

# Zur Verteilung der Lepidopterenfauna auf der Lärche des Schweizerischen Mittellandes

Autor(en): **Baltensweiler, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **42 (1969)**

Heft 3

PDF erstellt am: **11.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401596>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Zur Verteilung der Lepidopterenfauna auf der Lärche des Schweizerischen Mittellandes \*

von

W. BALTENSWEILER  
Entomologisches Institut ETH, Zürich

### Einleitung

Der Graue Lärchenwickler, *Zeiraphera diniana*, zeichnet sich durch seine zyklische Populationsdynamik im subalpinen Lärchen-Arven-Mischwald aus. Über sein Auftreten im schweizerischen Mittelland, wo die Lärche erst um die Mitte des letzten Jahrhunderts in grossem Ausmass angebaut wurde, wusste man bis vor kurzem nichts Genaues. An der Jahresversammlung der SEG im März 1965 in Lausanne orientierte ich über das Ergebnis einer Umfrage bei den Schweizer Mikrolepidopterologen (BALTENSWEILER, 1965); es zeigte sich, dass der Lärchenwickler im ganzen Mittelland vorkommt, ohne dass mit einem Überflug in der Folge einer Massenvermehrung in den Alpen gerechnet werden müsste. Immerhin lässt die Zahl von nur ca. 50 Exemplaren seit VORBRODT (1914), wobei die meisten Faltermeldungen aus dem Jahre 1963 stammen, auf ein seltenes autochthones Vorkommen schliessen.

Diese Sachlage regte uns dazu an, vergleichbare quantitative Populationsstudien über den Lärchenwickler, sowohl im Areal des zyklischen wie des latenten Fluktuationstypus auszuführen. Die Auswahl der Untersuchungsorte richtete sich dabei nach folgenden zwei Gesichtspunkten :

1. möglichst grosse Entfernung von der Randzone des natürlichen Verbreitungsgebietes der Alpenlärche (Ausgang der Föhntäler am Alpennordfuss),
2. die Lärche muss auf einer Fläche von ca. 100 ha Wald die dominierende Holzart sein.

---

\* « Beitrag Nr. 36 der wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Populationsdynamik des Grauen Lärchenwicklers. Leitung: Prof. Dr. P. Bovey, Entomologisches Institut der ETH, Zürich. »

Die ausführlichen Untersuchungen des Institutes für Waldbau der ETH über den Lärchenanbau im schweizerischen Mittelland (LEIB-UNDGUT H., 1967) erleichterten uns die Aufgabe beträchtlich; die einschränkenden Kriterien verringerten die Zahl der geeigneten Waldbestände auf einige wenige. Wir wählten zwei Standorte; den ersten auf dem Plateau des Stadlerberges (Gemeinden Weiach und Stadel) und den zweiten im Revier Berg der Stadt Lenzburg.

Die erwartungsgemäss niedrigen Populationsdichten des Lärchenwicklers veranlassten uns von Anfang an, die Arbeit nach dem Prinzip der Lebensstafeluntersuchungen zu entwickeln. Diese Life-tables sollen dazu dienen, die Population während der verschiedenen Entwicklungsstadien quantitativ zu schätzen, um damit die Populationsbewegung innerhalb einer Generation, d. h. während der sog. Oszillation, verschiedenen Mortalitätsursachen zuschreiben zu können.

In Ergänzung zum Raupen-census führten wir in Lenzburg im Jahre 1968 zum erstenmal eine Schätzung der Lärchenwickler-Population im Eistadium, d. h. im Überwinterungsstadium, durch.

Ich möchte in diesem Referat über die Methodik dieses Eicensus und einige erste Resultate berichten, darauf folgen einige allgemeine Bemerkungen zur Problemstellung ökologischer Forschung.

## 1. Zur Methodik des Eicensus

### 1.1 Die Stichprobe-Entnahme

Um die Oszillation mit Hilfe mehrerer Populationsschätzungen quantitativ zu erfassen, müssen diese Schätzungen der Populationsdichte auf vergleichbare Stichprobe-Einheiten zurückgeführt werden. AUER (1961) wählte als Stichprobenbasis für das Raupenstadium des Lärchenwicklers das Lärchenzweiggewicht, wobei 1 kg bleistiftdicker Zweige die Einheit darstellt. Dieses Mass wurde aus praktischen Gründen gewählt; an einer kleineren Stichprobe wird jedoch immer auch noch die Zweiglänge gemessen, um einen Umrechnungsfaktor Gewicht/Zweiglänge zu gewinnen; 1 kg Zweige entspricht ungefähr 50 Laufmetern.

Im Sinne einer repräsentativen Schätzung der Population auf einer Lärche werden aus dem oberen, mittleren und unteren Kronendrittel oder Etage je eine Stichprobe entnommen. Dieses gleiche Stichprobenschema wurde auch für den Eicensus angewendet; anstelle von 20 Bäumen mussten wir uns aber aus Gründen des Arbeitsaufwandes auf 10 Bäume, auf 2 Standorte verteilen, beschränken. Zudem können wir während des Winters die Stichprobe nur über die Zweiglänge definieren, weil ja die Lärche ihre Nadeln im Herbst verliert.

Der Ort der Eiablage des Lärchenwicklers wurde 1929 von Nägeli auf Grund von Beobachtungen im Engadin abgeklärt. Das Weibchen

schiebt die Eier mit Hilfe der bis zu 2,5 mm teleskopartig ausstülpbaren Legeröhre unter die Flechtentalli von *Parmelia aspidota*, welche die älteren Zweige der Lärche in Masse besiedeln. Zu unserer Überraschung stellten wir jedoch während der Raupenzählungen von 1966 und 1967 fest, dass die Lenzburger Lärchen praktisch nicht von *Parmelia* besiedelt sind. Wir mussten deshalb mit unserer Stichprobe-Entnahme nicht nur die Dichte, sondern auch den bevorzugten Eiablage-Ort zu bestimmen versuchen. Dies zwang uns, die Stichprobe auf den ganzen Lärchenast auszudehnen, wobei wir nach Astdurchmesser und Ast-Oberflächenbeschaffenheit unterschieden. Für die nachfolgenden Darstellungen wurden diese Kriterien zu Astqualitätsklassen zusammengefasst.

Ast und Nebenast :	enthält alle Astpartien, die einen distalen Durchmesser von mehr als 8 mm aufweisen. Da es sich dabei um ältere Äste handelt, ist deren Borke zumeist rissig oder sogar schuppig
Zweige rissig :	Zweige mit Basis-Durchmesser von maximal 8 mm, Borke leicht rissig
Zweige glatt :	Jüngste Zweige, 3-4jährig, Borke glatt
Zapfen :	getrennt nach offenen und geschlossenen Zapfen.

## 1.2 Methode der Eizählung

Die gesamte Zweiglänge der Stichproben für den Eicensus von 10 Bäumen aus je 3 Etagen betrug 3,5 km; dies ist eine Grössenordnung, die nicht mehr mit Hilfe einer Binokular-Kontrolle bewältigt werden kann. Wir bedienten uns deshalb des altbekannten Verfahrens der Photoklektoren, wobei das phototaktische Verhalten der schlüpfenden Larven ausgenützt wird. Das von PATOCKA (1958) beschriebene Modell eines Photoklektors eignete sich für unsere Zwecke aus zwei Gründen nicht :

1. Das Gerät ergibt keine zuverlässigen Resultate, da die frisch schlüpfenden Lärchenwicklerraupen nicht nur positiv phototaktisch reagieren, sondern auch negativ geotaktisch und deshalb über den Stichprobenzylinder wegwandern und verloren gehen.
2. Im Hinblick auf eine allfällige Aufzucht unbekannter Larven, wollten wir die Tiere lebend abfangen.

Um diese Nachteile zu umgehen, wurde aus Kunststoffmaterialien ein Photoklektor von 10 l Inhalt mit einem leicht abnehmbaren Rezipienten geschaffen.

## Materialienliste für Photeklektor aus Kunststoff

## Stichproben-Gefäss

Kunststoffgefäss, 10 l, lichtundurchlässig eingefärbt, mit Handgriff  
 Firma Stebler & Co AG.  
 4208 Nunningen, Solothurn

## Larven-Rezipient

Cellacryl-Rohr  $\varnothing$  40/34 mm, 100 m Länge, glasklar, ab Werk zugeschnitten  
 Firma Cell-Acryl Kunststoffgesellschaft  
 BR — 588 Lüdenscheid (Postfach 1352)

## Verbindungsstück Gefäss-Rezipient

APZ-Schlauch,  $\varnothing$  50/40 mm, 40 mm Länge, transparent, ab Werk zugeschnitten  
 Firma Angst & Pfister  
 8052 Zürich, Thurgauerstr. 66

## Entlüftungsdeckel

Plastic  $\varnothing$  77 mm, sog. zu-zu-Deckel  
 Firma A. Obrist & Co / Dalplast  
 5153 Reinach BL

## Herstellung

1. Stichprobengefäss mittels Fräse Boden von 4–5 cm abschneiden  $\rightarrow$  Bodendeckel
2. Hohlraum im Handgriff mit Fensterkitt abdichten
3. Entlüftungsloch (75 mm  $\varnothing$ ) im Bodendeckel mittels Kreisschneider ausschneiden
4. Bodendeckel bei ca. 150–180° C einige Minuten erwärmen, dann auf Kübel stülpen und in Wasser abkühlen
5. Verbindungsstück APZ-Schlauch erwärmt und auf Gewinde des Stichprobengefässes aufgedreht. Gewinde zuerst reichlich mit Araldit bestreichen
6. Larvenrezipient. Cellacryl-Rohr ca. 1 Minute in Methylenchlorid 2–3 mm tief eintauchen, dann Seidengaze auf aufgeweichtes Rohr pressen
7. Entlüftungsloch aus Entlüftungsdeckel stanzen; mit eingeklemmter Seidengaze abdichten

## 2. Ergebnisse

Die Resultate stammen von Lenzburg, Revier Berg, wo um 1850 auf ehemaligem Mittelwaldareal, nach landwirtschaftlicher Zwischennutzung mit Kartoffel ca. 100 ha Lärchen- und Buchenwald begründet wurden. Der Eicensus wurde an je 5 Bäumen an zwei Standorten durchgeführt:

- |            |       |  |
|------------|-------|--|
| Standort 2 | 500 m | Melampyrum Fagetum (offener Lärchenaltholzbestand)                 |
| Standort 3 | 550 m | Melico-Fagetum asperuletosum (geschlossener Lärchenaltholzbestand) |

Bedenkt man, dass die Lärche erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts im Mittelland in grösserem Masse eingebracht wurde, so dürfte die Zusammensetzung der phytophagen Fauna auf der Lärche interessant sein. Die quantitativ wichtigsten Arten sind (Abb. 1):

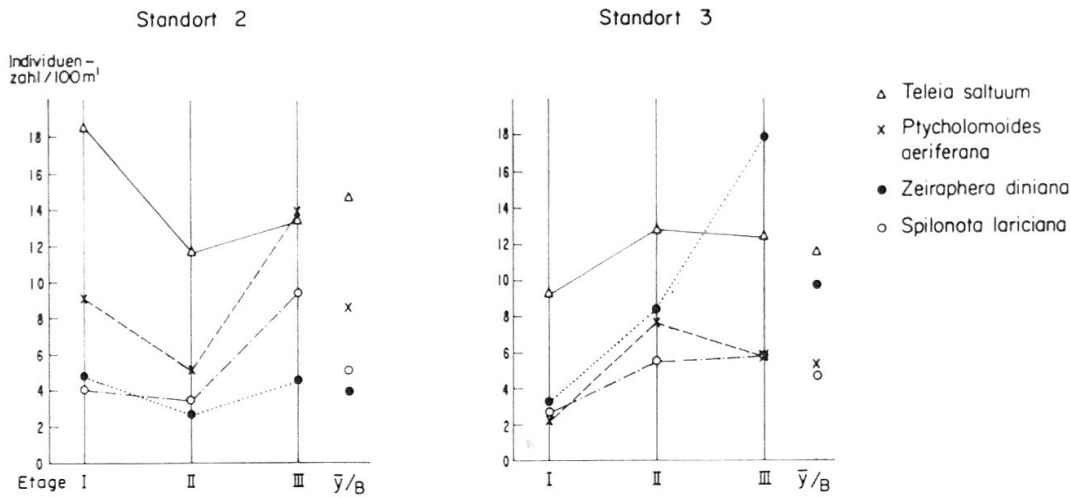


Abb. 1. — Absolute Populationsdichte (Eicensus Lenzburg 1968).

Art	Familie	Wirtspflanze	Überwinterungsstadium
<i>Teleia saltuum</i>	Gelechiidae	<i>Larix, Pinus</i> <sup>1</sup>	Larve
<i>Ptycholomoides aeriferana</i>	Tortricidae	<i>Larix</i>	Larve
<i>Spilonota lariciana</i>	Tortricidae	<i>Larix</i>	Larve
<i>Zeiraphera diniana</i>	Tortricidae	<i>Larix, Pinus cembra</i> <i>Pinus silvestris</i> var. <i>engadiniensis</i>	Ei

Mengenmässig unterscheiden sich diese 4 Arten nicht, interessant ist aber, dass zwei davon monophag an Lärche gebunden sind; auch von *Zeiraphera diniana* kennt man aus dem Mittelland vorläufig noch keine anderen Wirtspflanzen. Zwei der drei als Larven überwinternde Arten erscheinen im Frühjahr rasch und gleichförmig, während *Spilonota* nur sehr zögernd aktiv wird. Diese Heterogenität in der Beendigung der Winterruhe dürfte auf unterschiedliche Umweltsverhältnisse, welche die fakultative Larvaldiapause bedingten, zurückzuführen sein. Der Lärchenwickler, der zuerst noch die Postdiapause-Entwicklung des Eies vollenden muss, schlüpft am spätesten.

Im Hinblick auf das Fehlen des Flechtenbesatzes im Mittelland interessierte uns die Zahl Lärchenwicklereier pro Laufmeter Astqualität. Aus Abb. 2 geht hervor, dass nicht nur der Lärchenwickler, sondern auch die als Larven überwinternden Arten ihre grösste relative Dichte auf den Ästen und Nebenästen aufweisen. Die rauhere Oberfläche der älteren Äste und Nebenäste mit mehr als 8 mm Durchmesser bietet offenbar bessere Überwinterungsmöglichkeiten. Dieser erste Eindruck muss aber insofern modifiziert werden, indem wohl für *Teleia* eine

<sup>1</sup> SPULER. — <sup>2</sup> GRAAF BENTINCK.

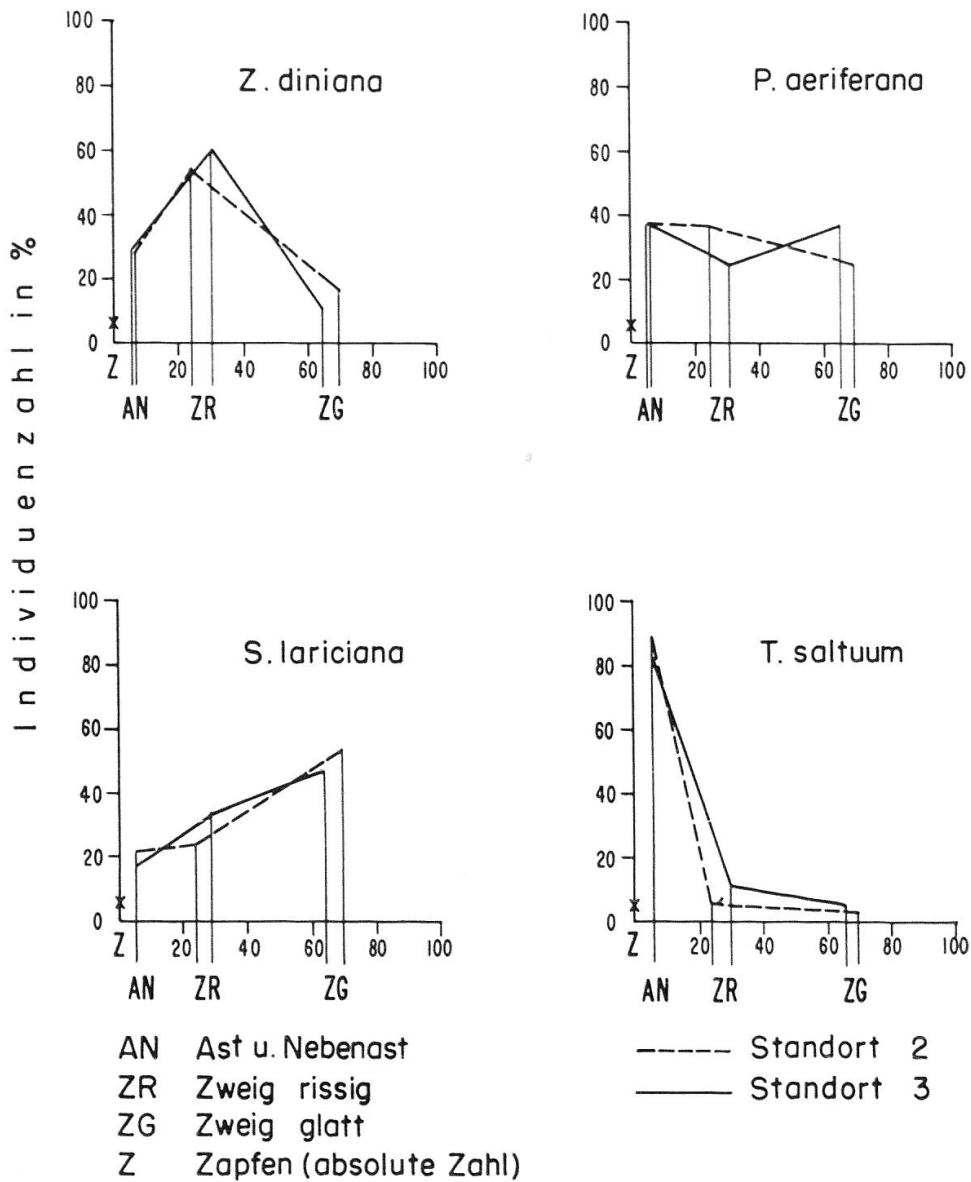


Abb. 2. — Relative Populationsdichte während der Überwinterung auf Lärche (Eicensus Lenzburg 1968).

rund 200 Mal grössere Dichte auf den Ästen gegenüber glatten Zweigen festzustellen ist, wogegen diese Relation für *Spilonota* nur das 4fache beträgt.

Diese Verteilungsunterschiede in Funktion der Oberflächenbeschaffenheit des Überwinterungsortes für die 4 verschiedenen Arten treten jedoch noch deutlicher hervor (Abb. 3), wenn wir nicht nur die Gesamtpopulation einer Art in Prozent pro Astqualität, sondern auch die Astqualität in ihrem prozentualen Anteil an der Gesamtlänge der Stichprobe darstellen. So befinden sich z. B. nur rund 15 % der Lärchenwicklereier auf den glatten Zweigen, die immerhin 65 % der Gesamt-

länge ausmachen, währenddem doch 50 % der *Spilonota*-Larven auf glatten Zweigen überwintern. Bei allen Arten überwintert eine geringe Zahl von Individuen in den Zapfen.

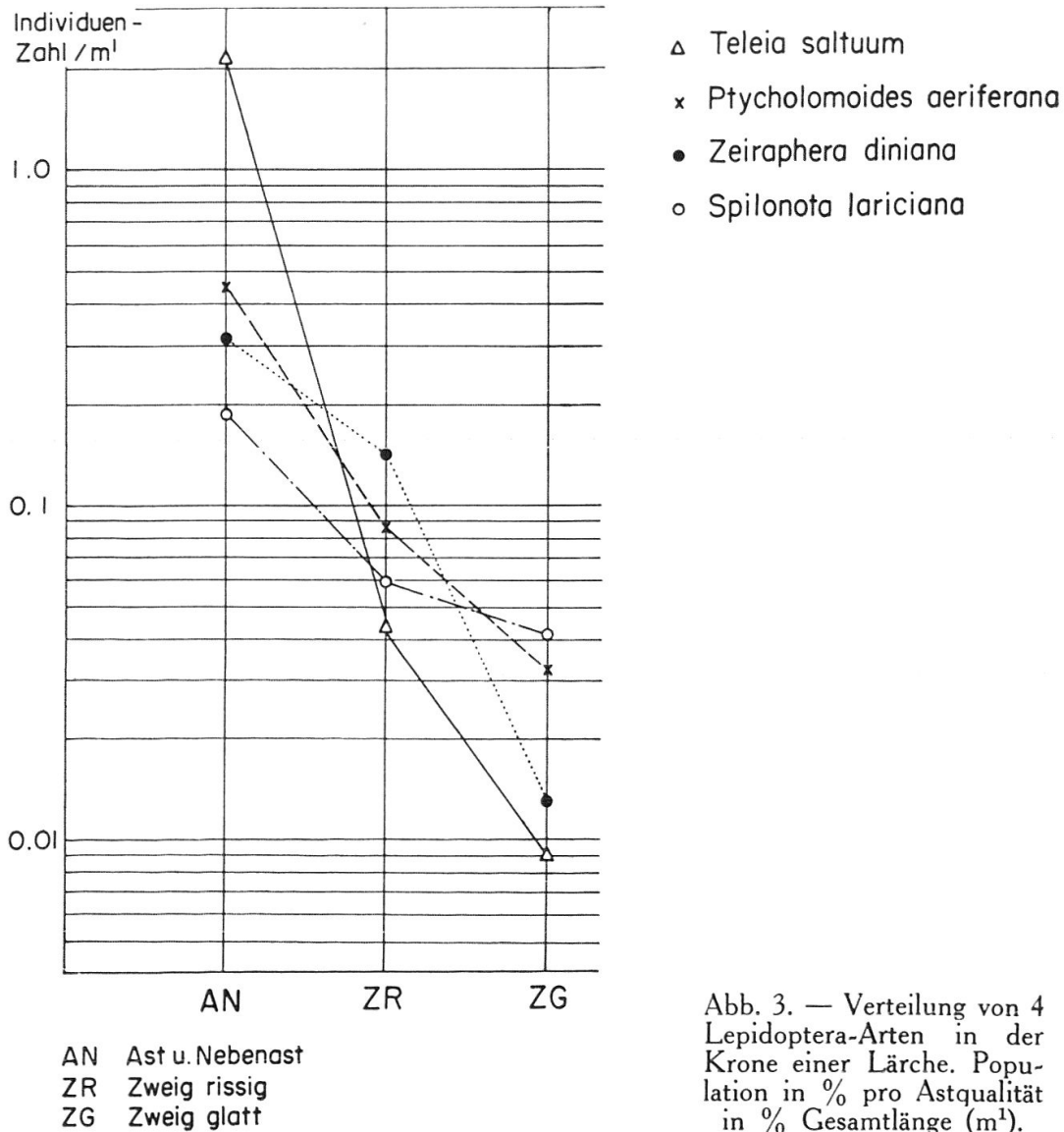


Abb. 3. — Verteilung von 4 Lepidoptera-Arten in der Krone einer Lärche. Population in % pro Astqualität in % Gesamtlänge (m<sup>3</sup>).

### 3. Diskussion

Diese charakteristischen Verteilungsmuster während der Überwinterungsphase erleichtern Rückschlüsse auf die ökologische Nische, welche diese Arten innerhalb der Lärchenkronenbiocoenose einnehmen. Diese Überlegungen sollen anschliessend stichwortartig gestreift werden. Die möglichen Ursachen, die zu diesen Verteilungsmustern führen, können wir gliedern in :



## Ursachen autökologischer Art :

- a) Präferenz für bestimmte Überwinterungsmerotope in Funktion der Witterungsverhältnisse im Zeitpunkt des Spinnens der Hibernaculi
- b) Verhalten der Lärchenwicklerweibchen bei der Eiablage in Funktion der Beschaffenheit der Astoberfläche und der Länge der Legeröhre
- c) Variable Eimortalität während der Diapause in Funktion der Schutzverhältnisse der Überwinterungsorte und in Abhängigkeit der Witterung

## Ursachen demökologischer Art :

- d) Predation durch Vögel oder räuberische Insekten

## Ursachen synökologischer Art :

Die Beobachtung, dass von der Lärchenknospengallmücke, *Dasyneura laricis*, verunstaltete Kurztriebe oft mit Lärchenwicklereiern belegt sind und lokal zu einer höheren Populationsdichte führen kann, lässt vermuten, dass der Lärchenwickler im Mittelland an einem Mangel geeigneter Eiablageorte leidet. *Dasyneura* befällt aber ausschliesslich Kurztriebe auf glatten Zweigen, so dass dadurch das Verteilungsmuster von *Z. diniana* verändert werden kann. Man könnte sich aber auch interspezifische Konkurrenz während des Larvenstadiums als eine mögliche Ursache dieser Verteilungsmuster denken.

Zum Schluss möchte ich noch einen anderen Gedanken aufgreifen, der sich aus der vorliegenden Arbeit ergibt. Anlässlich des Symposiums über Zoogeographie der SEG in Schaffhausen, wies DE BEAUMONT (1968) auf die sich ergänzenden Methoden ökologischer und historischer Kausalforschung hin. In historischer Sicht wird dabei die Periode seit der letzten Vergletschung, d. h. ca. 12 000 Jahre, in Betracht gezogen. Das Beispiel der künstlichen Einbringung der Lärche im Laubmischwaldgebiet des Mittellandes erlaubt uns die historische Methode auf einen viel kürzeren Zeitabschnitt von nur 100 Jahren einzuschränken; für diesen Zeitraum sind sowohl die klimatologischen Verhältnisse als auch die wirtschaftlich-waldbaulichen Gegebenheiten über die Verbreitung der Nährpflanze einigermaßen erfassbar.

Das Studium der Evolution der Fauna auf sog. Gastholzarten in verschiedener Distanz ihrer natürlicher Verbreitungsgebiete erlaubt uns, Einblick in die potentielle Anpassungsfähigkeit der verschiedenen phytophagen Arten zu gewinnen. Diese Anpassungsfähigkeit, ob sie nun individueller oder genetischer Art sei, dürfte im Falle von Insekten aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet der Gastholzart eher Dispersionsmechanismen und Anpassung an andere Klimabedingungen betreffen,

währenddem für autochthone Insekten, welche die Gastholzart als neue Nährpflanze annehmen, eher Plastizität hinsichtlich Frassverhalten und Ernährungsphysiologie erforderlich ist. Das grundsätzliche Studium der potentiellen Anpassungsfähigkeit oder Plastizität von Arten oder Populationen scheint mir vor allem deshalb wichtig, weil der Mensch die Umwelt je länger je rascher und vielfältiger beeinflusst.

### Verdankungen

Herrn Professor BOVEY, Vorsteher des Entomologischen Instituts der ETH, möchte ich dafür danken, dass er sein Einverständnis für die Ausdehnung und Intensivierung der Untersuchungen zur Populationsdynamik des Grauen Lärchenwicklers im Mittelland gegeben hat und die Arbeiten stets förderte. Ebenso sehr gebührt unser Dank dem Stadtrat und dem Stadtoberförster, Herrn C. Lätt, von Lenzburg, für die Erlaubnis im Revier Berg Stichprobe-Entnahmen auszuführen. An der Entwicklung der Photoklektoren haben die Herren G. v. Salis, ing. agr. und H. Schäublin, techn. Mitarbeiter, massgeblich mitgearbeitet. Fräulein Brunner besorgte die Aufzucht des geschlüpften Raupenmaterials. Ihnen allen sei bestens gedankt.

### LITERATURVERZEICHNIS

- AUER, C., 1961. *Ergebnisse zwölfjähriger quantitativer Untersuchungen der Populationsbewegung des Grauen Lärchenwicklers Zeiraphera griseana Hübner (= diniana Gué-  
née) im Oberengadin (1949/60)*. Mitt. Schweiz. Anst. f. forstl. Versuchsw., 37: 175-263.
- BALTENSWEILER, W., 1965. *Die Entwicklung der gegenwärtigen Massenvermehrung des Grauen Lärchenwicklers in den Alpen, 1958-1965*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 38: 295.
- DE BEAUMONT, J., 1968. *Zoogéographie des insectes de la Suisse*. Ibid., 41: 323-329.
- GRAAF BENTINCK, G. A. & A. DIAKONOFF, 1968. *De Nederlandse Bladrollers (Tortricidae)*. Monografieën v. d. Nederlandsche Ent. Vereeniging, No. 3, Amsterdam.
- LEIBUNDGUT, H., 1967. *Untersuchungen über Ergebnisse des Lärchenanbaues im Schweizerischen Mittelland*. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 118: 183-208.
- NÄGELI, W., 1929. *Die Eiablage des Grauen Lärchenwicklers (Grapholita diniana Gn.)*. Mitt. Schweiz. Centralanst. forstl. Versuchsw., 15: 293-304.
- PATOCKA, J., 1958. *Anwendung der Photoklektore im Forstschutz*. Anz. Schädlingskunde, 31: 81-83.
- SPULER, A., 1913. *Die sogenannten Kleinschmetterlinge Europas*. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 525 pp.
- MÜLLER-RUTZ, J. & K. VORBRODT, 1911-14. *Die Schmetterlinge der Schweiz. Band I und II*. K. J. Wyss, Bern, 726 pp.