

5 Diskussion und Bewertung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Versorgung von Mutterkühen bei ganzjähriger Weidehaltung an ausgewählten repräsentativen Standorten zu untersuchen. Dafür standen zwei Mutterkuhherden auf Weiden mit diluvialen Sandböden und vier Mutterkuhherden auf Weiden auf Niedermoorböden für die Untersuchungen zur Verfügung. Die Herden bekamen ganzjährig frei zugänglich Mineralfutter und im Winter rationiert zusätzlich zum Aufwuchs Grundfutter angeboten. Die Untersuchungen erstreckten sich auf einen Untersuchungszeitraum von über einem Jahr, indem die Tiere ganzjährig auf der Weide gehalten wurden. Die Analyseergebnisse zeigten, dass die Energie- und Nährstoffversorgung im Winter nicht ausreichend war.

5.1 Kritik an der Methode

Bei der Planung, Durchführung und Auswertung der Stichprobenanalysen musste berücksichtigt werden, dass diese unter Feldbedingungen erfolgten und damit externe Parameter als „Störgrößen“ auftraten (z.B. Verschmutzung der Proben). Des Weiteren gab es betriebstechnisch bedingte limitierende Faktoren. Der Deckzeitpunkt der Muttertiere war unbekannt und somit war der exakte Geburtstermin und die Zuordnung der Kälber zu den Müttern auf den sehr weitläufigen Weiden manchmal nur zu schätzen. Betrieblich bedingt wurden alle Tiere nur einmal im Jahr im Herbst gewogen, die Kälber bei der Geburt und im Herbst beim Aussortieren aus der Herde. So konnten Gewichtszu- und Abnahmen nur aufgrund dieser Werte vorgenommen werden.

Das Mineralfutter war gut zugänglich für alle Tiere der Herde, aber gegenüber Einflüssen wie Wind, Regen und Frost ungeschützt. Das Raufutter, das ebenso ungeschützt im Freien gelagert wurde, wurde jeweils offen in drei bis vier Rundballen angeboten, so dass ranghöhere Tiere mehr fressen konnten als rangniedrige. Neben betriebstechnisch bedingten Einflüssen kamen auch spezifische Feldbedingungen, unter denen die Versuche durchgeführt wurden, zum Tragen. Die Weiden waren bis zu 70 ha groß und sehr inhomogen in ihrer pflanzlichen Zusammensetzung und ihrem Zustand. Weiden im Niedermoor hatten große, z.T. ganzjährig überschwemmte Gebiete.

Mit Hilfe von Weidekäfigen wurde die Energie- und Nährstoffmenge bestimmt. Der überständige Weiderest, d.h. die Pflanzen bzw. ihre Reste, die nach dem Umtreiben der Herde noch auf der Weide standen, wurde ebenfalls mittels Weidekäfigen ermittelt. Die Bestimmung des Weiderests mittels der Weidekäfige erlaubte nur eine ungefähre Annäherung an das tatsächliche selektive Fressverhalten der Tiere.

5.2 Versorgung der Mutterkühe

Auf Grundlage der Nährstoff- und Energiegehalte in den angebotenen Futtermitteln und der Trockensubstanzaufnahme konnte der Versorgungsstatus im jahreszeitlichen Verlauf ausgewiesen werden.

5.2.1 Energiegehalt und Nährstoffe

▪ Rohprotein und Energie

Im **Winter** war an allen Standorten der Rohproteinerhaltungsbedarf (425g) mit Werten im Mittel von 726g pro Tier und Tag gedeckt (Abb. 43). Die Proteinversorgung reichte dagegen nicht für Mutterkühe, die erst im Herbst abgekalbt haben bzw. die in der zweiten Winterhälfte bereits hochträchtig waren. Laktierende Tiere (Laktationsbedarf 1275g) waren nur zu 57%, tragende Tiere nur zu 68% mit Protein versorgt. Im **Frühjahr** stieg das täglich Rohproteinangebot um 200% auf im Mittel 2386g. Der Aufwuchs deckte den Bedarf der Tiere in allen Leistungsstadien. Tiere mit einer Milchleistung von 10l waren zu 87% überversorgt. Im **Sommer** erhöhte sich die tägliche Rohproteinversorgung (2566g) um weitere 8%. Im **Herbst** reichte die tägliche Rohproteinversorgung mit im Mittel 1315g, um den Erhaltungsbedarf zu decken, auf fünf von sechs Standorten auch für eine Laktation.

Eine Mangelversorgung bestand nur im Winter während der letzten Wochen der Trächtigkeit bzw. bei Laktation. Die Proteinüberversorgung im Frühjahr und Sommer konnte dies nicht ausgleichen. Nach KIRCHGESSNER (1992) kann Protein vom Körper nur zu einem geringen Prozentsatz in der Leber gespeichert werden. Eine Ausnahme bilden wachsende Tiere, Tiere in der

Trächtigkeit oder solche in der Rekonvaleszenz. Überschüssiges Eiweiß wird in Form von Glykogen oder Fett eingelagert. Die gute Proteinversorgung der Mutterkühe sorgt zwar über die Milch für hohe Gewichtszunahmen der Kälber, dennoch limitieren selbst bei überschüssiger Fütterung genetische Faktoren einen vermehrten Proteingehalt der Milch (KIRCHGESSNER, 1992).

Die **Energieversorgung** fiel im **Winter** noch problematischer für die Mutterkühe aus als die Proteinversorgung. Die mittlere Energieaufnahme über das Grundfutter betrug 35,7 MJ NEL, mit zusätzlicher Aufnahme des Restgrases von Winterweide lag der Wert bei 38,5 MJ NEL. Der Erhaltungsbedarf (37 MJ NEL) war damit im Mittel gerade gedeckt. Gravide bzw. laktierende Tiere hatten ein Bedarfsdefizit von 25 bzw. 50%. Im **Frühjahr** stieg die Energieaufnahme pro Tier und Tag im Mittel auf 75,9 MJ NEL an (s. Abb. 43). Somit war gerade eine leistungsgerechte energetische Versorgung für die Mutterkühe gegeben. Im **Sommer** erhöhte sich die Energieaufnahme um 23% auf 93,0 MJ NEL, im **Herbst** fiel sie auf 39,9 MJ NEL zurück. Damit war der Sommer die einzige Zeitspanne, um aus den 23% Überschuss Reserven anzulegen.

In der ganzjährigen Freilandhaltung war die Energie- und Nährstoffversorgung im Herbst und Winter defizitär. Um mit den Vorräten wirtschaftseigenen Raufutters die Winterperiode überbrücken zu können, musste die Weideperiode bis möglichst Anfang bzw. Ende November hinausgezögert werden. Ein Ausbalancieren der Futtermischung über Krafffutter war im Gegensatz zur Stallhaltung betriebstechnisch nicht möglich. In der Freilandhaltung verstärkte sich das Problem dadurch, dass die Tiere sich in unterschiedlichen Leistungsstadien befanden. Da jeder Herde jeweils nur eine Winterweide zur Verfügung stand, konnte eine Aufteilung der Herde in Leistungsgruppen nicht vorgenommen werden. Damit war leistungsgerechte Versorgung nicht möglich. Eine individuelle leistungsbedarfsgerechte Versorgung ist nur in der Stallhaltung oder nur mit großem technischem Aufwand, wie z.B. durch Futterautomaten im Freien erreichbar.

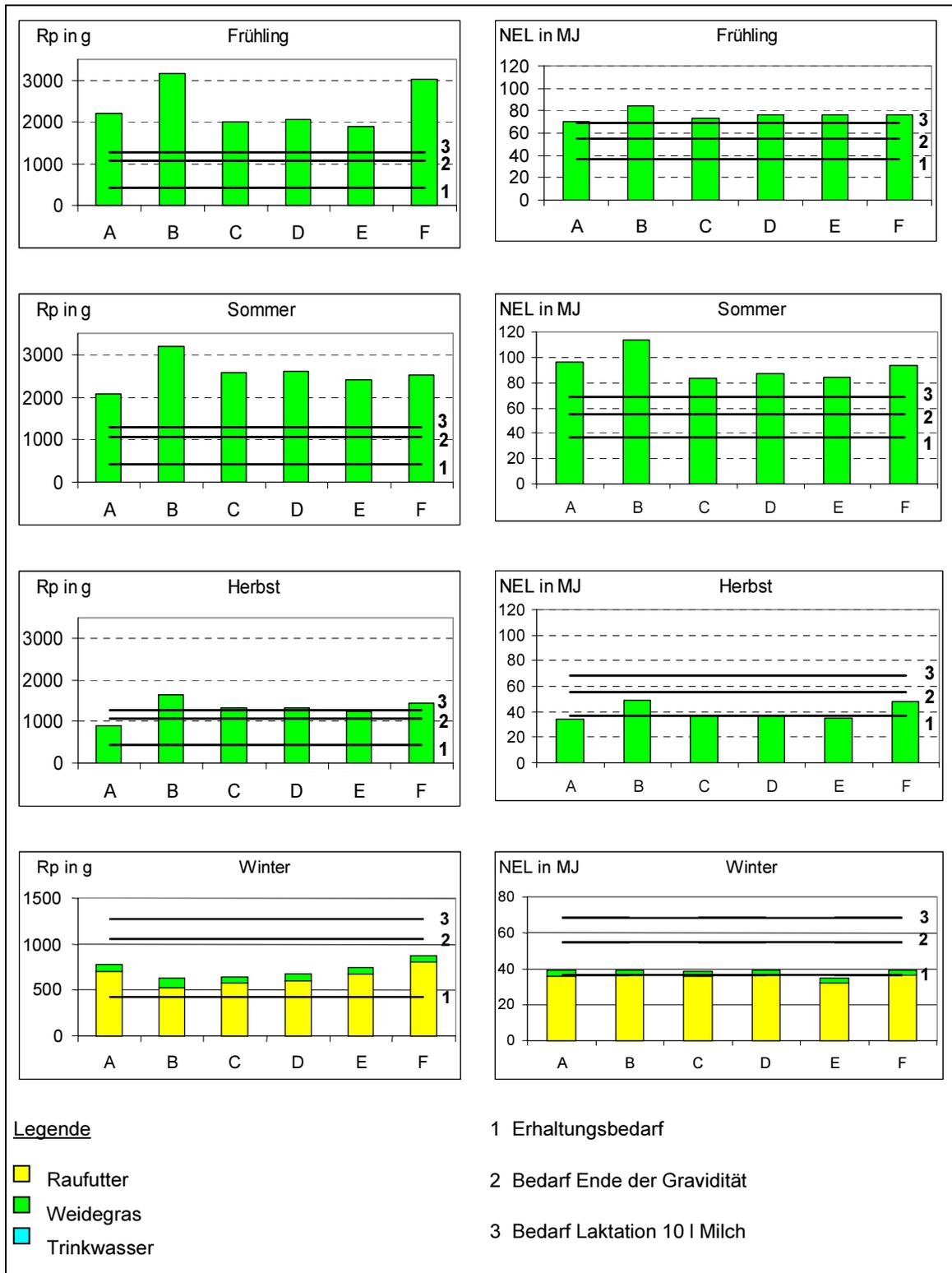


Abb. 43. Rohprotein- und Energieaufnahme bzw. -bedarf

5.2.2 Mengenelemente

▪ Kalzium und Phosphor

Die Mutterkühe waren im **Winter** sowohl auf den Erhaltungsbedarf (20 g) als auch auf die Laktation (50 g) bezogen ausreichend mit Kalzium versorgt (im Mittel 56 g). Dagegen war die Versorgung mit Phosphor nicht ausreichend (im Mittel 16 g; Erhaltungsbedarf 20 g, Laktation 31 g), (Abb. 44). Im **Frühling** (110 g) und **Sommer** (125 g) waren die Tiere mit einer Laktationsleistung von 10 l Milch pro Tag auf Kalzium bezogen überversorgt. Die Phosphor-Überversorgung lag im Vergleich dazu vergleichsweise niedriger (51 bzw. 49 g). Im **Herbst** (25 g) war der Erhaltungsbedarf an Kalzium gesichert, die Bedarfsdeckung für Gravidität und Laktation nur noch marginal. Lediglich an zwei Standorten war die Phosphoraufnahme so hoch, dass der Erhaltungs- und Leistungsbedarf gedeckt waren. Wie Abb. 44 zeigt, wäre im Winter der Erhaltungsbedarf der Tiere an Phosphor gedeckt gewesen, wenn das Mineralfutter in der von Hersteller konzipierten Menge auch in Freilandhaltung sicher von jedem einzelnen Tier aufgenommen worden wäre (vgl. Kapitel 5.4.2).

Problematisch wurde die Mineralversorgung für die Tiere, die vor bzw. in den ersten Wochen der Vegetationsperiode kalbten. Denn die Winterversorgung für laktierende Kühe war bzgl. Kalzium marginal, bzgl. Phosphor defizitär. Eine Kalziumüberversorgung, wie sie im Frühjahr und Sommer erfolgt, kann nach der Geburt zur Gebärparese führen. Bei plötzlich erhöhtem Kalziumbedarf für die Milch ist der Körper nach längerer Kalziumübersorgung nicht mehr in der Lage, die körpereigenen Reserven aus den Knochen zu mobilisieren (HOFMANN, 1992). Dieses Problem tritt in der Regel bei Mutterkühen mit einer Milchleistung von 10 l während der Hochlaktation nicht auf. Im Betrieb A waren 47 Pinzgauer ehemalige Hochleistungskühe. In sieben Fällen kam es nach der Geburt im Spätsommer aufgrund eines akuten Kalziummangels zum Festliegen. Dem Problem der Gebärparese könnte durch ein kalziumarmes Mineralfutter im Frühjahr und Sommer während der Gravidität vorgebeugt werden.

Eine Kalziumübersversorgung beeinflusst den Magnesium-, Kupfer-, Eisen-, Zink- und Manganstoffwechsel negativ.

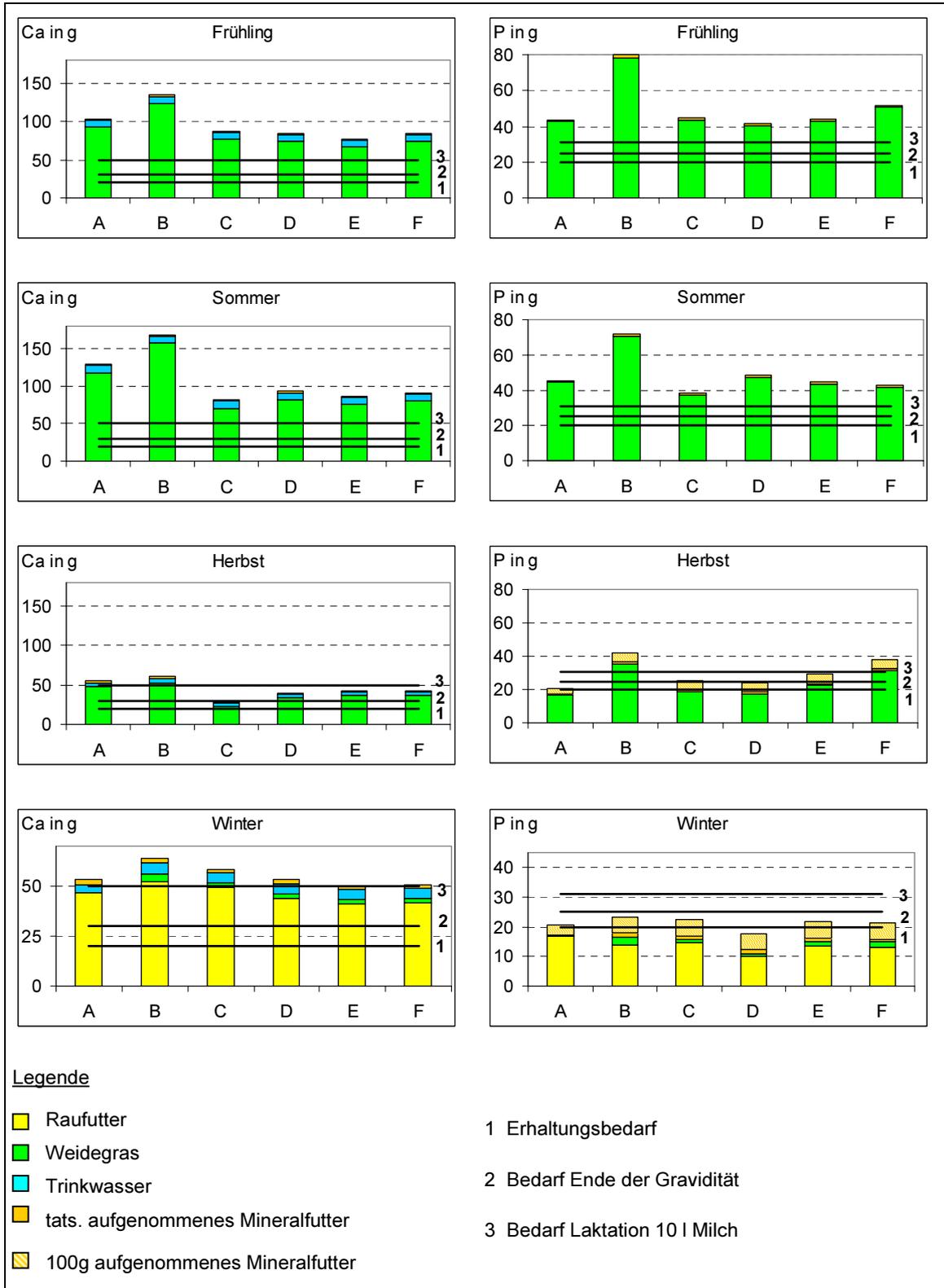


Abb. 44. Kalzium- und Phosphoraufnahme bzw. -bedarf

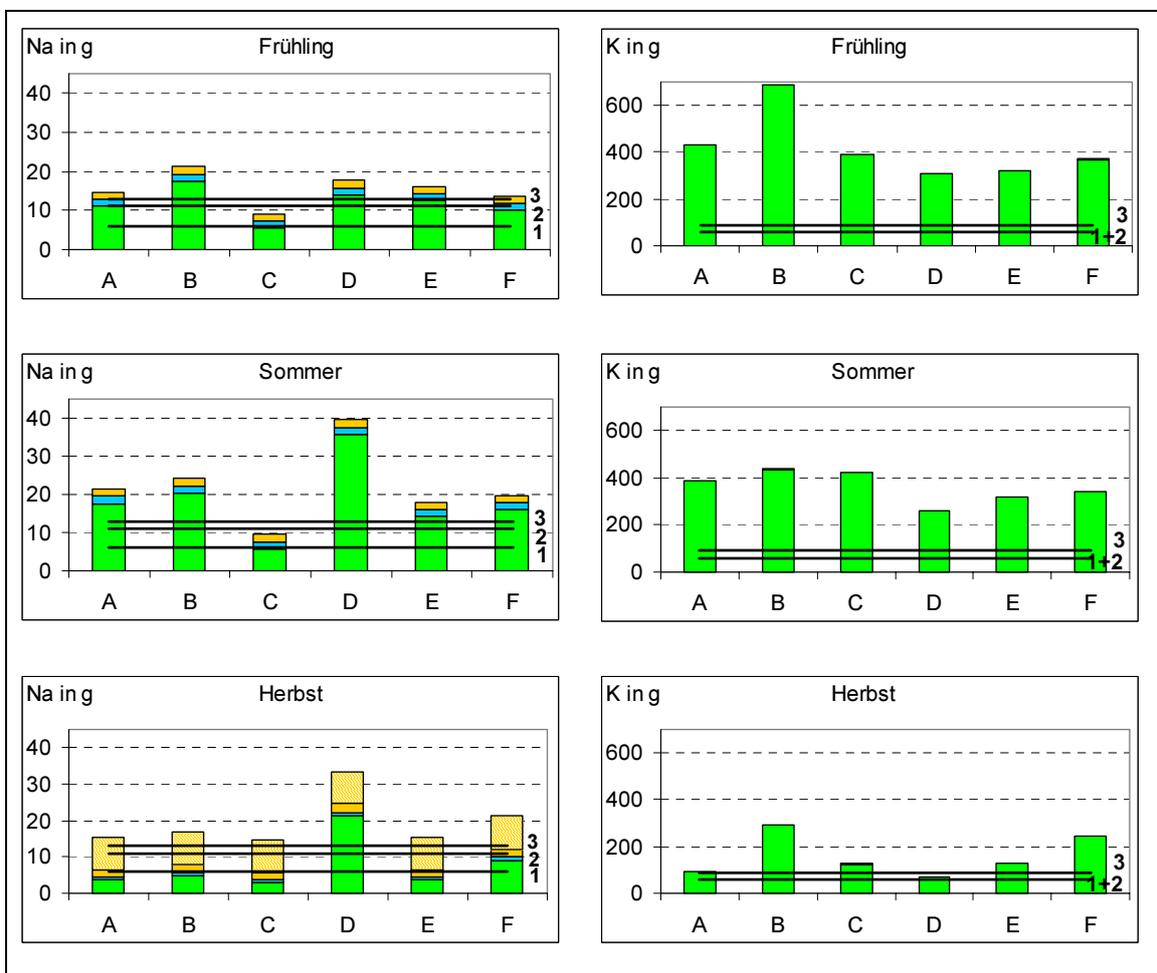
▪ **Natrium- und Kalium**

Die Aufnahme der Mengenelemente Natrium und Kalium wird parallel in einem Kapitel diskutiert, da sie sich in ihrer Aufnahme gegenseitig beeinflussen. Wie Abbildung 45 zeigt, schwankte die **Natrium**versorgung der Mutterkühe jahreszeitlich und zwischen den Standorten stark. In Übereinstimmung mit Ergebnissen der Literatur konnte festgestellt werden, dass die Versorgung mit Natrium ganzjährig den Erhaltungsbedarf (6 g) der Tiere absicherte. Für die Hochträchtigkeit oder Laktation (13) war die Versorgung im **Frühling** (18 g) und **Sommer** (25 g) bedarfsgerecht, im **Herbst** (12 g) dagegen auf die Laktation bezogen bereits um 30% unterschritten. Lediglich Standort D wies Pflanzen mit einem hohen Natriumgehalt auf; hier wäre das Angebot selbst für zusätzliche Leistungen ausreichend gewesen. Im **Winter** (6 g) unterschritten zwei Standorte mit Niedermoorböden das Natriumangebot für den Erhaltungsbedarf, die Sandboden-Standorte lagen mit ihren Raufutterwerten deutlich darüber.

Die Mutterkühe aller Standorte waren im **Frühling** (422 g) und **Sommer** (365 g) sehr gut mit **Kalium** versorgt (Laktationsbedarf 90 g). Ergebnisse der Literatur bestätigen, dass bei einer Ernährung mit Weidegras nur sehr selten ein Kaliummangel vorliegt. WIESNER (1970) und NRC (1989) geben als Bedarfswerte für die Erhaltung 50-70 g Kalium pro Tier und Tag an. Diese waren auf allen Standorten im Frühling, Sommer und Herbst (160 g) gewährleistet. Für die Trächtigkeit 6 Wochen vor der Geburt lagen dieselben Bedarfswerte vor. Während der Laktation, für die 3 g Kalium pro Liter Milch pro Tag zusätzlich benötigt werden, ergab sich bei 10 Litern Milch ein Bedarf von 80-100 g Kalium pro Tier und Tag. Im Frühling bzw. Sommer lagen die Aufnahmen an den einzelnen Standorten im Mittel zwischen 300 und 400 g. Im **Herbst** und **Winter** sanken die Aufnahmen an den einzelnen Standorten auf Werte zwischen 100 und 200 g ab. Lediglich auf den Weiden der Standorte A und D wurde die Versorgung der Mutterkühe bei einer Laktationsleistung ab 10 Litern Milch im Herbst defizitär, im Winter traf dies für D und E zu. Der Erhaltungsbedarf von 60 g war durchweg sichergestellt.

In dem angebotenen Mineralfutter waren nur Spuren von Kalium enthalten; eine Kalium-Supplementierung wäre auch nicht notwendig. Das im Mineralfutter

angebotene Natrium war allerdings nicht ausreichend, um die im Herbst und Winter auftretenden Defizite zu korrigieren. Eine Kalium-Übersorgung ist nach WIESNER (1970) und KÖHN (1995) problematisch, da sie aufgrund kompetitiver Hemmung die defizitäre Natriumversorgung verstärkt, während MORRIS und GARTNER (1975) dies in ihren Versuchen nicht bestätigten. Ein Kalium-Natrium-Verhältnis von 10:1 trat am Standort C im Frühling und Sommer auf sowie am Standort D im Herbst auf. Nach GROPPPEL (1995) und PIATKOWSKI et al. (1990) macht sich Natriummangel durch abnormen Appetit, nach McDOWELL (1992) zusätzlich negativ auf die Lebendmassezunahme und die Herdenfruchtbarkeit bemerkbar.



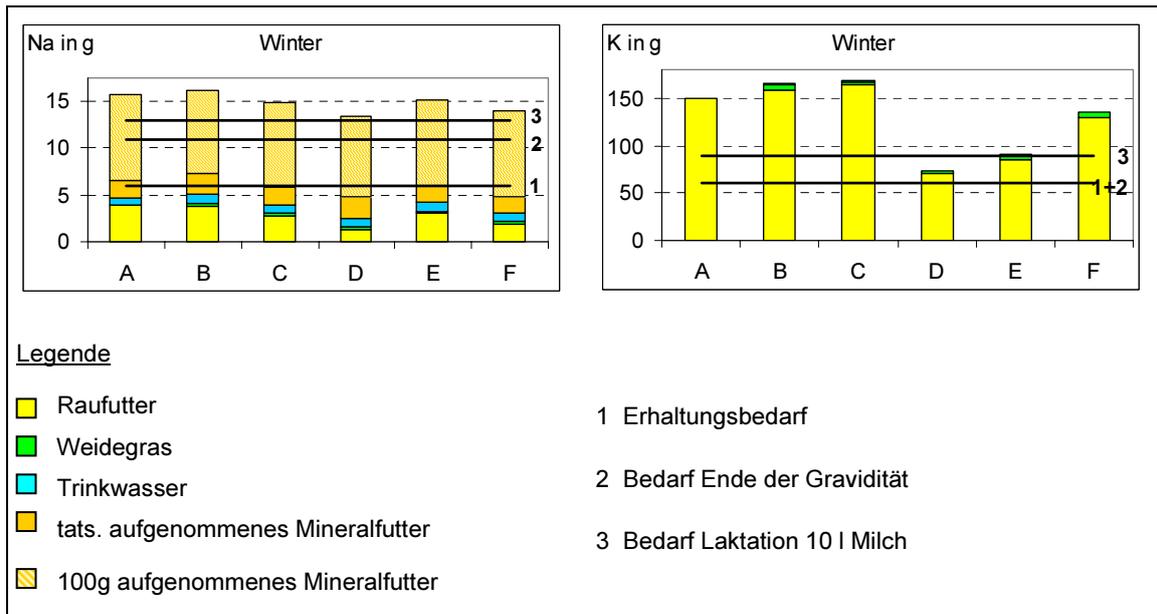


Abb. 45. Natrium- und Kaliumaufnahme bzw. -bedarf

▪ Magnesium

Während der Hauptvegetationszeit, im **Frühling** (31 g) und **Sommer** (37 g), war die Versorgung der Mutterkühe auf allen Standorten für alle Leistungsstadien (Laktationsbedarf 20 g) gewährleistet (Abb. 46). Im **Herbst** dagegen war die Versorgungslage deutlich ungünstiger. Teilweise konnte nicht einmal der Erhaltungsbedarf (10 g), der Bedarf am Ende der Trächtigkeit (14 g) nur an zwei Standorten gedeckt werden. Im **Winter** (11 g) war der Erhaltungsbedarf auf Standort D nicht ausreichend, auf allen anderen Standorten marginal. Während der Gravidität oder Laktation waren die Tiere nur zu 30-50 % versorgt.

Die Kombination von mangelhafter Kalzium- und Magnesiumversorgung sowie Stress wie z.B. Geburt und Kälte ist häufig Auslöser für schwere tonisch-klonische Krämpfe, die Weidetetanie (HOFMANN, 1992). Rinder können einen Magnesiummangel nicht aus eigenen Reserven kompensieren, denn erwachsene Tiere können nur 2% des im Skeletts enthaltenen Magnesiums mobilisieren (JEROCH et al., 1999). Damit können potentiell nur 1 bis 2 Defizittage überbrückt werden. Ein hoher Kaliumgehalt sowie ein niedriger Natriumgehalt im Weidefutter vermindern die Magnesiumabsorption im Pansen (KIRCHGESSNER, 1992, MARTENS und GÄBEL, 1987). Zusätzlich erhöhen

hohe Rohproteingehalte im jungen Aufwuchs die Ammoniakkonzentration im Pansen, was wiederum die Magnesiumabsorption vermindert (GÄBEL und MARTENS zitiert nach KIRHGESSNER, 1992). Diese Tetanie begünstigenden Faktoren trafen für alle Standorte zu. Im Betrieb A sind drei Tiere nach einer Kalbung im Winter an schweren Krämpfen und Festliegen erkrankt. An zwei verendeten Tieren wurde Magnesiummangel diagnostiziert, die dritte Mutterkuh konnte mit Magnesiuminfusionen erfolgreich behandelt werden. Eine täglich konstante Magnesiumaufnahme mit dem Mineralfutter ist für Mutterkühe notwendig, um vor allem Magnesiumverluste über die Milch auszugleichen.

Wie bereits bei den Mengenelementen Kalzium, Phosphor und Natrium war die zusätzliche Fütterung mit dem vom Betrieb ausgewählten Mineralfutter im Frühling und Sommer nicht notwendig. Im Herbst und Winter dagegen war eine Supplementierung dieser Elemente dringend erforderlich. Sie war jedoch in erfolgter Menge nicht ausreichend für die Leistung der Mutterkühe. Das Mineralfutter war vom Hersteller für einen Verzehr von 50 bis 100 g pro Tag und Tier konzipiert. Aus der Abbildung 46 ist ersichtlich, dass eine Mineralfutteraufnahme in der vorgesehenen Menge die Tiere auch im Herbst und Winter während der Gravidität (alle Standorte) und Laktation (Standort B bis F) ausreichend mit Magnesium versorgen würde, wenn die Tiere das Mineralfutter in der vorhergesehenen Menge aufgenommen hätten. Die Mutterkühe des Standortes A erhielten zu gleichen Teilen zwei Mineralfutter, eines extra mit Magnesium angereichert. Dennoch nahmen diese Tiere weniger Magnesium mit dem Mineralfutter auf als die Tiere der übrigen Standorte.

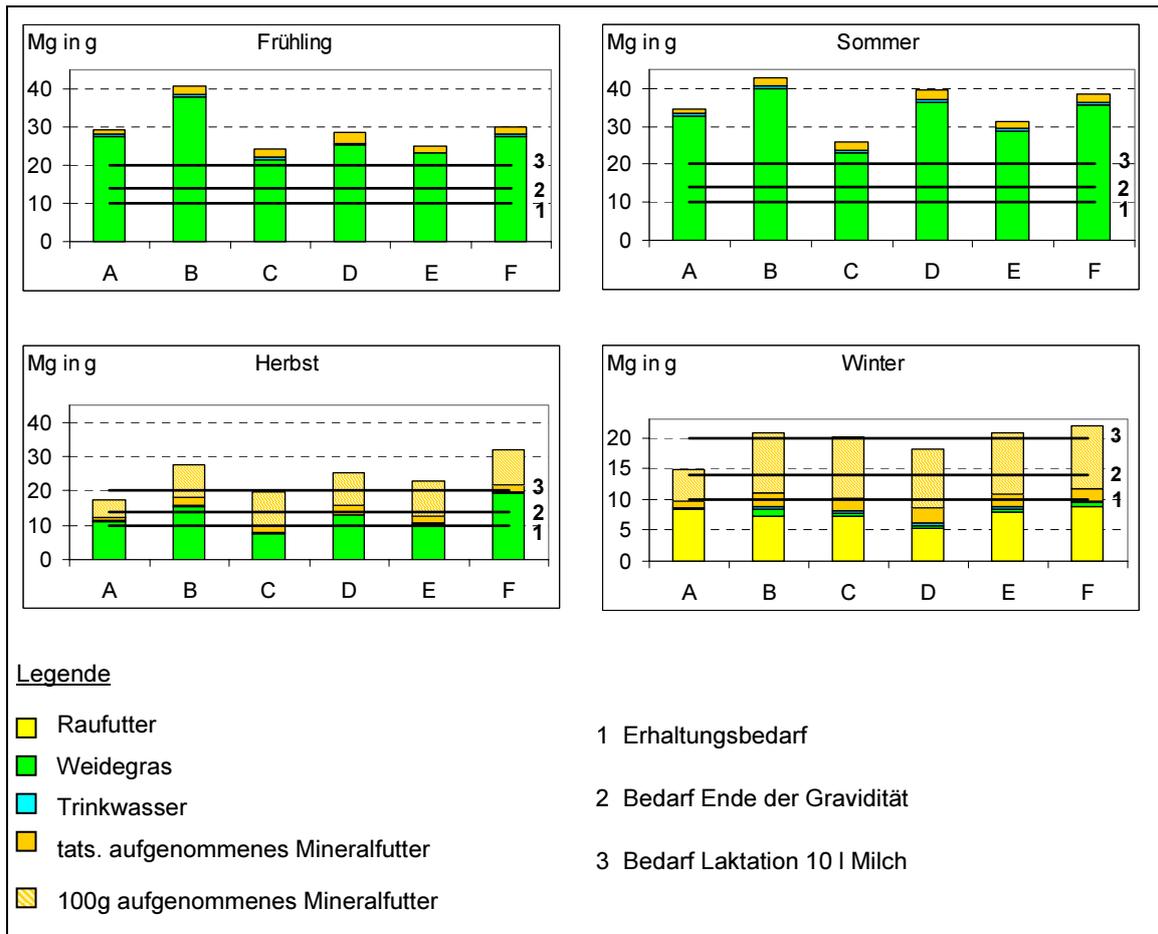


Abb. 46. Magnesiumaufnahme bzw. -bedarf

Zusammenfassend zeigte die Analyse der Futterproben, dass im Frühling und Sommer die Mutterkühe mit Mengenelementen ausschließlich aus dem Weidegras auch während der Laktation ausreichend versorgt waren. Im Herbst und Winter benötigten sie ein Mineralfutter mit den Komponenten Kalzium, Phosphor, Natrium und Magnesium. Ausreichende Versorgungsergebnisse sind dann zu erzielen, wenn sowohl die Konzentrationen dieser Mengenelemente wie auch die Akzeptanz des Mineralfutters verbessert werden.

5.2.3 Spurenelemente

▪ Kupfer

Die Kupferaufnahme der Mutterkühe muss während der Weideperiode nach Bodenart getrennt beurteilt werden (Abb. 47). Die Sandboden-Standorte (A, B)

wiesen im Mittel im **Frühjahr** und **Sommer** eine tägliche Kupferversorgung von 169 mg auf, die Niedermoor-Standorte (C, D, E, F) hingegen nur 90 mg. Im ersten Fall waren damit alle Leistungsstadien (Laktation 120 mg) versorgt, während im zweiten Fall nur der Erhaltungsbedarf (90 mg) der Mutterkühe gedeckt war. Im **Herbst** und **Winter** lag auf allen Standorten ein Defizit in der Kupferversorgung der Mutterkühe vor. Bezogen auf den Erhaltungsbedarf betrug dieses Defizit im Herbst auf den Sandboden-Standorten 20%, auf Niedermoor-Standorten im Mittel 50%. Während der Winterfütterung waren die Unterschiede auf die Bodenart bezogen geringer, das Defizit betrug im Mittel 38%.

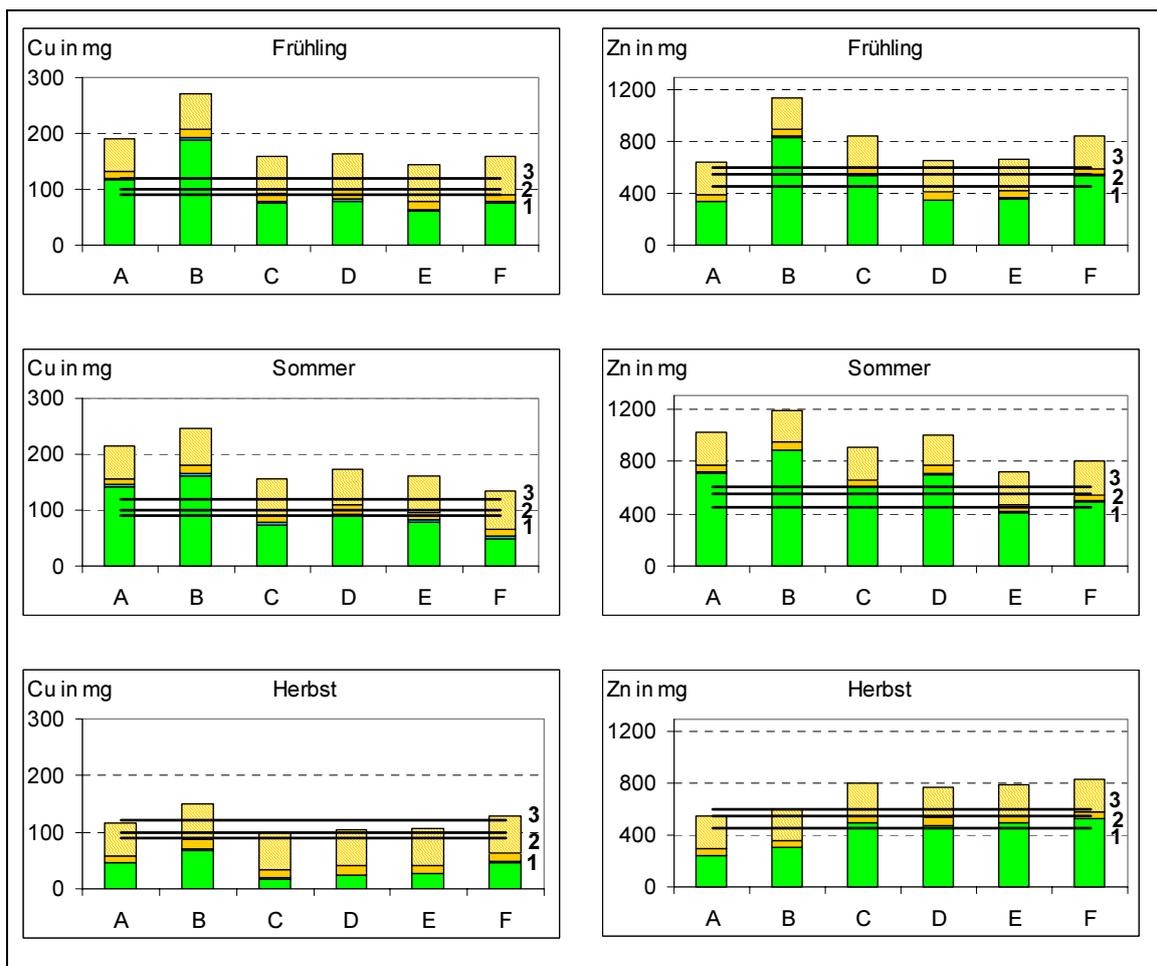
Eine Mineralfutteraufnahme war auf den Sandbodenstandorten im Frühjahr und Sommer nicht notwendig. Die Tiere der Niedermoorstandorte benötigten zu jeder Jahreszeit ein Mineralfutter, die der Sandbodenstandorte während des Herbstes und des Winters. In der von den Tieren aufgenommenen Menge von 18 mg genügte das Mineralfutter nicht, wohingegen es in der vom Hersteller vorgesehenen Menge von 100 mg den Bedarf leistungsgerecht im Frühjahr und Sommer decken würde. Im Herbst und Winter genügte selbst diese Menge nicht für eine Laktation.

▪ Zink

Bei ganzjähriger Betrachtung war die Zinkaufnahme der Mutterkühe selbst für den Erhaltungsbedarf nicht ausreichend. Lediglich im **Sommer** konnte auf fünf von sechs Standorten der Zinkbedarf zur Erhaltung durch den Aufwuchs gedeckt werden. Im **Frühjahr** konnte dieser Bedarf nur auf drei Standorten erreicht werden, wobei dies nicht vom Bodentyp abhängig war. Im **Herbst** dagegen konnten alle Niedermoorstandorte den Erhaltungsbedarf decken, während die Sandbodenstandorte nur zu 73% den Erhaltungsbedarf erreichten. Die Leistungsstadien Gravidität und Laktation wären von Frühjahr bis Herbst auf allen Standorten gedeckt, wenn die Mutterkühe das angebotene Mineralfutter von 100 g/Tag aufgenommen hätten. Im **Winter** war der Zinkbedarf für alle Leistungsstadien auch damit nicht zudecken, ausgenommen Standort F. Die aufgenommene Menge an Zink aus Raufutter, Restweidegras,

Trinkwasser und Mineralfutter erreichte im Mittel aller Standorte nur 49% des Erhaltungsbedarfes.

Nach LAIBLIN (1995) können Kupfer- und Zinkdefizite eine verminderte Futteraufnahme sowie Probleme mit der Herdenfruchtbarkeit bewirken. Außerdem kann es nach GROPPPEL (1995) und THOMAS et al. (1981) bei einem Kupfermangel zu Fruchtresorption, Aborten, verzögertem Östrus oder Kalbeschwierigkeiten kommen, zusätzlich geht die Milch- und Milchfettleistung zurück. GÜNTHER (1991) beobachtete ebenso eine verminderte Fruchtbarkeit bei einer Zinkmangelernährung und ANKE (1993) Kälber mit niedrigen Geburtsgewichten. In den Betrieben A bis F konnten trotz ungenügender Kupfer- und Zinkaufnahmen diese Probleme in der einjährigen Versuchsreihe nicht nachgewiesen werden.



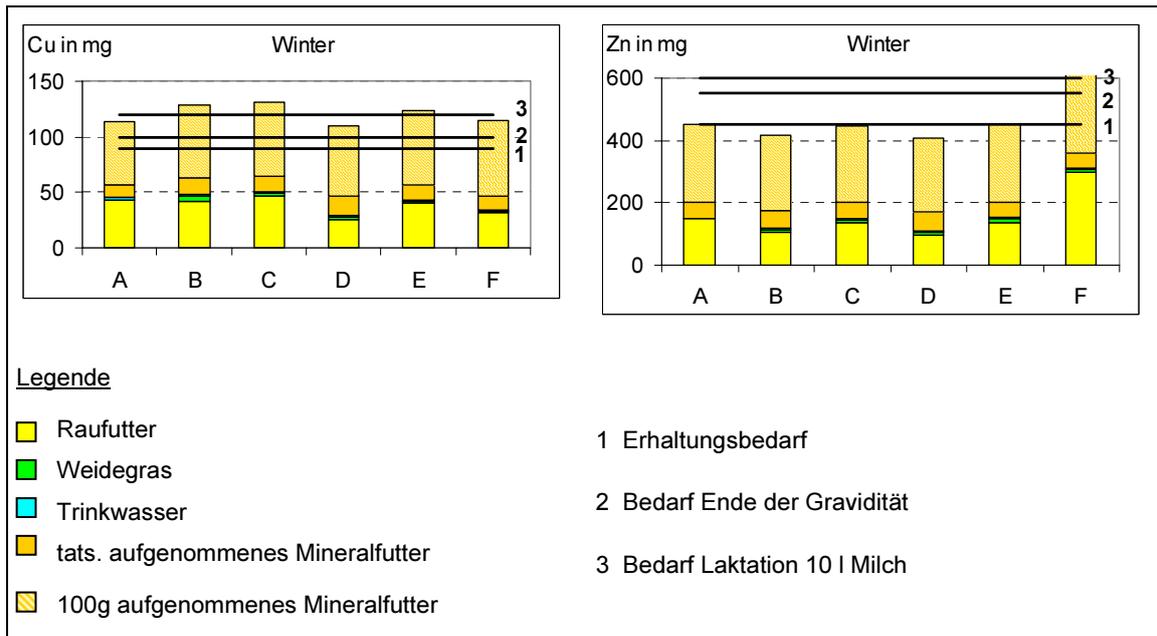


Abb. 47. Kupfer- und Zinkaufnahme bzw. -bedarf

▪ Mangan

Die Mutterkühe konnten im **Frühjahr** und **Sommer** ihren Manganerhaltungsbedarf (540 mg) aus dem Weidegras an allen Standorten decken, den Bedarf für Gravidität (660 mg) und Laktation (720 mg) nur an drei Standorten (A, B, C). Im **Herbst** bzw. **Winter** war der Erhaltungsbedarf jeweils nur auf einem Standort gewährleistet. Die übrigen Standorte waren im Herbst nur zu 71% versorgt, im Winter zu 61%. Die Manganaufnahme aus dem Raufutter der Standorte B bis F betrug nur 41% der Aufnahme des Betriebes A. Dies war mit der Fütterung von Grassilage in Betrieb A zu erklären.

Das mit dem Mineralfutter aufgenommene Mangan (im Mittel 39 mg) reichte in keinem Fall, um den Mangel zu substituieren. Auch eine Mineralfuttermenge in der vom Hersteller vorgesehenen Menge würde die Defizite im Herbst und Winter nicht ausgleichen (Abb.48).

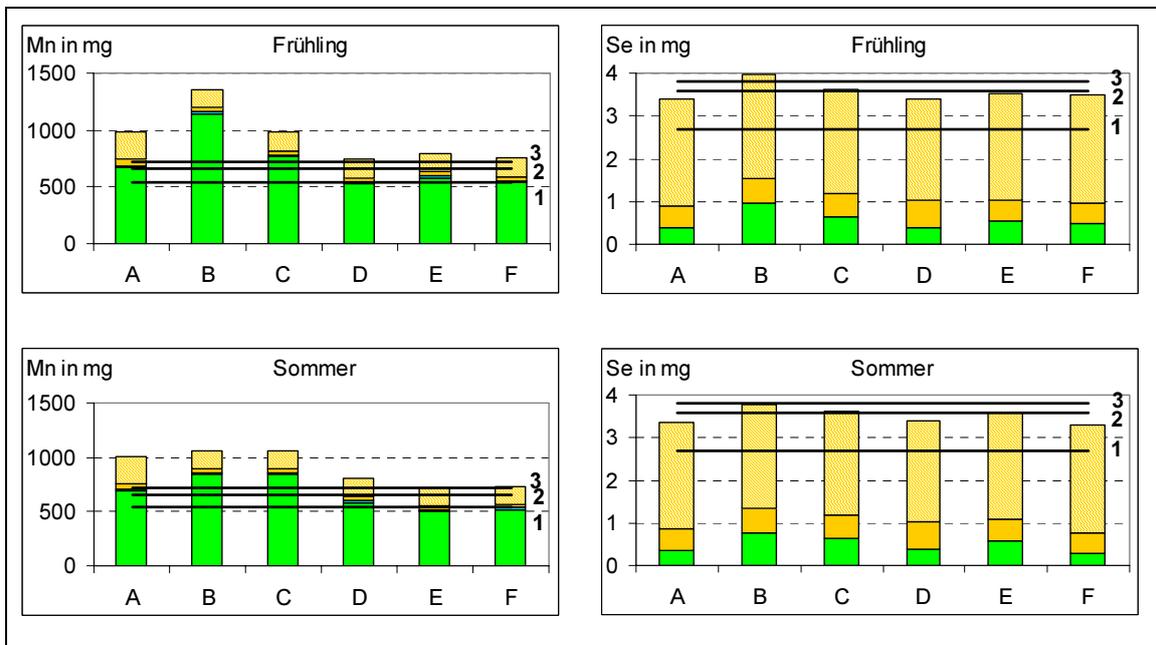
▪ Selen

Die Versorgung der Mutterkühe mit Selen war zu keinem Zeitpunkt und an keinem Standort gewährleistet (Abb. 48). Die mit dem Weidegras und dem Mineralfutter aufgenommenen Selenmenge betrug nur 41% des

Erhaltungsbedarfs, mit Weidegras allein nur 19%. Während der Winterfütterung verschlechterte sich die Unterversorgung auf 33%, mit Raufutter allein auf 11% des Erhaltungsbedarfs.

Aufgrund der geringen Selengehalte in Weidegras und Raufutter muss auf ein selenreiches Mineralfutter geachtet werden. Eine Aufnahme von 3 mg Selen über das Mineralfutter, bei einer Mineralfuttermittelaufnahme von 100 g, deckt nur auf einzelnen Standorten während der Weidesaison den Bedarf von hochtragenden (3,6 mg) und laktierenden Kühen (3,8 mg).

Besonders bei Kälbern aber auch bei adulten Tieren kann ein Selenmangel zu Muskeldystrophien führen, an denen Neugeborene teilweise nach einigen Tagen sterben können (LAIBLIN, 1995; ANKE, 1993). Fortpflanzungsstörungen (ANKE, 1993) und verminderte Milchleistungen mit vermindertem Proteingehalt werden bei Selenmangel von ANKE et al. (1989) beschrieben. Auf Selenmangel beruhende Krankheitsbilder traten in den Betrieben A bis F in der einjährigen Untersuchungsperiode nicht auf. Auch hier gilt es Langzeituntersuchungen abzuwarten.



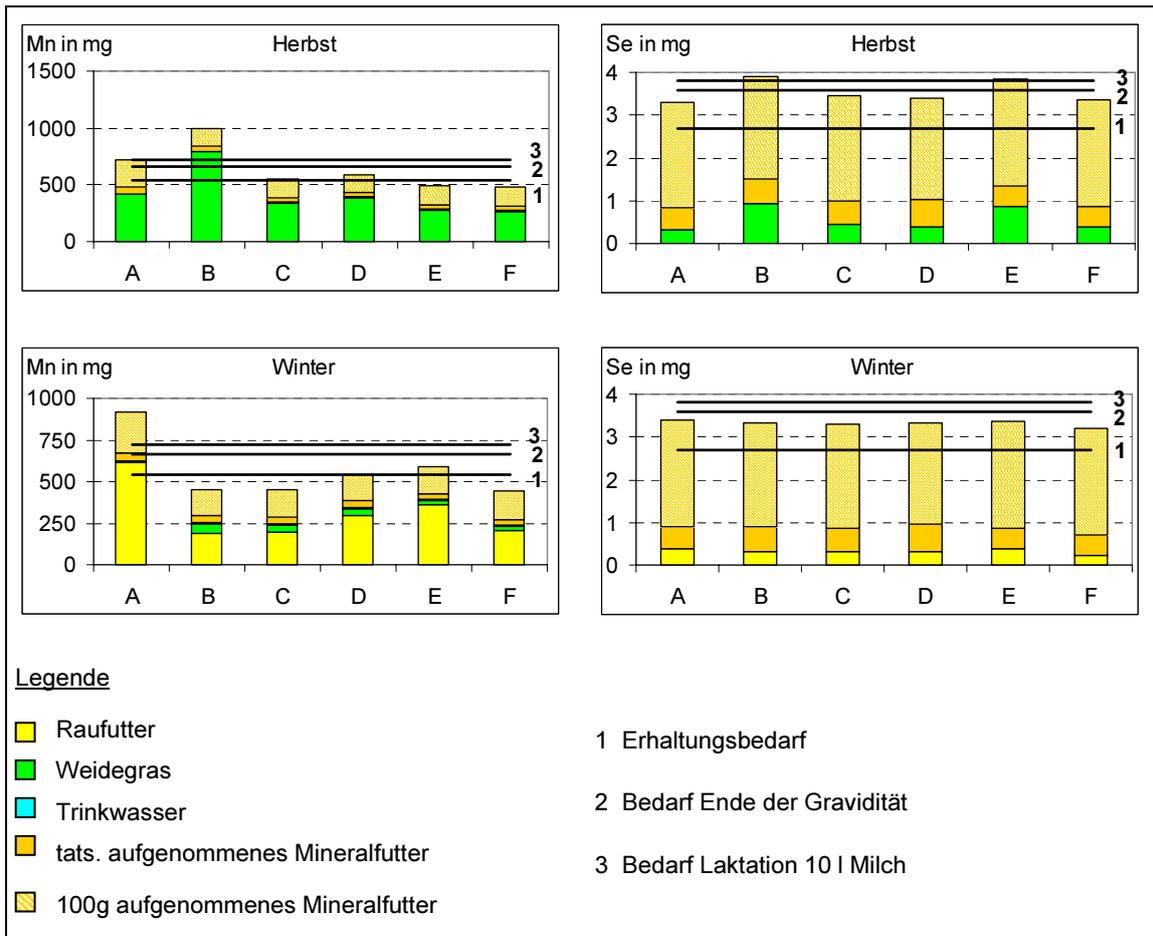


Abb. 48. Mangan- und Selenaufnahme bzw. -bedarf

▪ **Eisen**

Die Weidetiere waren zu jedem Zeitpunkt auf jedem Standort für alle Leistungsstadien (450 mg für Erhaltungsbedarf, 550 mg für Graviditätsbedarf bzw. 600 mg für Laktationsbedarf) mit Eisen überversorgt. Die Tiere nahmen je nach Standort zwischen dem 3,4- und 7,8-fachen dessen auf, was für den Laktationsbedarf notwendig gewesen war (Abb. 49).

Das gereichte Mineralfutter enthielt nach der Deklaration des Herstellers kein Eisen. In den Analysen stellte sich jedoch eine tägliche Eisenaufnahme über das Mineralfutter von 82 mg heraus. Dieser Unterschied kann nur technisch bedingt sein.

Nach MÄNNER und BRONSCH (1987) hat eine Eisenaufnahme von > 500 mg/kg TS antagonistische Effekte auf die Kupfer- und Zinkaufnahme. MÄNNER und LAIBLIN (1998) korrigierten diese Schwelle auf 400 mg/kg TS. Daraus

errechnete sich bei mittleren TS-Aufnahmen für alle Standorte von 7,5 kg (Winter), 13,0 kg (Frühling), 15,7 kg (Sommer) bzw. 6,7 kg (Herbst) eine Toleranzschwelle von 2993 mg, 5213 mg, 6260 mg bzw. 2673 mg (s. Abb. 49). Diese Grenze wurde im Frühling an den Standorten D und F, im Sommer an den beiden Sandboden-Standorten A und B erreicht. Im Herbst wurde die Grenze vom Standort B, im Winter von Standort D überschritten. Insgesamt lagen 21% der Messwerte über der Grenzwelle von 500 mg/kg TS bzw. 31% über der von 400 mg/kg TS.

Nach MÄNNER und LAIBLIN (1998) verstärken die antagonistischen Effekte einer überhöhten Eisenaufnahme den bereits aufgezeigten Kupfer- und Zinkmangel. Fruchtbarkeitsstörungen und eine verminderte Milchmenge und -qualität zeigten sich jedoch in den Betrieben A bis F während der Untersuchung nicht. Die Kälbergeburten- und -aufzucht lag je nach Betrieb zwischen 90 und 98%, die mittlere tägliche Zunahme bei 1140 g.

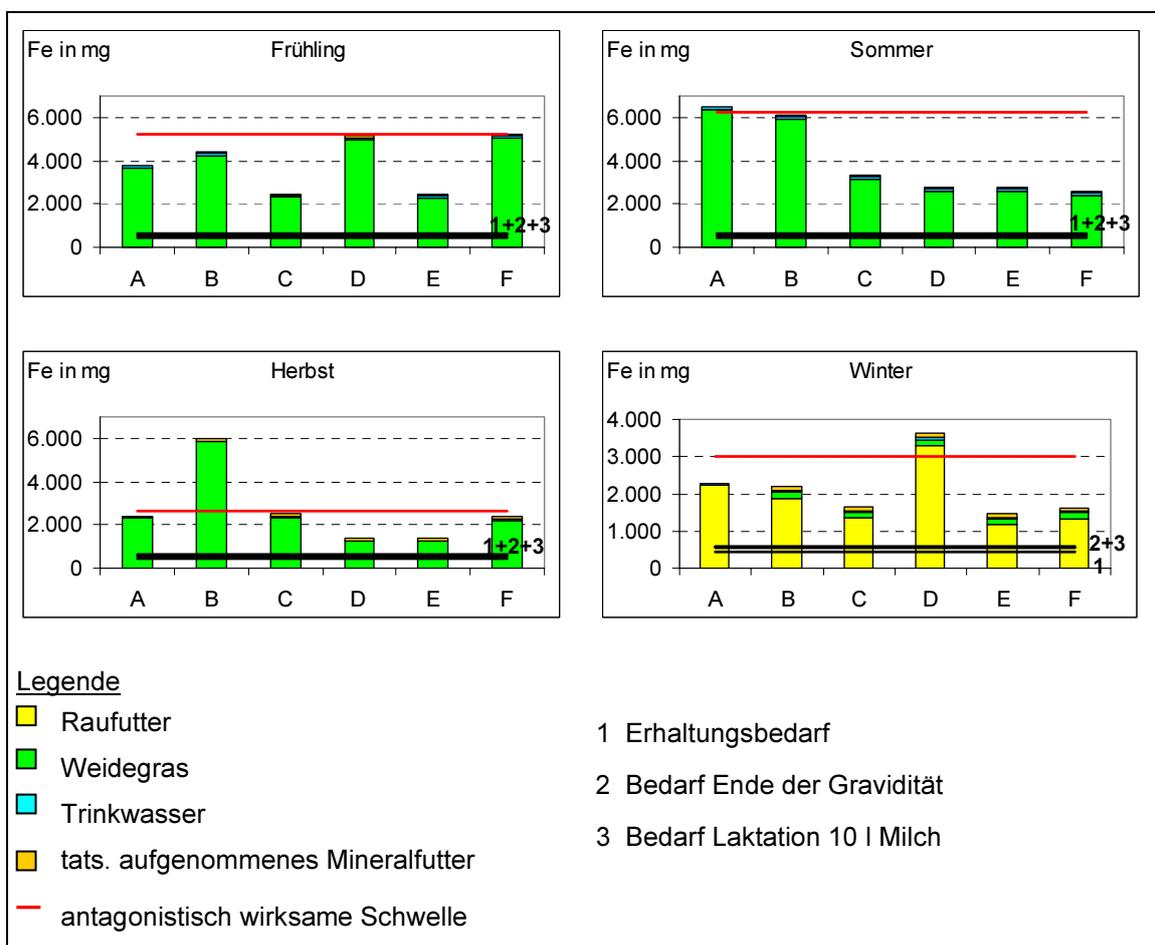


Abb. 49. Eisenaufnahme bzw. -bedarf

Zusammenfassung

In der Jahresbilanz waren die Mutterkühe mit Kupfer, Zink, Mangan und Selen unterversorgt. Lediglich im Frühjahr und Sommer war der Erhaltungsbedarf mit Kupfer, Zink und Mangan auf einigen Standorten gedeckt. Die Manganversorgung im Winter war nur mit Silagefütterung und Mineralfuttergabe bedarfsdeckend.

Das angebotene Mineralfutter glich in der von den Tieren aufgenommenen Menge in keinem Fall diese Mängel aus. Die vom Hersteller zur Aufnahme vorgesehene Menge an Mineralfutter würde den Kupfer-, Zink- und Mangan-, nicht jedoch den Selenmangel ausgleichen.

Mit Eisen waren die Herden überversorgt, z.T. lagen die Aufnahmen über der verfügbarkeitsbeeinträchtigenden Schwelle, so dass die Kupfer- und Zinkunterversorgung noch verstärkt wurde.

5.3 Vergleich der Winterfütterung im Stall- und Ganzjahresweidehaltung

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, ob und in wie weit Unterschiede in der Versorgung von Mutterkühen bei einer Haltung im Freien oder im Stall im Winter bestehen. Wie in Kapitel 4.2 (TS-Aufnahme) bereits ausgeführt, wurden eine Herde (A) mit Heu, Silage und Stroh, zwei (B und C) mit Heu und Stroh und die übrigen drei (D, E und F) nur mit Heu versorgt. Allen Tieren stand Mineralfutter zur freien Aufnahme zur Verfügung. Ca 70% der Tiere befanden sich im letzten Drittel der Trächtigkeit, es waren aber alle Leistungsstadien vertreten. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass trotz der Mineralfutterbeigabe die Bedarfsversorgung i.d.R. nicht erreicht wurde. Zum Vergleich wurden die Untersuchungen von HAPIG (1999), im folgenden Stall 1 genannt, und CYRUS (2002), im folgenden Stall 2 genannt, herangezogen. Beide Autorinnen untersuchten unter vergleichbaren Bedingungen Mutterkuhherden in Mecklenburg-Vorpommern. Die Tiere wurden ebenfalls extensiv gehalten, der

Unterschied lag in einer Anbindehaltung im Stall im Winter. Sie erhielten 20 kg angewelkte Grassilage, 1 kg Heu, 1 kg Krafffutter und 100 g Mineralfutter pro Tag und befanden sich im letzten Drittel der Gravidität.

Folgende Fragen sollen mit Hilfe dieses Vergleiches beantwortet werden:

- a) Verbessert sich die Versorgung in Stallhaltung?
- b) Welche Parameter machen die Verbesserung aus?
- c) Sind diese Parameter auch bei einer Haltung im Freien zu ermöglichen?

zu Frage a)

In der Abbildung 50 wurden die Rohprotein-, Rohfett- und Energieversorgung aus der eigenen Untersuchung der von HAPIG und CYRUS graphisch gegenübergestellt und am jeweiligen Bedarfswert für das letzte Drittel der Trächtigkeit gemessen.

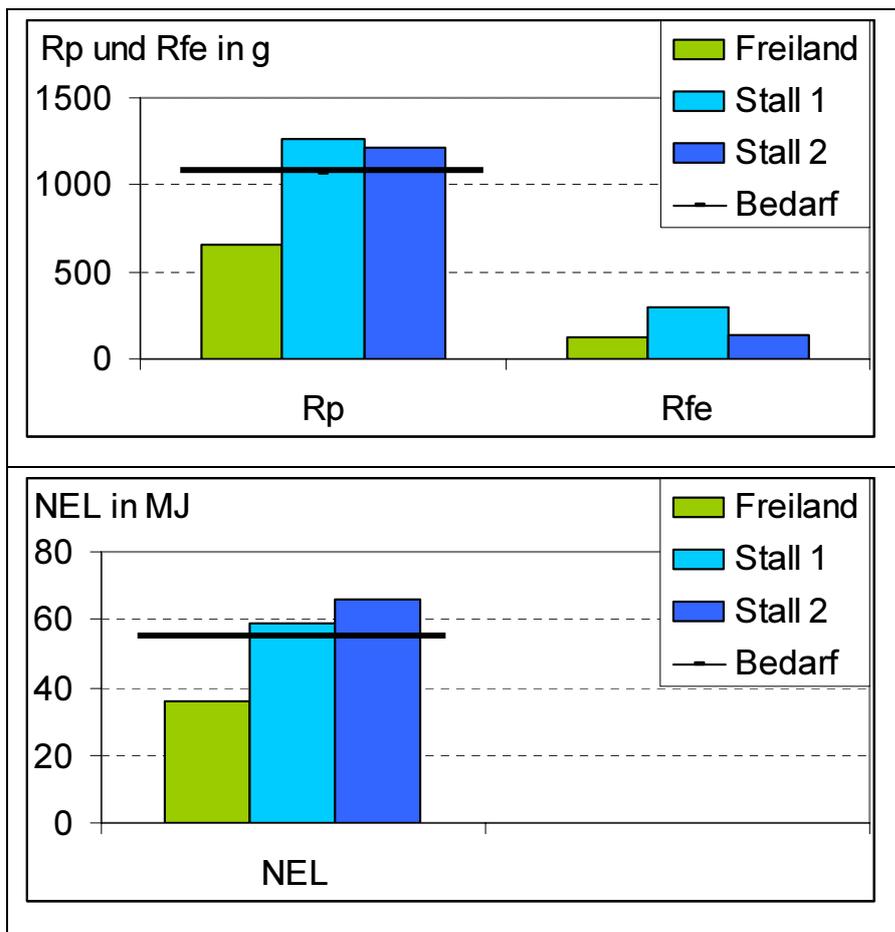


Abb. 50. Vergleichend Rohprotein-, Rohfett- und Energieversorgung im Winter

Die Abbildung 50 macht deutlich, dass die Versorgungslage für **Rohprotein** und **Energie** bei Stall- gegenüber Freilandhaltung besser war. Die Rohproteinaufnahme lag im Mittel 100% und die NEL-Aufnahme um fast 50% höher, die **Rohfettaufnahme** war nur in Stall 1 höher. Damit war der Bedarf an Rohprotein und Energie für eine Hochträchtigkeit im Stall gedeckt.

Unterschiede bestanden auch in der Versorgung mit **Mengen-** und **Spurenelementen**. Die Mutterkühe in Stallhaltung waren mit allen Elementen ausreichend versorgt, während bei der Robusthaltung lediglich der Kalziumbedarf abgesichert war. Auf die Darstellung von Kalium und Eisen wurde verzichtet, da in beiden Haltungsformen eine Überversorgung vorlag (vgl. Kapitel 5.2.2 und 5.2.3).

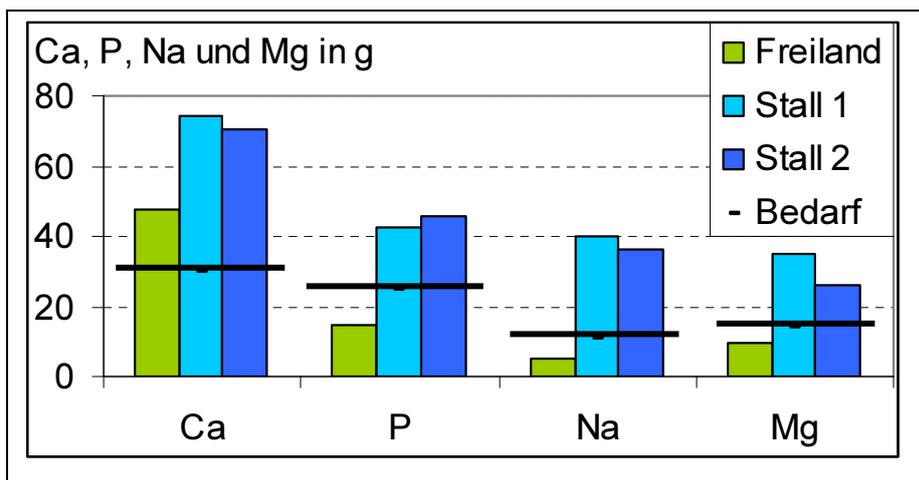


Abb. 51. Vergleichend Mengenelementversorgung im Winter

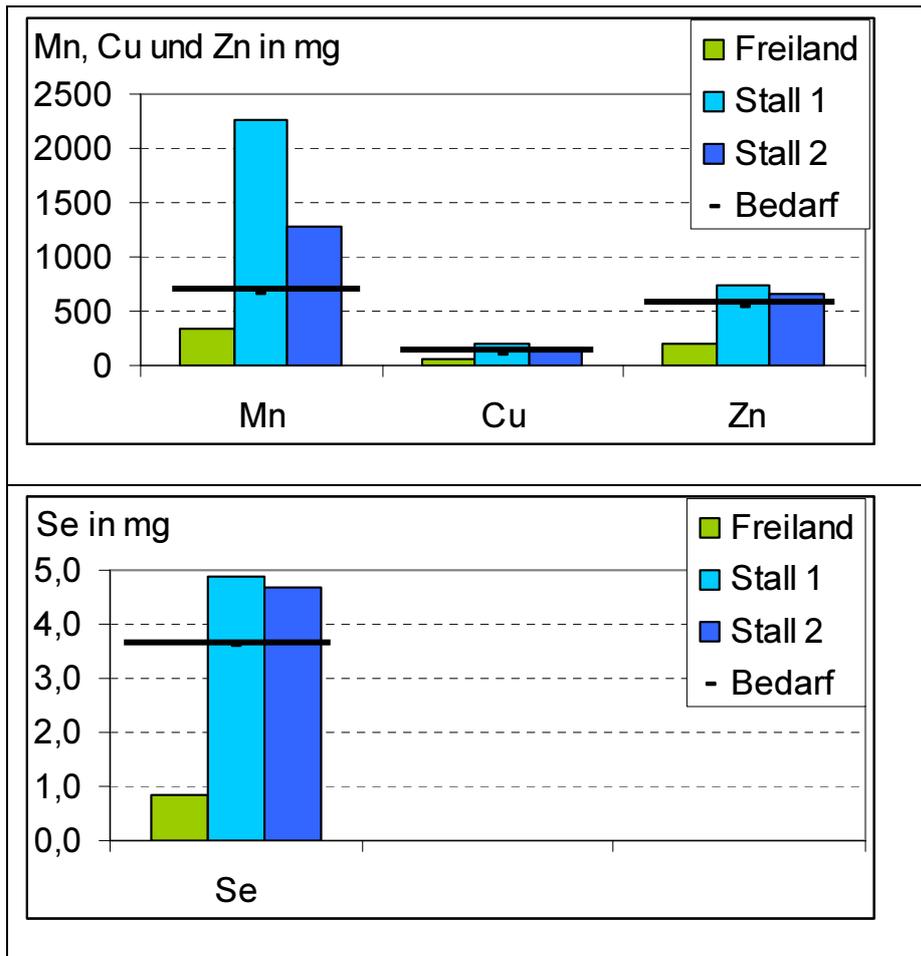


Abb. 52. Vergleichend Spurenelementversorgung im Winter

zu Frage b)

Die Versorgung während der Winterzeit war in der Stallhaltung gegenüber der Freilandhaltung nicht nur verbessert, sondern sogar für alle Leistungsstadien ausreichend. Mit den nachfolgenden Tabellen 42-44 soll geprüft werden ob und in wie weit haltungsbedingte bzw. fütterungstechnische Unterschiede Auswirkungen auf die **Nährstoff-** und **Energieversorgung** haben. Zur Beantwortung dieser Frage wurde die mengenmäßige Zusammensetzung des Angebots -bestehend aus Heu, Grassilage und Kraffutter- bezüglich der Nährstoff- und Energiegehalte untersucht.

Tab. 42. Energie- und Nährstoffgehalte des Winterfutters in Stall 1 und 2

	Rp g/kg TS	Rfe g/kg TS	NEL MJ/kg TS	TS-Auf- nahme kg	aufgn. Rp g	aufgn. Rfe g	aufgn. NEL MJ
Stall 1							
Heu	79,21	13,33	5,07	0,89	70,5	11,9	4,5
Silage	111,98	27,52	5,41	8,95	1002,7	264,4	48,5
Krafftutter	219,90	43,26	7,12	0,87	191,3	37,6	6,2
Stall 2							
Heu	70,70	12,06	4,84	0,91	64,34	10,97	4,40
Silage	98,73	10,87	5,50	10,03	990,70	109,07	55,19
Krafftutter	182,52	23,40	7,25	0,85	155,14	19,89	6,16

Bei der Fütterung im Stall zeigte sich, dass die größten Mengen an Energie und Nährstoffen über die Silage aufgenommen wurden. Im Krafftutter lagen zwar die höchsten Gehalte an Rohprotein, NEL und Rohfett vor, aber auf Grund der geringen Menge des verfütterten Krafftutters (1 kg TS pro Tier und Tag) war der Anteil der über das Krafftutter aufgenommenen Nährstoffe an der Gesamtration gering.

Im Vergleich der Inhaltsstoffe der Silagen (Tab. 43) aus der Stallfütterung und der Robusthaltung (Betrieb A) zeigte sich, dass die Silage am Standort des Freilandversuchs sogar qualitativ hochwertiger war. Damit lag die bessere Versorgung der Stalltiere an dem höheren TS-Angebot an Silage. Diese Tiere erhielten im Mittel 9,5 kg TS Silage, die Tiere im Freien in Betrieb A dagegen nur 2,5 kg TS.

Tab. 43. Energie- und Nährstoffgehalte der Silage

Silage	Freiland	Stall 1	Stall 2
Rp g/kg TS	150,0	112,0	98,7
Rfe g/kg TS	26,8	27,5	10,9
NEL MJ/kgTS	5,8	5,4	5,5

Tab. 44. Energie- und Nährstoffgehalte des Heus in der Freilandhaltung

Heu	Freiland
Rp g/kg TS	107,7
Rfe g/kg TS	17,1
NEL MJ/kgTS	5,6

Werden Tiere im Winter im Freien gehalten, muss man für den Erhaltungsbedarf gegenüber der Stallhaltung 15-20% Mehrbedarf hinzurechnen. Dennoch ist dieser durch eine fütterungstechnische Änderung im Management zu decken. Würde man den Silageanteil in der Winterfütterung auf 11 bis 12 kg TS (ähnlich Stall 1 und 2) erhöhen, wären die Tiere ausreichend mit Nährstoffen versorgt.

Im Betrieb des Standortes A wäre es problemlos mehr Silage und dafür weniger Heu zu erwirtschaften. Schwieriger ist es dagegen, das Management in den Betrieben B bis F zu ändern, da deren Herden im Winter ausschließlich mit Heu und teilweise mit Stroh versorgt wurden. Die Werte der Nährstoff- und Energieversorgung im Heu lagen bei gleicher TS-Menge niedriger als in der Silage von Betrieb A, aber im Wertebereich der Silage der Stall-Vergleichsgruppen (Tab. 44). Für diese Betriebe wäre es eine Überlegung, entweder das Gras zumindest teilweise zu Silage zu verarbeiten oder wenigstens das Heu in doppelter Menge zu verfüttern.

Eine Zufütterung von Krafftutter, die kontrolliert nur mit Intensivierungsmaßnahmen wie z.B. Stallhaltung oder Futterautomaten mit individueller Tierkennung sicherzustellen ist, ist nicht notwendig um eine ausreichende Nährstoffversorgung im Winter zu gewährleisten.

Die Frage b ist auch hinsichtlich der **Mengen-** und **Spurenelemente** zu prüfen.

Hierfür sind die folgenden Tabellen 45 und 46 folgendermaßen aufbereitet: diese Tabellen unterscheiden zwischen eingesetzten Futtermitteln, in den Zeilen dargestellt, und je zwei Untersuchungsreihen in Stall- bzw. Freilandhaltung, in den Spalten dargestellt. Die Werte für die beiden Stallhaltungen sind HAPIG (1999), Stall 1 und CYRUS (2002), Stall 2 entnommen. Während die Werte der Freilandhaltung den eigenen Untersuchungen bzgl. der Herden A und F entsprechen. In jedem Datenkästchen sind für die einzelnen Mengen- und Spurenelemente im Fettdruck die Futterqualität (g/kg bzw. mg/kg TS), im Normaldruck die tatsächlich aufgenommenen Mengen (g bzw. mg) und im Kursivdruck der jeweilige Anteil an der Gesamtversorgung erfasst. Damit wird es möglich, zwischen der Qualität und der Quantität der Grundfuttermittel zu differenzieren bzw. festzustellen, ob ein Einsatz von Krafftutter erforderlich ist.

Die Tiere der Freilandhaltung waren mit Phosphor, Natrium und Magnesium unterversorgt, wie Abb. 51 zeigt. Dies resultierte sowohl aus einer geringeren Grundfutterqualität wie auch aus einer geringeren TS-Aufnahme (etwa die Hälfte) gegenüber den beiden Gruppen in der Stallhaltung. Trotz höherer Gehalte von Phosphor und Magnesium der beiden Freilandbetriebe nahmen die Tiere aufgrund geringerer Mineralfutteraufnahmen weniger Phosphor und Magnesium über das Mineralfutter auf als die Stallgruppen. Mit Kalzium waren auch die Tiere der Freilandhaltung ausreichend versorgt. Der Kalziumgehalt in Heu, Silage und Stroh war das 1½ - fache gegenüber den Vergleichsgruppen „Stall 1“ und „Stall 2“. Die trotzdem höhere Kalzium-Gesamtaufnahme dieser Vergleichsgruppe resultierte ebenfalls aus der höheren TS-Aufnahme. Der Anteil der über das Kraffutter aufgenommenen Elemente machte im Mittel nur 8,2% aus. Ihr Beitrag an der Gesamtration war damit begrenzt.

Tab. 45. Anteile der Mengenelemente in den einzelnen Futtermitteln bezogen auf die Gesamtration

	Ca g/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration				P g/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration			
	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F
Heu	3,0 2,7 3,6	4,5 4,1 5,8	7,8 20,3 41,1	6,4 41,6 96,1	2,3 2,0 4,8	2,7 2,5 5,4	2,4 6,2 35,5	2,0 13,3 92,6
Silage	6,3 56,4 76,6	5,1 50,8 71,8	7,9 19,7 39,8		3,7 33,1 78,1	3,9 39,5 86,2	3,2 7,9 45,3	
Stroh			5,3 6,9 14,0				2,0 2,7 15,3	
Kraft- futter	9,7 8,4 11,4	10,0 8,5 12,0			6,5 5,7 13,3	2,9 2,4 5,3		
Mineral- futter	62,6 6,3 8,5	74,0 7,4 10,5	145,0 2,5 5,0	105,0 1,7 3,9	16,1 1,6 3,8	14,3 1,4 3,1	40,0 0,7 3,9	66,0 1,1 7,4

	Na g/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration				Mg g/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration			
	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F
Heu	0,9 0,8 2,0	0,8 0,7 2,1	0,3 0,7 11,2	0,3 1,9 51,7	1,3 1,2 3,3	1,7 1,6 6,0	1,3 3,3 35,2	1,4 8,9 82,3
Silage	2,2 19,7 50,6	1,2 11,7 32,5	1,1 2,7 46,4		2,7 24,2 68,9	2,0 20,5 78,3	1,5 3,8 4,2	
Stroh			0,5 0,6 10,3				1,0 1,3 13,9	
Kraft- futter	1,8 1,6 3,9	2,6 2,2 6,2			4,9 4,3 12,2	0,4 0,3 1,2		
Mineral- futter	172,3 17,2 43,4	214,5 21,5 59,3	110,0 1,9 32,1	110,0 1,8 48,3	54,5 5,5 15,5	38,0 3,8 14,5	60,0 1,0 10,8	120,0 1,9 17,7

Während die Versorgungsunterschiede beider Vergleichsgruppen „Stall“ und „Freiland“ bei den Mengenelementen sowohl an der Qualität wie Quantität des Futters lagen, waren die Gehalte der Spurenelemente Kupfer, Zink und Selen der Feilandgruppen geringfügig besser. Der Bedarf an Kupfer, Zink und Selen konnte bei keiner Gruppe aus dem Grundfutter gedeckt werden. Ein Ausgleich kann nur durch eine entsprechende Zusammensetzung des Mineralfutters erzielt werden. Die Tiere der Stallgruppen waren auch deswegen besser versorgt, weil sie die vorgesehene Mineralfuttermenge von 100 g vollständig, während die Tiere im Freien knapp 20 g davon aufnahmen. Bei den Stalltieren konnte nur der Manganbedarf über das Grundfutter gedeckt werden. Dies könnte auch bei den Freilandtieren erreicht werden, wenn eine vermehrte Fütterung von Heu und besonders Silage erfolgen würde.

Tab. 46. Anteile der Spurenelemente in den einzelnen Futtermitteln bezogen auf die Gesamtration

	Cu mg/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration				Zn mg/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration			
	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F
Heu	4,5 4,0 2,1	7,4 6,7 4,1	7,9 20,6 37,3	4,8 31,1 70,9	19,6 17,4 2,4	27,8 25,3 3,8	25,1 65,3 32,7	46,1 299,7 86,2
Silage	9,6 85,9 44,7	4,9 49,6 30,3	7,1 17,7 32,0		29,4 263,1 36,0	14,6 146,0 22,1	25,7 64,3 32,2	
Stroh			4,0 5,3 9,5				14,5 18,9 9,5	
Kraft- futter	37,7 32,8 17,0	15,8 13,4 8,2			171,6 149,3 20,4	82,3 69,9 10,6		
Mineral- futter	697,8 69,8 36,2	781,0 78,1 57,4	688,0 11,7 21,2	800,0 12,8 29,1	3000,0 300,0 41,2	4190,0 419,0 63,5	3000,0 51,0 25,6	3000,0 48,0 13,8
	Mn mg/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration				Se mg/kg TS Gesamtration in g % in der Gesamtration			
	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F	Stall 1	Stall 2	Freil.A	Freil.F
Heu	185,4 165,0 7,3	129,4 117,7 9,1	64,0 166,3 25,1	32,1 208,7 86,7	0,03 0,45 0,5	0,04 0,40 0,8	0,06 0,15 16,3	0,03 0,21 30,2
Silage	209,7 1877,0 83,2	102,4 1027,0 79,8	139,2 348,1 52,6		0,05 0,45 9,2	0,04 0,40 8,6	0,07 0,17 19,0	
Stroh			74,2 96,5 14,6				0,06 0,08 8,60	
Kraft- futter	143,6 124,9 5,5	89,4 76,0 5,9			0,26 0,23 4,7	0,16 0,14 2,9		
Mineral- futter	898,7 89,9 4,0	658,0 65,8 5,1	3000,0 51,0 7,7	2000,0 32,0 13,3	41,6 4,16 85,6	41,0 4,10 56,1	30,00 0,51 56,1	30,00 0,48 69,8

zu Frage c

Der Vergleich der Stall- und Freilandgruppen ergab, dass Versorgungsunterschiede nicht in der Haltungsform begründet sein müssen. Mit einer doppelten Grundfuttermenge sowie der Aufnahme der vorgesehenen Mineralfuttermenge sind die Tiere im Freiland ebenso gut versorgt, wie die Tiere der Stallhaltung. Eine nur im Stall mögliche Kraffuttermenge ist nicht

notwendig, wenn die Akzeptanz des Mineralfutters verbessert oder die Darreichungsform verändert wird.

Dennoch bietet die Anbindestallhaltung Vorteile wie eine kontrollierte Futteraufnahme auch der rangniedrigen Tiere, kaum Futtermittelverluste und individuelle Fütterung nach Leistungsstadien.

5.4 Probleme des Managements extensiver Bewirtschaftung

5.4.1 Veränderung einer Weide unter extensiven Bedingungen

Im folgenden Kapitel werden die Nährstoff-, Mengen- und Spurenelementgehalte einer extensiv bewirtschafteten Weide denen einer neu bestellten Weide gegenübergestellt. Für den Betrieb A ergab sich die Möglichkeit des Vergleichs, da dort während des Probenzeitraums eine Weide umgebrochen, neu angesät und gedüngt wurde. Die Nachbarweide mit gleichen geomorphologischen Voraussetzungen wurde dagegen seit 8 Jahren ausschließlich beweidet und nur geschleppt.

Die nachfolgende Abb. 53 vergleicht diese beiden Weiden. Es wird deutlich, dass während der 8jährigen Nutzung als Naturweide eine Verarmung bezüglich Rohprotein und Rohfette eintrat, während komplementär dazu der Rohfasergehalt anstieg. Der Energiegehalt der Weide sank nur geringfügig von 6,18 NEL auf 6,08 NEL.

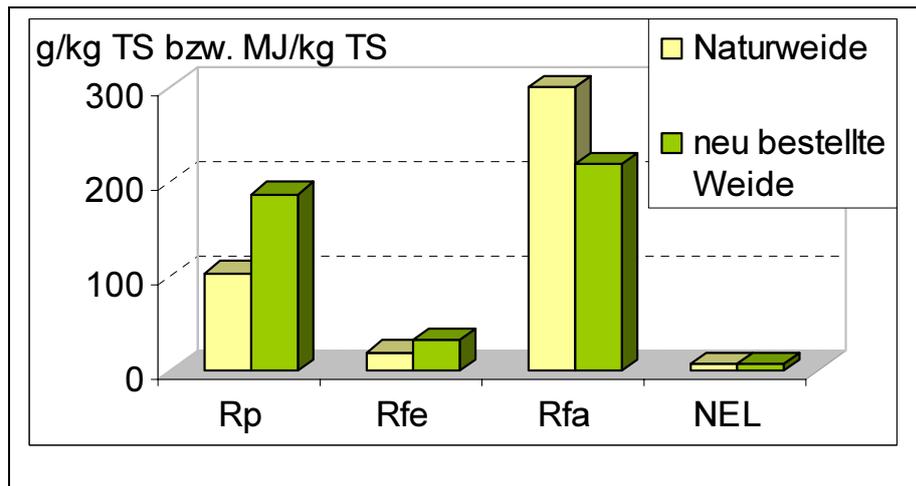


Abb. 53. Vergleich der Nährstoffe auf einer Naturweide und einer neu bestellten Weide

Die Verarmung zeigte sich auch in der Betrachtung ausgewählter Mengen- und Spurenelemente. Während die neu bestellte Weide um die Hälfte höhere Kalzium- und Phosphorgehalte aufwies, lag der Natriumgehalt der älteren Weide geringfügig höher als auf der neu angesäten. Dies widerspricht zwar den Aussagen von WOLF (1971), KÄDING et al. (1993) und DLG (1973), die auf extensiv bewirtschafteten Weiden aufgrund fehlender Düngung geringere Natriumgehalte nachgewiesen haben. Die Erklärung könnte aber darin liegen, dass auf Extensivweiden ohne Düngung der Kaliumgehalt zurückgeht (DLG, 1973; VERCH und KÜHBAUCH, 1994) und infolge dessen die Aufnahmefähigkeit einer Pflanze für Natrium ansteigt.

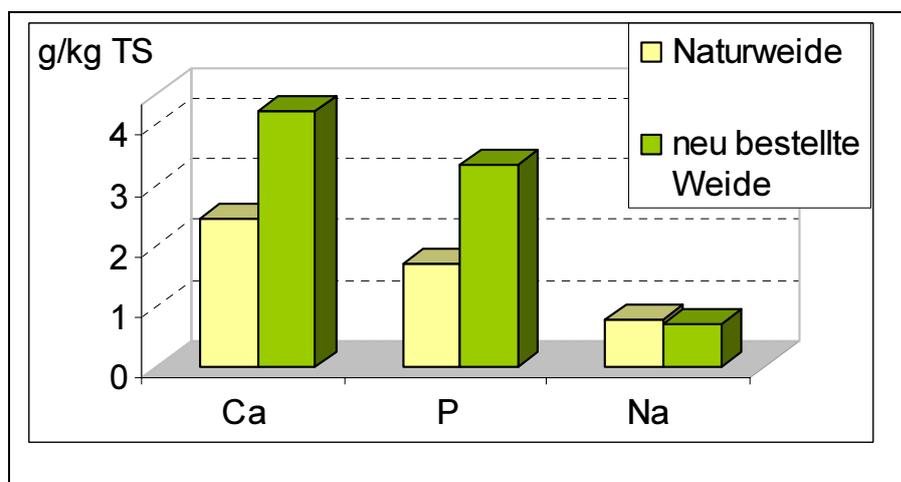


Abb. 54. Vergleich der Mengenelemente auf einer Naturweide und einer neu bestellten Weide

Nach der Neueinsaat lagen die Spurenelementgehalte Kupfer und Zink 30 bzw. 10% höher gegenüber der seit acht Jahren extensiv bewirtschafteten Weide. Dennoch waren beide Elemente selbst auf der neu angesäten Weide nicht in bedarfsdeckender Menge vorhanden, die bei 8-10 mg/kg TS (NRC 1984, 1989) bzw. 50 mg/kg TS (NRC 1978) liegen. Der Selengehalt betrug auf der neuen Weide nur 0,02 mg/kg TS, der auf der extensiv bewirtschafteten 0,03 mg/kg TS. Der rechnerische Unterschied lag im Bereich von Messungenauigkeit.

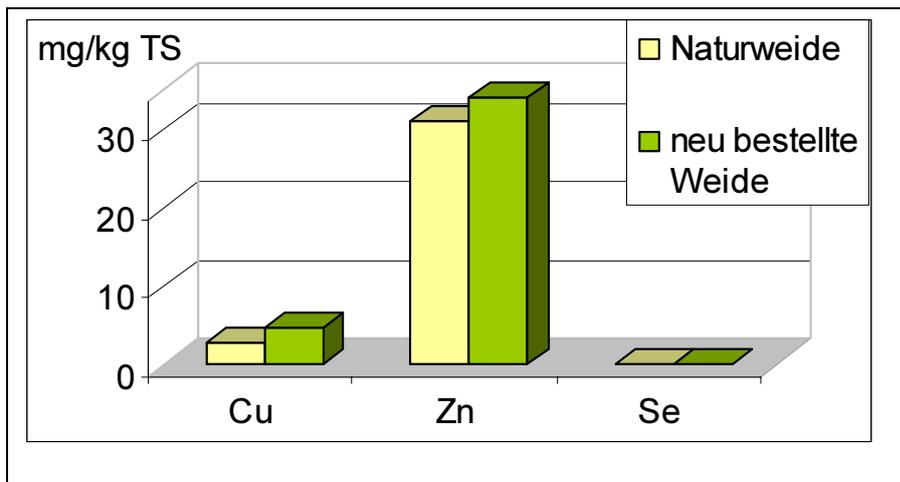


Abb. 55. Vergleich der Spurenelemente auf einer Naturweide und einer neu bestellten Weide

Der in der Literatur beschriebene Anstieg der Mengen- und Spurenelemente durch die Zunahme der Artenvielfalt war in den hier vorliegenden Untersuchungen nicht zu beobachten. Es konnte vielmehr angenommen werden, dass sich auf den ehemals durch intensive Düngung (bis 1990 wurden alle Weiden reichlich gedüngt) eutrophen Böden eine Pflanzenvielfalt mit ausgewogenen Inhaltsstoffen noch nicht wieder einstellt hat. Als erste Reaktion auf die Umstellung von einer ehemals intensiv bewirtschafteten Weide auf eine extensive breiten sich die Pflanzenbestände aus, die durch Bildung frühreifer Samen (*holcus lanatus*, *bromus hordeaceus*) oder Bildung von Ausläufern (*trifolium repens*, *agrostis stolonifera*, *agropyron repens*) dominant werden (KÜHBAUCH et al., 1994). Im Falle der Weide des Betriebs A handelte es sich um obergrasreiche Rispengräser und Trespen (Abb. 58 u. 59) mit ungünstigen Qualitätseigenschaften, die gleichzeitig auch noch die nährstoffreicheren bodennahen Pflanzenarten verdrängten und damit letztlich die angestrebte Artenvielfalt (ROSENTHAL et al., 1985) verhinderten. Als Sekundärpflanzen

verbreiteten sich im Bestand der Altweide von A noch Disteln (Abb. 60 u. 61), die den Grasanteil zurückdrängten, und gleichzeitig von den Tieren gemieden wurden.

Die oben genannten Pflanzenarten und die damit korrespondierenden Nährstoffgehalte lassen daher vermuten, dass heute die Wirtschaftsform zwar extensiv erfolgt, die Weiden aber selbst noch durch die zu LPG-Zeiten erfolgte intensive Düngung versorgt sind. Eine vollständige Nährstoffaushagerung konnte in dem kurzen Zeitraum seit der Umstellung auf Extensivweide noch nicht stattfinden. OPITZ VON BOBERFELD (1989) bestätigt diese Vermutung. Nach ihm wird eine Zeit von 5-6 Jahren benötigt um ein neues Gleichgewicht zwischen dem Pflanzenbestand und der Nutzungsart herzustellen. Solange sind noch N-Reserven in den organischen Fraktionen des Bodens vorhanden und können noch eine vergleichsweise hohe Wachstumsintensität und damit frühere Alterung des Bodens bewirken (zitiert nach RODEHUTSCORD et al., 1994). Damit ist erklärlich, dass der ermittelte hohe Energiegehalt von 6,08 MJ NEL/kg TS noch Folge früherer Intensivwirtschaft war, während auf Extensivweiden ansonsten nur Werte zwischen 4,3 und 5,0 MJ NEL/kg TS gemessen wurden (vgl. RODEHUTSCORD et al., 1994).

Auf den Weiden des Betriebes A befanden sich auch immer wieder große Flächen Klee. In den Versuchen von VERCH und KÜHBAUCH (1994) nimmt der Anteil an Weißklee nur bei PK-Düngung (P₂O₅ und K₂O) zu, da Klee ein schlechtes Anreicherungsvermögen für Kalium hat. Dieser Befund lässt ebenfalls auf die Langzeitwirkung früherer Düngung schließen.

5.4.2 Folgen der Ganzjahresbeweidung

Eine Verarmung der Weide entsteht nicht nur durch ausbleibende Düngung und restriktive Wirtschaftsformen aufgrund von Naturschutzauflagen, sondern auch z.B. durch Über- bzw. Unterbeweidung, mangelhafte oder untersagte Pflege, Verunkrautung und unsachgemäße Bewirtschaftung. Alle diese Komponenten können zu einer Mangelernährung der Weidetiere führen.

▪ Trittschäden und Verbiss

Ein hoher bzw. niedriger Weidebesatz, geringe Regenerationsphasen für die Weiden und andere unsachgemäße Bewirtschaftungsformen können langfristig zu irreversiblen Schäden an der Weide führen. Insbesondere an Viehtränken, Unterständen für Regen und Wind, an Böschungen sowie an den Abgrenzungen der Weide treten z.T. flächenhafte Zerstörungen auf. Abbildung 56 zeigt einen kleinen Waldbestand, der den Tieren insbesondere während des Winters als Regen- und Windschutz diente. Die gesamte Fauna und das Unterholz waren niedergetreten, viele Äste der Bäume abgebrochen oder verbissen, die Rinde angefressen. Die Bäume starben ab. Infrarotluftbilder belegen diesen Prozess, der auch mit EU-Verordnungen von Flächenstilllegungen und den Reaktionen der Landwirte darauf zusammenhängt. Waldareale werden häufig als solche Stilllegungsflächen deklariert, aber weiterhin als Waldweide oder Schutzgebiete genutzt. Die Folgen, wie Wüstfallen oder Erosion, sind langfristig nicht nur kleinräumig gravierend.



Abb. 56. Schutz im Winter im Wald

Besonders häufig genutzte Stellen wie Tränken, Mineralfutter- und Raufutterplätze und die Wege dorthin werden tief und dauerhaft durch Tritt zerstört. Sowohl bei Frost als auch bei starker Durchfeuchtung des Bodens wird die Grasnarbe zerstört und die Humusschicht abgetragen, ausgeschwemmt oder in den sandigen bzw. anmoorigen Boden tiefgründig eingemischt. Eine Regeneration der Vegetation ist damit kaum mehr möglich. Einen solchen Zustand vermittelt die Abbildung 57, die die Bodenoberfläche um eine Tränke großflächig ohne Vegetation und morastig zeigt. Der Boden war bis zu einem halben Meter tief aufgewühlt und aufgeweicht, die Tiere versanken bis zu den Karpalgelenken im Schlamm.



Abb. 57. Wassertränke

▪ Weiderest

Wie bereits ausgeführt, breiteten sich auf einer Weide besonders solche Pflanzenarten aus, die von den Tieren nicht selektiert werden. Außerdem wurde das Gras an den Geilstellen nicht mehr aufgenommen; es wurde überständig und häufig zertreten. Kulturweiden neigten als Folge davon sehr stark zur Versteppung. Durch diesen Prozess fielen zahlreiche Bereiche einer Weide zum Teil flächenhaft für eine wirtschaftliche Nutzung aus. Die Abbildungen 58 und 59 zeigen Weiden des Betriebes A mit dominanten Rispen und Trespen, die andere bodennahe, nährstoffreiche Pflanzenarten verdrängten.



Abb. 58. Rispen und Trespen



Abb. 59. Rispen und Trespen

Auf den nachfolgenden Abbildungen 60 und 61 ist deutlich zu erkennen, wie ausgedehnte Distelfelder den Pflanzenbestand dominierten (Standort A). Solche nachhaltigen Veränderungen können nur durch Umbrechen und Neuansaat gestoppt werden. Hierzu müssten allerdings die Auflagen für Weiden in Naturschutzgebieten neu gefasst werden. Die eigenen Untersuchungen haben bei der Berechnung der Brutto- und Nettoweideflächen gezeigt, dass das Ausmaß der Distelverteilung auf manchen Weiden bereits bis zu einem Drittel der Gesamtfläche erreicht hatte. Der Weideertrag auf den Bruttoflächen war entsprechend gering.



Abb. 60. Disteln



Abb. 61. Ausgedehnte Distelfelder

Die Abbildung 62 zeigt im Herbst einen Ausschnitt aus der gleichen Weide A. Das Untergras, das noch zwischen den scharfen Obergräsern und den spitzen Disteln wuchs, wurde nicht von den Kühen aufgenommen, statt dessen wurde es auf der Suche nach Futter zertreten. Die Weide versteppte zunehmend, und es bildeten sich durch absterbende Pflanzen und Vertritt verdichtete Böden mit Staunässen, die eine weitere Zerstörung der Weide beschleunigten.



Abb. 62. Weiderest im Herbst

▪ Lagerung und Darreichung von Futter

Die Untersuchungen zeigten, dass die Mangelversorgung der Tiere vor allem durch zu geringe Aufnahme bzw. das zu geringe Angebot bestimmt war. Da eine tierspezifische Kontrolle in der Robusthaltung nur mit großem technischen Aufwand zu erreichen ist, kommt es vor allem darauf an, die Futterrationen so anzubieten, dass sie von den Tieren gut akzeptiert werden. Dies ist in den Wintermonaten besonders notwendig, da das Raufutter niedrigere Gehaltswerte besitzt als das Grünfutter. Abbildung 63 dient als Beispiel für eine Darreichung

von Mineralfutter, die von den Tieren wenig akzeptiert wurde. Für die gesamte Herde von 96 Tieren standen lediglich zwei solcher Futtertröge mit zwei unterschiedlichen Mineralfuttern zur Verfügung. Waren die Vorräte aufgebraucht, wurden sie neu gefüllt. Die Futtertröge waren nicht überdacht, so dass die Inhalte bei Regen aufweichen und bei Frost das Aufgeweichte einfrieren konnten. Die Tröge wurden auch nicht am Boden verankert, so dass sie von den Tieren auch umgetreten wurden. Das Mineralfutter wurde zertreten, verunreinigt und verstreut. Dies führte auch dazu, dass die erforderliche Mengenaufnahme von 100 g/ Tier und Tag bei weitem nicht erreicht werden konnte.



Abb. 63. Mineralfutter im Futtertrog

In dem Betrieb mit den Standorten B bis F wurde das Mineralfutter als Granulat auf offenen Futterwagen angeboten. Auch hier war das Futter weder vor Wind noch vor Regen geschützt. Bei einer derart simplen Darreichungsform entstanden zwangsläufig große Verluste. Eine Kontrolle über die aufgenommene Menge war daher nicht möglich. Abbildung 64 zeigt die nicht verwehten, z.T. aufgeweichten Reste des Mineralfutters. Gut zu erkennen ist auch, dass die Weide rund um den Futterplatz durch Vertritt und Fäkalien zerstört war.



Abb. 64. Mineralfutter auf dem Futterwagen

Das Raufutter wurde auf freiem Feld ohne Bedachung oder Abdeckung mit einer Plane gelagert. Abbildung 65 zeigt eine unzureichende Stapelung der Heuballen, in die Witterung leicht eindringen konnte. Viele dieser Ballen lagen einzeln und senkrecht gestellt auf dem aufgeweichten Boden herum, Feuchtigkeit und Frost konnten offen eindringen. Auf der Abbildung ist auch deutlich zu erkennen, dass der Futtermittelverlust allein durch unsachgemäße Lagerung der Ballen erheblich sein musste.



Abb. 65. Heulagerung

Auch die nachfolgende Abbildung 66 lässt unzureichend gelagerte und ungeschützte Heuballen erkennen. Im Vordergrund sind Silageballen gestapelt, deren Folien großenteils schon aufgerissen waren. Dadurch wurde an den offenen Stellen der Gärungsprozess unterbrochen, das Futter ging in Fäulnis über.



Abb. 66. Silagelagerung

Das Raufutter aller Betriebe wurde im Winter lose und völlig ungeschützt auf dem Boden verteilt den Tieren zugeteilt. Abbildung 67 zeigt, dass weitere große Futterverluste durch Zertreten, Verfaulen und Verschmutzung entstanden (Beispiel Herde B). Eine krippenähnliche Vorrichtung, die das Heu zusammen- und vom Boden fernhält, wurde nicht bereitgestellt.



Abb. 67. Heufütterung auf dem Boden

Große Teile des Raufutters wurden von den Tieren auch als Lagerplatz genutzt (Abbildung 68, Beispiel Herde A). Solche Liegeplätze waren gute Voraussetzungen für Abkalbungen, auch wenn Raufutter dabei verloren ging.



Abb. 68. Futter als Lagerplatz

Im Verlaufe des Winters wurden vom Betrieb A mehrere Rundraufen angeschafft, in denen genau ein Rundballen Platz hatte. Dies war eine wenig aufwendige Möglichkeit, Futterverluste zu vermeiden (Abbildung 69). Allerdings war das Futter auch hier noch ungeschützt der Witterung ausgesetzt.



Abb. 69. Heufütterung in Rundraufen

Zusammenfassend bestätigen die Abbildungen, dass mit bereits geringem technischen Aufwand sich die Versorgungslage der Tiere auch in der Robusthaltung verbessern ließe.

- Da ein Teil der Mangelversorgung auf die geringe Akzeptanz des Mineralfutters zurückzuführen war, ließen sich durch geschützte Futterstellen evtl. auch durch Vermischen des Mineralfutters mit Melasse deutlich bessere Ergebnisse erzielen.
- Die Vergleichsuntersuchungen mit der Stallhaltung machten deutlich, dass die Defizite in der Versorgung der robust gehaltenen Tiere nicht auf schlechtere Grundfutterqualitäten zurückzuführen waren. Vielmehr sollte das Grundfutter in der notwendigen Menge und in geeigneter Form so

angeboten werden, dass es von den Tieren auch akzeptiert wird. Im Vergleich mit Stalltieren im Winter nahmen die Robusttiere nur etwa die Hälfte des Raufutters auf. Anstelle von Heu und Stroh lieferte Silage deutlich bessere Versorgungswerte. Die Betriebe sollten hier dringend an eine Veränderung der Futterzusammensetzung denken.

- Lagerstellen, Tränkeplätze und Mineralfuttertische sollten befestigt werden, um eine Zerstörung des Bodens zu vermeiden.
- Um der Verarmung der Weiden vorzubeugen sollte die Anzahl der Umtriebe erhöht werden, d.h. das Weideareal in kleinere Einheiten aufgeteilt werden. Diese Maßnahme bedingt sowohl ein intensiveres wie gleichmäßigeres Abweiden und damit eine frühzeitige Begrenzung der Ausbreitung von z.B. Disteln, Rispen und Trespen. Zum anderen hätten die einzelnen Weiden längere Regenerationsphasen.
- Eine weitere Maßnahme bezieht sich auf den Umfang der Bestockung. Dadurch, dass umfangreiche Flächenanteile durch Wüstfallen bzw. Verunkrautung für die Versorgung ausfallen, muss auch die Bestockung diesem Prozess angepasst werden.

5.4.3 Abkalbezeitpunkt

BALLIET und WASSMUTH (1993) empfehlen eine Synchronisation der Kälbergeburten. Sie unterscheiden zwischen einer frühen Abkalbung im Winter (Dezember/Januar) und einer späten Abkalbung zu Beginn der Vegetationsperiode (April/Mai). Die Vorteile einer frühen Abkalbung liegen in einer längeren Aufzuchtperiode der Kälber bis zum Absetzen im Herbst. Des weiteren steigt die Milchleistung der Mutterkühe noch einmal mit Beginn der Weidesaison und das natürliche Futterangebot auf der Weide kann von den Kälbern vollständig ausgenutzt werden. Dem gegenüber sind Nachteile darin zu sehen, dass die Kälber im Dezember zu einer sehr kalten und feuchten Jahreszeit geboren werden und die Muttertiere während der letzten Wochen der Trächtigkeit sowie während der Hochlaktation mit dem nährstoffärmeren Winterfutter auskommen müssen. Für eine Abkalbung zu Beginn der Vegetationsperiode sprechen die gute Versorgung der Muttertiere mit dem nährstoffreichen Aufwuchs im Frühjahr und Geburten zu einer wärmeren und

trockeneren Jahreszeit. Vor allem wirtschaftlich nachteilig wirkt sich die verkürzte Aufzuchtperiode von nur 6 Monaten aus. Weiter nachteilig ist, dass die Kälber den nährstoffreichsten Aufwuchs während ihrer ersten 10 Lebenswochen nicht nutzen können.

Tab. 47. Gegenüberstellung frühe und späte Abkalbung

	Frühe Abkalbung		Späte Abkalbung	
	Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
Aufzuchtzeit	10 Monate			6 Monate
Ausnutzung der Vegetationsperiode	komplett			die ersten 10 Wochen fehlen
Wetter bei der Geburt		nass, kalt	warm, trocken	
Fütterung der Mutterkühe während der Trächtigkeit und Laktation		geringe Nährgehalte des Winterfutters	zu Beginn der Laktation gehaltvoller Weideaufwuchs	
Laktation	Milchleistung steigt nochmals bei Weidebeginn			
Zusammenfassend	Sehr gute Absatzgewichte	Stallhaltung nötig	Ganzjährige Freilandhaltung möglich	Geringere Absatzgewichte

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Winter geborene Kälber bessere Absatzgewichte im Herbst aufweisen. Winterkalbungen sind jedoch nur mit einer Winterstallhaltung zu ermöglichen.

Unabhängig vom Zeitpunkt der Abkalbung ist das Management der Synchronisation der Geburten zusehen, das entscheidend für eine leistungsbedarfsgerechte Fütterung sowie eine bessere Überwachung der

Geburten ausschlaggebend ist. In den untersuchten Betrieben war der Bulle ganzjährig in den Herden. Es gab keine Möglichkeit, die Deckbullen extra zu halten. Dieses Managementproblem ließe sich dadurch lösen, dass sich entweder mehrere Betriebe einen Zuchtbullen teilen oder der Bulle im Sommer sich nur noch mit tragenden Kühen auf einer gemeinsamen Weide befindet, während die Färsen getrennt gehalten werden. Trächtigkeitsuntersuchungen wären anzuraten, um nicht tragende Kühe aus der Herde auszusortieren.