MITTEILUNGEN DER POLLICHIA	III. Reihe 19. Band	133. Vereinsjahr 1972	Pollichia Museum Bad Dürkheim	Seite 5 bis 38

Aus dem Forstzoologischen Institut der Universität Freiburg/Br.

Die Verbreitung nadelfressender Kiefernraupen [1]) in der Pfalz

(Mit einer tabellarischen Übersicht über das Auftreten schädlicher Forstinsekten[1, 2]) seit 1810)[3, 4])

D. KLIMETZEK

I. Einleitung

Wiederholt haben in der Vergangenheit Übervermehrungen forstschädlicher Insekten schwere wirtschaftliche Schäden verursacht. Zwar ist durch die fortschreitende Entwicklung der chemischen Schädlingsbekämpfung die Möglichkeit zur Niederwerfung solcher Kalamitäten wesentlich verbessert worden, doch tritt die Fragwürdigkeit dieser Verfahren im Hinblick auf Umweltschutz und Waldhygiene immer deutlicher zutage. Wir müssen daher mehr denn je bestrebt sein, Massenvermehrungen bereits in den ersten Stadien ihres Auftretens zu erkennen. Nur so bleibt ein ausreichender Zeitraum für Vorbereitung und Anwendung biologischer Niederhalte- und Bekämpfungsmaßnahmen, die — anders als Begiftungsaktionen — eine längere Anlaufzeit haben, ehe sie wirksam werden. Der gezielte Einsatz biologischer Verfahren setzt daher neben einem wirksamen Überwachungs- und Kontrollsystem die genaue Kenntnis von Bionomie, Verhalten und Massenwechsel der einzelnen Schädlinge voraus.

Während Lebens- und Ernährungsweise von Forstschädlingen im Walde und Labor untersucht werden können, sind Erhebungen über den Massenwechsel erschwert durch die Notwendigkeit, einen ausreichend langen Zeitraum zu erfassen. Historische Studien über das Auftreten forstschädlicher Insekten bilden eine wertvolle Ergänzung zu den genannten Verfahren, da sie infolge ihres langen Beobachtungszeitraumes die Bearbeitung zahlreicher, mit anderen Methoden nicht erfaßbarer Fragen ermöglichen (vgl. Morris 1964).

Wichtigstes Untersuchungsverfahren für historische Studien ist die Auswertung weit zurückreichender Akten; insbesondere enthalten die Forstschutz- und Forsteinrichtungswerke zahlreiche Eintragungen über Forstschädlinge sowie die Entwicklung der Bestandesverhältnisse. Allerdings wird es selten möglich sein, diesen Unterlagen Zahlenangaben über das Schäd-

[1]) Bupalus piniarius (L.), Panolis flammea (Schiff.), Lymantria monacha (L.), Dendrolimus pini (L.), Diprion pini (L.)

[2]) Dasychira pudibunda (L.), Lymantria dispar (L.)

[3]) Erweiterter Auszug aus der Dissertation des Verfassers.

[4]) Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

lingsauftreten zu entnehmen, wie sie SCHWERDTFEGER (1935, 1941) anhand der forstamtlichen „Puppenbücher" als Belagsdichte der wichtigsten Kiefernraupen 1880—1940 in der Letzlinger Heide zusammenstellen konnte. In den meisten Fällen muß die Schädlingsgeschichte vielmehr deduktiv erstellt werden. Die Populationsbewegungen lassen sich dabei durch solche „Indikatoren" erschließen, die man aus den vorhandenen Unterlagen auch nachträglich erfassen kann.

Bei manchen Kriterien, insbesondere, wenn sie für weit zurückliegende Zeiträume erfaßt werden sollen, lassen sich die Angaben nicht mehr mit hinreichender Sicherheit quantitativ ermitteln oder sie liegen nicht für den gesamten Untersuchungszeitraum vor. Um diese Unsicherheitsfaktoren so weit als möglich auszuschalten, wurden in der Literatur häufig mehrere Kriterien gemeinsam zur Beurteilung der Schädlingsgeschichte herangezogen.

So wurde z. B. das Auftreten von *Melolontha hippocastani* von 1850—1940 als relative Dichte gleichzeitig für Engerlingsfraß und Käferflug gekennzeichnet (vgl. SCHWERDTFEGER und DARUP 1955). NIEMANN (zit. SCHIMITSCHEK 1969) bildete einen kombinierten Index aus Fraßgrad und Fraßfläche sowie der Häufigkeit des wiederholten Auftretens in den gleichen Forstorten, um die kleinflächige Standortgebundenheit verschiedener Forstschädlinge zu kennzeichnen.

Die fünf in der vorliegenden Studie berücksichtigten Arten nadelfressender Kiefernschadinsekten werden auch in den drei folgenden Arbeiten untersucht:

WELLENSTEIN (1934) stellt die Schädlingsgeschichte des Forstamtes Pütt bei Stettin für die Zeitspanne 1860—1934 am jeweils entstandenen Schaden dar, die Bewertung erfolgt durch Angabe des stärksten beobachteten Fraßgrades.

CRAMER (1962) trennt bei seinen Untersuchungen im nordbadischen Fortamt Schwetzingen von 1841—1950 Jahre mit Insektenvorkommen auf in Gradationen, während derer die Schädlinge massenhaft auftraten, und Kalamitäten, bei denen dieses Auftreten zu nachweisbaren wirtschaftlichen Schäden durch Raupenfraß führte.

LÜDGE (1965) bewertet — ebenfalls für das Forstamt Schwetzingen — nach dem gleichen Verfahren wie CRAMER (1962) jede einzelne Abteilung nach Häufigkeit und Stärke der zwischen 1841 und 1950 aufgetretenen Übervermehrungen. Dieses Vorgehen war hier möglich, da während des größten Teils des Untersuchungszeitraumes sich die Bestockungsverhältnisse und Abteilungsgrenzen nur geringfügig änderten.

II. Methode

1. Vorbemerkungen

Die vorliegende Studie behandelt die fünf im mitteleuropäischen Raume wichtigsten nadelfressenden Forstinsekten: Kiefernspanner *(Bupalus piniarius* L.), Forleule *(Panolis flammea* SCHIFF.), Nonne *(Lymantria monacha* L.), Kiefernspinner *(Dendrolimus pini* L.) und Kiefernbuschhornblattwespe *(Diprion pini* L.).

Herrn Professor Dr. Dr. G. WELLENSTEIN, an dessen Institut diese Arbeit gefertigt wurde, danke ich für zahlreiche wertvolle Hinweise und kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Den Leitern des Regierungsforstamtes und des Forsteinrichtungsamtes Neustadt/W. sowie den Amtsvorständen der Untersuchungsforstämter danke ich für ihre Erlaubnis zur Durchsicht der Forstamtsakten.

Bei den Buschhornblattwespen war die Artzugehörigkeit für die Zeit vor der Jahrhundertwende in einigen Fällen den Berichten nicht mit Sicherheit zu entnehmen. Da es sich bei Schadauftreten von Blattwespen an Kiefer in Süddeutschland erfahrungsgemäß um die o. g. Art handelt, wurden diese Übervermehrungen *Diprion pini* zugerechnet.

Es handelt sich also um Arten, die zu häufigen Massenvermehrungen neigen; sie alle sind Schädlinge an Kiefer. Lediglich die Nonne ist polyphag, doch wurde hier nur ihr Auftreten an Kiefer berücksichtigt[5]).

Die Erfassung von Populationsschwankungen der hier betrachteten Schädlinge anhand direkter Parameter — z. B. als Zahl der je Flächeneinheit aufgetretenen Individuen oder als Belagsdichte je qm für im Boden überwinternde Arten — ist aus den eingangs erwähnten Gründen nicht möglich. Es muß deshalb zunächst ein objektives Bewertungskriterium festgelegt werden, das sich als Maßstab für die Populationsbewegungen der untersuchten Schadinsekten eignet; nur so sind vergleichbare quantitative Aussagen möglich. Sollen mehrere solcher Kriterien zur Kennzeichnung von Übervermehrungen dienen, so ist ihr relativer Bewertungsmaßstab zueinander festzulegen.

2. Erfassung des Schädlingsauftretens

a. Bewertung von Häufigkeit und Stärke der Übervermehrungen

Ausgehend von den vorstehenden Überlegungen wurden den Akten Angaben zu folgenden Punkten entnommen und registriert:

1. Starkes Auftreten einzelner Entwicklungsstadien
2. Befallsfläche
3. Vorkommen von Schadfraß nach Grad und Ausdehnung
4. Bestandsgeschichte (Zusammensetzung der Baumarten, Altersklassenaufbau, Änderungen in der Waldeinteilung u. a.).

Darüber hinaus wurden Angaben über Bekämpfungsaktionen festgehalten.

Als Erfassungseinheit dienten die Staatswaldungen, für die an jedem Forstamt eigene Akten vorliegen. Zwar finden sich in der Literatur zahlreiche Hinweise auf Übervermehrungen schädlicher Forstinsekten, diese Angaben sind jedoch meist lückenhaft und beziehen sich nicht auf bestimmte, abgegrenzte Areale. Für die Erstellung einer vollständigen, gebietsbezogenen Schädlingsgeschichte ist es deshalb unerläßlich, hierfür die Berichte der betreffenden Forstämter zu benutzen.

Aus der Gesamtheit der Berichte und Aktenvermerke kann so das Vorkommen von Übervermehrungen und ihre Dauer für die einzelnen Schädlinge festgestellt werden. Wird zur rechnerischen Bearbeitung jede Übervermehrung für die einzelnen Forstämter ohne weitere Differenzierung als eine relative Einheit gewertet, so erhält bei Betrachtung eines größeren Gebietes jedes Jahr einen „Befallskennwert", der der Summe aller in den verschiedenen Forstämtern in diesem Jahr aufgetretenen Übervermehrungen entspricht. Ein solches Verfahren hat den großen Vorteil, die Unzulänglichkeiten des zur Verfügung stehenden

[5]) Meist kam auch die Nonne in der Pfalz ausschließlich an Kiefer vor; nur in seltenen Ausnahmefällen wird in den Akten Abwandern der Raupen auf benachbarte Fichtendickungen und -kulturen infolge Nahrungsmangel erwähnt.

Materials weitgehend zu umgehen, indem es sich bewußt auf die Erfassung eindeutiger Sachverhalte beschränkt, die den Forstschutzakten i. a. zweifelsfrei zu entnehmen sind.

Das Ereignis „Schädlingsauftreten" allein, das so in den einzelnen Jahren registriert wird, sagt allerdings noch nichts aus über die Stärke der Übervermehrung. Sie kann jedoch anhand der Aktenvermerke nach Befallsfläche, Fraßgrad und Fraßfläche differenziert und bewertet werden. Diese Kriterien sind insbesondere für die wirtschaftliche Beurteilung des Schädlingsauftretens wichtig; so können forstlich bedeutsame Schadzentren erkannt und abgegrenzt werden.

In der vorliegenden Studie wurden Übervermehrungen entsprechend ihrer Stärke in drei Schadstufen eingeteilt[6] (vgl. Tab. 1) und folgendermaßen gekennzeichnet: Jahre ohne Übervermehrungen erhielten den Wert Null, Jahre mit „Dichtesteigerungen" den Wert 1, Jahre mit „Gradationen" den Wert 2 und solche mit „Kalamitäten" den Wert 3. Zur ziffernmäßigen Kennzeichnung der Schädlingsgeschichte wurde den einzelnen Forstämtern dieser „Befallskennwert" für jedes Jahr als Index „i" zugeordnet. Traten in einem Forstamt mehrere Schädlingsarten in demselben Jahr gleichzeitig auf, erhöht sich dieser Index entsprechend.

Tabelle 1: Verfahren zur Bewertung des Raupenauftretens in früheren Zeiten, nach steigender Erfassungsintensität geordnet (vgl. Text).

Bewertungsverfahren			
V_1 „Dichtesteigerung"	V_2 „Gradation"	V_3 „Kalamität"	
		Fraßgrad	*Fraßfläche größer als* (ha)
auffälliges Auftreten einzelner Stadien; ohne merkliche Fraßschäden	Vorkommen von Schadfraß	*nur Naschfraß*	200
		Nasch- und Lichtfraß	je 25
		nur Lichtfraß	40
		nur Kahlfraß	1

Ein Zahlenbeispiel soll dies verdeutlichen: Im Jahre 1888 meldete das Forstamt Hardenburg starkes Auftreten des Kiefernspinners mit stellenweisen Fraßschäden, das Forstamt Waldmohr auffälliges Vorkommen der Nonne sowie starkes Auftreten und stellenweisen Fraß der Forleule. Das Forstamt Hardenburg erhält für dieses Jahr den Index 2, da ein Schädling in „Gradation" auftrat. Der Index für Waldmohr setzt sich zusammen aus den Befallskennwerten für Nonne ($V_1 = 1$) und Eule ($V_2 = 2$) und beträgt somit $i = 3$. Der Jahresindex für das Schädlingsauftreten in der Pfalz ergibt sich als Summe der Indexwerte aller Forstämter mit Schadauftreten; er beträgt im Jahre 1888 also $ij = 5$.

[6]) Ursprünglich wurde zur Erfassung extremer Übervermehrungen eine weitere Schadstufe (in Anhang 1 und 2 mit Index 3 + bezeichnet) ausgeschieden, bei denen die Schadfläche folgende Grenzwerte überschritt: nur Naschfraß — 500 ha, gleichzeitig Nasch- und Lichtfraß — jeweils 100 ha, nur Lichtfraß — 150 ha, nur Kahlfraß — 100 ha. Diese Einteilung wurde jedoch bei der zahlenmäßigen Auswertung nicht beibehalten, da — insbesondere durch den Einsatz von Insektiziden bei Bekämpfungsaktionen seit 1925 — das Vorkommen von Schadfraß auf großer Fläche nicht als gültiges Merkmal für die Stärke von Übervermehrungen angesehen werden kann. (Vgl. hierzu auch Abb. 4).

Die Ergebnisse der Erhebungen sind in Anhang 1 tabellarisch zusammengefaßt. Nach Forstamt und Schädlingsart getrennt sind das Jahr des Auftretens, der zugehörige Befallskennwert und — soweit zahlenmäßig bekannt — das Ausmaß der Fraßschäden angegeben. In der Rubrik „Bemerkungen" sind zudem die wichtigsten Hinweise der damaligen Berichtserstatter auf Besonderheiten der Vermehrungen sowie Bekämpfungsaktionen zusammengestellt.

Zu Vergleichszwecken sind darüber hinaus in Anhang 2 und 3 die mit der gleichen Methodik und für den gleichen Zeitraum durchgeführten Erhebungen für zwei Laubholzschädlinge enthalten. Es handelt sich hierbei um den vorzugsweise an *Fagus* schädlichen Buchenrotschwanz *(Dasychira pudibunda* L.) und den in der Pfalz seltenen Schwammspinner *(Lymantria dispar* L.), die beide polyphag an Laubholz fressen (vgl. hierzu KLIMETZEK 1972 b, c).

b. *Bezugsgröße*

Im Verlaufe des Untersuchungszeitraumes fanden häufig Änderungen in der Waldeinteilung der Pfalz statt (vgl. KEIPER 1930, KLIMETZEK 1972 a). Da bei solchen Veränderungen bzw. Auflösungen von Forstämtern jeweils Teile der Akten an benachbarte Ämter abgegeben wurden, finden sich in den Archiven häufig Meldungen über Schadvorkommen in Forstämtern, die nicht mehr bestehen. In solchen Fällen ist es erforderlich, den genauen Ort des Schädlingsauftretens festzustellen, um diese Meldungen dem jeweiligen „Nachfolgeforstamt" zuordnen zu können[7].

Eine Umformung der Schädlingsreihen auf die derzeitige, relativ geringe Zahl von Forstämtern würde den Verzicht auf eine kleinflächige Erfassung und damit einen erheblichen Informationsverlust bedeuten. Es war deshalb zweckmäßig, die Schädlingsgeschichte auf eine frühere Forstamtseinteilung zu beziehen, hierzu wurde der Zustand um 1930 gewählt. Insgesamt werden 53 Forstämter erfaßt. Hiervon sind 7 Kommunalforstämter, in deren Bereich kein Staatswald liegt und die im folgenden deshalb nicht berücksichtigt werden (vgl. Abb. 1 und 2).

III. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Als Untersuchungsgebiet wurde die Pfalz gewählt; ca. 40 % davon sind bewaldet. Etwa 110 000 ha Waldungen sind in Staatsbesitz, auf diese beziehen sich die Untersuchungen über das Schädlingsauftreten. Der größte Teil dieser Waldungen zieht sich in einem geschlossenen Komplex in den höheren Lagen des Hardtgebirges hin. Im Westen der Pfalz finden sich einige kleinere Staatswaldungen neben dem dort vorherrschenden Privatwald, der zumeist kleinflächig und parzelliert ist. Am steilen Ostabfall des Hardtgebirges kommt nahezu ausschließlich Großprivat- und Kommunalwald vor;

[7]) Die häufigen Änderungen in der Forstamtseinteilung erschwerten die Aktenstudien erheblich und können darüber hinaus zu Irrtümern und Fehlern führen. Hierfür zwei Beispiele:
Im Forstamt Pirmasens-Süd fällt der Anteil der Kiefer im Zeitraum 1900—1970 von 51,0% auf 30,2%, was nicht etwa durch vermehrten Anbau von Laubhölzern, sondern durch Angliederung von Waldungen mit sehr hohem Laubholzanteil und Abgang nadelholzreicher Bezirke verursacht wurde;
Das Forstamt Landstuhl-Süd grenzt an Ämter mit dem stärksten Insektenbefall während des Untersuchungszeitraumes, dennoch gibt es hier keine Schadmeldungen aus dem vorigen Jahrhundert: Dies liegt daran, daß dieses Forstamt erst 1907 mit aus Privathand gekauften Waldungen begründet wurde, für die davorliegende Zeit sind keine Akten vorhanden.

nur in einem schmalen Streifen entlang des Rheines sowie im äußersten Süden liegt wieder Staatswald. Eine kurze zusammenfassende Darstellung der klimatischen und forstlichen Verhältnisse sowie der Entwicklung der Bestockungsverhältnisse findet sich bei KLIMETZEK (1971).

IV. Ergebnisse der Aufnahmen

1. Schädlingsvorkommen in den pfälzischen Forstämtern

Zur Erfassung des Schädlingsauftretens in den einzelnen Forstämtern der Pfalz wurde — zunächst ohne Trennung nach Schädlingsart — die Gesamt-

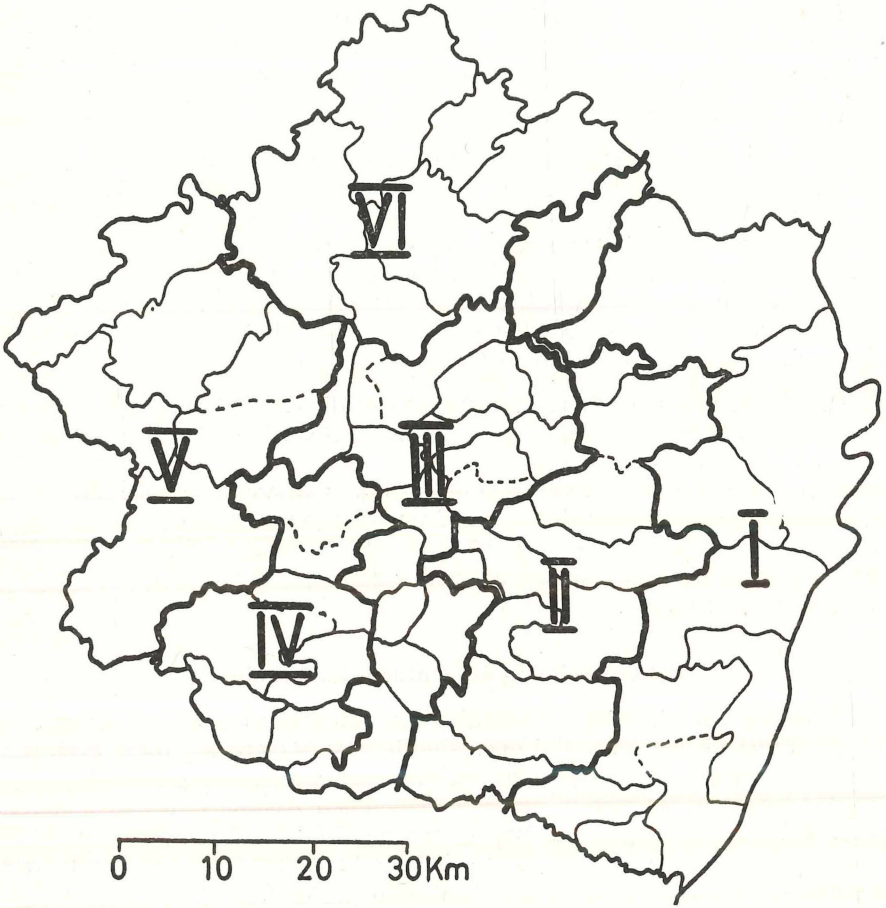


Abb. 1: Waldgebiete in der Pfalz (Forstamtsgrenzen nach dem Stand von 1930; vgl. Text)

I Ostpfalz (Rheinebene)
II Pfälzer Wald — Ostabfall
III Pfälzer Wald — Mitte
IV Pfälzer Wald — Westrand
V Westpfalz
VI Nordpfalz

summe der Indexwerte in vier Befallsgruppen eingeteilt; dies ist in Abbildung 2 dargestellt.

Von den insgesamt 46 Staatsforstämtern liegen für 10 keine Nachrichten oder Hinweise zum Auftreten schädlicher Kiefernraupen während des gesamten Untersuchungszeitraumes vor; Abbildung 2 läßt erkennen, daß es sich hierbei zum Großteil um „Randforstämter" handelt. Diese verfügen nur über sehr wenig Staatswald, der darüber hinaus meist kleinflächig und parzelliert ist.

Bei den übrigen 36 Forstämtern lassen sich in Bezug auf das Gesamtauftreten deutlich zwei voneinander getrennte, im Norden und im Süden der

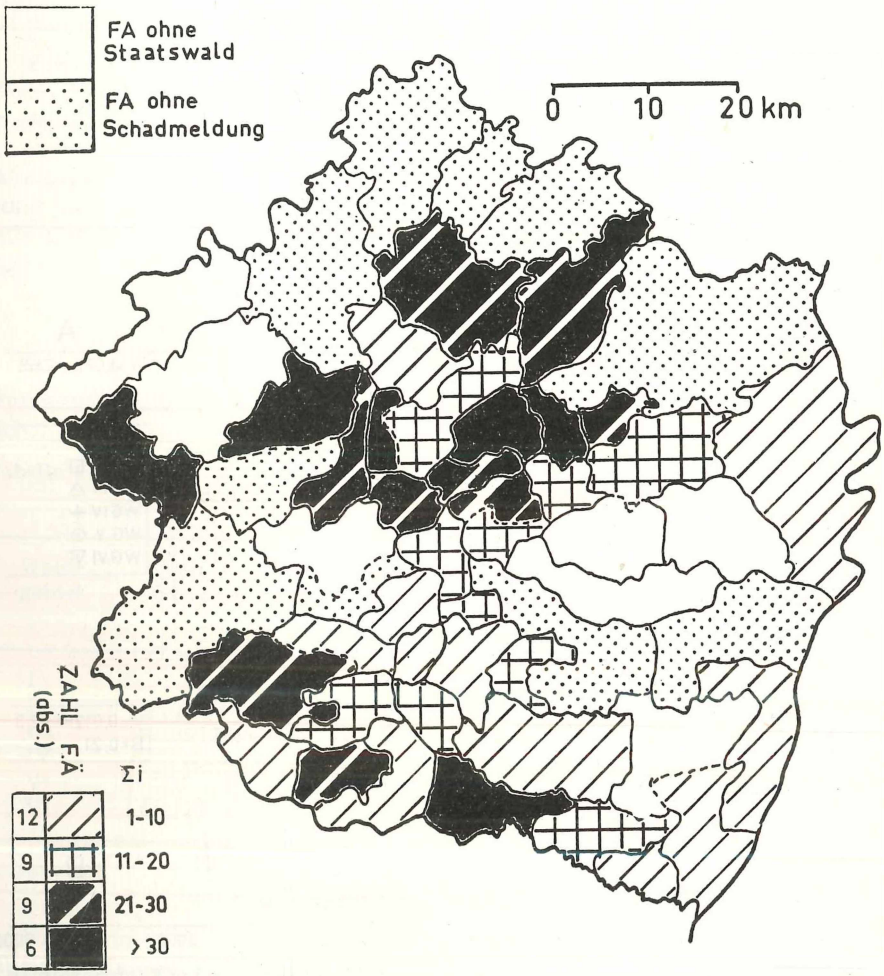


Abb. 2: Relative Befallshäufigkeit nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz 1810—1970 (Summe der Arten)

Pfalz liegende Schadzentren erkennnen, die beide in Ost-West-Richtung verlaufen:

1. Gebiet des ehemaligen Kaiserslauterner Reichswaldes, Landstuhler Bruch sowie die Waldungen der im Osten angrenzenden Ämter.

   Eine Indexsumme von mehr als 20 weisen in diesem Bereich folgende Forstämter auf: Waldmohr, Landstuhl-Nord, Hohenecken, Kaiserslautern-West,

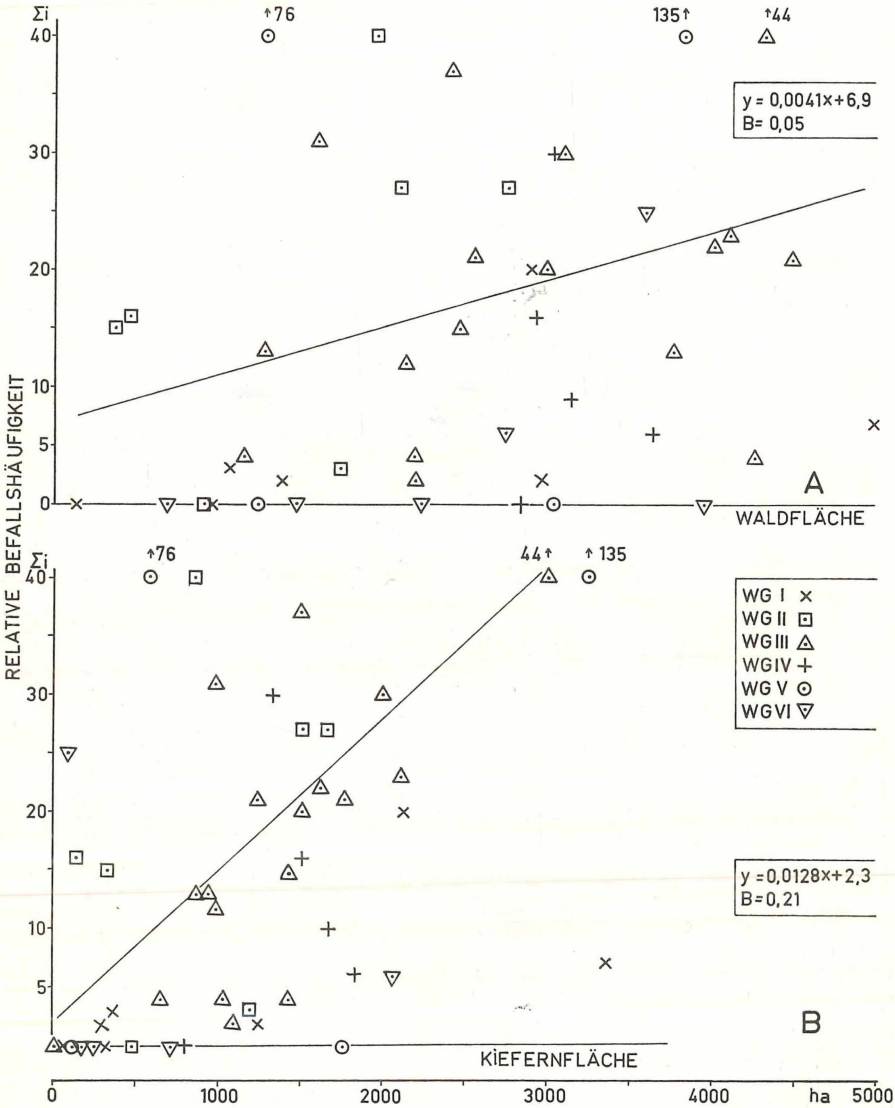


Abb. 3: Zusammenhang zwischen dem Auftreten nadelfressender Kiefernraupen (Summe der Arten) in pfälzischen Forstämtern 1810—1970 und deren Flächengröße (A) bzw. Kiefernanteil (B) nach dem Stand von 1934, getrennt nach Waldegebieten (WG) 1—6 (vgl. Abb. 1)

Trippstadt, Waldleiningen, Elmstein-Nord, Hochspeyer, Winnweiler, Ramsen, Frankenstein und Hardenburg.

2. Südlicher Pfälzer Wald einschließlich Dahner Felsenland sowie südliche Niederterasse der Pfälzischen Rheinebene;

   zu diesem Bereich gehören mit einer Indexsumme über 20 die Forstämter Pirmasens-Süd, Fischbach und Schweigen.

Die Waldflächen der einzelnen Forstämter sind unterschiedlich groß; dies wird mit dem gewählten Verfahren zur Schädlingsbewertung (s. o.) nicht berücksichtigt. Das Schadausmaß bei Insektenkalamitäten wird jedoch u. a. von der Größe der befallenen Waldungen mitbestimmt (vgl. SCHWERDTFEGER 1970). Ein solcher Zusammenhang ist auch für die Indexsummen der pfälzischen Forstämter erkennbar (vgl. Abb. 3A). Diese Beziehung ist linear, sie ist jedoch statistisch nicht gesichert.

Ein strafferer Zusammenhang zeigt sich, wenn statt der gesamten Waldfläche der Anteil der Kiefer an der Bestockung mit dem Schädlingsauftreten in Beziehung gesetzt wird (vgl. Abb. 3B): Starker Befall tritt überwiegend in Forstämtern mit großer Kiefernfläche auf. Dies weist deutlich auf die Abhängigkeit des Schädlingsvorkommens von dem Ausmaß der zur Verfügung stehenden Fraßpflanzen hin, wie dies auch SCHWERDTFEGER für Forleule und Kiefernbuschhornblattwespe feststellen konnte (vgl. Abb. 197 in SCHWERDTFEGER 1970, S. 330).

2. Anteil und Verbreitung der einzelnen Schadinsekten

Der Anteil der einzelnen Arten, bezogen auf den gesamten Untersuchungszeitraum, ist — nach Waldgebieten getrennt — aus Tabelle 2 ersichtlich:

Tabelle 2: Relative Befallshäufigkeit nadelfressender Kiefernraupen in pfälzischen Waldgebieten 1810—1970 (vgl. Abb. 1 und Text).

Waldgebiet	Zahl der Staats-FÄ	hiervon „Befalls"-FÄ	Relative Häufigkeit der Arten				
			Spa	Eu	No	Spi	Blw.
I	7	5	18	—	—	—	16
II	7	6	53	6	—	15	54
III	17	17	167	38	17	74	20
IV	5	4	59	—	—	2	—
V	4	2	45	60	62	33	11
VI	6	2	14	4	—	11	2
zusammen	46	36	356	108	79	135	103

Die Summe der Indexwerte für das Schädlingsauftreten während des 160-jährigen Untersuchungszeitraumes beträgt 781. Hiervon entfällt auf den Kiefernspanner nahezu die Hälfte (45,6 %). Die übrigen Arten treten demgegenüber stark zurück; sie unterscheiden sich in der Stärke ihres Auftretens nur gering voneinander. Der Anteil des Kiefernspinners beträgt 17,3 %,

es folgen Kieferneule und Blattwespe mit 13,8 % bzw. 13,2 % und schließlich die Nonne mit nur 10,1 %.

Daß dieses Verhältnis der einzelnen Arten zueinander bei allen vier diskutierten Stufen zur Schädlingsbewertung (vgl. Tab. 1 und Fußnote 4) erhalten bleibt, zeigt Abbildung 4. Hier wurden die jeweils nach allen vier Stufen V_1 — V_4 ermittelten Indexsummen aufgetragen und miteinander durch Linien verbunden. Deutlich ist erkennbar, daß der Kiefernspanner in allen Fällen bei weitem vorherrscht; darüber hinaus läßt der steile Anstieg der Kurve erkennen, daß bei dieser Art die meisten Jahre ihres Auftretens wegen starker Fraßschäden mit einem hohen Index bewertet wurden. An zweiter Stelle in der Häufigkeit steht der Kiefernspinner, am seltensten trat die Nonne auf. Eine mittlere Stellung nehmen Forleule und Blattwespen ein, die sich nach Häufigkeit und Stärke ihres Auftretens nur geringfügig unterscheiden.

Der bei allen Arten nur sehr geringe Anstieg der Kurve von V_3 zu V_4 (vgl. Abb. 4) läßt erkennen, daß Bewertungsverfahren V_4, welches starke „Kalamiäten" gesondert ausweist, gegenüber dem mit drei Kennwerten arbeitenden Verfahren V_3 nur eine geringe Erhöhung der Auflösung erreicht. Abgesehen von den bereits besprochenen grundsätzlichen Bedenken, die gegen eine getrennte Berücksichtigung besonders großer Fraßflächen zur Beurteilung der Schwere von Insektenvermehrungen sprechen, ist also für das vorliegende Material eine gesonderte Bewertung extremer Übervermehrungen nicht erforderlich.

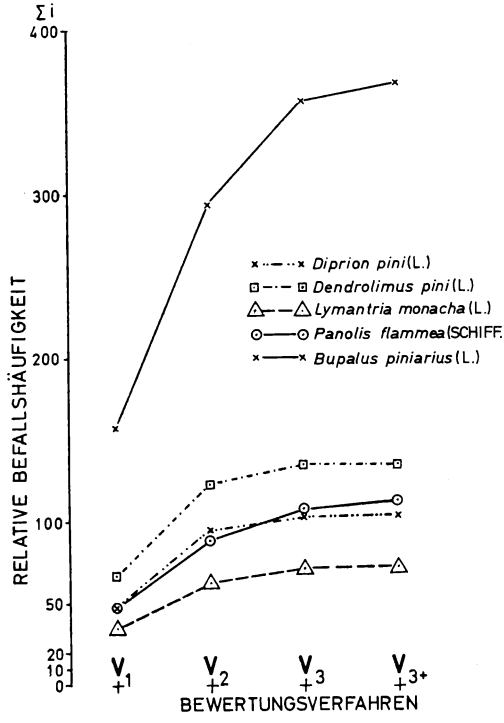


Abb. 4: Anteil der Arten am Gesamtauftreten nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz 1810—1970, ermittelt nach verschiedenen Bewertungsverfahren (vgl. Tab. 1 u. Text)

Der Kiefernspanner als bedeutendste Schädlingsart trat in fast allen (31) der insgesamt 36 pfälzischen Befallsforstämter auf (Abb. 5).

Zwei in Ost-West-Richtung verlaufende Schadzentren lassen sich im Süden und Norden des Pfälzer Waldes abgrenzen, die voneinander durch die laubholzreichen Forstämter im zentralen Teil des Pfälzer Waldes getrennt sind. Zum nördlich gelegenen Zentrum, das im Osten an die niederschlagsreichsten Partien der Pfalz angrenzt, gehört u. a. die Kaiserslauterner Senke bzw. das Landstuhler Bruch, deren Forstämter das insgesamt stärkste Insektenauftreten aufweisen. In der Rheinebene kommt der Kiefernspanner meist nicht vor; hier dominieren andere Schädlingsarten.

Eine enge Bindung an standörtliche Verhältnisse zeigen Forleule und insbesondere Nonne; ihr Vorkommen während des Untersuchungszeitraumes

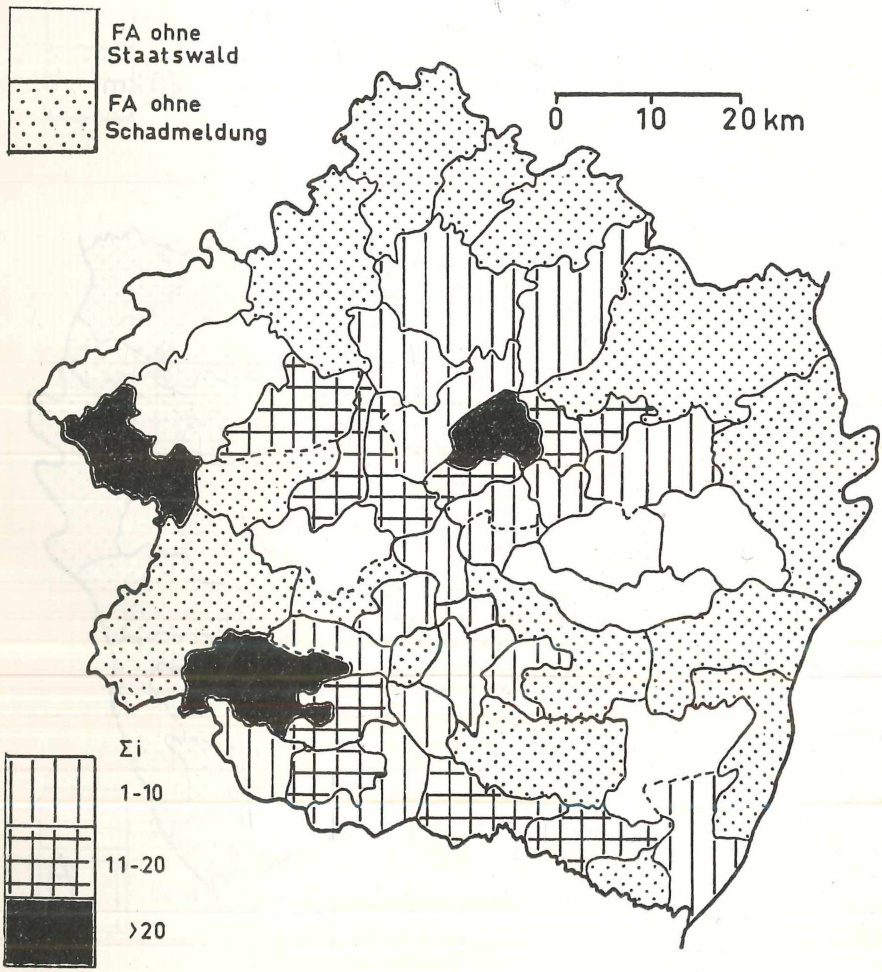


Abb. 5: Relative Befallshäufigkeit des Kiefernspanners in der Pfalz 1810—1970

blieb auf 14 bzw. 5 Forstämter beschränkt, die eng abgegrenzt im nördlichen Pfälzer Wald und der Kaiserslauterner Senke liegen (Abb. 6A). Dieses Gebiet ist z. T. identisch mit dem nördlichen Zentrum des Kiefernspanners. Es fällt auf, daß die Nonne nur in solchen Forstämtern vorkommt, in denen auch die Eule aufgetreten ist und die darüber hinaus zu den Ämtern mit dem höchsten Schädlingsvorkommen überhaupt (Indexsummen über 30!) gehören.

Das in Abbildung 6 A gezeigte Schadgebiet der Forleule in der Pfalz deckt sich weitgehend mit den Angaben von BERWIG (1926); dieser Autor rechnet noch Waldungen in der Gegend von Neustadt und Speyer hinzu, wo die Eule in den Jahren 1919/20 im Kommunal- und Privatwald schädlich wurde (vgl. Abb. 2 in BERWIG 1926, S. 266).

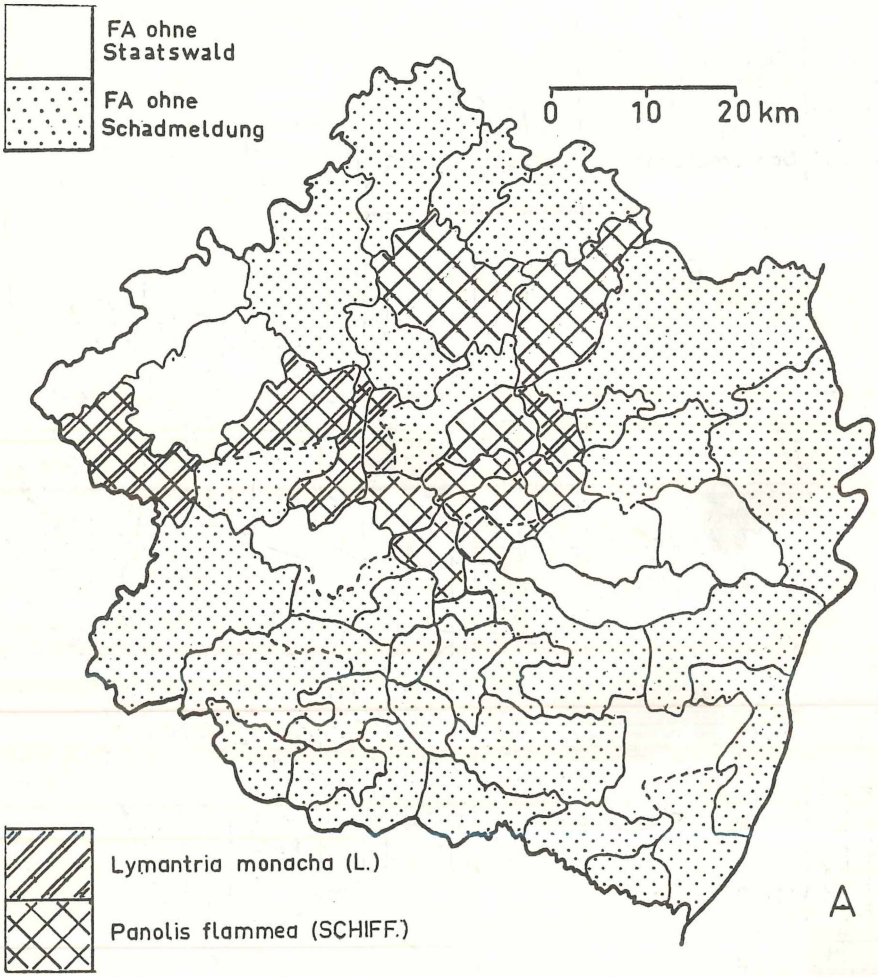
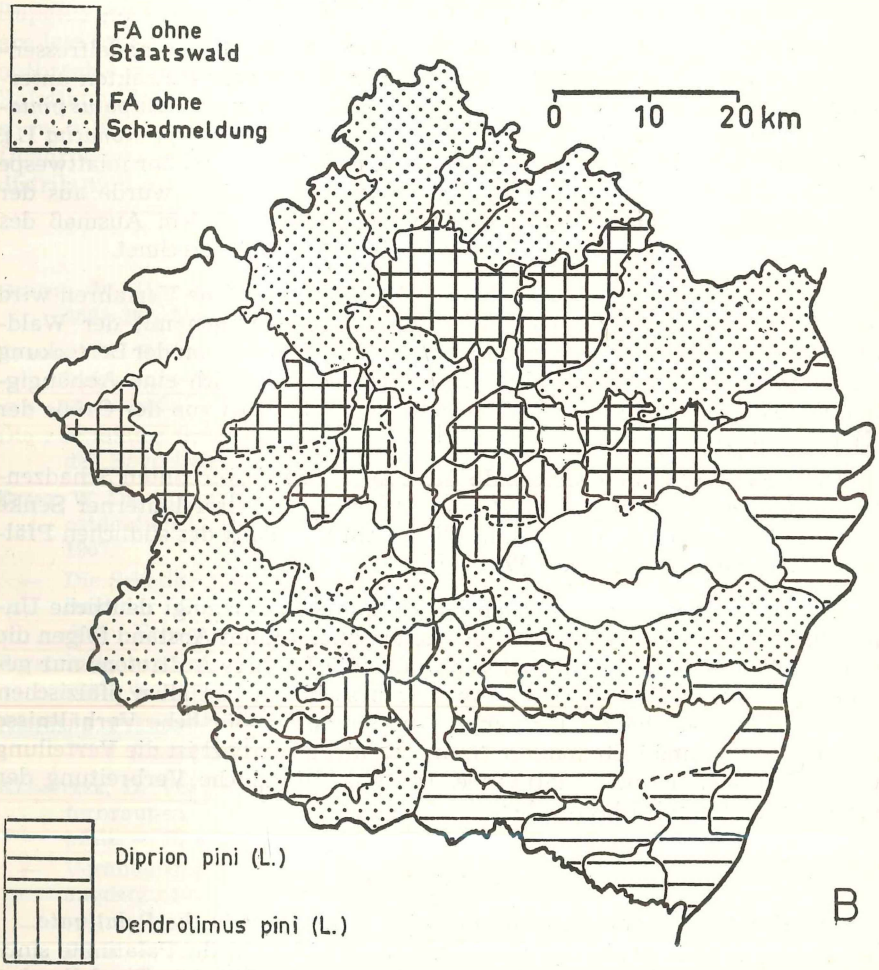


Abb. 6: Relative Befallshäufigkeit nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz 1810—1970 (A: Forleule und Nonne, B: Kiefernspinner und Kiefernbuschhornblattwespe)

Weniger begrenzt ist die Verteilung von Kiefernspinner und Blattwespe, die in 19 bzw. 20 Forstämtern stärker auftraten (Abb. 6 B). Die Forstämter mit Vorkommen des Kiefernspinners decken sich weitgehend mit jenen, in denen auch die Eule auftrat, erstrecken sich jedoch noch weiter in südlicher Richtung. Die Blattwespen weisen zwei deutlich voneinander getrennte Schadzentren auf; sie schließen jeweils an die beiden Zentren des Kiefernspannervorkommens an bzw. fallen mit ihnen zusammen. Anders als beim Kiefernspanner erstrecken sich die von den Blattwespen befallenen Forstämter weiter in östlicher Richtung bis zum Hardtrand bzw. zum Rhein.

Die innerhalb der Pfalz unterschiedenen sechs Waldgebiete (vgl. Abb. 1) zeigen also deutliche Unterschiede im Anteil, mit dem die einzelnen Schäd-



lingsarten aufgetreten sind. Im Bereich der Rheinebene und dem Ostabfall des Pfälzer Waldes überwiegen Kiefernspanner und Blattwespe. Im Pfälzer Wald verliert — bei etwa gleichem Anteil des Kiefernspanners — die Blattwespe an Bedeutung, während Kiefernspinner und Kieferneule hier stark auftreten.

Im westlichen Pfälzer Wald verursachte in der Hauptsache der Kiefernspanner den Schaden, nur in geringem Maße war der Kiefernspinner beteiligt. Im Westen der Pfalz mit seinem extrem starken Schädlingsbefall im Bereich einzelner Forstämter sind Kiefernspanner, Kieferneule und Nonne mit vergleichbaren Anteilen vertreten. Die Bedeutung von Kiefernspinner und noch mehr der Blattwespe tritt demgegenüber hier zurück.

V. Zusammenfassung

Im Rahmen einer historischen Studie wurde das Auftreten nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz seit 1810 anhand der Forstamtsakten untersucht. Folgende Arten wurden berücksichtigt: Kiefernspanner *(Bupalus piniarius* L.), Forleule *(Panolis flammea* SCHIFF.), Nonne *(Lymantria monacha* L.), Kiefernspinner *(Dendrolimus pini* L.) und Kiefernbuschhornblattwespe *(Diprion pini* L.). Zur Bewertung des Schädlingsauftretens wurde aus der Zahl der in Übervermehrung aufgetretenen Arten und dem Ausmaß des wirtschaftlichen Schadens für jedes Jahr ein Indexwert berechnet.

Das zur Bewertung des Schädlingsauftretens entworfene Verfahren wird diskutiert. Der Zusammenhang der Raupenvermehrungen mit der Waldfläche der einzelnen Forstämter und dem Anteil der Kiefer an der Bestockung wurde mittels Regressionsanalyse untersucht. Es zeigt sich eine Abhängigkeit der Häufigkeit und Stärke des Schädlingsauftretens von der Größe der Kiefernwaldungen.

Die Schädlinge traten innerhalb der Pfalz in zwei getrennten Schadzentren bevorzugt auf: Im Nordwesten im Bereich der Kaiserslauterner Senke und im nördlichen Pfälzer Wald, im Süden am Übergang des südlichen Pfälzer Waldes zum Zweibrücker Westrich.

Der Anteil der einzelnen Arten am Gesamtauftreten zeigt deutliche Unterschiede: An erster Stelle steht der Kiefernspanner; mit Abstand folgen die übrigen Arten, sie unterscheiden sich in der Stärke ihres Auftretens nur gering voneinander. Der Kiefernspanner verursachte in fast allen pfälzischen Forstämtern Fraßschäden. Eine enge Bindung an standörtliche Verhältnisse zeigen Forleule und insbesondere Nonne, weniger begrenzt ist die Verteilung von Kiefernspinner und Blattwespe. Die unterschiedliche Verbreitung der einzelnen Arten wird besprochen.

VI. Summary

The distribution of phytophageous pine caterpillars in the Palatinate

The occurrence of phytophageous pine caterpillars in the Palatinate since 1810 was examined by means of a thorough study of documents. The following species were taken into account: *Bupalus piniarius* (L.), *Panolis flammea* (SCHIFF.), *Lymantria monacha* (L.), *Dendrolimus pini* (L.) and *Diprion pini*

(L.). In order to evaluate the frequency of outbreaks, an index rate was calculated for each year, using data on the excessive occurrence of the single species and the extent of economical damage.

The relation between insect outbreaks and the extent of the wooded area of the single forestry districts and their proportion of pines was studied by means of a regression analysis. A correlation was found between the outbreaks and the extent of pine forests in the single forest districts.

Most of the outbreaks occurred within two separate centers: In the northwest of the Palatinate within the range of the Kaiserslauterner Senke and the North of the Pfälzer Wald, in the South at the passage of the southern Pfälzer Wald to the Zweibrücker Westrich.

There were considerable differences between the individual species. *Bupalus piniarius* predominated by far; by comparison, the other species are less important and differ only slightly in regard to the intensity of their outbreaks. *Bupalus piniarius* occurred in nearly all forestry districts of the Palatinate. In contrast, *Panolis flammea* and especially *Lymantria monacha* show a close dependency on the conditions of the site. The occurrence of *Dendrolimus pini* and *Diprion pini* instead is less restricted. The different distribution of the single species is discussed.

VII. Literatur

BERWIG, W. Die Forleule in Bayern. — Forstwiss. Cbl., **48**, 165—181, 209—217, 259—267, 318—328, 1926.

CRAMER, H. H. Natürliche und künstliche Abundanzänderungen bei Kiefernsinsekten — Ein Beitrag zur Frage der Biozönose-Störungen in der Forstwirtschaft. — Habil., Freiburg, 1962.

Die Forstämter Bayerns — Sonderheft zu den forststatistischen Jahresberichten der Bayerischen Forstverwaltung *(enthält Zustand 1934)*, o. J.

EBERT, W. Die Standortsbeziehungen der wichtigsten Kiefernschädlinge im nordostdeutschen Tiefland der DDR. — Sozialist. Forstwirtsch., **17**, 361—364, 1967.

— Die Schadgebiete unserer wichtigsten Kiefernbestandesschädlinge im Tiefland der DDR. I. Die Schadgebiete des Kiefernspanners und der Forleule. — Arch. Forstwes., **17**, 125—144, 1968.

Forsteinrichtungswerke und Forstschutzakten des Regierungsforstamtes Neustadt/W. und der Untersuchungsforstämter.

KEIPER, J. Pfälzische Forst- und Jagdgeschichte. — Veröff. Pfälz. Ges. Förderung Wiss. (Speyer), **13**, 1—280, 1930.

KLIMETZEK, D. Vergleichende Studien über das Auftreten nadelfressender Kiefernraupen in Süddeutschland seit 1810. I. Schadgebiete in der Rheinpfalz. — Z. ang. Ent., **68**, 264—274, 1971.

— Veränderungen in der Forstamtseinteilung der Pfalz. — Allg. Forst- u. Jagdztg., **143**, 150—151, 1972 a.

— Das Vorkommen des Buchenrotschwanzes *(Dasychira pudibunda* L.) in der Pfalz. — Allg. Forst- u. Jagdztg., **143**, 192—195, 1972 b

— Die Zeitfolge von Übervermehrungen nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz seit 1810 und die Ursachen ihres Rückganges in neuerer Zeit. — Z. ang. Ent., **71**, 414—428, 1972 c.

KRUEL, W. Die Standortsbeziehungen unserer wichtigsten Kieferninsekten. — Arch. Forstwes., **4**, 523—532, 1955.

LÜDGE, W. Über die ökologischen Voraussetzungen der Disposition von Kiefernwäldern für Insekten-Großschädlinge, gezeigt am Beispiel der Schwetzinger Hardt. — Schriftenr. forstl. Abtlg. Univ. Freiburg, **2**, 63—135, 1965.

— Der Einfluß von Laubholzunterbau auf die Schädlingsdichte in den Kiefernbeständen des Schwetzinger Hardtwaldes. — Allg. Forst- u. Jagdztg., **142**, 173—178, 1971.

MORRIS, R. F. The value of historical data in population research, with particular reference to *Hyphantria cunea* DRURY. — Can. Ent., **96**, 356—368, 1964.

SCHEDL, K. E. Der Schwammspinner *(Porthetria dispar* L.) in Eurasien, Afrika und Neuengland. — Monograph. ang. Ent., **12**, 1—242, 1936.

SCHIMITSCHEK, E. Grundzüge der Waldhygiene. — Hamburg-Berlin, 1969.

SCHWERDTFEGER, F. Studien über den Massenwechsel einiger Forstschädlinge. — Z. Forst- u. Jagdwes., **67**, 15—38, 85—104, 449—482, 513—540, 1935.

— Über die Ursachen des Massenwechsels der Insekten. — Z. ang. Ent., **28**, 254—303, 1941.

— Die Waldkrankheiten. — Hamburg-Berlin, 1970.

— und DARUP, J. Untersuchungen über den Massenwechsel des Maikäfers. — Allg. Forst- u. Jagdztg., **126**, 162—175, 1955.

WELLENSTEIN, G. Die biologische Bekämpfung der Forleule durch den Eiparasiten *Trichogramma minutum* Riley. — Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss., **5**, 153—185, 1934.

— Die Schädlinge der Kiefer und ihre Bekämpfung. — Die Grüne Farbe, **10**, 31—33, 1958.

Anhang 1: Tabellarische Übersicht über das Auftreten nadelfressender Kiefernraupen in den Staatswaldungen der Pfalz 1810—1970 (Arten: 1 = Kiefernspanner, 2 = Forleule, 3 = Nonne, 4 = Kiefernspinner, 5 = Kiefernbuschhornblattwespe; N: Nasch-, L: Licht-, K: Kahlfraß; bei länger dauernden Übervermehrungen sind „peak"-Jahre mit * bezeichnet; vgl. Text)

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Annweiler						
1	1877	2	Lichtfraß			
5	1854	2	Naschfraß			
5	1855	2				
5	*1856	2				
5	1857	2				
5	1858	2				
5	1886	2	Lichtfraß			die Raupen wurden wahrscheinlich durch Frost zum großen Teil vernichtet
5	1905	2	4	—	—	
Bergzabern						
5	1905	3	150	59	—	Bekämpfung durch Zerquetschen der Raupen

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Dahn						
1	1900	2	vereinzelt Naschfraß			
1	1924	2				
1	*1925	2	—	8	8	
1	1926	2	vereinzelt Naschfraß			naßkalte Witterung hemmt die Entwicklung der Raupen
1	1941	1				starkes Schwärmen
4	1828	2				Befallsfläche 70 ha; Bekämpfung durch Sammeln der Raupen
4	1834	2				Befallsfläche 60 ha; Bekämpfung durch Sammeln der Raupen
4	1866	2				Bekämpfung durch Sammeln der Raupen
Elmstein-Nord						
1	1866	2				
1	*1895	3 +	600	110	—	die Raupen wurden in der 2. Oktoberhälfte von einer Krankheit befallen; die Puppen waren auffallend klein
1	1896	2				
1	1912	2				die Raupen waren sehr ungleichmäßig ausgewachsen
2	*1838	2				Schweineeintrieb; naßkalte Witterung und Schlupfwespen bringen die Übervermehrung zum Erliegen
2	1839	2				
4	1825	2				
4	1826	2				
4	*1827	2				Sammeln von Faltern und Raupen
4	1828	2				
5	1895	2	Fraß gering			
Elmstein-Süd						
1	1894	3	—	40	—	
1	*1895	3 +	—	33	98	Kahlabtrieb 3 ha; zahlreiche Ichneumoniden treten auf
1	1941	1				starkes Schwärmen
1	1957	1				starkes Schwärmen
2	1838	2				
2	*1839	2				Schweineeintrieb
4	1825	2				
4	1826	2				
4	*1827	2				Sammeln von Faltern und Raupen
4	1828	2				

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Eppenbrunn						
1	1924	2	Fraß gering			
1	*1925	3	—	150	40	
1	1926	3	Lichtfraß			Begiftung mit Esturmit, Dürrholzeinschlag 1 500 fm; die Raupen verpuppen sich nicht mehr
1	1954	1				starkes Schwärmen
Fischbach						
1	*1895	3 +	645	6	—	
1	1896	2	100	—	—	die Raupen erkranken
1	1901	3	35	21	21	Schweineeintrieb, Entfernen der Streu; die Raupen erkranken
1	1914	2	6	4	—	Streurechen im Befallszentrum
1	1924	2	Licht- und Kahlfraß			
1	*1925	3 +	48	169	10	
1	1926	3	31	92	—	die Raupen bleiben in der Entwicklung zurück
1	1932	1				im Mai auf 5 ha berecht
5	1895	2	46	—	—	die Übervermehrung erlosch infolge starker Fröste im Oktober 1895
Frankenstein						
1	1824	3				die befallenen Flächen werden teils kahl abgetrieben, teils stark durchforstet. Starke Platzregen und naßkalte Witterung hemmten die Jugendentwicklung der Raupen im folgenden Jahr
1	1894	3	—	15	9	
1	*1895	3	—	94	72	
1	1896	3	—	94	72	ein langdauernder Kälterückschlag mit Regen während des Schlüpfens der Raupen 1897 beendete die Übervermehrung
1	1929	2				
1	*1930	2	Naschfraß			Schaden gering
1	1941	1				starkes Schwärmen
1	1957	1				starkes Schwärmen
2	1824	3				vgl. bei 1
2	1901	2	Naschfraß			
2	1920	3	Licht und Kahlfraß			die Raupen gingen plötzlich ein
3	1824	3				vgl. bei 1
5	1852	2	10	7	—	Sammeln von Raupen und Kokons

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Hardenburg						
1	1847	3	starker Fraß			Sammeln der Raupen, Streuentnahme aus den befallenen Beständen
1	*1848	3				
1	1893	3				
1	*1894	3	100	100	100	
1	1895	3				
4	1888	2	Lichtfraß			
4	*1889	2				
4	1890	2				
5	1852	2	—	5	—	Sammeln der Raupen
5	*1904	2				Sammeln der Raupen und Kokons; Streuabzug, um die Kokons den Vögeln zugänglich zu machen
5	1905	2	19	—	—	
Hinterweidenthal-Ost						
4	1828	2				76 000 Raupen wurden vernichtet
Hinterweidenthal-West						
1	1895	3	Nasch- und Lichtfraß			frühzeitig ausgebrochene Fröste verhindern die Verpuppung der Raupen
1	1900	2	63	—	—	
1	*1901	3	25	9	5	Kahlabtrieb 3 ha; die Raupen kränkeln
1	1925	3	30	40	20	
1	*1926	3	—	—	16	Begiftung mit Esturmit; Kahlabtrieb 1 ha, Dürrholzeinschlag 568 fm
4	1828	2				
Hochspeyer						
1	1877	3				
1	*1878	3	—	—	100	
1	1879	3				Fraß durch Parasitenbefall und Krankheit der Raupen beendet
1	*1894	3 +	—	260	80	
1	1895	3 +	—	260	80	Kahlabtrieb 35 ha; starker Parasitenbefall, die Raupen verhungern
1	1912	2	—	20	—	Abschütteln der Raupen und Töten mit Schwefelkohlenstoff
1	*1940	3	Lichtfraß			besonders in Stangenhölzern und an Überhältern
1	1941	2				79,5 ha mit Detal bestäubt
2	1901	2	Fraß gering			
2	1919	2	Lichtfraß			die Verpuppung verläuft nicht normal
4	1842	3				Bekämpfung erforderlich
4	1877	2				
4	*1878	2				
4	1879	2				

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
5	1877	2				
5	*1878	2				
5	1879	2				
5	1965	3				sehr starkes Auftreten auch im Gemeindewald
Hohenecken						
1	1895	3		vereinzelt Kahlfraß		massenhaftes Schwärmen
1	1896	3		Kahlfraß		z. T. auf größeren Flächen
1	*1897	3				
1	1898	2				Auftreten der Wipfelkrankheit (?); Kahlabtrieb 70 ha
2	1920	2		Nasch- und Lichtfraß		die Raupen werden von Tachinen und Pilzen befallen
3	1838	3				600 000 Raupen, Puppen und Falter werden gesammelt
3	*1839	3 +	—	—	100	14 000 000 Falter werden gesammelt, viele durch Leuchtfeuer vernichtet
3	1840	2				die Raupen erscheinen frühzeitig und gehen in einigen kalten Nächten zugrunde
4	1827	3				
4	*1828	3				218 000 Raupen und Puppen wurden vernichtet
5	1904	3		Kahlfraß		Schweineeintrieb
Johanniskreuz						
1	1910	1				starkes Schwärmen
2	1838	2				
2	*1839	2				
4	1825	2				
4	1826	2				
4	*1827	2				
4	1828	2				
Kaiserslautern-Ost						
1	*1895	3	—	185	—	
1	1896	3	—	185	—	Schweineeintrieb; naßkaltes Wetter hemmt die Entwicklung der Raupen
4	1827	2				
4	*1828	2				
4	1829	2				Sammeln der Raupen im Winterlager

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Kaiserslautern-West						
1	1878	2				
1	1894	3	—	—	2	Schweineeintrieb; Dürrholzeinschlag 6 000 Ster
1	*1895	3 +	—	381	185	
1	1896	3	—	15	—	
1	1912	2	—	21	9	
1	*1925	2	2	1	—	Schweineeintrieb; nicht alle Raupen verpuppen sich
1	1926	2	Naschfraß			
2	1839	2				
2	1854	2				
2	1873	2				
3	1839	2				
3	1854	2				
3	1866	2				
4	1828	2				Bekämpfung durch Leuchtfeuer
4	1839	2				
4	1866	2				
5	1905	2	5	—	—	
Kandel-Süd						
1	1941	2	—	6	—	an zahlreichen Waldorten Naschfraß; Fraß bis in die letzten Novembertage
5	1905	3 +	1029	13	—	kalte Witterung im Oktober beendet den Fraß
5	1951	2	—	50	—	1. Generation nicht bemerkt, starkes Auftreten der 2. Generation Mitte September in den Nordteilen des FA. Befall beschränkte sich nicht auf Stangenhölzer, sondern griff auch auf ausgesprochene Althölzer über. 68 ha mit Hexatox bestäubt.
Lambrecht						
1	1895	3	—	88	—	Verpuppung unregelmäßig
1	1910	1				starkes Schwärmen
1	1912	3	starker Lichtfraß			naßkalte Witterung hemmt die Entwicklung der Raupen
2	*1838	1				
2	1839	1				
4	1825	1				
4	1826	1				
4	*1827	1				
4	1828	1				

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Landstuhl-Nord						
1	1889	2				
1	1894	3	—	30	—	
1	*1895	3 +	—	226	178	Dürrholzeinschlag 55 195 Ster
1	1915	2	—	31	—	
1	1929	1				
1	*1930	2				im Juli streugerecht
1	*1940	1				
1	1941	1				
1	*1950	1				vereinzelt Gradationsherde
1	1951	1				
2	1827	3				
2	*1828	3	vgl. bei 3			
2	1829	3				
2	1837	3				Befallsfläche 310 ha; Schaf- und Schweineeintrieb, Fraß infolge nasser Witterung im Juli beendet
2	1854	2				
2	*1855	2	vgl. bei 3			
2	1875	2	vgl. bei 3			
2	1889	3 +	—	200	—	1890 werden die Raupen durch eine Pilzkrankheit vernichtet
2	1894	3				
2	*1895	3 +	—	312	156	
2	1896	3				
2	1919	3	—	30	—	
2	*1920	3 +	400	380	210	
2	1921	3				Dürrholzeinschlag 3 000 fm
2	1937	3 +	—	350	—	
2	*1938	3 +	—	485	—	Begiftung mit Forestit (z. T. auch gegen *L. monacha)*
3	1827	3	—	100	150	
3	*1828	3	—	100	150	
3	1829	3	—	100	100	Dürrholzeinschlag 1 014 Klafter; nasses und kaltes Wetter hemmt die Entwicklung der Raupen
3	1839	2				Bekämpfung durch Sammeln der Raupen und Puppen
3	*1840	2	Fraß gering			
3	1854	2				6 100 000 Puppen und Falter gesammelt (z. T. auch *L. monacha)*
3	*1855	2				die Raupen gehen infolge naßkalen Wetters zugrunde
3	1875	2				Sammeln der Raupen, Schweineeintrieb; infolge nassen Wetters gehen die Raupen vor der Eiablage zugrunde
3	1889	3	—	25	—	
3	*1890	3 +	728	—	8	
3	1891	3				98 ha geleimt, Sammeln der Raupen und Falter; starker Ichneumonidenbefall

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
3	1906	1				130 000 Falter gefangen
3	*1908	1				1 120 000 Falter gefangen
3	1909	1				925 000 Falter gefangen; Flugbeginn erst am 11. August
3	*1937	3 +	—	212	—	Teil des Fraßgebietes von *P. flammea* (vgl. bei 2)
3	1938	3	—	80	—	
3	1939	3	Lichtfraß			
4	1826	2	Fraß gering			Sammeln der Raupen, Schweineeintrieb
4	*1827	2				
4	1831	1				Auftreten in geringer Anzahl
4	1866	2				541 000 Raupen und Puppen vernichtet
4	*1867	2				
4	1889	3	z. T. Kahlfraß			
4	*1890	3				1890 i. g. 48 ha geleimt, 1891 i. g. 69 ha geleimt; starkes Auftreten von Ichneumoniden
4	1891	3				
4	1895	2				
4	*1896	2				32 ha geleimt, weitere 219 ha zur Kontrolle streifenweise geleimt
4	1902	2				Befallsfläche 143 ha
4	*1903	2				die befallenen Bestände werden geleimt und damit die Übervermehrung beendet
5	1895	1				
5	1904	3				Schweine nehmen die Kokons nicht an; Anlegen von Leimringen bewährt sich nicht
5	*1905	3	23	67	—	
Merzalben						
1	1914	2	—	10	—	
1	*1915	2	—	31	—	
Neustadt-Nord						
1	1893	2	Nasch- und Lichtfraß			
1	1894	2				
1	*1895	2				
1	1896	2				
4	1889	2	Fraß gering			starkes Auftreten von Schlupfwespen
5	1935	2				
5	1945	3	z. T. Kahlfraß			durch 2. Generation; offenbar Übergreifen der Vermehrung aus den angrenzenden Gemeindewaldungen des FA Haßloch, wo bereits die 1. Generation starke Fraßschäden verursachte.
Neulauterburg						
5	1905	2	68	—	—	ein Frühfrost tötet die Raupen

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Otterberg						
1	1895	2	—	6	—	
1	*1896	3	—	60	—	
1	1950	1				starkes Schwärmen
Pirmasens-Nord						
1	1894	2	10	—	—	
1	*1925	2	—	5	4	
1	1926	2	—	10	—	die Raupen gehen massenhaft zugrunde
Pirmasens-Süd						
1	1895	3	starker Lichtfraß			Schweineeintrieb
1	1896	3				
1	1897	3				
1	*1898	2				
1	1899	2				
1	1900	2	—	24	—	
1	1901	3	8	6	24	
1	1914	3	—	8	12	
1	1924	2	Fraß gering			
1	*1925	3 +	280	135	238	
1	1926	3 +	254	140	131	Begiftung mit Esturmit; Kahlabtrieb 33 ha, Dürrholzeinschlag 10 500 fm
1	1941	1				
Ramsen						
1	1894	2	Naschfraß			
1	*1895	3 +	1000	10	—	Schweineeintrieb
1	1896	2				
1	1910	1				starkes Schwärmen
2	1827	2				im Winter 1827/28 auf 800 ha 12 000 Puppen gesammelt
2	*1828	2				
2	1829	2				
4	1827	2				im Winter 1827/28 auf 800 ha 322 000 Raupen gesammelt
4	*1828	3				
4	1829	2				
5	1904	2				Vorkommen in Stangenhölzern; Schweineeintrieb
5	*1905	2	14	12	—	
5	1951	2	Naschfraß			Auftreten der 1. Generation Anfang Juni; Befall insbesondere auf vorwüchsigen Kiefernjungpflanzen in Kulturen. 2. Generation sehr gering

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Schaidt						
1	1892	2				
1	1893	3				
1	*1894	3	—	280	10	
1	1895	3	—	150	—	Dürrholzeinschlag 2 070 fm
1	1900	2	vereinzelt Naschfraß			
1	1910	1				starkes Schwärmen
1	1924	2	7	8	—	
5	1905	2	14	—	—	infolge Frühfrost gehen viele Raupen zugrunde
5	1916	2				
Schönau						
1	1924	2	Fraß gering			
1	*1925	2	—	32	—	
Schweigen						
1	1878	2	Lichtfraß			
1	*1879	2				
1	1893	2	Lichtfraß			
1	1894	3	—	—	20	
1	*1895	3 +	—	240	—	die Entwicklung der Raupen wird gehemmt
1	1914	2	1	4	—	
1	*1915	2	8	6	4	Zusammenziehen der Streu
1	*1924	2	Fraß gering			
1	1925	2	—	9	—	naßkalte Witterung hemmt die Entwicklung der Raupen
5	1850	2				
5	*1851	2				
5	1854	2				
5	1855	2				
5	*1856	2				
5	1857	2				
5	1881	2				
5	1882	2				
5	*1883	2				
5	1884	2				
Sondernheim						
5	1904	3	Licht- und Kahlfraß			Sammeln der Raupen und Kokons
Speyer						
5	1905	2	11	3	—	

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Trippstadt						
1	1894	2				
1	1895	2	—	32	—	
1	*1896	3	270	—	—	die Raupen kränkeln infolge ungünstiger Witterung
1	*1900	2	50	—	—	Schweineeintrieb
1	1901	2	25	—	—	
1	1910	1				starkes Schwärmen
1	1912	2	26	—	—	
1	1924	2	Fraß gering			
2	*1838	1				
2	1839	1				
4	1825	1				
4	1826	1				
4	*1827	1				
4	1828	1				
Waldleiningen						
1	1895	2				
1	1896	2				
1	1897	2	48	47	6	
1	*1898	2	48	47	6	
1	1899	2				
1	1900	2				
2	*1838	1				
2	1839	1				
4	1825	1				
4	1826	1				
4	*1827	3				
4	1828	2	Fraß gering			im Januar/Februar 1828 i. g. 30 000 Raupen gesammelt
Waldmohr						
1	1877	3	—	—	20	Schweineeintrieb
1	*1894	3	10	50	10	
1	1895	2				Kahlabtrieb 5 ha; die Raupen werden von einer Krankheit befallen
1	1900	2				
1	*1901	3	10	10	40	Kahlfraß auf gleicher Fläche wie 1894. Streuentnahme, zahlreiche Schlupfwespen und Tachinen treten auf
1	1910	2	Lichtfraß			
1	1911	3	—	—	40	
1	*1912	3	37	23	13	
1	1913	2	Lichtfraß			
1	1924	1				
1	*1925	2	—	9	—	
1	1941	1				
1	1960	1				starkes Auftreten

Art	Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
2	1839	3				
2	*1840	3				
2	1888	2				
2	1889	3				
2	*1890	3				
2	1891	1				die Raupen gehen an einer Krankheit zugrunde
3	1839	3	Licht- und Kahlfraß			Bekämpfung durch Leuchtfeuer und Sammeln der Raupen. 1840 Auftreten einer Krankheit ("Erstarrung")
3	*1840	3				
3	1888	1				
3	1889	3	—	30	30	
3	*1890	3	—	30	30	Dürrholzeinschlag 2 000 fm. 1891 wurden 20 ha ohne Erfolg geleimt; die Raupen gehen an einer Krankheit zugrunde
3	1891	2				
3	1906	1				kein Schaden; Kontrolleimringe
3	1929	1				
3	*1930	1				
3	1931	1				
3	1935	1				
3	*1936	1				
3	1937	1				
4	1827	3	Licht- und Kahlfraß			Zusammenziehen der Bodenstreu ohne Erfolg
4	*1828	3				
4	1892	1				
5	1851	2	Fraß gering			sehr starkes Auftreten im Juni; die Raupen verschwanden infolge Regens und Nachtfrösten im Jahre ihres Auftretens
5	1905	2	31	3	—	die Raupen werden durch den Frost vom 17./18. Oktober vernichtet
Wilgartswiesen						
1	1895	2	Fraß gering			
1	1925	2	—	28	—	
Winnweiler						
1	1819	2				
1	*1894	3	54	51	—	zahlreiches Auftreten von Ichneumoniden
1	1895	3	54	51	—	
2	*1838	2				
2	1839	2				
4	1824	2				
4	1827	3				
4	*1828	3	133	133	—	37 000 Raupen gesammelt
4	1829	3				
5	1819	2				

Anhang 2: Tabellarische Übersicht über das Auftreten des Buchenrotschwanzes in den Staatswaldungen der Pfalz 1810—1970 (N: Nasch-, L: Licht-, K: Kahlfraß; bei länger dauernden Übervermehrungen sind „peak"-Jahre mit * bezeichnet; vgl. Text)

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Annweiler					
1942	2				
1943*	3				überwiegend in Gemeinde-Wäldern
Bergzabern					
1894*	3 +	—	12	24	Raupen gehen infolge naßkalter Witterung zugrunde
1895	3	—	8	5	
Dahn					
1894	2				Übervermehrung ohne bestimmte Anzeichen erloschen
1943	3	Kahlfraß			besonders in wärmeren Buchenlagen
Elmstein-Nord					
1893*	3 +	—	100	80	die Raupen erscheinen erst im August
1894	3 +	—	100	50	infolge naßkalter Witterung kränkeln die Raupen
1902	3 +	50	43	34	
1928*	3 +	starker Licht- und Kahlfraß			
1929	3	starker Fraß			die Raupen verpuppen sich nicht mehr
1942*	3				
1943	2				gegenüber Vorjahr Rückgang
Elmstein-Süd					
1893*	3 +	—	156	105	Hagel, Regen und starke Abkühlung zur Nachtzeit hemmen die Entwicklung der Raupen
1894	3 +	—	98	153	schlechte Witterung im Juli/August; die Raupen sterben massenhaft
1902	3 +	80	60	100	
1942	3 +	Licht- und Kahlfraß			gleichzeitig Auftreten des Eichenwicklers
1943*	3 +	Kahlfraß			sämtliche Buchenbestände sind im August/September kahlgefressen
Eppenbrunn					
1894	3 +	—	12	104	die Raupen verpilzen
1943	2				

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Fischbach					
1892	3	Licht- und Kahlfraß			die hochgelegenen Bestände werden befallen
1893	3 +	962	128	78	
1894*	3 +	897	116	128	
1895	3 +	15	47	10	die Raupen verhungern
1902	2	39	—	—	
Frankenstein					
1893	3 +	—	10	15	
1894*	3 +	10	—	18	die Raupen entwicklen sich nicht mehr normal
1943*	3 +	Kahlfraß			in einigen Beständen bereits im September
Hardenburg					
1848	3 +	—	—	60	
1892	2	Fraß gering			
Hinterweidenthal-Ost					
1848	2				die hochgelegenen Bestände werden befallen
1893	3 +				die hochgelegenen Bestände werden befallen; die Raupen gehen an Nahrungsmangel zugrunde
1894	2				
1902	3 +	82	50	14	
1941	1				
1942*	3	Kahlfraß in einigen Reinbeständen			
1943	1				
Hinterweidenthal-West					
1893	3	ausgedehnter Fraß			
1894*	3				
1895	2				die Raupen sterben massenhaft
1941	1				
1942	1				
1943*	3 +	Kahlfraß allenthalben, besonders in wärmeren Buchenlagen			
Hochspeyer					
1893	3 +	—	55	40	
1894*	3 +	—	55	40	
1895	3	—	10	15	Krankheiten und Parasiten bringen die Kalamität zum Erlöschen
Hohenecken					
1893*	3	—	5	6	
1894	2	—	22	—	langanhaltende Regen im August/September vernichten die Raupen
1902*	3 +	—	8	445	
1903	3 +	297	23	195	
1917	3 +	Kahlfraß in einigen Beständen			
1942	1				
1943*	3				

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Johanniskreuz					
1893	2				
1894*	3 +	—	452	472	die Raupen entwickeln sich infolge des naßkalten Herbstwetters 1894 nur mangelhaft
1901	2	Naschfraß			
1902*	3 +	—	333	187	Viele Raupen verpuppen sich in den Wipfeln
1929	3 +	Kahlfraß			
1942	1				
1943*	1				
1952	3 +	Kahlfraß			alle mittelalten Buchenbestände auf trockenen Hanglagen kahlgefressen; bei zahlreichen Raupen Auftreten einer Polyederkrankheit
Kaiserslautern-Ost					
1892	2				
1893	3 +	—	45	215	
1894*	3 +	—	257	221	naßkalte Witterung; die Raupen werden von einer Pilzkrankheit befallen
1895	2				
1902*	3 +	30	38	56	
1903	2	27	11	—	Regen und Sturm am 10. 9. 1903 vernichten viele Raupen
1935	2				Fraß besonders an lichtstehenden Altbuchen; gleichzeitig Auftreten von Buchenfrostspanner und Buchenkahnspinner
1943	3				
Kaiserslautern-West					
1859	1				
1892	1				
1893	2				
1894*	3 +	—	—	17	die Raupen verhungern
1895	2				
1902*	3 +	140	26	84	
1903	3 +	61	31	12	
1929	3	starker Lichtfraß			
1930*	3 +	Kahlfraß in einigen Abteilungen			
1941	1				
1943	3 +				
1952	3	Lichtfraß			nur in den südlichen, zum inneren Pfälzer Wald gelegenen FA-Teilen
1953*	3	stellenweise Kahlfraß			zeitiges Ausbrechen einer Polyederkrankheit
Lambrecht					
1902	1	3	—	—	
1903*	2	38	—	—	die Raupen gehen massenhaft ein

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Landau					
1917	2	Naschfraß			
1943	1				
Landstuhl-Nord					
1887	1				Gegenmaßnahmen wurden nicht ergriffen
1888*	2				
1942	2	—	—	20	
1943*	3 +	Kahlfraß			Schäden anschließend an vorjährige Fraßflächen
1944	2	vereinzelt Lichtfraß			
Landstuhl-Süd					
1930	2	—	1	1	
1931*	3	stellenweise Lichtfraß			
1932	1				infolge des nassen Sommers nur vereinzeltes Auftreten
1942*	3 +	Kahlfraß			auch an Eiche Lichtfraß; Überwandern der Raupen auf Fichte und Kiefer beobachtet, jedoch kein Fraß nachgewiesen; die Raupen sind massenhaft verhungert, infolge Krankheit und Nahrungsmangel sind kaum 1/1000 zur Verpuppung gekommen; gleichzeitig Auftreten des Eichenwicklers
1943	3 +	Kahlfraß			setzt erst im September (d. h. später als im Vorjahr) ein; Eichenwickler tritt nicht mehr auf
Merzalben					
1892	2	vereinzelt Lichtfraß			alle Buchenabteilungen befallen
1893*	3 +	—	15	460	
1894	3 +	—	220	100	
1895	2				Ichneumoniden bringen die Kalamität zum Erlöschen
1902*	3 +	330	601	85	
1903	3 +	1117	9	—	
1929	2	—	7	—	
1942*	1				
1943	1				
Otterberg					
1893	3	—	7	10	
1894*	3 +	—	4	46	
1895	2	—	7	—	

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Pirmasens-Nord					
1893	3 +	17	13	6	
1894*	3 +	36	30	33	die Raupen erkranken
1930	2	10	8	—	
1942	2				gleichzeitig Auftreten des Eichenwicklers
1943*	3 +	Kahlfraß			außergewöhnlich starker Falterflug im Mai; viele Raupen verhungern
Ramsen					
1892	2	Naschfraß			
1893*	3 +	—	—	85	
1894	3 +	—	50	50	
1895	2				
1953	2				besonders das Faltervorkommen sehr stark
Schönau					
1893	3	—	13	11	
1894*	3 +	—	36	72	
1895	3	—	25	11	starke Regen, kaltes Wetter und Nahrungsmangel vernichten die Raupen
1943*	2				überwiegend Auftreten in Gemeindewäldern
1944	1				der nasse Spätsommer und Herbst wirken sich auf die Entwicklung der Raupen ungünstig aus
Schweigen					
1892	2	Lichtfraß an vielen Stellen			
1893	3 +	Kahlfraß auf großen Flächen			
1894*	3 +	—	—	170	
1895	2				es verhungern viele Raupen
Trippstadt					
1885	3				
1886*	3 +	—	—	230	die Raupen verhungern
1887	3				
1893	3 +	—	25	31	
1894*	3 +	—	50	118	
1895	3 +	—	—	47	zahlreiche Schmarotzer treten auf
1901	2	—	10	2	
1902*	3 +	78	163	1059	
1903	3 +	139	222	3	
1916	3 +	Kahlfraß auf großer Fläche			
1928	3	Lichtfraß			
1929*	3 +	—	—	400	
1931*	2				
1932	1				vereinzeltes Auftreten
1941	1				
1942	1				
1943*	3				

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
1953	3 +	Kahlfraß			355 ha vom Hubschrauber aus mit verschiedenen Präparaten begiftet, davon 113 ha nachbegiftet; auch in den unbehandelten Bestandesteilen auffälliger Rückgang des Raupenfraßes
Waldfisbach-Nord					
1943	3				
Waldfischbach-Süd					
1857	2				Vorkommen in allen Buchenbeständen, insbesondere in Stangenhölzern
1893	3 +	—	13	71	
1894*	3 +	—	23	91	
1902*	3 +	230	167	101	nach Kahlfraß gingen viele Raupen zugrunde
1903	2	178	32	2	
1943	2				starkes Auftreten
1953	3 +				Befallsfläche 100 ha; 36 ha vom Hubschrauber aus mit verschiedenen Präparaten begiftet
Waldleiningen					
1857	2	stellenweise Lichtfraß			
1858*	2				
1892	2				
1893*	3 +	—	320	170	
1894	3 +	—	125	50	
1895	2				
1902	3 +	67	16	22	der Fraß begann sehr spät
1942	1				
1943*	1				
1953	2				starkes Vorkommen
Waldmohr					
1893	3				
1894*	3 +	59	25	116	
1895	2				
1941	1				
1943	2	Lichtfraß auf kleiner Fläche			
1953	1				
Wilgartswiesen					
1893	3 +	—	50	40	
1894*	3 +	—	93	35	infolge naßkalter Witterung kommen nur sehr wenig Raupen zur Verpuppung
1902*	3 +	11	55	55	
1903	2	132	12	—	
1941	1				
1942*	3	Licht- und Kahlfraß			

Jahr	Index	Fraßfläche (ha) N	L	K	Bemerkungen
Winnweiler					
1892	2				
1893	3	5	50	35	
1894*	3 +	5	55	45	

Anhang 3: Tabellarische Übersicht über das Auftreten des Schwammspinners in den Staatswaldungen der Pfalz 1810—1970

Forstamt	Jahr	Bemerkungen
Neulauterburg	1887—88	1887: Kahlfraß 85 ha; 1888: Kahlfraß 76 ha; ein intensiver Spätfrost im Jahre 1888 entzieht den Raupen die Nahrung, ihre Entwicklung wird gehemmt. Starkes Auftreten von Parasiten
Ramsen	1889	Auftreten im Eichen-Schälwald, Kahlfraß in einigen Abteilungen
Neulauterburg	1929	Kahlfraß 3 ha
Ebernburg	1936	Kahlfraß auf 3 ha eines 7-jährigen Laubholzbestandes; gleichzeitig Auftreten des Eichenprozessionsspinners
Ebernburg	1939	verursachte an Buchen- und Eichenjungwuchs örtlich Kahlfraß
Neulauterburg	1939	stellenweise Kahlfraß; Bekämpfung durch Zerdrücken der Raupen und Überpinseln der Eigelege mit Petroleum

Anschrift des Verfassers:

Dr. D. Klimetzek, Forstzoologisches Institut der Universität 78 Freiburg, Bertholdstraße 17.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Klimetzek Dietrich

Artikel/Article: Die Verbreitung nadelfressender Kiefernraupen in der Pfalz 5-38