

sanen — mehr, von Cellulose und Lignin dagegen weniger verdaut. Die geringere prozentuale Verdauung von allen Bestandteilen und die geringere absolute Verdauung von Cellulose und Lignin kann darin ihren Grund haben, daß einerseits das Schaf an sich wegen des hydrämischen Zustandes nicht als völlig normal anzusehen war, daß andererseits die Beifütterung des Sulfitfutters eine schnellere Entleerung des Kotes (mit größerem Wassergehalt) zur Folge hatte. Letzterer Umstand kann aber auch dadurch bedingt sein, daß das Schaf in den letzten beiden Versuchen gerade die roh-fasserreichen Stengel des Kleeheues in größerer Menge verzehrte und die so verzehrte größere Menge Rohfaser eine schnellere Entleerung des Kotes bewirkt oder wenigstens mit bewirkt hat.

Jedenfalls hat das Sulfitfutter in diesen Versuchen keine Herabsetzung der Proteinverdauung hervorgerufen, wie behauptet worden ist, und weil die stickstofffreien Extraktstoffe prozentual und absolut während der beiden letzten Versuche deutlich höher verdaut sind, als in dem ersten Versuch, trotzdem das Schaf in diesem wesentlich nur die zarteren Teile des Kleeheues verzehrte, so muß man schließen, daß die an sich löslichen Bestandteile der Sulfitablauge auch wirklich hoch verdaut wurden. Anscheinend ist hierdurch der Bedarf an stickstofffreien Nährstoffen gedeckt worden, so daß ein größerer Teil der Cellulose unangegriffen bleiben konnte.

Für die gute Nährwirkung des Sulfitfutters spricht auch der Umstand, daß das Schaf bei gesteigerter Freßlust in den beiden letzten Versuchen um 2,4 kg an Gewicht zunahm.

Die hier festgestellte Erhöhung der Freßlust durch das Sulfitfutter ist auch in anderen Versuchen beobachtet worden. Jedenfalls läßt sich aus der Sulfitablauge, sei es unvergorener oder vergorener, durch richtige Behandlung und Verfütterung ein brauchbares und gedeihliches Futtermittel gewinnen und wenn die Ab-lauge während der Kriegszeit auch zu anderen Zwecken eine gewinnbringende Verwendung gefunden hat, so kann doch die Verwendung, besonders der vergorenen Ab-lauge, als Futtermittel vielerorts, wenn die daraus jetzt hergestellten Notersatzstoffe wieder in Wegfall kommen, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung annehmen. Denn an Futtermitteln wird das Deutsche Reich für lange Zeit immer Bedarf haben, und durch Kostenberechnungen ist festgestellt, daß sich durch die Verarbeitung auf Futtermittel ein guter Reingewinn aus der Sulfitablauge erzielen läßt. [A. 36.]

Über die Aufschließung von Bastfasern II¹⁾.

Von Dr. PAUL KRAIS.

(Mitteilung aus der chemisch-physikalischen Abteilung des Deutschen Forschungsinstituts für Textilindustrie in Dresden.)

(Eingeg. 20./3. 1919)

Für die weiteren Versuche wurde eine $\frac{1}{10}$ -n Bicarbonatlösung und eine Temperatur von 35—38°, ferner ein Flottenverhältnis von 1:20 auf luftgetrocknetes Material eingehalten. Mit jeder Versuchsreihe wurde als Stammversuch ein solcher Nesselversuch angesetzt.

Zunächst ergab sich, daß Kartoffelkraut und Waldgras sich nicht vollständig auf diese Weise aufschließen lassen; ferner, daß in Kulturen gepflanzte Nessel sich ebenso verhält, wie wildgewachsene, indem sie in 3—4 Tagen vollständig aufgeschlossen ist.

Es wurde weiter festgestellt, daß bei Anwendung von $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{20}$ -n Natriumpercarbonat die Aufschließung in 4 Tagen vollendet war, ohne daß sich hierbei Vorteile gezeigt hätten.

Einige Versuche mit destilliertem Wasser und Dresdner Leitungswasser²⁾ ergaben, daß die Aufschließung mit Leitungswasser etwas besser geht, aber nicht vollständig wird. Zugleich wurde festgestellt, daß Durchleiten von Kohlensäure nichts schadet, während Durchleiten von Luft die Gärung verhindert:

(10) Nessel	Tag	1	2	3	4
Dest. Wasser	0	0	0	0	0
Leitungswasser	0	1	1	2	2
Dest. Wasser — CO ₂	0	0	0	0	0
Leitungswasser — CO ₂	0	0	1	2	2
Dest. Wasser — Luft	0	0	0	0	0
Leitungswasser — Luft	0	0	0	0	0

¹⁾ Die erste Mitteilung erschien in der Angew. Chem. 32, I, 25 [1919].

²⁾ Eine Bestimmung gab 4,63° Carbonathärte, mit Seifenlösung wurde bestimmt: 4,9° vorübergehende („3,0“ bleibende) — und 7,9° Gesamthärte. Die Alkalinität entspricht also ungefähr $\frac{1}{10}$ -n Lösung.

Versuche mit Neutralsalzen (NaCl, KCl, NH₄Cl, Na₂SO₄, Natriumacetat) ergaben sämtlich negatives Resultat, es trat keine Gärung ein. Ein Versuch, die auf den Nesseln befindlichen Sporen mit Chloroform abzutöten, gelang nicht. Die luftgetrockneten Stengel wurden mit Chloroform übergossen, evakuiert, nach $\frac{1}{2}$ Stunde das Chloroform abgegossen und der Rest durch Evakuieren entfernt. Die Stengel gärten nicht mit destilliertem Wasser, wohl aber mit $\frac{1}{10}$ -n Bicarbonat. Dieser Versuch wurde angestellt, um zu sehen, ob man nicht ohne die Temperatur zu erhöhen, sterilisieren kann, um nachher etwa mit Bakterienreinkulturen an die Bastfasern heranzugehen. Derartige Versuche sind mit Flachs schon früher unternommen worden, z. B. wurde durch Erhitzen mit und ohne Dampf sterilisiert. Hierbei werden aber offenbar die Inkrusten verändert, und so haben solche Versuche bisher immer negative oder unsichere Ergebnisse gehabt. Es wäre wünschenswert, ein Verfahren zu finden, mittels dessen man die Stengel sterilisieren kann, ohne die Pektinstoffe zu verändern.

Auf Anregung eines Kollegen wurden auch Versuche mit Seife gemacht, und zwar mit Lösungen von je 3, 2, 1, 0,5% Natronseife und Monopoleiseife. Während gleichzeitig behandelte Nessel in $\frac{1}{10}$ -n Bicarbonat nach 2 Tagen fertig aufgeschlossen war, erreichte 3% ige Natronseife am 4. Tag 2, 2% ige nur 1, alle anderen fielen negativ aus, zugleich wurden die Fettsäuren ausgeschieden.

Das bei der Gärung sich reichlich entwickelnde Gas (Hauptmenge innerhalb 24—26 Stunden) besteht zum größten Teil aus Kohlen-säure, daneben entsteht etwas Wasserstoff.

Es wurde nochmals genauer untersucht, wie sich Soda im Vergleich zu Bicarbonat verhält (vgl. [1] und [5] in der ersten Mitteilung).

Nessel, 2 g in 40 ccm. 36°

(11)		Tag	1	2	3	4
$\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonat	2	3	—	—	—	—
Soda 1% ige	0	2	2—3	—	—	—
„ 0,9% ige	0	1	3	—	—	—
„ 0,8% ige	0	2	3	—	—	—
„ 0,7% ige	0	2	3	—	—	—
„ 0,6% ige	0	3	—	—	—	—
„ 0,5% ige	0	3	—	—	—	—
„ 0,4% ige	0	2	3	—	—	—
„ 0,3% ige	0	2	3	—	—	—
„ 0,2% ige	0	2	3	—	—	—
„ 0,1% ige	0	0	0	0	0	0

Das Optimum liegt bei 0,6—0,5%, also wieder bei der $\frac{1}{10}$ -n. Lösung, die 0,53% enthält. Auffallend ist hierbei, daß die Gärung durchweg erst am 2. Tage bemerklich wurde. Dies läßt vermuten, daß zuerst ein Teil der Bacillen durch Erzeugung von Säure Bicarbonat bildet, und daß in diesem dann die Gärung rasch vorwärts geht. Hierfür geben die folgenden Versuche eine Bestätigung:

Nessel, 2 g in 40 ccm. 36°

(12) $\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonat	$\frac{1}{10}$ -n. Soda	Tag	1	2	3	4
40	0	2	3	—	—	—
30	10	0	2	2—3	—	—
20	20	0	1	3	—	—
10	30	0	2	3	—	—
5	35	0	3	—	—	—
—	40	0	3	—	—	—

Außerdem ergibt sich aber aus den Versuchen mit 0,6 und 0,5% iger Sodalösung in (11) und aus den beiden letzten Versuchen in (12), daß bei geeigneter Konzentration in Sodalösung eine sehr rasche Bakterienwirkung einsetzt, so daß die Stufen 1 und 2 übersprungen werden. Dies läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die Sodalösung eine stark einweichende Wirkung auf den Bast ausübt, so daß die Bacillen, die sich in der Bicarbonatlösung dann rasch entwickeln und vermehren, leichter eindringen können. Man darf also wohl erst auf Grund größerer vergleichender Versuche entscheiden, ob Soda- oder Bicarbonatlösung mehr zu empfehlen ist.

Versuche, um festzustellen, welches das günstigste Mengenverhältnis zwischen Material und Flotte ist, ergaben:

Nessel, 40 ccm $\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonat, 36°

(13)	Tag	1	2	3	4
2 g	2	3	—	—	—
3 g	0	2	2	2	—
4 g	0	2	3	—	—
5 g	0	1	2	3	—
6 g	0	1	2	3	—

Obwohl diese Reihe zu zeigen scheint, daß man auch im Verhältnis 1:10 von Material zu Flotte in 3 Tagen fertig wird, hat ein größerer Versuch zu einem negativen Resultat geführt: 700 g Nessel in 9 l 0,5% iger Bicarbonatlösung (vgl. [1]) wurden nach 2 Tagen sauer. Die Gärung hörte auf. Seither bin ich bei 0,8% iger Bicarbonatlösung und 20 facher Flottenmenge geblieben, und die so angestellten größeren Versuche mit 400 g Nessel in 8 l $\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonatlösung ergaben regelmäßig folgende Mengen:

230—235 g Holz, also rund 58%; 26—27 g Faser nach der Reinigung mit Lehm (diese Faser wurde von einem Nesselspinnereifachmann als verspinnbar bezeichnet), also rund 6,5%.

Um womöglich ganz frei von „Chemikalien“, also auch vom Bicarbonat, zu arbeiten, wurden Versuche mit Kreide angesetzt, und zwar zunächst im Kleinen:

Nessel, 1:20, 36°.

(14)	Tage	1	2	3	4
1. $\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonat	0	3	—	—	—
2. 0,4 g Kreide ruhig	0	1	2	3	—
3. 0,8 g Kreide stehen gelassen	0	0	0	0	—
4. 0,4 g Kreide alle 12 Stunden	0	3	—	—	—
5. 0,8 g Kreide umgewendet	0	1	2	3	—

In Ruhe scheint dieses Verfahren also unsicher zu sein, aber ein mehrmaliges Umdrehen der Gläser genügt, um die Gärung (bei 4.) gleich der des Bicarbonats zu gestalten.

Die obigen Versuche waren mit gefällttem Calciumcarbonat angestellt, die folgende Reihe ist mit gewöhnlicher Schlämmerkide gemacht, wobei die Gläser alle 12 Stunden umgedreht und etwas geschüttelt wurden, um den Kalkschlamm aufzurühren:

2 g Nessel; 1:20; 23°.

(15)	Tage	1	2	3	4
0,2 g Kreide	0	0	2	2	—
0,4 g Kreide	0	0	2	3	—
0,6 g Kreide	0	0	1	3	—
0,8 g Kreide	0	2	3	—	—
1,0 g Kreide	0	2	3	—	—
1,2 g Kreide	0	1—2	3	—	—
1,4 g Kreide	0	2	3	—	—

Daraus geht hervor, daß 1 g Schlämmerkide auf 2 g Nessel in 10 facher Flottenmenge genügt. Die Kreide wird nur zum kleinsten Teil aufgebraucht, kann also wieder benutzt werden.

Einige Versuche mit 400 g Nessel ergaben, daß die Aufschließung doch anders erfolgt, als mit Bicarbonat. Die nach 4—5 Tagen abgezogene Fasermasse war vollständig grün und enthielt noch bedeutend mehr Inkrusten als die mit Bicarbonat aufgeschlossene. Es wurden etwa 53 g lufttrockene Rohfaser gewonnen, die den Vorteil zeigte, daß sie weniger verwirrt war, da die Fasern noch in Strähnen zusammenhängen. Ein zweiter größerer Versuch mit Kreide mißglückte ganz; selbst nach 8 Tagen war die Aufschließung nur unvollkommen. (Die Temperatur war allerdings gleich im Anfang auf 40° gestiegen.) Angesichts dieser Unsicherheit wurde von weiteren Versuchen mit Kreide abgesehen.

Über die bakteriologische Seite der Frage suchte ich mich zunächst durch Nachforschung in der Literatur zu orientieren, fand dies aber ziemlich schwierig. In K. Störm, „Chem. Technologie der Gespinnstfasern“ (Berlin 1913), S. 73, findet sich folgende Stelle, die in anderen Lehrbüchern mehr oder weniger genau wiederholt wird:

„K. Störm hat mehrere Untersuchungen angestellt über den Erreger der Röste und die dabei mitwirkenden Mikroorganismen“).

Gärungserreger ist *Plectridium pectinovorum*, welches aber nur bei Sauerstoffabschluß wirkt, der durch die Bildung zahlreicher, Sauerstoff verzehrender Nebenorganismen herbeigeführt wird. Bei der Gärung entstehen aus den Pektinstoffen Wasserstoff und Kohlensäure, sowie organische Säuren, durch welche die Gärungserreger abgetötet und der Prozeß verlangsamt wird; hieraus erklärt sich die Beschleunigung der Röste durch Zusatz von Alkalien. Er empfiehlt ein Impfen mit dem Gärungserreger zu Beginn der Röste.

Derselbe Gedanke liegt dem von Professor Rossi in Portici⁴⁾ nach eingehenden praktischen Versuchen empfohlenen Verfahren

zugrunde. Durch Beigabe von Reinkulturen des Röstebacillus, den er zu Ehren des Professor Comes-Portici „*Bacillus Comesii*“ nennt, erzielt er eine Beendigung des Prozesses in 3 Tagen. Die Gesamtkosten (einschließlich Amortisation der Anlage usw.) sollen für je 100 kg Flachs 5 Fr., Hanf 7 Fr., Ramie 2 Fr. betragen“.

Wenn man die Dissertation von Störm (Jena 1904) liest, findet man, daß die Bemerkung Störms über den Sauerstoffabschluß nicht ganz genau ist, denn Störm bezeichnet sein *Plectridium pectinovorum* darin als „fakultativ anaerob“, womit er meint, daß ein absolut strenger Luftabschluß nicht nötig ist.

Ob nun Störms *Plectridium pectinovorum* und Rossi's *Bacillus Comesii* identisch sind, läßt sich wohl vorläufig nicht entscheiden, doch soll dieser aerob sein. Rossi hat sein Verfahren durch das D. R. P. 226 968, Kl. 92b von 1908 geschützt, in dem eine große Anzahl von Bakterien genannt sind, u. a. auch verschiedene *B. mesentericus* und ein *subtilis*. Das Rossi'sche Verfahren wird, wie aus einem hübsch illustrierten Artikel in der „Umschau“⁵⁾ hervorgeht, in Bonnetable (Dep. Sarthe) seit zwei Jahren für die Flachsröste mit gutem Erfolg im Großbetrieb ausgeführt.

Eine bis zum Jahr 1904 gehende Zusammenstellung der über die Pektin-gärung vorhandenen Ergebnisse und Literatur, von J. Behrens verfaßt, findet sich in La far, Handbuch der techn. Mykologie, Bd. III S. 269 ff. (Fischer, Jena 1904—1906).

Man kommt auf Grund des Literaturstudiums und angesichts der von mir geschilderten Versuche zu der Ansicht, daß der Effekt der Wasserröste hauptsächlich darauf beruht, daß die bei der Gärung entstehenden Säuren im langsamen Flußlauf kontinuierlich weggeführt werden, daß es aber vorzuziehen sein dürfte, sie durch Neutralisation unschädlich zu machen, weil man dann eine vollkommenere Aufschließung erzielt und sicherer arbeitet.

Ich möchte daher das Verfahren in Bicarbonatlösung als „Sicherheitsröste“ bezeichnen.

Ich habe zunächst, um über die bakteriologischen Vorgänge etwas Klarheit zu bekommen, Fräulein Anna Hopffe, Bakteriologin des Physiologischen Instituts der Tierärztlichen Hochschule in Dresden, gebeten, einige Gärungsflüssigkeiten zu untersuchen. Sie hat darüber Bericht erstattet, wofür ihr auch an dieser Stelle gedankt sei. Aus dem Bericht gebe ich folgendes wieder:

Der bakteriologische Befund der unter (9) aus Nessel-, Lupinen-, Flachs- und Hanfstengeln mit $\frac{1}{10}$ -n. Bicarbonatlösung nach 4 tägigem Verweilen bei etwa 37° erhaltenen Flüssigkeiten war folgender: Die getrübbten, gelben, alkalisch reagierenden Flüssigkeiten enthielten Infusorien verschiedener Form, ferner Mikrokokken, Bakterien und Sporen. Die Färbepreparate ergaben die Anwesenheit verschiedener langer und breiter, nach Gram positiver Bacillen, freier ovaler und runder Sporen, nach Gram negativer Kokken und Diplokokken.

Die von den Flüssigkeiten angelegten Plattenkulturen ergaben besonders auf Traubenzuckeragar dicke Bewachsungen, vorherrschend aus Proteolyten bestehend: *Bacillus mesentericus*, *B. vulgaris* und Heubacillen konnten mit Sicherheit nachgewiesen werden, ferner Angehörige der Coligruppe und Milchsäurekokken. Säurefeste Bakterien wurden nicht gesichtet.

Die Infusorien aus der Lupinenflüssigkeit waren verhältnismäßig die kleinsten, bei dieser herrschten in den Färbepreparaten die Mikrokokken auffallend vor, was auch dann bei den Plattenkulturen wieder beobachtet wurde.

Beim Hanf war die Dichte des Wachstums geringer als bei den anderen, beim Flachs waren die Infusorien größer, aber weniger lebhaft beweglich als bei den anderen Flüssigkeiten.

Somit aber war der Befund bei allen vier Flüssigkeiten ziemlich gleich.“

Inzwischen haben wir aber bei gemeinsamen Untersuchungen gefunden, daß man nicht die Flüssigkeiten, sondern die Fasern selbst untersuchen muß, wenn man ein gutes Bild von dem Bakterienleben bekommen will. So haben wir denn auch ohne Schwierigkeit die Störmschen *Pectinovoren* in allen Stadien der Entwicklung und auch ihre Sporen in großer Zahl gefunden, daneben bei mehr als 4 Tage alten Gärungen auch die langgezogenen Fäden von Fäulnisbakterien, die der Gärung den widerlichen Geruch nach kariösen Zähnen geben.

Im allgemeinen stehen sich zwei Ansichten gegenüber: die eine, daß auf den Pflanzen Sporen zahlreicher Bacillen vorhanden sind,

³⁾ Zentralblatt f. Bakteriologie 13, 13 u. 306; Jahresber. 1904, II, 396.

⁴⁾ Österr. Wollen- u. Leinenind. 28, 641, 1409 [1908]; D. R. P. Rossi 226 968 Kl. 29b [1908].

⁵⁾ Nr. 52 vom 21./12. 1918.

die ohne weiteres, wenn man ihnen günstige Bedingungen gibt, sich entwickeln und die Aufschließung oder Röste vollbringen. Dieser Ansicht können wir nach dem bisher Erfahrenen beistimmen.

Die andere Ansicht geht dahin, daß es ganz bestimmte Bacillen sind, die in Wirkung treten, und daß es empfehlenswert ist, diese in Form von Reinkulturen anzuwenden.

Vielleicht kann hierüber späterhin noch weiteres berichtet werden.

Als Kuriosum sei noch eine Beschreibung des Verfahrens der Nesselaufschließung wiedergegeben, das bei den Quakintl-Indianern in Britisch-Columbia gebräuchlich war⁶⁾:

„Die Nesseln werden im Oktober dicht über der Erde abgeschnitten, in Bündeln zu je 50 Stengeln eingetragen und diese mit dem Daumnagel aufgeschlitzt, darauf wieder bündelweise vereinigt und im Freien auf Rahmen durch Sonne und Wind getrocknet, nachts aber durch Matten vor dem Tau geschützt. Nach 4—6 Tagen trocken geworden, werden die Stengel wieder im Hause auf Rahmen in der Nähe des Feuers ausgebreitet, dann gebrochen und die Gefäßbündel von Holz und Rindenteilen befreit. Das Fasererzeugnis aus je 50 Stengeln in der Mitte umgebogen und die Enden zusammengeknüpft. Dann auf einem Brett mit dem Klöppel geklopft, bis alle noch anhängenden groben Teile entfernt sind, weiterhin wieder aufgebunden und durchgerieben. Die letzte reinigende Behandlung erfolgt durch Hin- und Herreiben über die scharfe Kante einer Bärenrippe.“

Ich verdanke die Übersetzung Herrn Professor Dr. Jacobi, hier, der mir auch Gewebe aus solcher Nesselfaser aus der Sammlung des zoologisch- und anthropologisch-ethnographischen Museum zeigte. Bei diesen sind die Fasern noch in starken Bündeln vereinigt, und die Gewebe, oder eher Geflechte, sind äußerst stark und dauerhaft, aber auch entsprechend dick und hart. [A. 53.]

Schädlingbekämpfung mit chemischen Mitteln.

Von Dr. Ing. G. GÜNTHER.

(Eingeg. 25./2. 1919.)

Um unsere Inlandserzeugung an Produkten des Obst- und Gartenbaues zu heben, muß uns letzten Endes jedes Mittel willkommen sein. In den Kreisen der Plantagen- und Gartenbesitzer, wie der Landwirte, herrscht leider noch immer eine lebhaft abneigende gegen die so überaus wirksame Hebung des Ertrages durch Bekämpfung der Pflanzenschädlinge mit chemischen Mitteln. Höchstens verwendet man Raupenleim — und auch diesen häufig falsch oder zur ungeeigneten Zeit! Von systematischer Behandlung ist leider durchaus keine Rede. Sieht man sich die unter Provinzial-, Kreis- oder Gemeindeverwaltung stehenden Landstraßen oder gar die Bauerngärten an, so beobachtet man noch seltener irgendwelche Maßnahmen zur Bekämpfung des Ungeziefers. Man schneidet die Raupennester aus, wenn im ersten Frühjahr die Raupenplage auffällig ist, man kalkt vielleicht die Bäume oder gibt im äußersten Fall einigen besonders heimgesuchten schützende Leimringe. Im allgemeinen aber geschieht sehr wenig.

Allerdings — und das soll keinesfalls verkannt werden — beginnt es allmählich besser zu werden. Durch die Tatkraft der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vormals Roessler in Frankfurt a. M.¹⁾ und das Entgegenkommen des Preussischen Kriegsministeriums hat seit etwa 2 Jahren die Schädlingbekämpfung mit Cyanwasserstoff auch bei uns Eingang finden können, nachdem man in Amerika, Australien, Spanien und Italien bereits die allergünstigsten Erfahrungen damit gemacht hat.

Am vollkommensten ist die Bekämpfung der tierischen oder pflanzlichen Schädlinge bisher in Amerika organisiert worden. Nach einem Referat von Fr. Jegen, Assistent der schweizerischen Versuchsanstalt Wädenswil, vor der Gesellschaft Schweizerischer Landwirte²⁾, besteht in Washington ein Zentralbureau für Entomologie, dem Feldlaboratorien im Land herum angegliedert sind. Statt zu zentralisieren, ging man in Amerika von der richtigen Erkenntnis aus, daß die Untersuchungen möglichst auf dem Schlachtfeld des Schädlings zu führen seien. Wenn darum von irgendwoher das Auftreten eines solchen gemeldet wird, dann werden sofort Fachleute an Ort und Stelle geschickt. Es bestehen dafür mehr als 12 Spezialabteilungen. Die Resultate sind da-

her meist sehr erfreulich. Reiche Geldmittel erlauben die Anwendung der besten technischen Untersuchungs- und Bekämpfungsmethoden. Ausgedehnte Gebiete mit gleichem Klima und gleicher Bebauung erleichtern das Arbeiten ganz wesentlich. Beim Zerstäuben der Schutz- und Vertilgungsflüssigkeiten bedient man sich vorwiegend sehr kräftiger Spritzen mit großem Auftrieb, da gerade die Krone der Bäume oft die Heimat zahlloser Schädlinge ist. Im Gegensatz zu unseren schwachen Spritzen zerstäuben die amerikanischen die Gifflüssigkeit viel intensiver, so daß sie sogar in die Pflanzensporen und Tierkörper eindringen kann. Beräucherung z. B. mit Blausäure und Anwendung von Schwefel, Nicotin usw. ist allgemein verbreitet.

In Europa besitzt Frankreich 8 und Italien 4 Stationen für praktische Entomologie. In Deutschland und Österreich ist die ganze Schädlingbekämpfung bislang leider staatlich kaum organisiert worden. Die Schweiz hat eine Reihe von Versuchsanstalten geschaffen, die indessen noch im Stadium reiner Auskunftsstellen stehen, obwohl man in bezug auf Mistel, Maikäfer, Rebblaus und Mehltau bereits zu zentralisierten Maßnahmen gelangt ist.

Aus den amerikanischen Verhältnissen kann nicht ohne weiteres auf die europäischen geschlossen werden, deren zerstückelter Grundbesitz eine ganz besondere Behandlung nötig macht: sonst könnte es geschehen, daß ein einzelner seine Pflicht tut, und ihm dann das schädigende Insekt von des Nachbarn Land wieder zufliegt. Regelmäßige Begehungen von Flurkommissionen müßten hier regelnd eingreifen.

Aus der Organisation der „Kompagnie für Schädlingbekämpfung“, die während des Krieges eine höchst segensreiche Tätigkeit entfaltet hat³⁾, ist ein technischer Ausschuß für Schädlingbekämpfung entstanden, dem in Deutschland die Handhabung hochgiftiger Stoffe für solche Zwecke ausschließlich vorbehalten ist. Privaten ist z. B. durch unlängst erlassene Verordnungen⁴⁾ die Anwendung von Blausäuredurchgasungen im allgemeinen verboten. In einem inhaltsreichen Aufsatz über die Landwirtschaft im neuen Deutschland vertritt W. Büsselberg⁵⁾ die Ansicht, daß Unkraut- und Ungezieferbekämpfung im großen Stil letzten Endes als öffentliche Aufgaben anzusehen sind.

Im Kriege richtet sich das Interesse der beteiligten Kreise zunächst auf die Abtötung von Ungeziefer an Kleidungsstücken sowie auf die Durchgasung von Innenräumen, in Sonderheit von Mühlen, um die Mehlmotte — *Ephestia kuehniella* Zeller — zu vernichten und so dem deutschen Nationalvermögen alljährlich viele Millionen zu erhalten, dann von Mannschaftsbaracken, Ställen, Lazarettzügen, Treibhäusern, Schiffen usw., um Läuse, Flöhe, Wanzen, Schaben, Holzbohrwürmer, Räudepilze (hier hat sich auch die schweflige Säure bewährt), Ratten, Mäuse usw. zu beseitigen. Man hat, um es gleich vorausszuschicken, im allgemeinen günstige Resultate mit diesen Durchgasungen erzielt, von denen bis Mitte Mai 1918 schon weit über 100 ausgeführt waren. Während der Kriegsdauer bestand für derartige Blausäurebehandlung eine rein militärische Organisation, die Kompagnie für Schädlingbekämpfung, die in dem Technischen Ausschuß⁶⁾ für Schädlingbekämpfung in Berlin SW. 66 aufgegangen ist. Mühlenbesitzer erhielten, wenn sie ihre von Mehlmotten befallenen Räumlichkeiten⁷⁾ durchgasen ließen, ein Viertel der ohnehin geringen Unkosten zurückerstattet. Auf der Günthersmühle in Arnstadt⁸⁾ hatte z. B. eine Durchgasung, deren Wirkung etwa 4 Jahre anhalten soll, vollen Erfolg. Man ist im übrigen allgemein der Ansicht, daß die jetzt noch freiwillige Durchführung der Vergasung bald zwangsweise verlangt werden dürfte⁹⁾. Vgl. H. W. Frick hin-

¹⁾ S. u. und Umschau 22, 376, [1918].

²⁾ Angew. Chem. 32, II, 121, [1919].

³⁾ Z. Ver. D. Ing. 1919, 235, 258.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 1918, 465.

⁵⁾ Umschau 21, [1917], 693, 808; Süd- und Mitteldeutsche Müller-Ztg. 30, 270 [1917]; Z. ges. Getreidew. 9, 98, 275 [1917]; Prometheus 1917, 745; Angew. Chem. 31, II, 106 [1918].

⁶⁾ Ebenda III, 50.

⁷⁾ Vgl. folgende Vorträge auf d. Deutsch. Ges. für angew. Entomologie in München 24.—26./9. 1918; Angew. Chem. 31, III, 455, 655 [1918]; Prof. Dr. R. Heymons, Über die Organisation zur Bekämpfung der Mühlschädlinge; Prof. Dr. A. Hase, Die Anwendung der Blausäure als Mittel zur Bekämpfung der Wanzen, Läuse und anderer Schädlinge; Prof. Dr. Flury, Die Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikal. Chemie u. Elektrochemie in Berlin-Dahlem im Dienste der Schädlingbekämpfung usw. — Dr. G. Bertrand vom Pariser Institut Pasteur hat übrigens vor kurzem der Akademie der Wissenschaften in Paris einen Bericht eingereicht, in dem er nachweist, daß die Giftstoffe des Gaskrieges bei der Vertilgung von Raupen usw. ausgezeichnete Dienste leisten können (vgl. Angew. Chem. 32, II, 273, [1919]).

⁸⁾ Aus dem geographischen Werk von F. B o s s.

⁹⁾ Chem.-Ztg. 1918, 261.

¹⁰⁾ Neue Zürcher Zeitung vom 18./2. 1919.