

Jährliche und langfristige Dichteänderungen bei Lärchenwicklerpopulationen (*Zeiraphera diniana* Gn.) ausserhalb des Optimumgebietes*

CHRISTIAN AUER
Quaderstrasse 16, CH-7000 Chur

Die Schätzungen der Dichteänderungen von Lärchenwicklerpopulationen beschränken sich nicht nur auf das in verschiedenen Veröffentlichungen erwähnte Oberengadin, sondern greifen – heute – praktisch über das ganze Alpengebiet. Im vorliegenden Kurzbericht werden nur die Ergebnisse einer langfristigen Aufnahme der Dichteschwankungen in einem Querschnitt zu den Alpen zusammengefasst. Sie zeigen den wissenschaftlich interessanten Fall, wo der gleiche Schädling auf dem gleichen Wirt auf kurzer geographischer Distanz sehr unterschiedliche Charakterzüge der Populationsbewegung aufweist. Dagegen gelang der Nachweis einer Koppelung dieser örtlich verschiedenen Bewegungen durch Falterüberflug bisher nicht.

1. EINLEITUNG

Schon die ursprünglichen Planungsüberlegungen und Planungsentschlüsse zur Ausführung des Forschungsauftrages 1948/49 waren durch die hintergründige Annahme gelenkt, dass der Lärchenwickler (LW) als flugfähiges Insekt beiderlei Geschlechts keineswegs auf kleine Standorte festgelegt bleiben würde. Daher wählten wir für die eigentlichen Populationsuntersuchungen ein ungewöhnlich ausgedehntes Gebiet als Basis, d.h. das ganze Oberengadin mit rund 6200 ha Wald innerhalb ca. 120 km². Damit spielten für unsere Betrachtungen lokale Flüge innerhalb des Gebietes keine Rolle. Aus- und Einflüge über diese weit gezogenen Grenzen verloren entscheidend an ihrer störenden Bedeutung. Mit der Wahl des Oberengadins blieben wir im nachweisbar seit jeher bevorzugten «Heimatgebiet» des LW.

Bisher haben wir praktisch nur über die Ergebnisse aus diesem Hauptuntersuchungsgebiet berichtet. Die Forschungen haben diesen geographischen Rahmen aber schon fast von Anfang an überschritten. Um die Ergebnisse des Engadins innerhalb des gewaltig viel grösseren LW-Verbreitungsgebietes in den Alpen nicht allein zu betrachten, fügten wir zwei bedeutsame Ergänzungen in den gesamten Untersuchungsplan ein: Schon ab 1951 tasteten wir mindestens die unmittelbar benachbarten Täler (Passübergänge) durch kleinere Probeentnahmen punktweise ab. Anzahl und Lage dieser damals bezeichnenderweise «Aussenposten» genannten Kleinstandorte wuchsen bis 1960 nach Westen bis ins Wallis, nach Südwesten in die oberen Tessinertäler, Misox und Veltlin. Dank sehr aufgeschlossener Mitarbeit des Österreichischen Forstdienstes und insbesondere von Frau Prof. E. JAHN, konnten wir über eine Reihe von Jahren unser Beobachtungsnetz auch auf Tirol und Osttirol ausdehnen.

* Publikation Nr. 73 der Arbeitsgruppe zur Erforschung der Populationsdynamik des Grauen Lärchenwicklers aus dem Entomologischen Institut der ETH Zürich.

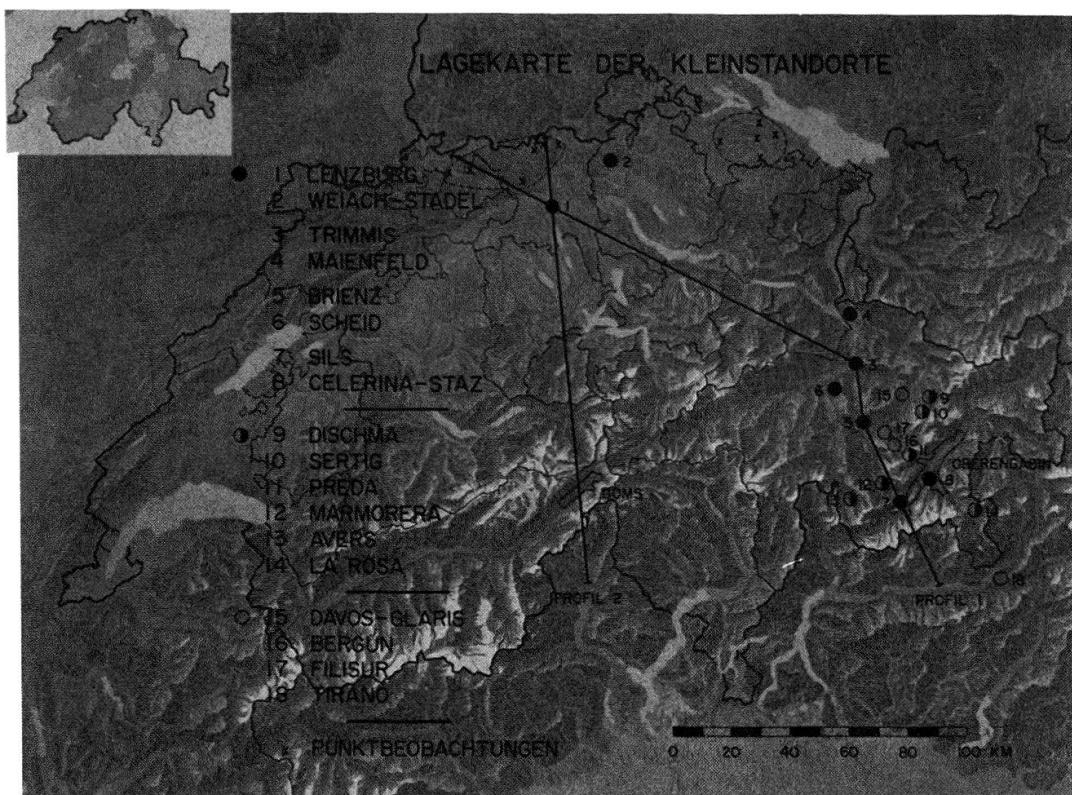


Abbildung 1

2. UNTERSUCHUNGSPLAN UND VERFAHREN

Abb. 1 gibt einen allgemeinen Überblick der geographischen Lage der untersuchten Standorte. Die umrandeten Untersuchungsgebiete «Oberengadin» und «Goms» sind grundsätzlich anders zu werten als die durch Kreise bezeichneten «Kleinstandorte». In den grossen Waldgebieten Oberengadin (6200 ha) und Goms (2800 ha) ist die Wirkung des Falterfluges innerhalb der weit gezogenen Grenzen für die Populationsschätzung ausgeschaltet. Die Kleinstandorte sind dagegen meist nur wenige Hektaren gross. Solche sehr lokale Populationen sind daher bereits durch gebietseigene Kurzdistanzflüge der LW-Falter beeinflusst. Die Wirkung von Fern- und Kurzflügen ist unmittelbar nicht getrennt zu erkennen. Bei der Beurteilung der Resultate gehen wir daher von zwei Annahmen aus:

1. Der ausgewählte Lärchenbestand und seine LW-Population sind für einen grösseren Lokalrahmen kennzeichnend. (Zur Überprüfung dieser Eigenschaft wählten wir ab 1967 für 4 Klimagebiete je zwei Standorte. Dem gleichen Prüfzweck dienten sorgfältige Kartierungen aller sichtbaren Schäden weit um das Oberengadin herum.)

2. Ferneinflug von Faltern macht sich – sofern er von Bedeutung ist – in einem ungewöhnlichen, lokalen Dichteanstieg bemerkbar.

Die Populationsdichteschätzungen erfassen nur die sogenannte relative Dichte, d. h. die Anzahl LW-Raupen pro 1.0 kg Zweige. Sie ist für Standortsvergleiche geeigneter als die absolute Dichte, weil dort noch Zahl und Form der

QUERSCHNITT Oberengadin – Chur – Lenzburg

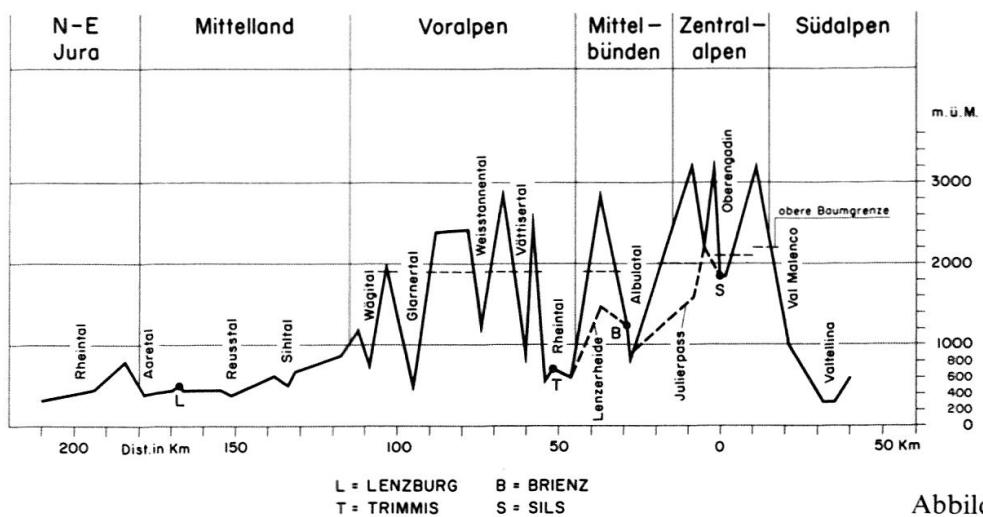


Abbildung 2

Bäume eine wesentliche Rolle spielen. Die Untersuchungen selber wurden Jahr um Jahr der biologischen Entwicklung der Lärchen und der LW angepasst. Sie folgen also zeitlich gestaffelt von tiefen zu hohen Lagen.

Die Abb. 2 und 3 zeigen die – überhöht gezeichneten – Geländeschnitte aus Abb. 1. Sie sollen hauptsächlich drei Hinweise geben: Die Kleinstandorte liegen in stark getrennten Geländekammern. Folgt der Falter den tiefsten Pässen und Talrinnen, um von einem Standort zum andern zu gelangen, so muss dies auf sehr stark gewundenen Kanälen geschehen. Auf diesem geländenahen Weg findet der Falter dauernd neue günstige Siedlungsgebiete (z. B. grüne Lärchenbestände mit tiefen LW-Populationen). Fernflüge aus den Alpentälern ins Mittelland müssten, um diese mühsamen Geländebehinderungen zu vermeiden, in beachtlichen Höhen erfolgen. Sie müssten dabei zusätzlich auch den besonderen

QUERSCHNITT Goms – Lenzburg

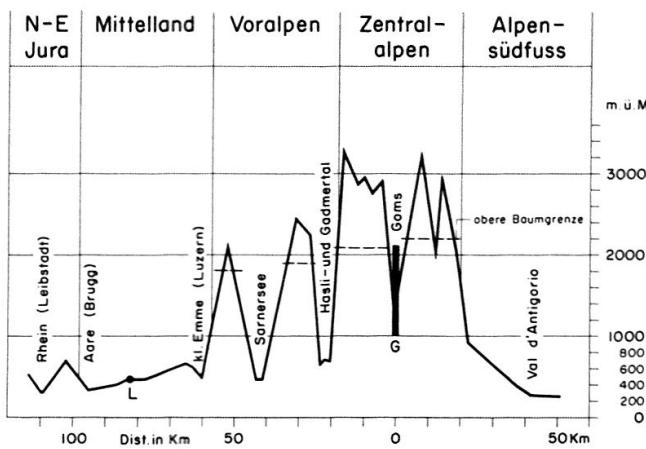


Abbildung 3

Wärmeströmungen über allen Höhenzügen ausweichen. Beide Flugwege können von den Faltern kaum je in gezieltem Suchflug bewältigt werden. Immer wieder werden die kleinen Flieger von Windströmungen mitgerissen. Damit ist dem Zufall ein breiter Spielraum gegeben, auch für die Vermischung der beiden verschiedenen Flugwege. Dieser Zufall ist wohl häufig das Wetter.

Tabelle 1: Beobachtungen ausserhalb der Optimumgebiete Oberengadin und Goms. Basis: 1,0 kg Zweige, durchschnittliche Anzahl LW-Raupen.

Jahr	Hauptunter- suchungsgebiete		Entferntere Standorte, m ü.M.			
	O'Engadin	Goms	Glaris 1800	Bergün 1400	Filisur 1900	Tirano *
1949	0.02					
50	0.08					
51	0.44		0.02	< 0.02	< 0.02	
52	4.17		0.93	0.22	0.36	
53	68.80		14.96	0.60	-	
<u>54</u>	<u>331.76</u>		27.20	21.40	20.50	
55	126.54		60.80	55.00	19.30	
56	21.28		<u>439.73</u>	<u>228.53</u>	<u>114.40</u>	
57	2.25		8.93	10.53	8.60	
58	0.09	0.04	0.23	-	-	
59	0.08	0.10	< 0.03			< 0.02
60	0.37	0.46	0.12			0.02
61	1.64	1.78	0.42			2.00
62	22.88	11.10	8.95			11.42
<u>63</u>	<u>248.82</u>	151.13	99.45			46.30
64	184.27	<u>245.88</u>	<u>378.40</u>			1.05
65	3.12	1.98	4.70			-
66	0.02	0.01	< 0.05			
Engadin-nahe Standorte (Passübergänge) m ü.M.						
Jahr	Dischma 1600	Sertig 1850	Preda 1950	Marmorera 1750	Avers 1970	La Rösa 1910
	0.07	0.33	0.33	1.17	0.07	
52	0.32	1.65	1.47	1.47	2.13	
53	19.04	20.00	10.07	54.30	14.32	
<u>54</u>	28.40	47.20	110.20	66.00	40.10	
55	70.40	160.40	93.40	19.40	21.60	
<u>56</u>	<u>279.27</u>	<u>209.60</u>	<u>194.27</u>	<u>122.47</u>	<u>52.40</u>	
57	8.80	7.07	0.73	6.67	0.67	
58	-	0.27	< 0.06	0.30	0.20	
59		< 0.03	< 0.03	0.10	< 0.03	< 0.03
60		-	0.05	0.42	-	0.20
61			0.17	1.12		0.52
62			5.75	18.25		6.45
<u>63</u>			114.20	<u>256.95</u>		<u>263.25</u>
<u>64</u>			<u>246.55</u>	<u>33.45</u>		<u>159.45</u>
65			1.95	4.65		0.75
66			< 0.05	< 0.05		-
67			-	-		

* 1960 und 61 auf 650 m ü. M.; ab 1962 auf 1050 m ü. M.

3. ERGEBNISSE

Die Ergebnisse des ersten Zeitabschnittes tastender Gebietserweiterungen rund um das Oberengadin sind in Tab. 1 zusammengestellt, getrennt für verhältnismässig nahe und entferntere Standorte, meist in Passtälern.

In der engadinnahen Standortsgruppe trat der erste beobachtete Dichtehöchstwert erst 1956 auf, also zwei Jahre verspätet gegenüber der Bewegung im Oberengadin. Ein Überflug müsste also erst 1955 aufgetreten sein, wo der innere Populationsdruck im Oberengadin schon sehr viel kleiner, die Vitalität der LW bereits erheblich reduziert war. Ausserdem war die relative Dichtezunahme von 1955 auf 1956 hier keineswegs sprunghafter als im grossen Untersuchungsgebiet des Oberengadins von 1953 auf 1954.

In der zweiten beobachteten Schadenzeit, 1963 und 1964, traten die Höchstwerte in diesen Aussenposten z. T. gleichzeitig wie im Oberengadin, z. T. nur um ein Jahr verspätet auf. Solche Verspätungen können wir sogar zwischen gebietseigenen Grosspopulationen (Goms) beobachten, ja sogar innerhalb des Engadins zwischen dem sogenannten «Früh-» und «Spätypus» lokaler Populationsbewegungen, wo uns bisher der direkte Nachweis einer Koppelung durch Falterüberflug nicht gelang.

Tabelle 2: Übersicht der Kleinstandorte

Allg. Lage	Kleinstandort	m ü.M.	Klimatyp
Oberengadin	Celerina	1820	zentralalpin –
	Sils	1850	kontinental, trocken
Mittelbünden	Brienz	1250	inneralpines Trocken-
	Scheid	1440	gebiet
Alpennord- fuss	Trimmis	750	Föhntal in atlant.
	Maienfeld	700	Klimabucht
Mittelland	Lenzburg	500	NW-atlantisches, feucht-
	Weiach/Stadel	500	kaltes, gemäss. Klima

In den entfernteren Standorten traten kaum besonders abweichende Ergebnisse auf. Insbesondere konnten wir kein sicheres Gefälle der Populationshöchstwerte erkennen. Auch die Vitalität und Grösse der LW-Raupen folgte mit gleicher zeitlicher Verschiebung dem bekannten Wechsel im Hauptgebiet Oberengadin. Nirgends trat jedoch die im Engadin stark verbreitete und wirksame Granulosiskrankheit auf. Alle diese Hinweise deuten auf eine vorwiegend lokal gesteuerte Populationsbewegung hin.

Der eindeutige Nachweis einer lokalen Populationsbewegung deutlich beeinflussenden Faltereinfluges aus dem Engadin gelang also nicht. Die festgestellten Dichteänderungen lagen völlig im Rahmen gebietseigener jährlicher Sprünge.

Dagegen bestätigten die genaueren Beobachtungen frühere forstliche Hinweise, dass die Schadenperioden in Mittelbünden von kürzerer Dauer sind als im Engadin. Der Standort «Trimmis» zeigte besonders abweichende Eigenarten der lokalen Populationsbewegung. Diese Beobachtungen bewogen uns, die Untersuchungen an einer beschränkten Reihe von Standorten fortzusetzen. Auf Anregung von W. BALTENSWEILER verlängerten wir die Beobachtungskette 1966 bis ins Mittelland. So entstand schliesslich eine lockere Kette von je zwei beobachteten Kleinstandorten in vier verschiedenen Klimatypen quer zu den Alpen.

Der zweite Beobachtungsabschnitt bezieht sich ausschliesslich auf diese acht Standorte. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 einzeln angegeben. Für jeden Standort und jedes Jahr sind darin auch die Anzahl Probetäume sowie die Anzahl Proben pro Baum und ihr Zweiggewicht aufgeführt. In der Regel untersuchten wir die LW-Dichten mit je einer Stichprobe pro Kronenhöhenhördrittel.

In den Abb. 4 und 5 sind die gleichen Dichtezahlen in logarithmischem Massstab dargestellt, aufgeteilt in zwei zeitlich und örtlich vergleichbare Serien. Statistisch beurteilt, waren die Unterschiede zwischen den zwei Kleinstandorten innerhalb der Klimatypen in der Regel gesichert verschieden. Die Unterschiede

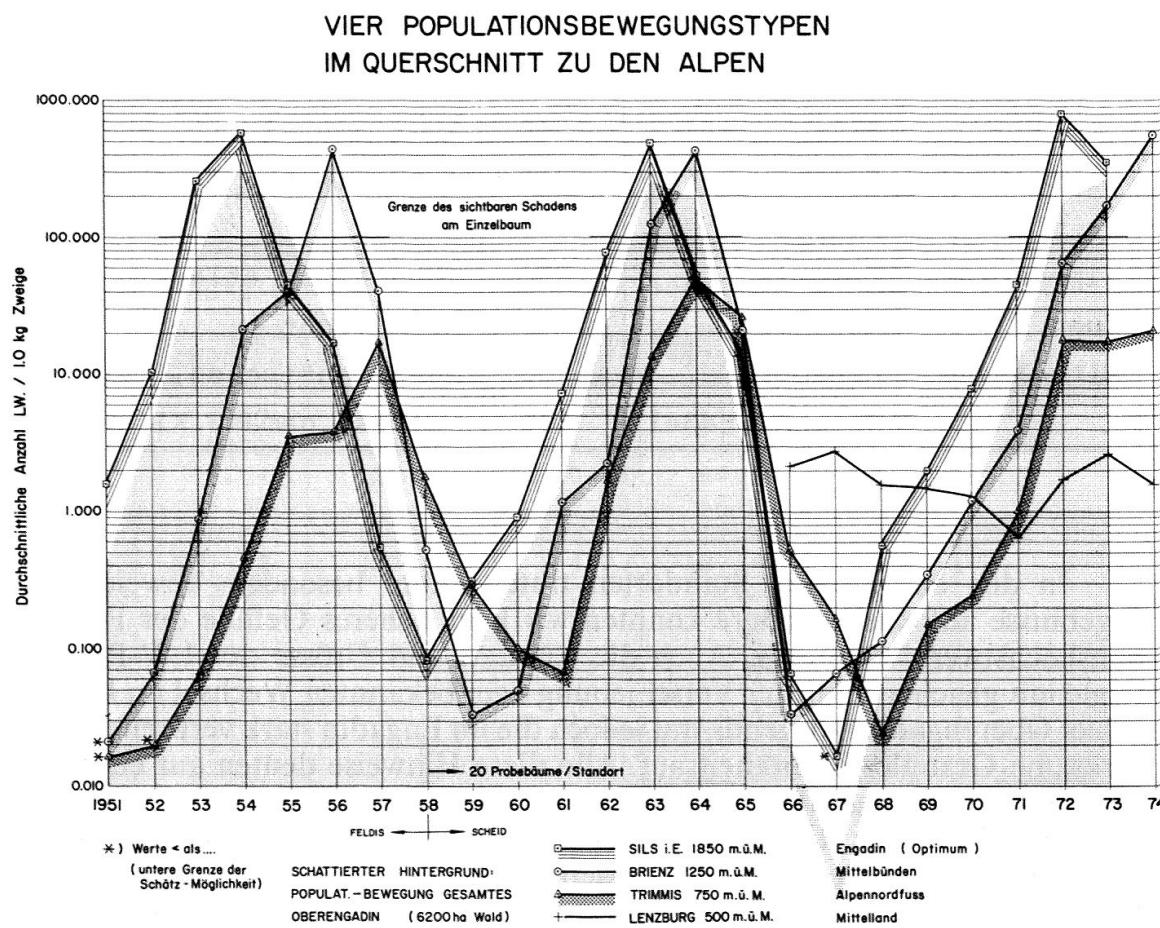


Abbildung 4

von Klimatyp zu Klimatyp waren aber stets noch bedeutend ausgeprägter und statistisch gesicherter.

In Tab. 4 sind die inneren Eigenheiten der LW-Populationen über je 5 Jahre verglichen.

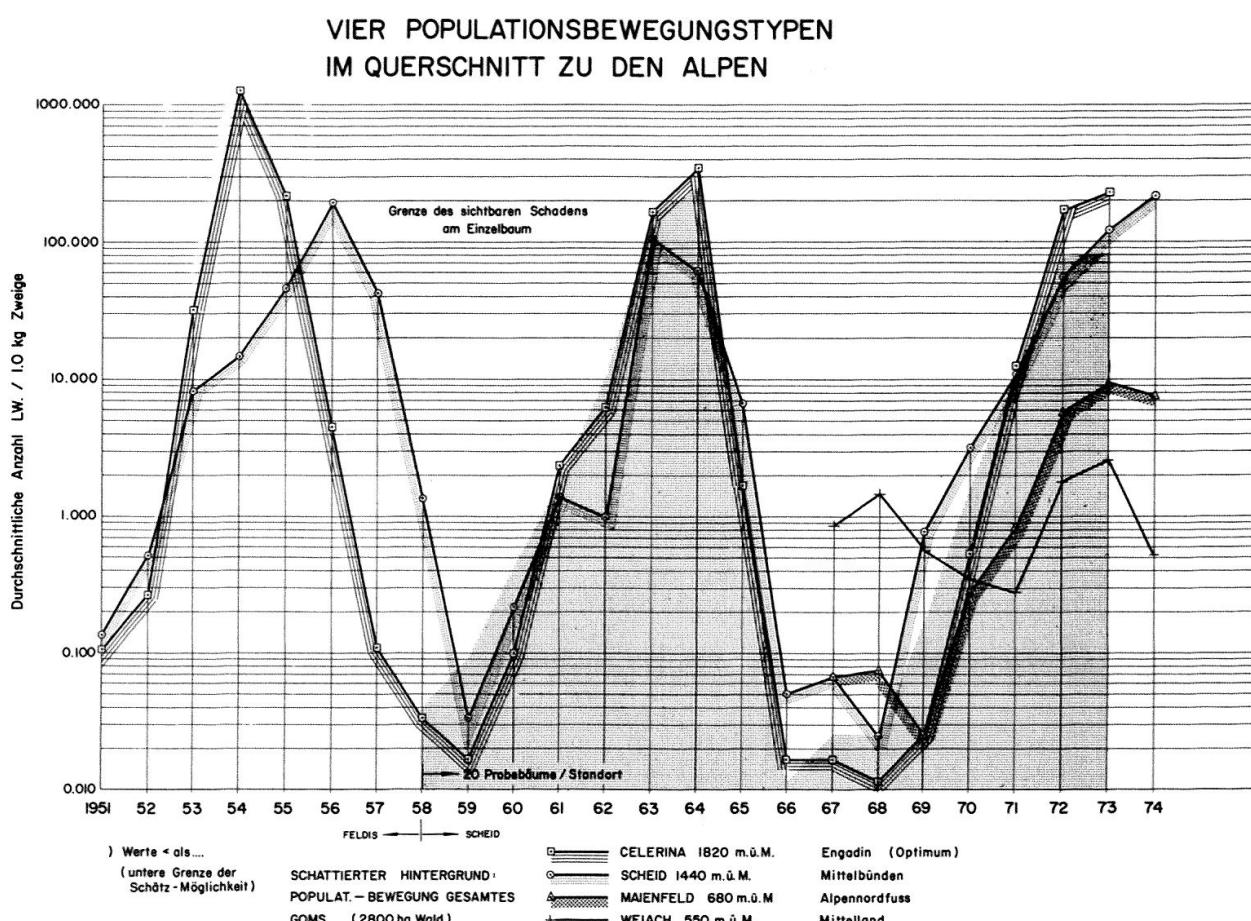


Abbildung 5

4. BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

Trotz der Kleinheit der untersuchten Standorte darf man annehmen, dass die Populationsbewegungen des LW in den vier untersuchten Klimatypen charakteristisch verschieden sind. Daraus ergibt sich der selten so deutlich beobachtete Fall, dass die Massenbewegung des gleichen Schädlings auf dem gleichen Wirt bereits innerhalb recht kurzer Distanzen sehr verschieden ist. Für die allgemeine Grundlagenforschung dürfte ein solcher Fall besonderes Interesse wecken (Abb. 4 und 5).

Ob diese beobachteten Massenveränderungen vorwiegend gebietseigen oder durch Fremdeinflüsse (Aus- und Einflug) gesteuert werden, ist lediglich aufgrund solcher Untersuchungen kaum schlüssig zu erkennen. Vor allem ist auf drei Mängel hinzuweisen: Im Mittelland ist der Untersuchungszeitraum noch zu kurz für eine abschliessende Beurteilung. Die Veränderungen von Jahr zu Jahr

Tabelle 3: Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung. Basis: 1,0 kg Zweige (\bar{y} = durchschnittliche Anzahl LW/1,0 kg)

Jahr	Lenzburg 500 m ü.M.*					Weiach/Stadel 500 m ü.M.**				
	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}
1966	20	4	0.5	2.150	0.378					
67	20	4	0.5	2.775	0.458	20	4	0.6	0.850	0.177
68	20	4	0.5	1.575	0.275	20	4	0.5	1.475	0.218
69	20	3	0.5	1.467	0.372	20	4	0.5	0.575	0.129
70	20	4	0.5	1.280	0.204	20	4	0.5	0.350	0.099
71	20	3	0.5	0.640	0.190	20	4	0.5	0.275	0.084
72	20	4	0.5	1.740	0.252	20	4	0.5	1.800	0.276
73	20	3	0.5	2.633	0.354	20	3	0.5	1.833	0.268
74	20	3	0.5	1.567		20	3	0.5	0.633	

* = Beginn 1966

** = Beginn 1967

Tabelle 3 (Fortsetzung) Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung.

Jahr	Sils 1850 m ü.M.					Celerina 1820 m ü.M.				
	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}
1951	44*	1	7.5	1.606	0.250	8**	1	7.5	< 0.107	< 0.107
52	84*	1	7.5	10.464	0.557	12**	1	7.5	0.263	0.042
53	3	3	3.05	257.923	22.590	6	3	2.5	31.879	3.641
54	3	3	0.5	594.444	73.888	3	3	2.5	1248.667	147.900
55	3	3	0.5	45.556	5.895	3	3	0.5	214.889	54.087
56	3	3	0.75	17.237	3.612	3	3	0.75	4.444	0.994
57	3	3	1.0	0.556	0.338	3	3	1.0	< 0.111	< 0.111
58	20	3	1.0	0.083	0.036	20	3	1.0	0.033	0.023
59	20	3	1.0	0.317	0.084	20	3	1.0	0.017	0.017
60	20	3	1.0	0.917	0.165	20	3	1.0	0.100	0.039
61	20	3	1.0	7.267	0.966	20	3	1.0	0.583	0.150
62	20	3	0.5	77.533	6.535	20	3	0.5	6.233	0.878
63	20	3	0.5	488.700	29.538	20	3	0.5	163.433	15.218
64	8	3	0.5	52.750	4.340	8	3	0.5	342.417	43.432
65	20	3	0.5	14.267	2.158	20	3	0.5	1.667	0.366
66	20	3	1.0	0.067	0.032	20	3	1.0	0.016	0.016
67	20	3	1.0	< 0.017	< 0.017	20	3	1.0	< 0.017	< 0.017
68	20	3	1.0	0.567	< 0.160	20	3	1.0	< 0.017	< 0.017
69	42	3	0.5	2.000	0.500	20	4	0.5	< 0.025	< 0.025
70	42	3	0.5	7.825	0.686	20	3	0.5	0.533	0.157
71	42	3	0.5	45.317	2.928	20	3	0.5	12.567	1.239
72	42	2	0.5	798.485	29.919	20	3	0.5	174.400	17.120
73	22	2	0.5	371.455	23.864	20	3	0.5	346.200	29.661
74	22	3	0.5	32.909		20	3	0.5	125.800	

* aus allg. Sammlung So-Seite

** aus allg. Sammlung

sind meist statistisch nicht gesichert. Man kann hier also höchstens einen gewissen «Trend» über mehrere Jahre erkennen. Wir wissen ferner nicht eindeutig, wie lange die fröhslüpfenden gebietseigenen Falter der Tieflagen leben und als Falter innerhalb des Gebietes vagabundieren. Wie Tab. 4 belegt, sind die LW-Populationen aller Standorte sehr altersverschieden aufgebaut. Alle sind nachgewiesenermassen dadurch sehr gut gegen Witterungseinflüsse abgepuffert. Auch im Parasitierungsgrad oder im Gesundheitszustand ist kein Nachweis deutlicher Unterschiede gelungen. Mögliche Rassenverschiedenheiten der Lokalpopulationen bieten bisher ebenfalls keine sicheren Unterscheidungsmerkmale.

Keine bisher beobachtete standörtliche Dichteveränderung von Jahr zu Jahr ausserhalb der vorwiegend gebietseigenen gesteuerten Massenbewegung im Oberengadin oder Goms deutet auf einen sehr wirksamen Anteil von Fremdeinflügen hin. Die von W. BALTENSWEILER (interne Berichte) nachgewiesenen grossräumigen Falterflüge spielen vermutlich für die Erhaltung der Art und ihres Verbreitungsgebietes eine bedeutsame Rolle. Aber an den objektiven

Tabelle 3 (Fortsetzung) Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung.

Jahr	Trimmis 750 m ü.M.					Maienfeld 700 m ü.M.*				
	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}
1951	6	1	7.5	<0.022	<0.002					
52	6	1	7.5	<0.022	<0.002					
53	6	1	2.5	0.067	0.067					
54	6	1	2.5	0.467	0.161					
55	6	1	2.5	3.600	0.980					
56	6	1	2.5	3.667	0.696					
57	6	1	2.5	17.200	2.787					
58	20	1	1.0	1.805	0.269					
59	20	3	1.0	0.300	0.080					
60	20	3	1.0	0.100	0.039					
61	20	3	1.0	0.067	0.031					
62	20	3	1.0	1.667	0.194					
63	20	3	1.0	13.533	0.008					
64	20	3	0.5	50.667	3.552					
65	20	3	0.5	26.000	1.832					
66	20	3	0.5	0.553	0.171					
67	20	3	0.5	0.167	0.072	20	3	0.5	0.067	0.047
68	20	4	0.5	<0.025	<0.025	20	4	0.5	0.075	0.043
69	20	4	0.5	0.150	0.078	20	4	0.5	0.025	0.025
70	20	4	0.5	0.250	0.073	20	4	0.5	0.270	0.085
71	20	4	0.5	1.025	0.160	20	4	0.5	0.825	0.085
72	20	3	0.5	17.833	1.362	20	3	0.5	5.800	0.628
73	20	3	0.5	17.333	1.167	20	3	0.5	9.033	0.809
74	20	3	0.5	21.200		20	3	0.5	7.500	

* = Beginn 1967

standörtlichen Dichtezahlen beurteilt, ist ihr Einfluss auf die örtliche Massenveränderung wohl nur als gering zu bewerten. Falterausflüge aus sehr dicht belegten und beschädigten Lärchenbeständen erleiden mit den zurückgelegten Distanzen so grosse Verdünnungen pro Flächeneinheit, dass ihre Wirkung auf die relative Dichte nicht mehr nachweisbar ist. Insbesondere bleibt eine sichere Beobachtung noch immer unerklärbar: Warum sinken am Alpennordfuss (Trimmis, Maienfeld) die LW-Populationen periodisch ebenso tief ab wie im Alpeninnern, im Mittelland (Lenzburg, Weiach) aber nie, obwohl beide Lokalpopulationen vermutlich aus den gleichen Herkunftsgebieten gespiesen werden müssten?

Die bisherigen Arbeiten haben über alle Einzelbetrachtungen hinweg den Blickwinkel der Fachleute ganz bedeutungsvoll erweitert. Die eigentliche Grundlagenforschung hat eine andere Fassung erhalten. Das rein praktische Ziel der Forschung bleibt aber begründet auf die zentralalpinen Hochlagen beschränkt.

Tabelle 3 (Fortsetzung) Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung.

Jahr	Brienz 120 m ü.M.					Feldis*-Scheid 1440 m ü.M.				
	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}	Anz. Pr.B.	Prob. /Baum	kg/ Prb.	\bar{y}	SF \bar{y}
1951	6	1	7.5	< 0.022	< 0.002	6*	1	7.5	0.133	0.022
52	6	1	7.5	0.067	0.067	6*	1	7.5	0.511	0.349
53	6	1	2.5	0.867	0.281	6*	1	2.5	8.133	1.491
54	6	1	2.5	21.400	4.646	6*	1	2.5	14.467	3.130
55	6	1	2.5	39.733	7.721	6*	1	2.5	46.467	7.091
56	6	1	2.5	439.680	58.200	6*	1	2.5	192.867	35.418
57	10	1	2.5	41.240	4.887	6*	1	2.5	42.067	9.858
58	10	1	3.0	0.533	0.234	10	1	3.0	1.033	0.496
59	10	1	3.0	0.033	0.003	10	1	3.0	< 0.033	< 0.003
60	20	1	3.0	0.050	0.006	20	1	3.0	0.217	0.016
61	20	1	3.0	1.167	0.221	20	1	3.0	1.267	0.243
62	20	3	1.0	2.250	0.250	20	1	3.0	1.000	0.187
63	20	3	0.5	125.200	11.880	20	1	1.0	106.450	10.821
64	20	3	0.5	425.400	23.802	20	1	1.0	60.800	7.911
65	20	3	0.5	21.267	1.635	20	1	1.0	6.650	0.859
66	20	3	0.5	0.033	0.033	20	1	1.0	< 0.050	< 0.050
67	20	3	0.5	0.067	0.047	20	3	0.5	0.067	0.047
68	20	4	0.5	0.125	0.053	20	4	0.5	< 0.017	< 0.017
69	20	4	0.5	0.350	0.099	20	4	0.5	0.775	0.149
70	20	4	0.5	1.200	0.203	20	4	0.5	3.150	0.381
71	20	4	0.5	3.900	0.410	20	4	0.5	10.825	0.885
72	20	3	0.5	66.000	4.513	20	3	0.5	56.367	3.368
73	20	3	0.5	170.533	21.825	20	3	0.5	122.633	10.258
74	20	3	0.5	555.830		20	3	0.5	314.600	

* = aus allg. Sammlung

Tabelle 4: Häufigkeit der gleichzeitig auf den Bäumen auftretenden Larvenstadien des Lärchenwicklers und ihr Zustand.

Ort	Jahr	Datum	Anteil Larvenstadien in %							Σ Rp absolut
			L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	g*	k*	e*	
Lenzburg	1970	26.5.	2	27	41	31	98	2	0	64
	71	4.5.	31	34	35	0	91	9	0	32
	72	8.5.	21	30	40	9	83	17	0	87
	73	23.5.	1	26	24	28	84	16	0	79
Weiach/Stad.	1970	23.5.	0	29	57	14	100	0	0	14
	71	17.5.	0	45	46	9	100	0	0	11
	72	13.5.	21	21	10	2	91	9	0	54
	73	25.5.	11	42	18	29	98	2	0	55
Trimmis	1970	30.5.	0	0	80	20	100	0	0	14
	71	11.5.	12	20	58	10	85	15	0	41
	72	11.5.	16	24	42	18	86	13	1	535
	73	19.5.	13	24	55	8	94	6	0	520
Maienfeld	1970	29.5.	0	0	64	36	100	0	0	11
	71	15.5.	0	9	15	76	88	12	0	33
	72	15.5.	6	19	24	51	96	3	1	174
	73	25.5.	2	18	24	56	92	8	0	271
Brienz	1970	19.6.	10	25	50	15	90	0	10	48
	71	24.6.	3	14	13	70	82	18	0	156
	72	6.6.	4	19	36	41	86	14	0	1980
	73	8.6.	0	2	12	86	85	15	0	788
Scheid	1970	14.6.	28	23	28	21	91	0	11	126
	71	26.6.	4	30	50	16	87	13	0	433
	72	28.6.	21	36	39	4	92	8	0	1691
	73	13.6.	1	8	41	50	87	13	0	3215
Sils	1970	30.6.	7	20	42	31	85	14	1	493
	71	29.6.	4	17	57	22	90	10	0	2855
	72	4.7.	2	12	30	56	88	12	0	45349
	73	27.6.	3	13	43	41	84	15	1	9134
Celerina	1970	1.7.	19	19	25	37	88	12	0	16
	71	2.7.	0	10	58	32	83	17	0	377
	72	5.7.	1	8	28	63	88	12	0	3488
	73	2.7.	0	2	7	91	81	18	1	6924

* g = gesunde, normale Raupen in %

k = kranke und tote Raupen in %

e = ectoparasitisierte Raupen in %

VERDANKUNG

Der Jubilar, dem die Festschrift gewidmet ist, Prof. Dr. P. BOVEY, hat an der Verwirklichung und besonders auch am zeitlichen Durchhalten des allgemeinen Versuchsplanes sehr massgebenden Anteil. Mögen ihm die vorliegenden Ergebnisse die Genugtuung bringen, dass langfristige Untersuchungen ganz neuartige Einblicke in das natürliche Geschehen bei Insektenpopulationen erbringen.