Beitrag zur Biologie des Birnenknospenstechers (*Anthonomus pyri* Koll.)

Von O.-F. Niklas, Forstamt Breitenheide (Ostpr.).
(Aus der Dienststelle für landwirtschaftliche Zoologie der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.)

(Mit 4 Textfiguren.)

Inhalt

Einleitung
Wissenschaftlicher Name, verwandte Arten
Schädlichkeit des *Anthonomus pyri*
Geographische Verbreitung und Schadgebiete, Schadgebiete in der Umgebung Berlins
Wirtspflanzen
Begattung und Eiablage
Verhalten der Imagines während der Eiablage
Flugvermögen
Überwinterung, Lebensdauer
Entwicklung vom Ei zum fertigen Insekt
Lebensweise der Jungkäfer
Übersommerung
Hauptergebnisse
Schrifttum

Einleitung. In den letzten Jahren sind über den Birnenknospenstecher (*Anthonomus pyri* Koll.) unabhängig voneinander einige Arbeiten erschienen, die die Bekämpfung dieses Schädlings und wichtige, zum Teil noch strittige Fragen seiner Biologie zum Gegenstand haben (Golfari, Jancke, Niklas). Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind erfreulich gleichartig; Abweichungen dürften unschwer durch örtliche Besonderheiten zu erklären sein.

Hier soll über den Stand der Untersuchungen zur Klärung der Biologie des Käfers ausführlicher, als es in meiner vorläufigen Mitteilung (1939) möglich war, berichtet werden. Die Arbeiten liefen vom Juli 1937 bis Dezember 1938; sie wurden begonnen von Herrn Dr. Th. Haltenorth und dann vom Verfasser fortgeführt. Herrn Regierungsrat Dr. H. Thiem sei für stete Förderung und dem Deutschen Forschungsdienst für die finanzielle Ermöglichung der Arbeit auch hier bestens gedankt.

Wissenschaftlicher Name. Nach Neresheimer und Wagner (1929) ist der gültige wissenschaftliche Name *Anthonomus pyri* Kollar 1837 (Synonyme: *A. pyri* Boheman 1843 und der ebenfalls für den Birkenknospenstecher verwandte Name *Anthonomus cinctus* Redtenbacher 1857.)

Verwandte Arten. Außer *Anthonomus pyri* soll in der Mark Brandenburg noch eine dieser recht ähnliche andere Art vorkommen: *Anthonomus bituberculatus* Thomson. Die eben genannten Autoren wollen diese Art (in Oderberg) von Pflaumenbäumen zusammen mit *A. pyri* geklopft haben. Die von ihnen zusammengestellten Hauptunterschiede betreffen Augenform und Gestalt der Flügeldecken. Diese sind jedoch nach Feststellungen an einem mehrere hundert Tiere umfassenden Material kaum ausreichend, um beide Arten sicher zu unterscheiden. Die genannten Merkmale variieren so erheblich, daß zwischen den Kennzeichen der einen und der anderen alle Übergänge bestehen. Auch nach Reitter (5, 192) ist *A. bituberculatus* mit *A. pyri* Koll. synonym.

Anthonomus spilotus Redtb., der nach Jancke (1938) in der Pfalz auf Birne anzutreffen und nach Balachowsky und Mesnil an der gleichen Obstart in Frankreich (seltener im Norden und im Pariser Becken), Nord-Afrika, Italien, Griechenland u. a. häufig ist, war in der Umgebung von Berlin bisher nicht nachzuweisen, obwohl in den $1^1/_2$ Jahren mehrere tausend Käfer sowohl von *A. pyri* als auch von *A. pomorum* durch unsere Hände gingen und aufmerksam untersucht wurden.

Schädlichkeit des *Anthonomus pyri*. Die Schädlichkeit des Larvenfraßes von *A. pyri* wird nirgends bestritten; ist doch überall bekannt und immer wieder betont worden, daß eine einzige Larve jeweils nicht nur eine Blüte, sondern einen ganzen Blütenstand vernichtet und daß ein fortgesetzter, jahrelanger Befall den Blütenansatz überhaupt verhindern kann (Werth 1925, Tempel 1927, Vukassovitch 1930/31, Golfari 1937, Jancke 1938). Demgegenüber wird die Schädlichkeit des Imaginalfraßes an Blättern und Knospen nicht so einheitlich beurteilt. Keine Bedeutung messen dem Blattfraß Zacher (1922), Geißler (1927) und Appel (1928) bei; demgegenüber betonen für den Ernährungsfraß an Knospen Appel (1928), Balachowsky & Mesnil (1935), Golfari (1937) und Jancke (1938) dessen große Schädlichkeit.

Wir ermittelten folgendes: Der Käfer des Birnenknospenstechers vernichtet durch seine Fraßtätigkeit Blatt- und Blütenknospen, durch die Art seiner Eiablage fast ausschließlich die Blütenknospen der Birnen und kann bei fortgesetztem Befall die Entwicklung der Bäume außerordentlich beeinträchtigen. Wenn, wie es z. B. in der Umgebung Berlins geschah, der Schaden nicht rechtzeitig und richtig erkannt wird — es wurden als Gründe des stellenweise sehr erheblichen Ernteausfalles fälschlicherweise

zu tiefer Grundwasserstand oder ganz allgemein ungeeignete Anbauverhältnisse für Birnen angegeben —, dann kann der Erwerbs-Birnenanbau fast gänzlich in Frage gestellt werden.

Das Schadvorkommen von *Anthonomus pyri* ist während der Birnenblüte an den etwas aufgetriebenen, unentfalteten Blütenknospen leicht zu erkennen. Ist der Befall stärker, so fallen zu anderen Jahreszeiten außerdem die vielfältig verkrüppelten Zweige auf. Bei sehr starkem und jahrelang fortgesetztem Auftreten entwickeln sich auch die Blattknospen nur noch zu einem geringen Teil; der Baum gewährt einen fast winterlichen Anblick.

Geographische Verbreitung im allgemeinen. Die allgemeine Verbreitung des Rüßlers wurde früher bereits kurz beschrieben (1939). Die hier — nach Angaben des aufgeführten Schrifttums — zusammengestellte Karte (Fig. 1) soll innerhalb seines ausgedehnten Verbreitungsgebietes die Gegenden häufigeren Schadauftretens veranschaulichen

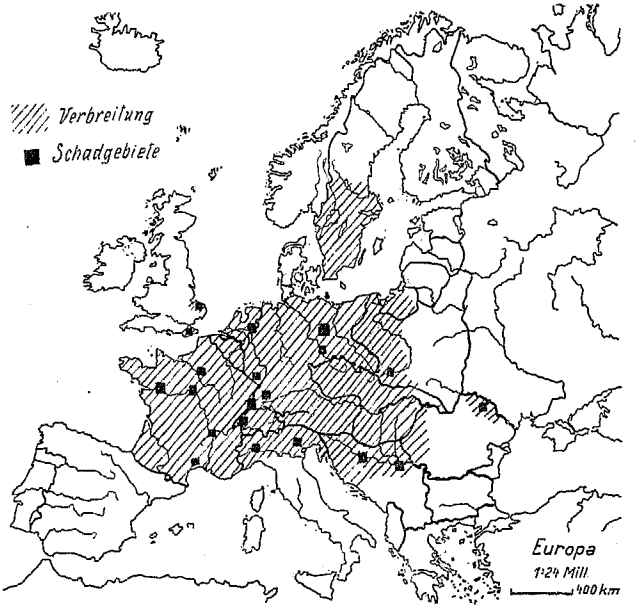


Fig. 1. Verbreitung des Birnenknospenstechers *(Anth. pyri)*.

Es kommen in Betracht:

Deutschland: Württemberg (Waltersberg) Spieker (1920),
Bayr. Pfalz (Bad Dürckheim u. a. O.) Sprengel (1930/31) und Jancke (1938),
Sachsen Tempel (1927),
Brandenburg (Havelgebiet, Berlin und Umgebung) Zacher (1922) und Niklas (1939);

England:	Kent und Norfolk Fryer (1922 und 1923), Kent (East Malling) Massee (1928);
Frankreich:	Orléans Anonymus (1928), l'Hérault Marchal & Foex (1919), Lyon, Vallée du Rhône Pussard (1930 und 1931), Paris, Mareil-Marly, Maine et Loire Balachowsky & Mesnil (1935);
Holland:	Geldern (Horssen) Ritzema Bos (1918);
Italien:	Piemont Anonymus (1916), Piemont und Venetia Tridentia Golfari (1937);
Jugoslavien:	Slavonien und Bačka Kovačević (1929), Belgrad Vukasovic (1932);
Polen:	Pulawy bei Lublin Voroniecka (1923);
Rumänien:	Bessarabien Veretshagin (1919) und Vitkovsky (1914);
Schweiz:	Franz. Schweiz (Saxon-Saillon, Fribourgeois, Génève, Canton de Vaud) Bovey (1935) und Faes (1935).

Die Schadgebiete des Birnenknospenstechers in der Umgebung Berlins sind gleichfalls schon näher gekennzeichnet worden (N. 1939). Im Spätsommer 1938 kamen noch folgende Obstanlagen der Stadtgüter Berlins dazu: Heinersdorf-Osdorf (Kreis Teltow), Waßmannsdorf (Kr. Teltow), Blankenfelde-Schönerlinde (Kr. Niederbarnim) und Hellersdorf (bei Berlin). Derart eingehende Befallserhebungen hier wie an den früher genannten Orten anzustellen, gestatteten die Zeit und vor allem die große Ausdehnung der neu hinzugekommenen Obstanlagen nicht. Nach eigenen Stichproben und nach Auskunft von Herrn Diplom-Gärtner Kronberg, dem Obstbau-Berater der Stadtgüterverwaltung Berlin, war der Befall überall erheblich; freilich in keinem Falle etwa so stark wie in Zossen (N. 1939: Tab. 1), wo bei dem weitaus größten Teil der Birnenstämme sich kaum noch Blüten entwickelten.

Insgesamt standen 1937/38 zehn ausgedehnte Schadgebiete des Birnenknospenstechers unter Beobachtung, die sich nach steigendem Befall wie folgt anordnen lassen: Gransee (Mark); Werder/Havel; Lobethal b. Bernau; Heinersdorf-Osdorf, Kreis Teltow; Hellersdorf bei Berlin; Waßmannsdorf, Kreis Teltow; Schönerlinde, Kreis Niederbarnim; Müncheberg (Obstgut Schönerberg); Zossen und Glienick bei Zossen.

Wirtspflanzen. Als Hauptfraßpflanze wird die Birne im Schrifttum nirgends bestritten, jedoch sollen vom Käfer noch einige andere Pflanzenarten befallen werden. Nach Massee (1928) ist er in England an Apfelknospen schädlich (Sorten: Newton Wonder und Bismarck); Marchal & Poillieux (1916) fanden ihn an Schwarz- und Weißdorn und nach Petherbridge & Cowland ist er auch in Holland und Frankreich an Äpfeln aufgetreten. Als bevorzugte Birnensorten werden genannt: Williams' Christbirne (Balachowsky, Sprengel,

Jancke), Pastorenbirne, Grüne Sommermagdalene und Clapps Liebling (Sprengel, Jancke), Liegels Winter-Butterbirne (Sprengel), Alexander Lucas und Wässerling (Jancke), Volks-Butterbirne und Hardy-Sommerbirne (Balachowsky). Immune Sorten scheint es (nach Balachowsky) nicht zu geben. Frei stehende Stämme sind wohl etwas anfälliger als Spalierobst; zwischen Hochstämmen und Spalierbäumen fand Golfari keinen Unterschied in der Anfälligkeit.

Nach eigenen Untersuchungen befällt der Birnenknospenstecher im Freilande ausschließlich Birnensorten; wenigstens konnte im Versuchsgarten der Biologischen Reichsanstalt, wo die Birnen durchweg erheblichen Befall aufwiesen, an sonstigen Obstarten kein Schaden festgestellt werden. In Beutelversuchen bei zwangsweiser Beschränkung auf ausschließlich eine Obstart erfolgte 1937 in ganz geringem Umfange Eiablage an Apfel (Schöner v. Boskoop) und 1937 und 1938 an Pflaume (Große Grüne Reneklode). Ähnliche Untersuchungen über den Reife- und Ernährungsfraß zeigten 1938, daß Apfel und Kirsche überhaupt nicht, Pflaume und Pfirsich nur ungern angenommen werden. Standen die verschiedenen Obstarten zur Wahl, dann fraßen die Käfer praktisch ausschließlich Birne (vgl. S. 98). In meinen Beobachtungsgebieten war, wie bereits früher erwähnt (N. 1939, S. 142), eine deutliche Bevorzugung folgender Sorten erkennbar: Diels Butterbirne, Clapps Liebling, Phillipsbirne und Williams' Christbirne.

Begattung und Eiablage. Sie finden statt, nachdem die Käfer die Übersommerungsverstecke verlassen haben, also etwa ab Mitte August. Sprengel (1928) nennt als Begattungszeit August, Zacher (1922) September; Balachowsky (1935) und Golfari (1937) geben Oktober an. Nach Jancke (1938) erfolgt die erste Begattung etwa eine Woche nach Ende des Sommerschlafes und ist, anscheinend häufiger ausgeübt, fortan während der ganzen Eiablagezeit zu beobachten.

Dahingehende Beobachtungen wurden von uns 1937 nicht angestellt; auch 1938 konnte aus äußeren Gründen der Beginn der Eiablage nicht einwandfrei ermittelt werden. Er muß aber Anfang September, also auch kurz nach Ende der Sommerruhe, liegen, da bei Knospenkontrollen (21. 9. 38, Obstgut Heinersdorf) bereits höhere Eiablageprozente vorhanden waren. Begattungen beobachtete ich während der ganzen Eiablagezeit, die letzte in Lobethal bei Bernau am 27. 10. 1938.

Den Begattungsvorgang hat Golfari (1937) genauestens beschrieben, so daß hier auf eine Wiedergabe verzichtet werden kann. Das Gleiche gilt für die Eiablage selbst. Sie erfolgt hauptsächlich an Blütenknospen, während der Ernährungsfraß vorwiegend an Blattknospen getätigt wird. Knospen, die gleichzeitig zu Fraßzwecken angestochen und eibelegt wer-

den, vertrocknen; in ihnen kommt das Ei nicht zur Entwicklung. Der Prozentsatz derartiger Knospen ist jedoch sehr gering.

Die an einem Material von 115 Blüten- und 111 Laubknospen gewonnene Fig. 2 zeigt die Verteilung der Schädigungen auf die Knospenlänge. Danach finden sich die Ernährungsfraßlöcher vorwiegend an der unteren Knospenhälfte, Eiablagelöcher in der oberen. Im allgemeinen haben die Eiablagelöcher einen dunklen Verschlußpfropf; fehlt dieser, so ist allein schon aus der Lage der Schädigung mit hoher Wahrscheinlichkeit ihre Art zu erkennen.

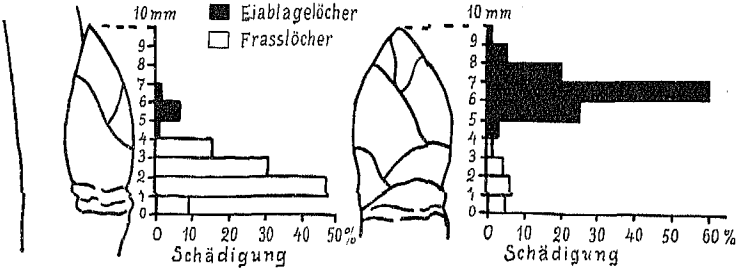


Fig. 2. Verteilung von Eiablage- und Fraßlöchern von *Anth. pyri* auf die Gesamtknospenlänge von Blatt- (links) und Blütenknospen (rechts) der Birne.

Die Eiablage erfolgt nach übereinstimmenden Angaben des Schrifttums im Herbst, zieht sich je nach Witterung bis in den Dezember hinein und hört mit Einsetzen anhaltender Fröste auf. Nach laufenden Untersuchungen der Ovarien von Freilandtieren durch Sprengel (1928/29) waren diese von der Anzahl kontrollierter Käfer entwickelt im September bei 15 %, im November bei 90 % und im Januar bei 0 %. In Mitteleuropa ist im Frühjahr nirgends das erneute Einsetzen der Eilege-Tätigkeit sicher festgestellt worden, in der oberitalienischen Tiefebene hingegen (Golfari 1937) erfolgt sie vom letzten Drittel des Oktober bis zum letzten Drittel des November und dann wieder im Frühjahr von Anfang Februar bis Mitte März.

In der Umgebung Berlins begann die Eiablage sowohl 1937 als auch 1938 Mitte September, erreichte ihren Höhepunkt danach, nahm gegen Ende Oktober zu langsam ab und hörte erst in den letzten Novembertagen endgültig auf. Dieses Verhalten dürfte kaum die Regel bedeuten, sondern auf das ungewöhnlich milde Wetter im Spätherbst beider Jahre zurückzuführen sein. Bei kälterer Witterung während der Monate Oktober und November hält die Eiablage wahrscheinlich weniger lange an.

1937 sind Aufzeichnungen über den Verlauf der Eiablage im Freilande nicht gemacht worden; aus Zuchtversuchen läßt sich jedoch ein gutes Bild davon gewinnen. In einem Teil derselben wurden im Ver-

suchsgarten der Biologischen Reichsanstalt kurze, beiderseits mit Gazemanschetten versehene Zellonzylinder von etwa 14 cm Weite dicht um Birnenzweige festgebunden und mit Käfern besetzt. Gleichzeitig liefen in geräumigen Gläsern Zuchten an abgeschnittenen Birnenzweigen. Diese Gläser standen den ganzen Tag über schattig im Freien.

Fehlerquellen boten beide Zuchtreihen insofern, als sie zum Teil mit mehreren Weibchen besetzt waren und die Eizahl eines Weibchens für die ganze Versuchszeit bzw. einen Zeitabschnitt errechnet werden mußte. 1938 verwandte ich zur Vermeidung dieser Fehlerquellen nur Zellonbeutel und setzte, bei sonst gleichen Bedingungen wie 1937, jeweils nur ein in Begattung gefundenes Pärchen je Beutel zu. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Fig. 3 dargestellt.

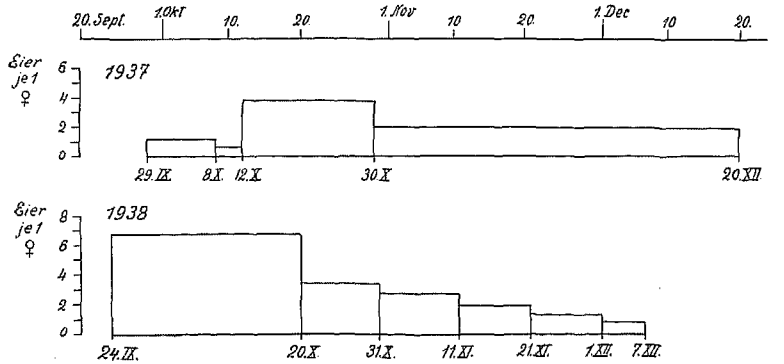


Fig. 3. Eiablage von *Anth. pyri* an Birnenknospen in Zuchtversuchen. Mittel aller Versuche der Jahre 1937 u. 38 ausgedrückt in Eiern je 1 ♀.

1938 ermittelte ich auch die Stärke der Eiablage in den verschiedenen Versuchsgebieten. Da hiermit erst gegen Ende Oktober begonnen werden konnte, habe ich von einer Kontrolle in regelmäßigen Zeitabständen abgesehen und nur einige Stichproben getätigt. Gegen Ende Oktober und im Laufe des November nahm die Eiablage nur noch langsam zu, gegen Ende November hat sie ganz aufgehört (Tab. 1).

Die Eizahl des Birnenknospenstechers ist in der Literatur nur in wenigen Fällen genannt. So gibt Appel (1928) 100 als möglich an. Dies erscheint schon deshalb zweifelhaft, weil die Eiröhren der nahe verwandten und in ihrem inneren Bau sehr ähnlichen Art *A. pomorum* nach Schulz (1924) höchstens 60 Eianlagen zu bilden vermögen. So nennt denn auch Jancke (1938) 20 Eier als mittlere Eizahl für ein Weibchen.

Die oben beschriebenen Zuchtversuche lieferten auch diesbezügliche Angaben, da ja in Kopula gefangene Weibchen eingesetzt wurden. Die

Tab. 1. Eiablage von *Anthonomus pyri* 1938.

(Nach Stichproben an Birnenknospen in verschiedenen Befallsgebieten. Die Knospen stammen von unbehandelten Stämmen, die der mit * bezeichneten Orte sind im Vorjahre mit Detal gespritzt worden.)

Datum	Ort	Zahl der unters. Bäume	Mittlerer Befall in %					
			Blütenknosp. (Eiabl.-Löch.)		Blattknospen (Fraßlöcher)		zusammen (Ges. Fraß)	
20. 10.	Werder/Havel	3	18,4	(75)	1,6	(112)	8,6	(187)
27. 10.	Lobethal b. Bernau	5	16,5	(497)	10,2	(405)	13,7	(902)
1. 11.	Werder/Havel	3	21,1	(103)	4,8	(89)	13,7	(192)
3. 11.	Müncheberg*/Mark	2	49,4	(95)	9,2	(111)	30,3	(206)
11. 11.	Lobethal b. Bernau	3	28,2	(150)	1,1	(167)	13,9	(317)
12. 11.	Zossen*	3	48,5	(211)	27,0	(224)	38,6	(435)
18. 11.	Müncheberg*	3	40,4	(146)	4,2	(410)	19,2	(556)
26. 11.	Zossen*	4	46,6	(190)	19,6	(403)	29,6	(593)

Untersuchung auf den Zustand der Eiröhren, die in Tab. 2 nur allgemein vermerkt wurde, erfolgte nach Abschluß der Zuchten. Nach dieser Tabelle betrug 1937 die höchste Eizahl eines Weibchens 18 Eier (Mittel von 3 Weibchen, Glaszucht), das Mittel aller an Birne gesetzten Tiere 8,9 Eier je Weibchen. Für die Glaszuchten liegt dieser Mittelwert bei 8,3, für die Beutelzuchten bei 9,1 Eiern. Die Bemerkungen über den Zustand der Eiröhren lassen erkennen, daß diese Werte keineswegs die höchstmöglichen darstellen.

1938 legte ein Weibchen im Höchstfall 22, im Mindestfall 13 und im Mittel 17 Eier ab. Im Gegensatz zu den Verhältnissen vom Jahre 1937 weist der Zustand der Eiröhren darauf hin, daß diese Werte den nach den Eianlagen möglichen schon wesentlich näher kommen. Es ist wohl auch im Freilande unter völlig natürlichen Bedingungen nicht zu erwarten, daß der vorhandene gesamte Eivorrat wirklich abgelegt wird.

Gegenüber den verwendeten Birnensorten bestehen hinsichtlich der Anzahl abgelegter Eier kaum Unterschiede. Es wurden im Durchschnitt abgesetzt an der 1937 gebeutelten Sparbirne (10 Käfer) 4,8, an Grumbkower Butterbirne (3 Käfer) 5,3 Eier. 1938 waren es im Mittel bei Sparbirne (6 Käfer) 18 und bei Grumbkower Butterbirne (3 Käfer) 15 Eier.

Das Verhalten der Imagines während der gesamten Eiablagezeit. Hier interessierte vor allem die Fraßtätigkeit der weiblichen Käfer. Sie dient der Ernährung und ist wohl zur Reifung der Eier unerläßlich; genauere Untersuchungen, wie weit sie hierzu nötig sind, liegen allerdings nicht vor und konnten im vorliegenden Falle auch nicht durchgeführt werden.

Im belaubten Zustand der Birnen erfolgt der Ernährungsfraß vorzugsweise an den Blättern; hier ist er selten als schwacher Platzfraß,

Tab. 2. Eiablage von *Anthonomus pyri*
(Zuchtversuche 1937 und 1938).

Art des Versuchs[1])	Versuchspflanze	Dauer des Versuchs	Zahl d. ein- gzw. Weibch.	Summe d. abgelegt. Eier	Zustand der Eiröhren nach Beendigung des Versuchs
		1937			
B 1	Sparbirne	29. 9. 37—3. 2. 38	2	13	Noch zahlr. Eianlagen
B 2	,,		2	14	,, ,, ,,
B 3	,,		1	5	Sehr viele Eianlagen
B 4	,,		4	12	zahlreiche Eianlagen
B 6	,,		1	4	sehr viele ,,
B 7	Grumbkower Butterbirne	8. 10. 37—3. 2. 38	2	10	zahlreiche ,,
B 8	,,		1	6	sehr viele ,,
G 1	Sparbirne	29. 9. 37—10. 2. 38	2	12	zahlreiche ,,
G 2	,,		3	18	wenige ,,
G 3	,,		3	12	zahlreiche ,,
G 4	,,	29. 9. 37—18. 12. 37	1	3	sehr viele ,,
G 5	,,		1	11	zahlreiche ,,
G 8	,,	14.10.37—18. 12. 37	1	1	fast alle ,,
G 9	,,		1	1	fast alle ,,
B 9	Apfel: Schöner aus Boskoop	8. 10. 37—3. 2. 38	1	1	alle Eianlagen vorh.
B 11	,,		1	0	,, ,, ,,
G 6	,,	29. 9. 37—10. 2. 38	2	0	,, ,, ,,
G 7	,,	29. 9. 37—19. 11. 37	1	0	,, ,, ,,
B 10	Gr. grüne Reneklode	8. 10. 37—3. 2. 38	1	0	,, ,, ,,
B 12	,,		1	1	,, ,, ,,
		1938			
B 1	Sparbirne	24. 9. 38—7. 12. 38	1	13	noch zahlr. Eianlagen
B 2	,,		1	21	wenige Eianlagen
B 3	,,		1	21	,, ,,
B 5	,,		1	17	mehrere ,,
B 6	,,		1	22	wenige ,,
B 7	,,		1	14	zahlreiche ,,
B 8	Grumbkower Butterbirne		1	16	,, ,,
B 9	,,		1	15	,, ,,
B 10	,,		1	14	,, ,,
B 11	Schöner a. Boskoop		1	2	fast alle ,,
B 12	,,		1	1	,, ,, ,,
B 13	Gr. grüne Reneklode		1	3	,, ,, ,,

vielmehr vorwiegend als Anstich der Blattstiele zu beobachten (Fig. hierzu bei Petherbridge & Cowland 1924). Mit Einsetzen des Laubfalles geht der Käfer dazu über, die Knospen anzustechen und deren

[1]) Zeichenklärung: B = Beutel-, G = Glaszylinderzucht.

Gewebesaft zu saugen. Die diesbezüglichen Ergebnisse nach Beobachtungen im Freiland gehen aus Tab. 3 hervor. Fraßspuren an Blättern blieben

Tab. 3. Ernährungsfraß von *Anthonomus pyri*.

Zeit der Beobachtung	Ort der Beobachtung	Ernährungsfraß des Käfers an Blattstielen		Blatt-u. Blütenknosp.	
		Anzahl der		Anzahl der	
		unters. Blätter	Fraßstell. in %	unters. Knospen	Knospen mit Fraß in %
1938					
21. 9.	Hellersdorf	186	4,8	75	0,0
23. 9.	Heinersdorf	147	3,4	68	3,4
26. 9.	Heinersdorf	122	0,8	46	0,0
20. 10.	Werder	109	1,8	187	8,6
21. 10.	Wassmannsdorf	187	2,1	198	19,7
27. 10.	Lobethal	162	1,9	902	13,7

hierbei unberücksichtigt, da sie nicht mit Sicherheit *A. pyri* zuzuschreiben sind. Zweifellos waren die Werte angestochener Blattstiele in Wirklichkeit höher, da die verletzten Blätter alsbald verwelken und abfallen. Es besteht jedoch nicht, wie Jancke (1938) angibt, ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Frühjahrs- und Herbstfraß derart, daß im Frühjahr Blätter, im Herbst Knospen die Nahrung bilden, sondern lediglich insofern, als im Herbst zuerst Blätter und dann Knospen angestochen werden. Der hierdurch verursachte Schaden ist nicht gering, da die betreffenden Knospen und Blätter zugrunde gehen.

Wichtig ist weiter die Frage nach dem Flugvermögen des Birnenknospenstechers. Denck (1920) stellt zwar ein Flugvermögen fest, doch soll davon kein Gebrauch gemacht werden. Schenck (1926) spricht ganz allgemein von einer Flugzeit und Appel (1928) gibt an, daß die Käfer meist von den Mutterbäumen abfliegen und dadurch den Befall verbreiten. In unseren Bekämpfungsversuchen 1937 konnte der uneinheitliche Erfolg (N. 1939) nur auf Überfliegen der Tiere von den Kontrollbäumen zu den behandelten beruhen. Beobachtungen vom Herbst 1938 (ausgeführt wie Juni 38, siehe N. 1939) ergaben folgendes: Mitte September erfolgte bei warmen, sonnigem Wetter und leichtem Wind der Abflug aus der Ruhe in 4—5 Minuten, also wesentlich später als im Juni ($1^1/_2$ Min.). Selten nur kamen die Käfer beim Klopfen mit entfalteten Flügeln auf das Klopftuch herab. Ende Oktober konnte kein Abflug mehr erzielt werden. Entsprechend verhielt es sich mit der allgemeinen Aktivität des Käfers. Im September waren seine Bewegungen sehr lebhaft, gegen Ende Oktober jedoch schon recht träge. So weit der Flug im Freiland mit einiger Sicherheit verfolgt werden konnte, legten

die Käfer in einem Flug Strecken von einem Baum zum anderen, innerhalb einer Birnenanlage also von etwa 5—8 m zurück. Jedenfalls kann der Birnenknospenstecher auch im Herbst, je nach Witterung bis in den Oktober hinein aktiv sein Schadgebiet erweitern.

Überwinterung und Lebensdauer. Die Überwinterung beginnt mit Einsetzen anhaltender Frostwitterung, indem der Käfer sich an Stamm und stärkeren Ästen unter Schlupfwinkel verkriecht. In Oberitalien (Golfari 1937) soll von einer eigentlichen Überwinterung nicht gesprochen werden können, da bei ungünstiger Witterung sich die Tiere zwar an Stamm und Ästen verstecken, bei Wetterbesserung jedoch sofort wieder die Fraßtätigkeit aufnehmen, so daß es im Frühjahr zur zweiten Eiablage kommt.

In der Umgebung Berlins war 1937 Mitte Dezember kein Käfer mehr durch Klopfen von den Zweigen zu erhalten, 1938 wurde Anfang Dezember keiner mehr gefunden.

Die Lebensdauer der Käfer ist noch ungeklärt. Nach Zacher (1922) sterben die Männchen bereits im Herbst ab, die Weibchen sollen z. T. den Winter überleben und den Rest ihres Eivorrats im nächsten Frühjahr ablegen. Nach Appel (1928) lebt *A. pyri* 3—4 Jahre, nach Sprengel sind im Februar fast alle Käfer tot und nach Petherbridge & Cowland (1924) hielten sich gebeutelte Tiere auch nur bis Februar.

In unseren Versuchen 1937/38 waren ebenfalls im Februar alle im Freilande gebeutelten Tiere tot; eine Eiablage im Frühjahr konnte nicht beobachtet werden und in der gleichen Zeit Käfer von den Birnenstämmen zu klopfen, gelang auch nicht.

Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Insekt. Die Entwicklung der Larven setzt nach einheitlicher Auffassung aller Autoren im Frühjahr nach der Eiablage ein. Über den Zeitpunkt, zu dem sie beginnt, gehen die Angaben auseinder, doch sind die genannten verschiedenen Zeiten ohne Bedeutung. Einmal hängt der Entwicklungsbeginn erheblich von der Außentemperatur ab, ist also für zeitlich und örtlich verschiedene Beobachtungen nicht ohne weiteres zu vergleichen; dann zieht sich das Schlüpfen über einen erheblichen Zeitraum hin, und schließlich liegt der Embryo wenige Wochen nach der Eiablage bereits fertig entwickelt in der Eihülle. Ein kurzfristiges Liegenlassen im geheizten Raum kann das Schlüpfen der Larven veranlassen und so einen zu zeitigen Schlüpfbeginn vortäuschen.

Nach Golfari (1937) sind für Oberitalien zwei Eiablage-Perioden zu unterscheiden, im Herbst eine und eine im nächsfolgenden Frühjahr. Die im Herbst abgelegten Eier machen eine Ruhezeit von rund drei Monaten durch, die im Frühjahr abgelegten bedürfen einer solchen nicht; sie sind bereits nach kurzer Zeit entwicklungsfähig.

Die Veränderungen des Blattgewebes in der belegten Knospe hat Golfari (1937) beschrieben. Danach setzt kurz nach erfolgter Ablage des Eies um dasselbe ein nekrotischer Zerfall der Blattsubstanz ein, der in einer ausgedehnten Schwarzfärbung zu erkennen ist. Diese Erscheinung kann bei jedem abgelegten Ei beobachtet werden. Sie wird zweifellos durch Ausscheidungen des Käfers bei der Herstellung des Eiloches durch den Rüssel veranlaßt, da ähnliche Gewebeveränderungen auch bei den Fraßlöchern vorhanden sind. Ob diesen eine biologische Bedeutung zukommt, ist unbekannt.

Wie erwähnt, ist der Embryo im Ei bereits wenige Wochen nach erfolgter Eiablage fertig entwickelt. Das war sowohl 1937 als auch 1938 in allen präparierten Eiern der Fall, als nach Einsetzen des Frostes die Eientwicklung sicher geruht hatte. Aus eibelegten Birnenknospen, am 29. 11. 38 (aus Stadtgut Schönerlinde) eingetragen und anschließend im geheizten Zimmer gehalten, schlüpften bereits am 2. 12. Larven. Unter natürlichen Bedingungen des Freilandes setzte 1938 das Schlüpfen der Junglarven erst in der letzten Februar-Woche ein. Am 22. 2. 38 sind von 43 belegten Knospen (aus Müncheberg, Tab. 4) noch sämtliche Eier intakt gewesen.

Die Entwicklung der Larven ist in den Arbeiten von Petherbridge & Cowland (1924), Balachowsky & Mesnil (1935) und Golfari (1937) ausführlich und z. T. unter Angabe genauer Zeiten beschrieben worden. Danach vernichtet die Larve im Laufe ihrer Entwicklung vor allem die Blütenanlagen, läßt aber die äußeren Hüllblätter und die Knospenschuppen unbeschädigt. Nach Golfari (1937) sind nur die aus Herbsteiern stammenden Larven imstande, durch ihren Fraß die Entwicklung der Blütenknospen zu unterbinden, so daß die Knospe nicht austreibt und dadurch ihre Existenz gefährdet. Die Frühjahrseiablage erfolgt oft so spät, daß sich mindestens ein Teil der Blüten jedes Blütenstandes entwickelt. Entsprechendes berichtet aus der Pfalz Jancke (1938) von dem abnorm frühen Frühjahr 1938. Die dort wiedergegebenen Bilder von befallenen, halbausgetriebenen Blüten habe ich nur bei Zuchten im Laboratorium beobachten können; im Freilande traten sie in der Umgebung Berlins 1938 kaum auf. Ich konnte dabei feststellen, daß die Larve in keinem solchen Falle zu überleben vermochte. Nach meinen Untersuchungen ist das schon deshalb eine Ausnahme, weil die frisch geschlüpfte Larve sofort vom in der oberen Knospenhälfte liegenden Ei aus einen Gang zum Knospengrunde hinunter frißt, hier die Basis der Blütenanlage zerstört und damit die weitere Knospenentwicklung hemmt. Erst dann wird der übrige Knospeninhalt gefressen.

Der Verlauf der Larvenentwicklung in den Untersuchungsgebieten von Berlin wurde in Tab. 4 zusammengefaßt. Obwohl die Knospen ver-

Tabelle 4.

Entwicklung von *Anth. pyri.*

(Nach Knospenproben aus dem Freiland; Knospen bis zur Untersuchung im Kälteraum bei 3—4° C gehalten).

Tag:	Ort:	Summe der unters. Knospen	Eier	Larven: Stad. I	Larven: Stad. II	Larven: Stad. III	Puppen	Verlassene Knosp.
			Anz. (%)	Anz. (%)	Anz. (%)	Anz. (%)	Anz. (%)	Anz. (%)
1938								
4. 2.	Lobethal	74	74 (100)	—	—	—	—	—
9. 2.	Werder	52	52 (100)	—	—	—	—	—
22. 2.	Müncheberg	43	43 (100)	—	—	—	—	—
4. 3.	„	32	13 (59)	19 (41)	—	—	—	—
8. 3.	Werder	34	8 (24)	26 (76)	—	—	—	—
11. 3.	Lobethal	43	6 (14	37 (86)	—	—	—	—
14. 3.	Zossen	48	3 (6)	45 (94)	—	—	—	—
16. 3.	Werder	32	1 (3)	31 (97)	—	—	—	—
21. 3.	„	22	1 (5)	19 (86)	2 (9)	—	—	—
7. 4.	Lobethal	53	—	7 (13	41 (77)	5 (10)	—	—
8. 4.	Zossen	46	—	6 (13)	35 (76)	5 (11)	—	—
11. 4.	Lobethal	42	—	3 (7)	29 (69)	10 (24)	—	—
13. 4.	Werder	51	—	—	22 (43)	29 (57)	—	—
23. 4.	Gransee	32	—	—	7 (22)	25 (78)	—	—
27. 4.	„	29	—	—	7 (25)	21 (72)	1 (3)	—
2. 5.	„	25	—	—	5 (20)	20 (80)	—	—
3. 5.	Werder	14	—	—	1 (7)	7 (50)	6 (43)	—
5. 5.	Gransee	24	—	—	1 (4)	12 (50)	11 (46)	—
6. 5.	Lobethal	37	—	—	—	17 (46)	20 (54)	—
13. 5.	Werder	7	—	—	—	1 (14)	3 (43)	3 (43)
17. 5.	Müncheberg	25	—	—	—	—	4 (16)	21 (84)
27. 5.	Lobethal	14	—	—	—	—	3 (21)	11 (79)
30. 5.	Gransee	17	—	—	—	—	—	17 (100)

schiedenen Orten entnommen wurden, vermitteln sie trotzdem von der Sachlage eine befriedigende Vorstellung. Die in Klammern beigefügten %-Werte geben den Anteil des betreffenden Entwicklungsstadiums von der Summe aller lebenden Stadien für den jeweiligen Ort und Tag an.

Die Verpuppung erfolgt in der leergefressenen Knospe in einer Puppenwiege, die sich die Larve III. aus Nagsel und Kotbrocken herstellt. Inzwischen ist die Knospe vertrocknet, sie fällt meistens zu Boden. Der fertige Jungkäfer erscheint nach etwa 3 Wochen.

Um das Verhalten der Jungkäfer verfolgen zu können, stellte ich eine größere Anzahl abgeschnittener Zweige mit befallenen Blütenknospen (115) zeitig genug (Anfang Mai) am Außenfenster des Laboratoriums (den ganzen Tag beschattet) in Wasser und kontrollierte sie in 2—3-tägigem Abstande. Danach sind 1938 bereits um Mitte Mai (Tab. 5) über 50 % aller Käfer geschlüpft gewesen; das Auskriechen aller Ima-

ginges aus der Puppenwiege erstreckte sich auf eine Zeit von rund $2^1/_2$ Wochen.

Tab. 5. Schlüpfen der Jungkäfer von *Anthonomus pyri* aus der Puppenwiege.

Tag:	Anzahl geschl. Käfer		Zus. (%)
	Werder	Gransee	
1938			
7. 5.	—	2	2 (1,9)
10. 5.	3	3	6 (5,7)
12. 5.	2	1	3 (2,9)
14. 5.	5	7	12 (11,4)
16. 5.	16	19	35 (33,3)
18. 5.	15	11	26 (24,8)
20. 5.	7	3	10 (9,5)
23. 5.	2	6	8 (7,6)
25. 5.	1	1	2 (1,9)
27. 5.	—	—	— —
29. 5.	—	1	1 (1,9)
Summe der geschl. Käfer	51	54	105
Knospen mit toten Entw.-stadien	8	1	10
Tote in %	13,6	3,6	8,7

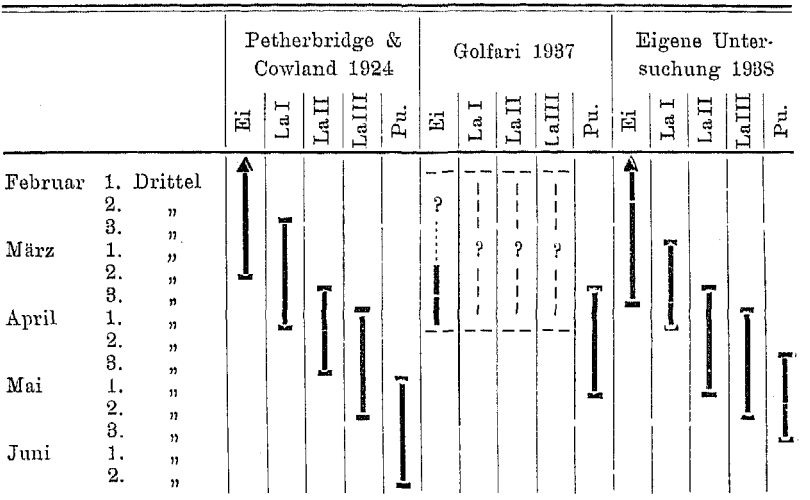
Der Gesamtverlauf der Larvenentwicklung, wie sie sich aus den Arbeiten von Petherbridge & Cowland, Golfari und eigenen Untersuchungen ergibt, wurde in Tab. 6 noch einmal veranschaulicht. Sie geht in England und Deutschland völlig gleichartig vor sich.

Lebensweise der Jungkäfer. Die Jungkäfer schreiten sofort nach Verlassen der Puppenwiegen zum Fraß. Dieser ist bei Birne ein schwacher Skelettierfraß an den Blattspreiten (Zacher 1921, Geißler 1927), dann werden die Blattstiele angebohrt und ausgesaugt (Pussard 1931, Zacher 1921, Petherbridge & Cowland 1924, Geißler 1927, Balachowsky & Mesnil 1935). Kirsche und Pflaume bleiben nach Vukassovitch (1932) unbeachtet; Apfel wird nach Petherbridge & Cowland (1924) auf dieselbe Weise wie Birne befallen.

Vom Verlassen der Puppenwiege bis zum Aufsuchen der Sommerverstecke verbleibt den Jungkäfern die Zeit von etwa einem Monat, während welcher sie in der Hauptsache dem Ernährungsfraß obliegen. Hierbei werden die Nahrungsreserven für die Übersommerungszeit in Gestalt des Fettkörpers angelegt; er ist wohl auch notwendig zur Reifung der Fortpflanzungsorgane. Unterlagen hierfür zu erlangen, war im Juni 1938 an Freilandtieren nicht möglich; die Organe waren zu dieser Zeit

Tabelle 6.

Vergl. Übersicht über die Entwicklung von *Anthonomus pyri* nach verschiedenen Autoren.



noch unentwickelt. Da die Käfer jedoch in etwa 1—2 Wochen nach der Übersommerung zur Begattung und Eiablage schreiten, müssen schon in der Zeit zuvor die Aufbaustoffe dazu bereitgestellt sein.

Über Art und Wahl der Futterpflanzen der Jungkäfer wurde folgendes ermittelt: 11 (mit je 10 Käfern besetzte) Zellonbeutel sind im Juni 1938 im Versuchsgarten der Biologischen Reichsanstalt an verschiedenen Obstsorten und einigen anderen Pflanzenarten angebracht worden (Tab. 7). Die Fraßbeschädigungen kontrollierte ich in Abständen von 4—6 Tagen. In dieser Zeit habe ich weder in Zellonbeuteln noch im Freilande Anstiche an Knospenanlagen beobachtet; der Fraß beschränkte sich ausschließlich auf Blattspreite und Blattstiele. Der Platzfraß war in den Zellonbeuteln häufiger als im Freilande, wo er wegen Mangel an besonderen Merkmalen mit Sicherheit eigentlich nicht nachzuweisen war. Nach den in Tab. 7 zusammengefaßten Ergebnissen ist nennenswerter Fraß lediglich an Birne vorhanden gewesen; an Pflaume und Pfirsich war er auffällig gering, bei Apfel und Kirsche fehlte er ebenso wie bei Johannisbeere, Heckenrose und Eiche.

Das gleiche Bild ergibt sich aus der Sterblichkeit der Käfer während der Versuchsdauer: an Birne mit dem stärksten Fraß ist sie am geringsten; sie nimmt in dem Maße zu, als die gebotenen Pflanzen nicht angenommen werden. Die Birne ist deshalb die Haupt-Futterpflanze des Schädlings. Ihr gegenüber treten Pflaume und Pfirsich sehr zurück, weil sie als einzige Futterplanzen vermutlich unter dem Zwang von Hunger

Tab. 7. Fraß von *Anthonomus pyri* vor Übersommerung der Jungkäfer.

Zeichenerkl.:				
kein Fraß	—	Platzfraß an d.Blatt spreite	○	Anstiche an den Blattstielen.
schwacher Fraß	+		○ ○	
stärkerer „	++		○ ○ ○	
s. starker „	+++			

	Fraß in der Zeit vom					Zahl der Vers.-Tiere	Tote Käfer nach Vers.-Ende in %
	18.—22. 6.	22.—28. 6.	28. 6.—2. 7.	2.—6. 7.	6.—11. 7.		
Sparbirne	++ ○ ○	+++ ○ ○ ○	++ ○ ○ ○	++ ○	+	20	10
Große grüne Reneklode	+	++ ○	+ ○	+	—	20	45
Proskauer Pfirsich	+	+ ○	+	+	—	10	70
Dönissens gelb. Knorpelkirsche		—	—	—	—	10	90
Schöner aus Boskoop	—	—	—	—	—	20	90
Johannisbeere	—	—	—	—	—	10	100
Heckenrose	—	—	—	—	—	10	100
Eiche	—	—	—	—	—	10	100

angenommen wurden. Bot ich je 10 Versuchstieren in Zuchtgläsern von den in Tab. 7 gereichten Pflanzen auf einmal 3 oder 4 Arten (Tab. 8), so sind stets die Pflanzen nach den Befunden der Tab. 7 stärker angenommen worden. Standen die 3 überhaupt befressenen Arten (Birne, Pflaume, Pfirsich) zur Wahl, kam nur Birne als Futterpflanze in Frage. Der Birnenknospenstecher bevorzugt mithin als Jungkäfer vor der Über-

Tab. 8. Jungkäferfraß von *Anthonomus pyri*.
(Zeichenerklärung Tab. 7.)

Zuchtglas				
I	Sparbirne	Dönissens gelbe Knorpelkirsche	Schöner aus Boskoop	Eiche
	+ + ○ ○	—	—	—
Zuchtglas	Proskauer Pfirsich	Große grüne Reneklode	Johannisbeere	Heckenrose
II	+	+ + ○	—	—
Zuchtglas	Sparbirne	Proskauer Pfirsich	Große grüne Reneklode	
III	+ + ○ ○	(+) [1]	(+) [1]	

[1]) sehr schwacher Fraß.

sommerung ganz auffällig Birnen, während er Pflaume und Pfirsich sehr viel schwächer annimmt. Stehen Obstarten zur Wahl, so geht er nur an Birne.

Übersommerung. Sie beginnt 4—5 Wochen nach erfolgtem Schlüpfen der Jungkäfer. Vor wenigen Jahren war noch nicht bekannt, ob sie überhaupt stattfindet, wo sie erfolgt und wie lange sie dauert. So stellen Geißler (1927) und Zacher (1922) sie überhaupt in Abrede, als ungeklärt bezeichnen sie Tempel (1927) und Hehn (1929). Balachowsky & Mesnil (1935) kennen die Übersommerungszeit auch nicht genau, schließen aber aus dem Seltenwerden der Käfer in den Monaten Juli/August auf eine Sommerruhe in dieser Zeit. Appel (1928) hingegen schreibt von einer Sommerruhe vom Juli bis zum Herbt unter Unebenheiten des Stammes und unter Bodengeröll, Stroh usw. Sprengel (1930/31) berichtet dasselbe und gibt als Verstecke nur Stammunebenheiten an; Vukassovitch (1930, 1931), Pussard (1930, 1931), Bovey (1935) und Golfari (1937) schließen sich dem an. Die Angaben der Autoren waren also uneinheitlich.

Als die Arbeit im Sommer 1937 aufgenommen wurde, erstreckten sich die Untersuchungen vor allem auf den Aufenthaltsort der übersommernden Käfer. Den Zeitpunkt, zu dem die Verstecke aufgesucht werden, versuchte ich 1938 zu erfassen.

Das Abwandern setzte 1938 um den 1. Juli herum ein und war etwa am 10. 7. beendet. Der Fraß hörte im ersten Juli-Drittel (6.—11. 7.) fast ganz auf (Tab. 7). Daneben klopfte ich in der fraglichen Zeit (20. 6.—11. 7) in verschiedenen Obstanlagen eine größere Zahl von Birnenstämmen ab (Tab. 9). Auch hierbei wurden fortlaufend immer weniger Käfer erhalten, vom 1. 7. ab praktisch fast keine mehr.

Tab. 9. Abklopfen von *Anthonomus pyri* aus Kronen von Birnen zu Beginn der Übersommerungszeit.

Zeit	Ort	Abgeklopfte Anzahl von Jungkäfern je Baum							Mittel
1938									
23. 6.	Lobethal bei Bernau	5	11	3	7	10	9		7,5
25. 6.	Zossen bei Berlin	12	5	6	8	3	1		5,8
27. 6.	Werder (Havel)	3	6	2	4	2	1		3,0
1. 7.	„	3	2	1	1	0	0	0	1,0
5. 7.	„	2	1	1	0	0			0,6
7. 7.	Lobethal bei Bernau	1	0	0	1				0,5
13. 7.	„	1	1	0	0	0	0	0	0,3

Wo übersommert der Birnenknospenstecher? Zu Beginn dieser Untersuchungen war uns die Arbeit Golfaris (1937) noch nicht bekannt.

Da das übrige Schrifttum keine hinreichende Auskunft gab, wurde diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Beobachtungsorte waren zunächst größere Obstanlagen in Werder (Havel) und Glindow bei Werder. Späterhin wurde eine Birnenanlage in Gransee (Nordgrenze der Kurmark) einbezogen. Ergebnis: *A. pyri* übersommert am Stamm und größeren Ästen von Birnen in Rindenrissen und unter Rindenschollen (Tab. 10). Der Hauptteil der übersommernden Tiere bevorzugt die Verstecke an den unteren Stammteilen (N. 1939); wenn obere Stammenden oder größere

Tab. 10. Untersuchungen von Stämmen und größeren Ästen auf Käfer von *Anthonomus pyri* im Sommerlager (Juli und August 1937).

Obstart	Anzahl d. unters. Stämme	davon mit übersommernden *A. pyri*	Näher uts. Stämme	daran Käfer von *A. pyri*	im Mittel	Befund Höchst-	Befund Mindest	Bemerkung
Birne	35	26	22	784	35,6	85	1	Im Juli/Aug. an allen 35 Stämmen Käfer von *A. pomorum;* an 31 näher untersuchten 790 St. Höchstbefund 119. Ende Sept. und Ende Okt. von 24 Bäumen 262 *A. pyri* und 12 *A. pom.* abgeklopft,
Apfel	1	0	0	0				Ende Sept. und Ende Okt. auf 9 Aepfeln 0 *A. pyri* u. 3 *A. pom.* abgeklopft.
Pflaume	8	0	0	0				Im Juli/August an allen 8 Pflaumen Käfer v. *A. pom.*, an 7 näher unters. Stämmen 72 St.; Höchstbefund 22. Ende Sept. und Ende Okt. 8 Pfl. 1 *A. pyri* und 0 *A. pom.* abgeklopft.
Pfirsich	1	0	0	0				Am Stamm 35 Käfer von *A. pomorum.*

Tab. 11. Zustand der Rinde von Birnenstämmen und Zahl übersommernder Käfer von *Anth. pyri.* (Glindow 1937, Buschstämme.)

Zustand der Rinde	Untersuchte Stämme	Gefundene Käfer Summe	Gefundene Käfer Mittel
fast glatt	1	0	0
wenig rissig	4	4	1
ziemlich rissig	2	8	4
sehr rissig	2	13	6,5

Äste in Rissen oder Löchern Schlupfwinkel bieten, werden auch hier in größerer Zahl Käfer gefunden. Die Zahl der an einem Stamm versteckten Käfer ist somit ganz allgemein vom Zustand der Rinde abhängig (Tab. 11). Hieraus geht hervor, daß auch Alter und Wachstumszustand der Bäume auf den Befall von Einfluß sind (Tab. 12).

Tab. 12. Übersommernde Käfer von *Anth. pyri* an Stämmen von Birne.
(Juli/August 1937.)

Sorte	Junganlage in Glindow (Buschstämme) Einzelwerte				Mittelwert	Ältere Pflanzung in Gransee (Halbstämme) Einzelwerte				Mittelwert
Comtesse de Paris	0	0	0	1	0,3					
Clapps Liebling	4					85	19	69	68	60
Williams' Christbirne	0	7	4		3,7	49	32	10		30
Diels Butterbirne						22	54	18	38	33
Phillipsbirne						65				
Kaiserkrone						39				

Die Stammuntersuchungen erfolgten zunächst durch mühsames Absuchen des ganzen Stammes mit der Hand. Das sorgfältig durchgeführte Verfahren war genau, jedoch sehr zeitraubend. Im Jahr 1938 wurde versucht, mit Kontaktspritzmitteln die Käfer aus ihren Verstecken herauszutreiben und sie am Fuße des Stammes auf einem Fangschirm zu sammeln. Um das Entweichen der Käfer zu verhindern, sind die Fangschirme randwärts mit Raupenleim bestrichen worden. Nach erfolgtem Anspritzen von Stammteilen wurde bis zum Auszählen der geflüchteten Käfer auf dem Tuch eine bestimmte Zeit gewartet. Abschließend erfolgte sorgfältiges Absuchen der Stämme auf zurückgebliebene Käfer. Die Befunde der Vorversuche enthält Tabelle 13. Für den angestrebten Zweck

Tab. 13. Stammkontrolle auf übersommernde *Anthonomus pyri* mittels Kontaktspritzmittel.
(Juli 1938.)

Mittel	Konz. (%)	Zeit zwischen Behandlg. u. Kontrolle (Minuten)	Auf dem Fangtuch gezählte Käfer *pyri*	*pomorum*	Bei der Nachsuche am Stamme gefundene Käfer *pyri*	*pomorum*
Arenol	5,0	85	1	3	2	5
Detal	1,0	75	—	1	3	10
Hestha	1.0	90	—	2	1	4
Hestha	1,0	85	—	3	2	5
Hestha	2,0	90	3	4	1	3
Spruzit	0,1	80	4	7	—	1
Spruzit	0,2	75	5	9	—	—
Spruzit	0,2	90	3	6	—	—

erwies sich Detal als unbrauchbar. Die Tiere wurden so schnell gelähmt, daß sie aus ihren Verstecken nicht herauszukriechen vermochten. Arenol und Hestha wirkten nicht so rasch lähmend, aber auch nicht so erregend, um ein Heraustreiben aller Käfer aus ihren Verstecken zu gewährleisten. Spruzit 0,2 % wirkte in dem gewünschten Sinne. Es trieb die Käfer aus ihren Verstecken heraus, wirkte erregend, lähmte die Tiere dann aber so stark, daß sich eine Randleimung des Fangschirmes erübrigte. Die meisten Tiere lagen bereits in 30—50 cm Entfernung vom Stamm und konnten sich nicht mehr weiter bewegen.

Mit diesem Verfahren verfolgte ich 1938 laufend das Abwandern der Käfer nach Beendigung der Sommerruhe vom Stamm zur Krone. Es nimmt etwa 14 Tage in Anspruch. Eine Zeitlang sind also am Stamm und in der Krone Käfer vorhanden (Fig. 4, unterer Teil). Die Abwanderung vom Jahre 1937 (Fig. 4, oberer Teil) dürfte unvollständig sein, da das zeitraubende Verfahren der Stammuntersuchung zu frühzeitig abgebrochen werden mußte.

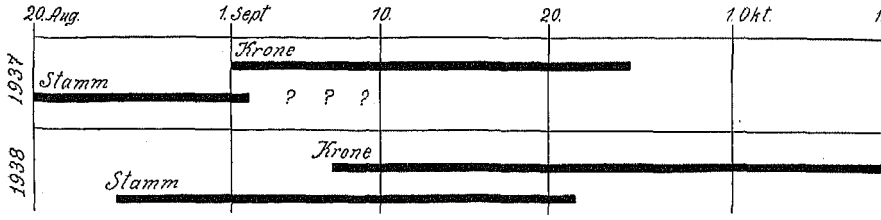


Fig. 4. Abwandern von *Anth. pyri* vom Stamm zur Krone nach Stamm- und Kronenuntersuchungen.
(Stammuntersuchung: 1937 mit Hand, 1938 mit Anspritzen, Kronenuntersuchung: 1937 und 1938 durch Klopfen).

Diese Feststellungen sind für die Bekämpfung des Käfers, wie später auszuführen sein wird, von erheblicher Bedeutung.

Des weiteren spritzte ich im Laufe des Sommers 1938 häufig verschiedenartige Obstbäume (Apfel, Pflaume, Quitte) an, um etwa vorhandene *A. pyri* herauszulocken. Da das in keinem einzigen Fall gelang, muß in Bestätigung der Untersuchungs-Befunde vom Jahre 1937 angenommen werden, daß die Jungkäfer tatsächlich nur an Birne übersommern.

Hauptergebnisse.

1. In der engeren und weiteren Umgebung von Berlin tritt *Anthonomus pyri* Koll. (= einzig gültiger Name) an Birne durch Vernichtung von Knospen überaus schädlich auf. Andere ihm nahe verwandte und ähnlich lebende Arten fehlen daselbst.

2. Der Käfer ist über ganz Europa verbreitet und hat in fast allen Ländern Gebiete stärkeren Schadauftretens.

3. Fraßpflanzen sind nach dem Schrifttum neben Birne noch einige Apfelsorten sowie Schwarz- und Weißdorn, nach eigenen Versuchen im Freilande ausschließlich Birnensorten.

4. Die Eiablage (von Anfang September bis Frostbeginn) erfolgt im oberen Teil der Blüten-, selten der Blattknospen. Nach Beutelversuchen liegt der Höhepunkt der Ablagetätigkeit etwa im Oktober; sie nimmt im November nur noch langsam zu und hört Anfang Dezember ganz auf. Im Mittel werden je Weibchen rund 20 Eier abgelegt.

5. Während der Eiablagezeit schädigen die Käfer durch ihre Fraßtätigkeit zunächst die Blätter, nach deren Abfallen im Herbst die Blattknospen. Während dieser Zeit vermögen sie bei warmer Witterung fliegend ihr Schadgebiet erheblich zu erweitern.

6. Die Überwinterung beginnt mit Einsetzen stärkerer Fröste, doch vermögen die Käfer den Winter nicht zu überleben.

7. Das Ei enthält wenige Wochen nach der Eiablage den fertigen Embryo. Seine weitere Entwicklung beginnt Ende Februar. Es werden Angaben nach Befunden in der Umgebung Berlins mitgeteilt und mit denen anderer Autoren verglichen.

8. Die Jungkäfer schädigen durch ihren Ernährungsfraß das Birnenlaub, dieses ganz ausgesprochen bevorzugend. Unter Hungerzwang nehmen sie zwar Pflaume und Pfirsich etwas an, bei Wahl jedoch nur Birne.

9. Die Sommerruhe des Birnenknospenstechers, die vom 1. Juli bis um den 1. September dauert, erfolgt unter Schlupfwinkeln an Stamm und stärkeren Ästen ausschließlich der Birne. Die Anzahl übersommernder Käfer ist in ausgesprochenen Befallsgebieten dem Unebenheitsgrad der Rinde proportional.

10. An Hand eines Anspritzverfahrens mittels Kontakt-Spritzmittel können Zeitpunkt des Aufsuchens und Verlassens der Verstecke sowie die Anzahl der am Stamm ruhenden Käfer genauer und bequemer als durch Absuchen mit der Hand erfaßt werden.

Schrifttum.

Anonymus, Osservatorio Autonomo di Fitopatologia, Turin 1916.

— Über die Lebensweise des Birnenknospenstechers. Pfalz-Wein, 1927, 91.

— Rapp. phytopatol. pour l'anné 1928. Ann. Epiphyt. 14, 415—70, 1928.

Appel, O., Birnenknospenstecher und Apfelblütenstecher. Deutsche Landw. Presse, 55, 178, 1928.

Balachowsky & Mesnil, Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, p. 40—44, Paris 1935.

Bovey, P., L'anthonome d'hiver du poirier. Rev. horticole suisse, 1935.

Denck, M., Was für Bekämpfungsmittel gegen den Birnenknospenstecher haben sich bewährt? Prakt. Ratgeber Obst- u. Gartenbau, 1920, S. 43.

Faës, H., Station fédérale d'essais viticoles à Lausanne et Domaine de Pully, Rapp. ann. 1934. Landw. Jahrb. d. Schweiz, **49**, 619—664, 1935.

Fryer, I. C. F., A new apple-pest. Il. Minist. Agric. a. Fish., **29**, 748/49, 1922.

— u. a., Report on the occurance of insect pests of crops in England and Wales. Minist. Agric. a. Fish., Misc. Publ. Nr. 39, 1923.

Geißler, Weiteres zur Lebensweise des Birnenknospenstechers und Apfelblütenstechers. Pfalz-Wein, 1927, S. 188.

Gleisberg, W., Zur Madenfallenfauna. Dtsch. Obst- u. Gemüsebauzeitung **70**, 1924.

Golfari, L., Contributi alla conoscenza dell' Entomofauna del Pero *(Pirus communis)*. Boll. dell' Ist. Entom. Bologna, **9**, 233—40, 1937.

Hehn, Der Birnenknospenstecher, ein gefährlicher Birnenschädling. Der Obst- u. Gemüsebau, **75**, 37/38, 1929.

Jancke, O., Versuche zur Bekämpfung des Birnenknospenstechers. Zeitschr. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, **48**, 411—424.

Klöti-Hauser, Vorl. Mitt. üb. meine diesjähr. Erfahrungen auf dem Gebiete d. Schädlingsbekämpfung. Schweiz. Ent. Anz., **1**, 73/74, 1922.

Kovačević, Z., Über die wichtigsten Schädlinge d. Kulturpfl. in Slavonien und Bačka. Verh. Dtsch. Ges. ang. Ent., 7. Vers. München 1928, 38—41.

Lesne, P., Insectes nuisibles aux arbres fruitiers. J. d'agric. prat., N. S., **27**, 1914.

Marchal, P., & Foex, E., Rapp. phytopatol. pour l'anné 1918. Ann. Epiphyt., **6**, 5—33, 1919.

Massee, A. M., The control of the apple blossom weevil. Il. Pomolog. a. hortic. Sci., **6**, 1924.

— Notes on insect pests for the Years 1926/27, X, p. 157—62, East Malling 1928.

Neresheimer, I, & Wagner, H., Beitr. zur Coleopterenfauna d. Mark Brandenburg XIV. Coleopterol. Cbl., **3**, 240 - 252, 1929.

Niklas, O. F., Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung des Birnenknospenstechers *Anth. pyri* Koll. Forschungsdienst, **7**, 141—147, 1939.

Petherbridge, F. R., & Cowland, I. W.. The apple bud weevil, *Anth. cinctus*. Ann. appl. Biol., **11**, 482—497, 1924.

Pussard, R., Les anthonomes du poirier dans la vallée du Rhône. Rev. path. vég. Ent. agr., **17**, 164 - 173.

— Les anthonomes du poirier dans la région Lyonnaise. C. R. Acad. Agr. **17**, 465—470, 1931.

Reitter, E., Fauna Germanica, **5**, 192, 1916.

Ritzema-Bos, I., Insectenschade in het Voorjaar. 1928. Medel. Landbouwhoogeschool, **15**, 68—74, 1918.

Schenk, A., Der Birnenknospenstecher. Mein Sonntagsblatt, 1926, S. 112.

Schulz, U. K. T., Zur Kenntnis d. Apfelbaumschädlings *A. pomorum*. Zool. Jahrb. (Syst. Geogr. Biol.), **48**, 217—298, 1924.

Sprengel, L., Der Birnenknospenstecher und seine Bekämpfung im Frühjahr. Wegweiser Obst- u. Gartenbau, 1930/31, 50.

Spieker, W., Birnenknospenstecher. Deutsche Obstbauzeitg, 1920, 17/18.

Tempel, W., Auftreten des Birnenknospenstechers in Sachsen. Kranke Pflanze, **4**, 55, 1927.

Verestshagin, B., Observations on the development of injourious insects and parasitic Fungi in Bessarabia. Ann. rep. East Malling Res. Stat. 1919, p. 10.

Vitkowsky, N, Pests and diseases of plants, observed during 1913 in the Gov. of Bessarabia. Mem. Bessarabian Soc. of Naturalists, Kishinev 1914.

Voroniecka, J., Agric. pests of Pulawy and its environs in 1923. Mem. Inst. Nat. Polon. Econ. Rur. Pulawy, 6, 341/359, 1923.

Vukasovič, P., Beobachtungen an unseren Schadinsekten. Acta Soc. ent. Jugoslaw., 5—6, 77—93, 1932.

— Neue Beiträge zur Kenntnis insektenparasitierender Insekten. Rad. Jugosl. Akad., 244, 20—47, 1932.

Vukasovič, H., & P., Sur la lutte pour la possession de l'hôte chez les larves d'ectoparasites solitaires. C. R. Soc. Biol., 106, 697—700, 1931.

Wahl, B., Zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers. Wiener landw. Zeitg., 70, 12, 1920.

Werth, E., Apfelblütenstecher und Birnenknospenstecher. Nachr.bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 5, 64/66, 1925.

Zacher, F., Der Birnenknospenstecher und andere Schädlinge im Havelobstbau. Verh. Dtsch. Ges. f. angew. Ent. 1922, 64—66.

Über Fluggewohnheiten der Blattläuse im Zusammenhang mit der Verbreitung von Kartoffelvirosen.

Von J. Profft,
Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

(Mit 6 Textfiguren.)

1. Einleitung.

Seitdem sich immer mehr die Erkenntnis durchgesetzt hat, daß bei der Verbreitung wichtiger Viruskrankheiten unserer Kulturpflanzen gewisse Blattlausarten eine bedeutsame Rolle spielen, wendet sich der Lebensweise und dem Massenwechsel dieser Insektengruppe allgemeinere Aufmerksamkeit zu. In Deutschland gilt dieses Interesse besonders der Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* Sulz., die zur Übertragung weitverbreiteter und gefährlicher Kartoffelvirosen in hohem Maße imstande ist. Sie ist in vielen Teilen des Deutschen Reiches bis zu einem gewissen Grade auf die Überwinterung am Pfirsichbaum angewiesen und besiedelt in jedem Frühjahr die Kartoffelschläge von neuem. Hier vermag sie, nachdem sie sich durch Saugen an einer kranken Staude mit Krankheitsstoff — es handelt sich um Blattroll-, Y- und A-Virus — beladen hat, beim Flug oder bei der Wanderung von Pflanze zu Pflanze, gesunde Triebe zu infizieren.

Die von Davies (1932) näher untersuchten Wanderungen werden vor allem von den auf der Kartoffelpflanze lebenden ungeflügelten Tieren