

Beitrag zur Verbilligung der Hähnchenmast

**mit besonderer Berücksichtigung
der Fleischqualität
und eine Betrachtung über den
Mineralstoffbedarf wachsender Kücken.**

Von Diplomlandwirt Heinrich Erhard.

*Mein lieber Braut
in Verehrung v. Verfasser.*

Beitrag zur Verbilligung der Hähnchenmast
mit besonderer Berücksichtigung der Fleisch-
qualität und eine Betrachtung über den
Mineralstoffbedarf wachsender Rücken.

Von der
Technischen Hochschule München zur Erlangung der
Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
(Doktors der Landwirtschaft) genehmigte Abhandlung.

Vorgelegt von
Diplomlandwirt **Heinrich Erhard**,
geb. zu Holzkirchen im Ries.

1. Berichterstatter:

o. Prof. Dipl.-Ing. Dipl.-Landw. Dr.-Ing. Hans Niklas.

2. Berichterstatter:

o. Prof. Dipl.-Landw. Dr. med. vet. Dr. d. techn. Wissenschaften
Joseph Spann.

Tag der Einreichung der Arbeit: 20. II. 1933

Tag der Annahme der Arbeit: 23. V. 1933

Nürnberg 1934

Buchdruckerei Paul Arndt, Nürnberg-W

Übersicht.

Vorwort.	Seite
A. Einleitung:	
Volkswirtschaftliche Bedeutung der Junggeflügelmaßf.	1-2
B. Durchführung des Versuches:	
I. Fragestellung und Versuchsplan.	
Verbilligung der Hähnchenmaßf.	
1. durch Batteriemast,	
2. durch Sütterungsmaßnahmen.	
II. Die Versuchstiere,	3
III. Das Versuchsfutter;	4-5
1. Vergleich der Süttermittel mit den Lehmann'schen Durchschnittszahlen.	
2. Errechnung der verdaulichen Bestandteile unter Zuhilfenahme der Lehmann'schen Verdauungskoeffizienten.	
3. Aufstellung der einzelnen Süttergruppen.	6-17
IV. Allgemeine Beobachtungen.	18-19
V. Der Einfluß der Witterung auf den Sütterverzehr.	19-23
VI. Sütterverzehr und Gewichtszunahmen.	23-24
VII. Verwertungsrechtl.	25-34
VIII. Berechnung der Sütterungskosten;	
1. Preis der Süttermittel,	
2. Preis der Süttermischungen.	
3. Preis des erzeugten Lebendgewichtes.	
4. Preis pro 1 kg Lebendgewichtszunahme,	35-37
C. Beurteilung der Fleischqualität an Hand geschlachteter und gebratener Tiere:	
I. Probenschächtung und Feststellung des Schächtverlustes.	38
II. Beurteilung der Hähnchen als Schächtware;	
a) Beurteilungsverfahren,	39-40
b) Einstufung	
III. Beurteilung der Fleischqualität durch Kostprobe;	
a) Beurteilungsverfahren,	40-41
b) Einstufung,	
D. Betrachtung über den Mineralstoffgehalt wachsender Rücken	
I. Besprechung einschlägiger Arbeiten,	41-43
II. Die Marck-Wellmann'sche Formel,	43-46
III. Berechnung des Gehaltes der verschiedenen Süttermischungen an CaO, MgO und P ₂ O ₅ .	46-47
IV. Aschenanalysen der rechten Oberschenkelknochen,	47-49
V. Beziehungen zwischen Gewichtszunahme, Verwertungsrechtl. und dem Gehalt an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure im Sütter.	49-50
E. Zusammenfassung.	50-51
Literaturübersicht.	52-54

Anhang.

1. Tabelle Berechnung der verdaulichen Bestandteile der Süttermittel unter Zuhilfenahme der Lehmann'schen Verdauungskoeffizienten.
2. Tabelle Sütterverzehr pro Tier und Woche je Gruppe, ausgedrückt in Trockensubstanz.
3. Tabelle Gewichte der Versuchstiere (20 Blatt)
4. Tabelle Berechnung des Mineralstoffgehaltes der einzelnen Süttermischungen (6 Blatt).

Vorwort.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle den verschiedenen Herren, die mir bei der Durchführung meiner Versuche mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Mein Dank gilt in erster Linie Herrn Professor Dr. B. Niklas, Weihenstephan, für seinen gütigen Rat und die Annahme meiner Arbeit.

Weiterhin möchte ich herzlichst danken dem Direktor der Kreisgeflügelzuchtanstalt Ritzingen a. Main, Herrn Landwirtschaftsrat E. Bergner, der mir nicht nur die Einrichtungen der ihm unterstellten Anstalt zur Verfügung stellte, sondern mich auch durch regste Anteilnahme an dem Verlauf der Versuche und durch seinen wertvollen Rat unterstützte.

Zu gleichem Dank fühle ich mich verpflichtet der Landwirtschaftlichen Kreisversuchstation Würzburg gegenüber für die Uebernahme sämtlicher Futtermittel- und Knochenanalysen.

Mein Dank gilt weiterhin folgenden Herren, die sich in liebenswürdiger Weise zur Durchführung der Fleischqualitätsprüfung zur Verfügung gestellt haben:

Herrn Hotelier Ackermann, Ritzingen; Herrn Oek.-Rat Grimmeler, Obertheres; Herrn Tierzuchtdirektor Oberveterinär rat Gutbrod, Würzburg; Herrn Oberregierungsrat Baack, Würzburg; Herrn Dr. Loffen, Würzburg; Herrn Regierungsrat Sauerwein, Würzburg und Herrn Geflügelfarmer Thiel, Ritzingen.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Dank aussprechen den Geflügelfarmern Herrn Burmann, Ritzingen und Herrn Wieland, Stammheim, die mir durch zur Verfügungstellung ihrer Mastbatterien einen wertvollen Dienst geleistet haben.

Sie alle haben Anteil an dem Zustandekommen dieser Arbeit und seien hiefür nochmals bedankt.

A. Einleitung.

Geheimrat Lehmann (13) schließt seine Abhandlung über Aufgaben und Ziele der Geflügelmast, in der er auf Grund seiner langjährigen Versuche und unter Veröffentlichung seiner zahlenmäßigen Ergebnisse deren Wirtschaftlichkeit bei den einzelnen Tierrassen und Altersklassen klarlegt, mit den Worten: „In der Junggeflügelmast liegt der volkswirtschaftliche Teil der Geflügelfleischproduktion.“

Nach Schulz (24) vermag Deutschland seinen Bedarf an Geflügelfleisch, der mit 550 Millionen RM. angegeben wird, nur zu 89,1% aus dem Inland zu decken, für 60 Millionen RM. wird Geflügelfleisch aus dem Ausland eingeführt.

Nimmt man Abstand von der Gänsemast, so stellt die Altgeflügelmast lediglich eine Qualitätsverbesserung, also keine nennenswerte Fleischherzeugung dar, während die Böhne- u. Kapaunenmast heute nur noch für große Städte, aber auch hier nur für das zahlungskräftige Publikum in Frage kommt, sodaß heute für den allgemeinen Konsum nur noch gemästete Jungtiere in der Gewichtsklasse von 1-1,5 kg in Betracht kommen. Teilweise stößt jedoch auch noch diese Größe auf Schwierigkeiten, da viele Hotels das sogenannte Portionshähnchen bevorzugen im Gewicht von 500 gr in geschlachtetem und entdärmtem Zustand. Da sich das Leghorn in seiner heutigen Form nur bedingt dazu eignet, wird das Bestreben der Geflügelzüchter dahin gehen müssen, die Tiere schwerer zu züchten, um den Ansprüchen des Geflügelmarktes gerecht zu werden.

Als abwegig und vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus wertlos muß es jedoch bezeichnet werden, die Böhndchen nach Erkennung des Geschlechtes abzuschlachten und als Geflügelfutter zu verwenden, da der Fleischwert sich nach Lehmann (15) nur auf 3 Pfg. beläuft und bei Einsetzung dieses Wertes immerhin ein geldlicher Überschuß bei der Mast resultiert. Daß die Mast der Leghornhähnchen bei Einsetzung der vollen Gesehungskosten des Eintagsküdens und der gesamten Futterkosten keine Rente abwirft, ist hinlänglich bekannt, im Gegensatz zur Mast der Zwierassen oder gar der ausgesprochenen Fleischrassen. Umso notwendiger ist deshalb die Aufgabe, Mittel und Wege zu finden, um zu einer Senkung der Gesehungskosten, insonderheit der Futterkosten zu kommen.

Als Beitrag zu dieser Frage sind auch die folgenden Fütterungsversuche gedacht.

B. Durchführung des Versuches.

I. Fragestellung und Versuchsplan.

Als Mittel, die zu einer Verbilligung der Geflügelfleischproduktion führen können, wurden für geeignet erachtet, die Mast in Batterien, sowie Fütterungsmaßnahmen. Die Vorteile, die die Mast in Käfigen bringen soll, werden folgendermaßen angegeben:

1. Übersichtlichkeit in Fütterung und Pflege, leichte Möglichkeit der Ausschaltung von Krümmerern;
2. Verhinderung der Entstehung von Seuchen durch Aufnahme der Erreger vom Boden oder aus der Streu;
3. Futter- und Arbeitersparnis;
4. Schonung der Ausläufe.

Als gelegentlich auftretende Nachteile werden hervorgehoben:

1. Mangel an Bewegung und Licht;
2. Mangelhafte Durchkonstruktion der bis heute vorhandenen Mastbatterien, über die Engel, Lohbrüggerhöhe (6) sein Urteil dahingehend zusammenfaßt: „Die Käfige sollen stark gebaut und leicht zu reinigen sein, eine Bedingung, die heute noch die wenigsten Käfige erfüllen.“

Neben der Verwendung von Batterien kommen als Maßnahmen zur Verbilligung der Hähnchenmast in Frage die Einführung billigerer Futtermittel, die, soweit es sich um kohlehydratreiche Futtermittel handelt, wirtschaftseigener Natur sind, wie Roggen, Hafer und Kartoffeln; bei den eiweißhaltigen handelt es sich um die stärkere Miteinbeziehung pflanzlicher Eiweißträger wie Soya, Erdnuß, Leinkuchen, Globemaisklebefutter und um die Verwendung von Magermild.

Die Versuche wurden durchgeführt in einer Kabine eines größeren Aufzuchttheimes der Kreisgeflügelzuchtanstalt Ritzingen am Main. Während der Dauer des Versuches sollten die Tiere ausschließlich in Batterien gehalten werden. Da die Anstalt über große Auslaufflächen verfügt, befaßt sie sich weniger mit der Mast in Batterien, sodaß Mittel und Wege gefunden werden mußten, die entsprechende Anzahl von Batterien in Besitz zu bekommen. Verhandlungen mit den Herstellern von Mastbatterien scheiterten, soweit sich diese auf solche überhaupt einließen, an den hohen Preisen, zumal öffentliche Mittel für den Versuch nicht zur Verfügung standen. Es muß deshalb eine Betrachtung über die verschiedenen Batteriesysteme, die im Rahmen der Arbeit

wünschenswert gewesen wäre, unterbleiben, bezw. können nur die mit den von einigen Züchtern zur Verfügung gestellten Batterien gemachten Erfahrungen mitgeteilt werden.

Dem Hauptversuch gingen Vorversuche voran zur Einarbeitung in die Versuchstechnik, die verschiedene beachtliche Momente ergaben, die bei Behandlung der einzelnen Abschnitte mit herangezogen werden.

Die Pflege und Fütterung der Tiere wurde vom Versuchsansteller selbst ausgeführt, um möglichst einwandfreie Beobachtungen und Versuchsergebnisse zu erzielen, Die Tiere sollten in Anlehnung an die Lehmann'schen Versuche in einem Alter von 4 Wochen aufgestellt werden und 8 Wochen hindurch bis zur Vollendung der 12. Lebenswoche in den Batterien verbleiben.

II. Die Versuchstiere.

Lehmann hat seine vergleichenden Mastversuche mit Tieren der verschiedenen Geflügelrassen angestellt und dabei gefunden, daß die Mast mit Hähnchen der Fleischrassen, wie zu erwarten, ein wesentlich günstigeres Bild ergibt als mit Tieren einer ausgesprochenen LeGERASSE, wie sie die Leghorn darstellen. Nicht nur in der Futtermittelverwertung schnitten jene besser ab, sondern sie erlaubten auch die Mast über einen längeren Zeitabschnitt auszudehnen und erreichten somit ein wesentlich höheres Endgewicht. Lehmann (14) sagt darüber: „Es gibt kein schöneres und erfreulicheres Bild als die Mast der Fleischhühner, die sich, wie ich ausdrücklich betone, ohne Zwangsmaßnahmen, also ohne Stopfen und ohne Käfige einfach im Freien oder in beliebigen Ställen vollzieht, die behelfsmäßig hergerichtet sein können.“ Die dabei erzielten Verwertungszahlen waren: bei Mechelnern 250, bei Rhodeländern 267, bei Leghornhähnchen 297, bei Schweinen erzielte er eine Verwertungszahl von 268.

Obwohl also die Mast von Hähnchen der Zwierassen wesentlich bessere Ergebnisse versprach, wurde daran festgehalten sie mit Tieren einer LeGERASSE durchzuführen und zwar aus folgenden Gründen. An Leghornhähnchen besteht bei der großen Verbreitung, die diese Rasse im letzten Jahrzehnt erfahren hat, der größte Anfall, auch stehen sie den Landhühnern zum mindesten in Bayern am nächsten. Die bei diesen Versuchen gefundenen Werte können somit als Grundzahlen angesehen werden, die so ziemlich mit jeder Rasse erreicht werden können, und mögen somit als Anhaltspunkte für Berechnungen bei Batterienmast dienen.

Die Versuchstiere entstammten einer Spätbrut, die des Versuches wegen angesetzt wurde. Sie schlüpften am 1.2. Juli 31. Infolge der

nassen Witterung mußten die Tiere im Stall gehalten werden; ihre Entwicklung wurde dadurch ungünstig beeinflusst. Am 29. Juli wurden sie in die Käfige verbracht und mit dem Sutter der Gruppe II gefüttert zur Gewöhnung an die veränderten Verhältnisse.

Am 5. August wurde mit den ersten Wägungen begonnen und an diesem Tag die Gruppen I mit V gewogen, am nächsten Tag die Gruppen VI mit X. Diese Gruppen sind infolgedessen einen Tag älter was bei Vergleich der Anfangsgewichte in Rechnung zu stellen ist. Die Versuchstiere waren somit bei Beginn des Versuches 5 Wochen alt.

III. Das Versuchsfutter.

Um einen exakten Vergleich zwischen Freilandmast und Käfigmast anstellen zu können, wurde eine Gruppe annähernd mit der Lehmann'schen Mischung gefüttert. Der dabei verwendete Mais, der als La Plata Mais deklariert war, zeigt weitestgehende Übereinstimmung mit den von Lehmann für Mixed Mais angegebenen Zahlenwerten, wie aus nebenstehender Tabelle ersehen werden mag.

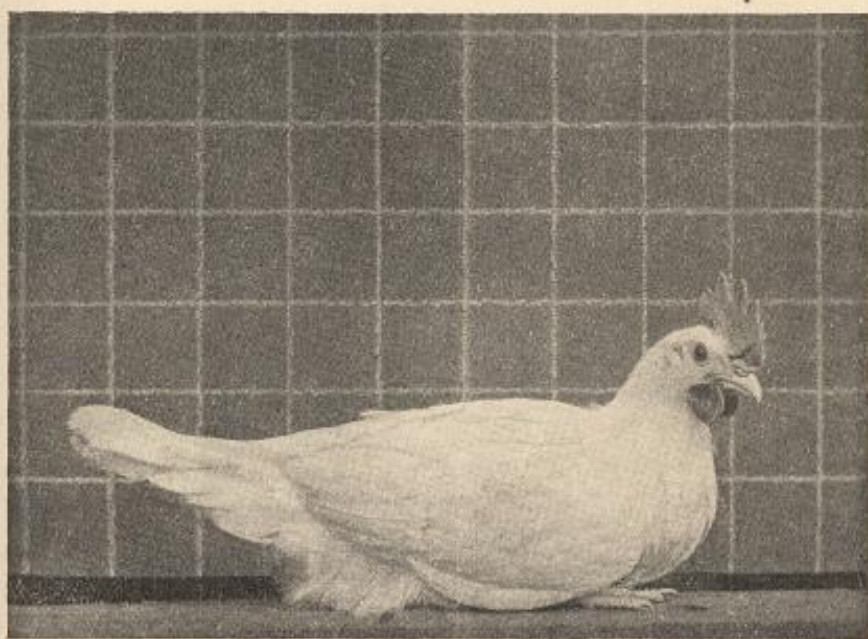
Die für den Versuch verwendete Gerste war eine fränkische Braugerste; ihr Rohproteingehalt liegt infolgedessen unter allen von Lehmann aufgeführten Gersten. Dafür liegt sie in ihrem Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen um 1% höher, während ihr Aschegehalt mit dem einer mittleren Suttergerste übereinstimmt; in Geruch, Kornausbildung und Farbe einwandfrei, war sie als eine sehr gute Gerste anzusprechen.

Auch der Roggen (Pottkufer) zeigte nur geringe Unterschiede gegenüber den Lehmann'schen Tabellen. Die von Richter u. Serber (21) gefundenen niedrigen Werte an Protein wie 5,6% müssen als Ausnahmen bezeichnet werden. Pott (zit.n.Honcamp) gibt für Roggen Schwankungen im Proteingehalt von 7,2 bis 19,7%, im Mittel 11,5% an. Der im Versuch verwendete Roggen steht mit 9,9% zwar unter dem Mittel der Pott'schen Zahlen, steht ihm aber immerhin nahe.

Als Hafer gelangte ein Gelbhafer zur Verfütterung, der bekanntlich in seinem Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen den Weißhafer nicht ganz erreicht, aber dafür weniger Rohfaser enthält infolge seiner größeren Feinspelzigkeit.



Bähnchen der Gruppe II bei Versuchsbeginn



Daselbe Tier nach vierwöchentlicher Mastdauer

Abweichungen im Nährstoffgehalt der einzelnen Futtermittel.

Futtermittel	Trocken- masse %	Roh- protein %	Fett %	Asche %	Roh- faser %	N freie Extrakt- stoffe	Organ. sub. stanz	Autor
Mais (Mixed)	87.0	10.1	4.9	1.5	1.7	68.7	85.5	L
(La Plata)	87.5	10.3	4.9	1.6	3.3	67.4	85.9	KW
Gerste (gut)	85.6	10.7	2.2	2.6	4.3	65.8	83.0	L
"	84.0	9.3	1.6	2.7	4.0	66.4	81.3	KW
Roggen	85.7	10.8	1.8	2.1	2.1	68.9	83.6	L
"	86.5	11.5	1.7	2.0	1.8	69.5	—	Pott.
"	85.8	9.9	1.5	2.0	2.3	70.1	83.8	KW
Hafer	86.9	10.7	4.8	3.1	9.9	58.2	83.8	L
"	85.7	12.6	4.0	3.1	8.3	57.8	82.6	KW
Dorschmehl	86.8	43.8	1.4	36.0	—	—	50.8	KW
Fischmehl (fettarm)	87.2	52.4	2.2	32.6	—	—	54.6	L
Argent. Fleischmehl	87.0	63.0	8.0	16.0	—	—	71.0	L
Carnarina	91.9	58.7	18.2	13.2	—	—	78.7	KW
Deutsches Tiermehl	91.4	50.7	15.2	25.2	—	—	65.9	L
Trockenhefe	89.2	48.1	1.0	8.2	2.6	29.3	81.0	L
"	90.4	47.0	0.5	6.7	1.8	34.4	83.7	KW
Erdnußkuchenmehl	89.4	47.6	8.0	4.9	5.1	23.8	84.5	L
"	90.9	44.1	7.1	5.3	11.3	23.1	85.6	KW
Globemaikl. Futter	92.3	44.7	2.7	1.9	4.9	38.1	90.4	L
"	89.4	44.1	5.3	1.4	5.6	33.0	88.0	KW

Anmerkung: L - Lehmann, Kalender für Geflügelzüchter 1931.
 KW - Untersuchungsbefund der Landwirtschaftlichen
 Kreisversuchstation Würzburg.

Das luftgetrocknete norwegische Dorfmehl, das wegen des beim Trocknungsprozeß angewendeten Verfahrens mit als das beste Fischmehl gilt, fällt in seinem Nährstoffgehalt mit dem fettarmen Fischmehl Lehmanns zusammen. Die sich ergebenden Unterschiede gelten bei der Herstellungsweise dieses Nahrungsmittels als belanglos. Der Kochsalzgehalt beträgt nur 2,6%; ob dies erforderlich ist, mag dahingestellt bleiben, zumal sich die Stimmen mehren, die wenigstens für die Schweinemast höhere Kochsalzgehalte als durchaus unschädlich bezeichnen.

Das Markenfleischmehl, Carnarina old style, entspricht in seiner Zusammensetzung nicht ganz dem von Lehmann als argentinisches Fleischmehl bezeichneten. Es nimmt eine Mittelstellung ein zwischen dem argentinisches Fleischmehl und dem deutschen Tierkörpermehl. Dem um 4,3% geringeren Rohproteingehalt steht ein 10,2% höherer Fettgehalt gegenüber, im Aschegehalt liegt es unter beiden.

Ein sehr wertvolles, aber übermäßig teures Futtermittel stellt die Trockenhefe dar, sie war sehr schön hell und großblütterig und zeigte den ihr eigentümlichen, angenehm säuerlichen Geruch. In ihrem Nährstoffgehalt übertraf sie die Lehmann'schen Zahlen.

Während die Untersuchung des Sojaextraktionschrotes und des Leinkuchenmehls fast den gleichen Gehalt ergab, erreicht das Erdnußkuchenmehl die Lehmann'schen Normen nicht, besonders unangenehm fällt der hohe Rohfasergehalt auf, 11,3% gegenüber 5,3% bei Lehmann.

Globemaiskleberfutter lag im Fettgehalt um 2,6% höher, hatte aber einen um 5% geringeren Gehalt an Extraktstoffen.

Da die Magermildy keine einheitliche Beschaffenheit zeigte, wurden von ihr keine Proben zur Untersuchung eingesandt, sondern den Berechnungen die Lehmann'schen Zahlen zugrunde gelegt. Von den beiden zur Untersuchung gegebenen Kartoffelproben stammte Probe I aus der Ernte 30, während es sich bei II. Probe um solche der Ernte 31 handelte.

Zur Berechnung der verdaulichen Bestandteile (s. Anhang Tabelle I) wurden die Lehmann'schen Verdauungskoeffizienten verwendet, lediglich für Globemaisklebefutter wurden von Boncamp (35) ermittelte Verdauungskoeffizienten benützt. Der Gehalt der Futtermittel an verdaulichen Nährstoffen ist aus Tabelle II zu ersehen.

Tabelle II: Gehalt der Futtermittel an verdaulichen Bestandteilen.

Name des Futtermittels	Verdau. Fett	Verdau. Eiweiß	Verd. N. freie Extraktstoffe	Verdau. Rohfaser	Gesamt Nährstoff	Ballast
Gerste	0.898	6.519	54.979	0.044	63.607	19.593
Mais	4.165	7.900	57.627	0.363	75.470	12.026
Hafer	3.268	9.324	40.055	0.589	57.484	30.573
Roggen	0.377	6.861	59.725	0.062	67.514	16.928
Dorschmehl	1.343	44.262	—	—	47.351	4.623
Fleischmehl	17.490	46.549	—	—	86.776	10.624
Trockenhefe	—	43.052	32.302	—	75.354	9.709
Soyaschrot	1.154	37.902	23.258	0.076	63.890	18.862
Erdnußkchmehl	5.566	35.412	19.450	0.463	68.127	20.030
Leinkuchenmehl	4.501	28.771	25.332	—	64.455	24.550
Globemaiskl. F.	3.180	39.249	30.030	—	76.593	15.304
Kartoffeln	—	0.999	19.689	0.037	20.725	5.648
Kartoffeln (2. Analyse)	—	1.013	13.460	0.031	14.504	4.037

Die Aufstellung der Gruppe I erfolgte in zweifacher Hinsicht. Sie sollte einmal das unterschiedliche Verhalten der Tiere hinsichtlich der Futteraufnahme bei Käfig- und Freilandmast dartun, auf der anderen Seite sollte sie zeigen, ob die aufgestellte Gruppe II der Lehmann'schen Mischung ebenbürtig sei. Der Verwendung des Maises im praktischen Betrieb steht bekanntlich dessen Monopolisierung entgegen und der dadurch bedingte hohe Preis läßt eine Maisverfütterung bei der Mast als unrentabel erscheinen.

Suttermischung der Gruppe I.

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-protein	Verd. Roh-fett	N freie Extraktstoffe	Verd. Roh-faser	Gesamt nähr-stoff	Bal-last
Gerste	36	30.24	2.347	0.323	19.792	0.016	22.899	7.053
Mais	35	30.63	2.765	1.458	20.169	0.127	26.415	4.209
Dorschmehl	9	7.81	3.984	0.121	—	—	4.262	0.416
Caruarina	9	8.27	4.189	1.574	—	—	7.810	0.956
Trockenhefe	9	8.14	3.875	—	2.907	—	6.782	0.874
Kohlensaurer Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	87.09	17.160	3.476	42.868	0.143	68.168	13.508

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 zu 2.978.

Unsere bäuerliche Landwirtschaft zeigt gegen jede Anregung, kohlehydratreiche Futtermittel zu kaufen, berechnete Abneigung. Hin-gegen stehen ihr im eigenen Betrieb Körnerfrüchte I. und II. Qualität, die für die Verfütterung in Frage kommen, in reichlicher Menge zur Verfügung. Soll ihr der Gedanke einer besseren Sütterung näher gebracht werden, so ist es das gegebene, das Grundfutter auf das in Betrieb vorhandene aufzubauen. Wenn auch der Hafer zuweilen wegen seiner anregenden Wirkung auf die geschlechtlichen Funktionen als schlechtes Mastfutter bezeichnet wird, so trifft dies für die Jungtiermast noch nicht in dem Maße zu, da es uns bei der Jugendmast um ein möglichst rasches Wachstum und im Zusammenhang damit um eine starke Futteraufnahme zu tun ist. Im übrigen spricht der starke Haferbau in Deutschland und sein niedriger Marktpreis für weitestgehende Verwendung. Die Miteinbeziehung des Roggens in das Grundfutter stand unter dem Einfluß des Roggenüberschusses des Jahres 1930 und wurde mit dem Gedanken begründet, daß sehr leicht wieder einmal eine Zeit kommen könne, die einer verstärkten Roggenfütterung in der Geflügelhaltung das Wort reden würde.

Futtermischung der Gruppe II.

Bezeichnung des Futtermittels	An- teile in %	Trok- ken- masse	Verd. Roh- pro- tein	Verd. Roh- fett	N freie Extrakt- stoffe	Verd. Roh- faser	Gesamt nähr- stoff	Bal- last
Gerste	35.5	29.82	2.314	0.319	19.518	0.016	22.580	6.956
Hafer	25.0	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15.0	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Dorschmehl	7.5	6.51	3.320	0.101	—	—	3.551	0.347
Carnarina	8.0	7.35	3.724	1.399	—	—	6.942	0.850
Trockenhefe	7.0	6.33	3.014	—	2.261	—	5.275	0.680
Kohlens. Kalk	2.0	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.31	15.732	2.693	40.752	0.172	62.846	19.015

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 2.995.

Verlangt die derzeitige wirtschaftliche Lage schon bei allen Betrieben Minderung der Erzeugungskosten, wieviel mehr muß dies für die Hähnchenmast zutreffen, deren Aufgabe es ist, zwangsläufig sich ergebende Verluste zu mindern. Der Blick fällt dabei in erster Linie auf die teuersten Futtermittel, die tierischen. Das Bestreben, diese durch billigere, vegetabilische zu ersetzen, stellt heute mit einer Hauptfrage der Mast dar. Der Ersatz sollte sich jedoch nicht nur auf Fischmehl und Fleischmehl erstrecken, sondern in gleicher Weise auf ein weiteres Futtermittel, das zwar zu den pflanzlichen Eiweißfuttermitteln gezählt wird, aber eigentlich eine Zwischenstufe zwischen tierischem und pflanzlichen Eiweiß einnimmt, die Trockenhefe, als das heute mit am höchsten im Preis stehende Futtermittel überhaupt. Dem steht jedoch gegenüber, daß diese drei biologisch vollwertig sind und ihre Verwendung gute Zunahmen sichert, während gleiche Erfolge bei ausschließlicher Verwendung vegetabilischen Eiweißes bisher nur vereinzelt erreicht werden konnten. E. V. Mac. Collums und Nina Simmonds (5) kommen auf Grund ihrer Fütterungsversuche an Ratten, die sich über vier Generationen erstreckten, zu folgendem Ergebnis über die biologische Wertigkeit der verschiedenen Futtermittelgruppen: Zwei Getreidearten können sich gegenseitig nicht ergänzen. Hingegen fanden sie als besonders bemerkenswert die Ergänzung bestimmter Getreidearten mit Gemüsesamen, so eine Kombination von Weizen und Erbsen im Verhältnis 1 : 3 (60 Teile Weizen und 13,5 Teile Erbsen). Zwei Getreidearten ergänzen sich in allen Fällen mehr als eine Kombination zweier Gemüsesamenarten tut. Ferner fanden sie, daß das Eiweiß des Muskels, der Leber und der Niere wertvoller zur Erhöhung des Getreide- und Gemüsesameneiweißes ist als das Eiweiß der Milch. Nur in dieser Hinsicht übertrifft das tierische Gewebe die Milch, deren ergänzender Wert für andere Nährstoffe auf ihrer Calciumform und der Qualität ihres Eiweißes und Fettes beruhe. Mitchell und Mitarbeiter (zit. n. E. V. Mac. Collums) stellen fest, daß die biologische Wertigkeit des Eiweißes für verschiedene Tierarten nicht grundsätzlich verschieden sei, daß aber mit steigender Konzentration die Wertigkeit abnehme, da bei einem Ueberschuß von Aminosäuren nicht alle zur Eiweißsynthese im Organismus Verwendung finden, sondern defaminiert werden: Völz und Kirsch (29) schreiben am Schluß ihrer Abhandlung über den Eiweißstoffwechsel der landwirtschaftlichen Nutztiere: „Es handelt sich um ein neues und äußerst schwieriges Gebiet der Ernährungslehre, auf dem erst weiteren Arbeiten vorbehalten sein wird größere Klarheit und Einigkeit der Anschauungen zu erzielen“.

Für praktische Fütterungsversuche bleibt deshalb nur die Möglich-

keit, Suttermischungen unter besonderer Beachtung des Vitamin- und Mineralstoffhaushaltes und der bisherigen Erfahrungen zur Anwendung zu bringen.

Außer den tierischen Eiweißquellen wie Fischmehl, Fleischmehl, Blutmehl und der Milch gilt nur noch die Trockenhefe als einziger vegetabilischer Eiweißträger als biologisch vollwertig. Vereinzelt sind Versuche veröffentlicht, in denen mit einem anderen pflanzlichen Eiweißträger plus einer Mineralmischung gute Erfolge erzielt wurden. So ein Versuch von Elford (zit. n. Albrecht (1), indem mit Soya plus Mineralsalzmischung bei Hühnern die größten und zugleich wirtschaftlichsten Zunahmen erzielt wurden. Grimmes (zit. n. Stockklausner (27) erzielte bei Schweinen mit Mais, Oelkuchen und Mineralsalzmischung gute Erfolge. Auch Moir (20) berichtet über einen Versuch bei Geflügel, in dem pflanzliches Eiweiß plus Mineralsubstanz dem Fischmehl fast gleichwertig war. E. V. Mac Collums und Nina Simmonds (5) erwähnen ein Beispiel erfolgreicher Ernährung bei Ratten bei streng vegetarischer Kost. 50% Mais, 30% trockene Luzerneblätter und 20% zuerst getrockneter und dann gekochter Erbsen. Die Tiere waren normal kräftig, junge bis zur vierten Generation mit keiner sichtbaren Abnahme der Vitalität. Sie schließen den betr. Abschnitt mit der Bemerkung, die Untersuchungen zeigen, daß der Mineralstoffgehalt der Blattbestandteile der vegetarischen Kost die anorganischen Nährstoffe der Samen günstig ergänzt und somit die normale Knochenentwicklung günstig beeinflusst.

Alle sonstigen Versuche haben ergeben, daß die pflanzlichen Eiweißträger der Ergänzung durch ein vollwertiges Eiweißfuttermittel bedürfen, wie auch aus einem Sammelreferat von Stockklausner (27) eindeutig hervorgeht. In diesem wird auch noch besonders darauf hingewiesen, daß bei den amerikanischen Versuchen den Tieren teilweise Auslauf bzw. Weide gewährt wird, diese Versuche also nur bedingt mit den deutschen vergleichbar sind. Die Höhe des Ersatzes beurteilt Lehmann dahingehend, daß die derzeitigen Versuchsergebnisse einen Ersatz von 50% gestatten.

Als pflanzliche Eiweißquelle wurde in den Suttermischungen der Gruppen III bis V nicht ein einzelnes, sondern eine Mischung verwendet, die zu gleichen Teilen aus Soya, Erdnuß und Leinkuchen bestand. Von dem im Fischmehl, Fleischmehl und in der Trockenhefe enthaltenem Eiweiß wurde in Gruppe III ein Drittel, in Gruppe IV zwei Drittel, in Gruppe V drei Drittel, also die ganze Menge durch obige Mischung ersetzt um die Möglichkeit des Ersatzes des tierischen Eiweißes durch pflanzliches zu prüfen.

Suttermischung der Gruppe III.

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-pro-tein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Ver-daul. Roh-faser	Ge-samt-nähr-stoff	Bal-last
Gerste	33	27.72	2.151	0.296	18.143	0.015	20.990	6.466
Hafer	25	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Dorschmehl	5	4.34	2.213	0.067	—	—	2.368	0.231
Carnarina	5	4.60	2.327	0.875	—	—	4.339	0.531
Trockenhefe	5	4.52	2.152	—	1.615	—	3.768	0.485
Pfl. Mischung	10	8.87	3.403	0.374	2.268	0.018	6.549	2.115
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.35	15.606	2.486	40.999	0.189	62.512	20.010

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1:zu 3.005

Suttermischung der Gruppe IV.

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-pro-tein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Verd. Roh-faser	Gesamt-nähr-stoff	Bal-last
Gerste	30.5	25.62	1.988	0.274	16.769	0.013	19.400	5.976
Hafer	25.0	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15.0	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Dorschmehl	2.5	2.17	1.107	0.034	—	—	1.184	0.116
Carnarina	3.0	2.76	1.396	0.525	—	—	2.603	0.319
Trockenhefe	2.0	1.81	0.861	—	0.646	—	1.507	0.194
Pfl. Mischung	20.0	17.74	6.806	0.748	4.536	0.036	13.098	4.229
Kohlens. Kalk	2.0	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.40	15.518	2.455	40.924	0.205	62.290	21.016

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 3.014.

Suttermischung der Gruppe V.

Bezeichnung des Futtermittels	An- teile in %	Trok- ken- masse	Verd. Roh- pro- tein	Verd. Roh- fett	Nfreie Extrakt stoffe	Verd. Roh- faser	Gesamt nähr- stoff	Bal- last
Gerste	27	22.68	1.760	0.242	14.844	0.012	17.174	5.290
Hafer	25	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Pfl. Mischung	30	26.61	10.203	1.122	6.804	0.054	19.647	6.344
Kohlens. Kalk	3	3.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.59	15.328	2.238	40.621	0.222	61.319	21.816

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 zu 3.000.

Das große Lob, das einem anderen pflanzlichen Eiweißfuttermittel, dem Globemaisklebefutter, gezollt wird, gab Veranlassung noch eine Gruppe einzuschalten, bei der wie in Gruppe III ein Drittel des im Fischmehl, Fleischmehl und in der Trockenhefe enthaltenen Eiweißes durch Globemaisklebefutter ersetzt wurde. Da diese Suttermischung fast die gleiche Zusammensetzung hat wie Gruppe III, gestattet sie einen unmittelbaren Vergleich der Wirkung des Globemaisklebefutter mit obiger Mischung. Stangl, Büniger (zit. n. Stockklauser (27) sowie Zorn und Richter (33) kommen zu dem Ergebnis, daß auch Globe-
maisklebefutter nur in Verbindung mit einem vollwertigen Eiweißträger zu guten Erfolgen führt.

Im Anschluß an die Gedankengänge, die bei Aufstellung der Gruppe II maßgebend waren, ergab sich die Frage, ob es nicht möglich wäre einen noch größeren Anteil d. Grundfutters durch Roggen zu decken. Versuche von Richter u. Serber (23) sowie von Stockklauser u. Daum (28) bejahen die Frage für die Schweinemaß. Auch Weinmiller vertritt auf Grund von Fütterungsversuchen an Legehennen den Standpunkt, daß eine 25%ige Roggenfütterung ohne weiteres und ohne nachteilige Folgen bei diesen möglich sei. Inzwischen berichtet Sangauß (9) von guten Erfolgen bei einer Verfütterung von 25% Roggen an Bähnchen.

Suttermischung der Gruppe VI.

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-protein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Ver-daul. Roh-faser	Ge-samt-nähr-stoff	Bal-last
Gerste	33	27.72	2.151	0.296	18.143	0.015	20.990	6.466
Hafer	25	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Dorschmehl	5	4.34	2.213	0.067	—	—	2.368	0.231
Carnarina	5	4.60	2.327	0.875	—	—	4.339	0.531
Trockenhefe	5	4.52	2.152	—	1.615	—	3.768	0.485
Globemaisklbf.	10	8.94	3.925	0.318	3.003	—	7.659	1.530
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.42	16.128	2.430	41.734	0.171	63.622	19.425

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 2.945.

Suttermischung der Gruppe VII.

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-protein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Verd. Roh-faser	Gesamt-nähr-stoff	Bal-last
Gerste	34.5	28.98	2.249	0.310	18.968	0.015	21.944	6.760
Hafer	15	12.86	1.715	0.490	6.008	0.088	8.623	4.322
Roggen	25	21.45	1.399	0.094	14.931	0.016	16.879	4.586
Dorschmehl	8	6.94	3.541	0.107	—	—	3.788	0.370
Carnarina	8	7.35	3.734	1.399	—	—	6.942	0.850
Trockenhefe	7.5	6.78	3.229	—	2.423	—	5.652	0.728
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.36	15.857	2.400	42.330	0.119	63.828	17.526

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : zu 3.025

Zu den kohlehydratreichen Sutmertitteln der Wirtschaft, die in reichlichster Menge zur Verfügung stehen und weil teilweise unverkäuflich in den letzten Jahren, vielfach zugrunde gingen, zählt die Kartoffel. In der Schweinemast längst als vorzügliches Nahrungs- und Mastfutmertittel bekannt, standen ihr die Geflügelhalter infolge ihres geringen Nährstoffgehaltes als einen für die Geflügelfütterung wenig geeignetem Sutmertittel ablehnend gegenüber, da der Magen- und Darmkanal der Böhner nicht geeignet sei, größere Mengen davon aufzunehmen, ohne die Rente der Mast herabzudrücken. Wenn dieser ablehnende Standpunkt auch nicht dazu führte überhaupt keine Kartoffeln zu verfüttern, so wurde doch ein weitgehender Ersatz des Grundfutters durch Kartoffeln nicht gut geheissen. In dem dem Hauptversuch vorangegangenen Vorversuch hatte sich gezeigt, daß es nicht möglich ist bei vier Wochen alten Küden mit gutem Erfolg in der Sutmertation 40% Kartoffeln zu verabreichen, da sich ihr Darmkanal erst an die Aufnahme des voluminöseren Sutters gewöhnen muß. Die Tiere zeigten anstatt Zunahme im Anfang Abnahme. Aus dieser Sachstellung heraus wurden in den ersten 14 Tagen der Mast nur 20% Kartoffeln, hernach 40% bis zum Abschluß der Mast gereicht. Ebenfalls in der Zwischenzeit von Sangauf (8) veröffentlichte Versuche ergeben die Möglichkeit einer Verfütterung von 50% Kartoffeln an Gänse, Enten und Puten mit gutem Erfolg.

Sutmertmischung der Gruppe VIII.
(für die ersten 14 Tage der Mast)

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-pro-tein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Ver-daul. Roh-faser	Ge-samt-nähr-stoff	Bal-last
Kartoffeln	20	5.48	0.199	—	3.938	0.007	4.145	1.130
Gerste	26	21.84	1.695	0.233	14.295	0.011	16.537	5.094
Hafer	20	17.14	1.865	0.654	8.011	0.118	11.497	6.115
Roggen	10	8.58	0.686	0.038	5.973	0.006	6.751	1.693
Dorschmehl	7	6.08	3.098	0.094	—	—	3.315	0.324
Carnarina	8	7.35	3.724	1.399	—	—	6.942	0.850
Trockenhefe	7	6.33	3.014	—	2.261	—	5.275	0.690
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	74.80	14.281	2.418	34.478	0.142	54.462	15.886

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 2.814.

Suttermischung der Gruppe VIII.
(für die übrige Zeit der Mast)

Bezeichnung des Futtermittels	An- teile in %	Trok- ken- masse	Verd. Roh- pro- tein	Verd. Roh- fett	N freie Extrakt stoffe	Verd. Roh- faser	Gesamt nähr- stoff	Bal- last
Kartoffeln	40	7.96	0.405	—	5.384	0.012	5.802	1.615
Gerste	17.5	14.70	1.141	0.157	9.621	0.008	11.131	3.429
Hafer	13	11.14	1.212	0.425	5.207	0.077	7.473	3.974
Roggen	8	6.86	0.549	0.030	4.778	0.005	5.401	1.354
Dorschmehl	6.5	5.64	2.877	0.087	—	—	3.078	0.360
Carnarina	7	6.43	3.258	1.224	—	—	6.074	0.744
Trockenhefe	6	5.42	2.583	—	1.938	—	4.521	0.583
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	60.15	12.025	1.923	26.928	0.102	43.480	11.999

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 2.616.

Band in Band mit der Kartoffelfütterung geht im landwirtschaftlichen Betrieb die Verabreichung von Magermildch als der einzigen wirtschaftseigenen tierischen Eiweißquelle. Leider ist der Organismus des Rindes nicht darauf eingerichtet, solche große Mengen an Magermildch aufzunehmen, daß dadurch eine wesentliche Ersparnis an Eiweiß eintreten würde. Auch hier hatte der Vorversuch ergeben, daß der Magermildchverzehr in den ersten vier Wochen der Mast lediglich eine Erweiterung des Nährstoffverhältnisses um 0.5 gestattet. Geprüft sollte werden die Magermildchbeifütterung zu Getreide und zu Kartoffeln, sodaß sowohl ein Vergleich zwischen der Kartoffel- und der Kartoffelmagermildchgruppe und andererseits ein Vergleich zwischen der Schrotmagermildch- und der Kartoffelmagermildchgruppe gezogen werden könne.

Suttermischung der Gruppe IX.
(Schrotmagermilchgruppe)

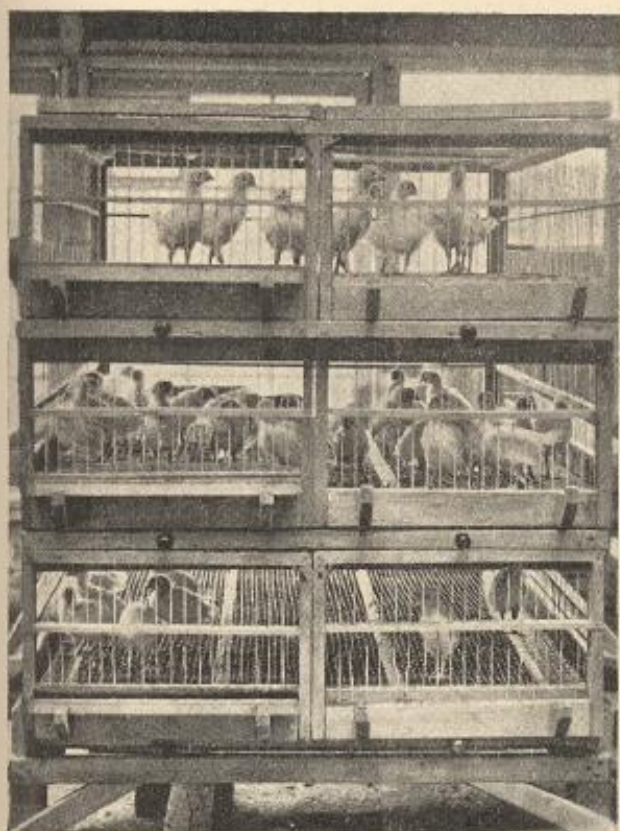
Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-protein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Verd. Roh-faser	Gesamt-nähr-stoff	Bal-last
Gerste	40	33.60	2.608	0.359	21.992	0.018	25.443	7.837
Hafer	25	21.43	2.331	0.817	10.014	0.147	14.371	7.643
Roggen	15	12.87	1.029	0.057	8.959	0.009	10.127	2.539
Dorschmehl	6	5.21	2.656	0.081	—	—	2.841	0.277
Carnarina	6	5.51	2.793	1.049	—	—	5.207	0.637
Trockenhefe	6	5.42	2.583	—	1.938	—	4.521	0.583
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	86.04	14.000	2.363	42.903	0.174	62.510	19.516

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 3.465.

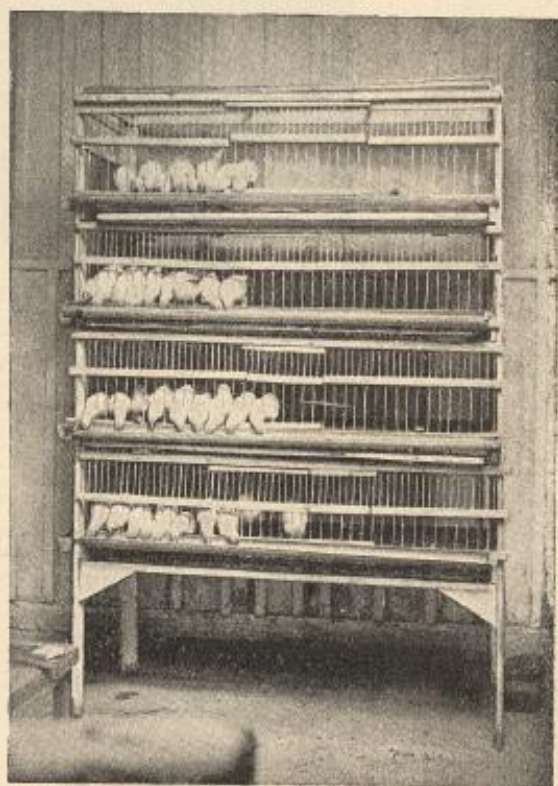
Suttermischung der Gruppe X.
(für die ersten 14 Tage der Maft — Kartoffelmagermilchgruppe)

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-protein	Verd. Roh-fett	N freie Extrakt-stoffe	Ver-daul. Roh-faser	Ge-samt-nähr-stoff	Bal-last
Kartoffeln	20	5.48	0.199	—	3.938	0.007	4.145	1.130
Gerste	30	25.20	1.956	0.269	16.494	0.013	19.032	5.878
Hafer	20	17.14	1.865	0.980	8.011	0.118	11.497	6.115
Roggen	10	8.58	0.686	0.038	5.973	0.006	6.751	1.693
Dorschmehl	6	5.21	2.656	0.081	—	—	2.841	0.277
Carnarina	6	5.51	2.793	1.049	—	—	5.207	0.637
Trockenhefe	6	5.42	2.583	—	1.938	—	4.521	0.583
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	74.54	12.738	2.417	36.354	0.144	54.044	16.313

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 3.240.



Abbildungen
der im Versuch
verwendeten
Batterien





Abbildungen der im Versuch verwendeten Batterien.

Wie aus den Aufstellungen der einzelnen Futtermischungen ersichtlich ist, erhielt jede Gruppe in der Sutteration 2% kohlenfauren Kalk zur Deckung des Kalkbedürfnisses, lediglich Gruppe V 3%. Die Richtigkeit dieser Maßnahme soll in einem späteren Abschnitt einer genaueren Prüfung unterzogen werden. Als Zugabe zu diesem Futter erhielten die Tiere während der ersten vier Wochen der Mast pro Tag 1 Gramm Lebertranemulsion, von der fünften Mastwoche an bis zum Schluß der Mast 1 Gramm reinen Lebertran. Die beiden Magermilchgruppen erhielten während der Dauer des Versuches Magermilch als abschließliches Getränk.

Suttermischung der Gruppe X.

(für die übrige Zeit der Mast) (Kartoffelmagermilchgruppe)

Bezeichnung des Futtermittels	An-teile in %	Trok-ken-masse	Verd. Roh-pro-tein	Verd. Roh-fett	Nfreie Extrakt-stoffe	Verd. Roh-faser	Gesamt-nähr-stoff	Bal-last
Kartoffeln	40	7.96	0.405	—	5.384	0.012	5.802	1.615
Gerste	20.5	17.22	1.337	0.184	11.271	0.009	13.039	4.017
Hafer	13	11.14	1.212	0.425	5.207	0.077	7.473	3.974
Roggen	8	6.86	0.549	0.030	4.778	0.005	5.401	1.354
Dorschmehl	5.5	4.77	2.434	0.074	—	—	2.604	0.254
Carnarina	6	5.51	2.793	1.049	—	—	5.207	0.637
Trockenhefe	5	4.52	2.152	—	1.615	—	3.768	0.485
Kohlens. Kalk	2	2.00	—	—	—	—	—	—
Sa.	100	59.98	10.882	1.762	28.255	0.103	43.294	12.336

Verhältnis von Eiweiß zu N freien Stoffen im ganzen 1 : 2.978.

Grünfutter wurde gegeben in steigender Menge bis zur Höchstgabe von 10 Gramm pro Tier und Tag. Die Sütterung wurde an folgenden Zeiten durchgeführt:

- 7 Uhr Trockenfutter
- 10.30 Uhr Weichfutter
- 14 Uhr Weichfutter
- 17 Uhr Trockenfutter

Nach dreiwöchentlicher Mastdauer wurde in der Reihenfolge der Mahlzeiten eine Änderung vorgenommen, indem morgens mit Weichfutter begonnen, hierauf Trockenfutter, Weichfutter und nochmals Trockenfutter gereicht wurde, um eine größere Sutteraufnahme zu erzielen, da die Srefßluft morgens, besonders bei kühlem Wetter nicht sehr groß war, doch brachte die Umstellung nicht den erhofften Erfolg.

IV. Allgemeine Beobachtungen.

Wie in der Einleitung bereits bemerkt, führten die Verhandlungen mit Käfigfabrikanten zu keinem positiven Ergebnis. Die Tiere wurden deshalb in den unteren Etagen von Aufzuchtbatterien und sonstigen von Züchtern selbst konstruierten und gebauten Käfigen untergebracht. (Siehe umstehende photographische Aufnahmen.) Die durchschnittlichen Größenverhältnisse betragen 70x130, bzw. 100x100 cm. Erstere hatten für Versuchszwecke den wesentlichen Vorteil, daß die Tiere aus ihnen leichter herausgenommen werden konnten. Ein Mangel, der sich im Laufe des Versuches ergab, war der, daß die Stäbe, zwischen denen die Tiere ihre Köpfe hindurchstrecken müssen, um zu den Futtertrögen zu gelangen, nicht auswechselbar waren. Bei der ungewöhnlichen Kammentwicklung, die bei der Mast in Käfigen zur Bildung von Schlappkämmen führte, zeigte sich sehr bald die Notwendigkeit die Stäbe auseinander zu biegen, bzw. war es späterhin notwendig die Futtergefäße im Innern der Käfige mit Draht zu befestigen. Hier muß noch eine Konstruktion gefunden werden, die es den vier Wochen alten Bähnchen nicht mehr erlaubt, durch die Stäbe hindurchzuschlüpfen, die aber anderseits dem 12 Wochen alten doch noch gestattet ohne Schwierigkeit zum Futtergefäß zu gelangen, da die Anbringung im Innern der Käfige nur einen Notbehelf darstellt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Drahtböden. Eine Maschenweite, die für Bähnchen im Alter von vier Wochen passend ist, entspricht kaum mehr Tieren von zwölf Wochen, d. h. der Draht wird durch Kot und Sieden verstopft, während eine Maschenweite, die auch für Tiere in diesem Alter noch genügt, für Rücken reichlich weit ist. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß der Draht durch das Gewicht der Tiere sich ausdehnt und sich durchbiegt. Dadurch verlieren die Tiere eine feste Unterlage unter den Füßen, aus einem Gehen wird ein Balancieren, wobei die vierte Zehe stark zur Stütze herangezogen wird. Da das Sprunggelenk nicht mehr voll durchgedrückt wird, kommt es zu einer Überbelastung, zumal eine Kräftigung der Sprunggelenke wie sie im Freien durch das ständige Gehen und Scharren verursacht wird, im Käfig ganz in Wegfall kommt. Die Überbelastung führte zu Sprunggelenksverdickungen, die teilweise soweit gingen, daß Tiere nicht mehr zu gehen in der Lage waren und aus dem Versuch ausgeschieden werden mußten. Auch die allgemein übliche Käfighöhe von 35 cm ist für den letzten Abschnitt der Mast reichlich niedrig und ist gewiß nicht dazu angetan das Wohlbefinden der Tiere zu erhöhen. Als unangenehme Beigabe der Käfigmast muß die übermäßige Kammentwicklung betrachtet werden, die im Verein mit der Kamfarbe die

Räfiginjasfen gegenüber Freilandtieren unangenehm abstechen läßt. Innerhalb des gesamten Versuches traten wiederum hervor die Gruppen VI, IX, VIII, hingegen war die Rammentwicklung bei der Gruppe VII am geringsten. Die Rammfarbe schwankte von gelblich bei I über rosa bei V, rosfarot bei den übrigen Gruppen zu rot bei IX und X. Auffallend gelbe Beine hatten die Gruppen I, V und VI. Beobachtungen über die Festigkeit des Rotes ergaben normal weichen Kot bei I, u. II, IX weichflüßig war er bei den Gruppen III, IV, V u. VI. Der Kot der Gruppe VII war am festesten, hingegen war der Kot der Gruppen VIII u. X wieder etwas weicher. Es scheint, daß die pflanzlichen Eiweißfuttermittel dem Kot eine weichere Konsistenz verleihen, während Kartoffel und Roggen ihn fester machen.



Tier der Gruppe IX mit den auf Seite 18 beschriebenen Sprunggelenksverdickungen.

V. Der Einfluß der Witterung auf den Futterverzehr.

Die ersten Lebenswochen brachten ein für die Entwicklung überaus ungünstiges Wetter. An 16 Tagen fielen im Juli insgesamt 112,3 mm Niederschläge, an 6 Tagen war Gewitterbildung zu beobachten. Da die Tiere infolgedessen im Stall gehalten werden mußten, wurde ihre Entwicklung ungünstig beeinflusst. Auch der August zeigte in seinem Witterungsverlauf das gleiche Bild. An 17 Regentagen fielen 115,1 mm Niederschläge

Gewitterbildung trat an 5 Tagen auf. Dafür war der September etwas freundlicher, an 15 Tagen fielen 61.6 mm Niederschläge.

Wenn es in nebenstehender Tabelle auch nicht möglich war jede Schwankung im Futterverzehr durch den Einfluß der Witterung zu erklären so geht doch der starke Einfluß der Witterung auf die Futteraufnahme daraus deutlich hervor. Nicht die augenblicklich herrschende Witterung scheint die Tiere in ihrem Wohlbefinden zu stören, sondern es scheint der Witterungsumschlag zu sein, den sie unangenehm empfinden. Mit nicht mehr der gleichen Sicherheit kann am Ende der Mastperiode ein geringerer Futterverzehr mit der Witterung in Zusammenhang gebracht werden, da die Tiere in diesem Zustand der Ausmast gegen sonstige Störungen stärker reagieren als zu Beginn der Mast, wo die Sregluft kleinere Störungen zu überdecken vermag, sodaß sie in einem geringeren Futterverzehr nicht zum Ausdruck kommen.

Sutterverzehr pro Tier und Tag in Gramm und Witterungsverlauf.

Datum	Gruppe			Baro- meter stand	Temperatur		Gewitter- stärke	Reger- menge mm	Bemerkungen
	VIII a	II a	VII a		höchste °C	nied- rigste °C			
Aug.									
5	—	32	—	743	28	17	1	6.1	schwül heiß
6	41	29	22	742	27	18			
7	38	30	23	742	22	16		8.5	
8	41	32	24	742	25	15			warm
9	45	37	30	742	21	16			trübe
10	46	42	31	743	19	14			trübe
11	47	39	35	743	17	14			windig
12	55	41	36	743	18	11		0.9	trüb, windig
13	53	49	41	741	18	12		3.5	
14	56	50	42	740	15	12		0.5	
15	58	52	39	739	18	13		6.9	
16	60	53	42	742	22	14		1.7	
17	59	52	45	743	19	13		3.1	
18	62	55	44	743	17	13	1	2.9	
19	83	54	46	741	21	13		26.3	stark. Anstieg
20	89	47	49	739	22	15	1	29.2	bei 8 a durch
21	92	57	47	738	18	13		2.8	Übergang zu
22	111	62	46	741	18	13		0.8	40% Kartoffel-
23	98	61	49	739	20	12			fütterung.
24	77	56	40	738	21	13		0.2	
25	90	62	41	738	20	13		19.5	
26	99	65	45	750	17	13		0.9	schön
27	118	67	49	753	18	8			schön
28	115	71	55	753	20	7			
29	105	63	62	747	19	8			bedeckt
30	120	67	83	746	22	9			bedeckt
31	112	69	71	743	23	14		<u>113.8</u>	

Datum	Gruppe			Baro- meter stand	Temperatur		Gewitter- stärke	Regen- menge mm	Bemerkungen
	VIII a	II a	VII a		höchste °C	nied- rigste °C			
Sept.									
1	118	73	76	743	23	14		2.3	bedeckt
2	105	75	78	742	22	14			bedeckt
3	113	80	69	740	20	14		1.2	
4	123	81	78	736	18	14		6.7	windig
5	118	88	81	735	16	14		3.1	niedrigst. Ba- rometerstand
6	116	82	80	742	14	11		3.3	schön
7	119	74	77	745	16	7			
8	133	73	83	747	16	5			
9	123	77	82	746	16	4			starker Nebel
10	128	74	77	746	17	5			schön
11	130	77	81	746	16	5		5.0	bedeckt
12	131	79	85	744	16	9		4.2	
13	132	79	88	745	14	9		6.6	
14	141	75	89	753	14	8			
15	124	76	84	755	14	3			schön
16	132	78	80	753	17	4			
17	121	73	86	750	16	9			bedeckt
18	133	75	83	747	19	13	2	10.8	schwül
19	129	75	91	747	19	12		2.4	
20	130	82	92	745	17	12		2.1	
21	134	81	95	742	12	7		3.7	
22	134	78	96	742	12	7		1.5	
23	127	85	104	744	10	2		0.5	Wind
24	138	88	99	749	10	2			
25	151	82	90	748	13	5			bedeckt
26	131	89	88	748	15	10			
27	142	92	89	748	13	2			schön
28	136	93	103	742	12	3	1	8.2	bedeckt
29	133	102	95	743	14	5			Nebel
30	144	94	109	743	14	4		61.6	

Wenn der Einfluß der Witterung auf die Futteraufnahme nicht in dem Maß bekannt war, so dürfte besonders der Umstand dazu beigetragen haben, daß Tiere mit Auslauf Gelegenheit abgehärtet sind und deshalb nicht auf jeden Witterungsumschlag reagieren werden.

Abjinken des Barometerstandes, Regenwetter mit starker Windzufuhr, Gewitterbildung und niedrige Nachttemperaturen scheinen das Wohlbefinden stark zu beeinträchtigen. Länger andauernde Regenperioden stören die Tiere nicht, ja gegen Ende der Mast erweckt die Gruppe VII sogar den Eindruck, als ob die hohe Luftfeuchtigkeit das Wohlbefinden der Tiere gefördert hätte. Spöttel (25), der die relativen Wachstumskoeffizienten bei Schafen mit Regenmenge, relative Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Bewölkung verglichen hat, findet, daß nur zwischen Regen und zum Teil der Luftfeuchtigkeit unter Leben-

gewichtszunahme, bedingt durch die verschiedene Futteraufnahme, eine deutliche Beziehung zu bestehen scheint. Unsere Befunde sind also ähnlicher Natur.

Zur Erklärung der nebenstehenden Tabelle sei kurz folgendes bemerkt. Aus den Gruppen VIII, II und VII wurde jeweils die Abteilung a herausgenommen und deren tatsächlicher Futterverzehr pro Tier und Tag errechnet. Die Wochentage, an denen jeweils die Reinigung der Batterien vorgenommen wurde, sind hervorgehoben. Befindet sich eine Gruppe gerade in einer Wachstumsphase oder erfuhr die Futteraufnahme in den vorhergehenden Tagen keine Steigerung, so wird der störende Einfluß der Witterung dadurch überdeckt, sodaß er sich in einem geringeren Futterverzehr nicht auszuwirken vermag.

Aboluter Futterverzehr pro Tier und Tag in Gramm
in den einzelnen Maßwochen.

Woche	Gruppe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Mischfutter						
1	27.920	34.088	30.087	26.153	25.646	31.932	30.428
2	40.608	48.203	40.823	36.018	36.679	45.269	44.569
3	49.241	55.699	53.143	43.769	35.229	52.842	50.416
4	55.102	66.604	68.254	51.790	42.642	63.786	67.796
5	66.541	77.927	80.163	72.152	62.273	78.418	80.163
6	70.734	80.157	91.650	70.521	71.290	80.704	83.602
7	74.755	80.917	89.948	79.303	74.171	87.234	89.255
8	74.459	91.255	100.322	86.426	77.924	102.347	93.745

Aboluter Futterverzehr pro Tier und Tag in Gramm

57.420	66.856	69.299	58.267	53.232	68.442	67.497
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

G r u p p e						
VIII		IX		X		
Mischf.	Kartoff.	Magerm.	Mischf.	Magerm.	Mischf.	Kartoff.
29.849	9.805	67.763	28.793	55.760	24.029	9.150
45.531	15.377	68.398	39.459	58.165	31.418	10.808
49.843	43.699	66.169	53.828	52.721	35.859	31.968
57.684	52.449	98.841	58.984	88.161	44.894	44.388
62.358	55.919	106.524	66.953	87.625	52.458	49.107
67.184	61.429	122.986	73.877	98.976	59.270	55.842
67.072	63.061	106.817	74.331	88.166	61.609	51.837
74.316	66.531	107.629	81.792	83.092	66.838	56.888
während der gesamten Versuchsdauer						
56.730	46.034	93.141	59.752	76.586	47.047	38.749

VI. Futtermittelverzehr und Gewichtszunahme.

Der Futtermittelverzehr der Gruppen IV und V bleibt hinter den übrigen Gruppen stark zurück, eine Tatsache, auf die schon Lehmann bei Schweinen hingewiesen hat, daß die Ölkuchen von den Tieren nicht so gern gefressen werden. Aber auch der Futtermittelverzehr der Gruppe I liegt im Vergleich zu den übrigen Gruppen niedrig. Eine Erklärung finden wir in den Ausführungen Hammonds (10), der darauf hinweist, daß gewisse Mehle wie Bohnen- und Maismehl als schwer verdaulich zu bezeichnen sind, sich im Magen der Tiere zu Klumpen zusammen ballen und so einer größeren Futteraufnahme hinderlich im Wege stehen. Ganz besonders muß dies in Erscheinung treten, wenn noch Mangel an Bewegung hinzukommt, was ja auch aus der Praxis der Ackerbohnenfütterung bei Pferden und Kälbern bekannt ist. Alle übrigen Gruppen, die mit der Gruppe II unmittelbar vergleichbar sind (Gruppe III, VI, VII) bleiben in ihrem anfänglichen Futtermittelverzehr hinter der Gruppe II zurück, um diese erst von der vierten Mastwoche an zu überflügeln. Im Verlauf der Mast zeigte sich bei allen Gruppen mit Ausnahme der Gruppe V, die ob ihrer geringen Zunahmen eine Ausnahmestellung einnimmt, eine Periode, die sich über zwei Wochen erstreckt, in der der Futtermittelverzehr keine oder nur unwesentliche Steigerung erfährt. Bei Gruppe IV, VI und VII fällt sie in die fünfte und sechste Mastwoche, bei Gruppe I in die siebte und achte, bei den übrigen fünf Gruppen in die sechste und siebte Mastwoche.

In der achten Mastwoche folgt diesem Stillstand mit Ausnahme der Gruppe I wieder ein stärkerer Anstieg. Dieser Stillstand wirkt sich dementsprechend auch in den Zunahmen aus. Im Gegensatz zu unseren Feststellungen berichtet Chodziesner (4) über ein geringes Absinken bzw. einen Stillstand im Futterverzehr nach der dritten bis vierten Mastwoche.

Da die Tiere der Gruppen VIII und X die Kartoffeln gierig aufnahmen, lediglich Schrotfutter zuweilen übrig ließen, das zurückgewogen wurde, ergibt sich in dem gegenseitigen Mengenverhältnis von Kartoffeln zu Schrotfutter eine Verschiebung. Die tatsächliche Futteraufnahme betrug:

In der ersten und zweiten Mastwoche:

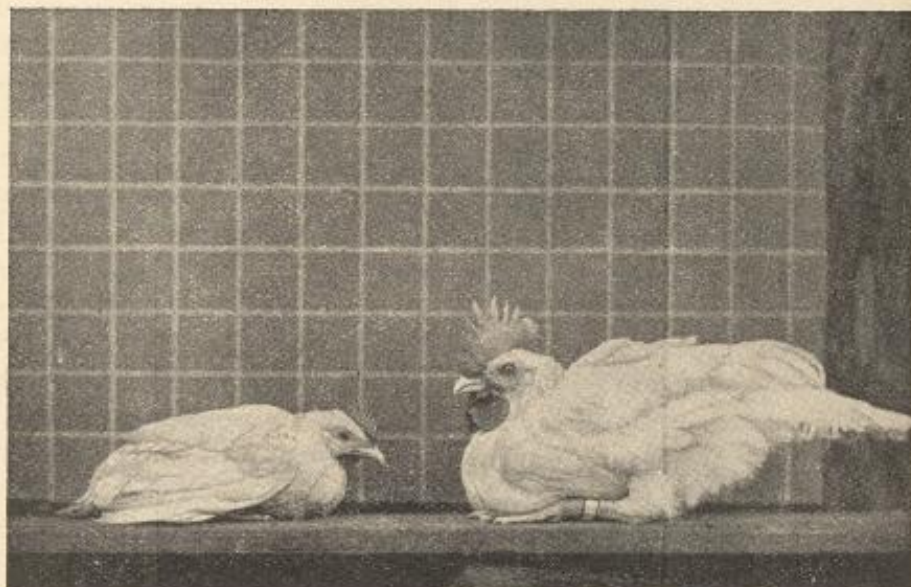
	an Kartoffeln	an Schrotfutter
bei Gruppe VIII	25.04%	74.96%
bei Gruppe X	23.47%	76.53%

von der dritten bis achten Mastwoche:

bei Gruppe VIII	47.55%	52.45%
bei Gruppe X	47.47%	52.53%

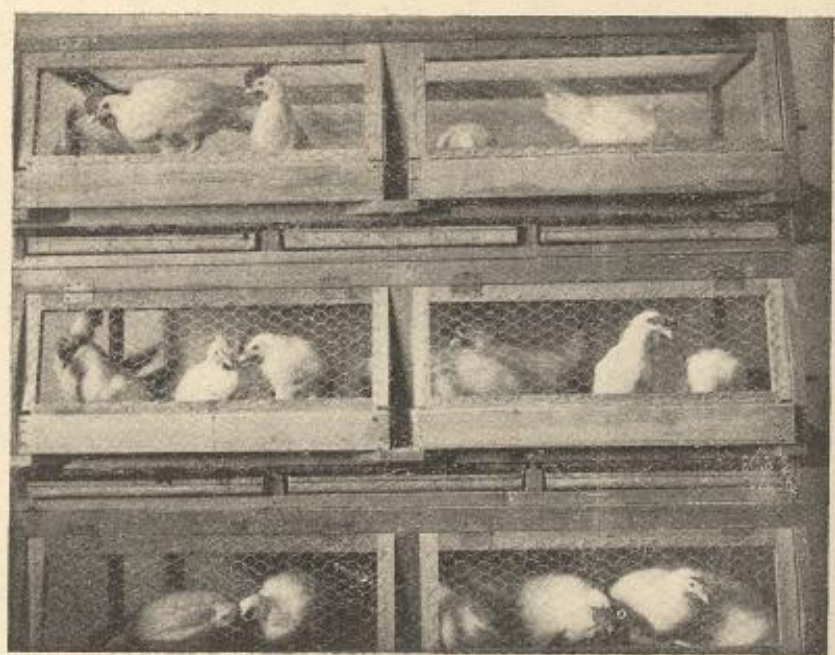
Die Gewichte der Gruppen I mit X sind aus nebenstehender Tabelle zu ersehen.

Rümmere aus Gruppe V und Spitzentier aus Gruppe VI vier Wochen nach Mastbeginn.



Durchschnittsgewichte der Gruppen.

Gewicht zu Beginn der einzelnen Mastwochen	G r u p p e									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	205.42	204.17	197.92	206.88	230.00	220.84	209.17	252.92	225.00	230.00
2	269.17	287.92	267.92	243.76	281.46	289.18	275.00	312.51	305.42	314.58
3	365.51	390.42	351.67	302.72	331.06	384.60	375.00	414.18	402.09	430.00
4	463.34	495.42	447.51	390.22	373.15	504.19	485.83	526.68	520.01	528.75
5	579.59	613.76	579.18	489.60	474.40	641.28	613.33	629.18	653.76	615.00
6	675.01	728.76	680.43	603.14	547.33	766.70	730.42	754.18	748.34	748.34
7	787.93	831.68	792.51	693.14	640.46	875.04	837.09	859.18	877.09	867.93
8	890.43	930.43	899.60	785.02	699.63	999.21	940.84	946.68	997.09	963.76
Endgewicht	990.02	1055.01	1013.35	890.23	776.30	1153.80	1045.43	1063.77	1120.84	1073.76



Aufnahmen aus dem Vorversuch.
 Nachteile der im Innern der Käfige angebrachten Futtertröge:
 Beschmutzung und Verwendung als Sitzgelegenheit. Siehe ferner
 die starke Kammentwicklung.

VII. Verwertungsahl.

Eine Ergänzung erfahren diese Ergebnisse durch die Errechnung der Verwertungsahl. Die Verwertungsahl gibt an, wieviel Gramm Gesamtnährstoff nötig sind zur Erzeugung von 100 Gramm Lebendgewichtszunahme. Die Verwertungsahlen sind besonders geeignet die bei Besprechung der Witterungseinflüsse gemachten Beobachtungen näher zu beleuchten. So bringen die Verwertungsahlen bei der Hälfte aller Gruppen den Einfluß der neuen Haltung und Umgebung sowie des anders gearteten Futters in einer höheren Verwertungsahl, also in einer geringeren Futtermittelverwertung zum Ausdruck, während bei diesen Gruppen in der zweiten Mastwoche die Verwertungsahl niedriger liegt. Auffallend in Gruppe I ist die hohe Verwertungsahl in der fünften Mastwoche, die ihre Erklärung durch das in dieser Woche herrschende schlechte Wetter findet. Gegenüber Gruppe II weist sie keine schlechteren Verwertungsahlen auf, jedoch eine geringere Futteraufnahme, die wiederum ihren Ausdruck in einer geringeren Gesamtzunahme findet, wofür eine Erklärung bereits zu geben verurteilt wurde. Die bei der Gruppe II erwähnte Stagnation im Anstieg der Futteraufnahme finden wir in einer geringeren Zunahme und somit einer hohen Verwertungsahl bestätigt. Nach Überwindung des hemmenden Einflusses zeigt die Gruppe in der achten Mastwoche nochmals eine sehr gute Zunahme und schließt mit einer Gesamtzunahme von 850 Gramm und einer Verwertungsahl von 276 gut ab.

Die Betrachtung der Gruppe III als solche zeigt keine Besonderheiten, auffallend ist jedoch das starke Ansteigen der Verwertungsahl von der vierten zur fünften Mastwoche. Vergleicht man jedoch ihre beiden

Verwertungsahlen der einzelnen Gruppen des Versuches.

Gruppe I

Mast- woche	Futtermittel- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	195.440	33.538	133.228	63.75	208.985
2	284.252	48.778	193.769	93.31	207.594
3	344.687	59.148	234.966	100.83	233.031
4	385.714	66.189	262.934	116.25	226.179
5	465.783	79.928	317.515	95.42	333.803
6	495.134	84.965	337.523	112.92	298.904
7	523.281	89.795	356.710	102.50	348.009
8	521.209	89.439	355.298	99.59	356.760
Sa.	3215.500	551.780	2191.943	784.60	279.371

Gruppe II

Mast- woche	Futtermittel- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	238.613	37.539	149.959	83.75	179.055
2	337.418	53.083	212.054	102.50	206.881
3	389.889	61.337	245.030	105.00	233.361
4	466.225	73.347	293.004	118.34	247.595
5	545.489	85.816	342.818	115.00	298.102
6	561.099	88.272	352.628	102.92	342.623
7	566.419	89.109	355.972	98.75	360.477
8	638.785	100.494	401.451	124.58	322.243
Sa.	3743.937	588.997	2352.916	850.84	276.540

Gruppe III

1	210.606	32.867	131.654	70.00	188.077
2	285.758	44.595	178.633	83.75	213.293
3	372.001	58.054	232.545	95.84	242.638
4	477.775	74.561	298.667	131.67	226.829
5	561.141	87.572	350.780	101.25	346.449
6	641.547	100.120	401.044	112.08	357.819
7	629.633	98.261	393.596	107.09	367.537
8	702.251	109.593	438.991	113.75	385.926
Sa.	3880.712	605.623	2425.910	815.43	297.501

Gruppe IIIa

1	203.546	31.765	127.241	78.33	162.442
2	271.096	42.307	169.495	90.83	186.606
3	351.589	54.869	219.785	102.50	214.424
4	462.252	72.139	288.963	140.00	206.402
5	605.997	94.572	378.821	125.00	303.056
6	699.377	109.145	437.195	115.83	377.445
7	649.124	101.302	405.780	119.17	340.505
8	773.500	120.712	483.530	130.83	369.586
Sa.	4016.481	626.812	2510.783	902.49	278.206

Gruppe IIIb

1	217.665	33.969	136.067	61.67	220.637
2	300.419	46.883	187.798	76.67	244.943
3	392.413	61.240	245.305	89.17	275.098
4	493.297	76.984	308.370	123.33	250.036
5	516.285	80.571	322.740	77.50	416.438
6	583.716	91.095	364.893	108.33	336.834
7	610.141	95.219	381.411	95.00	401.485
8	631.001	98.474	394.451	96.67	408.038
Sa.	3744.937	584.455	2341.035	728.33	321.425

Abteilungen, so zeigt sich zwar auch hier der Einfluß der fünften Mastwoche; während aber bei der Abteilung IIIa der Einfluß der Witterung nur in einer schlechteren Verwertungszahl, nicht aber in geringeren Zunahmen zum Ausdruck kommt, scheint die Abteilung IIIb irgendwie ernstlichen Schaden genommen zu haben. Die Ursache, die mit der Witterung in dieser Woche in engeren Zusammenhang zu stehen scheint, könnte nicht genügend ermittelt werden. Im Gegensatz zur Abteilung IIIa, die mit einer Gesamtverwertungszahl von 278,206 abschließt, erzielt die Abteilung IIIb eine Verwertungszahl von nur 321,425

Gruppe IV und V bildeten die Sorgenkinder des gesamten Versuches. Durch den plötzlichen Entzug des tierischen Eiweißes und teilweisen bzw. vollständigen Ersatz durch vegetabilisches wurde der im starkem Wachstum befindliche Organismus des fünf Wochen alten Hähnchens erheblich gestört. Die Futterverwertung als solche ist bei Gruppe IV mit 297 nicht als zu hoch zu bezeichnen, denn sie entspricht der von Lehmann bei seinen Freilandmastversuchen gefundenen Zahl, hingegen sind die Zunahmen als zu niedrig zu bezeichnen. Das den Tieren verabreichte pflanzliche Eiweiß erwies sich als biologisch minderwertig; es war nicht in der Lage die zu einem guten Wachstum unentbehrlichen Eiweißbausteine zu liefern. Inwieweit hierin eine Unzulänglichkeit der in den Futterstoffen enthaltenen Mineralien mitgewirkt haben mag, wird in einem gesonderten Abschnitt näher untersucht werden. Das von Gruppe IV gesagte gilt in noch viel höherem Maße von Gruppe V. In beiden Gruppen traten durch die Umstellung und die anders geartete Fütterung, insbesondere durch den Mangel an vollwertigen Eiweiß Schädigungen auf, die zum Kümern und sogar vereinzelt zu Verlusten führten. Gruppe VI zeigte nach Gewöhnung an die neuen Verhältnisse außerordentlich gute Zunahmen und schließt mit einer Verwertungszahl von 261.366 und einer Gesamtzunahme von 932.96 gr. pro Tier als die beste Gruppe des gesamten Versuches ab. Das Ergebnis dieser Gruppe bestätigt somit die Richtigkeit der Ansicht vieler Praktiker, die dem Globemaikleberfutter vor anderen Kraftfuttermitteln den Vorzug geben. Auch dürfte die Abneigung der Tiere gegen manche Kraftfuttermittel bei ihm nicht in Frage kommen, da sich während des Versuches die einwandfreie Beobachtung ergab, daß das Globemaikleberfutter von den Hähnchen sichtlich bevorzugt wurde. Das Ergebnis der Roggengruppe kann als ein gutes bezeichnet werden. Die Entwicklung war sowohl hinsichtlich des Ansteigens des Futterverzehrtes wie in den Zunahmen außergewöhnlich konstant, sie bleibt mit einer Gesamtzunahme von 836 Gramm pro Tier auch nur um 14 Gramm hinter der Gruppe II zurück.

Gruppe IV

Mast- woche	Futtermittel- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	183.071	28.409	114.035	36.88	309.205
2	252.123	39.124	157.047	58.96	266.361
3	306.330	47.544	190.844	87.50	218.107
4	362.527	56.257	225.818	99.38	227.226
5	505.064	78.376	314.604	113.54	277.086
6	493.644	76.604	307.491	90.00	341.656
7	555.121	86.144	345.785	91.88	376.344
8	604.982	93.881	376.843	105.21	358.181
Sa.	3262.912	506.339	2032.467	683.35	297.427

Gruppe V

1	179.522	27.517	110.081	51.46	213.915
2	256.750	39.355	157.437	49.60	317.413
3	246.600	37.799	151.213	42.09	359.261
4	298.494	45.753	183.034	101.25	180.774
5	435.911	66.816	267.296	72.93	366.510
6	499.027	76.491	305.998	93.13	328.570
7	519.197	79.583	318.366	59.17	538.053
8	545.468	83.609	334.476	76.67	436.254
Sa.	2980.969	456.923	1827.901	546.30	334.596

Gruppe VI

1	223.524	36.050	142.210	68.34	208.091
2	316.880	51.106	201.605	95.42	211.281
3	369.891	59.656	235.332	119.59	196.782
4	481.499	77.656	303.339	137.09	223.458
5	548.926	88.531	349.238	125.42	278.454
6	564.925	91.111	359.417	108.34	331.749
7	610.638	98.484	388.500	124.17	312.877
8	716.426	115.545	455.805	154.59	294.847
Sa.	3832.709	618.139	2438.446	932.96	261.366

Gruppe VII

1	212.996	33.775	135.951	65.83	206.518
2	311.983	49.471	199.133	100.00	199.131
3	352.909	55.961	225.255	110.83	203.243
4	474.569	75.252	302.908	127.50	237.574
5	561.141	88.980	358.165	117.09	305.888
6	585.211	92.797	373.528	106.67	350.171
7	624.782	99.072	398.786	103.75	384.372
8	656.212	104.056	418.847	104.50	400.465
Sa.	3779.803	599.364	2412.573	836.26	288.495

In der Zunahme der Gruppe VIII in der ersten Mastwoche kommt wiederum der hemmende Einfluß einer voluminöseren, nährstoffärmeren Fütterung deutlich zum Ausdruck. Trotz der großen mit dem Futter aufgenommenen Menge an verdaulichem Eiweiß vermag die Gruppe doch nicht die gleichen Zunahmen zu erreichen wie etwa Gruppe II. Die geringe Zunahme in der ersten Woche und die sich daraus für den Beginn der Mast ergebende hohe Verwertungszahl bestätigt die Richtig-

Gruppe VIII

Mast- woche	Futterm- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	208.940	36.821	131.415	59,59	244.403
	68.636	0.686	14.225		
2	318.717	37.507	145.640	101,67	219.108
	107.639	56.167	200.460		
3	348.901	1.075	22.308	112,50	234.192
	305.893	57.242	222.768		
4	403.785	67.572	219.099	102,50	299.331
	367.140	3.099	44.367		
5	436.503	70.671	263.466	125,00	264.707
	391.430	84.538	274.111		
6	470.285	3.965	56.773	105,00	340.659
	430.000	91.080	295.325		
7	469.501	95.436	357.692	87,50	410.123
	441.427	90.928	294.833		
8	520.212	4.472	64.025	117,09	336.685
	465.714	95.400	358.858		
		100.749	326.678		
		4.718	67.547		
		105.467	394.225		
Sa.	3176.844 2577.878	632.146	2380.348	810,85	293.562

Anmerkung. Von den bei Gruppe VIII unter Futtermverzehr aufgeführten Zahlen stellt die erstere den Verzehr an Schroffutter, die zweite den an Kartoffeln dar.

keit der im Vorversuch gemachten Beobachtung, daß eine 40%ige Kartoffelfütterung und Tiere in diesem jugendlichem Alter mit Erfolg nicht möglich ist bzw. die Notwendigkeit die Kartoffelmenge erst im Verlauf der Mast nach Gewöhnung der Verdauungsorgane an das voluminösere Futter, wie z. B. nach vierzehn Tagen auf die vorgesehene Ration zu erhöhen. Selbst nach diesem Zeitpunkt vollzieht sich dann der Übergang wie aus den Verwertungszahlen der II. und III. Mastwoche zu ersehen ist, nicht ganz ohne Schwierigkeit. Mit dem Übergang zu einer Kartoffelfütterung von 40% der gesamten Futterration steigt die Verwertungszahl in der III. und IV. Mastwoche stark an, um in der fünften Mastwoche vorübergehend wieder abzusinken. Die Gruppe schließt mit einer Gewichtszunahme pro Tier und Mastdauer von 810.85 Gramm und einer Verwertungszahl von 293.562 noch mit einem mittleren Erfolg ab. Sie erbringt also wie die Versuche von Sangauß an Gänsen, Enten und Puten nun auch für die Mast junger Hähnchen den Beweis, daß eine 40%ige Kartoffelfütterung mit einem mittleren Erfolg möglich ist.

Der günstigen Einwirkung der Magermilch auf die Anfangszunahmen wurde bereits Erwähnung getan. Wenn auch der Einfluß der Magermilch in der Verwertungszahl bei Gruppe IX wahrscheinlich infolge des schon an und für sich erheblichen Angebotes von Eiweiß sich nicht mehr genügend auszuwirken vermag, ja sogar die Verwertungszahl ungünstiger liegt als bei Gruppe II, so ist ein Einfluß auf das Wachstum doch unverkennbar bei Vergleich der Gesamtgewichtszunahmen. Mit einer Zunahme von 895.84 Gramm steht die Gruppe IX in der Gewichtszunahme an II. Stelle. Wegen der Beeinflussung der Fleischqualität durch die Magermilch sei auf den betr. Abschnitt verwiesen. Deutlicher als bei Gruppe IX vermag sich die ergänzende Wirkung der Magermilch herauszuarbeiten bei der Gruppe X, wie aus dem Vergleich der Gruppen VIII und X ersehen werden kann. Besonders die Zunahme der ersten beiden Mastwochen und die dazugehörige Verwertungszahl klafft weit auseinander. Keine Gruppe des ganzen Versuches erreicht in den ersten beiden Mastwochen die Zunahmen der Gruppe X sowie deren niedrige Verwertungszahlen. Außer der bereits genannten Stockung in der siebten Mastwoche zeigen die Verwertungszahlen das gewohnte Ansteigen. Die Gruppe schließt mit einer Zunahme von 843.76 Gramm und einer Gesamtverwertungszahl von 276.60 vollständig gleich mit der Gruppe II ab und ergibt somit ein Beispiel einer Mast unter weitestgehender Verwendung wirtschaftseigener Futtermittel sowohl kohlehydrat- wie eiweißartiger Natur.

Gruppe IX

Mast- woche	Futtermitt- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	474.338	13.281	40.319		
	201.551	28.217	125.990		
2	478.786	41.498	166.309	80,42	206.800
	276.213	13.406	40.697		
3	463.183	38.670	172.661	96,67	220.707
	376.793	52.076	213.358		
4	463.183	12.969	39.371	117,92	233.127
	376.793	52.751	235.533		
5	691.887	65.720	274.904	133,75	236.939
	412.888	19.373	58.810		
6	745.665	57.804	258.096	94,58	376.766
	468.668	77.177	316.906		
7	860.899	20.879	63.382	128,75	307.912
	517.136	65.613	292.964		
8	860.899	86.492	356.346	120,00	324.005
	517.136	24.105	73.176		
Sa.	747.719	72.399	323.261	123,75	340.956
	520.317	96.504	396.437		
8	753.400	20.936	63.556		
	572.541	72.844	325.250		
8	753.400	93.780	388.805		
	572.541	21.095	64.039		
Sa.	5215,877	80.156	357.895		
	3346.107	101.251	421.934		
Sa.	5215,877 3346.107	614.498	2535.000	895,84	282.974

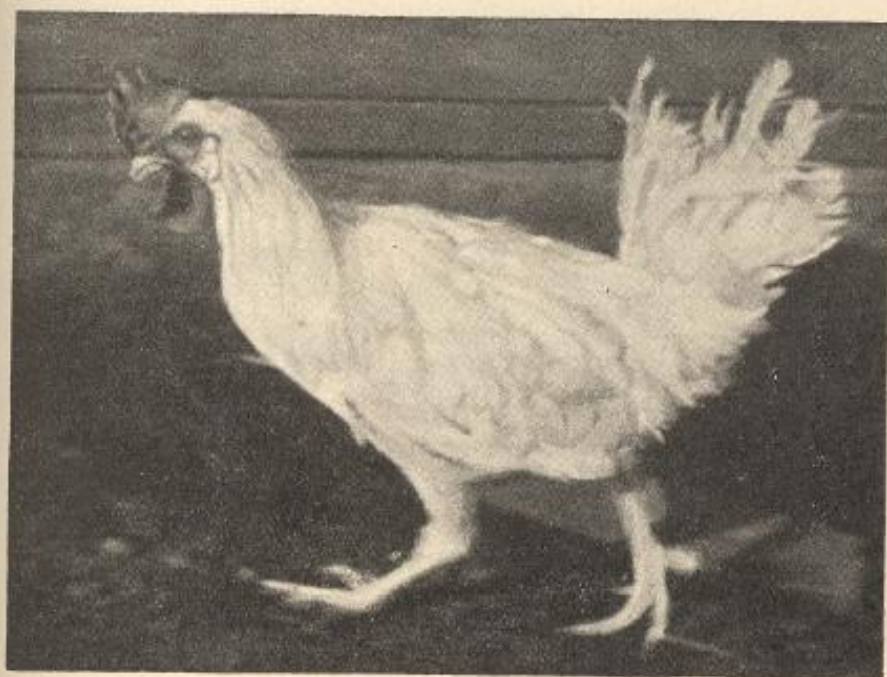
Anmerkung. Von den bei Gruppe IX unter Futtermittverzehr aufgeführten Zahlen stellt jeweils die erstere den Verzehr an Magermilch, die zweite den an Schrotfutter dar.

Gruppe X

Mast- woche	Futtermitt- verzehr pro Tier u. Woche in gr	Verdau- liches Eiweiß	Gesamt- nährstoff	Zunahme pro Tier u. Woche in gr	Verwer- tungs- zahl
1	390,320	10,929	33,177		
	168,200	26,364	104,913		
	64,050	0,640	13,274	84,58	178,959
		37,933	151,364		
2	407,155	11,400	34,608		
	219,923	34,471	137,175		
	75,656	0,756	15,680	115,42	162,418
		46,627	187,463		
3	369,044	10,333	31,369		
	251,013	43,832	156,859		
	223,776	2,267	32,456	98,75	223,468
		56,432	220,675		
4	617,124	17,279	52,456		
	314,258	54,876	196,370		
	310,716	3,148	45,066	86,25	340,744
		75,303	293,892		
5	613,372	17,174	52,137		
	367,206	64,122	229,456		
	343,745	3,482	49,857	133,34	248,575
		84,778	331,450		
6	692,829	19,399	58,890		
	414,890	72,448	259,252		
	390,891	3,960	56,695	119,59	313,435
		95,807	374,837		
7	617,302	17,284	52,471		
	431,263	75,307	269,483		
	362,856	3,676	52,629	95,83	390,882
		96,267	374,583		
8	581,641	16,286	49,439		
	467,866	81,699	292,355		
	398,213	4,034	57,757	110,00	363,228
		102,019	399,551		
Sa.	4288,787 2634,619 2169,903	595,166	2333,815	843,76	276,597

Anmerkung. Von den bei Gruppe X unter Futtermittverzehr aufgeführten Zahlen stellt die oberste den Verzehr an Magermilch, die zweite den an Schrotfutter, die dritte den an Kartoffeln dar.

Spitzentier der Gruppe VI nach Abschluß der Mast.



In den graphischen Darstellungen der durchschnittlichen Gewichtszunahmen pro Tier, des Futterverzehr der Gruppe, ausgedrückt in Trockensubstanz und der Verwertungszahl sind die einzelnen Gruppen zur Erhöhung der Übersichtlichkeit in anderer Reihenfolge zusammengestellt. Die zahlenmäßigen Belege der Gewichtszunahmen und der Verwertungszahlen sind den dem Text beiliegenden Tabellen entnommen, die Tabelle für den Futterverzehr in Trockensubstanz befindet sich im Anhang. (Tabelle 2).

Bei Zusammenfassung der Abschnitte V mit VII ergibt sich:

- Gruppe II zeigt gegenüber Gruppe I höhere Zunahmen, höherer Futterverbrauch, gleichmäßigeres Ansteigen der Verwertungszahl, die Gesamtverwertungszahl ist fast gleich hoch.
- Gruppe II und Gruppe VII haben fast die gleiche Gesamtzunahme doch steigt die Verwertungszahl bei Gruppe VII gegen Ende der Mast stärker an.
- Gruppe IX weist gegenüber Gruppe II größere Zunahmen auf, auch der Futterverzehr ist höher, jedoch liegt die Gesamtverwertungszahl bei II günstiger.

- Gruppe IIIa und b zeigt die Disharmonie in den beiden Abteilungen von der fünften Mastwoche an, die bei IIIb durch eine höhere Verwertungszahl und geringere Zunahmen zum Ausdruck kommt. Gruppe IIIa stimmt mit Gruppe VI weitgehend überein.
- Gruppe IV und V haben ungenügend zugenommen; während bei Gruppe IV nach Gewöhnung an das Sutter die Verwertungszahl normal ansteigt, zeigt sie bei Gruppe V große Schwankungen.
- Gruppe IX und X lassen den günstigen Einfluß der Magermilch auf die Verwertungszahl in den ersten beiden Mastwochen erkennen. Nach Übergang zur 40%igen Kartoffelbeifütterung steigt die Verwertungszahl an um sich in der fünften Mastwoche vorübergehend zu bessern im Gegensatz zu fast allen andern Gruppen, die in der fünften Woche eine schlechte Verwertungszahl haben.

VIII. Sutterunkostenberechnung für die Dauer der Mast.

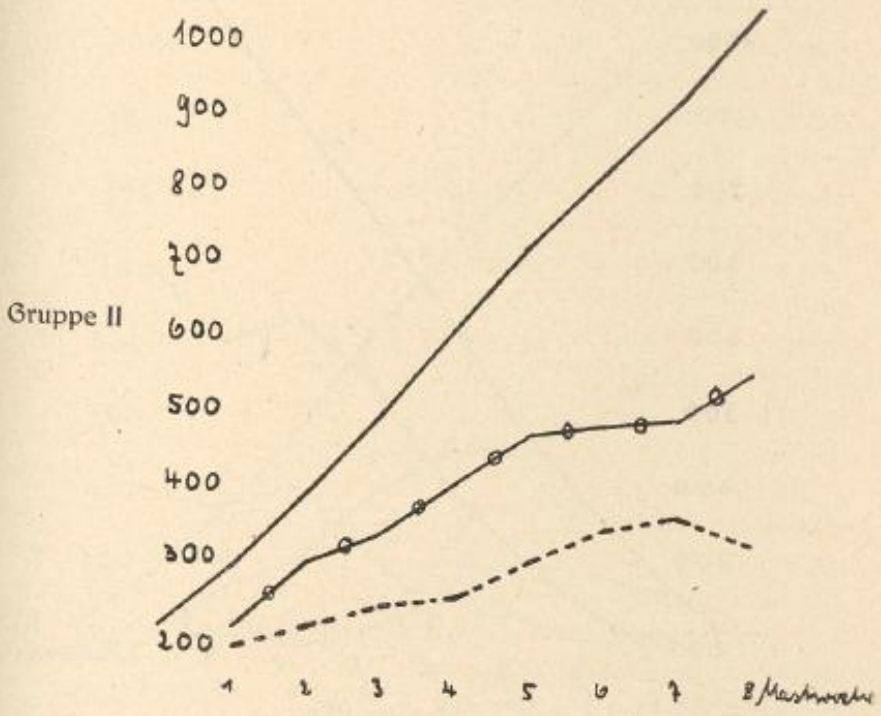
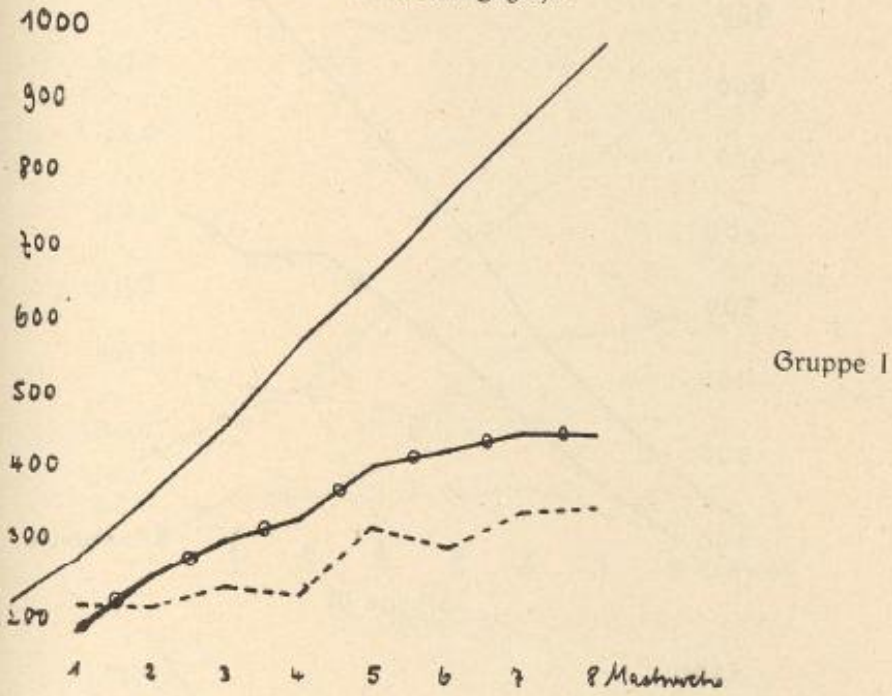
Mit Rücksicht auf die Gruppen mit teilweise bzw. rein pflanzlichen Eiweiß wurde das Nährstoffverhältnis bei allen Gruppen mit 1 zu 3 berechnet. Bei Aufstellung der Sutterunkosten sind also die Gruppen mit tierischem Eiweiß benachteiligt, da in der Suttermischung mehr Eiweiß enthalten ist, als zu einer optimalen Ausnützung notwendig gewesen wäre. Sowohl Lehmann (15) wie auch Norris (21) stellen fest, daß in den ersten 8 Lebenswochen 20% Eiweiß genügen, letzterer befürwortet von diesem Alter an auf 15-16% zurückzugehen.

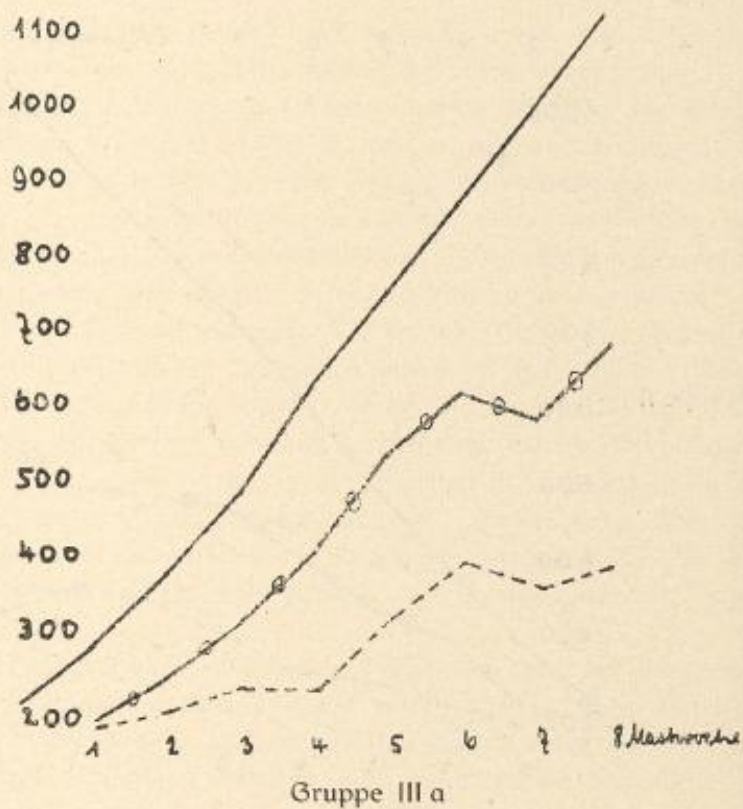
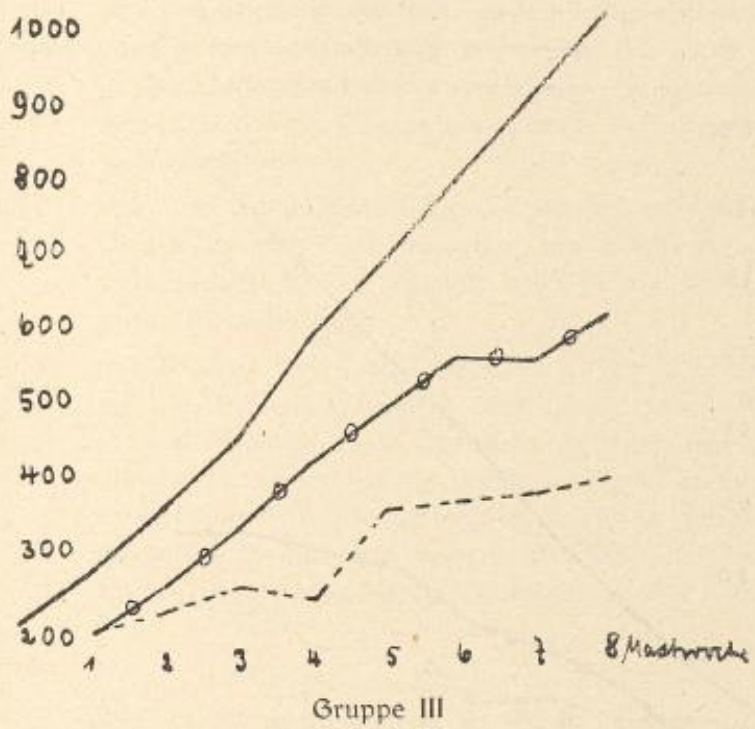
Daß bei den Suttermittelpreisen, wie sie im Mai des Jahres 1931 herrschten, die Mast der Leghornhähnchen bei der üblichen Haltung knapp die Sutterunkosten decken würde, lag auf der Hand. Andererseits dürfte ein Betrieb, der nicht in der Lage ist, sein Grundfutter in der Zeit einzukaufen, in der es am billigsten ist, und das ist meist die Zeit nach der Ernte, überhaupt aus einer Betrachtung über diese Frage als anormal ausscheiden, da die Maßnahmen die für einen solchen Betrieb richtig sein können, nicht verallgemeinert werden dürfen.

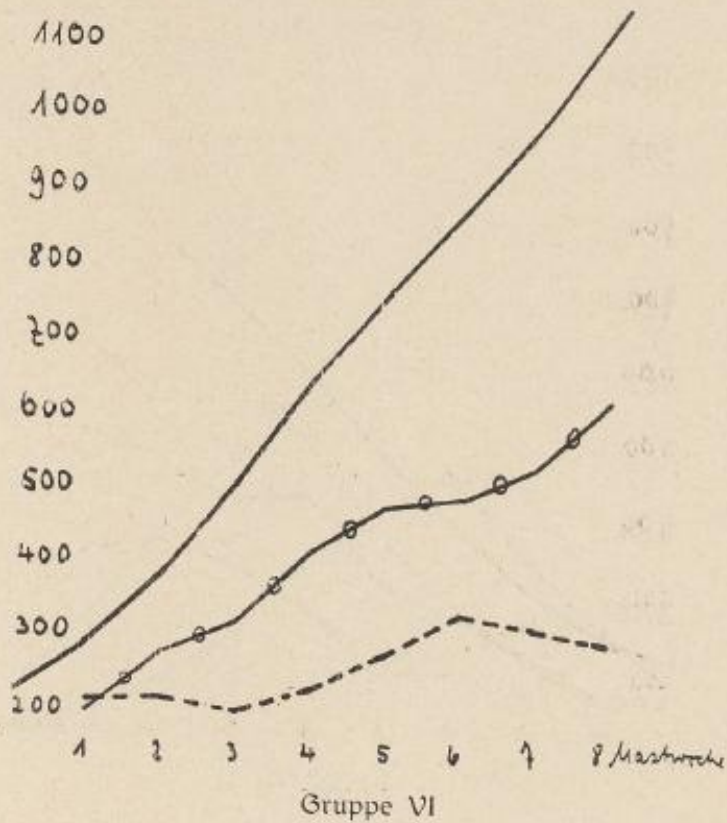
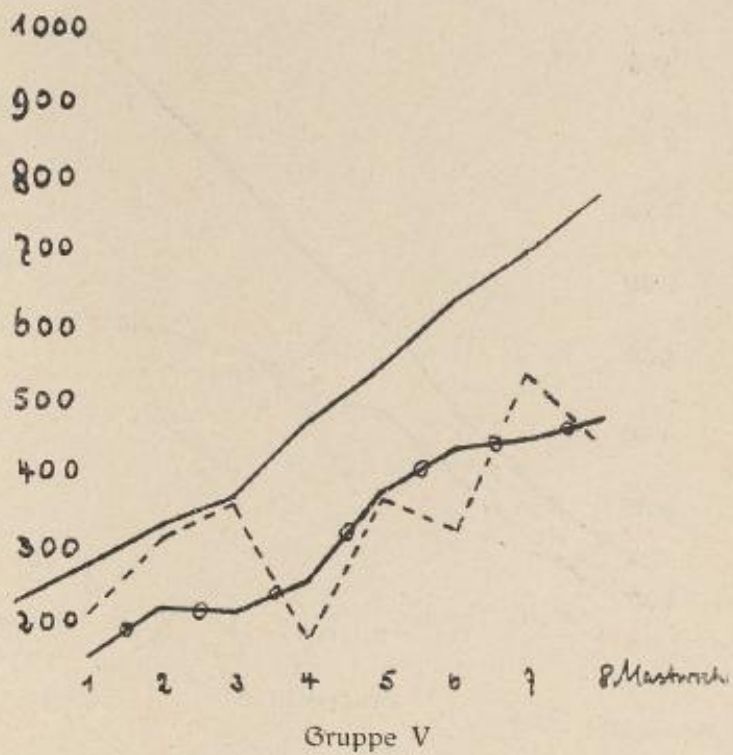
Die für Leghornhähnchen erzielten Preise betragen im vergangenen Jahr pro Kilogramm Lebendgewicht 2 RM. Bei Vergleich dieser Zahl mit den Sutterunkosten läßt die Mast immerhin einen Gewinn übrig, der durch die sonstigen Unkosten nicht annulliert werden dürfte, trotz

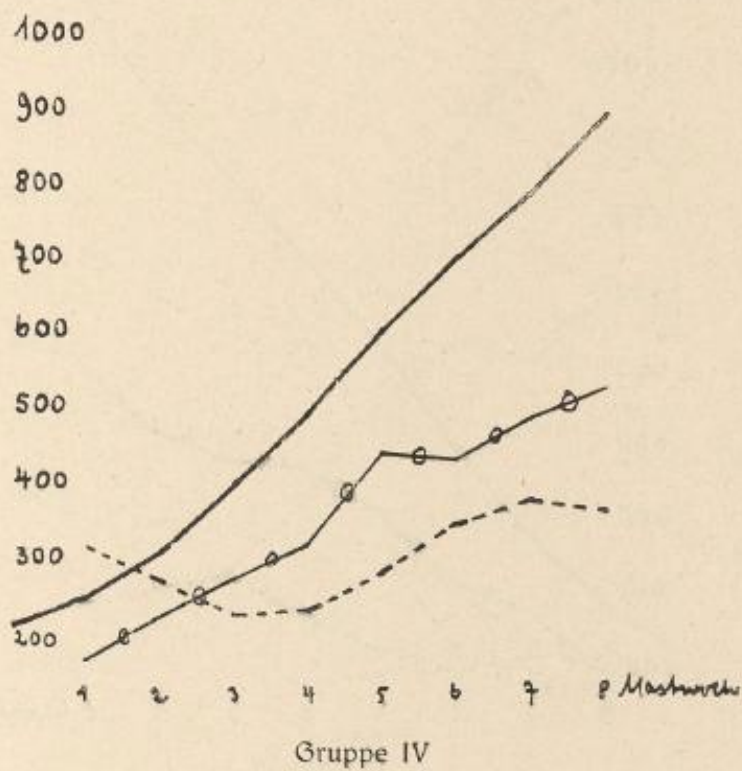
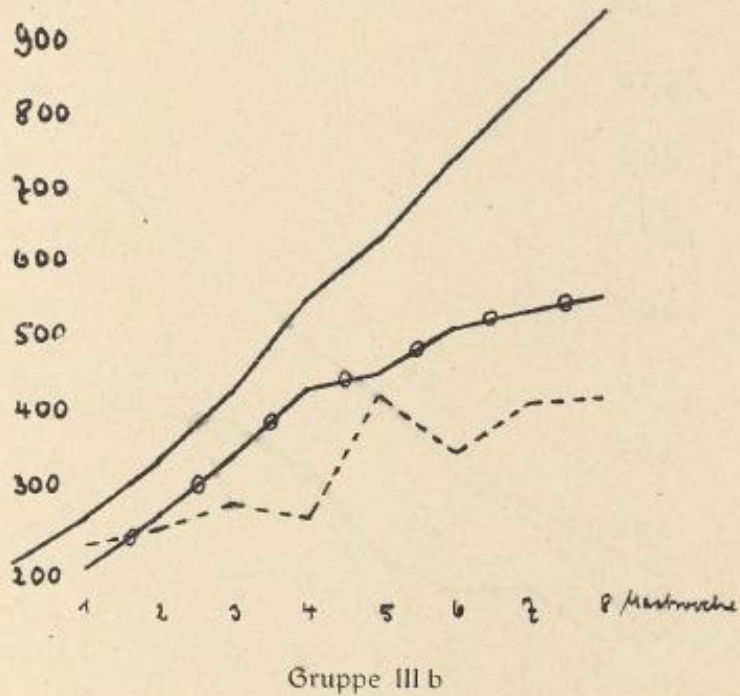
Zeichenerklärung.

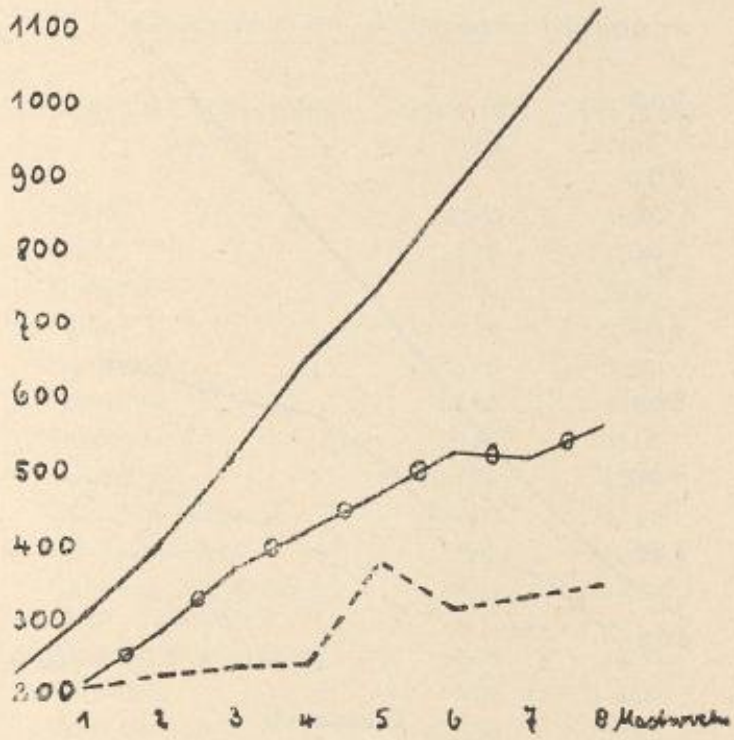
- Gewichtszunahme pro Tier.
- Futterverzehr in Trs. pro Gruppe.
- - - Verwertungsahl.



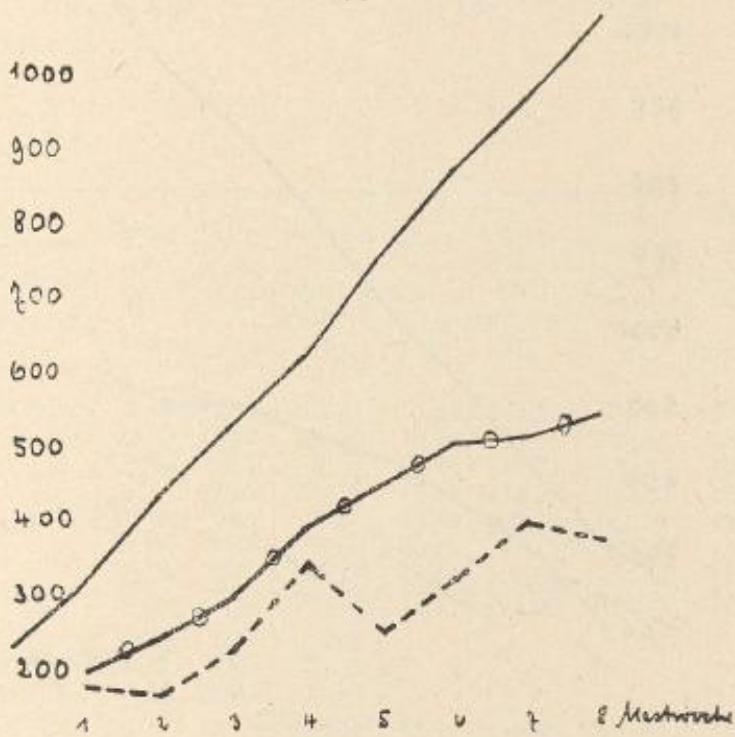




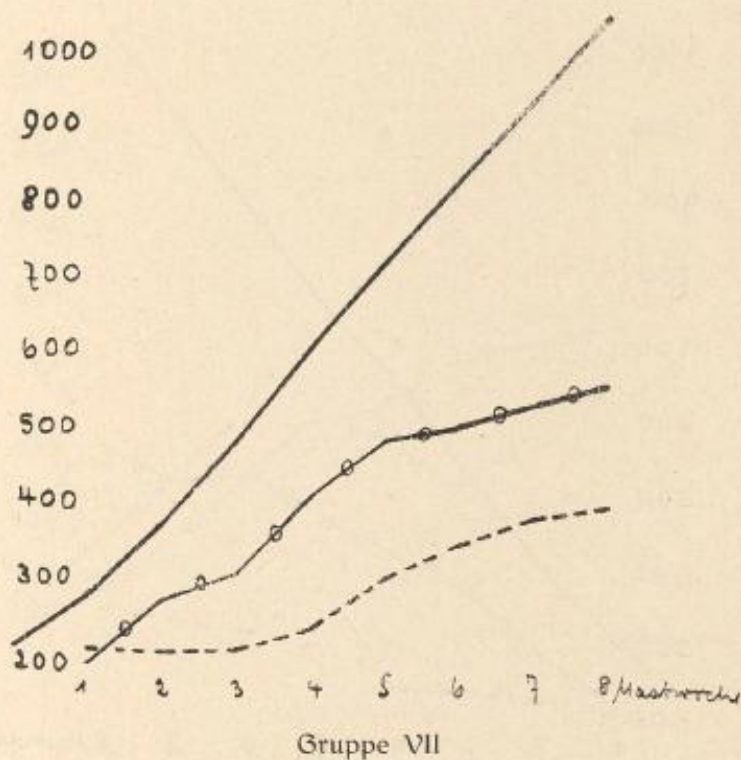




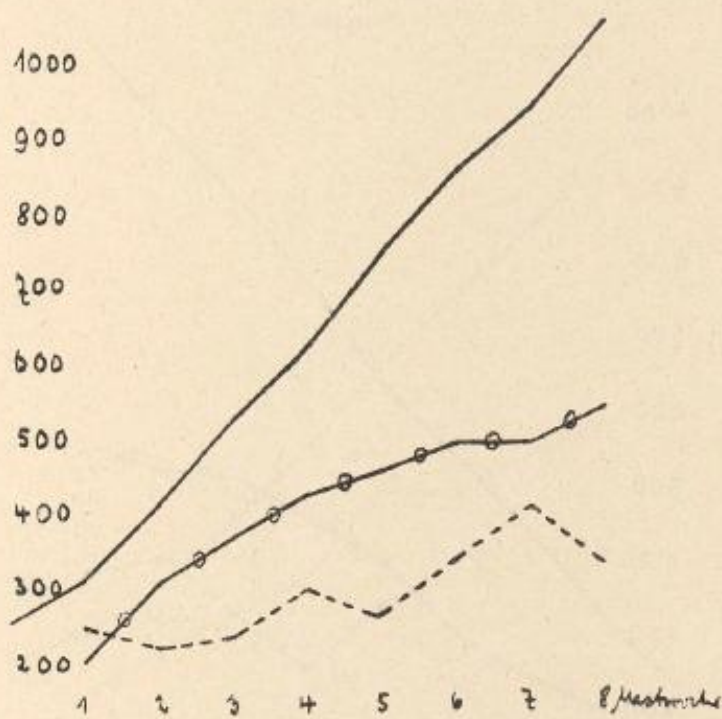
Gruppe IX



Gruppe X



Gruppe VII



Gruppe VIII

Berechnung der Sütterungsunkosten.

Preise der Süttermittel pro dz	Mai 1931 RM.	Jan. 1932 RM.
Gerste	23.00	16.00
Bafer	21.00	15.00
Roggen	21.00	20.00
Mais	29.20	23.00
Dorfmehl	45.60	34.00
Carnarina	37.60	30.00
Trockenhefe	58.80	61.00
Sojafchrot	17.60	15.00
Erdnußkuchenmehl	17.00	17.60
Leinkuchenmehl	20.40	18.80
Mischung aus Erdnuß- -Soja- Leinkuchen	18.34	17.80
Globemaikleberfutter	18.48	18.40
Kartoffeln	5.00	4.00
Rohlebertran	120.00	120.00
Rohlenäurer Kalk	8.20	8.20
Magermildy	5.00	5.00

Gruppe	Art des Futter- mittels	Preis pro dz RM.	Futter ver- zehr in gr	Wert d. ver- zehrten Futters Pfg.	Un- kost. für Leber- tran Pfg.	Futter- unkost. ins- gesamt Pfg.	damit erzeug- tes Le- bendge- wicht gr	1000 gr Lebend- gewichts zunah- me kost. Pfg.
1	Mischfut-	31.44	3216	101.11	13.44	114.55	784.58	146.00
2	ter	27.27	3744	102.10	13.44	115.54	850.84	135.79
3	"	25.09	3881	97.37	13.44	110.81	815.83	135.81
3a	"		4016	100.76	13.44	114.20	902.00	126.60
4	"	22.65	3263	73.91	13.44	87.35	683.34	127.83
5	"	20.36	2981	60.69	13.44	74.13	546.25	135.71
6	"	25.09	3833	96.17	13.44	109.61	932.92	117.49
7	"	27.57	3780	104.22	13.44	117.66	836.25	140.70
8	"	28.45	527	14.99				
	"	29.52	2650	78.23				
	Kartoffel	5.00	2578	12.89				
				106.11	13.44	119.55	810.84	147.44

Gruppe	Art des Futtermittels	Preis pro dz RM.	Futterverzehr in gr	Wert d. verzehrten Futters Pfg.	Unkost. für Lebertran Pfg.	Futterunkost. insgesamt Pfg.	damit erzeugtes Lebendgewicht gr	1000 gr Lebendgewichts zunahme kost. Pfg.	
9	Mischf. Magerm.	26.87 5.00	3346 5216	89.98					
				26.08					
				116.06	13.44	129.50	895.84	144.56	
10	Mischf. " Magerm. Kartoffel	27.34 28.30 5.00 5.00	388.5 2246.5 4289 2170	10.62					
				63.58					
				21.45					
				10.85					
				106.50	13.44	119.94	843.75	142.15	
9	bei Magermilchpreis von 4, 3.5 und 3 Pfg. pro kg								
	Mischf. Magerm.	26.87 4.00	3346 5216	89.98					
				20.86					
				110.84	13.44	124.28	895.84	138.72	
	Magerm.	3.50	5216	18.26					
				89.98					
				108.24	13.44	121.68	895.84	135.82	
	Magerm.	3.00	5216	15.65					
				89.98					
				105.63	13.44	119.07	895.84	132.91	
10	Kartoff. Magerm.	4.00 3.00	4289	12.87					
				82.88					
					95.75	13.44	109.19	843.75	129.41
		Magerm.	3.50	4289	15.01				
					82.88				
					97.89	13.44	111.33	843.75	131.95
		Magerm.	4.00	4289	17.16				
					82.88				
				100.04	13.44	113.48	843.75	134.50	
	Magerm.	5.00	4289	21.45					
				82.88					
				104.33	13.44	117.77	843.45	139.58	

Preisberechnung nach den Futtermittelpreisen vom Januar 1932.

1	Mischf.	25.22	3216	81.11	13.44	94.55	784.58	120.51
2	"	21.81	3744	81.66	13.44	95.10	850.84	111.77
3a	"	20.22	4016	81.20	13.44	94.64	920.50	102.81
4	"	18.32	3263	59.78	13.44	73.22	683.34	107.11

Gruppe	Art des Futtermittels	Preis pro dz RM.	Futterverzehr in gr	Wert d. verzehrten Futters Pfg.	Unkost. für Lebertran Pfg.	Futterunkost. insgesamt Pfg.	damit erzeugtes Lebendgewicht gr	1000 gr Lebendgewichts Zunahme kost. Pfg.
5	Mischfut-	16.65	2981	49.63	13.44	63.07	546.25	115.46
6	ter	20.28	3833	77.73	13.44	91.17	932.92	97.72
7	"	22.63	3780	85.54	13.44	98.98	836.25	118.36
8	"	22.96	527	12.10				
		24.13	2650	63.95				
	Kartoffel	4.00	2578	10.31				
				86.36	13.44	99.80	810.84	123.08
9	Mischf. Magerm.	20.81 5.00	3346 5216	69.63 26.08				
				95.71	13.44	109.15	895.84	121.84
10	Mischf.	21.83	388.5	8.48				
	"	22.85	2246.5	51.33				
	Magerm.	5.00	4289	21.45				
	Kartoff.	4.00	2170	8.68				
				89.94	13.44	103.38	843.75	122.53

Einsetzung der damaligen Futterpreise. Die Verbilligung der Mast durch die pflanzlichen Eiweißfuttermittel tritt bei Vergleich der einzelnen Gruppen deutlich zutage; am billigsten wurden erzeugt die Bähndchen der Gruppe VI mit Globemaiskleberfutter. Auffallend hoch stellen sich dagegen die Futterunkosten in Gruppe VIII, IX und X, bei denen die Erzeugungskosten für 1 Kilogramm Lebendgewichtszunahme sich auf 1.47 RM. belaufen. Auf diese Tatsache weist schon Sangauß (8) hin und sieht als oberste Grenze für Kartoffeln einen Preis von 4.- RM. pro ds an, eine Feststellung, der voll und ganz beizupflichten ist. Der Einfluß des Magermilchpreises tritt klar hervor bei den Berechnungen mit verschieden hohem Magermilchpreis. Bei einer Preisspanne von 2 Pfg. pro Liter Magermilch beträgt der Unterschied in den Futterunkosten zur Erzeugung von 1 Kilogramm Lebendgewichtszunahme 10 Pfg.

Setzt man die Preise ein, wie sie zu Beginn des Jahres 1932 bestanden haben und heute noch fast unverändert gelten, so wird der Einfluß des Magermilchpreises noch deutlicher. Erst bei einem Magermilchpreis von 3 Pfg. pro Kilogramm Magermilch und einem Kartoffelpreis von 4 RM. pro ds kommen die Futterunkosten für die Gruppe X gleich hoch zu stehen wie für die Gruppe II. Doch ist die vorzügliche Fleischqualität noch in Anrechnung zu bringen, der jedoch ein größerer Arbeitsaufwand bei der Kartoffelfütterung gegenübersteht.

C. Beurteilung der Fleischqualität
an Hand geschlachteter und gebratener Tiere.

I. Probefschächtung und Feststellung des Schlachtverlustes.

Zur Beurteilung wurden aus jeder Gruppe zwei Tiere ausgewählt, die mit ihrem Gewicht dem Gruppenschlächterentsprechen. Zwischen der letzten Fütterung und der Feststellung des Lebendgewichtes im nüchternen Zustand lag ein Zeitraum von 15 Stunden, sodaß die Tiere als vollkommen nüchtern angesehen werden konnten. Nach dem Schlachten, Rupfen und Entdärmen wurde das Schlachtgewicht festgestellt und hieraus der Schlachtverlust errechnet. Er belief sich, wie aus nebenstehender Tabelle hervorgeht, auf 15-19%, war also als normal zu bezeichnen. Macht (19) errechnete bei einem Mastversuch mit Leghorn bei 20 Tieren einen Schlachtverlust von 19%. Krallinger (12) gibt ihn für Leghorn mit 20.2% als normal an, während er bei Kreuzungstieren einen prozentigen Schlachtverlust von nur 16 fand. Da der Schlachtverlust bei einem Teil der vorliegenden Gruppen nur 16% beträgt, scheint die Annahme berechtigt zu sein, daß bei der Käfighaltung durch die stärkere Fleischbildung der Schlachtverlust herabgedrückt wird.

Berechnung des Schlachtverlustes.

Gruppe	Gewicht		Schlacht- verlust %	Durchschn. Schlacht- verlust %
	vor dem Schlachten gr	nach dem Schlachten gr		
I	985	850	13.71	15.14
	1030	860	16.51	
II	1090	875	19.98	18.98
	1070	875	18.23	
III	1100	905	17.73	17.66
	1080	890	17.60	
IV	850	685	19.42	17.87
	885	740	16.38	
V	855	685	19.88	19.63
	775	625	19.36	
VI	1150	975	15.22	15.22
	1150	975	15.22	
VII	1050	865	17.62	18.35
	1130	915	19.03	
VIII	1110	895	19.37	17.89
	1070	895	16.36	
IX	1080	900	16.67	16.44
	1170	980	16.24	
X	1090	910	16.51	16.13
	1080	910	15.74	

II. Beurteilung der Hähnchen als Schlachtware.

Nach Dressur und 24stündiger Kühlung im Eisschrank wurden die Tiere einer Kommission zur Beurteilung vorgelegt. Diese setzte sich zusammen aus einem Geflügelzüchter, einem Hotelfachmann und dem Leiter der Anstalt.

Die Beurteilung erstreckte sich auf folgende Punkte:

1. Allgemeiner Eindruck
2. Ausbildung der Brust
3. Ausbildung d. Schenkel
wobei
- 3 Punkte als sehr gut,
- 2 Punkte als entsprechend
- 1 Punkt als mäßig

für jedes zu beurteilende Moment festgelegt wurden.

An 1. Stelle stand Grupp 6 und 9 mit 8.75 Punkten

2.	"	"	"	2	"	8	"	7.75	"
3.	"	"	"	7	"	5	"	7.50	"
4.	"	"	"	3	"	5	"	7.25	"
5.	"	"	"	1	"	5	"	6.75	"
6.	"	"	"	4	"	5	"	3.50	"

Vergleicht man diese Einstufung mit den Schlachtgewichten so fällt auf, daß die schwereren Tiere sich besser repräsentieren als die leichteren. Ein Einfluß des Sutters kann hieraus nicht abgeleitet werden.

III. Beurteilung der Fleischqualität durch Kostprobe.

Diese Beurteilung sollte noch eine Ergänzung erfahren durch eine Kostprobe. Ein Tier jeder Gruppe wurde zu diesem Zweck in einem eigenen Topf gebraten, wobei die entsprechenden Vorsichtsmaßregeln getroffen wurden um Verwechslungen zu vermeiden. Zu beurteilen war dabei:

1. Farbe des Fleisches (mit dem Auge)
2. Feinheit der Fasern
3. Geschmack (durch Kostprobe)

wobei die Bewertung nach Punkten in gleicher Weise gehandelt wurde wie am Vortag. Die Prüfung wurde durchgeführt von einer Kommission von 7 Herren die teilweise durch Fleischprüfungen ähnlicher Art über weitestgehende Erfahrung verfügten. Die Fütterung der einzelnen Tiere war sowohl dieser Prüfungskommission wie auch der des Vortages unbekannt. Die Prüfung wickelte sich in folgendem Rahmen ab. Nach Beurteilung der Fleischfarbe schnitt sich jeder der prüfenden Herren von den betreffenden Braten ein kleines Stückchen vom Brustfleisch ab, um

es dann auf seinen Geschmack und die Feinheit der Faser hin zu prüfen. Um einen Unterschied im Geschmack feststellen zu können, wurde zwischen zwei zu beurteilenden Tieren jeweils etwas Schwarzbrot genossen. Obwohl jeder der Herren die Prüfung für sich vornahm, war die Übereinstimmung eine gute. Das Hähnchen der Gruppe V wurde weitaus als schmackhaftestes erklärt, „die gelbe Farbe der Haut dürfte auf keinen Fall das Ergebnis beeinträchtigen.“ Daß dieses Tier der Gruppe V an 1. Stelle steht braucht uns absolut nicht zu verwundern, stimmt es doch mit der alten Erfahrungstatsache überein, daß langsame Wachstum ohne Verabreichung tierischen Eiweißes ein schmackhafteres Fleisch ergibt als bei Verabreichung von letzterem. Leider läßt die vollständig ungenügende Zunahme der Gruppe V nicht zu, diese Fütterung in der Praxis anzuwenden.

Die an 2. Stelle stehende Gruppe X bestätigt von neuem die aus der Schweinemast her wohlbekannte Tatsache, daß die Magermilch ganz bedeutende qualitätsverbessernde Eigenschaften besitzt. Diese scheinen jedoch erst bei der Verabreichung von Kartoffeln voll zur Auswirkung zu kommen. Daß gerade dieser Kombination hierbei eine besondere Bedeutung zukommt, ergibt sich bei Vergleich mit der Kartoffel und der Schrotmagermilchgruppe, die beide erst an 8. und 5. Stelle folgen mit einer Punktzahl von 6.5 und 7.28 gegenüber 8.50. Die günstige Einstufung, die Gruppe VII erfährt, müssen wir dem Roggen zuschreiben, da sie die gleiche Menge an tierischem Eiweiß erhalten hat wie Gruppe II, von dieser jedoch soweit entfernt ist, daß das Ergebnis kaum als Zufall gewertet werden könnte. Die Gruppen III, IV, V und VI zeigen, daß die pflanzlichen Eiweißfuttermittel in ihrem Einfluß auf die Fleischqualität den tierischen überlegen sind. Die Kartoffel allein vermag die ungünstige geschmackliche Beeinflussung durch die tierischen Futtermittel nicht zu beheben. In Gruppe I macht sich wohl neben dem ungünstigen Einfluß des tierischen Eiweißes die Verfütterung des Maises stark bemerkbar, dessen nachteiliger Einfluß auf die Fleischqualität aus der Schweinemast her hinlänglich bekannt ist.

Ergebnis der Fleischqualitätsprüfung durch die Kostprobe:

An	1. Stelle	stand	Gruppe	V	mit	8.7	Punkten
"	2.	"	"	X	"	8.5	"
"	3.	"	"	VII	"	7.57	"
"	4.	"	"	VI	"	7.42	"
"	5.	"	"	IVuIX	"	7.28	"
"	6.	"	"	III	"	7.14	"
"	7.	"	"	II	"	6.85	"
"	8.	"	"	VIII	"	6.50	"
"	9.	"	"	I	"	6.29	"

Sassen wir die Gruppen zusammen, so ergibt sich eine Dreiteilung.

Den günstigsten Einfluß auf den Wohlgeschmack des Fleisches übt aus das langsame Wachstum der mit rein pflanzlichen Eiweiß gefütterten Tiere sowie Magermilch in Verbindung mit Kartoffeln.

Am ungünstigsten wurde er beeinflusst durch Schrotfutter in Verbindung mit tierischem Eiweiß, wobei lediglich dem Roggen eine Sonderstellung zukommt, wenn er einen größeren Bruchteil des Schrotfutters ausmacht. In der Mitte stehen die Kombinationen aus beiden.

Dieses Ergebnis darf wohl als ein weiterer kleiner Beitrag zu der Frage der Beeinflussung des Fleisches durch die Fütterung angesehen werden wobei besonders hervorzuheben ist, daß mit der Qualitätsverbesserung durch pflanzliches Eiweiß eine Verbilligung der Mast gleichzeitig einhergeht.

D. Betrachtung über den Mineralstoffbedarf wachsender Rücken.

I. Besprechung einschlägiger Arbeiten.

Während der Dauer des Versuches traten bei einigen Tieren der Gruppen II und IX (vergl. S. 23) eigentümliche an Rachitis erinnernde Erscheinungen auf. Die Sprunggelenke zeigten Verdickungen und waren nach auswärts gedreht, während die Beine in einem Winkel von 150° zu einander standen. Das Stehen bereitete den Tieren augenscheinlich große Schmerzen, da sie nur ungern aufstanden und in halbaufgerichteter Stellung sichtlich hin und her schwankten. Diese Erscheinungen traten sehr schnell auf und machten das sofortige Ausschneiden der betr. Tiere aus dem Versuch notwendig, da die Tiere die Futteraufnahme infolge der mit dem Stehen verbundenen Schmerzen verweigerten.

Wie bei Besprechung der Futtermischungen bereits erwähnt, wurde dem Futter jeder Gruppe 2% kohlen-saurer Kalk zugesetzt mit Ausnahme der Gruppe V, die 3% erhielt. Da der bei dem Versuch verwendete Lebertran, wie eine spätere Rückfrage ergab, nicht unter ständiger biologischer Kontrolle stand, lag die Vermutung nahe, daß es sich doch um Erscheinungen handeln könne, die in Verbindung mit einem Vitamin D Mangel ständen, denn die Tiere wurden nicht nur in Käfigen, sondern auch ohne direktes Sonnenlicht gehalten.

Schon Sindlay (zit.n.E. v. Max Collums u. Nina Simmonds) konnte im Jahre 1908 auf Grund von Versuchen zeigen, daß Rachitis infolge von Mangel an Bewegung entsteht, welche immer Hand in Hand damit geht oder auf Gefangenschaft folgt. In gleicher Richtung geht das

Ergebnis eines Versuches von Raczyński (5) der den einen von zwei an der Mutter säugenden Hunden im Dunkeln hielt und dadurch Rachitis erzeugen konnte. E. V. Mac Collums und Nina Simmonds (5) kommen zu dem Ergebnis, daß Störungen der Verdauung, welche die Assimilation dieser Stoffe beeinträchtigen, zweifellos zur Entwicklung der Rachitis bei Kindern beitragen. Wenn es auch in den vorliegenden Versuchen zu direkten Verdauungsstörungen nicht gekommen ist, so besteht doch die Möglichkeit, daß durch die ungenügende Bewegungsfreiheit im Zusammenhang mit dem verabreichten Futter eine optimale Assimilation verhindert wurde.

Hierzu brauchen die Ergebnisse Wellmanns (30-31) nicht im Widerspruch zu stehen, der zu dem Ergebnis kommt, daß bei richtigem Mineralstoffverhältnis eine Rachitis auch dann nicht entstehen kann, wenn keine Vitamin D Quelle vorhanden ist, da seine Versuche an Serkeln angestellt wurden, denen ihre Bewegungsfreiheit im allgemeinen nicht derartig beschnitten ist. Die Frage nach dem richtigen Ca/P Verhältnis wird von der Wisconsin Station (32) dahingehend beantwortet: Im zeitigen Frühjahr bestes Wachstum bei zwei zu eins (das Verhältnis, wie wir es in den Knochen vorfinden, D.Verf.). Bei Sonnenbestrahlung und sonstiger reichlicher Vitamin D Quelle auch beste Gewichtszunahme bei vier zu eins und drei zu zwei. Die New York Cornell Station (22) beantwortet die gleiche Frage dahingehend, daß bei optimalen Angebot an antirachitischem Faktor Rücken im Minimum 0,66% der Ration an Ca und 0,5% an P benötigen. Der optimale Ca Gehalt liege offenbar bei 1-1,2% der Ration, während der P Gehalt solcher Rationen in Anbetracht der gehaltreichen Futtermittel nicht unter 0,8-0,9% herabgedrückt werden könne. Der optimale Ca/P Wert scheint zwischen 1 zu 1 bis 2 zu 1 zu liegen.

Der Sorderung Wellmanns das Verhältnis der Erdbasen Calcium und Magnesium zur Phosphorsäure zu berechnen, steht eine Äußerung Lintjels (18) gegenüber, daß auch bei richtigem Mineralstoffverhältnis im intermediären Stoffwechsel organische Säuren entstehen können, die auf den Ca/P Ansatz von Bedeutung sind.

Boncamp (11) bemerkt zu dieser Frage: „Die einzelnen Mineralstoffe sollen sich im Futter in einem derartigen Mengenverhältnis vorfinden, daß die Futterration jedenfalls reicher an Kationen als an Anionen ist. Durch einen Überschuß an Basen sollen die beim Stoffwechsel entstehenden Säuren neutralisiert werden. Ein Überwiegen der alkalisch wirkenden Oxyde gegenüber der äquivalenten Menge an Säure in der Futtermischung ist also für den regelmäßigen Ablauf des Mineralstoffwechsels wichtig. Der Gehalt einer Futtermischung in ausreichender Menge und in einem richtigen Verhältnis der einzelnen anorganischen

Bestandteile zu einander ist also von gleicher Bedeutung und Wichtigkeit wie der an organischen Nährstoffen, auch wenn erstere keine Energielieferanten sind."

II. Die Marck-Wellmannsche Formel.

Im Gegensatz zu anderen Autoren hält Wellmann die auf Grund der Fütterungsnormen angegebenen Mineralsalzmengen für zu ungenau und befürwortet eine exakte Berechnung, zumal nicht nur der Kalk, sondern auch die andere Erdbase, das Magnesium, eine Rolle spielt bei der Neutralisation die Phosphorsäure. Er hebt jedoch dabei hervor, daß die Menge an Magnesium nicht mehr als ein Drittel des Kalkes ausmachen darf, da der Magnesiumüberschuß auf den Mineralstoffwechsel eine schädliche Wirkung ausübt. Bei den mit Krafffutter intensiv gefütterten wachsenden jungen und milchproduzierenden, ausgewachsenen Tieren glaubt er von der Berechnung des absoluten Salzbedarfes absehen zu können und die exakte Berechnung des gegenseitigen Verhältnisses mit Hilfe der Erdalkalikalizität für ungenügend. Nach der Marck-Wellmannschen Formel, bei der das Verhältnis der Erdbasen Calcium und Magnesium zur Phosphorsäure durch die Erdalkalescenz in Milligramm äquivalent ausgedrückt wird, entspricht die optimale E. A. bei wachsenden Pflanzen- und Allesfresser plus 20 bis 25 mgr. äquiv.. Sowohl nach dieser Äußerung wie auch nach brieflicher Mitteilung hält Wellmann diese Berechnungsweise auch zur Berechnung des Mineralstoffhaushaltes bei Rüdcken für geeignet. Lintzel (18) faßt sein Urteil über die Marcksche in die Worte zusammen: Die Marcksche Formel kann von praktischer Bedeutung werden, wenn erst die Grundlagen des Mineralstoffwechsels besser bekannt sind als es bisher der Fall ist.

Neben den bereits erwähnten Haltungsfaktoren wie geringe Bewegung, Mangel an Sonnenlicht dürfte einer physiologischen Eigenschaft, der Wachstumsintensität, eine besondere Rolle zukommen, indem bei größeren Gewichtszunahmen in der Zeiteinheit die Tiere nicht nur ein absolut höheres Mineralstoffbedürfnis haben, sondern auch auf einen Mangel in der Zusammensetzung der Futtermischung eine augenscheinlichere Reaktion zeigen als Tiere mit geringeren Zunahmen, analog den Verhältnissen im Pflanzenreich.

Für die Berechnung der Erdalkaliscenz und des Kalkersatzes der einzelnen Futtermittel wurden die im Kalender von Menzel und Lengerke's angegebenen Zahlen verwendet, lediglich für Sischmehl, Fleischmehl, Trockenhefe und Sojaextraktionschrot wurden von der landwirtschaftlichen Kreisversuchstation Würzburg Aschenanalysen vorgenommen. Ein Vergleich der Aschenbestandteile der einzelnen

Suttermittel nach Mentzel und Lengerkee's mit einigen von Lintzel angegebenen Zahlen ergibt Schwankungen hauptsächlich im Kalk und Phosphorsäuregehalt. Gooden (18) fand auf Grund einer größeren Versuchsreihe, daß Calcium, Kalium und Phosphorsäure diejenigen Mineralstoffe sind, die sich durch die Düngung am wirkungsvollsten beeinflussen lassen. Der größte gefundene Unterschied in den Aschenbestandteilen besteht bei dem Sojaextraktionschrot, der an CaO , MgO , P_2O_5 enthält 8.2, 5.3; 14.7 gegenüber einer Analyse von Wellmann mit 1.7, 2.5, 10.6. Eine Erklärung läßt sich jedoch in dem Altersunterschied der beiden Analysen finden und in den Unterschieden hinsichtlich Züchtung, Kultur der Sojabohne oder auch in den unterschiedlichen Bodenverhältnissen im Anbaugebiet. Berichtet doch Brahm (2), daß in der Mandschurei über 500 verschiedene Arten der Sojabohne angebaut werden. Daß es sich bei dem von der Landw. Kreisversuchstation Würzburg gefundenen Aschegehalt um eine Normalzahl handelt, geht aus einer Mitteilung der Harburger Ölmühlen (n. Brahm) hervor, die den durchschnittlichen Aschegehalt des Sojaextraktionschrotes mit 5.74% angeben. Der Aschegehalt an den einzelnen Mineralstoffen wurde nach dem Aschegehalt der Suttermittelanalysen umgerechnet.

Trotzdem stellen die so ermittelten Zahlen nur Durchschnittswerte dar, da ja nur von einem Teil der Suttermittel Analysen gemacht wurden und die hierfür gezogenen Proben zwar von der gleichen Marke, jedoch nicht aus der gleichen Lieferung stammten.

Die Marck-Wellmannsche Formel leitet sich nach den Angaben Wellmanns (30) folgendermaßen ab: aus dem Atomgewicht wird das Molekulargewicht und aus diesem mit Berücksichtigung der chemischen Wertigkeit das Äquivalentgewicht ermittelt. Wird 100000 durch das Grammäquivalentgewicht geteilt, so erhält man dem Kalk, der Magnesia und der Phosphorsäure entsprechende Faktoren, womit die Erdalkaliaktivität (E. A.) nach nebenstehender Formel ausgerechnet wird. Will man die nötige Ergänzung bei negativer E. A. mit kohlensaurem Kalk ermitteln, so rechnet man mit Hilfe des Molekulargewichtes die CaCO_3 Gleichwertigkeit für den Kalk, die Magnesia und die Phosphorsäure aus.

Die Berechnung der Erdalkalikalikalität und des Kalkerfasses.

Molekulargewicht:

Ca 40,070	Ca 40,07	Mg 24,32	2P 62,08
C 12,005	O 16,00	O 16,00	5O 80,00
30	CaO 56,07	MgO 40,32	P ₂ O ₅ 142,08
CaCO ₃ 100,075			

Äquivalente:

$$\frac{\text{CaO}}{2} = 28,035 \qquad \frac{\text{MgO}}{2} = 20,16 \qquad \frac{\text{P}_2\text{O}_5}{6} = 23,68$$

Umrechnungsfaktoren:

$$\frac{100 \times 1000}{28,035} = 3566,97 \qquad \frac{100 \times 1000}{20,16} = 4960,32$$

$$\frac{100 \times 1000}{23,68} = 4222,97$$

Die Erdalkalikalikalität:

$$\text{E. A. mg. äqui.} = \frac{(3566,97 \text{ CaO} + 4960,32 \text{ MgO}) - 4222,97 \text{ P}_2\text{O}_5}{\text{Trockensubstanz}}$$

Umrechnungsfaktoren zur Berechnung des Kalkerfasses:

$$\frac{\text{CaCO}_3}{\text{CaO}} = 1,785 \qquad \frac{\text{CaCO}_3}{\text{MgO}} = 2,482 \qquad \frac{3\text{CaCO}_3}{\text{P}_2\text{O}_5} = 2,113$$

Der Kalkerfass:

$$\text{kg CaCO}_3 = \frac{\text{Trs.} \times \text{E. A.} + 2,113 \text{ P}_2\text{O}_5 - (1,785 \text{ CaO} + 2,482 \text{ MgO})}{2000}$$

Diese auf + 5 mg äqu. eingestellte Formel läßt sich jedoch wesentlich vereinfachen, indem man lediglich den ersten Teil der Formel verwendet, wobei bei einer Einstellung auf + 20 mg äqui. bei negativer E. A. diese um 20 erhöht wird, während sie bei positiver um den gleichen Betrag erniedrigt wird. In dieser Abkürzung lautet sie also:

$$\text{kg CaCO}_3 = \frac{\text{Trs.} \times \text{E. A.}}{2000} \quad (\text{abgeändert}).$$

Bezeichnung des Futtermittels	Aschegehalt n.		1 kg enthält gr				E. A.	+ oder - in gr CaCO ₃
	Mentzel	Futter- mittel Analys.	Trs.	CaO	MgO	P ₂ O ₅		
Gerste	25.5	27.0	840	1.1	1.7	9.0	- 30.54	- 21.2
Mais	12.3	16.0	875	0.4	2.5	7.4	- 19.91	- 17.5
Hafer	28.8	31.0	857	1.7	1.8	9.1	- 27.35	- 20.3
Roggen	18.3	20.0	858	1.0	1.3	9.3	- 34.10	- 23.2
Kartoffeln	9.7	12.2	199	0.4	0.8	1.8	- 11.09	- 3.1
Soja	52.1	59.0	872	8.2	5.3	14.7	- 7.50	- 12.0
Erdnuß	32.3	53.0	909	2.6	8.5	19.0	- 31.86	- 23.5
Leinkuchen	50.4	57.0	881	4.9	9.2	18.3	- 16.08	- 15.9
Dorschmehl	307.5x	360.0	868	179.0	3.9	151.8	+ 19.34	- 0.3
Fleischmehl	152.5x	132.0	919	48.1	3.4	46.4	- 8.17	- 12.9
Trockenhefe	56.1x	67.0	904	7.8	4.3	32.7	- 98.38	- 53.5
Globemaikl.	-	-	902	2.8	1.8	7.0	- 11.80	- 14.3
Pflanzl. Mischg.	-	-	-	5.2	7.7	17.3	-	- 17.1
Magermilch	-	-	89	1.7	0.2	2.2	- 25.11	- 2.0

x) Die oben bezeichneten Aschenwerte in der 1. Rubrik entstammen den Futtermittelanalysen, die in der 2. Rubrik eigentl. Aschenanalysen.

III. Berechnungen des Gehaltes der verschiedenen Futtermischungen an CaO, MgO und P₂O₅

Bei der Berechnung des Mineralstoffgehaltes der einzelnen Futtermischungen sind vernachlässigt die geringen Verschiebungen im Verhältnis von Kartoffel zu Schrotfutter in der Kartoffel- und Kartoffelmagermilchgruppe, die durch das Zurückwiegen des nichtaufgenommenen Futters bedingt sind. In Gruppe IX wurde auf 100 Teile Schrotfutter 155.9 Teile Magermilch aufgenommen, in Gruppe X auf 100 Teile Kartoffel- und Schrotfutter 89,2 Teile Magermilch. Die sich hieraus ergebenden Unterschiede sind aus 9a und 10a ersichtlich. Die ausführliche Berechnung der einzelnen Futtermischungen befindet sich im Anhang. Für die einzelnen Gruppen ergibt sich folgendes Bild.

Gehalt der einzelnen Futtermischungen an CaO, MgO, P₂O₅ und der Mangel bzw. Überschuß an basischen Bestandteilen ausgedrückt in gr CaCO₃ auf 100 kg Futtermasse.

Gruppe	+ oder - gr CaCO ₃	G e h a l t a n		
		CaO	MgO	P ₂ O ₅
1	- 16.0	3265.3	253.1	2661.0
2	- 128.1	2976.1	211.4	2425.1
3	- 99.6	2417.9	255.6	1991.5
4	- 30.6	1900.1	298.9	1571.6
5	+ 1000.1	1889.6	341.4	1129.0
6	- 71.6	2393.7	196.6	1888.5
7	- 162.8	3061.4	208.8	2510.4
8 ¹	+ 229.0	2870.6	193.8	2207.7
8 ²	+ 602.2	2709.9	170.6	1929.9
9	- 143.7	2608.5	202.1	2112.4
10 ¹	+ 223.8	2592.0	185.6	1866.4
10 ²	+ 605.3	2478.4	164.1	1726.0

Durch den Magermilchverzehr der Gruppen IX und X ergibt sich folgende Verschiebung:

9a	- 143.7	2608.5	202.1	2112.4
	- 311.8	265.0	31.2	342.0
	- 455.5	2873.5	233.3	2454.4
10a	+ 605.3	2478.4	164.1	1726.0
	- 178.4	151.6	17.8	196.2
	+ 426.6	2639.0	181.9	1922.2

Der Mangel an basischen Bestandteilen ausgedrückt in gr CaCO₃ auf 100 kg Futtermasse erscheint belanglos bei den Gruppen I, III, IV und VI, lediglich bei Gruppe V, VIII, IX und X treten größere Differenzen auf. Bei den Mengen an P₂O₅ fallen auf die niedrigen Werte der Gruppen IV und V; der der Gruppe V liegt sogar unter dem von der New York Cornell Station (22) geforderten Minimum an P. von 0.5% der Ration, er beträgt nur 0.476%. Hier wäre eine Ergänzung des Mineralstoffgehaltes der Ration mit Knochenmehl am Platze gewesen.

IV. Aschenanalysen der rechten Oberschenkelknochen.

Die Aschenanalysen der rechten Oberschenkelknochen jeweils eines Tieres aus jeder Gruppe ergaben folgende Werte:

Gruppe	Gewicht (lufttr.) gr	Asche %	Ca %	P %	Ca P
8	2.891	48.3	17.79	8.78	2.026
6	3.084	48.1	17.65	8.70	2.028
1	3.374	45.4	16.44	8.08	2.034
10	2.285	43.9	16.08	7.78	2.066
9	3.112	42.5	15.22	7.65	1.989
4	3.654	41.2	15.29	7.56	2.022
7	3.636	41.1	15.22	7.52	2.023
2	3.501	39.8	14.72	7.30	2.016

Leider ist durch ein Mißverständnis der zur Veraschung bestimmte Knochen der Tiere aus den Gruppen III und V zu Verlust gegangen. Wenn auch diese wenigen Analysen kein endgültiges Urteil zulassen, so erlauben sie doch einige Schlüsse, die hier besprochen werden sollen. Wellmann fand, daß eine Störung im Mineralstoffhaushalt sich in erster Linie in einem niedrigen Aschegehalt kundgibt. Die höchsten Aschegehalte fand er bei gefundenen Ferkeln, dann folgten die durch Lebertran geschützten, hierauf die leicht- und mittelschwer an Rachitis erkrankten und zuletzt die schwer und sehr schwer erkrankten Tiere. Nicht so groß sind die Unterschiede im Gehalt an Calcium, Magnesium und Phosphor, während das Ca/P Verhältnis normal ist. Zu gleichem Ergebnis kommen auch Bruckner (3) und R.E. Evans (7). Letzterer erwähnt, daß die Knochen junger rachitischer Schweine im prozentigen Aschegehalt um 12 niedriger lagen als die Knochen normaler Schweine, dagegen war die Zusammensetzung der Asche normal. Die Befunde aus den Gruppen VIII, VI, I und X scheinen darauf hinzudeuten, daß für wachsende Rücken die Einstellung auf eine C.A. von plus 25 mgr äqu. besser ist, da ein Mangel von 128 gr und 162 gr CaCO₃ in den Gruppen II und VII bzw. 450 gr in Gruppe IX durch einen niedrigeren Aschegehalt und ein engeres Ca/P Verhältnis bereits zum Ausdruck kommt. Der optimale Wert an P₂O₅ scheint von 1.9% an aufwärts zu liegen entsprechend einem Wert an P von 0.83% der Ration, während ein solcher von 1.572% entsprechend einem P Gehalt von 0.69% ebenfalls durch einen niedrigen Aschegehalt und ein engeres Ca/P Verhältnis in Erscheinung tritt. Hingegen hat ein Überschuß an basischen Bestandteilen wie er in den Gruppen VIII und X auftritt keinerlei nachteilige Folgen.

Eine exakte Beweisführung läßt daß geringe Material nicht zu, da sich die Berechnungen zum Teil auf Durchschnittszahlen aufbauen, andererseits durch die Lebertranszufütterung die Auswertung erschwert ist. Doch ergibt sich schon aus diesem geringen Material, daß die Mard-Wellmannsche Formel geeignet ist wesentlich zur Klärung der Mineralstoff-Frage beizutragen.

Das sich auf den ersten Anblick etwas widersprechende Ergebnis der Gruppen II und VII dürfte dadurch seine Erklärung finden, daß die beiden Gruppen in verschiedenen Käfigen mit verschiedenen Drahtböden untergebracht waren. Das Zusammenspiel der beiden Punkte: nicht ganz richtiges Verhältnis von basischen zu sauren Bestandteilen im Futter und nicht stramm gespannter Drahtboden dürften zum Auftreten dieser Gelenkverdickungen und damit zu einer Störung in der Einlagerung der Mineralstoffe bei Gruppe II geführt haben, wobei jedoch dem Drahtboden der Hauptanteil zuzuschreiben sein wird. Denn es ist ohne weiteres denkbar, daß es auch bei richtigem gegenseitigen Mengenverhältnis der Mineralstoffe durch die Überbelastung der Beinknochen zu solchen Entzündungen und in deren Gefolge zu einer verminderten Mineralstoffassimilation kommen kann. Die anfänglich in Zweifel gestellte Vollwertigkeit des Lebertrans scheint hierdurch hinfällig zu werden.

V. Beziehungen zwischen Gewichtszunahme, Verwertungszahl und dem Gehalt an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure im Futter.

Die Gegenüberstellung der in den Futtermischungen enthaltenen Mengen an P_2O_5 , des Mangels bzw. Überschusses an basischen Bestandteilen ausgedrückt in gr $CaCO_3$, mit der Gesamtzunahme und der Verwertungszahl ergibt die Wichtigkeit eines richtigen Mineralstoffverhältnisses in einer Futtermischung. Insbesondere zeigt sich, daß das Versagen der Gruppen IV und V nicht allein auf das im Futter enthaltene pflanzliche Eiweiß zurückzuführen ist, sondern daß auch die geringe Menge an P_2O_5 und das nicht ganz richtige gegenseitige Mengenverhältnis von basischen zu sauren Bestandteilen im Futter daran beteiligt ist. Der Ansicht Wellmanns, daß bei intensiver Fütterung die Errechnung des absoluten Mineralstoffbedarfes nicht nötig sei, kann somit in diesem Zusammenhang für die Geflügelmast nicht beipflichtet werden, besonders wenn es sich um Kartoffelfütterung oder sonstige nährstoff- und mineralstoffärmere Futtermittel handelt. Es ergibt sich vielmehr die Förderung, daß neben der Beachtung der sonstigen, für einen günstigen Mastverlauf in Frage kommenden Punk-

te sowohl dem absoluten Mineralstoffbedarf wie auch dem gegenseitigen Mengenverhältnis der einzelnen Mineralstoffe besonderes Augenmerk zu schenken ist.

Gruppe	Gehalt der Futtermation an P_2O_5	Kalkersatz in gr $CaCO_3$	Gesamtzunahme	Verwertungszahl
1	2661.0	— 16.0	784.60	279.371
2	2425.1	— 128.1	850.84	276.540
3a	1991.5	— 99.6	902.49	278.206
4	1571.6	— 30.6	683.35	297.427
5	1129.0	+ 1000.1	546.30	334.596
6	1888.5	— 71.6	932.96	261.366
7	2510.4	— 162.8	836.26	288.495
8	1929.9	+ 602.2	810.85	293.562
9	2454.4	— 455.5	895.84	282.974
10	1922.2	+ 426.6	843.76	276.597

E. Zusammenfassung.

Die an der Kreisgeflügelzuchtanstalt in Rißingen durchgeführten Versuche sollten einen Beitrag liefern zu der Frage inwieweit durch Batteriemast und durch Fütterungsmaßnahmen die Hähnchenmast verbilligt werden kann. Der dabei erzeugten Fleischqualität sollte ein besonderes Augenmerk geschenkt werden. Die Arbeit erhielt eine Ergänzung durch eine Betrachtung über den Mineralstoffbedarf wachsender Rücken. Es ergab sich:

1. Die Batteriemast bedingt eine Futterersparnis, die in einer niedrigen Verwertungszahl d.h. in einer besseren Futtermittelverwertung zum Ausdruck kommt. Größere Gewichtszunahmen als sie Lehmann bei seinen Mastversuchen erreicht hat, wurden im Durchschnitt nicht erzielt. Gegen Witterungseinflüsse zeigten sich die Tiere in höherem Maße empfindlich.
2. Eine Zusammenfassung des Grundfutters aus Gerste, Hafer und Roggen erbrachte bessere Zunahmen als Gerste und Mais, aber keine besseren Verwertungszahlen.
3. Die Verwendung von Roggen in Höhe von 25% der Ration ist mit einem mittleren Erfolg möglich.
4. Der Ersatz des Fischmehls, des Fleischmehls und der Trockenhefe zu 1/3 durch eine pflanzliche Eiweißmischung (1 Teil Soja, 1 Teil Erdnuß, 1 Teil Leinkuchenmehl) war von sehr gutem Erfolg begleitet; ein Ersatz zu 2/3 oder gar 3/3 brachte einen Mißerfolg, doch war daran

auch der ungenügende Mineralstoffgehalt der beiden Sutferrationen beteiligt.

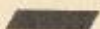
5. Globemaiskleberfutter zeigte sich der Mischung aus Erdnuß, Soja und Leinkuchen überlegen.

6. Die Beifütterung von Kartoffeln in der Höhe von 40⁰/₁₀ der Gesamtration empfiehlt sich erst von der 7. bis 8. Lebenswoche an, allmählicher Übergang ist zur Vermeidung von Rückschlägen notwendig.

7. Kartoffeln in Verbindung mit Magermildy ergeben eine vorzügliche Fleischqualität, viel tierisches Eiweiß beeinflußt die Fleischqualität im ungünstigen Sinn.

8. Bei der Batteriemast ist eine genaue Berechnung des Mineralstoffbedürfnisses zu fordern, wozu sich die Marck-Wellmannsche Formel sehr gut eignet.

9. Die Sutferration soll für wachsende Rücken einen Gehalt an P_2O_5 von 1.9⁰/₁₀ an aufwärts entsprechend einem Gehalt an P von 0.8⁰/₁₀ der Ration enthalten, die Erdalkalescenz auf plus 25 mgr äquivalent eingestellt sein.



Literaturverzeichnis.

1. Albrecht

Der Einfluß verschiedener Fütterung — Eiweiß in verschiedener Menge und von verschiedener Herkunft — auf Brut, Nachzucht und Legeleistung bei verschiedenaltigen Hennen. Archiv für Geflügelkunde, 5. Jahrgang, Heft 1/2.

2. Brahm

In E. Mangolds Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der landwirtschaftlichen Nutztiere, Berlin, Julius Springer, 1929, Band I, Seite 455.

3. Bruckner

Ref. Züchtungskunde 1930, S. 138.

4. Chodziesner

Versuchsberichte. Kalender für Geflügelzüchter 1932.

5. E. V. Mac Collums u. Nina Simonds

Neue Ernährungslehre. Nach der dritten vollständig umgearbeiteten englischen Auflage ins Deutsche übersetzt von Frau Else Asher, Bern, Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberger, 1928.

6. Engel H.

Die Aufzuchterfahrungen der letzten Jahre als Wegweiser für die Aufzucht 1931. Kalender für Geflügelzüchter 1931.

7. Evans R. E.

The influence of a low and high Calcium diet on The development and chemical composition of the skeleton in swine. (Der Einfluß niedriger und hoher Kalknahrung auf die Entwicklung und chemische Zusammensetzung der Knochen beim Schwein). The J. Agricult. Sci. Vol. XX 1. Januar 1930, S. 117-125 Ref. Züchtungskunde 1930, S. 138.

8. Fangauf R. und K. Müller

Lehmansche Junggeflügelmast mit Gänsen, Enten und Puten unter Anwendung starker Kartoffelgaben. Archiv für Geflügelkunde, 5. Jahrgang, Heft 12.

9. Fangauf R.

Versuchsberichte, Kalender für Geflügelzüchter 1932.

10. Hammond J.

Probleme der Fleischerzeugung. Züchtungskunde 1929, S. 545.

11. Honcamp

In E. Mangold, Band I, S. 541.

12. Krallinger

Ein Beitrag zur Konjunkturfrage, Mastleistungsprüfung und Schlachtwertbeurteilung bei Junghähnchen. Ldw. Jahrb. 74, I. 1931. Ref. Züchtungskunde 1932, Heft 4.

13. Lehmann

Aufgaben und Ziele der Geflügelmast, Archiv für Geflügelkunde Jahrgang 1, Heft 7.

14. Lehmann

Futteranweisungen aus der Schweinemast und Geflügelmast und ihre Begründung. Mitteilungen der DLG. 1929, Stück 4.

15. Lehmann

Theorie und Praxis der Junggeflügelmast. Deutsche Ldw. Geflügelzeitung 1931, Nr. 41.

16. Lehmann

Die Zusammensetzung und der Nährwert der Futtermittel für Geflügel, Kalender für Geflügelzüchter 1931 und 1932.

17. Lehmann

In E. Mangolds Handbuch, Band III, S. 158.

18. Lintzel

In E. Mangolds Handbuch, Band I, S. 148 und Band III, S. 210.

19. Macht

Ein Hähnchenmastversuch, deutsche Ldw. Geflügelzeitung, Jahrgang 1931 Nr. 50.

20. Moir M.

The Nutritive Requirements of Poultry. VII. Growth in Chickens (Das Nährstoffbedürfnis des Geflügels, VII. das Wachstum der Kücken), Rouvett Institute u. a. Scott, J. Agricult. Juni 1929, Ref. Züchtungskunde 1930, S. 415.

21. Norris, L. C. and G. F. Heuser

The relation of the protein requirement of chicks to the rate of growth. I The quantity of protein required by chicks during early growth. Poultry Sci 9, 378-392, 1930.

22. New York Cornell Station,

Poultry studies at the New York Cornell Station, New York Cornell Station. Rpt. 1930. 88-91. Ref. Archiv f. Geflügelkunde 1931, S. 399.

23. Richter und Ferber


Roggenfütterung an Schweine. Mitteilung. der DLG. 1931 Stück 7, 20.

24. Schulz

Deutsche Geflügelwirtschaft und die Geflügelwirtschaft der Welt. Kalender für Geflügelzüchter 1932.

25. Spöttel

Der Einfluß der Fütterung auf die Körperform, die Organe und Leistungen der Schafe. Züchtungskunde Band VII, Heft 4.

26. Stahl
Verbilligung der Schweinefütterung. *Mitteil. d. DLG.* 1932, Stück 2.
27. Stockklausner
Können die tierischen Eiweißfuttermittel bei der Schweinemast durch pflanzliche ersetzt werden? *Südd. Ldw. Tierzucht* 1931 Nr. 9.
28. Stockklausner und Daum
Versuche über die Verwertung des Roggens in der Schweinemast. *Wochenblatt des Ldw. Vereins in Bayern* 1930, Stück 48.
29. W. Völz und Kirsch
In *E. Mangolds Handbuch*, Band III, S. 1.
30. Wellmann
Die Fütterung des Milchviehes unter besonderer Berücksichtigung des Mineralstoffhaushaltes. *Mitteilung der DLG.* 1931 Stück 16.
31. Wellmann
Die Rachitis in ihren biochemischen Beziehungen. *Wiener tierärztliche Monatsschrift*, Stück 4.
32. Wisconsin Station
Poultry studies at the Wisconsin Station. *Wisconsin Station. Bul.* 410, 37, 38, 73, 74, 1930. *Ref. Archiv für Geflügelkunde* 1930, Heft 11/12.
33. Zorn und Richter
Maisabfallstoffe als Eiweißbeifutter bei der Kartoffelmast der Schweine. *Züchtungskunde* Band IV, S. 530.
34. Zöller
Formeln und Tabellen zur Errechnung des mittleren Fehlers. Berlin, Oskar Schlegel 1925.
35. Briefliche Mitteilung der Deutschen Maizena-Gesellschaft.
- 

Berechnung der verdaulichen Bestandteile der Futtermittel unter Zuhilfenahme der Lehmann'schen Verdauungskoeffizienten

Bezeichnung des Futtermittels	Prozentischer Gehalt an						Verdauungskoeffizienten						Verdauliche Bestandteile			Ge- sanit- nähr- stoff	Bal- last
	Fett	Pro- tein	N freie Ex- trakt- stoffe	Roh- faser	Mine- ral- stoffe	Was- ser	Fett	Pro- tein	N freie Ex- trakt- stoffe	Roh- faser	Fett	Pro- tein	N freie Ex- trakt- stoffe	Roh- faser			
Gerste	1.6	9.3	66.4	4.0	2.7	16.0	56.1	70.1	82.8	1.1	0.898	6.519	54.979	0.044	63.607	19.593	
Mais	4.9	10.3	67.4	3.3	1.6	12.5	85.0	76.7	85.5	11.0	4.165	7.900	57.627	0.363	75.470	12.026	
Hafer	4.0	12.6	57.8	8.3	3.1	14.3	81.7	74.0	69.3	7.1	3.268	9.324	40.655	0.559	57.484	30.573	
Roggen	1.5	9.9	70.1	2.3	2.0	14.2	25.1	69.3	85.2	2.7	0.377	6.861	59.725	0.062	67.514	16.928	
Dorschmehl	1.4	48.8	—	—	36.0	13.2	95.9	90.7	—	—	1.343	44.262	—	—	47.351	4.623	
Carnarina	18.2	58.7	—	0.5	13.2	8.1	96.1	79.3	—	—	17.490	46.549	—	—	86.776	10.624	
Trockenhefe	0.5	47.0	34.4	1.8	6.7	9.6	—	91.6	93.9	—	—	43.052	32.302	—	75.354	9.709	
Sojaextr. Schr.	1.4	45.5	29.0	5.4	5.9	12.8	82.4	83.3	80.2	1.4	1.154	37.902	23.258	0.076	63.890	18.862	
Erdnußkornmehl	7.1	44.1	23.1	11.3	5.3	9.1	78.4	80.3	84.2	4.1	5.566	35.412	19.450	0.463	68.127	20.030	
Leinkornmehl	6.6	33.3	33.2	9.3	5.7	11.9	68.2	86.4	76.3	—	4.501	28.771	25.332	—	64.455	24.550	
Globemaiklfr.	5.3	44.1	33.0	5.6	1.4	10.6	60.0	89.0	91.0	—	3.180	39.249	30.030	—	76.593	15.304	
Kartoffeln (E30)	0.04	2.13	23.3	0.68	1.25	72.60	—	46.9	84.5	5.5	—	0.999	19.689	0.037	20.725	5.648	
Kartoffeln (E31)	0.04	2.16	15.93	0.56	1.22	80.09	—	46.9	84.5	5.5	—	1.013	13.460	0.031	14.504	4.037	

Suttermverzehr pro Tier und Woche je Gruppe, ausgedrückt in Trockensubstanz.

Woche	G r u p p e					
	I	II	III	IV	V	VI
1	170 210	205 947	181,858	158.173	155.448	193.169
2	247.555	291 225	246.752	217.834	222.320	273 848
3	300.183	336 513	321.223	264 712	213.531	319,660
4	335.918	402.399	412 559	313.223	258.466	416.111
5	405.650	470.812	484.545	436.375	377.455	474,382
6	431.212	484.285	553 976	426.508	432.107	488,208
7	455 725	488 876	543,688	479.625	449,573	527.713
8	453.921	551 335	606 394	522.704	472.321	619 135
Sa.	2800 379	3231.392	3350 995	2819.156	2581.221	3312.227

NB! Bei Gruppe VIII stellt die 1. Zahl die Trockensubstanz des verzehrten Milchfutters, die 2. Zahl die Trockensubstanz der verzehrten Kartoffeln dar.

Bei Gruppe IX stellt die 1. Zahl die Trockensubstanz der aufgenommenen Magermilch, die 2. Zahl die Trockensubstanz des aufgenommenen Milchfutters dar.

G r u p p e

VII	VIII	IX	X	III a	III b
183.943	181.047	42.216	34.738	175.762	187.954
	18.806	173.414	145.207		
	199.853	215.630	17.550		
269.429	276.168	42.612	36.237	234.091	259.412
	29.493	237.654	189.860		
	305.661	280.266	20.730		
304.772	303.474	41.223	32.845	303.597	338.849
	60.903	324.193	217.628		
	364.377	365.416	44.554		
409.838	351.212	61.578	54.924	399.155	425.962
	73.098	355.249	272.462		
	424.310	416.827	61.864		
484.601	379.670	66.364	54.590	523.278	445.812
	77.934	403.242	318.368		
	457.604	469.606	68.440		
505.388	409.054	76.620	61.662	603.912	504.039
	85.613	444.944	359.710		
	494.667	521.564	77.826		
539.562	408.372	66.547	54.940	560.519	526.857
	87.888	447.681	373.905		
	496.260	514.228	72.245		
566.705	452.480	67.053	51.766	667.917	544.869
	92.724	492.614	405.640		
	545.204	559.667	79.284		
3264.238	3287.936	3343.204	3106.975	3468.231	3233.753

Bei Gruppe X ergibt die 1. Zahl die Trockensubstanz an verzehrter Magermilch, die 2. Zahl die Trockensubstanz an aufgenommenen Mischfutter, die 3. Zahl die Trockensubstanz an verzehrten Kartoffeln.

Zunahme der Versuchsgruppen.

Gruppe	Anfangs- Gewicht gr	Zunahme pro Tier und Woche								Gesamt- zu- nahme	m + —	m o/ o
		1	2	3	4	5	6	7	8			
		I A	206.67	63.33	94.17	98.33	110.83	85.00	113.33			
II A	209.17	95.00	108.33	104.17	111.67	125.00	105.83	100.83	130.83	881.67	35.6	4.03
I B	204.17	64.17	92.50	103.33	121.67	105.83	112.50	98.33	102.50	800.83	17.2	2.15
II B	199.17	72.50	96.67	105.83	125.00	105.00	100.00	96.67	118.33	820.00	58.1	7.09
III A	200.83	78.33	90.83	102.50	140.50	125.50	115.83	119.17	130.83	902.50	19.5	2.16
III B	195.00	61.67	76.67	89.17	123.33	77.50	108.33	95.00	96.67	728.33	39.9	5.47
IV A	211.25	46.25	58.75	102.50	103.75	121.25	100.00	86.25	93.75	712.50	79.58	11.17
IV B	202.50	27.50	59.17	72.50	95.00	105.83	80.00	97.50	116.67	654.17	18.8	2.87
V A	207.50	54.17	54.17	34.17	115.00	63.33	100.00	78.33	78.33	577.50	31.5	5.45
V B	252.50	48.75	45.00	50.00	87.50	82.50	86.25	40.00	75.00	515.00	48.4	9.39

Zunahme der Versuchsgruppen.

Gruppe	Anfangs- Gewicht gr	Zunahme pro Tier und Woche								Gesamt- zu- nahme	m + —	m %
		1	2	3	4	5	6	7	8			
		VIA	222.50	64.17	87.50	112.50	134.17	124.17	101.67			
VIB	219.17	72.50	103.33	126.67	140.00	126.67	115.00	118.33	155.00	957.50	61.5	6.42
VIIA	203.33	55.83	94.17	98.33	131.67	116.67	110.83	119.17	95.00	821.67	27.2	3.31
VII B	215.00	75.83	105.83	123.33	123.33	117.50	102.50	88.33	114.17	850.83	13.3	1.56
VIII A	272.50	57.50	108.33	107.50	102.50	121.67	115.83	84.17	117.50	815.00	29.5	3.61
VIII B	233.33	61.67	95.00	117.50	102.50	128.33	94.17	90.83	116.67	806.67	32.2	3.99
IX A	245.83	82.50	100.83	115.00	122.50	105.83	123.33	104.17	120.83	875.00	32.8	3.74
IX B	204.17	78.33	92.50	120.83	145.00	83.33	134.17	135.83	126.67	916.67	37.8	4.12
X A	226.67	88.33	113.33	101.67	69.17	135.00	119.17	90.83	114.17	831.67	38.2	4.59
X B	233.33	80.83	117.50	95.83	103.33	131.67	120.00	100.83	105.83	855.83	40.4	4.72

Berechnung des Mineralstoffgehaltes der einzelnen Futtermischungen.

Gruppe I

Teile	Bezeichnung des Futtermittels	G e h a l t a n			bei E. A. + 20 mg äqu. + o.- in gr CaCO ₃
		CaO gr	MgO gr	P ₂ O ₅ gr	
36	Gerste	39.6	61.2	324.0	- 763.2
35	Mais	14.0	87.5	259.0	- 612.5
9	Dorschmehl	1611.0	35.1	1366.2	- 2.7
9	Carnarina	432.9	30.6	417.6	- 116.1
9	Trockenhefe	70.2	38.7	294.3	- 481.5
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		3265.3	253.1	2661.1	- 16.0

Gruppe II

35.5	Gerste	39.1	60.35	319.5	- 752.6
25	Hafer	42.5	45.0	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
7.5	Dorschmehl	1342.5	29.25	1138.5	- 2.3
8	Carnarina	384.8	27.2	371.2	- 103.2
7	Trockenhefe	54.6	30.1	228.9	- 374.5
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2976.1	211.4	2425.1	- 128.1

Gruppe III

33	Gerste	36.3	56.1	297.0	- 699.6
25	Hafer	42.5	45.0	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
5	Dorschmehl	895.0	19.5	759.0	- 1.5
5	Carnarina	240.5	17.0	232.0	- 64.5
5	Trockenhefe	39.0	21.5	163.5	- 267.5
10	Pflanz. Mischg.	52.0	77.0	173.0	- 171.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2417.9	255.6	1991.5	- 99.6

Anmerkung. Der kohlenfaure Sutterkalk enthielt nach Untersuchungs-
befund 98% CaCO₃.

Gruppe IV

Teile	Bezeichnung des Futtermittels	G e h a l t a n			bei E. A. + 20 mg äqu. + o- in gr Ca CO ₃
		Ca O gr	Mg O gr	P ₂ O ₅ gr	
30.5	Gerste	33.55	51.85	274.5	- 646.6
25	Hafer	42.5	45.00	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
2.5	Dorschmehl	447.5	9.75	379.5	- 0.8
3	Carnarina	144.3	10.2	139.2	- 38.7
2	Trockenhefe	15.6	8.6	65.4	- 107.0
20	Pflanz. Mischg.	104.0	154.0	346.0	- 342.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		1900.1	298.9	1571.6	- 30.6

Gruppe V

27	Gerste	29.7	45.9	243.0	- 572.4
25	Hafer	42.5	45.0	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
30	Pflanzl. Mischg.	156.0	231.0	519.0	- 513.0
3	Kohlens. Kalk	1646.4	-	-	+ 2940.0
100 kg		1889.6	314.4	1129.0	+ 1000.1

Gruppe VI

33	Gerste	36.1	56.1	297.0	- 699.6
25	Hafer	42.5	45.0	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
5	Dorschmehl	895.0	19.5	759.0	- 1.5
5	Carnarina	240.5	17.0	232.0	- 64.5
5	Trockenhefe	39.0	21.5	163.5	- 267.5
10	Globemaisklf.	28.0	18.0	70.0	- 143.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2393.7	196.6	1888.5	- 71.6

Gruppe VII

Teile	Bezeichnung des Futtermittels	G e h a l t a n			bei E. A. + 20 mg äqu. + o- in gr Ca CO ₃
		CaO gr	MgO gr	P ₂ O ₅ gr	
34.5	Gerste	37.95	58.65	310.5	- 731.4
25	Roggen	25.0	32.5	232.5	- 580.0
15	Hafer	25.5	27.0	136.5	- 304.5
8	Dorschmehl	1432.0	31.2	1214.4	- 2.4
8	Carnarina	384.8	27.2	371.2	- 103.2
7.5	Trockenhefe	58.5	32.25	245.25	- 401.3
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		3061.4	208.8	2510.35	- 162.8

Gruppe VIII¹

20	Kartoffeln	8.0	16.0	36.0	- 62.0
26	Gerste	28.6	44.2	234.0	- 551.2
20	Hafer	34.0	36.0	182.0	- 406.0
10	Roggen	10.0	13.0	93.0	- 232.0
7	Dorschmehl	1253.0	27.3	1062.6	- 2.1
8	Carnarina	384.8	27.2	371.2	- 103.2
7	Trockenhefe	54.6	30.1	228.9	- 374.5
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2870.6	193.8	2207.7	+ 229.0

Gruppe VIII²

40	Kartoffeln	16.0	32.0	72.0	- 124.0
17.5	Gerste	19.2	29.75	157.5	- 371.0
13	Hafer	22.1	23.4	118.3	- 263.9
8	Roggen	8.0	10.4	74.4	- 185.6
6.5	Dorschmehl	1163.5	25.4	986.7	- 2.0
7	Carnarina	336.7	23.8	324.8	- 90.3
6	Trockenhefe	46.8	25.8	196.2	- 321.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2709.9	170.55	1929.9	+ 602.2

Gruppe IX

Teile	Bezeichnung des Futtermittels	G e h a l t a n			bei E. A. + 20 mg äqu. + o- in gr Ca CO ₃
		CaO gr	MgO gr	P ₂ O ₅ gr	
40	Gerste	44.0	68.0	360.0	- 848.0
25	Hafer	42.5	45.0	227.5	- 507.5
15	Roggen	15.0	19.5	139.5	- 348.0
6	Dorschmehl	1074.0	23.4	910.8	- 1.8
6	Carnarina	288.6	20.4	278.4	- 77.4
6	Trockenhefe	46.8	25.8	196.2	- 321.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2608.5	202.1	2112.4	- 143.7

Gruppe X¹

20	Kartoffeln	8.0	16.0	36.0	- 62.0
30	Gerste	33.0	51.0	270.0	- 636.0
20	Hafer	34.0	36.0	182.0	- 406.0
10	Roggen	10.0	13.0	93.0	- 232.0
6	Dorschmehl	1074.0	23.4	910.8	- 1.8
6	Carnarina	288.6	20.4	278.4	- 77.4
6	Trockenhefe	46.8	25.8	196.2	- 321.0
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2592.0	185.6	1866.4	+ 223.8

Gruppe X²

40	Kartoffeln	16.0	32.0	72.0	- 124.0
20.5	Gerste	22.55	34.85	184.5	- 434.6
13	Hafer	22.1	23.4	118.3	- 263.9
8	Roggen	8.0	10.4	74.4	- 185.6
5.5	Dorschmehl	984.5	21.5	834.9	- 1.7
6	Carnarina	288.6	20.4	278.4	- 77.4
5	Trockenhefe	39.0	21.5	163.5	- 267.5
2	Kohlens. Kalk	1097.6	-	-	+ 1960.0
100 kg		2478.4	164.1	1726.0	+ 605.3