

## 19 Über den Düngewert von Leimledermehlen aus dem Jahre 1961

### 19 Über den Düngewert von Leimledermehlen aus dem Jahre 1961

19 Über den Düngewert von Leimledermehlen aus dem Jahre 1961

Sonderdruck aus „LEDER- UND HÄUTEMARKT,, Beilage „Gerbereiwissenschaft und Praxis“, September 1961

Über den Düngewert von Leimledermehlen

(Untersuchungen über die Verwertung von Gerbereiabfallprodukten II 1)

Von H. Herfeld und W. Pauckner

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

### Vorhergehende Arbeiten

In einer vorhergehenden Arbeit 1) hatten wir über Versuche über die Verwertungsmöglichkeiten von Leimleder berichtet. Dabei hatte sich gezeigt, daß die Vergärung von Leimleder zur Methangasgewinnung wirtschaftlich undurchführbar war, da die Ausbeute an Gas zu gering und der Abbau des Leimleders ungenügend war, und die übelriechenden Endprodukte noch einer besonderen Reinigung hätten unterzogen werden müssen. Dagegen ließen sich Verfahren entwickeln, aus Leimleder und Schabefleisch unter Heranziehung der Einrichtungen der Tierkörperverwertungsanstalten Düngemittel unter wirtschaftlich tragbaren Bedingungen herzustellen. Es blieb indessen die Frage offen, ob die dabei erhaltenen Leimledermehle als organische Düngemittel von sachgemäßer Beschaffenheit angesprochen werden können.

### Leimleder kompostieren

Es mag hier zunächst erwähnt werden, daß es unter Umständen auch möglich ist, Leimleder ohne Umwandlung in pulverförmige Produkte unmittelbar zu kompostieren. Wir haben selbst einige tastende Kompostierungsversuche mit Leimleder durchgeführt, wobei schon nach wenigen Monaten ein weitgehender Zerfall des Leimleders im Boden festzustellen war, wenn durch gutes Bedecken mit Boden ein Austrocknen des Leimleders verhindert wurde. Das entspricht den Erfahrungen, die auch beim Kompostieren von Schlachthausabfällen vorliegen. Weitere eingehende Kompostierungsversuche wurden von Küntzel und Heidemann durchgeführt. Nach mündlich gemachten Mitteilungen wurde hierbei mit Mischungen von Sägemehl oder ausgelaugter Lohe im Verhältnis 1 : 1 gearbeitet und bei mehrfacher Umsetzung Komposterden mit guter Düngewirkung erhalten, bei denen schon nach wenigen Wochen die Eiweißstoffe vollständig verkompostiert waren. Für kleinere Gerbereien in mehr ländlichen Gegenden könnte auch dieser direkte Weg der Kompostierung in Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Betrieben, Gärtnereien, Baumschulen usw. in Betracht kommen, er wird aber nur bei kleinerem Leimlederanfall örtlich begrenzte Bedeutung erlangen können. Daher erschien es wichtig, über diese Möglichkeit hinaus entsprechende Düngeversuche mit sachgemäß aufbereiteten Leimledermehlen durchzuführen.

In der Landwirtschaft hat sich immer mehr die Auffassung durchgesetzt, daß durch einseitige

Verwendung mineralischer Dünger auf die Dauer die Mikroflora im Boden aus dem Gleichgewicht gebracht und zurückgedrängt und damit die Krümelstruktur des Bodens verschlechtert, die Humusbildung gestört und die Bodenfruchtbarkeit vermindert wird. Daraus folgert, daß nur eine richtige Kombination von Natur- und Mineraldünger auf die Dauer einen guten Bodenertrag sichert, und daß die Grundlage jeder Bodendüngung die Zufuhr organischer Düngemittel sein muß. Nachdem der Stallmist als Dünger immer seltener wird, erlangen organische Stickstoffdünger auf anderer Basis in steigendem Maße Bedeutung. Das hat uns angeregt, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenernährungslehre und Bodenbiologie in Hohenheim (Prof. Dr. K. Maiwald; Dr. R. Dörr) die Frage der Verwendung der bei unseren Aufbereitungsversuchen von Leimleder und Schabefleisch erhaltenen Leimledermehle als Dünger eingehend zu prüfen 2). Zunächst wurden zur Prüfung auf Pflanzenschädlichkeit Kleingefäßversuche auf einem schwach sauren Boden aus dem oberen Buntsandstein durchgeführt 3). In Glasschalen wurden auf einer Sandschicht von 100 g 300 g eines Boden-Sand-Gemischs eingefüllt, das zuvor mit 5 g des jeweils zu prüfenden Düngemittels untermischt worden war. Die Gefäße wurden mit je 100 ml Regenwasser angefeuchtet und dann je Gefäß 32 gebeizte Körner Gerste eingesät und mit weiteren 100 g Boden-Sand-Gemisch überdeckt. Als Vergleich dienten eine Probe ohne Stickstoffzusatz (0-Versuch) und weitere 4 Versuche, bezeichnet M1 - M 4, bei denen Mengen von 180, 340, 540 und 720 mg Stickstoff je Gefäß in Form von Ammonitrat zugegeben wurden, wobei die Zugabe in 4 Zeiten gestaffelt entsprechend der Entwicklung der Pflanzen in den Gefäßen mit Leimleder erfolgte, um dadurch die Verfügbarkeit des Mineraldüngers der allmählichen Verfügbarkeit des Stickstoffs der Leimledermehle entsprechend anzupassen. Der Versuch M 3 entspricht etwa der Stickstoffmenge, die bei der Düngung mit den Leimlederproben je Gefäß zur Verfügung stand. Alle Versuchsglieder erhielten außerdem als Grunddüngung 19 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in Form von Dicalciumphosphat und 25 mg K<sub>2</sub>O als Kaliumsulfat.

Als Leimledermehle wurden die 12 Proben der laboratoriumsmäßigen Aufbereitung miteinander verglichen, deren Zusammensetzung und Vorgeschichte in Tabelle 2 unserer ersten Veröffentlichung 1) zusammengestellt ist, deren Aufbereitung aber nachstehend nochmals kurz angeführt sei:

Probe 1: bei 50° C getrocknet, nicht entfettet, nicht weiter gereinigt, pH 8.6

Probe 2: mit 0,5% Formalinlösung behandelt, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 8,8

Probe 3: mit 2,5% Formalinlösung behandelt, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 8,6

Probe 4: bei 50° C getrocknet, entfettet, nicht weiter gereinigt, pH 8.7

Probe 5: mit Milchsäure neutralisiert, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 7.2

Probe 6a: mit Salzsäure neutralisiert, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 7,3

Probe 6b: mit Phosphorsäure neutralisiert, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 6,8

Probe 7: mit Phosphorsäure etwas stärker sauer gestellt, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 4,8

Probe 8: mit Ammonsulfat entkalkt, bei 50° C getrocknet, entfettet, pH 7,3

Probe 9: bei 80° C getrocknet, entfettet, pH 8,8

Probe 11: bereits nach der Weiche gewonnenes Schabefleisch, bei 80°C getrocknet, entfettet, pH 6,0

Probe 12: im Sterilisator bei 120° C 1 Stunde gekocht, entfettet, bei 100° C getrocknet, pH 9,0.

Schon nach 14 Tagen zeigten sich deutliche Unterschiede im Wachstum, die sich mit fortschreitender

Versuchsdauer bis zu maximal 38 Tagen immer mehr verstärkten. Am Ende der Versuchsdauer wurde der in Bild 1 wiedergegebene Stand der Pflanzen festgestellt. Dabei zeigte sich bei dem Vergleichsversuch 0 ohne Stickstoffzugabe ein verhältnismäßig kümmerlicher Pflanzenwuchs, wobei die Blätter eine mehr gelbgrüne Farbe aufwiesen, während mit zunehmendem Stickstoffangebot in den Reihen M1 - M 4 die Pflanzen immer üppiger wurden und eine dunkelgrüne Farbe der Blätter sich zunehmend vertiefte, wobei das Optimum bei dem Versuch M 3 festgestellt wurde. Im Vergleich dazu waren bei den mit den Leimledermehlen gedüngten Proben die besten Ergebnisse bei den Proben 1-4 und beim Versuch 12 festzustellen, also bei den Proben, die gar nicht entfettet waren (Probe 1), mit gestaffelten Mengen Formalin behandelt waren (Probe 2 und 3), lediglich entfettet waren (Probe 4) und einen Aufschluß mit Autoklaven erhalten hatten (Probe 12), die aber sämtlich noch alkalisch reagierten. Alle übrigen Versuche ergaben dagegen ein wesentlich kümmerlicheres Wachstum, und außerdem ließ die gelbgrüne Farbe auf eine unzureichende Stickstoffaufnahme schließen, so daß alle Behandlungen des Leimledermehls, etwa durch Ansäuern, sich nicht bewährten. Die Versuche zeigen demgemäß

1. daß die teilweise höhere Alkalität für Düngemittel nicht als Nachteil, eher als Vorteil zu bewerten ist und daß eine Sauerstellung sich in keinem Falle bewährt hat,
2. daß die noch vorhandenen geringen Mengen an Schwefelnatrium unter 0,1% keinerlei nachteiligen Einfluß haben,
3. daß eine Formalinbehandlung keinen nachteiligen Einfluß hat,
4. daß die Probe 11 aus ungekälktem Schabefleisch sich sehr ungünstig verhielt, worauf wir an späterer Stelle dieser Arbeit noch zurückkommen,
5. daß der hohe Fettgehalt der Probe 1 sich nicht nachteilig auswirkte, wobei allerdings nach Auffassung der landwirtschaftlichen Stellen ein stärker fetthaltiges Produkt doch abzulehnen sei, da bei häufiger Verwendung durch Verfettung des Bodens die Atmungsfähigkeit und Bakterienentwicklung im Boden gehemmt würden. Daher schied die Probe 1 für die weiteren Versuche aus und ebenso die Probe 3 mit höherer Formalinbehandlung, nachdem die mit dieser Behandlung angestrebte entwässernde Wirkung nicht erreicht wurde. Für die weiteren Versuche wurden entsprechend die Versuchsglieder 2, 4 und 12 ausgewählt und außerdem eine von Küntzel und Heidemann hergestellte Probe, bei der das Leimleder zunächst in fließendem Wasser 24 Stunden neutral gewaschen, dann im Drucktopf 2 Stunden bei 2 - 3 atm. völlig verkocht, eingedampft, zerkleinert und anschließend kurz mit Petroläther extrahiert worden war. Auch dieses Muster enthielt noch beträchtliche Mengen an Fett, auf Trockensubstanz bezogen etwa 9%. Vor allem sind aber für organische Dünger größere Anteile löslicher Eiweißstoffe, abgesehen von Kopfdüngern, im allgemeinen unerwünscht, da die Gefahr besteht, daß sie auf die Dauer den Boden verkleben und die Atmungsfähigkeit vermindern.

Für die weiteren Düngungsversuche lagen demgemäß 4 verschiedene Produkte mit unterschiedlicher Vorbehandlung vor, und zwar:

Probe 4 nur entfettet,

Probe 2 entfettet und mit 0,5%iger Formalinlösung behandelt.

Probe 12 nicht gewaschen, aber im Sterilisator verkocht.

Probe K gründlich gewaschen, dann verkocht und wieder eingedampft.

Mit diesen Proben wurden Gefäßversuche über eine Vegetationsperiode auf zwei Böden - und zwar

sandigem Lößlehm (basenarm) und Gipskeuper (basenreich) - durchgeführt, um die Verfügbarkeit des Stickstoffs in den 4 Leimlederproben zu klären. Alle Versuche wurden mehrfach angesetzt, die Gefäße bereits im Herbst 1958 mit je 0,8 g und 1,6 g Stickstoff in Form der verschiedenen Hautpulvermehle gedüngt, außerdem einheitlich bei allen Gefäßversuchen 1,5 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in Form von Dicalciumphosphat und 2,0 g K<sub>2</sub>O als Kaliumsulfat zugegeben, und die Gefäße dann über Winter im Glashaus bei maximal 15 C feucht gehalten, um die Umsetzung der Leimledermehle in beiden Böden zu fördern. Zur besseren Umsetzung wurden die Leimledermehle in das obere Drittel der Topffüllung, nicht jedoch in die Deckschicht eingemischt. Zum Vergleich wurde ein Versuchsglied ohne Stickstoffzusatz lediglich mit Zusatz von P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O durchgeführt und schließlich 4 weitere Vergleichsglieder, bei denen 0,4, 0,8, 1,2 und 1,6 g Stickstoff in Form von Ammonitrat zugegeben war. Die Zugabe des Ammonitrats erfolgte erst unmittelbar vor der Aussaat wieder zeitlich gestaffelt, indem je 0,4 g in verschiedenen Zeitabständen zugesetzt wurden. Auf beiden Böden wurde Hafer (Flämings Treue) am 16. 4. 1959 und Mais (Badischer Landmais) am 18. 5. 1959 ausgesät, bei einer Besichtigung im Juli zeigten alle Versuche mit Leimledermehl durch satte Grünfärbung der Pflanzen gute Stickstoffaufnahme an. Die Ernte erfolgte bei Mais am 21. 7. 1959, bei Hafer am 27. 7. Die geerntete Frischmasse wurde bei 60° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, um Stickstoffverluste zu vermeiden. Außerdem wurde in den Pflanzenmassen für jedes Gefäß und jede Pflanzenart gesondert der Stickstoffgehalt bestimmt und daraus der Stickstoffentzug aus dem Boden errechnet.

Im Anschluß daran wurde am 24. bzw. 29. 7. auf allen Gefäßen als Nachfrucht badischer Landmais ausgesät und am 14. 10. 1959 grün geerntet und in gleicher Weise Trockenmasse und Stickstoffgehalt bestimmt. Die mit den Leimledermehlen angesetzten Versuchsglieder erhielten zur Nachfrucht keine weitere Düngung, die Versuchsglieder mit Mineraldünger dagegen nochmals die gleichen Stickstoffzugaben zeitlich gestaffelt, so daß sich damit bei diesen Vergleichsversuchen die Gesamtstickstoffzugabe auf die doppelte Menge erhöhte. In den Tabellen 1 und 2 sind für die einzelnen Versuche die Trockenmassen und die Stickstoffmengen in den Pflanzen als Mittelwerte aus den verschiedenen gleichartigen Gliedern für Haupt- und Nachfrucht zusammen angeführt, wobei die waagerechten Reihen jeweils den Vergleich bei gleicher Stickstoffzugabe ermöglichen. Die Ergebnisse waren nicht bei allen Gliedern statistisch restlos gesichert, sie gestatten aber, über das Verhalten der Leimledermehle im Vergleich zur Mineraldüngung grundsätzliche Aussagen zu machen.

Bei allen Versuchsgliedern mit Mineraldüngung steigt der Stickstoffgehalt der Pflanzen mit zunehmendem Stickstoffangebot stark an. Bei der Trockenmasse erfolgt ein eindeutiger und gesicherter Anstieg nur bis zu einer mittleren Stickstoffzugabe (1,6 g N), höhere Zugaben führten zumeist nicht mehr zu einer nennenswerten Steigerung der Trockenmassen, und die Mittelwerte dieser Glieder waren daher auch mit ziemlich hohen Streuungen behaftet.

Bei dem basenarmen Lößlehm lag bei der Versuchsreihe Hafer + Mais die Stickstoffaufnahme sowohl bei der niedrigen als auch bei der höheren Stickstoffabgabe bei den Leimlederproben 12 und K im Vergleich zur Mineraldüngung etwa gleich hoch, bei den Proben 2 und 4 wurde sogar ein gesicherter Mehrwert erhalten. Das macht sich auch in der Trockenmasse bemerkbar, wenn dabei auch hier wie bei allen anderen Versuchen zu berücksichtigen ist, daß bei den Leimledermehlen wie bei allen organischen Düngern, die sich erst im Boden zersetzen müssen, die Stickstoffaufnahme durchweg zeitlich später als bei den bereits löslichen Mineraldüngern erfolgt, so daß sich erhöhte Stickstoffaufnahmen häufig nicht mehr in der Trockenmasse voll auswirken konnten, da bereits ein Verholzungsvorgang eingetreten war. Die Zahlen für die Trockenmassen zeigen daher für den Versuch Hafer + Mais bei geringerem Zusatz etwas niedrigere Werte als bei Ammonitrat, bei den höheren Mengen niedrigere Werte nur bei den Proben 12 und K, bei den Proben 2 und 4 dagegen etwas höhere Werte als bei Ammonitrat. Ähnliche Ergebnisse ergaben die Versuche mit Mais + Mais auf Lößlehm, wobei die Werte der Stickstoffaufnahme und der Trockenmasse zumeist höher liegen als bei Hafer + Mais, da Mais einen stärkeren Stickstoffbedarf besitzt. Auch bei diesen Versuchen lag die

Stickstoffaufnahme bei den Proben 12 und K entsprechend den Werten bei Ammonitrat, für die Proben 2 und 4 dagegen namentlich bei den höheren Gaben statistisch gesichert nicht unbeträchtlich höher. Die Werte der Trockenmasse zeigen auch hier, daß sich diese Stickstoffaufnahme bei der Trockenmasse nicht in vollem Umfange auswirkt, weil die Stickstoffzufuhr teilweise zu spät kam, die günstigsten Befunde waren aber gleichfalls bei den Proben 2 und insbesondere 4 festzustellen.

Bei den Versuchen auf Gipskeuper war für Hafer + Mais die Stickstoffaufnahme bei den Mehlen 12 und K dem Ammonitrat gleichwertig, bei den Proben 4 und 2 wieder höher, und die Trockenmasse lag zwar etwas hinter der Ammonitratdüngung zurück, zwischen den 4 verschiedenen Leimledermehlen war sie bei niederem Zusatz etwa gleichartig, bei höherer Menge bei den Proben 2 und 4 besser als bei den Proben 12 und K. Schließlich ist bei den Versuchen mit Mais + Mais auf Gipskeuper eine höhere Stickstoffaufnahme bei allen Leimledermehlen im Vergleich zu Ammonitrat festzustellen, am höchsten wieder bei den Proben 2 und 4, und für die Trockenmasse sind bei niederer Zugabe die Unterschiede zwischen den verschiedenen Mehlen und Ammonitrat geringfügig, während bei höherer Zugabe die Werte des Ammonitrats nicht voll erreicht werden, die Proben 2 und 4 aber wieder die günstigsten Werte der verschiedenen Leimledermehle ergaben.

## Auswertung

Bei der Auswertung ist zu berücksichtigen, daß die dargebotenen Stickstoffmengen verhältnismäßig hoch liegen, während die Stickstoffgaben in der Praxis bei normaler Düngung selbst unterhalb der niedrigeren Menge von 0,8 liegen. Anhand der durchgeführten Gefäßversuche kann aber festgestellt werden, daß bei beiden Pflanzenarten und auf beiden Böden die Verfügbarkeit des Stickstoffs in den 4 Leimledermehlen der des mineralischen Stickstoffs gleichzusetzen ist, auch wenn sich das im Pflanzenwachstum und damit in der Trockenmasse nicht immer voll auswirkt, da das Pflanzenwachstum bei der Stickstoffaufnahme schon teilweise abgeschlossen war. Dieses für organische Dünger sehr günstige Ergebnis wurde ohne Zweifel dadurch gefördert, daß die Leimlederproben bereits im Herbst vor der Aussaat eingemischt wurden, so daß bei der Überwinterung im Glashaus bei 15 in den feucht gehaltenen Gefäßen die mikrobiologischen Umsetzungen bis zum Frühjahr bereits so weit fortgeschritten waren, daß den Pflanzen lösliche Stickstoffsubstanzen in ausreichendem Maße zur Verfügung standen. Das besonders günstige Verhalten der Proben 2 und 4 zeigt, daß ein vorheriges Auswaschen der Leimleder oder ein stärkeres Verkochen bei der Aufbereitung nicht erforderlich, ja nicht einmal erwünscht ist, da die Proben nicht zu viel wasserlösliche Stickstoffsubstanz enthalten dürfen, daß eine gewisse Kalkreserve den Düngewert fördert, und daß die verbleibenden geringen Spuren an Na<sub>2</sub>S und ebenso eine Vorbehandlung mit Formalin für Dünge Zwecke ohne Nachteil sind. Daher kann auf ein zeitraubendes und kostspieliges Auswaschen des Leimleders vor der Herstellung von Düngemitteln verzichtet werden.

Nachdem bei den bisherigen Versuchen ausschließlich Leimledermehle aus kleintechnischer Herstellung verwendet wurden, erschien es zur Abrundung des Bildes notwendig, einige Kleingefäßversuche mit 4 Produkten der großtechnischen Aufbereitung durchzuführen. Nähere Angaben über die Zusammensetzung der Proben finden sich in Tabelle 4 unserer ersten Veröffentlichung 1), hier seien lediglich einige Angaben über die Vorgeschichte gemacht:

Probe L I Leimleder + Knochen, Aufbereitung in Hartmann-Apparatur,

Probe L II Schabefleisch, Aufbereitung in Hartmann-Apparatur,

Probe L III Leimleder, Aufbereitung in HEB-Apparatur,

## Probe L IV Schabefleisch, Aufbereitung in HEB-Apparatur.

Für die Durchführung dieser Versuche gelten die gleichen Angaben wie für die eingangs dieser Arbeit besprochenen Kleingefäßversuche, nur wurden, um einen besseren Einblick in die Umsetzungsvorgänge zu erhalten, zwei Parallelreihen durchgeführt, bei denen im ersten Falle (Reihe A) die Aussaat sofort nach dem Ansetzen der Versuchsböden erfolgte, während bei der Reihe B die Versuchsgefäße nach der Düngung zunächst 8 Wochen unter Feuchthaltung stehen gelassen wurden, um eine gewisse Zersetzung der Leimledermehle im Boden zu erreichen. Nach Abschluß der Versuche, bei der Reihe A nach 8 Wochen, bei der Reihe B nach 7 Wochen, wurde wieder für alle Versuche die Trockenmasse und der Stickstoff in der Pflanzenmasse bestimmt. Die Beschaffenheit der Pflanzen am Ende der einzelnen Versuchsreihen ist aus Bild 2 und Bild 3 zu ersehen, die ermittelten Trockenmassen und Stickstoffwerte sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Bei der Versuchsreihe A, bei der sofort ausgesät wurde, ergab sich von Anfang an der günstigste Befund für die Probe L I, dann folgten die Proben L II und L III, wobei allerdings die Probe L II zunächst im Wachstum zurückblieb, nach einiger Zeit aber stark aufholte. Am ungünstigsten war der Befund bei der Probe L IV, wie Bild 2 eindeutig erkennen läßt. In Übereinstimmung mit der äußeren Beschaffenheit der Pflanzen stehen auch die Werte der Trockenmasse und Stickstoffaufnahme dieser Reihe. Dabei ist interessant, daß die Stickstoffaufnahme bei den Leimledermehlen bei der relativ kurzen Versuchsdauer hinter derjenigen der entsprechenden Mineraldüngungen in allen Fällen zurücksteht, während die erreichte Trockensubstanzmasse bei Versuch L I höher, bei Versuch L III in der gleichen Größenordnung liegt wie bei gleicher Mineraldüngung, während die Werte bei Versuch L II etwas, bei Versuch L IV wesentlich ungünstiger sind als bei den Vergleichsversuchen. Daraus ergibt sich auch hier, daß die Stickstoffsubstanz wie bei allen organischen Düngern erst mit der Zeit verfügbar ist und daher die Stickstoffaufnahme langsamer vor sich geht und in der Vegetationszeit von 8 Wochen die Aufnahme bei entsprechender Mineralstoffdüngung noch nicht eingeholt hat, während das Pflanzenwachstum, abgesehen von der Probe L IV, in der gleichen Größenordnung bzw. im Falle der Probe L I sogar günstiger als bei den Stickstoffdüngungen liegt. Daß die Probe L II und insbesondere die Probe L IV sich hinsichtlich der erreichten Trockenmasse ungünstiger verhielten, ließ den Schluß zu, daß bei Mehlen aus Schabefleisch infolge des fehlenden Äscheraufschlusses der Abbau im Boden noch langsamer erfolgte und daher die Verfügbarkeit des Stickstoffs noch geringer ist. Diese Annahme wurde durch die Reihe B bestätigt, bei der zwischen den verschiedenen Leimledermehlen (LI - L IV) in der äußeren Beschaffenheit der Pflanzen praktisch kaum Unterschiede festzustellen waren (Bild 3). Die Werte der Trockenmasse und Stickstoffaufnahme dieser Versuchsreihe sind nicht mit den Werten der Reihe A zu vergleichen, da die vorgerückte Jahreszeit und die Tatsache, daß während der Durchführung der Reihe B dauernd trübes, regnerisches Wetter herrschte, die Zersetzung der Stickstoffsubstanzen im Boden und die Stickstoffaufnahme ohne Zweifel beeinträchtigte. Immerhin zeigen die diesbezüglichen Werte, daß die Proben L II und L IV bei dieser Reihe in der Stickstoffaufnahme die Probe L III bereits überflügelt haben, wenn auch der günstige Wert der Probe L I noch nicht erreicht werden konnte, und daß die Trockenmasse bei allen 4 Leimledermehlen höher lag als bei der entsprechenden Mineraldüngung, bei der Probe L IV sogar am höchsten. Das läßt eindeutig erkennen, daß auch aus Schabefleisch einwandfreie Düngemittel hergestellt werden können, wenn zwischen Düngung und Aussaat eine genügende Zeitspanne gelassen wird, um zunächst einen entsprechenden biologischen Abbau im Boden zu erreichen. Zusammenfassung Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, daß aus Schabefleisch und aus Leimleder Leimledermehle von einwandfreiem Düngewert hergestellt werden können, die das normale Verhalten guter organischer Düngemittel aufweisen. Dabei ist eine besondere Reinigung des Leimleders vor der Aufbereitung, eine stärkere Verkochung oder eine bestimmte pH-Einstellung nicht erforderlich. Die teilweise höhere Alkalität und die geringen Sulfidmengen wirken nicht hemmend, eine gewisse Kalkreserve dürfte insbesondere auf sauren Böden sogar vorteilhaft sein. Die Leimledermehle bedürfen allerdings, insbesondere wenn sie aus

Schabefleisch hergestellt werden, aber auch im Falle der Herstellung aus Leimleder zunächst eines gewissen biologischen Aufschlusses im Boden und sind daher wie die meisten organischen Düngemittel nicht geeignet, einen momentanen Stoßbedarf an Stickstoffsubstanzen zu decken. Sie sollten möglichst frühzeitig vor der Saat in den Boden eingearbeitet werden, damit die mikrobiologischen Umsetzungen abgelaufen sind, wenn die höheren Pflanzen den Stickstoff benötigen, oder vorzugsweise bei solchen Pflanzen verwandt werden, die keinen Stoßbedarf an Stickstoff aufweisen, wie insbesondere bei Zierpflanzen, Obst- und Beerenkulturen usw.

## Danksagung

Wir möchten den Wirtschaftsministerien der Länder Bayern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Rheinland-Pfalz für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit unseren herzlichen Dank ausdrücken. Ferner danken wir Herrn Prof. Dr. K. Maiwald und Herrn Dr. R. Dörr für die sehr verständnisvolle Zusammenarbeit bei der Durchführung der Düngeversuche.

## Literaturverzeichnis

1. 1. Mitteilung: H. Herfeld und W. Pauckner, Über Verwertungsmöglichkeiten von Leimleder, Gerbereiwissenschaft und -praxis, Januar und Februar 1961;
2. Einen weiteren Bericht über die vorgenommenen Versuche gab R. Dörr, Landwirtsch. Forschung, 15. Sonderheft (1961);
3. Über die Durchführung solcher Untersuchungen siehe R. Dörr, Landwirtsch. Forschung, 14. Sonderheft, 86 - 90 (1960). Fotodruck: Mikrokopie GmbH, 8 München 22, Bruderstraße 9

---

## Bilder & Tabellenübersicht:



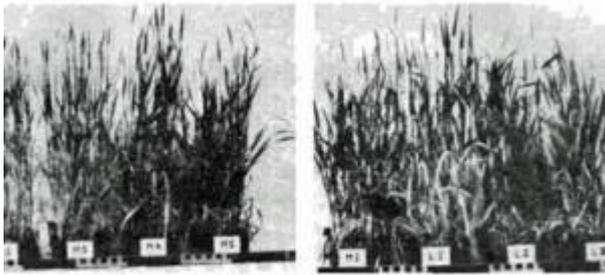
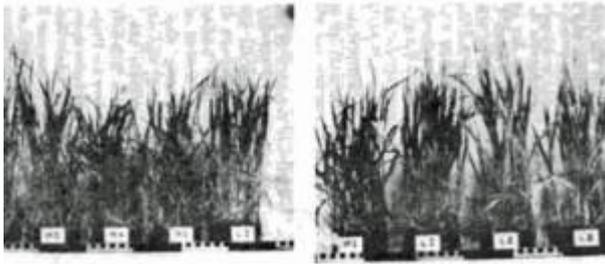


Bild 2



Erträge auf sandigem Lösslehm (basenarm)

g Trockenmasse				g Stickstoff		
Hafer + Mais						
—	—	—	—	2,16	—	—
—	—	—	—	1,69	—	—
101,0	101,0	83,8	91,2	1,39	1,65	1,61
69,5	69,5	67,7	67,5	0,88	1,02	0,98
—	—	—	—	0,38	—	—
Mais + Mais						
—	—	—	—	2,79	—	—
—	—	—	—	2,20	—	—
111,3	99,2	91,5	96,6	1,59	2,03	1,74
85,4	84,7	79,8	83,0	0,95	1,01	1,04
—	—	—	—	0,33	—	—
4	2	12	K	Ammoniumnitrat	4	2
Erträge auf Gipfkeuper (basenreich)						
g Trockenmasse				g Stickstoff		
Hafer + Mais						
—	—	—	—	2,26	—	—
—	—	—	—	1,91	—	—
93,2	94,2	79,2	90,8	1,37	1,54	1,57
67,7	69,8	72,0	68,8	0,79	0,88	0,94
—	—	—	—	0,29	—	—
Mais + Mais						
—	—	—	—	2,39	—	—
—	—	—	—	1,92	—	—
102,7	99,5	94,7	93,4	1,39	1,68	1,66
80,4	86,4	85,3	88,8	0,86	0,93	1,02
—	—	—	—	0,31	—	—
4	2	12	K	Ammoniumnitrat	4	2

Tabelle 3 Erträge der Kleingefäßversuche

Ver- such Nr.	Reihe A			Reihe B		
	mg N je Gefäß	g Trocken- masse	mg N	mg N je Gefäß	g Trocken- masse	mg N
M 1	—	2,48	23,50	—	1,70	20,25
M 2	200	5,18	135,00	140	3,55	100,29
M 3	400	5,82	211,53	280	3,54	168,13
M 4	600	5,78	283,35	480	3,46	218,40
M 5	800	6,52	336,33	640	3,75	268,76
L I	367,5	8,46	191,69	367,5	5,09	113,38
L II	475	5,12	167,18	475	4,97	98,12
L III	367,5	6,00	148,99	367,5	4,58	72,60
L IV	475	1,54	79,40	475	5,28	94,13

## Kategorien:

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

## 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](#) - 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/19\\_ueber\\_den\\_duengewert\\_von\\_leimledermehlen\\_aus\\_dem\\_jahre\\_1961](https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/19_ueber_den_duengewert_von_leimledermehlen_aus_dem_jahre_1961)

Last update: **2019/05/11 14:29**

