

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union



Die proteinreduzierte Schweinemast unter Absenkung von Sojaextraktionsschrot und bestmöglichem Einsatz von Mühlennebenprodukten: Ein Praxisversuch

Arbeitspaket: Regionale Eiweißfuttermittel statt Importe“

Erstellt von Wolfgang Wetscherek, Julia Slama und Reinhard Puntigam

1. Hintergrund

Wird der Anteil an Eiweißfuttermittel, im speziellen Sojaextraktionsschrot, bedarfsgerecht reduziert und freie Aminosäuren über das Mineralfutter entsprechend zugelegt, werden nicht nur Kosten in der Schweinefütterung einspart, sondern ein wertvoller Beitrag für die Tiergesundheit und die Umwelt geleistet. Oftmals besteht die Angst der LandwirtInnen darin, dass ein reduzierter Gehalt an Sojaextraktionsschrot bzw. Rohprotein sowohl in verminderten Mast- wie auch Schlachtleistung resultiert. Doch eine Vielzahl an Studien beweist: Auch mit einem deutlich reduzierten Gehalt an Sojaextraktionsschrot, bzw. Protein in der Rationsgestaltung der Mastschweine kann ein hohes Muskelwachstum sichergestellt werden. Die Angst vor einem zu sparsamen Eiweißfüttereinsatz mit weniger Fleischansatz und geringer Schlachtkörperqualität ist somit unbegründet.

Voraussetzung ist es, den Zeitpunkt (d.h. Alter der Tiere) der Futteraufnahme sowie die Menge und die Qualität des Proteins mit der Leistungsart und Leistungshöhe in Einklang zu bringen. Schlussendlich „lebt und leistet“ das Tier nicht vom Gehalt an Protein, sondern den Bausteinen dessen, den dünn darmverdaulichen Aminosäuren. Ein zu geringer Gehalt an Aminosäuren beeinflusst die tierische Leistung negativ, jedoch müssen demgegenüber Überschüsse müssen in Form von Stickstoff (N) sehr energieintensiv unter gesteigertem Wasserverbrauch ausgeschieden werden und finden sich in der Gülle wieder. Neben den Futter- und Ausbringungskosten steigen auch die Kosten zur Gesunderhaltung – somit geht die Kosteneinsparung über das Eiweißfuttermittel hinaus.

Sojaextraktionsschrot (SES) stellt das bedeutendste Eiweißfuttermittel dar, jedoch gerät dessen Einsatz zunehmend in Kritik. Ökonomische (hohe Futtermittelpreise), ökologische (z.B. Brandrodungen, CO₂-Belastung) und soziale (z.B. Vertreibungen) Aspekte können hierzu genannt werden. Darüber hinaus setzt die hohe Importabhängigkeit die heimische Schweineproduktion zunehmend unter Druck. Somit gilt es bestmöglich Sojaextraktionsschrot unter Einsatz ausgefeilter Mineralfutterkonzepte und heimischer Eiweißalternativen einzusparen. Speziell ab einer Lebendmasse von 65 kg hat man einen deutlichen Hebel zur Hand, um den Sojaschrotanteil, d.h. Futterkosten wie auch Nährstoffinput pro Mastschwein zu reduzieren. Ab 90 kg Lebendmasse wird bis zum Erreichen von 118 kg ein Futterverbrauch von ca. 40 % der Gesamtfuttermenge unterstellt.

Ab 65 kg Lebendmasse sind es ca. zwei Drittel, somit gilt es speziell ab dieser Phase der Mast zu optimieren.

Die Reduktion an Sojaextraktionsschrot in der Schweinemast wurde von verschiedensten deutschsprachigen Einrichtungen (LfL Bayern, Haus Düsse, LK Niedersachsen, Iden, etc.) sowie über die Grenzen hinweg praxisnah wissenschaftlich mittels Fütterungsversuchen überprüft. Die Kritik an den Haltungsbedingungen der Versuchsansteller, die Rationsgestaltung sowie die Genetik der Tiere ließ jedoch immer wieder Misstrauen im Hinblick auf die Ergebnisse und deren Übertragbarkeit in heimische Mastschweinestallungen aufkommen.

Neben der bedarfsgerechten Rationsgestaltung im Hinblick auf die tierische Leistungsfähigkeit und Aspekte der Umweltwirkung (CO_2 und NH_3) gerät auch zunehmend die Diskussion „Teller vs. Trog“ zunehmend in den Fokus der sozialpolitischen Diskussion. Speziell in Anbetracht der stetigen Reduktion an landwirtschaftlicher Nutzfläche, der Ertragsminderung durch den voranschreitenden Klimawandel unter gesteigerter Nachfrage an tierischen Lebensmitteln gewinnt die Nahrungsmittelkonkurrenz deutlich an Beachtung.

Zum anderen wurde die Ration auf Basis betrieblich bereits eingesetzter Futtermittel (z.B. Mineralfuttermittel) optimiert und die daraus resultierende tierische Leistungsfähigkeit überprüft. Darüber hinaus erfolgte eine Anpassung der Mineralfutterzusammensetzung, d.h. der Ausstattung mit freien Aminosäuren und ebenfalls die Kontrolle der erbrachten Mast und Schlachtleistungen. Zusätzlich wurde über die bestmögliche Integration von Nebenprodukten der Müllerei versucht unter Leistungserhalt der Tiere die Nahrungsmittelkonkurrenz zu reduzieren.

2. Versuchsfrage

Das Ziel des Vorhabens bestand zum einen darin, die aktuelle Rationskalkulation sowie die darauf basierenden Leistungen eines ausgewählten Schweinemastbetriebes im Vulkanland abzubilden.

Aufbauend von dieser Erhebung der Ausgangssituation wird ein Prozess der schrittweisen Optimierung begonnen. Folgende Ziele wurden dabei gesetzt:

- 1. Optimierung (Absenkung des Rohproteingehaltes) in Kombination mit notwendiger Ergänzung von essentiellen Aminosäuren.
- 2. Auswirkung des Einsatzes von Buchweizenschalen auf die Mast- und Schlachtleistung
- 3. Auswirkung des Einsatzes von Weizenkleie auf die Mast- und Schlachtleistung
- 4. Auswirkungen der Rationen auf den CO_2 -Fußabdruck, N-Bilanzen bzw. Nahrungsmittelkonkurrenz.

3. Material und Methoden

Beschreibung der Ist-Situation:

Der Schweinemastbetrieb befindet sich im Vulkanland und verkauft pro Jahr ca. 5.500 Mastschweine, was ca. 1.500 Mastplätzen bei etwas mehr als 3 Umtrieben entspricht. Genetisch handelt es sich um die Kreuzungstiere von: DanBred x Piétrain.

Nachfolgend wird sein Kennzahlenverlauf (Styriabrid, SBS Steiermark, Arbeitskreis Schweine) auf Basis der Auswertung vom 01.09.2021 bis 31.08.2022 veranschaulicht.

- Verkaufte Schweine in diesem Zeitraum: 5.642 Stk.
- Ferkelgewicht tatsächlich: 32,1 kg
- Schlachtgewicht: 95,2 kg
- Lebendgewicht zur Schlachtung: 118,9 kg
- Zuwachs in kg: 86,8
- Verluste: 1,28%
- Masttage: 101,2
- Masttageszunahmen: 858 g
- Muskelfleischanteil: 59,98%
- Futterverbrauch je kg Zuwachs: 2,82 kg
- Futterverbrauch je Mastschwein: 268 kg
- Futterkosten je kg Futter: 0,371 €
- Futterkosten je Mastschwein: 90,73 €

Folgende Grafik stellt die Tageszunahmen der Mastschweine des Betriebes (grüne Punkte) im Vergleich zu den Tieren der Organisation (rote Linie) im Zeitverlauf dar. Die durchschnittliche Tageszunahmen von 856 g des Betriebes lagen um etwa 4,4% über den Wert der Organisation (Abbildung 1).

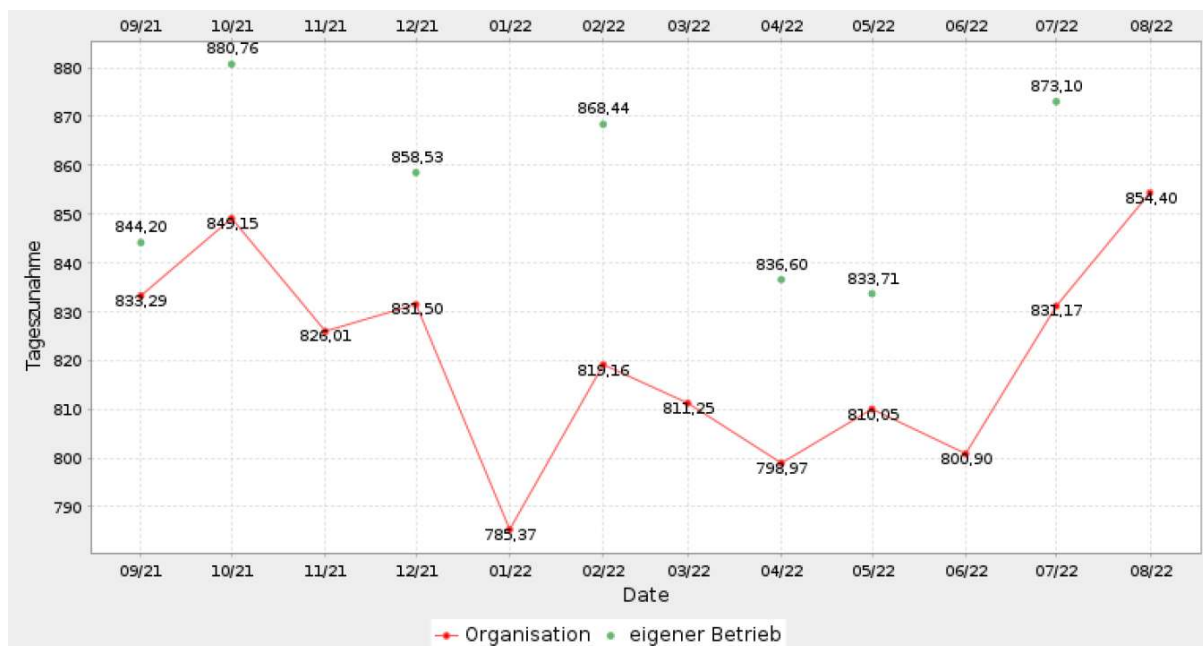


Abbildung 1: Vergleich des Betriebes mit dem Durchschnitt der Tageszunahmen im Zeitraum 9/2021 bis 8/2022

Neben den Tageszunahmen im Betrachtungszeitraum wird in nachstehender Abbildung 2 der Muskelfleischanteil der Tiere des Betriebes veranschaulicht, welcher bei knapp 60 % lag und somit relativ um etwa 1% unter dem Wert der Auswertung der Organisation.

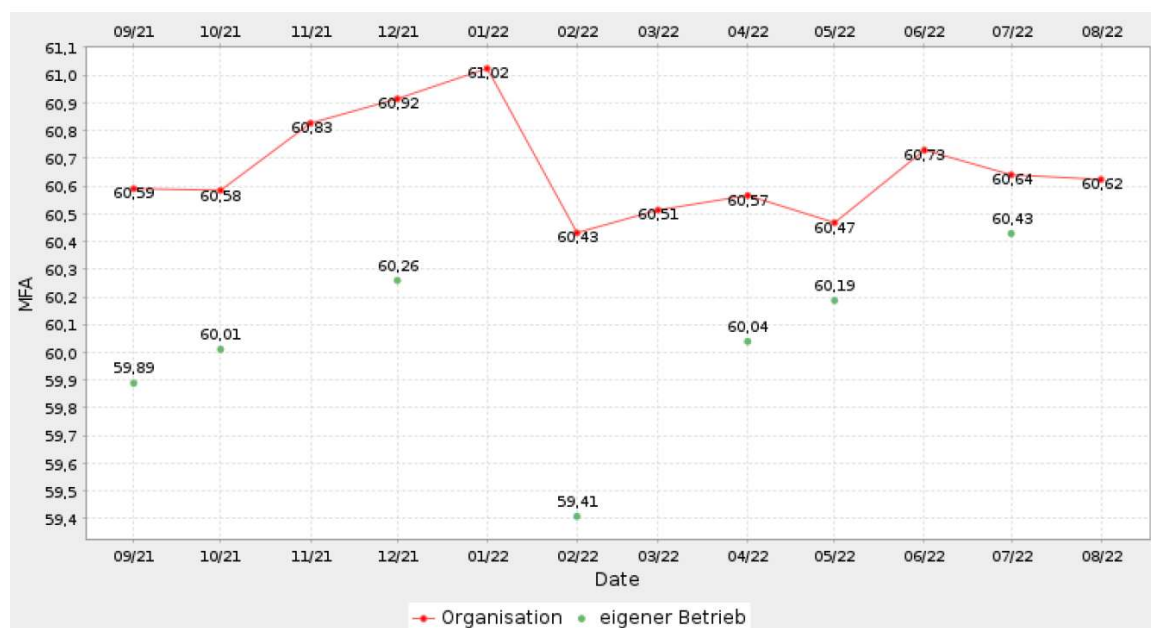


Abbildung 2: Vergleich des Betriebes mit dem Durchschnitt der Magerfleischanteil im Zeitraum 9/2021 bis 8/2022

Versuchsrationen

In den 12 erhobenen Einstellterminen wurden die Rationen angepasst und die Daten erhoben und mit dem Basiszeitraum verglichen. Die Einstelltermine 4, 5 und 10 hatten Triticale statt Maisganzkornsilage als Hauptkomponente.

Sowohl in den Rationen der Basisperiode als auch in den Einstellterminen 1 bis 6 wurde Buchweizenschalen eingesetzt. Die Einsatzmengen über die gesamte Mastperiode wurde von 12 kg auf 15 bis 20 kg angehoben.

Bei den Einstellterminen 7 bis 9 wurden eine Kombination von 50:50 Weizenkleie und Buchweizenschalen in der Höhe von 9 bis 10 kg über die gesamte Mastperiode verwendet.

In den Einstellterminen 11 und 12 wurde Weizenkleie in hohen Mengen von 21,5 bzw. 23 kg über die gesamte Mastperiode verwendet.

Ausgehend von dem Wert in der Basiserhebung wurde die Menge an Sojaextraktionsschrot HP 25 bis 50% in den 12 Versuchseinstellungen reduziert (Abbildung 3).

Futtermittel je Mastschwein, kg

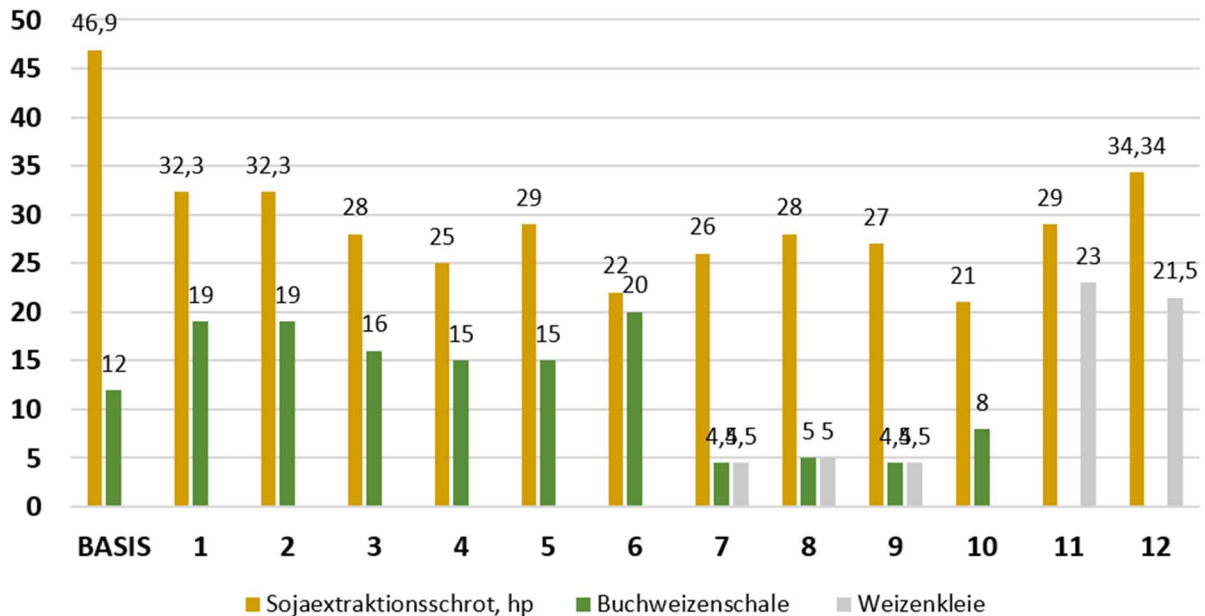


Abbildung 3: Darstellung der verbrauchten Einzelfuttermittel je Mastschwein bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

4. Ergebnisse

In der Tabelle 1 werden die Analysenergebnisse der am Betrieb verwendeten Nebenprodukte der Getreideverarbeitung dargestellt.

Tabelle 1: Analysenergebnisse von Weizenkleie und Buchweizenschalen

Merkmal	Einheiten	Weizenkleie	Buchweizenschalen
TM	g/kg	885	908
XP	g/kg FM	157	27
NDF	g/kg FM	440	783
ADF	g/kg FM	134	689
ADL	g/kg FM	39	296
XF	g/kg FM	121	576
XS	g/kg FM	140	14
XZ	g/kg FM	66	n.n.
XL	g/kg FM	55	4
XA	g/kg FM	58	14
ME	MJ/kg FM	7,52	0,79
Ca	g/kg FM	1	1
P	g/kg FM	13	0
Mg	g/kg FM	6	2
K	g/kg FM	14	4
Na	g/kg FM	0	0
Fe	mg/kg FM	157	13
Mn	mg/kg FM	181	45
Zn	mg/kg FM	112	6
Cu	mg/kg FM	14	5

Nachfolgend werden die Durchgänge im Vergleich zur „BASIS“-Ration dargestellt. Neben der Rationszusammensetzung werden die verbrauchten Einzelfuttermittel je Mastschwein sowie die errechnete Nährstoffzusammensetzung gezeigt. Die in den Durchgängen erzielten Leistungen und ökologischen Effekte werden ebenfalls tabellarisch dargestellt.

A.) Vergleich der Rationen BASIS mit Durchgang 1 und 2 „optimiert“

Fragestellung

Optimierungsmöglichkeiten der bestehenden Ration mit der am Betrieb verwendeten Mineralstoffmischung. Die optimierten Rationsgestaltungen entsprachen bezüglich N den Vorgaben von sehr stark reduzierten Mastverfahren laut DLG Mitteilungsblatt 418 (143 statt 166 g/kg Rohprotein).

Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:

- **Tageszunahmen**
- **Muskelfleischanteile**
- **Einsparung von Sojaextraktionsschrot**
- **N-Ausscheidungen**
- **Nahrungsmittelkonkurrenz**
- **CO₂ – Belastung je Mastschwein**

In den nachfolgenden Tabellen werden jene Rationen des oben dargestellten Betrachtungszeitraumes sowie die optimierte Ration dargestellt. **Diese drei dargestellten Rationen werden mittels Fütterungstechnik zu einer 6-phasigen Fütterung verschnitten.** Neben einem hohen Gehalt an betriebseigener Maisganzkornsilage weist die Ration Sojaextraktionsschrot-hp (Deklariert mit 480 g/kg Rohprotein), ein Mineralfutter sowie als Faserfuttermittel ein Nebenprodukt der Müllerei auf.

Zur Optimierung der Rationen wurde die genannten Einzelfuttermittel beprobt und analytisch untersucht. Währenddessen der Sojaextraktionsschrot mittels NIRS untersucht wurde, wurden die weiteren Futtermittel nasschemisch auf deren Gehalt an Rohnährstoffen untersucht.

Für die Mineralfuttermischung ist folgende Nährstoffausstattung deklariert: Calcium: 20,2%; Phosphor: 2,5%; Natrium: 2,2%; Lysin: 10,0%; Methionin: 2,1%; Threonin: 2,9%; Tryptophan: 0,5%.

Bereits unter Anwendung dieser Mineralfuttermittels kann anhand der Anfangs-, Mittel-, und Endmastration ein deutliches Einsparungspotential an Sojaextraktionsschrot nachgewiesen werden (Tabelle 2 bis 4).

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Rationen der Anfangsmast „Basis“ und optimiert

Futtermittel in %	Anfangsmast 30-60 kg, in 88% TM	
	BASIS	Durchgang 1 + 2 optimiert
Maisganzkornsilage	71,08	72,7
Sojaextraktionsschrot, hp	21,71	18,9
Mineralfuttermischung	3,70	3,71
Buchweizenschale	3,51	4,69
Energie und Nährstoffgehalt je kg TF (88% TS)		
Umsb. Energie, MJ ME	13,63	13,55
Rohprotein, g	174	163
Lysin, g	11,65	10,93
verd. Lysin, g	10,49	9,83
Lysin : MJ ME, 1 : x	0,85	0,81
Rohfaser, g	32	34

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Rationen der Mittelmast „Basis“ und optimiert

Futtermittel in %	Mittelmast 60-90 kg, in 88% TM	
	BASIS	Durchgang 1 + 2 optimiert
Maisganzkornsilage	71,89	75,4
Sojaextraktionsschrot, hp	19,73	13,81
Mineralfuttermischung	3,7	3,73
Buchweizenschale	4,68	7,06
Energie und Nährstoffgehalt je kg TF (88% TS)		
Umsb. Energie, MJ ME	13,55	13,41
Rohprotein, g	166	144
Lysin, g	11,15	9,63
verd. Lysin, g	10,02	8,63
Lysin : MJ ME, 1 : x	0,82	0,72
Rohfaser, g	34	38

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Rationen der Endmast „Basis“ und optimiert

Futtermittel in %	Endmast 90-118 kg, in 88% TM	
	BASIS	Durchgang 1 + 2 optimiert
Maisganzkornsilage	72,68	76,44
Sojaextraktionsschrot, hp	17,75	8,64
Mineralfuttermischung	3,71	3,73
Buchweizenschale	5,86	11,19
Energie und Nährstoffgehalt je kg TF (88% TS)		
Umsb. Energie, MJ ME	13,48	13,14
Rohprotein, g	159	125
Lysin, g	10,65	8,34
verd. Lysin, g	9,55	7,37
Lysin : MJ ME, 1 : x	0,79	0,63
Rohfaser, g	36	46

Die drei Mischungen wurden so verschnitten, dass dadurch sechs Abschnitte über die gesamte Mastphase gegeben waren (Tabelle 5). In der nachfolgenden Tabelle wird der Rohproteingehalt der jeweiligen Fütterungsphase, sowie der Mittlere Gehalt an Rohprotein basierend auf den Futtermengen veranschaulicht. Wie ersichtlich kann durch die Optimierung der Rationsgestaltung, d.h. Reduktion des Anteils an Sojaextraktionsschrot, der Gehalt an Rohprotein deutlich reduziert werden.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Rationen der im Hinblick auf den Gehalt an Rohprotein

Fütterungsphase, LM	Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	
	BASIS	Durchgang 1 + 2 optimiert
Phase 1, 30-45,5 kg	174	163
Phase 2, 45,5-60,5 kg	171	157
Phase 3, 60,5-76,0 kg	168	149
Phase 4, 76,0-91,3 kg	166	144
Phase 5, 91,3-106,5 kg	161	130
Phase 6, 106,5-118,4 kg	159	125
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	143

Zur Einordnung der oben dargestellten Gehalte an Rohprotein werden folgend die nach DLG definierten Produktionsverfahren und deren Gehalten an Rohprotein in der Rationsgestaltung dargestellt. Diese orientieren sich an der Leistung von 850 g Tageszunahmen. Wie ersichtlich entspricht die „Basis“ - Rationsgestaltung dem N-reduzierten Schweinemastverfahren währenddessen die optimierte Rationsgestaltung dem sehr stark N-reduzierten Produktionsverfahren entspricht.

Auf Basis der kalkulierten Rationsgestaltungen, bzw. der resultierenden Energiedichten, kann folgend der Futterverbrauch je Tier kalkuliert werden. Der Futterverbrauch von ca. 4 kg mehr resultiert auf dem hohen Anteil an Mühlennebenprodukt welches eine sehr geringe Energiedichte (hoher Gehalt an Faser) aufweist (Tabelle 6).

Tabelle 6: Kalkulation des Futtermittels je Tier unter „Basis“ und optimierter Rationsgestaltung

Futtermittels je Phase, kg TF/MS und Phase	BASIS	Durchgang 1 + 2 optimiert
Phase 1, 30-45,5 kg	32,1	32,3
Phase 2, 45,5-60,5 kg	34,7	34,9
Phase 3, 60,5-76,0 kg	39,7	40,1
Phase 4, 76,0-91,3 kg	43,3	43,7
Phase 5, 91,3-106,5 kg	48,0	49,0
Phase 6, 106,5-118,4 kg	42,4	43,5
Anfangsmast, kg/MS	66,8	67,2
Mittelmast, kg/MS	83,0	83,8
Endmast, kg/MS	90,4	92,5
Futter, kg gesamt/MS	240	244

In der nachfolgenden Tabelle 7 wird der kalkulierte Verbrauch an Einzelmitteln je Mastschwein basierend auf den Rationskalkulationen „Basis“ und optimiert dargestellt. Wie ersichtlich resultierte die optimierte Rationsgestaltung in einem höheren Verbrauch an Maisganzkornsilage (ca. +10 kg) sowie am faserreichen Mühlennebenprodukt (ca. +8kg). Demgegenüber konnte bei nahezu identem Verbrauch an Mineralfuttermischung der Anteil an Sojaextraktionsschrot pro Mastschwein deutlich reduziert werden (ca. 15 kg bzw. ca. -30% im Vergleich zur „Basis“ - Rationsgestaltung).

Tabelle 7: Kalkulierter Verbrauch an Einzelmitteln je Mastschwein basierend auf den Rationskalkulationen „Basis“ und optimiert

Futtermittels, kgTF/MS	„Basis“	Durchgang 1 + 2 optimiert
Maisganzkornsilage	173	183
Sojaextraktionsschrot, hp	46,9	32,3
Mineralfuttermischung	8,9	9,1
Buchweizenschale	12	19

In der Tabelle 8 werden die zootechnischen Leistungen dargestellt. Es zeigt sich, dass die Tageszunahmen auf ähnlichem Niveau lagen und der Muskelfleischanteil gleichwertig waren.

Tabelle 8: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	optimiert	
		Durchgang 1	Durchgang 2
Einstellgewicht, kg	32,1	31,6	29,7
Mastendgewicht, kg	118,9	116,6	115,1
Tageszunahmen, g	858	824	828
Schlachtgewicht, kg	95,2	93,3	92,1
Muskelfleischanteil, %	60,0	59,8	59,7

Aus den Futtermengen sowie der tierischen Leistung (90 kg Zuwachs) lässt sich mittels Massenbilanzierung die Ausscheidung an Stickstoff (N) kalkulieren. Demnach errechnen sich die

Nährstoff-Ausscheidungen wie folglich dargestellt aus der Differenz zwischen der Nährstoff-Aufnahme über das Futter und dem Nährstoff-Ansatz durch den Zuwachs, bzw. das Produkt der Tiere.

Nährstoffaufnahme über das Futter	-	Nährstoffansatz im Produkt (z.B. Zuwachs)	=	Nährstoffausscheidung
--	---	--	---	------------------------------

Die Nährstoffaufnahme errechnet sich durch die Multiplikation der verbrauchten Futtermenge mit dessen Nährstoffkonzentration, d.h. Gehalt an Rohprotein (N x 6,25) bzw. Stickstoff. Der Nährstoffansatz im Produkt spiegelt den Zuwachs an Lebendmasse multipliziert mit dessen Nährstoffkonzentration (25,6 g N/kg LM) wider.

Durch die deutliche Einsparung an Sojaextraktionsschrot kann eine stark reduzierte Aufnahme an Rohprotein bzw. Stickstoff je Tier kalkuliert werden. Daraus resultieren deutlich reduzierte Ausscheidungen an Stickstoff (ca. 1/5) durch die optimierte Rationsgestaltung. Auch positiv hervorzuheben ist die um ca. 25% geringere Nahrungsmittelkonkurrenz sowie CO₂-Belastung (Tabelle 9).

Tabelle 9: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	optimiert	
		Durchgang 1	Durchgang 2
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	143	143
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-31	-31
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-18	-19
HEF - relativ zur BASIS,%	0	-25	-25
CO ₂ kg je Mastschwein	189	146	146
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS,%	0	-23	-23
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,60	0,60
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS,%	0	-24	-24

Fazit – Vergleich der Rationen BASIS mit Durchgang 1 und 2 „optimiert“

Die optimierten Rationsgestaltungen entsprachen bezüglich N den Vorgaben von sehr stark reduzierten Mastverfahren laut DLG Mitteilungsblatt 418 (143 statt 166 g/kg Rohprotein).

- **Optimierungsmöglichkeiten der bestehenden Ration mit der am Betrieb verwendeten Mineralstoffmischung führten zu:**
 - Ähnliche Tageszunahmen
 - Gleiche Muskelfleischanteile
 - Einsparung von 31% Sojaextraktionsschrot
 - Reduktion der N-Ausscheidung um fast 20%
 - Reduktion der Nahrungsmittelkonkurrenz um 25%
 - Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um 23%

B.) Vergleich der Rationen BASIS und Durchgang 1 und 2 „optimiert“ mit Durchgang 3 (verbessertes Mineralfutter)

Fragestellung

Effekte von extremer Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 127 g/kg im Vergleich zu der Basisration und der optimierten Ration

Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:

- Tageszunahmen
- Muskelfleischanteile
- Einsparung von Sojaextraktionsschrot
- N-Ausscheidungen
- Nahrungsmittelkonkurrenz
- CO₂ – Belastung je Mastschwein

Neben der Veranschaulichung der Rationsgestaltung und Leistungsdaten unter Anwendung aktueller und optimierter Rationsgestaltung wurde ein weiterer Fütterungsversuch durchgeführt. Dabei wurden die bis dato angewendeten Einzelfuttermittel (Maisganzkornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschale) gleich belassen, währenddessen eine Anpassung des Mineralfuttermittels vorgenommen wurde. Wie in der folgenden Grafik ersichtlich zeichnet sich dieses durch einen höheren Gehalt an Lysin (+1,5%), Methionin (+0,3%), Threonin (+1,1) und Tryptophan (+0,2%) aus.

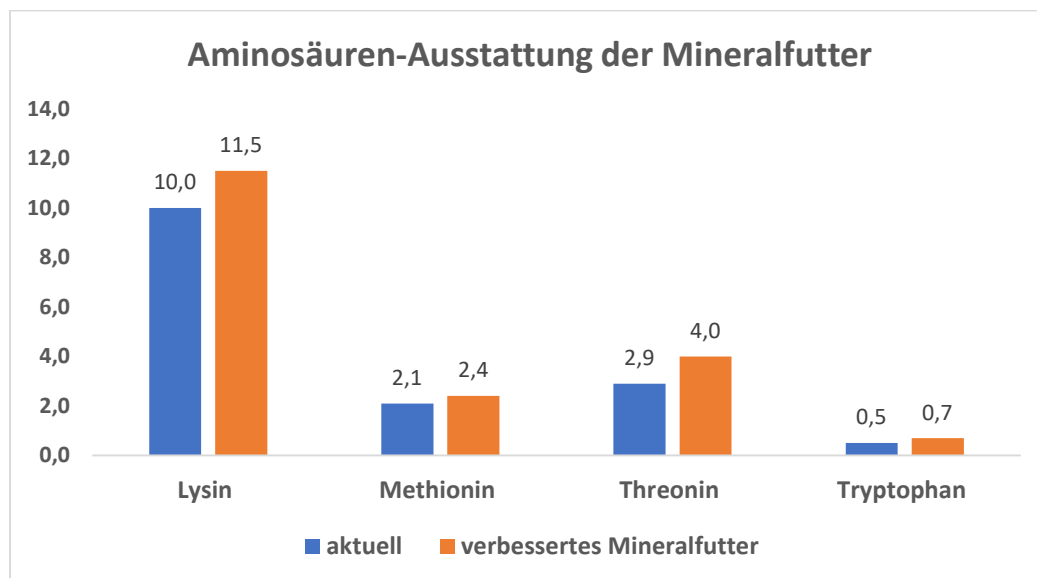


Abbildung: 4: Darstellung der Aminosäurenmengen im Mineralfutter in %

Unter Anwendung des verbesserten Mineralfutters wurden die folgenden Rationen kalkuliert. Dabei kann in eine Anfangsmast- und Endmastration unterschieden werden. Diese wurden zu sechs Phasen verschnitten.

Tabelle 10: Mischung zum Start der Mast, in 88% TM

Futtermittel in %	aktuell	optimiert	Verbessertes Mineralfutter
Maisganzkornsilage	71,08	72,7	73,12
Sojaextraktionsschrot, hp	21,71	18,9	17,74
Mineralfuttermischung	3,70	3,71	3,71
Buchweizenschale	3,51	4,69	5,43
Energie und Nährstoffgehalt je kg TF (88% TS)			
Umsb. Energie, MJ ME	13,63	13,55	13,38
Rohprotein, g	174	163	154
Lysin, g	11,65	10,93	10,93
verd. Lysin, g	10,49	9,83	10,05
Lysin : MJ ME, 1 : x	0,85	0,81	0,82
Rohfaser, g	32	34	51

Tabelle 11: Mischung zum Ende der Mast, in 88% TM

Futtermittel in %	aktuell	optimiert	Verbessertes Mineralfutter
Maisganzkornsilage	71,89	75,4	83,05
Sojaextraktionsschrot, hp	19,73	13,81	5,82
Mineralfuttermischung	3,7	3,73	3,77
Buchweizenschale	4,68	7,06	7,36
Energie und Nährstoffgehalt je kg TF (88% TS)			
Umsb. Energie, MJ ME	13,55	13,41	13,22
Rohprotein, g	166	144	106
Lysin, g	11,15	9,63	7,75
verd. Lysin, g	10,02	8,63	7,29
Lysin : MJ ME, 1 : x	0,82	0,72	0,59
Rohfaser, g	34	38	60

In der nachfolgenden Tabelle 12 werden der kalkulierte Futterverbrauch je Tier sowie der Gehalt an Rohprotein je Fütterungsphase und im Mittel der gesamten Mastperiode dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 13 wird der Verbrauch an Einzelfuttermitteln je Mastschweine unter Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels ausgewiesen. Im Vergleich zur „Basis-“ und optimierten Rationsgestaltung weist die Rationsgestaltung unter Anwendung des verbesserten Mineralfutters einen gesteigerten Bedarf an Maiskornsilage (173, 183 und 199 kg/MS) auf. Der Verbrauch am Mühlennebenprodukt ist im Vergleich zu optimierter Rationsgestaltung etwas geringer (-3 kg/MS), währenddessen der idente Anteil an Mineralfutter benötigt wird. Demgegenüber kann der Verbrauch an Sojaextraktionsschrot durch die Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels nochmals deutlich reduziert werden (46,9; 32,3 und 28 kg/MS).

Tabelle 12: Kalkulation des Futtermittelsverbrauchs je Tier unter Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels sowie Darstellung des kalkulierten mittleren Rohproteingehaltes

Futtermittelsverbrauch je Phase, kg TF/MS und Phase	Verbessertes Mineralfuttermittel	Gehalt an Rohprotein, g/kg TF
Phase 1, 30,0-44,9 kg	32,3	154
Phase 2, 44,9-59,8 kg	36,0	145
Phase 3, 59,8-75,4 kg	41,7	135
Phase 4, 75,4-90,7 kg	45,7	123
Phase 5, 90,7-105,6 kg	50,1	114
Phase 6, 105,6-118,0 kg	47,5	106
Anfangsmast, kg/MS	68,3	149
Mittelmast, kg/MS	87,4	129
Endmast, kg/MS	97,6	110
Futtermittel, kg gesamt/MS	253,3	
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF		127

In der nachfolgenden Tabelle 13 wird der Verbrauch an Einzelmitteln je Mastschwein unter Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels ausgewiesen. Im Vergleich zur „Basis-“ und optimierten Rationsgestaltung weist die Rationsgestaltung unter Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels einen gesteigerten Bedarf an Maiskornsilage-Ganzkorn (173, 183 und 199 kg/MS) auf. Der Verbrauch am Mühlennebenprodukt ist im Vergleich zu optimierter Rationsgestaltung etwas geringer (-3 kg/MS) währenddessen der idente Anteil an Mineralfuttermittel benötigt wird. Demgegenüber kann der Verbrauch an Sojaextraktionsschrot durch die Anwendung des verbesserten Mineralfuttermittels nochmals deutlich reduziert werden (46,9; 32,3 und 28 kg/MS).

Tabelle 13: Kalkulierter Verbrauch an Einzelmitteln je Mastschwein basierend auf den Rationskalkulationen mit verbessertem Mineralfuttermittel

Futtermittelsverbrauch, kgTF/MS	aktuell	optimiert	Verbessertes Mineralfuttermittel
Maisganzkornsilage	173	183	199
Sojaextraktionsschrot, hp	46,9	32,3	28
Mineralfuttermittel	8,9	9,1	9,0
Buchweizenschale	12	19	16
Futtermittelsverbrauch / Mastschwein	241	243	252

In der Tabelle 14 werden die zootechnischen Leistungen zur „Basis-“ und optimierten Rationsgestaltung dargestellt. Die Tiere im Durchgang 3 erreichten etwas bessere Muskelfleischanteile bei schlechteren Tageszunahmen.

Tabelle 14: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	Durchgang 1	Durchgang 2	Verbessertes Mineralfutter Durchgang 3
Einstellgewicht, kg	32,1	31,6	29,7	35,4
Mastendgewicht, kg	118,9	116,6	115,1	118,4
Tageszunahmen, g	858	824	828	787
Schlachtgewicht, kg	95,2	93,3	92,1	94,7
Muskelfleischanteil, %	60,0	59,8	59,7	60,7

Die Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz erfolgt in der Tabelle 15. Durch die extreme Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 127 g/kg wurden 40% des Sojaextraktionsschrotes eingespart. Dadurch wird die N-Ausscheidung im Vergleich zu den optimierten Rationen um weiter 8% abgesenkt (- 27% zur Basis). Ähnliches gilt für den CO₂-Fußabdruck, welcher um weitere 5% reduziert wurde (- 28% zur Basis). Die Nahrungsmittelkonkurrenz verringerte sich zur Basis um 32%.

Tabelle 15: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	Durchgang 1	Durchgang 2	Verbessertes Mineralfutter Durchgang 3
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	143	143	127
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-31	-31	-40
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-18	-19	-27
HEF - relativ zur BASIS,%	0	-25	-25	-32
CO ₂ kg je Mastschwein	189	146	146	136
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS,%	0	-23	-23	-28
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,60	0,60	0,54
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS,%	0	-24	-24	-31

Fazit – Vergleich der Rationen BASIS mit Durchgang 1 und 2 „optimiert“ mit einem extrem reduzierten Rohproteingehalt

Während beim Vergleich A die Effekte der optimierten Rationsgestaltungen, welche den Vorgaben von sehr stark reduzierten Mastverfahren laut DLG Mitteilungsblatt 418 (143 statt 166 g/kg Rohprotein) entsprachen, geprüft wurde, ging es in diesem Vergleich um weitere N-Absenkungen auf 127 g/kg Rohprotein.

- Eine extreme Reduktion des Rohproteingehaltes im Vergleich zur „Basis“-rationen am Betrieb führten zu:
 - Um 8% geringere Tageszunahmen
 - höhere Muskelfleischanteile
 - Einsparung von 40% Sojaextraktionsschrot
 - Reduktion der N-Ausscheidung um 27%
 - Reduktion der Nahrungsmittelkonkurrenz um 32%
 - Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um 28%

C.) Effekte der extremen Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 11,8 bzw. 11,0% mit Triticale als Getreide im Vergleich zur „BASIS“-Ration auf Maiskornsilage.

Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:

- Tageszunahmen
- Muskelfleischanteile
- Einsparung von Sojaextraktionsschrot
- N-Ausscheidungen
- Nahrungsmittelkonkurrenz
- CO₂ – Belastung je Mastschwein

Die Rationen der drei Durchgänge mit Triticale wurden mit verschiedenen Mineralfuttern ergänzt. Nachfolgend werden für die drei Durchgänge detaillierte Informationen gegeben.

Informationen zu Durchgang 4

In diesen Durchgang erfolgte eine 6-phasige Fütterung mit Rationen die aus Triticale, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen und einem Mineralfutter der Firma Invaso bestanden (Tabelle 16). In der Tabelle 17 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 18 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 16: Zusammensetzung der Triticale-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30 kg LM	Phase 2 45 kg LM	Phase 3 60 kg LM	Phase 4 75 kg LM	Phase 5 90 kg M	Phase 6 105 kg LM
Triticale	77,3	78,9	80,4	81,7	83,0	84,1
Sojaextraktionsschrot-hp	16,6	14,1	11,6	9,4	7,0	5,0
Buchweizenschale	3,3	4,3	5,3	6,2	7,2	8,1
Mineralfutter, Invaso	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Summe	100	100	100	100	100	100

Tabelle 17: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Merkmal	Phase 1 30 kg LM	Phase 2 45 kg LM	Phase 3 60 kg LM	Phase 4 75 kg LM	Phase 5 90 kg M	Phase 6 105 kg LM
Energie, MJ ME	13,08	12,98	12,89	12,79	12,69	12,6
Rohprotein, g	166	156	146	137	127	119
Lysin, g	10,72	10,05	9,38	8,78	8,16	7,62
dvd Lysin, g	9,39	8,8	8,2	7,68	7,13	6,65
Lysin/MJ ME. 1: ...	0,82	0,77	0,73	0,69	0,64	0,60
Rohfaser, g	41	46	51	56	61	65

Tabelle 18: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch Je Tier u. Abschnitt kg FM	Rohfaser g/kg TF	Rohproteing /kg TF	Lysin g/kg TF	dvd Lysin g/kg TF
30.0 - 45.4 kg	32,7	41	166	10,72	9,39
45.4 - 60.5 kg	35,9	46	156	10,05	8,8
60.5 - 76.1 kg	41,4	51	146	9,38	8,2
76.1 - 91.5 kg	45,4	56	137	8,78	7,68
91.5 - 106.6 kg	50,4	61	127	8,16	7,13
106.6 - 117.9 kg	42,2	65	119	7,62	6,65
Mittel	41,2	54	140	8,99	7,87

Informationen zu Durchgang 5

In diesen Durchgang erfolgte eine 6-phasige Fütterung mit Rationen die aus Triticale, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen und einem Mineralfutter der Firma Schaumann bestanden (Tabelle 19). In der Tabelle 20 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 21 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 19: Zusammensetzung der Triticale-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30 kg LM	Phase 2 45 kg LM	Phase 3 60 kg LM	Phase 4 75 kg LM	Phase 5 90 kg M	Phase 6 105 kg LM
Triticale	75,8	77,25	78,39	80,44	81,29	82,74
Sojaextrakt-hp	18,07	15,67	13,57	10,56	8,75	6,34
Buchweizenschale	3,34	4,29	5,25	6,2	7,16	8,12
Min, Schaumann	2,79	2,79	2,79	2,79	2,80	2,80
Summe	100	100	100	100	100	100

Tabelle 20: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Merkmal	Phase 1 30 kg LM	Phase 2 45 kg LM	Phase 3 60 kg LM	Phase 4 75 kg LM	Phase 5 90 kg M	Phase 6 105 kg LM
Energie, MJ ME	13,09	12,99	12,89	12,79	12,7	12,6
Rohprotein, g	172	162	153	141	134	124
Lysin, g	10,69	10,05	9,48	8,67	8,18	7,54
dvd Lysin, g	9,32	8,75	8,25	7,54	7,11	6,54
Lysin/MJ ME, 1: ...	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64	0,6
Rohfaser, g	42	46	51	56	61	66

Tabelle 21: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch Je Tier u. Abschnitt kg FM	Rohfaser g/kgTF	Rohprotein g/kgTF	Lysin g/kgTF	dvd Lysin g/kgTF
30.0 - 45.4 kg	32,7	42	172	10,69	9,32
45.4 - 60.5 kg	35,9	46	162	10,05	8,75
60.5 - 76.1 kg	41,4	51	153	9,48	8,25
76.1 - 91.5 kg	45,4	56	141	8,67	7,54
91.5 - 106.6 kg	50,3	61	134	8,18	7,11
106.6 - 117.9 kg	42,1	66	124	7,54	6,54
Mittel	41,2	54	146	8,98	7,81

Informationen zu Durchgang 10

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Triticale, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 22). In der Tabelle 23 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 24 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 22: Zusammensetzung der Triticale-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 27,0 – 37,1 kg	Phase 2 37,1 – 47,4 kg	Phase 3 47,4 – 57,7 kg	Phase 4 57,7 – 68,3 kg	Phase 5 68,3 – 78,1 kg	Phase 6 78,1 – 88,6 kg	Phase 7 88,6 – 98,6 kg	Phase 8 98,6 – 108,6 kg	Phase 9 108,6 – 118,2 kg
Triticale	81	83	84,5	85,5	86,5	88	89	90	91,5
Sojaextr. hp	15	13	11	10	8,5	7	6	4,5	3
Buchw.	1	1	1,5	1,5	2	2	2	2,5	2,5
Min-JoPi	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 23: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Merkmal	Phase 1 27,0 – 37,1 kg	Phase 2 37,1 – 47,4 kg	Phase 3 47,4 – 57,7 kg	Phase 4 57,7 – 68,3 kg	Phase 5 68,3 – 78,1 kg	Phase 6 78,1 – 88,6 kg	Phase 7 88,6 – 98,6 kg	Phase 8 98,6 – 108,6 kg	Phase 9 108,6 – 118,2 kg
MJ ME	13,20	13,20	13,16	13,16	13,12	13,12	13,12	13,08	13,08
Rohpr., g	160	153	145	141	135	130	126	120	115
Lys, g	11,26	10,79	10,31	10,08	9,71	9,36	9,13	8,76	8,41
dvd Lys, g	10,02	9,6	9,17	8,97	8,64	8,33	8,12	7,80	7,49
Lys/MJ ME	0,85	0,82	0,78	0,77	0,74	0,71	0,70	0,67	0,64

Tabelle 24: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
27.0 - 37.1 kg	21,2	160	11,26	10,02
37.1 - 47.4 kg	23,5	153	10,79	9,60
47.4 - 57.7 kg	25,0	145	10,31	9,17
57.7 - 68.3 kg	27,7	141	10,08	8,97
68.3 - 78.1 kg	27,6	135	9,71	8,64
78.1 - 88.6 kg	31,5	130	9,36	8,33
88.6 - 98.6 kg	32,5	126	9,13	8,12
98.6 - 108.6 kg	35,5	120	8,76	7,80
108.6 - 118.2 kg	37,7	115	8,41	7,49
Mittel	29,2	134	9,60	8,54

In der nachfolgenden Tabelle 25 wird der Verbrauch an Einzelfuttermittel je Mastschweine ausgewiesen.

Tabelle 25: Futterverbrauch je Mastschwein, Trockenmassemasse, kg

Merkmal	„Basis“	Durchgang 4	Durchgang 5	Verbessertes Mineralfutter Durchgang 10
Maisganzkornsilage	173	-	-	-
Triticale		201	197	228
Sojaextraktionsschrot-hp	47	25	29	21
Buchweizenschale	12	15	15	8
Mineralfutter	9	-	-	-
Mineralfutter-Invaso	-	7	-	-
Mineralfutter-Schaumann	-	-	7	-
Mineralfutter-JoPi	-	-	-	5
Summe	241	248	248	262

In der Tabelle 26 werden die zootechnischen Leistungen der drei Durchgänge mit Triticale im Vergleich zur „Basis“-Ration dargestellt. In den Tageszuwächsen schnitten die Tritikaledurchgänge mit einem Durchgängen 4 und 5 mit ähnlichen durchschnittlichen Rohproteingehalten wie bei den optimierten Rationen in den Durchgängen 1 und 2 auch in der Leistung annähernd gleich ab. Beim Durchgang 10 reduzierte sich der Tageszuwachs um etwa 7%. Alle verglichenen Durchgänge erreichte einen ähnlichen Magerfleischanteil zwischen 59,5 und 60%.

Tabelle 26: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	Durchgang 4	Durchgang 5	Verbessertes Mineralfutter Durchgang 10
Einstellgewicht, kg	32,1	30,1	30,9	31,7
Mastendgewicht, kg	118,9	115,1	116,4	117,3
Tageszunahmen, g	858	822	811	797
Schlachtgewicht, kg	95,2	92,1	93,1	93,8
Muskelfleischanteil, %	60,0	59,9	59,5	60,0

Die Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz erfolgt in der Tabelle 27. Durch die extreme Absenkung (Durchgang 10) des durchschnittlichen Rohprotein-gehaltes auf 134 g/kg wurden 55% des Sojaextraktionsschrotes eingespart. Dadurch wird die N-Ausscheidung im Vergleich zu der Basisration bei den drei Tritikaledurchgängen um fast 20% abgesenkt. Vor allem durch den geringeren Sojaextraktionsschroteinsatz reduzierte sich der CO₂-Fußabdruck um 26 bis 33%. Die Nahrungsmittelkonkurrenz war durch den Triticaleinsatz gleich wie bei Basisration.

Tabelle 27: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	Durchgang 4	Durchgang 5	Verbessertes Mineralfutter Durchgang 10
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	140	146	134
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-47	-38	-55
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-19	-18	-18
HEF - relativ zur BASIS, %	0	2	4	-2
CO ₂ kg je Mastschwein	189	133	144	125
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS, %	0	-30	-26	-33
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,54	0,58	0,48
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS, %	0	-32	-26	-39

Fazit – Effekte der Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes zwischen 13,5 und 14,5% in Triticale als Getreidebestandteil im Vergleich zur „Basis“ –Ration auf Maiskornsilage.

Eine extreme Reduktion (Durchgang 10) bzw. sehr starke Reduktion (Durchgang 4 und 5) des Rohproteingehaltes in Triticale basierten Rationen im Vergleich zur „Basis“ –Rationen am Betrieb mit Maiskornsilage führten zu:

- um 4 bis 7% geringere Tageszunahmen
- gleiche Muskelfleischanteile
- Einsparung von 40% Sojaextraktionsschrot
- Reduktion der N-Ausscheidung um ca. 20%
- Keine Veränderung bei der Nahrungsmittelkonkurrenz
- Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um 26 bis 33%

D.) Effekte der extremen Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 11,8 bzw. 11,0% im Vergleich zur „BASIS“-Ration auf Maiskornsilage.

Fragestellung

- **Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:**
 - **Tageszunahmen**
 - **Muskelfleischanteile**
 - **Einsparung von Sojaextraktionsschrot**
 - **N-Ausscheidungen**
 - **Nahrungsmittelkonkurrenz**
 - **CO₂ – Belastung je Mastschwein**

Informationen zu Durchgang 6

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 28). In

der Tabelle 29 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 30 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 28: Zusammensetzung der Maisganzkorn-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
Maiskorns.	80,46	80,95	80,98	81,02	81,95	82,89	83,82	84,30	85,22
Sojaextr-hp	13,44	12,13	11,27	10,41	8,66	7,39	5,18	3,89	2,16
Buchws.	3,29	4,11	4,94	5,76	6,58	6,92	8,2	9,02	9,82
Min-JoPi	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,80	2,80	2,80	2,80
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 29: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
MJ ME	13,54	13,45	13,36	13,27	13,18	13,09	13	12,91	12,82
Rohpr., g	146	139	135	130	122	113	105	98	90
Lys, g	11,27	10,85	10,56	10,28	9,73	9,17	8,62	8,2	7,65
dvd Lys, g	10,46	10,09	9,85	9,6	9,11	8,63	8,15	7,78	7,31
Lys/MJ ME	0,83	0,81	0,79	0,77	0,74	0,7	0,66	0,63	0,6
Rohfaser, g	44	49	54	59	63	68	73	78	83

Tabelle 30: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch Je Tier u. Abschnitt kg FM	Rohfaser g/kgTF	Rohprotein g/kgTF	Lysin g/kgTF	dvd Lysin g/kgTF
30.0 - 40.3 kg	24,1	44	146	11,27	10,46
40.3 - 50.6 kg	26,0	49	139	10,85	10,09
50.6 - 60.5 kg	26,9	54	135	10,56	9,85
60.5 - 70.6 kg	29,6	59	130	10,28	9,60
70.6 - 80.7 kg	31,9	63	122	9,73	9,11
80.7 - 90.6 kg	33,7	68	113	9,17	8,63
90.6 - 100.9 kg	38,0	73	105	8,62	8,15
100.9 - 111.3 kg	41,8	78	98	8,2	7,78
111.3 - 117.9 kg	28,9	83	90	7,65	7,31
Mittel	31,3	65	118	9,45	8,87

Informationen zu Durchgang 7

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen, Weizenkleie und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 31). In der Tabelle 32 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 33 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 31: Zusammensetzung der Maisganzkorn-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
Maiskorns-	79,5	80,5	81,5	82,5	83,5	84,5	85,5	86,5	87,5
Sojaextr-hp	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Buchws.	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Weizenkleie	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Min-JoPi	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 32: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
MJ ME	13,43	13,43	13,43	13,43	13,44	13,44	13,45	13,45	13,46
Rohpr., g	129	124	120	116	111	107	102	97	93
Lys, g	11,80	11,53	11,25	10,97	10,70	10,42	9,30	9,02	8,73
dvd Lys, g	11,05	10,81	10,58	10,34	10,10	9,86	8,77	8,53	8,29
Lys/MJ ME	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,69	0,67	0,65
Rohfaser, g	38	38	37	37	37	37	40	40	40

Tabelle 33: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
30.0 - 40.3 kg	23,5	129	11,8	11,05
40.3 - 50.6 kg	25,3	124	11,53	10,81
50.6 - 60.5 kg	26	120	11,25	10,58
60.5 - 70.6 kg	28,5	116	10,97	10,34
70.6 - 80.7 kg	30,5	111	10,7	10,1
80.7 - 90.6 kg	32	107	10,42	9,86
90.6 - 100.9 kg	35,8	102	9,3	8,77
100.9 - 111.3 kg	39,2	97	9,02	8,53
111.3 - 117.9 kg	26,9	93	8,73	8,29
Mittel	29,9	110	10,3	9,71

In der nachfolgenden Tabelle 34 wird der Verbrauch an Einzelfuttermittel je Mastschweine ausgewiesen. Im Durchgang 6 wurden mit 8 kg Buchweizenschalen 1/3 weniger als in der „BASIS“-Ration eingesetzt. Im Durchgang 7 erfolgte ein Einsatz von jeweils 4,5 kg Weizenkleie und Buchweizenschale.

Tabelle 34: Futterverbrauch je Mastschwein, Trockenmasse, kg

Futterverbrauch, kgTF/MS	„Basis“	Durchgang 6	Durchgang 7
Maisganzkornsilage	173	192	193
Sojaextraktionsschrot, hp	46,9	22	26
Mineralfutter	8,9	20	10
Buchweizenschale	12	8	4,5
Weizenkleie	-	-	4,5
Futterverbrauch / Mastschwein	241	242	238

In der Tabelle 35 werden die zootechnischen Leistungen dargestellt. Die beiden Durchgänge 6 und 7 mit extremer Rohproteinabsenkung auf durchschnittlich 118 bzw. 110 g/kg im Vergleich zur „BASIS“-Ration mit 166 g/kg zeigte keine Unterschiede bezüglich der Tageszunahmen. Alle verglichenen Durchgänge erreichte einen ähnlichen Magerfleischanteil zwischen 59 und 60%.

Tabelle 35: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	Durchgang 6	Durchgang 7
Einstellgewicht, kg	32,1	33,7	27,8
Mastendgewicht, kg	118,9	120,0	114,7
Tageszunahmen, g	858	863	850
Schlachtgewicht, kg	95,2	96,0	91,8
Muskelfleischanteil, %	60,0	59,1	59,0

Die Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz erfolgt in der Tabelle 35. Durch die extreme Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf

118 bzw. 110 g/kg wurden 45 bzw. 53% des Sojaextraktionsschrotes eingespart. Dadurch wird die N-Ausscheidung im Vergleich zu der Basisration im Durchgang 6 um 45% bzw. im Durchgang 7 um 53% verringert. Im Durchgang 6 verkleinerte sich auch CO₂-Fußabdruck um 39% und die Nahrungsmittelkonkurrenz um 43%. Ähnliche Reduktionen zeigten im Durchgang 7 im Vergleich zu der Basisration für den CO₂-Fußabdruck um 32% und der Nahrungsmittelkonkurrenz um 35%.

Tabelle 36: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	Durchgang 6	Durchgang 7
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	118	110
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-53	-45
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-45	-53
HEF - relativ zur BASIS,%	0	-43	-35
CO ₂ kg je Mastschwein	189	115	128
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS,%	0	-39	-32
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,48	0,54
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS,%	0	-39	-31

Fazit – Effekte der Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 11,8 bzw. 11,0% im Vergleich zur BASIS Ration auf Maiskornsilage.

Eine extreme Reduktion des Rohproteingehaltes im Vergleich zur „Basis“ –rationen am Betrieb mit Maiskornsilage führten zu:

- gleichen Tageszunahmen
- um 1% geringeren Muskelfleischanteilen
- Einsparung von etwa 50% Sojaextraktionsschrot
- Reduktion der N-Ausscheidung um ca. 50%
- Reduktion der der Nahrungsmittelkonkurrenz um etwa 40%
- Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um etwa 50%

D.) Effekte der extremen Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 11,5% sowie Kombination von Buchweizenschalen und Weizenkleie mit jeweils 1,5% im Vergleich zur „BASIS“-Ration auf Maiskornsilage

Fragestellung

Kombination von Buchweizenschalen und Weizenkleie mit jeweils 1,5% über die gesamte Mast. Die Aminosäureenergänzung wurde im Durchgang 9 gegenüber dem Durchgang 8 gesteigert.

- ***Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:***
 - ***Tageszunahmen***
 - ***Muskelfleischanteile***
 - ***Einsparung von Sojaextraktionsschrot***
 - ***N-Ausscheidungen***
 - ***Nahrungsmittelkonkurrenz***
 - ***CO₂ – Belastung je Mastschwein***

Informationen zu Durchgang 8

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen, Weizenkleie und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 37). In der Tabelle 38 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 39 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 37: Zusammensetzung der Maisganzkorn-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
Maiskorns-	78,5	80	81	82	83	84	84	84	85,5
Sojaextr-hp	15	13,5	12,5	11,5	10,5	9,5	8,5	7,5	6,5
Buchws.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Weizenkl.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Min-JoPi	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 38: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
MJ ME	13,49	13,5	13,5	13,5	13,5	13,51	13,42	13,34	13,41
Rohpr., g	135	129	125	120	116	112	107	103	98
Lys, g	12,18	11,76	11,49	11,21	10,94	10,66	10,38	10,11	9,00
dvd Lys, g	11,36	11,01	10,77	10,53	10,29	10,05	9,80	9,56	8,49
Lys/MJ ME	0,90	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,76	0,67
Rohfaser, g	30	30	30	30	29	29	33	36	36

Tabelle 39: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohfaser g/kgTF	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
30.0 - 40.3 kg	23,4	30	135	12,18	11,36
40.3 - 50.6 kg	25,1	30	129	11,76	11,01
50.6 - 60.5 kg	25,9	30	125	11,49	10,77
60.5 - 70.6 kg	28,3	30	120	11,21	10,53
70.6 - 80.7 kg	30,3	29	116	10,94	10,29
80.7 - 90.6 kg	31,8	29	112	10,66	10,05
90.6 - 100.9 kg	35,8	33	107	10,38	9,8
100.9 - 111.3 kg	39,3	36	103	10,11	9,56
111.3 - 117.9 kg	26,9	36	98	9	8,49
Mittel	29,8	32	115	10,78	10,14

Informationen zu Durchgang 9

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen, Weizenkleie und einem mit höheren Aminosäurezusätzen ausgestatteten JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 40). In der Tabelle 41 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 42 stellt den kalkulierten Futterverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 40: Zusammensetzung der Maisganzkorn-basierten Ration, Anteil FM, %

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
Maisks.	77,3	79,8	80,8	81,8	82,8	83,8	84,3	84,8	86,8
Soja.-hp	16,0	13,5	12,5	11,5	10,5	9,5	8,0	6,5	5,0
Lys	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Meth	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Thr	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Trp	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Val	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Min-JoPi	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0
Buchws.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Weizenkl.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 41: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Futtermittel	Phase 1 30,0 – 40,3 kg	Phase 2 40,3 – 50,6 kg	Phase 3 50,6 – 60,5 kg	Phase 4 60,5 – 70,6 kg	Phase 5 70,6 – 80,7 kg	Phase 6 80,7 – 90,6 kg	Phase 7 90,6 – 100,9 kg	Phase 8 100,9 – 111,3 kg	Phase 9 111,3 – 117,9 kg
MJ ME	13,50	13,50	13,51	13,51	13,51	13,51	13,43	13,35	13,42
Rohpr,, g	142	131	127	122	118	114	107	101	94
Lys, g	12,87	12,19	11,91	11,64	11,36	11,09	10,67	10,26	9,00
dvd Lys, g	12,02	11,43	11,2	10,96	10,72	10,48	10,11	9,75	8,55
Lys/MJ ME	0,95	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,67
Rohfaser, g	30	30	30	30	29	29	32	36	35

Tabelle 42: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
30.0 - 40.3 kg	23.3	142	12.87	12.02
40.3 - 50.6 kg	25.1	131	12.19	11.43
50.6 - 60.5 kg	25.9	127	11.91	11.20
60.5 - 70.6 kg	28.3	122	11.64	10.96
70.6 - 80.7 kg	30.3	118	11.36	10.72
80.7 - 90.6 kg	31.8	114	11.09	10.48
90.6 - 100.9 kg	35.8	107	10.67	10.11
100.9 - 111.3 kg	39.4	101	10.26	9.75
111.3 - 117.9 kg	27.0	94	9.00	8.55
Mittel	29.8	116	11.13	10.5

In der nachfolgenden Tabelle 43 wird der Verbrauch an Einzelfuttermittel je Mastschweine ausgewiesen. In den Durchgängen 8 und 9 erfolgte ein Einsatz von jeweils 5 kg Weizenkleie und Buchweizenschale.

Tabelle 43: Futterverbrauch je Mastschwein, Trockenmasse, kg

Futterverbrauch, kgTF/MS	„Basis“	Durchgang 8	Durchgang 9
Maisganzkornsilage	173	190,0	189.9
Sojaextraktionsschrot, hp	46,9	28,0	27.0
Mineralfutter	8,9	10,0	10,5
Buchweizenschale	12	5,0	5,0
Weizenkleie	-	5,0	5,0
Futterverbrauch / Mastschwein	241	238	237

In der Tabelle 44 werden die zootechnischen Leistungen dargestellt. Die beiden Durchgänge 8 und 9 mit extremer Rohproteinabsenkung auf durchschnittlich 115 g/kg im Vergleich zur „BASIS“-Ration mit 166 g/kg zeigte im Durchgang 8 gleiche Tageszunahmen und im Durchgang 9 etwa geringere Werte. In den Durchgängen 8 und 9 lag der Magerfleischanteil etwa 1,5% unter den Wert der „BASIS“-Ration.

Tabelle 44: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	Durchgang 8	Durchgang 9
Einstellgewicht, kg	32,1	28,5	28,6
Mastendgewicht, kg	118,9	116,5	117
Tageszunahmen, g	858	878	795
Schlachtgewicht, kg	95,2	93,2	93,6
Muskelfleischanteil, %	60,0	58,2	58,5

Die Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz erfolgt in der Tabelle 45. Durch die extreme Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf

115 g /kg wurden ca. 40% des Sojaextraktionsschrotes eingespart. Dadurch wird die N-Ausscheidung im Vergleich zu der Basisration um 49% verringert.

In beiden Durchgängen verkleinerte sich auch der CO₂-Fußabdruck und die Nahrungsmittelkonkurrenz reduzierte sich um 1/3.

Tabelle 45: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	Durchgang 8	Durchgang 9
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	115	116
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-40	-42
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-49	-49
HEF - relativ zur BASIS,%	0	-32	-34
CO ₂ kg je Mastschwein	189	134	128
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS,%	0	-29	-32
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,56	0,55
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS,%	0	-28	-29

Fazit – Effekte der Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 11,8 bzw. 11,0% im Vergleich zur BASIS Ration auf Maiskornsilage.

Eine extreme Reduktion des Rohproteingehaltes im Vergleich zur „BASIS“ –Ration am Betrieb mit Maiskornsilage führten zu:

- gleichen Tageszunahmen im Durchschnitt der beiden Durchgänge
- um etwa 1,5% geringeren Muskelfleischanteilen
- Einsparung von etwa 40% Sojaextraktionsschrot
- Reduktion der N-Ausscheidung um ca. 50%
- Reduktion der Nahrungsmittelkonkurrenz um etwa 33%
- Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um etwa 30%

E.) Effekte der extremen Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 12,6% in Kombination von Buchweizenschalen (von 2 auf 4% ansteigend) bzw. Weizenkleie (von 3 auf 13% ansteigend) im Vergleich zur „BASIS“-Ration auf Maiskornsilage

Fragestellung

Vergleich der „BASIS“-Ration mit zwei Durchgängen mit jeweils 126g/kg Rohprotein. Im Durchgang 11 wurden Buchweizenschalen von 2 auf 4% ansteigend eingesetzt. Im Durchgang 12 erfolgte ein sehr hoher Einsatz von Weizenkleie von 3 auf 13% ansteigend.

- **Welche Auswirkungen bestehen dadurch auf:**
 - **Tageszunahmen**
 - **Muskelfleischanteile**
 - **Einsparung von Sojaextraktionsschrot**
 - **N-Ausscheidungen**
 - **Nahrungsmittelkonkurrenz**
 - **CO₂ – Belastung je Mastschwein**

Informationen zu Durchgang 11

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Buchweizenschalen und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 46). In der Tabelle 47 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 48 stellt den kalkulierten Futtermittelverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

Tabelle 46: Zusammensetzung der Maisganzkorn-basierten Ration, Anteil FM, %

[illegible]

Inhaltsstoffe	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6	Phase 7	Phase 8	Phase 9
	27,0 – 37,0 kg	37,0 – 48,0 kg	48,0 – 58,1 kg	58,1 – 68,7 kg	68,7 – 78,4 kg	68,7 – 89,0 kg	89,0 – 99,1 kg	99,1 – 109,2 kg	109,2 – 118,2 kg
MJ ME	13,71	13,73	13,75	13,71	13,76	13,71	13,75	13,71	13,67
Rohpr., g	153	145	138	132	127	123	119	112	105
Lys, g	12,42	11,92	11,54	11,14	10,41	10,14	9,57	9,17	8,76
dvd Lys, g	11,56	11,12	10,79	10,45	9,76	9,52	8,98	8,63	8,28
Lys/MJ ME	0,91	0,87	0,84	0,81	0,76	0,74	0,70	0,67	0,64

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
27.0 - 37.0 kg	20,8	153	12,42	11,56
37.1 - 48.0 kg	24,6	145	11,92	11,12
47.4 - 58.1 kg	25,8	138	11,54	10,79
57.7 - 68.7 kg	28,5	132	11,14	10,45
68.3 - 78.4 kg	28,0	127	10,41	9,76
78.1 - 89.0 kg	32,3	123	10,14	9,52
88.6 - 99.1 kg	33,3	119	9,57	8,98
98.6 - 109.2 kg	36,6	112	9,17	8,63
108.6 - 118.2 kg	36,5	105	8,76	8,28
Mittel	29,6	126	10,36	9,72

In diesen Durchgang erfolgte eine 9-phasige Fütterung mit Rationen die aus Maiskornsilage, Sojaextraktionsschrot, Weizenkleie und einem JoPi-Mineralfutter bestanden (Tabelle 49). In der Tabelle 50 wird der kalkulierte Nährstoffgehalt der Rationen je Phase gezeigt. Die Tabelle 51 stellt den kalkulierten Futtermittelverbrauch je Tier und Abschnitt, sowie den Nährstoffgehalt dar.

[illegible]

Tabelle 50: Kalkulierte Inhaltsstoff, je kg TF (88 % TM)

Inhaltsstoffe	Phase 1 27,0 – 37,0 kg	Phase 2 37,0 – 48,0 kg	Phase 3 48,0 – 58,1 kg	Phase 4 58,1 – 68,7 kg	Phase 5 68,7 – 78,4 kg	Phase 6 78,4 – 89,0 kg	Phase 7 89,0 – 99,1 kg	Phase 8 99,1 – 109,2 kg	Phase 9 109,2 – 118,2 kg
MJ ME	13,75	13,70	13,66	13,60	13,52	13,42	13,41	13,36	13,31
Rohpr., g	153	149	142	139	134	128	124	117	113
Lys, g	12,34	12,13	11,66	11,44	10,82	10,38	9,69	9,22	9,00
dvd Lys, g	11,46	11,26	10,84	10,64	10,04	9,64	8,97	8,54	8,34
Lys/MJ ME	0,90	0,89	0,85	0,84	0,80	0,77	0,72	0,69	0,68
Rohf., g	25	26	27	27	29	30	31	32	32

Tabelle 51: Kalkulierter Verbrauch an Futtermittel je Tier und Abschnitt, sowie der Nährstoffgehalt

Abschnitt	Verbrauch je Tier u. Abschnitt kg FM	Gehalt Rohprotein g/kgTF	Gehalt Lysin g/kgTF	Gehalt dvd Lysin g/kgTF
27.0 - 37.0 kg	20,8	153	12,34	11,46
37.1 - 48.0 kg	24,6	149	12,13	11,26
47.4 - 58.1 kg	25,9	142	11,66	10,84
57.7 - 68.7 kg	28,7	139	11,44	10,64
68.3 - 78.4 kg	28,4	134	10,82	10,04
78.1 - 89.0 kg	32,9	128	10,38	9,64
88.6 - 99.1 kg	34,0	124	9,69	8,97
98.6 - 109.2 kg	37,4	117	9,22	8,54
108.6 - 118.2 kg	37,3	113	9,00	8,34
Mittel	30,0	131	10,53	9,78

In der nachfolgenden Tabelle 52 wird der Verbrauch an Einzelfuttermittel je Mastschweine ausgewiesen. Im Durchgang 11 wurde der Buchweizenschalenanteil um 1/3 gegenüber der „Basis“ – Ration reduziert. Der Einsatz von Sojaextraktionsschrot war um 38% verringert. Im Durchgang 12 wurde Weizenkleie in steigenden Mengen (3% bis 13%) statt Buchweizenschale eingesetzt. Der Einsatz von Sojaextraktionsschrot war um 27% gegenüber der „Basis“ – Ration reduziert.

Tabelle 52: Futterverbrauch je Mastschwein, Trockenmasse, kg

Futterverbrauch, kgTF/MS	„Basis“	Durchgang 11	Durchgang 12
Maisganzkornsilage	173	199	190
Sojaextraktionsschrot, hp	46,9	32	29
Mineralfutter	8,9	9	9
Buchweizenschale	12	8	-
Weizenkleie	-	-	23
Futterverbrauch / Mastschwein	241	248	251

In der Tabelle 53 werden die zootechnischen Leistungen dargestellt. Bei den beiden Durchgänge 11 und 12 fand eine Rohproteinabsenkung auf durchschnittlich 126 g/kg im Vergleich zur „BASIS“-Ration

mit 166 g/kg statt. Während im Durchgang 11 mit Buchweizenschalen gleiche Tageszunahmen und etwa 1% geringere Magerfleischanteile erreicht wurden, zeigte der Durchgang 12 mit hohen Weizenkleieinsatz bessere Tageszunahmen und gleiche Muskelfleischanteile.

Tabelle 53: Darstellung der zootechnischen Leistungen im Vergleich zum Basiszeitraum

Merkmal	„Basis“	Durchgang 11	Durchgang 12
Einstellgewicht, kg	32,1	29,1	31,6
Mastendgewicht, kg	118,9	116,8	123,6
Tageszunahmen, g	858	847	927
Schlachtgewicht, kg	95,2	93,4	99,1
Muskelfleischanteil, %	60,0	58,8	59,8

Die Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz erfolgt in der Tabelle 54. Durch die extreme Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf < 126 g /kg wurden im Durchgang 11 38% bzw. im Durchgang 12 27% Sojaextraktionsschrot „BASIS“-Ration eingespart. Dadurch wird die N-Ausscheidung im Vergleich zu der Basisration um mehr als 1/3 verringert. Im Durchgang 11 verkleinerte sich auch der CO₂-Fußabdruck um 27% und die Nahrungsmittelkonkurrenz reduzierte sich um 30%. Im Durchgang 12 reduzierte sich auch der CO₂-Fußabdruck um 20% und die Nahrungsmittelkonkurrenz reduzierte sich um 21%.

Tabelle 54: Darstellung der Auswirkung auf CO₂ bzw. N-Bilanz und der Nahrungsmittelkonkurrenz

Merkmal	„Basis“	Durchgang 11	Durchgang 12
Mittlerer Gehalt an Rohprotein, g/kg TF	166	126	126
Reduktion an Sojaextraktionsschrot, %	0	-38	-27
Reduktion an N-Ausscheidung, %	0	-34	-37
HEF - relativ zur BASIS,%	0	-30	-21
CO ₂ kg je Mastschwein	189	137	152
CO ₂ kg je Mastschwein, relativ zur BASIS,%	0	-27	-20
CO ₂ kg Je kg Futter	0,78	0,55	0,62
CO ₂ kg Je kg Futter, relativ zur BASIS,%	0	-30	-21

Fazit – Effekte der extremen Absenkung des durchschnittlichen Rohproteingehaltes auf 12,6% in Kombination von Buchweizenschalen (von 2 auf 4% ansteigend) bzw. Weizenkleie (von 3 auf 13% ansteigend) im Vergleich zur „BASIS“-Ration auf Maiskornsilage führten zu:

- gleichen Tageszunahmen beim Einsatz von Buchweizenschalen bzw. besseren Tageszunahmen beim Einsatz von Weizenkleie
- um etwa 1% geringeren Muskelfleischanteilen beim Einsatz von Buchweizenschalen bzw. gleiche Werte bei der Verwendung von hohen Mengen an Weizenkleie
- Einsparung von etwa 38 bzw. 27% Sojaextraktionsschrot
- Reduktion der N-Ausscheidung um ca. 35%
- Reduktion der Nahrungsmittelkonkurrenz um etwa 30 bzw. 25%
- Reduktion der CO₂ – Belastung je Mastschwein um etwa 25%

In den nachfolgenden Abbildungen werden die folgenden Parameter für alle Durchgänge im Vergleich zur Basisfütterung am Betrieb dargestellt:

Abbildung 4 – Einstellgewicht

Abbildung 5 – Lebendgewicht zu Mastende, Schlachtgewicht

Abbildung 6 – Tageszunahmen

Abbildung 7 – Muskelfleischanteil

Abbildung 8 – Masttage

Abbildung 9 – Mittlerer Gehalt an Rohprotein der Ration

In der Abbildung 4 zeigt keine großen Schwankungen beim Einstellgewicht der Mastschweine über die 12 Durchgänge.

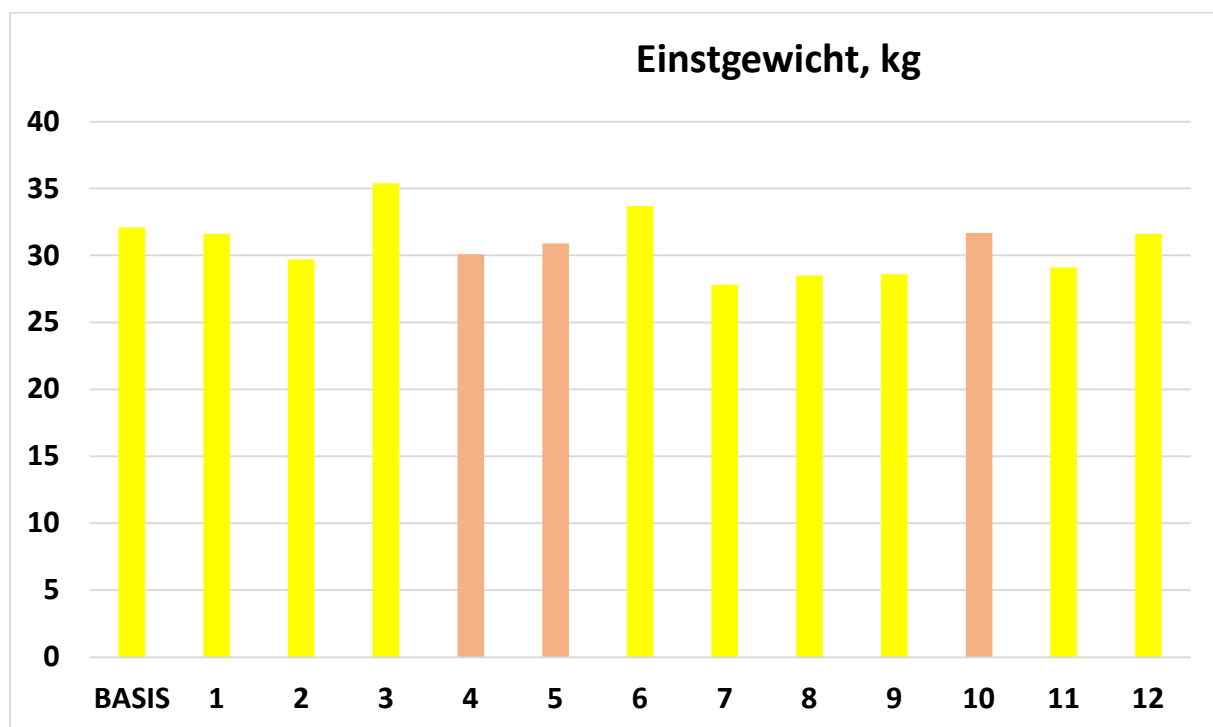


Abbildung 4: Darstellung der durchschnittlichen Einstellgewichten bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Das Lebendgewicht bei der Schlachtung lag bis auf den letzten Durchgang zwischen 115 und 120 kg. Durch die sehr hohen Tageszunahmen im letzten Durchgang lag es bei 123 kg. Das Schlachtgewicht lag zwischen 92 und 96 kg. Im letzten Durchgang war es mit 99 kg ebenfalls höher.

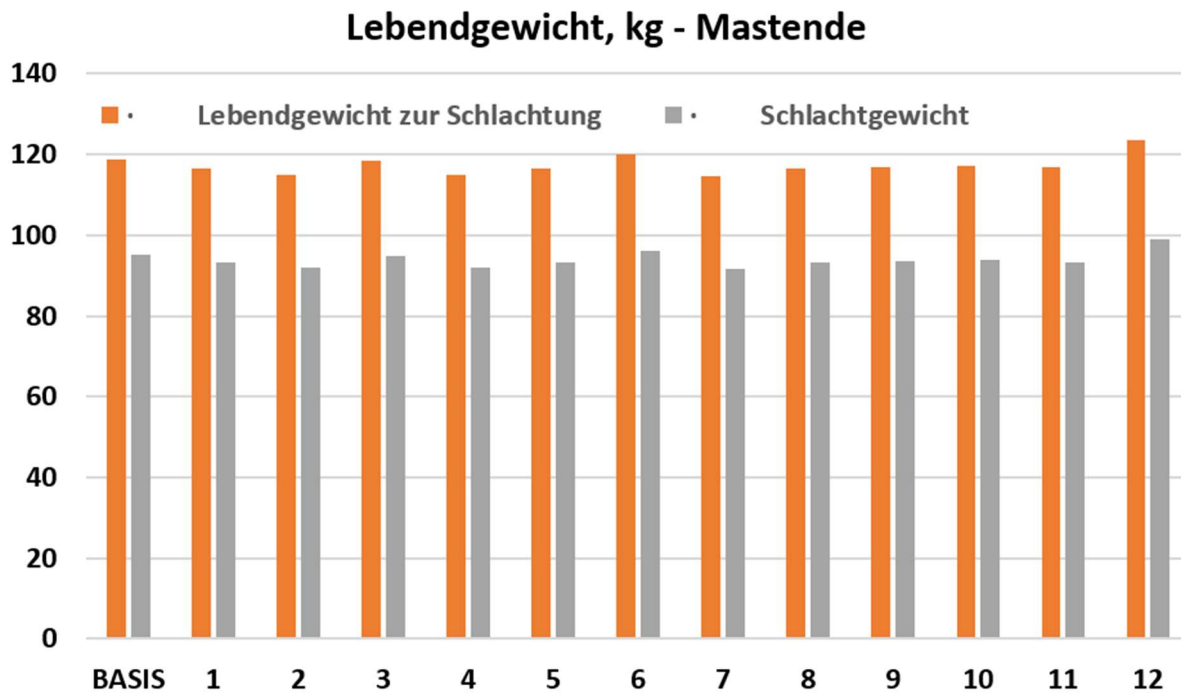


Abbildung 5: Darstellung der durchschnittlichen Mastendgewichte und Schlachtgewichte bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Die Abbildung 6 zeigt die Tageszunahmen der Durchgänge. Die geringen Zunahmen im Durchgang 8 bis 11 sind auch in technischen Problemen beim Umbau der Fütterungsanlage begründet.

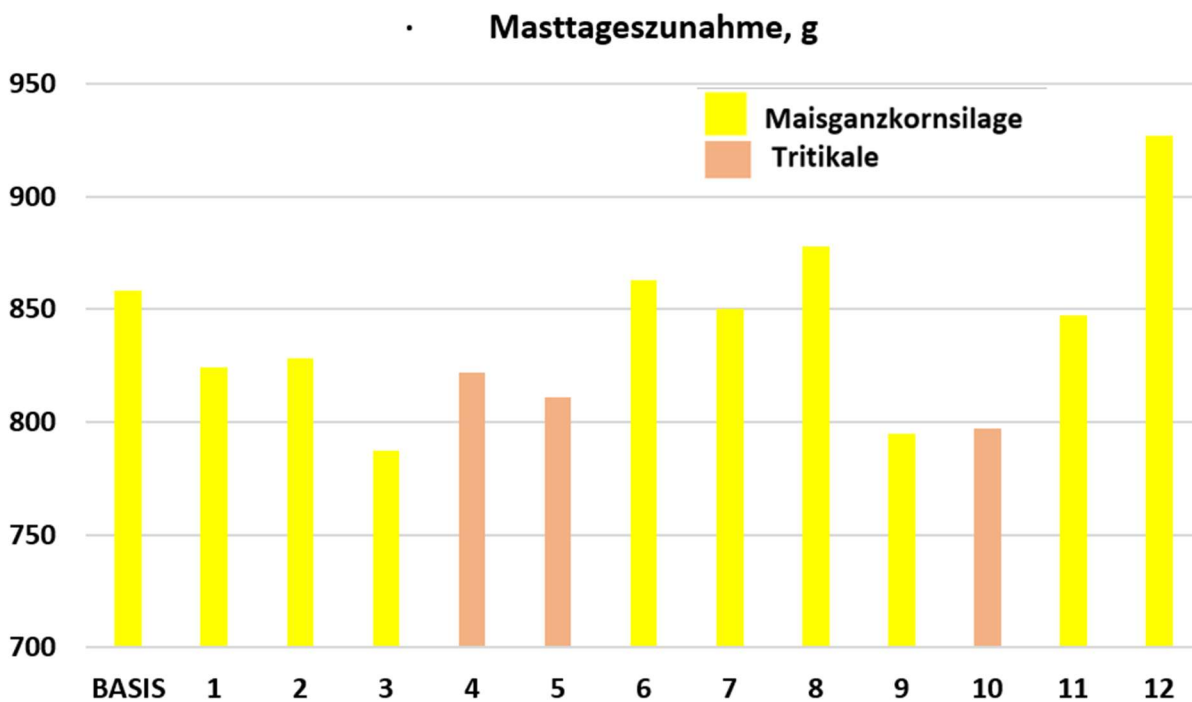


Abbildung 6: Darstellung der durchschnittlichen Tageszunahmen bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Die Abbildung 7 zeigt den Muskelfleischanteil der Durchgänge. Die geringen Muskelfleischanteile im Durchgang 8 bis 11 sind auch in technischen Problemen beim Umbau der Fütterungsanlage begründet.

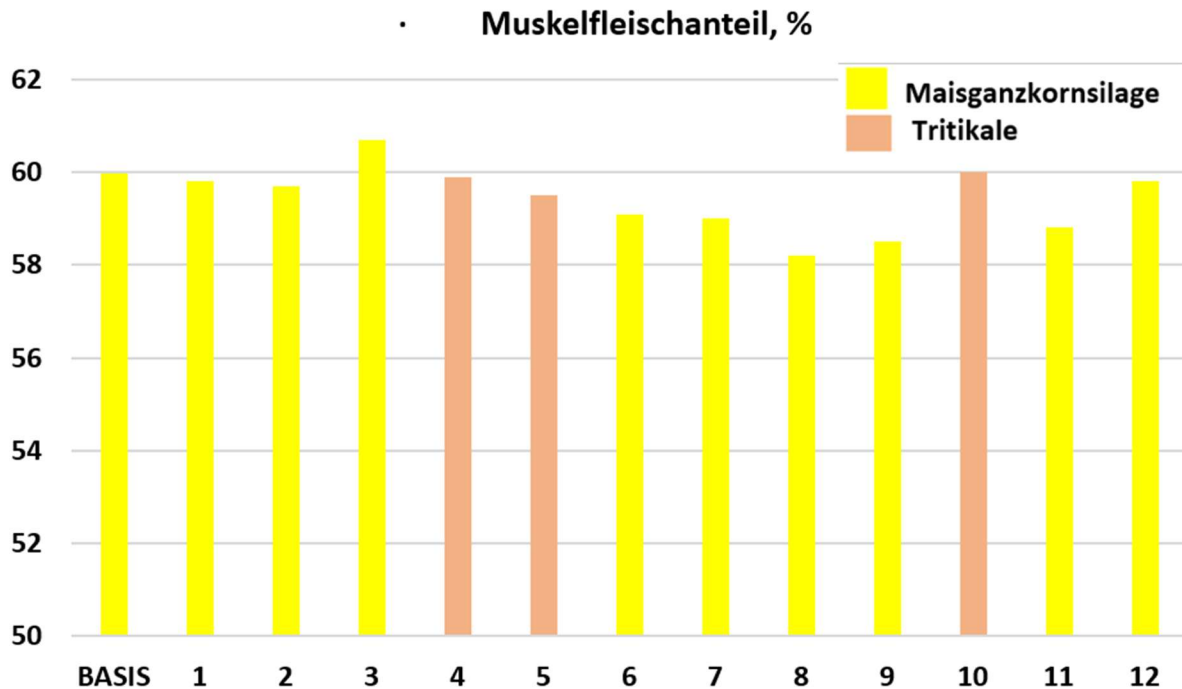


Abbildung 7: Darstellung der durchschnittlichen Muskelfleischanteil bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Die Anzahl der Masttage werden durch die Höhe der Tageszunahmen stark beeinflusst (Abbildung 8)

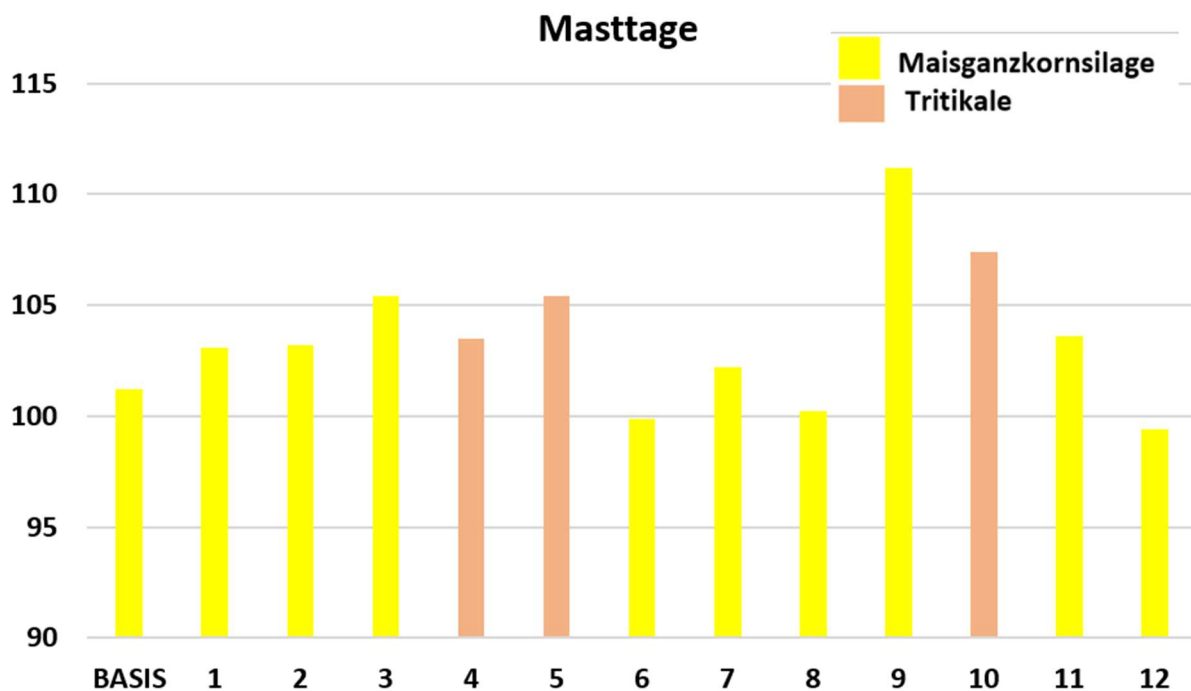


Abbildung 8: Darstellung der durchschnittlichen Tageszunahmen bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Die Abbildung 9 zeigt eine erfolgreiche Reduktion des durchschnittlichen Rohproteingehaltes über die gesamte Mast von 166 g auf 110 bis 135 g/kg.

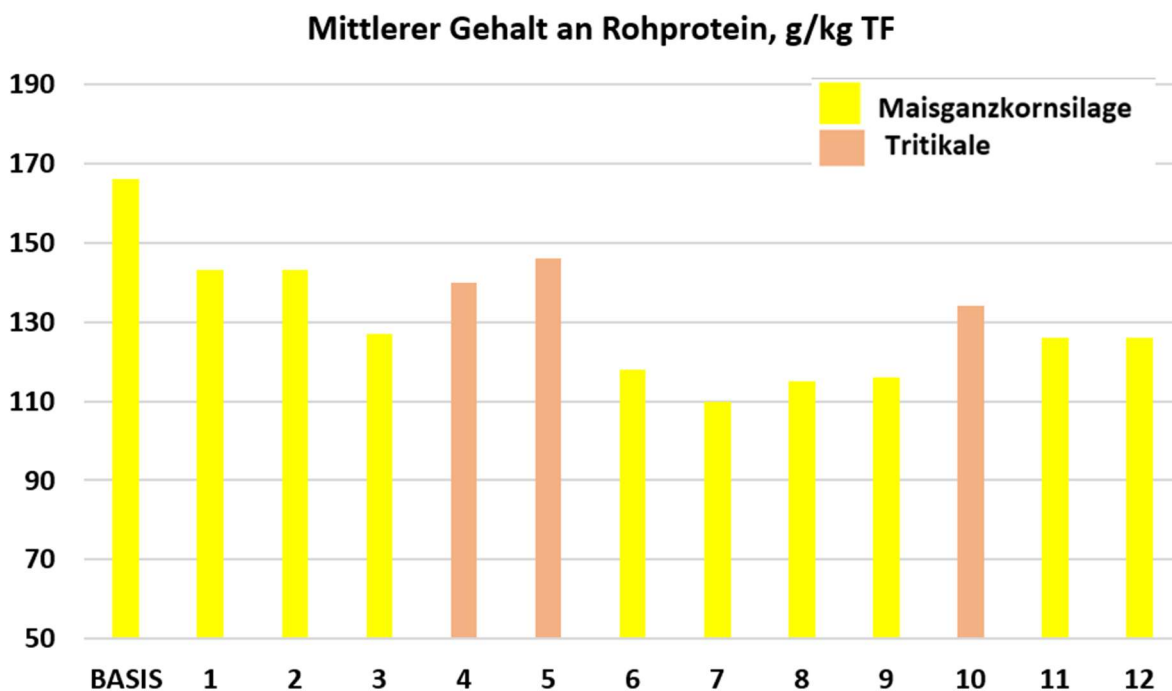


Abbildung 9: Darstellung der durchschnittlichen mittleren Rohproteingehalt bei den Mastdurchgängen im Vergleich zur Basisperiode

Schlussfolgerung

Legt man beispielsweise die Mengen an Weizenkleie im Einstelltermin 11 zu Grunde benötigt der Betrieb 126,5 t Weizenkleie im Jahr. Somit sind beträchtliche Mengen an Nebenprodukte der Mülerei in der Schweinemast einsetzbar.

Buchweizenschalen sind als reine Faserkomponente einsetzbar und waren statt handelsüblichen teuren Faserfuttermitteln in hohen Anteilen einsetzbar.

Der Anteil an Sojaextraktionsschrot wurde in den Durchgängen um 25 bis 50% reduziert. Das bedeutet je nach Variante eine Einsparung von 65 bis 130 t pro Jahr für den Betrieb.

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums.
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.

