



Neuere Ergebnisse zur Aminosäurenversorgung von Zuchtsauen

Dr. agr. Brigitte R. Paulicks
Fachgebiet Tierernährung, Technische Universität München,
Freising-Weihenstephan

1. Einleitung

Als essentielle Nährstoffe für die Sau müssen Aminosäuren (AS) – zumindest einige davon – in ausreichender Menge mit der Nahrung zugeführt werden. Doch auch eine überschüssige Versorgung ist zu vermeiden, zum einen aus ökonomischen, zum anderen aus ökologischen Gründen. Dabei sind die im Laufe der Jahre gestiegenen Ansprüche an die Leistung der Tiere und die Qualität der Fütterung zu berücksichtigen. Die Tierernährer sind also gefordert, ihre Zuchtsauen in allen Leistungsstadien bedarfsgerecht mit Nährstoffen zu versorgen. Da bei der Zuchtsau neben der Aufzuchtphase, Trächtigkeit, Laktation und Gützeit mit jeweils ganz unterschiedlichen Leistungen und –ansprüchen zu beachten sind, ist diese Aufgabe nicht ganz einfach.

2. Jungsauen

Das wesentlichste Ziel bei der AS-Versorgung von Jungsauen während der Aufzucht ist, das Wachstum im Hinblick auf die Reproduktionsdauer und Fruchtbarkeit zu unterstützen und zu fördern. Die Züchtung auf hohen Magerfleischanteil ist jedoch eher unvorteilhaft für die Reproduktion, da die wichtige physiologische Reife verzögert wird (Kirkwood und Aherne, 1985).

Das Ausmaß, in dem die Ernährung die Geschlechtsreife direkt beeinflusst, ist widersprüchlich. Einige Autoren sehen Körpergewicht und –zusammensetzung, andere ein Mindestalter als ausschlaggebend an. Die Restriktion der Aminosäurenversorgung zur Erhöhung des Fettansatzes verbessert die Fruchtbarkeit von Magerfleischsauen aber nicht, sondern verzögert den Eintritt der Geschlechtsreife (Den Hartog und Van Kempen, 1980). Wichtig für die lange Nutzungsdauer von Sauen ist eine stabile Jugendentwicklung durch restriktive Aufzuchtfütterung (Roth-Maier und Kirchgessner 1984).

Die Erhöhung der Ovulationsrate als bestimmender Faktor für die Wurfgröße kann durch Flushing-Fütterung, d.h. die Erhöhung der Nährstoffzufuhr 2 Wochen vor der Ovulation, über die Erhöhung des Progesteron-Spiegels positiv beeinflusst werden. Allerdings ist hier in erster Linie die Energiezufuhr entscheidend und nicht Protein oder Aminosäuren. Weder eine Erhöhung im Gehalt an Nahrungsprotein von 12,5 % auf 16 % noch eine Reduktion zeigten Einflüsse auf die Ovulationsrate (Aherne und Kirkwood, 1985).

Fazit: Ein ausgewogenes, bedarfsgerechtes AS-Muster während der Aufzucht ist wichtig zur Optimierung des Wachstums und der Reproduktionsleistung. Man geht davon aus, dass eine Aminosäurenversorgung, die einen optimalen Fleischansatz gewährleistet, auch für die Entwicklung der Jungsau optimal ist (Close und Cole 2000).

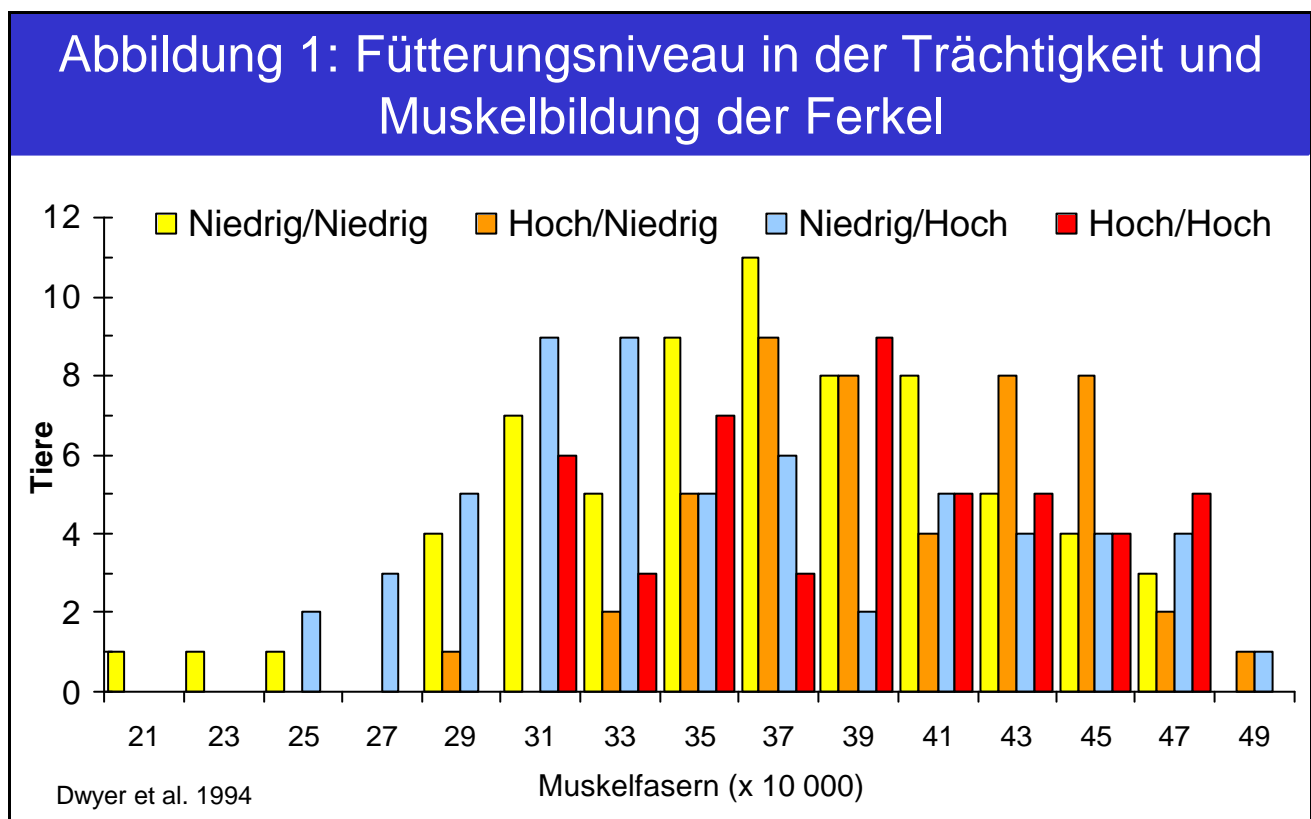
3. Tragende Sauen

Die AS-Versorgung von Sauen während der Trächtigkeit muss den Bedarf für das Wachstum von Föten, Reproduktionsorganen und Milchdrüsengewebe decken und gleichzeitig eine optimale Körperkondition der Sau gewährleisten, da die Kondition beim Abferkeln eng mit der späteren Laktationsleistung korreliert ist. Bei Erstlingssauen ist zusätzlich der AS-Bedarf für das noch stattfindende Körperwachstum zu berücksichtigen, während bei Altsauen kein Körperwachstum mehr erfolgt. Auch hier hat die züchterische Selektion auf höheren Magerfleischanteil und größere Würfe erhebliche Einflüsse ausgeübt.

Zur Synthese von fötalem Protein, aber auch zur Energieversorgung des fötalen Wachstums ist die alimentäre AS-Versorgung der Sau die entscheidende Quelle. Bei unterernährten Sauen erzielte eine Proteinzufuhr größere Effekte hinsichtlich des fötalen Wachstums als Energie, d.h. dass auch ein Proteinmangel während der Trächtigkeit gravierendere Folgen für Fötenwachstum und Geburtsgewicht hat als ein Energiemangel. Dies ist auch schon zu Beginn der Trächtigkeit der Fall, wenn eigentlich nur wenig Protein eingelagert wird. Der negative Effekt eines Proteinmangels ist hier sogar größer als in der Hochträchtigkeit, da nicht nur die Proteinversorgung der Föten, sondern auch die Bildung von Wachstumshormonen in den Föten beeinträchtigt ist. Hinzu kommt, dass die Entwicklung der Plazenta, die ja die eigentliche Versorgungsquelle der Föten darstellt, sehr früh beginnt und um den 60.Trächtigkeitstag ihr Maximum aufweist. Der negative Einfluss eines Prote-

inmangels in der frühen Trächtigkeit auf den Proteingehalt der Plazenta ist nachgewiesen (Kusina et al. 1999).

Das postnatale Ferkelwachstum wird stark durch die Quantität an Muskelfasern determiniert, die bereits in der frühen Trächtigkeit angelegt und bis etwa 85.-90. Trächtigkeitstag feststeht. Eine nährstoffreiche Fütterung der Sau zwischen dem 25. und 50. Trächtigkeitstag konnte die Anzahl an Muskelfasern bei den Föten um 13 % erhöhen (vgl. Abb.1; Dwyer et al. 1994).

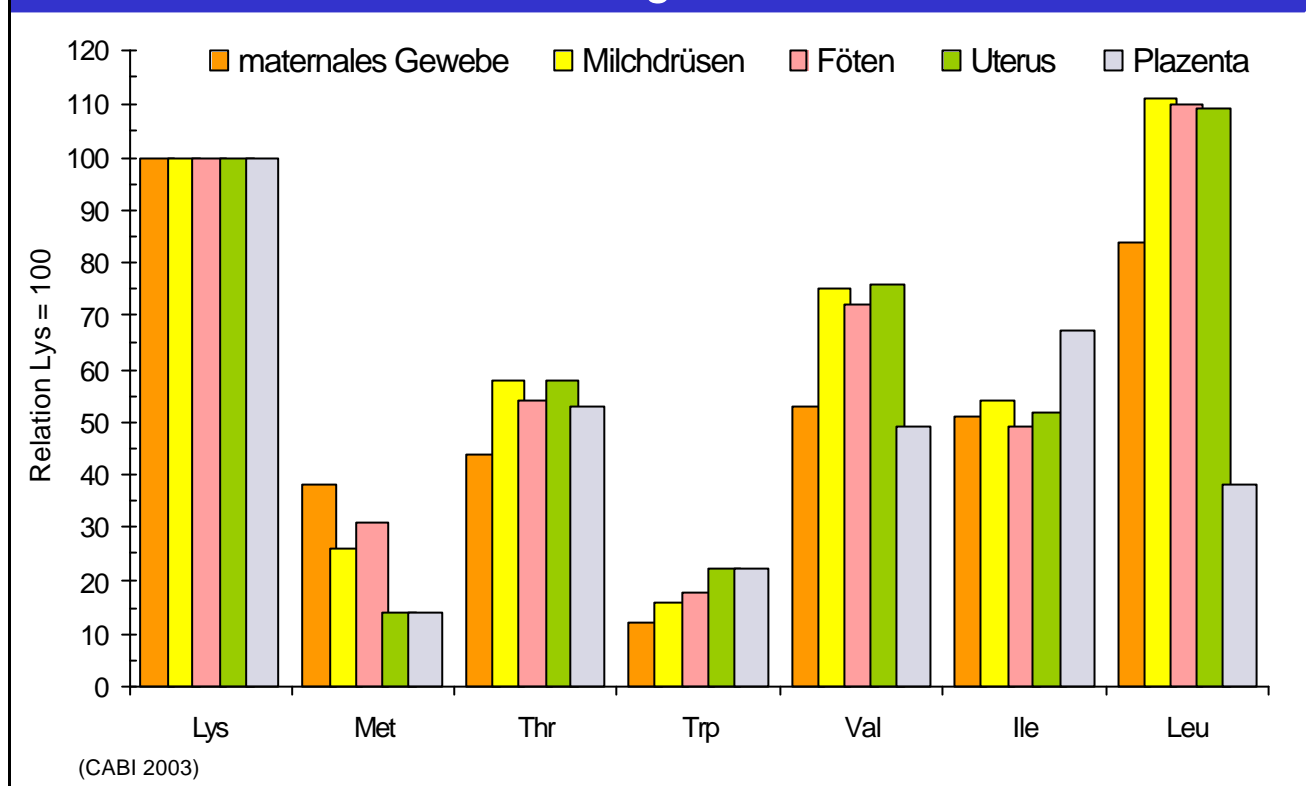


Auch Arginin scheint eine wichtige Rolle für die Entwicklung des Fötenwachstums zu spielen. Arginin wird mit am stärksten von allen AS in das fötale Gewebe eingelagert. Arginin mit seinen 4 Stickstoffatomen im Molekül wird am effizientesten zu Stickoxid (NO) umgewandelt, das als Neurotransmitter und Immunmodulator eine bedeutende Funktion für das Fötenwachstum aufweist. Eine Verminderung der maternalen Proteinversorgung vermindert die Konzentration an freiem Arginin in der Plazenta, und es wird vermutet, dass dadurch der Blutfluss zwischen Plazenta und Fötus vermindert und letztlich das fötale Wachstum verzögert wird (Wu et al. 1998). In praxisüblichen Mais-Soja-Rationen ist aber in der Regel ausreichend Arginin enthalten und die positive Wirkung einer darüber hinausgehenden Arginin-Gabe ist zweifelhaft.

Die Milchdrüsen sind während der Trächtigkeit einer starken physiologischen und morphologischen Veränderung unterworfen und vergrößern sich um etwa das Vierfache. Bei 14 intakten Zitzen (Milchdrüsen) und 148 g Proteineinlagerung pro Milchdrüse entspricht dies einer gesamten Proteinretention von 2066 g oder 18 g pro Tag. Aus der Proteinzusammensetzung ergeben sich daraus 1,4 g Lysin/Tag. Allerdings ist auch hier eine über den Bedarf hinausgehende AS-Versorgung nicht von Nutzen; eine Unterversorgung bringt jedoch Nachteile bezüglich der Milchdrüsenentwicklung.

Fazit: Eine ausgewogene bedarfsgerechte AS-Versorgung der Sau während der Trächtigkeit ist einer der Primärfaktoren zur Gewährleistung einer hohen Aufzuchtleistung der Sau. Nicht nur Wurf- und Ferkelgröße, auch Ferkelzunahmen (Milchleistung) und Zwischenwurfzeit können damit beeinflusst werden. Stark verfettete Sauen haben eine verminderte Futteraufnahme während der Laktation und nicht nur niedrigere Milchleistungen, sondern auch höhere Körpersubstanz-Verluste, die wiederum die Gützeit verlängern. Um dem entgegen zu wirken, wird häufig eine Nährstoffrestriktion während der Trächtigkeit vorgenommen, die aber die Gefahr einer ebenfalls nachteiligen Unterversorgung mit sich bringt. Bei unausgewogenen AS-Mustern werden überschüssige AS abgebaut und können zur unerwünschten Körperfettbildung von der Sau verwendet werden. Ein ideales Aminosäurenmuster könnte das verhindern und zudem die N-Ausscheidung reduzieren. Natürlich sind bei der Erstellung eines solchen „Idealen Proteins“ die unterschiedlichen AS-Muster der verschiedenen Gewebe (maternales Gewebe, Milchdrüse, Föten, Uterus, Plazenta) und deren unterschiedliche Entwicklung während der Trächtigkeit zu berücksichtigen (vgl. Abb.2).

Abbildung 2: Aminosäurenmuster in verschiedenen Geweben tragender Sauen



So einfach und logisch dieses Prinzip des idealen Proteins auch ist, beinhaltet es doch eine erhebliche Schwäche: es wird nämlich unterstellt, dass die Aufnahme oder Aufnahmefähigkeit all dieser Organe und Gewebe für alle Aminosäuren gleich groß ist. Dies ist aber nicht unbedingt und nicht 100prozentig richtig. Zumindest was die vorliegenden Daten angeht wurde in einer amerikanischen Untersuchung für die Gewebe von Föten, Uterus und Plazenta eine überproportionale Aufnahmekapazität für die Aminosäuren Tryptophan und Leucin im Vergleich zu den anderen essentiellen AS gefunden (CABI 2003).

4. Laktierende Sauen

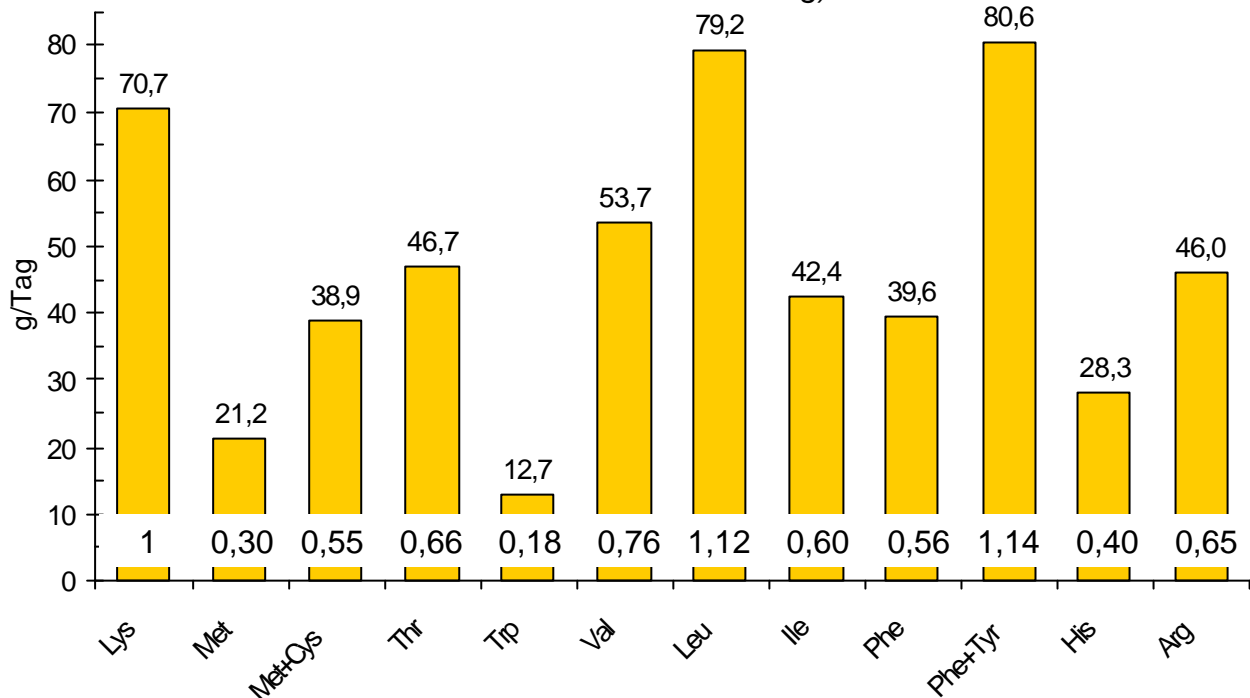
Große Unterschiede in der Milchleistung zwischen Sauen, verursacht durch Faktoren wie Wurfgröße, Alter oder Laktationsstadium ebenso wie Unterschiede im genetischen Potential zwischen Rassen und Züchtungslinien bei der Milchbildung, sind von erheblicher Bedeutung und machen die exakte Schätzung des Protein- und Aminosäurebedarfs laktierender Sauen schwierig, wenn man auf einen Bezug zur praktisch kaum erfassbaren Milchleistung verzichten will.

Aufgrund hömöorhetischer Regulationsvorgänge werden Körperproteine abgebaut, wenn die nutritive AS-Versorgung der Sau für die Milchbildung nicht ausreicht. Eine sehr starke Mobilisierung von Körperreserven während der Laktation verschlechtert aber die Körperkondition der Sau mit negativen Folgen für die Leistung in den folgenden Reproduktionszyklen wie etwa in Form von verlängerter Günstzeit, verminderter Wurfgröße oder sogar völliger Unfruchtbarkeit. Deshalb gilt es, die Gewichtsverluste von Sauen während der Laktation zu minimieren. Ein zentrales Problem dabei ist die Futteraufnahme. Eine optimale Fütterung hat sich also nicht nur an der Milchleistung oder dem Ferkelwachstum zu orientieren, sondern muss eine möglichst hohe Futteraufnahme und geringe Gewichtsverluste während der Laktation anstreben.

Als ein mögliches Konzept zur optimalen AS-Versorgung der Sau während der Laktation ist ähnlich wie beim Mastschwein das sogenannte „Ideale Protein“ anzusehen. Die Komplexität der Zusammenhänge von Nahrung und Stoffwechselfvorgängen macht es aber schwierig – sehr viel schwieriger als beim Mastschwein – für laktierende Sauen ein solches Konzept aufzustellen. Unter Berücksichtigung des AS-Bedarfs für Erhaltung und Milchproduktion wurde ein solches „Ideales Protein“ (BSAS 2003) konzipiert. Ausgehend von einem täglichen Lysinbedarf ausgewachsener Sauen von 70,7 g ergeben sich dabei die in Abb. 3 dargestellten Werte der übrigen essentiellen Aminosäuren. Die Tatsache, dass dabei keine Aminosäurenlieferung aus abgebautem Körperprotein mit berücksichtigt wird und die Milchleistung der Sau nach eigenen Untersuchungen sehr hoch angesetzt ist, führt sicherlich zu einer gewissen Überschätzung der Bedarfsangaben.

Abbildung 3: Täglicher Aminosäurenbedarf laktierender Sauen nach BSAS (2003)

(Ann.: 225 kg LM, 11 kg Milch/Tag, 2,75 kg Wurfzun./Tag (230 g bei 12 Ferkeln), keine Proteinmobilisierung)



Diese Methode, die man als faktoriell bezeichnen kann, weil der Bedarf für die verschiedenen „Leistungen“ (Erhaltung, Wachstum, Milchbildung etc.) getrennt bestimmt und aufsummiert wird, stellt nur eine Möglichkeit dar, um den Bedarf eines Tieres an AS abzuleiten. Anders geht man bei der empirischen Methode vor, bei der der betreffende Nährstoff in verschiedenen Stufen verabreicht und die Wirkung auf Leistungs- oder physiologische Parameter ermittelt wird. Zweifellos ist erstgenannte Methode die auf Dauer flexiblere, da ihre Ergebnisse an die verschiedenen Bedingungen der Fütterungspraxis (Rasse, Leistungs niveau, Haltungsbedingung) weitgehend angepasst werden können. Voraussetzung ist allerdings die Kenntnis der jeweiligen Nährstoff-(AS)verwertung für die verschiedenen Leistungen. Da hier die Kenntnisse noch lückenhaft sind, liefert die Bedarfsermittlung mittels empirischer Versuchsanstellungen zunächst noch zuverlässigere Aussagen, vor allem auch deshalb, weil sie als Daten- und Kontrollbasis weiterer Kalkulationsmodelle dienen kann.

Empirische Versuche zur AS-Bedarfsermittlung

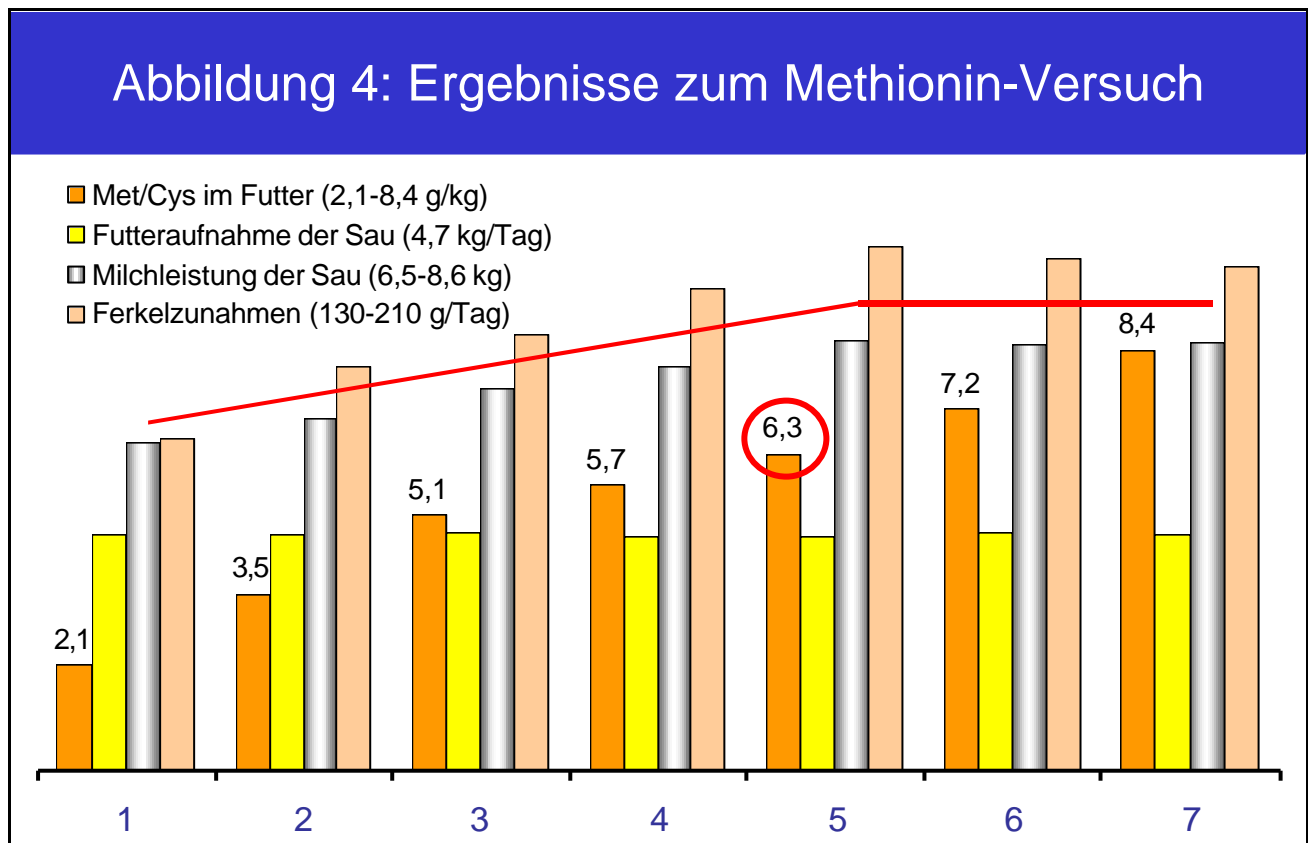
Im Fachgebiet Tierernährung der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan wurden eine Reihe von Fütterungsversuchen unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt, bei denen die optimale Versorgung laktierender Sauen mit verschiedenen AS (Methionin, Valin, Threonin) ermittelt werden sollten.

In jedem Versuch wurden insgesamt 96 (Met) bzw. 72 (Thr, Val) Laktationen von ausgewachsenen Zuchtsauen (Deutsche Landrasse) ausgewertet. Die Sauen wurden in jedem Versuch gleichmäßig nach Alter, Wurfnummer, Besamungseber, Abferkeldatum und Körpergewicht auf eine von 7 (Met) bzw. 6 (Thr, Val) Versuchsgruppen verteilt. Die Wurfgröße wurde auf 9-10 (Met, Thr) bzw. 10-12 (Val) Ferkel standardisiert. Die Sauen standen während der gesamten Reproduktionsphase in Einzeltierhaltung, so dass eine individuelle Betreuung und Fütterung gewährleistet war.

Die zunächst kombiniert (Maissilage und Kraftfutter auf Getreide-Soja-Basis) gefütterten Sauen erhielten ab dem 60. Trächtigkeitstag ein, hinsichtlich sämtlicher Nähr- und Wirkstoffe, bedarfsgerecht zusammengesetztes Alleinfutter für die Trächtigkeit entsprechend ihres Energiebedarfes zugeteilt. Ab dem 110. Trächtigkeitstag wurden die Tiere auf das eigentliche Versuchsfutter umgestellt, das aus einer Basismischung mit möglichst niedrigem nativem Gehalt der zu untersuchenden Aminosäure (2,1 g Met+Cys/kg; 3,1 g Thr/kg bzw. 4,5 g Val/kg), ansonsten aber bedarfsdeckenden Konzentrationen aller anderen Aminosäuren (10 % über den Empfehlungen) sowie aller Nähr- und Wirkstoffe bestand. Diese Basismischungen wurden durch abgestufte Zulagen an kristallinen AS (Met, Thr bzw. Val) auf bis zu 8,4 g Met+Cys, 8,9 g Thr bzw. 14,5 g Val pro kg Futtermischung deutlich über die gültigen Versorgungsempfehlungen der jeweiligen AS angereichert. Über eine 5wöchige Laktation hinweg wurden die Lebendmasse von Sauen und Ferkeln zu mehreren Zeitpunkten, der Futtermittelfverbrauch, die Milchleistung der Sau (nach der weigh-suckle-weigh-Methode), verschiedene Milchinhaltstoffe (Eiweiß, Fett, Harnstoff, Aminosäurenmuster) sowie einige Blutparameter der Sau (Harnstoff, Aminosäurenmuster) bestimmt. Alle erhobenen Daten wurden statistisch ausgewertet und zur Ermittlung des jeweils optimalen AS-Gehaltes im Laktationsfutter einer Regressionsanalyse in Form des broken-line-Modells unterzogen. Die umfangreichen Ergebnisse dieser Untersuchungen sind detailliert in einer Reihe von Arbeiten publiziert (Kirchgessner et al. 1992, 1993, 1998; Paulicks et al. 1998,

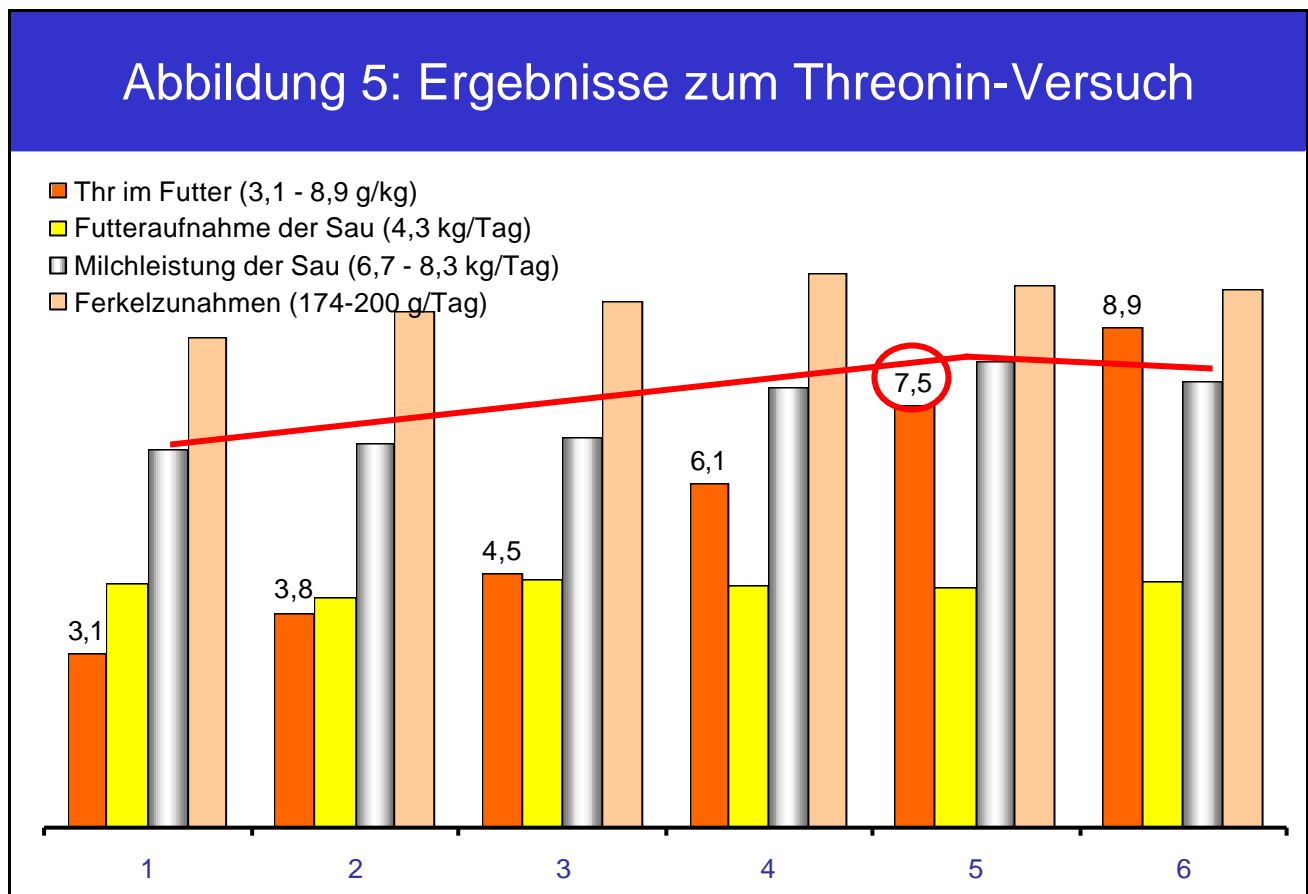
2001, 2003; Roth-Maier et al. 2003; Schneider et al. 1992a, 1992b; Schwarz et al. 1993; Westermeier et al. 1998). Die wesentlichsten Resultate sind im folgenden kurz beschrieben.

Methionin (Abb. 4)



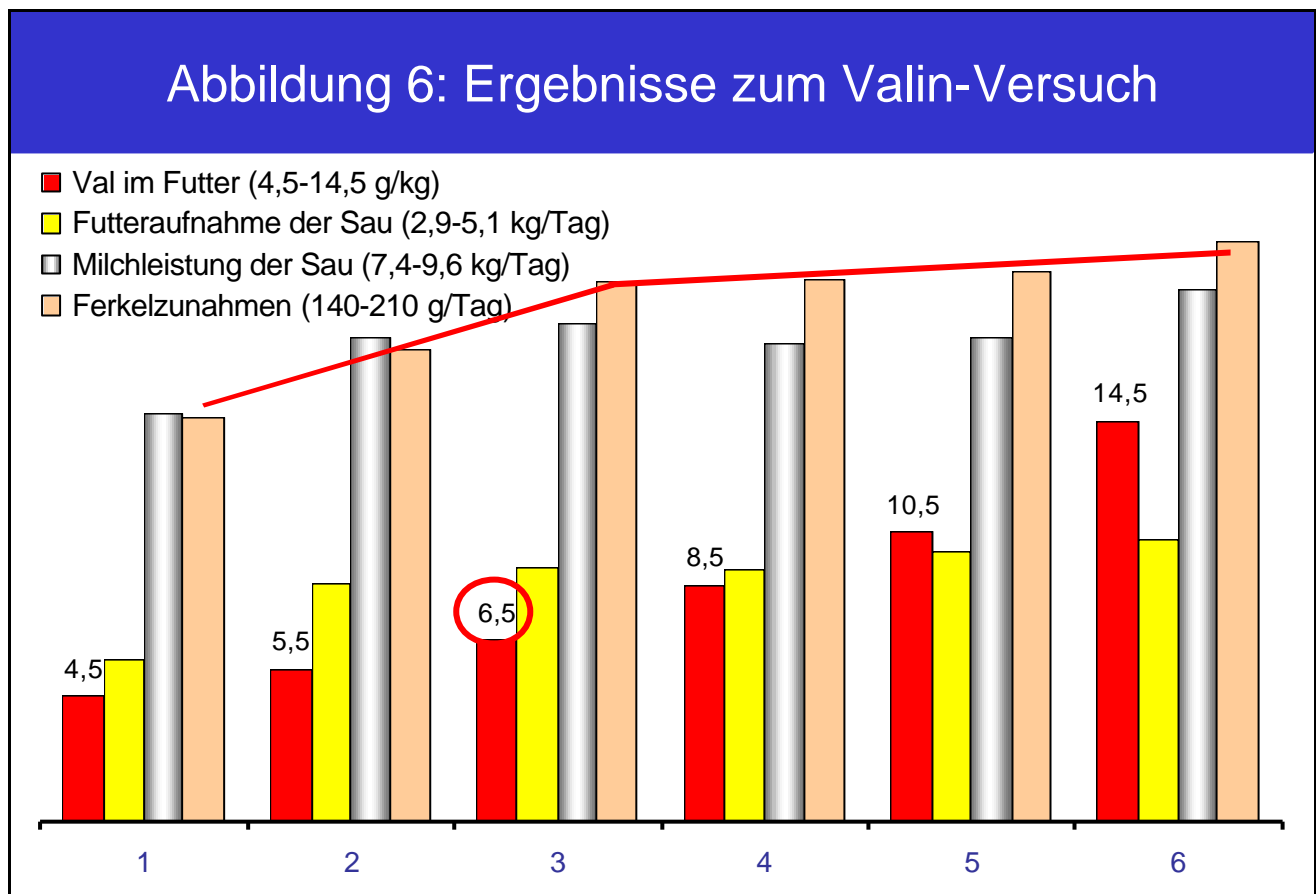
Die Abstufung der Met-Konzentration im Laktationsfutter (2,1-8,4 g/kg) hatte keinen Einfluss auf die Futteraufnahme der Sauen (durchschnittlich 4,7 kg/Tag). Die Lebendmassenverluste der Sauen im Verlauf der Laktation waren aber bei 7,2 g Met/ Cys/kg Futter deutlich geringer als bei 5,1 g Met/Cys/kg und weniger. Die tägliche Milchleistung zeigte einen kontinuierlichen Anstieg von 6,5 auf 8,5 kg, wenn der Met/Cys-Gehalt im Futter von 2,1 auf 6,3 g/kg angehoben wurde. Dies wirkte sich auch auf das Ferkelwachstum aus, das von 130 auf 200 g tägliche Zunahmen anstieg. Die Fett- und Eiweißgehalte der Milch waren mit 8,3 % bzw. 4,4 % ebenso wie das Aminosäuremuster der Milch über alle Gruppen konstant. Die regressionsanalytische Datenauswertung ergab einen erforderlichen Mindestgehalt an Met+Cys im Laktationsfutter von 6,5 g/kg, wovon mindestens 55 % aus Met bestehen sollten.

Threonin (Abb. 5)



Mit Ausnahme der Futteraufnahme, die gleichmäßig bei durchschnittlich 4,3 kg/Tier und Laktationstag lag, zeigten die meisten anderen Parameter eine deutliche Abhängigkeit von der Höhe der Thr-Konzentration im Laktationsfutter. Sauen mit 4,5 g Thr/kg Futter und weniger hatten besonders hohe Lebendmasseverluste während der Laktation (1250 g/Tag in den ersten 3 Wochen), wohingegen Sauen mit 6,1 g Thr/kg Futter und darüber pro Tag lediglich 980 g Lebendmasse verloren. Bei der täglichen Milchleistung waren erst mit 7,5 g Thr/kg Futter die höchsten Werte zu beobachten. Das Wachstum der Ferkel von Sauen mit weniger als 6 g Thr/kg Futter lag mit 181 g Zuwachs/Tag erheblich unter dem der Ferkel von höher versorgten Tieren (195 g/Tag im Durchschnitt der ersten 3 Lebenswochen). Auch das Absetzgewicht war trotz Ferkelbeifütterung ab dem 22. Tag dementsprechend vermindert. Die regressionsanalytische Auswertung ergab aus physiologischen Kriterien (Milch- und Blut-Harnstoffgehalt, Threoninkonzentration im Plasma) eine mindestens erforderliche Thr-Konzentration im Laktationsfutter von 7 g Thr/kg, wohingegen die zootech-nischen Parameter wie Milchleistung, Ferkelzuwachs oder Gewichtsverlust der Sau erst bei einer Höhe von 7,5 g Thr/kg Futter ihr Maximum erreichten.

Valin (Abb. 6)



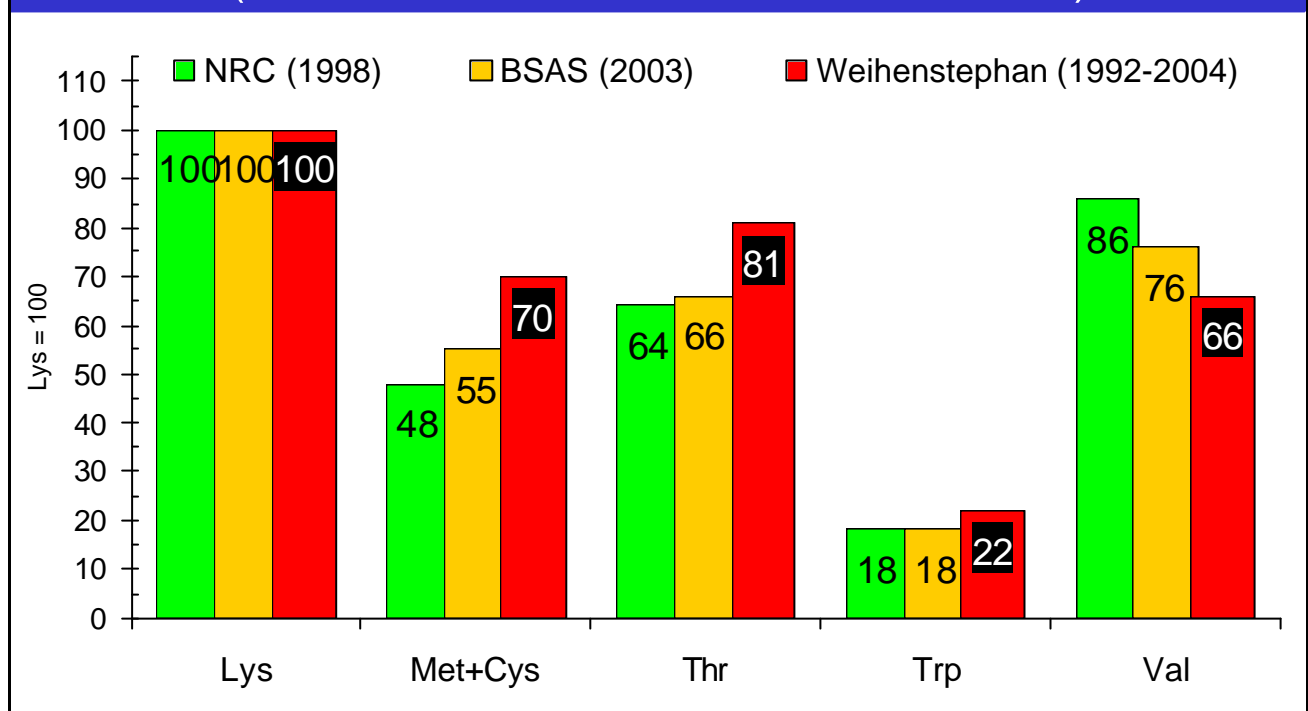
Während sich in den vorher beschriebenen Versuchen kein Effekt der AS-Versorgung auf die Futteraufnahme zeigte, war bei reduziertem Val-Gehalt im Futter der Verzehr mit täglich 2,9 kg (bei 4,5 g Val/kg) gegenüber mehr als 4,7 kg bei mindestens 6,5 g Val/kg deutlich eingeschränkt und auch mit 4,3 kg Futteraufnahme bei 5,5 g Val/kg noch tendenziell vermindert. Die dadurch reduzierte Energie- und Nährstoffaufnahme erhöhte die Lebendmasseverluste der Sauen während der Laktation und senkte gleichzeitig die Milchleistung, den Milcheiweißgehalt und die Konzentration der meisten AS in der Milch signifikant, während der Milchfettgehalt aufgrund der Mobilisierung von Körperfett erhöht war. Das Ferkelwachstum war infolge der geringeren Nährstoffversorgung über die Milch reduziert, so dass auch die Absetzgewichte vermindert waren. Insgesamt ergab die regressionsanalytische Auswertung der wichtigsten Versuchsparameter einen erforderlichen Mindestgehalt von 6,5 g Valin je kg Laktationsfutter.

5. Bedeutung für die Fütterungspraxis

Mit 6,5 g Methionin+Cystein, 7,5 g Threonin und 6,5 g Valin (jeweils pro kg Futter mit 13,3 MJ ME/kg) bestätigen die vorliegenden Ergebnisse nur teilweise die bisherigen Fütterungsempfehlungen für laktierende Sauen. Da es sich aber auch lediglich um empirische Werte handelt, sind sie - wie eingangs schon erwähnt - nicht in jedem Fall gültig, sondern genaugenommen nur für die vorliegenden Versuchsbedingungen (Rasse, Alter, Wurfgröße, Haltungform), eine einzige Laktation und die jeweilige Rationszusammensetzung anwendbar. Zudem handelt es sich bei den hier vorgestellten Werten um die Bruttozufuhr. Wesentlich für das Tier sind aber die Mengen an verfügbaren, zumindest aber an scheinbar ileal verdaulichen Aminosäuren. Die ileale Verdaulichkeit ist aber nicht nur zwischen einzelnen Futtermitteln, sondern auch zwischen einzelnen Aminosäuren stark unterschiedlich (Degussa 1999). Konstante Umrechnungsfaktoren zwischen den Bruttogehalten und den Gehalten an verfügbaren AS gibt es daher nicht und die Rationszusammensetzung, d.h. die Komponentenauswahl kann ausschlaggebende Bedeutung für die Bedarfsdeckung einer Ration haben.

Aus der Zusammensetzung der vorliegenden Versuchsrationen konnten mit Hilfe von Tabellenwerten zur Aminosäurenverdaulichkeit (Degussa 1999) in den verschiedenen Rationskomponenten die experimentell ermittelten Bruttoangaben in scheinbar verdauliche Bedarfswerte umgerechnet bzw. beim Valin-Versuch mit ileorektostomierten Tieren bestimmt werden. Wird bei industriell hergestellten Aminosäuren von einer ilealen Verdaulichkeit von 100 % ausgegangen (die sich im Verdauungsversuch bestätigte), so entsprechen die ermittelten, erforderlichen Mindestgehalte bei einem Energiegehalt des Futters von 13,3 MJ ME/kg scheinbar ileal verdaulichen Mengen von 5,9 g Met/Cys, 6,9 g Thr und 5,6 g Val. Mit 8,0 g scheinbar ileal verdaulichem Lys je kg Futter (NRC 1998) ergibt sich daraus eine Relation von Lys:Met/Cys:Thr:Val von 1:0,74:0,86:0,70. Diese stimmt weder mit den derzeitigen US-amerikanischen noch den britischen Empfehlungen von NRC bzw. BSAS hundertprozentig überein (vgl. Abb. 7) und bestätigt die Forderung nach weitergehenden Untersuchungen an laktierenden Sauen.

Abbildung 7: „Ideales Protein“ für laktierende Sauen
 (Basis: scheinbar ileal verdauliche AS)



Werden die vorliegenden Ergebnisse auf die praktische Sauenfütterung übertragen, so zeigt sich, dass hinsichtlich der schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystein der Bedarf laktierender Sauen mit herkömmlichen Rationen auf der Basis von Weizen und Sojaextraktionsschrot zumindest knapp gedeckt sein dürfte. Werden jedoch lediglich 10 % Ackerbohnen, Erbsen oder Lupinen isonitrogen anstelle von Sojaextraktionsschrot verwendet, ist eine Unterversorgung der Tiere mit schwefelhaltigen Aminosäuren zu erwarten und daher eine Ergänzung zum Futter notwendig.

Beim Threonin werden die erforderlichen Gehalte an scheinbar ileal verdaulichem Thr mit Getreide/Soja-Rationen nur knapp erreicht (5,5-6 g i.v. Thr/kg). Dies gilt allerdings nur dann, wenn Fischmehl (etwa 5 %) mit seinem hohen Gehalt an ileal verdaulichem Threonin (20,3 g/kg) Rationskomponente ist. Ohne Fischmehl ist eine bedarfsdeckende Thr-Versorgung laktierender Sauen nur mit Hilfe supplementierter AS zu gewährleisten.

Die Überprüfung praktischer Rationen auf ihre Gehalte an scheinbar ileal verdaulichem Valin zeigt, dass die Mindestanforderungen wohl zumeist gedeckt werden. Nachdem im vorliegenden Versuch allerdings bereits eine relativ geringfügige Unterschreitung dieser

Werte um 15 % nur eine einzige Laktation lang gravierende Auswirkungen auf die Laktationsleistung der Sau und das Wachstum der Ferkel hatte, sollte die Valinversorgung aber nicht völlig außer Acht gelassen werden.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, dass eine bedarfsgerechte Aminosäurenversorgung für die Aufzucht- (und Reproduktions-) Leistung der Sau von größter Bedeutung ist und beachtet werden muss. Auch wenn in vielen Fällen mit herkömmlichen Rationen eine ausreichende Bedarfsdeckung gewährleistet sein mag, können Veränderungen in der Komponentenauswahl zu Mangelsituationen führen. Dies ist insbesondere beim Einsatz von proteinreduzierten Rationen (unter 17 % Rohprotein) der Fall (vgl. Abb. 8), bei denen eine Ergänzung mit Lysin, Methionin, Threonin und Tryptophan insbesondere bei Vermeidung von Fischmehl unbedingt erforderlich ist (vgl. Abb. 9). Die Übertragung von empirischen Ergebnissen anderer Leistungsrichtungen oder theoretische Kalkulationsmodelle können zwar Hinweise geben, erfordern aber dennoch die Überprüfung im praktischen Fütterungsversuch mit exakter Erfassung von Leistungsparametern, auch wenn diese mit einem großen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden sind.

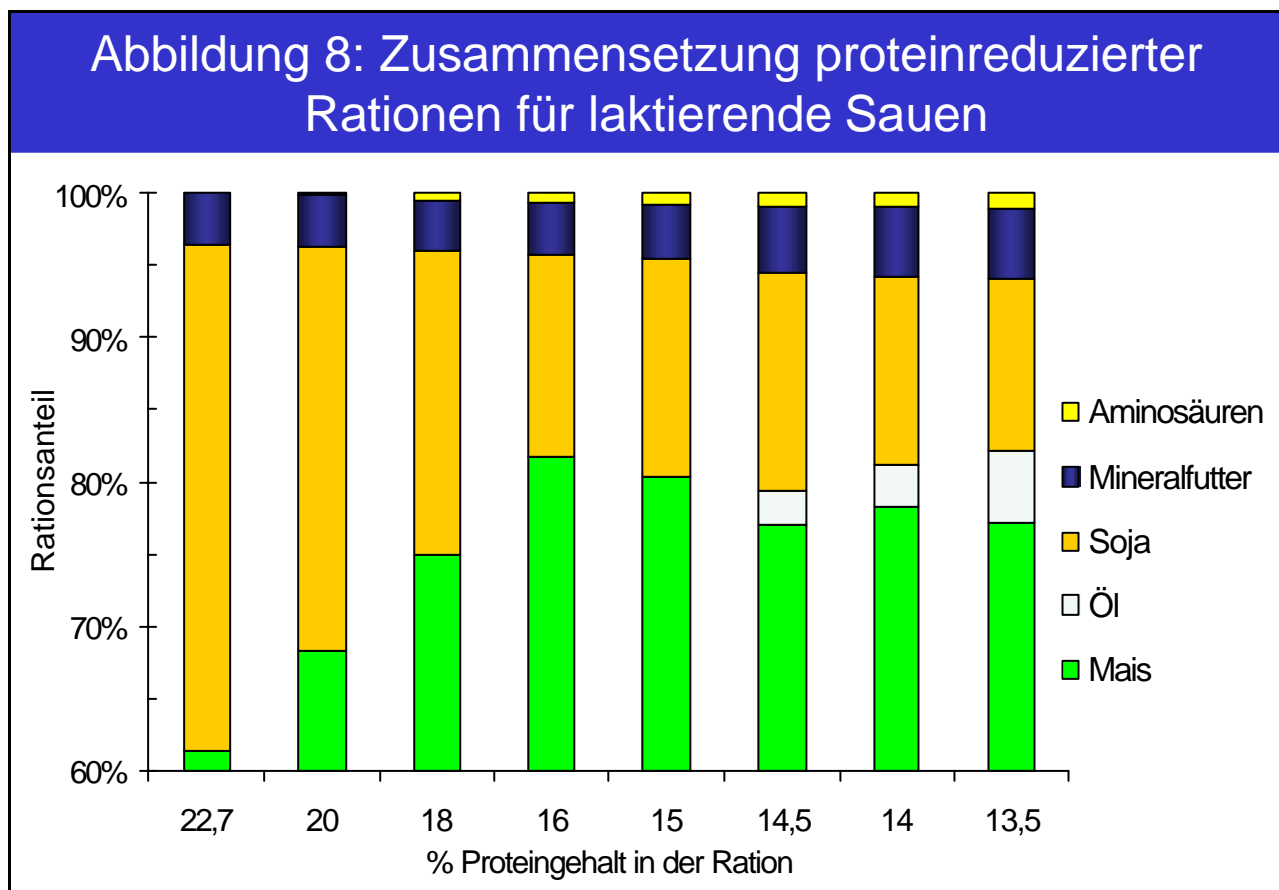
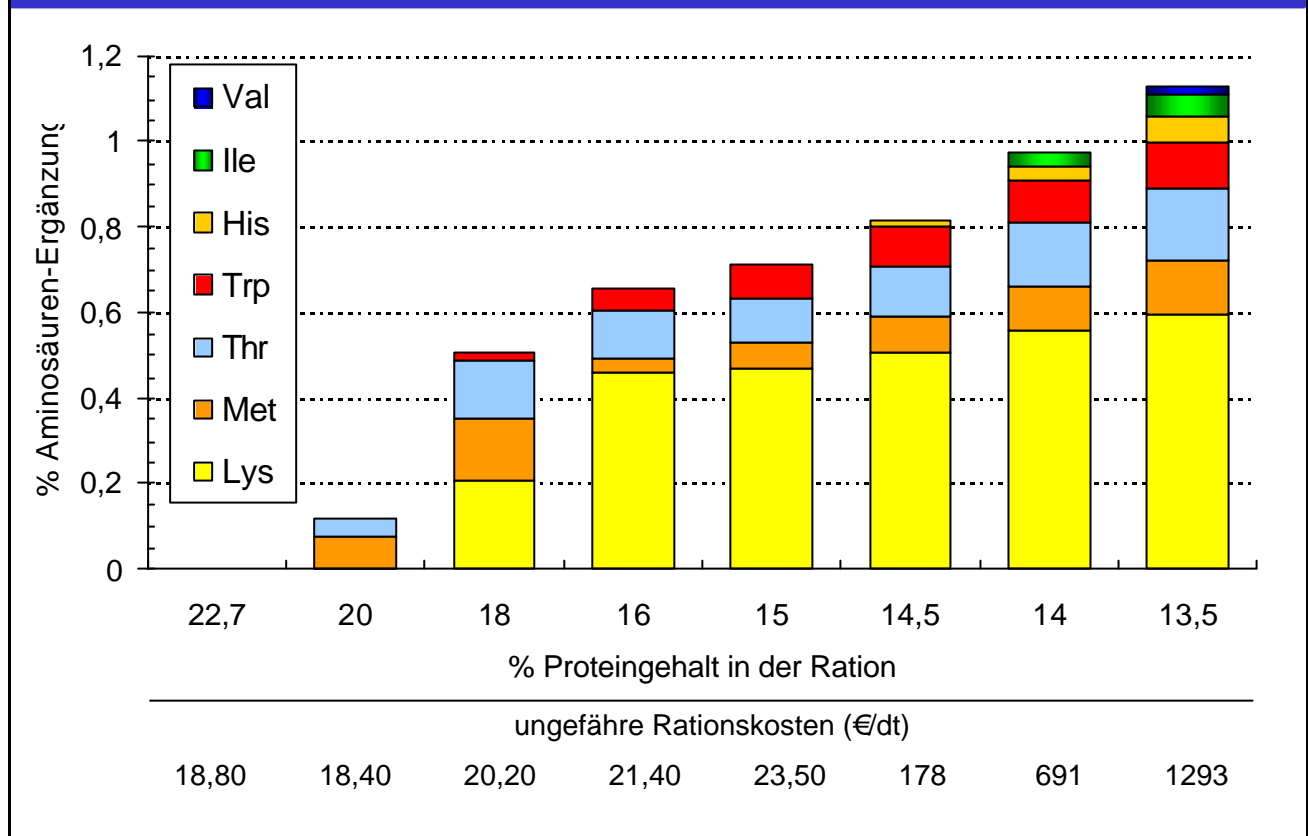


Abbildung 9: Zusammensetzung der Aminosäuren-Ergänzung



Literaturverzeichnis bei der Verfasserin

Auszug aus der anschließenden Diskussion mit der Autorin:

FRAGE 1: Arginin ist als wichtige Aminosäure am Horizont erkennbar. Welche Bedeutung kommt dem Arginin zu?

ANTWORT: Die physiologische Bedeutung von Arginin ist nachgewiesen. Eine Zufuhr über das Futter ist aber nicht erforderlich.

FRAGE 2: Bei der Bedarfsableitung für Tryptophan lagen die Stufen der Versorgung zwischen 1,8 und 2,4 g Tryptophan je kg Futter. Führen beide Versorgungsstufen zu gleichen Leistungen?

ANTWORT: Zwischen den genannten Versorgungsstufen waren keine Unterschiede bei den Leistungsparametern zu erkennen. Die physiologischen Parameter geben keinen Hinweis auf einen höheren Bedarf.

FRAGE 3: In Ihren Ausführungen zum Methioninbedarf gaben Sie einen Bedarf an Methionin bzw. schwefelhaltigen Aminosäuren an. Bezog sich Ihre Bedarfsangabe auf Methionin oder die schwefelhaltigen Aminosäuren?

ANTWORT: Es wurde eine Relation von Methionin zu Cystein von 55 zu 45 ausgegangen. Dieses Verhältnis konnte in dem Versuch nicht eingehalten werden, da zu einem Basisgehalt von 2,1 g Methionin und Cystein, nur Methionin zugelegt wurde.

FRAGE 4: Wie hoch sollte der Rohproteingehalt in Rezepturen für tragende oder laktierende Sauen für optimale Leistung sein?

ANTWORT: Wie die vorgestellten Ergebnisse zeigen, kann der Rohproteingehalt zwischen 13 und 23 % schwanken. Entscheidend ist die Versorgung mit den Aminosäuren.

FRAGE 5: Es sind Interaktionen zwischen Valin und Tryptophan z.B. bei der Absorption bekannt. Können Sie Angaben zum Valinbedarf machen?

ANTWORT: Die vorgestellten Versuche wurden zur Ermittlung des Tryptophanbedarfs durchgeführt. Aussagen zum Valinbedarf sind nicht möglich.

FRAGE 6: Wieviel Lysin war in Ihren Untersuchungen ergänzt und wieviel nativ vorhanden?

ANTWORT: Uns ist bewusst, dass das zugesetzte Lysin mit einer Verdaulichkeit von 100 % bewertet wird und daher die Ergebnisse nur für die vorliegenden Versuchsbedingungen gelten.

FRAGE 7: Haben die Sauen in Ihren Versuchen Gewicht verloren?

ANTWORT: Die Tiere haben bis zu 30 kg Gewicht verloren.

FRAGE 8: Wie wurde die Milchleistung der Sauen gemessen?

ANTWORT: Es handelte sich um einen „weigh-suckle-weigh“ Versuch. In Intervallen werden die Sauen weggesperrt und die Ferkel gewogen. Es ist die beste Methode, wobei sie mit Unsicherheiten behaftet ist. Es wird eine gleichmäßige Futteraufnahme unterstellt, und eine Futtermittelverwertung angenommen.

FRAGE 9: Die Forderung nach RAM-Futtern nimmt zu. Ist mit nur 4 zur Verfügung stehenden kristallinen Aminosäuren eine bedarfsdeckende Versorgung der Schweine möglich?

ANTWORT: Eine bedarfsdeckende Versorgung ist möglich, entscheidend ist eine ausreichende Futteraufnahme.