

breitet. Als östliche kontinentale Schnecke tritt *Euomphalia strigella* zusammen mit der östlichen *Eulota fruticum* auf. Rein alpine und subalpine Arten stellen *Monacha umbrosa*, *Campylaea presli* sowie *Orcula doliolum* dar. Von anderen im alpinen Gebiet verbreiteten Arten treten hinzu: *Fruticicola sericea*, *Fruticicola cobresiana*, *Campylaea zonata ichtyomma*, *Isognomostoma isognomostoma* und *Ena montana*. Die in Tirol vorkommenden kalkholden Schnecken lassen sich nach ihrer Herkunft in ostmediterrane, westmediterrane und südliche Formen gliedern.

Typische Vertreter der ersten Gruppe sind: *Iphigena densestriata*, *Monacha umbrosa* und *Isthmia monodon*.

Typische westmediterrane Einwanderer sind: *Pyramidula rupestris*, *Chondrina avenacea*, *Clausilia parvula* und *Gracilaria corynodes*.

Als südliche Arten können *Vitrea subrimata* und *Orcula doliolum* aufgefaßt werden.

Sind behaarte Pflanzen vor Schneckenfraß geschützt?

Von

Ewald Frömming, Zepernick (Krs. Niederb.).

Es ist bekannt, daß eine Theorie besagt, viele Pflanzen seien durch Abwehrstoffe vor Tierfraß geschützt. Als solche Schutzmittel sollen Dornen, Stacheln, Borsten, Haare usw. auf der Außenhaut, Alkaloide, ätherische Oele, Milchsäfte, Raphiden etc. innerhalb des Pflanzenkörpers fungieren. Hätten die Pflanzen diese Schutzstoffe nicht, so würden sie nach Ansicht der Schutzmitteltheoretiker von den Tieren vernichtet und müßten aussterben.

Der bekannteste Vertreter dieser Theorie ist ERNST STAHL. Bis auf den heutigen Tag ist seine oft zitierte Abhandlung „Pflanzen und Schnecken“ (29) im allgemeinen maßgebend geblieben und sind die darin niedergelegten Ergebnisse mehr oder weniger kritiklos in eine Anzahl von Aufsätzen und Handbüchern übernommen worden. Da STAHL eine ganze Reihe von Versuchen an vielen Pflanzen beschrieben hat, die alle seine Auffassung zu bestätigen schienen, galt die Schutzmitteltheorie auch experimentell als genügend gesichert.

Erst in den letzten 10 oder 15 Jahren sind einigen Biologen Zweifel an der Allgemeingültigkeit der Schutzmitteltheorie aufgestiegen, und vor allem HEIKERTINGER hat in einer Reihe sehr interessanter Arbeiten nachgewiesen, daß zumindest in der Entomologie diese Theorie keine allgemeine Gültigkeit besitzt. Auch LINDINGER (20) hat sich in einem Sammelreferat in diesem Sinne geäußert. Die Entomologen sind überhaupt in der Feststellung der Nahrungspflanzen der Insekten usw. schon viel weiter vorgeschritten, wohingegen wir in der Weichtierkunde in dieser Beziehung erst am Anfang stehen. Die Aufklärung der Beziehungen zwischen Tieren und Pflanzen ist aber ein so außerordentlich wichtiges Gebiet, daß auch der Malakozologe demselben nicht länger wird desinteressiert gegenüber stehen dürfen. Der vorliegende Aufsatz hätte einen Hauptzweck erfüllt, wenn er dazu anregt, daß von möglichst vielen Seiten die Klärung dieser Beziehungen in Angriff genommen wird.

Bei der Bearbeitung dieses Problems kann man umfangreicher Versuche nicht entraten! Dabei ist möglichste Vollständigkeit anzustreben, d. h., es müssen möglichst alle in betracht kommenden Schnecken mit

möglichst allen Pflanzen zusammengebracht werden. Zweckmäßig wird man sich aber das Gebiet unterteilen, da anderenfalls die Arbeiten ins Uferlose wachsen. Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, die Wirksamkeit eines mechanischen Schutzmittels — der Behaarung der Pflanzen — zu erproben. Ehe ich zu den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen übergehe, möge erst noch die diesbezügliche Literatur kurz besprochen werden.

Die „Kronzeugin“ unter den durch Behaarung geschützten Pflanzen ist die Brennessel. Von ihr schreibt H. MEIERHOFER (23):

„Als Schutz der Assimilationsorgane gegen Tiere ist ferner die Ausbildung von Brennhaaren aufzufassen. Die Blätter unserer Nesseln (*Urtica*) sind an ihrer ganzen Oberfläche mit solchen Haaren dicht besetzt.“

GOLTZ (12) sagt:

„Stark behaarte, mit Borsten besetzte und filzige Pflanzen sind bei unseren Weidetieren gleichfalls nicht beliebt, wenngleich diese Eigenschaften in erster Linie ein Schutz gegen Schneckenfraß sind.“ (Von mir gesperrt, E. F.)

Sehr entschieden meint auch N. PATSCHOVSKY (25):

„Eines der wirksamsten Schutzmittel der Pflanze gegen die Angriffe von Tieren, namentlich der Säugetiere, sind die Brennhaare, die bei Urticaceen, Loesaceen, der Euphorbiacee *Iatropha*, der Hydroleacee *Wigandia* gefunden worden sind.“

Endlich sagt E. STAHL (29) von *Urtica dioica*:

„Stengel und Blätter dieser Pflanze sind zunächst mit den zerstreuten Brennhaaren versehen, die gegen die Angriffe der pflanzenfressenden Säugetiere, wie bekannt, einen nicht zu verachtenden Schutz gewähren, bei ihren ziemlich großen gegenseitigen Abständen gegen die von den Schnecken drohende Gefahr aber nicht hinreichen würden. Wir finden denn auch außer den Brennhaaren, und zwar in sehr großer Anzahl, kurze Borstenhaare, deren scharfe Spitze an den Stengeln nach abwärts gerichtet ist, und welche im Verein mit den längeren Brennhaaren den Schnecken, namentlich kleineren Tieren, das An kriechen und Anbeissen bedeutend erschweren müssen.“

Aber auch viele andere Pflanzen genießen angeblich einen weitgehenden Schutz durch ihre Behaarung. So schreibt ein Anonymus im Kosmos 1919 (S. 297):

„Die Asperifolien wieder, wie Beinwell, Natterzunge, Boretsch, sind durch rauhen Borstenbesatz geschützt, der schon das Emporklettern der Schnecken hindert, und dasselbe gilt auch von den weichfilzigen Blättern, etwa der Königskerze.“

HOFFMANN und DENNERT (15) schreiben vom Bitterkraut (*Picris hieracioides* L.):

„Kraut durch borstige, widerhakige Haare gegen Tierfraß geschützt.“ Und vom Senf (*Sinapis*): „Zum Schutze gegen Schnecken rauhaarige Pflanzen.“ Ferner von der Kornrade (*Agrostemma githago* L.): „Eine ansehnliche aufrechte Pflanze, deren Teile alle zum Schutz gegen Tierfraß behaart sind.“

Die Zahl dieser Zitate könnte noch weit vermehrt werden, doch sei es hiermit genug. Nur K. KRAEPELIN (18) möchte ich noch erwähnen, der aber die Wirksamkeit des Schutzes schon etwas einschränkt, indem er sagt:

„Ein absoluter Schutz wird natürlich auch durch die Ausbildung von Waffen nicht erreicht. Wissen wir doch, daß der Esel selbst die stacheligste Distel nicht verschmäht, daß die verwilderten Pferde der mexikanischen Steppe die stachelstarrenden Kaktuszweige mit den Hufen abschlagen, um an dem austretenden Saft den Durst zu löschen, und daß die Raupen des kleinen Fuchs gerade die Nesselblätter trotz ihrer Brennhaare zur Nahrung wählen.“

Trotz dieser vielen bestimmt klingenden Zeugnisse sind nun aber gegen die Schutzmitteltheorie eine Reihe von gewichtigen Einwänden erhoben worden, wie bereits eingangs erwähnt. Leider sind aber die meisten dieser Einwände — auch die sich speziell mit der STAHLschen Abhandlung beschäftigende Arbeit HEIKERTINGERS (13) — nicht genügend durch Experimente gestützt, sodaß sie nicht voll beweisend zu sein brauchen. Lassen wir also diese mehr oder weniger theoretischen Erörterungen beiseite und wenden uns zunächst den Beobachtungen zu, die praktisch arbeitende Malakozoologen getätigt haben. Wir müssen da die erstaunliche Feststellung machen, daß diese Beobachtungen den angeführten Zitaten diametral gegenüberstehen! So, wenn GOLDFUSS (11) berichtet:

„Die Aufmerksamkeit der Sammler möchte ich auch noch auf eine Anzahl Pflanzen richten, welche gewissen Spezies zum Lieblingsaufenthalt (Von mir gesperrt, E. F.) dienen. So wird die Brennessel (*Urtica urens* und *dioica*) von *Helix fruticum* MÜLL. und *Helix hispida* L. vor allen anderen Pflanzen bevorzugt.“

Um nicht zu weitschweifig zu werden, verzichte ich auf die genaue Wiedergabe all dieser Zitate und stelle sie in der Tabelle I zusammen. Diese Tabelle hat nur unsere beiden Brennesselarten und das Verhalten der Schnecken ihnen gegenüber zum Gegenstand. Das Fragezeichen in der ersten Spalte bedeutet, daß über die Nesselart keine Angaben gemacht wurden; in der letzten Spalte sind die Autoren und die Jahreszahl der betr. Veröffentlichung genannt.

Aus der Tabelle geht mit aller Eindeutigkeit hervor, daß von einer „bedeutenden Erschwerung des Ankriechens, namentlich der kleineren Tiere“ keine Rede sein kann. Die zusammengestellten Beobachtungen wird jeder viel im Gelände tätige Fachgenosse bestätigen können; ich selbst habe jedenfalls Dutzende von Malen *Cepaea nemoralis* L., *Arianta arbustorum* L., *Fruticicola hispida* L. und *Eulota fruticum* MÜLL. an Nesseln sitzend und kriechend gefunden, am allermeisten jedoch *Succinea puris* L. Bezeichnend ist auch, daß J. ROYER (26) den Biotop, der sich aus „großen Beständen Brennessel und teilweis Unterholz“ zusammensetzt und in welchem er die bereits in der Tabelle aufgeführten Schnecken „in Massen“ sammelte, *Urticetum* nannte, eine durchaus glückliche und zutreffende Benennung. Ein *Urticetum* stellt auch der von mir früher (6) beschriebene Fundort bei Buchholz dar, in welchem ich *C. nemoralis* L. zu Hunderten sammelte, und zwar im Grase wie an den Brennesseln gleich häufig!

Tabelle 1.

<i>Urtica</i> :	Wird gefressen von:	Ist Aufenthaltsort von:	Autor :
<i>dioica</i> ?	<i>H. pomatia</i> L.	<i>E. fruticum</i> MÜLL. <i>F. hispida</i> L.	E. STAHL, 1888 GOLDFUSS, 1900
? <i>dioica</i>	<i>H. pomatia</i> L. <i>H. pomatia</i> L.		D. GEYER, 1909 J. MEISEN- HEIMER, 1912
? <i>dioica</i>	<i>H. pomatia</i> L.	<i>M. incarnata</i> MÜLL.	K. KÜNKEL, 1916 E. DEGNER, 1927
<i>dioica</i>	<i>C. hortensis</i> MÜLL. <i>C. nemoralis</i> L. <i>A. arbustorum</i> L.		G. SCHMID, 1929
<i>urens</i>	<i>C. hortensis</i> MÜLL. <i>C. nemoralis</i> L.		
? <i>dioica</i> <i>dioica</i>	<i>H. obvia</i> HARTM. <i>H. pomatia</i> L.	<i>F. striolata</i> C. PFEIFF.	V. FRANZ, 1929 G. SCHMID, 1930 E. FRÖMMING, 1930
<i>urens</i>	<i>C. hortensis</i> MÜLL. <i>H. pomatia</i> L. <i>C. nemoralis</i> L. <i>A. arbustorum</i> L.		
? ?		<i>A. arbustorum</i> L. <i>F. sericea</i> DRAP.	D. GEYER, 1930 L. FORCART, 1930
? ?		<i>H. pomatia</i> L. <i>A. arbustorum</i> L. <i>E. fruticum</i> MÜLL. <i>S. putris</i> L.	J. ROYER, 1931

Daß die Nesseln auch von anderen Tieren nicht nur nicht gemieden sondern z.T. recht gern gefressen werden, dürfte nicht unbekannt sein. Von den Schmetterlingen weiß man z. B., daß die Raupen des Kleinen Fuchs (*Vanessa urticae* L.) gesellig auf *Urtica dioica* L. leben; ebenso die Raupen des Tagpfauenauges

(*Vanessa Jo* L.) und die der Lein-Zuckererbseneule (*Plusia Gamma* L.) (TASCHENBERG).

Was andere — durch Behaarung vor Tierfraß „geschützte“ — Pflanzen angeht, so liegt der wahre Sachverhalt ähnlich. Die Larven der Rübenblattwespe (*Athalia spinarum* L.) leben u. a. von den Blättern des Weißen Senf (*Sinapis alba* L.), des Hederich und der Rauke (*Sisymbrium officinale* L.); die Larven des gemeinen Sonnenkäfers (*Bruchus granarius* L.) fressen die Blätter der Zauwicke (*Vicia sepium* L.), der Pferdebohne (*V. faba* L.), von *Orobus tuberosus* L. und *Lathyrus*-Arten. Endlich fressen die Raupen des Gänsefußspanners (*Larentia chenopodiata* L.) die Blätter der verschiedenen Gänsefußarten (*Chenopodium*). (TASCHENBERG). Diese Beispiele seien mit einem Zitat aus R. KLEINES Untersuchungen über die Nahrungspflanzen des *Chrysomela fastuosa* L. (17) abgeschlossen. Bei diesen Untersuchungen kam KLEINE zu folgendem bemerkenswerten Schluß:

„Ich habe zunächst geglaubt, daß die Behaarung großen Einfluß auszuüben imstande sei, aber ich bin doch einigermaßen von meiner Ansicht abgekommen. Die stark filzige *St. lanata* ist befallen, und sie stellt so ziemlich das höchste an Behaarung dar, was ich mir denken kann.“

Hier sei bemerkt, daß STAHL die Insekten als „Spezialisten“ abtut (also als Pflanzenfresser, die vornehmlich auf einer oder einigen wenigen Pflanzen leben) und sie aus diesem Grunde nicht in den Kreis der Versuchstiere einbezogen zu werden brauchen; andere Pflanzen werden von ihnen nicht gefressen und die „Schutzmittel“ ihrer Nahrungspflanzen sind ihnen gegenüber unwirksam geworden. Diese wirken vielmehr nur gegen andere Tiere, so, daß die Brennhaare z. B. dem zarten Schneckenleib derartig unangenehm sind, daß einer zufällig doch irgendwie auf

eine Nessel geratenen Schnecke „sehr unwohl zu Mute ist.“ (STAHL, S. 56) Letztere Behauptung heißt doch die Vermenschlichung der tierischen Empfindungen etwas sehr weit treiben (als ob wir überhaupt etwas von den Gefühlen einer Schnecke wüßten!); die angebliche Zwecklosigkeit der Prüfung von Spezialisten hat schon HEIKERTINGER (13) und die etwas gewundenen Gedankengänge STAHL'S LINDINGER (20) treffend wiederlegt. —

Wie weit Schnecken andere behaarte Pflanzen als die Brennesseln bekriechen bzw. fressen, darüber liegen kaum Beobachtungen vor. Lediglich G. SCHMID (27) hat eine Reihe von Versuchen angestellt, bei denen er fand, daß *C. nemoralis* L., *Galeopsis tetrahit* L. und *Artemisia vulgaris* L. fraß, während *Stellaria media* verschmäht wurde; *C. hortensis* MÜLL. fraß von den eben genannten Pflanzen nur von *A. vulgaris* L. etwas. Letztere Pflanze wurde auch von *H. obvoluta* MÜLL. gefressen, von *Ch. lapicida* L. dagegen verweigert. *A. arbustorum* L. fraß *Ranunculus repens* und *Potentilla reptans*.

In einer späteren Arbeit veröffentlicht SCHMID (28) einige Versuche mit *Helicella obvia* HARTM.; dieses Tier fraß *Sisymbrium sophia* und *Achillea millefolium*, nachdem die vertrockneten Pflanzen angefeuchtet worden waren; grün wurde *A. millefolium* nicht gefressen.

Doch nun zu meinen eigenen Versuchen; ehe ich jedoch darauf eingehe, möchte ich noch etwas sagen über die

Versuchstechnik.

Es wurden jeweils 10—20 Tiere mit einer nach Möglichkeit unverletzten Pflanze zusammengebracht. Die Pflanze wurde mit dem Wurzelballen in die Erde

des Terrariums gesetzt, als welches verschieden große gewöhnliche Einmachgläser dienten, die mit einer gut aufliegenden, beschwerten Glasplatte bedeckt waren, um einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Terrarium zu garantieren. Haupterfordernis aller biologischen Versuche muß annähernde Natürlichkeit sein! (s. hierzu FRÖMMING, 8).

Die geschilderte Versuchsanordnung hat sich bei mir nach einigen hundert Versuchen herausgebildet und ich halte sie für gut. Versuche mit nur einem oder einigen wenigen Tieren besagen nicht viel, da ich auch bei den Schnecken eine ausgesprochene Individualität in der Geschmacksrichtung feststellen mußte. Es kam sehr oft vor, daß eine Pflanze von einer Schnecke überhaupt nicht oder erst nach 1—8tägigem Hungern gefressen wurde, während eine andere Schnecke derselben Art (und vom selben Fundort) diese Pflanze sofort anging oder doch sehr bald fraß. Oder es bevorzugte ein Tier die Blätter einer Pflanze, ein anderes die Blütenblätter, die Stengelrinde usw. Erst der Versuch mit einer Reihe von Tieren schafft ein objektives Urteil, wobei gleich hier betont sei, daß eine mehrfache Wiederholung jedes Versuches — auch mit Tieren von verschiedenen Fundorten — angestrebt werden muß. Arbeitet man nach diesen Richtlinien und erzielt dann nahezu völlige Uebereinstimmung oder gewisse Gesetzmäßigkeiten, kann man mit Sicherheit sagen, wie das Verhältnis zwischen der geprüften Tierart und Pflanze ist. Meines Erachtens sind die verschiedenen entgegengesetzten Befunde einzelner Autoren in der Hauptsache auf nicht genügend exakte Versuchstechnik zurückzuführen.

Auch die Anwendung einzelner Pflanzenteile halte ich für unrichtig. Wird z. B. ein Blatt sofort an-

gefressen, mag man den Versuch mit gewissen Einschränkungen noch als positiv werten; hat das Blatt aber erst mehrere Stunden im Versuchsbehälter gelegen, kann von einem exakten Versuch an einer lebenden Pflanze nicht mehr gesprochen werden! Aus diesem Grunde verwende ich — wenn es die Größe der Pflanze irgendwie zuläßt — ausschließlich lebensfrische, unverletzte Exemplare, die dann praktisch nur umgesetzt werden und im Terrarium weiterwachsen, falls sie von den Schnecken nicht durch starken Fraß daran gehindert werden. Diese Anordnung hat zudem noch den Vorteil, daß sie klar erkennen läßt, wie sich die Versuchstiere der ganzen Pflanze gegenüber verhalten: ob beispielsweise die behaarten Stengel ein Bekriechen der Pflanzen verhindern, ob die Stengel selbst schon gleich befressen werden usf. Diese Versuchsanordnung ersetzt also nahezu die Beobachtung im Freien. —

Bei meinen Versuchen habe ich mich bemüht, möglichst verschieden behaarte Pflanzen heranzuziehen. So sind *Echium* und *Crepis* steifborstig, *Brunella*, *Cerastium*, *Sisymbrium* etc. kurzhaarig; *Artemisia*, *Potentilla*, *Melandryum* weichhaarig bzw. filzig und *Erodium*, *Vicia* zottig behaart. Nur schwach oder wenig behaart sind *Stellaria*, *Veronica*, *Galeopsis*, *Cichorium* und *Centaurea*, doch sind sie absichtlich mit geprüft worden, da ein vorzugsweises Gefressenwerden dieser Arten gegenüber den zuvor genannten vielleicht doch eine gewisse Wirksamkeit der Behaarung gezeigt hätte. Es galt ja doch, ein objektives Urteil zu gewinnen, nicht aber, eine vorgefaßte Meinung zu beweisen, wie es STAHL — wenn auch wohl unbewußt — tat (29; s. S. 12, Zeile 5—7).

Leider war es mir nicht möglich, alle genannten Pflanzen mit allen Versuchstieren zusammenzubringen, da es zeitweise an Material oder an Raum oder an beidem mangelte. Trotzdem werden aber die ausgeführten Versuche zur Beantwortung der eingangs gestellten Frage ausreichen.

Mit ein paar Worten möchte ich noch auf die Eignung der Schnecken als Versuchstiere im Fragenkomplex der Phyllophagie eingehen, die HEIKERTINGER (13) abstreitet, weil er meint, daß diese Fragen „nur an typischen, phylogenetisch alten Krautfressern, an richtigen und ausschließlichen Phytophagen, wie es beispielsweise unter den Coleopteren die Chrysomeliden sind, beantwortet werden“ dürfen. Nach SIMROTH (und HEIKERTINGER stützt sich auf diesen) sind die Nacktschnecken erdgeschichtlich sehr junge Krautfresser und auch heut noch z. T. carnivor. Wenn nun HEIKERTINGER aber weiterhin den Schluß zieht, daß auch die gehäusetragenden Landlungenschnecken — wobei in wahlloser Zusammenstellung *Vitrina*, *Daudebardia*, *Hyalina*, *Limnaea* als Beispiele gebracht werden — keine oder doch keine vorwiegenden Krautfresser sind, so zeigt dies, daß HEIKERTINGER wohl nicht über genügend eigene Kenntnisse verfügte. Wenn man die Frage prüfen will, ob Pflanzen speziell gegen Schneckenfraß geschützt sind, müssen selbstverständlich auch Schnecken die Versuchstiere sein; allerdings darf man keine Raublungenschnecken und Pilzspezialisten wählen. Eine langjährige Erfahrung und Naturbeobachtung ist unerlässlich, wenn anders die Versuche nach jeder Richtung hin wissenschaftlich einwandfrei sein sollen. Diese Erfahrung — ich rede von der malakozoologischen! — besaß wohl auch STAHL nicht. —

Erwähnt sei noch, daß den Versuchen, die speziell der Feststellung der Nährpflanzen dienen sollen, eine eingehende Inspektion des Biotopes vorauszu-gehen hat; beendet sind solche Versuche erst mit der mikroskopischen Untersuchung der Fäkalien. Denn alle Nahrungspflanzen sind keine Nährpflanzen; ein fundamentaler Unterschied, den man nicht aus den Augen verlieren sollte.

Ergebnisse.

Aus Gründen der besseren Uebersichtlichkeit und zur Vermeidung von dauernden Wortwiederholungen bringe ich die Ergebnisse meiner Versuche in Tabellenform (s. Tab. II). In der ersten Spalte sind die Namen der Pflanzen aufgeführt, und zwar nach dem Grad der Behaarung ungefähr geordnet; zuerst werden die weniger und zum Schluß die stärkst behaarten genannt. Die Zahlen 1, 2, 3 unter den Tiernamen bedeuten den 1., 2. und 3. Versuch. Die in der Tabelle aufgeführten Zeichen besagen:

- Nichts gefressen,
- ± Nur Blüten(blätter) gefressen,
- + Blätter bezw. Stengel angefressen,
- ++ Blätter bezw. Stengel stark zerfressen,
- +++ Blätter und Stengel stark zerfressen,
- ++++ Alle Pflanzenteile gefressen.

Aus der Tabelle geht folgendes hervor:

Helix pomatia L. frißt wohl fast ausnahmslos alle Pflanzen; lediglich das Gelbe Labkraut macht eine Ausnahme, doch konnte nur ein Versuch mit dieser Pflanze angestellt werden. Möglicherweise hätten mehrere Versuche ein anderes Ergebnis gezeitigt.

Tabelle II.

Pflanzenart	<i>Helix pomatia</i> L.			<i>H. aspersa</i> MÖLL.		<i>Cepaea nemoralis</i> L.		<i>Cepaea hortensis</i> MÖLL.		<i>Arianta arbustorum</i> L.		<i>A. arb. depressa</i> HELD.		<i>Eulota fruticosa</i> MÖLL.	<i>Zonites verticillus</i> F&R.		<i>Succinea putris</i> L.
	1.	2.	3.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	1.	2.	1.
	<i>Stellaria media</i>	-	+		-	-	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	+		-	-	-	-	+	+	+	+	+	+		-	-	
<i>Galeopsis ladanum</i>																	
<i>Anthriscus silvester</i>																	
<i>Veronica chamaedrys</i>	-			-	-	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-	
<i>Bellis perennis</i>	+			-	-	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-	
<i>Cichorium intybus</i>																	
<i>Centaurea jacea</i>	+			-	-	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-	
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		-	-	
<i>Centaurea cyanus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		-	-	
<i>Galium verum</i>	-																
<i>Pastinaca sativa</i>																	
<i>Lamium amplexicaule</i>	+			-	-	-	-	-	-	+	+	+	+		-	-	
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		-	-	+

Helix aspersa MÜLL. konnten nur wenige Pflanzen vorgelegt werden. Aus dem Ausfall dieser Versuchsreihe Schlüsse zu ziehen, hat wohl nur bedingten Wert, da die Nahrungspflanzen dieser Tiere (die meinigen stammen aus Seixal [Portugal]) am natürlichen Standort wahrscheinlich ganz andere sind. Immerhin ist interessant, daß Beifuß, Hederich und Zottelwicke gefressen wurden. Außerdem verzehrten mir Zuchttiere von der im Terrarium wachsenden Geranie — einer gewiß stark behaarten Pflanze — immer die Blätter, obwohl sie ausreichend mit Salaten, Möhrenwurzeln, Früchten u. ä. gefüttert wurden!

Arianta arbustorum L. scheint wie *H. pomatia* L. alle Pflanzen anzufressen. Merkwürdigerweise hat auch sie das Gelbe Labkraut verschmäht; hier sollen weitere Versuche Klarheit bringen.

Arianta arbustorum depressa HELD aus Steyr (Oberösterreich) verhielt sich den gereichten Pflanzen gegenüber ebenso wie die hiesige *Arianta*, obwohl die Flora ihres Nahrungsraumes anders zusammengesetzt ist. Hier sind vergleichende Versuche geplant.*)

Cepaea nemoralis verschmähte einen Teil der Pflanzen; ein Unterschied zwischen wenig und stark behaarten ist jedoch nicht herauszufinden. Hier müssen andere Ursachen vorliegen, über die wir noch nichts wissen!

Cepaea hortensis MÜLL. hat keine ihr zusagenden unter den dargebotenen Pflanzen gefunden, von *Galeopsis* und *Jasione* abgesehen. Sie ist überhaupt viel

*) Auch an dieser Stelle sei Herrn J. M. SCHÖNBERGER, Steyr, für die liebenswürdige Uebersendung lebender Schnecken herzlichst gedankt.

wählerischer als ihre nahe Verwandte. Leider war es mir nicht möglich, diese beiden Arten bei den vorliegenden Versuchen vergleichend zu prüfen, wie es auch schon G. SCHMID (27) anregte, doch werden diese Fragen in einer weiteren Veröffentlichung eingehende Berücksichtigung erfahren. Soviel aber steht für mich zweifellos fest, daß die Angabe HEIKERTINGERS (13, nach einem Brief ARNOLD LANGS) nicht stimmt, welcher sagt, die beiden *Cepaea*-Arten „fressen niemals grüne, wohl aber angefeuchtete dürre Blätter und Flechten.“ (Vgl. hierzu FRÖMING, 5, 7).

Zonites verticillus FÉR. ist nicht ganz so wählerisch wie *C. hortensis* MÜLL., immerhin lehnt sie manche Pflanze ab, darunter auch die Vogelmiere (*St. media*), eine nur am Stengel schwach behaarte Pflanze. Auch aus dem Ergebnis dieser Versuchsreihe kann man einen Schluß auf wirksame Schutzmittel der betr. Pflanzen nicht ziehen, um so weniger, als *Brunella vulgaris*, *Potentilla anserina*, *Jasione montana* etc., die wesentlich stärkere Behaarung aufweisen, ohne weiteres gefressen wurden. Hier muß noch bemerkt werden, daß sich diese Art an heißen, trockenen Tagen in die Erde einwühlt und auch nicht herauslocken läßt, dagegen an Regentagen munter umherkriecht. Wiederholungen der Versuche mit den nicht gefressenen Pflanzen unter Berücksichtigung dieses Punktes würden daher vielleicht andere Resultate zeitigen.

Eulota fruticum MÜLL. und *Succinea putris* L. endlich sind nur mit wenigen Pflanzen zusammengebracht worden; diese wurden fast sämtlich gefressen. Mit *Eulota* müssen wohl noch weitere Versuche angestellt werden, von *Succinea* jedoch weiß ich schon von frü-

heren Beobachtungen her, daß sie eine eifrige Pflanzenvertilgerin ist, eine Tatsache, die sich bei dem verhältnismäßig zarten Tier merkwürdig genug ausnimmt.

Aus früheren Versuchen möchte ich noch mitteilen, daß die Stockrose (*Althaea rosea*), eine stark behaarte Prachtmalve, von *H. pomatia* L. und *C. nemoralis* L. gefressen wurde. Ferner fraß *C. nemoralis* L. die kräftig behaarten Kürbisblätter, während *C. hortensis* MÜLL. diese mied und nur die Blattstiele (an den Schnittstellen?) etwas benagte.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß die Behaarung der Pflanzen kein Schutzmittel gegen Tierfraß — auch nicht „speziell gegen Schneckenfraß“ — darstellt. Wird eine Pflanze nicht gefressen, so liegt das wahrscheinlich daran, daß sie nicht der Spezialgeschmacksrichtung (HEIKERTINGER) des Tieres entspricht.

Die Behaarung der Pflanzen dient wohl vor allem physiologischen Zwecken und ist gar keine Einrichtung zur Abwehr des Tierfrasses. Mir scheint, der Mensch erst hat sie dazu gemacht um einer neuen Theorie willen oder aus der Vorstellung heraus, die „ungeschützten“ Pflanzenarten könnten untergehen. Die Natur ist aber garnicht so zimperlich, als das sich der Mensch darum zu sorgen brauchte, wofür das „ungeschützte“ Gras auf den Wiesen wohl das schlagendste Beispiel ist. Entweder wirkt ein Schutzmittel als solches, dann werden die damit ausgerüsteten Pflanzen von den Tieren gemieden; oder es wirkt nicht — nun dann ist es eben kein Schutzmittel. Um einer lieb- und altgewordenen Theorie willen darf man die Augen vor den Tatsachen nicht verschließen! —

Welche Eingriffe die Pflanzen ertragen können

und trotzdem erhalten bleiben, dafür bietet ein schönes Beispiel der erst jüngst bekannt gewordene südamerikanische Ceibo (*Erythrina Dominguezi* HASSL.). Die Blüten dieses eigenartigen Baumes werden durch Vögel bestäubt, und zwar durch den Grünen Sittich (*Tectocercus acuticaudatus* VIEILL.). Hierüber berichtet ERWIN LINDNER (21):

„Natürlich wurden bei diesem Honiglecken die allermeisten der Blüten zerstört. (Von mir gesperrt, E. F.) Aber es genügte offenbar, daß hier und da etwas Pollenstaub von einem Papageienschnabel auf eine noch unversehrte Blütennarbe gebracht würde, um die Bestäubung herbeizuführen und wenigstens einige wenige Blüten zu Früchten werden zu lassen.“

Auch F. S. BODENHEIMER (1) ist der Ansicht, daß der Tierfraß in der Natur keine Schädigungen von Belang hervorruft.

„Wo kennen wir einen naturgewachsenen Wald oder eine natürliche Wiese, deren Existenz durch Feinde aus der Insektenwelt gefährdet wird? Ganz andere Faktoren (vor allem Licht, Wasser und Raum) begrenzen bei der Pflanzenwelt die Individuenzahl. Der Wald ist dicht belaubt, die Wiese sproßt in frischem Grün; die durch Insekten verzehrte Blatt- und Holzsubstanz ist unter Naturbedingungen ein ganz zu vernachlässigender Prozentsatz.“

Was für die Insekten gilt, gilt in diesem Falle natürlich erst recht für die Schnecken.

Die Pflanzenbehaarung hat also — wie erwähnt — andere Zwecke zu erfüllen (Schutz vor überstarker Sonnenbestrahlung, Erschwerung des Gaswechsels, Schutz vor zu starker nächtlicher Wärmeausstrahlung etc.). Diese physiologische Bedeutung ist bei den einzelnen Arten verschieden (s. hierüber z. B. E. MANNHEIMER, 22). Ich erinnere in diesem Zusammenhang nur an die schönen Versuche von P. KAMMERER (16) mit den Edelweiß-Verpflanzungen. —

Damit ist, glaube ich, die Theorie von den durch

Behaarung vor Tierfraß geschützten Pflanzen erledigt und wird hoffentlich in zukünftigen Arbeiten und Neuauflagen nicht mehr zu lesen sein.

Schrifttum.

1. F. S. BODENHEIMER: Welche Faktoren regulieren die Individuenzahl einer Insektenart in der Natur? Biol. Zbl., Bd. 48, S. 714. 1928.
2. E. DEGNER: Zur Molluskenfauna des Egge-Gebirges. Arch. f. Moll. Kde., S. 150, 1927.
3. L. FORCART: Die Molluskenfaunen der Tallandschaften der Moesa, des Liro, der Mera, des Hinterrheins und des Inns und ihre Zusammenhänge über die Wasserscheiden. Rev. Suisse de Zool., T. 37, S. 435. 1930.
4. V. FRANZ: Gelegentliche Beiträge zur Kenntnis der mitteldeutschen Molluskenfauna. Arch. f. Moll. Kde., S. 212, 1929.
5. E. FRÖMMING: Sind die Sedumarten gegen Schneckenfraß geschützt? Wschr. f. Aq.- u. Terr. Kde., (Lacerta Nr. 9) 1929.
6. —, —: Variationsstatistische Untersuchungen an *Cepaea nemoralis* L. von einigen Fundorten nördlich Berlins. Arch. f. Moll. Kde., S. 115, 1929.
7. —, —: Sind *Sedum*, *Urtica* und *Taraxacum* gegen Schneckenfraß geschützt? Das Aquarium, S. 53, 1930.
8. —, —: Die Haltung der bekannteren einheimischen Landschnecken, zugleich kurze Beiträge zu deren Biologie. Taschenkalender f. Aq.- u. Terr. Frd., Braunschweig 1930.
9. D. GEYER: Die Weichtiere Deutschlands. Stuttgart 1909.
10. —, —: Die Schnecken am Hohentwiel. Jahresh. d. Ver. t. vaterl. Naturk. i. Württ., 86. Jg., S. 85. 1930.
11. O. GOLDFUSS: Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands. 1900.
12. GOLTZ: Die von den Weidetieren gemiedenen Pflanzen. Berl. Tierärztl. Wschr., S. 529. 1924.
13. F. HEIKERTINGER: Ueber die beschränkte Wirksamkeit der natürlichen Schutzmittel der Pflanzen gegen Tierfraß. Biol. Zbl., Bd. 34, S. 81. 1914.
14. —, —: Zoologische Fragen im Pflanzenschutz. Cbl. f. Bakt. etc. II. Abt., Bd. 40, S. 284. 1914.

15. HOFFMANN-DENNERT: Botanischer Bilderatlas, III. Aufl., Stuttgart 1911.
 16. P. KAMMERER: Wirkungen des Gebirgsklimas auf Pflanzen und Tiere. Natur, XIII. Jg., S. 41. 1921.
 17. R. KLEINE: *Chrysomela fastuosa* L. und ihre Nahrungspflanzen. Entomol. Bl., 11. Jg., S. 56. 1915.
 18. K. KRAEPELIN: Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander. II. Die Beziehungen der Pflanzen zueinander und zu den Tieren. Leipzig 1913.
 19. K. KÜNKEL: Zur Biologie der Lungenschnecken. Heidelberg 1916.
 20. L. LINDINGER: Märchen der botanischen Fachliteratur. Gartenflora, 76. Jg., S. 391 und 469. 1927.
 21. E. LINDNER: Ceibo und Sittich. Ein neuer Fall von Vogelbestäubung eines Schmetterlingsblütlers. Der Naturforscher, S. 204, 1932.
 22. E. MANNHEIMER: Ein rheinisches Steppengebiet. Natur, XII. Jg., S. 43. 1921.
 23. H. MEIERHOFER: Einführung in die Biologie der Blütenpflanzen. Stuttgart 1907.
 24. J. MEISENHEIMER: Die Weinbergschnecke. Leipzig 1912.
 25. N. PATSCHOVSKY: Zur Biologie und Physiologie der Schutzstoffe höherer Pflanzen. Naturwiss. Wschr. S. 497. 1920.
 26. J. ROYER: Die Weichtiere, in: Das Naturschutzgebiet Schildow. Neudamm 1931.
 27. G. SCHMID: Pflanzen und Schnecken. Arch. Molluskenk., 61. Jg., S. 146 und 169. 1929.
 28. —, —: Zur Biologie der *Helicella obvia* HARTM. Arch. Molluskenk., 62. Jg., S. 57. 1930.
 29. E. STAHL: Pflanzen und Schnecken. Jen. Ztschr. f. Naturw. u. Med., Bd. 22, N. F. 15, 1888.
 30. E. TASCHENBERG: Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen. Leipzig 1882.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Frömming Ewald

Artikel/Article: [Sind behaarte Pflanzen vor Schneckenfraß geschützt? 66-85](#)