

Resultate

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **31 (1986)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

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.

Durch den longitudinalen Vergleich der Resultate des ersten Flugs mit denjenigen des zweiten Flugs in der gleichen Falle am gleichen Standort, hoffte man, ein taugliches Kriterium für die Beurteilung der Fallen-Wirksamkeit zu finden, da Vorversuche gezeigt hatten, wie empfindlich die Fallenerträge auf Standortveränderungen reagierten.

Auch Farbe und Standortfaktoren der Fallen wurden ausgewertet.

3. Resultate

3.1. Quantitative Auswertung der Befallsmeldungen

Prozentuale Verteilung des Befalls der 3 Käferarten nach Umfang der Schäden

Befallene Bäume pro Meldung:	1	2–5	> 5	N
Käferart:	%	%	%	
<i>I. typographus</i>	12	42	46	395
<i>P. chalcographus</i>	3	20	77	357
<i>P. curvidens</i>	16	51	33	332
N = Anzahl der Befallsmeldungen der betreffenden Käferart; sie beziehen sich auf rund $5,5 \times$ so viele Stämme (vgl. Tab. unten).				

Obige Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Schäden auf Einzelbäume und Baumgruppen. In der Tabelle unten wurde versucht, die Anzahl der Stämme aus den Angaben der Tabelle oben und den Fragebogen näherungsweise zu berechnen. Sie besagt, daß die N-Werte (= Anzahl der Herde) der nachfolgend dargestellten Tabellen sich auf die gut fünffache Anzahl Stämme beziehen.

Näherungsrechnung bei drei Käferarten über die absolute Verteilung des Umfangs der Schäden

Befallene Bäume pro Meldung:	1	2–5	> 5	Summe gerundet
Käferart:				
<i>I. typographus</i>	49	164	182	395 Meldungen
Näherung ergibt	49	575	1450	2074 Stämme
<i>P. chalcographus</i>	8	70	276	357 Meldungen
Näherung ergibt	8	250	2200	2458 Stämme
<i>P. curvidens</i>	52	172	108	332 Meldungen
Näherung ergibt	52	600	864	1516 Stämme
				Total 1084 Meldungen 6048 Stämme

3.1.1. Befall und Alterklassen der Bäume

Prozentuale Verteilung des Befalls der 3 Käferarten nach Altersklassen der Bäume

Altersklassen: Jahre	0–10	11–20	21–40	41–60	61–80	> 80	N
Käferart: <i>I. typographus</i>	% 0	% 0	% 1	% 10	% 27	% 62	395
<i>P. chalcographus</i>	5	48	17	9	16	15	357
<i>P. curvidens</i>	0	1	2	4	31	62	332
N = Anzahl Meldungen							

Während Buchdrucker und Krummzahniger Tannenborkenkäfer eindeutig ältere Bäume bevorzugen (je zu 62 % in über 80jährigen Beständen), finden sich beim Kupferstecher zwei Gipfel der Kurve: ein größerer bei 11–20jährigen Bäumen, ein kleiner bei über 80jährigen Bäumen, bei denen er bekanntlich die Wipfel befällt (vgl. Abb. 6).

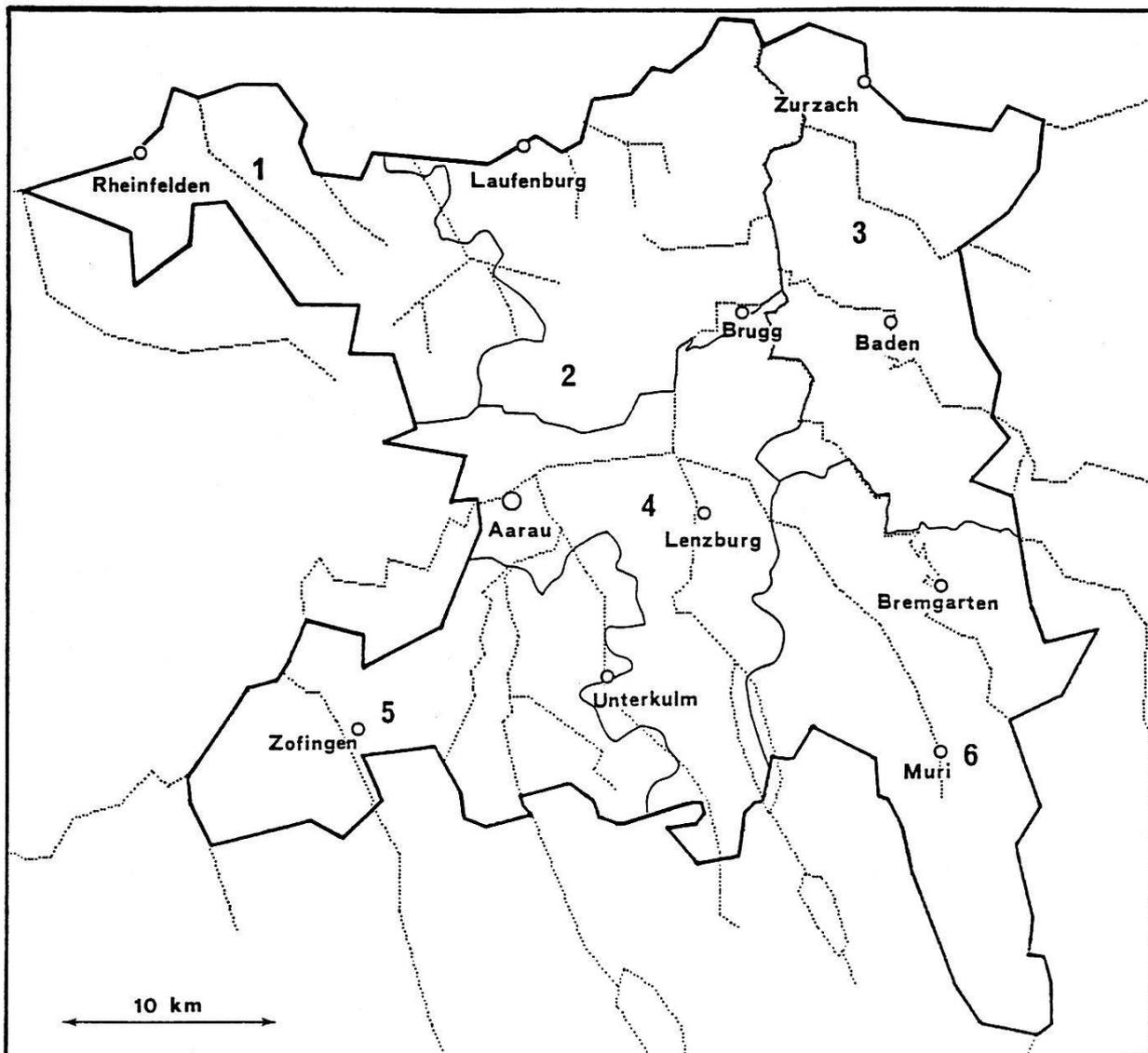
3.1.2. Befall und Waldschadenstufen

Prozentuale Verteilung des Befalls der drei Käferarten nach Waldschadenstufen

Schadenstufe:	keine	leicht	mittel	stark	ohne Angaben	N
Käferart: <i>I. typographus</i>	% 3	% 35	% 33	% 17	% 12	395
<i>P. chalcographus</i>	6	39	20	10	25	357
<i>P. curvidens</i>	2	11	33	42	12	332
N = Anzahl Meldungen						

$\frac{2}{3}$ der Buchdrucker finden sich auf leicht bis mittel geschädigten Fichten; der Kupferstecher hat sein Optimum auf nur leicht geschädigten Fichten und der Krummzahnige Tannenborkenkäfer kommt zu $\frac{3}{4}$ auf mittel- bis stark geschädigten Bäumen vor. Das ermöglicht es, sein Vorkommen als zoologischen Bioindikator für Gebiete mit erheblich geschädigten Wäldern zu verwenden, vorausgesetzt, daß ein genügender Anteil an Tannen vorhanden ist.

3.2. Geographische Verteilung des Befalls

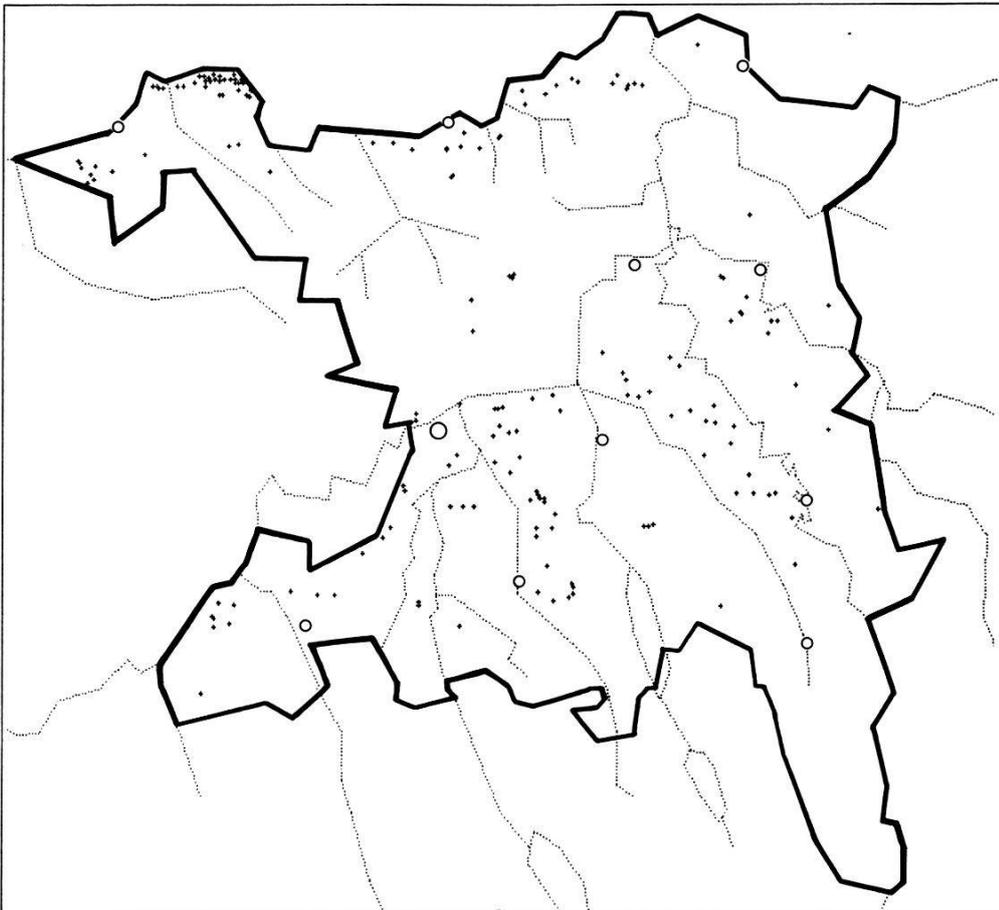


○ Bezirkshauptorte, Flüsse und Seen Kanton Aargau mit Forstkreiseinteilung

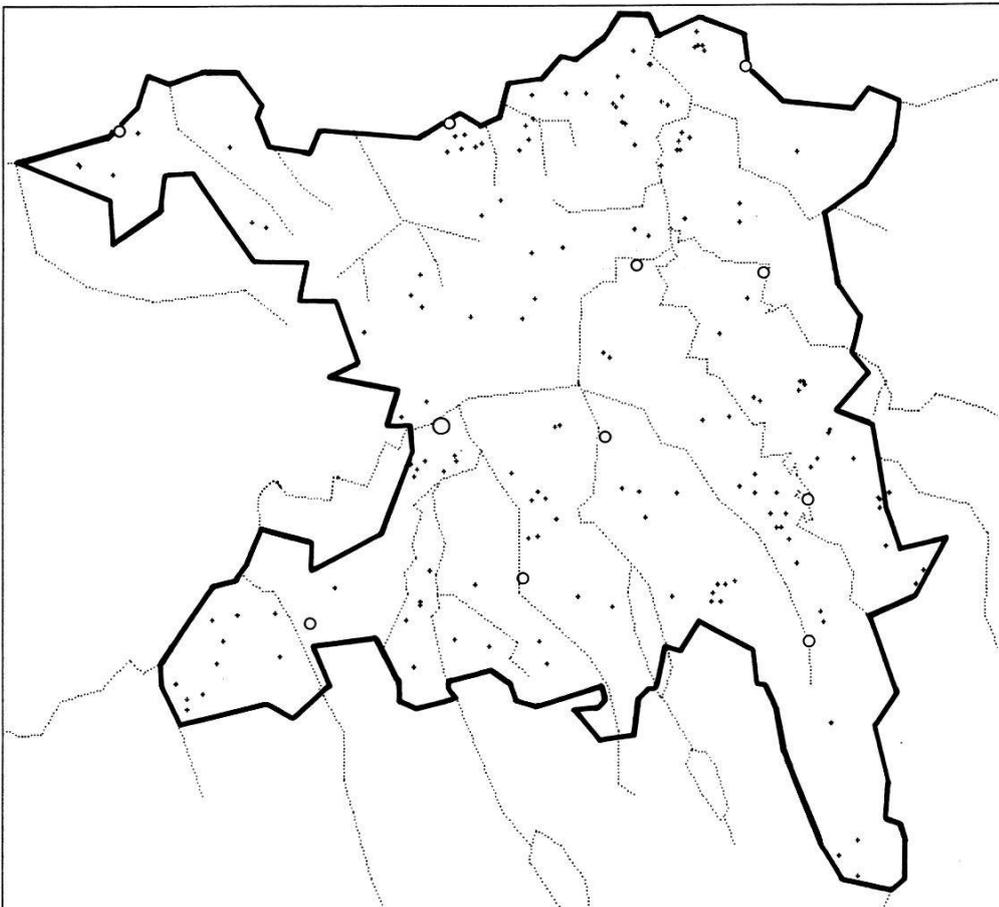
Der Buchdrucker tritt mit regelmäßiger Verbreitung überall auf, wo Fichten im Aargau existieren (Karte K/4). Eine relative Häufung des Befalls ist in den tiefsten Lagen dem Rhein entlang anzutreffen. 1985 ist eine deutliche Reduktion im ganzen Kantonsgebiet festzustellen (Karte K/2, K/3).

Der Kupferstecher fiel 1983 und 1984 vor allem im unteren Aaretal und im Rheintal mit größeren Befallsflächen auf (Karte K/5, K/6). 1985 dagegen ist ein namhafter Rückgang zu verzeichnen (Karte K/7).

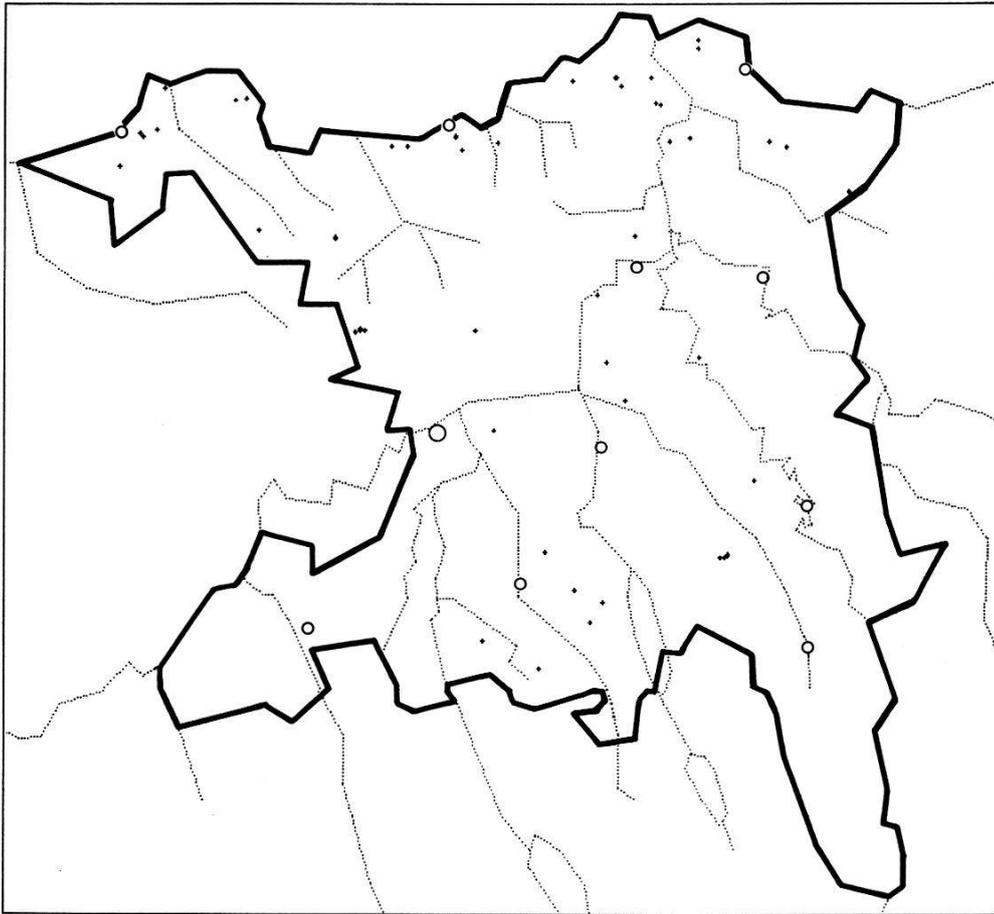
Der Krummzählige Weißtannenborkenkäfer besiedelt vor allem den Raum zwischen Jurakamm und Rhein; deutlich stärker im westlichen als im östlichen Teil. Ein zweiter Schwerpunkt kann im südwestlichen Teil des Aargaus, dem sogenannten «Berner Aargau» beobachtet werden (Karte K/12). Bei dieser Käferart ist nur ein schwacher Rückgang zu verzeichnen bis 1985 (Karte K/11).



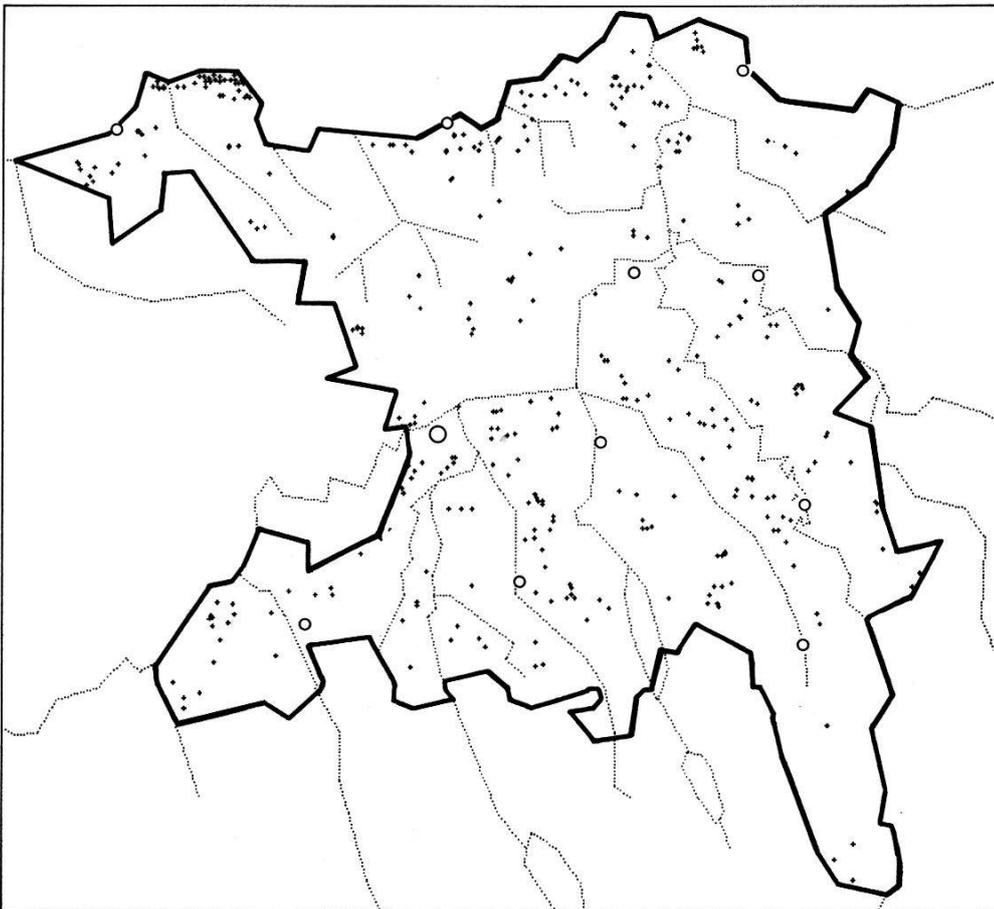
K/1: Buchdrucker, 1983



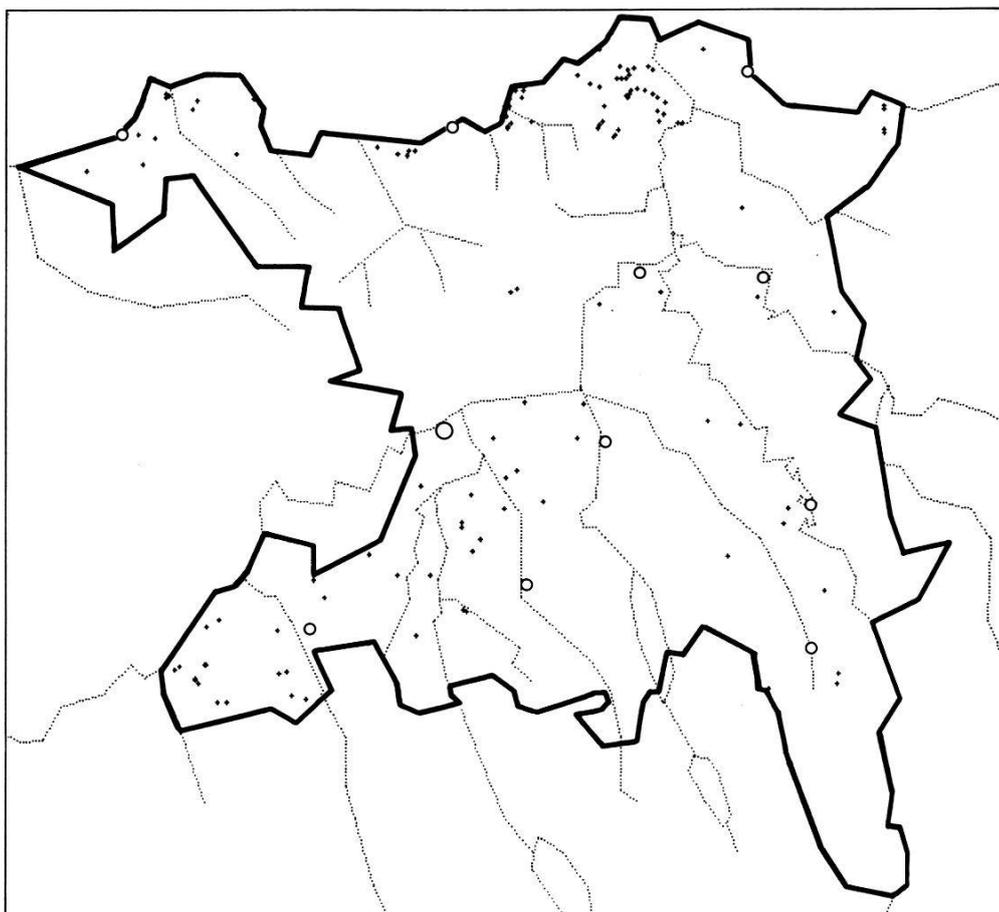
K/2: Buchdrucker, 1984



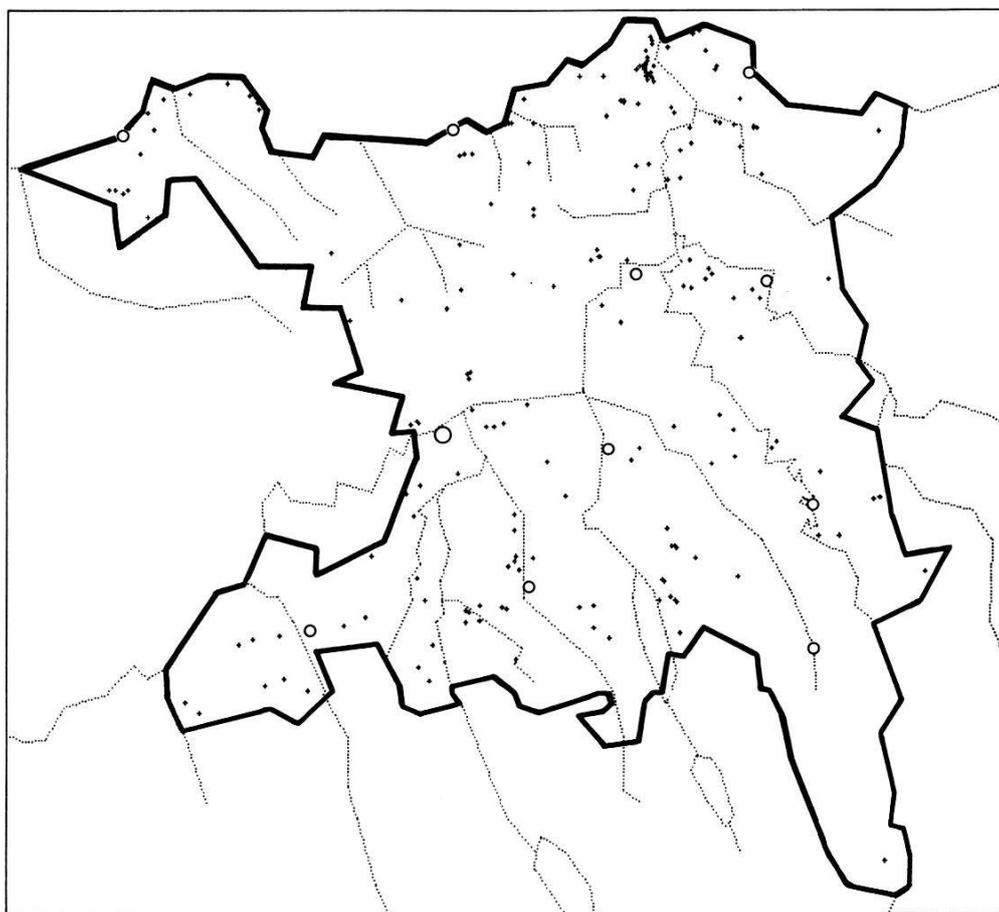
K/3: Buchdrucker, 1985



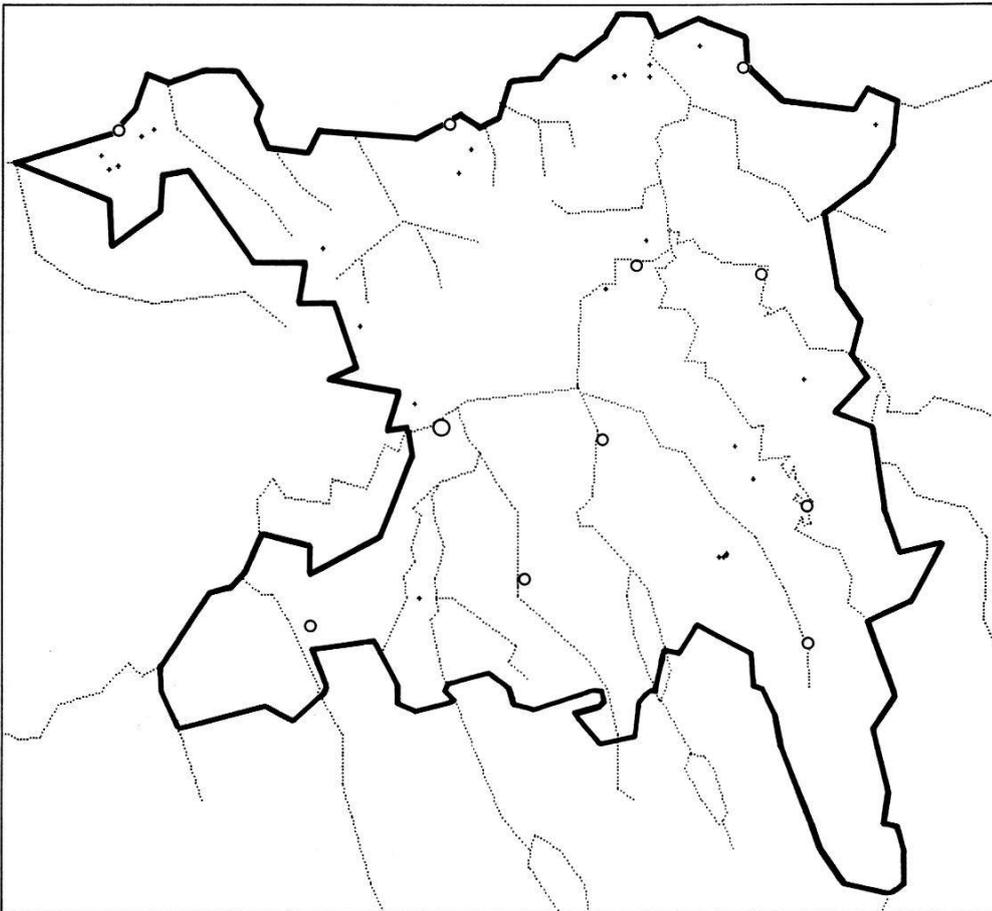
K/4: Buchdrucker, 1983, 1984 und 1985



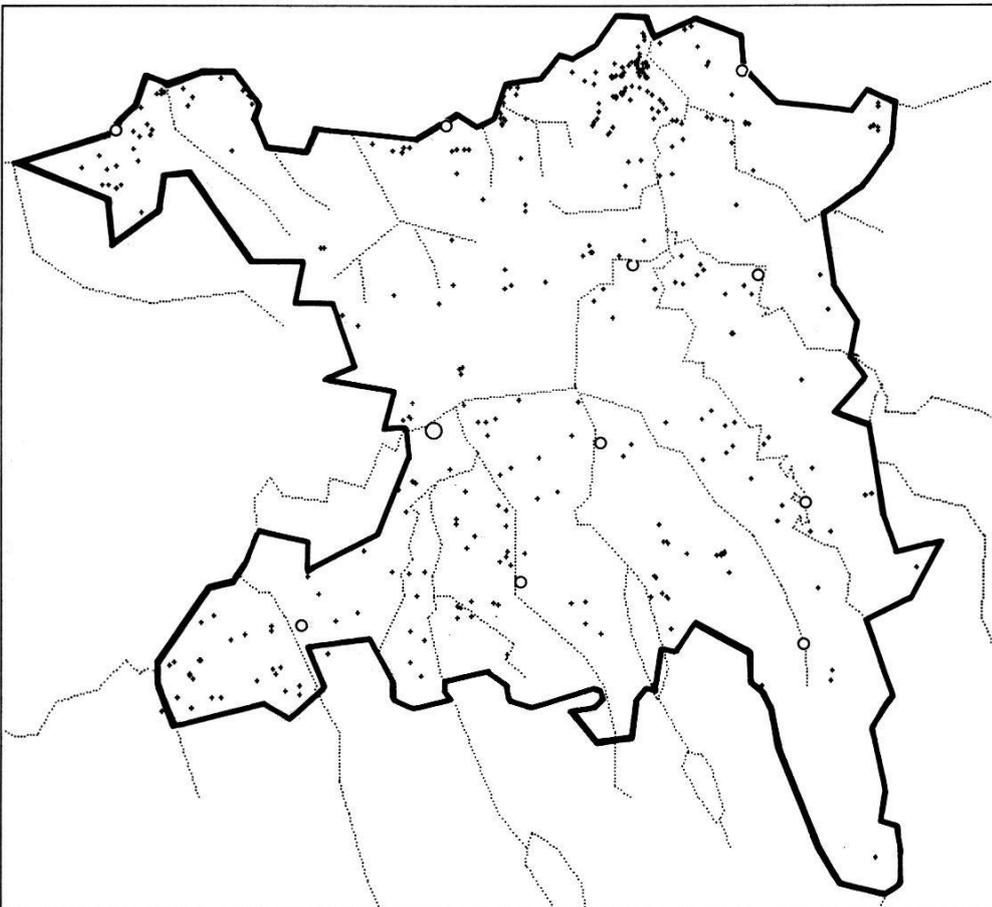
K/5: Kupferstecher, 1983



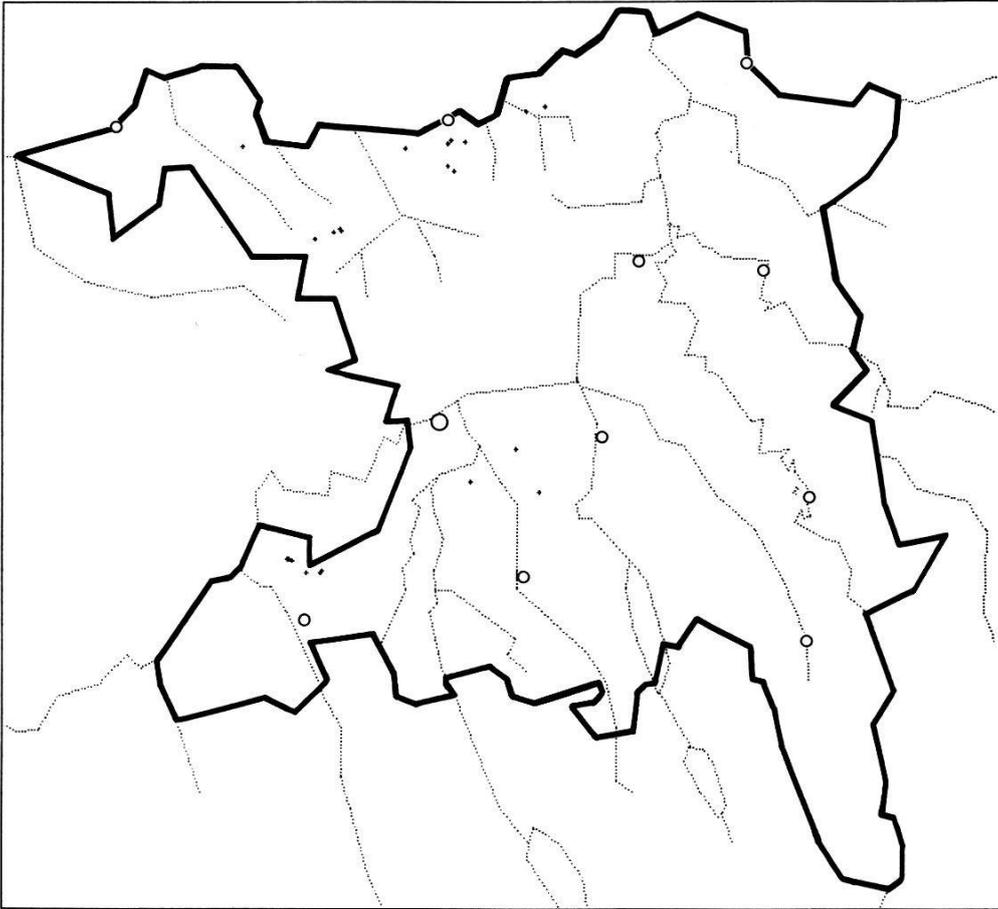
K/6: Kupferstecher, 1984



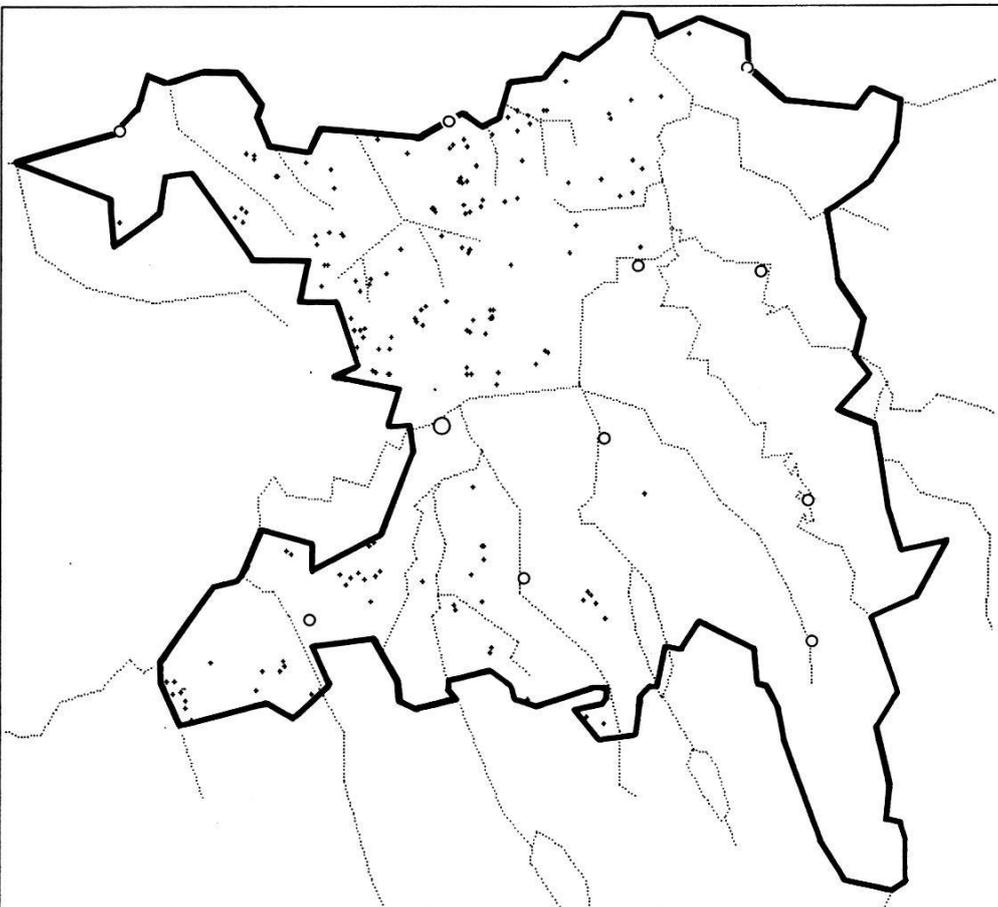
K/7: Kupferstecher, 1985



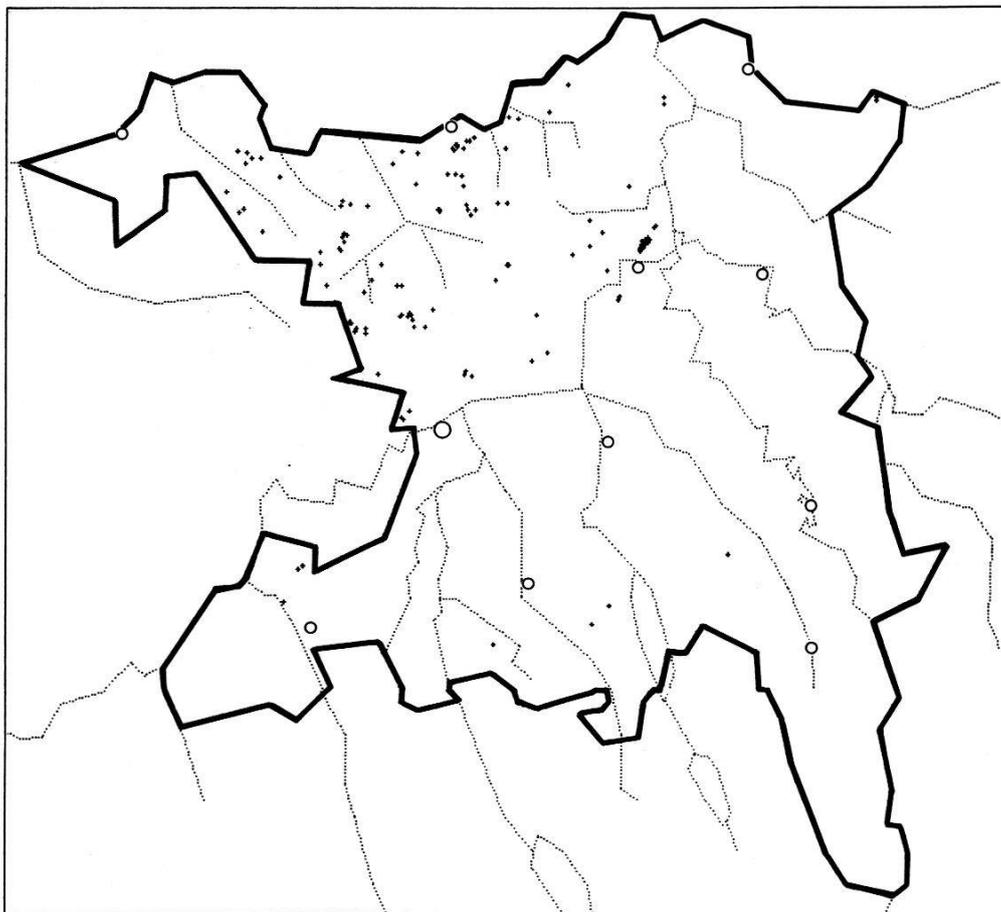
K/8: Kupferstecher, 1983, 1984 und 1985



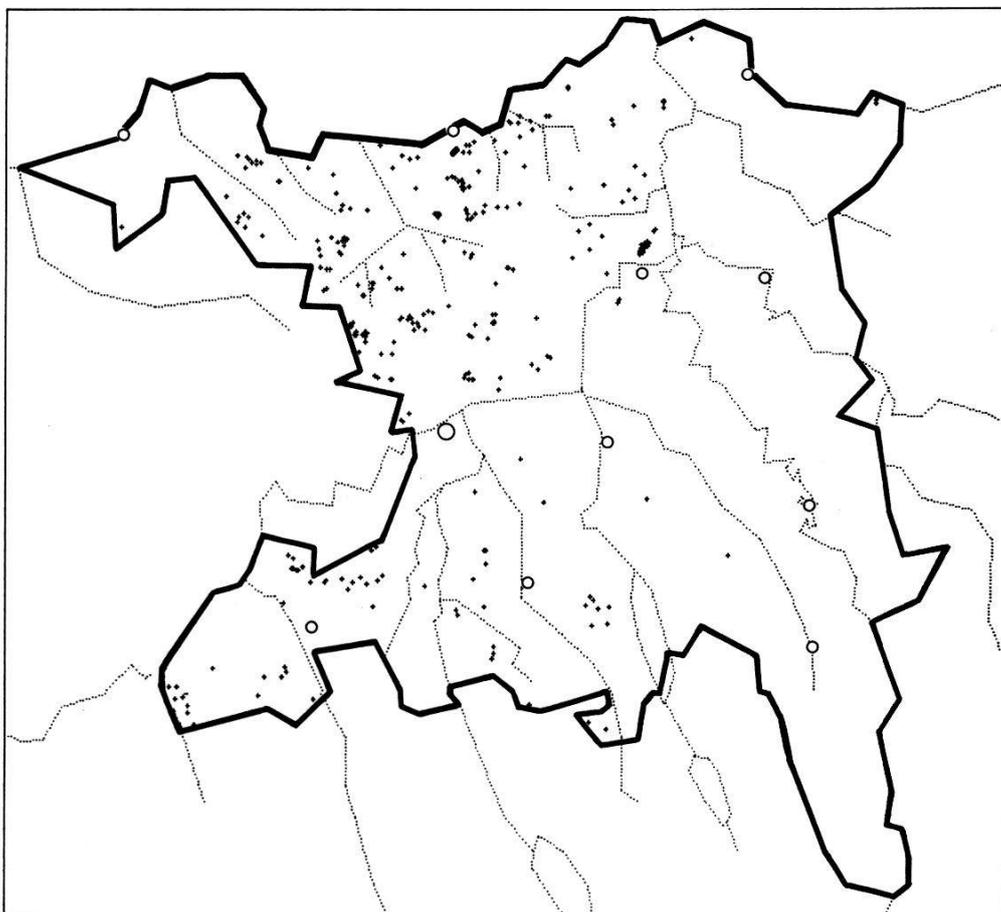
K/9: Krz. Tannenbor-
kenkäfer, 1983



K/10: Krz. Tannenbor-
kenkäfer, 1984



K/11: Krz. Tannenborkenkäfer, 1985



K/12: Krz. Tannenborkenkäfer, 1983, 1984 und 1985

3.3. Fangbäume

Die gegen 300 Fangbäume des Jahres 1984 und die rund 250 Fangbäume, die 1985 bereitgestellt wurden, haben die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt. Die Fangleistung nahm deutlich zu, wenn zusätzlich der Fangbaum mit Pheroprax geködert wurde. Vergiftete Fangbäume, wie sie versuchsweise (SAUERWEIN, 1981) vereinzelt ausprobiert wurden, hatten unterschiedliche Resultate zu verzeichnen; hier spielten Regen und Wind wichtige, aber zum Teil nicht vorhersagbare Rollen. Diese Methode sollte aber schon aus Gründen der Umweltbelastung als Notmaßnahme für unzugängliche Gebirgswälder vorbehalten bleiben. Eine bedauerliche Ausnahme in der sonst zuverlässigen Wirksamkeit der Fangbäume war im untern Fricktal zu beobachten; hier flogen die krummzahnigen Tannenborkenkäfer direkt in stark immissionsgeschädigte stehende Bestände, ohne sich um die bereitgelegten Fangbäume zu kümmern.

3.4. Resultate der Fallenkontrollen

3.4.1. Quantitative Auswertung

Die normale Fangperiode dauerte 1984 und 1985 22 Wochen. Bei günstigen Bedingungen (KLIMETZEK und VITÉ, 1978) ergab sich ein Kurvenverlauf, wie ihn etwa Wölflinswil 1984 zu verzeichnen hatte (Fig. 4): Die Summe der gefangenen Käfer der ersten Generation beträgt ein Mehrfaches der Summe der zweiten Generation (Fig. 2). Diesen erfreulichen Befund wiesen weitaus die meisten Gemeinden vor, daher ist auch die Bilanz der Summen aller untersuchten Gemeinden ähnlich gestaltet (Fig. 5).

3.4.2. Weitere Untersuchungen

Zu folgenden Untersuchungen können im jetzigen Zeitpunkt schon Resultate bekanntgegeben werden:

- Einfluß der Fallenfarbe auf das Fangergebnis
- Einfluß der Besonnung der Fallen auf das Fangergebnis

Da beiden Erhebungen große praktische Bedeutung zukommt, seien ihre Resultate an dieser Stelle beigefügt.

Bei beiden Untersuchungen werden zuerst die ausgewerteten Gemeinden aufgeführt, dann folgen die Ergebnisse in grafischer Darstellung, wobei die Resultate zusätzlich dem sogenannten Fisher-Test unterworfen wurden (KREYSZIG, 1982). Diese Methode gestattet die Aussage, daß allfällige Unterschiede der Werte mit 95 % Sicherheit als echt, nicht bloß zufällig, verschieden bezeichnet werden können, d.h. daß die Ungleichheit signifikant ist. Diese Prüfung wurde sowohl mit den Wochenresultaten (graphische Darstellung) als auch mit den Jahresmittelwerten durchgeführt. Vorgängig wurden die Befunde aus den einzelnen Forstkreisen 1–6 und die Summe der ausgewählten Gemeinden in Zusammenfassung dargestellt.

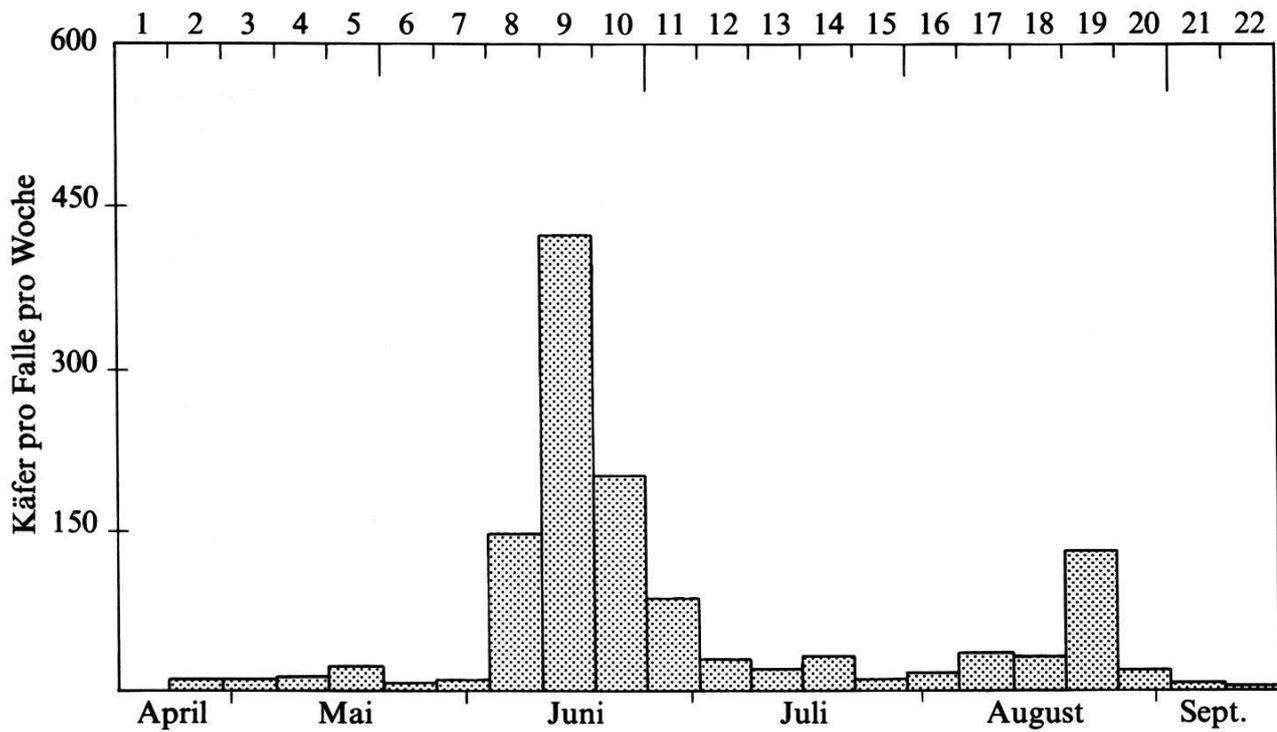


Fig. 4 Borkenkäfer-Fangergebnisse Forstkreis 1
 Resultate der Gemeinde Wölflinswil für die Zeit vom 16. 4. 1984 bis 16. 9. 1984

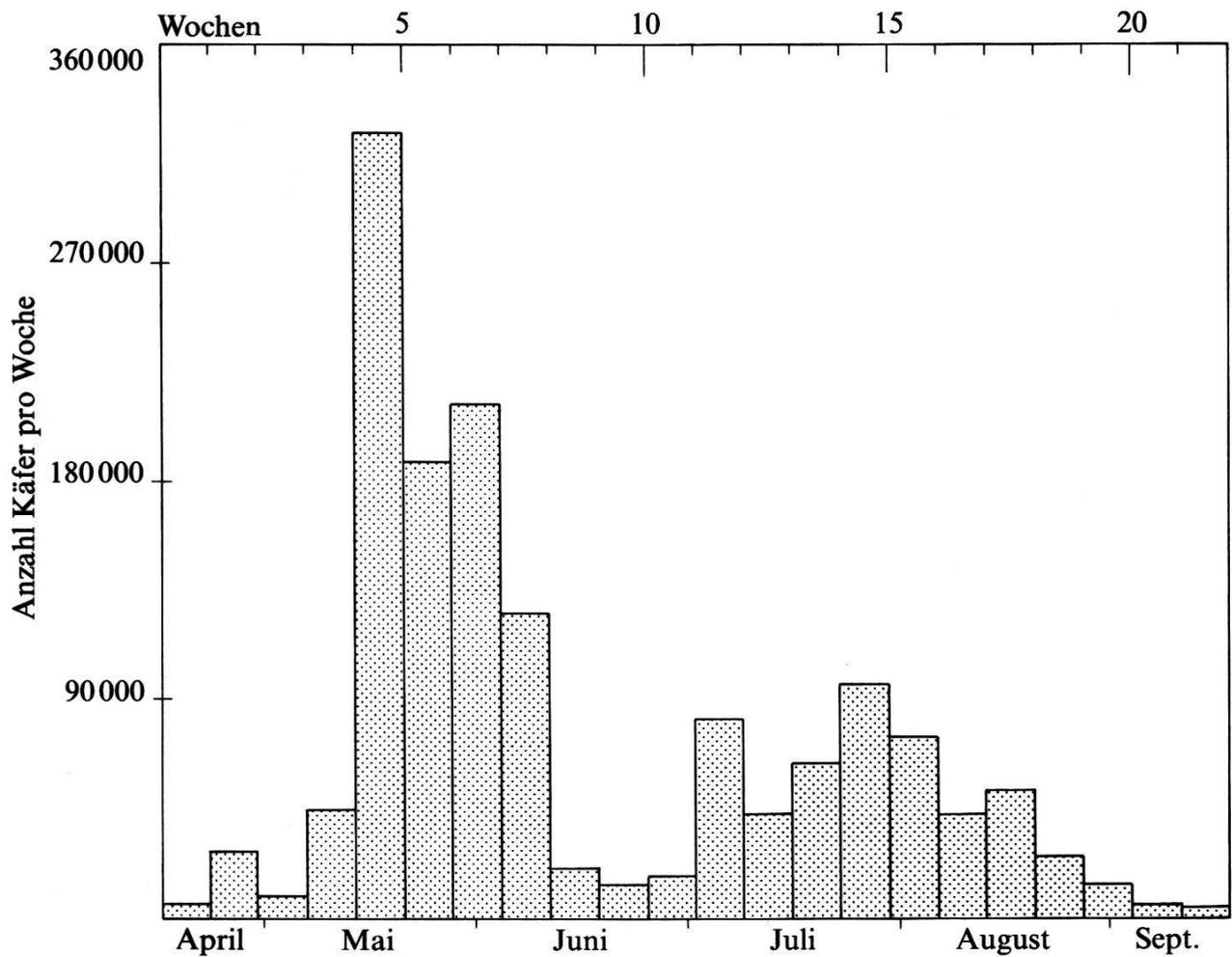


Fig. 5 Borkenkäfer-Fangergebnisse ganzer Kanton Aargau
 Resultate aller ausgewerteten Gemeinden für die Zeit vom 19. 4. bis 13. 9. 1985

3.4.2.1. Einfluß der Fallenfarbe

Vergleich Fallenfarben schwarz und weiß

Kanton Aargau insgesamt:

Der Zusammenzug aller 32 untersuchten Gemeinden aus allen 6 Forstkreisen zeigt sowohl bei schwarzen als auch bei weißen Fallen, daß die Fangzahlen der Maxima des ersten Fluges des Buchdruckers beim zweiten Flug auf einen Drittel jener Werte (des ersten Fluges) zurückgehen.

Im direkten Vergleich der Fangquoten von Fallen unterschiedlicher Farbe, wiederum mit dem Fisher-Test auf Signifikanz der Unterschiede geprüft, ergibt sich eine *klare Überlegenheit schwarzer Fallen* gegenüber weißen, sowohl beim ersten wie beim zweiten Flug, d. h. vom April bis in den August.

Die Jahresfangquoten pro Falle liegen bei schwarzen Fallen mehr als doppelt so hoch wie bei den weißen.

Forstkreis 1:

Der unterschiedliche Beginn des Falleneinsatzes im April führt dazu, daß erst ab zweiter Maiwoche eine sinnvolle Auswertung möglich wird. Mit Ausnahme der 3. Juniwoche (= 9. Woche der Untersuchungsperiode) sind während der ganzen Fangperiode immer die schwarzen Fallen signifikant überlegen.

Ferner fällt die Menge der beim zweiten Flug weggefangenen Käfer auf, möglicherweise eine Folge des mancherorts verspäteten Falleneinsatzes im Mai.

Farbtafeln

Abb. 1: Käferherd: Buchdrucker zerstörte Rinde, welche abblättert

Abb. 2: Buchdrucker-Bohrmehl

Abb. 3: Fangbaum

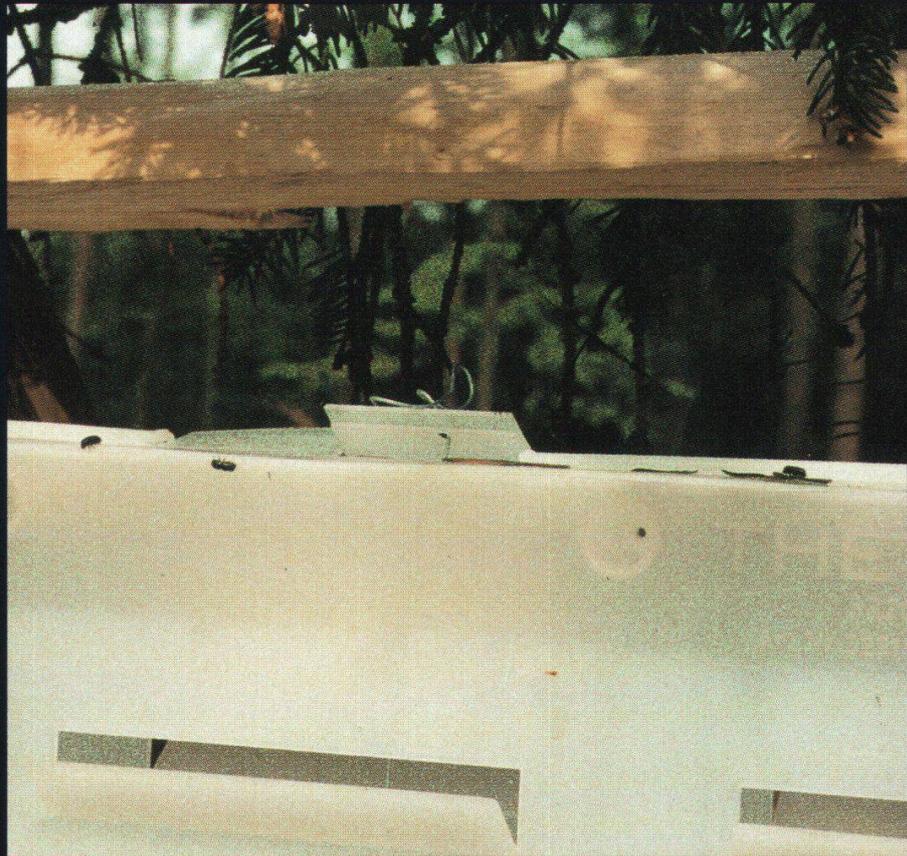
Abb. 4: Buchdrucker, die auf der Schlitzfalle «gelandet» sind



2



3



4



5



6



7



8

Forstkreis 2 und 3:

Von vereinzelt Ausnahmen abgesehen findet man auch hier deutliche und meist signifikante Überlegenheit schwarzer gegenüber weißer Fallen.

Forstkreis 4:

Im vierten Forstkreis treten die knappsten Unterschiede der Resultate aller 6 Forstklassen auf. Doch auch hier liegt die Überlegenheit klar bei den schwarzen Fallen. Wenngleich die Signifikanzgrenze nicht immer erreicht wird, ist doch die Tendenz deutlich sichtbar. Der Vergleich der Jahresfangquoten zeigt ebenfalls weniger extreme Werte als in den übrigen Forstkreisen. Während dort das Verhältnis der Fangquoten schwarz–weiß gut 2:1 beträgt, erreicht es im 4. Forstkreis nur 3:2.

Forstkreis 5:

Die schwarzen Fallen sind beim ersten Flug signifikant den weißen überlegen in der Fangleistung; beim zweiten Flug ist der Unterschied weniger groß, aber immer noch sichtbar, wenn auch nicht mehr statistisch signifikant.

Forstkreis 6:

Mit Ausnahme der 9. und der 16. Woche der Untersuchungsperiode sind die schwarzen Fallen immer signifikant ertragsreicher.

Auch im Vergleich der Jahresfangquoten ergibt sich eine klare 2:1-Überlegenheit schwarzer gegen weiße Fallen.

Farbtafeln

Abb. 5: Immissionsbedingte Waldschäden

Abb. 6: Dürre Wipfel wegen Befalls durch Kupferstecher

Abb. 7: Abraum und Unterholz, Brutraum für Kupferstecher

Abb. 8: Windwurf

Liste der ausgewählten Gemeinden und entsprechende Fallenzahlen – Vergleich nach Farbe der Schlitzfallen

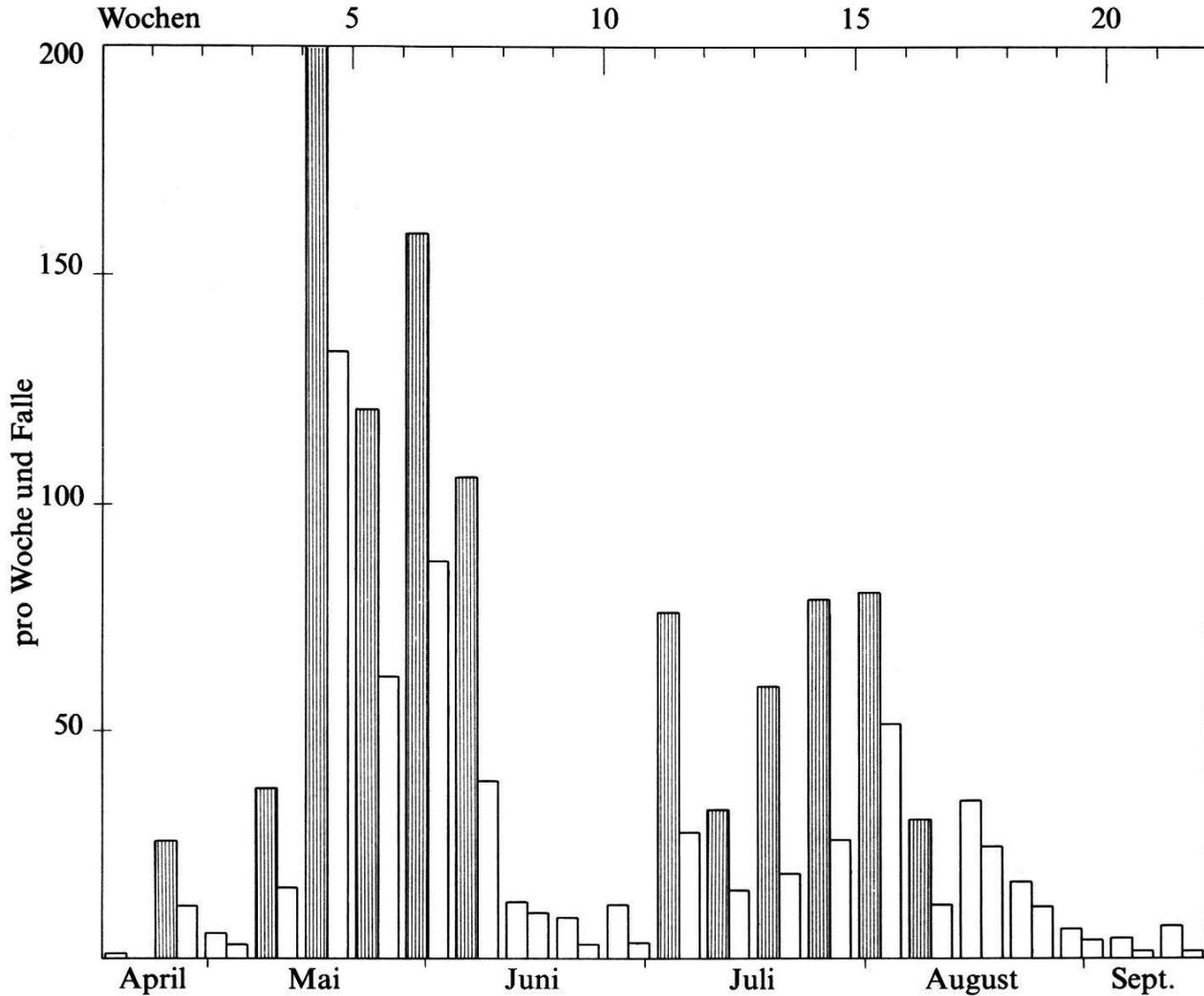
	schwarz:	weiß:
Forstkreis 1:		
Forst	10	5
Möhlin 1 + 3	12	18
Rheinfelden 2	3	5
Rheinfelden 3	5	8
Wölflinswil	2	14
Summe	32	50
Forstkreis 2:		
Brugg 2		20
Gippingen	4	10
Hottwil	5	
Leuggern P	2	1
Schwaderloch	1	4
Summe	12	35
Forstkreis 3:		
Egelsee	2	5
Killwangen	3	6
Mellingen	4	14
Neuenhof	4	21
Spreitenbach	5	5
Summe	22	51
Forstkreis 4:		
Dürrenäsch	4	33
Suhret ob Bahn	8	34
Suhret nid Bahn	19	29
Teufenthal	10	14
Summe	41	110
Forstkreis 5:		
Baan Zofingen	3	14
Kirchleerau	24	
Kölliken	8	9
Safenwil	2	20
Uerkheim		20
Unterkulm	18	
Summe	55	61
Forstkreis 6:		
Bremgarten	3	5
Fahrwangen	4	11
Kreisf. 6	16	
Oberlunkhofen	4	12
Sarmenstorf	5	5
Villmergen	10	
Wohlen	12	1
Summe	54	34
Auswahl Kanton Aargau Total	216	341

A:

Kanton Aargau, Auswahl aus allen Forstkreisen

Fisher-Test mit verschiedenen Borkenkäfer-Fangergebnissen

Maximalwert: 304, erreicht in der 5. Woche



Das folgende Ergebnis ist jeweils signifikant besser:

▨ = 1985 216 Schlitzfallen schwarz

□ = 1985 341 Schlitzfallen weiß

□ = keine Signifikanz festzustellen!

Verleich der Gesamtzahlen:

1985 216 Schlitzfallen schwarz = 1222.62/Falle

1985 341 Schlitzfallen weiß = 563.029/Falle

1985 schwarz ist signifikant besser!

3.4.2.2. Einfluß des Fallenstandortes

Vergleich der Standort-Helligkeiten

Kanton Aargau insgesamt:

Der Zusammenschau der Resultate aller 35 untersuchten Gemeinden ergibt folgendes Bild:

Im *Frühjahr*, d. h. zur Zeit des ersten Fluges des Buchdruckers, sind besonnt aufgestellte Fallen ertragreicher als halbschattig wie auch als schattig montierte Fallen; in beiden Fällen ist der Unterschied statistisch signifikant.

Vergleicht man halbschattig mit schattig aufgestellten Fallen, so sind mit Ausnahme der 7. Woche der untersuchten Periode die halbschattigen Standorte überlegen. Ausgerechnet in der 7. Woche aber, also zur Zeit des Maximums des ersten Fluges, sind die Fallen in schattiger Lage signifikant ertragreicher.

Sommer und Herbst: Jetzt sind die Ergebnisse so ausgeglichen, daß nur ein einziges Mal ein signifikanter Unterschied auftritt. Eine leichte Überlegenheit deutet sich für halbschattige Lage sowohl gegen besonnte Standorte (schwacher Unterschied) als auch gegen schattige an (Unterschied deutlicher). Die Jahresfangquoten pro Falle betragen 640 Käfer an sonnigen, 544 an halbschattigen und 414 an schattigen Standorten.

Resultate der einzelnen Forstkreise:

Frühjahr, Fallen in besonnener Lage:

Signifikant überlegen gegen schattige Standorte in den Forstkreisen 1, (2), 3, 4, 5 und (6), wobei bei 2 und 6 diese Überlegenheit nur für einzelne Wochen gilt, gegenüber Fallen im Halbschatten gesichert ertragreicher in den Forstkreisen 3, 4 und teilweise 6.

Fallen im Halbschatten:

Diese Fallen nehmen eine Mittelstellung ein. Sie sind ertragreicher als die im Schatten und weniger ergiebig als diejenigen an besonnten Stellen; dies gilt für die Forstkreise 1, 3, 4 und 5 mit unterschiedlicher Deutlichkeit. Eine gewisse Ausnahme bildet der Forstkreis 6, wo im frühen Frühjahr und im Hochsommer eine halbschattige Lage beiden andern Standorten gegenüber im Vorteil ist.

Fallen im Schatten:

In der Regel erweist sich diese Position als die ungünstigste. Eine Ausnahme bilden die Resultate des Forstkreises 2, wo schattige Lage der Fallen fast das ganze Jahr durch besser wirkt als halbschattige.

Sommer – Herbst:

Hier sind meist keine signifikanten Unterschiede mehr zu finden, aber die Tendenz weist doch auf eine leichte Bevorzugung halbschattiger Standorte hin in allen Forstkreisen außer dem zweiten.

Liste der ausgewählten Gemeinden und entsprechende Fallenzahlen – Vergleich nach Standort-Helligkeit der Schlitzfallen

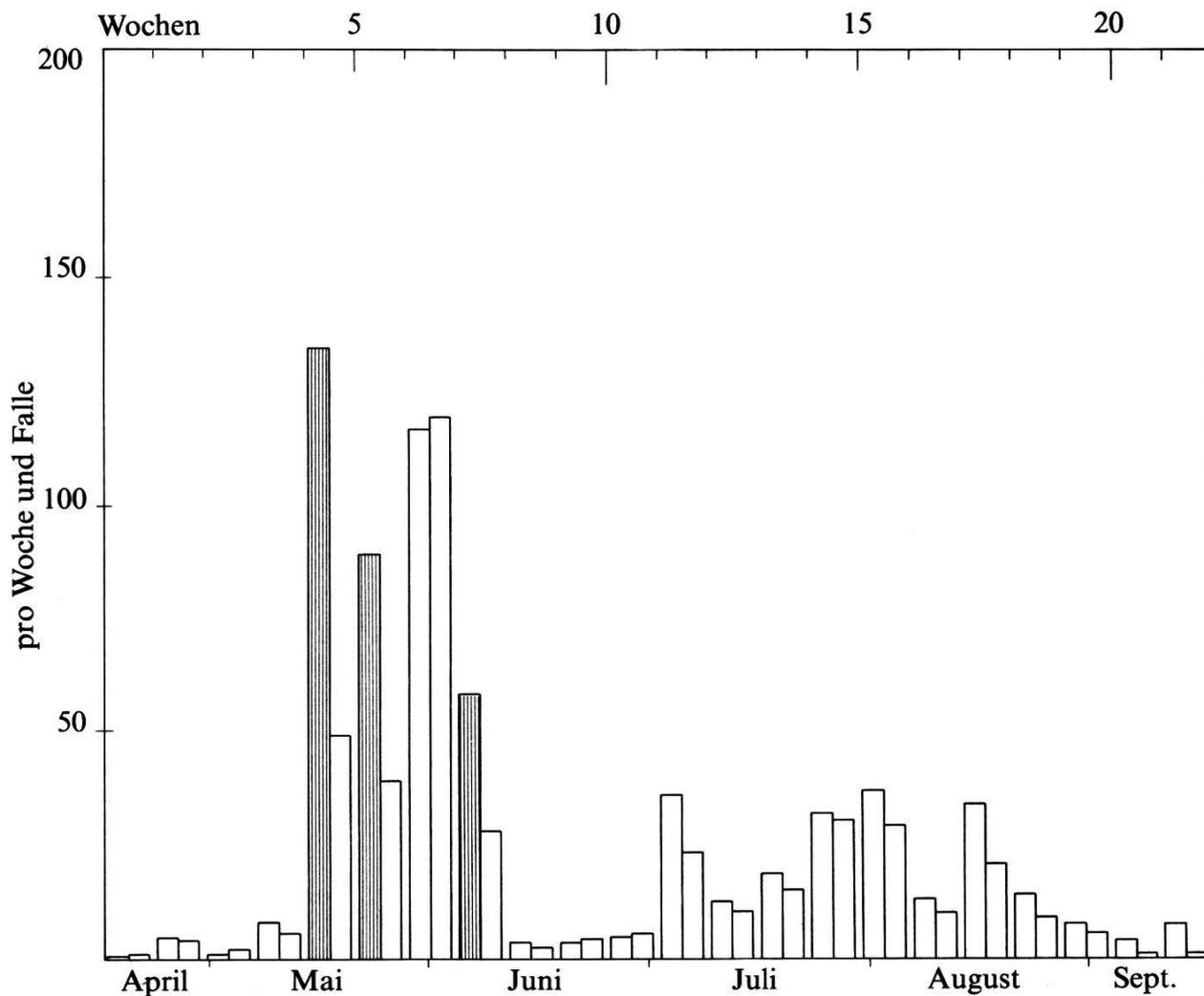
	besonnt:	halbschattig:	schattig:
Forstkreis 1:			
Gansingen		6	
Magden		3	7
Möhlin	7	2	3
Rheinfelden 1	3	7	6
Zuzgen	2	1	5
Summe	12	19	21
Forstkreis 2:			
Brugg 1	5	6	7
Brugg 2	5	4	12
Densbüren	1	5	3
Laufenburg	3		2
Mettau			7
St 206 R		12	4
St 206 S	10	4	3
Wil	1		7
Summe	25	31	49
Forstkreis 3:			
Bellikon	3	6	6
Neuenhof	17	4	4
Remetschwil	3	5	6
Wettingen	4		7
Würenlos	8		4
Summe	36	15	27
Forstkreis 4:			
Dürrenäsch 1	7	10	2
Dürrenäsch 2	6	8	5
Küttigen	7		3
Menziken	7		12
Teufenthal	6	8	8
Windisch	1	5	4
Summe	34	31	34
Forstkreis 5:			
Baan	4	8	6
Brittnau	12	21	8
Bühnenberg		5	3
Ramoos	4		8
Safenwil	8	11	5
Summe	28	45	30
Forstkreis 6:			
Dottikon	2	6	1
Hilfikon		2	2
Meisterschwanden	1		1
Uezwil	1	5	4
Villmergen R	5		
Villmergen S	10		
Summe	19	13	8
Auswahl Kanton Aargau Total	154	154	169

B:

Kanton Aargau, Auswahl aus allen Forstkreisen

Fisher-Test mit verschiedenen Borkenkäfer-Fangergebnissen

Maximalwert: 134, erreicht in der 5. Woche



Das folgende Ergebnis ist jeweils signifikant besser:

▨ = 1985 154 besonnt

▨ = 1985 169 schattig

□ = keine Signifikanz festzustellen!

Verleich der Gesamtzahlen:

1985 154 besonnt = 640.487/Falle

1985 169 schattig = 416.941/Falle

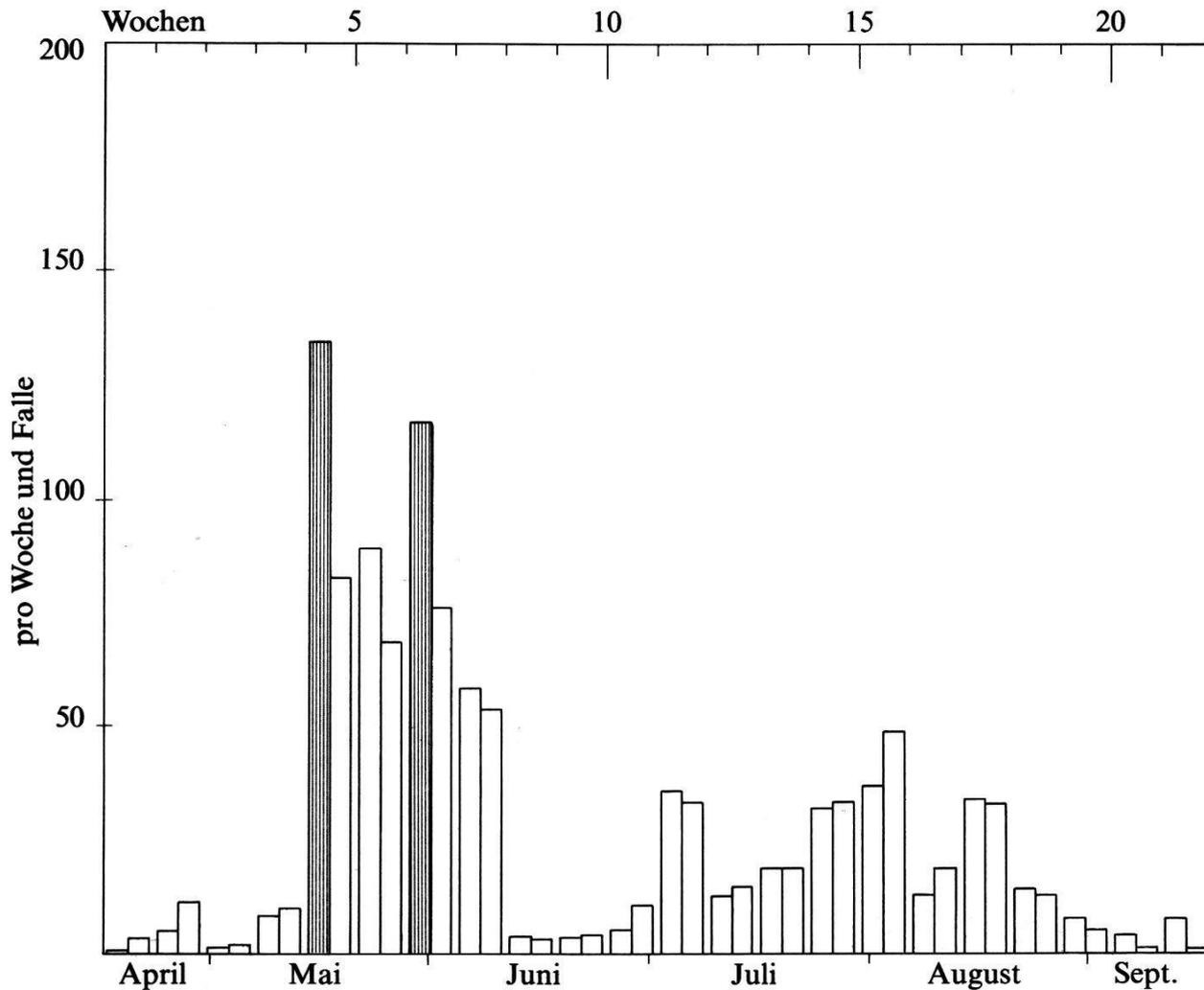
1985 besonnt ist signifikant besser!

C:

Kanton Aargau, Auswahl aus allen Forstkreisen

Fisher-Test mit verschiedenen Borkenkäfer-Fangergebnissen

Maximalwert: 134, erreicht in der 5. Woche



Das folgende Ergebnis ist jeweils signifikant besser:

- = 1985 154 besonnt
- = 1985 154 halbschattig

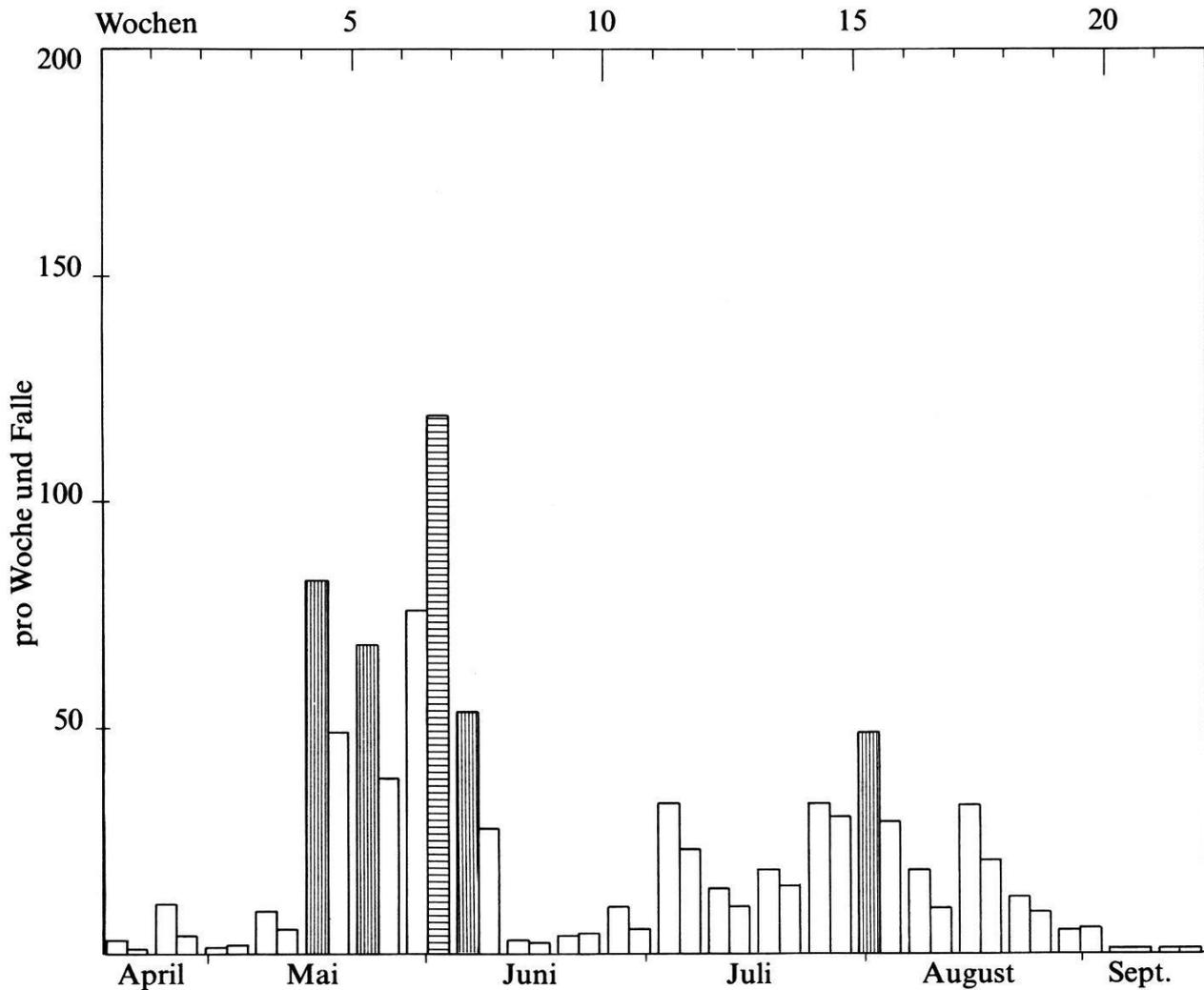
= keine Signifikanz festzustellen!

Verlgeich der Gesamtzahlen:

- 1985 154 besonnt = 640.487/Falle
- 1985 154 halbschattig = 544.091/Falle
- 1985 besonnt ist signifikant besser!

D:*Kanton Aargau, Auswahl aus allen Forstkreisen**Fisher-Test mit verschiedenen Borkenkäfer-Fangergebnissen*

Maximalwert: 119, erreicht in der 7. Woche



3.4.3. Probleme

1. Es mußte mehrmals die Feststellung gemacht werden, daß das – genau nach Vorschrift erfolgte – Aufstellen von «Pheroprax»-geköderten Fallen es nicht verhindern konnte, daß Bestandesränder an vorjährigen Käferlöchern neu vom Buchdrucker befallen wurden (MOOR, in Vorb.), (vgl. 4.4.5).
2. Es stellt sich die Frage, ob durch starke Dezimierung des Käferbestandes nicht die natürlichen Regulationsfaktoren, die auf innerartlicher Konkurrenz beruhen, gestört werden (VITÉ, 1980).

4. Diskussion

4.1. Geografische Verteilung

Dem ubiquitären Buchdrucker boten die Fichtenbestände auf Niederterrassenschotter besonders günstige Bedingungen, da sich bei diesen mit Wasser «verwöhnten» Pflanzen Trockenheiten sehr schnell bemerkbar machen und prompt Befall mit Buchdruckern, in den Wipfeln älterer Bäume auch mit Kupferstecher, eintritt.

Der Kupferstecher wurde bekämpft durch strenge Kontrollen, gezieltes rigoroses Aufräumen bedrohter Jungholzbestände (Abb. 7) und sofortige gründliche



Nebel fließt über die erste Jurakette Richtung NW, Aufnahme von K. URECH (22. 12. 51)