

# Über das Auftreten der Forleule, (*Panolis griseovariegata* Goeze), im Jahre 1913 in Nordböhmen.

Entomologischer Teil

von

**Dr. Walther Sedlacek,**  
k. k. Forstmeister.

Waldbaulicher Teil

von

**August Kubelka,**  
k. k. Oberforstrat.

## A. Entomologischer Teil.

Auf der Herrschaft Weisswasser in Nordböhmen, welche in den Jahren 1907 bis 1910 durch intensiven Fraß der Nonne (*Lymantria monacha*) großen Schaden erlitten hatte, trat im Jahre 1913 die Raupe der Forleule in ungeheurer Menge auf.

Ich komme seit dem Jahre 1907 regelmäßig mehrmals im Jahre zu Beobachtungen über die Nonne nach Weisswasser und konnte daher auch, ohne daß ich es speziell beabsichtigte, Beobachtungen über die Forleule anstellen. Die Raupen der Eule kommen oft unter die Leimringe, welche für die Nonne angelegt wurden, und da ich in verschiedenen Revieren Probestflächen für die Wirkung des Leimringes gegen die Nonne hatte,\*) so konnte ich feststellen, daß auf der ganzen Herrschaft, soweit Kiefern vorhanden sind, seit 1907 neben den zahlreichen Nonnenraupen auch stets einzelne Eulenraupen vorzufinden waren. Die Zahl der Eulenraupen blieb jedoch in den einzelnen Jahren ziemlich konstant, so daß in keinem Falle eine bedenklich erscheinende Vermehrung der Eule stattfand. Erst im Juni 1913, als ich abermals die Weisswasserer Reviere besuchte und dabei den Kiefernwäldern meine besondere Aufmerksamkeit zuwandte, weil im Jahre 1912 die Nonne besonders in den Kiefernbeständen sich wieder stärker vermehrt hatte, konstatierte ich das Vorkommen von Eulenraupen in großen Mengen. Ich fand im Reviere Zdiar auf geleimten und ungeleimten Kiefern, die zu diesen Untersuchungen gefällt worden waren, überall mehrere hundert Raupen der Forleule. Eine genaue Zählung ergab z. B. für einen Stamm 860 Stück; merkwürdig war dabei, daß unter den Leimringen sich überall einige Nonnenraupen vorfanden, in den Kronen der Kiefern aber keine zu finden waren. Es hatte fast den Anschein, daß die Eulenraupen die Nonnenraupen aus den Gipfeln verdrängt hätten. In den Revieren Dörrholz, Weisswasser und Plausnitz fand ich ebenfalls unter den Leimringen an Kiefern Raupen der Eule, eine Lichtung der Bäume durch ihren Fraß war aber in keinem dieser Gebiete zu bemerken. Ich glaubte daher, der Schade durch die Eule werde nicht sehr bedeutend werden und wurde in dieser Ansicht insbesondere dadurch bestärkt, daß ich die Raupenzählungen im Reviere Zdiar vorgenommen hatte, wo der Fraß nicht am intensivsten war.

---

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, XXXVI. Heft 1911.

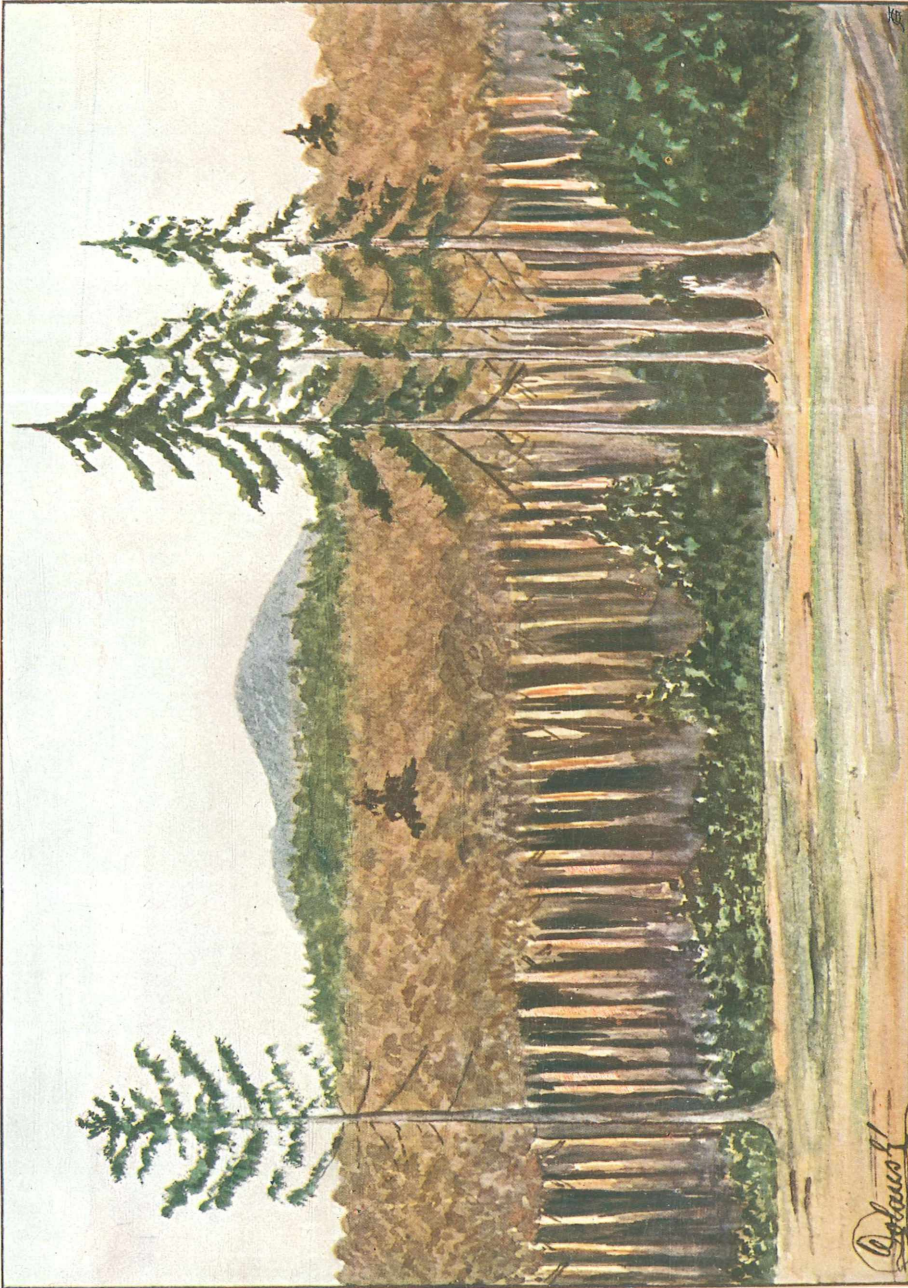
Ich fuhr von Weisswasser über Plaß und Frauenberg nach Wien zurück. In Plaß fand ich im Reviere Loman in Abteilung Dubyni in einem gemischten Kiefern-Fichtenbestande unter Leimringen einzelne Eulenraupen. Nach meiner Ankunft in Wien erhielt ich aus Weisswasser ein vom 25. Juni datiertes Schreiben, in welchem mitgeteilt wurde, daß die Kieferneulenraupen in erstaunlicher und nicht geahnter Weise in allen Kiefernwaldungen der dortigen Reviere auftreten, und daß infolge des Nadelfraßes die Baumkronen sich bereits mehr oder weniger zu lichten beginnen. Ein weiteres amtliches Schreiben vom 29. Juni 1913 besagte, daß seit 27. stellenweise ein Stillstand im Fraße der Raupen eingetreten ist, daß dieselben massenhaft absterben, am Boden liegen, oder in den äußersten Zweigen und Wipfeln hängen. Die noch überlebenden Raupen, hieß es weiter, bekommen eine weißliche Färbung und bewegen sich nur schwerfällig fort. Die Versuchsanstalt erstattete sogleich Bericht an das Ministerium und ersuchte um Bewilligung zur sofortigen Vornahme weiterer Beobachtungen über die Eule. Die Erledigung dieser Eingabe verzögerte sich aber, so daß ich erst am 27. Juli wieder nach Weisswasser kommen konnte. Direkte Beobachtungen über den Fraß der Raupen oder das Auftreten der Krankheit war damals nicht mehr möglich und ich kann daher nur über die Folgen des Fraßes berichten. Am deutlichsten konnte man die Größe der Katastrophe beurteilen, wenn man von einem erhöhten Punkte die Fraßflächen überblickte. Eine solche Erhöhung ist z. B. der 4 km nördlich von Weisswasser gelegene 360 m hohe Lisayberg. Das Fraßgebiet machte von diesem Berge aus den Eindruck einer ungeheuren rotbraunen Fläche, die nur durch einzelne grüne Flecken unterbrochen war. Diese erhalten gebliebenen grünen Komplexe waren die Bestände der I. Altersklasse und die Kulturen, ferner die Waldpartien um die Forsthäuser in Eierbrunn und Radechov sowie die Waldparzellen um die Ortschaften. Der Fraßschaden in diesen Beständen ist ein geringerer, was wohl zum Teile den Hühnern zu verdanken ist, welche sich oft in den Beständen um die Ortschaften und einzelnen Häusern aufhalten. Außerdem dürften sich daselbst verschiedene insektenfressende Vögel, welche in den Sträuchern, an Wiesenrändern und ähnlichen Örtlichkeiten an Waldgrenzen nisten, nützlich gemacht haben.

Aus den infolge des Eulenfraßes braun gewordenen Kiefernbeständen stachen die wenigen vom seinerzeitigen Nonnenfraße verschont gebliebenen Fichten durch ihre dunkelgrüne Färbung hervor. Die beiliegenden Abbildungen, welche nach Skizzen, die Herr gräflich Waldstein'scher Förster Dolansky in Eierbrunn an Ort und Stelle mit den entsprechenden Farbennuanzen aufgenommen hat, angefertigt wurden, veranschaulichen sehr gut den damaligen Zustand der Bestände. Nach Berichten des gräflich Waldstein'schen Oberforstamtes in Weisswasser waren in den einzelnen Revieren folgende Flächen angegriffen:

| R e v i e r e | kahl-<br>gefressen | merkbar<br>befressen | in Summa |
|---------------|--------------------|----------------------|----------|
|               | pro Hektar         |                      |          |
| Weisswasser   | 200                | 1100                 | 1300     |
| Dörrholz      | 525                | 475                  | 1000     |
| Gruppe        | 400                | 1300                 | 1700     |
| Waldsteinruh  | 200                | 475                  | 575      |
| Neubrück      | 50                 | 325                  | 375      |
| Plauschnitz   | 150                | 625                  | 775      |
| Straßdorf     | 50                 | 175                  | 225      |
| Bösig         | 50                 | 1450                 | 1500     |
| Zdiar         | 150                | 775                  | 925      |
| Kummer        | —                  | 275                  | 275      |
| Klokocka      | —                  | 700                  | 700      |
| Zusammen      | 1775               | 7675                 | 9450     |

Der kahlgefressene Bestand im Sommer im Sonnenschein aufgenommen.

Tafel II.

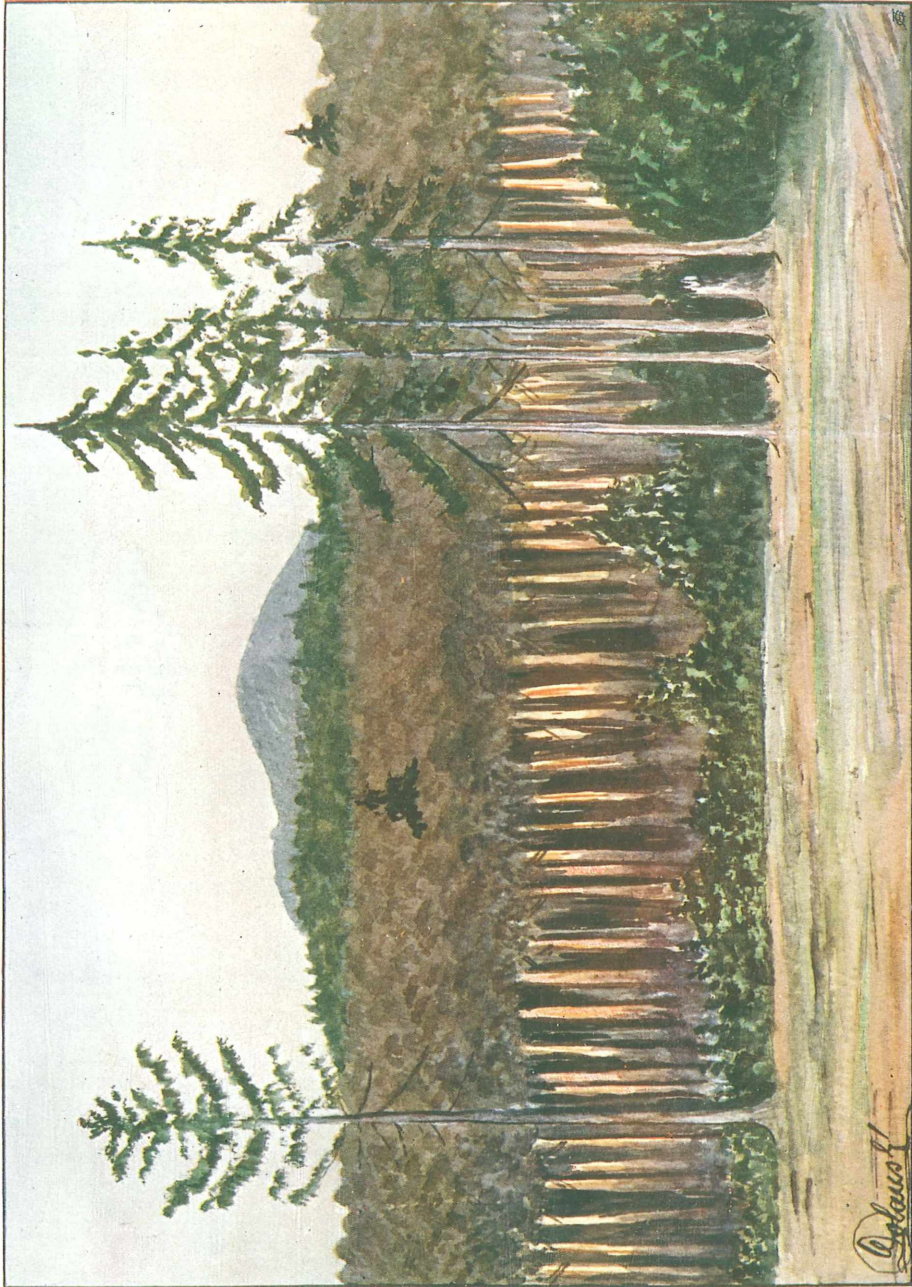


Aussehen der Bestände kurz nach dem Fraße. Im Hintergrunde die Buchberge, vor ihnen die Partie um das Forsthaus Eierbrunn, welche von den Haushühnern beschützt grün geblieben ist. Darnach folgen die durch Kahlfraß beschädigten Bestände Distrikt 21, 22, 23, 24, teilweise! mit einzelnen grünen Fichten, darunter vorne Kulturen, die verschont blieben.



Derselbe Bestand zur Herbstzeit im Sonnenschein aufgenommen.

Tafel III.





Wir können also sagen, daß sich der Fraß auf der Herrschaft Weisswasser auf rund 9500 *ha* erstreckte und daß davon 1800 *ha* kahl gefressen worden waren. Nehmen wir noch dazu die Schäden auf dem Reviere Haidedörfel des k. k. Fondsgutes Reichstadt, so können wir die Zahlen für das geschlossene Fraßgebiet auf 10.000 *ha* angegriffene Fläche, davon 2000 *ha* Kahlfraß abrunden.

In den übrigen Teilen Böhmens trat die Eule nicht so stark, wie ich aber an vielen Orten gesehen habe, doch in größerer Menge als in anderen Jahren auf. Es entsteht nun die Frage, ob ähnlich wie bei der Nonne die Bedingungen für die Massenvermehrung in den nächsten Jahren in anderen Revieren eintreten werden, wo sich heuer die Eule in vermehrter Zahl gezeigt hat und welche Bedingungen an solchen Orten geherrscht haben. Das Studium dieser Frage sollte unter keinen Bedingungen unterlassen werden.

Außer in Pilsen bei Pilsen, also in Westböhmen, fand ich auch bei meinem Aufenthalte in Wittingau im Koutywalde als Anzeichen ihres Vorhandenseins den charakteristischen Raupenkot am Boden. In der mir zugänglichen Literatur finde ich als Gegenstück zu den Schäden in Weisswasser bezüglich ihrer Größe nur die Kalamität im Jahre 1869 auf der Tuchlerhaide, in Johannisburg, Königsberg und Schwedt, also in ganz Ostpreußen. Dieselbe erstreckte sich auf der Tuchlerhaide auf 7000 *ha*. Durch Vermittlung des Herrn Professor Dr. Eckstein in Eberswalde habe ich einen ausführlichen Bericht über die Schäden in der Oberförsterei Schwedt, früher Heinersdorf, in den Jahren 1866 bis 1869 erhalten, welcher mir wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung der derzeitigen Kalamität in Nordböhmen liefert. Ich werde wohl später öfters Gelegenheit haben, auf diese Mitteilungen zurückzukommen. Diesem Fraße an Ausdehnung am nächsten käme der vom Jahre 1860 an der russisch-preußischen Grenze auf einigen 100 Morgen (1 Morgen etwa  $\frac{1}{3}$  *ha*), während die anderen Fraßkalamitäten sich zumeist auf kleineren Flächen abspielten. Solche Eulenkalamitäten fanden im Jahre 1858 im Neudorfer-Revier bei Dresden auf 186 *ha* nicht so intensiv, im Jahre 1888 in Oberfranken, in den Jahren 1890 bis 1892 bei Grafenwöhr in Bayern und schließlich im Jahre 1906 in Galizien statt. Näheres über diese Eulenkalamitäten finden wir:

Über den Fraß im Neudorfer Revier 1858, Tharandter Jahrbuch XIII, 1859, pag. 266—269.

Über den Fraß an der russisch-preußischen Grenze 1860, Forst- und Jagdzeitung 1860, pag. 66.

Über den Fraß auf der Tuchlerhaide, Zeitschrift für Forst- u. Jagdwesen II, 1970, pag. 135—144.

Über den Fraß in Bayern im Jahre 1888, forstwissenschaftl. Zentralblatt XXXII, 1891, pag. 1—39.

Über den Fraß bei Grafenwöhr, forstlich naturwissenschaftliche Zeitschrift II, pag. 128.

Über den Fraß in Galizien, österreichische Forst- und Jagdzeitung XXV, 1907, pag. 408.

Der Fraß der Forleule im Weisswasserer Gebiete ist also jedenfalls einer der größten, die bisher beobachtet und beschrieben wurden, und es ist zu erhoffen, daß auf dem Wege intensiver Beobachtung dieser Kalamität neue Gesichtspunkte für die Bekämpfung des Schädlings gewonnen werden und die Biologie dieses Insekts eine Bereicherung erfährt.

Das weitere Studium der Eulenkalamität in Weisswasser ergab bisher folgendes: Im Herbst 1913 hatten die Bestände, welche im Sommer nach dem Fraße eine licht-rotbraune Färbung hatten, einen braungrauen Grundton und von oben betrachtet, einen leichten grünlichen Hauch angenommen, wie es auf beigegebener Tafel II zu sehen ist. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, daß einzelne nicht ganz abgefressene Nadeln etwas nachgewachsen waren. Nach meinen Untersuchungen waren im Herbst ganz kahl gefressene Bäume teilweise schon im Absterben begriffen, teilweise hätte man auch bei so stark mitgenommenen Exemplaren ein Wiederergrünen nicht für ausgeschlossen halten können. Sehr ungünstig für die Verwertung des abgestorbenen Holzes war der Umstand, daß der Splint gleich nach dem Absterben blaufleckig wurde. Es dürfte von Standorts- und Witterungseinflüssen abhängig sein, ob eine bestimmte Partie der befallenen

Bestände sich wiedererholen oder zugrunde gehen wird. Nach einer neuerlichen Zuschrift des Oberforstamtes Weisswasser (November 1913) haben sich besonders auf besseren Standorten schwächer befallene Bestände erholt. Nach einer noch späteren Mitteilung (Februar 1914) zeigt der Bast der kahl gefressenen Stämme braune Flecken.

Die Wirtschaft führenden Beamten stehen unter diesen Verhältnissen immer vor einer schweren verantwortungsvollen Entscheidung. Bei scharfen Eingriffen mit der Axt können sie viele erholungsfähige Bäume schlagen, warten sie aber zu, so kann viel Holz, das bei sofortiger Fällung noch erstklassig wäre, minderwertig werden. In dieser Hinsicht bemerkt Guse\*) ganz richtig: „Voreiliger Abtrieb kahl gefressener Bestände hat schon viel Unheil gestiftet, aber gerade in neuerer Zeit ist durch verspäteten vielleicht mehr gefehlt worden.“ Ratzeburg riet in zweifelhaften Fällen, abzuwarten, da doch noch so viele Stämme bleiben können, als zur natürlichen Verjüngung notwendig sind, wogegen Noerdlinger den Einwand erhob, daß Oberholz für den Föhrennachwuchs überflüssig sei und man geringe Aussicht habe, von stark befallenem Holze in den nächstfolgenden Jahren genügenden Samenabfall zu erhalten.\*\*) Es fehlen uns derzeit noch immer zuverlässige physiologische Forschungsergebnisse, um nach bestimmten Merkmalen feststellen zu können, ob ein entnadelter oder sonst wie beschädigter Baum, bei dem noch nicht Zersetzungserscheinungen des Holzes aufgetreten sind, sicher absterben wird. Es ist auch fraglich, ob es jemals gelingen wird, derartige Symptome ausfindig zu machen, ja ich bezweifle es überhaupt, weil eben Bäume, die schon zum großen Teile abgestorben waren, ihre Lebenskraft noch in einzelnen Partien behalten können. Jeder hohle Baum im Walde — und solche finden wir bei allen unseren Holzarten — beweist dies. Man hat besonders folgende Erscheinungen an kahl gefressenen Bäumen zu einer Prognose für das weitere Schicksal der betreffenden Pflanze zu verwerten gesucht:

1. Beschaffenheit der Knospen;
2. Scheidentriebe;
3. Rosetten;
4. Kronspießbildungen;
5. Beschaffenheit des Kambiums;
6. Harzfluß;
7. Beschaffenheit der Wurzeln.

Über die Knospenbildung sagt Guse, daß je früher die kalte Jahreszeit diesen Prozeß beendet, desto geringer die Aussicht auf bleibenden Erfolg sei. Die ziemlich gute, ja teilweise schöne Witterung im Herbst 1913 war also in unserem Falle besonders günstig.

Sehr viel wurde schon über die sogenannten Scheidentriebe geschrieben. Vergleichen wir aber die verschiedenen Abhandlungen, so finden wir eine ganz verschiedene Auffassung und Darstellungsweise, so daß es wohl notwendig erscheinen wird, zunächst den Begriff Scheidentrieb festzustellen. Ratzeburg bezeichnete als Scheidentrieb alle Nadelbüschel, welche in der sogenannten Scheide, d. i. die Hülle, welche jedes Nadelpaar umgibt, entstehen. Er rechnete sie richtig zu den Kurztrieben, aber er gebrauchte den Ausdruck Kurztrieb in ganz anderem Sinne als die heutigen Botaniker. Nach modernen Ansichten ist nämlich jedes Nadelpaar samt der dazu gehörigen Nadel-scheide ein Kurztrieb, während Ratzeburg alle Nadelbüschel, die nicht aus den Gipfelknospen hervorgehen, als Kurztriebe bezeichnete. Die Bildung der Scheidentriebe in unserem Sinne läßt sich wie folgt erklären: Untersuchen wir ein frisch entwickeltes Nadelpaar, also einen jungen Kurztrieb, so finden wir zwischen den beiden Nadelpaaren eine Knospenanlage, die aber unter normalen Umständen nicht weiter zur Entwicklung gelangt. Bei Beschädigung der Hauptnadel durch Raupen-

\*) Der Eulenfraß im Regierungsbezirke Gumbinnen, Dankelmanns Zeitschrift IV, 1872, pag. 57.

\*\*) Pfeils Kritische Blätter XLV, 1863, pag. 7 (II. Heft).

fraß, kann sich nun dieses Knöspchen weiter entwickeln und Primärblätter, das sind kurze dünne Nadeln, wie wir sie büschelweise noch an den zweijährigen Pflanzen finden, oder normale Nadelpaare treiben. Einen ähnlichen Eindruck wie die Primärblätter täuschen aber nach Beschädigungen öfters auch die Schuppenblätter der Kurztriebe vor, welche statt der braunen Farbe, dann eine grüne erhalten. Die Primärblätter sowie die ergrünten Schuppenblätter wurden schon mehrfach unter dem Namen Rosetten beschrieben.

Es ist in der Literatur nicht leicht auseinanderzuhalten, ob die betreffenden Autoren unter Rosetten Primärblätter oder umgewandelte Schuppenblätter verstanden haben. Praktisch genommen dürfte dies aber ziemlich gleichgültig sein. Als Assimilationsorgane kommen die hinfälligen Rosetten wohl kaum in Betracht und auch als Saftentzieher, als welche man sie öfters angesehen hat, können sie auch keine besondere Rolle spielen. Maßgebend sind nur die neuen Kurztriebe, die sich ebenfalls aus dem Vegetationskegel der verletzten Nadelpaare, meist neben den Primärblättern bilden. Seitenständig von diesen vereinzelt Kurztrieben, kommen dann schließlich wieder neue Kurztriebe hervor, sodaß nunmehr ein Nadelbüschel, das ist ein Kurztrieb im Sinne Ratzeburgs, entsteht, aus welchem dann wieder ein Langtrieb hervorbricht. Mit der Bildung der Langtriebe ist die Regeneration der durch Raupenfraß zerstörten Organe beendet, der Baum kann aber dann noch nicht als unbedingt gerettet angesehen werden, da die Neubildung auf Kosten der im Stamme vorhandenen Reservestoffe erfolgt sein kann, während die Wurzel oder der untere Teil des Stammes infolge Unterbrechung der Saftzirkulation schon funktionsunfähig geworden oder doch so geschwächt sind, daß der Baum schon abzusterben beginnt. Analog finden wir häufig im Walde Bäume, an deren unteren Stamnteilen die Rinde vom Specht total abgehackt wurde, während die Benadelung noch grün ist. Es können auch die zuerst gebildeten Kurztriebe absterben, ohne daß der Baum zugrunde geht. Ratzeburg beschreibt einen solchen Fall\*) und es geht aus dem Zusammenhange deutlich hervor, daß die erste Begrünung der Bäume nicht etwa als Rosettenbildung aufzufassen war.

Als ein besonders wichtiges und charakteristisches Merkmal an Kiefern, welche von der Eule befallen wurden, beschreibt Ratzeburg den Kronspieß. Es ist dies der durch Neubildung<sup>1</sup> übergipfelte frühere Haupttrieb, der nun in längerer oder kürzerer Zeit abstirbt. Diese Zeitdauer des Absterbens der Spieße verwendet Ratzeburg als Prognostikum: Trocknet der Spieß bald ein und wird dürr, so ist das ein gutes Zeichen, vertrocknet er aber langsam, so ist eine schlechte Prognose zu stellen.

Das sicherste Merkmal für das Nahen des Todes ist das Absterben des Kambiums. Die Untersuchungen sind aber diesbezüglich nicht so leicht, da das Absterben streifenweise am Stamme aufwärts schreitet und man sich daher bei dem beliebten Anplätzen leicht täuschen kann. Es wird uns also über das Schicksal ganzer vom Fraße betroffener Bestände die Untersuchung des Kambiums nur dann Aufschluß geben, wenn wir gefällte Probestämme diesbezüglich genau untersuchen. Sicherer und rascher als wir selbst, finden in manchen Fällen die Rüssel- und Borkenkäfer jene Partien, an welchen das Kambium abzusterben beginnt. Es ist wohl selbstverständlich, daß man dem Erscheinen dieser neuen Feinde volle Aufmerksamkeit widmen muß. Ich werde in nächster Zeit Gelegenheit haben, diese Schädlinge eingehender zu behandeln.

Für die Vorhersage besonders wichtig hielt Ratzeburg den Harzfluß am betreffenden Baume nach Verwundungen. Er schnitt verletzten Bäumen Fenster in die Rinde und beobachtete das Auftreten der Harztröpfchen an der verwundeten Stelle. Waren dieselben groß und zahlreich, so war der Zustand des Baumes hoffnungsvoll, kamen aber nur langsam und spärlich kleine Tröpfchen an der freigelegten Fläche zum Vorschein, so hielt Ratzeburg den Baum für

\*) Dankelmanns Zeitschrift II, 1870, pag. 293.

verloren. So weit mir bekannt, fanden diese Versuche später keine Wiederholung und eine neuerliche Untersuchung dieser Erscheinungen wird nicht überflüssig sein.

Münig beobachtete, daß bei absterbenden Stämmen, auch wenn die Benadelung noch grün war, zuerst die Astachsen trocken wurden. Der Saft in solchen Bäumen war wässerig und roch nur in der Wurzel noch harzig. Es scheint überhaupt, daß die Wurzeln zuletzt auf den Fraß reagieren, daß aber die Untersuchung derselben immer noch die sichersten Ergebnisse für die Vorhersage liefert. Guse, der solche Wurzeluntersuchungen vornahm, beobachtete, daß die Wurzeln vom September an abzusterben und zu verschimmeln begannen. Dieses Absterben der Wurzeln nahm bis zum nächsten Frühjahr rasch zu.

Bei der Unzuverlässigkeit der angeführten Symptome müssen wir trachten, möglichst viele frühere Fälle von Eulenfraß und seinen Folgen zu studieren, um wenigstens auf induktivem Wege die Wahrscheinlichkeit für das Absterben der beschädigten Bestände zu ermitteln. Leider besitzen wir nicht viele brauchbare Darstellungen solcher Fälle. Nach solchen Berichten läßt sich aber auch nur sagen, daß die Wiederbegrünung von der Eule befallener Bestände zweifelhaft ist. Ratzeburg schildert in seinem Werke „Die Waldverderbnis“ (Berlin 1866, pag. 155 ff.) als unmittelbare Folgen des Eulenfraßes:

1. Das Absterben der unteren Zweige;
2. die Entwicklung von Scheideknospen zu dauernden Trieben in ungewöhnlicher Menge;
3. reichliche Spießbildung.

Er schreibt, daß der Tod auch bei vollständigem Kahlfraße nur bei einzelnen Stämmen sofort eintrete, daß aber mit dem Wiederergrünen im Frühjahr die Erhaltung des Bestandes noch nicht ausgesprochen sei. In erster Linie gehen nach Preskov Kiefern ohne Pfahlwurzel, oder solche, die nur wenige Wurzelstränge haben, ein. Robert Hartig hält eine Prognose, die auf den äußeren Habitus basiert, für zweifelhaft.\*) Er will aus der Menge der in den Markstrahlen des Bastkörpers vorhandenen Stärkekörner das weitere Schicksal des Baumes bestimmen. Er scheint jedoch die bezüglichlichen Untersuchungen aufgegeben zu haben, die auch wissenschaftlich nicht begründet sind, weil die Reservestoffe bei der Kiefer in Form von fettem Öle sich in den Markstrahlen ablagern. Guse behauptet, daß alle Bäume, welche nach dem Fraße nur vereinzelte Nadeln aufweisen, trotz Reproduktion verloren seien. Ratzeburg gibt als Grund des Absterbens die Dürre des Jahres 1860 an und weist an anderer Stelle darauf hin, daß nach den trockenen aber nicht exzessiv dürrern Sommern in den Jahren 1857 bis 1859 Wiederbegrünung auf ganz kahlen Stämmen stattgefunden habe. Dem gegenüber beharrt Guse auf seiner Behauptung, daß kahl gefressene Bestände eingehen, und bedauert, daß man die Frage nicht an Ort und Stelle studiert habe. Ratzeburg war nämlich nicht selbst in Grondovken, sondern beschränkte seine Studien auf die physiologische Analyse eingesandter befallener und regenerierender Zweige. Wenn wir diese Betrachtungen Ratzeburgs studieren, so bewundern wir allerdings die Genauigkeit der Beobachtungen, die Schärfe der Schlußfolgerungen, aber auch wir konnten ein Gefühl des Zweifels nicht besiegen, wenn wir bedenken, daß Ratzeburg aus einzelnen an kleinen Zweigen vorfindlichen Reproduktionserscheinungen verallgemeinernde Schlüsse auf das Verhalten der ausgedehnten Bestände ziehen wollte. Die Daten über den späteren Einschlag in den Forsten, wo Guse seine Erfahrungen sammelte, sprechen deutlich zu Gunsten seiner gegen Ratzeburg geäußerten Ansichten. Es fielen nämlich im Bezirke Johannisburg allein bis zum Jahre 1872 vom Fraße 1868 bis 1869 abgestorbene Bestände im Gesamtausmaße von 100.000  $Rm^3$  an. Im benachbarten Reviere Grondovken wurden sogar 200.000  $Rm^3$  zum Einschlage gebracht. Angesichts solcher enormer Schäden ist an einen Irrtum des leitenden Beamten, Forstmeister

\*) Dankelmanns Zeitschrift IV, 1872, pag. 135.

Guse's nicht zu denken, und es wäre daraus der Schluß zu ziehen, daß in trockenen Lagen diejenigen Kiefern, welche keine Nadelbüschel mehr haben, selbst wenn dem Hauptfraße kein Dürriahr folgt, eingehen. Ratzeburg hat übrigens das ungünstige Verhalten der geschädigten Bäume im Bezirke Johannesburg gegenüber jenen im Bezirke Königsberg besonders hervorgehoben, kann sich die Ursachen jener Verschiedenheiten aber auch nicht erklären.\*\*) Die Standortsverschiedenheiten scheinen ihm zu geringfügig zu sein. Die späteren Berichte über starkes Auftreten der Eule sind spärlich und mangelhaft und scheinen stets nur wenig ausgedehnte und nicht sehr intensive Fraßschäden zu behandeln, so daß sich das Wiederergrünen der befallenen Bestände leicht erklären läßt. Würden wir also unsere Prognose für die Folgen des Fraßes in Weisswasser auf Grund der bisherigen Literatur aufstellen, so kämen wir zum Schlusse, daß auf der befallenen Fläche ein Viertel der Bäume absterben werde. Wir können uns dabei allerdings hauptsächlich nur auf die Erfahrungen, welche Guse in Johannesburg gewonnen hat, stützen und müssen berücksichtigen, daß infolge der höheren Breite und der dadurch bedingten klimatischen Verschiedenheiten Ostpreußen in standörtlicher Beziehung mit Nordböhmen nicht auf gleiche Stufe gestellt werden kann.

Eine wichtige Frage, die wir bei der Prognose nicht außeracht lassen dürfen, ist die nach der Möglichkeit einer Wiederholung des Fraßes. Da die Eule mageren und trockenen Boden, sowie lichte Waldungen liebt, ist für sie das Weisswasserer Gebiet sehr geeignet. Klimatische Einflüsse dürften auch nicht immer die erwartete Wirkung äußern, haben doch die Raupen den ungeheuren Fraß in Weisswasser im Regensommer 1913 ausgeführt, und war auch das vorhergehende Jahr 1912 keineswegs abnorm trocken. Auch der Sommer 1859, in welchem der große Fraß im Neustädter Reviere stattfand, war nach Ratzeburg ziemlich regnerisch. Die Witterungsverhältnisse gewähren also auch noch keinen sicheren Anhaltspunkt für die Vorhersage, ob sich der Fraß wiederholen werde oder nicht. Ich vermute auch hier wie schon seinerzeit bei der Nonne, das weniger der Charakter des ganzen Jahres, als die Witterung zur Zeit, da das Insekt in gewissen Entwicklungsphasen steht, für die Massenvermehrung in der folgenden Periode von Bedeutung ist,\*\*) daß aber die klimatischen Faktoren allein eine solche nicht bewerkstelligen können, sondern daß auch biologische noch unbekannte Momente hinzukommen.\*\*\*) Wir finden eine Anzahl von Präzedenzfällen, welche dartun, daß sich ein Fraß am selben Orte mehrmals wiederholen kann, z. B. der Fraß bei Grafenwöhr in Bayern und der im Grondovker Bezirke.

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Bestimmung, ob eine Wiederholung des Fraßes zu erwarten ist, besteht in der Untersuchung der Puppen auf ihren Gesundheitszustand. Man muß aber auch die Tachinentönnchen einer solchen Untersuchung unterziehen, weil dieselben oft mit Hyperparasiten behaftet sind. Meine Untersuchungen, die ich an frisch eingesandten Puppen vorgenommen, haben ergeben, daß die Hälfte, also 50% der in Eierbrunn im Monate November gesammelten Puppen, von Parasiten befallen waren. Man muß bei solchen Untersuchungen allerdings skeptisch vorgehen, da zumeist oberliegende Puppen gesammelt werden, und diese gewöhnlich mehr von Schmarotzern befallen sind als die in den tieferen Bodenschichten überwinterten. Ich beobachtete bei dieser Gelegenheit, daß die gesunden Puppen schon in ziemlich entwickeltem Zustande waren. Man konnte bei der Nymphe schon die Flügelansätze sowie die Zeichnung derselben deutlich erkennen. Mit Parasiten behaftete Puppen jedoch, waren nicht

\*) Dankelmanns Zeitschrift II, 1870, pag. 298.

\*\*) Der Witterungscharakter während der Flugzeit spielt bei der Eule jedenfalls eine andere Rolle als bei der Nonne, da die Weibchen ziemlich lange leben und ein Teil der Eier erst während der Imaginalzeit zur Entwicklung gelangt.

\*\*\*) Siehe Ergebnisse und Probleme auf dem Gebiete der Nonnenforschungen in Österreich, Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, 1912.

so weit entwickelt, gewöhnlich war bei solchen Exemplaren das Integument noch sehr dünn und farblos. Ich habe in letzter Zeit die bei der Forleule häufiger auftretenden Parasiten zusammengestellt und möchte die biologischen Verhältnisse bei den einzelnen Arten eingehend studieren. Da es mir selbst nicht möglich sein wird, ohne jede Beihilfe lückenlose Daten bei so vielen Spezies zu sammeln, so ersuche ich hiemit alle diejenigen Fachkollegen, in deren Wirtschaftsbezirken die Eule in größerer Menge aufgetreten ist, mir Beobachtungsdaten und Sammelmateriel zu übermitteln. Zur Durchführung solcher Beobachtungen ist einige Kenntnis der wichtigsten Ichneumonidenformen, welche an Eule schmarotzen, notwendig. Bemerkt sei, daß trotz guter Abbildungen die Bestimmung der einzelnen Arten viele Übung und wissenschaftliche Behelfe erfordert, welche dem praktischen Forstmanne zumeist nicht zur Verfügung stehen werden. Es ist daher die Einsendung von Belegexemplaren stets erforderlich. Weiters muß zur Brauchbarkeit der einzelnen Daten stets verlangt werden, daß in jedem Falle angegeben wird:

1. Beobachtungsort;
2. Datum der Beobachtung;
3. Witterung am Beobachtungstage und Witterungscharakter der diesem Tage vorhergegangenen Zeit (etwa 3 Wochen).\*)
4. Standort- und Bestandesbeschreibung des Beobachtungsortes mit besonderer Berücksichtigung von Exposition, Lichtverhältnissen, Mischungsverhältnissen, Bodendecke und Lokalfauna.

Unsere bisherigen Erfahrungen über die Biologie dieser Insektengruppen wurden zumeist durch Aufzucht der Schmarotzer im Zwinger gewonnen. Ich glaube die Forschungen in dieser Richtung sind nunmehr schon soweit gediehen, daß wir an die schwierigen Beobachtungen im Freien schreiten können. Ich hoffe zu diesen Arbeiten eine Anzahl tüchtiger Mitarbeiter zu erhalten, und bin gerne bereit, soweit es in meiner Macht steht, alle bezüglichen Fragen zu beantworten.

Die Mittel zur Abwehr der Eulenschäden bestehen in der Vorbeugung und der direkten Bekämpfung. Von den Vorbeugungsmitteln müssen wir in erster Linie die Erhaltung gesunder kräftiger Bestände anführen. Die Forleule kommt zwar in unseren Gegenden so weit bekannt überall vor, wo die Kiefer bestandbildend auftritt. Katastrophale Massenvermehrungen jedoch wurden bisher nur dort konstatiert, wo schwaches Kiefernholz auf mageren Böden vorherrscht. Insbesondere unsere weit verbreitete „genügsame“ Waldform, der Kiefern-Heidewald, ist den Verheerungen durch die Eule ausgesetzt. Das Auftreten dieses Insektes ist oft ein Memento in elfter Stunde, zu einer konservativen Waldwirtschaft mit Schonung und Verbesserung des Bodens überzugehen.

Geradezu diametral dieser Forderung nach Bodenschutz steht die Ansicht derjenigen gegenüber, welche als wirksamstes Mittel zur Vorbeugung und Bekämpfung der Eulenschäden das Streurechen (!) empfehlen. In der Tat erscheint es sehr natürlich, daß durch Entfernung der Bodenstreu die Puppen der Forleule, welche in der Bodendecke überwintern, vernichtet werden, daß dadurch die Zahl der Falter bedeutend beschränkt wird und für die Zukunft dem Schädlinge ungünstige Lebensbedingungen geschaffen werden. Es wurden in neuerer Zeit Versuche über die Entfernung der Bodenstreu vorgenommen und als Maßstab für die Wirkung der Streudecke nur der Zuwachsgang in den Versuchsbeständen angesehen. Die Resultate dieser Versuche entsprachen nicht den Erwartungen und die Versuchsansteller selbst veröffentlichten sie mit einigem Zögern. Es kamen ja Fälle vor, in welcher der streulose Bestand einen besseren Zuwachs aufwies als der

---

\*) Es ist nicht notwendig, den Witterungscharakter detailliert anzugeben, sondern es genügen allgemeine Bezeichnungen, wie z. B. schön, regnerisch etc.

unversehrte. Wir wollen an den Ergebnissen dieser Untersuchungen hier nicht Kritik üben, müssen aber feststellen, daß durchwegs einer der wichtigsten Faktoren, nämlich die Bedeutung der die Streudecke bewohnende Tierwelt, vollkommen unberücksichtigt blieb.

Dolles führt in einem Aufsätze mit dem Titel „Streifzug im Gebiete von Feinden unserer Waldinsekten“\*) folgende Nachteile des Streurechens an:

1. Der Wald wird in einen kümmerlichen Zustand versetzt und für Insektenschäden prädisponiert;
2. Insektentötende Pilze in der Streu werden vernichtet;
3. den Singvögeln werden durch Entfernung der Streu die Lebensbedingungen verschlechtert;
4. der Ameise *Formica rufa*, welche durch Vertilgung glatter Raupen großen Nutzen bringt, wird das Material zum Baue ihrer Hügel entzogen;
5. viele nützliche Laufkäfer, Coccinelliden und Staphyliniden kommen nur dort vor, wo eine starke Streudecke ist, schädliche Käfer sind in derselben fast gar nicht zu finden;
6. beherbergt die Streudecke besonders zur Winterszeit viele Tachinen, Ichneumonen, Wanzen, Spinnen und Myriopoden, durchwegs nützliche Tiere.

Die Untersuchungen, welche ich über die Bodenfauna in verschiedenen Bestandestypen schon seit einer Reihe von Jahren vornehme, bestätigen immer aufs neue die Wichtigkeit der Dolles'schen Ansichten. Den Nutzen, den uns die Terricolfauna bringt, ist freilich nicht auffällig und nicht leicht zu beobachten, da ja die Tierchen daselbst verborgen leben und erst durch Zusammenwirken verschiedenartiger Faktoren eine Bedeutung gewinnen. Die Wirksamkeit der Biocönose in der Bodenstreu wird zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten sehr variieren, es steht aber allgemein fest, daß die stets in überwiegender Mehrzahl vorhandenen räuberischen und parasitischen Arten einen nicht zu unterschätzenden Bundesgenossen im Kampfe gegen die Schädlinge der Forste bilden. Ich konnte in Weisswasser ein drastisches Beispiel für Täuschungen, die in Bezug auf den Wert des Streurechens vorkommen, sehen. Man hatte mir mitgeteilt, daß im Hirschberger Gemeindewalde, wo die Streu entfernt worden war, der Fraß der Eule bedeutend schwächer gewesen sei als im angrenzenden Herrschaftswalde, dem man die Streu belassen hatte. Ich besuchte am 1. August zur Feststellung dieser Tatsache die bezeichneten Standorte und fand zu meinem Erstaunen, daß gerade das Umgekehrte der Fall war. Die Herrschaftswälder mit Bodenstreu sahen nämlich bedeutend besser aus als die berechtigten Gemeindewälder. Nach der Menge des Raupenkotes zu urteilen, war die Zahl der Schädlinge im herrschaftlichen sowie im städtischen Walde ziemlich gleich. Da an der Richtigkeit der mir mitgeteilten ersten Beobachtung nicht zu zweifeln ist, bleibt nur der Schluß übrig, daß sich die der Streudecke beraubten städtischen Wälder infolge Verzögerung des Fraßes anfangs gegen die herrschaftlichen im Vorteile befunden haben, daß sich die letzteren aber, Dank der günstigen Wirkung der Streudecke rasch und wirksam erholen konnten. So wie hier bei Hirschberg und Weisswasser wird es sich wohl meistens dort verhalten haben, wo man dem Streurechen besondere Wirkung zugeschrieben hat. Die Streuentnahme erfolgte meist in der Nähe der Dörfer in Beständen, in welchen aus nahen Gehöften und Ortschaften Hühner oder aus angrenzenden Wiesen und Buschgeländen verschiedene insektenfressende Wirbeltiere kommen, und sie täuschte auch dort, wo diese Feinde der ruhenden Puppen sich nicht einfanden, durch momentane Erfolge über ihre erst nach längerer Zeit sich geltend machende Schädlichkeit hinweg. Wir können also vom Streurechen als momentanes Bekämpfungsmittel keine nachhaltigen Erfolge nachweisen und müssen dringend davor warnen, den Boden in den befallenen Beständen durch Entnahme der Streu eine weitere Schwächung zuzufügen.

\*) Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift, VI. Jahrgang 1897, pag. 258—270.

Unsere modernen Kulturwälder entbehren einer forstlich äußerst wichtigen Tierart, des Wildschweines. Freilich würde es bei den heutigen Betriebsarten auch nicht mehr den Nutzen bringen wie früher, aber gegen Schädlinge, die teilweise im Boden leben, wäre das Wildschwein immer noch ein nicht zu unterschätzendes Glied der Forstfauna. Man hat versucht, diesen fühlbaren Mangel durch Eintrieb zahmer Schweine abzuheben und ist auch heute noch von dieser Maßnahme nicht ganz abgekommen. Die Berichte, welche wir über Schweineeintrieb lesen, sprechen aber nicht sehr für den Wert dieser Maßregel. Es ist sehr schwer Schweine für diese Zwecke zu bekommen, weil diese kostspieligen Tiere bei der Waldweide vielen Krankheiten ausgesetzt sind. Ich bezweifle überhaupt, daß es möglich ist ein Gebiet von 10.000 ha, wie bei Weisswasser, mit Schweinen zu behüten. Wir finden auch zeitlich Berichte über Mißerfolge dieser Maßnahmen z. B. gleich im I. Bande in Dankelmanns Zeitschrift vom Jahre 1869, wo es heißt, daß auch dort, wo Schweine eingetrieben worden waren, der Fraß herrschte. Außer Schweineeintrieb käme auf kleinen Flächen, wie wir gesehen haben, auch Hühnereintrieb in Betracht. Es wurde über diese Forstschutzmaßregeln schon ziemlich viel geschrieben und ich werde demnächst einen zusammenfassenden Artikel über die Bedeutung der Haushühner als Insektenvertilger veröffentlichen, weshalb ich von einer weiteren Erörterung dieser Frage hier absehe.

Auch die anderweitig viel umstrittene Leimung wurde schon bei der Bekämpfung der Forleule in Betracht gezogen. Da die Raupen aber noch seltener als die der Nonne die Baumkrone verlassen und nur unter besonders ungünstigen Verhältnissen auf den Boden gelangen, hat man bald erkannt, daß die Wirksamkeit dieser Methoden mit den Kosten nicht im Einklange steht. Man glaubte übrigens wenigstens in den Fällen, in welchen die Eule neben dem Spinner oder der Nonne auftrat, durch den Leimring eine Verminderung der Raupenmassen herbeiführen zu können und wollte auch bemerkt haben, daß in geleimten Beständen die Entomophora-Krankheit zuerst bei den Raupen unter den Ringen ausbreche und sich dann auf die in den Kronen befindlichen fortpflanze.\*) Meine Beobachtungen in Weisswasser haben jedoch ergeben, daß durch Leimung weder die Zahl der fressenden Raupen noch der Ausbruch der Krankheit beschleunigt werde. In den geleimten Beständen fand ebenso starker Fraß wie in den nichtgeleimten statt, und die Krankheit trat in geleimten und nichtgeleimten gleichzeitig auf.

Wir müssen also bei der Forleule, wie seinerzeit bei der Nonne gestehen, daß es derzeit kein rationelles direktes Bekämpfungsmittel gibt. Es muß auch in diesem Falle zunächst die Lebensweise des Schädling und seiner Feinde genau erforscht werden, damit wir sichere Grundlagen für eine rationelle Bekämpfung und Anhaltspunkte für eine richtige Kritik der in Vorschlag gebrachten Bekämpfungsmittel erhalten. Ich glaube besonders zwei Fragen müssen uns zunächst beschäftigen. Die erste lautet: Welche Tiere und besonders welche Parasiten können eine Massenvermehrung der Eule rechtzeitig verhindern und wie kann man die rasche Vermehrung der betreffenden nützlichen Tierarten fördern?

Die zweite Frage, welche uns beschäftigt, wäre: Welche waldbaulichen Maßnahmen sind geeignet, den zeitweisen Massenvermehrungen der Eule vorzubeugen. Ich glaube, der sicherste Weg diese Fragen ihrer Lösung näher zu bringen, wäre die Errichtung von Beobachtungsstationen im gefährdeten Gebiete, wie es seinerzeit bei der Nonne geschehen ist und sich auch in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht bewährt hat. Bedingung wäre nur, daß die Beobachtungsstationen gleich vom Anfange an für eine bestimmte Zeit, z. B. für 10 Jahre festgelegt werden und daß sowohl seitens der die Beobachtung durchführenden Behörde als auch seitens der betreffenden Waldbesitzer diesbezüglich bindende Vereinbarungen getroffen werden. Der Einwand, der gegen die Fixierung solcher Stationen auf längere Zeit er-

\*) Forstwissenschaftliches Zentralblatt XXXIV, 1891, pag. 1—39.

hoben wird, daß die Beobachtungen an den betreffenden Orten, wenn der Schädling dortselbst nicht mehr in größerer Menge auftritt, zwecklos wäre, ist nicht stichhältig, da für die Forschung der Zeitpunkt der Massenvermehrung nur eine Phase in der gesamten Lebensweise des Schädlings an einem Orte bildet. Der Eintritt und die Ursachen dieser Epoche der Massenvermehrung können wir nur durch Studium des Verhaltens der Art unter verschiedenen Lebensbedingungen erkennen. Es ist außer Zweifel, daß besonders die klimatische Charakteristik der einzelnen Jahre und die Witterungsverhältnisse zur Zeit, da sich die Insekten in bestimmten Stadien der Metamorphose befinden, von großem Einfluß auf die Menge der Individuen in der nächsten Generation sind, es wäre aber mit den bisherigen Erfahrungen nicht vereinbar, wollte man die Menge der Schädlinge einzig als ein Produkt der Witterung während der vorhergehenden Generationszeit hinstellen. Die Individuenzahl der Insekten einer Generation ist noch von einer Reihe anderer Umstände abhängig und es ergeben sich zahllose Kombinationen, so daß es schon vieler mühevoller und langwieriger Untersuchungen bedarf, um die allereinfachsten und markantesten Fällen aufklären zu können.

Dr. Sedlacek.

## B. Waldbaulicher Teil.

Die Schuld an dem höchst traurigen Zustande, in welchem sich jetzt viele, auf armen Böden stockende Kiefernwälder befinden, ist in vielen Fällen zweifellos darauf zurückzuführen, daß man in früherer Zeit, als noch die Fachwerksmethoden unsere Betriebseinrichtung beherrschten, das System des Kahlschlagbetriebes auf großen Flächen angewendet, und die Nutzung der Bodenstreu auf den neuen Schlägen als eine ertragsreiche Nebennutzung eingeführt hat. Diesen Fehler durch geeignete Maßnahmen heute wieder gut zu machen, ist eine außerordentlich schwierige waldbauliche Aufgabe. Auf den, durch die Bodenstreunutzung am schwersten mitgenommenen Flächen könnte höchstens durch künstliche Düngung geholfen werden, und das ist eine sehr kostspielige, für den Wald kaum anwendbare Maßregel. Sehr ungünstig hat die Erziehung gleichalteriger reiner Kiefernbestände auf sehr großen Flächen — eine Folge des früheren Betriebssystemes — unter Ausschluß jedes Laubholzes, auf den Gesamtzustand des Waldes eingewirkt, weil man offenbar der Ansicht war, daß auf den an und für sich armen Sandböden nur die Weißkiefer gedeihen kann. Man hat zwar auf den neuen Schlägen häufig auch Fichten gepflanzt, die Kulturerfolge waren aber sehr schlechte: die Fichte ist nicht gedeihen, weil der Boden durch die Streuentnahme sehr geschwächt war.

Die Entfernung der Humusdecke hat auch vielfach die Ortsteinbildung zur Folge gehabt.

In den reinen, auf großen Flächen gleichalterigen Kiefernbeständen auf herabgekommenem Boden konnte sich die Nonne leicht einnisten, und dieser sind auch die in den älteren Beständen eingesprengt gewesenen Fichten zum Opfer gefallen. Die Nonnenkalamität hat wieder zur Folge gehabt, daß die Kieferneule in den durch die erstere geschwächten Beständen die günstigsten Bedingungen für eine Massenentwicklung gefunden hat.

Der Kahlfraß auf nahezu 10.000 ha in der Gegend von Weisswasser kann zur Folge haben, daß der größte Teil der befallenen Fläche abgeholzt werden muß. Ich bin der Ansicht, daß man dort in allen jenen Beständen, in welchen Kahlfraß stattgefunden hat, die verdächtigen Stämme im Zwischennutzungswege entfernen soll und zwar in erster Linie jene Stämme, welche eine schwache oder mißgebildete Krone haben, oder irgend eine Erkrankung zeigen (Kienzopf).

In Weisswasser habe ich den Eindruck gewonnen, als ob man mit dem Abtriebe der befallenen Bestände in großen Kahlschlägen das Übel nur vergrößern würde; denn ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, so große Flächen in kürzester Zeit kahl zu rasieren, wäre ein weiterer Rückgang der Bodengüte auf diesen Flächen die nächste Folge und die Entstehung gleichalteriger Kiefernbestände mit allen ihren Nachteilen die weitere Folge.

Der Fraß der Kieferneule dürfte sich im nächsten Jahre in Weisswasser in den heuer stark befallenen Beständen kaum in gefahrdrohender Weise wiederholen, weil die Feinde des Insektes sich bereits in starker Vermehrung zu befinden scheinen, was die vorgenommenen Untersuchungen ergeben haben.

Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß in den befallenen Beständen der Borkenkäfer resp. der Kiefernmarkkäfer in stärkerer Masse auftreten werden. Deshalb wird es gut sein, im nächsten Frühjahr genügend viel Fangbäume zur Bekämpfung des Borkenkäfers zu werfen, und diese alle 8 bis 14 Tage genau zu revidieren und dem Vorkommen des Kiefernmarkkäfers volle Aufmerksamkeit zu schenken, beziehungsweise dafür Sorge zu tragen, daß das gefällte Kiefernholz sofort entrindet und das Brennholz ehestens aus dem Walde entfernt wird.

Die waldbaulichen Maßnahmen, welche meiner unmaßgeblichen Ansicht nach in den von der Kieferneule befallenen Gebieten durchzuführen wären, sind folgende:

Das Kieferngebiet wäre mit einem großmaschigen Netze von mindestens 50 m breiten Isolierstreifen zu durchziehen, deren Breite allmählich auf 100 m vergrößert werden sollte. Diese Isolierstreifen sind mit Laubhölzern zu unterbauen und zu unterpflanzen, und zwar Traubeneiche, Stieleiche, Birke, Weißbuche, Akazie, Rotbuche; an feuchten Orten kann die Weißerle Verwendung finden. Die Laubhölzer sollen die Isolierung der einzelnen von den Streifen umschlossenen, mit reiner Kiefer bestockten Waldteile herbeiführen, welche Maßnahme sich als Vorbeugungsmittel gegen Insektenschäden gut bewähren dürfte. Von den auf den Isolierstreifen stockenden Kiefern, sollen nur jene gefällt werden, welche krank oder beschädigt sind, oder eine schlechte Schaftform haben. Dadurch wird genügend Licht in die Streifen kommen und das Gedeihen der Laubhölzer gesichert werden. Das Netz der Isolierstreifen kann der bestehenden räumlichen Einteilung in der Weise angepaßt werden, daß innerhalb der sich durchkreuzenden Streifen Flächen von 100—200 ha liegen. Die in den Streifen angebauten Laubhölzer werden vom Wilde, insbesondere von den Hasen viel zu leiden haben. Die Kulturen müssen daher entweder durch einen reh- und hasensicheren Zaun geschützt, oder es muß der Wildstand auf ein zulässiges Minimum reduziert werden. Damit die Hasen nicht überhand nehmen, wären die Füchse entsprechend zu schonen.

Besonders auffallend ist, daß in reinen Kieferngebieten sehr wenig nützliche Vögel nisten; diese werden sich erst wieder einstellen, wenn das Laubholz dort herangewachsen ist, so daß sie geeignete Brutplätze finden. Aus diesem Grunde wären die wenigen noch vorhandenen stärkeren Eichen und Buchen unbedingt zu schonen und durch Freistellung zu begünstigen. Die Freistellung soll aber nur in der Weise erfolgen, daß die Kronen sich ungehindert weiter entwickeln können, während der Schaft und der Fuß der Bäume möglichst gedeckt bleiben oder gedeckt werden sollen. Innerhalb der isolierten Flächen sind die größeren Lücken der in den Kronen stark gelichteten Bestände mit Traubeneichen zu unterbauen oder nach vorangegangener Kalkdüngung mit einjährigen Rotbuchen zu unterpflanzen. Ganz lichte Stellen auf sehr herabgekommenen Böden sind mit Akazien zu unterbauen. Die von selbst durch natürlichen Anflug sich einstellenden Weichhölzer, wie Birke, Salweide, Aspe, Hasel und andere, sind vorläufig unbedingt zu schonen. Sie sollen als Schutzholz für die nachfolgenden Kulturpflanzen, für die edleren Laub- und Nadelhölzer dienen. In dem Maße, als die Kultur der Laubhölzer vorschreitet, soll die Nutzung der stärksten Kiefern erfolgen und zwar im Plenterbetriebe. Bei der Fällung

ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die aus Laubhölzern bestehenden Unterwuchshorste freigestellt werden und daß der Unterwuchs möglichst wenig beschädigt wird. Wo Abfuhrwege fehlen, sind solche in genügender Menge zu schaffen und so anzulegen, daß man in jeden Bestand fahren kann. Nur so würde es möglich sein, diese sehr schwierige Detailwirtschaft durchzuführen.

Es ist absolut notwendig, wieder naturgemäße und gemischte Bestände zu erziehen, wenn der kranke Boden wieder gesund werden soll. Wenn nämlich das Laubholz wieder angesiedelt worden ist und ein gutes Gedeihen zeigt, dann kann man auch daran gehen, die Fichte und Tanne wieder einzubringen, beide Holzarten vorerst am besten durch Pflanzung, später durch Saat. Auf sehr trockenen Böden wird es sich empfehlen, die Himalaya-Tränenkiefer, *P. excelsa*, zu verwenden.

Die Hauptsache bleibt aber immer noch die Einmischung von Laubhölzern.

Auch die in einzelnen Gebieten auftretende Ortsteinbildung ist nichts anderes als eine Erkrankung des Bodens, durch nicht zweckmäßige Waldbehandlung, Bodenstreunutzung und Erziehung reiner Kiefernbestände entstanden. Dort wird in gleicher Weise vorzugehen sein, wie vorher angegeben worden ist. Auf die Kalkdüngung ist ein besonderes Augenmerk zu richten; diese wird kaum zu umgehen sein. Die gänzliche Einstellung der Bodenstreunutzung ist selbstverständlich.

In jenen Gebieten, in deren Nachbarschaft Rotbuchenbestände zu finden sind, würde sich ein Düngungsversuch mit Buchenlaub empfehlen. Man könnte das dort überflüssige, in Gräben und Mulden, in hohen Schichten, vom Winde zusammengewehte und dort direkt schädlich wirkende Buchenlaub ins Kieferngebiet überführen, einige größere gegen den Wind geschützte Flächen, von welchen das Laub nicht so leicht fortgeweht werden kann, damit düngen und erst dann den Unterbau und die Unterpflanzung der zu erziehenden Holzarten durchführen. Eine solche Düngung wäre auch in den Ortsteinrevieren sehr empfehlenswert.

Es würde sich ferner empfehlen, das Forstpersonal zu beauftragen, die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) unbedingt zu schonen, weil diese die Raupen und Puppen der Kieferneule und der Nonne in großen Massen vertilgt. Ferner wären unbedingt zu schonen der Turmfalke (*Falko tinuculus*) und das Hermelin, als erstklassige Mäusevertilger.

Die Einführung einer naturgemäßen Wirtschaft, die Begründung von Mischbeständen, namentlich mit Laubholz, könnten allmählich die Gesundung der kranken Böden herbeiführen. Allerdings ist eine rasche Wirkung nicht zu gewärtigen, so daß das neuerliche Auftreten größerer Insektenschäden in den nächsten zehn Jahren wohl nicht ausgeschlossen ist. Das Ziel, naturgemäße Wachstumsbedingungen wieder zu schaffen, ebenso wie naturgemäß zusammengesetzte Bestände, das sollte nicht aus den Augen gelassen werden. Der Kahlschlagbetrieb wird ja nicht ganz zu umgehen sein, man sollte aber schmale Wechsel-Saumschläge an Stelle der jetzigen Großschläge setzen und die vorkommenden Laubhölzer durch rechtzeitigen Kronenfreihieb (Erziehungsverjüngung) möglichst begünstigen.

Einer entsprechenden waldbaulichen Behandlung der befallenen Bestände ist ganz bestimmt ein großer Wert beizumessen.

**A. Kubelka.**