

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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 48 (1975)

Heft: 1-2: Fascicule-jubilé pour le 70e anniversaire du Prof. Dr. Paul Bovey =
Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Paul Bovey

Artikel: Zur Bedeutung des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera diniana* Gn.)
für die Lebensgemeinschaft des Lärchen-Arvenwaldes

Autor: Baltensweiler, Werner

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-401749>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zur Bedeutung des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera diniana* Gn.) für die Lebensgemeinschaft des Lärchen-Arvenwaldes¹

WERNER BALTENSWEILER

Entomologisches Institut ETH, Universitätsstrasse 2, CH-8006 Zürich

Bztw

Im ersten Schadenjahr der gegenwärtigen Massenvermehrung des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera diniana*) im Oberengadin wurden neben der Lärche auch verschiedenerorts die im Nebenstand stockenden Arven (*Pinus cembra*) in unterschiedlicher Intensität beschädigt. Die Hälfte der Arven, die 1972 zu mehr als 90% der Nadelmasse kahlgefressen worden waren, sind nach 2 Jahren bereits tot, die restliche Hälfte dürfte durch zunehmenden Befall sekundärer Insekten (*Pissodes pini*, *Pytiogenes bistridentatus*, *Pityophthorus knotecki*) im Jahre 1975 auch noch absterben. Arven, denen weniger als die Hälfte der Nadelmasse weggefressen wurde, dürften überleben; sie verloren jedoch eine Schaftlänge von ca. 20% ihrer Grösse durch Verdorren.

Der Reitgras-Lärchen-Arvenwald wird durch diese sich wiederholende Mortalität der Jungarven in seiner Entwicklung zum Lärchen-Arven-Klimaxwald gehemmt. Reine Lärchenwälder und der Graue Lärchenwickler bilden ein wechselseitig rückgekoppeltes Biosystem.

The influence of the Grey Larch Budmoth (Zeiraphera diniana Gn.) on the biocoenosis of the subalpine Larch-cembra Pine forest

Young cembra pine trees (*Pinus cembra* L.) in the undergrowth of larch stands (*Larix decidua* MILL.) were heavily defoliated in July 1972 by the larch form of *Z. diniana* in the Upper Engadine Valley of Switzerland. By August 1974 most of these cembra pine trees were dead, since the attack of secondary insects such as *Pissodes pini*, *Pityophthorus knotecki* and *Pytiogenes bistridentatus* prevented their recovery. This phenomenon is known to occur at the same localities every second or third outbreak of the budmoth, therefore this defoliator retards the natural succession from the pure larch stand towards the larch-cembra pine climax forest efficiently.

1. EINFÜHRUNG

Der Lärchenwickler ist durch seine periodischen Massenvermehrungen im subalpinen Lärchen-Arvenwald als schlimmster Insektenschädling dieser Wälder bekannt (BOVEY, 1966). Der Ausfall der Samenproduktion, beträchtliche Zuwachsverluste (GEER, in Vorbereitung) und das Absterben junger und alter Lärchen sind die Folgen des Lärchenwicklerkahlfrasses. Die jüngste Massenvermehrung von 1970–1974 erlaubt, eine weitere Schadenerscheinung zu beschreiben: die Vernichtung des Arvenjungwuchses durch die Lärchenform des Lärchenwicklers. In der grundlegenden Arbeit über die Wirtsrassen von *Zeiraphera* zeigten BOVEY & MAKSYMOW (1959), dass die an der Arve lebende Arvenform durch ihren Frass an den Endtrieben schlimmstenfalls das Absterben der Längstriebe bewirken kann, währenddem die Larven der Lärchenform bei erzwungener Aufzucht auf Arve bereits im frühen Larvenstadium 90% Mortalität erleiden. Im Juli 1972 beobachtete man aber vielerorts im Oberengadin, besonders aber im Val Bever, wie die Larven der Lärchenform nach frühzeitigem Kahlfrass der Lärche sich auf die Jungarven abgesponnen hatten und diese ebenfalls kahlfrassen (Abb. 1). Die vorliegende Arbeit stellt einen vorläufigen Bericht über die weitere Entwicklung dieser Jungarven dar.

¹ Beitrag Nr. 70 der Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Populationsdynamik des Grauen Lärchenwicklers *Zeiraphera diniana*.



Abb. 1: Bever, Abt. 14, Jungarve Nr. 37, 3 m Höhe, Juli 1972: 90% Frassschäden: Aufnahme 5.8.1974.

2. ZUR UNTERSUCHUNGSMETHODIK

2.1 *Der Standort*

Gemeinde Bever, Val Bever, Abt. 14, Curtins Bever, (Karte der Eidg. Landestopographie 1:25 000, 786 000/158 000) in SW-Exposition taleinwärts auf Schuttkegel des Laviner da la Resgia, 1800 m über Meer (siehe NÄGELI W.: Abbildung 42: Bestand im Jahre 1913 mit Lärchenwicklerschaden; Abb. 43: Bestand im Jahre 1939). Waldgesellschaft: Larici-Pinetum cembrae (ELLENBERG E. & KLÖZLI F., 1972). Mässig aufgelockerter Lärchenwald mit Reitgras und reichlicher Arvenverjüngung. Das Alter des Arvenjungwuchses nimmt von der Rufe taleinwärts gegen den Rand des Schuttkegels hin zu.

2.2 *Auswahl und Beschreibung der Entwicklung beschädigter Arven*

Die Lärchenoberschicht der Abt. 14 war im Juni 1972 vollständig kahlgefressen. Die Intensität des Frasses an den Jungarven ist abhängig von der räumlichen Stellung von Arve und Lärche und deren Grössenverhältnis zueinander sowie auch von der lokalen Bevölkerungsdichte des Lärchenwicklers. Die regionale Bevölkerungsdichte des Lärchenwicklers (Val Bever SE-Exposition Abt. 11–15) wurde auf 456 Larven pro kg Zweige geschätzt (AUER, 1973). Innerhalb der Abt. 14 wurden 3 Probeflächen verschiedenalteriger Jungarven bestimmt, aus denen wiederum 20–24 Bäume mit unterschiedlicher Frassintensität ausgewählt und markiert wurden. Folgende Eigenschaften dieser Bäume wurden erfasst:

	Kontrolldaten
Basisdurchmesser in mm	15.10.72
Höhe des Schaftes in cm	15.10.72
Schadenintensität in % der potentiellen Gesamtnadelmasse (auf 10% genau)	15.10.72
WATH: Häufigkeit des Wiederaustriebes (WAT)=% der Arven mit Wiederaustrieb	15.10.72, 16.9.73, 10.8.74
WATI: Intensität des Wiederaustriebes in % der potentiellen Gesamtnadelmasse	16.9.73, 10.8.74
Baummortalität in 1/10	16.9.73, 10.8.74
Länge des abgestorbenen Schaftes in cm	16.9.73, 10.8.74
Sekundärbefall durch andere Insekten in 1/10 der Anzahl Bäume	16.9.73, 10.8.74

3. RESULTATE

Die Ergebnisse der Einzelstammkontrolle sind in Tab. 1 pro Standortgruppe und Intensität des im Sommer 1972 erlittenen Frassschadens zusammengestellt.

Die Mittelwerte der Baumkriterien lassen einerseits den Altersunterschied zwischen den Gruppen 1 und 2, 3 und andererseits die sehr viel stärkere Schadenintensität in Gruppe 2 gegenüber den Gruppen 1, 3 erkennen.

Weil der Insektenbefall im August 1974 noch in vollem Gange ist, kann der Absterbeprozess nicht endgültig beurteilt werden.

3.1 *Der Wiederaustrieb (WAT)*

Im Gegensatz zur nadelwerfenden Lärche, die schon 4 Wochen nach dem Kahlfrass wieder neue Nadeln treibt, zeigten im Oktober 1972 weniger als die Hälfte der Arven einen Wiederaustrieb (WATH total 0.42) von einer minimalen Intensität (WATI 5%). Es handelte sich um vereinzelte Knospen in grün gebliebenen Kronenpartien, die 10–30 mm lange Nadeln geschoben hatten. Die

Rinde der Stämme und Zweige war schwammig aufgedunsen, ein deutliches Zeichen dafür, wie sehr der Stoffwechsel gestört war. Die geringste Verletzung der Cuticula führte sofort zu starkem Harzfluss.

Im Jahre 1973 zeichnete sich andeutungsweise bereits das Resultat 1974 ab: die kleineren Arven der Gruppe 1 trieben für einen gegebenen starken und mittleren Schädigungsgrad häufiger und bedeutend intensiver aus als die grösseren Bäume der Gruppen 2 und 3. Die wenigen neuausgetriebenen Knospen der Arven wurden auch 1973 und 1974 erneut von Lärchenwickler-raupen der Lärchen- und Arvenform befallen. Dieser neue Befall wurde nicht quantitativ erfasst.

3.2 Zum Absterbeprozess

Die Endtriebe der Arvenzweige stellen die zarteren Gewebe dar, sie wurden am intensivsten befallen; der Jahrestrieb 1972 war im Herbst 1972 grösstenteils vertrocknet und abgestorben. Im August 1974 war der Gipfeltrieb von Bäumen mit einer ursprünglichen Schadenintensität von $> 95\%$ zu 30–40% der Gesamtlänge des Baumes zurückgedorrt; bei schwächerer Schädigung war jedoch immer noch 10% der Baumhöhe, d. h. die Länge von 2–4 Jahrestrieben, abgestorben. Von jenen Bäumen, die 1972 zu mehr als 90% beschädigt worden waren, waren im August 1974 bereits die Hälfte tot.

3.3 Befall durch Sekundärinsekten

Im Gegensatz zu den Primär-Insekten, die auf völlig gesunden Bäumen leben, befallen sie sogenannten Sekundär-Insekten solche Wirtspflanzen, die durch irgendwelche Umwelteinwirkungen physiologisch stark geschwächt sind, sodass die Beschaffenheit von Phloem und Kambium von den üblichen Verhältnissen abweicht. Im Verlaufe der Jahre 1973 und 1974 besiedelten 5 Arten von Sekundär-Insekten die Arven in charakteristischer Reihenfolge: *Pissodes pini* L., der Kiefernaltholzrüssler, wurde bereits im Sommer 1973 anhand seiner Reifungs- und Ernährungsfrasslöcher von 0.4–0.6 mm Durchmesser im Gipfeltrieb festgestellt (Abb. 2). Diese Frasslöcher fanden sich in der Umgebung der Quirle des 2. und 3. Längstriebes gehäuft; mit zunehmender Vertrocknung des Baumes fand man sie aber auch tiefer am Stamm und zwischen den Quirlen. Sehr oft konnte man aber auch nur oberflächlich genagte Frasslöcher feststellen, die wegen sehr starken Harzflusses wieder verlassen worden waren. Diese Frasslöcher und vor allem die Frassgänge des *Pissodes*-larven förderten sehr stark das Zurückdorren der Gipfeltriebe. Im Frühjahr 1974 entdeckte man an der Stammbasis der grösseren Arven dicht gedrängte und tief in Splint eingefressene Puppenwiegen eines weiteren Rüsselkäfers. Die vom Stamm abgehobene Rinde deutete darauf hin, dass während des Winters Mäuse die Puppen geholt hatten. Gemäss Literatur (KUDELA, 1974) könnte es sich auch bei dieser Befallsform um *Pissodes pini* handeln; doch muss für den Nachweis zuerst das Ergebnis der Weiterzucht der Larven abgewartet werden.

Im Herbst 1973 fand man hauptsächlich im Wipfel einen starken Befall der Arvenwoll-Laus *Pineus cembrae* CHOLODOWSKIJ². Insbesondere waren die Frasslöcher von *P. pini* mit der Wachswolle der Adulten und mit Larven angefüllt. Auf den Stämmen und Zweigen von 2 Arven wurden starke Kolonien der Lachnide *Cinaria cembrae* CHOLODOWSKIJ² gefunden. Erst im August 1974 stellten sich die ersten Borkenkäfer auf den grössten Arven ein; es handelte sich um *Pityogenes bistridentatus* EICHH.³ und *Pityophthorus Knoteki* REITT.³ Die



Abb. 2: *Pissodes pini* an Arve: rechts Frassloch der Imago 0.6 mm Durchmesser; links Austritt von Harz aus Frassloch; Aufnahme 10.9.1973. Foto Frl. R. Siblinger, Entomologisches Institut der ETH.

Befallstellen liegen alle in Stammregionen mit bereits rotbraun zersetztem Kambium, *P. bistridentatus* kann aber in Stangenhölzern auch auf gesunde Bäume und auf Lärche übergehen (POSTNER, 1974). Auf den kleinen Arven der Gruppe 1 fehlt fast jeglicher Insektenbefall; der in Tab. 1 angeführte Befall von *Pissodes pini* wurde auf der einzigen überdurchschnittlich hohen Arve Nr. 2 (270 cm hoch) festgestellt.

4. DISKUSSION

4.1 Forstwirtschaftliche Gesichtspunkte

Der Absterbeprozess dürfte sich bei den grösseren Arven mit einer Schadenintensität $> 90\%$ ohne Zweifel fortsetzen. Die hohe Bevölkerungsdichte sekundärer Schädlinge wie *P. pini* und *P. bistridentatus* steigert die Wahrscheinlichkeit, dass auch Bäume angegriffen werden, die unter normalen Umständen

² det. Dr. W. Meier, Zürich-Reckenholz

nicht befallen würden, d. h. die Gefahr besteht, dass diese beiden Arten vorübergehend zu primären Schadinsekten werden könnten. Die noch nicht determinierte Käferart beschleunigt durch den Befall der Stammbasis das Absterben besonders rasch, sodass die Pflanze keine Zeit mehr findet, sich vom Kahlfrass zu erholen.

Bei den jüngeren Arven, die bis jetzt noch keinen Insektenbefall aufwiesen, dürfte kaum mehr ein Totalverlust eintreten; die Folgen dieser Massenvermehrung beschränken sich auf einen Höhen- und Zuwachsverlust von ca. 4–6 Jahren. Weil sich aber die Gradationen des Lärchenwicklers in seinen Optimumarealen in S- und SE-Lage alle 8–10 Jahre wiederholen (BALTENSWEILER W., 1962; TREPP W., 1962⁴) summieren sich Total- und Teilverluste beim Arvenjungwuchs unter Lärchenschirm derart, dass die normale Entwicklung zum Lärchen-Arvenklimaxbestand immer wieder gehemmt wird.

Dieser Tatsache muss auch die forstliche Bewirtschaftung Rechnung tragen. Nach CAMPPELL (1955) ist es im Reitgras-Lärchen-Arvenwald, «welcher als Stadium von mehr oder weniger langer Dauer in der Entwicklung des Alpenrosen-Arvenwaldes anzusprechen ist», nicht zweckmässig, die Verjüngung von Arve unter dem Schirm der Lärche anzustreben. Die vorliegende Arbeit bestätigt zudem die Auffassung von CAMPPELL (mündliche Mitteilung), dass der Lärchenwicklerfrass für die Arve verhängnisvoller sei als für die Lärche. Die allgemein verbreitete Auffassung, dass die ausgedehnten reinen Lärchenwälder der Innenalpen vor allem auf die Brand- und Weidewirtschaft des Menschen zurückzuführen sei (FURRER, 1955; HOLTMEIER, 1967) muss zweifellos durch diese biocoenologische Erscheinung ergänzt werden.

4.2 *Biocoenologische Gesichtspunkte*

Ein Kahlfrass der Arve bedeutet nicht nur den Verlust der assimilierenden Blattmasse wie bei der Lärche, sondern auch die Zerstörung des Endtriebes, d. h. der Knospenanlagen des zukünftigen Jahrganges. Die Regeneration der assimilierenden Organe kann deshalb frühestens durch schlafende Knospen im folgenden Jahr geschehen. Während dieser langen Frist eines physiologisch gestörten Zustandes ist die Arve vor allem im Nachsommer dem Befall von Sekundärinsekten ausgesetzt, wodurch die Erholungswahrscheinlichkeit noch stärker herabgesetzt wird.

Der Kahlfrass der Arve hat ein vorübergehendes Bevölkerungswachstum von Sekundärinsekten wie Pflanzensauger, Rüssel- und Borkenkäferarten zur Folge, während umgekehrt auf der kahlgefressenen Lärche die Begleitarten des Lärchenwicklers, vorwiegend Blattwespen- und Schmetterlingsarten, einen drastischen Bevölkerungsrückgang erleiden (Grafik in AUER, 1969; LOVIS, 1973). Die Organismen Lärche und Lärchenwickler bilden ein Biosystem (TISCHLER, 1955), das viele der übrigen Produzenten und Konsumenten der Lebensgemeinschaft in sehr gegensätzlicher Weise beeinflusst. Der Reitgras-Lärchen-Arvenwald und der Graue Lärchenwickler stellen ein wechselseitig rückgekoppeltes System dar, das sich im Oberengadin nachweisbar seit 120 Jahren im Gleichgewicht hält.

³ det. Prof. Dr. A. Pfeffer, Prag

⁴ TREPP, 1962: Wirtschaftsplan über die Waldungen der Gemeinde Bever: Lärchenwicklerschäden 1936/37; 1945/47; 1953/54; junge Arven gingen vielfach ein.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Einzelstammanalyse beschädigter Arven: Mittelwerte für Standortgruppen und Schadenintensität (SI) im Jahre 1972.

	1972					1973	1974						
	Zahl Bäume n	Ø Basis mm	Höhe Stamm cm	SI %	WAT H 1/10	WAT H 1/10	WAT H 1/10	WAT I %	Baum + 1/10	Wipfel dürre %	Insektenbefall in 1/10		
											P.pini	xy Basis	P.bistri. in 1/10
Gruppe 1	10	13	72	95	0,2	0,3	0,6	18	0,5	40	0,2	0	0
	8	12	52	71	0,2	0,6	1,0	76	0	31	0	0	0
	6	17	71	35	0,5	1,0	1,0	93	0	12	0	0	0
Mittel	24	14	65	72	0,3	0,6	0,8	56	0,2	30	0,1	0	0
Gruppe 2	14	29	236	99	0,3	0	0,2	1	0,5	30	0,9	0,4	0,1
	6	71	485	83	1,0	1,0	0,0	35	0	12	1,0	0	0,1
Mittel	20	42	311	94	0,5	0,2	0,5	11	0,3	22	0,9	0,4	0,1
Gruppe 3	5	42	296	98	0,2	0,2	0,2	1	0,6	30	0,4	0,4	0,4
	8	34	217	65	0,2	0,5	0,9	42	0,1	18	0,6	0,1	0,1
	7	41	290	41	0,6	1,0	1,0	73	0	12	0,9	0	0
Mittel	20	38	262	65	0,5	0,6	0,8	43	0,2	19	0,8	0,2	0,2

- SI : Schadenintensität in % Gesamtnadelmasse
WATH : Häufigkeit des Wiederaustriebes in % der Gesamtzahl Bäume
WATI : Intensität des Wiederaustriebes in % der potentiellen Gesamtnadelmasse
Baum + : Zahl abgestorbener Bäume in 1/10 der Gesamtzahl Bäume
Wipfel dürr : Länge des abgestorbenen Schaftes in % der Gesamthöhe
P.pini : Befall durch Pissodes pini
xy Basis : Befall der Stammbasis durch noch nicht determinierte Rüsselkäferart
P.bistri. : Befall durch Pityogenes bistridentatus

LITERATURVERZEICHNIS

- AUER, CH., 1969. *Über das biologische Gleichgewicht allgemein und an Beispielen*. Schweiz. Z. f. Forstwesen, Beiheft 46 Festschrift H. Leibundgut: 319–328.
- AUER, CH., 1973. *Ergebnisse der populationsstatistischen Untersuchungen über den Grauen Lärchenwickler, 1972*. Interner Bericht.
- BALTENSWEILER, W., 1962. *Zur Historik der Massenvermehrungen des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera griseana Hübner; Lepidoptera, Tortricidae)*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 142: 121–122.
- BOVEY, P., & MAKSYMOW, J. K., 1959. *Le problème des races biologiques chez la Tordeuse grise du mélèze (Zeiraphera diniana Hb.)*. Vierteljahresschrift der Naturf. Ges., 104, Festschrift Steiner: 264–274.
- BOVEY, P., 1966. *Le problème de la Tordeuse grise du mélèze dans les forêts alpines*. Bull. de la Muri-thienne, 83: 1–25.
- CAMPELL, E., 1955. *Der Lärchen-Arvenwald* in: Campell, E., Kuoch, R., Richard, F., und Trepp, W.: *Ertragreiche Nadelwaldgesellschaften im Gebiete der schweizerischen Alpen*. Bündnerwald, Beiheft 5, p. 104.
- ELLENBERG, H., & KLOETZLI, F., 1972. *Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz*. Mitt. der Schweiz. Anstl. forstl. Vers.-w., 48: 589–930.
- FURRER, E., 1955. *Probleme um den Rückgang der Arve (Pinus cembra) in den Schweizer Alpen*. Mitt. Schweiz. Anstl. forstl. Vers.-w., 31: 669–705.
- GEER, G., 1974. *Der Einfluss des Lärchenwicklers (Zeiraphera diniana Gn.) auf den Zuwachs der Lärche im Oberengadin*. Diss. ETH, in Vorbereitung.
- HOLTMEIER, F. K., 1967. *Die Verbreitung der Holzarten im Oberengadin unter dem Einfluss des Menschen und des Lokalklimas*. Erdkunde, 21: 249–258.
- KUDELA, M., 1974, in Schwenke, W.: *Die Forstschädlinge Europas*, Berlin & Hamburg, Vol. II, p. 500.
- LOVIS, C., 1973. *Contribution à l'étude des tenthrèdes du mélèze (Hymenoptera: Symphyta) en relation avec l'évolution dynamique des populations de Zeiraphera diniana (Lepidoptera: Tortricidae)*. Diss. ETH, Nr. 5165.
- NÄGELI, W., 1969. *Waldgrenze und Kampfzone in den Alpen*. Hesperia Mitt. 19: 1–44.
- POSTNER, M., 1974. *Scolytidae*, in Schwenke, W.: *Die Forstschädlinge Europas*. Berlin und Hamburg, Vol. II, p. 500.
- TREPP, W., 1962. *Wirtschaftsplan über die Waldungen der Gemeinde Bever*. II. Hauptrevision, Kantonsforstinspektorat des Kantons Graubünden, Chur.