

KLEINTIERE BEI DER STROHROTTE IM ACKERBODEN

Betriebe, die nur wenig oder überhaupt kein Vieh halten, haben bei der Beschaffung von organischem Dünger gewisse Schwierigkeiten. Es erscheint daher naheliegend, das Getreidestroh – gewöhnlich ein wesentlicher Bestandteil des Stalldüngers – in anderer Weise zur Versorgung des Bodens mit organischer Masse heranzuziehen. Diesen Gedanken kann man auf verschiedenen Wegen verwirklichen.

Seit Jahrzehnten ist die Gewinnung von „Mehrunsmist“ aus Stroh unter Verwendung von Kalkstickstoff bekannt. Sie wird jedoch selten praktisch durchgeführt, da beträchtliche Wassermengen erforderlich sind und das Befeuchten des Strohes einen längeren, meist umständlichen Arbeitsaufwand verursacht. Die hohe und langdauernde Erwärmung der Mehrunsmiststapel bringt das mühsam im Stroh gespeicherte Wasser zum Verdunsten, dies erfordert ein erneutes Anfeuchten sowie laufende Kontrolle und Lenkung des Rottevorganges.

Die Bereitung von Strohkompst durch Zusatz von Boden zum Stroh führt ebenfalls zu einem hochwertigen Humusdünger. Auch diese Methode fand wegen des ähnlich hohen Arbeitsaufwandes bisher keinen Eingang in die Praxis.

Neuere Versuche, einen gerotteten organischen Dünger durch Vergären des Strohes in Biogasanlagen zu gewinnen, scheinen durch ihre arbeitswirtschaftlichen Vorteile grössere Aussicht auf Eingliederung in die landwirtschaftlichen Betriebe zu haben.

Dort, wo die genannten drei Möglichkeiten nicht bestehen, könnte die Versorgung des Bodens mit organischer Masse auch durch direkte Zufuhr des Strohes in oder auf den Boden gelöst werden. Folgende Überlegungen sind hierfür maßgebend:

Untersuchungen an Komposten verschiedenster Zusammensetzung ergeben immer wieder, daß im Verlauf der Rotte als wertvollste Bestandteile des Materials die koprogenen Humusstoffe angereichert werden, d.h. solche, die im Darm der zahlreichen Kleintiere durch die Einwirkung ihrer Verdauungssäfte und Darmsymbionten entstehen. In den Ackerböden lebt eine ähnliche – nur zahlenmäßig schwächere – Flora und Fauna wie im Kompost. Somit wäre auch hier eine kompostartige Verwandlung organischer Abfallstoffe in Humus denkbar, wenn es gelingt, die Bakterien, Pilze und Kleintiere an Ort und Stelle zu kräftiger Vermehrung anzuregen.

Was wird dann aus dem Stroh ?

Die Rückstände einer durchschnittlichen Getreideernte betragen etwa 40–80 dz/ha Stroh. Damit solch erhebliche Mengen organischen Materials das Wachstum der nachfolgenden Frucht nicht beeinträchtigen, müssen sie einer möglichst durchgreifenden Rotte ausgesetzt werden. Dabei muß unser Ziel sein, ein Verfahren zu wählen, das eine möglichst große Ausbeute an echten Humusstoffen verspricht.

Zur Zeit werden meistens folgende Verfahren angewandt:



Abb. 1 Sofort in den Boden eingearbeitetes Stroh wird durch den Pflug beim Wenden der Furche zu grösseren Patzen zusammengeschoben, deren Zersetzung lange dauert. Die Bodenfauna kann sich nur wenig entfalten.

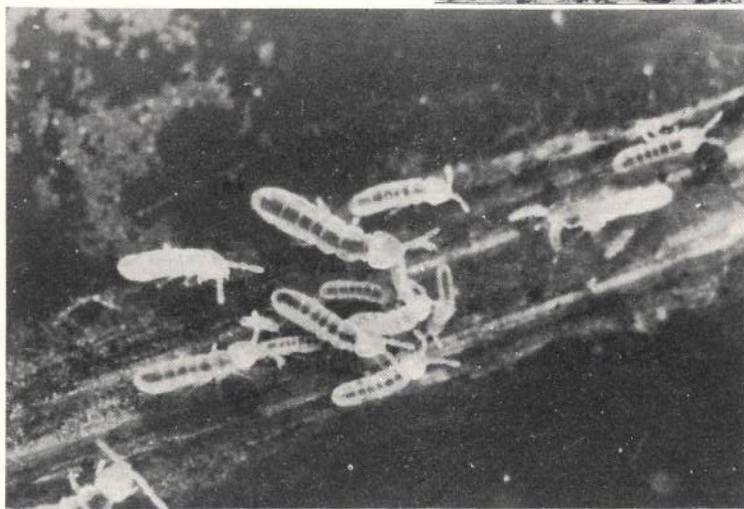


Abb. 2 Länger an der Oberfläche liegendes Stroh bietet der Bodenfauna die Vorteile der „Streuschicht“ des Waldbodens und begünstigt die rasche Vermehrung der Kleintiere.

1. Das Stroh wird nach der Ernte baldmöglichst eingearbeitet,
2. es bleibt einige Zeit liegen und wird dann eingepflügt,
3. es bleibt den Winter über als Bedeckung liegen und wird erst im Frühjahr eingeschält.

Variationen dieser Verfahren ergeben sich, je nachdem, ob es sich um Häcksel- oder Langstroh handelt. Letzteres muß bei den Verfahren nach 1. und 2. vor dem Einarbeiten durch eine Telleregge zerkleinert werden.

Die beiden erstgenannten Verfahren bringen das Stroh in innige Berührung mit dem Boden. Die leicht abbaubaren organischen Stoffe begünstigen eine Massenvermehrung von Pilzen und Bakterien, welche zum Wachstum Stickstoff benötigen, den sie aus dem Vorrat des Bodens entnehmen (Stickstofffestlegung), sofern keine Ausgleichgabe an Handelsdünger erfolgt. Je länger die Zeitspanne zwischen dem Einarbeiten des Strohes und der folgenden Saat ist, desto weniger macht sich die Stickstofffestlegung in der wachsenden Frucht bemerkbar. Nach Abbau der leicht angreifbaren Bestandteile des Strohes sterben die meisten Pilze und Bakterien ab und der Stickstoff wird wieder verfügbare (Remineralisierung).

In leichteren Böden mit genügender Luftzufuhr erhalten die Pilze mitunter ein zu starkes Übergewicht. Die bakterielle Rotte und die Zerkleinerung durch Bodentiere werden dadurch zurückgehalten. Kennzeichnend ist diese zu starke Pilzentwicklung an der Rotverfärbung einzelner Strohputzen.

In schwereren, wenig durchlüfteten Böden kommt es dagegen oft zu einer anaeroben Zersetzung, sofern fakultativ anaerobe Mikroorganismen vorhanden sind und angereichert werden. Gerade in solchen Fällen kann man nach Jahren noch wenig angegriffene, in der Struktur erhaltene Strohteile wiederfinden. Sie sind ein Zeichen dafür, daß die Rotte unter den angegebenen Bedingungen nicht in dem erwünschten Sinne verläuft.

Bei dem unter 3. genannten Verfahren hingegen wird das Stroh durch Tau und Regen oft befeuchtet und durch Pilze und Bakterien bei ungehindertem Luftzutritt vorgerottet. Wird solches Stroh vor dem Frost oder im kommenden Frühjahr eingearbeitet, ist kaum noch mit einer Stickstofffestlegung zu rechnen.

Die Wirksamkeit der Kleintiere

ist an den Vorgängen im Waldboden leicht zu erkennen. Hier wird der Bestandesabfall von einer artenreichen Pflanzen- und Tiergemeinschaft, der er Nahrung und Lebensstätte bietet, mineralisiert, wodurch die Pflanzennährstoffe im Kreislauf gehalten werden. Genauere Kenntnis über die Nahrung der Kleintiere verdanken wir *W. Wittich*, der den Futterwert des Laubes verschiedener Waldbäume untersucht hat. In Anlehnung an diese Ergebnisse ist an-

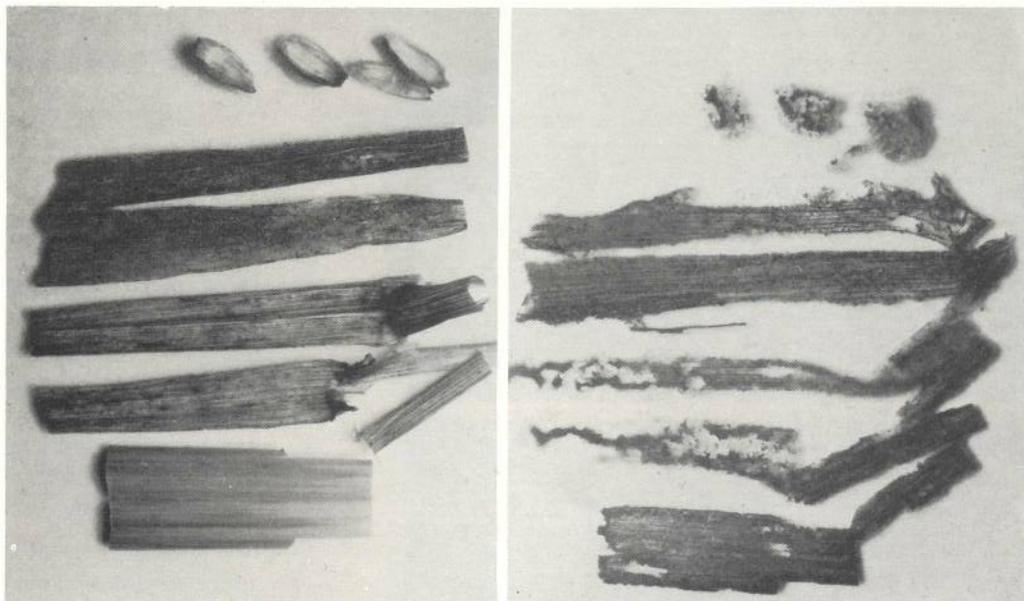
zunehmen, daß nährstoffreicheres Stroh von den Kleintieren schneller angegangen und zerkleinert wird als nährstoffarmes Stroh mit weitem C/N-Verhältnis. Tatsächlich wird Hafer- und Sommergerstestroh rascher aufgezehrt als solches von Winterweizen. Die Kleintiere benagen in allen Fällen die nährstoffreichen Blattspreiten vor den Blattscheiden und Stengelteilen sowie ganz allgemein die oberen Halmteile vor den unteren.

Indessen ist nicht nur die Natur des Strohes von Wichtigkeit, ebenso bedeutsam sind die physiologischen Eigenschaften der Kleintiere. Als Strohzer-setzer kommen unter ihnen hauptsächlich Fadenwürmer (Nematoden), Ringelwürmer (Enchytraeiden und Regenwürmer), Urinsekten (Collembolen), Insekten bzw. deren Larven (Fliegen, Mücken, Käfer) und Milben in Frage, daneben einige weniger bedeutende Gruppen. Alle diese Tiere sind unter normalen Verhältnissen im Ackerboden vorhanden. Ihre Anzahl allerdings schwankt erheblich. Sie richtet sich nach Bodenart und Witterungsverlauf, vor allem aber nach der zur Verfügung stehenden Nahrung. Bekanntlich gibt es Äcker, in denen man kaum einen Regenwurm findet. Nachbarstücke dagegen sind zahlreich von diesen Tieren bevölkert. Die Erklärung ist einfach: Zwar sind Bodenart und Witterungsverlauf dieselben, allein durch gute Versorgung mit organischen Stoffen (Stallmist, Gründüngung, Wurzelmasse) besitzt der eine Schlag einen größeren Nahrungsvorrat für die Bodenlebewesen als der andere. Weiter kommt hinzu, daß die Wasserspeicherung durch die organische Düngung und die Tätigkeit der Kleinlebewesen erhöht wird, so daß ihnen in solchen Böden das lebenswichtige Naß länger zur Verfügung steht. Trotzdem ist im Laufe des Jahres selbst der beste Ackerboden größeren Schwankungen hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit unterworfen als Böden, die Dauervegetation wie Wald oder Grünland tragen. Obendrein wird bei der Feldarbeit die Lebensstätte der Bodentiere immer wieder gestört. Es herrschen deshalb für sie sehr strenge Auslesebedingungen.

So können nur wenige Arten von genügender Widerstandsfähigkeit als dauernde Besiedler der Ackerböden in Betracht kommen. Sie gedeihen gut bei erträglichen Lebensbedingungen. Bei schlechten halten sie sich gerade am Leben. Infolgedessen erscheinen sie zeitweise in Riesenmengen, ein andermal sind selbst Einzeltiere nur mühsam nachzuweisen. Folgt eine Regenwoche nach längerer Trockenperiode, so finden sich nach kurzer Zeit im Ackerboden unendlich viele Collembolen, die ebenso schnell wieder verschwunden sein können. Andere Tiere reagieren langsamer. Nach dem trocken-heißen Sommer 1947 waren im folgenden Jahr z.B. allenthalben nur sehr wenige Regenwürmer zu finden; nach einem weiteren Jahr erst bot sich wieder ein normales Bild.

Solche Verschiedenheiten sind für unsere Frage recht entscheidend. Eine Generationenfolge – die Entwicklung aus dem Ei bis zum fortpflanzungsfähigen Tier – dauert

Abb. 3 und 4
Teile eines Weizenstrohhalms
Links frisch, rechts acht Wochen alt mit Frassspuren von Collembolen. Oben: Hüllblättchen aus der Ähre, Mitte: vier Blattstücke, unten: ein Stück aus dem Stengel. Die Partien zwischen den Leitbündeln werden vorzugsweise befallen, stärker verholzte Teile bleiben übrig.



bei Ackerregenwürmern	6 – 12 Monate
Enchytraeiden	1 – 4 „
Nematoden	1 – 2 Wochen
Collembolen	2 – 4 „
Fliegen, Mücken, Käfern	1 – 6 Monate
Milben	4 – 6 Wochen.

Die zur Zeit der Getreideernte vorhandenen Nematoden, Collembolen und Milben sowie einige Fliegen- und Mückenarten können also mit zwei oder drei neuen Generationen bis zum Winter bei der Strohzersetzung in Erscheinung treten, die Enchytraeiden mit einer bis zwei Generationen. Bei den Regenwürmern ist solch rasche Entwicklung ausgeschlossen. An der Zahl der Regenwürmer wird sich eine organische Düngung erst im Laufe des folgenden Jahres bemerkbar machen können, deshalb wird eine möglichst alljährlich wiederholte Zufuhr organischer Masse zu einer stärkeren Regenwurmbesiedlung führen als eine Stallmistdüngung, die in Abständen von 3–4 Jahren vorgenommen wird.

Die rechte Form der Strohverwendung

Unter den angegebenen Voraussetzungen gilt es, die Form der Strohverwendung zu wählen, welche die schnellste Kleintiervermehrung gewährleistet.

Eingangs wurde bereits der Komposthaufen als besonders bevorzugte Lebensstätte der Kleintiere genannt, da er optimale Bedingungen zur Massenvermehrung bietet. Diese bestehen in

1. Anhäufung von organischem Material als Nahrung,
2. geringeren Schwankungen im Temperaturverlauf,
3. gleichmäßigem Feuchtigkeitsgehalt,
4. unbehinderter Durchlüftung infolge lockerer Lagerung.

Diese vier Bedingungen sind im allgemeinen nur bei der Strohbedeckung zu erfüllen, denn

1. organisches Material ist vorhanden,
2. das Stroh ist ein guter Wärmeschutz,
3. es läßt die Niederschläge in den Boden eindringen, hindert aber deren rasche Verdunstung,
4. die Durchlüftung ist optimal.

Die beste Gewähr für eine Massenvermehrung von Kleintieren bietet also ein längeres Liegenlassen des Strohs nach der Ernte auf der Oberfläche des Ackers, gelegentlich verbunden mit einer Untersaat, die man durchwachsen läßt.

Sofort eingepflühtes oder mit anderen Geräten flach untergebrachtes Stroh wird nach unserer Erfahrung nur dort hinreichend schnell von den Kleintieren des Bodens angegriffen, wo es sich um Böden handelt, die über genügend Wasserreserven verfügen, in gutem biologischem Zustand sind und ein großes Hohlraumvolumen besitzen, in dem bei guter Luftzufuhr eine überdurchschnittlich reiche Flora und Fauna leben. Die Stickstofffestlegung muß und kann unter diesen Bedingungen in Kauf genommen werden, da mit einer baldigen Remineralisierung zu rechnen ist.

In biologisch untätigen Böden ist ein sofortiges Einarbeiten von Stroh überhaupt nicht zu empfehlen. Ein solcher Boden muß vielmehr erst wieder zu biologischer Aktivität gebracht werden, wofür allerdings die Strohbedeckung eine ausgezeichnete Möglichkeit bietet.

Ähnliche Verfahren der Düngung mit Ernterückständen, die auf dem Felde verbleiben, wurden in den letzten Jahrzehnten in den U.S.A. entwickelt. Unter der Bezeichnung „Mulch-Farming“ wurden sie auch in Deutschland bekannt. In Amerika soll durch die Bodenbedeckung vor allem die Erosionsgefahr vermindert werden. In diesem Zusammenhang wird in der amerikanischen Literatur immer wieder auf die Erhöhung der Krümelstabilität durch ein reichentwickeltes Bodentierleben hingewiesen.

Da einige der wichtigsten Bodentiere eine lange „Anlaufzeit“ haben, kann ein einmaliges Mulchen nur eine vorübergehende Wirkung haben. Es ist daher anzustreben, die Bedeckung mit Ernterückständen regelmäßig durchzuführen, um über die Lebenstätigkeit der Bodenfauna eine Verbesserung des Humuszustandes zu erreichen.