

Die halobionten und halophilen Lepidoptera

von F. HEYDEMANN, Kiel

(Mit 4 Abbildungen)

32992

Charakteristik

Die *Lepidoptera* (Schmetterlinge) sind Flug-Insekten mit überwiegend saugenden Mundteilen und 4 zarthäutigen, meist ganz beschuppten Flügeln, die allerdings bei den ♀ einiger Gattungen stark rückgebildet sein können. Sie durchlaufen eine vollkommene Entwicklung. Ihre Larven (Raupen) leben entweder frei an den Nährpflanzen, oft an oder in der Erde verborgen, oder im Innern von Pflanzenteilen und in aus solchem Material hergestellten Gehäusen (Säcke). Nur wenige Arten sind wirklich marin, von denen eine hier einbezogen wird.

Systematik

Diese ist in einer Reihe von Werken eingehend niedergelegt, so daß hier von jeder Gattungs- oder Artdiagnose in Form von Bestimmungstabellen abgesehen werden kann. Verwiesen wird auf: BERGE-REBELS Schmetterlingsbuch, 9. Auflage, Stuttgart 1910 (3); HOFFMANN-SPULER, die Schmetterlinge Europas, Stuttgart 1908—12 (4); HERING, Die Schmetterlinge, in: Tierwelt Mitteleuropas VI, 1930 (5); SEITZ, Großschmetterlinge der Erde, I: Paläarkten, Bd. 1—4 und Supplemente hierzu, Stuttgart 1909—36 ff.

Unberechtigterweise wurden bislang vielfach die sogenannten „Macrolepidoptera“ von den „Microlepidoptera“ getrennt und so nicht nur für sich gesammelt, sondern auch von verschiedenen Spezialisten völlig getrennt in der Literatur behandelt. Die der „Kleinfalter“ ist besonders zerstreut und deren Biologie und Verbreitung noch teilweise weitgehend unbekannt. Ganz besonders trifft dies für die nur selten gesammelten halobionten und halophilen Arten zu, von denen hier die Rede sein soll. Ich habe daher hierzu die bereitwillige Mithilfe des Herrn O. MEDER, Kiel (12) in Anspruch genommen, um die Angaben über diese Arten möglichst vollständig zu gestalten. Er hat mir die ökologischen und biologischen Daten derselben für die systematische Zusammenstellung und geographische Verbreitung zur Verfügung gestellt, für welche Mitarbeit ihm an dieser Stelle besonders herzlich Dank gesagt sei. Ferner haben durch briefliche Mitteilungen zur Vervollständigung der ökologischen und Verbreitungs-Angaben aus ihrem Gebiet freundlichst beigetragen die Herren: E. BARKA, Sandvika, Norwegen. P. BENANDER, Flädie, Graf BENTINCK, Overveen-Haarlem, F. DERENNE-MEYERS, Brüssel, A. DUFRANE, Hainaut, C. LARSEN, Kopenhagen, B. LEMPKE, Amsterdam, und F. NORDSTRÖM, Stockholm, wofür ich ihnen auch an dieser Stelle vielmals danke.

Vorkommen und Nährpflanzen

Die Schmetterlinge sind, da ihre Larven Pflanzenfresser, ganz an Vorkommen und Standorte ihrer Nährpflanzen gebunden. Für die hier in Frage kommenden Arten des Meeresstrandes spielen also eigentliche Halophyten und einige halophile Pflanzen eine Rolle, die sich den Verhältnissen an der Meeresküste angepaßt und zum Teil im äußeren Habitus oft recht veränderte Strandrassen gebildet haben. Sie stammen überwiegend aus trockenen Standorten. — Es finden sich hier z. B. *Psamma arenaria* L., *Carex arenaria* L., *Elymus arenarius* L., *Artemisia maritima* St., *laciniata* und *campestris* L., die zugleich charakteristische Step-

penpflanzen Zentral- und Ostasiens sind. *Art. laciniata* scheint in dem hier zu besprechenden Gebiet nur auf der Alvar-Steppe der Insel Öland und sonst nur noch auf salzigen Triften bei Staßfurt und Artern in Deutschland vorzukommen. *Art. maritima* L. steht hier fast ausschließlich auf schlickigen Salzwiesen und Sanddünenrändern des Meeresstrandes. Als Halophyt ist dagegen *Statice limonium* L. anzusehen, während alle übrigen bekannten Vertreter dieser Gattung ebenfalls Charakterpflanzen der Salz- und auch Sandsteppen Südrußlands und Asiens sind. Mit Recht könnte man alle diese Arten mit WILLI CHRISTIANSEN als Strand-Steppenarten bezeichnen, die in der postglazialen Steppenperiode von Südosten her eingewandert sind. Sie haben hier auf „physiologisch trockenen“, salzigen Standorten des Meeresstrandes oder auf Sanddünen eine Art Relikt vorkommen bewahren können. Das gleiche gilt von den sie als Nährpflanzen bewohnenden und miteingewanderten *Lepidoptera*, die, soweit sie nicht von dem später über sie hereinbrechenden, mehrfachen Wechsel des Klimas und der sonstigen Lebensbedingungen vernichtet wurden, sich bis heute an solchen Standorten, meist weitläufig isoliert von ihrer südostkontinentalen Heimat Eurasiens, noch erhalten haben. Weitere Angaben im Abschnitt Geographische Verbreitung. Nur ein kleiner Teil der *Lepidoptera* ist ausgesprochen monophag an bestimmte Salzpflanzen gebunden und an sie angepaßt.

Je mehr aber durch Zugang von Süß- und Regenwasser mit der Entfernung vom Ufer die Entsalzung des ansteigenden Bodens zunimmt, je reichlicher wird die Zahl weiterer Pflanzen mit ihren Bewohnern, die rein binnenländischen Biotopen der Sandböden eigentümlich sind. Die Verzahnung mit den eigentlichen Meeresstrandpflanzen ist daher in einigen ökologischen Gliederungen so stark, daß es nicht leicht wird, hier eine sichere Grenze zu ziehen. So kann die Flora und Fauna der Sanddünen, sobald ihre Oberfläche von Wind und Meeresfluten unbewegt bleibt und zum Festliegen kommt, sehr schnell eine große Zahl von Sand, Wärme und Trockenheit liebenden Arten aufweisen, deren Vorliebe für die Meeresküsten nur eine scheinbare ist. Es erschien daher zweckmäßig, eine Zusammenstellung derjenigen Meeresstrandpflanzen vorzuschicken, die für die hierher zu zählenden Arten der *Lepidoptera* in Frage kommen, wodurch bereits der Kreis derselben enger umrissen wird. Ebenso läßt sich die nachher zu besprechende ökologische Gliederung des Küstengebiets hieraus leichter ableiten.

Salz- und Strandpflanzen der Nord- und Ostsee,
die als Nahrungspflanzen für Lepidoptera bekannt sind.

<i>Zostera marina</i> L. Gem. Seegras.	— — <i>baltica</i> Lk. Pomm. Strandhafer.
<i>Triglochin maritima</i> L. Meeres-Dreizack.	<i>Elymus arenarius</i> L. Strandroggen.
<i>Ammophila</i> (<i>Psamma</i>) <i>arenaria</i> L. Strandhafer.	<i>Scirpus maritimus</i> L. Meerbinse.

<i>Carex arenaria</i> L. Sandsegge.	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. Sanddorn.
<i>Juncus maritimus</i> Lam. Strandsimse.	<i>Eryngium maritimum</i> L. Stranddistel.
— <i>gerardi</i> Loisl.	<i>Glauz maritima</i> L. Strandmilchkraut.
<i>Beta maritima</i> L. (<i>vulgaris</i> L.). Meermangold.	<i>Armeria vulgaris</i> var. <i>maritima</i> Willd. Strandgrasnelke.
<i>Atriplex litorale</i> L. Strandmelde.	<i>Statice limonium</i> L. Statice.
— <i>hastatum</i> L. var. <i>salinum</i> Wallr.	<i>Erythraea linariifolia</i> Pers. (= <i>litoralis</i> Fr.).
— <i>calotheca</i> Fr. Pfeilblättr. Melde.	<i>Plantago maritima</i> L. Strandwegerich.
<i>Obione pedunculata</i> Moqu. - Tand. Stiel-Melde.	— <i>coronopus</i> L. Fiederwegerich.
— <i>portulacoides</i> Moqu.-Tand.	<i>Artemisia laciniata</i> Fr. Lanzettblättr. Beifuß.
<i>Salicornia herbacea</i> L. Queller.	— <i>maritima</i> Scop. Strandbeifuß.
<i>Suaeda maritima</i> Dum. Strandgänsefuß.	— <i>campestris</i> var. <i>sericea</i> Fr. Behaart. Feldbeifuß.
<i>Salsola kali</i> L. Kalisalzkrout.	<i>Aster tripolium</i> L. Strandaster.
<i>Honckenia peploides</i> L. Strand-Salzmieze.	
<i>Cakile maritima</i> Scop. Meersenf.	
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>tenuifolius</i> Rechberg.	

Ein Teil der Halophyten kommt mit ihren Bewohnern auch an salzhaltigen Stellen des Binnenlandes vor. Andere, wie *Triticum junceum* L., *Ruppia maritima* usw., sind fortgelassen, da sie, soweit bisher bekannt, keine Lepidopteren beherbergen. Einige der vorstehend angegebenen Chenopodiaceen, die beiden *Obione*, *Atriplex calotheca* Fr. sowie das Glasschmalz oder Queller *Salicornia herbacea* L. und *Suaeda maritima* L., finden sich, entsprechend dem abnehmenden Salzgehalt der Ostsee, an dieser nur noch östlich bis Kolberg oder Stolpmünde. Alle übrigen Nährpflanzen dürften aber fast im ganzen Ostseebecken mit Ausnahme des äußersten Nordostens vorkommen, soweit die Küsten nicht ausgesprochene Steil- und Felsufer aufweisen.

Ökologische Gliederung

Die Küstengebiete der Nord- und Ostsee zeigen keine einheitlichen Lebensbedingungen für Pflanze und Tier. Zwischen den je nach dem Salzgehalt des Meereswassers, der Uferbeschaffenheit und den geologischen wie auch klimatischen Verhältnissen sehr vielgestaltigen Biotopen finden sich alle möglichen Übergänge und Zusammensetzungen. Sie lassen sich nicht alle vollzählig und getrennt behandeln. Es werden daher hier nur einige der wichtigsten Typen hervorgehoben.

1) Das offene Meeres- und Brackwasser. — An geeigneten, ruhigeren, der eigentlichen Brandungszone entzogenen Stellen mit schllickigem Untergrund finden sich in mäßiger Tiefe die bekannten submarinen Wiesen des Seegrases *Zostera maritima* L. Hier lebt im Meeres- wie auch Brackwasser (auch an Potamogetonaceen im Süßwasser) der Kleinfalter *Acentropus niveus* Oliv. Die weißen ♂ tanzen oft wie Schneeflocken über dem Wasser oder bedecken wie

zahllose Papierschnitzel die Ufer, Pfähle oder Steine in der Nähe. Die in einer fast ungeflügelten und einer geflügelten Form vorkommenden ♀ werden viel seltener beobachtet. Hierzu könnte noch, weil an einer Stelle (Randers Fjord) ausnahmsweise im Brackwasser mit 20‰ Salzgehalt gefunden, die sonst nur in stehenden Süßwasserteichen lebende *Paraponyx stratiotata* L. wenigstens erwähnt werden, deren Raupe ebenfalls unter Wasser ihre Entwicklung durchläuft.

2) Schlickige, auch sandvermischte Ufer des Wattenmeeres und Mündungen der Flutgräben und Flußläufe. — Im Gebiet der Nordsee noch ganz im Bereich der Gezeiten liegend, ist dieses Biotop im Raum der Ostsee nach O abnehmend immer weniger charakteristisch ausgebildet. An der Nordsee wird es beherrscht vom Queller (*Salicornia*), der hier an der Erhöhung der Anschlickung hervorragenden Anteil hat. Im Schlickboden von zierlich, nadelholzähnlichem, pyramidalen Aufbau, zeigt die Pflanze auf Sanduntergrund ein durchaus anderes, lockeres, in die Breite gehendes Wachstum. Nur an solchen, schon etwas höher am Flutrand gelegenen, sandigen Stellen wird sie von den biologisch interessanten Kleinfaltern *Coleophora salicorniae* H. Wck. und *Lita salicorniae* Hering bewohnt. In der von *Suaeda maritima* Dum. und *Atriplex litorale* L. und *hastatum* L. besiedelten Randzone, in die auch schon *Artemisia maritima* Scop. hineingehen kann, wurden div. *Coleophora*-Species, *Lita nitentella* Fuchs und *obsoletella* F. v. R. gefunden. Auf *Aster tripolium* L. sind hier *Bucculatrix maritima* Staint, *Semasia tripoliana* Barr. und *Phalonia affinitana* Dgl. heimisch.

3) Brackwasserstellen im Strand- und Dünengebiet. — Hier beherrschen besonders *Scirpus maritimus* L. und *Juncus maritimus* Lam., auch *gerardi* Loisl als Charakterpflanzen das Feld. Ferner findet sich *Aster tripolium* L. wieder und bei weiter reduziertem Salzgehalt der Uferzonen können gelegentlich größere Randflächen mit niedrigem *Paragmitis communis* L. bestanden sein. Dieses typische Süßwasserbiotop soll aber hier unberücksichtigt bleiben, da seine Einbeziehung die Aufführung zahlreicher, sonst nur den Teich- und Flußufern des Binnenlandes eigentümlicher Arten zur Folge hätte. Zu nennen wäre als charakteristischer Bewohner von *Scirpus maritimus* L.: *Elachista scirpi* Staint. und *Bactra robustana* Chr., an *Juncus*-Arten *Col. adjunctella* Hodgk. und die schon angeführten der Strandaster. In der Übergangszone solcher feuchter Stellen zu den nächsten Strandformationen wurden in Schweden wie in Finnland an „Hartgräsern“, vielleicht *Carex*-Arten, die Noctuide *Arsilonche albovenosa* Gze. und die als „Grasglucke“ bekannte *Cosmotriche potatoria* L. gefunden, die somit als haloxen in jenen nur noch wenig salzigen Gebieten hier erwähnt werden mögen. Sie sind sonst typische Vertreter feuchter Wiesen und Ränder von Süßwassergebieten.

4) Salzwiesen und ihre den Gezeiten unterworfenen Grabenränder. — Dieses hauptsächlich der Nordsee eigentümliche Biotop zeigt dichten Pflanzenwuchs. Hiervon kommen als Nährpflanzen der bisher bekannten Arten aus dieser Zone in Betracht:

Triglochin maritima L., *Atriplex*-Arten, besonders *litorale* L. und *hastatum* L., *Obione portulacoides* und *pedunculata* M.-Tand., *Armeria vulgaris* var. *maritima* Willd., *Artemisia maritima* Scop., *Statice limonium* L., *Plantago maritima* L., *coronopus* L., *Erythraea linariifolia*, *Lotus corniculatus* L. var. und wieder *Aster tripolium* L. Gefunden wurden hier als besonders charakteristisch: An *Triglochin Lita stangei* E. Hering; an Chenopodiaceen *L. nitentella* Fuchs, *Coleophora salinella* Staint., *moeniacella* Staint.; *Crambus salinellus* L.; an *Armeria*-Blütenköpfen *Aristotelia brizella* Tr., *Polychrosis littoralis* Westw.; an *Artemisia maritima* L. die Arten *Coleophora similimella* Fuchs, *Semasia candidulana* Nolcken; an der oft weite Flächen violettblau färbenden *Statice limonium* L. die seltenen *Agdistis benneti* Curt., *Goniodoma limoniella* Staint.; an den beiden *Plantago*-Arten *Lita plantaginella* Staint. und *instabilella* Dgl. sowie *Phalonia vectisana* Westw.; an *Erythraea linariifolia* Pers. die Federmotte *Stenoptilia zophodactyla* Dup. und hier vermutlich an *Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* Rechbg. lebend *Epischnia boisduvaliella* Gn. Ferner *Scopula emutaria* Hbn. an *Statice*, *Eupithecia extensaria* Frr. an *Artemisia*, *Eup. subnotata* Hbn. an *Obione* und *Atriplex hastatum salinum*, sowie an letzteren auch die Noctuide *Scotogramma trifolii* Rott. Ein verhältnismäßig artenreiches Biotop, dessen Arten jedoch hinsichtlich ihrer Verbreitung durchaus nicht einheitlich sind.

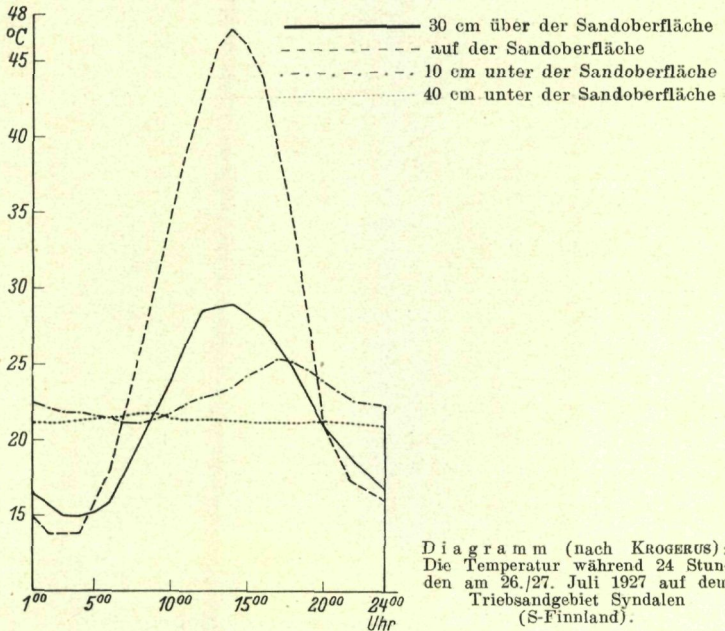
Besonders bemerkenswert sind, ebenso wie ihre Nährpflanzen, die *Artemisia*-Bewohner, vor allem *Eup. extensaria* Frr., die mit 2 stark isolierten Fundorten (SO-England und Lettland) als charakteristische Vertreterin der „Strand-Steppenarten“ zu gelten hat. Dasselbe dürfte, wenn auch nicht so scharf ausgeprägt, von den an *Artemisia*-Arten lebenden Angehörigen der Gattung *Bucculatrix* anzunehmen sein. Auch *Scop. emutaria* Hbn. ist nicht nur an Salzwiesen und *Statice limonium*, wie an den Fundorten der Nordseeküste, gebunden. Sie ist im Mittelmeergebiet wie auch in Österreich und Ungarn, als z. B. an *Convolvulus*, lebend von absolut trockenen, xerothermen Standorten bekannt.

5) Der eigentliche Sandstrand. — Hierunter sei die Zone zwischen Meeresufer und Beginn der Vor- oder Auferdünen verstanden. Die pflanzenlosen Sandbänke, die zur Ebbezeit an der Nordsee vielfach strandverbreiternd auftreten, beherbergen keine Lepidoptera. Die oft zu vielen Tausenden angespülten Insektenleichen, darunter auch zahlreiche Schmetterlinge, die dem Strandbesucher manchmal auffallen, gehören nur zum allergeringsten Teil zu den wirklichen, ständigen Bewohnern des Meeresstrands (1). Meist sind es die traurigen Überreste von Massenflügen, die vermutlich als Verbreitungsvorstöße zu deuten sind, enthaltend Arten des Binnenlandes, der Fauna der Wälder und oft Kulturschädlinge (Kohlweißlingsflüge!), die dann von plötzlichen West- und Nordweststürmen bei ihrem ziellosen Vorstoß über das Meer erfaßt und zu Tausenden auf das Wasser gedrückt und so ans Ufer gespült werden. Die in dieser Arbeit als Bewohner des Küstengebiets im engeren Sinne aufgeführten Lepidoptera

fallen, im Gegensatz z. B. zu den Strandfliegen, dem flüchtigen Besucher kaum auf. Sie sind am Tage zumeist unsichtbar an geschützten Stellen unter und zwischen den Strandpflanzen, dieser Umgebung äußerst geschickt angepaßt, versteckt. Erst in der Dämmerung und nachts beginnt ihr Flug. Sie werden dann an den Lichtquellen der Ortschaften sowie an den Blüten der inneren Dünenflora oft in erstaunlicher Anzahl beobachtet.

Auf dieser Zone des Sandstrandes findet sich *Honckenya* in $\pm$ großen Polstern, mehrere *Atriplex*-Arten und, je nach Höhe über dem Normalwasserstand und Häufigkeit der Überspülung durch die Fluten im Sommer, mehr am oberen Rand *Salsola kali*, *Cakile maritima* usw. Charakteristische Bewohner dieses Biotops sind die Noctuiden: *Euxoa cursoria* Hfn., *Agrotis ripae* Hbn. (beides sogenannte Strand-Steppenarten), *Agrotis vestigialis* Rott., *Scotogramma trifolii* Rott., auch schon *Euxoa tritici* L. Anscheinend nur in England wurde an *Atriplex* und *Salsola kali* L. die sonst nur im südlicheren Zentraleuropa verbreitete *Gymnancyla canella* Hbn. gefunden. Nur in Dänemark und auf Oeland bisher an *Glauz maritima* die seltene *Xystophora gudmanni* Larsen.

Die Raupen der 4 erstgenannten Arten sind typische Erdräupen, die tags im Sand unter den Blättern der Nährpflanzen verborgen, nachts ihre Nahrung meist in die Erde hineinziehen. Sie wechseln ebenfalls nachts die Pflanzen und lassen dann gelegentlich ihre Spur auf dem losen Sand zurück. So entziehen sie sich, 2 bis 6 cm tief



unter der Sandoberfläche, die teilweise hier durch die Blätter der flach ausgebreiteten Nährpflanzen, zu denen auch *Eryngium maritimum* L. rechnet, beschattet ist, den oft sehr hohen, durch die Sonneneinstrahlung erzeugten Temperaturen. KROGERUS gibt hierzu in seiner Arbeit (10) das nebenstehend wiedergegebene Diagramm. Danach kann Ende Juli im Verlauf des Tages die Temperatur auf der frei besonnten Sandoberfläche am Beobachtungsort in Finnland bis $47^{\circ} C$ erreichen, 30 cm über dem Boden $29^{\circ} C$; aber 10 cm im Boden steigt sie nur noch auf $25^{\circ} C$, um in 40 cm Tiefe ganz konstant um $21^{\circ} C$ zu bleiben. Man darf wohl annehmen, daß an den beschatteten Stellen in 2 bis 6 cm Tiefe die Temperatur des Sandes auch nur noch geringere Höhen (etwa um $25^{\circ} C$) erreicht, während die viel tiefer im Sand angelegten Puppenhöhlen jener Noctuiden-Arten in der ganz konstant temperierten Zone liegen. Die Imagines wiederum sind tags tief in schattigen *Psamma*-Büschem oder unter überhängendem, auch schattigem Wurzelwerk verborgen. Eine besondere Temperatureinwirkung scheint mir also hier kaum vorzuliegen, zumal alle Arten an und für sich doch ursprünglich Steppentiere und xerophile Sandbewohner sind.

Es dürfte danach unzutreffend sein, ohne weiteres anzunehmen, daß solche halophilen Arten des Sandstrandes ganz besonders den „mikroklimatischen Verhältnissen“, insbesondere den überaus starken Temperaturerhöhungen der Sandoberfläche, unterworfen seien, wie dies WARNECKE (26) meint, und daß hierin die Erklärung für die Bildung auffallend heller Färbungsvarianten der Falter zu suchen sei, wie sie in den Nordseeküstendünen beobachtet wird. KROGERUS berichtet (10) loc. cit. S. 190, daß er vom Sandstrand bestimmter Untersuchungsdistrikte mit *Honckenya* und *Salsola* auch nur hellfarbige *Agr. cursoria* Hfn. Formen gefunden habe, daß dagegen das *Empetrum*-Gebiet der Dünen anderenorts nur dunkle, rotbraune bis braunschwarze Varianten jener Art ergeben habe, deren Raupen sich von den blauen *Empetrum*-Früchten ernährt hätten. Auch er vermutet hierin 2 klimatisch und trophisch verschiedene Ökotypen. Da nun auf den nordfriesischen Inseln z. B. auch die Stücke der *Empetrum*-Heiden genau so hell sind wie die des Sandstrandes, kann ich die Ansicht der Mitwirkung „mikroklimatischer“ Faktoren hierbei nicht teilen. Weil hier auch die *Empetrum*-Polster stets in hellen Sand eingebettet liegen und oft neu mit Sand bedeckt werden, ist auch die Oberfläche hell. Ich möchte als Ursache jener hellen Sandfarben der Vorderflügel eher eine reine mimetische Anpassung an die gleichfarbige Umgebung des Sandes wie der hellen, welken Strandgräserstengel und Blütenähren sehen. Der Fundort der dunklen bis schwarzbraunen *cursoria*-Varianten war nach KROGERUS (S. 82) ein altes, festliegendes Dünengebiet, 60 m landeinwärts von der Normalwasserlinie, mit einer fast geschlossenen Vegetationsdecke von *Empetrum*, *Arctostaphylos* und *Vaccinium vitis idaea*, sowie lockeren Kiefern, *Juniperus*, Birken. Ein ähnliches Beispiel sei von der Nordseeküste noch für *Agr. vestigialis* Rott. angeführt. Auch bei dieser überwiegen auf den Stranddünen helle, oft ganz verwaschen gezeichnete Formen, wäh-

rend im benachbarten Binnenland auf Sandheiden mit ihrem in der Oberschicht schwärzlichen Heidehumusboden die dunklen, scharf schwarz gezeichneten, oft ganz verschwärzten Formen häufiger sind. Es liegt nahe, auch das Vorherrschen dieser dunklen Tiere mit einer Farbanpassung an die ähnlich dunkle Bodenoberfläche, zusammen mit dem Festhalten höherer Feuchtigkeit im Boden, in Verbindung zu bringen, da sich die Falter in diesen offenen Biotopen tags auch kaum anders als am Boden verbergen können.

Endlich ist es nicht verwunderlich, daß sich gelegentlich auch an den Salzpflanzen noch andere polyphage Arten finden, die aber wegen ihrer allgemeinen Verbreitung im Binnenland, auch in unmittelbarer Nachbarschaft der Küsten und ohne eine räumliche Trennung, nicht hierher gehören. Sie bleiben deshalb in dieser Arbeit unberücksichtigt, mögen an dieser Stelle aber beiläufig kurz erwähnt werden. Es sind dies: *Cidaria* (*Xanthorhoë* Hbn.) *fluctuata* L., deren Raupen ich einmal in Anzahl bei Eckernförde an dem Kreuzblütler *Cakile maritima* L. fand; *Polia* (*Mamestra*) *pisi* L. und *oleracea* L., die nach NORDSTRÖM (i. l.) in den Stockholmer Schären oft massenhaft an *Plantago maritima* L., *Atriplex litorale* L. und *hastatum* L. vorkommen; *Athetis* (*Caradrina*) *morpheus* Hfn., deren überwinternde Sandkokons ich mehrfach am Strande unter *Salsola kali* L. herauskratzte, und die *Pieriden brassicae* L., *rapae* L. und *dapidice* L., deren Raupen ebenfalls *Cakile maritima* L. verzehren, letztere vor allem die Blüten, während erstere Art die Pflanzen bei Massenbefall ebenso stark durch Kahlfraß vernichtet wie sonst die Kohlfelder. Sie können aber aus den oben genannten Gründen keineswegs als halophil angesprochen werden. (HEYDEMANN [6].)

6) Außen- und Vordünen. — Diese ersten, angewehten und höheren Ablagerungen von Meeressand an den Küsten stellen im allgemeinen die äußersten Flutgrenzen des Meeres dar. Sie sind deshalb auch noch vielfachem Wechsel, besonders durch Überspülung und Verwehen mit neuem Sand unterworfen und werden eigentlich nur vom Strandhafer (*Ammophila arenaria* L., *baltica* Lk., *Carex arenaria* L.) und vom Strandroggen (*Elymus arenarius* L.) besiedelt und festgehalten. An höheren Stellen findet sich dann die Stranddistel, *Eryngium maritimum* L. und mancherorts, so z. B. auf der Helgoländer Düne und an Teilen der Ostseeküste bestandbildend der Sanddorn, *Hippophaë rhamnoides* L. Sein hier charakteristischer Bewohner ist *Gelechia hippophaëlla* Schr. und in Belgien, Frankreich noch *Acalla hippophaëana* Heyd. — *Ammophila* wird bewohnt von: *Didactyloa kinkerella* Snell., deren Auffindung mir auf Sylt gelang, *Crambus fascicellinus* Hbn., *Cr. perlellus* Scop., *latistrius* Hw., *Anerastia lotella* Hbn., *Siderides (Leucania) pallens* L., *favicolor* Barr., *Hyphilaria (Leucania) litoralis* Curt., *Parastichtis (Hadena) sordida* Bkh. in der var. *Engelhartii* Durrloo, *Oligia (Miana) literosa* Haw. mit ihrer für die Nordseeinseln charakteristischen, ebenfalls sandfarbigen var. *onychina* Frr. und *Elymus* von der Noctuide *Tapinostola elymi* Tr. — Die letzteren zerstören die Halme bzw. auch Wurzeln, ohne daß jedoch bei

dem starken Erneuerungsvermögen der Pflanzen bisher eine wirklich auffällige Schädigung der Dünenbefestigungen beobachtet worden ist. Die 2 Varietäten sind auffällige, völlig dem Dünenand und der Farbe der Strandhaferähren angepaßte Rassen, die nur der Nordseeküstenzone eigentümlich sind. Also die gleiche Entwicklungsrichtung in der Formenbildung, wie sie für die ebenfalls in diesem Biotop, besonders an *Honckenya* und *Eryngium maritimum* L., vorkommenden *Agrotis cursoria* Hfn. und *vestigialis* Rott. im vorhergehenden Absatz besprochen wurde.

Als besonders charakteristische Fälle des schon vorn erwähnten Relikt-Vorkommens west- und zentralasiatischer Steppenarten, die hier scheinbar regional halophile Rassen gebildet haben, seien noch als Bewohner der Vordünen genannt: *Conisania* (*Mamestra*) *leineri* Fr. sbsp. *pomerana* Schulz, die lediglich auf den Dünen des deutschen Ostseestrands von Mecklenburg bis Ostpreußen und auf Bornholm an *Artemisia campestris* var. *sericea* Fr. vorkommt; ferner die schon erwähnte *Hyphilare* (*Leucania*) *litoralis* Curt., eine typische *Ammophila*-Bewohnerin der Küsten, zu der wahrscheinlich die im S-Ural entdeckte *H. seifersi* Rangn. sich als conspezifisch herausstellt. Dem gleichen Biotop gehören auch *Sideridis* (*Leucania*) *javicolor* Barr. und *Sid. pallens* L. an, wovon letztere, in Europa weit im Binnenland verbreitete Art nur deshalb hier noch angefügt wird, weil sie auch auf den kleinsten, zum Teil erst jüngst entstandenen Sandinseln mit Dünenbildung der Nordsee und längs der Küsten beider Meere vorkommt. Man kann jedoch über ihre Nocheinbeziehung zweifelhaft sein. Es ist ebenso schon erwähnt worden, daß bei Fortfall erneuter Übersandung sich auf den geschützteren inneren Dünen ein dichter Teppich einer ständig artenreicher werdenden Sandflora ansiedelt. Es folgen meist ein *Empetrum*-Callunetum, mit zahlreichen *Salix repens argentea*-Polstern, oder Sandgräser (*Festuca rubra arenaria* Osb., *Carex arenaria* L.), *Galium verum* L., *Viola maritima* Schwg., *Jasione montana* L., *Hieracium umbellatum* L. var. *linariifolium* G. Mey., *Thymus* und viele andere. Damit zugleich aber nimmt auch die Zahl sandliebender, xerophiler Lepidopteren-Arten stark zu, wodurch der Eindruck erweckt wird — besonders bei ganz anderer geologischer Beschaffenheit des angrenzenden Binnenlandes — als ob sie halophil seien, während sie nach ihrer sonstigen Verbreitung in den Küstenländern der Nord- und Ostsee sowie in Zentral- und Südeuropa nur als haloxen gelten können.

Es seien hierzu noch folgende Arten aufgeführt: *Lita marmorea* Haw. und *semidecandrella* Thretfall, deren Raupen an *Cerastium*-Arten leben, *Bryotropha desertella* Douglas und *Melissoblastes bipunctanus* Zeller, die alle als fast ausschließlich auf den Küstendünen Hollands, Belgiens und Frankreichs beobachtet von Graf BENTINCK und DUFRANE angegeben werden. *Lita marmorea* Haw. wurde von O. MEDER auch in den Dünen von Hörnum-Sylt aufgefunden, und sonst noch in Zentraleuropa und SW-Rußland. Diese sowie eine Reihe weiterer Arten, zum Teil *Salix repens*- und *Thymus*-Bewohner, zum Teil mit

ganz unbekannter Entwicklung und Ökologie, mußte ich, weil eine Halophilie sehr zweifelhaft, fortlassen.

Ebenso habe ich die 2 häufigsten auf den Dünen und in allen Sandgegenden Europas gemeinsten Tagfalter: *Satyrus semele* L. und *Coenonympha pamphilus* L. ausgeschaltet, obwohl die Raupe der ersteren an der Küste an *Ammophila* lebt.

Geographische Verbreitung und Vorkommen

Gemäß der im vorhergehenden Absatz dargestellten ökologischen Gliederung sind in die nachfolgende tabellarische Übersicht nur die ausschließlichen Salzpflanzenbewohner, also die halobionten Arten, und diejenigen Sand- oder Steppenarten aufgenommen, die salzige Lokalitäten und Ränder des Sandstrandes zum mindesten in gewissen Bezirken anderen vorzuziehen scheinen, also halophile Arten. Nur eine Art ist thalassophil. Wegen des Auftretens gewisser regional-halophiler Arten oder auch als solche zu betrachtender Rassen ist die Begrenzung dieser Gruppe, wie schon im vorhergehenden Abschnitt gezeigt, nicht ganz leicht. Hinsichtlich der Schwierigkeiten bei den sog. Microlepidoptera sagt O. MEDER: „Eine Zusammenstellung der an den Einflußbereich der Nord- und Ostsee gebundenen Kleinfalterarten kann nicht ohne gewisse Vorbehalte hinsichtlich der Vollständigkeit und Richtigkeit gegeben werden. Unsere Kenntnis von der Verbreitung und ihrer Lebensweise ist noch weit lückenhafter als bei den sogen. Großschmetterlingen. Die Entscheidung über die hier einzu-reihenden Arten ist daher in manchen Fällen recht unsicher. Außer den wirklich als halobiont oder halophil anzusehenden Arten sind aber doch noch einige weitere hinzugezogen, deren Nährpflanzen zwar unbekannt oder ungewiß sind, die aber erfahrungsgemäß vorwiegend oder ausschließlich an unseren Küsten gefunden werden.“

In der systematischen Reihenfolge bin ich dem System von M. HERING gefolgt. Die Tabelle läßt hinsichtlich der bisher bekannten Verbreitungsangaben die Verteilung auf das Nordsee- bzw. Ostsee-Becken klar erkennen.

Geographische Verbreitung der Lepidoptera des Meeresstrands im Gebiet der Nord- und Ostsee.

I. Thalassophile Lepidoptera.

Lepidoptera, deren Entwicklung im salzhaltigen Brackwasser, aber auch im Süßwasser vor sich geht.

Familien und Arten	Nordsee	Ostsee	England	Nord-Frankreich	Belgien	Holland	Norwegen	Deutsche Nordseeküste	Deutsche Ostseeküste	Dänemark	Schweden	Lettland	Estland	Finnland
<i>Pyralididae</i> Led.														
<i>Acentropus niveus</i> Oliv.	x	x				x				x	x	x	x	x

II. Halobionte Lepidoptera.

Lepidoptera, die nur an Salzpflanzen der Meeresküsten wie des Binnenlandes leben.

Familien und Arten	Nordsee	Ostsee	England	Nord-Frankreich	Belgien	Holland	Norwegen	Deutsche Nordseeküste	Deutsche Ostseeküste	Dänemark	Schweden	Lettland	Estland	Finnland
<i>Elachistidae</i> Staint.														
<i>Elachista scirpi</i> Stnt.	x	x	x							x				
<i>Gracilariidae</i> Rbl.														
<i>Bucculatrix maritima</i> Stnt.	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Coleophoridae</i> Stnt.														
<i>Coleophora salicorniae</i> Hein. Wck.	x	x	x	x		x		x		x	x			
— <i>adjunctella</i> Hodgk.	x	x	x					x		x	x			
— <i>moeniacella</i> Stnt.	x	x	x					x		x	x			
— <i>salinella</i> Stnt.	x	x	x					x		x				
— <i>suavedivora</i> Durr.	x	x	x					x						
<i>Goniodoma limoniella</i> Stnt.	x		x		x	x								
<i>Gelechiidae</i> Btlr.														
<i>Lita nitentella</i> Fuchs	x	x						x	x	x	x			x
— <i>instabilella</i> Dougl.	x	x	x	x								x	x	
— <i>plantaginella</i> Stnt.	x	x	x								x			
— <i>stangei</i> E. Hering	x	x	x				x	x	x	x	x			
— <i>salicorniae</i> E. Hering	x	x	x	x		x		x		x				
<i>Xystophora gudmanni</i> Larsen		x								x				
<i>Didactylota kinkerella</i> Snell.	x	x				x		x	x	x				
<i>Pterophoridae</i> Zell.														
<i>Agdistis benneti</i> Curt.	x		x			x								
<i>Tortricidae</i> Steph.														
<i>Polychrosis littoralis</i> Westw.	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			
<i>Bactra robustana</i> Chr.	x	x	x			x		x	x	x		x		
<i>Semasia tripoliana</i> Barr.	x	x	x	x		x		x	x					
<i>Phalonia vectisana</i> Westw.	x	x	x	x		x		x			x			
— <i>affinitana</i> Dougl.	x		x	x				x						
<i>Pyrallidae</i> Led.														
<i>Crambus latistrius</i> Haw.	x	x	x	x	x	x		x						
— <i>salinellus</i> Tutt.	x	x	x	x		x		x	x		x			

Zusammenfassende Schlußbemerkungen

Die Gesamtübersicht umfaßt 57 hierher gehörige Arten, die sich auf nur 9 Familien verteilen. Zu den 3 tabellarischen Verbreitungsübersichten noch folgende Bemerkungen:

Zu Tab. I. Wenn auch USSING (22) im Randers Fjord neben *Acent. niveus* Oliv. im innersten Teil bei 2‰ Salzgehalt auch *Paraponyx stratiotata* L. und *Nymphula stagnata* Don., beide an *Potamogeton natans* L. fand, und REMANE in der Kieler Förde bei Heikendorf ebenfalls Raupen von *stratiotata* L., die aber wahrscheinlich aus dem dort einmündenden Mühlenbach eingespült waren, so sind für diese Arbeit beide Arten dennoch unberücksichtigt geblieben, da sie als typische Süßwasserbewohner gelten müssen.

Zu Tab. II. Es erscheint bemerkenswert, daß nach sorgfältigster Abwägung der Ökologie und Biologie der Lepidopteren des Meeresstrandes sich als eindeutig monophag an Salzpflanzen und Salzstellen gebunden nur Vertreter der als phylogenetisch älter anzusehenden

III. Halophile Lepidoptera.

Lepidoptera, die im hier behandelten Gebiet salzige Stellen der Küsten anderen vorzuziehen scheinen, sonst aber auch im Binnenlande als xerophile Arten in Sand- und Steppengebieten leben.

Familien und Arten.	Nordsee	Ostsee	England	Nord-Frankreich	Belgien	Holland	Norwegen	Deutsche Nordseeküste	Deutsche Ostseeküste	Dänemark	Schweden	Lettland	Estland	Finnland
<i>Gracilaridae</i> Rebel.														
<i>Bucculatrix laciniatella</i> Ben.		x									x			
— <i>absinthii</i> Gartn.		x									x			
<i>Coleophoridae</i> Stnt.														
<i>Coleophora similimella</i> Fuchs	x							x			x			
<i>Gelechiidae</i> Btlr.														
<i>Gelechia hippophaella</i> Schrk.	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			
<i>Lita ocellatella</i> Boyd.	x	x	x	x	x			x	x					
— <i>obsoletella</i> Fisch. v. R.	x	x	x					x	x	x	x			
<i>Aristotella brizella</i> Tr.	x	x	x				x	x	x	x	x			x
<i>Depressaria cnicella</i> Tr.	x	x	x	x	x			x						
<i>Pterophoridae</i> Zell.														
<i>Stenoptilia zophodactyla</i> Dup.	x		x	x	x	x		?						
<i>Tortricidae</i> Steph.														
<i>Semasia candidulana</i> Nolcken	x	x	x					x	x		x	x		
<i>Acalla hippophaeana</i> Heyd.	x			x	x									
<i>Pyralidae</i> Led.														
<i>Crambus fascinelinus</i> Hbn.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
— <i>perlus</i> Scop.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Anerastis lotella</i> Hbn.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Homoeosoma cretaceella</i> Roessler	x	x	x	x	x	x		x			x			x
<i>Gymnancyla canella</i> Hbn.	x	x	x	x	x	x		x						
<i>Epischia boisduvaliella</i> Guen.	x	x	x	x	x	x		x	x	x				
<i>Geometridae</i> Steph.														
<i>Scopula (Acidalia) emularia</i> Hbn.	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x
<i>Eupithecia subnotata</i> Hbn.	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
— <i>extensaria</i> Frr.	x	x	x									x		
<i>Noctuidae</i> Steph.														
<i>Euzoa (Agrotis) cursoria</i> Hufn.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
— <i>tritici</i> L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Agrotis ripae</i> Hbn.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
— <i>vestigialis</i> Rott.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Scotogramma (Mamestra) trifolii</i> Rott.	x	x	x	x	x	x	x	x						
<i>Conisania (Mamestra) leineri</i> Frr.	x													
sbsp. <i>pomerana</i> Schulz														
<i>Siderides (Leucania) fasicolor</i> Barr.	x	x						x						
— <i>pallens</i> L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyphilare (Leucania) litoralis</i> Curt.	x	x	x	x	x	x		x	x	x				
<i>Eumichtis (Epunda) lichenea</i> Hbn.	x	x	x	x										
<i>Parastichtis (Hadena) sordida</i> Bkh.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
sbsp. <i>engelhartii</i> Dloo.	x	x	x	x				x						
<i>Oligia (Miana) literosa</i> Haw.	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x
sbsp. <i>onychina</i> Frr.	x	x	x	x				x						
<i>Arenostola (Tapin.) elymi</i> Tr.	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x

„Microlepidoptera“ erwiesen haben! Die hier genannten wurden bisher nur am Meeresstrand und auf Salzstellen des Binnenlandes (z. B. Artern) ermittelt! Die einzige Noctuide, die bislang nur an den Küsten dieses Gebiets gefunden ist, *Aren. elymi* Tr., an *Elymus* lebend, habe ich trotzdem nicht in diese Gruppe gestellt, da der Strandroggen an der Nordsee wirklich salzhaltigen Standorten ausweicht und nur

auf etwas höheren, entsalzten, inneren Dünen, oft bis 1 km und mehr vom Strand entfernt, auftritt, aber auf allen eigentlichen Vordünen fehlt. Erst an der Ostsee ist er auch auf den Vordünen bestandbildend, gedeiht aber ebenso gut auf allen Sanddünen des Binnenlandes, wo er zu deren Befestigung angepflanzt wurde. Mit anderen, sandliebenden Arten ist *Aren. elymi* Tr. daher in die nächste Gruppe der halophilen Lepidopteren eingereiht. Findet sich wohl noch in Asien.

Von 23 halobionten Arten des Gebiets wurden bisher nur 14 = 60,9% auch an der westlichen Ostseeküste festgestellt. Nach NO vermindert sich mit abnehmender Salinität auch die Artenzahl der Nährpflanzen und damit ihrer Bewohner. Nur 3 Arten erreichen das O-Baltikum und nur 2 wurden endlich noch in Finnland gefunden.

Zu Tab. III. Von den 33 als halophil aufgeführten Lepidoptera sind dagegen 25 = 75,7%, drei Arten sogar ausschließlich, auch in dem westlichen Ostseebecken beheimatet. Aber auch ihre Zahl nimmt nach NO hin ab. Die ostbaltischen Staaten erreichen, soweit bisher bekannt, nur 14 von ihnen, und aus Finnland sind bislang 12 bekannt. Den weitaus größten Teil stellt das Heer der Sandbewohner, die meist auch von xerothermen Standorten des europäischen Binnenlandes bekannt sind. In diese Gruppe halophiler Arten gehören, was immerhin bemerkenswert ist, alle hier zu berücksichtigenden, sogenannten „Macrolepidoptera“, von denen also keine einzige Art ausschließlich an Salzpflanzen gebunden ist! Soweit sie sich an den Küsten wirklich auch an solche angepaßt haben, ist dies aus der Zugehörigkeit dieser Nährpflanzen zu den gleichen Familien (*Cruciferae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae* usw.) erklärlich, deren Vertreter sonst ihre Nahrung im Binnenlande abgeben.

Wie schon vorn im 2. Absatz (S. 2) ausgeführt wurde, umfaßt diese Gruppe regional halophiler Lepidopteren in den Biotopen 4, 5 und 6 auch alle (etwa 7) als besonders bemerkenswert genannten „Strand-Steppenarten“, deren ursprüngliche Heimat in Zentralasien zu suchen ist, und denen anscheinend die Küsten des Nord- bzw. Ostseebeckens noch ein letztes Relikt vorkommen zu bieten vermögen (s. S. 5, 6 u. 9). Wir haben also Teile dieser Küstengebiete als Standorte echter Xerothermrelikte anzusprechen.

Systematisches Verzeichnis der Lepidoptera der Nord- und Ostseeküste mit ökologischen und biologischen Angaben

In der folgenden Aufzählung der behandelten Arten haben die vor den Artnamen gesetzten Zeichen folgende Bedeutung: Δ = thalassophil, $\bullet$ = halobiont, $\circ$ = halophil, x = xerophil, *eul* = eurytop. — Die auf den Tafeln leider nicht von allen Arten beigegebenen Zeichnungen der Genitalapparate soll die Identifizierung stark beschädigter Stücke erleichtern.

13. Fam. *Elachistidae* Stainton.

$\bullet$ *Elachista scirpi* Stnt. Falter VI, VII, Raupe V in Blättern von *Scirpus maritimus* minierend. Bisher nur aus England und Dänemark bekannt.

18. Fam. *Gracilariidae* Rebel.

● *Bucculatrix maritima* Stainton. Außer der gelbbraun gefärbten Nominatform fand MEDER auf Amrum auch melanistisch schwarzbraune Tiere. Falter VI und VIII, Raupe IV und VII in Blättern von *Aster tripolium* minierend. Im ganzen Gebiet bis Finnland und auch an Salzstellen des Binnenlandes häufig.

○ (x) *B. laciniatella* Benander (2). Diese erst 1931 beschriebene Art wurde als Falter in größerer Zahl auf *Artemisia laciniata* in der Alvar-Steppe auf der Insel Oeland entdeckt. Die vermutliche Futterpflanze der Raupe wächst dort nicht am Meeresstrand, auch nicht an der pomm. Ostseeküste, dagegen wird sie in der Literatur von „salzhaltigen Triften“ (Staßfurt, Artern) angegeben.

○ (x) *B. absinthii* Gartner. Falter V, VI und f. VII, VIII, Raupe allein von BENANDER (2) in Südschweden an *Artemisia maritima* L. gefunden und erzogen. Sonst nur von *Art. absinthium* L. aus Süddeutschland, Mähren, Österreich bekannt.

19. Fam. *Coleophoridae* Stainton.

● *Coleophora salicorniae* Hein.-Wek. Falter V—VII, Raupe VII—IX zuerst in den Trieben von *Salicornia herbacea* L., wo diese auf Sandwatt steht. Später verwendet sie eine abgebissene, hohle Triebspitze als Sack und frißt äußerlich die Triebe von unten zur Spitze hin bis auf die Gefäßbündel in der Mitte ab, wodurch die befallenen, wie welk aussehenden Pflanzen leicht kenntlich werden. Später findet man die Säcke verlassen und um die Pflanzen halb in den Sand eingebohrte, während die Raupe sich eine immer tiefer in den Sand verlängerte Gespinnströhre, mit Sandkörnern vermischt, anfertigt, in der sie überwintert. Aus Dänemark, Nordwestdeutschland, Holland, England von der Nordseeküste bekannt, ebenso an Salzstellen des Binnenlandes (Artern) lokal häufig.

● *Col. adjunctella* Hodgk. Falter Ende V und VI, Raupe IX in Samensack an Früchten von *Juncus gerardi*, bisher nur von England, Dänemark, Kieler Bucht, Schweden und im Binnenland von Artern (Thüringen) bekannt.

● *Col. moenicella* Stnt. Falter VI, Raupe VIII—IX an Blüten und Früchten von *Obione portulacoides*. Der etwas feinkörnig, wie bepudert aussehende Sack ist hellgelblich mit undeutlich schwärzlichem Ringstreifen um die Mitte. Bekannt von England, Dänemark, Amrum.

● *Col. salinella* Stnt. Über diese bislang nur in England gefundene Art ist wenig bekannt geworden. Die Raupe lebt an *Obione*. Ob auch noch *Col. atriplicis* Durr., Raupe an *Obione* und *Atriplex*-Arten, hier anzuführen wäre, bleibt vorläufig unsicher.

○ x *Col. smillimella* Fuchs. Falter VII, VIII, Raupe IX—X an *Artemisia maritima* auf Amrum und in Dänemark gefunden. Im Binnenland (Brandenburg, Westdeutschland) als sehr selten auch an anderen Beifußarten.

● *Col. suaeivora* Durr. Der Sack etwa 1 cm lang, glatt, hell sandgelb, mit ockerfarbenen Längsstreifen. In England und auf Amrum (1936) an *Suaeda maritima* VIII—IX gefunden (HEYDEMANN). Nach Prof. Dr. REBEL, Wien, unter Hinweis auf MEYRICK, Handb., Ed. II, S. 763, sicher zu dieser Art gehörig.

● *Goniodoma limoniella* Stnt. Bislang nur von England und Holland bekannt. Raupe lebt an *Statice limonium*.

22. Fam. *Gelechiidae* Btlr.

○ x *Gelechia hippophaella* Schrk. Falter VIII, IX, Raupe bis VII zwischen versperrten Trieben des Sanddorns. Deutsche Ost- und Nordseeküste, Dänemark, Schweden, Holland, England, auch im Binnenland.

● *Lita nitentella* Fuchs. Falter VII, VIII, Raupe VIII, IX an *Atriplex*, *Obione*, *Suaeda*, *Salicornia*. Kieler Bucht, Nordfriesische Inseln, Dänemark, Schweden, auch von Salzstellen des Binnenlandes (Artern) bekannt.

○ x *L. ocellatella* Boyd. Falter V und VII—IX. Raupe in England in Blütenköpfen von *Beta maritima* L. (= *vulgaris* L.), in Norddeutschland auch in Stengel und Blätter von Chenopodiaceen und Solanaceen gefunden. In Südeuropa verbreiteter.

○ *L. obsoletella* Fisch. v. R. Die seltene Art fliegt VI—IX; ihre Raupe lebt im Stengel von Chenopodiaceen. Sie wurde bislang von Süddeutschland, Österreich, Ungarn, Schweiz, Algerien gemeldet. In Dänemark ist sie nach LARSEN an vielen Stellen an den Küsten der Inseln auch Bornholms gefunden, ebenso b. Hamburg, in England und Schweden. Ob *L. suadella* Richardson aus England hierhin zu ziehen ist oder zu *L. nitentella* Fuchs, entzieht sich unserer Kenntnis.

● *L. instabilella* Dougl. Falter VII, Raupe IV, V an *Plantago maritima*, in den Blättern minierend. Bisher nur von England und Litauen, Lettland bekannt.

● *L. plantaginella* Stnt. Falter VI, VII und IX, Raupe IV, V und VII, VIII an *Plantago coronopus* und *maritima* bislang nur für England, Dänemark (Bornholm, Amager) und Schweden festgestellt.

● *L. stangei* E. Hering. Deutsche Küste, Dänemark (Bornholm, Fanö), Norwegen, Schweden. Raupe VI in *Triglochin maritima* und auch *palustre*. Ist nach EMIL BARCA, Oslo (Ent. Tidskrift 1932) nicht = *saltenella* Schöyen, die nur in Gebirgen Schwedens, Norwegens vorkommen soll.

● *L. salicorniae* E. Hering. Falter VII, IX, Raupe V—VIII an *Salicornia*, *Suaeda* und anderen Chenopodiaceen. Deutsche Ostseeküste, Dänemark, Holland, England.

● *Xystophora gudmanni* Larsen. Die Raupe dieser erst 1927 (11) bisher nur in Dänemark (Amager) gefundenen Art lebt minierend auf *Glauz maritima* L., im Herbst in den Blättern, im Frühjahr im Stiel. Der Falter fliegt Ende VII—Anfang VIII. Neuerdings auch auf Insel Oeland gefunden.

○ *x Aristotelia brizella* Tr. Falter von Ende V, VII bis IX, Raupe VIII bis V überwintert in Blütenköpfen, besonders trockenen Samenköpfen von *Armeria*. Oft sehr gemein, von England bis Finnland verbreitet, auch im Binnenland.

● *Didactylota kinkerella* Snell. Falter VI, VII, Raupe VIII—X in Blättern von *Ammophila arenaria* minierend. Gangmine oberseits, undeutlich gelblich. Von Holland, Dänemark, Sylt, Nord- und Ostseeküste bekannt, aber selten.

○ *x Depressaria cnicella* Treitschke. Falter VI, VII, Raupe gesellig zwischen versponnenen Blättern von *Eryngium campestre* und *maritimum* (n. SORHAGEN). Auf Dünen Belgiens, Norddeutschlands, Englands, sonst in Zentral-Europa, Spanien, Frankreich, Sizilien gefunden.

23. Fam. Pterophoridae Zeller.

● *Agdistis bennetti* Curt. Falter VII, VIII, Raupe V auf *Statice limonium*. Sehr selten, von Holland und England gemeldet.

○ *eut Stenoptilia zophodactyla* Dup. Falter VII—XI, wahrscheinlich überwintert. Raupe VII—IX in Blüten von *Erythraea litoralis* und anderen Arten. Von England, Holland erwähnt, 1 Stück von Amrum nicht ganz sicher. Sonst im Binnenland erst von Süddeutschland ab südlich vorkommend.

30. Fam. Tortricidae Steph.

● *Polychrosis litoralis* Westw. An den Küsten von Spanien bis Schweden VI, VII und IX, X, in Deutschland nur auf Borkum und Schleimünde gefunden. Raupe lebt in Stengel, Blütenkopf und Blatt von *Armeria maritima*.

● *x Bactra robustana* Chr. Falter VI am Rande von Brackwasserstellen an *Scirpus maritimus*, in dessen Halmen die Raupe bis Ende V lebt und sich ähnlich mit einem kleinen Schlüpfenster verpuppt wie die *Nonagria*-Arten. Von Holland, Borkum, Kieler Bucht, Dänemark, Libau bekannt, aber zuerst von Sarepta, Samarkand und südl. Ural beschrieben. (Wohl = *scirpicolana* Pierce von England.)

○ *x Semasia candidulana* Nolcken. Falter VI, VII an Büschen von *Artemisia maritima*, *absinthium* und *vulgaris* ruhend. Raupen ebendort zwischen versponnenen Blüten und Samen (n. LARSEN in Gallen) VIII, IX häufig; England, Amrum, Sylt, deutsche Ostseeküste, Dänemark, Schweden und Ostbalticum. (Die Art wird von REBEL zu *Epilema* Hbn. gestellt.)

● *Sem. tripoliana* Barret. Falter VII, VIII, Raupe in den Blüten von *Aster tripolium*. England, Sylt und an Salzstellen des Binnenlandes.

● *Phalonia vectisana* Westw. Nur von England, Holland, Schweden und den deutschen Nordseinseln bekannt. Falter V und VII, VIII. Raupe in Stengeln und Blütenähren von *Plantago maritima*.

● *Phal. affinitana* Dougl. Falter V und VII. Raupe in Stengeln, Blattminen und Blütenköpfen von *Aster tripolium*. England, Nord- und Ostseeküste sowie Salzstellen des Binnenlandes.

○ *x Acala hippophaëana* Heyd. Falter VIII—X, Raupe zwischen Blättern des Sanddorns. Als Dünenbewohner nur von DUFRANE aus Belgien und Frankreich gemeldet. Sonst von Süddeutschland, Südeuropa, Oberitalien bekannt.

32. Fam. Pyralidae Led.

○ *x Crambus fascinelinus* Hbn. VII im ganzen Bezirk bis Estland auf Dünen und in Sandgegenden häufig. Raupe lebt in mit Sandkörnern versponnenen Gespinnströhren an Wurzeln von Sandgräsern, *Ammophila* und *Festuca arenaria*.

○ *x Cr. perlatus* Scop. Falter VII—VIII, Raupe an Sandgräsern und anderen. Vorderfl. glänzend schneeweiß, oder var. *warringtonellus* Staint. mit grünbronzener oder schwärzlich-bräunlicher Bestäubung längs der Adern, und var. *rostellus* Lah. fast einfarbig grün- oder bräunlich-bronze. Die von PETERSEN (14, l. ct. II, S. 384/85) gefundenen biologischen und anatomischen Unterschiede, die ihn *perlatus* Scop. und *rostellus* Lah. artlich trennen ließen, dürften auf einem Irrtum beruhen. Die betr. Merkmale des ♂ und ♀ Genitalapparats scheinen nach eigenen Untersuchungen bei Tieren vom gleichen Fundort inkonstant zu sein (s. Abb. I). Fast alle zur Unter-

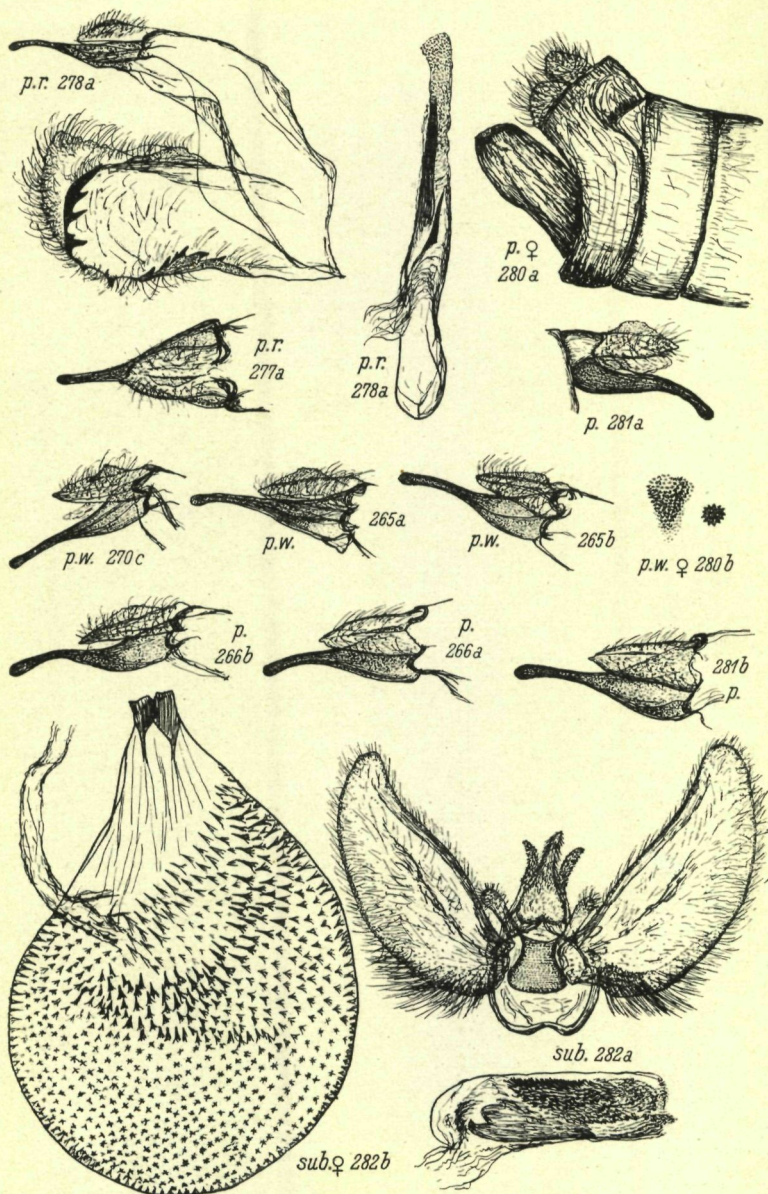


Abb. 1.

suchung zur Verfügung stehenden Stücke von den Dünen der verschiedensten deutschen Nordseeinseln, zu deren Charaktertieren die Art mit gehört, zeigten im ♂-Genitalapparat den *rostellus*-Typ (n. PETERSEN), d. h. Uncus oben mit wechselnd hohem oder flachem, kammartigen Aufsatz oder Höcker. Tiere vom trockensten Sand, auch z. B. von Kiesgruben und Sandhügeln des Binnenlandes Schleswig-Holsteins, desgl. alle Stücke der var. *warringtonellus* Staint., die hier wie in Finnland auf den Küstendünen genau so wie auf feuchten Heide-Hochmooren (wohl als „physiologisch trockener“ Standort zu deuten) gefunden wird, weisen deutlich diesen variablen rostellus-Höcker auf. Daneben seltener, und meist hellere Stücke, vom gleichen Flugplatz (z. B. Ins. Mellum-Düne, Präp. 266a u. b) auch ♂ vom *perlellus*-Typ (n. PETERSEN) mit fehlendem oder zu einer Art flach-erhöhten Naht zurückgebildeten (s. auch ♂-Präp. 281 b), kammartigen Aufsatz, der tatsächlich nicht mehr auffällt. Da aber schon die von PETERSEN aufgestellten biologisch-ökologischen Merkmale (*rostellus* feuchte Standorte, Moore, dagegen *perlellus* trockene Wiesen und Standorte) wenigstens für Nordwestdeutschland und dessen Nord- und Ostseeküsten sich als unzutreffend erweisen, und auch die anatomischen Merkmale (beim ♂ Höcker des Uncus, beim ♀ Ausschnitt des becherförmig vorstehenden Ostium bursae) ohne scharfe Trennungsmöglichkeit ineinander überzugehen scheinen, so habe ich hier die variablen Küstenformen der Nord- und Ostsee unter dem älteren Namen *perlellus* Scop. vereinigt. Irgendwelche anderen, sicheren Unterscheidungsmerkmale, z. B. am Penis, konnten nicht gefunden werden. Volle Sicherheit wird aber erst durch Untersuchung eines großen Faltermaterials aus dem ganzen weiten Verbreitungsgebiet der Art zu gewinnen sein. Derartige sekundäre Geschlechtsmerkmale sind, wie ja auch die Untersuchungen des Verf. an der *Apamea nictitans* L.-Gruppe ergeben haben, weil variabel, zur Differenzierung von Arten oft unbrauchbar.

● *Cr. latistrius* Haw. Falter VII, VIII, Raupe und Nährpflanze anscheinend unbekannt. Nur an den Küsten von N-Spanien, Frankreich, England, Holland und auf Borkum gefunden. Das Vorkommen der Art in Livland, Lettland wird von PETERSEN (14) als sehr fraglich hingestellt.

● *Cr. salinellus* Tutt. Falter VII, VIII auf Salzwiesen der Küsten Englands, Hollands, Norddeutschlands, Schwedens sowie auf Salzstellen des Binnenlandes gefunden. Von PETERSEN und BENANDER i. l. auch für Skandinavien angegeben. Raupe unbekannt.

△ *Acentropus niveus* Oliv. Falter V, VI–VIII. Die Raupe lebt submarin zwischen zusammengespinnenen Blättern von Seegrass (*Zostera*) und *Potamogeton*-Arten im Brack- aber auch Süßwasser. An den eng begrenzten Fundorten kann man die weißen ♂ oft zu Hunderten wie Papierschnitzel an Pfählen und Steinen wie auf Blättern sitzen sehen. Die dimorphen ♀ haben entweder nur Flügelstummel oder sind in der f. *hansoni* Steph. voll geflügelt, meist von grauer Farbe. Sie kommen nur zur Kopulation an die Wasseroberfläche, um dann das ♂ mit in die Tiefe zu ziehen (REUTTI). Dieses fliegt am Tage wenig, meist erst nach ½8 Uhr abends. Zentraleuropa, Ostseeküste, Dänemark, Schweden bis Finnland, Rußland, Uralgebiet.

○ *x Anerastia lotella* Hbn. Eine im *Ammophila*-Gebiet der Dünen überall und im Binnenland auf Sand- und Steppenböden weit verbreitete Art. Falter VI, VII, Raupe an Graswurzeln.

○ *x Homoeosoma cretaceella* Roessler. Falter V und VII. Raupe in Stengen und Blütenköpfen von *Senecio*-Arten gefunden. Tritt im Gebiet an Küstendünen gebunden auf, so in England, Holland (nach BENTINCK i. lit.), Insel Amrum, Finnland (von dort durch KROGERUS als *Hom. maritimum* Tengström gemeldet). Sonst noch im Binnenland und von Sibirien bekannt.

○ *x Gymnancyla canella* Hbn. Falter VI, VII, Raupe an den Samen von *Atriplex* und *Salsola kali*. England, Holland, sonst mehr in Südeuropa und wieder in Südrußland und Uralgebiet.

○ *x Epischia boisduvaliella* Guen. Falter VI–VIII, Raupe an Blüten und Früchten von Papilionaceen, *Anthyllis*, *Lotus corniculatus* (wahrscheinlich var. *tenuifolius*). In Dünenältern der Küsten von Belgien, Holland, Dänemark, der Nord- (Amrum, Sylt) und Ostsee gefunden und wieder im Wallis, Ungarn und Turkistan vorkommend.

Abb. 1. Genital-Apparate (nach Orig.-Zeichn. d. Verf.) von:
Crambus perlellus Scop. ♂ Seilt. m. link. Valve p. r. 278a, var. *rostellus* Lah., Norderoog.
 ♀ Seilt. m. Ostium bursae p. 280a, Mölln.
 ♂ Aedoeagus (Penis) p. r. 278a.

♂ *Uncus* m. variablem Kammaufsatz: p. w. 265a, b, var. *warringtonellus* Stt., Schleimünde.

p. 266a, b, *perlellus* Stt., Ins. Mellum (Düne).
 p. w. 270c, var. *warringtonellus* Stt., Königsmoor, Holstein.
 p. r. 277a, var. *rostellus* Lah., Norderoog (Husum).
 p. 281a, b, *perlellus* Sc., Kiel, Plön (Kiesgruben).

♀ *Signum* d. Bursa cop. p. w. 280b, Mölln (Heide).
Eupithecia subnotata Hbn. sub. 282a, ♂ Ges. Präp. m. Aedoeagus, Dresden.
 sub. 282b, ♀ Bursa copulatrix, Dresden.

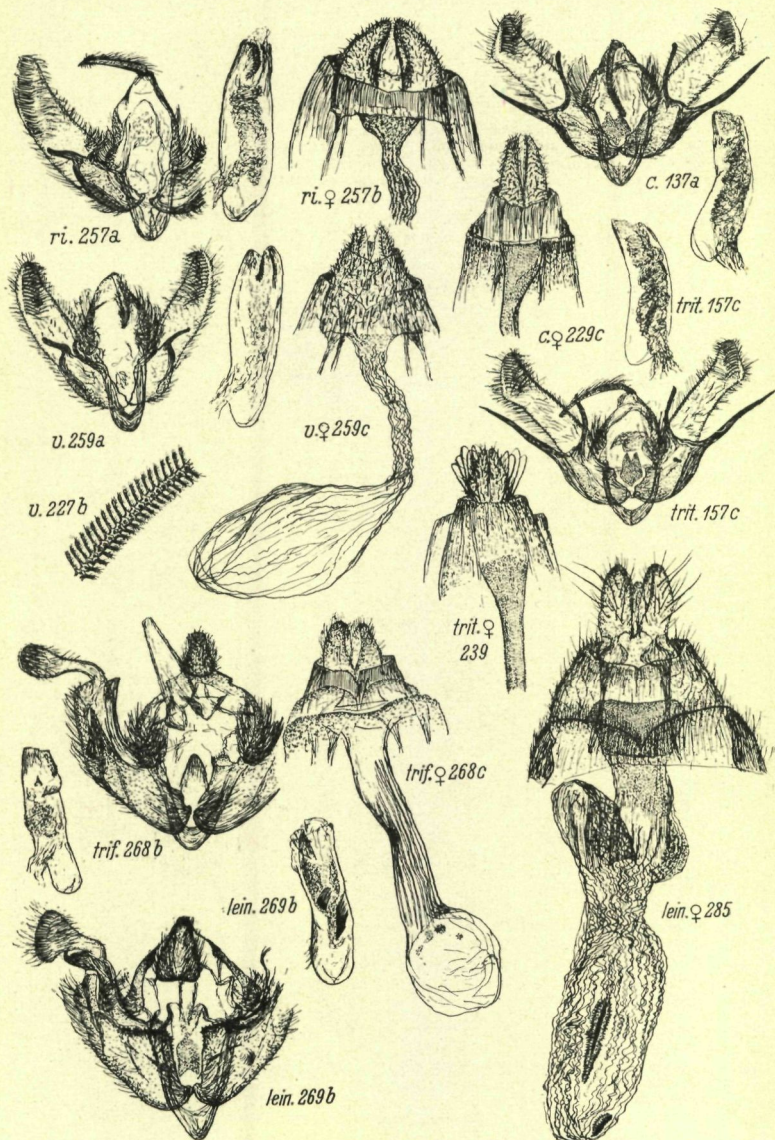


Abb. 2. Genital-Apparate von:
Euxoa cursoria Hfn. c. 137a und Aedoeagus, Ins. Mellum.
 c. 229c Ost. Bursae, Ins. Amrum.
Euxonia tritici L. trit. 157c und Aedoeagus, Ins. Amrum.
 trit. 239 Ostium Bursae, Kiel-Laboe.

39. Fam. *Geometridae* Steph.

○ *x Scopula (Acidalia) emutaria* Hbn. Falter VI, VII und VIII—X in England, Holland, Borkum und Sylt auf Salzwiesen gefunden, wo die schlanke Raupe an *Statice limonium* lebt, in Niederösterreich und Ungarn auch an *Convolvulus* (n. REBEL). Die verwandten asiatischen *Statice*-Arten sind Steppenpflanzen, so daß auch *emutaria* Hbn. selbst, auch nach ihrer eigenartigen Verbreitung, als xerophil anzusprechen ist.

○ *eut Eupithecia subnotata* Hbn. Falter VII, VIII, wird meist am Licht gefangen und ist, da die Raupe VIII, IX an Blüten und Samen von *Atriplex portulacoides* (HEYDEMANN).

○ *x Eup. extensaria* Frr. Falter V, VI, an Küste von England und Lettland nebst Raupe an *Artemisia maritima* gefunden. Sonst Steppenart in S-Rußland und Uralgebiet bis nach Zentralasien hinein.

40. Fam. *Noctuidae* Steph.

○ *x Euxoa (Agrotis) cursoria* Hufn. Falter Ende VI—Anfang IX auf allen Dünen des Gebiets als häufiges Charaktertier gefunden. Zahlreiche helle und dunkle Färbungsvarianten (siehe S. 7). Raupen bis VI im Sand verborgen unter *Honckeyna*, *Salsola*, *Cakile*, *Eryngium*, *Empetrum* usw. Auch im Binnenland auf Sandböden, von S-Rußland bis O-Asien.

○ *x E. tritici* L. Falter VII—Anfang IX in zahlreichen Formen wie vorige überall. Die fast an den gleichen Pflanzen zu findende Erdraupe dunkler, braungrau.

○ *x Agrotis ripae* Hbn. Falter VII als Charaktertier des Sandstrandes und der Vordünen von Spanien bis Lettland im Gebiet auftretend. Die glasig gelbgraue Erdraupe VIII, IX unter den gleichen Salzpflanzen wie vorige, geht zur Verpuppung bis 20 cm tief in die Erde, überwintert in einem geleimten Erdkokon und verwandelt sich erst im Mai. Die fast einfarbig schneeweiße f. *weissenborni* Frr. an der Ostseeküste häufiger. Tritt dann in der sbsp. *desertorum* Bsd. in den Steppen S-Rußlands, Syriens bis Sibirien wieder auf.

○ *x Agrotis vestigialis* Rott. Falter VII—IX, schärfer schwärzlich oder bräunlich gezeichnet, wird manchmal mit *ripae* Hbn. verwechselt, aber das ♂ hat im Gegensatz zu dieser stark doppelt gekämmte Fühler. Raupe bis VI an den gleichen und anderen Pflanzen der Dünen und der Sandheiden. In diesen Biotopen überall bis Italien verbreitet.

○ *eut Scotogramma (Mamestra) trifolii* Rott. Falter V, VI und VIII, IX, Raupe grün mit rosa Seitenstreif, an Chenopodiaceen und anderen niederen Pflanzen. Am Strand an vielen Salzpflanzen häufig. Auf Amrum und an dänischer W-Küste graubraun bis schwarzbraun verdunkelte Formen; im Binnenland an anderen niederen Pflanzen weit verbreitet. Bemerkenswert ist, daß die Raupen der nahe verwandten Arten *sodae* Rmbr. und *salicorniae* Dumont in Nordafrika (Algier) ebenfalls an *Salsola*, *Atriplex* oder *Salicornia fruticosa* leben.

○ *x Conisania (Mamestra) leineri* Frr. sbsp. *pomerana* Schulz. Eine Küstenrasse jener asiatischen, sehr xerophilen Steppenart, die im übrigen in mehreren Rassen von Niederösterreich und Südtirol ab südostwärts durch Jugoslawien und Ungarn, Turkestan bis zur Mongolei vorkommt, im übrigen Europa aber fehlt. Die Raupe lebt vom Juni bis Ende Sept. an *Artemisia campestris* in ihrer Küstenform var. *sericea* Fr. (nicht *maritima* Scop.!) am Tage flach im warmen Sande versteckt, gegen Feuchtigkeit sehr empfindlich. Puppe im Sande in Kokon überwintert; Falter Mai—Ende Juni. Steppen-Relikt, dem die Verbindung zwischen gemäßigtem Kontinentalklima der südlichen Ostseeküste von Mecklenburg bis Ostpreußen einschl. Bornholm und milderem Küstenklima zusammen mit dem warmen, trockenen Sandboden der Dünen noch ein Restvorkommen im nördlichen Mitteleuropa gewährt.

○ *x Siderides (Leucania) favicolor* Barret. Die bisher nur von der Südostküste Englands und einigen Nordfriesischen Inseln bekannte Art wird verschiedentlich nur als Form der folgenden angesehen. Turr gibt (Ent. Record XVI, 254/1904) 7 äußere Unterscheidungsmerkmale an. Auffällig sind die einfarbig gelbbraunen bis tief rostroten und zimtbraunen Färbungsvarianten, die bei *pallens* L. fehlen. ♂ Genitalapparat (n. PIERCE) ½ größer als bei *pallens* L. Die Raupe mehr rosa ocker-

Agrotis ripae Hbn. ♂ ri. 257a u. Aedoeagus, Kiel-Laboe.

♀ ri. 257b Ostium Bursae, Kiel-Laboe.

Agrotis vestigialis Rott. v. 259a u. Aedoeagus, Kiel-Laboe.

v. 259c Bursa copulatrix, Kiel-Laboe.

v. 227b Fühler, dopp. gekämmt, Stettin.

Scot. trifolii Rott. trif. 268b u. Aedoeagus, Kiel-Laboe.

trif. 268c, Bursa copulatrix, Kiel-Laboe.

Con. leineri pomerana Schulz. ♂ lein. 269b u. Aedoeagus, Dievenow-Wollin.

♀ lein. 285 Bursa copulatrix, Misdroy-Wollin.

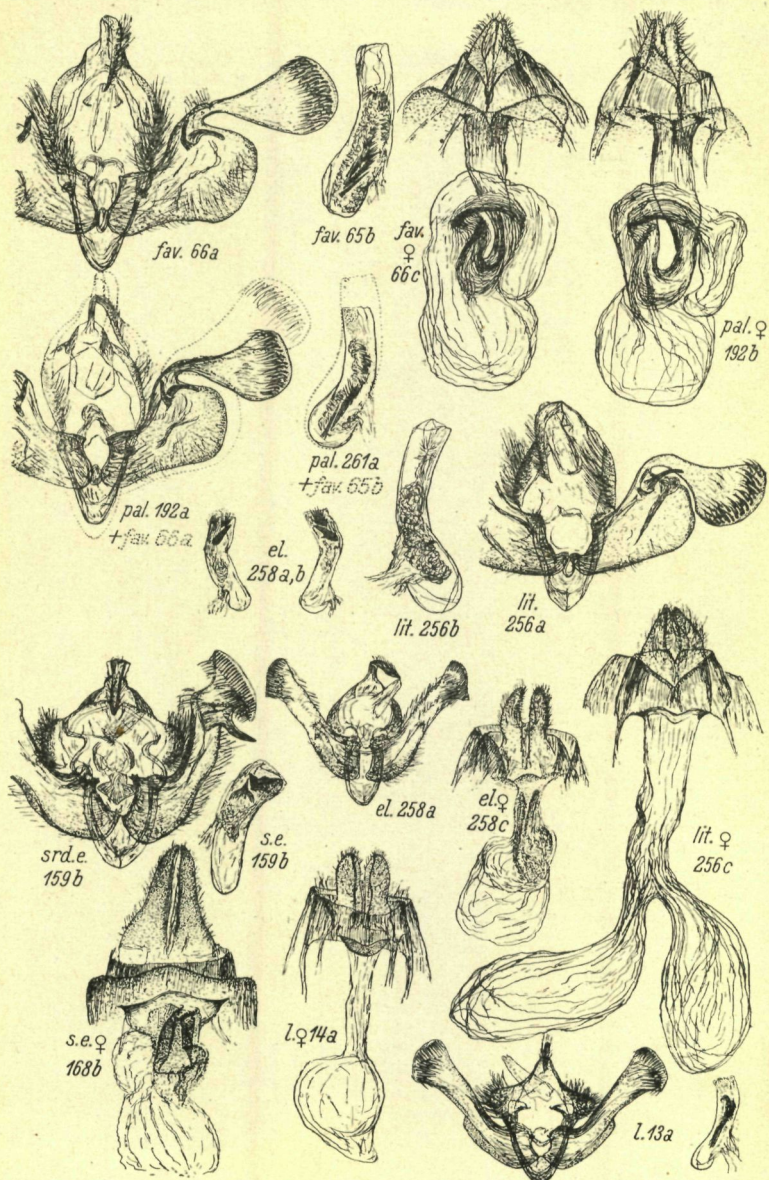


Abb. 3.

gelb, dunkler netzförmig gezeichnet, mit lichter, dunkler, gesäumter Rückenlinie, breiter grauer, unten rosig ockergelb gesäumter Seitenlinie, von Juli bis April an *Ammophila*, *Festuca arenaria* und anderen Gräsern am Rande der Dünen und Salzwiesen. Falter Anfang Juni, Juli, in England auch noch teilweise Ende August—September nachts an Grasblüten. (S. Abb. III Präp. f. 66 a, 65 b u. pal. 192 a.)

○ *x Siderides pallens* L. Durch die stets helleren Adern der Vorderflügel, die besonders bei der rotokerigen f. *ectypa* Hbn. sehr auffallen, von den meisten *favicolor*-Formen verschieden. Hinterflügel heller, meist ganz weiß, mit kaum grauen Adern. Auf allen Inseln und Sanddünen der Küsten, im Binnenland auf leichteren Böden fast überall bis zum Amur verbreitet. Raupe August bis Mai an Grasarten, Falter 2 bis 3 Wochen später als *favicolor* Barr. mit der Flugzeit beginnend, 2. Hälfte Juni—Juli und wieder August—September.

○ *x Hyphilare (Leucania) litoralis* Curt. Ausgezeichnet durch den scharfen, weißen Längsstreifen, der die oliv-ockergelblichen Vorderflügel bis zum Saum durchzieht. Raupe bis Juni an *Ammophila*; Falter Mitte Juni bis Anfang August. In Europa nur an den Küsten von Spanien bis Pommern und, wenn *H. seifersi* Rangn. als Rasse hierherzuziehen ist, ebenfalls ursprünglich Steppenart Zentral-Rußlands.

○ *x Eumichtis (Epunda) lichenea* Hbn. Eine flechtenartig hellgrün und braungrau gezeichnete Art, die nur von den Küsten S-Englands, Frankreichs, Spaniens, Portugals und des Mittelmeeres bekannt ist. Raupe an verschiedenen Stranddünenpflanzen bis V, Falter Ende VIII bis X.

○ *x Parastichtis (Hadena) sordida* Borkh. und subsp. *engelhartii* Duurloo. Besonders in der hellen Strandform der Nordseeküsten von Dänemark bis Spanien, in England in der ähnlichen f. *lacticolor* Raynor, für die Sanddünen charakteristisch. Raupe bis Anfang V an Wurzeln und jungen Halmen von *Ammophila* und anderen Dünengräsern, sowie *Artemisia campestris sericea*; Falter VI—Anfang VII, in der graubraunen Nominatform in vielen Sandgebieten Europas bis Ostsibirien verbreitet.

○ *x Oligia (Miana) litorea* Haw. und subsp. *onychina* Fr. Letztere ist eine Parallelbildung zur Nordseeküstenform der vorigen, ebenfalls graulich-sandgelb, ohne das typische Blaugrau und Rötelfarben bis Braunrosa im Vorderflügel der Nominatform. *onychina* Fr. ist Charaktertier der nordfriesischen und dänischen Nordseeinseln. Raupe im Innern der Blütenhalme und Wurzeln von *Ammophila arenaria* und *Carex*-Arten bis Juni, Falter Ende VII—Ende VIII an Grasblüten. Im Binnenland durch Europa bis Sibirien und Kuckunoor verbreitet.

○ *x Arenostola (Tapinostola) elymi* Tr. Auch diese Art ist in ihrer Färbung ganz den trockenen, hellgrau-gelben Halmen des Strandhafers und seiner Blütenähren angepaßt, an denen die Falter nachts saugen. Raupe bis Anfang VI am Grunde und im Innern der Blütenhalme von *Elymus* fressend, wo auch die Verpuppung stattfindet. Falter VI, VII nur an den Küsten der Nord- und Ostsee bisher gefunden.

Literatur-Verzeichnis

Aufgeführt sind nur die wichtigsten, zu dieser Arbeit herangezogenen Schriften.

- 1) ALFKEN, J. D., Die Insekten des Memmert. Abh. Nat. Ver. Bremen, XXV, H. 3, 1924.
— Die Insektenfauna der Mellum. Abh. Nat. Ver. Bremen, XXVIII, H. 1, 1930.
- 2) BENANDER, A., Zeitschrift f. wiss. Ins.-Biologie, XXVI, p. 50, 1931.
- 3) BERGE-REBEL, Schmetterlingsbuch, 9. Aufl., Stuttgart 1910.
- 4) FOST, H. J., On the Distribution of Lepidoptera in Great-Britain and Ireland. Transact. Ent. Soc. London, Vol. IV, 1868.
- 5) HERING, M., Die Schmetterlinge; in: „Tierwelt Mitteleuropas“, VI, Leipzig 1930.

Abb. 3. Genital-Apparate von:

- Siderides favicolor* Barr. ♂ fav. 66a u. Aedoeagus, 65b, Ins. Amrum.
♀ fav. 66c, Bursa copulatrix, Ins. Amrum.
„ *pallens* L., zum Größenvergleich m. *favicolor* Barr. übereinander gez., ♂ pal. 192a + fav. 66a (gestrichelt), Müritz, Mecklenbg.
♂ pal. 261a + fav. 65b (gestrichelt), Aedoeagus, Holstein.
Hyphilare litoralis Curt. ♂ lit. 256a u. Aedoeagus, 256b, Ins. Amrum.
♀ lit. 256c, Bursa copulatrix, Ins. Amrum.
Par. sordida engelhartii Dlov. ♂ s. e. 159b u. Aedoeagus, Ins. Amrum.
♀ s. e. 168b, Bursa copulatrix, Ins. Amrum.
Oligia litorea Haw. ♂ l. 13a u. Aedoeagus, ♀ l. 14a, Bursa, Müritz, Mecklenburg.
Tapinostola elymi Tr. ♂ el. 258a u. Aedoeagus, 258a u. b, Ins. Amrum.
♀ el. 258c, Bursa copulatrix, Ins. Amrum.

- 6) HEYDEMANN, F., Einige f. Schl.-Holstein beachtenswerte oder neue Lepidopteren. Int. Ent. Z. Guben, XXVII, 1933.
- Beitrag zur Macrolepidopteren-Fauna Pommerns. Int. Ent. Z. Guben, XIX, 1925.
- Der Einfluß d. atlant. Klimas auf die Lepidopteren-Fauna Nordwest-Europas, insbes. Schl.-Holsteins. 4. Wanderversammlg. Deutsch. Entom., Kiel, 1930.
- Beitrag zur Schmetterlingsfauna der Insel Amrum u. Nachtrag. Schr. d. Naturw.-Ver. f. Schl.-Holstein, XX, H. 2, Kiel 1934.
- *Leucania faveicolor* Barr. u. *Leuc. titoralis* Curt. in Schl.-Holstein. Int. Ent. Z. Guben, XXIV, 1930.
- 7) HOFFMANN-SPULER, Die Schmetterlinge Europas, Stuttgart 1908—12.
- 8) HOFFMEYER, SKAT, Sjaeldnere natsommerfugle fra Bornholm, Flora og Fauna, Aarhus 1931.
- 9) —, SKAT u. KNUDSEN, SIGFRED, Vestkyst-Sommerfugle. Flora og Fauna, Aarhus 1935.
- 10) KROGERUS, ROLF, Über die Ökologie u. Verbreitung der Arthropoden der Trieb-sandgebiete an den Küsten Finnlands. Acta Zool. Fennica, 12, Helsingfors 1932.
- 11) LARSEN, C. S., Fortegnelse over Danmarks Microlepidoptera. Ent. Medd. XI, 1926.
- Tillæg til Fortegnelse over Danmarks Microlepidoptera. Ent. Medd. XII, 1927.
- Upon some new and little-known species and aberrations of Microlepidoptera from Denmark. Ent. Medd. XVII, 1927.
- 12) MEDER, O., Übersicht über die bisher auf d. Nordfriesischen Inseln, bes. Amrum, festgestellten Kleinfalter. Schr. Naturw.-Ver. f. Schl.-Holstein Bd. XX 2, Kiel 1934.
- 13) MEYER-URBAHN, Nachtrag z. Großschmetterlingsfauna des pomm. Odertals 1925—29. Stett. Ent. Z., Jhg. 90, 1929.
- 14) PETERSEN, W., Lepidopteren-Fauna von Estland, I u. II, Reval 1924.
- 15) PFAU, JOH., Beitrag z. Kenntnis der Schmetterlinge Pommerns. Abh. u. Berichte d. Pomm. Naturf. Ges., IX, 1928.
- 16) SCHNEIDER, O., Die Tierwelt der Nordseeinsel Borkum. Abh. Nat.-Ver. Bremen, Bd. XVI, H. 1, 1898.
- 17) SEITZ, AD., Großschmetterlinge der Erde, Bd. I—IV, Palaearkten u. Suppl., 1909—36 ff.
- 18) SOUTH, R., The Moths of the British Isles. London 1907 u. 1921.
- 19) SPORMANN, K., Die im nordwestl. Neuvorpommern bisher beobachteten Großschmetterlinge. Jahresb. Gymn. Stralsund, Ostern 1907.
- 20) STAUDINGER, O. u. REBEL, H., Katalog der Lepidopteren des Paläarkt. Faunen-gebiets, Teil I u. II, Berlin 1901.
- 21) STRUVE, R. u. F., Ein Beitrag zur Macrolepidopterenfauna d. Insel Borkum. Ent. Rundschau, 53. Jhg., 1936.
- 22) USSING, H., in: A. JOHANSEN, Randersfjords Naturhistorie; Insectenlivet ig ved Gudenaa og Randers Fjord, 1918.
- 23) VOGEL, G., Nachtrag zur „Schmetterlingsfauna d. Provinzen Ost- u. West-preußen“ von P. SPEISER. Schr. Phys. ökon. Ges. Königsberg, LXIV, 42, 1925.
- 24) WARNECKE, G., Übersicht über die bis 1928 auf d. Nordfries. Inseln beobacht. Großschmetterlinge. Schr. Naturw.-Ver. f. Schl.-Holstein, XVIII, 2, 1928.
- Ein weiterer Beitrag zur Macrolepidopterenfauna der Nordfriesischen Inseln. Entom. Anz. XI, 1931.
- Neue Großschmetterlinge v. d. Nordfriesischen Inseln, insbes. v. d. Insel Sylt. Ent. Anz. XV, 1935.
- Die Großschmetterlinge d. Nordfries. Insel Sylt. Ent. Rundschau, 53. Jhg., 1936.