

35 Über den Einsatz von Leimledermehlen als Tierfuttermittel und ihre industrielle Herstellung aus dem Jahre 1963

35 Über den Einsatz von Leimledermehlen als Tierfuttermittel und ihre industrielle Herstellung aus dem Jahre 1963

Sonderdruck aus LEDER- UND HÄUTEMARKT Technischer Teil „Gerbereiwissenschaft und Praxis,,
Februar 1963

(Untersuchungen über die Verwertung von Gerbereiabfallprodukten III)

Von H. Herfeld und W. Pauckner

Aus der Versuchs- und Forschungsanstalt für Ledertechnik der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen

The use of glue leather meals for the feeding of animals and their industrial production

To complete previous publications on the glue leather problem the result of practical feeding tests „with glue leather meal fed to pigs and chicks are given. These results have shown that the meal extracted from glue leather can be used as complete albumen food-stuff in animal feeding without detriment to the fattening success. Further experiments of treatment carried out on a bigger technical scale have shown that, when certain conditions are observed, glue leather and grated fleshings can be used in the works which transform animal products.

In einer ersten Veröffentlichung²⁾ zum Leimlederproblem berichteten wir über die Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Verwertungsmöglichkeiten von Leimleder, nachdem der bisher ausschließliche Absatz zur Herstellung von Hautleim insbesondere für Maschinenleimleder immer schwieriger wird. Wir hatten — ausgehend von der stark wechselnden Zusammensetzung der verschiedenen Leimleder — zeigen können, daß eine Vergärung zur Methangasgewinnung aus wirtschaftlichen Gründen ausscheiden muß, daß es aber durchaus möglich ist, Leimleder mit den Methoden und Einrichtungen der Tierkörperverwertungsanstalten unter wirtschaftlich tragbaren Bedingungen aufzubereiten und dabei Produkte zu erhalten, die als Düngemittel und als Tierfuttermittel einsetzbar erscheinen. Dabei besitzt nach dem Weichen gewonnenes Schabefleisch wegen seines geringeren Aschegehaltes, einer fehlenden Bildung von Kalkseifen und einer geringeren Verleimungsgefahr wesentliche Vorteile vor dem eigentlichen Leimleder. In einer zweiten Veröffentlichung berichteten wir über Erfahrungen mit dem Einsatz so gewonnener Leimledermehle für Düngezwecke und zeigten, daß aus Leimleder und Schabefleisch hergestellte Mehle einen einwandfreien Düngewert besitzen, und daß sie, wenn sie zeitlich richtig eingesetzt werden, das normale Verhalten guter organischer Düngemittel aufweisen.

Inzwischen konnte auch der dritte Teil unserer Untersuchungen, der sich mit dem Einsatz der Leimledermehle als Tierfuttermittel beschäftigte, abgeschlossen werden. Diese Untersuchungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierernährungslehre der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim (Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. W. Wöhlbier, Dr. H. Gießler), und nachdem diese Untersuchungen inzwischen abgeschlossen wurden, und Wöhlbier und Gießler an anderer Stelle über die erhaltenen Ergebnisse berichtet haben), erscheint es notwendig, auch die Lederindustrie hiervon

in Kenntnis zu setzen. Darüber hinaus soll zugleich auch über weitere großtechnische Versuche der Aufbereitung von Leimleder und Schabefleisch zur Herstellung von Leimledermehlen berichtet werden.

1. Tierfütterungsversuche

Schon in unserer ersten Veröffentlichung²⁾ hatten wir uns mit der Frage der Eignung von Tierkörpermehlen für Ernährungszwecke insofern befasst, indem wir die laboratoriumsmäßig gewonnenen Aufbereitungsprodukte jeweils auf ihre Verdaulichkeit unter Verwendung von Pepsin prüften und dabei durchweg Werte zwischen 90 und 98% erhielten, die der diesbezüglichen Forderung an Tierkörpermehle, daß die Verdaulichkeit mindestens 85% betragen soll, voll entsprachen. Lediglich bei mit Formalin behandelten Proben trat ein starkes Absinken der Verdaulichkeit ein, so daß eine solche Vorbehandlung, die wir ursprünglich bei unseren Entwässerungsversuchen für nützlich hielten, grundsätzlich ausscheiden musste.

Weiter hat das Max-Planck-Institut für Eiweiß- und Lederforschung in München zwei verschiedene Tierkörpermehle, die aus Leimleder bzw. aus Schabefleisch hergestellt wurden, hinsichtlich der Aminosäuren-Zusammensetzung geprüft. Die in Tabelle 1 angeführten Ergebnisse zeigen zwischen den beiden Mehlen keine großen Unterschiede mit Ausnahme des Gehaltes der basischen Aminosäuren. Grundsätzlich fehlen unter den ermittelten Aminosäuren erwartungsgemäß Cystein und Tryptophan, wobei insbesondere die letztere Aminosäure für die Ernährung unerlässlich ist. Daraus ergibt sich, daß Leimledermehle nicht als Alleinfuttermittel in Betracht kommen können. Ein solcher Alleineinsatz war aber auch nie geplant, sondern lediglich ein Teileinsatz anstelle anderer tierischer Eiweißfuttermittel wie Tierkörpermehl und Dorschmehl.

In den Kreis der durchgeführten Tierfütterungsversuche wurden 4 verschiedene Leimledermehle einbezogen, von denen die Proben 1 und 3 aus Leimleder, die Proben 2 und 4 aus Schabefleisch hergestellt worden waren (Tabelle 2). Legt man zur Beurteilung dieser Mehle die Anforderungen an Tierkörpermehle zugrunde, daß der Fettgehalt nicht über 10% liegen und der Proteingehalt mindestens 50% betragen soll, so entsprechen die 4 verwendeten Produkte den diesbezüglichen Anforderungen. Der Fettgehalt liegt in allen Fällen unter 10% und der Proteingehalt lediglich bei dem Punkt 3 etwas unter 50%, was ohne Zweifel mit dem in diesem Produkt hohen Mineralstoffgehalt zusammenhängt, der auf ein besonderes Äscherverfahren zurückzuführen ist. Die übrigen Produkte haben sämtlich einen genügend hohen Proteingehalt, der insbesondere bei den beiden aus Schabefleisch gewonnenen Produkten wesentlich über den geforderten Mindestwerten liegt.

Tabelle 1

Tabelle 1

Aminosäure-Zusammensetzung von Leimleder- und Schabefleischmehlen in Prozent

Aminosäure	Leimledermehl	Schabefleischmehl
Asparaginsäure	3,40	4,46
Glutaminsäure	6,68	8,00
Glycin	15,22	15,68
Alanin	6,13	6,09
Serin	2,23	2,57
Threonin	1,46	1,94
Tyrosin	0,43	0,54
Valin	2,08	2,48
Methionin	0,11	0,16
Isoleucin	1,59	1,78
Leucin	2,43	2,79
Phenylalanin	1,52	1,44
Prolin	9,20	11,80
Oxyprolin	7,00	7,14
Histidin	0,48	0,82
Lysin	1,91	3,13
Oxylysin	1,00	0,84
Arginin	6,37	5,27

Tabelle 2

Tabelle 2

Zusammensetzung der für die Verdauungs- und Mastversuche verwendeten Leimledermehle in Prozent der Trockensubstanz

Probe Nr.	1	2	3	4
% Organische Substanz	77,9	82,0	51,5	79,7
% Protein	56,7	62,5	48,4	66,9
% Fett	8,4	9,4	0,6	7,4
% Asche	22,1	18,0	48,5	20,3

1. Verdauungsversuche

Um festzustellen, ob und wie sich die Produkte hinsichtlich ihrer Verdaulichkeit unterscheiden, wurden zunächst Verdauungsversuche mit Schweinen schwäbisch-hällischer Rasse durchgeführt, wobei für jeden Versuch zwei bis drei Schweine herangezogen wurden. Die Versuchsspanne umfasst eine zehntägige Vorperiode und eine zehntägige Hauptperiode, nur die letztere wurde für die Beurteilung zugrunde gelegt. Die Tiere erhielten bei einem Grundversuch täglich 1500 g Sattfutter, bestehend aus 90% Gerste und 10% Tapioka. Bei den weiteren Versuchen wurden zusätzlich 500 g Eiweißfuttermittel je Tier und Tag zugegeben, und zwar einmal die 4 angeführten Leimledermehle und zum Vergleich 2 Eiweißkonzentrate, von denen das erstere aus Dorschmehl, Fischmehl und Tierkörpermehl, das zweite aus Dorschmehl, Fischmehl und Sojaschrot bestand. Bei jedem Versuch wurde täglich die Menge des aufgenommenen Futters und die Menge des ausgeschiedenen Kotes bestimmt. Beim Vergleich der Trockenmassen des Futters und des Kotes ergibt die Differenz die verdaute Futtermenge, und aus dem prozentualen Verhältnis von aufgenommener und verdauter Menge wird ein Verdauungsquotient berechnet. Wenn man im Differenzverfahren sowohl bei der aufgenommenen Futtermenge als auch bei der abgeschiedenen Kotmenge die für das Sattfutter allein ermittelten Werte abzieht, so ergeben sich die Verdauungsquotienten für die jeweils zugesetzten Eiweißfuttermittel, d. h. für die Leimledermehle und für die vergleichsweise geprüften Eiweißkonzentrate. Die durchschnittlichen Verdauungsquotienten sind in Tabelle 3 zusammengestellt, wobei allerdings die Werte für das Leimleder 3 fehlen, da die Versuchstiere hier die Aufnahme verweigerten, selbst wenn die Mengen wesentlich herabgesetzt wurden. Ein eindeutiger Grund hierfür konnte nicht ermittelt werden, vielleicht hängt diese Erscheinung mit dem auffallend hohen Mineralstoffgehalt zusammen. Wir kommen auf diese Frage bei Besprechung der Mastversuche mit Küken noch einmal zurück.

Für die übrigen Leimleder zeigen die Werte der Tabelle 3 bei Trockensubstanz, organischer Substanz und Protein die höchsten Verdauungsquotienten für die Produkte 2 und 4, die aus Schabefleisch gewonnenen Mehle werden also eindeutig besser verdaut.

Tabelle 3

Tabelle 3

Durchschnittliche Verdauungsquotienten

	Trocken- substanz	organische Substanz	Protein
Leimledermehl 1	61,4	63,5	76,1
Leimledermehl 2	71,8	74,9	82,0
Leimledermehl 4	80,0	84,0	91,4
Eiweißkonzentrat I	67,8	72,2	86,2
Eiweißkonzentrat II	75,6	79,6	90,1

Dabei verhält sich das Leimledermehl 4 noch günstiger als das Leimledermehl 2. Diese Zahlen liegen im Bereich der entsprechenden Werte der Eiweißkonzentrate, im Falle des Leimleders 4 sogar darüber und sind als günstigste Werte aller 5 Produkte anzusprechen. Etwas niedriger liegen die Werte für das Leimledermehl 1, und vermutlich würden sie für das Leimledermehl 3 noch etwas niedriger gelegen haben. Diese Reihenfolge steht in klarer Parallele zu den Proteingehalten der 4 Produkte, je höher der Proteingehalt des Produktes, um so höher war andererseits auch der Verdaulichkeitsquotient. Alle Produkte enthalten recht hohe Gehalte an verdaulichem Protein und Gesamtnährstoffen mit deutlichen Unterschieden zwischen den einzelnen Mehlen, die durch die Vorgeschichte der Leimleder gegeben sind.

2. Mastversuche

Die beschriebenen Verdauungsversuche zeigen nur, in welchem Umfange die in den Leimledermehlen enthaltenen Stoffe für die Ernährung ausgenutzt werden können, lassen aber noch keine endgültigen Schlüsse über die Eignung der Leimledermehle als Anteil zu den Futtermaterialien bei der laufenden Ernährung für Mastzwecke zu. Die weiter durchgeführten Mastversuche sollten daher feststellen, ob es möglich ist, in Mischfuttermitteln, deren Zusammensetzung nach den VDW- bzw. DLG-Standards festgelegt ist, einen Teil der Eiweißfuttermittel tierischer Herkunft gegen Leimledermehle auszutauschen, ohne die Mastfolge zu beeinträchtigen. Die Versuche wurden mit Küken und mit Schweinen vorgenommen, wobei man in jeder Reihe von der nach den obigen Normen festgelegten Normalmischung ausging, in weiteren Versuchen die Eiweißfuttermittel tierischer Herkunft durch die Leimledermehle ersetzte und schließlich noch einen O-Versuch durchführte, bei dem der Gesamtgehalt an tierischem Eiweiß geringer war, und stattdessen eine entsprechende Menge Sojaschrot mitverwendet wurde, um den Gesamtgehalt an Eiweißstoffen auf gleicher Höhe zu halten. In allen Fällen wurde die tägliche Gewichtszunahme und die tägliche Futteraufnahme bestimmt.

Bei den Mastversuchen mit Küken wurden 3 Versuchsreihen mit je 60 Küken der Rasse New Hampshire vorgenommen, und zwar bei der 1. Reihe mit je 30 männlichen und weiblichen Küken, in

der 2. und 3. Reihe mit 60 männlichen Küken. Der Ausfall an Tieren während der Versuche war außerordentlich gering, die Tierzahlen am Ende jedes Versuchs sind aus Tabelle 5 zu entnehmen. Für die Normalfütterung wurde ein Geflügelmastfutter verwendet, das gemäß den VDW-Normen zusammengesetzt war und 7% tierische Eiweißfuttermittel, und zwar 4% Dorschmehl und 3% Tierkörpermehl enthielt. Die bei den einzelnen Versuchsreihen vorgenommenen Versuchsvariationen sind aus Tabelle 4 zu ersehen.

1. In der Versuchsreihe 1 wurde das gesamte Tierkörpermehl ausgetauscht, und zwar im Versuch 2 gegen Sojaschrot (0-Versuch), in den Versuchen 3 und 4 gegen die gleiche Menge der Leimledermehle 1 und 2, während der Dorschmehlanteil bei allen Versuchen konstant war. Bei den Versuchen 5 und 6 wurde der Leimlederanteil gegen eine entsprechende Herabsetzung des Getreideanteils verdoppelt, um festzustellen, ob eine eventuell mögliche geringere biologische Wertigkeit der Leimledermehle durch eine größere Menge ausgeglichen werden könne. 2. In der Versuchsreihe 2 blieb die Tierkörpermehlmenge bei allen Versuchen konstant und die 4% Dorschmehl wurden im 0-Versuch (2) gegen Sojaschrot und in den Versuchen 3 und 4 gegen die gleiche Menge Leimledermehl 1 und 2 ausgetauscht. Bei den Versuchen 5 und 6 wurde auch hier wieder die doppelte Menge der beiden Leimledermehle unter entsprechender Verminderung des Getreideanteils eingesetzt. 3. In der Versuchsreihe 3 enthält der Versuch 2 die Normalzusammensetzung, während im Versuch 1 nur Dorschmehl eingesetzt wurde. Im Versuch 3 wurden 3 % Dorschmehl gegen Sojaschrot ausgetauscht (0-Versuch), in den Versuchen 4 und 5 durch die Leimledermehle 3 und 4 ersetzt. Durch diese Anordnung war es möglich, den Einfluss der Leimledermehle einmal im Ganzaustausch gegenüber Tierkörpermehl (gegen Versuch 2) und zum anderen im Teilaustausch gegenüber Dorschmehl (gegen Versuch 1) zu bewerten.

Das Futter wurde in allen Fällen in Mehlform verabreicht und stand ebenso wie das Trinkwasser allen Tieren während des ganzen Versuchs zur freien Verfügung. Die Dauer des Versuchs betrug in allen Fällen 60 Tage. Während der Durchführung der Versuche selbst ergaben sich keinerlei Störungen, alle Mischungen wurden von den Tieren gern aufgenommen, auch im Falle des Leimledermehls 3, so daß sich die bezüglich dieses Produktes ungünstige Feststellung bei den Verdauungsversuchen bei den Mastversuchen nicht bestätigte.

Die Mittelwerte der zunächst für jedes Tier getrennt getroffenen Feststellungen bezüglich Futterverbrauchs und Gewichtszunahme sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Versuchsergebnisse wurden biologisch-mathematisch ausgewertet, wobei der F-Test der Varianzanalyse verwendet wurde, um beurteilen zu können, ob auftretende Unterschiede gesichert seien oder nicht. Die in Tabelle 5 weiter angegebene Verwertungszahl bedeutet den Gesamtnährstoffverbrauch je 100 g Zunahme. Aus den Ergebnissen der Tabelle 5 kann gefolgert werden, daß zwischen allen Versuchen keinerlei gesicherte Unterschiede bestehen, und zwar weder in der Gewichtszunahme, noch im Futterverbrauch absolut und je kg Zunahme, noch in der Verwertungszahl. Es ergeben sich auch keine gesicherten Unterschiede zwischen den vier verschiedenen Leimledertypen. Es haben sich demgemäß bei keinem Kriterium, mit dem der Erfolg einer Kükenmast gemessen werden kann, gesicherte Unterschiede ergeben, woraus eindeutig gefolgert werden kann, daß es bei der Kükenmast möglich ist, die gesamte Tierkörpermehlmenge oder die gesamte Dorschmehlmenge durch die gleiche Menge Leimledermehl zu ersetzen, ohne daß dadurch die Masterfolge beeinträchtigt würden. Der Einsatz größerer Mengen an Tierkörpermehl ist ohne Einfluss, der Austausch von Dorschmehl oder Tierkörpermehl durch die gleiche Menge Leimledermehl reicht also aus, um im Rahmen der VDW-Vorschriften den Bedarf der Tiere an tierischem Eiweiß zu decken.

Die Schweinemastversuche wurden in Form einer Schnellmast mit Getreide und Eiweißkonzentrat durchgeführt, wobei Schweine der schwäbisch-hällischen Rasse verwandt wurden, und zwar bei der 1. Versuchsreihe 40 Tiere, bei der 2. Reihe 28 Tiere. Die Tiere wurden in Einzelbuchten gehalten, als

Grundfutter wurden 90 % Futtergerste und 10% Tapioka verwendet und zweimal täglich angeboten, wobei die Menge so bemessen war, daß der Trog in etwa 15 Minuten leergefressen war. Außerdem wurden pro Tag 250 g eines Eiweißkonzentrats hinzugefügt, dessen Zusammensetzung den DGL-Standards entsprach.

Tabelle 4

Tabelle 4

**Varierte Bestandteile der Geflügelmast-Futtermischungen
 (Anteile in %)**

Versuch	1	2	3	4	5	6
1. Versuchsreihe						
Dorschmehl	4	4	4	4	4	4
Tierkörpermehl	3	—	—	—	—	—
Sojaschrot extr.	10	13	10	10	10	10
Leimledermehl 1	—	—	3	—	6 ^{*)}	—
Leimledermehl 2	—	—	—	3	—	6 ^{*)}
*) Getreideanteil um 3% erniedrigt						
2. Versuchsreihe						
Dorschmehl	4	—	—	—	—	—
Tierkörpermehl	3	3	3	3	3	3
Sojaschrot extr.	10	14	10	10	10	10
Leimledermehl 1	—	—	4	—	8 ^{**)}	—
Leimledermehl 2	—	—	—	4	—	8 ^{**)}
**) Getreideanteil um 4% erniedrigt						
3. Versuchsreihe						
Dorschmehl	7	4	4	4	4	
Tierkörpermehl	—	3	—	—	—	
Sojaschrot extr.	10	10	13	10	10	
Leimledermehl 3	—	—	—	3	—	
Leimledermehl 4	—	—	—	—	3	

Tabelle 5

Tabelle 5

Tierzahl, Gewichtszunahmen, Gesamtfuttermittelverbrauch in Trockensubstanz, Futtermittelverbrauch je kg Zunahme und Verwertungszahl bei den Kükenmastversuchen

Versuch	1	2	3	4	5	6
1. Versuchsreihe, männliche Küken						
Tierzahl je Versuch	4	4	3	4	3	6
Gewichtszunahmen in g	969 ± 134	898 ± 78	793 ± 75	988 ± 211	958 ± 79	970 ± 118
Futtermittelverbrauch in g	2 375 ± 198	2 225 ± 261	2 163 ± 260	2 437 ± 398	2 498 ± 309	2 488 ± 149
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	2 468 ± 165	2 472 ± 80	2 724 ± 73	2 492 ± 196	2 601 ± 106	2 586 ± 234
Verwertungszahl	165 ± 11	168 ± 6	180 ± 5	165 ± 13	171 ± 7	170 ± 16
1. Versuchsreihe, weibliche Küken						
Tierzahl je Versuch	6	6	6	5	7	4
Gewichtszunahmen in g	833 ± 93	780 ± 54	801 ± 107	808 ± 46	797 ± 61	741 ± 59
Futtermittelverbrauch in g	2 227 ± 206	2 061 ± 166	2 109 ± 164	2 161 ± 184	2 168 ± 207	2 021 ± 111
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	2 680 ± 165	2 640 ± 66	2 651 ± 190	2 674 ± 142	2 718 ± 118	2 736 ± 181
Verwertungszahl	180 ± 9	179 ± 5	176 ± 12	177 ± 9	178 ± 8	180 ± 12
2. Versuchsreihe						
Tierzahl je Versuch	7	10	10	9	9	10
Gewichtszunahmen in g	1 038 ± 94	955 ± 94	996 ± 126	1 018 ± 141	926 ± 160	989 ± 96
Futtermittelverbrauch in g	2 678 ± 262	2 367 ± 207	2 597 ± 270	2 665 ± 285	2 487 ± 362	2 599 ± 223
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	2 584 ± 168	2 489 ± 173	2 614 ± 106	2 629 ± 128	2 702 ± 197	2 631 ± 88
Verwertungszahl	172 ± 11	173 ± 12	175 ± 7	176 ± 9	174 ± 13	171 ± 6

Versuch	1	2	3	4	5	6
3. Versuchsreihe						
Tierzahl je Versuch	11	7	11	12	9	
Gewichtszunahmen in g	967 ± 115	954 ± 121	982 ± 108	972 ± 98	1 002 ± 110	
Futtermittelverbrauch in g	2 342 ± 250	2 286 ± 240	2 330 ± 163	2 329 ± 172	2 323 ± 203	
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	2 431 ± 144	2 402 ± 104	2 384 ± 145	2 403 ± 98	2 324 ± 70	
Verwertungszahl	165 ± 10	165 ± 7	167 ± 10	162 ± 7	159 ± 5	

In der Zusammensetzung des Eiweißkonzentrats wurden in den einzelnen Versuchen Variationen vorgenommen, die aus Tabelle 6 ersichtlich sind. In der ersten Versuchsreihe wurden die gesamten Mengen Tierkörpermehl in Versuch 2 durch Sojaschrot ersetzt (0-Versuch), in den Versuchen 3 und 4 durch die Leimledermehle 1 und 2 ausgetauscht, während bei den Versuchen 5 und 6 wieder eine etwas gesteigerte Menge Leimleder aus den früher dargelegten Gründen dargeboten wurde. Bei der zweiten Versuchsreihe wurden Fischmehl und Dorschmehl je zur Hälfte in Versuch 2 durch Sojaschrot (0-Versuch) und in den Versuchen 3 und 4 durch die Leimledermehle 1 und 2 ersetzt. Die Versuche verliefen völlig störungsfrei, die Tiere nahmen die dargebotenen Futtermengen bei allen Mischungen gern auf. Die Feststellungen der Tabelle 7 zeigen, daß auch bei diesen Versuchen weder hinsichtlich der täglichen Gewichtszunahme noch hinsichtlich des täglichen Futtermittelverbrauchs, des Futtermittelverbrauchs je kg Zunahme und der Verwertungszahl gesicherte Unterschiede vorhanden sind. Auch hier kann demgemäß gefolgert werden, daß es auch bei der Schweinemast möglich ist, im Rahmen der DLG Vorschriften Tierkörpermehl bzw. Dorschmehl durch die gleiche Menge Leimledermehl auszutauschen, ohne daß sich bei irgendeinem der Kriterien, mit denen der Erfolg einer Schweinemast gemessen werden kann, irgendwelche gesicherten nachteiligen Einflüsse ergeben hätten.

2. Großtechnische Aufbereitungsversuche

An Tierkörpermehle für Futterzwecke, wie sie in den Tierkörperverwertungsanstalten aus Tierkörpern und Konfiskaten der Schlachthöfe hergestellt werden, wird die Forderung gestellt, daß der Fettgehalt nicht über 10% liegt, der Gehalt an Proteinen (Umrechnungsfaktor 6,25) mindestens 50% beträgt und die vorhandenen Proteine bei der laboratoriumsmäßigen Verdaulichkeitsprüfung mit Pepsin zu mindestens 85% verdaulich sein müssen. Dass diese Forderungen bei sachgemäßer Aufbereitung auch von Leimledermehlen erfüllt werden, haben wir bereits bei unseren früheren Untersuchungen an einem umfangreichen Zahlenmaterial bestätigen können. Wir haben dabei gleichzeitig gezeigt, daß die im Leimleder vorhandenen Sulfidmengen während der Aufbereitung praktisch restlos oxidiert werden, so daß sich, wie auch die praktischen Fütterungsversuche zeigen, diesbezüglich keine nachteiligen Einflüsse ergeben. Wir hatten auch schon über einige Großversuche berichtet, doch konnten diese inzwischen erweitert werden, so daß nunmehr ein abgerundetes Bild über die Aufbereitungsmöglichkeiten vorliegt. Insgesamt wurden einschließlich der damaligen Versuche, deren

Ergebnisse wir in diesen Bericht nochmals einschließen, großtechnische Versuche in den Tierkörperverwertungsanstalten Mindelheim, Kornwestheim, Sulzdorf, Oberhausen und Einfeld bei Neumünster durchgeführt, wobei bei allen Versuchen mit Füllchargen von ein bis zwei Tonnen gearbeitet wurde.

Tabelle 6

Tabelle 6

Variierte Bestandteile des Eiweißkonzentrates bei den Schweinemastversuchen (Anteile in %)

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
1. Versuchsreihe						
Dorschmehl	15	15	15	15	15	15
Fischmehl	15	15	15	15	15	15
Tierkörpermehl	20	—	—	—	—	—
Sojaschrot, extr.	20	40	20	20	20	20
Leimledermehl 1	—	—	20	—	20*)	—
Leimledermehl 2	—	—	—	20	—	20*)
	*) + 50 Leimledermehl 1 oder 2 je Tier und Tag					
2. Versuchsreihe						
Dorschmehl	20	10	10	10		
Fischmehl	20	10	10	10		
Tierkörpermehl	10	10	10	10		
Sojaschrot, extr.	20	40	20	20		
Leimledermehl 1	—	—	20	—		
Leimledermehl 2	—	—	—	20		

Tabelle 7**Tabelle 7**

Tierzahl, tägliche Gewichtszunahme, täglicher Gesamtfutterverbrauch in Trockensubstanz, Futtermittelverbrauch je kg Zunahme und Verwertungszahl bei den Schweinemastversuchen

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
1. Versuchsreihe						
Tierzahl je Versuch	7	7	7	7	6	6
Gewichtszunahmen in g	692 ± 50	673 ± 52	656 ± 50	642 ± 59	671 ± 36	677 ± 21
Futtermittelverbrauch in g	2 007 ± 149	2 011 ± 129	2 013 ± 98	1 926 ± 185	2 030 ± 96	2 028 ± 103
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	2 904 ± 113	2 995 ± 140	3 074 ± 159	2 998 ± 90	3 027 ± 87	2 999 ± 152
Verwertungszahl	239 ± 10	249 ± 12	254 ± 13	248 ± 8	249 ± 7	248 ± 12
2. Versuchsreihe						
Tierzahl je Versuch	7	7	7	6	—	—
Gewichtszunahmen in g	654 ± 46	658 ± 34	650 ± 30	633 ± 54		
Futtermittelverbrauch in g	1 972 ± 100	1 993 ± 72	1 986 ± 84	1 939 ± 131		
Futtermittelverbrauch (Trockensubstanz) in g je kg Zunahme	3 019 ± 105	3 032 ± 124	3 059 ± 117	3 070 ± 132		
Verwertungszahl	253 ± 9	257 ± 11	252 ± 15	259 ± 11		

Bei der Auswertung der erhaltenen Ergebnisse muß einmal unterschieden werden, ob Leimleder oder Schabefleisch aufbereitet werden soll. Im Falle des Schabefleischs sei nach manchen Erfahrungen darauf hingewiesen, daß es natürlich keine Haare enthalten darf, so daß schon an der Rohware abgeschnittene Schwänze und Hautschnitzel nicht in das Schabefleisch gegeben werden dürfen. Beim Leimleder besteht im Gegensatz zum Schabefleisch stets in gewissem Umfange die Gefahr der

Verleimung, wodurch die Entleerung der Kessel erschwert bzw. unmöglich gemacht wird. Die Gefahr einer Verleimung steigt mit der Intensität des Äscheraufschlusses an. Außerdem muß aber bei der Auswertung auch unterschieden werden, ob die Aufbereitung in einer HEB-Anlage oder in einer Einrichtung vom Typ der Hartmann-Anlage durchgeführt werden soll.

Tabelle 8

Tabelle 8

Großtechnische Aufbereitung in HEB-Anlagen

Art des Materials	Schabefleisch		Leimleder	
	5	4	Vor- versuch	3
Versuch Nr.	5	4	Vor- versuch	3
% Leimlederanteil	100%	100%	100%	100%
% Wasser	17,1	8,2	4,5	3,7
% extrahier- bares Fett	9,5	7,7	3,9	0,7
% Asche	10,5	11,0	14,8	35,2
% Protein	74,4	73,5	63,1	52,0
pH-Wert	6,9	6,5	9,1	12,1
% Verdaulichkeit	92,5	90,6	86,3	92,9

Die Ergebnisse großtechnischer Aufbereitungen in HEB-Anlagen sind in Tabelle 8 zusammengestellt. In diesen Anlagen wird das Verarbeitungsgut nach dem Prinzip der Nassextraktion unter Verwendung von Perchloräthylen zugleich entfettet und entwässert. Die Kessel werden nach Einfüllen des Rohmaterials mit Perchloräthylen gefüllt und unter ständigem Rühren auf 80 - 90° C erhitzt, so daß ein beträchtlicher Teil des vorhandenen Fettes gelöst wird. Es bilden sich dabei drei Schichten, als unterste Zone die Fett-Perchloräthylen-Micella, darüber schwimmend das feste Leimleder und als leichteste Phase eine geringe Wasserzone. Nachdem die Micella abgelassen ist und nach Filtration in besonderen Apparaten zur Fettgewinnung und Rückgewinnung des Perchloräthylens verarbeitet wird, wird erneut Perchloräthylen zugegeben und durch Erhitzen ein azeotropes Gemisch von Wasser und Perchloräthylen, das bei etwa 85° C übergeht, abdestilliert. Sobald die Temperatur der übergehenden Dämpfe 100° C übersteigt, ist mit Sicherheit alles Wasser entfernt, die Erhitzung wird abgebrochen, die sich als unterste Schicht erneut angesammelte Fett-Perchloräthylen-Micella abgelassen und das nunmehr entwässerte und entfettete Leimleder durch Ausdampfen von restlichem Perchloräthylen befreit, so daß ein fett- und wasserarmes Produkt zurückbleibt, das nach der Entleerung nur noch gemahlen werden muß.

Die Verarbeitung von Schabefleisch in HEB-Anlagen ist auch bei 100 %igem Einsatz einwandfrei möglich. Es ergeben sich keinerlei Zeitverlängerungen und Verleimungen, und es werden einwandfreie Mehle erhalten, wobei die Ausbeute an Mehl und Fett zwischen 35 und 40%, teilweise bis zu 45% beträgt. Die Ergebnisse der Versuche 4 und 5 in Tabelle 8 zeigen, daß die erhaltenen Mehle in vollem Umfange den gestellten Anforderungen entsprechen, die Proteingehalte sogar als

sehr günstig anzusprechen sind. Außerdem ist die Fettbeschaffenheit einwandfrei, es werden Fette von schöner, hellgelber Farbe mit geringer Säurezahl erhalten, die sehr gut für technische Zwecke weiterverarbeitet werden können.

Zur Frage der Verarbeitung von Leimleder in HEB-Anlagen hatten wir bereits früher über umfangreiche halbtechnische Aufbereitungsversuche berichtet, die im Harburger Eisen- und Bronzwerk Hamburg-Harburg durchgeführt wurden. Dabei hatte sich gezeigt, daß auch Leimleder in HEB-Anlagen 100%ig verarbeitet werden kann, und keine Verleimungserscheinungen zu befürchten sind, wenn Perchloräthylen sofort zugesetzt wird, also nicht vorher erst längere Zeit erhitzt wird. Diese Ergebnisse haben sich auch bei den Großversuchen in vollem Umfange bestätigt. Es traten keinerlei Zeitverlängerungen und Verleimungen ein, und es wurden, wie aus Tabelle 8 ersichtlich ist, Mehle von einwandfreier Beschaffenheit erhalten, die alle geforderten Normen voll erfüllen. Die Ausbeuten an Mehl und Fett lagen bei 25 — 30%. Ein Nachteil der Verarbeitung von Leimleder besteht nur darin, daß die Fettbeschaffenheit schlechter war, die Fette eine ungünstige, körnige Beschaffenheit aufwiesen, da das Hautfett im Äscher und evtl. auch während der Aufbereitung verseift wird und die gebildeten Kalkseifen die weitere Verarbeitung erschweren.

In den Apparaten vom Typ der Hartmann-Anlage⁷⁾ wird ohne Mitverwendung von Perchloräthylen gearbeitet. Das zu verarbeitende Gut wird zunächst einige Zeit bei 130° C unter Druck von 2 — 3 bar erhitzt und danach wird durch Entspannung das Verdunsten des Wassers eingeleitet und durch weiteres Erwärmen vollendet. Für die Druckerhitzung reichen fünf bis zehn Minuten aus, wenn die Verarbeitung zusammen mit Konfiskaten erfolgt, bei der Verarbeitung gemeinsam mit Tierkörpern muß sie auf 0,5 Stunde verlängert werden, wodurch sich naturgemäß die Verleimungsgefahr erhöht. Nach völligem Verdampfen des Wassers wird das gewonnene Trockengut entleert, in noch warmem Zustande durch hydraulisches Abpressen entfettet und dann ebenfalls gemahlen. Die Ergebnisse der großtechnischen Aufbereitungen in Hartmann-Anlagen sind in Tabelle 9 zusammengestellt, wobei bei einigen Versuchen auch das Normalprodukt des betreffenden Betriebes untersucht wurde. Die hinter der Versuchsnummer in Klammern angeführten Zahlen verweisen jeweils auf das zugehörige Normalprodukt.

Bei Verarbeitung von Schabefleisch in Hartmann-Anlagen kann ebenfalls ein 100%iger Einsatz von Schabefleisch erfolgen. Die Verarbeitung verläuft normal, es ergaben sich keinerlei Verleimungen und Zeitverlängerungen. Die Ausbeute von Mehl und Fett kann auch hier mit etwa 35-45% des eingesetzten Gutes angenommen werden. Die Fette wiesen wieder eine sehr gute Beschaffenheit auf, waren von klarer, hellgelber Farbe mit geringerer Säurezahl. Die Zusammensetzung der Mehle ist völlig einwandfrei, wenn eine genügende Fettextraktion erreicht wird (Versuch 2). Wenn bei den Versuchen 7 und 8 der Proteingehalt niedriger lag, so liegt das nicht am Einsatz des Schabefleisches, sondern an der Verarbeitungsweise des betreffenden Betriebes, und daher weist auch das Normalprodukt dieses Betriebes (Nr. 10) einen ähnlich hohen Fettgehalt auf. Wäre bei dieser Arbeitsweise eine genügende Fettentfernung erreicht worden, so würde auch bei den Mehlen 7 und 8 der Proteingehalt über 60% liegen.

Bei der Verarbeitung von Leimleder in Hartmann-Anlagen ist dagegen eine 100%ige Verarbeitung nicht möglich, da infolge der starken Erhitzung des nassen Materials Verleimungserscheinungen eintreten, durch die sich im Kessel und am Rührwerk starke Klumpen bilden, die die Entleerung außerordentlich erschweren. Daher kann in diesen Fällen Leimleder nur anteilig zusammen mit anderen Produkten verarbeitet werden. Bei Versuch 1 erfolgte der Einsatz zusammen mit Knochen, wobei das Mischungsverhältnis 1:1 gewählt wurde, die Aufbereitung ohne Schwierigkeiten und ohne Zeitverlängerung erfolgte und ein in seiner Zusammensetzung einwandfreies Produkt erhalten wurde, das sich gut abpressen und mahlen ließ und in seiner Zusammensetzung den zu stellenden Anforderungen entsprach. Bei Verarbeitung zusammen mit Konfiskaten und Tierkörpern kann allerdings der Anteil nicht so hoch gewählt werden und sollte 30% der Gesamtfüllung nicht

übersteigen. Dabei ist dem Zusatz von Konfiskaten gegenüber dem Zusatz von Tierkörpern wegen der kürzeren Druckerhitzungsdauer der Vorzug zu geben. Auch die in diesen Mischungen erhaltenen Mehle entsprechen in allen Fällen den oben skizzierten Anforderungen. Wenn beim Versuch 9 der Fettgehalt wesentlich zu hoch liegt und damit in Zusammenhang stehend der Proteingehalt zu niedrig, so hängt das wieder nicht mit dem Leimleder zusammen, sondern, wie der Vergleich zum Normalprodukt 10 zeigt, mit der Arbeitsweise des Betriebes als solcher. Die Ausbeute lag bei allen Versuchen etwa zwischen 25 und 30%.

Tabelle 9

Tabelle 9 Großtechnische Aufbereitung in Hartmann-Anlagen

Art des Materials	Schabefleisch			Leimleder							
	2	7 (10)	8 (10)	1	2 (6)	3 (6)	4 (6)	5 (6)	6	9 (10)	10
% Leimlederanteil	100%	33% + Konfiskate	100%	50% + Knochen	7% + Konfiskate	11% + Konfiskate	12% + Konfiskate (Per-Estr-fettung)	24% + Konfiskate u. Tierkörper	— Normalprodukt	33% + Konfiskate	— Normalprodukt
% Wasser	5,6	5,2	4,8	7,3	3,3	5,9	6,0	6,0	6,2	4,2	10,1
% extrahierbares Fett	9,4	25,8	18,6	8,1	10,6	9,1	13,5	8,7	12,5	25,0	19,7
% Asche	10,9	10,2	14,1	24,6	11,0	11,1	9,2	15,5	10,3	12,4	11,8
% Protein	73,1	49,4	55,6	51,4	65,6	66,3	65,0	61,9	66,3	45,0	58,7
pH-Wert	5,8	5,8	6,0	6,4	6,0	7,0	6,2	7,2	5,8	6,6	5,8
% Verdaulichkeit	88,2	89,5	91,0	84,2	88,3	93,4	88,2	95,5	90,0	83,9	86,8

Nachteile ergaben sich bei dieser Arbeitsweise insofern, als einmal das erhaltene Fett infolge der Bildung von Kalkseifen wieder von ungünstigerer Beschaffenheit war und zum anderen eine gewisse Zeitverlängerung zur Erreichung genügender Wasserverdunstung erforderlich war. Das hängt einmal mit dem meist höheren Wassergehalt der Leimleder zusammen und zum anderen mit einem nach dem Äschern ohne Zweifel vorhandenen stärkeren Wasserrückhaltevermögen der Leimlederproteine. Wenn gleichzeitig Produkte zugesetzt werden können, die dem Leimleder das Wasser rascher entziehen, so sind Zeitverlängerungen nicht zu befürchten. Das hat sich einmal bei dem Versuch 1 bei Aufbereitung im Gemisch mit Knochen gezeigt und außerdem bei weiteren Versuchen, bei denen anteilig Mühlstaub mit zugesetzt wurde. Vermutlich dürfte aber auch eine vorherige mechanische Teilentwässerung des Leimleders vorteilhaft sein, und wir weisen auf die in unserer ersten Veröffentlichung²⁾ beschriebenen Versuche von Küntzel und Heidemann mit einer Schneckenpresse der Firma Kraus-Maffei hin, bei der der Wassergehalt von Leimleder von 83% auf 66 % bzw. 62 % vermindert werden konnte.

3. Zusammenfassung

Auf Grund der durchgeführten Versuche kann demgemäß folgendes festgestellt werden:

1. Tierkörpermehle aus Schabefleisch und Leimleder stellen einwandfreie Tierfütterungsprodukte dar, die im Rahmen der gültigen DLG- bzw. DVW-Standards für die Mastfütterung anstelle anderer tierischer Tierfuttermittel (Tierkörpermehl, Fischmehl) in gleicher Menge eingesetzt werden können. Die durchgeführten Versuche haben bei keinem Kriterium, das für die Beurteilung des Masterfolges maßgebend ist, einen gesicherten nachteiligen Einfluss dieses Austausches ergeben. Die Produkte

können demgemäß im Rahmen dieser Standards als völlig einwandfreie Tierfuttermehle angesprochen werden. Graduell sind die aus Schabefleisch gewonnenen Mehle etwas höher zu bewerten als die aus Leimleder gewonnenen, was mit dem geringeren Aschegehalt und dem höheren Proteingehalt in Zusammenhang steht, doch haben die Fütterungsversuche gezeigt, daß auch die aus Leimleder gewonnenen Mehle ohne irgendeine Beeinträchtigung der für die Bewertung des Masterfolges wesentlichen Kriterien eingesetzt werden können. Demgemäß bestehen auch keine Bedenken, Leimleder bzw. Schabefleisch gemeinsam mit Tierkörpern und Konfiskaten aufzubereiten. 2. Die durchgeführten großtechnischen Aufbereitungsversuche haben gezeigt, daß keinerlei Schwierigkeiten bestehen, Leimleder und Schabefleisch in Tierkörperverwertungsanstalten für Futtermehle zu verarbeiten, wobei die erhaltenen Mehle eine völlig normale Zusammensetzung aufweisen und den Anforderungen entsprechen, die bisher an Tierkörpermehle gestellt werden. Die Verarbeitung von Schabefleisch hat den Vorteil, daß neben den Tierkörpermehlen ein höherwertiges Fett gewonnen wird, während das aus Leimleder gewonnene Fett durch das Vorhandensein von Kalkseifen in seiner Qualität beeinträchtigt ist. In FIEB-Anlagen können sowohl Schabefleisch als auch Leimleder 100 %ig verarbeitet werden, in Hartmann-Anlagen kann Schabefleisch 100 %ig verarbeitet werden, Leimleder dagegen nur anteilig in Mengen bis zu 30% im Gemisch mit Konfiskaten oder Tierkörpern bzw. bis zu 50% im Gemisch mit Knochen. Im ersteren Falle muß mit einer gewissen Verlängerung der Trockenzeit gerechnet werden.

Wir danken den Wirtschaftsministerien der Länder Bayern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Rheinland-Pfalz für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit. Weiter danken wir den Herren Prof. Dr. Wöhlbier und Dr. Gießler für die verständnisvolle Zusammenarbeit bei der Durchführung der Tierversuche und den beteiligten Firmen für ihre Bereitwilligkeit zur Durchführung betrieblicher Aufbereitungsversuche. Schließlich danken wir Fräulein Ingrid Hertzsch für die Durchführung der notwendigen Analysen.

Literaturangaben

1.2. Mitteilung: H. Herfeld und W. Pauckner, über den Düngewert von Leimledermehlen, Gerbereiwissenschaft und -praxis, September 1961; 2.H. Herfeld und W. Pauckner, Gerbereiwissenschaft und -praxis, Januar und Februar 1961; 3.Siehe auch R. Doerr, Landwirtsch. Forschung, 15. Sonderheft 144, (1961); 4.W. Wöhlbier und H. Gießler, Landwirtsch. Forschung, im Drude; 5.F. Ostertag, E. Moegle und S. Braun, Die Tierkörperbeseitigung, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1958; 6.Herstellerfirma Harburger Eisen- und Bronzwerk. Hamburg-Harburg; 7.Herstellerfirma Rud. A. Hartmann GmbH. & Co., Berlin-Rudow*.

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Umwelt](#), [Sonderdrucke](#), [schadstoffe](#)

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

Bei der Verwendung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) besteht eine Zitierpflicht gemäß Lizenz [CC Attribution-Share Alike 4.0 International](#). Informationen dazu finden Sie hier [Zitierpflicht bei Verwendung von Inhalten aus Lederpedia.de](#). Für die kommerzielle Nutzung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) muss zuvor eine schriftliche Zustimmung ([Anfrage via Kontaktformular](#)) zwingend erfolgen.

[www.Lederpedia.de](https://www.lederpedia.de) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Eine freie Enzyklopädie und Informationsseite über Leder, Ledertechnik, Lederbegriffe, Lederpflege, Lederreinigung, Lederverarbeitung, Lederherstellung und Ledertechnologie

From:
<https://www.lederpedia.de/> - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Permanent link:
https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/35_ueber_den_einsatz_von_leimledermehlen_als_tierfuttermittel_und_ihre_industrielle_herstellung_aus_dem_jahre_1963

Last update: 2019/04/28 15:01

