Vergleichende Analyse der Mineralstoffversorgung von säugenden Mutterkühen mittels Leckmassen gegenüber dem Angebot von losem Mineralfutter während der Weideperiode

Versuchsbericht

SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau

Vergleichende Analyse der Mineralstoffversorgung von säugenden Mutterkühen mittels Leckmassen gegenüber dem Angebot von losem Mineralfutter während der Weideperiode

Versuchsbericht

SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Sachsen-Anhalt (LLG)
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg
Tel.: (03471)334-0; Fax: (03471)334-105
Mail: poststelle @llg.mlu.sachsen-anhalt.de
www.llg.sachsen-anhalt.de

Autor: Prof. Dr. Heiko Scholz
heiko.scholz@hs-anhalt.de

Arbeitsgruppe: Prof. Dr. Heiko Scholz, Leiter der Arbeitsgruppe
Susanne Wiese (LLG)
Christian Knape

Foto Titelseite: LLG

Stand: Mai 2023

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.
Eine Veröffentlichung und Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Vergleichende Analyse der Mineralstoffversorgung von säugenden Mutterkühen mittels Leckmassen gegenüber dem Angebot von losem Mineralfutter während der Weideperiode

1 Einleitung

Die bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung von Mutterkühen ist mit dem Blick auf die Sicherung der Tiergesundheit, der tiergerechten Versorgung und die Fruchtbarkeit der Tiere bedeutsam, denn eine lange Nutzungsdauer der Mutterkühe ist für eine nachhaltige Tierhaltung essentiell (ROFFEIS und MÜNCH, 2007). Für die Mutterkuhhaltung und die Aufzuchtrinder stehen aber im deutschsprachigen Raum nur wenige aktuelle Daten zur Verfügung (DLG, 2009). Angaben von KAVANAGH et al. (2015) geben für säugende Mutterkühe in Irland keinen Bedarf an zusätzlichem Mineralfutter an, da das Grünland als alleinige Quelle ausreichend sein sollte. Unter deutschen Bedingungen mit einer zunehmenden Extensivierung der Weideflächen wird sowohl die Abschätzung der Futteraufnahme vom Grünland als auch die Bestimmung der Energie- und Nährstoffgehalte sowie die Ermittlung der Mineralstoffe schwieriger, denn die Angaben der GfE (2001) sind je kg TM des Futters unter Beachtung einer vorgegebenen TM-Aufnahme ausgewiesen, die unter extensiven Weidebedingungen nicht immer erreicht werden kann. In einer Praxiserhebung in Mutterkuhherden wurden verschiedene Medien zur Bestimmung der Versorgungslage der Tiere bewertet. Die Leberbiopsie stellt dabei den besten Standard dar, da die Leber als Speicherorgan fungiert. In den Untersuchungen zeigte sich, dass im analysierten Unternehmen sowohl am Ende der Weideperiode als auch am Ende der Winterfütterung die Gehaltswerte deutlich unter den Referenzwerten lagen und eine positive Beeinflussung durch den Einsatz von Lecksteinen nicht zu einer deutlichen Verbesserung führen würde (Abbildung 1).

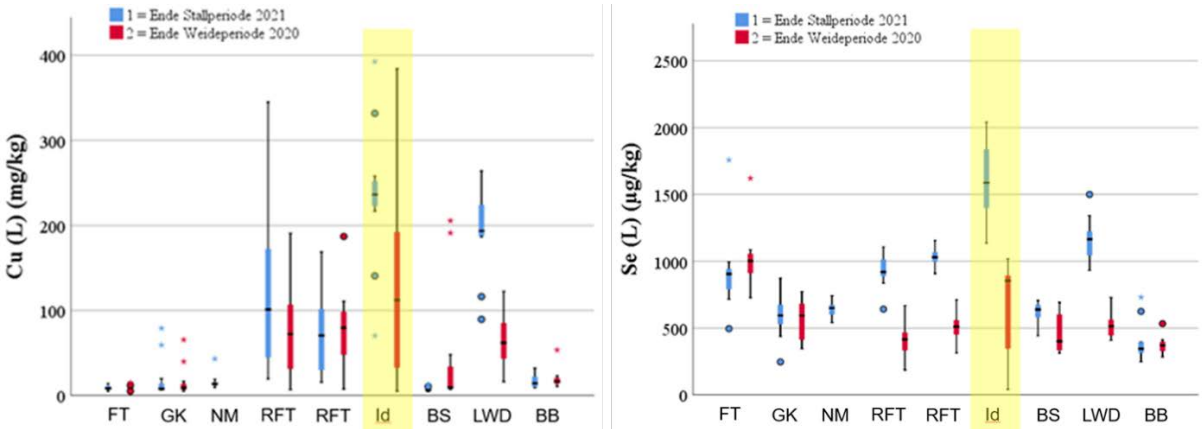

Abbildung 1: Kupfer- und Selen-Gehalt in der Leber zum Ende der Weideperiode 2020 und dem Ende der Winterfütterung 2021 (gelb = Iden)

2 Versuchsbeschreibung

Aus der Mutterkuhherde der LLG Iden werden immer während der Weideperiode drei Herden gebildet: [1] Herde mit den männlichen Kälbern, [2] Herde mit den weiblichen Kälbern und [3] Herde der spät gekalbten Tiere (hier sind also männliche und weibliche Kälber gemeinsam zu finden). Vor diesem Hintergrund wurden die Herde mit den weiblichen Kälbern für die Leckmasse ausgewählt und die Herde mit den männlichen

Kälbern erhielt das lose Mineralfutter zur freien Aufnahme angeboten (Tabelle 1). Nach dem Absetzen der Kälber am 14.09.2021 wurden beide Herden als einheitliche Gruppe geführt und im Oktober zur Vorbereitung auf die anstehenden Kalbesaison in den Stall aufgestallt (teilweise). Dies bedeutet, dass sowohl in der Zeit vor als auch nach der differenzierten Mineralfutter-Ergänzung nach einheitlichen Kennzahlen die Herde geführt wurde.

Tabelle 1: Versuchsdesign der Mutterkühe

Stallperiode (bis 04/2021)	einheitliche Fütterung und Haltung	
Weideperiode (05-09/2021)	Leckmasse	Loses Mineral
Stallperiode (ab 10/2021)	einheitliche Fütterung und Haltung	

Um Aussagen über die Gehalte des Weideaufwuchses treffen zu können, wurden im monatlichen Intervall Futterproben mittels Weender Futtermitteluntersuchung in der LKS Lichtenwalde analysiert. Eine sensorische Beurteilung der Futtermittel wird mit den Probenahmen verbunden. Eine Bestimmung der Mineralstoffe im Futter (Weide) soll ebenfalls in der LKS Lichtenwalde erfolgen. Dabei können im „P11-Paket“ folgende Mineralstoffe erfasst werden: Kalzium, Phosphor, Natrium, Magnesium, Kalium, Chlor und Schwefel sowie Kupfer. Zink, Mangan und Eisen. Aus den Gehalten kann weiterhin die DCAB des Futters berechnet werden. Während der Weideperiode 2021 wurden je Herde immer monatliche Futterproben des Grünlandes bestimmt.

Monatlich werden von mindestens 5 Kühen der jeweiligen Herden Kot-Proben von der Weide gesammelt und dann als jeweils 1 Pool-Probe im Labor der FU Berlin analysiert. Die Lebendmassen der Mutterkühe und Absetzer sollen am Ende der Weideperiode mit der Aufstallung erfasst werden. Sollte bei den Mutterkühen keine Wägung erfolgen können, dann sind die Aussagen zur Körperkondition (BCS und auch die Rückenfettdicke) in jedem Falle vorhanden. Die Rückenfettdicke der Mutterkühe wurde am Ende der Weideperiode mit einem Ultraschallgerät gemessen. Dieses ist mit einem 5 MHz-Schallkopf ausgestattet. Der Messpunkt befindet sich auf der Verbindungslinie zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker zwischen dem letzten Kreuzbein- und dem ersten Schwanzwirbel (STAUFENBIEL, 1993). Es wird bis zur Fascia profunda gemessen, wobei dieser Wert die Hautdicke von 3-5 mm mit einschließt.

Am Ende der Weideperiode wurden jeweils 5 Mutterkühe der beiden Herden mittels Leberbiopsie (und auch Blut, Kot und Harn sowie Haare) beprobt. Damit ist ein direkter Vergleich zwischen den beiden Varianten möglich und die Wirkungen der Mineralfutter nach 5 Monaten darstellbar. Für die Entnahme unter Praxisbedingungen hat sich die Methode mittel der TRU-CUT-Biopsie-Nadel bewährt. Nach einer lokalen Anästhesie

wird ein Schnitt (etwa 5 mm) angelegt und von dort die Probe aus der Leber entnommen. Metabolische Abweichungen im Stoffwechsel bei Kühen betreffen die gesamte Leber und sind daher als repräsentativ anzusehen (KARSAI und SCHÄFER, 1984). Aus den Leberbiopsien sollen die Gehalte an Spurenelementen bestimmt werden. Dabei werde folgende Elemente analysiert: Kalium (K), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Kalzium (Ca), Phosphor (P), Schwefel (S), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Selen (Se), Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Cobalt (Co) und Eisen (Fe).

3 Datenauswertung

Für die monatliche Bewertung des Grünlandaufwuchses als auch die Pool-Proben für die Ausscheidungen an Mengen- und Spurenelementen können nur die Gehalte ausgewiesen werden (kein statistischer Vergleich möglich; nur über die gesamte Weideperiode von Mai bis September möglich). Bei der Entnahme der Leberbiopsien und der Harn- und Blutwerte sowie der tierindividuellen Kotproben können am Ende der Weideperiode die beiden Gruppen mittels ANOVA (einfaktorielle Varianzanalyse) vergleichen werden und mögliche Unterschiede auch statistisch geprüft werden. Korrelationen nach PEARSON und SPEARMAN können die Aussagen vertiefen und eine weitere Auswertung darstellen.

4 Ergebnisse

Ausgangssituation

Am Ende der Stallperiode wiesen die Mutterkühe in der LLG Iden einen Gehalt an Kupfer im Blutplasma von 0,8 mg/l auf und liegt damit am Beginn des Referenzbereiches (Tabelle 2). Der Gehalt an Kupfer in der Leber liegt jedoch innerhalb des Referenzbereiches und kann damit als ausreichend versorgt angesehen werden. Ebenfalls ist die Versorgung der Mutterkühe mit Selen anhand der Daten aus dem Blutplasma und der Leber als ausreichend einzuschätzen.

Tabelle 2: Ausgewählte Gehalte in verschiedenen Medien zum Ende der Stallperiode

Kennzahl	Kupfer (Plasma, mg/l)	Kupfer (Leber, mg/kg)	Selen (Plasma, µg/l)	Selen (Leber, µg/kg)
Gehalt	0,8	235,9	81,6	1.587,3,3
Referenz	> 0,8	> 35,0	> 30,0	> 800,0

Unter den Bedingungen der Stallhaltung wurden ebenfalls Kotproben von den 10 tierindividuell analysierten Mutterkühen zu vier verschiedenen Terminen auf deren Gehalt an Mengenelementen untersucht, wobei die Ergebnisse in Tabelle 3 ausgewiesen sind. Aussagen zu möglichen Referenzwerten können derzeit nicht abgebildet werden.

Tabelle 3: Mengenelemente im Kot der Mutterkühe während der Stallhaltung

Element	Kalzium (g/kg TM)	Magnesium (g/kg TM)	Kalium (g/kg TM)	Phosphor (g/kg TM)	Natrium (g/kg TM)	Schwefel (g/kg TM)
Gehalt	13,4	3,6	7,2	5,7	5,3	2,7

Im Bereich der Spurenelemente konnten im Mittel Gehalte von 29 mg Kupfer sowie Selen von durchschnittlich 398 µg je kg Trockenmasse Kot der Mutterkühe ermittelt

werden (Tabelle 4). Aussagen zu möglichen Referenzwerten können derzeit nicht abgebildet werden.

Tabelle 4: Mengenelemente im Kot der Mutterkühe während der Stallhaltung

Element	Kupfer (mg/kg TM)	Zink (mg/kg TM)	Selen (µg/kg TM)	Mangan (mg/kg TM)	Molybdän (mg/kg TM)	Jod (mg/kg TM)
Gehalt	29,0	134,2	398,3	175,2	2,4	n.e.

Weidefutter

Im Weidefutter von Mai bis September konnte ein mittlerer Gehalt an Rohprotein von 178 g je kg TM bei einem Gehalt an Rohfaser von 243 g je kg TM ermittelt werden, wobei zwischen den Monaten relativ geringe Schwankungen zu verzeichnen waren (Tabelle 5). Die RNB des Weidefutters wies durchgehend positive Werte auf und konnte im Mittel der Weideperiode mit + 6 g N je kg TM dokumentiert werden. Der mittlere Energiegehalt des Weidefutter verminderte sich dabei auch im Verlauf der Weideperiode von 11,8 MJ ME auf 9,4 MJ ME im Juli und stieg dann wieder im Herbst kontinuierlich an.

Tabelle 5: Energie- und Nährstoffgehalte des Weidefutters (Angaben in kg TM) während der Weideperiode 2021 der Leckmasse-Gruppe

Kennzahl	Mai	Juni	Juli	August	September
ME (MJ)	11,8	9,5	9,4	9,5	10,6
XP (g)	274	127	129	149	209
XF (g)	166	279	279	271	218
XA (g)	118	88	98	98	119
RNB (g)	+ 16,4	+ 0,6	+ 1,2	+ 3,7	+ 9,7
nXP (g)	171	124	122	126	148

Bei einem mittleren Gehalt an Kalium im Weidefutter von 25 g je kg TM konnte ein Kalzium-Gehalt von durchschnittlich 5,1 g je kg TM ermittelt werden. Eine Übersicht der Gehalte an Mengenelementen zeigt Tabelle 6. Beim Gehalt an Kupfer konnten im Weidefutter im Mittel 7,5 mg je kg TM nachgewiesen werden. Zink konnte im Mittel mit 29 mg je kg TM und Mangan mit durchschnittlich 59 mg je kg TM beobachtet werden.

Tabelle 6: Gehalt an Mengen- und Spurenelementen des Weidefutters (Angaben in kg TM) während der Weideperiode 2021 der Leckmasse-Gruppe

Kennzahl	Mai	Juni	Juli	August	September
Kalium (g)	32,8	19,7	20,4	18,6	31,3
Kalzium (g)	4,5	4,9	5,7	5,5	5,0
Phosphor (g)	4,3	2,9	4,5	3,3	4,3
Natrium (g)	2,1	5,6	1,7	1,0	2,5
Magnesium (g)	1,5	1,8	1,9	1,7	1,9
Chlor (g)	9,7	15,5	9,8	10,6	18,3
Schwefel (g)	3,6	2,5	3,4	2,3	3,7
Kupfer (mg)	10,3	6,4	6,3	6,6	8,1
Zink (mg)	33,5	27,0	25,5	25,2	32,3
Mangan (mg)	64,7	57,1	77,7	50,3	43,0

Für die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) des Weidefutters der Mutterkühe der Leckmasse-Gruppe konnte im Mittel ein Wert von 187 meq je kg TM kalkuliert werden,

wobei die DCAB im Weidefutter von Mai bis September eine tendenzielle Verminderung aufwies (Abbildung 2).

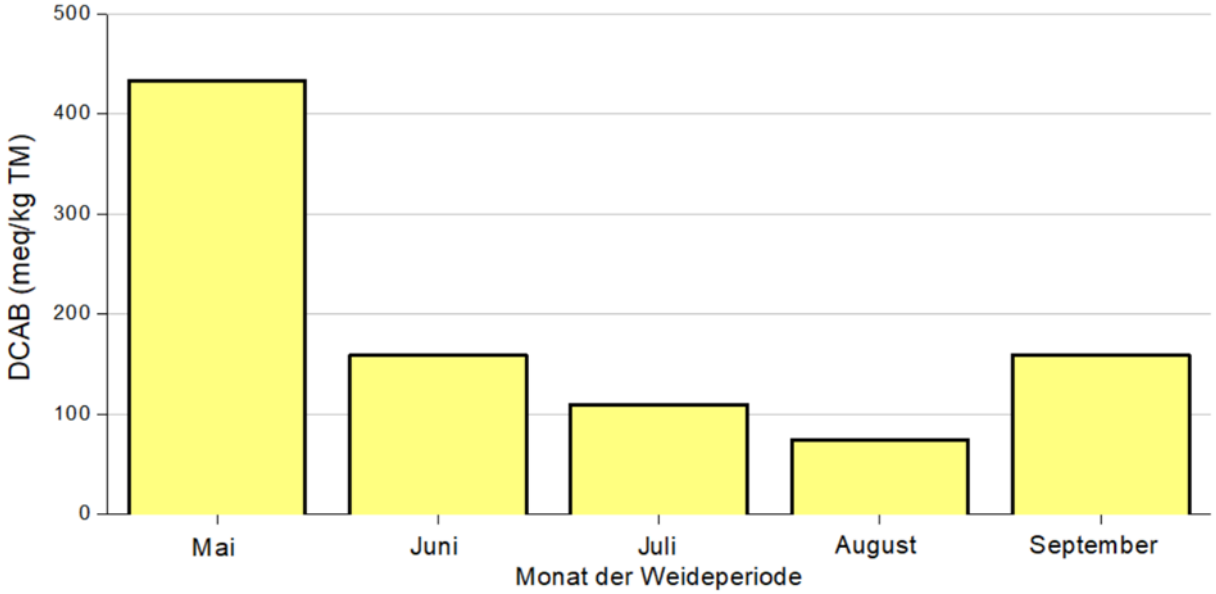

Abbildung 2: Verlauf der DCAB des Weidefutters in der Weideperiode 2021 der Leckmasse-Gruppe

Die mittlere Energiedichte im Weidefutter der Gruppe loses Mineral wies einen Wert von 10,4 MJ ME je kg TM auf. Bei einem durchschnittlichen Gehalt an Rohprotein von 186 g je kg TM wurden im Mittel 236 g Rohfaser je kg TM analysiert. Bei der RNB konnten positive Werte im Mai. Juni, Juli und September ermittelt werden. Nur im August wies die RNB negative Werte im Weidefutter aus (Tabelle 7).

Tabelle 7: Energie- und Nährstoffgehalte des Weidefutters (Angaben in kg TM) während der Weideperiode 2021 der Gruppe mit loses Mineral

Kennzahl	Mai	Juni	Juli	August	September
ME (MJ)	11,8	9,9	9,8	9,5	11,1
XP (g)	231	174	181	116	230
XF (g)	175	262	253	284	207
XA (g)	97	86	114	94	108
RNB (g)	+ 10,8	+ 6,3	+ 7,3	- 0,9	+ 11,8
nXP (g)	164	135	135	122	156

Im Weidefutter der Gruppe loses Mineral konnten im Mittel 24 g Kalium je kg TM bei einem durchschnittlichen Gehalt an Kalzium von 5,7 g je kg TM ermittelt werden. Bei einem Gehalt von Phosphor mit 3,3 g je kg TM konnte eine Ca : P – Verhältnis von 1,7 zu 1 berechnet werden. Für Natrium wurden durchschnittlich 4,1 g und beim Magnesium im Mittel 1,9 g je kg TM dokumentiert. Für die Spurenelemente wurden folgende Daten im Mittel der Weideperiode ermittelt: Kupfer 7,9 mg je kg TM, Zink 30,2 mg und Mangan 61,1 mg je kg TM. Die Daten der Weideperiode der Gruppe loses Mineral zeigt Tabelle 8.

Tabelle 8: Gehalt an Mengen- und Spurenelementen des Weidefutters (Angaben in kg TM) während der Weideperiode 2021 der Gruppe loses Mineral

Kennzahl	Mai	Juni	Juli	August	September
Kalium (g)	25,3	22,0	22,1	19,0	30,7
Kalzium (g)	6,2	4,6	6,3	5,7	5,7
Phosphor (g)	3,2	3,0	3,2	3,5	3,8
Natrium (g)	4,8	4,4	4,4	2,9	4,0
Magnesium (g)	1,7	1,8	2,1	1,8	2,1
Chlor (g)	6,2	13,0	16,0	15,8	17,7
Schwefel (g)	2,8	3,3	3,3	2,0	4,2
Kupfer (mg)	9,0	9,1	6,3	5,4	9,8
Zink (mg)	32,5	29,5	31,0	21,0	37,1
Mangan (mg)	85,2	38,2	56,8	54,9	70,5

Die DCAB im Weidefutter der Gruppe loses Mineral betrug im Mittel der Weideperiode 207 meq je kg TM und zeigte dabei deutliche Schwankungen im Verlauf der Weideperiode. Während im Mai noch eine DCAB von 509 meq je kg TM ermittelt wurde, verminderte sich die DCAB zum August auf 42 meq je kg TM (Abbildung 3). Im September konnte dann wieder eine DCAB von 195 meq nachgewiesen werden.

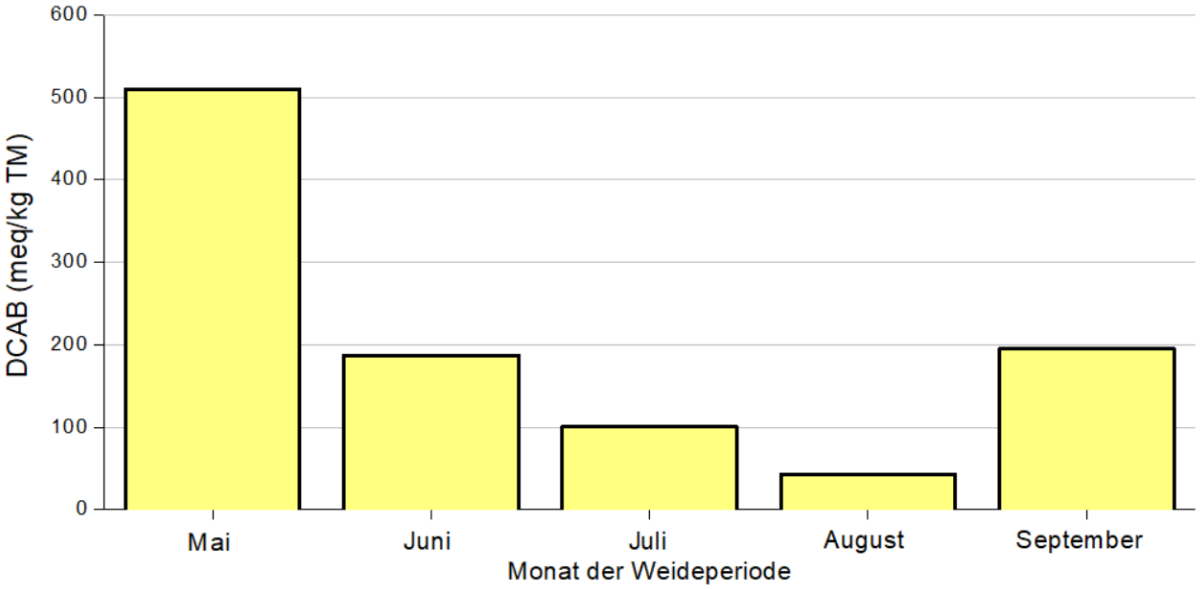

Abbildung 3: Verlauf der DCAB des Weidefutters in der Weideperiode 2021 der Gruppe loses Mineral

Mineralfutteraufnahme

Im Mittel der Weideperiode nahmen die Mutterkühe der Leckmasse-Gruppe 79 g des Mineralfutters auf. Dabei zeigte sich im Verlauf der Weideperiode ein Anstieg der aufgenommenen Mengen, wobei im September mit durchschnittlich 105 g je Tier und Tag der höchste Wert erreicht wurde. Bei den Mutterkühen der Gruppe loses Mineral konnte eine mittlere Aufnahme des losen Minerals von 41 g je Tier und Tag ermittelt werden, wobei auch hier die höchste Aufnahme im September nachgewiesen werden konnte. Den Verlauf der Mineralfutteraufnahmen der Kühe der beiden Gruppen zeigt Abbildung 4.

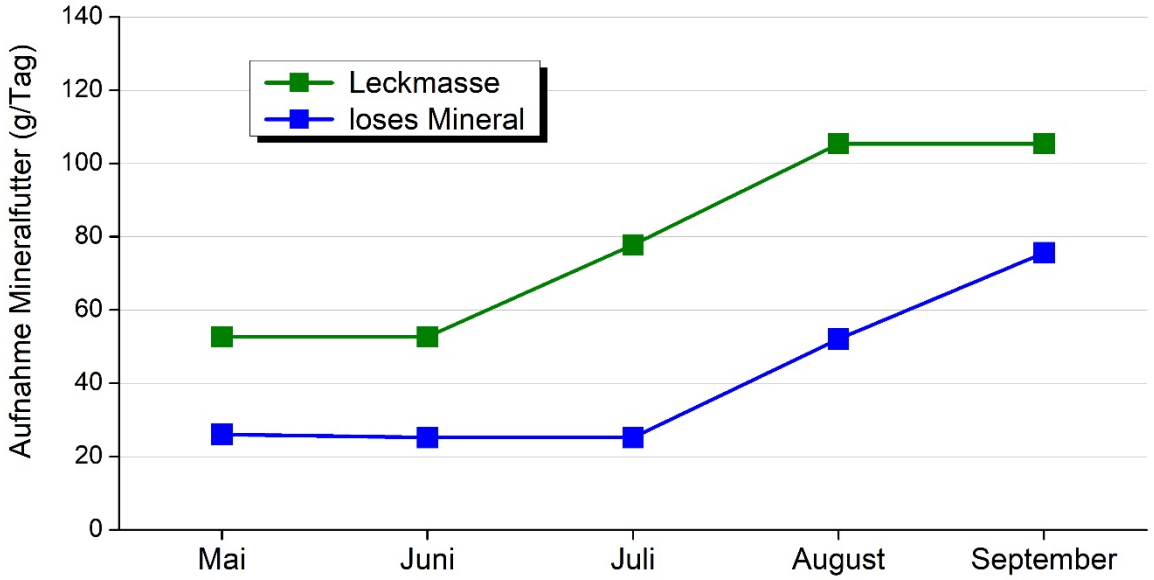

Abbildung 4: Mineralfutteraufnahme der Mutterkühe im Verlauf der Weideperiode

Aus den mittleren Aufnahmen des Mineralfutters und den ausgewiesenen Gehalten an Mengen- und Spurenelementen können die im Mittel aufgenommenen Mengen kalkuliert werden. Es zeigte sich, dass bei den Mengenelementen in der Gruppe der Kühe mit dem losen Mineral höhere Mengen je Tag aufgenommen wurden. Bei einer vergleichbaren Menge an Kupfer und Selen nahmen die Tiere der Gruppe loses Mineral höhere mittlere Mengen an Zink und Mangan während der Weidperiode auf (Tabelle 9).

Tabelle 9: kalkulierte Aufnahme an ausgewählten Mengen- und Spurenelementen aus dem Mineralfutter während der Weideperiode

Element	Leckmasse	Loses Mineral
Kalzium (g je Tag)	3,9	6,5
Phosphor (g je Tag)	0,8	2,0
Natrium (g je Tag)	3,5	4,5
Magnesium (g je Tag)	3,2	10,2
Kupfer (mg je Tag)	59,1	49,0
Zink (mg je Tag)	197,0	285,8
Mangan (mg je Tag)	98,5	198,0
Selen (mg je Tag)	2,4	2,1

Kalkulation der Ration

Bei einem mittleren Gehalt an Kalzium in der Ration von 5,8 g je kg TM konnte in der Ration der Mutterkühe der Gruppe loses Mineral mit 6,2 g ein höherer Gehalt in der Ration ermittelt werden. Insgesamt bewegen sich aber die Gehalte der analysierten Mengenelemente im Bereich der Empfehlungen und Referenzwerte. Beim Gehalt an Kupfer wiesen die beiden Versuchsgruppen vergleichbare Gehalte in der kalkulierten Ration auf, was auch weitestgehend für Zink, Mangan und auch Selen zutreffend ist. Die Ergebnisse der Kalkulation der Rationen zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: kalkulierte Ration der Mutterkühe für ausgewählte Mengen- und Spurenelementen während der Weideperiode

Element	Leckmasse	Loses Mineral
Kalzium (g je kg TM)	5,4	6,2
Phosphor (g je kg TM)	3,9	3,5
Natrium (g je kg TM)	2,8	4,4
Magnesium (g je kg TM)	2,0	2,0
Kupfer (mg je kg TM)	11,8	11,4
Zink (mg je kg TM)	42,8	50,6
Mangan (mg je kg TM)	65,6	75,3
Selen (mg je kg TM)	0,17	0,15

Kotanalysen

Im Mittel der Weideperiode 2021 konnte ein Gehalt an Kalzium im Kot der Mutterkühe von 17,8 ± 5,8 g je kg TM Kot ermittelt werden, der sich zwischen den beiden Fütterungsgruppen nicht statistisch unterscheidet. Die Gruppen Leckmasse und loses Mineral wiesen lediglich beim Selen-Gehalt im Kot signifikante Unterschiede auf, wobei hier die Gruppe mit der Leckmasse deutlich bessere Gehalte im Kot zu verzeichnen hatte (Tabelle 11).

Tabelle 11: Gehalte ausgewählter Elemente im Kot der Mutterkühe im Vergleich der beiden Gruppen während der Weideperiode (05/2021 bis 10/2021)

Kennzahl	Leckmasse	Loses Mineral
Kalzium (g/kg TM)	15,8 ± 3,0	19,8 ± 7,6
Phosphor (g/kg TM)	9,3 ± 1,9	8,5 ± 2,3
Kupfer (mg/kg TM)	31,0 ± 5,3	32,1 ± 9,1
Selen (mg/kg TM)	$0,5^{a}$ ± 0,1	$0,2^{b}$ ± 0,1
Zink (mg/kg TM)	107,1 ± 15,6	122,8 ± 50,1
Mangan (mg/kg TM)	265,6 ± 70,8	256,1 ± 88,2

Der Verlauf der Kalzium-Gehalt im Kot der Mutterkühe zeigten einen gleichen Verlauf in der Weideperiode 2021 und kann daher als vergleichbar angesehen werden (Abbildung 5).

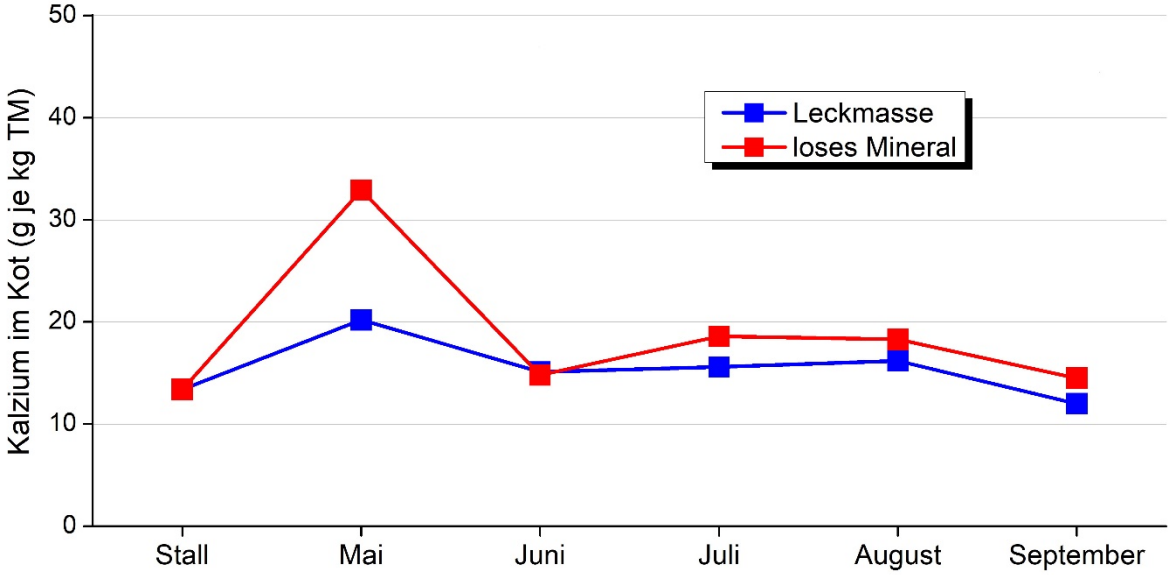

Abbildung 5: Verlauf der Kalzium-Gehalte im Kot der Mutterkühe im Verlauf der Weideperiode im Vergleich der beiden Gruppen

Der Verlauf der Gehalte an Kupfer in der Weideperiode 2021 zwischen den beiden Gruppen zeigte keine Unterschiede zwischen den beiden Mineralfutterergänzungen auf (Abbildung 6).

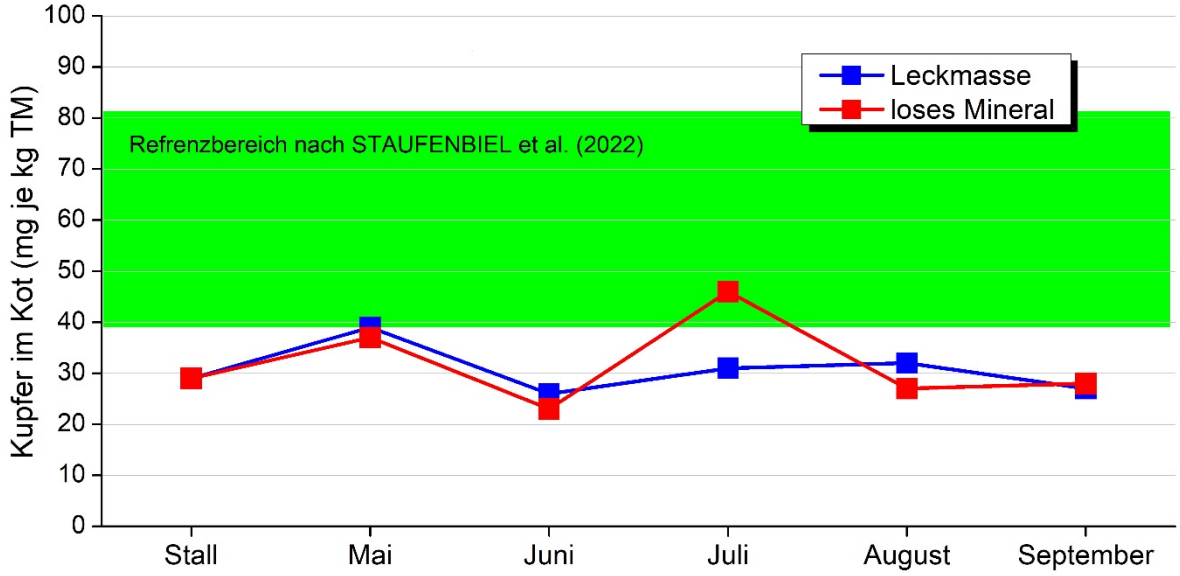

Abbildung 6: Verlauf der Kupfer-Gehalte im Kot der Mutterkühe im Verlauf der Weideperiode im Vergleich der beiden Gruppen

Der Verlauf der Zink-Gehalt im Kot der Mutterkühe zeigte einen relativ gleichen Verlauf in der Weideperiode 2021. Zwischen den beiden Gruppen konnten keine wesentlichen Unterschiede ermittelt werden, auch wenn ein Peak im Juli bei der Leckmasse-Gruppe beobachtet werden konnte (Abbildung 7).

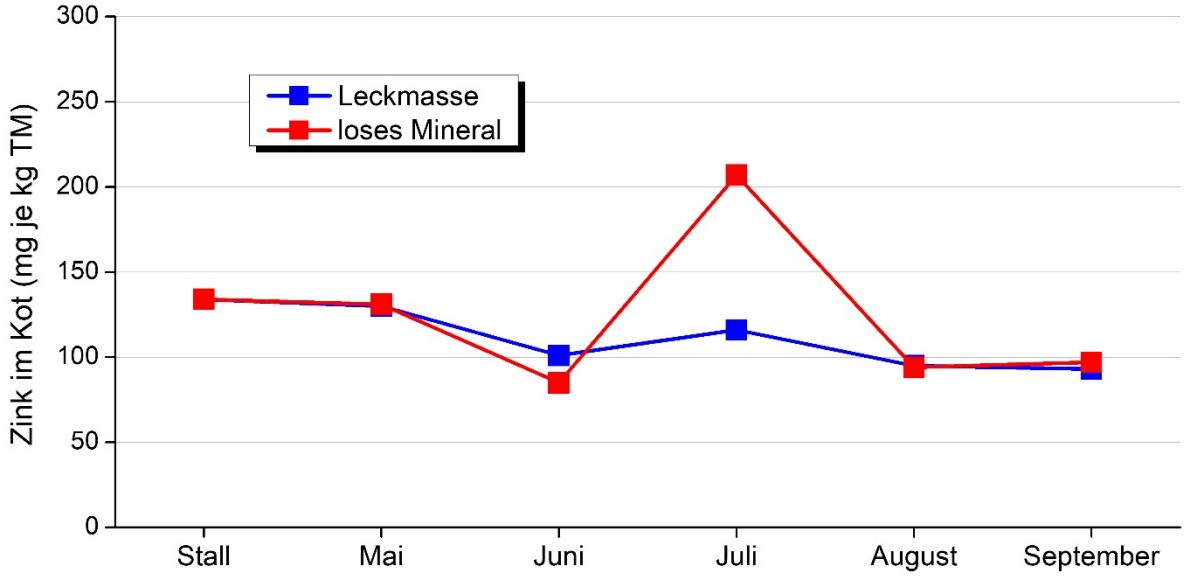

Abbildung 7: Verlauf der Zink-Gehalte im Kot der Mutterkühe im Verlauf der Weideperiode im Vergleich der beiden Gruppen

Die im Mittel signifikant höheren Selen-Gehalte im Kot der Mutterkühe der Leckmasse-Gruppe zeigten auch im Verlauf der Weideperiode einen deutlich höheren Gehalt auf (Abbildung 8). Hier können die um 0,3 mg höheren Aufnahmen an Selen in der Leckmasse-Gruppe und eine bessere Verfügbarkeit des Selens oder Verwertung dieses Elementes aus der Leckmasse ersichtlich werden. Der empfohlene Referenzbereich für die Selen-Ausscheidungen von mehr als 300 µg je kg Kot wurde hier mehrheitlich nur in der Leckmasse-Gruppe erreicht.

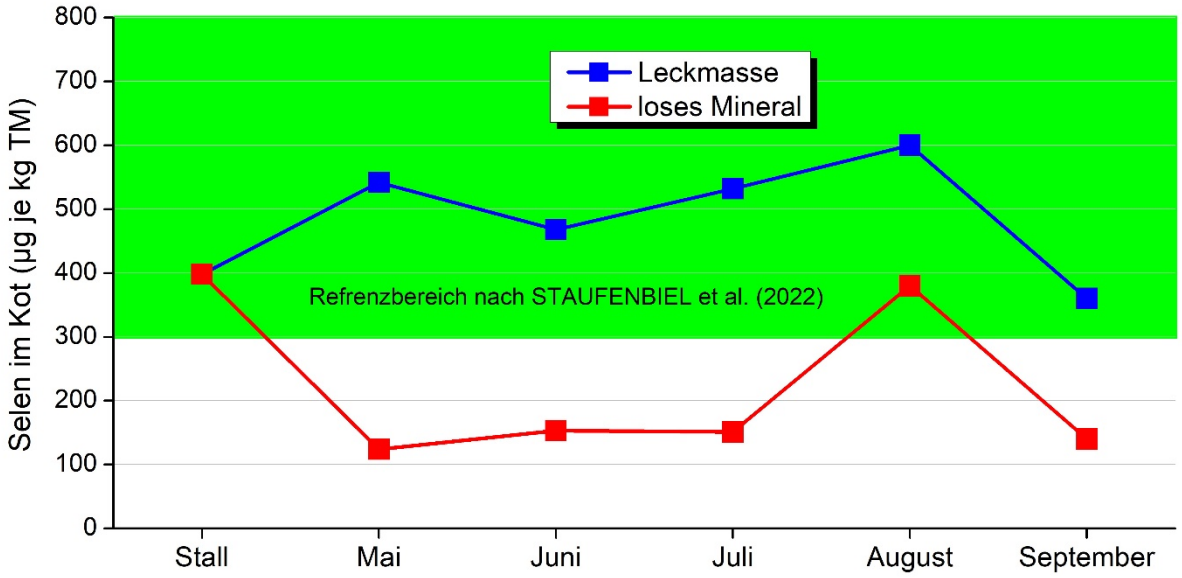

Abbildung 8: Verlauf der Selen-Gehalte im Kot der Mutterkühe im Verlauf der Weideperiode im Vergleich der beiden Gruppen

<u>Leberbioptate / Blut</u>

Nach dem Absetzen der Kälber wurden die Kühe der beiden Fütterungsgruppen auf deren Gehalt in der Leber analysiert, wobei zwischen den Gruppen nur signifikante Unterschiede beim Zink zu ermitteln waren (Tabelle 12). Insgesamt kann aber beobachtet werden, dass die Versorgungslage mit Spurenelementen in den beiden Herden der LLG Iden auf einem guten Niveau lagen und daher von Mangel-Situationen nicht ausgegangen werden kann, es aber auch keinen wirklichen Unterschied zwischen den beiden eingesetzten Mineralfutter-Ergänzungen gab.

Tabelle 12: Gehalte ausgewählter Elemente in den Leberproben der Mutterkühe am Ende der Weideperiode in den beiden Versuchsgruppen

Element	Kupfer (mg/kg TM)	Zink (mg/kg TM)	Selen (µg/kg TM)	Mangan (mg/kg TM)
Leckmasse	124 ± 105	194[a] ± 74	942 ± 202	8,7 ± 1,8
Loses Mineral	107 ± 83	132[b] ± 28	816 ± 200	8,2 ± 1,8

Die Versorgungslage der Mutterkühe mit Selen kann am Besten über den Gehalt im Blutplasma (oder Blutserum) ermittelt werden. Die Mutterkühe der Leckmasse-Gruppe wiesen einen Gehalt an Selen im Blutplasma von im Mittel 179 ± 17 µg je Liter auf, der sich signifikant vom Gehalt der Mutterkühe der Gruppe loses Mineral mit im Durchschnitt 153 ± 9 µg je Liter unterschied. Hier wird die bessere Versorgung der Kühe während der Weideperiode mit der Leckmasse sehr deutlich.

Entwicklung der Kälber

Interessant wäre ein Vergleich der Lebendmassezunahmen der Kälber gewesen, was aber aufgrund der Einteilung der Herden in männliche Kälber (Loses Mineral) und weibliche Kälber (Leckmasse) nicht sinnvoll erscheint.

Entwicklung der Mutterkühe

Die mittlere Lebendmasse der Mutterkühe beim Weideauftrieb betrug 863 kg, wobei sich die Lebendmasse der Tiere zwischen den Tieren der beiden Gruppen um 45 kg unterschied. Zum Zeitpunkt des Absetzens wiesen dagegen die Mutterkühe der Gruppe loses Mineral eine um 7 kg höhere Lebendmasse gegenüber den Kühen der Leckmasse-Gruppe auf (Tabelle 13). Die Rückenfettdicke der Kühe unterschied sich zwischen den Tieren der beiden Gruppen nur gering und wies im Mittel 20 mm als Maß auf, was für eine sehr gute Kondition zum Absetzen hindeutet.

Tabelle 13: Lebendmasse und Rückenfettdicke der Mutterkühe zu Weidebeginn und beim Absetzen im September 2021

Element	Leckmasse	Loses Mineral
LM Weideauftrieb (kg)	888 ± 109	843 ± 77
LM Absetzen (kg)	918 ± 105	925 ± 67
RFD Absetzen (mm)	19,0 ± 6,4	21,3 ± 6,3

5 Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen der Weideperiode 2021 beim Einsatz der Leckmasse und dem losen Mineralfutter können folgende Ableitungen getroffen werden:

1. Die Aufnahme der Leckmasse mit im Mittel 79 g je Kuh und Tag kann als sehr gute Mineralfutterergänzung angesehen werden und damit wird die angestrebten Werte auch in der Praxis bestätigt. Vor diesem Hintergrund kann der Einsatz der Leckmasse empfohlen werden.
2. Der direkte Vergleich der beiden Mineralfutterergänzungen zeigte, dass es nur im Bereich des Selens einen wirklichen Unterschied gab. Bei um 0,3 mg Selen je Tier und Tag höher kalkulierten Aufnahmen in der Leckmasse-Gruppe kann damit eine bessere Verwertung und damit eine bessere Versorgungslage gesichert werden.
3. Die Gehalte an Spurenelementen in der Leber lagen bei den Mutterkühen der Leckmasse-Gruppe immer über den Werten der Vergleichsgruppe, was für eine bessere Verwertbarkeit der Elemente sprechen kann. Insgesamt muss aber festgehalten werden, dass es sich um eine gute Versorgungslage bei den Mutterkühen handelt.

Insgesamt zeigte sich, dass beide Mineralfutter während der Weideperiode sehr gute Ergebnisse aufwiesen und für den betrieblichen Einsatz zu empfehlen sind. Analysen über den Kot für das Controlling der Fütterung der Mutterkühe scheinen auch hier sehr gute Anhaltswerte zu zeigen und können für die Praxis empfohlen werden.