

Über die Nonne

in den böhmisch-mährischen Wäldern.

Von

Dr. Bruno Wahl.

Vortrag, gehalten den 22. Januar 1913.

(Mit Demonstrationen und Lichtbildern.)

Mit 1 Abbildung im Texte.

Unter den vielerlei schädlichen Insekten, welche die land- und forstwissenschaftlichen Kulturpflanzen heimsuchen, hat die „Nonne“ eine traurige Berühmtheit erlangt, welche als einer der ansehnlichsten Waldschädlinge z. B. im 19. Jahrhunderte sowohl in Österreich als auch in anderen Ländern Europas, so in Rußland und im Deutschen Reiche, zu wiederholten Malen verheerend aufgetreten ist. Auch in den letzten Jahren hat sich die Nonne in Österreich wie auch in benachbarten deutschen Gauen sehr unangenehm fühlbar gemacht.

In Österreich wird die Nonne vornehmlich in Galizien und in den Sudetenländern bemerkbar, also in Böhmen, Mähren und Schlesien, wie auch in den angrenzenden Teilen des nördlichen Niederösterreich. Weite Verbreitung besitzt die Nonne im Deutschen Reiche, wo großer Nonnenfraß z. B. in Bayern, Württemberg, Sachsen, Schlesien und vor allem auch in Preußen beobachtet wurde, großer Nonnenschaden ist in Rußland aufgetreten, in Schweden, Dänemark, also im allgemeinen mehr in den nördlicheren Teilen Europas.

Unsere Alpen hingegen bieten der Nonne im allgemeinen keine so günstigen Existenzbedingungen; wenn auch Nonnenfraß selbst in den Alpen stellenweise sich hat beobachten lassen, so hat das Auftreten der Nonne

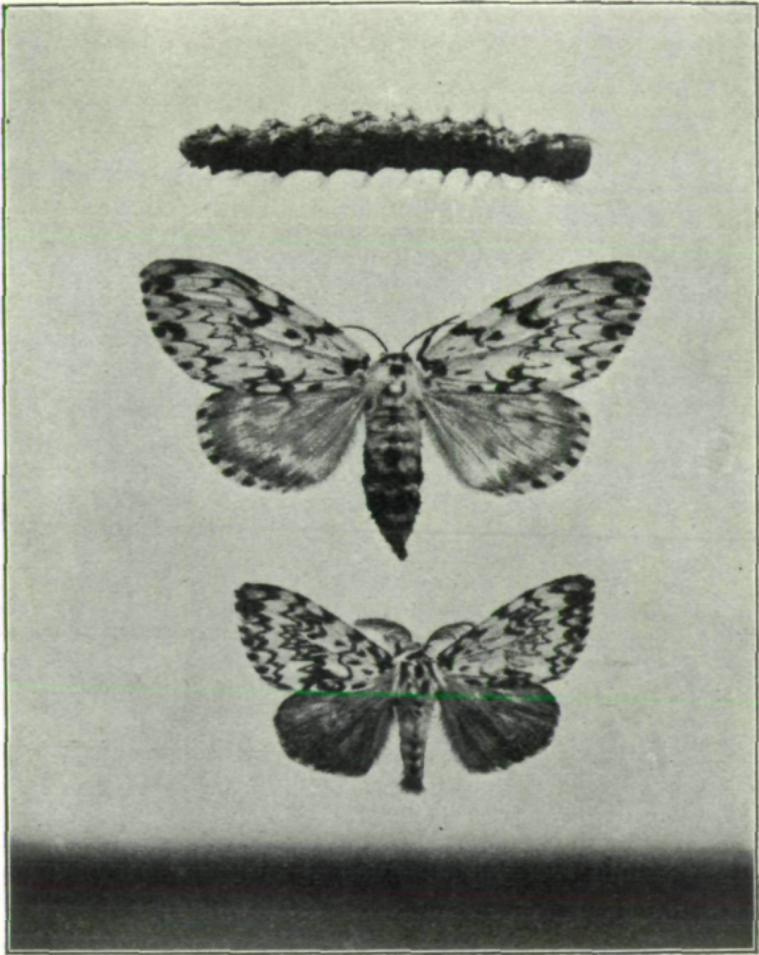


Fig. 1.

Oben: eine größere Nonnenraupe; Mitte: ein mehr hell gefärbter weiblicher Falter; unten: ein männlicher Falter.

(Natürliche Größe.)

in den Alpengegenden bisher doch nie eine so große räumliche Ausdehnung und eine so heftige Mächtigkeit erreicht wie in den vorerwähnten nördlicheren Ländern, so daß die Nonne im Alpengebiete wie auch in den südlichen Ländern Europas nicht als ein so gefährlicher Feind des Waldes bezeichnet werden kann. Hingegen sind die Schädigungen, welche man in Österreich z. B. in Böhmen, Mähren und Schlesien beobachten konnte, ganz bedeutende, wenn sie auch nicht die exzessive Höhe erreichten wie jene Schäden, welche durch die Nonne seinerzeit in Preußen und Rußland und in den neunziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts selbst in Bayern verursacht wurden. Die Nonne soll nicht über 1000 m Seehöhe gehen, im Sudetengebirge wurden stärkere Nonnenfraßgebiete nicht über 750 m Seehöhe beobachtet. Die klimatischen Verhältnisse höherer Lagen scheinen der Nonne also nicht zu entsprechen. Wie so viele andere Tiere und viele Pflanzen ist auch die Nonne an bestimmte, ihr zusagende klimatische und örtliche Verhältnisse gebunden. Außer in Europa wurde die Nonne auch in Asien, z. B. in Japan beobachtet, in Afrika, Amerika und Australien fehlt sie.

Die Nonne trägt den wissenschaftlichen lateinischen Namen „*Lymantria monacha* L.“ und ist ein Schmetterling, gehört also zu der wohlbekanntten Klasse der Insekten.¹⁾ Der Nonnenfalter selbst variiert in seiner

¹⁾ Der Körperbau der Insekten wie auch jener der spinnenartigen und krebsartigen Tiere ist dadurch ausgezeichnet, daß er aus einer Reihe aufeinander folgender

Färbung beträchtlich, ist aber dennoch im allgemeinen ziemlich leicht erkennbar. In vielen Fällen zeigt die überwiegende Zahl der Falter eine mehr oder minder helle Färbung; die Vorderflügel sind im Grunde fast kreideweiß und tragen nur bräunliche bis schwärzliche Zickzackstreifen, die Hinterflügel sind hellgrau und auch sonst finden sich dunkle Zeichnungen nur spärlich auf dem Brustabschnitt und am Hinterleibe, welcher letztere überdies auch rosenrote Färbungen erkennen läßt.

Neben diesen hellen Individuen finden sich aber auch nicht selten, in den letzten Jahren sogar in bedeutender Zahl, dunklere Individuen, bei denen die schwärzlichen Zickzackstreifen der Vorderflügel bindenartig verbreitert sind; bei anderen Individuen sind auch der Hinterleib verdunkelt und gleicherweise auch die Flügelgrundfärbung, ja es finden sich sogar Falter mit

ringartiger Abschnitte (Körperringe oder Segmente) besteht, die durch mehr oder minder schmiegsame Verbindungshäute verbunden sind; ebenso weisen auch die dem Kopfe anhängenden Fühler sowie die drei Beinpaare des Bruststückes einen „gegliederten“ Bau auf; bei den Mundwerkzeugen der Insekten hingegen, die in letzterer Linie ebenfalls auf ähnliche gegliederte Körperanhänge zurückgeführt werden können, ist die Gliederung nicht immer ohne weiteres erkennbar. Eine weitere Eigentümlichkeit der Insekten (und ebenso der spinnenartigen und krebsartigen Tiere) ist es, daß deren Hautgewebe oberflächlich mit einer zähen Membran bedeckt ist, die ihrer chemischen Beschaffenheit nach als Chitin, ihrer entwicklungsgeschichtlichen Bildung nach als „Cuticula“ bezeichnet wird und wenigstens zum Teile als eine Abscheidung der Haut-

einfärbig schwarzen Vorderflügeln und ebensolchem Hinterleib. Zwischen den hellen und dunklen Formen finden sich alle Übergänge, alle die verschiedenen Farbnancen können oft nebeneinander auf einem Baume beobachtet werden; die Gründe, warum einige Individuen hell, andere dunkel gefärbt sind, kennen wir nicht. Auf den Einfluß der Witterungs- und Klimaverhältnisse (Temperatur, Feuchtigkeit, etc.) scheinen sich diese Färbungsvarianten nicht ohne weiters zurückführen zu lassen, ebensowenig auf die Qualität des Futters, mit welchem sich die bezüglichen Raupen ernährt hatten, da, wie erwähnt,

zellschicht betrachtet werden kann. Diese Cuticula ist es, welche bei manchen Insekten so verstärkt erscheint, daß sie einen harten „äußeren Chitinpanzer“ bildet, z. B. bei vielen Käfern. (Eine noch viel mächtigere Ausbildung erfährt diese Cuticula z. B. bei gewissen Krebsen, wo durch Einlagerung von Kalksalzen in die Cuticula der harte Panzer des Krebses gebildet wird.)

Der Körper aller Insekten besteht aus dem Kopfe, der Brust, welche aus drei Körperringen sich zusammensetzt und die drei typischen Beinpaare der Insekten sowie die beiden Flügelpaare trägt, und dem aus 9 bis 10 mehr oder minder deutlichen Körperringen zusammengesetzten Hinterleibe. Am Kopfe kann man äußerlich die Zusammensetzung aus Körperringen nicht erkennen, doch lehrt die Entwicklungsgeschichte der Insekten, daß auch der Insektenkopf aus mehreren Körperringen gebildet wird, die miteinander verschmolzen sind. Der Kopf der Insekten trägt außer den bereits erwähnten Fühlern und Mundwerkzeugen noch die Augen, die bei Schmetterlingen als halbkugelige Gebilde zu Seiten des Kopfes stehen.

oft gleichzeitig und nebeneinander unter den nämlichen Verhältnissen helle und dunkle Falter und alle Übergänge der Färbung auftreten, so daß man hiefür die erwähnten Faktoren, welche sonst bei gewissen Schmetterlingsarten die Färbung zu beeinflussen vermögen, nicht verantwortlich machen kann. Nur eine Tatsache scheint festzustehen, daß im allgemeinen die männlichen Falter einen größeren Prozentsatz dunkel gefärbter Individuen aufweisen wie die Weibchen.

Männchen und Weibchen lassen sich beim Nonnenfalter leicht an der Form der Fühler unterscheiden. Diese als Tastorgane und Geruchsorgane fungierenden Sinneswerkzeuge bestehen in beiden Geschlechtern aus einer gegliederten Geißel und aus zwei derselben aufsitzenden Reihen kammartiger Zähnen, sind also, wie der technische Ausdruck heißt, „doppelkammzählig“. Während aber beim Weibchen die Kammzähne nur kurz sind, erscheinen sie beim Männchen viel länger, weshalb die Fühler der Männchen einen, wenn ich so sagen darf, mehr buschigen Eindruck machen, während die Kammzähne der weiblichen Fühler mit freiem Auge schwer erkennbar sind und leicht ganz übersehen werden könnten.

Die Flügelspannweite kann bei weiblichen Faltern bis über 5 cm betragen, die Männchen sind durchschnittlich etwas kleiner als die Weibchen.

Der Nonnenfalter fliegt im Sommer, manchmal schon ab Ende Juni, meist aber hauptsächlich in der 2. Hälfte Juli und im August. Die Männchen sind viel beweglicher als die Weibchen, doch schwärmen beide bei schönem,

warmem Wetter oft recht lebhaft um die Bäume des Waldes, so daß man sich in stark befallenen Wäldern manchmal in ein Schneegestöber versetzt glauben könnte. Besonders wenn man durch Anprellen der Baumstämme die Falter stört, fliegen sie in großen Massen auf, suchen aber meist bald wieder ein Ruheplätzchen auf den Rinden der Stämme oder in den Zweigen, wo sich die Falter mit dachartig zusammengelegten (Weibchen) oder flach auf dem Rücken zusammengelegten (Männchen) Flügeln niederlassen.

Trotzdem also die Falter eine gewisse Trägheit und Seßhaftigkeit im allgemeinen besitzen und die Stätte ihrer Geburt meist nicht zu weit verlassen, wurden doch auch schon zu wiederholten Malen Falterschwärme beobachtet, welche weite, viele Kilometer betragende Wegstrecken zurücklegten und sich erst dann wieder anderwärts niederließen. So werden oftmals auch in den Städten fern von den Wäldern die Nonnenfalter in großen Mengen beobachtet, wo sie sich durch die Straßenbeleuchtung anlocken lassen und sich zu Tausenden um die Beleuchtungskörper versammeln. Gelegentlich der Reichenberger Ausstellung im Jahre 1906 wurden beispielsweise große Nonnenfaltermengen in dem Ausstellungspark beobachtet, obwohl die Wälder der nächsten Umgebung von Reichenberg damals noch nicht eine übermäßige Menge von Nonnenfaltern beherbergten.

Die weiblichen Falter legen eine bedeutende Anzahl von Eiern klumpenweise an geschützten Stellen der Bäume ab, mit Vorliebe unter Schuppen der Baumrinde,

in die Astwinkeln der Baumkrone, aber auch manchmal am Boden in Moos und in die Bodenstreu. Am Baum werden manchmal die Eier hauptsächlich bis zu einer Höhe von etwa $1\frac{1}{2}$ —2 m abgelegt, in anderen Fällen aber finden wir die weitaus überwiegende Zahl der abgelegten Eier in den höheren Baumregionen. Diese Faktoren spielen bei der Bekämpfung der Nonne durch den Forstmann eine wichtige Rolle, worauf ich noch späterhin zurückkommen werde. Die Eier selbst sind annähernd kugelig und violettbraun und werden späterhin vor dem Ausschlüpfen der kleinen Räumchen perlmutterweißlich. Die im Sommer abgelegten Eier überwintern, enthalten aber bereits im Herbst ein ziemlich entwickeltes Räumchen; erst im April oder selbst erst anfangs Mai schlüpfen diese ungemein kleinen Räumchen aus den Eischalen aus. Da die Eier in Klumpen abgelegt wurden, so finden wir auch die frisch ausgeschlüpfte Räumchen anfänglich in Gruppen beieinander und pflegt man solche Gruppen von Räumchen als „Raupenspiegel“, die jungen Nonnenräumchen selbst aber als „Spiegelraupen“ zu bezeichnen. Diese Spiegelraupen sind mit Reihen warzenartiger Erhebungen der Haut geschmückt, auf welchen Borsten und längere Haare stehen, die der Raupe ein zottiges Aussehen verleihen. Unter den Borsten der Spiegelraupen ist ein Teil dadurch ausgezeichnet, daß sie vor ihrer Mitte eine kugelige Auftreibung zeigen; man hat ursprünglich angenommen, daß diese Auftreibung lufthaltig sei und daß also diese eigentümlichen Borsten, die wir nur bei wenigen Arten von Schmetterlingsraupen vor-

finden, einen Luftschwebeapparat, einen „aerostatischen“ Apparat darstellen, durch welchen sich die Raupen, wenn sie sich vom Baume abspinnen, leichter in der Luft schwebend erhalten können, weshalb man diese Borsten auch als „aerostatische Borsten“ bezeichnet hatte, doch wurde später dieser Deutung widersprochen.

Das eben erwähnte Spinnvermögen der Raupen ist eine Erscheinung, welche im Leben der Raupe eine große Rolle spielt. Aus zwei mächtigen Drüsen, die am Munde ausmünden, vermögen die Nonnenraupen einen Spinnfaden zu entsenden, der mit einem Ende an einem Fremdkörper, z. B. am Baume befestigt wird, und kann sich die Raupe an dem Spinnfaden viele Meter hoch herablassen, bis sie wieder für ihre Beine eine geeignete Stütze findet. Auch beim Kriechen auf den Zweigen und auf der Rinde der Bäume werden solche Spinnfäden gesponnen, die oft durch das Zusammenwirken zahlreicher Raupen zu einer Art Gewebe werden, mit dem die Baumrinde überzogen wird, oder es werden zwischen zwei benachbarten Ästen oder zwischen zwei nebeneinander stehenden Baumstämmen erst einzelne Fäden gespannt, die dann unter Mitwirkung anderer Raupenindividuen allmählich vermehrt und endlich zu einem dichten schleierartigen Gespinste verwandelt werden, das man als „Nonnenschleier“ zu bezeichnen pflegt. Auf solchen Gespinsten klettern die Raupen sehr behende herum und klettern selbst mit großem Geschick bis in die höchsten Zweige der Baumkronen. Das Klettern wird den Raupen durch den Besitz einer größeren Zahl von Beinpaaren

ermöglicht. Bekanntlich ist der Körper aller Raupen ebenso wie jener der Falter und Insekten überhaupt ein gegliederter, d. h. der Raupenkörper¹⁾ besteht aus einer Reihe aufeinander folgender, unter sich ähnlicher „Körperringe“ oder „Segmente.“ Hinter dem Kopfe der Raupe finden sich drei Körperringe, die dem Bruststücke des künftigen Falters entsprechen und mit je einem Paare von Brustfüßen ausgestattet sind, die zwar kurz, aber gegliedert sind und in eine Klaue enden; außerdem aber finden sich noch an vier Ringen des Hinterleibes sowie am letzten Körperringe je ein Paar fußartiger Stummel (Bauchfüße), die nicht gegliedert sind, dafür aber durch

¹⁾ Im übrigen weist die Raupenform wenig Ähnlichkeit mit dem Falter selbst auf und nennt man solche Insekten, deren Larvenstadium kaum an das ausgewachsene vermehrungsfähige Tier erinnert, „Insekten mit vollkommener Verwandlung.“ Im Gegensatze hiezu stehen die Insekten mit „unvollkommener“ Verwandlung, bei welchen die aus dem Ei entschlüpfende Larve bereits große Übereinstimmung mit dem ausgewachsenen Insekt zeigt und sich von demselben durch geringere Größe und insbesondere durch den Mangel entwickelter Flügel unterscheidet. Zu letzteren Insekten gehören z. B. die Heuschrecken und Grillen, deren frisch aus dem Ei geschlüpfte Larven leicht bereits als Schrecken und Grillen erkannt werden können. Bei einer Raupe aber z. B. wissen wir nur aus der Erfahrung, daß dieselbe das Jugendstadium eines Schmetterlings darstellt und sich später in diesen verwandelt, in der Raupenform weist äußerlich nichts auf diese Zugehörigkeit zum Entwicklungskreise eines Schmetterlings hin.

den Besitz eines Halbkranzes von Häkchen ausgezeichnet sind, mittels deren sich die Raupe an Fremdkörpern, insbesondere aber auch an ihren eigenen Spinnfäden sehr fest anzuklammern vermag, und die auch auf rein mechanische Weise ohne Zutun und Willen der Raupe oft dieselbe auf ihrer Unterlage festhängen, eine Erscheinung, auf die ich gelegentlich der Besprechung einer eigenartigen Krankheit der Nonnenraupe nochmals zurückkommen werde.

Der Hauptzweck des Raupenstadiums für das Gesamtleben des Individuums besteht in einer reichlichen Nahrungsaufnahme, durch welche das Wachstum der Raupe bis zur ansehnlichen Länge von etwa 5 cm sowie die weitere Entwicklung und Ausreifung der einzelnen Organe des Tieres ermöglicht wird. Zum Behufe der Nahrungsaufnahme besitzt die Raupe auf der Unterseite des Kopfes kräftige Mundwerkzeuge, mit denen sie das Futter, nämlich Baumadeln und Laub aufzunehmen vermag; die Raupe hat beißende Mundwerkzeuge. Im Gegensatz zur Raupe hat der Falter völlig umgewandelte Mundwerkzeuge, die zu einer Nahrungsaufnahme nicht mehr geeignet sind, sondern einen rückgebildeten (rudimentären) Saugrüssel darstellen. Die Nonne vermag also nur als Raupe Nahrung aufzunehmen und deshalb auch nur als Raupe zu wachsen.

Auch die Körperoberfläche der Raupe ist mit jener eigentümlichen Membran bedeckt, die wir als eine Eigentümlichkeit aller Insekten und ähnlicher Tiere bereits eingangs erwähnt, und als eine „chitinöse Cuticula“

bezeichnet haben. Dieselbe besitzt nur bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit der Dehnbarkeit und wird bei fortschreitendem Wachstum der Raupe allmählich zu klein und muß deshalb von der Raupe von Zeit zu Zeit (4—5 mal) abgestreift und erneuert werden, welcher Vorgang als „Häutung“ der Raupe bezeichnet wird. Bei der ersten Häutung der Raupe wird gleichzeitig auch das Haarkleid der Raupe verändert, jene eigentümlichen Borsten, die man als „aerostatische Borsten“ bezeichnet hatte, verschwinden und treten nach der ersten Häutung nicht mehr auf, dafür werden neue Warzen und Borsten gebildet und allmählich tritt auch in der Haut immer deutlicher eine Zeichnung hervor, die zwar nach bestimmten Prinzipien gestaltet ist, aber bei den verschiedenen Raupenindividuen doch recht mannigfach variiert. Es würde zu weit führen, hier die Einzelheiten der Zeichnung einer Nonnenraupe anzuführen, noch auch will ich auf die Einzelheiten der Anordnung der Borsten und Warzen am Raupenkörper eingehen. Auch bei den Raupen sind viele Individuen mehr hell, grünlichgrau oder hellbraun gefärbt, andere mit dunkleren, braunen Tönen gezeichnet und bei wieder anderen Raupen herrscht die schwärzliche Farbe mehr oder minder vor und verdeckt manchmal fast alle Details der Zeichnung. Ich will nur noch erwähnen, daß zwischen der hellen, bez. dunklen Färbung der Raupen und der hellen, bez. dunklen Färbung der Falter selbst keinerlei Zusammenhang besteht, da aus lichten Raupen helle und dunkle Falter entstehen können, und gleicherweise auch aus dunklen Raupen.

Die Nonnenraupe kann sich von verschiedenen Arten von Pflanzen ernähren, sie ist also „polyphag“ (= vielerlei fressend). Mit besonderer Vorliebe dienen ihr aber die Nadeln unserer Nadelbäume als Nahrung, wenn sie auch unsere Laubbäume nicht verschont und insbesondere auf Eichen oft in großen Mengen vorgefunden wird. In erster Linie aber kann die Nonne als Nadelholzinsekt betrachtet werden. Wenn das kleine Spiegelräupchen aus der Eischale geschlüpft ist, pflegt es zunächst seine Eischale zu benagen und aus derselben die restlichen Eihäute auszufressen, die beim Ausschlüpfen der Räupchen in der Eischale zurückbleiben. Bei günstiger Witterung aber verläßt es bald die Stätte seiner Geburt und wandert in die Baumzweige; auf Fichtenbäumen frißt es zunächst nur die frischen heurigen Nadeln der Maitriebe, auf Kiefern aber auch die alten Nadeln; erst nach der ersten Häutung nimmt die Raupe auch ältere Fichtennadeln als Nahrung an. Im Laufe ihres Lebens verzehrt jede Raupe eine ganz ansehnliche Menge von Nadeln oder von Laubblättern und geht dabei ziemlich verschwenderisch mit der Nahrung um, indem sie nicht immer die ganzen Nadeln oder die ganzen Blätter verzehrt, sondern oft nur relativ kleine Teile derselben, dabei aber vielfach Nadelreste und Blattreste vom Baume herabwirft und so den letzteren einer noch größeren Menge von Nadeln oder Blättern beraubt, als wie sie zur Nahrung wirklich unmittelbar nötig hat.

Die von der Raupe verzehrten Nadeln und Blätter der Bäume werden nur zu einem gewissen Teile verdaut

und so dem Aufbau des Raupenkörpers nutzbar gemacht. Ein großer Teil der aufgenommenen Nahrung aber muß wieder als unverdaubar abgeschieden werden; dieser Raupenkot hat eine ungemein charakteristische Form von sternförmigem Querschnitt. Der Forstmann, welcher ein genauer Kenner der Nonne und ihrer Lebensweise sein muß, wird den Nonnenraupenkot an seiner Eigenart sicher erkennen und muß ihn am Waldboden in der Bodenstreu zu finden wissen. Oft auch pflegt man in von der Nonne öfters bedrohten Wäldern sogenannte Kotfänge zu errichten, indem man unter einzelnen Baumkronen glatte Rindenstücke oder Dachpappe oder Ähnliches ausbreitet, auf welche aller Raupenkot aus der Krone der Bäume fällt, und dienen diese Kotfänge dazu, das eventuelle Vorhandensein der Nonnenraupe und oft auch die Intensität ihres Auftretens bis zu einem gewissen Grade festzustellen nach der Menge des vorhandenen Raupenkotes zu einer Zeit, wo die geringe Zahl der Raupen sich sonst dem Auge des Beobachters oft noch entziehen würde.

Gegen Witterungseinflüsse ist die Nonnenraupe ziemlich widerstandsfähig. Wenn die Raupe nach einer 8—10 wöchigen Lebensdauer ihre volle Größe und Reife erlangt hat, so spinnt sie sich mittels einiger Spinnfäden an einem Zweige oder an der Baumrinde fest und verwandelt sich in die Puppe, die eine mehr gedrungene Form hat und des Fortbewegungsvermögens entbehrt. Wenn die Raupen manchmal infolge mangelhafter Ernährung nicht die volle Größe erreichen, so vermögen sie doch oft noch die Verwandlung zur Puppe einzugehen,

und bezeichnet man diesen Vorgang als Notverpuppung; bei der Notverpuppung entwickeln sich naturgemäß schwächere Puppen und aus diesen auch schwächere Falter, die minder fortpflanzungsfähig wie normal ausgewachsene Individuen sind.

Die Gestalt einer Schmetterlingspuppe darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Die Puppe, welche eigentlich nur äußerlich ein Ruhestadium ist, während innerlich ziemlich umfangreiche Umwälzungen im Bau der Puppe vor sich gehen, läßt bereits äußerlich die oberflächlich gelegenen Falterorgane erkennen, wie z. B. die Flügelanlagen, Beinanlagen etc. Nach ungefähr 2—3 wöchiger Puppenzeit schlüpft aus der Puppenhülle der fertige Falter aus und wir sehen so den jährlichen Kreislauf des Tieres vollendet, dessen Schilderung wir mit der Beschreibung des Falters begonnen haben. Die Entwicklung der Nonne von der Ablage des Eis bis zum Falter, der selbst wieder Eier ablegt, dauert also ein volles Jahr.

Eine oftmals zu beobachtende Erscheinung ist es, daß nicht alle Nonnenraupen sich gleich schnell entwickeln, und so kommt es manchmal vor, daß zu gewissen Zeiten gleichzeitig nebeneinander noch Raupen, Puppen und sogar schon Falter sich lebend vorfinden.

Man wird sich vielleicht wundern, daß ein so kleines Tier wie die Nonne als ein so gefährlicher Feind nicht bloß einzelner Bäume, sondern sogar ausgedehnter Waldbestände bezeichnet wird. Man muß aber in Betracht ziehen, daß die Nonne leider oft in unglaublich großen

Massen und in weiter räumlicher Ausdehnung verheerend auftritt und durch mehrere aufeinander folgende Jahre in einem und demselben Bestande, beziehungsweise an den nämlichen Bäumen ihren schädigenden Fraß fortsetzt.

Nonnenkalamitäten entstehen vielleicht ausnahmsweise durch Einwanderung von Nonnenfaltern aus fernen Revieren, meist aber „autochthon“, d. h. dadurch, daß unter bestimmten für die Nonne günstigen Verhältnissen (trockene Sommer, etc.), die wir noch nicht völlig zu überschauen und noch weniger abzuändern oder hintanzuhalten vermögen, die wenigen in einem Walde vorhandenen Individuen durch eine gewisse Reihe von Jahren sich vermehren. Die Möglichkeit für eine Massenvermehrung ist in dem Umstande gegeben, daß ein Nonnenweibchen eine ziemlich große Anzahl von Eiern (bis etwa 150) abzulegen vermag. Theoretisch könnte sich also ganz leicht die Zahl der Nonnen von einem Jahr zum andern ungefähr auf das 70fache der ursprünglichen Zahl vermehren. In der tatsächlichen Praxis liegen allerdings die Verhältnisse etwas anders, denn wir dürfen nicht vergessen, daß eine größere Zahl der Nachkommen eines Falterpaares während des Verlaufes der Entwicklung, sei es als Ei, sei es als Raupe oder Puppe zugrunde geht, welche Individuen selbst ihrerseits nicht sich vermehren können. Immerhin aber hat man beobachtet, daß z. B. eine Vermehrung der Nonne auf das 12fache innerhalb des Verlaufes eines Jahres zu den möglichen und tatsächlich vorkommenden Erscheinungen gehört; berechnen wir uns nun unter Zugrundelegung dieser Vermehrungs-

schnelligkeit den Verlauf einer Massenentwicklung, so ergibt sich, daß in einem Walde, in welchem beispielsweise auf jedem Baume eine Nonnenraupe lebt, ein Jahr später sich auf jedem Baume bereits 12 Raupen, im zweiten Jahre zirka 140, im dritten Jahre 1700 Nonnenraupen vorfinden. 1700 Nonnenraupen aber vermögen oft schon einen sehr bemerkbaren Fraß an einem Baume zu verursachen, und wenn nach wieder einem Jahre die Zahl der Raupen auf etwa 20.000 Individuen pro Baum gestiegen ist, so wird die Sache recht bedenklich, umsomehr als die betreffenden Bäume bereits durch den Fraß des vorausgegangenen Jahres etwas geschwächt und eines Teiles ihrer Benadelung beraubt sind. Von der Heftigkeit des Auftretens der Nonne kann man sich ein Bild machen, wenn man erwägt, daß man z. B. in einzelnen Revieren Böhmens beim Auftreten der Nonne im letzten Jahrzehnt pro Stamm bis zu 40.000 Nonneneier zählte. In anderen Fällen wurden aber noch unvergleichlich mehr Eier auf den einzelnen Bäumen gefunden. Zur Zeit des Raupenfraßes fällt in einem stark verseuchten Reviere ständig der Raupenkot von den Bäumen wie ein Regen zu Boden, die Waldarbeiter können z. B. in einem solchen Walde nie essen, da ihre Speisen sofort durch den niederfallenden Raupenkot beschmutzt würden. Geht man in einem solchen Walde spazieren, so hört man das Fallen des Raupenkotes rauschen wie einen leichten Regen und schließlich ist der Boden bedeckt mit einer 1—2 cm hohen Schicht von Raupenkot und abgefallenen verfaulenden Nadeln. Die Stärke des Fraßes wächst innerhalb eines Jahres mit der

Zunahme der Größe der Raupen und erreicht also den Höhepunkt in der Zeit vor der Verpuppung der Raupen.

Die befallenen Fichten und anderen Bäume aber werden immer mehr entnadelt und entlaubt, der Wald wird immer lichter, die Bäume rötlich und schon von weitem erkennt man die Fraßherde der Nonne an der Farbe des Waldes. Auch die Geruchsnerve würden den Spaziergänger bald belehren, daß in einem solchen Walde Außergewöhnliches vor sich gegangen sei, da der Raupenkot und die verfaulenden Fichtennadeln einen eigentümlichen moderig-faulen Geruch verbreiten. Eine sehr eigentümliche und noch unaufgeklärte Erscheinung ist, daß selbst in stark befallenen Fichtenbeständen sehr häufig eine gewisse Anzahl von Fichten stehen bleibt, die von der Nonne kaum befallen zu sein scheinen. Warum einzelne Bäume gewissermaßen von der Nonne verschmätzt werden, ist nicht bekannt.

Der Fraß der Nonne beginnt in Fichtenbeständen hauptsächlich in den unteren Partien der Kronen und werden zunächst mit Vorliebe die frischen Nadeln der Maitriebe weggefressen, bei starkem Auftreten der Nonne werden aber allmählich ganze Zweige und Äste entnadelt und schließlich oft sogar die ganze Baumkrone; was an Nadeln nicht gefressen wurde, ist oft wenigstens angenagt und fällt dürr zur Erde. Die Bäume stehen endlich wie dürre Besen kahl da und bietet ein derartiger Wald einen recht traurigen Anblick. Es sind zu wiederholten Malen selbst in Mitteleuropa Fälle vorgekommen, wo große zusammenhängende Waldflächen von mehreren

tausend Hektar Ausdehnung dem Nonnenfraße in wenigen Jahren zum Opfer fielen. Bei Laubbäumen und bei der Lärche allerdings vermögen sich die Zweige, auch wenn sie vollständig kahl gefressen worden wären, relativ leicht wieder durch neuen Austrieb zu begrünen, da ja bei diesen Bäumen die Wiederbegrünung zu den alljährlich normal auftretenden Lebenserscheinungen gehört und der Baum auf diese Lebensfunktion eingerichtet ist. Anders steht es bei den wintergrünen Kiefern und Fichten, welche nicht alljährlich die Nadeln zu wechseln pflegen. Glücklicherweise scheint auf Kiefern beziehungsweise in reinen Kiefernbeständen, d. h. in Waldparzellen, die mehr oder minder ausschließlich aus Kiefern bestehen, nur selten ein vollständiger Kahlfraß durch die Nonne stattzufinden; in viel höherem Grade ist dieser Gefahr die Fichte ausgesetzt und darum ist der Fichtenwald derjenige, welcher bei uns in erster Linie und im höchsten Grade durch den Nonnenfraß gefährdet erscheint. Ein völlig kahl gefressener Fichtenbestand wird sich nicht wieder begrünen und von seiner Schädigung erholen können, gilt demnach als verloren und muß geschlagen werden. Auch ein starker Fraß, der aber noch durchaus kein Kahlfraß ist, bedeutet eine schwere Schädigung des Fichtenwaldes und hängt es bei einem sehr starken Fraße manchmal von zufälligen Nebenumständen ab, ob der Wald erhalten werden kann oder nicht. Ganz besonders groß ist ja auch die Gefahr, daß in solchen, durch den Nonnenfraß geschwächten Fichtenbeständen sich andere Schädlinge des Waldes einnisten. Speziell Borkenkäfer-

arten lieben ja vielfach derartige in ihrer Widerstandskraft geschwächte, minder kräftige Bäume. So kann es vorkommen, daß das Zerstörungswerk von der Nonne begonnen und von anderen Waldschädlingen bis zum Ruin des Waldbestandes fortgesetzt wird, und wären durch einen derartig verseuchten Wald eventuell auch benachbarte unverseuchte Wälder gefährdet. Die schlimmen Folgen eines stärkeren Nonnenfraßes machen sich oft erst nach Jahren recht unangenehm bemerkbar.

Aber selbst wenn der Wald gerettet werden kann, bedeutet ein stärkerer Nonnenfraß immer noch eine beträchtliche Schädigung; abgesehen davon, daß ein Nonnenbefall dem Forstmann viel Mühe und Zeitverlust verursacht und oft erhebliche Kosten zu seiner Abwehr bedingt — so wurden z. B. in Bayern 1890 und 1891 über 3 Millionen Mark für die Vertilgung der Nonne ausgegeben —, müssen wir auch noch den nicht zu unterschätzenden Umstand berücksichtigen, daß in allen Fällen eines Nonnenfraßes der jährliche Holzzuwachs durch eine Reihe von Jahren ein verminderter ist und also der Nonnenfraß mindestens einen Ausfall an Holzmasse bedingt. Jeder Baumstamm wächst ja alljährlich um eine gewisse Menge in seiner Dicke. Betrachtet man einen durchsägten Baumstamm, so sieht man am Querschnitt eine Reihe konzentrischer Ringe; zählt man diese Ringe ab, so hat man das Lebensalter des Baumes bestimmt, denn jedes Jahr wächst ein solcher Ring zu, der deshalb als Jahresring bezeichnet wird. Bei genauer Betrachtung wird man oft leicht erkennen können, daß nicht alle

Ringe gleich breit sind, sondern daß zwischen den Ringen von normaler Dicke einzelne schmalere sich finden, häufig drei, vier und mehr schmalere unmittelbar nebeneinander. Diese Erscheinung lehrt uns, daß in jenen Jahren, da diese schmäleren Jahresringe angesetzt wurden, der Baum unter ungünstigeren Ernährungsbedingungen sich befunden hatte. Solche schmalere Jahresringe werden auch stets in jenen Jahren gebildet, wo die Nonne durch ihren Fraß den Baum in seiner Vegetation stört; ein schmälere Jahresring aber bedeutet einen geringeren Holzzuwachs und also auch den teilweisen Ausfall der normalen Wertsteigerung des Baumes. Wir haben hierbei noch überdies zu bedenken, daß es sich bei einem Massenaufreten der Nonne nicht um das Auftreten nur innerhalb eines Jahres handelt, sondern um mehrere aufeinander folgende Jahre, und sich also der Schaden der einzelnen Jahre summiert.

Immerhin ist der Forstmann noch zufrieden, wenn es ihm möglich ist, den Waldbestand überhaupt noch zu erhalten; wo aber dies nicht mehr möglich ist, muß die Axt zur Hand genommen werden und der Wald zu Holz gemacht werden. Trifft nun ein Nonnenkahlfraß einen haubaren Fichtenbestand, also einen Fichtenbestand von annähernd 80 oder mehr Jahren, so ist der Schaden nicht so groß, denn solche Bestände sind der Axt meist ohnedies bereits verschrieben und dazu bestimmt, gefällt zu werden. Häufig aber tritt der Fall ein, daß die Nonne etwas jüngere Bestände in noch nicht haubarem Alter vernichtet, z. B. 50—60jährige Fichtenbestände, die not-

gedrungen dann auch gefällt und als Holz verwertet werden müssen, aber doch nicht den Ertrag geben wie ein haubarer alter Bestand. Sehr junge Bestände und die jungen Kulturen werden im allgemeinen von der Nonne nicht leicht gefährdet; es kommt zwar vor, daß in die Kulturen aus benachbarten Beständen eine größere Menge von Raupen überweht werden und daß diese Raupen die Kulturen dann kahl fressen, aber so kleine Bäumchen vermögen sich leichter wieder zu begrünen und repräsentieren überdies auch nicht einen so großen Anlagewert, als wie z. B. ein zirka 50jähriger Bestand.

Eine oft unangenehme Folge des Nonnenfraßes bildet für den Forstmann auch die Störung des Forstbetriebes. Da oft nicht zum Schlage bestimmte Bestände eingeschlagen werden müssen, da sie kahlgefressen sind, so müssen dafür andere haubare Bestände unberührt stehen gelassen werden. Trotzdem aber überschreitet in Jahren starken Nonnenfraßes die Menge der kahlgefressenen und deshalb einzuschlagenden Waldflächen oft die normale Hiebsfläche um ein Vielfaches und muß dies in den Folgejahren wenn möglich wieder eingebracht werden; auch macht es manchmal große Schwierigkeiten, große kahlgefressene und kahlgeschlagene Flächen wieder in annähernd entsprechender Zeit neu aufzuforsten. Es ist selbst in Mitteleuropa vorgekommen, daß die Forstverwaltungen bis zu 20 Jahren gebraucht haben, um wieder aufzuforsten, was die Nonne in einigen wenigen Jahren vernichtet hatte. Daß also der Plan des Forstbetriebes schwer gestört werden kann, erscheint augenscheinlich.

Insbesondere in früheren Jahren hat endlich ein großer Nonnenkahlfraß auch noch eine weitere Gefahr mit sich gebracht, daß nämlich die großen Mengen kahlgefressener Bestände nicht rechtzeitig aufgearbeitet und das geschlagene Holz mangels der nötigen Verkehrsmittel und eines geeigneten Absatzgebietes nicht auf den Markt gebracht werden konnte; auch könnte der Holzmarkt, wenn er mit Ware überschwemmt würde, dies mit einem Preissturz des Holzes beantworten. Zum ersteren Falle muß nämlich bemerkt werden, daß ein kahlgefressener Fichtenbestand spätestens in dem auf den Kahlfraß folgenden Winter geschlagen werden soll, da sonst leicht Fäulniserscheinungen im Holze der stehen gebliebenen, aber kahlen Bäume auftreten, die das Holz der Baumstämme mehr oder minder entwerten würden.

Die letzt abgelaufene Nonnenepoche in Böhmen, Mähren und Schlesien ist ziemlich glimpflich verlaufen, wozu vor allem der glückliche Umstand beitrug, daß die Kahlfraßflächen in Österreich und im benachbarten Deutschen Reiche keine so exzessive Ausdehnung erreichten, wie dies z. B. im 19. Jahrhundert einige Male der Fall war. Günstigen Einfluß übte gewiß auch der Umstand, daß die reichen Verkehrsmittel der betroffenen Gebiete, wo die Fichtenstämme zum Teil auf den Flüssen gefloßt, zum Teil auf den Bahnen verfrachtet und in die Industriegebiete Österreichs und Deutschlands abgesetzt werden können, eine schnelle Abfuhr ermöglichten, und daß der Holzmarkt eine ganz bedeutende Aufnahmefähigkeit für Ware zeigte, so daß nur kleinere Preisrückgänge

sichgeltend machten, die keineswegs katastrophal wirkten. Es handelt sich hiebei zum Teil um Bauholz, um Telegraphenstangen, etc., vor allem aber um Celluloseholz, also um Holz, welches zu Holzstoff und in den Papierfabriken zu Papier verarbeitet wird; insbesondere als Papierholz konnten fast unbeschränkte Mengen des Nonnenholzes zu annehmbaren Preisen an den Mann gebracht werden, womit noch der Vorteil verknüpft war, daß für diesen Industriezweig auch schwächeres Holz verwendet werden kann. So blieb denn auch beim letzten Nonnenfraße in Österreich die schlimmste Folge ganz aus, daß Nonnenholz im Walde in großen Mengen ungenützt liegen blieb und unverwertet verfaulte.

In Anbetracht des Umstandes aber, daß man nicht von vornherein weiß, welchen Umfang ein Massenaufreten der Nonne annehmen wird, und da stets die Möglichkeit vorliegt, daß eine Nonnenkalamität zu einem katastrophalen Umfange anwachsen kann, so ist das Interesse der betroffenen Kreise groß, die Nonne in rationeller Weise zu bekämpfen. Deshalb haben auch Theorie und Praxis sich bestrebt, Mittel und Wege ausfindig zu machen, um dem Auftreten der Nonne wirksam entgegentreten zu können. An Vorschlägen und Versuchen zur Bekämpfung der Nonne ist kein Mangel, über die Brauchbarkeit und Wirksamkeit dieser Mittel aber gehen die Ansichten der Fachleute meist recht stark auseinander, soweit das Urteil nicht einstimmig ablehnend lautet.

Nach einer weit verbreiteten Ansicht betrachtet man als eine Hauptursache des Massenauftretens der

Nonne unseren heutigen Forstbetrieb in den betreffenden Ländern, bei welchem in weiter räumlicher Ausdehnung reine (d. h. nicht mit anderen Baumgattungen, insbesondere aber nicht mit Laubholz gemischte) Fichtenbestände auf Kahlschlagkulturen erzogen werden. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß durch die künstlich forzierte Kultur einer bestimmten Pflanze auch deren Feinde sehr häufig großgezogen werden, und auch bezüglich der Nonne mag die oben zitierte Ansicht einigermaßen berechtigt sein. Es ertönt daher fast bei jeder Nonnenperiode der Ruf, daß Mischwald mit Laubholz die Nonnenfrage aus der Welt schaffe und daß das Prinzip der Erziehung reiner Fichtenbestände auf Kahlschlagkulturen ebendort aufgelassen werden müsse, wo erfahrungsgemäß Nonnenkalamitäten zu befürchten seien. Aber dennoch dürften bei uns bis heute noch nicht allzu viele Hektars der von der Nonne kahlgefressenen Flächen mit Mischwald besetzt worden sein. Die Kultur der Fichte bietet in anderer Hinsicht, speziell vom finanziellen Standpunkte aus so viele Vorteile, daß die Forstverwaltungen sich nicht leicht werden dazu bewegen lassen, vom Prinzip der reinen Fichtenbestände allzusehr abzuweichen.

Da eine radikale Vorbeugung der Nonnenkalamitäten also kaum durchgreifen könnte, so spielen die Abwehrmaßregeln eine gewisse Rolle und machen ein umfangreiches Kapitel in der Lehre vom Forstschutz aus. Hieher wären vor allem zu zählen das Sammeln und Vernichten der Nonne in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien.

Das Eiersammeln wird sich in der Praxis im großen Stile kaum durchführen lassen, da die Eier teilweise in einer schwer erreichbaren Höhe am Baume abgelegt werden, aber auch sonst nur mühsam und infolgedessen mit relativ hohem Kostenaufwand gefunden und gesammelt werden könnten.

Günstiger liegen die Verhältnisse beim Raupensammeln insoferne, als die Raupen oft zu gewissen Zeiten in großen Gruppen an den unteren Stammpartien sich ansammeln, sei es, daß die Räumchen jüngst erst aus dortselbst abgelegten Eierklümpchen ausgeschlüpft waren (Raupenspiegel), sei es, daß in späterer Zeit oft Raupen in größeren Mengen vom Baume sich abgesponnen hatten oder am Baume herabgekrochen waren. Besonders wird das Raupensammeln empfohlen am Unterwuchs und in den Kulturen, welche noch so niedrig sind, daß auch die höchsten Zweige und die Wipfel leicht mit der Hand erreicht werden können; ebendort wird sich auch am ehesten das Puppensammeln bewerkstelligen lassen, wegen in einen Altbestande das Puppensammeln kaum rentabel wäre, da die Puppen verstreut, auf den Zweigen und Rinden oft schwer erkennbar sind und vielfach überhaupt in unerreichbarer Höhe sich vorfinden.

Beliebter ist daher die Methode des Sammelns der Falter, die leichter erkennbar sind und oftmals in großer Zahl an den unteren Stammpartien der Bäume sitzen. Zum Sammeln werden in erster Linie Kinder herangezogen, die es auch bald lernen, nur die weiblichen Falter einzusammeln, die allein bezahlt werden. Das Falter-

sammeln hat natürlich nur dann Wert, wenn die Falter ihre Eier noch nicht abgelegt haben. Man hat auch oft schon versucht, den Fang und die Vernichtung der Falter auf mechanischem Wege zu bewerkstelligen, indem man die Falter durch Lichtquellen anlockte, denen sie zufliegen und in denen sie zugrunde gehen. Tatsache ist es, daß z. B. einem Feuer im Walde zahlreiche Nonnenfalter zufliegen und darin umkommen, aber leider sind es in der überwiegenden Zahl die Männchen, welche man auf diese Weise vernichtet, wogegen die Weibchen nur zum geringeren Teile sich solchermaßen fangen lassen, auch ist der Aktionsradius eines solchen Feuers, d. h. seine Fernwirkung nicht übermäßig groß und bringt das Entzünden von Feuer im Walde stets leicht die Gefahr eines Waldbrandes mit sich; diese Gefahr ist ja um so größer, als bei schönem trockenem Wetter in einem Nonnenfraßgebiete der Boden mit zahllosen trockenen Fichten- oder Kiefernadeln bedeckt ist, die nur allzuleicht Feuer fangen würden und die Bäume selbst in Brand setzen könnten. Es kann daher auch diese Bekämpfungsmethode nur eine sehr beschränkte Anwendung finden. Noch ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse bezüglich der Verwendung anderer Lichtquellen, wie Zinkfackeln, Fangleuchten etc., deren Erfolge nicht im Verhältnis zu den Kosten des Verfahrens stehen.

Die in der Landwirtschaft, speziell aber im Obst-, Wein- und Gartenbau so beliebten Methoden der Bekämpfung der schädlichen Insekten durch Behandlung der Kulturpflanzen mit einem geeigneten insektiziden,

d. h. Insekten tötenden Spritzmittel ist bei der Ausdehnung der Waldkulturen und in Anbetracht der meist ansehnlichen Höhenentwicklung der gefährdeten Bestände beziehungsweise Bäume undurchführbar und könnte diese Methode nur ausnahmsweise in Kulturen zur Anwendung kommen, wird aber auch da noch erschwert durch die weiten Entfernungen, auf welche das Spritzmittel oft einschließlich der hiezu nötigen Wassermenge zugeführt werden müßte, wodurch diese Bekämpfungsart kostspielig und unrentabel würde. Auch einige andere Bekämpfungsmethoden haben sich als unpraktisch oder undurchführbar oder unwirksam erwiesen.

Unter allen bisher praktisch in Anwendung gebrachten Bekämpfungsmitteln spielt aber die Methode des „Leimens“ der Bäume vielleicht die größte Rolle und hat viele Forstverwaltungen und Fachleute durchaus befriedigt, während andere dieser Methode jegliche tatsächliche Wirksamkeit abzusprechen geneigt sind. Die Methode des „Leimens“ der Bäume besteht darin, daß durch Arbeiter um die einzelnen Bäume auf deren Rinde ringförmig schmale Steifen von Raupenleim aufgestrichen werden. Je nachdem diese Raupenleimringe in bedeutenderer Höhe (4—6 m über dem Boden) oder aber etwa in Brusthöhe der Arbeiter angelegt werden, unterscheidet man ein Hochleimen und ein Tiefleimen, von denen meist nur letzteres in der Praxis in Betracht kommt, da das Hochleimen umständlich und kostspielig ist. Als Raupenleim werden meist Teerprodukte verwendet, die ähnlich wie Vogelleim und Fliegenleim zähflüssig und durch

längere Zeit klebkräftig, — man nennt dies „fänglich“ — bleiben müssen. Derartige Raupenleimringe haben den Zweck, allen unterhalb des Leimringes befindlichen Raupen den Aufstieg zur Baumkrone zu verwehren und dadurch denselben die Nahrung und die Möglichkeit der Entwicklung zu rauben. Die Maßregel des Leimens der Bäume kann noch dadurch gefördert werden, daß die ober dem Leimring jeweilig sitzenden Raupen herabgekehrt werden und so ebenfalls unter den Leimring gebracht werden.

Unter den zahlreichen Zeit- und Streitfragen, die in Forstkreisen bezüglich der Lebensweise und der Bekämpfung der Nonne abgehandelt werden, zählt die Frage nach dem Wert der Methode des Leimens zu den heißest umstrittenen, die die beredtesten Vertreter, aber auch die ausgesprochensten Feinde hat. Es wäre hier nicht der Platz, zu dieser Frage Stellung zu nehmen, und möchte ich mich daher auf die folgenden Bemerkungen beschränken. Die Grundlage für die Methode bildeten seinerzeit zwei Anschauungen, deren eine die Ansicht ausspricht, daß die Nonneneier oft in weitaus überwiegender Zahl am untersten Stammteile, an den Wurzeläusläufern und zum Teil selbst in der Bodenstreu abgelegt würden. Die zweite Anschauung, welche ebenfalls als Basis für diese Bekämpfungsmethode dient, aber besagt, daß alle Raupen einmal in ihrem Leben aus den Baumkronen zum Boden herabkämen und dadurch gezwungen wären, neuerdings an den Baumstämmen in die Höhe zu klettern, um zu den benadelten Zweigen der Baumkrone zu gelangen. Durch

das Zusammenwirken beider Umstände wäre eine günstige Wirkung des Leimens der Bestände gewährleistet.

Bezüglich des zweiten Punktes unterliegt es zwar keinem Zweifel, daß in vielen Fällen tatsächlich stattliche Mengen von Raupen aus den Baumkronen sich abspinnen oder vom Winde herabgeweht werden oder sonst wie herabfallen und daß Raupen oft beim Herabkriechen an den Stämmen über die Leimringe sich herabstürzen und daß diese Raupen, welche unter die Leimringe gelangt sind, durch den Leimring an einem neuerlichen Aufsteigen zur Baumkrone verhindert sind, da sie die Berührung mit den Leimringen ängstlich meiden oder aber in den Leimringen kleben bleiben und zugrunde gehen.

Einige Beobachtungen haben aber ergeben, daß in manchen Fällen es sich hierbei nur um einen relativ geringen Prozentsatz der vorhandenen Gesamtmenge der Raupen handle, welche in den betreffenden Baumkronen weil. Allerdings wird die Zahl der aus den Baumkronen auf den Boden gelangenden Raupen umsomehr steigen, je stärker der Wald durchforstet ist, d. h. je weniger Stämme man auf der vorhandenen Fläche hat stehen lassen und deshalb wird (wie auch aus anderen Gründen) von den Anhängern der Leimungstheorie gefordert, daß ein solcher zu leimender Wald möglichst durchlichtet werde, um dem Winde möglichst Zutritt zu gewähren und überhaupt den Raupen das Abspinnen zu erleichtern. Trotzdem dürfte aber heute doch die Ansicht weit verbreitet sein, daß die Zahl der aus den Baumkronen unter

die Leimringe gelangenden Raupen häufig nicht ausschlaggebend sei, sondern oft nur einen relativ geringfügigen Bruchteil der in den Baumkronen vorhandenen Gesamtmengen der Nonnenraupen darstelle.

Bezüglich des anderen Punktes aber müssen wir vor allem zwischen Fichtenbeständen und Kiefernbeständen unterscheiden. In letzteren ist die Rinde der Stämme oft bis hoch hinauf in die Krone rau und deshalb werden in Kiefernbeständen die Nonneneier oft zum größten Teile in bedeutenderer Höhe über dem Boden abgesetzt, wo sie durch den Leimring nicht mehr direkt beeinflußt werden. Da überdies Kiefern im allgemeinen weniger durch die Nonne gefährdet werden, andererseits aber das Leimen gerade in Kiefernbeständen besonders teuer sich stellt, da die dickborkigen Kiefernstämme erst durch Glätten der Rinde („Röteln“) für das Leimen vorbereitet werden müssen, sieht man vom Leimen der Kiefernbestände häufig ab. Der Streit dreht sich daher heute hauptsächlich um die Brauchbarkeit der Methode des Leimens für reine Fichtenbestände, eventuell für gemischte Fichten-Kiefernbestände.

Es hat sich nun durch praktische Erfahrung ergeben, daß tatsächlich insbesondere in Fichtenbeständen oft bedeutende Mengen der Raupen unter den Leimringen aus Eiern ausschlüpfen und verhungern, und ich selbst hatte z. B. in Böhmen einmal Gelegenheit, einen Fall zu sehen, wo pro Stamm etwa 10.000 Spiegelräupchen eingehen mußten, da der Leimring die Räupchen am Aufsteigen zur Krone verhinderte; es waren in dem geschilderten

Falle Eier zu einem großen Prozentsatze tatsächlich an den untersten Stammpartien abgelegt worden und in diesem und in ähnlichen Fällen wird das Leimen gewiß gute Dienste tun; so ist auch in dem erwähnten Falle der Fichtenbestand gerettet worden, da die Nonne wieder verschwand, ehe Kahlfraß eintrat.

Aber es hat sich in der Praxis auch ebenso gezeigt, daß nicht immer die Verhältnisse so günstig liegen, daß nicht immer ein überwiegender Prozentsatz der Eier in erreichbarer Höhe abgelegt werde, sondern daß vielfach selbst in bedeutenden Höhen der Fichtenstämme sich noch große Mengen der abgelegten Eier vorfinden, die durch den Leimring nicht mehr direkt beeinflußt würden. Wie weit nun unter diesen Umständen der Leimring trotzdem nutzbringend ist und auf das Eintreten, beziehungsweise Unterbleiben eines Kahlfraßes Einfluß ausüben kann, ist die Streitfrage, bezüglich welcher bis heute noch keine Einigung unter den Fachleuten erzielt werden konnte. Wie abweichend diesbezüglich die Ansichten sind, erhellt aus dem Umstande, daß z. B. die kgl. preussische Regierung vom Leimen ganz absieht, während die kgl. sächsische Regierung sich sowohl in ihren eigenen Revieren wie auch in den sächsischen Privatforsten wärmstens dafür einsetzt.

Die erwähnten Methoden zur Bekämpfung der Nonne werden vielfach auch in Zeiten, da die Nonne nur in geringem Grade auftritt, dazu verwendet, um das eventuelle Vorhandensein der Nonne und das Zunehmen ihrer Zahl rechtzeitig feststellen zu können. Insbesondere wird

hiezü das Faltersammeln und das probeweise Leimen einzelner Baumgruppen oder Baumreihen verwendet, welche letztere im Verlaufe der Raupenzeit fleißig kontrolliert werden, um eventuelle, unter dem Leimring sich einfindende Raupen festzustellen. Auch das Aufsuchen des Raupenkotes am Waldboden dient, wie ich schon früher erwähnt habe, dem nämlichen Zwecke; im vorgeschritteneren Stadium des Auftretens wird insbesondere auch das Eiersammeln in Anwendung gebracht, um an einzelnen Bäumen die durchschnittliche Stärke des Ei- belages festzustellen.

Es ist begreiflich, daß in Anbetracht des Umstandes, daß wir kein künstliches Hilfsmittel wissen, das allgemein als geeignet anerkannt wäre, die Nonne wirksam zu bekämpfen, sich der Blick nach den natürlichen Hilfsquellen richtet, durch welche die Natur sich oft selbst wieder hilft und dem Auftreten dieses wie auch so manchen anderen Kulturschädlings eine Grenze zu setzen weiß, ich meine die natürlichen Feinde, die Parasiten und die Krankheiten der Kulturschädlinge. Auch die Nonne ist nicht frei von diesen und sie haben im Kampfe gegen die Nonne dem Menschen schon wichtige Dienste geleistet.

Als Feinde der Nonne kommen in Betracht die insektenfressenden Vögel, welche der Nonne teils als Ei, teils als Raupe, Puppe oder Falter nachstellen, gewisse insektenfressende Insekten und deren Larven, z. B. Laufkäfer (Puppenräuber), Wanzen, Ohrwürmer etc. und Spinnen. Viel wichtiger aber ist die Rolle, welche die eigentlichen Parasiten im Haushalte der Natur spielen.

Hier wären in erster Linie die Raupenfliegen (Tachinen) zu nennen, unter welchen besonders die sogenannte Nonnentachine (*Parasetigena segregata* Rdi.) sich häufig als Parasit der Nonne in großen und nennenswerten Mengen einfindet, ferner eine Reihe von schlupfwespenartigen Hautflüglern (Ichneumoniden und Braconiden). Die erwähnte Nonnentachine ist eine Fliege, die ihre Eier an die Haut der Nonnenraupe äußerlich ablegt; die dem Ei entschlüpfende Fliegenmade bohrt sich in das Innere der Raupe, wächst hier auf Unkosten der letzteren heran und führt so endlich den Tod der Raupe herbei. Die Ichneumoniden hingegen bohren ihren Legestachel direkt in den Raupenkörper ein und legen so je ein Ei in den Körper der Raupe. Auch diese Parasiten führen den Tod des befallenen Raupenindividuums herbei, wobei allerdings bei gewissen Schlupfwespenarten die Nonnenraupe erst noch zur Puppe sich verwandelt, aber ebenso sicher dem Untergang geweiht ist wie beim Befalle durch Tachinen; ja es ist sogar im Gegenteile gerade beim Befalle durch Tachinen möglich, daß eine mit einem Tachinenei belegte Raupe dem Tode entgeht, wenn sie nämlich sich häutet, bevor noch die Tachinenmade aus dem Ei ausgeschlüpft ist und sich durch die Haut der Nonnenraupe eingebohrt hat, da bei der Häutung mit der Haut auch das Tachinenei abgestreift wird.

Ein starkes Auftreten der Tachinen und Ichneumonien tritt aber meist erst zu einer Zeit ein, wo auch die Nonne bereits in sehr großer Zahl vorhanden ist. Wenn anfänglich die Nonne sich in einem Reviere bemerkbar

macht, so treten die Parasiten zunächst nur spärlich auf und erst im weiteren Verlaufe der Massenvermehrung der Nonne wird allmählich das Verhältnis zwischen der Zahl der Nonnenraupen und der Menge ihrer Parasiten ein günstigeres, indem sich die Raupenparasiten in stärkerem Grade vermehren wie ihre Wirte, die Raupen. Unter diesen Umständen wird die Hilfe der Nonnenparasiten meist erst in einem vorgeschrittenen Stadium des Nonnenfraßes wirksam. Der Forstmann sucht oft die Entwicklung der Parasiten dadurch zu fördern, daß er die zwecks Bekämpfung der Nonnen gesammelten Nonnenraupen und Nonnenpuppen nicht vernichtet, damit nicht mit diesen auch deren Parasiten zugrunde gingen, sondern es werden oftmals die eingesammelten Nonnenraupen oder Nonnenpuppen in einer Weise eingezwängt, die es den Parasiten ermöglicht, sich voll zu entwickeln und ins Freie zu entweichen, während die Raupen und Puppen der Nonne selbst am Entschlüpfen verhindert werden. Die Entwicklung der Parasiten sonstwie künstlich zu forcieren, ist leider nicht möglich.

Die weitaus wichtigste Hilfe gegen die Nonne leistet uns aber eine eigenartige infektiöse Krankheit der Nonne, die als „Wipfelkrankheit“ der Nonne schon seit langem bekannt ist und vom Forstmann bei ihrem Auftreten mit größter Freude begrüßt wird. Sie hat speziell in Böhmen, Mähren und Schlesien anlässlich des letzten Auftretens der Nonne im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts wieder unschätzbare Dienste geleistet und zweifelsohne verdanken wir es dieser Krankheit der Nonne, daß selbe aus

zahlreichen Revieren, wo die Nonne aufgetreten ist, wieder verschwunden ist, ohne noch weit größeren Schaden angestiftet zu haben, als wie solcher tatsächlich eingetreten ist.

Diese Krankheit, deren Erreger zurzeit noch nicht einwandfrei und sicher festgestellt erscheint, macht sich dadurch bemerkbar, daß die erkrankten Raupen, welche sich normalerweise in den unteren Kronenteilen der Fichten aufhalten, plötzlich zu den Wipfeln und obersten Zweigen der Fichten aufsteigen, wobei sie die obersten Zweige noch gründlich kahl fressen; dann aber werden die erkrankten Raupen schlaff und verenden zu Klumpen angesammelt an den Baumwipfeln, wobei sie mit den eingangs erwähnten Häkchen ihrer Bauchfüße an den am Baumgipfel gesponnenen Fäden hängen bleiben und erst allmählich durch Wind und Regen herabgeworfen werden. Etwa 2—3 Wochen nach dem Auftreten solcher Raupenwipfel kann man oftmals neuerdings Raupen in größeren Mengen zu den Fichtengipfeln aufsteigen sehen, um dann auf gleiche Weise zu verenden. Diese eigenartige Krankheit wurde nach dieser Begleiterscheinung, daß die kranken Raupen zu den Fichtenwipfeln emporsteigen und dort „Raupenwipfel“ bilden, als Wipfelkrankheit bezeichnet. Auch auf anderen Baumgattungen tritt diese Krankheit unter den Nonnenraupen auf, auf Kiefern, Lärchen und ebenso auf Laubbäumen, aber nur auf Fichten vermögen die Raupen jene eigenartige Tendenz, zu den Wipfeln aufzusteigen, in so ausgeprägter Weise zur Geltung zu bringen, eine Erscheinung, die

mit der spezifischen Eigenart der Wipfelbildung und Benadelung der Fichtenbäume zusammenzuhängen scheint. Fichten, welche noch nicht kahl gefressen sind, zeigen, wenn die Wipfelkrankheit zum Ausbruche gekommen ist, oft die Eigentümlichkeit, daß ihre unteren Kronenpartien den normalen Fraß der gesunden Raupen aufweisen, während die mittleren Partien noch reichlich benadelt sind und die Wipfelzweige wieder entnadelt erscheinen. Diesen letzteren Fraß, den man als „Wipfel Fraß“ der Nonne oder auch als „Fraß der Nonne von oben nach unten“ bezeichnet hat, und den man auch schon vor Jahren beobachtet hatte, ohne aber seine Ursachen zu kennen, ist eine ausschließliche Begleiterscheinung des Auftretens der erwähnten Raupenkrankheit und kann dem Forstmanne als sicheres Erkennungszeichen des Auftretens der Raupenkrankheit dienen. Diese scheint stets erst sporadisch unter den Raupen eines Revieres aufzutreten und periodenweise sich immer mehr auszudehnen, bis schließlich sozusagen die ganze Masse der Raupen vernichtet ist; oft werden kaum einige wenige Nonnenindividuen davon verschont. Oft tritt diese Krankheit epidemisch mit großer Heftigkeit schon auf, wenn der Wald noch genügend begrünt ist, um sich von dem erlittenen Nonnenfraße wieder erholen zu können, und in solchen Fällen wird diese Raupenkrankheit zum willkommenen Befreier des Waldes von seinem Feinde. Leider sind auch Fälle in der Geschichte der Nonne verzeichnet, daß diese Krankheit zu spät ausgebrochen ist und den Wald vor dem Kahlfraße hat nicht mehr er-

retten können, vielleicht bleibt sie in manchen Fällen auch völlig aus. In Böhmen, Mähren und Schlesien ist mir bei der letzten Nonnenkalamität allerdings kein Fall bekannt geworden, wo diese Krankheit auch in vorgeschrittenem Stande der Massenentwicklung der Nonne sicher ganz ausgeblieben wäre.

Bezüglich der eigenartigen Krankheitserscheinungen, welche die wipfelkranken Nonnenraupen in ihrem histologischen Baue aufweisen, möchte ich hier nur erwähnen, daß in den das Gewebe der Raupen aufbauenden Zellen sich eigentümliche mikroskopisch kleine Körper bilden, welche die Gestalt von Kristallen aufweisen, und zwar von Tetraedern, und die als polyedrische Körperchen oder kurzweg als Polyeder bezeichnet werden. Nach dem Tode der Raupe verwandelt sich deren Körperinhalt zu einer jauchig riechenden, trüben Flüssigkeit, die in der Hauptsache aus lauter solchen Polyedern besteht.

Da ähnliche Krankheiten ebenfalls unter Bildung von polyedrischen Körperchen auch bei anderen Raupen und bei anderen Insekten überhaupt beobachtet wurden, wobei die Polyeder allerdings häufig eine andere Kristallform besitzen, kann man alle diese verwandten Krankheiten der Insekten als Polyederkrankheiten bezeichnen. Diese Krankheit befällt die Nonne in erster Linie im Raupenstadium, tritt aber sicher auch öfters im Puppenstadium der Nonne und manchmal auch beim Nonnenfalter auf, in neuester Zeit glaubt man sie auch bei Nonneneiern gefunden zu haben, auf die sie vielleicht von kranken Faltern vererbt wurde.

Bei der wichtigen Rolle, welche diese Krankheit im Haushalte der Natur spielt, scheint es begreiflich, daß die Frage aufgeworfen wurde, ob es nicht möglich sei, zur künstlichen Ausbreitung und zur Beschleunigung der Raupenkrankheit durch menschliches Hinzutun beizutragen. Diesbezügliche Versuche haben dargetan, daß es zwar tatsächlich möglich ist, die Krankheit künstlich im Laboratorium von einer kranken beziehungsweise eingegangenen Raupe auf andere gesunde Nonnenraupen zu übertragen, es ist bisher aber noch nicht möglich gewesen, zu beweisen, daß diese künstliche Infektion sich auch im freien Reviere und in einer Weise durchführen lasse, daß damit der Endzweck erreicht würde, die frühzeitigere Vernichtung der Nonne im Walde. Ob es je gelingen wird, auf diesem Wege eine geeignete Bekämpfungsmethode der Nonne auszuarbeiten, erscheint insbesondere aus dem Grunde unsicher, als die Dauer der Raupenkrankheit beim einzelnen Raupenindividuum eine nicht unerhebliche (2—3 Wochen) ist und die Ausbreitung der Krankheit unter den Raupen vielleicht nur etappenweise und nicht allzu schnell vor sich geht. Es dürfte besten Falles möglich sein, die Krankheit künstlich auf eine relativ geringe Zahl von Raupen zu übertragen, um dann die Weiterverbreitung der Raupenseuche auf die ganze Masse der vorhandenen Raupen der Natur selbst zu überlassen. Tatsächlich wurden zwar in der forstlichen Praxis oft schon diesbezügliche Versuche gemacht, indem man z. B. an der Wipfelkrankheit verendete Raupen in andere Reviere übertragen hat, wo sich die

Raupenkrankheit noch nicht gezeigt hatte, oder man hat größere Mengen der Raupen hungern lassen, um sie für die Krankheit empfänglicher zu machen, aber einen Beweis für die Wirksamkeit dieser Mittel konnte man noch nicht erbringen. Ob überhaupt die Disposition der Raupen für die Wipfelkrankheit durch Hunger gefördert wird, wie dies der letzterwähnte Versuch voraussetzt, ist noch nicht erwiesen. Aus eben diesem Grunde entbehren auch jene Ansichten der wissenschaftlichen Grundlage, welche dahin gehen, daß z. B. auch durch das Leimen eines Waldbestandes die Wipfelkrankheit gefördert werde, da ja hiedurch viele Raupen zum Hungern verurteilt würden. Dies ist durchaus noch unerwiesen, ja es fehlt sogar nicht an Stimmen, welche die Methode des Leimens als hinderlich für die Ausbreitung der Raupenkrankheit erklären, welche Ansicht allerdings ebensowenig bewiesen ist.

Daß die Natur sich selbst mit Hilfe der erwähnten Raupenkrankheit zu helfen weiß, dies hat man in vielen Fällen erlebt, ob aber der Mensch mit seinen kleinen Mitteln hier nennenswert eingzugreifen vermag, um den Ausbruch der Raupenkrankheit herbeizuführen oder zu beschleunigen, erscheint noch sehr fraglich.

Literatur über die Nonne.

Über die Lebensweise und die Bekämpfung der Nonne liegt eine umfangreiche Literatur vor, von welcher hier auch nur die wichtigsten Arbeiten aufzuzählen Abstand genommen werden muß; derjenige, welcher hiefür Interesse hat, findet die Literatur bis zum Jahre 1892 zusammengestellt in einem Artikel: Rittmeyer, Die Nonne, ihre Verbreitung und Bekämpfung; Zentralbl. für das gesamte Forstwesen 1891 und 1892. Die neuere Literatur ist in der Hauptsache zitiert in verschiedenen Artikeln, welche Herr Dr. W. Sedlacek sowie der Verfasser dieses Vortrages in der eben genannten Zeitschrift seit dem Jahre 1909 veröffentlicht haben.

Zusammenfassende Darstellungen des Themas findet man auch in allen Lehr- und Handbüchern für Forstzoologie, sowie in der vom k. k. Ackerbauministerium im Jahre 1907 in dritter Auflage ausgegebenen und von Hofrat Prof. Wachtl bearbeiteten Broschüre: „Die Nonne, Naturgeschichte und forstliches Verhalten des Insekts, Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel.“

Nachschrift. Der vorstehende Vortrag wurde im Vereine an der Hand von 40 Lichtbildern gehalten, die bei der Wiedergabe des Vortrages im Drucke entfallen mußten; nur vom Nonnenfalter und seiner Raupe wurden Textfiguren angeschlossen, um wenigstens das Tier selbst im Bilde festzuhalten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Wahl Bruno

Artikel/Article: [Über die Nonne in den böhmisch-mährischen Wäldern. 205-247](#)