

## Beobachtungen an den gallbildenden Wanzen *Copium cornutum* Thunbg. und *Copium teucriti* (Host) (Hem., Tingidae)

von

RUDOLF ABRAHAM sen. † und RUDOLF ABRAHAM jun.

### Einleitung

Im Nachlaß meines Vaters befand sich eine fast fertige Arbeit über *Copium cornutum* Thunbg. (= *clavicorne* (L.)) und *Copium teucriti* (Host). Er fing und beobachtete beide Arten 1936 und in den folgenden Jahren in der Nähe von Freiburg. 1970 konnte ich von Karlsruhe aus die Arbeit durch eigene Beobachtungen ergänzen und die neue Literatur berücksichtigen\*).

Die von meinem Vater im Manuskript erwähnte Literatur über frühere Beobachtungen wird zum großen Teil von MONOD et CARAYON (1958) in deren Bibliographie aufgezählt. Hinzuzufügen sind die Veröffentlichungen von DIEZ (1898), der *Copium cornutum* in Blütengallen und *Copium teucriti* nur in Kelchgallen fand, und von RUDY (1924), der beobachtete, daß durch beide Wanzenarten „nur die Blütenkronen deformiert werden, während der Kelch unverändert bleibt“

Dieser Widerspruch veranlaßte meinen Vater, im Sommer 1936 genauere Untersuchungen über die Gallen an *Teucrium chamaedrys* und *Teucrium montanum* und ihre Erreger anzustellen.

### Die Gallen

#### 1. an *Teucrium chamaedrys*

Durch die Saugtätigkeit von *Copium cornutum* an *Teucrium chamaedrys* werden nur die Blüten in Mitleidenschaft gezogen. BEHR (1952) beschreibt die entstehenden Blütengallen, die „dauernd das Aussehen einer Blütenknospe“ behalten. Äußerlich unterscheiden sie sich von Knospen durch ihre auffallende Größe und die blässere, manchmal grünliche Färbung. Die Maße sind jedoch kleiner, als sie RUDY (1924) beschreibt. Die Länge der Gallen betrug selten mehr als 12 mm, während der Querdurchmesser in keinem Fall 7 mm überstieg. Bei allen untersuchten Gallen war der Labiatentypus noch klar zu erkennen.

Beim Öffnen der Gallen fallen die verdickten Filamente der Staubblätter auf, die von ROSS und HEDICKE (1927) nur als schwach verdickt beschrieben werden.

Eine Vergallung des Kelches scheint niemals vorzukommen. Nur in einem Fall fand ABRAHAM sen. an einem Kelch eine seitliche Auftreibung mit etwas verdicktem Gewebe. Da sich jedoch an dieser Stelle eine leichte äußere Stichbeschädigung fand, ist die Umbildung nicht ohne weiteres auf die Saugtätigkeit von *Copium cornutum* zurückzuführen.

#### 2. an *Teucrium montanum*

Die genaue Untersuchung von *Teucrium montanum* zeigt, daß hier durch *Copium teucriti* sowohl Kelch- als auch Blütengallen gebildet werden (Abb. 1 a–f). Das Vorkommen beider

\*) Ich danke Herrn Dr. R. Remane, Marburg, für wichtige Literaturhinweise

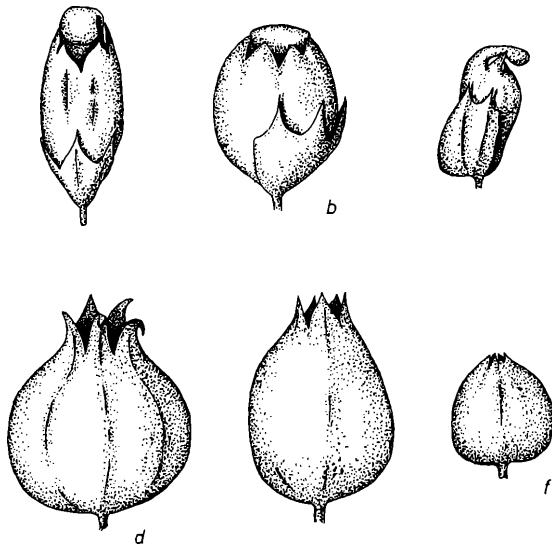


Abb. 1: Gallen von *Copium teucriti* an *Teucrium montanum*. a—c Blütengallen, d—f Kelchgallen

Gallen — oft an einer Pflanze — wird von MONOD et CARAYON (1958) beschrieben. Die Kelchgallen entstehen durch Verdickung der Kelchwandung und erhöhtes Wachstum, wodurch kugelige Blasen ungefähr von der Form einer Haselnuß entstehen. Ihr Durchmesser schwankt je nach Entwicklungszustand zwischen 3 und 15 mm. Junge Gallen sind etwas länger gestreckt. Fertig entwickelte Gallen besitzen einen durchschnittlichen Durchmesser von 12 mm. Nach der Austrocknung im Herbst verringert sich die Größe etwas. Die Gallen bleiben zunächst so grün wie die Kelchblätter, nur im Alter wird die Färbung blasser, wodurch die Gallen im *Teucrium*-Polster leicht auffallen. Die Kelchzipfel, die bei der jungen Galle stets zu erkennen sind, können im Lauf der Entwicklung fast ganz verschwinden. Meist sind sie aber auch bei den fertigen Gallen noch vorhanden und verschließen den Hohlraum.

Im Innern der Kelchgallen sind die Blüten mehr oder weniger stark reduziert (Abb. 2 a—c). In einigen Gallen sind die Kronblätter noch deutlich zu unterscheiden. Sie sind stark verdickt, erreichen aber trotz der erlittenen Deformationen  $\frac{3}{4}$  des inneren Längsdurchmessers. In anderen Gallen war keine Spur einer Blüte zu entdecken.

Vielleicht ist die Ausbildung der Blüte vom Alter der Galle abhängig. In jungen Gallen sind die Blütenblätter meist noch verhältnismäßig gut zu erkennen, und sie füllen einen erheblichen Teil des Hohlraumes in der Galle aus. In älteren Gallen sind die Blüten stärker reduziert, so daß geschlossen werden darf, daß der Gallenerreger seine Nahrung wohl auch aus dem Gewebe der Kronblätter entnimmt.

In vielen Fällen schließen die Kelchblätter nicht ganz dicht, so daß der Hohlraum der Galle durch eine mehr oder weniger große Öffnung mit der Außenwelt in Verbindung steht. Manche Kelchgallen reißen im Alter zwischen den Kelchzipfeln beginnend auf.

Bei den Blütengallen an *Teucrium montanum* sind die Kronblätter wesentlich stärker umgebildet als bei den Gallen von *Teucrium chamaedrys*. Bei manchen sind sie soweit zurückgebildet, daß man im Zweifel sein könnte, ob man eine Kelch- oder eine Blütengalle vor sich hat. Die ovalere Form der Blütengalle und der fünfzipfliche, dünnhäutige Kelch an der Basis der Galle sind jedoch untrügliche Unterscheidungsmerkmale. Ausgewachsen erreichen sie 14 mm

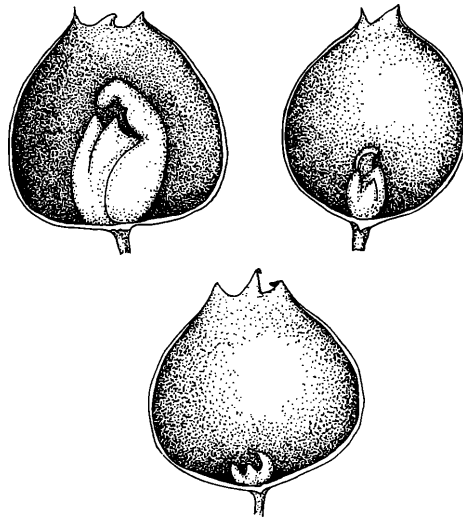


Abb. 2: Reduktion der Blüten in Kelchgallen auf *Teucrium montanum*

Länge und etwa 6 mm Durchmesser. Auch die Blütengallen bleiben wie die Kelchgallen grün. Gegen Ende der Entwicklung werden sie blasser.

Bei den Blütengallen sind Öffnungen durch den mangelhaften Verschluss der Kronblätter, die sich knospenartig übereinander legen, häufiger als bei den Kelchgallen. Im Inneren scheinen Staubblätter und Stempel durch die Stiche der saugenden Junglarven schon früh vernichtet zu werden. In jüngeren Gallen fanden sich in einigen Fällen allerdings noch wohlerhaltene Staubblätter und Stempel.

Es ist erstaunlich, daß alle Autoren vor MONOD und CARAYON (1958) nur jeweils einen Gallentypus erwähnt haben, obwohl deutliche Unterschiede vorliegen. Wir halten es für fraglich, daß an einem Standort nur Gallen eines Typus entstanden sein sollen, nachdem MONOD et CARAYON (1958) und wir 1936 und 1970 stets beide Gallen nicht nur in einem Pflanzenpolster, sondern auch an ein und demselben Blütenstand gefunden haben.

Die Blütengallen scheinen häufiger zu sein als die Kelchgallen (Tab. 1), jedoch sind die Verhältniszahlen von Standort zu Standort verschieden.

Tabelle 1. Verhältnis von Kelchgallen zu Blütengallen.

	Kelch- gallen	Blüten- gallen	Misch- bildung	zusammen
Monod et				
Carayon 1958	44	24	1	69
Abraham 1936				
Steinensadt	64	93	—	157
	73	96	—	169
„	52	46	—	98
Badberg	23	40	—	63
Abraham 1970				
Badberg	27	65	—	92
	283	364	1	648

### 3. Anzahl der Gallen im Blütenstand

An den verschiedenen Fundorten wurden zunächst wahllos Blütenstände entnommen, an denen dann die Gallen ausgezählt wurden. Die Zahlen unterliegen bei beiden Arten großen Schwankungen. Lediglich innerhalb eines Stockes oder Polsters sind die inneren und äußeren Blütenstände gleichmäßig stark befallen.

Bei *Teucrium chamaedrys* haben Pflanzen, die wenigstens einige Stunden am Tag durch Büsche beschattet werden, weniger stark unter den Gallwanzen zu leiden. Hierher gehören die Pflanzen vom Bitzenberg und vom Michaelsberg b (Tab. 2). Allerdings ist zu bedenken, daß die Pflanzen an solchen Standorten sich nicht in ihrem optimalen Lebensraum befinden. Die Zahlen in Tabelle 2 zeigen, daß der Befall 1970 wesentlich schwächer ist als 1936. Auch die Zahl der Gallen pro Blütenstand erreichte 1970 nur 3, während 1936 Blütenstände mit 7 Gallen gefunden wurden. Am Fundort Badberg b wurde bei anderer Gelegenheit sogar einmal ein Blütenstand mit 8 Gallen gefunden.

Tabelle 2. Verteilung der Gallen in den Blütenständen von *Teucrium chamaedrys*

Fundort	Zahl der Blütenstände	Zahl der Blütenstände mit x Gallen								Blütenstände mit Gallen	
		x = 0	x = 1	x = 2	x = 3	x = 4	x = 5	x = 6	x = 7	zus.	in %
1936:											
Badberg a . .	212	22	49	62	43	26	7	2	1	190	90%
Badberg b . .	402	4	111	93	102	32	45	13	2	398	99%
Bitzenberg . .	54	30	7	9	6	—	2	—	—	24	44%
Isteiner Klotz	233	39	56	73	45	12	3	5	—	194	85%
Kems . . . . .	448	153	102	90	79	23	—	1	—	295	66%
1970:											
Michaelsberg a	60	39	17	4	—	—	—	—	—	21	35%
Michaelsberg b	156	146	8	1	1	—	—	—	—	10	6%
Oberbergen .	41	26	12	1	2	—	—	—	—	15	37%

Die Ursachen, die zu diesem deutlichen Unterschied von 1936 und 1970 führen, sind zunächst noch unbekannt. Es ist jedoch zu bedenken, daß es 1970 sehr lange zu kühl war.

Bei *Teucrium montanum* ist die Vergallung stärker, und die Zahl scheint konstanter zu sein. 1936 hatten an allen Standorten etwa 70% der Blütenstände Gallen. In besonders stark von Wanzen befallenen Polstern wurde das blass Gelb der nicht vergallten Blüten vom Grün der verschieden großen Kelch- und Blütengallen verdrängt. 1970 waren es weniger, aber im ausgezählten Material waren es immerhin 52% (Tab. 3). Es muß hierzu erwähnt werden, daß 1970 weiter oben am Hang des Badberges alle Pflanzen ohne Gallen waren. Der Befall ist also auch hier sehr stark zurück gegangen, und die Ursachen sind ebenso unklar, aber wahrscheinlich dieselben wie bei *Teucrium chamaedrys*.

1936 waren am 10. Juli bereits große Gallen vorhanden. 1937 konnten am 19. Juni bereits pfefferkorn- bis erbsengroße Kelchgallen und 6—8 mm lange Blütengallen an *Teucrium montanum* festgestellt werden. Bis Ende September fanden sich in den Blütenständen neben jungen Blüten noch zahlreiche kleine Gallen, während ein großer Teil älterer Gallen weiter unten am Stengel bereits abzusterben und aufzureißen begann.

Tabelle 3. Verteilung der Gallen in den Blütenständen von *Teucrium montanum*

Fundort	Zahl der Blütenstände	Zahl der Blütenstände mit x Gallen										Blütenstände mit Gallen	
		x = 0	x = 1	x = 2	x = 3	x = 4	x = 5	x = 6	x = 7	x = 8	x = 9	zus.	in %
1936:													
Badberg	106	31	19	22	17	11	—	1	2	1	2	75	71%
Badloch	252	64	79	78	21	3	—	4	—	1	1	188	75%
SteinStadt	562	174	150	127	92	2	7	3	4	3	—	388	69%
Isteiner Klotz	383	116	100	54	75	19	6	13	5	4	1	277	70%
Bitzenberg	344	73	74	83	51	27	12	15	9	—	—	271	79%
1970:													
Badberg	106	51	29	16	5	4	1	—	—	—	—	55	52%

#### 4. Histologie der Gallen

Die Entstehung der Galle ist noch nicht geklärt. MONOD et CARAYON (1958) vermuten, daß durch die Eiablage oder das Ei die Bildung der Galle hervorgerufen wird. Abraham sen. meint, daß durch die Saugtätigkeit der Larve, das *Teucrium*-gewebe hypertrophisch verändert wird. Schnitte durch die Gallwandung zeigen an der inneren Wand enorme Zellvergrößerungen, während in der äußeren Schicht der Wand Hyperplasie eintritt (Abb. 3). Durch den Stich werden Zellen der inneren Schicht zerstört, die als Reste zwischen den vergrößerten Wandzellen zu erkennen sind. Der abgebildete Schnitt läßt erkennen, daß im Gallengewebe ähnliche Zellteilungen stattfinden, wie bei den durch Capsiden geschädigten Früchten (ABRAHAM, 1935).

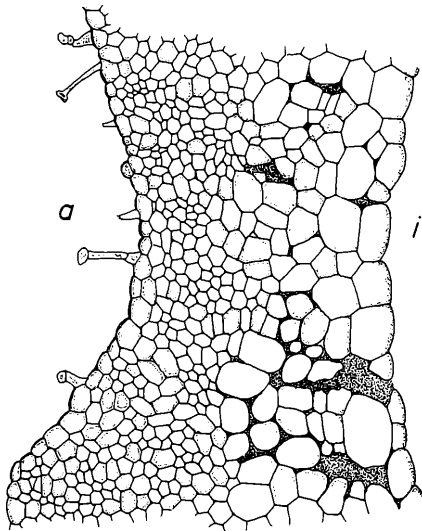


Abb. 3: Schnitt durch die Wand einer Kelchgalle auf *Teucrium montanum* (a Außenseite, i Innenseite der Galle)

# Die Gallenerreger

## 1. Phänologie der verschiedenen Stadien

MONOD et CARAYON (1958) beschreiben die Eiablage, die Eier und die Larven von *Copium cornutum*. In dieser Arbeit sollen Beobachtungen zur Phänologie der einzelnen Stadien beider Arten gebracht werden. Abb. 4 gibt eine Zusammenstellung der Ergebnisse aus dem Jahr 1936. Der dicke Strich in der Abbildung gibt die Zeit an, in der Tiere des betreffenden Stadiums regelmäßig gefunden wurden. Leider konnte die Auszählung erst im Juli beginnen. In den folgenden Jahren zeigten Stichproben die gleiche zeitliche Verteilung der verschiedenen Stadien. Ende Mai konnten nie Eier oder Junglarven gefunden werden, so daß angenommen werden darf, daß die ersten Larven in der ersten Junihälfte schlüpfen.

Die Entwicklungsdauer der Larvenstadien II bis V wurde durch Zucht im Labor ermittelt:

- Larve II 5— 6 Tage
- III 5— 7 Tage
- IV 6— 8 Tage
- V 9—12 Tage

Entsprechend verschiebt sich im Freiland das Auftreten des folgenden Stadiums um etwa 5—10 Tage. Dagegen verschwinden die späteren Stadien mit wesentlich größeren Verzögerungen. *Copium teucris* erscheint früher im Jahr, die Larven dieser Art zeigen aber die erheblichere Verzögerung ihrer Entwicklung, so daß vereinzelte Larven V bis Ende September zu finden sind. Die Häutungen verlaufen im Freiland offensichtlich ohne Komplikationen. Es sind jedenfalls nur sehr selten tote Larven in den Gallen zu finden, die nicht durch Räuber oder Parasiten getötet wurden. In den Zuchten verunglückten dagegen fast 10% der Tiere.

Einer größeren Anzahl von Tieren gelang es nicht, die Fühler völlig aus der Exuvie zu befreien. Viele von ihnen gingen später ein, während andere bis zur nächsten Häutung mit der an einem

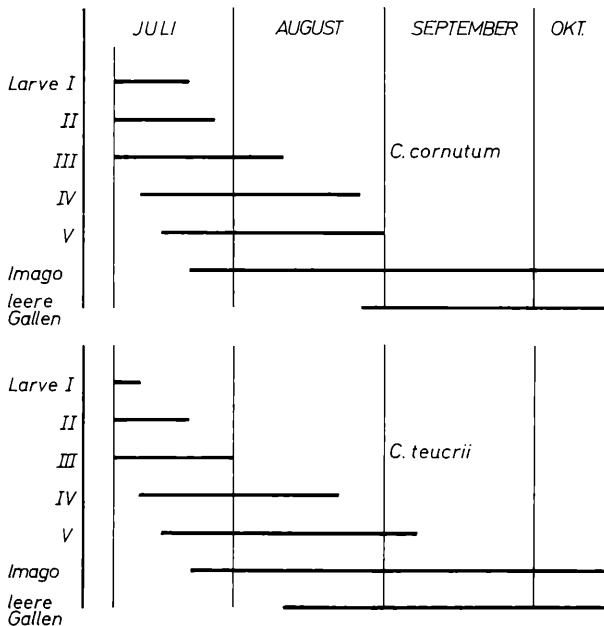


Abb. 4: Phänologie der verschiedenen Entwicklungsstadien von *Copium cornutum* (oben) und *Copium teucris* (unten) (Weitere Erläuterungen s. Text)

oder an beiden Fühlern hängenden Larvenhaut weiterlebten und ohne Störung die Häutung zum nächsten Stadium überstanden.

Der Häutungsvorgang dauerte von Larve II zu III (1 Beobachtung) 90 min. Die Häutung mehrerer Larven III zu IV dauerte 1 bis 4½ Stunden und die Häutung mehrerer Larven V zur Imago dauerte zwischen 2¾ und 7 Stunden. Direkt nach der Häutung sind die Larven trübglasig, nach einigen Stunden werden sie gelblich und nach einem Tag braun. Die Imagines sind zunächst elfenbeinweiß, sie werden gelblich und schließlich graubraun.

Da alle Exuvien in den Gallen bleiben, kann das Alter der Larve leicht bestimmt werden.

## 2. Imagines

Vor Mitte Juli werden nur ganz vereinzelt frisch geschlüpfte Imagines beider Arten gefunden. In der 2. Julihälfte treten sie regelmäßig auf. Sie halten sich bis Ende Oktober und bei günstigem Wetter noch länger in den Gallen auf.

Bei *Teucrium montanum* können die Imagines die Gallen verlassen, weil die Kelchzipfel nicht dicht schließen oder die Gallen aufreißen. Am Tage kehren sie jedoch in die Gallen zurück, und man findet daher oft 2 oder mehr Imagines in einer Galle. In einem Fall waren es 3 ♂ und 2 ♀ Die Larven sind jedoch immer allein in ihrer Galle.

Bei *Teucrium chamaedrys* sind die Gallen dicht geschlossen, so daß die Imagines sie nicht verlassen können. Es kommt daher in jeder Galle auch nur eine Imago vor.

Bei beiden Arten ist das Geschlechtsverhältnis 1:1. Die Männchen sind im Durchschnitt etwas kleiner. Außerdem sind Männchen und Weibchen aus kleinen Gallen kleiner als der Durchschnitt.

Vermutlich überwintern die Tiere in den abgefallenen Gallen oder, wenn sie sie verlassen können, am Boden unter den *Teucrium*-Pflanzen. Trockenheit vertragen die Tiere auch in Zuchtgefäßen sehr gut. Gegenüber Feuchtigkeit sind sie anfällig. Daher lassen sich Tiere an unnatürlichen und wenig xerothermen Standorten nicht überwintern. Hier verfaulen oder verschimmeln die Gallen, und die Tiere sterben.

Beim Öffnen der Galle verkriechen sich die Tiere im tiefsten Winkel der Galle. Bei weiteren Störungen kriechen sie ruckweise und mit zitternden Fühlern tastend aus der Galle. Im Zuchtgefäß können die Tiere relativ schnell laufen. Sie verkriechen sich bei Helligkeit möglichst schnell in vorhandene offene Gallen. Nachts verlassen sie die Gallen und laufen umher. Bei plötzlicher Berührung fallen die Imagines in Thanatose. Die Beine werden dabei dicht an den Körper angewinkelt, die dicken Fühler werden aneinander gelegt und gerade nach vorn gestreckt. Bei Temperaturen über 23° C tritt der Starrezustand häufiger ein, dauert aber niemals so lange wie bei niedrigeren Temperaturen.

## 3. Parasiten und Kommensalen

Als Parasit beider *Copium*-Arten konnte ein *Tetrastichus* sp. (Chalcidoidea, Eulophidae) gezogen werden. Die gelblichweißen Parasitenlarven und -puppen sind nur neben den toten *Copium*-Larven IV und V zu finden. Die Puppenruhe des Parasiten dauert 7 bis 15 Tage. Parasiten waren nicht an allen Fundorten der Wanzen vorhanden. Traten sie aber auf, so waren etwa 10% der Gallen parasitiert. 1936 waren beide *Copium*-Arten parasitiert, 1970 nur *Copium teucrii*. Sowohl 1936 wie 1970 wurden nur die Parasiten erfaßt, die ihren Wirt schon verlassen hatten.

Außer den Parasiten wurden in offenen Gallen Syrphidenlarven, Thysanopteren, Forficula, Spinnen und Milben als Kommensalen gefunden. Die Spinnen sind zum Teil Räuber und fangen die Larven, die sie in der Galle einspinnen und aussaugen.

### Literatur

- ABRAHAM, R. (1935): Wanzen an Obstbäumen (III. Mitteilung). Die anatomische Untersuchung geschädigter Früchte. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzensch. **45**, 463–474
- BEHR, L. (1952): Über die Blütengalle des *Teucrium chamaedrys* L. Ber. dt. bot. Ges. **65**, 326–330
- DIEZ, R. (1898): *Eurycera Teucii* Host. Eine für Deutschland neue Wanze. Jh. Ver. vaterl. Naturkd. Württemberg **54**, 329–330
- MONOD, T. et J. CARAYON, (1958): Observations sur les Copium (Hemipt. Tingidae) et leur action cécidogène sur les fleurs de *Teucrium* (Labiées). Arch. zool. exp. gen. **95**, 1–31
- ROSS, H. und H. HEDICKE, (1927): Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas. Fischer: Jena 348 pp.
- RUDY, H. (1924): *Copium teucii* Host, eine für das Rheingebiet neue Gallenwanze. Mitt. Bad. ent. Ver. Freiburg **1**, 144–145

Anschrift: Dr. RUDOLF ABRAHAM, Zoologisches Institut der Universität, 75 Karlsruhe, Kaiserstr. 12