

Untersuchungen an Schilfbeständen (*Phragmites australis*) in der Haseldorfer Marsch mit besonderer Berücksichtigung der Gallmücke *Giraudiella inclusa* Frauenfeld, 1862 (Diptera, Cecidomyiidae)

FRAUKE A. STIBANE und RUDOLF ABRAHAM
(Mit 6 Tabellen und 1 Abbildung)

A b s t r a c t

Investigations on reed stands (*Phragmites australis*) in the Haseldorfer Marsch near Hamburg with special reference to the gallmidge *Giraudiella inclusa* Frauenfeld 1862 (Diptera, Cecidomyiidae).

From 1986 to 1988 different reed stands of *Phragmites australis* in the Haseldorfer Marsch near Hamburg were investigated for herbivorous insects which attacked mainly the stem. Most of the infected shoots had lignified galls inside produced by the dipterian gallmidge, *Giraudiella inclusa*. Many of these galls were destroyed by parasitic hymenopteres such as Eulophidae, Eurytomidae, Torymidae and Platygasteridae. The stem-boring larvae of the moth *Archana* spp. (Lepidoptera) caused no heavy damage. In all samples the noctuids were rare. Among other parameters, the shoot diameters of the reed were measured and correlated with the degree of infestation by the insects.

E i n l e i t u n g

Im Gebiet der Haseldorfer Marsch wurden in gemähten und ungemähten litoralen Schilfflächen, in Polykulturbeständen und Wasserschilfbeständen das Vorkommen und die Verteilung phytophager Schilfinsekten untersucht. Während zweier aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden wurden die hauptsächlich von der gallicolen Diptere *Giraudiella inclusa* befallenen Halme und ihr Schadbild untersucht. Außerdem wurde geprüft, ob die halmminierenden Lepidopteren *Archana* spp., die für sie typischen Schadbilder, wie unterdrückte Blüte und vermehrte Ausbildung von Seitentrieben, am Schilf verursachen.

Die Populationen der Gallmückenlarven werden durch parasitische Hymenopteren stark reduziert (Giraud 1863; Erdös 1957; Waitzbauer et al. 1973; Skuhrava & Skuhravý 1981, Skuhravý et al. 1981; Tscharncke 1986). Daher sollte durch weitere Untersuchungen festgestellt werden, ob die vorgefundenen Gallen auch in diesen Gebieten eine hohe Mortalität durch Parasitoide erleiden.

Schwerpunkt der Untersuchungen war ein Vergleich der Funde von Standorten, die während zweier aufeinanderfolgender Vegetationsperioden untersucht wurden.

M a t e r i a l u n d M e t h o d e n

Das vorliegende Material stammt aus der Wedeler Haseldorfer Marsch. Diese Flußmarsch erstreckt sich am Nordufer der Elbe von Hetlingen bis zur Pinnaumündung und landeinwärts bis zum Rand der Geest zwischen Holm und Uetersen (vgl. Abb. 1).

Hier wurden zwischen Pastorenberg, Hohenhorst und Seestermühe binnen- und außendeichs sowie auf einer dem Haseldorfer Hafen vorgelagerten Elbinsel elf unterschiedliche Schilfbestände für die Probennahme ausgewählt.

Die Schilfproben wurden nach ihrem Standort wie folgt klassifiziert: Wasserschilf mit dicken langen Halmen, die ständig zumindest mit dem 1. Internodium im Wasser stehen.

Litorales Schilf mit dünneren Halmen, die während des Hochwassers überflutet werden können oder völlig trocken stehen. Ihre Rhizome haben jedoch Kontakt zum Grundwasser. Da diese landseitigen Schilfflächen z.T. bewirtschaftet werden, war es erforderlich sie aufzuteilen in:

Nicht gemähte Flächen, zu denen auch Polykulturbestände zählen (das sind Schilfbestände, in denen *Phragmites* mit anderen Pflanzen, vergesellschaftet steht), unregelmäßig gemähte Flächen, die nicht jedes Jahr bewirtschaftet werden und jährlich gemähte Flächen.

Die Schilfproben wurden in zwei aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden (1986-1987 und 1987-1988) und den darauffolgenden Wintern genommen, wobei die Untersuchungen 1986 erst gegen Ende der Vegetationsperiode beginnen konnten. Die Halme wurden direkt über dem ersten freien Nodium, an dem meist Adventivwurzeln sitzen, abgeschnitten.

Im Labor wurde von allen Halmen der basale Durchmesser sowie die Gesamtlänge der Halme gemessen. Zusätzlich wurde die Gesamtinternodienzahl gezählt und die Befallhöhe am Halm den Internodien zugeordnet. Von den Insekten im Halm wurden bei *Giraudiella inclusa* die von den Larven induzierten Gallen pro Internodium registriert, bei den halminzierenden Lepidopteren *Archanara* spp. die präparierten Raupen bzw. Puppen sowie die Halme mit ihren Bohrlöchern und Fraßspuren. Außerdem wurde an den frischen sowie trockenen Halmen der Infloreszenzzustand beobachtet sowie auf eine Ausbildung von Seitentrieben geachtet, um typische von Insekten verursachte Schadbilder zu beurteilen.

E r g e b n i s s e

Aus den beiden Untersuchungsjahren liegen die Ergebnisse von 15 Proben mit rund 3200 trockenen Halmen vor. Von diesen waren 56 % ohne jeglichen Befall (s. Tab. 1).

In beiden Vegetationsperioden war der häufigste primäre Schilfkonsument stets die Gallmücke *Giraudiella inclusa*. Sie hatte einen Anteil von 87 % am Gesamtbefall (s. Tab. 2).

An über 1200 trockenen Halmen wurden mehr als 12 000 von *Giraudiella inclusa*-Larven induzierte Gallen gefunden (s. Tab. 3). Die meisten dieser

Gallen (69 %) gehörten zur Erstgeneration, die übrigen Gallen wurden der 2. bis 4. Generation zugeordnet.

Von den *Giraudiella*-Gallen waren 61 % eingefallen und hatten abgestorbenen Inhalt. *Giraudiella inclusa* schlüpfte aus 11 % der Gallen, und aus den restlichen Gallen schlüpfte Parasitoide.

Die häufigsten Parasitoide in den von den *Giraudiella*-Larven induzierten Gallen waren Vertreter von *Tetrastichus* spp. (Eulophidae (63 %), gefolgt von *Platygaster* spp. (Platygasteridae) mit 22 %, *Torymus* spp. (Torymidae) mit 10 %) und Vertretern von Eurytomiden (5 %). Platygasteriden und Eulophiden sind Endoparasiten und überwiegend gregär. Die Torymiden und Eurytomiden sind solitäre Ektoparasiten.

In einer geringen Anzahl von Halmen befanden sich Raupen und Puppen des halmmindernden Nachtfalters *Archanara* spp. (Lepidoptera, Noctuidae). Die insgesamt 175 gefundenen Raupen und Puppen hatten einen Anteil von 13 % am Gesamtbefall. Es liegen außerdem noch 58 Halme mit Bohrlöchern und Fraß- und Kotsuren vor. Wenn man diese Halme mit berücksichtigt, beträgt der Anteil von *Archanara* 16 % am Gesamtbefall.

Von einem Wasserschilf-Standort und von zwei litoralen Standorten mit einer nicht jährlich bewirtschafteten und einer ungemähten Fläche liegen Ergebnisse aus beiden Untersuchungszeiträumen zum Vergleich vor.

Es wurden die mittleren basalen Halmdurchmesser der jeweiligen Gesamtprobe, der Halme mit *Giraudiella*-Gallen sowie der Halme mit *Archanara*-Larvenstadien der beiden Untersuchungszeiträume miteinander verglichen.

Die drei Tabellen 4 bis 6 zeigen die gefundenen und miteinander verglichenen mittleren basalen Halmdurchmesser. In allen drei Standorten ist der mittlere Durchmesser der Gesamtprobe, die sich aus befallenen und unbefallenen Halmen zusammensetzt im zweiten Jahr dicker. Diese Werte sind auf dem 95 %-Niveau gesichert unterschiedlich. Die Tabellen enthalten außerdem den jeweiligen Probenumfang (Zahlen in Klammern) und den jeweiligen Befall. In der zweiten Vegetationsperiode ist der Befall mit *Archanara* spp. und *Giraudiella inclusa* deutlich höher als im ersten Jahr.

D i s k u s s i o n

Von den untersuchten Schilfinsekten war die gallicole Diptere *Giraudiella inclusa* der häufigste primäre Schilfbewohner, die in allen Proben beider Jahre stets den Hauptanteil am Gesamtbefall hatte. Die Gallen ihrer Erstgeneration waren dabei am häufigsten. Zu ihrer 2. bis 4. Generation gehörte nur etwa ein Drittel aller Gallen. Die Höhe der befallenen Internodien erlaubte nach den Untersuchungen von Tscharrntke (1986) die Zuordnung zur Erstgeneration bzw. zur 2. bis 4. Generation.

Die Tabellen 4 bis 6 zeigen, daß *Giraudiellen inclusa* Halme bevorzugt, die dicker sind als der Durchschnitt aller Halme der Probe. Dieses gilt allerdings nur für die Standorte, wo der Durchschnittswert des Schilfdurchmessers kleiner als 6 mm ist. Die Gallen der Erstgeneration befinden sich an dünneren Halmen als die der folgenden Generationen.

die Mortalität der Gallmücken-Larven war in Übereinstimmung mit Angaben anderer Autoren (Skuhrava & Skuhravy 1981; Tscharnтке 1986) erwartungsgemäß sehr hoch.

Viele Tiere in den Gallen waren abgestorben (s. Tab. 3 Angaben zu eingefallenen Gallen). Dafür sind mehrere Erklärungen möglich. Außer durch unzureichende Zuchtbestimmungen im Labor kann ein Teil der Larven in den Gallen schon vorher durch "host-feeding" abgestorben sein und außerdem durch ungenutzte Wirtstötung durch Parasitoide. Dieses "unökonomische Verhalten" wurde von Tscharnтке (1986) bei *Torymus arundinis* (Torymidae) nachgewiesen.

Die Zahl der Parasitoide aus den Zuchten ist etwa 2,6 mal so hoch wie die Anzahl geschlüpfter *Giraudiella*-Imagines aus den Gallen (s. Tab. 3). In den beiden Jahren ist dieses Verhältnis ungefähr gleich. Genaue Angaben, wieviele Gallmücken durch die sich entwickelnden Parasitoidenlarven abgetötet wurden, sind nicht zu geben, da sich der größte Teil der geschlüpften Parasitoide (ca. 85 %) gregär entwickelt hat. Die Anzahl der parasitierten Gallen, aus denen Parasitoide geschlüpft sind, muß daher deutlich geringer sein als die Anzahl der geschlüpften Parasitoide. Dieses bedeutet auch, daß aus vielen Gallen, die beim Öffnen der Halme nicht eingefallen waren, keine Tiere geschlüpft sind. In den untersuchten Halmen wurden neben den vielen Gallen von *Giraudiella* auch Raupen und Puppen von *Archanara* spp. (Noctuidae, Lepidoptera) vorgefunden. Diese Halme waren im Durchschnitt noch dicker als die Halme mit *Giraudiella* (vgl. Tab. 4-6).

Der Halmminierer kann hier mit zwei Arten *Archanara dissoluta* Treitschke, 1825 und *Archanara geminipuncta* Haworth 1809 vorkommen. Eine Determination bis zur Art ist an den Larven dieses Nachtfalters nicht möglich (Van der Toorn & Mook 1982). Daher wird nur die Bezeichnung *Archanara* spp. verwendet. Aufgrund der Untersuchungen von Tscharnтке (1986) kann angenommen werden, daß es sich hauptsächlich um Raupen und Puppen von *A. geminipuncta* handelt.

In keinem der beiden Untersuchungsjahre konnte ein Massenvorkommen von Nachtfalterlarven festgestellt werden wie es von mehreren Autoren an anderen Standorten beschrieben wird. So geben Droste et al. (1978) einen Befall von >50 % der Halme an; Mook & van der Toorn (1982) einen Befall von 25-30 %; Skuhravy (1976) von 43-55 %. Erdös (1957) beschreibt, Schäden von wirtschaftlicher Bedeutung an ungarischen Seen durch *Archanara*. Mook und van der Toorn (1985) geben an, daß *Archanara* im dreijährigen Abstand bis zu 80 % der Halme zerstört und die Lepidopteren-Population dazwischen so gut wie nicht vorhanden ist.

In der Haseldorfer Marsch hatten *Archanara* spp. im ersten Jahr einen Anteil von 18 % und im zweiten Jahr von 12 % am Gesamtbefall. Eine beginnende Zunahme von *Archanara*-Populationen konnte zwischen 1986 und 1988 noch nicht beobachtet werden. Ein Massenaufkommen von *Archanara* spp. kann vor den Untersuchungsjahren stattgefunden haben. Dafür spricht, daß im ersten Jahr die Halme dünner waren, wie es nach einem *Archanara*-Befall typisch ist (s. Tab. 4). Tscharnтке (1986) stellte 1984 eine Gradation von *A. geminipuncta* mit einem Befall von 96 % im Gebiet der Unterelbe fest. Seitdem ist im Gebiet der Haseldorfer Marsch kein weiterer Massenbefall aufgetreten.

Das bedeutet, daß der in der Literatur angegebene dreijährige Entwicklungszyklus des Schmetterlings (Mook & van der Toorn, 1985) für dieses Gebiet nicht bestätigt werden konnte.

Die von der Schilfleule befallenen Halme waren äußerlich gut an kreisrunden Bohrlöchern, vor allem an den unteren Internodien, zu erkennen. Außer den Halmen, die Raupen und Puppen enthielten, wurden nur 58 weitere Halme mit Bohrlöchern oder Fraßspuren von *Archanara* gefunden. Diese Zahl ist auffallend gering, da in der Literatur (Skuhravy, 1976; van der Toorn & Mook, 1982; Mook & van der Toorn, 1985) angegeben wird, daß der Nachtfalter zwischen 3 und 7 Halmen für seine Entwicklung benötigt.

Die beschriebenen anderen auffälligen Schadbilder (Erdös 1957; Skuhravy 1976; 1978; Skuhravy et al. 1975; Mook & van der Toorn 1985; Vogel 1985) wie welke oder unterdrückte Blüten und eine Anhäufung von Seitentrieben konnten kaum beobachtet werden. Eine unterdrückte Blüte war überhaupt nur an 5 Halmen und eine Ausbildung von Seitentrieben an 153 Halmen festzustellen. Von diesen enthielten nur 34 Halme auch *Archanara*.

Eine fehlende, unterdrückte oder welke Blüte wird nicht nur von Lepidopteren wie *Archanara* verursacht, sondern auch von anderen Insekten. Typische Wipfelgallen an Stelle der Blüte werden von z.B. von Dipteren der Gattung *Lipara* (Chloropidae) ausgebildet (Skuhravy et al. 1975; Abraham & Carstensen 1982). Solche Zigarrengallen von *Lipara lucens* und *L. rufitarsis* liegen nur aus der ersten Untersuchungsperiode vor. Sie wurden am Rand von landseitigen Schilfflächen binnendeichs in Höhe Pastorenberg sowie auf der dem Haseldorfer Hafen vorgelagerten Elbinsel Auberg gefunden. Im zweiten Jahr waren im Gebiet zwischen Hetlinger Schanze und Seestermühle solche Gallen nur in unbedeutenden Mengen vorhanden.

Von Milben wie *Stenectarsonemus* spec. werden ebenfalls Acrocecidien gebildet (Skuhravy et al. 1975; Skuhravy 1978). Derart befallene Halme wurden ebenfalls nur in geringen Mengen vorgefunden. Untersuchungen solcher Gallen liegen von Rack & Carstensen (1981) aus diesem Untersuchungsgebiet vor.

Abschließend sei bemerkt, daß die natürliche Weiterentwicklung der ufernahen Schilfbestände, die durch ständige Auflandung schließlich von Weiden durchsetzt werden, in der Haseldorfer Marsch durch Eindeichung gestört worden ist. Auf den verbliebenen schmalen Vordeichflächen ist die Auflandung möglicherweise stärker, so daß einerseits die Sukzession beschleunigt wird. Diese führt zu einer Entwicklung von Weichholzaunen, die mit dem Auftreten von *Salix alba* und *S. fragilis* beginnt. Andererseits ist durch die Eindeichung das mittlere Hochwasser etwa 20 cm höher als vor dem Deichbau, so daß auch litorale Schilfbestände häufig überspült werden, was zu einem kräftigeren Wuchs der Schilfpflanze führen müßte. Das kann eine Erklärung dafür sein, daß die litoralen Halme einer unregelmäßig gemähten Fläche (bei Hohenhorst) mit Durchmesser von 8,2 mm in der Vegetationsperiode 1987/88 auffallend dick (s. Tab. 5) waren. In diesem Gebiet war früher gemäht worden, worauf die Schilfpflanze mit der Ausbildung von dünneren Halmen reagiert. In den Proben von 1986 waren hier dünnere Halme gefunden worden. 1987 ließ die Reaktion der Pflanze auf das Mähen nach, denn die Halme wurden dem Standort entsprechend wieder dicker. Der Befall der Arten *Archanara* spp. und *Giraudiella inclusa* nahm mit dem Durchmesser der Halme auch in allen anderen Gebieten zu (s. Tab. 4-

6). Diese Beobachtung stimmt mit früheren Untersuchungen von Tscharnke (1986) und Mook & van der Toorn (1985) überein. Es kam hier jedoch noch nicht zu einer Massenentwicklung des Schmetterlings.

Tscharnke's Untersuchungen (1986) an dicken und silikatreichen Wasserschilfhalmen hatten gezeigt, daß sie wegen hoher Eilarvenmortalität geringere Gallendichten aufweisen als dünnhalmiges silikatärmeres Trockenschilf. Da es sich bei diesem Standort jedoch nicht um silikatreiches Wasserschilf, sondern immer noch um litorales Schilf handelt, konnte auch *Giraudiella inclusa* die dickeren Halme erfolgreich nutzen.

Am binnenseitigen Wasserschilf in Höhe Pastorenberg spielt die Höhe des Wasserstandes möglicherweise eine Rolle. Durch den Einstau war er 1986 hier auf einer wechselnden Höhe zwischen 1,10 und 1,30 m gehalten worden, wobei die Schilfrhizome ständigen Wasserkontakt hatten. In den vorangegangenen Jahren war dieser Standort trockener gewesen und hatte dem Wasserschilf keinen optimalen Standort zum Ausbilden dicker Halme bieten können. 1987 lag der Wasserstand während der ganzen Vegetationsperiode ziemlich konstant bei 1,35 m, wobei nun auch die untersten Internodien ständig im Wasser standen. Erst jetzt reagierte das Schilf mit einer Verdickung seiner Halme (s. Tab. 4).

Die Eindeichung und die binnendeichs erfolgten Einstaumaßnahmen hatten Folgen für die dortigen Schilfbestände, deren hemmenden oder fördernden Auswirkungen während des Untersuchungszeitraumes von zwei Vegetationsperioden nur im Ansatz untersucht werden konnten. Wie sich die Schilfbestände und die dortige Fauna zukünftig entwickeln werden, läßt sich erst durch weitere Beobachtungen der gesamten Biozönose feststellen.

D a n k s a g u n g

Für die fachliche Beratung bei der Bearbeitung des Lepidopterenmaterials sei H. G. Riefenstahl gedankt.

L i t e r a t u r

- Abraham, R., Carstensen, B., 1982: Die Schilfgallen von *Lipara*-Arten (Diptera: Chloropidae) und ihre Bewohner im Schilf der Haseldorfer Marsch bei Hamburg. - Ent. Mitt. Zool. Mus. Ham., 7, (116): 269-278. Hamburg.
- Erdős, J., 1957: Beobachtungen über die Insektencönose des Schilfes. - Ber. Wanderversamm. dt. Entomol., 8, 171-177. München.
- Droste, M., Nentwig, W., Vogel, M., 1978: Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einem Niedermoor (Schweinsberger Moor). - Marburger Ent. Publ., 1 (3): 1-58. Marburg.
- Mook, J. H., van der Toorn, J., 1982: The influence of environmental factors and management on stands of *Phragmites australis*. II. Effects on yield and its relationships with shoot density. - J. Appl. Ecol., 19: 501-17. Oxford.

- Mook, J. H., van der Toorn, J., 1985: Delayed response of common reed *Phragmites australis* to herbivory as a cause of cyclic fluctuations in the density of the moth *Archanara geminipuncta*. - *Oikos*, **44**: 142-148. Copenhagen.
- Rack, G., Carstensen, B., 1981: Tarsonemi (Acarina) aus Gallen von *Lipara lucens* Meigen, 1830 (Dipt., Chloropidae) der Haseldorfer Marsch. - *Ent. Mitt. Zool. Mus. Ham.*, **7** (111): 10-12. Hamburg.
- Skuhravy, V., Pokorny, V., Skuhrava, M., 1975: Die Gliederfüßler (*Lipara* spp., *Steneotarsonemus* spp. und Lepidoptera-Larvae) als Ursache der Nichtbildung des Blütenstandes von Schilf (*Phragmites communis*). - *Acta Entomol. Bohemoslav.*, **72** (2): 87-91. Praha.
- Skuhravy, V., 1976: Bionomie und Schädlichkeit der Eule *Archanara geminipuncta* (Lepidoptera, Noctuidae) an Schilf *Phragmites communis*. - *Acta Entomol. Bohemoslav.*, **73** (4): 200-215. Praha.
- Skuhravy, V., 1978: Invertebrates: Destroyers of common reed. - *Ecol. Stud.*, **28**: 376-395. Berlin.
- Skuhrava, M., Skuhravy, V., 1981: Die Gallmücken (Cecidomyiidae, Diptera) des Schilfes (*Phragmites communis* Trin.). - *Studie CSAV*, **3**: 1-145. Prag.
- Skuhravy, V., Pokorny, V., Pelikan, J., Skuhrava, M., Hudec, K., Rychnovsky, B., 1981: Invertebrates and vertebrates attacking common reed stands (*Phragmites communis*) in Czechoslovakia. - *Studie CSAV*, **1**: 1-112. Prag.
- Toorn, J. van der, Mook, J. H., 1982: The influence of environmental factors and management on stands of common reed (*Phragmites australis*). I. Effects of burning, frost and insect damage on shoot density and shoot size. - *J. Appl. Ecol.*, **19**: 477-499. Oxford.
- Tscharntke, T., 1986: Die Gallmücke *Giraudiella inclusa* (Diptera, Cecidomyiidae) im Nahrungsnetz des Ökosystems Schilf (*Phragmites australis*): Wechselwirkungen zwischen Populationen von vier trophischen Ebenen. - Dissertation Fachbereich Biologie Hamburg.
- Vogel, M., 1985: Das Schilf reguliert seine Schädlinge selbst. Eine Monokultur als strukturierter Lebensraum. - *Forschung. Mitt. DFG*, **2**: 26-28. Bonn.
- Waitzbauer, W., Pruscha, H., Picher, O., 1973: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an schilfbewohnenden Dipteren im Schilfgürtel des Neusiedler Sees. - *Sitzungsber. öst. Akad. Wiss. Math.-nat., Kl., Abt. I*, **181**: 112-136. Wien.

Anschrift der Verfasser:

Dipl. Biol. F. A. Stibane, Prof. Dr. R. Abraham, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13, W. Germany.

Tab. 1: Vergleich befallener und unbefallener *Phragmites*-Halme 1986-88.

Halme	GESAMT		Vegetationsperiode			
	N	[%]	1986-87		1987-88	
	N	[%]	N	[%]	N	[%]
gesamt	3153	100	1362	100	1791	100
ohne Befall	1178	56	1092	81	686	38
mit Befall	1370	44	247	18	1123	62

Tab. 2: Vergleich von Funden der phytophagen Insekten *Archanara* spp. und *Giraudiella inclusa* in den Jahren 1986 bis 1988.

Halme	GESAMT		Vegetationsperiode			
	N	[%]	1986-87		1987-88	
	N	[%]	N	[%]	N	[%]
mit <i>Giraudiella</i>	1195	87	203	82	992	88
mit <i>Archanara</i>	175	13	44	18	131	12

Tab. 3: Zuchtergebnisse von *Giraudiella inclusa*-Gallen 1986-88.

Gallen	GESAMT		Vegetationsperiode			
	N	[%]	1986-87		1987-88	
	N	[%]	N	[%]	N	[%]
gesamt	12071	100	1442	100	10629	100
1. Generation eingefallene aus allen Generationen geschlüpfte <i>Giraudiella</i>	8335	69	1150	79	7185	67
Parasitoide	7343	61	587	41	6756	64
	1375	11	193	13	1182	11
	3622		539		3083	

Tab. 4: Vergleich mittlerer basaler Halmdurchmesser (mm) von einem Wasserschilfgebiet aus zwei aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden (a: 1986-1987; b: 1987-1988).

X: Mittelwertdifferenz auf dem 95%-Niveau gesichert

() : Anzahl der jeweiligen Halme.

	Vegetationsperiode	
	1986-1987	1987-1988
Gesamtprobe (unbefallene und befallene Halme)	5,2 (230)	6,2 (250) X
<i>Giraudiella</i>	6,9 (22)	6,2 (111)
Erstgeneration	6,7 (17)	5,5 (39)
<i>Archanara</i>	6,4 (12)	6,9 (29)

Tab. 5: Vergleich mittlerer basaler Halmdurchmesser (mm) von einem unregelmäßig gemähtem Schilfgebiet aus zwei aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden (a: 1986-1987; b: 1987-1988).

X: Mittelwertdifferenz auf dem 95 %-Niveau gesichert

() : Anzahl der jeweiligen Halme.

	Vegetationsperiode	
	1986-1987	1987-1988
Gesamtprobe (unbefallene und befallene Halme)	4,8 (388)	8,2 (396) X
<i>Giraudiella</i>	5,0 (62)	8,2 (324) X
Erstgeneration	4,9 (55)	8,0 (150) X
<i>Archanara</i>	5,6 (10)	8,6 (31) X

Tab. 6: Vergleich mittlerer basaler Halmdurchmesser (mm) von einem nicht gemähten Schilfgebiet aus zwei aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden (a: 1986-1987; b: 1987-1988)
 X: Mittelwertdifferenz auf dem 95 %-Niveau gesichert
 (): Anzahl der jeweiligen Halme.

	Vegetationsperiode	
	1986-1987	1987-1988
Gesamtprobe (unbefallene und befallene Halme)	4,4 (322)	5,1 (339) X
<i>Giraudiella</i>	5,1 (57)	5,5 (165)
Erstgeneration	5,0 (50)	5,2 (112)
<i>Archanara</i>	5,3 (10)	6,9 (16)

Abb. 1: Lagekarte der Probennahmen im Untersuchungsgebiet in der Haseldorfer Marsch. Die Zahlen in den Kreisen geben den Probenort an.

- 1: Pastorenberg (Wasserschilf)
- 2: Elbinsel Auberg (Wasserschilf, gemähtes und nicht gemähtes litorales Schilf)
- 3: Hohenhorst (unregelmäßig und nicht gemähtes litorales Schilf)
4. Eschschallen (gemähtes litorales Schilf, Polykultur)

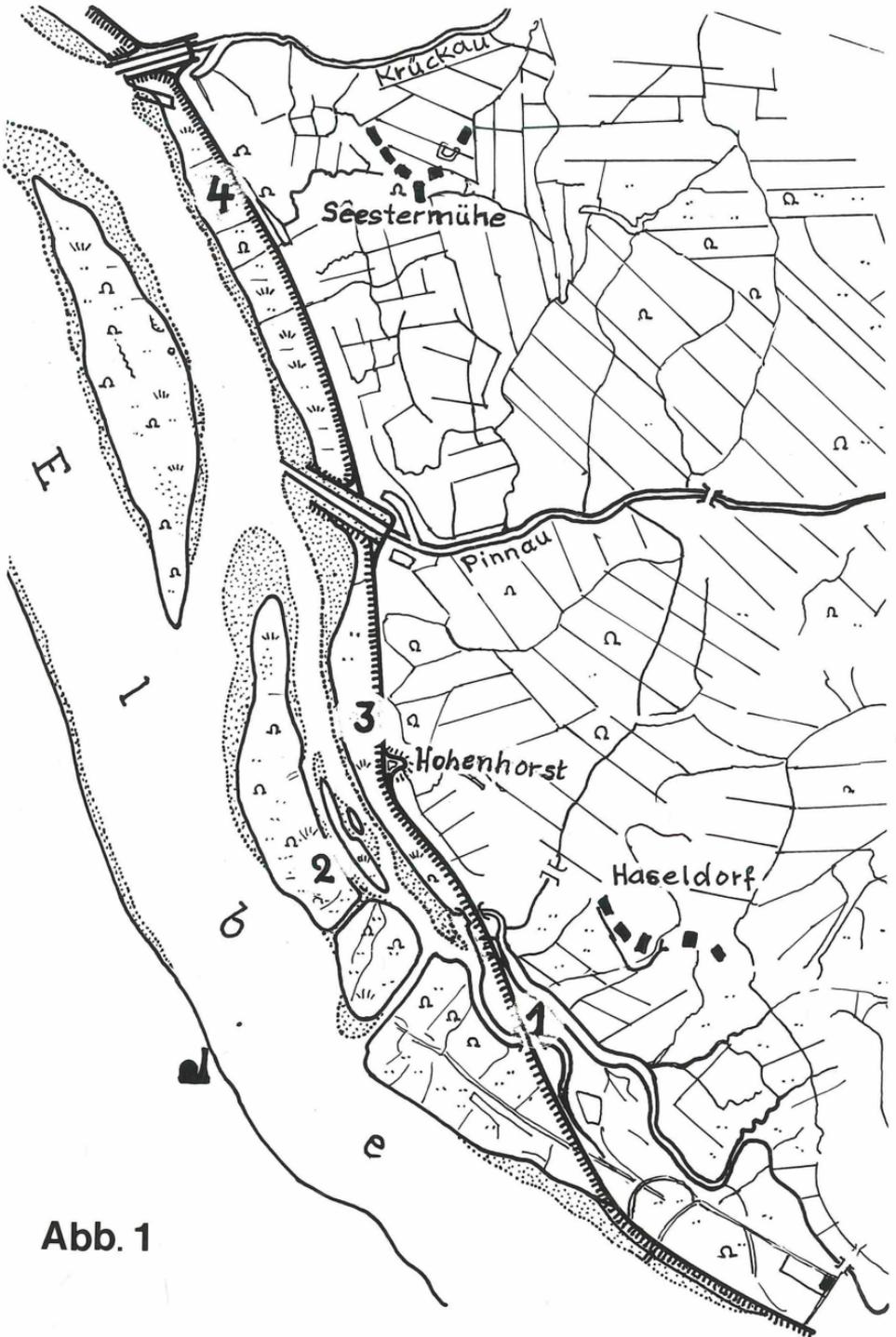


Abb. 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Abraham Rudolf, Stibane F. A.

Artikel/Article: [Untersuchungen an Schilfbeständen \(*Phragmites australis*\) in der Haseldorfer Marsch mit besonderer Berücksichtigung der Gallmücke *Giraudiella inclusa* Frauenfeld, 1862 \(Diptera, Cecidomyiidae\) 271-280](#)