockenmasseaufnahme eines Einzeltiers umgerechnet werden. Die TM-Bestimmung sollte einmal wöchentlich durchgeführt werden.



*Einwaage der frischen Ration*



*Handelsübliche Heißluftfritteuse*

## Wasserzusatz – Wann und welche Menge

Der optimale TM-Gehalt einer Mischration liegt bei ca. 38%. Ist sie trockener bleiben die feinen Anteile nicht an den längeren Komponenten wie Grassilage oder Stroh haften und die Kühe können selektieren. In diesem Fall sollte Wasser beigemischt werden. Bei zu nassen Rationen unter 33% sinkt jedoch die Futteraufnahme.



*Die Wasserzugabe muss praktisch und schnell erfolgen.*

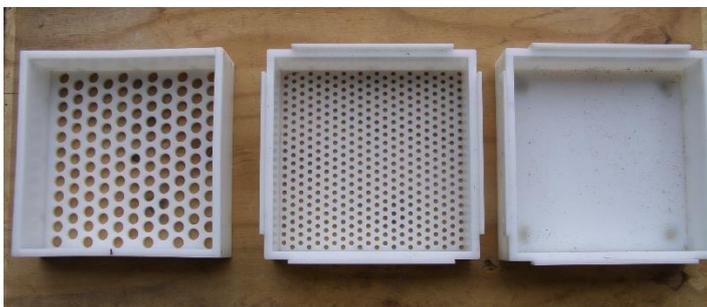
Als Orientierungshilfe zur Wasserzugabe kann Folgendes angewendet werden:

**Für 1 % TM Absenkung in der Ration ist ca. 1 Liter pro Tier erforderlich.**

## Schüttelbox

Mit der Schüttelbox kann vor Ort am landwirtschaftlichen Betrieb die Futterstruktur von Mischrationen beurteilt werden. Mit dieser Methode kann die Mischgenauigkeit des Futtermischwagens, Fehler in der Befüllreihenfolge oder auch die Austraggenauigkeit bestimmt werden, besonders dann, wenn mehrere Wiederholungen entlang des Futtertisches gemacht werden.

Die Schüttelbox besteht aus 3 oder 4 Teilen, wobei in der Praxis die 3-teilige Variante ausreicht.



Obersieb 19 mm      Mittelsieb 8 mm      Siebboden

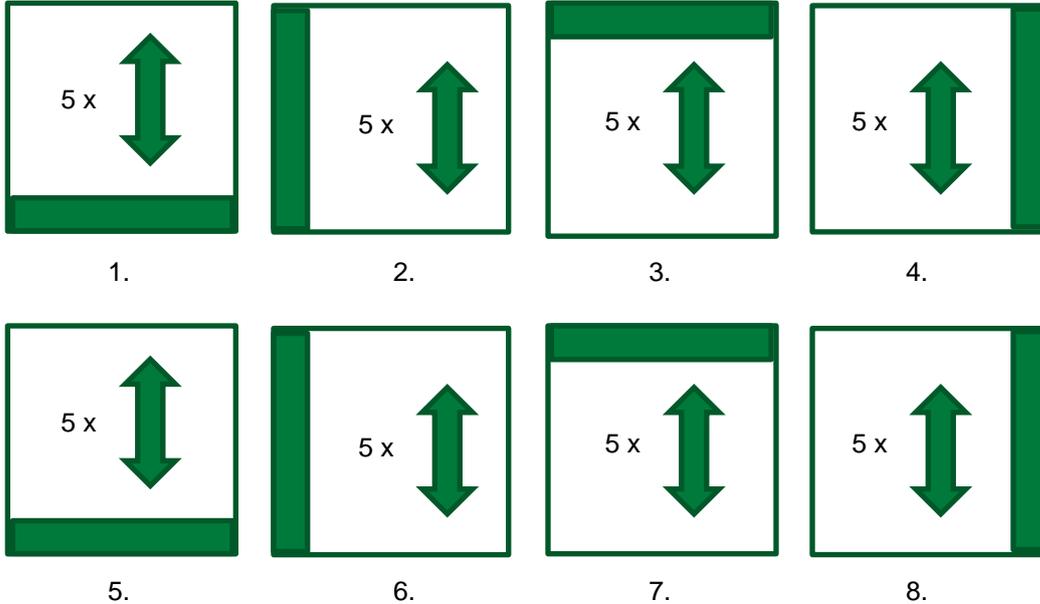


## Futterprobenahme

Etwa 200 bis 300 Gramm frisch vorgelegtes Futter sollten entnommen werden.

## Richtig Schütteln

Zum Schütteln der gezogenen Futterprobe wird die Schüttelbox auf eine ebene glatte Oberfläche gestellt (glattes Brett, Schalltafel, Futtertisch, etc.). Mit gleichmäßigen Hüben von etwa 20 cm Länge wird die Box etwa 1mal pro Sekunde 5mal nach vor und wieder zurückbewegt. Nach jedem 5er-Paket wird die Box um 90 Grad im Uhrzeigersinn gedreht und die Hübe wiederholt. Dieser Vorgang wird 8mal durchgeführt, sodass zwei volle Umdrehungen mit je 5 Hüben - also 40 Hübe - absolviert werden.



## Auswerten

Nach dem Schütteln werden die Inhalte der einzelnen Siebe gewogen. Dazu empfiehlt sich die Verwendung einer digitalen Küchenwaage. Die Gewichte werden notiert und die Verhältnisse zueinander in Prozent ausgerechnet. Wird eine aufgewertete Mischration (AGR) beurteilt, muss das zusätzliche Krafftutter, das maximal noch über die Transponderstation gefüttert wird, in die Menge des Siebbodens eingerechnet werden, da diese Krafftuttermenge ja auch dort gelandet wäre. Für jedes Kilo Krafftutter der Station muss die Menge im Siebboden um 2 Prozent erhöht werden.

Beispiel:

Empfohlene Partikelanteile (in Prozent)

|            | Gramm | Prozent |
|------------|-------|---------|
| Obersieb   | 55    | 20      |
| Mittelsieb | 85    | 30      |
| Siebboden  | 135   | 49      |
| Summe      | 275   | 100     |

| Maissilage  | Grassilage  | TMR   |
|---|---|---|
| 2 – 4*  | 10 – 15**   | 6 – 10***   |
| 40 – 50   | 30 – 40   | 30 – 50   |
| 40 – 50   | 40 - 50   | 40 - 60   |
| *in Kombi. mit anderen Grundfuttern                         | **in Hochsilos  | ***oder mehr  |
| *10 – 15<br>bei Aufbereitung mit Cracker-Walzen im Häcksler | **15 – 25<br>in Flachsilos, bei niedrigen TM-Gehalten | ***3 – 6<br>Berücksichtigung der Gesamt-NDF und NDF aus Grundfutter |

Quelle: DI Thomas Bonsels, LLH

## Futter- und Mischwagenhygiene

Futterhygiene endet nicht vor dem Mischwagen. Unter und auf der Mischschnecke, an der Entnahmefrüse sowie im Bereich der Austragsöffnung lagern sich meist Futterreste ab und verderben. Bei instabilen Silagen die zur Nacherwärmung neigen, ist besonders darauf zu achten, dass kein Futter im Mischwagen bleibt. Auch die Geräte die zur Befüllung verwendet werden, wie Greif- und Schneidzangen sowie Leichtgutschaufeln, müssen sauber gehalten werden. Beispielsweise können Biertrebern haften bleiben und im Laufe der Zeit richtige „Keimbomben“ bilden. Besteht die Gefahr, dass sich die Mischration am Futtertisch erwärmt, muss zweimal täglich Futter vorgelegt werden, auch der Einsatz von säurehaltigen Präparaten kann helfen.



*Nach der Futtervorlage sollten keine Futterreste im Mischwagen bleiben.*

## Weitere Praxistipps

### Magnet

Der Einsatz eines Magneten beim Neukauf eines Futtermischwagens lohnt sich. Die Verletzungsgefahr durch Fremdkörper im Futter ist nicht zu unterschätzen. Durch den Magneten können Nägel, Stacheldraht, Schrauben oder andere metallische Gegenstände rechtzeitig erkannt und entfernt werden. Bei gewissen Fabrikaten kann ein Magnet auch nachgerüstet werden.

### Wiegeeinrichtung kalibrieren

Im Laufe der Zeit kann sich die Wiegeeinrichtung des Mischwagens verstellen. Zur Überprüfung kann ein bekanntes Gewicht, z.B. ein Mineralfuttersack in den Mischwagen gelegt werden.

### Führen eines Fütterungsprotokolls

Aufzeichnungen über Futtermengen, Trockenmassegehalte, Mischzeiten und Restmengen geben hilfreiche Informationen über die aktuelle und längerfristige Futteraufnahme der Herde. Gleichmäßigkeit ist in der Futtervorlage ein wichtiges Thema, ein vorgegebenes Fütterungsprotokoll hilft auch Personen, die nicht standardmäßig für die Fütterung zuständig sind dabei, täglich eine optimale Ration vorzulegen.

# BERATUNGSSTELLE RINDERHALTUNG



Professionelle **BERATUNG**

objektiv

kompetent

lösungsorientiert



T 050 6902 1650  
[rinderhaltung@lk-ooe.at](mailto:rinderhaltung@lk-ooe.at)