

Dieses Werk wurde Ihnen durch die Universitätsbibliothek Rostock zum Download bereitgestellt.

Für Fragen und Hinweise wenden Sie sich bitte an: digibib.ub@uni-rostock.de.

Das PDF wurde erstellt am: 26.06.2024, 07:59 Uhr.

**Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg : Beiträge zur Geologie, Botanik und Zoologie
Mecklenburg-Vorpommerns**

Bd. 14 (1968)

Rostock: [Universität Rostock], [1967/1968?]

<https://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn1880789337>

Band (Zeitschrift)

Freier



Zugang



OCR-Volltext

ARCH. FREUNDE NATURG. MECKLENB. XIV — 1968

Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg

Herausgegeben von der Universität Rostock
in Zusammenarbeit mit der Kommission Natur- und Heimatfreunde
des Deutschen Kulturbundes Rostock

Redigiert von Prof. Dr. Bernhard Kaussmann, Rostock

Bd. XIV-1968



REDAKTIONSKOLLEGIUM

A. Eberlein, Direktor der Universitätsbibliothek Rostock; Prof. Dr. F. Fukarek, Universität Greifswald; Dipl.-Ges.-Wiss. B. Schrage, Redakteur der Wiss. Zeitschrift der Universität Rostock; Prof. Dr. B. Kaussmann, Universität Rostock; Prof. Dr. R. Keilbach, Universität Greifswald; Prof. Dr. H.-A. Kirchner, Universität Rostock; Doz. Dr. A. Ludwig, Universität Rostock; Prof. Dr. F. P. Müller, Universität Rostock; Prof. E. Reinmuth, Universität Rostock; Dr. H. A. Schmidt, Rostock.

SCHRIFTLEITUNG

Redaktion der Wissenschaftlichen Zeitschrift der Universität Rostock
23 Rostock, Vogelsang 13/14, Fernruf 36 95 77.
Verantwortlicher Redakteur: Dipl.-Ges.-Wiss. Bruno Schrage.

SATZ UND DRUCK

Ostsee-Druck Rostock, Zweigwerk Wismar
Ag 127/1/67/68

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
W. SCHULZ:	
Spätglaziale und holozäne Spiegelschwankungen an den westlichen Oberen Seen Mecklenburgs	7
F. P. MÜLLER und F. W. MÖLLER:	
Ein bemerkenswertes Massenauftreten von <i>Myzus ascalonicus</i> Don- caster (<i>Homoptera: Aphididae</i>) im Freiland	44
F. W. MÖLLER:	
Entstehungsorte der Männchen von <i>Macrosiphum rosae</i> (L.)	56
D. VENTZ:	
Bemerkungen zur Limnologie mecklenburgischer Seen (Der Borgwallsee bei Stralsund)	59
H. WOLLERT:	
Floristische Mitteilungen aus Mittelmecklenburg II	66 X
B. KAUSSMANN und B. RIBBE:	
Vegetationsverhältnisse im Naturschutzgebiet „Töpferberg“	72
C.-D. GABRIEL	
Faunistische und ökologische Beobachtungen an Schwebfliegen Mecklenburgs	
Teil II: Zur Verbreitung der Arten der Gattung <i>Spaerophoria</i> ST. Farg. et. Serv. (<i>Diptera, Syrphidae</i>)	115
H. HOFFMANN	
Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Taxonomie der Schwarz- glänzenden, langsiponigen <i>Aphis</i> -Arten Mitteleuropas	129

Spätglaziale und holozäne Spiegelschwankungen an den westlichen Oberen Seen Mecklenburgs

	Seite
Vorwort	7
I. Die Terrassenbildung an den glazären Seen Mecklenburgs	8
A. Geologischer Vorgang der Terrassenbildung	8
B. Natürliche Ursachen der Terrassenbildung	8
C. Anthropogene Ursachen der Terrassenbildung	9
II. Die geologische und hydrographische Situation im Bereich der Oberen Seen	10
A. Geologische Situation	10
B. Hydrographische Situation	12
III. Archivalien über Spiegelschwankungen an den oberen Seen	13
A. Schriften	13
B. Karten	15
IV. Sedimente und Oberflächenformen der Seeterrassen	20
A. Sedimente	20
B. Oberflächenformen	20
V. Nivellements	22
VI. Terrassen an den westlichen Oberen Seen	23
A. Plauer See	23
B. Petersdorfer und Malchower See	26
C. Fleesen-See	30
D. Alt-Schweriner See	32
VII. Wasserspiegelschwankungen des Spätglazials und Holozäns zwischen Fleesen- und Plauer See	34
Zusammenfassung	39
Literatur	39

Vorwort

Die Untersuchung alter Wasserstände an den Oberen Seen begann vor nunmehr 170 Jahren, als C. W. C. SCHUMACHER Eichenstämme am Grunde der Müritz als durch eine Flut ertrunkene Wälder deute.

Vor rd. 100 Jahren folgten die landeskundlichen Beschreibungen der Oberen Seen durch L. FROMM & C. STRUCK. Diese Darstellungen enthalten wesentliche Angaben über die Seespiegelschwankungen vor und während der beiden großen Elderegulierungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Eine neue Periode der Seenuntersuchungen leiteten E. GEINITZ und seine Schüler ein. W. PORTMANN lotete viele Seen Mecklenburgs aus und ordnete sie genetischen Typen zu. H. AHRENS versuchte, die Wasserstandsmarken des Litorals zu fixieren, und R. STAHL gliederte die organogene Sedimentation der offenen Wasserflächen und Buchten. E. GEINITZ selbst hat die Ergebnisse dieser 3 Dissertationen 1913 zusammengefaßt.

In jüngster Zeit wurde das Problem spätglazialer und holozäner Spiegelschwankungen der Müritz von H.-J. DEPPE & H. PRILL (1958), E. HORUSCH (1960), T. HURTIG (1962) und H. SCHMIDT (1962 a u. b) erneut aufgeworfen. Für die westlichen Oberen Seen liegen keine neueren Veröffentlichungen vor.¹⁾

Im Rahmen der Aufnahmen für die geologische Übersichtskarte Mecklenburgs bot sich diese Neubearbeitung an, zumal hier mehrere prähistorische Fundstellen beschrieben worden sind, die rd. 200 Jahre alte WIEBEKINGSche Karte von F. ENGEL soeben in dem für einen Vergleich der Uferlinien geeigneten Maßstab 1 : 25 000 neu herausgegeben wurde, das Relief der Seeböden durch Echo-

¹⁾ Die während der Drucklegung fertiggestellte Diplomarbeit von D. MEINKE, H. RICHTER & J. SCHULZE: „Die Terrassenbildungen im Bereich der Oberseen und der Kleinsseen des Müritzgebietes“ (unveröff., Geol. Inst. Humboldt-Univ. Berlin 1967) konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

graphenpeilungen nunmehr recht genau bekannt ist und die archivalischen Quellen der anthropogenen Spiegelschwankungen kürzlich von R. SCHULDT (1964) zusammenfassend dargestellt wurden.

Die geologischen Vorgänge im limnischen Bereich werden bewußt betont. Sie sollen die heute überwiegend biologisch orientierte Limnologie auf ein bisher wenig beachtetes Arbeitsfeld hinweisen.

In Fragen der Ur- und Frühgeschichte wurde Verf. unterstützt durch die Herren A. Hollnagel, Schwerin, und U. Schoknecht, Waren. Herr Schumacher vom Amt für Meteorologie, Schwerin, gab Auskünfte über die Pegel und Mittelwasserstände der jüngsten Zeit. Herr A. Karl vom Liegenschaftsdienst in Waren stellte die alten Flurkarten von F. AHLERS zur Verfügung, und Herr F. Frohriep in Ortakrug gab bereitwilligst Auskunft über den in der Literatur wenig behandelten Alt-Schweriner See. Allen Genannten ist Verf. zu Dank verpflichtet.

I. Die Terrassenbildung an den glaziären Seen Mecklenburgs

A. Geologischer Vorgang der Terrassenbildung

An nahezu allen glaziären Seen Norddeutschlands treten Terrassen auf. Sie sind das Ergebnis der durch den Wellenschlag verursachten Abrasion in Ufernähe und Akkumulation auf Scharbank und Halde bei langfristig gleichbleibendem Wasserstand. Die durch den Wind verursachte Wellenbewegung lagert schwach kiesigen, fein- bis mittelkörnigen Sand bis zu einer Wassertiefe von etwa 1,2 m um. Unterhalb dieser die Scharbank seewärts begrenzenden Wassertiefe unterliegt das klastische Sediment vorwiegend der Schwerkraft. Es bildet die relativ steile, seewärts wachsende Halde aus. Bei gleichbleibendem Wasserstand lassen landwärts fortschreitende Abrasion und seewärts wachsende Halde eine breite Scharbank entstehen.

Bei Senkungen des Seespiegels fällt die Scharbank trocken. Sie wird dann als Terrasse bezeichnet. Ein Steigen des Seespiegels entzieht die Scharbank dem Wellenschlag und beendet deren Wachstum. In beiden Fällen bauen Abrasion und Akkumulation eine neue Scharbank auf.

B. Natürliche Ursachen der Terrassenbildung

Seespiegelschwankungen haben natürliche oder anthropogene Ursachen.

An natürlichen Ursachen wären zu nennen:

- Eine Erhöhung der Niederschläge verursacht erhöhte Mittelwasserstände, wie z. B. in den Jahren 1878 bis 1881, 1923 bis 1927 (Abb. 13). Umgekehrt ist aus den Dürrejahren 1911 und 1912 eine Spiegelsonken am Alt-Schweriner See (Abb. 1) von 1,45 m nachgewiesen (H. AHRENS 1913, S. 25).

Ob sich der historischzeitliche Anstieg des Meeresspiegels über die Flüsse bis auf die Gewässer der Seenplatte ausgewirkt hat, wie E. GEINITZ (1913) annimmt, oder ob die örtlichen Erosionsbasen an Durchbruchstälern durch Endmoränen diesen Einfluß aufgehoben, bedarf weiterer Untersuchungen. Sicher ist, daß die erhöhten Niederschläge zu dieser Zeit einen Anstieg des Grundwasser- und Seespiegels bewirkt haben.

- Auf die Rolle tieftauenden Toteises bei der Bildung glaziärer Seen hat K. GRIPP (1953) hingewiesen. Das verschüttete Toteis schmolz besonders rasch im Alleröd, Präboreal und Boreal aus, was zu Senkungen des Seespiegels führte. In der Älteren und Jüngeren Dryaszeit dagegen war das Tieftauen gehemmt, so daß der Seespiegel längere Zeit etwa konstant blieb; an den vegetationsarmen Ufern konnten Abrasion und Akkumulation breite Scharbänke ausbilden. In Schleswig-Holstein wurde in der Jüngeren Dryaszeit eine außergewöhnlich breite Terrasse gebildet. Für den Krakower See konnte Verf. (1963 u. 1967) eine ähnlich breite Terrasse, die älter als das Mesolithikum ist, nachweisen; sie dürfte in der Jüngeren Dryaszeit gebildet worden sein. Reste einer höheren Terrasse werden der Älteren Dryaszeit zugeordnet.

- c) Schließlich haben Versandung und Verlandung einen Seespiegelanstieg verursacht, was durch historische Quellen nur seitens belegt ist, da sich diese Veränderungen langsam vollziehen, schwer faßbar sind und sich der quantitativen Messung entziehen.

C. Anthropogene Ursachen der Terrassenbildung

Die anthropogenen Seespiegelschwankungen sind von zahlreichen Seen Mecklenburgs seit der deutschen Ostexpansion aus historischen Quellen bekannt. Während die Gewässer im 12. und 13. Jahrhundert häufig zur Energiegewinnung aufgestaut wurden, lassen sich vom 16. Jahrhundert an Senkungen nachweisen, die im Zuge von Regulierungen für die Schiffahrt oder zum Zwecke der Vergrößerung von Grünland erfolgten.

- a) Ein Stau des Wasserspiegels zum Antrieb von Mühlen erfolgte am Tollense-See bereits im 13. Jahrhundert. Der Stau an der Vierrademühle in Neubrandenburg beträgt nach A. STEUSLOFF (1894, S. 141) und G. OESTEN (1901, S. 759) etwa 1,5 m. Um diesen Betrag liegt die slawische Siedlung Bacherswall auf dem Nonnenhof unter dem heutigen Seespiegel.

Durch den Stau an den Prenzlauer Mühlen wurde der Spiegel der beiden Ucker-Seen so weit angehoben, daß sich diese zu einem See vereinigten. Die auf einer Untiefe im Ober-Ucker-See während des 12. Jahrhunderts erbaute Brücke zu einer slawischen Burg liegt heute unter dem Wasserspiegel (E. BOLL 1846, S. 16; J. HERRMANN 1965, S. 206 f.).

Für das Spree-Havel-Gebiet sowie für das mittlere und obere Oderbruch nimmt J. HERRMANN (1959, S. 97) einen Anstieg von 0,5 bis 1,0 m im 13. Jahrhundert an.

An den Oberen Seen haben zu dieser Zeit vermutlich auch anthropogene Spiegeländerungen stattgefunden. Abgesehen von einer nicht sicher belegten geringen Senkung an der Boeker Mühle – der Boeker Mühlengraben verband die Müritz mit der oberen Havel – durch Nikolaus von Werle im Jahre 1273, sind ein Stau von 2 m an einer Pulvermühle bei Eldenburg (Ausfluß der Elde aus der Müritz) während des Dreißigjährigen Krieges (U. STEUSLOFF 1905, S. 207) und mehrere kurzfristige Erhöhungen des Seespiegels durch Aufstocken des Mühlenwerkes in Plau während des 16., 17. und 18. Jahrhunderts bekannt. Überschwemmungen auf der Malchower Insel waren die Folge.

- b) Umfangreicher sind die historischen Quellen über Seespiegelsenkungen. So wurde der Spiegel des Goldberger Sees 1849 so weit gesenkt, daß der mildenitzauwärts gelegene Serrahner See trockenfiel (Staatsarchiv Schwerin, M. d. I. Nr. 24889). Die Trockenlegung des Dobbiner und Klädener Sees nordwestlich Goldberg zwischen 1786 und 1824 sowie des Teschower Sees nördlich Laage 1838 erwähnt E. BOLL (1846, S. 16). Nach W. PORTMANN (1913, S. 14) wurde der Malchiner See nach 1870 durch den Dahmer Kanal mit dem Kummerower See verbunden. Dabei sank der Spiegel des Malchiner Sees um 2 bis 2,5 m und gab eine vor allem am Ostufer breit entwickelte Terrasse frei. Der Wasserspiegel des Krakower Sees senkte sich 1830 um rd. 1 m, als ein Aalfang in der Nebel flußabwärts verlegt wurde. Dabei fiel ein Teil der Scharbank trocken, der 0,25 bis 0,70 m über dem heutigen Seespiegel liegt (W. SCHULZ 1963, S. 1165 u. 1967, Tab. 1).

Ein großer Landgewinn war bei der Ablassung des ursprünglich 22,5 km² großen Ahlbecker Sees in der Uckermünder Heide zu verzeichnen. Durch Räumung vorhandener und Anlage neuer Gräben zum Oderhaff und zur Randow wurde der gesamte See zwischen 1744 und 1880 abgelassen, um Grünland für neu anzusiedelnde Kolonisten zu gewinnen (A. HELLMUNDT 1962).

Verkehrstechnisch wichtige Veränderungen haben die umfangreichen Regulierungen der Elde an den Oberen Seen in den Jahren 1798 bis 1803 und 1831 bis 1837 zur Folge gehabt. Durch mehrfaches Räumen der Kanäle bei Eldenburg und am Lenz wurden die Wasserspiegel der Müritz, des Kölpin-, Fleesen-, Malchower, Petersdorfer und Plauer Sees auf das einheitliche Niveau von + 62 m NN gebracht (= Oberen Seen). Damit war ein schleusenfreier Wasserweg zwischen Plau und Waren geschaffen. Dieser heute als Elde-Müritz-Wasserstraße bezeichnete Schifffahrtsweg ermöglicht den Verkehr von der Elbe über die Elde und die Oberen Seen zur Havel.

Die durch diese Regulierungen erreichten Absenkungsbeträge werden in der Literatur nicht einheitlich angegeben. Anhand einer Kartierung und neuen Nivellements der durch die Regulierungen entstandenen Terrassen soll versucht werden, die Absenkungsbeträge zu ermitteln.

II. Die geologische und hydrographische Situation im Bereich der Oberen Seen

A. Geologische Situation

Die Oberen Seen liegen an der Grenze zweier glazialen Serien, des Frankfurter und des Pommerschen Stadiums. Die Haupteisrandlagen dieser beiden Stadien schließen die Seenplatte ein (Abb. 1). Die Hauptendmoräne des Frankfurter Stadiums umgibt am Südende des Plauer Sees ein schmales, im E unscharf begrenztes Zungenbecken. Ihm ist der Meyenburger Sander vorgelagert.

Im Hinterland der Frankfurter Haupteisrandlage tritt eine Reihe von „Rückzugsstaffeln“ auf. Westlich des Plauer Sees sind diese als Stauchendmoränen entwickelt. Sie führen häufig Schollen von eozänem Ton, die das Inlandeis wahrscheinlich an der Struktur Krakow abgescherzt hat (O. GEHL, 1963, S. 521).

Für den Raum südlich des Peterdorfer Sees nimmt H. SCHMIDT (1966) an, das frankfurtsstadiale Inlandeis habe sich nach dem Hauptvorstoß in mehrere Gletscherzungen aufgespalten, die eigene stark lobierte Randlagen aufweisen. In einer dieser „Rückzugsstaffeln“ wurde der tonige Schluff einbezogen, der 3 km südwestlich der Stadt Malchow als Ziegelrohstoff abgebaut wird. Hier handelt es sich offensichtlich um ein ursprünglich weiter im N abgelagertes Beckensediment (ältere Phase eines Oberen Sees?), das in eine Endmoräne aufgenommen und dabei in Falten gelegt wurde.

Die beiden jüngsten „Rückzugsstaffeln“ zwischen der Müritz und dem Alt-Schweriner See führen zahlreiche Schollen von turoner Kreide, die das Inlandeis an der Struktur Malchin aufgenommen haben wird (O. GEHL 1965, S. 671). Im N der Oberen Seen schließt sich der 10 bis 15 km breite Sander des Pommerschen Stadiums an. Er steigt von rd. + 75 m NN im S auf + 80 bis + 85 m NN im N an, wo er von der Pommerschen Haupteisrandlage begrenzt wird (Abb. 1). Diese läßt sich nach G. RICHTER (1963) in den Krakower, den Malchiner und den Ostpeene-Lobus gliedern. Unter den zahlreichen Gletschertoren dieser Randlage sind die beiden an der Stirn des Malchiner Lobus bei Hallalit gelegenen bemerkenswert. Aus diesen heraus wurde der große Sander der Nossentiner Heide zwischen dem Krakower und dem Fleesen-See aufgeschüttet. Ein weiteres Gletschertor des Malchiner Lobus setzt sich im Sander zwischen Klocksin und Jabel als Kette von Rinnenseen fort. Der Ostpeene-Lobus hatte ein Gletschertor im Bereich des Tiefwaren-Sees nördlich Waren.

Die an diesen Gletschertoren austretenden Schmelzwässer sammelten sich am Südrand des Sanders in beckenartigen Depressionen, die das verschüttete Totleis aus dem Frankfurter Stadium beim Tieftauen zurückgelassen hatte. An den Südrändern dieser Becken, die die erste Anlage der Oberen Seen darstellen, wurden mehrere Beckensandterrassen aufgeschüttet. Der flußartige Petersdorfer See leitete die Schmelzwässer nach W ab. Er hatte die Funktion eines kleinen Urstromtales. Talsandterrassen begleiten streckenweise seine Ufer.

Der Plauer See entstand aus der Kombination des bereits erwähnten Zungenbeckens im S, einer Toteisdepression im N und mehreren aus NW und NE sich vereinigenden Schmelzwasserrinnen. Die glaziale Genese des Alt-Schweriner Sees ist auf Grund unzureichender, z. T. stark differierende Tiefenangaben noch nicht hinreichend geklärt. Seine eigenartige Teilung in 3 Becken läßt ver-

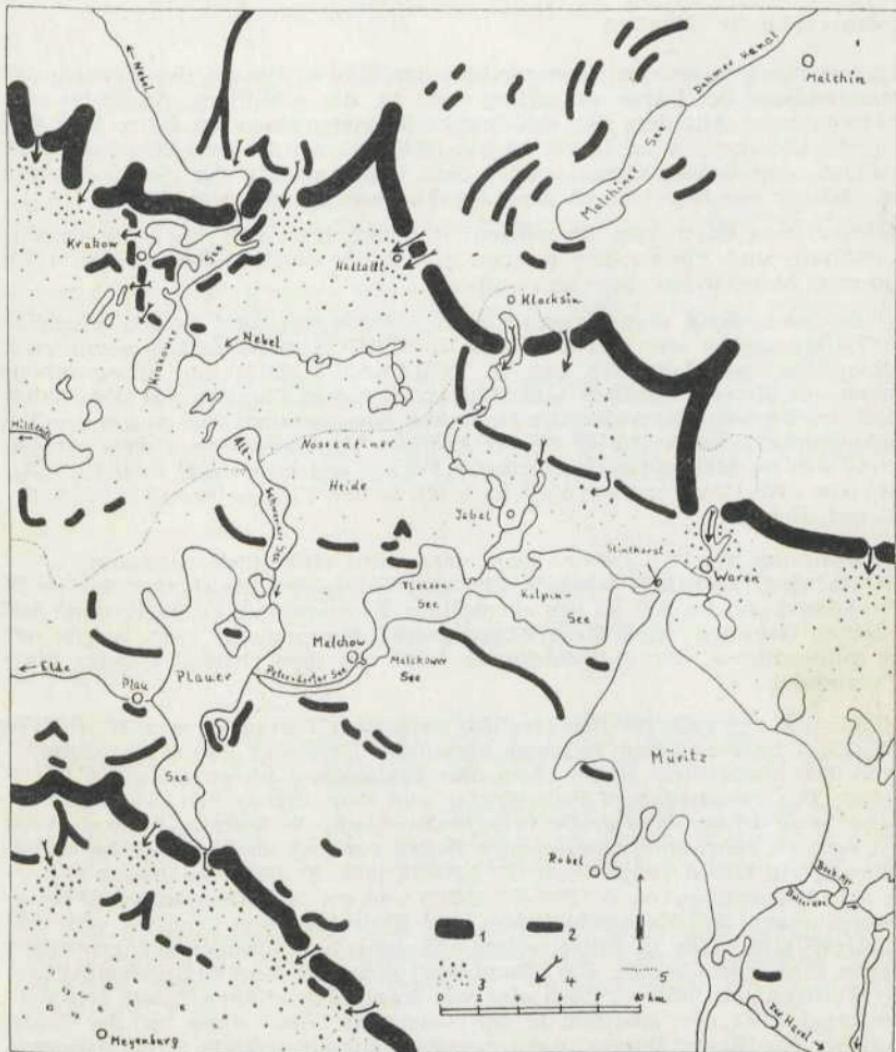


Abb. 1:

Die geologische Situation der Seenplatte zwischen Plau und Müritz. 1 - Haupteisrandlagen des Frankfurter und Pommerschen Stadiums, 2 - untergeordnete Eisrandlagen (Staffeln vor und nach den Hauptvorstößen), 3 - Sander, 4 - Gletschertore, 5 - vermutlicher Verlauf der Hauptwasserscheide (unter Verwendung der Aufnahmen von W. v. BÜLOW 1962, A. BULL 1961, E. GEINITZ 1922, K. KEILHACK 1924, H. LANGER 1962, G. RICHTER 1963, H. SCHMIDT 1966, F. TREICHEL 1937, W. VIRK 1965 u. a.).

muten, daß hier 3 übersandete Toteisblöcke aus dem Frankfurter Stadium vorliegen; andererseits sind auch steile Hänge des Seebodens bekannt (J. SCHLICHT 1964, S. 20), die auf glazifluviatile Rinnen schließen lassen.

B. Hydrographische Situation

Die Oberen Seen liegen im Einzugsgebiet der Elde, die an der Frankfurter Haupteisrandlage bei Darze entspringt und in die südlichen Ausläufer der Müritz mündet. Mit dem Bau des Boeker Mühlengrabens im Jahre 1273 floß ein Teil des Eldewassers zur Havel ab. Ab 1836/1837 wurde diese Bifurkation der Elde durch den Bolter Kanal ersetzt. Seit 1937 verläuft der Schifffahrtsweg von der Müritz zur Havel durch den Lärz-Mirower Kanal (Abb. 1).

Die Müritz steht durch den Elde-Kanal mit dem Kölpin-See in Verbindung. Kölpin- und Fleesen-See wurden erst durch die Regulierung von 1798/1803 in zwei selbständige Seen getrennt.

Vom Fleesen-See sowie vom Kölpin-, Malchower und Petersdorfer See liegen Tiefenangaben von L. FROMM & C. STRUCK (1865, S. 129) sowie zwei Isobathenpläne nach Lotungen von W. PORTMANN (1913) und Echographenpeilungen des Meteorologischen und Hydrographischen Dienstes aus dem Jahre 1958 vor. Im Fleesen-See zeigen die Isobathen eine maximal 25,6 m tiefe, s-förmig gekrümmte, zentrale Rinne, die der heutigen Kontur des Sees etwa parallel läuft und sich im Malchower See fortsetzt. Ferner erstrecken sich zwei Untiefen vom S- bzw. SW-Ufer bis 1 km weit nach NE in den Fleesen-See (Abb. 9, Sack- und Bresch-Berg).

Die Bezeichnung Malchower See wird nicht einheitlich verwandt. L. FROMM & C. STRUCK (1865, S. 129) empfehlen, den Malchower See im N am Trost-Berg und im SW an der ehemaligen Klostermühle zu begrenzen. Aus geologischen Gründen wird diese Abgrenzung übernommen. 1846 wurde der Damm aufgeschüttet, der die Malchower Insel mit dem Ortsteil Kloster Malchow verbindet.

Der flußartige Petersdorfer See erreicht nach den Lotungen von W. PORTMANN (1913) im westlichen Teil eine maximale Tiefe von 4,0 m; im schmalen östlichen Teil bleibt diese unter 2,5 m. Die Verlandung schreitet an den Ufern rasch fort. Die zwischen dem Petersdorfer und dem Plauer See gelegene Furt am Lenz hatte früher eine große verkehrstechnische Bedeutung. Mitten durch die seit dem 15. Jahrhundert bestehende Befestigung wurde im Zuge der ersten Regulierung ein Kanal ausgehoben (F. LISCH 1852, S. 16). Vom Plauer See liegt ein Isohypsenplan von W. PEITZ (1893) und ein Isobathenplan nach Echographenpeilungen des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes von 1958 vor. Obwohl sich beide in Einzelheiten unterscheiden, stimmen die geologisch deutbaren Einheiten überein. Die „Dambden“ genannte Bucht nordwestlich des Plauer Werders stellt offensichtlich eine von frankfurtstadialem Toteis gebildete Depression dar. Ferner scheinen in der Leistener Lank sowie in der Bucht nordöstlich vom Plauer Werder tief eingeschnittene subglaziale Schmelzwasser-rinnen vorzuliegen. Im mittleren Teil des Plauer Sees vereinigen sich diese zu einer Rinne, die bei Stuer in einem Gletschertor endet.

Trotz seiner Größe liegen vom Alt-Schweriner See über die gesamte Wasserfläche ausgeführte Lotungen noch nicht vor. Einen Isohypsenplan des Seebodens im Maßstab 1 : 200 000 enthält die Arbeit von E. MOECKEL (1893). Danach liegt die größte Tiefe mit rd. 32 m im südlichen Becken. Nach Angaben von F. Frohriep wurden Tiefen von 35 m im mittleren und 39 m im nördlichen Becken gelotet. Lotungen auf mehreren Querprofilen sowie Einzellotungen wurden 1967 von W. D. ENGELBRECHT ausgeführt. Danach weist der Alt-Schweriner See eine zentrale Rinne mit Tiefen von 30 bis 33 m auf. Diese Rinne verbindet 3 Becken (Toteisblöcke aus dem Frankfurter Stadium) mit geringen Tiefen.

Im nördlichen Teil des mittleren Beckens liegt eine Untiefe, die heute bis etwa + 61,67 m NN aufragt.

Der Abflußgraben des Alt-Schweriner Sees zum Plauer See ist bereits auf der 1788 erschienenen Karte von F. W. v. SCHMETTAU vorhanden. Auf dem Meßtischblatt Nossentin (Nr. 2240) von 1884 fehlt ein durchgehender Abfluß, was TREICHEL (1957, S. 111 sowie Karten 7 u. 11) veranlaßt hat, die Umgebung des Alt-Schweriner Sees als einen Raum mit Binnenentwässerung zu betrachten. In den Jahren 1934 und 1935 wurde dieser Graben geräumt, so daß der ursprüngliche Abfluß des Alt-Schweriner Sees zum 0,8 m tiefer liegenden Plauer See wiederhergestellt ist. (Abb. 1).

Ob ein Teil des Alt-Schweriner Sees unterirdisch nach NW zum 3,5 km entfernten Krakower See (+ 47,7 m NN) entwässert, kann nur vermutet werden. Die Wasserspiegel der im Sander zwischen beiden Seen liegenden kleineren Gewässer zeigen einen stufenförmigen Abfall zum Krakower See.

Die Hauptwasserscheide zwischen der Nordsee (Obere Seen-Elde-Elbe) und der Ostsee (Krakower See-Nebel-Warnow) wäre dann etwa zwischen dem nördlichen und dem mittleren Becken des Alt-Schweriner Sees anzunehmen. Von hier aus verläuft sie im S um die Seen der oberen Nebel herum, biegt nach NE aus und umgibt die Klocksin-Jabeler Seenkette im N (Abb. 1). Bei dieser Darstellung wird von der üblichen Methode, Wasserscheiden nach oberirdischen Abflüssen festzulegen, abgewichen.

III. Archivalien über Spiegelschwankungen an den Oberen Seen

A. Schriften

Die schriftlich überlieferten Nachrichten über Spiegeländerungen an den Oberen Seen gehen bis auf die Zeit der deutschen Ostexpansion zurück. Da eine Zusammenfassung des diesbezüglichen Archivmaterials aus historisch-geographischer Sicht kürzlich von R. SCHULDT (1964) gegeben wurde, beschränken wir uns auf die wesentlichsten Tatsachen.

Nach E. BOLL (1846, S. 16), L. FROMM & C. STRUCK (1864, S. 26) und U. STEUSLOFF (1905, S. 204) liegen Urkunden vor, nach denen der Boeker Mühlengraben am Ostufer der Müritz 1273 ausgebaut wurde, wodurch sich der Müritzspiegel senkte.

Die Mühlen am Eldeausfluß in Plau sind ebenfalls seit 1273 belegt (F. LISCH 1852, S. 85). Da ein Aalfang genannt wird, kann man hier eine Staustufe annehmen. Aalfänge wurden weiterhin von Eldenburg und Lenz erwähnt (R. SCHULDT 1964, S. 25).

Die Stauhöhe an den Plauer Mühlen wurde um 1580 durch Aufbau des Mühlengrundwerkes um 1 Elle (= 0,58 m) erhöht. Der Rückstau wirkte sich bis Eldenburg aus. Da die Uferbefestigungen der Malchower Insel beschädigt wurden, mußte der Stau wieder beseitigt werden (F. LISCH 1867, S. 39). Im Jahre 1609 wurde die Staustufe in Plau so stark erhöht, daß es zu einer Beschwerde kam, „die Straßen in der Stadt Malchow ständen unter Wasser und der Verkehr in ihnen müsse durch Kähne vermittelt werden“ (L. FROMM & C. STRUCK 1865, S. 140). Während des Dreißigjährigen Krieges ist eine Staustufe von rd. 2 m an einer Pulvermühle bei Eldenburg zwischen Müritz und Kölpin-See belegt. Nach U. STEUROFF (1905, S. 205 – 208) wurde hier der Wasserspiegel der Müritz auf etwa + 65,5 m NN gehalten. Die Anwohner der Müritz beklagten sich, daß ihr Land in den letzten Jahren zu „ersaufen“ drohe (E. HOBUSCH 1960, S. 223).

Weitere Perioden des Aufstaus an den Plauer Mühlen werden aus dem 18. Jahrhundert erwähnt (ANONYMUS 1783, S. 102 f u. R. SCHULDT 1964, S. 24); so um 1708, von 1727 bis 1733 und von 1765 bis 1773. Einen Niederschlag in Sedimenten dürften diese Schwankungen nicht gefunden haben.

Von wesentlicher Bedeutung waren die beiden großen Elderegulierungen von 1798/1803 und 1831/1837, durch die die Elde „navigabel“ gemacht werden sollte. Bis zur ersten großen Elderegulierung lagen die Wasserspiegel der Oberen Seen im E höher als im W. Nach einem Bericht von PEYMANN soll der Wasserspiegel der Müritz 1791 1 Fuß 5 Zoll 7 Linien (= rd. 0,44 m)¹⁾ und der des Kölpin-Sees 5 Zoll 7 Linien (= rd. 0,14 m) höher gelegen haben als der des Plauer Sees (R. SCHULDT 1964, S. 27). Durch Räumung der Elde sowie Beseitigung der Aalfänge bei Eldenburg und am Lenz sollte dieser Stau beseitigt und die Wasserspiegel der Oberen Seen dem des Plauer Sees angeglichen werden. Nach einer Darstellung von F. LISCH (1852, S. 14 f) waren für die erste Regulierung von 1798/1803 folgende Senkungen geplant:

Müritz:	4 Fuß	= rd. 1,20 m
Kölpin-See:	2 Fuß 9 Zoll	= rd. 0,83 m
Plauer See:	27 Zoll	= rd. 0,68 m

Danach sollten die Spiegel der Oberen Seen in einem Niveau liegen. Diese Werte stimmen mit denen von PEYMANN in etwa überein; zusätzlich wird hier eine Senkung des Plauer Sees von rd. 0,68 m angegeben, die, wie aus den Terrassen folgt, auch zur Ausführung gekommen sein dürfte.

Einen wesentlichen Aufschwung scheint die Schiffahrt durch die erste Regulierung der Elde jedoch nicht erhalten zu haben. Die Kanäle bei Eldenburg und am Lenz versandeten rasch. Ferner stellte die zwischen dem Kölpin- und dem Fleesen-See liegende Untiefe „Auf dem gelben Sande“ (Abb. 4) jetzt ein Hindernis dar. Die Fahrinne „Göhrener Reeke“ nordöstlich dieser Untiefe war nur 1 Fuß tief. Bei Eldenburg sowie zwischen Malchow und dem Lenz wurden wieder Aalfänge gebaut. Dadurch stieg der Wasserspiegel bis 1825 erneut um 1 Fuß $\frac{1}{4}$ Zoll (= rd. 0,31 m) an (R. SCHULDT 1964, S. 41). Der Spiegel der Müritz soll 1828 bereits wieder 3 Fuß, 7 Zoll, 10 Linien (= rd. 1,10 m) höher als der des Plauer Sees gelegen haben (L. FROMM 1863, S. 285)²⁾.

Deshalb wurde die zweite große Regulierung von 1831 bis 1837 notwendig. Die Kanäle bei Eldenburg, zwischen Kölpin- und Fleesen-See sowie am Lenz wurden erneut verbreitert und vertieft, die Aalfänge beseitigt. Der Senkungsbetrag der zweiten großen Regulierung beläuft sich nach L. FROMM (1863, S. 288) auf 4 Fuß (= rd. 1,20 m).

-
- 1) Die Maßeinheit 1 Fuß wird in älteren Schriften nicht einheitlich gebraucht. Die in Deutschland gebräuchlichen Fußmaße schwanken zwischen 0,285 und 0,325 m. Im folgenden wird deshalb ein Mittelwert von 0,30 m verwandt (1 Fuß = 12 Zoll = rd. 0,30 m; 1 Zoll = 12 Linien = rd. 2,5 cm; 1 Linie = rd. 0,2 cm).
 - 2) Dieser erneute Anstieg erklärt wahrscheinlich auch den in der Literatur häufig mißverstandenen Wert von je 4 Fuß für die 1. und 2. Regulierung an der Müritz (vgl. L. FROMM & C. STRUCK 1864, S. 7; H.-J. DEPPE & H. PRILL 1958, S. 145 u. H. SCHMIDT 1962 b, S. 33). Die Schwankungen betragen für die Müritz wohl nur: 1. Senkung 4 Fuß + 27 Zoll (= rd. 1,70 m), Anstieg bis 1828 3 Fuß 7 Zoll 10 Linien (= rd. 1,10 m); 2. Senkung 4 Fuß (= rd. 1,20 m). Ferner wurde am Ostufer der Müritz 1836/1837 der Bolter Kanal angelegt, der den Boeker Mühlengraben ersetzte und eine schiffbare Verbindung von der Müritz zur Havel herstellte. Durch diesen zusätzlichen Abfluß sank der Müritzspegel um weitere $1\frac{1}{2}$ Zoll (= rd. 0,29 m, L. FROMM 1863, S. 288). Gesamtbetrag der Senkung für die Müritz also rd. 2,10 m. Etwa in diesem Niveau tritt die Terrasse S₁ an der Müritz auf.

Bei der zweiten großen Elderegulierung wurden die Wasserspiegel der Oberen Seen, abgesehen vom natürlichen Gefälle der Elde, endgültig angeglichen.

Von den beiden Elderegulierungen wurde auch der Alt-Schweriner See beeinflußt. Nach der ersten Regulierung sank der Seespiegel ab, was 1806 durch Räumung des Abflußgrabens zum Plauer See noch beschleunigt wurde (R. SCHULDT 1964, S. 35). Ob die zur Vergrößerung des Grünlandes vorgesehene Senkung von 9 Fuß (= rd. 2,7 m) tatsächlich erreicht wurde, kann nach dem Terrassenbefund nicht bestätigt werden. Im Jahre 1828 soll der Spiegel des Alt-Schweriner Sees nur noch 6 Zoll (= rd. 0,15 m) über dem des Plauer Sees gelegen haben (L. FROMM 1863, S. 285 f). Die heutige Niveaudifferenz beträgt im Mittel 0,28 m.

B. Karten

Der durch die beiden Elderegulierungen erzielte Landgewinn an den Ufern war streckenweise so beträchtlich, daß er durch Vergleich der heutigen Situation mit alten Karten trotz der — vom heutigen Standpunkt gesehen — geringen Genauigkeit der damaligen Aufnahme- und Darstellungsmethode nachgewiesen werden kann.

Die älteste dem Verf. zugängliche Karte ist die Flurkarte der mecklenburgischen Direktorialvermessung. Sie wurde im wesentlichen von F. WIEBEKING in den Jahren 1765 bis 1780 im Originalmaßstab 1 : 24 000 aufgenommen und 1786 gezeichnet. Ab 1961 wird dieses wertvolle Kartenwerk als „Historischer Atlas von Mecklenburg, Sonderreihe Wiebekingsche Karten“, von F. ENGEL, im Maßstab 1 : 25 000 überarbeitet, herausgegeben. Für den westlichen Teil der Oberen Seen kommen folgende Blätter in Betracht:

Nr. 31: Plau
Nr. 38: Vietlübbe

Nr. 32: Malchow
Nr. 39: Röbel

Auf der Basis der WIEBEKINGSchen Karte erschien 1788 die „Topographisch, ökonomische und militärische Charte des Herzogthums Mecklenburg-Schwerin und des Fürstenthums Ratzeburg“ von F. W. v. SCHMETTAU im Maßstab 1 : 50 000 (Blätter Nr. 11: Goldberg u. 14: Röbel). Beide Karten stellen den Verlauf der Seeufer vor der ersten großen Regulierung von 1798/1803 dar.

Aus der Zeit der zweiten großen Elderegulierung sind folgende 3 Karten von F. AHRENS erhalten:

- „Charte vom Trostfelde, Theil der Stadtfeldmark Malchow, vermessen im Jahre 1831 von F. Ahlers“, Maßstab ca. 1 : 1 930. Die Karte stellt u. a. das Westufer des Malchower und Fleesen-Sees von der Malchower Insel bis etwa 700 m nördlich vom Trostberg dar.
- „Charte vom Krebsfelde, Theil der Stadt-Feldmark Malchow, vermessen im Jahre 1831 von F. Ahlers“, Maßstab ca. 1 : 1 940. Die Karte stellt u. a. das NE-Ufer des Plauer Sees am Aal-See dar.
- „Charte von dem auf der Klosterseite belegenen Teil der Stadtfeldmark Malchow, vermessen Anno 1832 von F. Ahlers“, Maßstab ca. 1 : 1 935. Die Karte stellt u. a. das Südufer des Petersdorfer Sees zwischen der ehemaligen Klostermühle und Petersdorf dar.

Diese Katasterpläne zeichnen sich auf Grund ihres Maßstabes durch eine große Genauigkeit aus.

Nach der zweiten Regulierung — zwischen 1881 und 1884 — erschienen die Meßtischblätter 1 : 25 000, die dem Verf. bei der Kartierung der Terrassen zur Verfügung standen.

Für einen Vergleich der Uferlinien eignen sich besonders die im gleichen Maßstab vorliegenden Karten von WIEBEKING und die Meßtischblätter. Nach der WIEBEKINGSchen Karte von 1765/1780 traten die Seeufer vor der ersten Regulierung im allgemeinen bis an die Hochflächen heran. Lediglich am SW-Ufer des nördlichen Beckens des Alt-Schweriner Sees, am Plauer Werder sowie am Ostufer des Plauer Sees ist ein schmales Terrassenvorland ausgewiesen, das wahrscheinlich durch die oben genannten hohen Wasserstände des 16., 17. und 18. Jahrhunderts zeitweise überflutet und weitergebildet wurde.

Umfangreich sind die Veränderungen, die die WIEBEKINGSche Karte und das Meßtischblatt Plau am Ausfluß der Elde aus dem Plauer See zeigen. 1765/1780 reichte eine Bucht des Plauer Sees („die Metau“) bis an den östlichen Stadtrand und umgab die Burginsel (Abb. 6). Heute ist diese Bucht verlandet. Am NE-Ufer des Dambden war die Verlandung des Torfmoores noch nicht so weit fortgeschritten wie 1881.

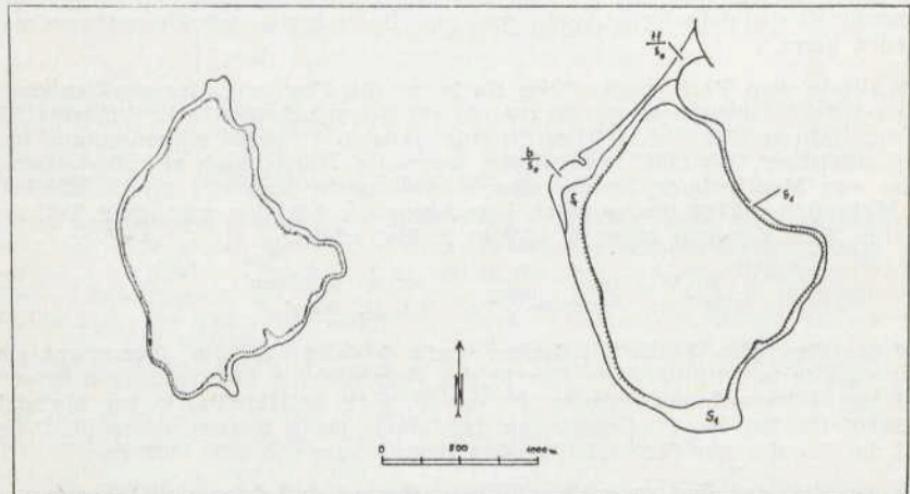


Abb. 2:

Die Insel Plauer Werder nach der Karte von WIEBEKING (1765/1780, links) und den Meßtischblättern von 1881/1882, ergänzt durch die Kartierung der Terrassen (rechts). Beachte den Landzuwachs zwischen Uferlinie und Kliff an Westufer und Südspitze. S₁-Absenkungsterrasse der beiden Elderegulierungen, S₀-rezente Scharbank, h-Moorerde, tf-Niedermoor-torf.

Am Plauer Werder verbreiterte sich das Terrassenvorland durch die Regulierungen besonders am Westufer sowie an der Südspitze (S₁ der Abb. 2). Am Ostufer des Plauer Sees stellen der Suckower und Keller-See auf der Karte von WIEBEKING noch offene Buchten des Plauer Sees dar. Auf der Karte von F. W. v. SCHMETTAU ist am Nordufer des Suckower Sees bereits ein Haken verzeichnet. Heute schnüren dieser Haken und eine vorgelagerte Terrasse den Suckower See vom Plauer See ab, und der südöstliche Ausläufer des Suckower Sees in die Feen-Wiesen ist gänzlich verlandet (Abb. 3).

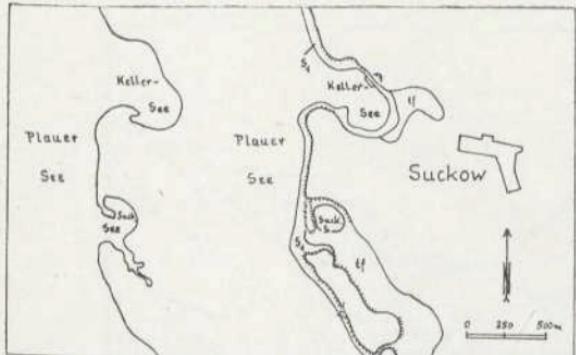


Abb. 3:

Das Ostufer des Plauer Sees nach den Karten von WIEBEKING und SCHMETTAU (1765/1780 bzw. 1788, links) sowie dem Meßtischblatt (rechts). Beachte die Abschnürung des Suckower Sees durch einen Haken und die Absenkungs-terrasse S₁.

Eine wesentliche Umgestaltung erfuhr die auf der Karte von WIEBEKING noch etwa 500 m breite Seenge zwischen Kölpin- und Fleesen-See. Durch die Regulierungen fiel die Untiefe „Auf dem gelben Sande“ trocken (Abb. 4). Sie vereinigte sich mit einer vom Südufer nach N wachsenden Landzunge (Göhrensches Bruch, auf der Karte von WIEBEKING noch als Sumpf verzeichnet) und schnürte beide Seen gänzlich ab. Im Zuge der beiden Regulierungen mußte die Göhrener Reeke zur Fahrrinne verbreitert und vertieft werden ³⁾. Am NE-Ufer des Fleesen-Sees fiel eine etwa 200 m breite Terrassenfläche trocken (Abb. 4, 9, u. 10).

Die in einem relativ großen Maßstab und mit hoher Genauigkeit aufgenommenen Karten von F. AHLERS aus den Jahren 1831 und 1832 gestatten, die damalige Breite der Terrassen direkt im Gelände nachzumessen und zu rekonstruieren. Dabei ergab sich, daß das Vorland auf den Karten von F. AHLERS häufig um einige m breiter ist als heute. Es ist nicht genau bekannt, ob die Senkung im Zuge der zweiten Regulierung zur Zeit der Aufnahme von F. AHLERS bereits erfolgt war. Verf. möchte dies annehmen, da Räumung und Spiegelsenkung dem weiteren Ausbau der Kanäle unmittelbar vorausgegangen sein werden.

Um die Terrassenfolge im einzelnen gliedern und den historisch belegten Senkungen zuordnen zu können, war es notwendig, die Sedimente und Formen zu kartieren sowie deren Höhenlage durch Nivellements zu ermitteln.

³⁾ Der heutige Kanal zwischen Kölpin- und Fleesen-See wurde später angelegt.



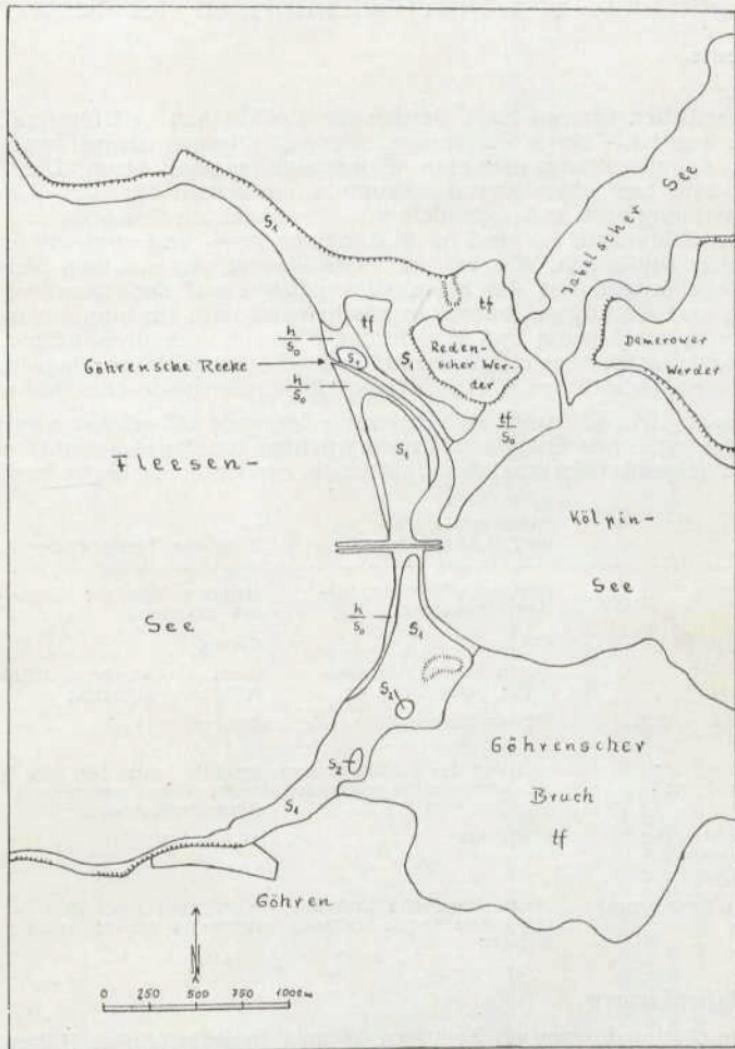


Abb. 4 a und 4 b:

Der Landzuwachs an der Seenge zwischen Fleesen- und Kölpin-See nach der Karte von WIEBEKING (links) und den Meßtischblättern (rechts). Legende vgl. Abb. 6.

IV. Sedimente und Oberflächenformen der Seeterrassen

A. Sedimente

An den westlichen Oberen Seen werden die Hochflächen in Ufernähe fast ausschließlich aus fein- bis grobkörnigen, schwach kiesigen Schmelzwassersanden aufgebaut, die der Abrasion wenig Widerstand entgegensetzen. Die Terrassen stellen deshalb hier überwiegend Akkumulationsformen dar. Der Korngrößenzusammensetzung nach unterscheiden sich die holozänen Seesande von den glazifluviatilen Bildungen. Sie sind im allgemeinen grob- und ungleichkörniger als glazifluviatile Bildungen. Wie bei der Podsolierung, wo mit dem Sickerwasser wandernde Humussäuren die Eisenhydroxydfilme auf den Quarzkornoberflächen lösen und fortführen, kommt es anscheinend auch im humussauren limnischen Bereich zur Lösung und Wanderung dieser Eisenhydroxydfilme, die sich als Seerz und Raseneisenstein niederschlagen. Die limnisch umgelagerten Quarzkörner weisen deshalb von Eisenhydroxyd freie, glänzende Oberflächen auf.

Fehlen Konchylien, so lassen sich holozäne Seesande oft schwer von den Tal- und Beckensanden des Spätglazials unterscheiden. Im Bereich der Oberen Seen haben sich folgende Merkmalskombinationen zur Unterscheidung bewährt:

	spätglaziale Tal- und Beckensande:	holozäne Seesande:
Kornverteilung:	mittelsandiger, schluffiger Feinsand	schwach kiesiger Grob- bis Feinsand
Sortierungsgrad:	gut	gering
Oberfläche der Quarzkörner:	durch Eisenhydroxydfilme gelblich, matt	ohne Eisenhydroxydfilme, hellgrau, glänzend
Flugsanddecken und Dünen:	oft vorhanden	fehlend
Konfiguration der Terrassenflächen:	von der des heutigen Sees im allg. mit der des heutigen Sees weitgehend übereinstimmend	oft beträchtlich abweichend
seewärtige Neigung der Terrassenfläche in % (vgl. Abb. 5):	5 bis 150	45 bis 500
landwärtige Begrenzung:	obere Hangteile konvex, Hangfüße durch Halden konkav	Kliffkante und -fuß meistens scharf ausgeprägt

B. Oberflächenformen

Die Akkumulationsformen an Seeufern können in Scharbänke, Haken, Strandwälle und Eisschubwälle gegliedert werden. Die **Scharbänke** (= in Bildung begriffene Terrassen) laufen im allg. dem Ufer parallel. Das seewärts gerichtete Gefälle hängt von der Breite der Scharbank ab. Breite Scharbänke zeigen ein geringeres Gefälle als schmale. Diese Beziehungen werden in Abb. 5 graphisch dargestellt. Als Durchschnittswerte können gelten:

Breite in m:	Gefälle in %:
5	4
10	3
50	1,5
100	0,9
500	0,2

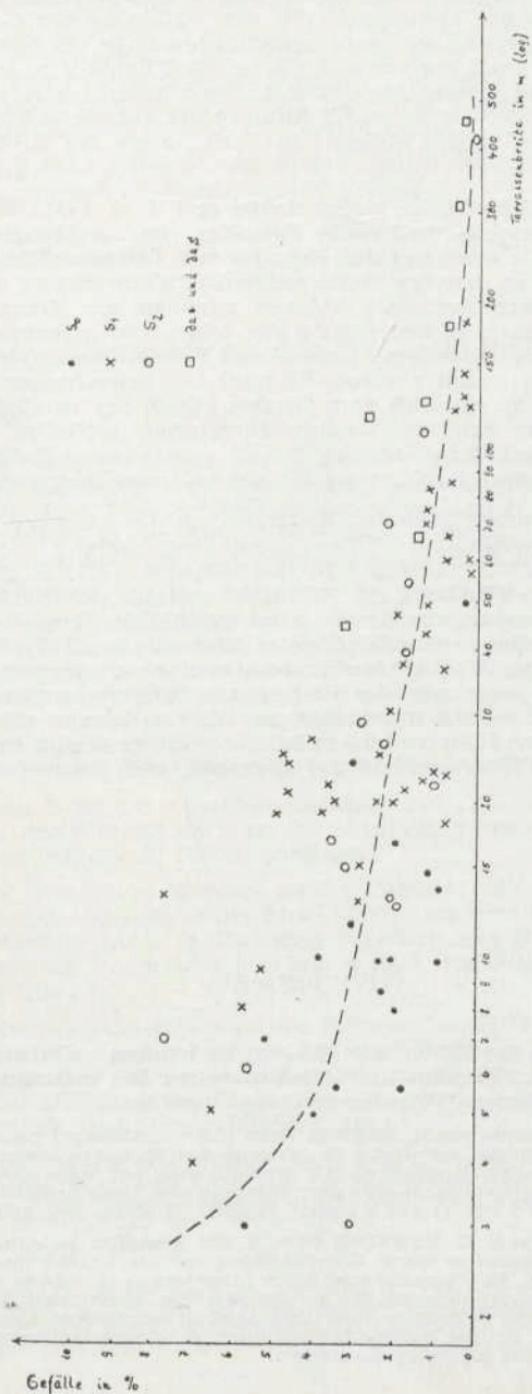


Abb. 5:

Beziehungen zwischen seewärtigem Gefälle und Breite von 81 Terrassenflächen an den Oberen Seen; nach Nivellements, Abisse in logarithmischer Teilung; δ as und δ a_c-Tal- und Bediensande, S₁-älter-dryaszeitliche Terrasse, S₁-jüngerdryaszeitliche und Absenkungsterrasse, S₀-rezepte Scharbank.

Das umgekehrte Verhältnis zwischen Breite und Gefälle der Terrassenflächen erklärt sich aus der von der Tiefenreichweite der Wellenbewegung abhängigen, für die glazären Seen Norddeutschlands einheitlichen Lage der Scharkante bei 1,20 m Wassertiefe. Wie breit die Terrassenfläche wird, hängt u. a. auch von der Gestalt des Seebodens ab. Flache, buchtenreiche Seen haben breite, oft unscharf begrenzte Terrassenflächen, denen häufig **Strandwälle** aufgesetzt sind. Dagegen sind Kliffs, Terrassenkanten und -hänge an Vorsprüngen der Hochflächen besonders gut ausgeprägt.

Als Sonderformen der Scharbänke treten **Haken** (bei K. v. BÜLOW 1954, S. 6, Schare genannt) als seewärts wachsende Fortsätze von Landzungen auf. Ihre Längsachse fällt seewärts etwa mit der Neigung von Terrassenflächen ein. Haken treten vorwiegend an den der vorherrschenden Windrichtung ausgesetzten Ostufern der Oberen Seen auf. Ihre Anlagen scheinen der Terrassenbildung vorauszugehen. Sie leiten z. B. den Beginn der mineralogenen Sedimentation an der nördlichen Landzunge zwischen Fleesen- und Kölpin-See ein (Abb. 4). Am Ostufer des Plauer Sees trennt ein von NE nach SW gewachsener Haken den Suckower See ab (Abb. 3). Nördlich vom Großen Pätsch-See schnürt ein Haken den Abfluß zum Plauer See ein. Östlich Jürgenshof schließen die Haken an beiden Enden an Hochflächen an. Sie stellen somit kleine Nehrungen dar (Abb. 6). Die Haken liegen oft höher als die gleichaltrigen Terrassenflächen.

Neben den bis 0,30 m hohen Strandwällen treten an den Ostufern der Oberen Seen häufig **Eisschubwälle** auf. Über diese liegt bereits umfangreiches Schrifttum vor (K. HUECK 1929/30, W. BANZLAFF 1931, K. LASKAR & K. STRENZKE 1941, E. KRAUS & H. SCHMIDT 1941, H. REINHARD 1954/55 u. a.). Eisschubwälle bestehen aus Geröll, Sand, geschältem Rasen und anderen Pflanzenresten. Sie werden bei aufbrechender Eisdecke durch Treibeisschollen aufgeschoben, die sich bei Westwinden an den Ostufern ansammeln. Nach Angaben von F. Frohriep kann sich das Packeis am Ostufer des Alt-Schweriner Sees bis zu einer Höhe von 2,5 m auftürmen. Die vor diesem gebildeten Eisschubwälle erreichen eine Höhe von 0,8 m bei einer Länge von mehreren 100 m. Sie sind häufig älteren Terrassenkanten aufgesetzt und können die Nivellements verfälschen.

V. Nivellements

Um die Terrassen nach der Höhenlage gliedern zu können, wurden am Plauer, Petersdorfer, Malchower, Fleesen- und Alt-Schweriner See insgesamt 32 Nivellements an charakteristischen Terrassentreppen ausgeführt.

Dieses Verfahren wurde bereits von H. AHRENS (1913) und G. HENNING (1925) angewandt. H. AHRENS hat vorwiegend die seewärtige Begrenzung der Terrassen eingemessen. Über welche Festpunkte er seine Nivellements an NN angeschlossen hat, wird nicht angegeben; vermutlich hat er die auf den Meßtischblättern angegebene Höhenlage der Seespiegel verwendet.

Den gleichen Weg scheint auch G. HENNING (1925, S. 302) gegangen zu sein. Zum Unterschied von H. AHRENS bezieht er seine Höhenangaben auf die landwärtige Begrenzung der Terrassen (= Kliffuß). Bei Verwendung dieser Angaben muß jedoch berücksichtigt werden, daß der Kliffuß höher liegt als die Mittelwasserlinie. Dieser nach K. v. BÜLOW (1954, S. 5) als Strand zu bezeichnende Landstreifen weist an den Oberen Seen Höhendifferenzen von rd. 0,20 m auf. Bei der Rekonstruktion alter Mittelwasserstände ist dieser Beitrag deshalb vom Niveau des Kliffußes abzuziehen.

Bei den Nivellements des Verfassers wurden die see- und landwärtige Begrenzung der Terrassenflächen eingemessen (Abb. 6, 9 u. 11) und bei windstiller, konstanter Wetterlage auf den Seespiegel bezogen. Die jeweilige Höhenlage des Seespiegels wurde über 7 Pegel ermittelt, die bereits seit langem beobachtet oder für hydrogeologische Arbeiten des VEB Geologische Erkundung Nord (W.-D. ENGELBRECHT 1965) vor kurzem angelegt wurden.

Die Ablesung an den Pegeln und Nivellierlatten erfolgte auf cm genau. Bei der Auswertung wurden die Werte auf dm gerundet.

VI. Terrassen an den westlichen Oberen Seen

A. Plauer See

Die Terrasse S₁ ist nahezu am gesamten Ufer des Plauer Sees lückenlos zu verfolgen, sofern nicht — wie östlich der Stadt Plau und im Karower Torfmoor — die Verlandung eine Sandakkumulation verhindert hat. Nach den Nivellements Pl 1 bis Pl 12 der Abb. 6 liegt diese Terrasse durchschnittlich 0,90 bis 1,70 m über dem heutigen Wasserspiegel (= + 62,90 bis + 63,70 m NN).

Am Ostufer lässt sie sich von Bad Stuer bis nördlich vom Großen Pätsch-See in gleichbleibender Breite, stellenweise von Schuttfächern vor Quellaustritten bedeckt, verfolgen. Da die Terrasse S₁ den 1786 noch mit dem Plauer See in Verbindung stehenden Suckower See abschnürt (Abb. 3), kann sie erst später — durch die Absenkungen der Elderegulierungen — entstanden sein. Nach den archivalischen Quellen belaufen sich die Absenkungsbeträge für den Plauer See auf insgesamt rd. 1,90 m (27 Zoll = 0,68 m und 4 Fuß = 1,20 m). Sie stimmen also im wesentlichen mit der Höhenlage der Terrasse S₁ überein.

Charakteristisch ist die Absenkungsterrasse am Ost- und Nordufer der Satzik ausgebildet. Am Aal-See sowie an der ehemaligen Bucht nordwestlich vom Aal-See sind der Terrasse S₁ Haken aufgesetzt.

Am Ostufer des Plauer Werders ist die Terrasse sehr schmal. Besonders groß war der Landzuwachs durch die Absenkungen an der Südspitze sowie am Westufer des Werders (Abb. 2). Zwischen Wendorf und Glashütte ist die Absenkungsterrasse vor einem 3 bis 8 m hohen Kliff⁴⁾ wieder in gleichmäßiger Breite ausgebildet (Abb. 7).

Am Westufer des Plauer Sees ist die Terrasse bei Pl 11 sowie zwischen Quetzin und der Stadt Plau gut entwickelt. Zwischen Zuruf und Seelust liegt sie als relativ steil zum See abfallende Abrasionsterrasse, eingeschnitten in pleistozänen Ton, vor. Zur Südspitze des Plauer Sees hin wird sie sehr schmal und fehlt am Gletschertor von Bad Stuer schließlich ganz.

Eine Zweiteilung der Terrasse S₁ konnte am Plauer See bisher nicht nachgewiesen werden. Wahrscheinlich lag der Seespiegel nach der ersten Regulierung von 1798/1803, die nach F. LISCH (1852, S. 14 f) am Plauer See rd. 0,68 m be-

⁴⁾ Die Absenkungsterrasse S₁ wird landwärts überall von einem seit der Senkung von 1798/1803 bewachsenen Kliff begrenzt. Lediglich südwestlich vom Lenz hat die Abrasion dieses Kliffs heute wieder angeschnitten. Da diese Kliffs von G. HENNING (1925, S. 297) ausführlich dargestellt wurden, kann auf eine Wiederholung verzichtet werden.

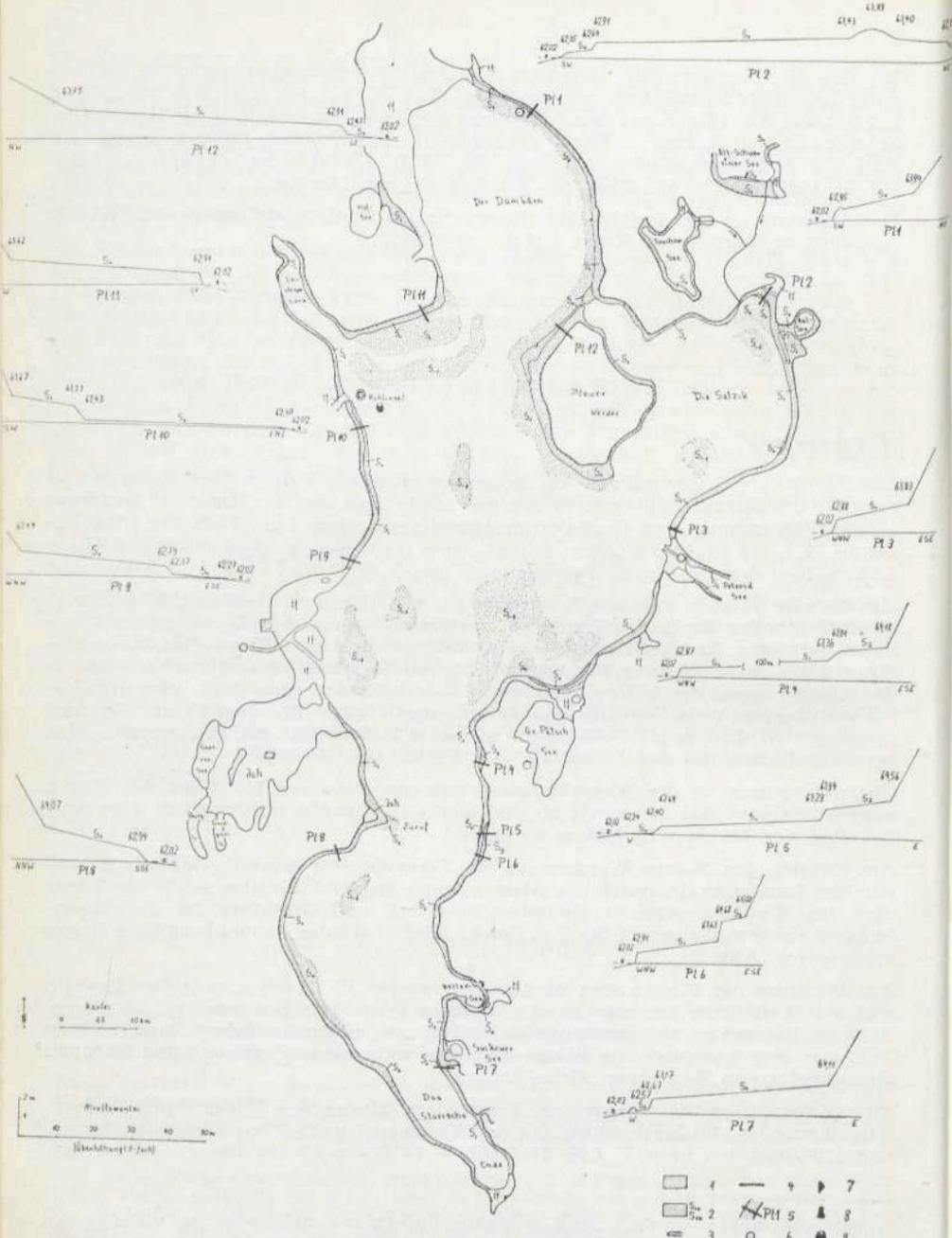


Abb. 6:

Die Terrassen und Nivellemente am Plauer See; 1 - Terrassenfläche, 2 - desgl., zweigeteilt, 3 - Haken, 4 - Eisschubwall, 5 - Nivellement Plauer See Nr. 1, 6 - Pegel, 7 - mesolithischer,

8 - neolithischer und 9 - slawischer Siedlungsplatz, δ ah-Beckenton (Verbreitung nach W. v. BÜLOW 1962), δ as-Beckensand, δ as-Talsand, S_2 -älter-dryaszeitliche Terrasse, S_1 -jünger-dryaszeitliche und Absenkungsterrasse (S_{10} u. S_{11} - oberer und unterer Teil), S_0 -rezente Scharbank (unter dem heutigen Seespiegel nur bei größerer Verbreitung dargestellt), S_1 -subaquatische Terrasse (vermutliche Verbreitung nach Tiefenlinienplänen), h-Moorerde, tf-Niedermoortorf.

trug, bereits unterhalb der Terrassenkante von S_1 , so daß es vor der zweiten Regulierung nicht zur Ausbildung einer Stufe auf der Terrassenfläche kommen konnte.



Abb. 7:

Die Absenkungsterrasse des Plauer Sees vor dem seit 1798/1803 inaktiven Kliff zwischen Karow und Alt-Schwerin.

Eine höher als die Absenkungsterrasse S_1 liegende weitere Terrasse S_2 wurde nur in Nischen des von Stauchendmoränen gebildeten Kliffs zwischen Zislow und dem Großen Pätsch-See angetroffen. Die Terrasse S_2 wurde im allg. durch Abrasion zur Zeit der Terrasse S_1 weitgehend zerstört und ist heute nur als Leiste erhalten. Diese liegt 1,00 bis 1,50 m über der Terrasse S_1 (rd. 1,90 bis 3,00 m über dem heutigen Seespiegel oder rd. + 63,90 bis 65,00 m NN, vgl. Abb. 6, Pl 4 bis Pl 6).

Höher als die Terrasse S_2 liegen die Staubeckentone südlich der Stadt Plau und am Zuruf. Nach der Übersichtskartierung von W. v. BÜLOW (1962, S. 16) erreichen die Staubeckentone ein Niveau von rd. 6 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. 68 m NN). Sie wurden zwischen dem Frankfurter und dem Pommerschen Stadium in einem lokalen Staubecken abgelagert. Am Zuruf erreicht der Staubeckenton eine Höhe von rd. 3 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. + 65 m NN).

Unter dem Niveau der Absenkungsterrasse S_1 liegt die heutige Scharbank (S_0 der Abb. 6). In größerer Breite und z. T. unter dem heutigen Seespiegel ist

sie am Westufer des Werders, an den Ufern des Dambden sowie vor Quetzin und Plau (nach H. AHRENS 1913, S. 37, Delta des auslaufenden Kritzower Stausees) entwickelt. Ihre landwärtige Begrenzung erreicht eine Höhe von 0,60 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. 62,60 m NN); die seewärtige Begrenzung ist durch eine Wassertiefe von etwa 1,20 m (= rd. + 60,80 m NN, Abb. 6) gegeben. Kleinere Stufen im Strandbereich entstanden durch jüngste Hochwasserstände.

Unterhalb der rezenten Scharbank zeigen die Tiefenlinienpläne des Plauer Sees deutlich eine weitere subaquatische Terrassenfläche etwa 4 bis 2 m unter dem heutigen Seespiegel (= rd. + 58 bis + 60 m NN, S. der Abb. 6). Diese ist besonders im nördlichen Teil des Plauer Sees verbreitet und nimmt weite Flächen zwischen den glazifluviatilen Rinnen ein (z. B. im östlichen Teil der Satzik, westlich vom Plauer Werder, östlich und nordöstlich der Stadt Plau, östlich vom Steeneck sowie östlich Appelburg). Diese Terrasse läßt auf einen ehemals tieferen, bei rd. + 59 bis + 60 m NN gelegenen Seespiegel schließen.

Somit ergibt sich für den Plauer See folgende Terrassengliederung

Terrasse	Lage zum heutigen Seespiegel (= + 62,0 m NN):	Lage zu NN: Verbreitung:
Staubeckentone δ_{ah}	+ 6,0	+ 68,0 lokal
S_2	+ 1,9 bis + 3,0	+ 63,9 bis + 65,0 lokal
Absenkungsterrasse S_1	+ 0,9 bis + 1,7	+ 62,9 bis + 63,7 weit verbreitet
rezente Scharbank S_3	- 1,2 bis + 0,6	+ 60,8 bis + 62,6 weit verbreitet
subaquatische	- 4,0 bis - 2,0	+ 58,0 bis + 60,0 weit verbreitet
Terrasse S_{-1}		

Für die Absenkungsterrasse S_1 des Plauer Sees und der Müritz nahm G. HENNING (1925, S. 202, vgl. auch F. SCHUH 1932, S. 179 f.) an, daß sie am Nordufer heute 0,17 bzw. 0,15 m tiefer liegt als im S. Er folgerte daraus eine durch Eisisostasie ausgelöste relative Senkung des Nordufers um 1 mm pro Jahr seit der Regulierung von 1831/1837.

Die am Plauer See ausgeführten 12 Nivellements der Abb. 6 geben keine eindeutigen Anhaltspunkte für eine Kippung der Terrasse S_1 . Die geringen Unterschiede in der Höhenlage können eher durch die Erscheinung erklärt werden, daß die landwärtige Begrenzung bei schmalen Terrassenflächen häufig relativ hoch liegt (vgl. die Angaben von G. HENNING (1925, S. 303 f.), die Abb. 5 sowie die im N liegenden Nivellements PI 1 und PI 3 der Abb. 6). Mit der Terrassenfolge von H. AHRENS (1913, S. 22 ff.), die auf morphologischen Beobachtungen basiert und auf eine sedimentpetrographische Ansprache verzichtet, stimmt die vorliegende Gliederung für den Plauer See nur in der Absenkungsterrasse überein (S_1 = jungalluviale Terrasse bei H. AHRENS, + 63,5 m NN). H. AHRENS hat z. T. mehrere mächtige Niedermoortore und zweifellos auch flach zum Plauer See abfallende Hochflächenteile als Terrassen gedeutet und in seine Nivellements einbezogen (z. B. Nivellements P 1, P 5, P 10 u. P 11). Er kommt so zu Terrassen von + 68,5 m NN und darüber. In diesem Niveau hätte der Plauer See über die Wasserscheide nordwestlich der Leistener Lank einen Abfluß zur Mildenitz gehabt (Abb. 1).

B. Petersdorfer und Malchower See

Dieser flußartige Teil der Oberen Seen zeigt im SW nur geringe Veränderungen durch die holozänen Seespiegelschwankungen.

Zwischen dem Lenz und Malchow ist die Absenkungsterrasse S_1 als Leiste vorhanden (Abb. 8 u. 9) auf der Terrassenfläche wurden etwa 1,4 km östlich Petersdorf Klingen, Klingenbruchstücke und Abschläge des Mesolithikums gefunden.

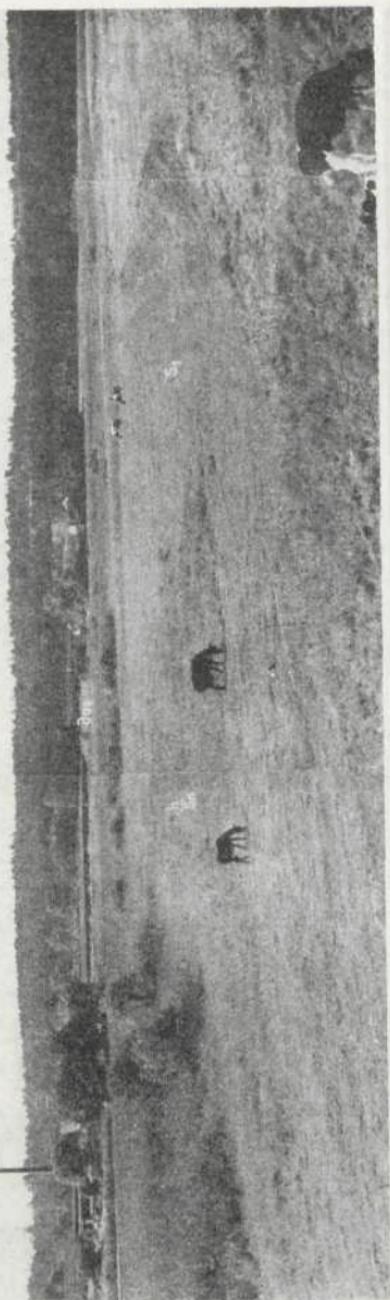


Abb. 8 a und 8 b:

Terrassentreppen am Nordufer des Petersdorfer Sees; δ -as-Talsandterrasse, S_1 -Absenkungs-
terrasse, S_0 -Moorerde über rezenter Scharbank, am südlichen Ufer die Ziegelei Malchow
auf der Talsandterrasse (Abb. 8 b schließt rechts an Abb. 8 a an).

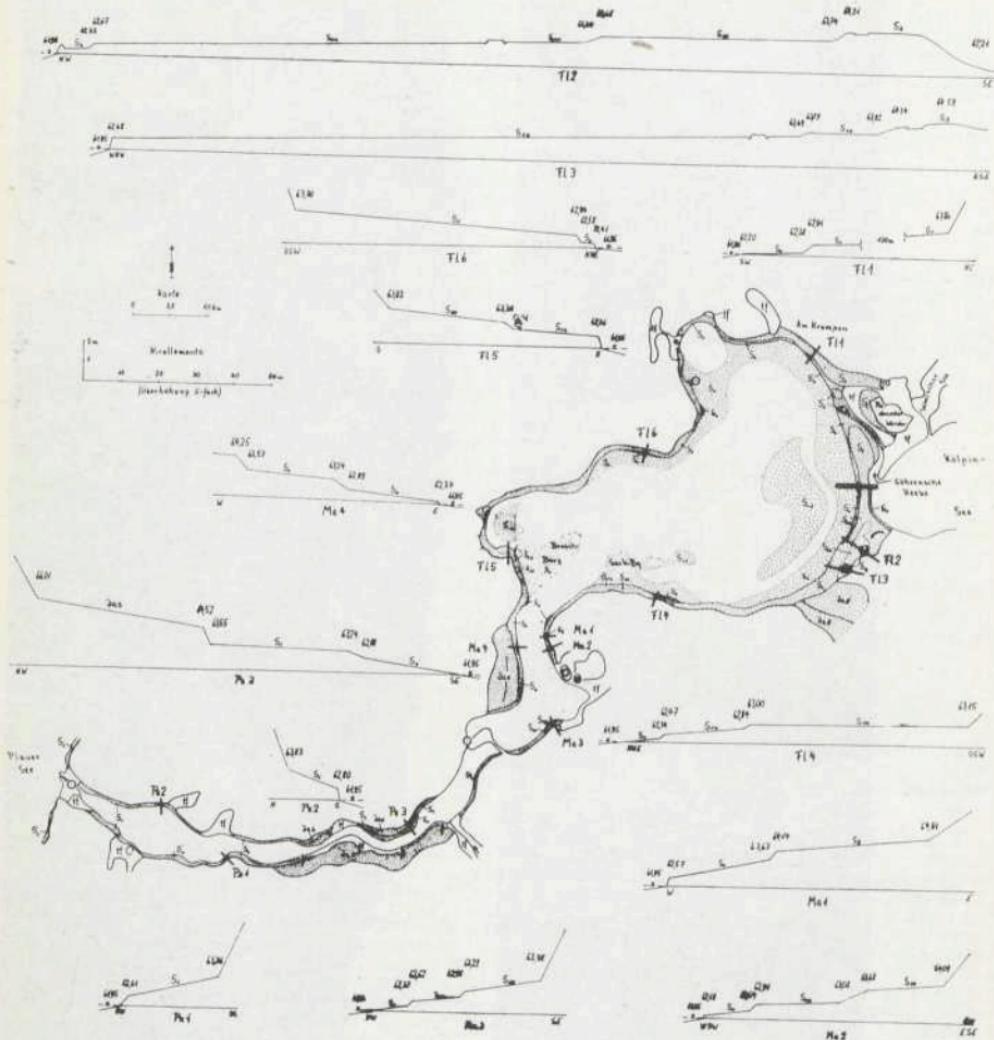


Abb. 9:

Zwischen der Stadt Malchow und dem Trost-Berg wird die Absenkungsterrasse durch eine 0,25 bis 0,60 m hohe Stufe zweigeteilt (vgl. Abb. 9, Nivellements Ma 2, Ma 3 u. Fl 5). Diese Stufe läßt darauf schließen, daß es zwischen den beiden Elderegulierungen — also zwischen 1803 und 1831 — an exponierten Stellen lokal zu einer geringen Abrasion kam. Mit der ersten Regulierung, für die F. LISCH (1852, S. 14 f) einen Absenkungsbetrag am Kölpin- und Fleesen-See von rd. 0,83 m angibt, fiel der obere Teil der Terrassenfläche (S_{1_0}) trocken; mit der zweiten Regulierung, die eine Absenkung um rd. 1,20 m bewirkte, der untere Teil (S_{1_u}).

Wie am Plauer See tritt über der Absenkungsterrasse S_1 lokal eine höhere Terrasse S_2 auf. Am Malchower See ist diese gegenüber der Badeanstalt entwickelt. Sie liegt hier rd. 2,15 bis 2,80 m über dem heutigen Seespiegel (= + 64,15 bis + 64,81 m NN, Abb. 9, Ma 1).

Während des Schmelzwasserabflusses vom Südrand des Pommerschen Sanders zum Plauer See und weiter eldeabwärts bildeten sich am Petersdorfer und Malchower See zwei Talsandterrassen von z. T. beträchtlicher Breite, die am Zeltplatz in Malchow zwischen dem Festplatz und Dr.-Zülck-Str., Abb. 9) in folgenden Niveaus nebeneinander auftreten:

obere Talsandterrasse: 4,13 bis 6,19 m über dem heutigen Seespiegel
= + 66,13 bis 68,19 m NN
(Stufe von rd. 0,60 m Höhe)

untere Talsandterrasse: 2,57 bis 3,53 m über dem heutigen Seespiegel
= + 64,57 bis 65,53 m NN

Weitere Talsandterrassen sind an beiden Ufern des Petersdorfer Sees entwickelt. Die 150 m breite Talsandfläche zwischen der Försterei Malchow und Petersdorf liegt 3,43 bis 4,19 m über dem heutigen Seespiegel (= + 65,43 bis 66,19 m NN). Deckt man die äolischen Sedimente ab — Kuppendünen sind hier häufig — so dürfte diese Terrassenfläche der unteren Talsandterrasse am Zeltplatz in Malchow zuzuordnen sein. Im Garten der Försterei Malchow sowie unmittelbar westlich der Gärtnerei an der Ziegelei sind mesolithische Siedlungsplätze auf der Talsandterrasse nachgewiesen.

Auch am Nordufer des Petersdorfer Sees treten Talsandterrassen auf (Abb. 8). Bereits H. SCHMIDT (1966, S. 37) hat auf diese hingewiesen und sie einem Abfluß der pommerschstädtialen Schmelzwässer aus der „Urmüritz“ nach W zugeordnet. An der Müritz fand er (1962 a, S. 29) eine Staubeckenterrasse 3 bis 3,5 m über dem heutigen Seespiegel.

Am Nordufer des Petersdorfer Sees liegen diese Terrassen:

- bei Pe 3 2,52 bis 4,01 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. 64,52 bis + 66,01 m NN), Terrassenfläche 250 m breit.
- 1,4 km westlich Pe 3 3,52 bis 5,14 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. 63,52 bis + Terrassenfläche 250 m breit)

Die rezente Scharbank (S_0) ist am Petersdorfer und Malchower See wie an allen Rinnenseen wenig entwickelt. Ihre obere Begrenzung liegt bis 0,90 m über dem heutigen Wasserspiegel (= rd. + 62,90 m NN). Die subaquatische Terrasse (S_{-1}) ist wahrscheinlich nicht entwickelt.

Für den Petersdorfer und Malchower See ergibt sich somit folgende Terrassengliederung:

Terrasse:	Lage zum heutigen Seespiegel (= + 62,0 m NN):	Lage zu NN:	Verbreitung:
2. Talsandterrassen δ_1 s	+ 2,5 bis + 6,2	+ 64,5 bis + 68,2	häufig, darauf Mesolithikum
S_2 Absenkungsterrasse S_1	+ 2,1 bis + 2,8 + 0,6 bis + 2,0	+ 64,1 bis + 64,8 + 62,6 bis + 64,0	lokal weit verbreitet, darauf Mesolithikum
S_1 örtlich zweigeteilt: S_{1a} S_{1u}	+ 1,4 bis + 2,0 + 0,6 bis + 1,0	+ 63,4 bis + 64,0 + 62,6 bis + 63,0	lokal am Malchower See
rezente Scharbank S_0 subaquatische Terrasse: S_{-1}	- 1,2 bis + 0,9	+ 60,8 bis + 62,9	häufig nicht ausgebildet
Vergleicht man diese Gliederung mit der von H. AHRENS (1913, S. 16 ff), so ergibt sich nach dem Profil vom Zeltplatz Malchow folgende Parallelisierung:			
S_1 untere Talsandterrasse	= jungalluviale Terrasse		
obere Talsandterrasse	= untere alte Terrasse = mittlere alte Terrasse		

C. Fleesen-See

An der beckenartigen Depression des Fleesen-Sees sind die spätglazialen und holozänen Wasserstandsmarken besonders typisch ausgebildet. Erst nach der zweiten Senkung von 1831/1837 wurde der Fleesen-See endgültig vom Kölpin-See durch Trockenfallen der Untiefe „Auf dem gelben Sande“ getrennt (Abb. 4). Die Absenkungsterrasse S_1 ist am gesamten Ufer zwischen 0,70 und 1,90 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. + 62,70 und + 63,90 m NN, entwickelt. Eine Zweiteilung ist nördlich und östlich vom Trost-Berg, nördlich Laßendorf sowie auf der südlichen Landzunge zwischen Fleesen- und Kölpin-See vorhanden, (Abb. 9, Nivellements Fl 2 bis Fl 5); die Stufe zwischen S_{1a} und S_{1u} beträgt 0,10 bis 0,34 m. Auf der südlichen Landzunge hat R. STAHL (1913 S. 31) in einem Schurf das Liegende des Terrassensandes S_1 erfaßt. Unter 2 m Seesand folgte 1 m Caricetumtorf, darunter wiederum Sand. An der nördlichen Landzunge wachsen die Sandbänke im Niveau von S_1 erst jetzt durch Verlandung (Moorerde über S_0) zusammen. Besonders charakteristisch ist die Absenkungsterrasse vor der Sanderhochfläche am Krampen ausgebildet, wo sie auf 1,5 km Länge eine Breite von 120 bis 200 m erreicht (Abb. 10).

Die Terrasse S_2 ist in mehreren kleinen Kuppen, die bereits vor der ersten Regulierung als Sandbänke den Wasserspiegel überragt haben müssen, an der südlichen Landzunge entwickelt. Nach den Nivellements Fl 2 und Fl 3 liegt sie rd. 2,20 bis 2,60 m über dem Seespiegel (= rd. + 64,2 bis + 64,6 m NN).

Östlich Göhren sind ferner 2 Beckensandterrassen ausgebildet. Sie erreichen eine Breite von 120 bzw. 450 m und eine Höhe von

obere Beckensandterrasse: 8,74 bis 12,31 m über dem heutigen Seespiegel
= + 70,74 bis + 74,31 m NN

(Stufe von rd. 1,50 m Höhe)

untere Beckensandterrasse: 4,11 bis 7,23 m über dem heutigen Seespiegel
= + 66,11 bis + 69,23 m NN.

Die obere Beckensandterrasse liegt etwa im Niveau des Pommerschen Sanders am Nordufer des Fleesen-Sees und dürfte mit diesem zeitgleich sein. Die untere Beckensandterrasse läßt sich der Höhenlage nach mit der oberen Talsandterrasse am Zeltplatz in Malchow parallelisieren.



Abb. 10:

Die Absenkungsterrasse vor der Sanderhochfläche am Krampen (NE-Ufer des Fleesen-Sees), an der Uferlinie die z. T. trockengefallene rezente Scharbank.

Die rezente Scharbank (S_o) erstreckt sich am gesamten Ostufer in einer Breite von etwa 400 m seewärts. Auffallend sind ferner die bis 0,8 m unter den heutigen Seespiegel aufragenden Untiefen des Sack- und Bresch-Berges sowie die Untiefe südöstlich Nossentin.

Die subaquatische Terrasse (S_u , im Niveau von 4 bis 2 m unter dem heutigen Seespiegel (= rd. + 58 bis + 60 m NN) ist im östlichen Teil des Fleesen-Sees, in der westlichen Bucht sowie östlich vom Sack-Berg entwickelt. Bei diesem Wasserstand dürfte der Fleesen-See die Form eines Rinnensees aufgewiesen haben.

Für den Fleesen-See ergibt sich somit folgende Terrassengliederung:

Terrasse:	Lage zum heutigen Seespiegel (= + 62,0 m NN):	Lage zu NN:	Verbreitung:
2 Beckensandterrassen δ_{as}	+ 4,1 bis + 12,3 + 2,2 bis + 2,6	+ 66,1 bis + 74,3 + 64,2 bis + 64,6	lokal lokal
Absenkungsterrasse S_1	+ 0,7 bis + 1,9	+ 62,7 bis + 63,9	weit verbreitet
S_1 häufig zweigeteilt: S_{1a} S_{1u}	+ 1,4 bis + 1,9 + 0,7 bis + 1,2	+ 63,4 bis + 63,9 + 62,7 bis + 63,2	häufig
rezente Scharbank S_o	- 1,2 bis + 0,6	+ 60,8 bis + 62,6	weit verbreitet
subaquatische Terrasse S_u	- 4,0 bis - 2,0	+ 58,0 bis + 60,0	häufig

D. Alt-Schweriner See

Der Alt-Schweriner See nimmt insofern eine Sonderstellung unter den Oberen Seen ein, als er abseits von den von der Elde durchflossenen Seen liegt und nur durch einen Abflußgraben mit dem Plauer See in Verbindung steht (Abb. 11). Dieser Abfluß hat bereist vor der ersten Regulierung von 1798/1803 bestanden (Karte von F. W. v. SCHMETTAU, 1788). Nach der ersten Regulierung wurde der Graben zum Plauer See 1806 geräumt, um den Seespiegel an den des Plauer Sees anzugeleichen und Wiesen zu gewinnen. Die Differenz der Mittelwasserstände zwischen Alt-Schweriner und Plauer See beträgt heute rd. 0,28 m. Die Terrassenfolge des Alt-Schweriner Sees wird deshalb in bezug auf den heutigen Seespiegel mit der der Eldeseen übereinstimmen, in bezug auf NN werden die Terrassen jedoch einige dm höher liegen. Auf die Abseitslage dürfte auch die geringe Schwankungsbreite in der Höhenlage der Terrassen am Alt-Schweriner See zurückzuführen sein (vgl. die Nivellements der Abb. 11). Da das nördliche und mittlere Becken des Alt-Schweriner Sees im petrographisch homogenen, leicht abradierbaren Sandersand des Pommerschen Stadiums liegt, sind die Terrassen hier in seltener Klarheit entwickelt.

Die Absenkungsterrasse S_1 läßt sich um den gesamten See verfolgen. Am NE-Ufer des mittleren sowie am Nord- und Ostufer des nördlichen Beckens liegt sie in einer maximalen Breite von 150 m vor. Die Höhenlage beträgt 0,90 bis 1,50 m über dem heutigen Seespiegel (= rd. + 63,20 bis + 63,80 m NN, Abb. 11). Am NW-Ufer des nördlichen Beckens wurden auf der Terrasse S_1 Mikrolithen gefunden; demnach muß diese bereits im Mesolithikum einmal trocken gelegen haben, ihre Anlage als Scharbank also bereits vor dem Mesolithikum erfolgt sein. Wie am Plauer See konnte auch am Alt-Schweriner See eine Zweiteilung dieser Terrasse nicht nachgewiesen werden.

Die Terrasse S_2 ist am Westufer des rinnenartigen Teils zwischen dem nördlichen und dem mittleren Becken charakteristisch entwickelt; und zwar vor den seewärts vorspringenden Teilen der Sanderhochflächen. Am Ostufer tritt sie bevorzugt im mittleren und südlichen Becken auf. Sie liegt 1 m über der Absenkungsterrasse S_1 (= rd. 2,20 bis 2,70 m über dem heutigen Seespiegel = + 64,50 bis + 65,00 m NN).

Beckensandterrassen über dem Niveau von S_2 konnten am Alt-Schweriner See bisher nicht nachgewiesen werden.

Die renzente Scharbank (S_o) ist nahezu am gesamten Seeufer als schmaler Saum entwickelt. Am Ostufer wird ihre landwärtige Begrenzung häufig durch Eisschubwälle markiert.

Da vom Alt-Schweriner See bisher keine neuen Tiefenkarten vorliegen, können Verbreitung und Höhenlage der subaquatischen Terrasse (S_{-1}) nicht angegeben werden.

Während der Trockenperiode von 1911/1912 war der Spiegel des Alt-Schweriner Sees auf + 61,35 m NN gefallen (H. AHRENS 1913, S. 25 ff; W. PORTMANN 1913, S. 4). Bei diesem Wasserstand war die Untiefe im mittleren Becken trocken gefallen und überragte den damaligen Seespiegel um rd. 0,20 m. Auf dieser Sandbank unternahmen R. BELTZ und R. STAHL 1912 eine Grabung, durch die zahlreiche neolithische Geräte (u. a. 2 geschliffene Steinbeile) und slawische Scherben gefunden wurden (Fundakte Alt-Schwerin des Museums für Ur- und Frühgeschichte Schwerin und Außenstelle Waren). Die gleichen Funde erwähnt R. STAHL (1913, S. 26) auch vom Kiebitzhorst, einer Halbinsel im NW des mittleren Beckens. Eine Besiedlung dieser Insel und Ufer

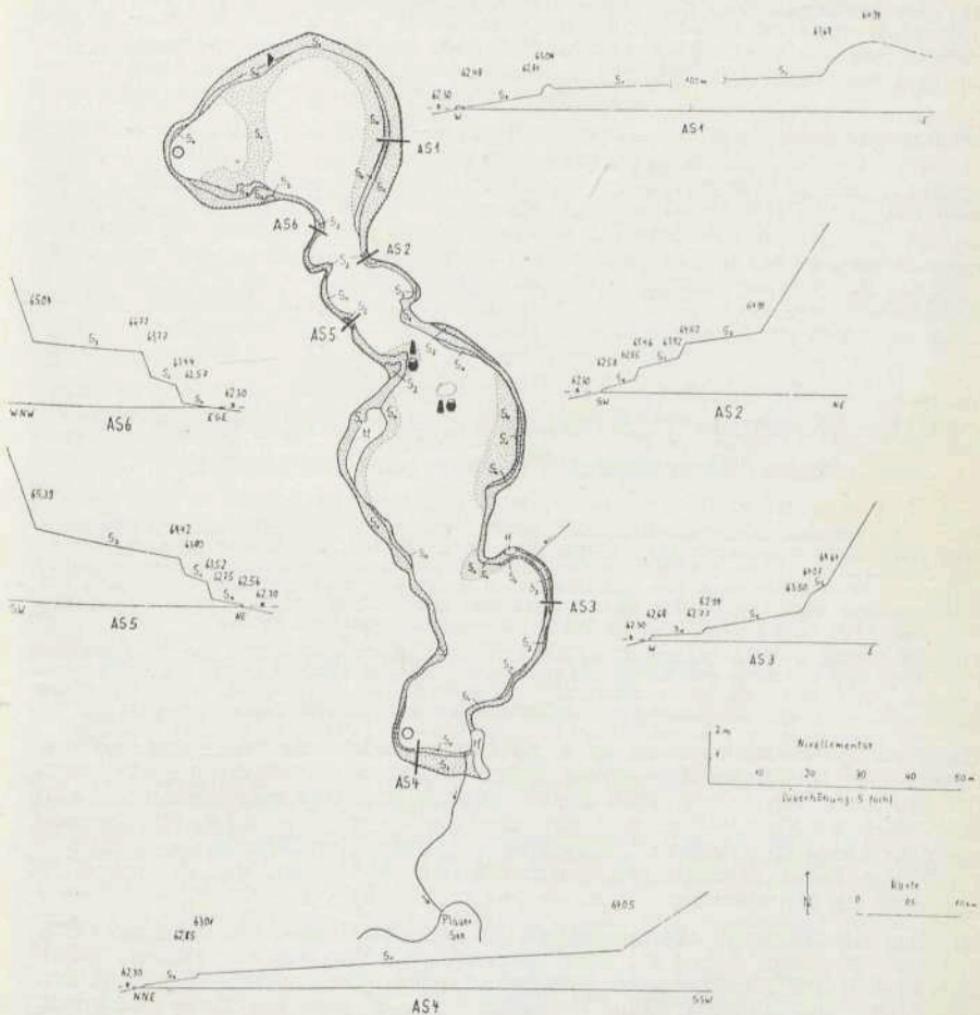


Abb. 11:

Die Terrassen und Nivellements am Alt-Schweriner See, Legende s. Abb. 6.

war nur möglich, wenn der Seespiegel unter ihrem Niveau — also tiefer als + 61,55 NN (1912) oder + 61,67 m NN (1966) — lag. Während des Neolithikums und der Slawenzeit lag der Seespiegel also wesentlich tiefer als heute.

Für den Alt-Schweriner See ergibt sich folgende Terrassengliederung:

Terrasse:	Lage zum heutigen Seespiegel (+ 62,3 m NN):	Lage zu NN:	Verbreitung:
Beckensandterrassen	—	—	nicht ausgebildet
S ₂	+ 2,0 bis + 2,7	+ 61,3 bis + 65,0	häufig
Absenkungsterrasse S ₁	+ 0,9 bis + 1,5	+ 63,1 bis + 63,8	weit verbreitet, darauf Mesolithikum
rezente Scharbank S ₀	- 1,2 bis + 0,5	+ 61,1 bis + 62,8	häufig
Scharbank im Neolithikum und in der Slawenzeit	tiefer als - 0,7	tiefer als + 61,6	unbekannt

VII. Wasserspiegelschwankungen des Spätglazials und Holozäns zwischen Fleesen- und Plauer See

Wenn im folgenden die Spiegelschwankungen der westlichen Oberen Seen im Zusammenhang diagrammatisch dargestellt werden (Abb. 12 u. 13), so ist sich Verf. bewußt, daß es sich dabei nur um einen Versuch handeln kann, liegen doch systematische Pegelbeobachtungen an den Oberen Seen erst seit 1878 vor. Aus der geschichtlichen Zeit davor sind nur Einzelangaben über kurzfristige Extremlagen aus historischen Quellen bekannt. Angaben über Schwankungen in längeren Perioden zwischen Extremlagen fehlen.

Die historischen Quellen versiegen vor der deutschen Ostexpansion. Für die Wasserstände der Slawenzeit, des Neo- und Mesolithikums geben Ur- und Frühgeschichte Anhaltspunkte, die sich mit der organogenen Sedimentation in den Seen verknüpfen lassen. Für das Spätglazial wird auf die minerogene Sedimentation des Litorals zurückgegriffen.

Während des Pommerschen Stadiums reichte der Sander bis an den Fleesen-See. Im SE der Nossentiner Heide liegt seine Oberfläche bei rd. + 75 m NN. Die über den Sander nach S abfließenden Schmelzwässer sammelten sich im Becken des Fleesen-Sees und schütteten die bei etwa + 74,3 m NN liegende obere Beckensandterrasse östlich Göhren auf. Unter Berücksichtigung eines 0,15 bis 0,20 m hohen Strandes ergibt sich für den Höchststand des Pommerschen Stadiums ein Mittelwasser von rd. + 74,1 m NN (Abb. 12).

Mit dem Abrücken des aktiven Inlandeises von der Hauptendmoräne des Pommerschen Stadiums klang die Entwässerung zum Vorland aus. Die restlichen noch nach S abfließenden Schmelzwässer schnitten glazifluviatile Rinnen in den Sander ein. Daß dieser Vorgang periodisch erfolgte, geht aus Terrassentreppen hervor, die häufig an den Flanken der Rinnen im Sander auftreten. Diese Perioden wechselnder Tiefenerosion und Akkumulation, überlagert von Perioden starken und gehemmten Tieftauens von frankfurtstadialem Toteis in den alten Zungenbecken, werden die untere Beckensandterrasse östlich Göhren (+ 66,11 bis 69,23 m NN), die gleichaltrige obere Talsandterrasse am Zeltplatz in Malchow (+ 66,13 bis 68,19 m NN) sowie die tiefer liegenden Talsandterrassen am Malchower und Petersdorfer See (+ 64,43 bis + 66,19 m NN) zuzuordnen sein. Die entsprechenden Mittelwasserstände wären dann bei rd. + 69,1 und 66,0 m NN anzunehmen.

Während des Spätglazials blieb der Schmelzwasserzufluß aus dem N aus. Die Höhe des Seespiegels wurde vorwiegend von den Tieftauvorgängen des Totieseis sowie vom Abfluß der Elde bestimmt. Nimmt man mit K. GRIPP (1964, S. 281) an, daß das Tieftauen von Toteis des weichselzeitlichen Spätglazials erst

im Mesolithikum (Boreal und älteres Atlantikum) beendet war, wird man folgern müssen, daß nicht alles Toteis nach dem Frankfurter Stadium tiefgetaut war, sondern das nach heutiger Kenntnis etwa 3 000 Jahre nicht überschreitende Interstadial bis zum Pommerschen Stadium überdauert hat und erst im weichselzeitlichen Spätgazial endgültig verschwand.

Damit wird man in den frankfurtstadialen Becken der Seenplatte eine gleichlaufende Entwicklung der Tieftauvorgänge erwarten können, wie sie K. GRIPP (1953, s. Kap. Natürliche Ursachen der Terrassenbildung) für die Seen Ostholsteins nachgewiesen hat. Eine gleichartige Terrassenfolge hat Verf. (1963 und 1967) auch am Krakower See wiedergefunden⁵⁾. Dort tritt eine Terrasse 2,0 bis 3,2 m über dem heutigen Seespiegel in weiter Verbreitung auf, die im Mesolithikum besiedelt wurde. Diese Terrasse (S") muß also prämesolithisch gebildet und trockengefallen sein. Ihre Bildung wird deshalb in die Jüngere Dryaszeit gestellt. Die Terrasse der Älteren Dryaszeit (S") liegt etwa 5 bis 6 m über dem heutigen Seespiegel und zeigt eine geringe Verbreitung.

Die gleichen Verhältnisse liegen an den Oberen Seen vor. Hier tritt die stets fossilfreie Terrasse S₂ in einem Niveau von 2,1 bis 2,8 m über dem heutigen Seespiegel auf (= rd. + 64,1 bis + 64,8 m NN); ihre Verbreitung ist gering. Sie ist mit der älter-dryaszeitlichen Terrasse am Krakower See zu paralelisieren.

An den Oberen Seen liegt unterhalb S₂ die weit verbreitete Terrasse S₁ in einem Niveau von 0,8 bis 1,8 m über dem heutigen Seespiegel (= + 62,8 bis + 63,8 m NN). Sie wird mit der jünger-dryaszeitlichen Terrasse S" am Krakower See parallelisiert.

Der relative Abstand des jünger- vom älter-dryaszeitlichen Niveau beträgt beim Krakower See rd. 3 m, bei den Oberen Seen jedoch nur 1,0 bis 1,3 m. Dieser Unterschied läßt sich damit erklären, daß an den Oberen Seen nur noch relativ wenig Toteis aus dem Frankfurter Stadium, in den Zungenbecken des nördlichen Krakower Sees jedoch mächtiges Toteis aus dem Pommerschen Stadium ausschmelzen konnte.

Wie am Krakower See läßt sich auch für die Oberen Seen das Mindestalter der Terrasse S₁ nach mittelsteinzeitlichen Funden festlegen. Bei den Terrassen des Petersdorfer und Alt-Schweriner Sees wurde bereits auf mesolithische Artefakte hingewiesen, die auf und in den obersten dm der Terrasse S₁ (sowie selbstverständlich auf den Tal-sandterrassen) gefunden wurden. Nach B. GRAMSCH (1963, Bd. I, S. 34) sind auch kleine Fundstellen als Siedlungsplätze anzusprechen.

Einen umfangreichen mesolithischen Siedlungsplatz auf der Insel Stinhorst nördlich vom Eldeausfluß aus der Müritz (Abb. 1) hat U. SCHOKNECHT (1959) beschrieben. Hier handelt es sich um eine Sandbank im Niveau der Terrasse S₁. Unter Moorerde treten zahlreiche Feuersteinartefakte auf.⁶⁾

Da unter dem mesolithischen Fundmaterial der Oberen Seen Stielspitzen vom Ahrensburger Typ nicht mehr vorhanden sind, dafür Mikrolithen sowie Beile auftreten und ein Kernbeil von der Stinhorst bereits Schleifspuren zeigt, nehmen U. SCHOKNECHT (1959, S. 23) und B. GRAMSCH (1963, Bd. I, S. 37) an, daß es sich um eine spätmesolithische Besiedlung handelt, die etwa im ausgehenden Boreal und in der ersten Hälfte des Atlantikums erfolgt war.

Wurde die Terrasse S₁ insgesamt zunächst in die Jüngere Dryaszeit gestellt, so bedarf das einer Einschränkung. Sicher ist diese Terrasse größtenteils in dieser Zeit gebildet worden; streckenweise ist sie jedoch auch wesentlich jünger. Das zeigt sich z. B. in Buchten des Alt-Schweriner Sees sowie auf der südlichen Landzunge zwischen Fleesen- und Kölpin-See, wo R. STAHL (1913, S. 22 u. 31) unter Terrassensand (S₁) stark zersetzen Caricetumtorf nachweisen konnte, der in die zweite Hälfte des Atlantikums stellt. Hier liegt also eine jüngere Ter-

⁵⁾ Für die Müritz s. H.-J. DEPPE & H. PRILL (1958, S. 141), für die Zungenbeckenseen Mittelmecklenburgs G. RICHTER 1963, S. 141) und für das Grenztal H. REINHARD (1963, S. 109).

⁶⁾ Wie Herr Dr. GRAMSCH kürzlich mitteilte, stuft er die Funde der Stinhorst jünger ein. Einige Streufunde werden dem Mesolithikum zugeordnet; die größere Zahl wird bereits dem Neolithikum zugewiesen.

rassenbildung — oft mit Konchylien — vor. Offenbar hat der Seespiegel der Jünger Dryaszeit etwa im gleichen Niveau gelegen wie unmittelbar vor der ersten Elderegulierung von 1798/1803. Diese zweimalige Umlagerung im Litoral erklärt auch die außergewöhnliche Breite der Terrasse S₁.

Während des Präboreals und Boreals sank der Wasserspiegel durch Ausbleiben der Schmelzwässer, Anzapfung der stehenden Gewässer infolge rückwärtsgerichteter Erosion an den natürlichen Stauen und Verringerung der Niederschläge rasch ab. R. STAHL (1913, S. 30) nimmt einen Wasserstand für den Plauer See von + 59 m NN und für den Fleesen-See von + 60,5 m NN an; in den Restseen machte die Verlandung große Fortschritte; die Sedimentation der unteren Seekreide wurde von Torfbildung abgelöst.

An den Seeufern hat dieser niedrige Wasserstand seinen Niederschlag in der subaquatischen Terrasse (S₋₁) gefunden, die aus den Tiefenlinienplänen rekonstruiert werden kann (Abb. 6 u. 9). Diese breite Scharbank des Boreals und älteren Atlantikums liegt an den Oberen Seen etwa 2 bis 4 m unter dem heutigen Mittelwasser. Der Seespiegel ist somit bei etwa + 60 m NN anzusetzen. Die zu dieser Zeit benutzten mesolithischen Siedlungsplätze lagen weit oberhalb des Grundwasserspiegels.

Auch im Neolithikum muß der Wasserspiegel noch unter + 61,5 m NN gelegen haben, worauf die Siedlungsreste am Kiebitzhorst und auf der Untiefe im Alt-Schweriner See hinweisen.

Mit den erhöhten Niederschlägen und der Litorina-Transgression stieg der Grundwasserspiegel und damit auch der Seespiegel im Laufe des Atlantikums erheblich an. R. STAHL (1913, S. 26 u. 31) nimmt anhand der limnischen werdenden Sedimentation eine Erhöhung des Spiegels an den Oberen Seen auf + 64 m NN an. Dadurch kam die Terrasse S₁ wiederum in das Niveau der Scharbank. Die neolithischen Siedlungen auf den Inseln und an den Ufern mußten aufgegeben werden.

Wahrscheinlich sind auch die in der älteren Literatur mehrfach erwähnten subaquatischen Torfe und Wälder durch die positive Schwankung des Seespiegels in der zweiten Hälfte des Atlantikums ertrunken, da die Verlandung mit der Geschwindigkeit des Anstiegs nicht Schritt halten konnte (vgl. C. W. C. SCHUMACHER 1790; L. FROMM 1863, S. 291; 1958, S. 141 f u. a.). Nach übereinstimmenden Angaben treten die 0,4 bis 0,5 m dicken Eichenstämme des „Röbelner Waldes“ an der Müritz in einer Wassertiefe von 8 Fuß auf. Nach dem Stand vor der ersten Regulierung von 1798/1803 wäre das bei rd. + 60 bis + 61 m NN⁶⁾.

Aus dem Subboreal sind keine Anhaltspunkte für Spiegelschwankungen an der Oberen Seen bekannt. Geologische und prähistorische Quellen liegen nicht vor. Nach der Pollenanalyse war das Klima weniger feucht, was ein geringes Fallen des Seespiegels zur Folge gehabt haben dürfte. Nach Berichten aus der römischen Kaiserzeit wurde das Klima nach der Zeitenwende (Älteres Subatlantikum) in Mitteleuropa wieder maritimer, so daß man mit einem Ansteigen des Seespiegels rechnen kann (E. HOBUSCH 1960, S. 22).

Daß der Seespiegel in der Slawenzeit tiefer als heute lag, folgt aus den Funden slawischer Scherben am Kiebitzhorst sowie auf der Untiefe im Alt-Schweriner See. Er lag zu dieser Zeit wenigstens 0,8 m unter dem heutigen Mittelwasser (d. i. tiefer als + 61,2 m NN). Dieser Wert stimmt mit dem der Müritz überein, wo durch die Ausgrabungen auf der Burgwallinsel bei Vipperow von A. HOLLNAGEL & U. SCHOKNECHT (1954, vgl. auch E. HOBUSCH 1960,

6) Weder den Fischern noch den Anliegern der Oberen Seen sind diese ertrunkenen Wälder heute bekannt. Weitere Nachforschungen in Verbindung mit Pollenanalyse würden zu einer Lösung dieses wichtigen Problems beitragen können.

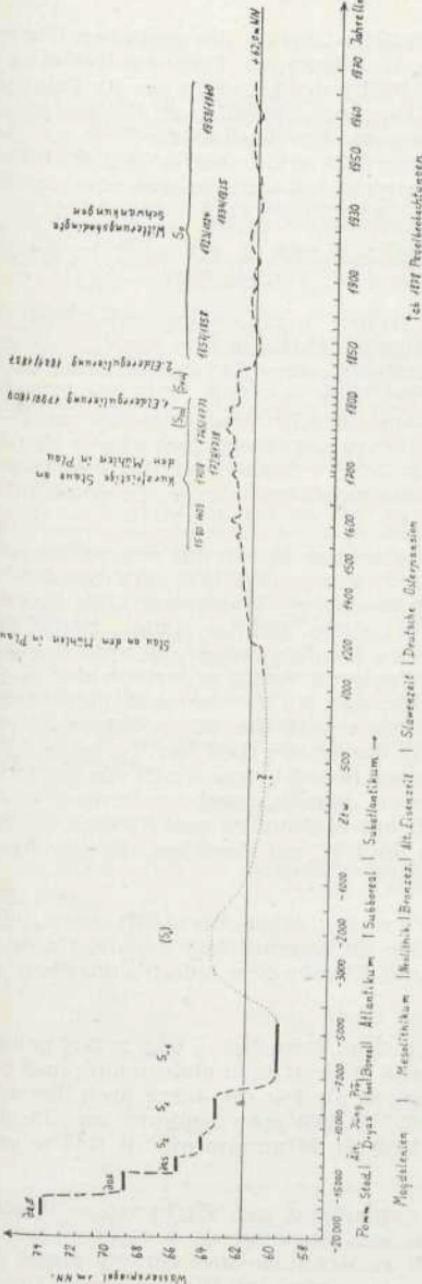


Abb. 12:
Spiegelschwankungen und Terrassenbildung an den westlichen Oberen Seen, Zeitachse
in logarithmischer Teilung nach H. GROSS (1958) und T. HURTIG (1957, Tab. 1), Symbol
ohne Klammern: Bildung der Terrasse, Symbol in Klammern: Umbildung der Terrasse.

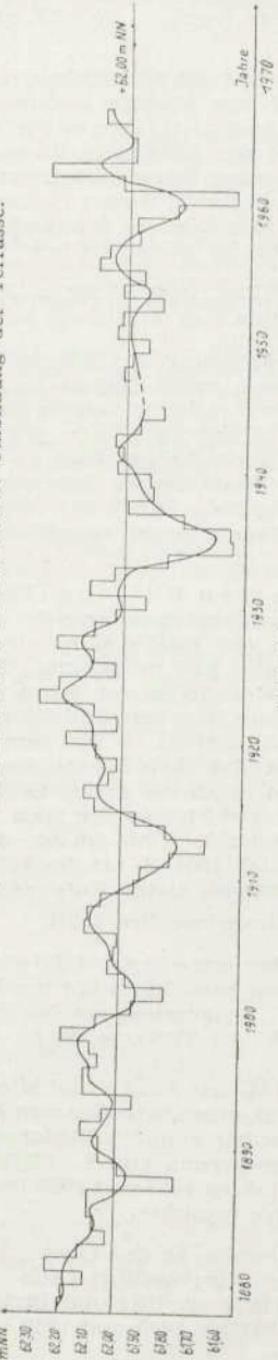


Abb. 13:
Jahresmittel der Wasserstände am Pegel Lenz für den Zeitraum 1878 bis 1913 nach Unterlagen des Staatsarchivs Schwerin (Mdh., Nachtr. Nr. 159), ab 1914 nach den Gewässerkundlichen Jahrbüchern, für den Zeitraum 1916 bis 1936 ergänzt durch Beobachtungen am 22 km flussaufwärts liegenden Pegel Eilenburg. Das Mittelwasser am Pegel Eilenburg liegt 0 bis 4 cm über dem am Pegel Lenz; gekrümmte Kurve: Ausgleich durch Summierung über 3 Jahre.

S. 222) Bohlenlagen slawischer Blockhäuser aus dem Anfang des 12. Jahrhunderts gefunden wurden, die z. T. einige dm unter dem heutigen Seespiegel liegen.

Den Slawen war die Möglichkeit, die potentielle Energie des gestauten Wassers zum Antrieb von Mühlen auszunutzen, noch unbekannt. Erst mit der deutschen Ostexpansion in der zweiten Hälfte des 12. sowie im 13. Jahrhundert erfolgte der Aufbau größerer Gewässer, wie bereits an Beispielen aus Mecklenburg und Brandenburg dargelegt wurde. Am Ausfluß der Elde aus dem Plauer See sind zwei Wassermühlen im Jahre 1273 urkundlich belegt (F. LISCH 1852, S. 85). Wie hoch die Staustufe war, ist nicht bekannt. In Analogie zu ähnlichen Fällen im norddeutschen Tiefland (A. STEUSLOFF 1894, S. 141;

B. BESCHOREN 1935, S. 299 u. J. HERRMANN 1959, S. 97) wird man einen Wert von etwa 1 m annehmen können (= auf rd. + 62 m NN).

Mit der Erweiterung der Mühlen hat sich in den folgenden Jahrhunderten das Bedürfnis nach mehr Energie in einer stetigen Erhöhung der Staustufe ausgewirkt, die oft nicht in vollem Maße rückgängig gemacht wurde. Diese hohen Wasserstände wurden bereits erwähnt: 1580, 1609, um 1708, 1727 bis 1738 und 1765 bis 1773. Sie haben einen im ganzen ansteigenden Wasserspiegel zur Folge gehabt. Am Ende des 18. Jahrhunderts hatte so der Seespiegel wieder das Niveau der Terrasse S_1 (+ 63,0 bis + 63,5 m NN) erreicht. Auf den litorinazeitlich ertrunkenen Torfen wurde, soweit diese im Litoral lagen, Seesand aufgespült.

Vor der ersten Elderegulierung war das Maximum des anthropogenen Seespiegelanstieges erreicht. Durch sie wurde 1798/1803 der Spiegel des Plauer Sees um rund 0,68 m, der des Petersdorfer, Malchower und Fleesen-Sees um rund 0,83 m gesenkt. Zieht man diese Beträge unter Berücksichtigung der Strandhöhe von 0,2 m vom Niveau der Terrasse ab, so muß der Spiegel des Plauer Sees am Ende der ersten Senkung wenig unterhalb der Scharkante von S_1 (bei rd. + 62,8 mm NN), der des Malchower und Fleesen-Sees etwa 0,20 m über dem Niveau der Scharkante von S_1 (bei rd. + 63,0 m NN) gelegen haben. Nach der ersten Senkung war der untere Teil der Terrasse S_1 am Malchower und Fleesen-See noch von Wasser bedeckt, was durch die bald nach 1803 eintretende Versandung des Lenzer Kanals noch gefördert wurde (R. SCHULDT 1964, S. 41). So konnte sich am Malchower und Fleesen-See von 1803 bis 1831 eine kleine Stufe zwischen S_{1a} und S_{1b} einschneiden, die dem Plauer und Alt-Schweriner See fehlt.

Die mit der zweiten Elderegulierung (1831 bis 1837) verbundene Senkung von rund 1,2 m hat am Plauer See im wesentlichen nur die Halde der Terrasse S_1 freigegeben am Malchower und Fleesen-See jedoch außerdem den unteren Teil der Terrasse (S_{1b}).

Im Jahre 1837 hat der Spiegel aller Oberen Seen etwa bei + 62,0 m NN gelegen. Die Schwankungen betreffen von nun an alle Oberen Seen gleichmäßig und hängen unmittelbar von den Niederschlagsmengen ab. Für die Jahre nach der zweiten Elderegulierung gibt L. FROMM (1963, S. 295) eine Senkung an, die nach den Dürrejahren 1857 und 1858 im Jahre 1859 ein Minimum mit rd. 0,42 m unter Mittelwasser erreichte.

Seit 1878 werden an den Oberen Seen systematische, auf NN bezogene Pegelbeobachtungen durchgeführt (Abb. 13). Aus dem Kurvenverlauf ergeben sich für die Jahre 1878 bis 1881 und 1923 bis 1927 relativ hohe und für die Jahre 1911 bis 1913, 1934 bis 1935 und 1959 bis 1960 relativ niedrige Wasserstände. Die seit

1878 bekannten äußersten Tageswasserstände liegen bei + 62,45 m NN (höchstes Hochwasser) am 17. April 1881 und + 61,33 m NN (niedrigstes Niedrigwasser) am 15. Oktober 1934⁷⁾.

Zusammenfassung

Die Terrassen an den glazären Seen Norddeutschlands entstanden aus dem Wechselspiel landwärtiger Abrasion und seewärtige Akkumulation von Sand. Bei der Kartierung des Litorals werden Terrassenflächen als alte Scharbänke, Strandwälle, Haken und Eisschubwälle unterschieden.

Um die Terrassenfolge des Plauer, Petersdorfer, Malchower, Fleesen- und Alt-Schweriner Sees zu fixieren, wurden an die Seespiegel angeschlossene Nivellements ausgeführt. Durch Pegelbeobachtungen sind die Schwankungen des Seespiegels seit 1878 bekannt. Davor werden geologische sowie ur- und frühgeschichtliche Funde zur Datierung herangezogen. Es wird der Versuch unternommen, die Seespiegelschwankungen seit dem Pommerschen Stadium graphisch darzustellen.

Am Ende des Pommerschen Stadiums entstanden 3 Becken- bzw. Talsandterrassen, die Seespiegellagen von + 74, + 69,1 und 66,0 m NN entsprechen. Wie am Krakower See ist die älter-dryaszeitliche Terrasse (S_2 , Seespiegel bei + 64,6 m NN) auf einige exponierte Stellen beschränkt. Die jünger-dryaszeitliche Terrasse (S_1 , Seespiegel bei + 63,6 m NN) dagegen zeigt eine weite Verbreitung. Im Präboreal, Boreal und älteren Atlantikum lag der Seespiegel extrem niedrig; die derzeitige Scharbank (S_{-}) heilt, wie Tiefenlinienpläne erkennen lassen, bei + 58 bis + 60 m NN. Im jüngeren Atlantikum stieg der Seespiegel an; die neolithischen Siedlungsplätze auf Inseln und an Ufern wurden aufgetrieben; Torfe und Wälder wurden überflutet, da die Senkung schneller erfolgte als die Verlandung.

Während der Slawenzeit lag der Seespiegel tiefer als heute. Im Zuge der deutschen Ostexpansion erfolgte ein Stau der Elde an zwei Mühlen in Plau bis etwa + 62 m NN. Dieser Stau wurde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts mehrmals erhöht und dadurch das jünger-dryaszeitliche Niveau von rd. + 63,6 m NN (S_1) wieder erreicht.

Um die Elde bis zur Müritz schiffbar zu machen, wurden die Oberen Seen 1798 bis 1803 und 1831 bis 1837 reguliert. Wie sich aus einem Vergleich der Terrassen mit 200 Jahre alten Karten und archivalischen Quellen ergibt, wurde der Seespiegel durch die erste Regulierung so weit gesenkt, daß die Terrasse S_1 am Plauer See ganz, am Malchower und Fleesen-See nur im oberen Teil trockenfiel. Zwischen der ersten und der zweiten Senkung bildete sich am Malchower und Fleesen-See eine Stufe in der Terrassenfläche S_1 aus. Der untere Teil dieser Terrasse fiel hier erst mit der zweiten Regulierung trocken.

Die nach 1803 registrierten Maxima und Minima sind im wesentlichen witterungsbedingt; sie erreichen bei weitem nicht das Ausmaß der spätglazialen und frühholozänen Spiegel-schwankungen.

Literatur

AHLERS, F.:

Charte vom Trostfelde, Theil der Stadt Feldmark Malchow. — Manuskriptkarte beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg, Liegenschaftsdienst, Außenstelle Waren, o. O. 1831.

AHLERS, F.:

Charte vom Krebsfelde, Theil der Stadt-Feldmark Malchow. — Manuskriptkarte beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg, Liegenschaftsdienst, Außenstelle Waren, o. O. 1831.

AHLERS, F.:

Charte von dem auf der Klosterseite belegenen Teil der Stadt Feldmark Malchow. — Manuskriptkarte beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg, Liegenschaftsdienst, Außenstelle Waren, o. O. 1832.

AHRENS, H.:

Terrassen an den Seen Mecklenburgs. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbgs., 67, 1–54, Güstrow 1913.

7) Die zum Niedrigwasser von 1934 scheinbar im Widerspruch stehende Mitteilung von A. THIENEMANN (1933, S. 344) über einen relativ hohen Wasserstand am Alt-Schweriner See in den Jahren 1931/1932 war bedingt durch den allgemein hohen Grundwasserstand dieser Jahre (W. KOEHN & W. FRIEDRICH 1937, S. 4) sowie in einer starken Verkratung des Abflußgrabens, der nach Mitteilung von F. Frohriep 1934/1935 geräumt werden mußte.

ANONYMUS:

Wann und wodurch sind die Elde, der Plauer, Calpiner und insbesondere der Müritz-See aufgestaut? — Mecklbg. gemeinnützige Blätter, 2, 97–116, Parchim 1793.

BANZLAFF, W.:

Eisschubberge im Stettiner Haff. — Natur und Museum, 61, 491–494, Frankfurt a. M. 1931.

BESCHOREN, B.:

Über alluviale Neubildungen in historischer Zeit im Gebiet von Elbe und Oder. — Jb. preuß. geol. Landesanst., 55, 292–304, Berlin 1935.

BOLL, E.:

Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Elde und Oder. — Verl. Brünslow, Neubrandenburg 1846.

BOLL, E.:

Abriß der mecklenburgischen Landeskunde. — Verl. Hinstorff, Wismar und Ludwigslust 1862.

BRANDENSTEIN, v.:

Noch etwas über die Schiffbarmachung der Elde. — Verl. Bärensprung, Schwerin 1792.

BRAUN, G.:

Eiswirkung an Seeufern. — Schrift. physikal.-ökonom. Ges. Königsberg, 47, 8–13, Königsberg 1907.

BÜLOW, K. v.:

Allgemeine Küstendynamik und Küstenschutz an der südlichen Ostsee zwischen Trave und Swine. — Geologie, Beih. 10, Berlin 1954.

BÜLOW, W. v.:

Aufnahmevericht zur geologischen Übersichtskartierung (1 : 100 000) des Meßtischblattes Plau (Nr. 2539). — Manuskript VEB Geologische Erkundung Nord, Schwerin 1962.

DEPPE, H.-J. & H. PRILL:

Ein Beitrag zur Geschichte der Müritz. — Archiv Freunde Naturgesch. Mecklbgs., IV, 116–148, Rostock 1958.

ENGEL, F.:

Historischer Atlas von Mecklenburg. Sonderreihe Wiebekingsche Karten. — Verl. Böhlau, Köln u. Graz 1961 bis 1967.

ENGELBRECHT, W.-D.:

Ergebnisbericht über Sucharbeiten auf Grundwasser im Objekt Goldberg-Karow-Krakow. Manuskript VEB Geologische Erkundung Nord, Schwerin 1965.

FIRBAS, F.:

Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. — 2 Bde., Verl. Fischer, Jena 1949–1952.

FROMM, L.:

Der Plauer See. — Archiv Landeskde., 13, 281–315, Schwerin 1863.

FROMM, L. & C. STRUCK:

Die Müritz. — Archiv Landeskde., 14, 1–48, Schwerin 1864.

FROMM, L. & C. STRUCK:

Das Wasserbecken des Cölpin-, des Fleesen-, des Malchower und des Petersdorfer Sees. — Archiv Landeskde., 15, 129–169, Schwerin 1865.

GEHL, O.:

Ursprung und Aussagewert exotischer Schollen im Pleistozän Mecklenburgs. — Ber. geol. Ges. DDR, 8, 517–526, Berlin 1963.

GEHL, O.:

Gesetzmäßigkeiten in der Verbreitung der Schollen im Jungpleistozän Mecklenburgs. — Geologie, 14, 663–676, Berlin 1965.

GEINITZ, E.:

Die großen Schwankungen der norddeutschen Seen. — Naturwissenschaften, 1, 665 bis 670, Berlin 1913.

GEINITZ, E.:

Von der mecklenburgischen Seenplatte. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbg., 75, 202–224, Güstrow 1922.

GLANDER, H.:

Die obere Havel in geographisch-hydrologischer Sicht. — Wiss. Z. Univ. Berlin, 14, Math.-Nat. R., 731–752, Berlin 1965.

GRAMSCH, B.:

Untersuchungen zum Mesolithikum im nördlichen und mittleren Tieflandsraum zwischen Elbe und Oder. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Berlin, Berlin 1963.

GRIPP, K.:

Die Entstehung der ostholsteinischen Seen und ihrer Entwässerung. — Schrift. Geograph. Inst. Univ. Kiel, 11–26, Kiel 1953.

GRIPP, K.:

Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. — Verl. Wachholtz, Neumünster 1964.

GROSS, H.:

Die bisherigen Ergebnisse von C¹⁴-Messungen. — Eiszeitalter u. Gegenwart, 9, 155 bis 187, Ühringen 1953.

HELLMUNDT, A.:

Die Ablassung des ehemaligen Ahlbecker Sees im Kreise Ueckermünde und die Entstehung der Dörfer Vorsee, Gegensee und Hintersee auf dem Seegrunde. — Greifswald-Stralsunder Jb., 2, 49–102, Schwerin 1962.

HENNING, G.:

Beiträge zur Morphologie der Müritz und ihrer Ufer. — Z. Ges. Erdkde., 34, 292 bis 310, Berlin 1925.

HERRMANN, J.:

Wasserstand und Siedlung im Spree-Havel-Gebiet in frühgeschichtlicher Zeit. — Ausgrabungen u. Funde, 4, 90–106, Berlin 1959.

HERRMANN, J.:

Vorbericht über die archäologischen Unterwasserforschungen im Ober-Ucker-See bei Prenzlau. — Ausgrabungen u. Funde, 10, 202–209, Berlin 1965.

HOBUSCH, E.:

Hat sich der Wasserspiegel der Müritz verändert? — Natur u. Heimat, 8, 222–223, Leipzig 1960.

HOLLNAGEL, A. & U. SCHOKNECHT:

Die Burgwallinsel bei Vipperow, Kr. Röbel. — Bodendenkmalpflege in Mecklbg., 121–142, Schwerin 1954.

HUECK, K.:

Eisdruckwölle an norddeutschen Seen. — Der Naturforscher, VI, 184–185, Berlin 1929/30.

HURTIG, T.:

Zur Frage des letztglazialen Eisabbaus auf der mecklenburgischen Seenplatte. — Wiss. Z. Univ. Greifswald, IV, Math.-Nat. Reihe, 659–666, Greifswald 1954/55.

HURTIG, T.:

Physische Geographie von Mecklenburg. — Deutsch. Verl. Wiss., Berlin 1957.

HURTIG, T.:

Die Großseen-Landschaft Mecklenburgs. — Beitr. z. Erforsch. mecklbg. Naturschutzgebiete, I, 9–17, Greifswald 1962.

KARBAUM, H.:

Tiefenkarte der Mecklenburger Oberseen nach Echographenaufnahmen. — Manuskrift Meteorologischer und Hydrographischer Dienst Schwerin, Schwerin 1958.

KOEHNE, W. & W. FRIEDRICH:

Ungewöhnliches Steigen des Grundwassers und Überschwemmungen in Senken ohne sichtbaren Abfluß. — Besondere Mitt. z. Jb. Gewässerkde. Norddeutschlands, 8, Nr. 1, Berlin 1937.

- KRAUS, E. & H. SCHMIDT:
Eisschub-Berge und ihre geologische Bedeutung. — Natur u. Volk, 71, 74–78, Frankfurt a. M. 1941.
- LASKAR, K. & K. STRENZKE:
Eisschub an Ufern norddeutscher Seen und seine Wirkung. — Natur u. Volk, 71, 63–70, Frankfurt a. M. 1941.
- LISCH, F.:
- Geschichte der Stadt Plau und deren Umgebung. — Jb. u. Jber. Ver. mecklbg. Gesch. u. Altertumskde., 17, 29–358, Schwerin 1852.
- LISCH, F.:
- Urgeschichte des Ortes Malchow. — Jb. u. Jber. Ver. mecklbg. Gesch. u. Altertumskde., 32, 3–57, Schwerin 1867.
- MOECKEL, E.:
- Die Entstehung des Plauer Sees, des Drewitzer oder Alt-Schweriner und des Krakower Sees. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbgs., 46, 1–35, Güstrow 1893.
- OESTEN, G.:
- Bericht über die bisherigen Arbeiten der Rethra-Kommission. — Z. f. Ethnologie, 36, 758–764, Berlin 1904.
- PELTZ, W.:
- Tiefen-Aufnahme des Plauer, Krakower, Wariner, Gr. Tessiner und Ziest-Sees. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbgs., 46, 36, Güstrow 1893.
- PORTMANN, W.:
- Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen. — Mitt. großherzogl. mecklbg. geol. Landesanst., 25, Rostock 1913.
- REINHARD, H.:
- Eispressionsen an der Küste. — Wiss. Z. Univ. Greifswald, IV, Math.-Nat. Reihe, 667–675, Greifswald 1954/55.
- REINHARD, H.:
- Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Grenztals (NE-Mecklenburg) und seine Beziehungen zur Litorina-Transgression. — Geologie, 12, 91–117, Berlin 1963.
- RICHTER, G.:
- Untersuchungen zum spätglazialen Gletscherrückgang im mittleren Mecklenburg. — Forsch. z. deutsch. Landeskde., 138, Bad Godesberg 1963.
- SCHLICHT, J.:
- Der Alt-Schweriner See bei Nossentiner Hütte. — Poseidon, 13, 20–21, Berlin 1964.
- SCHMETTAU, F. W. v.:
- Topographisch, oekonomisch und militärische Charte des Herzogthums Mecklenburg-Schwerin und des Fürstenthums Ratzeburg. — Paris 1788.
- SCHMIDT, H.:
- Zur Geologie und Morphologie des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. — Beitr. z. Erforsch. mecklbg. Naturschutzgebiete, I, 18–32, Greifswald 1962 (1962 a).
- SCHMIDT, H.:
- Ein Beitrag zur Hydrographie des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. — Beitr. z. Erforsch. mecklbg. Naturschutzgebiete, I, 33–41, Greifswald 1962 (1962 b).
- SCHMIDT, H.:
- Gletscherrandbildungen und Schmelzwasserspuren im Großseenland. — HeimatkdL Jb. Bezirk Neubrandenburg, 1, 337–354, Neubrandenburg 1966.
- SCHOKNECHT, U.:
- Der mittelsteinzeitliche Wohnplatz „Stinhorst“ bei Waren. — Bodendenkmalpflege in Mecklbg., 7–24, Schwerin 1959.
- SCHOKNECHT, U.:
- Slawische Siedlungen im Gebiet der Müritz. — Natur u. Heimat, 9, 232–233, Leipzig 1960.

- SCHUH, F.
Über magnetische Störungsgebiete und gegenwärtige Bodenbewegungen. — Geol. Rdsch., 23, 178–184, Berlin 1932.
- SCHULDIT, R.:
Anthropogene Veränderungen in der Nossentiner Heide und ihrer Umgebung. — Unveröff. Diplomarbeit, Geograph. Inst. Univ. Greifswald, Greifswald 1964.
- SCHULZ, W.:
Eisrandlagen und Seeterrassen in der Umgebung von Krakow am See in Mecklenburg. — Geologie, 12, 1152–1168, Berlin 1963.
- SCHULZ, W.:
Die geologische Situation im Naturschutzgebiet „Krakower Obersee“. — Naturschutzarbeit in Mecklbg., 10, 32–36, Schwerin 1967.
- SCHUMACHER, C. W. C.:
Über den sogenannten Röbelschen Wald unter dem Wasser in der Müritz. — Monatschrift von u. für Mecklbg., 3, 246–251, Schwerin 1790.
- STAHL, R.:
Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Moore. — Mitt. großherzogl. mecklbg. geol. Landesanst., 23, Rostock 1913.
- STEUSLOFF, A.:
Über eine seit 700 Jahren gebildete Torfschicht. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbgs., 47, 141–142, Güstrow 1894.
- STEUSLOFF, U.:
Torf- und Wiesenkarablagerungen im Rederang- und Moorseebecken. — Archiv Ver. Freunde Naturgesch. Mecklbgs., 59, 147–210, Güstrow 1905.
- THIENEMANN, A.:
Ertrinkende Wälder. — Natur u. Museum, 63, 41–49, Frankfurt a. M. 1933.
- THIENEMANN, A.:
Die Binnengewässer in Natur und Kultur. — Verständliche Wissenschaft, 55, Berlin 1955.
- TREICHEL, F.:
Die Haupt- und Nebenwasserscheiden in Mecklenburg. — Unveröff. Diss. Math.-Nat. Fak. Univ. Greifswald, Greifswald 1957.
Wasserwirtschaftliche Längsschnitte, 6, herausgeg. v. Inst. f. Wasserwirtschaft, Berlin 1956.
Jb. f. d. Gewässerkde. Norddeutschlands, Abflußjahre 1901–1936;
Jb. f. d. Gewässerkde. d. deutschen Reiches, Abflußjahre 1937–1943;
Deutsches Gewässerkdl. Jb. f. d. Gebiet der DDR, Abflußjahre 1943–1952;
Gewässerkdl. Jb. f. d. Gebiet d. DDR, Abflußjahre 1953–1960.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Werner Schulz
27 Schwerin-Lankow
Joseph-Herzfeld-Str. 12

Manuskripteingang: April 1967

Ein bemerkenswertes Massenaufreten von *Myzus ascalonicus* Doncaster (Homoptera: Aphididae) im Freiland

With a summary: A remarkable mass infestation of *Myzus ascalonicus*
Doncaster (Homoptera: Aphididae) out of doors

1. Wirtschaftliche Bedeutung, geographische Verbreitung und Biologie von *Myzus ascalonicus*

Die Zwiebellaus oder *shallot aphid* (*Myzus ascalonicus* Doncaster 1946) ist in Mitteleuropa erst seit 1950 bekannt und seit dieser Zeit eine der häufigsten Gewächshausblattläuse. Sie erregt Aufsehen durch ihr häufiges, bis zum Totalverlust führendes Massenaufreten an Schnittlauch (*Allium schoenoprasum* L.), wenn dieser, wie es viele Gartenbaubetriebe tun, über Winter in Gewächshäusern angezogen wird.

Die folgenden Gewächshausfunde aus Rostock lassen die für *M. ascalonicus* charakteristische Polyphagie erkennen: 8. 11. 1957 an *Cineraria*; 15. 2. 1957 und 13. 12. 1961 an *Geranium pusillum*; 22. 1. 1964 an *Chrysanthemum indicum* sehr starker Befall, der den Einsatz von Insektiziden notwendig machte; 5. 2. 1957 an Blättern von *Allium cepa*: Februar 1958 an Zier-Efeu und *Saxifraga sarmentosa* (leg. Dr. H. A. SCHMIDT). Auch in Kellern ist die Zwiebellaus häufig anzutreffen; die Laborantin ILSE CLAUSER sammelte sie in einem Keller in Kritzmow bei Rostock am 11. 10. 1966 an Keimen von *Crocus*-Zwiebeln, am 27. 3. 1967 an *Chrysanthemum indicum* und am 14. 7. 1967 an grünen Blättern von *Allium cepa*.

In Lagerräumen werden Tulpen- und *Allium*-Zwiebeln besiedelt, und zwar auch dann, wenn noch keine Keime vorhanden sind (F. P. MÜLLER 1955). Durch diese Verhaltensweise sowie durch die Polyphagie wird die Verschleppung begünstigt. DOUCETTE (1960) nennt eine Anzahl Pflanzen, an denen die Blattlaus vom USA-Quarantäne-Dienst festgestellt wurde. Vom Pflanzenquarantänedienst der DDR (Quarantine-Inspektor WILKE) wurde *M. ascalonicus* am 18. Mai 1956 auf Gladiolenzwiebeln, die aus der Schweiz versandt worden waren, gefunden.

M. ascalonicus ist heute mit Ausnahme der Tropen über weite Teile der Erde verbreitet. Dieses weit ausgedehnte Vorkommen ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil die Art erst 1946 nach Tieren, die nicht früher als 1941 in England gesammelt wurden, beschrieben worden ist. Als die Art im Jahre 1950 in Mitteleuropa entdeckt wurde, erstreckte sich das damals bekannte Verbreitungsgebiet über England, die Niederlande, die westdeutsche Bundesrepublik und die Deutsche Demokratische Republik (F. P. MÜLLER 1953). Heute liegen Fundmeldungen aus den folgenden weiteren Ländern vor: Bayrische Alpen (BRANDT 1961), Schweiz (MEIER 1954), Südfrankreich (LECLANT 1967), Österreich (WEIS 1955), Süd-Finnland (HEIKINHEIMO 1963), Schweden (OSSIAN NILSSON 1953), Dänemark (HEIE 1957 a), Belgien (SEMAL 1955 a und b), Schottland mit den Orkney- und Shetland-Inseln (SHAW 1955 und 1964), Island (HEIE 1964), Nordamerika einschließlich Kanada (DOUCETTE 1960, MACGILLIVRAY 1954), Neuseeland (LOWE 1966), Australien und Japan (EASTOP 1966).

Die weite Verbreitung hängt offenbar mit der oben erwähnten leichten Verschleppbarkeit zusammen. Wahrscheinlich wird es heute nicht mehr möglich sein, das Ursprungsland zu ermitteln. Biologie und jetzige geographische Verbreitung deuten darauf hin, daß die Art aus einem Gebiet mit mildem, aber nicht zu warmen Seeklima stammt. Sie hatte zur Zeit ihrer in England erfolgten Erstentdeckung zweifellos ein bereits weit ausgedehntes Verbreitungsgebiet. Dafür spricht die Tatsache, daß sie schon 1940 in den USA, an einer aus Detroit stammenden Zwiebel-Sendung, gefunden wurde (FRONK 1955).

Die Erstfunde in Mitteleuropa sowie die oben erwähnten Funde in Süd-Finnland waren auf Gewächshäuser beschränkt. Inzwischen ist *M. ascalonicus* in Mitteleuropa wiederholt im Freien beobachtet worden (F. P. MÜLLER 1955). Aus dem Gebiet von Rostock lagen bisher folgende Freilandfunde vor: 10. November 1965 mehrere Ungeflügelte und Larven an *Achillea millefolium*; 22. November 1960 neben einem Gebäude dichte Besiedelung mit Ungeflügelten und Larven an *Stellaria media*; 7. Juni 1961 im Botanischen Garten der Universität Rostock dicht am Rande eines Teiches an *Caltha palustris*, blattunterseits, 4 Nymphen und einige kleinere Larven; 23. Juli 1966 starker Befall durch Ungeflügelte und Larven an einer *Viola odorata*-Pflanze, die in einem Garten ausgegraben und in einen Insektenkäfig gestellt worden war; 14. September 1962 vier Larven an einer *Senecio vulgaris*-Pflanze in einem Sellerie-Bestand.

Weitere Mitteilungen über Freilandfunde liegen vor aus Südwestdeutschland an *Potentilla anserina* (DOMES 1957), aus der Schweiz, wo *M. ascalonicus* in Höhen über 800 m über NN an Kartoffel in Dauerbesiedelung vorkommen kann, und aus den Niederlanden, in denen im Frühjahr feuchte Kartoffelfelder besiedelt werden (MEIER 1959), aus Island (HEIE 1964), aus verschiedenen Gebieten an Erdbeeren mit Schadauftreten und aus den nordwestlichen USA an Möhre, an der Dauerbesiedelung während des gesamten Sommers vorzukommen scheint (DOUCETTE 1960).

Freilandfunde während des Sommers sind auf Grund der Lebens- und Verhaltensweise der Art auf stark beschattete Stellen beschränkt. Dicht mit *M. ascalonicus* besiedelte eingetopfte Pflanzen, die man im Sommer der Besonnung ausgesetzt, werden von den Läusen bald verlassen. An Freiland-Erdbeeren tritt *M. ascalonicus* bis Mai und Anfang Juni und dann erst wieder ab Oktober auf (DOUCETTE 1960). Diese Flucht vor dem Sonnenlicht führt *M. ascalonicus* dazu, im Sommer die unter Steinen verborgenen etolierten Pflanzenteile zu besiedeln, z. B. *Rubus saxatilis* in Spalten zwischen Kalkfelsen (SHAW 1964). Mit der Bevorzugung dunkler Stellen hängt auch das wiederholt beobachtete Vorkommen in Mieten zusammen. Mieten bieten *M. ascalonicus* willkommene Überwinterungsmöglichkeiten. Überwinterung in Kohlrübenmieten wird berichtet aus England (BROADBENT & HULL 1947, BROADBENT et al. 1949) und aus Dänemark (HEIE 1961 a), während sich die von HILLE RIS LAMBERS (1953, p. 27) aus den Niederlanden gemeldete Mietenbesiedelung offenbar auf Mieten mit Beta-Rüben bezieht.

Da *M. ascalonicus* die anholozyklische Lebensweise und somit nicht das frostwiderstandsfähige Winterei besitzt, ergibt sich die Frage, inwieweit das Vorkommen im Freiland mit parthenogenetischer Freilandüberwinterung in Verbindung steht. Freilandüberwinterung ist bekannt aus den Niederlanden an kultivierten Erdbeeren mit nachfolgendem Schadauftreten (DE FLUITER und KRÖNENBERG 1952), aus Westdeutschland in Hannover an *Fragaria*, *Viola odorata*, *Althaea rosea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Centaurea cyanus hybrida* und mehreren *Potentilla*-Arten und im Gebiet zwischen Göttingen und Wesermünde in Erdbeerfeldern (BORCHARDT 1958), aus Südwestdeutschland an *Potentilla anserina* (DOMES 1957), aus Dänemark an *Stellaria media*, Ge-

ranium molle und anderen Pflanzen (HEIE 1961 b), aus dem nordöstlichen Schottland an Weißer Rübe (*turnip*) (SHAW 1955) und scheint auch in Österreich an *Viola odorata* (BÖHM 1960) sowie in der Schweiz an *Fragaria* sp. (MEIER 1954) vorzukommen. — Die folgende Beobachtung zeigt, daß die Freilandüberwinterung auch im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik stattfindet und sogar großes Ausmaß erreichen kann.

2. Das Freiland-Massenaufreten

Wir stießen auf das Massenaufreten, als wir am 7. Mai 1967 in der Nähe des Dorfes Kösterbeck (6 km südöstlich Rostock) Insekten für Kurszwecke sammelten. Bei der Fundstelle handelte es sich um eine sehr trockene, etwa 1 m hohe und nach Nordwesten geeignete Böschung. *Melandrium album* (Miller) Gärcke und *Stellaria graminea* L. trugen einen für die frühe Jahreszeit ungewöhnlich dichten Aphidenbesatz. Näheres Hinsehen ergab, daß die Pflanzen überbesiedelt waren. An *Melandrium album* waren alle Blätter mosaikartig gelbfleckig und z. T. etwas gelbadrig; der Befall erstreckte sich hauptsächlich auf die Unterseite der Blätter. *Stellaria graminea* trug den Hauptbefall an den Triebspitzen und unterseits der oberen Blätter; die Blätter waren nach unten gebogen oder nach unten gerollt. Die dichten Kolonien bestanden in der großen Masse aus Pronymphen und Nymphen (Larven des III. und IV. Stadiums, welche Geflügelte ergeben), dazu einige z. T. noch nicht ausgefärbte Geflügelte, sehr wenige ungeflügelte vivipare Weibchen und sehr wenige kleine bis große Larven.

Aphiden gleichen Aussehens und mit gleicher Morphenzusammensetzung saßen in dichter Besiedelung an den Triebspitzen von *Galium mollugo* L., ohne an diesen Pflanzen Deformationen hervorzurufen. An *Papaver argemone* L. waren die jungen Blätter dicht besiedelt und leicht gekräuselt. Weiterer Befall konnte an bodennahen Teilen von *Rumex crispus* L. festgestellt werden. Die Kolonien an den beiden letztgenannten Pflanzen enthielten einen etwas größeren Anteil an kleinen und mittelgroßen Larven.

In Anbetracht der frühen Jahreszeit konnte es sich bei diesem Massenaufreten nicht um einen Befall als Folge holzyklischer Überwinterung handeln. In unmittelbarer Nähe wachsende *Rosa canina* L. trugen erwachsene Fundatritzen von *Macrosiphum rosae* (L.), welche erst wenige Larven, die sich sämtlich noch im I. Stadium befanden, abgesetzt hatten.

Die an den obengenannten Pflanzen saugenden Aphiden, unter denen keine als Fundatritzen ansprechbare Individuen zu finden waren, wurden hinsichtlich ihrer Körperform schon am Fundort bei Lupenbetrachtung als *Myzus ascalonicus* bezeichnet. Jedoch erschien diese Diagnose zunächst nicht sicher, da fast alle Tiere einschließlich der ungeflügelten Adulten und der kleinen Larven grün gefärbt waren, während die typische Färbung von *M. ascalonicus* bei den apteren Adulten bleich bräunlich bis bleich olive und bei den kleineren Larven ein helles, schwer definierbares Grau ist. Die grüne Färbung der Freiland-Population erwies sich jedoch nicht als konstant. In einer Zucht an beblätterter *Allium cepa*, die im Freiland-Insektarium mit den Aphiden von *Melandrium album* besetzt und in einem Insektenkäfig abgedunkelt gehalten wurde, entstanden bei dichter Besiedelung bald Tiere mit dem für die Zwiebellaus charakteristischen Farbton. Außerdem ergab die mikroskopische Untersuchung die Identität dieser Läuse mit *M. ascalonicus*.

Ein Besuch der Fundstelle am 20. Mai führte zu der Feststellung, daß *Melandrium album* und *Stellaria graminea* in der früher beobachteten Weise und mit sehr großem Nymphen- und Geflügelten-Anteil, aber wesentlich schwächer als

beim Erstfund besiedelt waren. Die dichte Besiedelung der Triebspitzen erschien für einen Freilandbefall durch *M. ascalonicus* ungewöhnlich, denn nach Literaturangaben und nach eigenen Beobachtungen befällt die Zwiebellaus im Freien bodennahe oder verdeckte Pflanzenteile.

Ein dritter Besuch der Fundstelle wurde am 4. Juli durchgeführt. Der Pflanzenbewuchs der Böschung zeigte deutlichen Einfluß der dem Standort entsprechenden Trockenheit. *M. ascalonicus* konnte trotz sorgfältigen Suchens an der ursprünglichen Fundstelle nicht wiedergefunden werden. Erst nach 1½ Stunde Suchen fanden wir an einem Schutthaufen an einem NW-Hang in unmittelbarer Nähe der Stelle des vorherigen Massenaufretens 2 mal je eine adulte ungeflügelte Virgo und eine Larve an bodenständigen Seitentrieben buschiger Pflanzen von *Stellaria media* (L.) Vill. unmittelbar über der Erdoberfläche sowie zwei kleine Kolonien an der Basis von etiolierten *Stellaria media*-Seitentriben, welche von einem Bruchstück einer Faserplatte bedeckt waren. Auch die beiden kleinen Kolonien bestanden ausschließlich aus Ungeflügelten verschiedener Entwicklungsstadien. Alle am 4. Juli beobachteten Tiere waren auffallend klein. Die Färbung der adulten Ungeflügelten war grün bis bläß olivengrün, der kleinen Larven bleich hellgrün.

3. Überwinterung und jahreszeitlicher Massenwechsel

Nach SHAW (1955) hat *M. ascalonicus* eine größere Winterhärte als die in Westeuropa gleichfalls parthenogenetisch überwinternde Grüne Pfirsichblattlaus *Myzus persicae* (Sulz.). HEIE (1961 b) berichtet aus Dänemark von Überleben von *M. ascalonicus* sogar in Wintern mit Minustemperaturen von -20 bis -22 °C. Solche Tiefsttemperaturen werden allerdings, wie der Autor hervorhebt, in der unmittelbaren Umgebung der Aphiden nicht ganz erreicht.

Der Erfolg der anholozyklischen Freilandüberwinterung hängt bei *M. persicae* nach STEUDEL (1952) von dem Gesamtwitterungsverlauf des Winters und von der herbstlichen Populationsdichte ab. Die Populationen dürfen nicht zu sehr ausgelichtet werden, so daß sie stark genug bleiben, um schädlichen Witterungseinflüssen des Nachwinters widerstehen zu können, und um auch bei zeiweise rückläufiger Entwicklung nicht zum Erlöschen verurteilt zu werden.

Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet war der Winter 1966/67 im Gebiet von Rostock besonders gut für die anholozyklische Aphidenüberwinterung geeignet. Nach den Messungen von Herrn E. KURNOTH, Pflanzenschutzamt Rostock, (Tab. 1) wurde in Erdbodennähe lediglich im November und im Januar -10° erreicht. Die Tiefsttemperatur blieb in den Monaten Dezember, Januar, Februar und März weit oberhalb der Mittelwerte aus den absoluten Monatsminima der voraufgegangenen 16 Jahre. Die Monatsmittel lagen im Dezember und Januar deutlich, im Februar und März sogar sehr erheblich über den langjährigen (50jährigen) Mittelwerten.

Der Temperaturverlauf der Winters hatte also nicht die Eigenschaften, um anholozyklisch im Freien überwinternde Aphiden stark zu dezimieren. Er gestattete diesen Blattläusen im Februar und März, also während der kritischen Zeit des Nachwinters, im begrenzten Umfang sogar eine gewisse Weiterentwicklung. Das zeigt die Tabelle 2, in der die Zahl der Tage angegeben ist, an denen das Tagesmaximum und die Mitteltemperatur bei 6° oder höher lagen. Der Spätwinter hatte keine rückläufige, sondern eher eine fortschreitende Entwicklung der der Freilandpopulationen bewirkt. Da auch Ende März und im April für die Aphiden günstige Witterungsbedingungen herrschten, muß um diese Zeit eine erhebliche Vermehrung innerhalb der Population stattgefunden haben und dann zu dem Anfang Mai beobachteten Massenbefall geführt haben.

Tabelle 1

Temperaturen während des Winters 1966/67 im Vergleich mit Durchschnittswerten. Beobachter: E. KURNOTH, Pflanzenschutzaamt Rostock.

Monat	Tiefsttemperatur in Erdbodennähe		Monatsmittel	
	1966/67	16 jähr. Mittel	1966/67	59 jähr. Mittel
November	-10.1	-4.2	3.1	4.3
Dezember	-3.6	-7.9	2.4	1.3
Januar	-9.9	-11.6	0.9	0.1
Februar	-7.5	-12.9	3.1	0.1
März	-1.2	-7.1	6.1	3.2
April	-3.0	-2.5	6.4	7.1

Tabelle 2

Zahl der Tage, an denen in Rostock während des Winters 1966/67 das Tagesmaximum (Max) und das Tagesmittel (Mit) 6°C oder mehr betragen. Beobachter: E. KURNOTH, Pflanzenschutzaamt Rostock.

November	Dezember	Januar	Februar	März	April
Max	Max	Max	Max	Max	Max
Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit
10	4	5	2	3	0
				14	5
				23	15
				30	16

Erfolgreiche Freilandüberwinterung konnten wir von 1966 auf 1967 auch bei *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) beobachten. Diese Blattlaus hat in Mitteleuropa nach bisherigen Kenntnissen stark vorherrschend die anholzyklische Lebensweise. Von ihr wurden während des zur Betrachtung stehenden Winters 3 Populationen auf *Senecio vulgaris* im Freiland-Insektarium gehalten. Die Zuchten waren dort während des gesamten Winters vollständig den Freiland-Temperaturen ausgesetzt. Alle drei Zuchten hatten als Ausgang im November dichte Besiedelung mit allen Stadien und einen Geflügeltenanteil von 50–60 %. Eine erste, rote Population blieb während des gesamten Winters stark und enthielt im Februar Larven aller Stadien; jedoch sank der Anteil der Geflügelten bis zum März auf 15 %. Eine zweite, grüne Population hatte im Dezember unter Verpilzung zu leiden und war infolgedessen und z. T. wohl auch durch Auftreten von Sexuales von Januar bis März schwächer; während dieser 3 Monate sind in der Zucht keine Geflügelten aufgetreten. Die dritte, grüne Population war während des gesamten Winters stark mit 50 % geflügelten Läusen und enthielt im Februar auffallend viele Junglarven. In allen drei Zuchtpopulationen erfolgte im April, wie zu erwarten, eine Zunahme der Besiedelungsdichte, aber auch während des Winters war die Entwicklung nicht ganz zum Stillstand gekommen.

Nach den seit der letzten Zeit vorliegenden Beobachtungen ist es nicht angebracht, *M. ascalonicus* in Mitteleuropa als ausschließliche Gewächshausblattlaus zu bezeichnen. Infolge des eigentümlichen Verlaufes des jahreszeitlichen Massenwechsels wird die Art im Freien nur während zeitlich begrenztem Massenaufreten beachtet.

Auf die negative Phototaxis wurde oben bereits hingewiesen. Aufenthaltsorte und Vermehrung werden außer der Lichtintensität offenbar auch durch die Temperaturverhältnisse an der Erdoberfläche bestimmt. BÖHM (1960) bezeich-

net *M. ascalonicus* als eine kalt stenotherme Art. Seine Zuchtversuche im Laboratorium ergaben eine Optimaltemperatur im Bereich von 14–17 °C und Aufhören der Vermehrung in Verbindung mit Ausbildung kleiner „Sommerläuse“ bei Temperaturen über 20 °C. Vermutlich spielt auch eine negative Thermotaxis bei der Wahl der Besiedelungsorte eine Rolle.

Massenaufreten im Freien sind infolge der Verhaltensweise und der Wärmeempfindlichkeit unter den mitteleuropäischen Verhältnissen nur im Herbst und, nach beträchtlicher Freilandüberwinterung, im Frühjahr möglich. Während der warmen Jahreszeit dagegen sitzen die Läuse sporadisch in kleinen Gesellschaften in Verstecken an der Erdoberfläche und werden nur von solchen Personen wahrgenommen, die speziell darauf achten.

M. ascalonicus hat als Gewächshausschädling wirtschaftliche Bedeutung. Das beobachtete Massenaufreten im Freiland, bei dem während des Monats Mai Tausende von Geflügelten auf die umliegenden Felder abgegeben wurden, wirft die Frage auf, ob *M. ascalonicus* außerdem im Freien eine zeitlich begrenzte Rolle als Virusüberträger spielt. Für die Bejahung dieser Frage sprechen zwei Tatsachen: 1. die Polyphagie, 2. die nach KENNEDY, DAY und EASTOP (1962) bisher nachgewiesene Vektorbefähigung für 28 pflanzenpathogene Viren.

4. Unterschiede in Anzahl und Verteilung der Rhinarien an den Fühlern der Geflügelten

Schon DONCASTER (1946) hat die Existenz von zwei Typen bei den *M. ascalonicus*-Geflügelten erwähnt. Die Unterschiede betreffen die Anzahl und Verteilung der sekundären Rhinarien an den Fühlergliedern und werden von dem genannten Autor durch Abbildungen deutlich gemacht. In dem einen Falle sind nur wenige sekundäre, flache Rhinarien vorhanden, die allein oder in der Hauptsache am III. Glied vorkommen und in der basalen Hälfte dieses Gliedes gehäuft sind. In dem anderen Falle tragen die Glieder III., IV und V eine große Zahl von sockelartig abgesetzten und über die gesamte Länge dieser Glieder verteilten sekundären Rhinarien.

Die bei Kösterbeck im Mai gesammelten Geflügelten (Tiere 1–11 in Tabelle 3) gehörten mit einer Ausnahme (Nr. 2) zu dem ersten Typ. Alle Geflügelten dagegen, die bei der Weiterzucht der Kösterbecker Population im Freiland-Insektrarium ab 1. Juni gewonnen wurden, zeigten die zahlreichen Rhinarien des zweiten Typs. Es handelte sich dabei um die Tiere 12–21 in Tabelle 3 sowie um 21 weitere Geflügelte, die in den gleichen Zuchten im Juli und Anfang August entstanden und nicht mit in die Tabelle aufgenommen sind. Die Frühjahrsgeflügelten entsprachen demnach fast sämtlich dem ersten, die ab 11. Juni abgesammelten Geflügelten jedoch ausnahmslos dem zweiten Typ.

Um die Rhinarienverteilung auf breiterer Basis zu untersuchen, wurden die sekundären Rhinarien bei sämtlichen in der Sammlung F. P. MÜLLER vorhandenen geflügelten *M. ascalonicus*, insgesamt 99 Individuen mit 196 Fühlern, gezaählt. Die Häufigkeitsverteilung der Rhinarien am Glied III von allen diesen Fühlern ist in Abb. 1 dargestellt. Es sind tatsächlich zwei getrennte Gruppen erkennbar. Wenn man die Rhinarienzahlen des III. Fühlergliedes nach dem Verfahren der gleitenden Durchschnitte (jeweils das Mittel von 3 nebeneinanderliegenden Werten) ordnet, erhält man die in Abb. 2 wiedergegebene deutlich zweigipflige Kurve.

Tabelle 3

Anzahl sekundäre Rhinarien an den Fühlergliedern III, IV und V von geflügelten *Myzus a scalaricus* der Kösterbecker Population aus dem Freiland und aus Zuchten.

Tier Nr.	sek. Rhin III IV V			Entnahme der Gefl.	Tier Nr.	sek. Rhin III IV V			Entnahme der Gefl.
1	9	0	0		12	36	21	10	Allium cepa,
	12	0	0			33	20	8	Zucht
2	27	16	3		13	43	25	10	1. 6. 67
	37	6	2			33	23	12	
3	11	0	0		14	34	19	9	Allium cepa,
	8	0	0	Melandrium		32	21	10	Zucht
4	7	0	0	album,	15	36	21	10	5. 6. 67
	8	0	0	Kösterbeck		36	20	11	
5	8	0	0	7. 5. 67	16	30	16	10	Melandrium
	10	0	0			34	15	8	album,
6	10	0	0		17	41	25	10	Zucht
	10	0	0			41	22	10	22. 6. 67
7	11	0	0		18	27	12	6	Allium cepa,
	10	0	0			25	14	5	Zucht
									30. 6. 67
8	13	0	0	Stellaria	19	35	24	12	
	11	0	0	graminea,		34	24	14	Melandrium
9	10	0	0	Kösterbeck	20	41	21	8	album,
	7	0	0	7. 5. 67		47	21	7	Zucht
10	10	0	0	Melandrium	21	34	18	3	30. 6. 67
	8	0	0	album,		33	14	8	
11	10	0	0	Kösterbeck					
	10	0	0	20. 5. 67					

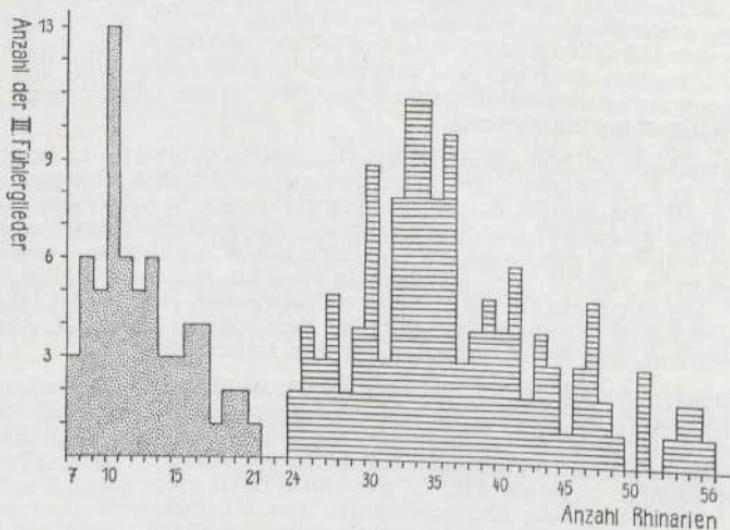


Abb. 1

Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Rhinarien am III. Fühlerglied bei 99 geflügelten *Myzus a scalaricus* verschiedener Herkünfte und aus verschiedenen Jahreszeiten.

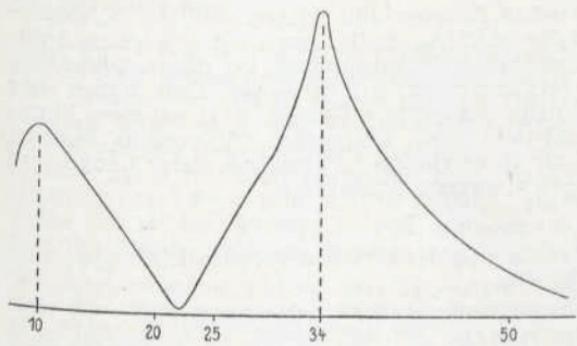


Abb. 2

Anordnung der Werte aus Abb. 1 nach dem Verfahren der gleitenden Durchschnitte.

Als Variationsbreite für die Anzahl der sekundären Rhinarien an den einzelnen Fühlergliedern ergaben sich folgende Werte: III 5 — 56, IV 0 — 39, V 0 — 19. Diese Variationsbreiten sind, da ein umfangreiches Tiermaterial zugrunde lag, etwas weiter ausgedehnt als in den entsprechenden Angaben bei DONCASTER (1946) und bei MEIER (1954).

Die hiesige Aphidensammlung enthält mit Ausnahme des September, Dezember, Januar und März geflügelte *M. ascalonicus* von sämtlichen übrigen Monaten. Alle im Juli, August, Oktober und November gesammelten Geflügelten gehören zu dem Typ mit den zahlreichen Rhinarien. Die Rhinarienverteilung der übrigen, nicht zur Kösterbecker Population gehörenden Geflügelten bringt die Tabelle 4.

Wie die Zahlen in der Tabelle 4 erkennen lassen, kann man den Befund an der Kösterbecker Population — Frühjahrsgeflügelte wenige Rhinarien — nicht verallgemeinern. Es bestehen offenbar Unterschiede zwischen den einzelnen Herkünften. Während die Naumburger Population von 1952 (2 — 8, 17 — 32) im Februar und April sowie das im April 1959 in Aschersleben an Frühbeet-Erdbeeren gesammelte Material (33 und 34) im wesentlichen Geflügelte des ersten Typs enthielten, bildeten die Crimmitschauer Population von 1950 während ihrer im Februar stattgefundenen Zuchthaltung (1, 9 — 12) sowie eine in Rostock im Februar 1957 im Gewächshaus an *Geranium pusillum* aufgetretene Kolonie (13 — 16) nur Geflügelte des zweiten Typs.

Solche erhebliche Unterschiede in den Rhinarienzahlen wie zwischen den Populationen 1950 und 1952 lassen sich schwer durch Umwelteinflüsse erklären. Es besteht vielmehr der Verdacht, daß diese Unterschiede rasseneigentümlicher Natur sind. Bisher liegt nur eine einzige Angabe aus der Literatur vor, auf Grund deren eine Aufgliederung in Rassen innerhalb der Art *M. ascalonicus* vermutet werden kann: BJÖRLING und OSSIANILSSON (1958) fanden Unterschiede in der Übertragungsfähigkeit für das Rübenvergilbungsvirus zwischen drei schwedischen „strains“ von *M. ascalonicus*.

Zwei *M. ascalonicus*-Geflügelte, Nr. 6 und Nr. 30 in Tabelle 4, sind in bezug auf die Rhinarienbestückung der Fühler unsymmetrisch die Zahl der Rhinarien entspricht auf dem einen Fühler dem ersten, auf dem anderen Fühler dem zweiten Typ.

Es könnte der Einwand gemacht werden, daß die Geflügelten des ersten Typs keine normal ausgebildeten Geflügelten sind, sondern Anklänge an die aptere

Morphe zeigen. Intermediäre zwischen Apteran und Alaten sind bei *M. ascalonicus* tatsächlich festgestellt worden (SEMAL 1957). Auch die Rostocker Aphidensammlung enthält zahlreiche geflügelte *M. ascalonicus*, bei denen beide Flügel abnormal ausgebildet oder verkürzt sind; einige dieser Tiere haben nur kurze Flügelstummel und deshalb die brachyptere Gestalt. Aber all diese Kurzflüglichen gehören zu dem Typ mit den vielen Rhinarien. Andererseits besitzen alle Geflügelten mit der niedrigen Rhinarientzahl Flügel normaler Länge und somit in dieser Hinsicht keine intermediären Charaktere.

Tabelle 4

Anzahl sekundäre Rhinarien an den Fühlergliedern III, IV und V von geflügelten *Myzus ascalonicus* verschiedener Herkünfte.

Tier Nr.	sek. Rhin			Herkunft	Tier Nr.	sek. Rhin			Herkunft
	III	IV	V			III	IV	V	
1	34	15	11	Schnittlauch, Crimmitschau 3. 2. 50	19	16	0	0	Allium cepa,
	43	26	10			10	0	0	Naumburg
					20	8	0	0	Zucht
						10	0	0	18. 4. 52
2	14	3	0		21	10	0	0	
	17	4	0			9	0	0	
3	19	1	0	Schnittlauch, Naumburg	22	11	0	0	
	17	2	0			12	0	0	
4	16	0	0	Zucht	23	19	2	0	
	17	0	0	12. 2. 52		16	0	0	
5	20	1	2		24	11	5	3	
	21	3	0			13	1	0	
6	32	3	2		25	11	0	0	
	17	2	3	Schnittlauch,		9	0	0	
7	13	1	0	Naumburg	26	40	24	9	
	15	0	1	Zucht		32	12	11	
8	20	4	1	17. 2. 52	27	12	0	0	Allium cepa,
	18	3	0			7	0	0	Naumburg
9	33	21	8		28	13	0	0	Zucht
	31	23	11			16	1	0	21. 4. 52
10	33	17	8	Schnittlauch,	29	9	0	0	
	33	16	7	Zucht		15	1	0	
11	30	14	7	21. 2. 50	30	33	21	7	
	32	18	5	Herkunft		14	0	0	
12	48	28	14	wie Tier Nr. 1	31	13	0	0	
	47	31	12			10	0	0	
13	41	25	11		32	32	17	3	
	39	23	11			26	12	2	
14	55	39	18	Geranium	33	8	0	0	Erdbeeren
	56	36	15	pusillum,		12	0	—	Frühbeet
15	47	26	13	Rostock	34	—	—	—	Aschersleben
	44	26	17	Gewächshaus		12	—	—	27. 4. 59
16	55	33	13	23. 2. 57	35	35	19	8	Allium cepa,
	51	30	13			34	20	11	Keller
17	14	6	2	Allium cepa,	36	—	—	—	Kritzow bei
	13	1	0	Naumburg		15	1	0	Rostock
18	10	0	0	Zucht					22. 6. 67
	9	0	0	18. 4. 52					

Zusammenfassung

Zum ersten Mal wurde im nördlichen Mitteleuropa ein starkes Auftreten der Zwiebellaus *Myzus ascalonicus* Doncaster im Freiland festgestellt. Anfang Mai 1967 trugen die oberen Sproßteile von *Melandrium album* (Miller) Garcke, *Stellaria graminea* L. und einiger anderer Pflanzen in der Nähe des Dorfes Kösterbeck (6 km südöstlich von Rostock) äußerst dichte Besiedelung von *M. ascalonicus*. Diese Kolonien bestanden zum weitaus größten Teil aus Geflügelten, Nymphen und Pronympnen. Die Entwicklung dieses Massenaufretens war die Folge des milden Winters 1966/67, der für die anholozyklische Überwinterung von Blattläusen günstige Bedingungen dargeboten hatte.

Bei *M. ascalonicus* gibt es zwei Typen von Geflügelten, welche durch die Anzahl der Rhinarien an den Fühlern unterschieden sind. Der eine Typ besitzt am III. Fühlerglied 7—21, an dem IV. und V. Glied keine oder vereinzelte sekundäre Rhinarien. Anscheinend ist das Auftreten von Geflügelten dieses Typs auf das Frühjahr beschränkt. Der andere Typ trägt am III. Glied der Antennen 24—56 sekundäre Rhinarien und IV. und V. Glied bis zu 39 bzw. 19.

Summary

For the first time in the northern central Europe a heavy infestation of the shallot aphid, *Myzus ascalonicus* Doncaster, was noted out of doors. Early in May, 1967, near the village Kösterbeck (6 km south-eastern of Rostock) *Melandrium album* (Miller) Garcke, *Stellaria graminea* L. and some other plants bore on the upper parts of the shoots extremely dense populations of *M. ascalonicus*. The colonies consisted for the much greatest part of alatae and larvae with wing pads. This buildup was the result of the mild winter 1966/67 having offered favourable conditions for the anholocyclic overwintering of aphids.

In *M. ascalonicus* there are two types of alatae being distinguished by the number of rhinaria on the antennae. The one type possesses on the IIIrd antennal segment 7—21 and on the IVth and Vth joint none or only a few secondary rhinaria. Apparently the incidence of this type of alatae is restricted to the early season. The other type bears on the IIIrd article of the antennae 24—56 secondary rhinaria and on the IVth and Vth segment up to 39 and 19, respectively.

Literatur

BJÖRLING, K. & OSSIAN NILSSON, F., 1958:

Investigations on individual variations in the virus-transmitting ability of different aphid species. Socker Handlingar II 14, 1—13.

BÖHM, O., 1960:

Bemerkungen zur Aphidologie und Aphidofauna Österreichs. Pflanzenschutz-Berichte 25, 91—112.

BORCHARDT, G., 1958:

Über das Freilandvorkommen und die Überwinterung von *Myzus ascalonicus* Donc. Über das Vorkommen der Zwiebelblattlaus, *Myzus ascalonicus* Donc., im Alpenraum. Anz. Schädlingsk. 24, 170—171.

BRANDT, H., 1961:

Über das Vorkommen der Zwiebelblattlaus, *Myzus ascalonicus* Donc., im Alpenraum. Anz. Schädlingsk. 24, 170—171.

BROADBENT, L., CORNFORD, C. E., HULL, R. & TINSLEY, T. W., 1949:

Overwintering of aphids, especially *Myzus persicae* (Sulzer), in root clamps. Ann. appl. Biol. 36, 513—524.

- BROADBENT, L. & HULL, R., 1947:
Aphides in root clamps. Agriculture 54, 319-322.
- DE FLUITER, H. J. en KRONENBERG, H. G., 1952:
Myzus ascalonicus Donc. in ardbeien. Tijdschr. Plantenz. 58, 88.
- DOMES, R., 1957:
Potentilla anserina L., eine neue Wirtspflanze für *Passerinia frangaefolii* (Cock.), *Myzus ascalonicus* Donc. und *Aphis idaei* v.d.G. (Hemipt., Aphididae). Deutsch. Entom. Z., N. F., 4, 198-208.
- DONCASTER, J. P., 1946:
The shallot aphid, *Myzus ascalonicus* sp. n. (Hemiptera, Aphididae). Proc. R. Entom. Soc. London (B) 15, 27-31.
- DOUCETTE, J. P., 1960:
The shallot aphid in the Pacific Northwest. J. econ. Entom. 53, 177-178.
- EASTOP, V. F., 1966:
A taxonomic study of Australian Aphidoidea (Homoptera). Austral. J. Zool. 14, 399-592.
- FRONK, W. D., 1955:
An economically important aphid new to the United States. Pan-Pacific Entom. 31, 190 (zit. nach DOUCETTE 1960).
- HEIE, O., 1957:
To nye bladlusarter for Danmark, *Myzus ascalonicus* Doncaster og *M. caryophyllacearum* H. R. L. (Homoptera: Aphididae). Flora og Fauna 63, 85-89.
- HEIE, O., 1961:
Bladlus på kalroer. Aphids on swedes. Tidsskr. for Planteavl 65, 241-259 (a).
- HEIE, O., 1961:
Frilandsforekomster af logbladlus (*Myzus ascalonicus* Doncaster). Flora og Fauna 67, 51-62 (b).
- HEIE, O., 1964:
Aphids collected in Iceland in August, 1961 (Homopt., Aphididae). Entomologiske Meddeleiser 32, 220-235.
- HEIKINHEIMO, O., 1963:
Für die finnische Fauna neue Blattläuse (Hom., Aphidoidea), II. Ann. Entom. Fenn. 29, 184-190.
- HILLE RIS LAMBERS, D., 1953:
Contributions to a monograph of the Aphididae of Europe, V. Temminckia 9, 1-176.
- KENNEDY, J. S., DAY, M. F. & EASTOP, V. F., 1962:
A conspectus of aphids as vectors of plant viruses. London, Commonwealth Institute of Entomology.
- LECLANT, F., 1967:
Contribution à l'étude des Aphidoidea du Languedoc méridional. Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault 105, 38-45.
- LOWE, A. D., 1966:
Aphids trapped at three sites in Canterbury, New Zealand, over four years, with flight patterns for nine main species. N. Z. J. agric. Res. 9, 771-807.
- MACGILLIVRAY, M. E., 1954:
Note on *Myzus ascalonicus* Doncaster (Homoptera: Aphididae), an aphid new to North America. Canad. Entom. 86, no. 10 (1 Seite Sonderdruck).
- MEIER, W., 1954:
Über *Myzus varians* Davidson und einige weitere *Myzus*-Arten aus der Schweiz. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 27, 321-409.

- MEIER, W., 1959:
Beobachtungen über das Auftreten der Zwiebellaus (*Myzus ascalonicus* Donc.) an Kartoffeln. Eur. Potato J. 2, 50–57.
- MÜLLER, F. P., 1953:
Die Zwiebellaus, *Rhopalomyzus ascalonicus* (Doncaster), Vorkommen in Deutschland und Lebensweise. Z. angew. Entomol. 35, 187–196.
- MÜLLER, F. P., 1955:
Blattläuse in Mieten, Lagerräumen und Kellern. Nachrbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin, N. F., 9, 81–86.
- OSSIANNILSSON, F., 1952:
En för Sverige ny virusspridande Bladluis. Växtskyddsnotiser 17, 44.
- OSSIANNILSSON, F., 1959:
Contributions to the knowledge of Swedish aphids. II. List of species with find records and ecological notes. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler 25, 375–527.
- SEMAL, J., 1955:
Note sur quelques Aphididae nouveaux pour la faune belge. Bull. Ann. Soc. Roy. Entom. Belg. 91, 347–348 (a).
- SEMAL, J., 1955:
Note sur la présence en Belgique de *Myzus ascalonicus* Donc. (Homoptera – Aphididae). Parasitica 11, 134–138 (b).
- SEMAL, J., 1957:
Données nouvelles sur la transmission des virus de la betterave par *Myzus ascalonicus* Doncaster. Parasitica 13, 1–12.
- SHAW, M. W., 1955:
Overwintering of *Myzus persicae* (Sulzer) in north-east Scotland. Plant Pathol. 4, 137–138.
- SHAW, M. W., 1964:
A basic list of the Scottish Aphididae. Trans. Soc. Brit. Entom. 16, 49–92.
- STEUDEL, W., 1952:
Untersuchungen zur anholocyclischen Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodess persicae* Sulz.) an Brassicaceen. Mitt. Biol. Zentralanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 73.
- WEIS, S., 1935:
Die Blattläuse Oberösterreichs I (Homoptera Aphidoidea). Österr. Zool. Z. 5, 464–559.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Fritz Paul Müller und
Dipl.-Landw. Friedrich Wilhelm Möller,
Sektion Biologie,
Forschungsgruppe Phyto-Entomologie,
Universität Rostock,
25 Rostock,
Wismarsche Str. 8.

Manuskripteingang: September 1967

Entstehungsorte der Männchen von *Macrosiphum rosae* (L.) (Homoptera: Aphididae)

With a summary: Rising sites of the males of *Macrosiphum rosae* (L.).
(Homoptera: Aphididae)

Macrosiphum rosae (L.) ist eine sehr häufige, weltweit verbreitete Aphide an Rosen. Obwohl die Art Wirtswechsel zu Dipasacaceen durchführt, ist sie während des ganzen Sommers an Rosen zu finden. Häufig erstrecken sich Massenbesiedlungen bis in den Herbst hinein. Der Befall an Rosenkulturen ist oft so stark, daß Bekämpfung erforderlich wird. Die Rosenblattlaus ist außer in der Deutschen Demokratischen Republik z. B. auch in Dänemark (HEIE 1961) alljährlich ein gemeiner Rosenschädling.

Der Wirtswechsel von *M. rosae* ist fakultativ; d. h., daß die Tiere sich auch während des Sommers auf ihrem Primärwirt, Rose, entwickeln und vermehren können. Zwei Formen des fakultativen Wirtswechsels können in bezug auf die Entstehungsorte der Männchen unterschieden werden (F. P. MÜLLER 1966, Abb. 1: B₁' und B₂):

1. Die Männchen entstehen sowohl auf dem Sekundär- als auch auf dem Primärwirt.
2. Die Männchen entwickeln sich ausschließlich auf den Sekundärwirten, die Zwischenschaltung der Sekundärwirte ist für die Arterhaltung unbedingt erforderlich.

Dabei wurde *M. rosae* dem Fall 2 (Schema B₂) zugeordnet, denn die Männchenentwicklung erfolgte nach bisherigen Beobachtungen nur auf den Sekundärwirten. Solche Angaben wurden auch von HILLE RIS LAMBERS (1939) und REMAUDIERE (1953) veröffentlicht. Dagegen scheint die Bildung von Männchen auf Rosen bisher noch niemals festgestellt zu sein.

Am 15. Oktober 1967 fand ich auf dem Neuen Friedhof in Rostock einen Rosenstock, dessen Blütentriebe dicht mit roten Aphiden besiedelt waren. Bei näherer Betrachtung stellte ich fest, daß die Kolonie hauptsächlich aus Sexuales bestand. Zur näheren Untersuchung dieser Population wurden drei 2 bis 5 cm lange Triebspitzen in einem Glasröhrchen mitgenommen. Es handelte sich um die rote Rasse von *Macrosiphum rosae* (L.). Von den Zweigen sammelte ich 57 ovipare Weibchen, 23 Larven, 2 Männchen und 1 Geflügelte (wohl Gynopara) und 3 Nymphen. Mein hochverehrter Lehrer, Prof. Dr. F. P. MÜLLER, dem ich von diesem Fund berichtete, riet mir, die Nymphen in Zucht zu nehmen, um zu sehen, welche Morphe sich aus ihnen entwickeln würde. Ich setzte die 3 Nymphen an einen kleinen Rosenzweig, der in ein Glasröhrchen mit Wasser und in ein größeres verschlossenes Glasgefäß gestellt wurde. Nach wenigen Tagen waren die Nymphen erwachsen und ergaben 2 Männchen und 1 weibliche Geflügelte. Dieses Zuchtergebnis brachte den Nachweis, daß Männchen von *M. rosae* auch auf dem Primärwirt Rose entstehen können.

Die Entstehung der Männchen in der vorliegenden Population ist nicht repräsentativ für die Art in ihrer Gesamtheit, denn *M. rosae* ist ein Formenkomplex. Einmal treten verschiedene Farbformen auf, man findet auf Primär- und Sekundärwirten rote, grüne oder gemischte Populationen (Varianten). Zweitens

scheinen intraspezifische Unterschiede im Wirtsspektrum zu bestehen. Hinweise sind Literaturangaben, nach denen *M. rosae* in Nordamerika an *Ilex* (LEONARD 1967) und in Schweden an *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (OSSIANNILSSON 1959) vorkommt, während diese Pflanzen in Mitteleuropa nach bisherigen Kenntnissen gemieden werden. Drittens kommen neben der holozyklischen Form Rassen mit anholozyklischer Lebensweise vor, bei denen das Auftreten von Weibchen begrenzt oder sogar eine Ausnahme ist, und die offenbar die Befähigung zur Ausbildung von Männchen verloren haben. In Gebieten mit kalten Wintern überwintern solche Rassen in Gewächshäusern; in Ländern mit warmen Klima dagegen leben sie parthenogenetisch ganzjährig an Rosen. Die anholozyklische Lebensweise steht also in Verbindung mit der weltweiten Verbreitung der Art.

M. rosae besteht somit aus einem Formengemisch mit verschiedenen endogen bedingten Generationszyklen. Das eine Extrem ist ein streng fixierter Holozyklus, das andere Extrem ist die Anholozyklie. Dabei sind manche Populationen mit streng fixiertem Holozyklus auch zur Männchenentstehung auf dem Primärwirt befähigt. Populationen die auf Rosen ovipare Weibchen aber keine Männchen bilden, stellen vermutlich Zwischenformen dar.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, daß die Männchenausbildung bei streng holozyklischen Formen der Rosenblattlaus nur als Folge ununterbrochener sommerlicher Dauerbesiedlung auf Rose ausbleibt. Wenn aber solche Formen eine vorübergehende Periode der Generationenfolge auf einem Sekundärwirt durchlaufen und im späteren Sommer Zuflug durch virginopare Geflügelte auf Rose erfolgt, dann besteht die Möglichkeit der Nachwirkung des Einflusses des Sommerwirtes, und es werden auf dem Primärwirt auch Männchen gebildet. Solche Verhältnisse wurden von IGLISCH (1966) von *Aphis sambuci* L. beschrieben. Sie sind im Hinblick auf die Ähnlichkeiten der Wirtswechselabläufe auch bei *M. rosae* zu vermuten.

Zusammenfassung

Bisher gab es keinen Hinweis, daß die wirtswechselnde Rosenblattlaus *Macrosiphum rosae* (L.) die Fähigkeit besitzt, auf dem Primärwirt Männchen hervorzubringen. Die Blattlaus befallt sehr oft und heftig die Rosentriebe bis zum Herbst, aber anscheinend enthalten solche spät auftretenden Kolonien höchstens ovipare Weibchen. Deshalb kann die geschlechtliche Vermehrung in solchen Kolonien nur nach Zuwanderung von Männchen, welche auf Sekundärwirten entstanden sind, stattfinden.

Zwei Nymphen einer roten Form von *M. rosae*, die zusammen mit zahlreichen oviparen Weibchen Anfang Oktober in Rostock Rosentriebe besiedelten, wurden im Laboratorium in Zucht genommen und ergaben Männchen. Das ist der erste Nachweis der Entwicklung der Männchen von *M. rosae* auf dem Primärwirt.

Es ist nicht bekannt, ob die vorliegende Kolonie aus einer kontinuierlichen Vermehrung an Rose während der gesamten Vegetationsperiode hervorgegangen ist. Man muß in Betracht ziehen, daß eine vorübergehende Vermehrung an einem Sekundärwirt, die vorfristig durch das Überfliegen von virginoparen Geflügelten zu dem Rosenstrauch beendet wurde, eine Nachwirkung bei der Morphendetermination hervorgerufen haben könnte.

Summary

Hitherto there existed no reference on the ability of the host alternating rose aphid, *Macrosiphum rosae* (L.), to produce males on roses. The aphid very of-

ten infests the rose shoots heavily until the fall, but apparently such late colonies contain at the most oviparous females. Thus the sexual reproduction in such populations is accomplished exclusively by the immigrating of males originating from the secondary hosts.

Two larvae with wing pads of a red form of *M. rosae* settling together with numerous oviparous females rose shoots during October at Rostock were reared in the laboratory and yielded males. This is the first evidence of the development of the males of *M. rosae* on the primary host.

It is not known whether the present colony has been the result of continuous reproduction on rose during the whole season. It comes in question that a temporary propagation on a secondary host early finished by the flying away of virginoparous alatae to the rose shrub might have induced any effect in the morph determination.

Literatur

HEIE, O., 1961:

A List of Danish Aphids. 2. *Macrosiphum* Pass., *Metopeurum* Mordv., *Delphiniobium* Mordv., *Corylobium* Mordv., *Acyrthosiphon* Mordv., *Metopolophium* Mordv., *Impatientinum* Mordv., and *Aulacorthum* Mordv. Ent. Medd. 31, 77-96.

HILLE RIS LAMBERS, D., 1939:

Contributions to a monograph of the Aphididae of Europe. II. The genera *Dactynotus* Rafinesque, 1818; *Staticobium* Mordvilko, 1914; *Macrosiphum* Passerini, 1860; *Masonaphis* nov. gen.; *Pharalis* Leach, 1826. *Terminidictia*, 4, 1-134.

IGLISCH, I., 1966:

Untersuchungen über die Biologie und phytopathologische Bedeutung der Holunderblattlaus, *Aphis sambuci* L., einer der *Aphis-fabae*-Gruppe nahe verwandten Art (Homoptera: Aphididae), Mitt. Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, Heft 119, 32 Seiten

LEONARD, M. D., 1967:

Macrosiphum rosae (Linnaeus) on *Ilex*. Proc. ent. Soc. Washington 69, 59.

MÜLLER, F. P., 1966:

Formen des Wirtswechsels der Blattläuse. Forsch. Fortsch. 40, 353-357.

OSSIANNILSSON, F., 1959:

Contributions to the knowledge of Swedish Aphids. II. List of species with find records and ecological notes. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler 25, 375-527.

REMAUDIERE, G., 1953:

Nutrition et variations du cycle évolutif des Aphidoidea. Rev. Pathol. veget. Entom. agric. France 32, 190-207.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Landw. Friedrich Wilhelm Möller,
Sektion Biologie,
Forschungsgruppe Phyto-Entomologie,
Universität Rostock,
25 Rostock,
Wismarsche Str. 8.

Manuskripteingang: Dezember 1967

Bemerkungen zur Limnologie mecklenburgischer Seen

(Der Borgwallsee bei Stralsund)

Der Borgwallsee bei Stralsund wird seit 1894 als direktes Trinkwasserreservoir für die Hafenstadt Stralsund genutzt. In den Archiven ist jedoch nachzulesen, daß schon 1296 aus dem Borgwallseesystem Wasser zur Wasserversorgung in Stadtteiche von Stralsund geleitet wurde. Durch die Einleitung von Abwässern in eben dieselben Teiche traten jedoch unzumutbare sanitär-hygienische Verhältnisse auf. Im Volksmund wurde mit Galgenhumor behauptet, daß jeder Stralsunder mindestens zweimal Typhus gehabt haben müsse. In der Tat war das „gastrische Fieber“ oder die „Morbus sundensis“, die Stralsundische Krankheit, eine furchtbare Geißel. Erst als 1894 das Wasserwerk am Borgwallsee fertiggestellt und aufbereitetes Wasser nach Stralsund geleitet wurde, erlischt die Seuche.

Schon SCHLICHT (1901) berichtet von Wasserblüten, Algenmassenentwicklungen, die in der Hauptsache durch protococcale Grünalgen — *Scenedesmus* und *Pediastrum* — sowie durch zahlreiche Diatomeen hervorgerufen wurden. Eine durchschnittliche Sauerstoffsättigung von 78,8 % läßt darauf schließen, daß vor nunmehr fast 70 Jahren die autochthone Belastung des Gewässers schon so stark gewesen sein muß, daß trotz starker assimilatorischer Leistungen des Phytoplanktons die Sauerstoffzehrungsprozesse durch biochemischen Abbau der absterbenden Planktonorganismen zu dem doch recht bemerkenswerten Sauerstoffdefizit führten.

LEMMERMANN (1908) charakterisiert die Biocoenose als einen Schizophyceen-Verein und stellt weiterhin als Besonderheit fest, daß er im Seewasser neben anderen Algen auch die von W. Smith zuerst als *Triceratium exiguum* beschriebene Bacillariacee fand, die seines Wissens seit dem Jahre 1856 überhaupt nicht wieder aufgefunden worden ist.

Die letzte Veröffentlichung über den Borgwallsee stammt aus dem Jahre 1912. ZIEGENBEIN, GERLOFF und RAUSCHENBACH stellen hierin keine wesentlichen Unterschiede der Seewasserbeschaffenheit zwischen dem Jahr der Inbetriebnahme des Wasserwerkes 1894 und 1911 fest. Es wird jedoch bemerkt, daß bei Temperaturen über 18°C in den Aufbereitungsfilteranlagen durch sulfatreduzierende Bakterien H₂S erzeugt wird. Bedauerlicherweise liegen aus der Zeit um die Jahrhundertwende keine verwertbaren Analysenbefunde über den seinerzeitigen Nährstoffstandard, besonders ortho-Phosphat und Nitrat, vor, die zum Vergleich zu heutigen Ergebnissen und zur besseren trophischen Klassifizierung hätten dienen können.

Der Borgwallsee hat ein oberirdisches Einzugsgebiet von 44 km². Bei einer Seefläche von 3,9 km² beträgt die größte Tiefe 6,1 m, der Umgebungsfaktor, der sich aus der Beziehung Niederschlagsgebiet: Seearal ableitet, 11,3; d. h., daß auf einen km² Seefläche 11,3 km² Niederschlagsgebiet entfallen.

Dieser Umgebungsfaktor charakterisiert summarisch die edaphischen und petrographischen Einwirkungen der Umgebung auf das Gewässer, ohne jedoch spezifische Voraussetzungen zu erfassen. Das Volumen des Sees beträgt bei einer mittleren Tiefe von etwa 3,40 m annähernd $13,2 \times 10^6$ m³.

Korreliert man hierzu einen mittleren Zufluß von 0,2 m³/s, so ergibt dies eine Aufenthaltszeit von etwa 770 Tagen bzw. eine Austausch- oder Erneuerungsquote von 0,47 pro Jahr. Das heißt also, daß sich der Inhalt des Sees, bezogen

auf den Zufluß, erst in 25 Monaten einmal erneuert. Der Hauptzufluß zum Borgwallsee ist der Mühlengraben, der das obere Niederschlagsgebiet einschließlich des in Verlandung begriffenen und seit 1941 als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Krummenhäger Sees entwässert (JESCHKE, 1966).

Die folgenden chemischen Daten charakterisieren diesen Hauptzufluß.

Chlorid- und Sulfatwerte entsprechen mit 48 bzw. 34 mg/l reinen Süßwasser-
verhältnissen (VENTZ 1966), ebenso wie das Verhältnis von Ca: Mg = 11 : 1, oder
in mg/l ausgedrückt 80,6 : 7,4 mg/l. Die Sauerstoffsättigung liegt im Mittel bei
62 %, während der Huminstoffanteil an der Gesamtsumme permanganatoxy-
dablen Substanzen bei 95 % liegt, wobei der CSV.-Mn mit Werten um 18 mg/l
 O_2 für ein anthropogen wenig beeinflußtes Gewässer sehr hoch liegt, eben durch
den sehr hohen Huminstoffanteil. Hierfür spricht auch der geringe Gehalt an
biochemisch abbaubaren Stoffen von durchschnittlich 2,6 mg/l BSB₅.

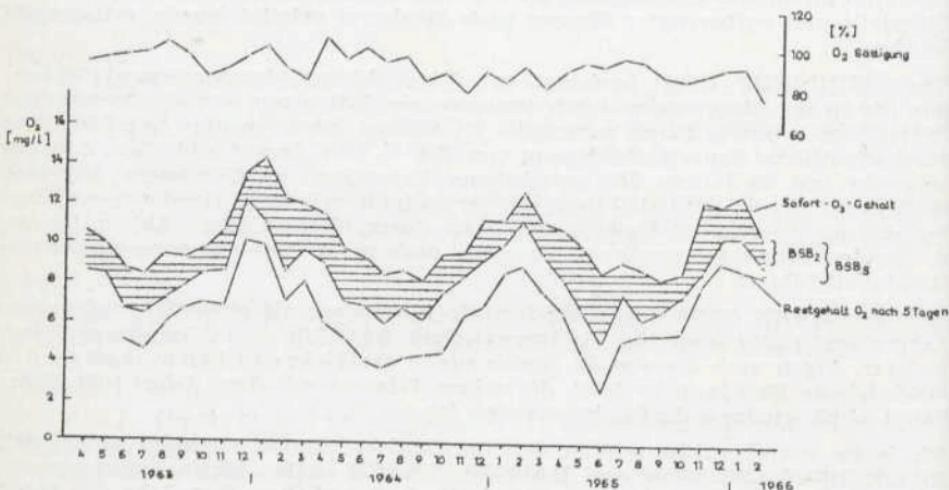


Abb. 1:

Borgwallsee (Wasserwerk Lüssow b. Stralsund) Sauerstoffverhältnisse im Oberflächenwasser 1963–65.

Der ortho-Phosphatgehalt als entscheidende Nährstoffkomponente kann im Mittel mit 0,123 mg/l angegeben werden, die Menge an Gesamtphosphat beträgt 0,244 mg/l. Zu berücksichtigen bleibt weiterhin der Nitratstickstoffgehalt von 0,17 mg/l. Bekanntlich unterliegen unsere Seen einem allmählichen Alterungsprozeß. Während sich die Alterung unter natürlichen Bedingungen über einen langen Zeitraum erstreckt, kann sie sich unter anthropogenem Einfluß in wenigen Jahrzehnten vollziehen. OHLE (1955) bezeichnet diesen Vorgang als „rasante Eutrophierung“. Die Ursachen hierfür sind vorwiegend im erhöhten Anfall nährstoffreicher Abwässer und in der gesteigerten mineralischen Düngung landwirtschaftlicher Nutzflächen zu suchen.

Besonders dem Phosphor ist hierbei eine Initialeigenschaft im Hinblick auf die Algenmassenentwicklung zuzusprechen, da er in einem unbeeinflußten Gewässer der Minimumstoff ist und somit produktionsregulierende Eigenschaften besitzt.

Die Grenze, bei deren Überschreitung Massenentwicklungen von Phytoplankton möglich sind, liegt bei etwa 0,02 mg/l ortho-Phosphat. Im Zufuhrbereich des Borgwallsees wird dieser Wert gegenwärtig im Mittel um 1 Zehnerpotenz überschritten. Die hieraus resultierenden hohen Organismenzahlen führen in dieser oder jener Form zu einer negativen Beeinflussung der Trinkwasserentnahme.

Im übrigen ist es völlig gleichgültig, welcher Saprobiwert diesen Lebewesen von der Hydrobiologie zugesprochen wird, ob sie als Schmutz- oder Reinwasserformen gelten. In Trinkwasserseen sind Reinwasserformen, wenn sie in Massenentwicklung auftreten, ebenso schädlich wie Schmutzwasserformen.

Bedingt durch die geringe Tiefe des Sees wird es nur bei extremen klimatischen Bedingungen möglich sein, daß sich eine thermische Schichtung in die limnischen Bereiche Epi-Meta- und Hypolimnion einstellt.

So ist es auch zu verstehen, daß sich in den einzelnen Horizonten der Wassersäule keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Stickstoff- und Phosphorkonzentration nachweisen lassen. Es muß daran gedacht werden, daß das ganze Volumen des Borgwallsees als *ein* Biotop zu werten ist, da zumindest das Nährstoffangebot sowie die Temperaturverhältnisse nahezu ausgeglichen sind. Unterschiede dagegen wird es z. B. im Lichtklima der einzelnen Horizonte geben. Günstige ökologische Voraussetzungen führen dazu, daß während der ganzen Vegetationsperiode eines Jahres ein sehr arten- und individuenreiches Plankton den See beherrscht und das vorhandene Nährstoffpotential weitgehend in partikulärer Form gebunden vorliegt. So ist auch der für unsere Verhältnisse verhältnismäßig niedrige O-PO_4 -Gehalt von 0,029 mg/l als in gelöster Form vorliegender Phosphoranteil zu werten, im Gegensatz zu den in organischer Form gebundenen 0,18 mg/l PO_4 .

Unter den Bedingungen aerober Verhältnisse in der ganzen Wassersäule bleiben die im Sediment komplex und adsorptiv gebundenen Phosphate aus dem Stoffkreislauf ausgeschlossen. In diesem Falle haben wir es mit einer weitgehend vollständigen Ausnutzung der zufließenden Nährstoffe zu tun.

Hierbei nimmt eine sich bildende neue Algenpopulation die durch Autolyse und bakterielle Mineralisation abgestorbener Zellen frei werdenden PO_4 -Inonen sofort wieder auf, so daß das Verhältnis zwischen gelöstem Phosphor und Planktonphosphor nahezu konstant bleibt. Die besondere Rolle des Phosphates als Minimumfaktor wird hierdurch hervorgehoben, wenn auch das Nitrat mit Ø 0,53 mg/l produktionsbegrenzend wirken kann.

Da jedoch von Cyanophyceen bekannt ist, daß sie zur Bindung von atmosphärischem Stickstoff fähig sind, sollte diese Tatsache nicht so sehr ins Gewicht fallen.

Neben dem im Seevolumen vorhandenen Nährstoffangebot, sei es in der gelösten Phase oder partikulär im Plankton gebunden und der allochthonen Zufuhr aus dem Einzugsgebiet, gibt es für jedes stehende Gewässer noch eine dritte Nährstoffquelle, das Sediment.

Die im freien Wasservolumen biogen akkumulierten Nährstoffe werden teilweise mit den absterbenden Organismen sedimentiert. Wenn sie vorher nicht schon teilweise durch Autolyse in der Freiwasserzone wieder in der gelösten Form vorliegen, so werden sie im Sediment mineralisiert und können unter bestimmten Voraussetzungen wieder in den Nährstoffkreislauf einbezogen und von den Planktonalgen aufgenommen werden.

Daß die Interstitiallösungen der Sedimente einen erheblichen Nährstoffvorrat darstellen, können wir deutlich nachweisen. So beträgt beispielsweise der PO_4 -Gehalt 1,74 mg/l, während die Einzelwerte des Ammoniums um 14,3 mg/l

schwanken. Das Sediment selbst weist einen Gesamtphosphatgehalt von 140 mg/l auf. Neben dem potentiellen Nährstoffreichtum des Seesedimentes ist es aber auch selbst noch biochemisch abbaubar, wie die durchgeföhrten Bestimmungen der Sedimentzehrung zeigen.

Nach der von CASPERS (1962) empfohlenen und etwas modifizierten Methode beträgt die O₂-Zehrung des Sediments 400 mg/l BSB₁.

Gegenüber den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahre 1901 ist festzustellen, daß sich der Sofortsauerstoffgehalt verbessert hat. Bei einer durchschnittlichen Sättigung von 88 % beträgt die Zehrung in 48 Stunden (BSB₂) etwa 19 % vom Sofortsauerstoffgehalt, der Restgehalt nach 5tägiger Zehrung (BSB₅) liegt immer noch über 4 mg/l (s. Abb. 1)

Analog den chemischen Verhältnissen des Zuflusses zum Borgwallsee sind auch im See selbst bemerkenswerte Mengen organischer Substanzen nachweisbar, die einen durchschnittlichen chemischen Sauerstoffverbrauch von 23 mg/l O₂ ergeben.

Annähernd 90 % hiervon werden durch Huminstoffe dargestellt, die natürlichen Ursprungs sind.

Bei der Erfassung der Planktonlebensgemeinschaft wurden 96 Arten nachgewiesen, wobei vorrangig auf das Phytoplankton Wert gelegt wurde.

Wenn LEMMERMANN (1908) den Borgwallsee auf Grund nur einer Probe vom Oktober 1906 als Schizophyceen-Verein charakterisierte, so mag diese Feststellung wohl für den Entnahmzeitraum zutreffend gewesen sein, ist aber in keiner Weise verallgemeinerungswürdig.

Wir neigen vielmehr dazu, die Biocoenose des Pelagials als Blau-Grünalgen-Assoziation zu bezeichnen, wobei wenigstens 3 Kieselalgenarten zeitweise ebenfalls als Dominanten auftreten.

LEMMERMANN begründete seine Klassifizierung durch das vermehrte Auftreten von *Lyngbya contorta*, *Lyngbya limetica* und *Aphanizomenen flos-aquae* in seiner Spätherbstprobe. Zu den gegenwärtigen Verhältnissen liegt für die gleiche Jahreszeit kein offensichtlicher Widerspruch vor, da auch wir in dieser Jahreszeit *Aphanizomenen* und *Lyngbya* nachweisen konnten.

Eine Typisierung eutropher Gewässer auf Grund nur einer einzelnen Probe muß jedoch oft zu Fehlschlüssen führen, da die qualitative Zusammensetzung der Planktonlebensgemeinschaft zeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Zur Kennzeichnung des Gewässers hinsichtlich seines Trophiegrades bedienen wir uns auch der von THUNMARK (1945) und NYGAARD (1949) ausgearbeiteten Methodik der Planktonquotienten.

Diese soziologische Methode, bei der die qualitative Zusammensetzung des Planktons aus mehreren Untersuchungsperioden berücksichtigt wird, ist aber auch nur ein Weg von mehreren, den Trophiezustand zu charakterisieren. Es werden hierbei Quotienten errechnet, die das Verhältnis der Artenzahl verschiedener systematischer Gruppen zum Ausdruck bringen. Hierbei zeigen die Desmidaceen Oligotrophie — Nährstoffarmut —, Cyanophyceen, Chlorococcales, Centrales und Eugleninae eutrophe Verhältnisse — Nährstoffreichtum — an.

Für den Borgwallsee bringen besonders der Chlorococcales und Compound — Quotient, aber auch der Cyanophyceen — Quotient zum Ausdruck, daß nach den THUNMARK/NYGAARD'schen Gesichtspunkten polytrophe Verhältnisse herrschen.

Als grobe Charakteristik hierfür bieten sich an:

1. Sehr hohes Nährstoffangebot
7. Sehr starke Planktonproduktion
3. Ständige Wasserblüten bzw. Vegetationsfärbungen
4. Weitgehend vollständige Nährstoffausnutzung.

Die Quotienten selbst nehmen im Vergleich zu den Literaturangaben folgende Werte an:

Tabelle 1: Borgwallsee — Planktonquotienten

	THUNMARK/NYGAARD (1945 u. 1949)	Borgwallsee 1963/65
Cyanophyceen — Qu.	0,3 — 3 = (eutroph)	1,4
Chlorococcales — Qu.	2,5 — 3,1 = (polytroph)	3,3
Diatomeen — Qu.	0,2 — 2,5 = (eutroph)	6,1
Compound — Qu.	5 — 20 = (polytroph)	6,1

Der Diatomeenquotient erweist sich augenscheinlich für die Typisierung des Borgwallsees als unbrauchbar. Mit dieser einen Ausnahme bestätigt es sich jedoch, daß die qualitative und quantitative Zusammensetzung einer Planktonbiocoenose „ein Mittel zur standortökologischen, vor allem trophischen Charakterisierung der betreffenden Gemeinschaft ist. Es ist somit eine natürliche Folgerung, daß sich die kausale Erfassung der soziologischen Charakterzüge der in Frage stehenden Planktongemeinschaften in erster Linie den trophiebedingten Verhältnissen zuzuwenden hat.“ (THUNMARK 1945)

Es ist weiterhin von Interesse, welche einzelnen der insgesamt 83 Phytoplanktonarten es im Besonderen sind, die dem biologischen Bild des Pelagiens das Gepräge geben, die als Dominanten bzw. Subdominanten angesehen werden müssen und deren systematische Gruppen ganz allgemein für das Gewässer typisch sind.

Hier ist an erster Stelle *Pediastrum boryanum* mit einem Konstanzwert von 100 zu nennen. Obgleich niemals in dominanter Exponiertheit angetroffen, prägt *boryanum* genau so wie *Scenedesmus quadricauda* ($C = 85$) das Planktonbild.

Es mag charakteristisch für die Chlorococcales sein, daß sie mit steigendem Trophiegrad zunehmend an Bedeutung gewinnen, wobei es scheinbar weniger auf die Individuenhäufigkeit einzelner Spezies ankommt, als auf die Artenmannigfaltigkeit. Die 23 Arten oder 27,4 % aller aufgenommenen Arten mögen dies unterstreichen. Etwas anders sieht es bei den Cyanophyceen aus. Die schon bei LEMMERMANN erwähnte *Lyngbya limnetica* ist während der überwiegenden Zeit des Jahres im Plankton vertreten, wodurch der Konstanzfaktor mit 77 recht hoch gehalten wird. Dominierend ist dieser Organismus in den Monaten Februar bis Juli und eigentümlicherweise auch im Dezember. Zusammen mit *Aphanizomenon flos-aquae*, deren Hauptvorkommen in den Monaten Juli bis Oktober nachgewiesen wurde, ist *Lyngbya* der Träger der gelb-grünen Vegetationsfärbung, die entsprechend der im gegenseitigen Wechsel liegenden Dominanzerscheinungen beider Arten nahezu das ganze Jahr über gleichmäßig verläuft.

Neben diesen beiden Arten sind noch erwähnenswert *Microcystis flos-aquae* und *aeruginosa*, die meistens vergesellschaftet auftreten, dominant bzw. subdominant.

minant in den Monaten Mai bis Oktober und *Chroococcus (limneticus?)*, deren optimale Häufigkeit in die Monate Juli bis September fällt. Alle erwähnten Cyanophyceen weisen hochgradig eutrophe Verhältnisse nach.

Von den Diatomen sind **Asterionella formosa** und **Melosira ambigua** die auffälligsten Vertreter, die beide mit einer Konstanz von 85 erscheinen. Für *Melosira ambigua*, nach HUSTEDT (1957) ein Eutrophieanzeiger, ist bemerkenswert, daß die Häufigkeitsverteilung in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich ist. Starke Individuendichte in den Monaten April bis Oktober eines Jahres wechseln mit vereinzeltem Auftreten im nächsten Jahr ab.

Asterionella ist insofern ein wasserwirtschaftlich bedeutender Organismus, als er bei bestimmter Häufigkeit durch Ausscheidung von Assimilationsprodukten in das umgebende Medium zu Geschmacks- und Geruchsbeeinträchtigungen führen kann.

Mit 790 000 Kol/l wurde im März 1967 die größte Individuenzahl nachgewiesen, wobei noch kein direkter Nachweis darüber erbracht werden konnte, ob das jährliche Frühjahrs- oder Herbstoptimum als absolutes Entwicklungsmaximum anzusehen ist. Die Literaturangaben über andere Gewässer lassen ebenfalls keinen einheitlichen Schluß zu. Mit den 790 000 maximal ermittelten Kolonien/l wurde die von LIEBMANN (1960) angegebene Individuenzahl von 350 Kol/cm³ beträchtlich überschritten, die zur Erzeugung des untersten Schwellenwertes von arteigenem Geruch und Geschmack im Wasser erforderlich ist.

Auffällige Konstanz in den Aufnahmen zeigten weiterhin u. a. *Staurastrum (controversum?)*, in der Summe der Staurastrumarten Oligotrophie anzeigen (REHACKOVA 1965), *Keratella cochlearis*, ein eutrophes Rädertier sowie, und dies gibt ebenfalls zu denken, das Schwefelbakterium *Beggiotha alba*.

Centronella Reicheltii wurde erstmalig im Februar 1967 im Borgwallsee nachgewiesen, die bislang nur im gleichen Monat im Großen- und Kleinen Krebssee auf Usedom und im Medeweger See bei Schwerin aufgefallen war. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie durch *Asterionella formosa* verdeckt und somit übersehen wurde.

Einen Fund von *Triceratium exiguum* (LEMMERMANN 1908) für den Borgwallsee möchte ich sehr stark bezweifeln. Nach den Ausführungen von HUSTEDT (1957 u. 1959) nehme ich an, daß die auch von ihm nicht erwähnten *Triceratium*-Arten hierzu zählt auch *Tr. exiguum*, als polyhalobe Meeresformen gelten und somit ein Vorkommen im Borgwallsee absolut ausschließen.

In vorstehenden Ausführungen konnte gezeigt werden, daß sich der Borgwallsee in einem hochgradig eutrophen Zustand befindet, der jedoch überwiegend natürlichen Charakter trägt.

Die derzeitige Lage in der Wasserversorgung von Stralsund erfordert trotzdem eine Rohwasserförderung aus diesem See.

Durch das Zusammenwirken von Praktikern, Wissenschaftlern und anderen interessierten Stellen müssen auch in Mecklenburg alle Anstrengungen unternommen werden, um die Vielzahl der vorhandenen schönen Seen zu schützen und zu erhalten, um sie für die Fragen der Landeskultur, der Erholung und nicht zuletzt auch für die Wasserbereitstellung nutzen zu können.

Literatur

1. CASPERS, H. 1962:
Die Bestimmung der Sedimentaktivität.
Int. Rev. ges. Hydriobiol. 47, S. 581-586.
2. HUSTEDT, FR. 1957:
Die Diatomeenflora des Flusssystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen.
Abh. naturw. Ver. Bremen 34, H. 3, S. 181-440.
3. HUSTEDT, SR. 1950:
Die Diatomeenflora der Unterweser von der Lesummündung bis Bremerhaven mit
Berücksichtigung des Unterlaufes der Hunte und Geeste.
Veröffentl. d. Inst. f. Meeresforschung in Bremerhaven, Bd. VI, S. 13-175.
4. JESCHKE, L. 1966:
Die Einrichtung eines Systems von Moor- und Gewässerschutzgebieten in Mecklenburg. — Wiss. Zeitschr. Univ. Rost. 15, Math. Nat. Reihe, H. 3/4, S. 601-604.
5. LEMMERMAN, E. 1908:
Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XXIII-XXV.
XXV. Die Algen des Stralsunder Rohwassers.
Arch. Hydrobiol. u. Planktonkunde Bd. III, S. 349-410.
6. LIEBMANN, H. 1960:
Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, Bd. II.
VEB G. Fischer-Verlag Jena.
7. NYGAARD, G. 1949:
Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes, Part. III. The Quotient Hypothesis and some new or little known phytoplankton organisms.
Biol. Skrifter VII (1) S. 1-293.
8. OHLE, W. 1955:
Die Ursachen der rasanten Seeneutrophierung.
Verh. Ver. f. Limnol. 12, S. 373-382.
9. REHACKOVA, V. 1965:
Die Kriterien der Bewertung der Wasserqualität in Trinkwasserstauseen.
Wasserwirtschaft, Wassertechnik 15, H. 3, S. 89-91.
10. SCHLICHT, A. 1901:
Die Wasserversorgung von Stralsund.
Zeitschr. f. öffentl. Chemie, H. XVI, S. 1-52.
11. THUNMARK, S. 1945:
Zur Soziologie des Süßwasserplanktons.
Folia Limnol. Scandinav. 3, S. 5-65.
12. VENTZ, D. 1966:
Biologisch-chemische Untersuchungen am Kummerower See.
Wiss. Zeitschr. Uni. Rost. 15, Math. Nat. Reihe, H. 3/4, S. 617-619.
13. ZIEGENBEIN, H., GERLOFF und RAUSCHENBACH, O. 1912:
Beiträge zur Wasserversorgung der Stadt Stralsund.
Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Medizin u. öffentl. Sanitätswesen, 3. Folge XLIV 2, 1-22.

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Biol. Dieter Ventz,
Wasserwirtschaftsdirektion Küste-Warnow-Peene
Stralsund, Badenstr. 18

Manuskripteingang: Februar 1968

Floristische Mitteilungen aus Mittelmecklenburg II

Es werden einige Fundorte bemerkenswerter Pflanzen mitgeteilt, die in den Jahren 1965 — 1967 unter Mitarbeit der Herren BOLBRINKER (Kleverhof), DR. BUHR (†) (Mühlhausen), BUSECKE (Teterow) GIENAPP (Gnoien) und PRILL (Serrahn) sowie während der Exkursion der Arbeitsgemeinschaft Mecklenburgischer Floristen anlässlich ihrer Jahrestagung vom 2.—4. Juni 1967 in Teterow (EXK.) ermittelt werden konnten.

Die Funde stammen vor allem aus der Umgebung Teterows und stellen überwiegend Neufunde dar (Vergl. KOCH 1896, ROTHMALER 1959, WOLLERT 1964, 1965 a, 1965 b, 1967). Nur in wenigen Fällen erfolgte eine Präzisierung älterer Angaben.

Um Wiederholungen zu vermeiden, stellen wir die Lage der Fundorte, an denen mehrere Arten festgestellt wurden, der Aufzählung voran:

Teterow:

Heidberg: Trockenhang, Lage etwa 2,5 km nw der Stadt Teterow.

Hollerberg: Buchenmischwald, Lage etwa 1,8 km w der Stadt Teterow.

Waren:

Kl.-Rehberg: Trockenhang, Lage etwa 4,5 km sw Dahmen (S-Ufer des Malchiner Sees).

Hellgrund: NSG Hellgrund. Lage etwa 3,5 km sw Dahmen.

Malchin:

Tiergarten Basedow: Buchenmischwald, Lage etwa 1,5 km sw Seedorf (SO-Ufer des Malchiner Sees).

Seedorf: SO-Ufer des Malchiner Sees, etwa 2 km sw Seedorf.

In der Nomenklatur folgen wir ROTHMALER (1966).

Adonis aestivalis L.,

Teterow: Acker n der Chaussee Malchin — Malchow, etwa 3,8 km ono Dahmen.

Agropyron caninum (L.) P. B.

Malchin: In der Grenzhecke Malchin-Scharpzow, etwa 3,5 km so Malchin.

Teterow: Heidbergsholz (Weinberg), etwa 1,5 km nw Teterow.

Allium scorodoprasum L.

Waren: Hellgrund.

Antennaria dioica (L.) GAERTN.

Teterow: Heidberg (BUHR).

Anthriscus caucalis M. BIEB

Teterow: Burgwallinsel im Teterower See (EXK.).

Arabis hirsuta (L.) SCOP.

Waren: Kl.-Rehberg (EXK.).

Asclepias syriaca L.

Teterow: Appelhäuser Chaussee bei der Heideschmiede, etwa 3,5 km nw Teterow (EXK.).

Astragalus cicer L.

Teterow: Am Weg von Dahmen nach Klocksin, etwa 1 km s Dahmen.

Brachypodium pinnatum (L.) B. P.

Teterow: Heidberg; Böschung der Chaussee Teterow-Malchin,
etwa 3 km o Teterow.

Bromus erectus Huds.

Teterow: Heidberg; Wallbergzug Schwetzin, etwa 9 km n Teterow.

Gnoien: Gnoiner Os s Gr.-Nicköhr, etwa 4 km wsw Gnoien.

Bromus benekenii (LANGE) TRIMEN

Teterow: Wegböschung auf dem Schlieffenberger Os, etwa 1,5 km nw Kl.-Roge.

Calamagrostis canescens (WEB.) ROTH.

Teterow: Soll am Fuße des Heidbergs (EXK.).

Campanula latifolia L.

Waren: Erosionsrinne zum Malchiner Becken, etwa 1,5 km n Klocksin;
Peenequellgebiet, etwa 0,5 km no Kirch-Grubenhagen.

Carex appropinquata SCHUM.

Malchin: Seedorf (EXK.).

Carex diandra SCHRANK

Malchin: Seedorf (EXK.); Mittelsee bei Langwitz (EXK.).

Carex lepidocarpa TAUSCH

Malchin: Seedorf (EXK.).

Catabrosa aquatica (L.) P. B.

Waren: Hellgrund (EXK.).

Cephalanthera damasonium (MILL.) DRUCE

Teterow: Am Weg Wendischhagen-Forsthof Panstorf, etwa 7 km wsw Malchin.

Digitalis purpurea L.

Gnoien: Schlutower Wald o Alt-Pannekow (BOLBRINKER).

Chondrilla juncea L.

Teterow: Hollerberg

Cruciata laevipes OPIZ

Teterow: Am Bahndamm zwischen Teterow und Neu-Wokern v; Bahnstrecke
Teterow-Malchin, etwa 3,5 km o Teterow; Eisenbahnstrecke Teterow-Gnoien
nahe Bahnhof Teterow-See; am Weg zur Burgwallinsel, etwa 1,8 km nno
Teterow.

Malchin: Seedorf (EXK.).

Epipactis palustris (MILL.) CRANTZ

Malchin: Seedorf (EXK.).

Equisetum pratense EHRH.

Teterow: Helle, etwa 1,5 km nno Hohen-Mistorf; Fudraht, etwa 3,7 km nnw

Teterow

Waren: Hellgrund (EXK.).

Equisetum telmateja EHRH.

Waren: Erosionsrinne zum Malchiner Becken, etwa 1,5 km n Klocksin (EXK.).
Die älteren Fundorte im Hellgrund und an der Peenequelle, etwa 0,5 km no
Kirch-Grubenhagen (LANGMANN 1856, 1871; BOLL 1860; KRAUSE 1893)
konnten bestätigt werden.

Falcaria vulgaris BERNH.

Demmin: Sommersdorfer Os, etwa 1 km o Alt-Sommersdorf.

Filipendula vulgaris MOENCH

Teterow: Heidberg (EXK.). Waren: Kl.-Rehberg (EXK.).

Fragaria moschata DUCH

Teterow: Park von Burg-Schlitz (PRILL)

Fragaria viridis DUCH.

Malchin: Hügel bei Remplin, etwa 4 km nw Malchin. Waren: Kl.-Rehberg (EXK.).

Galium sylvaticum L.

Malchin: Tiergarten Basedow.

Galium verum L.

Teterow: Heidberg (EXK.) Bahnhof Teterow-See. Gnoien: Stauberge, etwa 1,5 km w der Stadt; Langer Berg, etwa 2,5 km oso der Stadt.

Glyceria declinata BEBISSON

Malchin: Seedorf (EXK.).

Helianthemum nummularium (L.) MILLER

Waren: Kl.-Rehberg

Hippuris vulgaris L.

Malchin: Ufer des Malchiner Sees bei Seedorf, Dahmen, Bülow (BOLBRINKER) und Bristow.

Isolepis setacea (L.) R. BR.

Malchin: Seedorf (EXK.).

Juncus tenuis WILLD.

Malchin: Seedorf (EXK.).

Koeleria gracilis PERS.

Teterow: Heidberg (EXK.). Dargun: Warrenziner Os, etwa 6 km o Dargun.

Lathyrus montanus BERNH.

Malchin: Tiergarten Basedow (EXK.)

Lathyrus niger (L.) BERNH.

Teterow: Schlieffenberger Os, etwa 2 km nw Kl.-Roge; Südabhang des Weinbergs, etwa 1,5 km nw Teterow; Hollerberg; am Weg Wendischhagen — Forsthof Panstorf, etwa 7 km wsw Malchin:

Waren: Erosionsrinne zum Malchiner Becken, etwa 1,5 km n Klocksin (EXK.).

Lathyrus sylvestris L.

Teterow: Eisenbahnböschungen im Hohen Holz, etwa 3,7 km sw Teterow; Chaussee Teterow—Güstrow, etwa 2 km nw Teterow; Eisenbahnböschung bei Hohen-Mistorf, etwa 5,5 km o Teterow. Gnoien: Wallbergzug bei Eschenhörn, etwa 2,2 km oso Gnoien. Waren: Bahnböschungen bei Vollrathsruhe.

Lathyrus vernus (L.) BERNH.

Teterow: Hohes Holz, etwa 3,5 km sw Teterow; Hollerberg. Gnoien: Trebeltal, etwa 6,5 km no Gnoien. Malchin: Malchiner Holz, etwa 4 km nw Malchin; Tiergarten Basedow.

Lycopodium annotinum L.

Teterow: Heidbergsholz, etwa 3,5 km nw Teterow (BUSECKE); Gnoien: Bäbelitzer Wald n der Stadt (GIENAPP).

Lycopodium clavatum L.

Teterow: Heidbergsholz, etwa 3,5 km nw Teterow (BUSECKE); Gnoien: Schlutower und Ziegeleier Wald bei Alt-Kalen (BOLBRINKER).

Myosotis laxa LEHM.

Waren: Hellgrund (EXK.)

Neottia nidus-avis (L.) RICH.

Malchin: Malchiner Holz, etwa 3,5 km nw Malchin; Franzensberg, etwa 5,5 km n Malchin (BOLBRINKER).

Oenanthe lachenalii C. C. GMEL.

Malchin: Seedorf (EXK.)

Phleum phleoides (L.) KARSTEN

Teterow: Heidberg; Silberberg bei Teschow, etwa 4,5 km no Teterow. Malchin: Waldrand Wendischhagen, etwa 6,5 km w Malchin. Dargun: Warrenziner Os, etwa 6 km o Dargun.

Pinguicula vulgaris L.

Malchin: Seedorf.

Der Fundort bei Seedorf befindet sich auf einer Terrasse am Seeufer, die erst durch die um 1870 erfolgte Peene-Regulierung und die damit verbundene Absenkung des Malchiner Sees um etwa 2,0 m freigelegt wurde (PORTMANN 1913). Die Art wächst in einem basiphilen Kleinseggenried, das im Übergang zur Feuchtwiese, bzw. -weide begriffen ist. Die Gesellschaft stockt auf conchylienreichem Mineralboden (Sand) der von einer wenige cm starken Flachmoordecke überschichtet ist. Einen Einblick in die floristische Zusammensetzung der Gesellschaft gibt die folgende Vegetationsaufnahme. Sie wurde angefertigt durch die Herren KLEINKE und SUCCOW (Botanisches Institut der Universität Greifswald).

Gesellschaft: Basiphiles Kleinseggenried – trockene Ausbildung

Größe der Aufn.-Fläche: 12 m² Datum: 4. Juni 1967

Lage: SO-Ufer des Malchiner Sees, etwa 2 km sw Seedorf

Feldschicht (Deckung 90 %):

<i>Eleocharis quinqueflora</i>	2	<i>Ranunculus acris</i>	+
<i>Eleocharis uniglumis</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+	<i>Cardamine pratensis</i>	+
<i>Pinguicula vulgaris</i>	r	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+°
<i>Carex nigra</i>	2	<i>Holcus lanatus</i>	+°
<i>Carex panicea</i>	2	<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Carex flacca</i>	2	<i>Trifolium repens</i>	1°
<i>Taraxacum paludosum</i>	2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Juncus articulatus</i>	1	<i>Plantago major</i>	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Blysmus compressus</i>	1	<i>Briza media</i>	2
<i>Valeriana dioica</i>	+	<i>Festuca rubra</i>	1
<i>Parnassia palustris</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	1°
<i>Poa subcoerulea</i> (?)	+	<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Carex distans</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	r°
<i>Trifolium fragiferum</i>	+	<i>Linum catharticum</i>	r°
<i>Phragmites communis</i> ssp. <i>humilis</i>	+	<i>Ranunculus repens</i>	1°
<i>Galium uliginosum</i>	+	<i>Equisetum arvense</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+		
<i>Caltha palustris</i>	r°		
<i>Festuca pratensis</i>	+		
<i>Leontodon hispidus</i>	+		

Moosschicht (Deckung 20 %):

<i>Acrocladium cuspidatum</i>	2°
<i>Mnium seligeri</i> (?)	1°
<i>Bryum pseudotriquetum</i> (?)	+°
<i>Campylium spec.</i>	+°
<i>Drepanocladus spec.</i>	+∞

Potamogeton friesii RUPR.
Malchin: Seedorf (EXK.)

Ranunculus arvensis L.
Teterow: Acker an der Grenze Teterow — Mieckow, etwa 3 km nw Teterow.

Ranunculus trichophyllus CHAIX.
Malchin: Seedorf (EXK.)

Salvia pratensis L.
Teterow: Burgwallinsel im Teterower See (EXK.). Demmin: an der ehemaligen Kleinbahnstrecke Borrentin-Sommersdorf, etwa 3 km ssw Borrentin. Waren: Abhang zur Westpeene, etwa 0,5 km no Kirch-Grubenhagen.

Schoenoplectus tabernaemontani (C. C. GMEL.) PALLA
Teterow: Nordwestufer des Malchiner Sees, Badestelle etwa 0,8 km so Bristow.
Malchin: Seedorf (EXK.).

Senecio tubicaulis MANSF.
Malchin: Seedorf (BOLBRINKER); Teterow: Westufer des Malchiner Sees zwischen Dahmen und Schorssow häufig; Ufer des Teterower Sees, etwa 0,8 km nw Teschow.

Sherardia arvensis L.
Teterow: Grenze Teterow — Mieckow, etwa 3 km nw Teterow; Grenze Teterow — Gr.-Köthel, etwa 2,5 km ssw Teterow; Langer Berg, etwa 2 km nw Teterow.

Stellaria alsine GRIMM
Teterow: Heideschmiede Appelhagen, etwa 3,5 km nw Teterow (EXK.).
Waren: Hellgrund (EXK.).

Trifolium alpestre L.
Teterow: Hollerberg; Schlieffenberger Os, etwa 1 km nw Kl.-Roge. Malchin: Tiergarten Basedow; Hardt-Berg, etwa 8 km nw Malchin; Hügel bei Remplin, etwa 4 km nw Malchin; Wendischhagen, etwa 6,8 km wsw. Malchin.

Trifolium medium GRUFB.
Teterow: Heidberg; Schlieffenberger Os, etwa 1 km nw Kl.-Roge; Heideschmiede Appelhagen, etwa 3,5 km nw Teterow (EXK.); Gebüschsaum, etwa 3 km nw Teterow. Waren: Bahnböschung am Bahnhof Vollrathsruhe; Heckenbaum, etwa 1,5 km so Kirch-Grubenhagen.

Trifolium striatum L.
Waren: Kl.-Rehberg (EXK.).

Trollius europaeus L.
Waren: bei Kl.-Rehberg.

Veronica montana JUSL.
Waren: Hellgrund. Teterow: Kellerholz, etwa 2 km nnw Teterow (EXK.); Heidberg (Westabhang des Weinbergs).

Veronica teucrium L.
Malchin: Bahnböschung bei Remplin, etwa 4 km nw Malchin.

Vicia dumetorum L.
Waren: Erosionsrinne zum Malchiner Becken, etwa 1,5 km n Klocksin. Teterow: Hollerberg. Neukalen: Hohlweg s Schlakendorf.

Vicia sylvatica L.
Teterow: Hollerberg; Hohes Holz, etwa 3 km wsw Teterow; Fudrath, etwa 3,7 km nnw Teterow. Neukalen: Hohlweg s Schlakendorf.

Viscaria vulgaris BERNH.
Waren: Kl.-Rehberg.

Literatur:

- BOLL, E., 1860:
Flora von Mecklenburg. Arch. Nat. Meckl. 14, 1–104.
- KOCH, O., 1896:
Flora von Teterow. Arch. Nat. Meckl. 50, 246–270.
- KRAUSE, E. H. L., 1893:
Mecklenburgische Flora. Rostock.
- LANGMANN, J.-F., 1856:
Flora von Nord- und Mitteleutschland. Neustrelitz.
- LANGMANN, J.-F., 1871:
Flora der Großherzogthümmer Mecklenburg. Schwerin.
- PASSARGE, H., 1964:
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13. Jena.
- PORTMANN, W., 1913:
Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen. Mitt. Großherzogl. Meckl. Geol. Landesanstalt 25.
- ROTHMALER, W., 1959:
Beiträge zur Kenntnis der Flora von Mecklenburg I. Arch. Nat. Meckl. V, 336–371.
- ROTHMALER, W., 1963:
Exkursionsflora. Kritischer Ergänzungsband. Berlin.
- ROTHMALER, W., 1966:
Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen. 4. Aufl. Berlin.
- SCHNEIDER, U., 1967:
Jahresversammlung der „Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen“ 1967.
Naturschutzarbeit in Mecklenburg 10, 2, 54–55.
- WOLLERT, H., 1964:
Die Grasheiden Mecklenburgs II. Die Vegetationsverhältnisse auf dem Heidberg bei Teterow. Arch. Nat. Meckl. X, 73–101.
- WOLLERT, H., 1965a:
Die Unkrautgesellschaften der Oser Mittelmecklenburgs. Arch. Nat. Meckl. XI, 85–97.
- WOLLERT, H., 1965b:
Floristische Mitteilungen aus Mittelmecklenburg. Arch. Nat. Meckl. XI, 98–101.
- WOLLERT, H., 1967:
Die Pflanzengesellschaften der Oser Mittelmecklenburgs unter besonderer Berücksichtigung der Trockenrasengesellschaften. Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock. Math.-Nat. 16, 43–95.

Anschrift des Verfassers:

Studierrat
Dr. Heinrich Wollert,
205 Teterow, Goethestr. 35

Manuskripteingang: Februar 1968

Die Vegetationsverhältnisse im Naturschutzgebiet „Töpferberg“

1. Einleitung

Das südwestmecklenburgische Vorland der Seenplatte lässt sich nach SCHULTZE (1955) in 2 Landschaften gliedern, in das südwestmecklenburgische Sandergebiet und in die Lewitz und Eldeniederung, an die sich nach Südwesten die Elbniederung anschließt. Die Sandmassen beider Landschaften sind pleistozäne Ablagerungen und stehen mit dem Urstromtal, in dem jetzt die Elbe fließt, in enger Beziehung. Die genannten Gebiete unterscheiden sich aber wesentlich voneinander. Während das südwestmecklenburgische Sandergebiet eine vorwiegend mit Kiefernforst bestandene relativ trockene Sandfläche darstellt, handelt es sich bei der Lewitz um ein Becken mit ursprünglich sumpfigem Charakter. Ihre Grenzen lassen sich ungefähr durch folgende Orte festlegen: Mueß (Südufer des Schweriner Sees), Rusch, Garwitz, Spornitz, Dütschow, Neustadt-Gleve, Ludwigslust, Wöbbelin.

1938 wurde der größte Teil der Lewitz erstmalig zum Naturschutzgebiet erklärt (7137 ha). Da aber große Flächen durch meliorative Maßnahmen der wirtschaftlichen Nutzung zugängig gemacht wurden (etwa 3000 ha), war es erforderlich, die Schutzbestimmungen für die Lewitz zu ändern. Nach dem Naturschutzgesetz der DDR sind mit Wirkung vom 15. August 1959 folgende wissenschaftlich wertvollen Teile der Lewitz zu neuen Naturschutzgebieten erklärt worden:

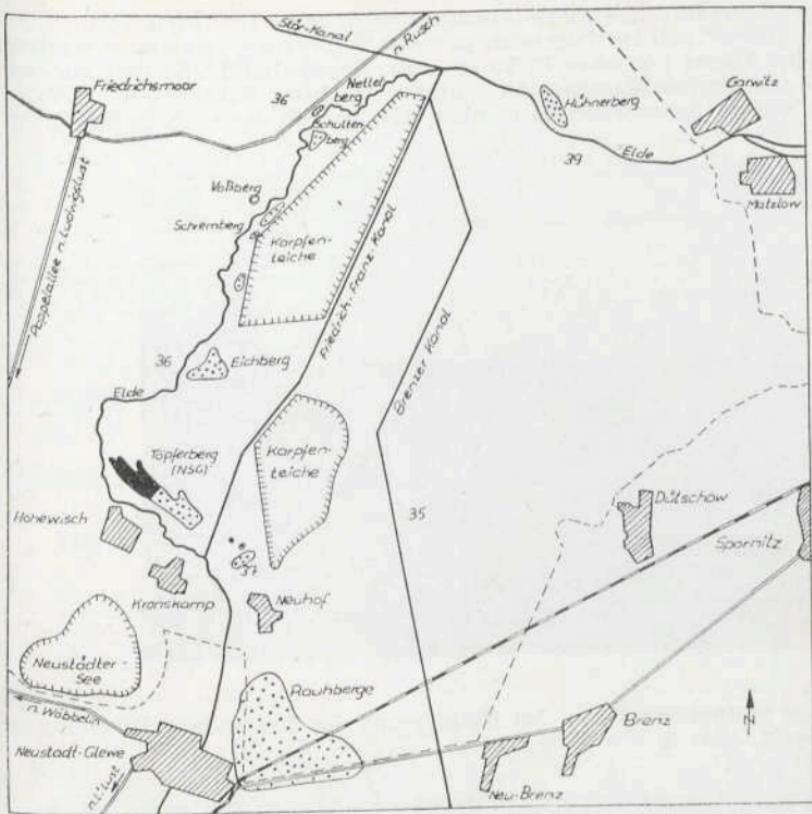
- I. Waldschutzgebiete am Breiten Graben und Störkanal,
- II. Naturschutzgebiet: Fischteiche am Klinkerkanal und anschließende Waldgebiete als Vogelschutzgebiet,
- III. Naturschutzgebiet „Wiesen Lewitz“ an der alten Elde als geologisch-botanisches Schutzgebiet,
- IV. Naturschutzgebiet „Töpferberg“ mit Kastensberg als botanisches Schutzgebiet.

Gleichzeitig wurde die Lewitz zum Großlandschaftsschutzgebiet erklärt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Vegetationsverhältnisse auf dem Töpfer- und Kastensberg untersucht, ferner die Boderverhältnisse, soweit diese für das Verständnis der Vegetation von Bedeutung sind. Da die klimatischen Bedingungen und die anthropogenen Einflüsse ebenfalls von Interesse sind, sollen auch diese kurz behandelt werden.

2. Geographische Lage und Oberflächenform des „Töpferberges“

Die Binnendünungen folgen in Norddeutschland vor allem den großen Urstromtälern und Sandergebieten (HUECK 1936). Nach KEILHACK (zitiert bei HUECK, 1936) bedecken die größten Dünensysteme mit $12000 - 15000 \text{ km}^2$ etwa 3 — 4 % des norddeutschen Bodens. Zu diesem „Dünengebiet“ rechnet auch die Lewitz.



Karte 1

Zeichenerklärung:

- Ortschaft
- Chausee
- Eisenbahlinie
- Dünen
- abgegrabene Dünen
- Elde
- Kanal
- größere Wasserfläche
(Teich, See)
- Grenze des Landschaftsschutzgebietes

Verlauf der Elde im Großlandschaftsschutzgebiet „Lewitz“ und Lage der Dünen
M : 1 : 40 000 (2,5 cm der Karte \cong 1 km der Natur)

Zahlen geben Höhe über NN an

Der Töpferberg ist eine der Lewitzdünen (Karte 1), die sich an der alten Elde entlangziehen. Er liegt im südwestlichen Teil des Großlandschaftsschutzgebietes „Lewitz“ nahe der ehemaligen Schleuse II, nordöstlich von Kronkamp und Ho-

hewisch. Der südwestliche, flachere Abschnitt wird heute landwirtschaftlich genutzt. Unter „Düne“ soll im folgenden nur der Töpferberg verstanden werden. Er umfaßt eine Fläche von etwa 12 ha (einschl. Kastensberg) und ragt nur wenig über das umliegende Wiesengelände hinaus (höchster Punkt 3–4 m, Abb. 1 und 2). Die Wiesen liegen etwa 35 m über NN, so daß der höchste Punkt der



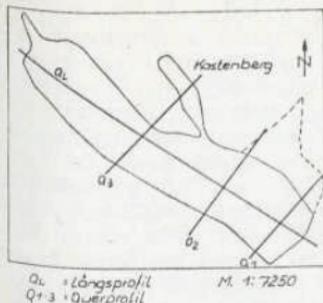
Abb. 1:

Blick auf den Südteil der Düne. Im Hintergrund ist die höchste Erhebung zu erkennen (vergl. Abb. 3)



Abb. 2:

Blick auf die Mitteldüne von NW



Querprofile : Maßstab 1:7250
ca. 5-fach überhöht

Längsprofil : Maßstab 1:2500
ca. 12,5-fach überhöht

Grundlinie : Niveaulinie angrenzenden Wiesen

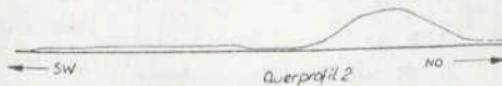


Abb. 3:
Quer- und Längsprofile durch den Töpferberg (Schema)

Düne eine Höhe von etwa 39 m über NN aufweist. Die Düne erstreckt sich bei einer durchschnittlichen Breite von 150 m etwa 700 m in SO-NW-Richtung parallel zur Elde. Die Abdachung ist nach beiden Seiten flach, besonders nach Südwesten. Eine kleine Dünenzunge am NW-Rand des Töpferberges wird als „Kastensberg“ bezeichnet. Dieser Abschnitt hebt sich bei einer Länge von etwa 200 m und durchschnittlicher Breite von 30 m nur einige Dezimeter über die umliegenden Wiesen hinaus (Abb. 3 u. 4).



Abb. 4:
Blick auf den Kastensberg

Vom höchsten Punkt im Südostabschnitt dacht sich die Düne nach Nordwesten allmählich ab, so daß sich der Höhenunterschied zu den Wiesen immer mehr verringert. Nach Südwesten erfolgt eine allmäßliche Abdachung, wobei das Gelände nach einer Senke am „Fuße des Höhenrückens“ wieder etwas ansteigt, um dann zu den Wiesen hin abzufallen. Zum besseren Verständnis soll der Dünenzug in „Vorder-, Mittel- und Hinterdüne“ unterteilt werden, und zwar in der Reihenfolge von Südosten nach Nordwesten (vgl. Karte 2 a).

3. Geologische Verhältnisse

Die Lewitzwanne ist mit pleistozänen Sanden ausgefüllt. In den Flußtälern, besonders im Bereich der Stör, kam es zu alluvialen Ablagerungen (v. BÜLOW 1952). Einen guten Überblick über die Geomorphologie der Lewitz geben die Ausführungen von BENTHIEN (1956/57). Nach seinen Studien wurden die Sonnenberge südlich des Eldetales durch den letzten Eisvorstoß (Warthe-Vorstoß) der Saalevereisung gebildet und stellen eine Endmoräne dar (vgl. auch BÜLOW 1952; DAHNKE 1954). Im Saale-Weichsel-Interglazial war die Lewitz als Becken, möglicherweise als See ausgebildet. Das Eis des Frankfurter Stadiums erreichte die Lewitz nicht mehr, die Gletscher schufen die Frauenmarker Endmoräne. Gleichzeitig entstand am Südende des heutigen Schweriner Sees eine Eisrandlage. Hier wie auch an der Frauenmarker Endmoräne überwiegt der Abschmelzcharakter, so daß keine größeren Endmoränen entstehen konnten. Es kam zur Aufschüttung des Sülsdorfer Sanders. Mit dem Beginn des Abtausens des Gletschers hörte die Sandakkumulation auf. Während anfangs das Schmelzwasser den Sander flächenmäßig überflutete, suchte es sich später Seitenwege, so daß die Zerschneidung des Sanders einsetzte. Die entstehenden Rinnen wurden noch durch Zwischenstaffeln vertieft. Während dieser Zeit entstand die Elde, die bei der Abführung der Schmelzwasser eine Rolle spielte.

Im Pommerschen Stadium mußten die anfallenden größeren Schmelzwassermassen zum Urstromtal der Elbe abfließen. Dies geschah durch die schon vorgebildeten Rinnen (Demener Rinne, Bielnitz- und Störrinne). Die erodierenden Schmelzwasser räumten die Lewitzniederung aus und die Sandmassen wurden in Richtung des Urstromtals der Elbe durch das Eldetal abtransportiert. Während der obere Sander ein Niveau von 60 – 70 m über NN aufweist, liegt der südwestliche Teil der Lewitzniederung bei 35 – 36 m über NN. Nach dem Abtauen des Eises wurden durch Deflation die Flugsandgebiete südlich der Lewitz und an der alten Elde (Dünen) geschaffen. Kleinere Dünen bildeten sich auch am Ostrand der Lewitz, (z. B. bei Klinken, SCHULTZ, 1957). DAHNKE weist noch auf die geologischen Beziehungen zur Mooster hin, die ähnliche geologische Verhältnisse zeigt. Auch in der Flora ergeben sich nach DAHNKE einige Gemeinsamkeiten, da z. B. *Arnica montana*, *Gentiana pneumonanthe*, *Serratula tinctoria*, *Anthericum ramosum*, *Genista anglica* und *Thalictrum flavum* in der Lewitz, im Eldetal und in der Mooster vorkommen.

4. Klimatische Verhältnisse

Wie aus dem Klima-Atlas der DDR (1953) zu entnehmen ist, liegt die Lewitz im Bereich des Mecklenburgisch-Brandenburgischen Übergangsklimas an der Grenze zwischen Schweriner Bezirk und Prignitz. SCHULTZE (1955) gibt folgende Klimawerte für die Lewitzwanne und Eldeniederung an:

Temperatur:

Jahresmittel:	+	8,25 °C
Mittel der Extremmonate	+	17,0–17,5 °C (Juli)
	+	0,5 °C (Januar)

Niederschläge:

Jahressumme	600 – 630 mm
-------------	--------------

Floristik: Subatlantischer Einfluß

Zur Beurteilung der Lewitz können die Messungen aus Marnitz und Schwerin, die wir aus dem Klima-Atlas der DDR und aus HURTIG (1957) entnahmen, verwendet werden.

Was die Windverhältnisse anbetrifft, so überwiegen in beiden Orten im Januar und Juli Winde aus westlicher Richtung. Im Januar sind jedoch Ostwinde häufiger (Tabelle 1).

Tabelle 1:

Die mittlere Häufigkeit der Windrichtungen (in %) für die Orte Marnitz und Schwerin in den Monaten Januar und Juli (Nach Klima-Atlas der DDR)

Windrichtung	Januar		Juli	
	Marnitz	Schwerin	Marnitz	Schwerin
W	22	23	21	27
SW	19	26	13	17
NW	10	9	27	17
N	6	5	12	8
NO	10	5	9	8
S	8	3	7	6
SO	9	12	3	7
O	15	10	7	9

Die Temperaturwerte spiegeln besonders gut das Übergangsklima wider. So beträgt die mittlere Jahresamplitude für Marnitz 17,8 °C, für Schwerin 17,5 °C, Prenzlau 18,9 °C, Szczecin 19,2 °C, Lübeck 16,7 °C), so zeigt sich der gemäßigte Charakter. In östlicher Richtung vergrößert sich die Amplitude, nach Westen wird sie kleiner. Prüft man die Zahl der Frost- und Eistage, so ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Auch ein Vergleich der Niederschlagsmengen läßt auf das Übergangsklima schließen. So beträgt die mittlere jährliche Niederschlagsmenge für Schwerin 623 mm, für Marnitz 668 mm, für die Vegetationsperiode in Schwerin 170 mm und in Marnitz 190 mm, Die Lewitz weist einen mittleren jährlichen Niederschlag von über 600 mm auf. In Ostmecklenburg liegen die Werte bedeutend unter den genannten, so daß die Lewitz noch einen relativ starken ozeanischen Einfluß erkennen läßt.

Die hygrische Kontinentalität beträgt im Bereich des Untersuchungsgeländes + 1,6 %, die thermische Kontinentalität 43—44 %. Nach KAUSMANN und REIFF (1956/57) liegt die Grenzlinie für das ozeanische Klima bei 45 %. Man kann also aus dem Klimadatenvergleich schlüffoltern, daß das Untersuchungsgebiet ein Übergangsklima mit relativ starkem ozeanischem Einfluß besitzt.

Erwähnenswert ist jedoch, daß die Lewitz noch besondere klimatische Bedingungen aufweist (vgl. auch DAHNKE 1956), da in der Lewitz besonders starke Nachfröste auftreten, erhebliche Windwirkungen, insbesondere in der Wiesenleitz zu verzeichnen sind. Dadurch wird die Verdunstung und somit der Wärmeverbrauch gefördert. Im übrigen liegt die Lewitz mit einer Höhe von 34—36 m über NN niedriger als die Umgebung (60 m über NN), so daß sich häufig ausgeprägte „Kälteseen“ bilden. DAHNKE¹⁾ begründet mit diesen klimatischen Besonderheiten der Lewitz das Auftreten borealer Arten (z. B. Scheuchzeria palustris, Nardus stricta, Vaccinium uliginosum, Arnica montana), die aber auch in Nachbargebieten (z. B. Mooster) zu finden sind.

5. Edaphische Verhältnisse

Über die Bodenverhältnisse der Lewitzwanne und der Eldenniederung schreibt SCHULTZE (1955) „Im N-Teil Sand mit starker Steinbetreuung, nach S zu Feinsand. Im Inneren der Niederung mooriger Sand.“ Diese Angaben decken sich mit denen von GEINITZ (1922) und der ganzen südlichen Teil aus feinem, gelben und grauen, oft zu Dünen aufgeweichten Heidesand.“

Bereits aus der Geomorphologie der Lewitz einschließlich der Dünen sowie aus den klimatischen Verhältnissen ist zu entnehmen, das nährstoffarme, ausgewaschene Sande zu erwarten sind. Dies geht auch aus den Ackerwertzahlen, die nach SCHULTZE (1955) für die Lewitzwanne und die Elbniederung zwischen 17—23 liegen, hervor. Unsere Untersuchungen ergaben einen äußerst geringen Karbonatgehalt (Tab. 2—4). Das Studium der Korngrößenverteilung erübrigte sich, da die Düne nur aus feinem Flugsand besteht. In allen Schichten der Profile sowie in den Angrabungen der Dünen konnte nur gleichartiges Material festgestellt werden. Auch HUECK weist darauf hin, daß der Sand der Binndünen aus verhältnismäßig kleinen Korngrößen besteht (0,1—0,2 mm bzw. 0,2—0,5 mm).

Bei der Entwicklung der Böden spielen die anthropogenen Einflüsse eine wesentliche Rolle. Durch die Bearbeitung wird die Entwicklung gehemmt. Das zeigt sich auch beim Vergleich der 3 folgenden Profile. Zur Untersuchung der Bodenverhältnisse²⁾ wurden 3 Profile gelegt (Karte 2b).

1) Wir danken Herrn W. DAHNKE sen., Parchim, für seine floristischen Hinweise.

2) Herr Prof. Dr. G. Reuter, Institut für Meliorationswesen, Rostock, nahm die Bodenprofilansprache vor, wofür wir ihm herzlich danken.

Profil I: (Abb. 5)

Vegetation: Corynephoretum im Übergang zur *Calluna*-Heide
 Geologie: Diluvium, Düne im pleistozänen Sander
 Bodentyp: Mäßiger Podsol (gekämpft) über Glei

		Horizont	
alt		neu	
A ₁	pAs/Ep	0—20 cm:	Frischer, dunkelockergrauer, humushaltiger Sand, durchwurzelt, Bleichkörner, scharf abgesetzt (Pflugfurche)
B ₁	If	20—30 cm:	Frischer, rostbrauner Sand, wenig durchwurzelt, nicht verfestigt, allmählicher Übergang
B ₂	If	30—50 cm:	Frischer, ungleichmäßig rostfarbener und helleckerfarbener Sand, humose Wurzelbahnen, vereinzelte Wurzeln, allmählicher Übergang
C	Mv	50—100 cm:	Frisch-feuchter, hellockerfarbener Sand mit grauen Flecken
G _n	Go	100—120 cm:	Feucht-nasser, hellockerfarbener und hellockergrauer Sand (schichtenweise), bei 120 cm deutlich abgesetzt
G _r	Gr	120—	cm: Nasser, hellblaugrauer Sand

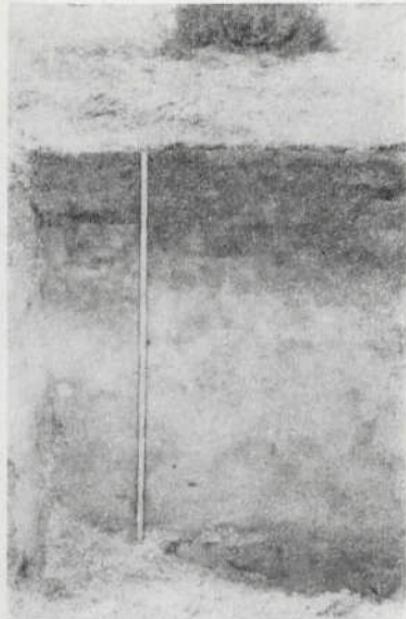


Abb. 5:

Bodenprofil I, Mäßiger Podsol (gekämpft) über Glei.
 Länge des Maßstabes 115 cm.

Profil II: (Abb. 6)

Vegetation:	<i>Festuca ovina</i> — <i>Aira flexuosa</i> — reiches Initialstadium der <i>Calluna</i> -Heide		
Geologie:	Diluvium, Düne im pleistozänen Sander		
Bodentyp:	Starker Eisenhumuspodsol über Glei		
Horizont			
alt	neu		
A ₀	O _r	0—2 cm:	Trockene, ungleichmäßige Auflage von Wurzelhorsten (<i>Aira flexuosa</i>)
A ₁	pAs/Ep	2—18 cm:	Frischer, braunschwarzer humoser Sand, Bleichkörner, sehr schwach durchwurzelt, scharf abgesetzt (Pflugfurche)
A ₂	Ep	18—25(30) cm:	Frischer, hellgrauer Sand, ohne Wurzeln, deutlich abgesetzt
B ₁	Ih	25(30)—35 cm:	Frischer, 6—10 cm mächtiger, wenig verfestigter, braunschwarzer Sand, in Töpfen bis 60 cm, allmählicher Übergang
B ₂	Ifh	35—40 cm:	Frischer, 5—10 cm mächtiger stark verfestigter, dunkelbrauner Sand (Eisenhumus-ortstein), allmählicher Übergang
B ₃	Jf	40—55 cm:	Frischer, dunkelrostbrauner bis rostfarbener (gefleckt) Sand, im oberen Teil stärker verfestigt, allmählicher Übergang.

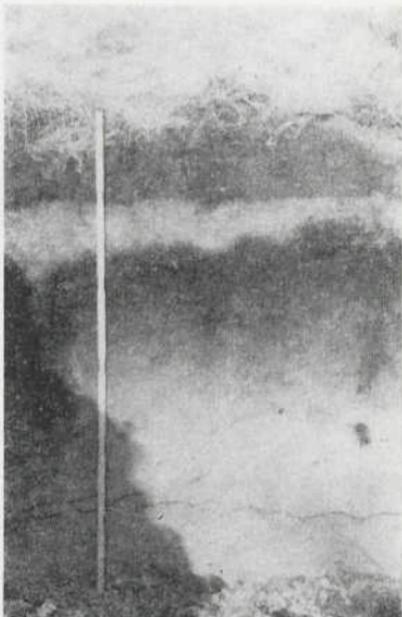


Abb. 6:

Bodenprofil II, Starker Eisenhumuspodsol über Glei unter einem *Festuca ovina* — *Aira flexuosa*-reichen Initialstadium der *Calluna*-Heide.

Länge des Maßstabes 120 cm.

B ₄	Jf	55—70 cm:	Frischer, hellrostfarbener Sand (Übergangs-horizont)
C	Mv	70—95 cm:	Feuchter, sehr hellockergrauer Sand, bei 90—95 cm ungleichmäßiges, graubraunes Band
G	Go/Gr	95—cm:	Feuchter, sehr hellockergrauer Sand mit vereinzelten hellrostfarbenen Flecken

Profil III: (Abb. 7)

Vegetation: Borstgrasrasen
 Geologie: Diluvium, Düne im pleistzänen Sander
 Bodentyp: Eisenhumuspodsol über Glei

	Horizont		
	alt	neu	
Ao		Or	0—2 cm: Frische, dunkelgraubraune Auflage abgestorbener Wurzeln (<i>Nardus stricta</i>)
A ₁		pAs	2—25 cm: Frischer, braunschwarzer humoser Sand, mäßig durchwurzelt, Bleichkörner, deutlich abgesetzt
A ₂		Ep	25—40 cm: Frischer, hellgrau und dunkelgrau gefleckter Sand, vereinzelt Wurzeln, ungleichmäßiger Übergang
B ₁		IhF	40—50 cm: Frischer, dunkelrostfarbener Sand, allmählicher Übergang



Abb. 7:

Bodenprofil III, Eisenhumuspodsol über Glei unter dem Borstgras-Rasen. Länge des Maßstabes 120 cm.

B ₂	IF	50—65 cm:	Frischer, hellrostfarbener Sand, allmählicher Übergang
B ₃	IP	65—75 cm:	Feuchter, sehr hellrostfarbener Grob- und Mittelsand
C	Mv	75—90 cm:	Feuchter, hellgelbgrauer Grob- und Mittelsand
G ₁	Go	90—100 cm:	Nasser, ungleichmäßiger, hellrostfarbener Grob- und Mittelsand
G ₂	Gr	100—cm:	Nasser, hellockergrauer Grobsand, mit einzelnen dunklen horizontalen Bändern Grundwasser bei 120 cm

Alle 3 Profile lassen bereits deutlich erkennen, daß die Böden unterschiedlich weit entwickelt sind. Während das Profil I als wenig entwickelter Boden zu werten ist, ist die Bodenbildung der Profile II und III bedeutend weiter fortgeschritten. Natürliche Gründe für diese Unterschiede können nicht vorliegen, so daß eine künstliche Abtragung des Bodens über Profil I angenommen werden kann (vgl. Abschnitt 6). Aber auch hier zeichnet sich schon die Podsolierung ab, die bei den Profilen II und III eindeutig hervortritt.

Der Grundwasserstand liegt bei Profil III bei 120 cm, bei den anderen Profilen tiefer, so daß das Grundwasser auf Grund des geringen kapillaren Aufstiegs keine direkte Wirkung auf die oberen Bodenschichten bzw. die Rhizosphären der Pflanzen ausüben kann, es sei denn, daß diese zu den Tiefwurzeln gehören. Auf dem Töpferberg wurde die Bodenentwicklung durch anthropogene Eingriffe gehemmt, da durch das Pflügen die Auswaschung der Nährstoffe und des Eisen- und Aluminiumhydroxyds in untere Bodenschichten gehindert bzw. weitgehendst verhindert wurde, so daß die Bodenentwicklung noch nicht so weit fortgeschritten ist. Zum Studium der Bodenverhältnisse wurden für die einzelnen Horizonte jeweils der pH-Wert, der Karbonatgehalt und der Glüh-

Tabelle 2

Profil I

Horizont	Boden-tiefe (cm)	pH-Wert	Karbonat (%)	Glüh-verlust (%)	NH ₃ -Probe (Farbe des Filtrats)
A	0 — 10	4,2	0,030	2,77	dunkel
	10 — 20	4,9	0,040	2,63	dunkel
B ₁	20 — 30	3,8	0,060	1,87	dunkel
	30 — 40	4,9	0,045	1,05	dunkel
B ₂	40 — 50	5,3	0,010	0,65	dunkel
	50 — 60	5,4	0,030	0,51	hell
	60 — 70	5,5	0,020	1,06	hell
C	70 — 80	5,5	0,010	0,23	hell
	80 — 90	5,6	0,020	0,19	hell
	90 — 100	5,5	0,015	0,23	hell

Tabelle 3

Profil II

Horizont	Boden-tiefe (cm)	pH-Wert	Karbonat (%)	Glüh-verlust (%)	NH ₃ -Probe (Farbe des Filtrats)
A ₁ + A ₂	0—13	3,5	0,015	5,74	dunkel
A ₂	13—25 (30)	4,4	0,029	5,93	dunkel
B ₁	25 (30)—35	4,3	0,010	5,53	dunkel
B ₂	35—40	3,9	0,071	4,83	dunkel
B ₃	40—55	4,6	0,031	3,44	dunkel
B ₄	55—70	4,9	0,021	1,87	dunkel
C	70—95	5,2	0,020	0,63	hell

Tabelle 4

Profil III

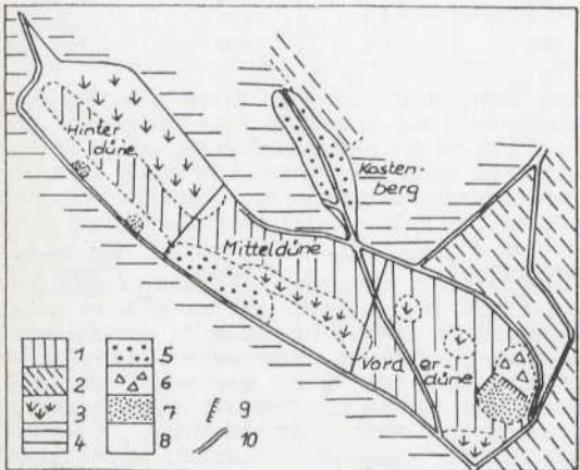
Horizont	Boden-tiefe (cm)	pH-Wert	Karbonat (%)	Glüh-verlust (%)	NH ₃ -Probe (Farbe des Filtrats)
A ₁ — A ₂	0 — 25	4,1	0,030	7,27	dunkel
A ₂	25 — 40	4,7	0,015	2,53	dunkel
B ₁	40 — 50	5,1	0,021	2,46	dunkel
B ₂	50 — 65	5,5	0,010	1,16	dunkel
B ₃	65 — 75	5,6	0,019	0,74	hell
C	75 — 90	5,6	0,025	0,63	hell
G ₁	90 — 100	5,6	0,030	0,51	hell

verlust bestimmt und die Ergebnisse in den Tabellen 2 — 4 zusammengestellt. Es zeigte sich weiter, daß Rohhumus aufliegt. Wie aus den pH-Messungen hervorgeht, liegen diese in allen Horizonten in stark saueren Bereichen, so daß sich auch die entsprechenden Pflanzengesellschaften einstellen. Am sauersten sind die oberen Schichten (pH \approx 4), während der pH-Wert nach unten langsam ansteigt (bis 5,6). Der Kalkgehalt ist erwartungsgemäß äußerst gering. Der Humusgehalt ist nur in den oberen Schichten relativ hoch, fällt mit zunehmender Tiefe rasch ab. Die Rohhumusaufgabe ist nur mäßig stark entwickelt, im Profil I nicht vorhanden.

Auf Grund der edaphischen Bedingungen des Untersuchungsgeländes ist zu erwarten, daß sich auf dem Töpferberg nur Pflanzen ansiedeln können, die auf trockenem, nährstoffarmen, saurem Boden gedeihen. In feuchteren Randlagen und Senken stocken Arten, die saure Bodenreaktion und wechselseichten, verdichteten Boden vertragen (insbesondere *Molinia coerulea*). Vergleicht man die Bodenreaktion und den Kalkgehalt mit den Ansprüchen der bodenständigen Arten, so ergibt sich, daß auf den Böden mit hoher Wasserstoffionenkonzentration u. a. *Hieracium pilosella*, *Jasione montana*, *Teesdalia nudicaulis*, *Scleranthus perennis*, *Spergula vernalis*, *Corynephorus canescens*, *Trifolium arvense*, *Agrostis tenuis*, *Festuca ovina* und Elemente der Heidegesellschaften gedeihen.

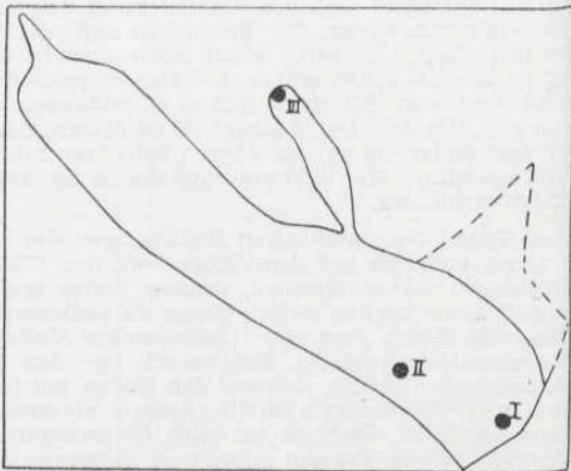
6. Anthropogene Einflüsse

Die Lewitzdünen sind fast alle durch den Menschen stark verändert worden. Die Rauhberge bei Neuhof, der Schremberg, der Schultenberg und eine kleine Düne zwischen Eichberg und Schremberg wurden mit Kiefern aufgeforstet und sind dadurch floristisch verarmt. Auch die „Höhe 37“ bei Neuhof ist bewaldet. Andere Dünen sind teilweise mit Bäumen (Kiefern, Pappeln) bepflanzt, wie



Karte 2a

Karte 2b



- 1 ehemaliger Acker
- 2 heutige Ackerflächen
- 3 als Streuwiesen genutzte Flächen
- 4 Kulturwiesen
- 5 Holzeinschlag
- 6 Kiefernanzapfanzung
- 7 Sandabtragungen
- 8 nicht genutzte Flächen
- 9 Sandgrube
- 10 Wege

z. B. der Eichberg. Einige Dünen (z. B. Voßberg und Nettelberg) oder Teile von ihnen wurden abgetragen und das Material für Damm- und Deichbauten verwendet. Am wenigsten verändert wurde der Hühnerberg bei Garwitz (RIBBE i. Druck).

Auch der Töpferberg zeigt bis in die jüngste Zeit hinein anthropogene Beeinflussungen (Karte 2, mündliche Hinweise des Genossenschaftsbauern Holtz).

Die Sandfläche im Südteil der Düne ist durch Sandabtragung entstanden, jedoch wurde seit 1936 nur noch wenig Sand entnommen. Auf ähnliche Weise sind auch die Sandstellen auf der Hinterdüne gebildet worden. Mit Ausnahme der höchsten Erhebung der Vorderdüne, dem „Dünenrücken“, der Hinterdüne und dem Kastensberg wurden fast alle Teile beackert. Aus den Bodenprofilen kann auch auf Grund der scharfen Abgrenzung des A₁-Horizontes (Abb. 5—7) auf eine Bewirtschaftung des Bodens geschlossen werden. Jedoch wird seit etwa 20 Jahren kein Ackerbau mehr betrieben. Inzwischen wurde die Kuppe der Vorderdüne mit Kiefern aufgeforstet. In feuchteren Senken und auf der Hinterdüne mähte man das „Marlgras“ (*Molinia coerulea*) und verwendete es zur Streu. Häufig brannte man das Gras im Frühjahr ab, so daß auch diese Flächen eine veränderte Pflanzendecke tragen. Am Südweststrand der Düne entwickelte sich ein kleines Birkenwäldchen, das durch Holzeinschlag stark verändert wurde. Es kann ferner angenommen werden, daß nach 1945 größere, über die gesamte Düne verstreute Birken geschlagen wurden.

Nach einer Mitteilung von Herrn ZACHOW (Parchim) sind beim Abtragen des Sandes im Südteil der Düne vorgeschichtliche Scherben und Feuerstellen gefunden worden. Diese nicht registrierten Funde lassen aber den Schluß zu, daß die Düne in vorgeschichtlichen Zeiten wenigstens vorübergehend besiedelt war, um so mehr als auch Wohnstellen aus der mittleren und jüngeren Steinzeit auf benachbarten Dünen an der alten Elde (Voßberg, Schremberg, Schulenberg, Eichberg) durch Funde festgestellt wurden (vgl. Fundkartei des Museums Schwerin).

Es ist ferner bekannt, daß die gesamte Lewitz einschließlich der Dünen früher mit Wald bedeckt war. Entscheidend für die Entwaldung des südlichen Teils der Lewitz war die Industrie in Neustadt-Glewe, die sich dort nach der Gründung der Stadt (1253) entwickelte. 1544 existierten in Neustadt-Glewe eine Eisenschmelzhütte sowie ein Eisenhammer. Ende des 16. Jahrhunderts wurden ein Kupfer- und Messingwerk u. a. Industriezweige gegründet. Der Holzbedarf wurde aus der Umgebung, vorwiegend aus der Lewitz, gedeckt.

In einer Ortschronik heißt es u. a. „1763 herrschte völliger Holzmangel von Dömitz bis Lübz.“ Es ist daher anzunehmen, daß in dem genannten Zeitraum der südliche Teil der Lewitz entwaldet wurde.

Auch heute, nachdem die Düne wirtschaftlich nicht mehr genutzt wird, ist eine anthropogene Beeinflussung in der Zusammensetzung der Vegetation zu beobachten, da am Rande des Töpferberges 2 Wege und über dem Kastensberg 1 weiterer Weg angelegt wurden. Durch die Benutzung dieser Wege gelangen ständig die Diasporen von Wiesen- und Ackerpflanzen in das Dünengelände.

7. Zur Geschichte der Vegetationsforschung in der Lewitz.

BOLL schrieb 1860 in seiner „Flora von Mecklenburg“:

„Ein anderer gleichfalls zum Gebiete der Heideebene gehöriger höchst eigentümlicher Landstrich ist leider in botanischer Hinsicht fast noch eine terra incognita. Es ist ... die Lewitz“. An anderer Stelle heißt es: „Denn selten nur betritt der Fuß eines solchen (Botaniker, d. Verff.) jenes schlängen- und wasser-

reiche Gebiet und er beschränkt sich dann auch wohl nur auf den etwas zugänglicheren Rand desselben; ein Versuch, das Innere genauer wissenschaftlich zu erforschen, ist wenigstens noch niemals zur öffentlichen Kunde gelangt, und auch wahrscheinlich noch niemals gemacht worden.“ Damit sind die Kenntnisse über die Flora der Lewitz zur damaligen Zeit eindeutig charakterisiert. In allen übrigen botanischen Abhandlungen über das westmecklenburgische Gebiet wird die Lewitz kaum oder nur am Rande erwähnt. Auch später finden sich über die Flora der Lewitz nur spärliche Angaben, wie z. B. bei TOEPFER (1894), LÜBSTORF (1897) u. a. 1866 veröffentlichten FROMM und STRUCK eine „Beschreibung des Störbeckens“. Dieser Arbeit fügten die Autoren eine Florenliste der Lewitz bei (vgl. DAHNKE 1956), die keineswegs vollständig ist. Erst DAHNKE (1956 vgl. auch 1966, 1967) stellte sich die Aufgabe, neben der Flora des Kreises Parchim auch die Flora der Lewitz gründlicher zu untersuchen. Das Ergebnis seiner jahrzehntelangen Arbeit ist die „Flora der Lewitz“ (1956). Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen sind aus der Lewitz bisher nicht bekannt.¹⁾

8. Die Vegetationsverhältnisse

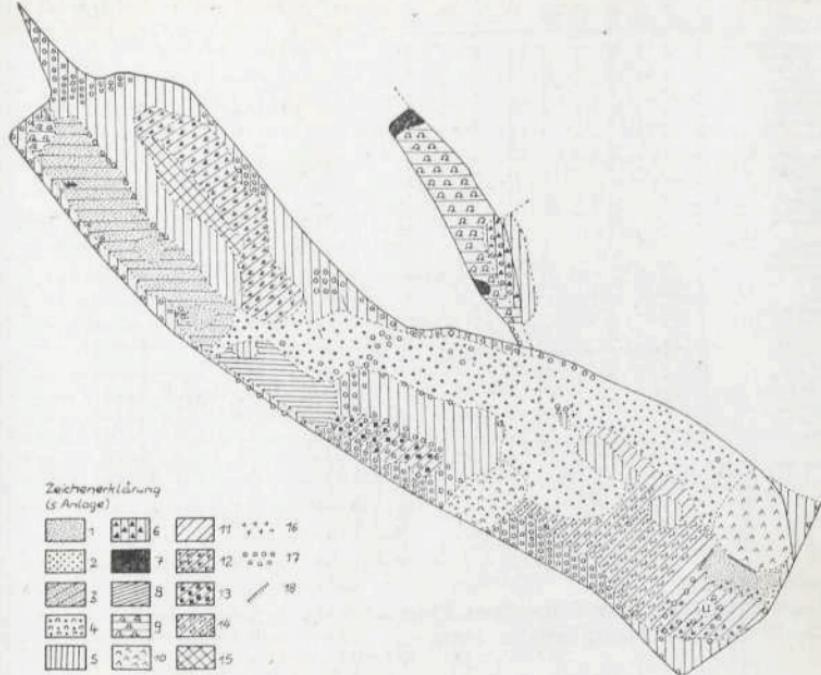
Wie aus der Vegetationskarte (Karte 3) und den Vegetationstabellen zu entnehmen ist, werden die mittleren Teile der Düne und teilweise auch die Dünenabhänge von Sandtrockenrasen besiedelt. In den Senken und auf dem Kastensberg stocken Pfeifengraswiesen. Kleinere Areale werden von dem Borstgras-Rasen überzogen. Auf den Südwestabschnitten der Düne sowie im Bereich der Waldinitialphasen stocken Heidekrautgesellschaften. Ein artenarmer Stieleichen-Birken-Wald bzw. seine Initialstadien breiten sich vor allem im Bereich der Mitteldüne, an den Dünenrändern und auf dem Kastensberg aus.

Durch die bis in die jüngste Zeit hineinreichenden anthropogenen Einflüsse (S. 83) sind eine Reihe von Mischgesellschaften bzw. Initialphasen und Fazies entstanden, so daß wir oft nur lokale Gesellschaften aufstellen können (vgl. auch WOLLERT 1964). Es werden jedoch die Beziehungen zu vorhandenen bereits beschriebenen Assoziationen bzw. Assoziationsgruppen aufgezeigt.

a) Die Sandtrockenrasen

Obwohl die Sandtrockenrasen auf Grund der Fossilfunde aus der Spät- und Nacheiszeit als Bestandteil der Naturlandschaft gewertet werden können, haben diese Gesellschaften durch anthropogene Beeinflussungen an Ausdehnung erheblich gewonnen (BERGER-LANDEFELDT u. SUKOPP 1965), so daß sie nicht auf die ursprünglichen Wuchsplätze beschränkt blieben. Es kann außerdem angenommen werden, daß zwischen den primären und sekundären Standorten eine gewisse floristische Übereinstimmung gegeben ist, Kombination und Mengenverhältnis jedoch verändert wurden (LINKOLA 1916; JURASZEK 1928; JALAS 1950; TÜXEN 1956, 1960, 1962; EILENBERG 1963). Das gilt auch für die Sandtrockenrasen des Töpferberges, die, wie bereits aufgezeigt, ebenfalls sekundäre Standorte darstellen. Da anthropogene Beeinflussungen bis in die jüngste Zeit hinein nachgewiesen werden können, ist es auch verständlich, daß die Sandtrockenrasen des Untersuchungsgebietes nicht in der idealen Artenkombination auftreten, sondern zahlreiche Mischgesellschaften bzw. Entwicklungsstadien herausgebildet wurden (Tab. 5—7).

¹⁾ Zur Erfassung der Lewitz laufen z. Z. im Institut für landwirtschaftliche Biologie Rostock pflanzensoziologische und ökologische Studien, die in den nächsten Jahren abgeschlossen werden.



Karte 3

Zeichenerklärung zur Vegetationskarte

- 1 Spergulo - *Corynephoretum* TX (28) 55
- 2 Festucetum *ovinae* TX (28) 37
- 3 Carex *arenaria* - Variante des *Corynephoretums*
- 4 Artenarmer *Nardus* - Rasen
- 5-6 Molinetum *nardetosum strictae* (JONAS 32) TX 37
- 7 *Nardus stricta* - *Juncus squarrosus* - Ass.
- 8-9 Stieleichen - Birkenwälder

- 10 Kiefernplantagen
- 11-13 *Calluno* - *Genistetum anglicae* TX 37 (12 *Molinia* - reiche Bestände, 13 *Nardus stricta* - reiche Bestände)
- 14 *Calluna vulgaris* - *Festuca ovina* - Mischbestände
- 15 *Erica tetralix* - Variante
- 16 Initialstadien der *Calluna* - Heide
- 17 Einzelne Sträucher bzw. Gebüsche Sandabgrabung
- 18

Die Silbergras-Flur tritt auf dem Töpferberg nur noch in kleinflächigen Fragmenten auf und besiedelt die durch die Eingriffe des Menschen geschaffenen offenen Sandflächen. Ohne auf die Fragen der soziologischen Gliederung binennländischer *Corynephorus*-Rasen einzugehen (TÜXEN 1937, 1955, 1962, 1967; PASSARGE 1960, 1964a; KRAUSCH 1962; HOHENESTER 1967; vgl. auch FUKEAREK 1961, WÖLLERT 1967), die u. E. erst durch Erfassung aller Silbergrasstandorte Mitteleuropas und durch synökologische Studien der verschiedenen Ausbildungsformen eine endgültige Klärung erfahren wird (vgl. BERGER-

Aufnahmen-Nr.:	5	6	7	8	9	10	22	23	24	25
Größe der Aufnahmefläche in m ² :	9	10	12	10	16	12	12	12	10	10
Gesamtdeckung in %:	90	80	85	90	85	90	90	80	70	70
Festuca ovina ssp. vulgaris	2	1	1	*	*	3	1	2	*	1
Dactylis glomerata	*	1	1	4	4	*	2	2	2	2
Polytrichum piliferum	2	3	1	4	4	*	2	2	1	1
Spergula vermalis	*	1	1	1	*	*	1	*	1	1
Smilacina decumbens	+	1	1	*	*	1	*	1	*	1
Tetradymia glandulosa	*	*	*	*	*	*	2	1	*	*
Agrostis capillaris	*	1	1	*	*	*	1	2	*	1
Hieracium pilosella	*	1	1	*	*	*	2	1	2	1
Jasione montana	*	1	1	*	*	*	2	1	2	1
Viola canina	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Salvia pratensis	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Hypochaeris radicata	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Aira caryophyllea	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Carex stans	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Carex ericetorum	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Trifolium arvense	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Solidago canadensis	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Luxula campestris	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Aira praecox	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Galium hercynicum	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Achillea millefolium	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Heuchera americana	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Ruber scutellaria	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Carex arenaria	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Erophila verna	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Ceratodon purpureus	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Thymus serpyllum	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Ceratostoma semidecadrum	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Puleastris vulgaris	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cladonia gracilis	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cladonia rangiferina	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cornicularia aculeata	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cladonia foliacea	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Ceratodon purpureus	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cladonia digitata	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1
Cladonia furcata	*	1	1	*	*	*	1	1	*	1

Je einmal kamen vor: Eriogonum acerifolium r. (23)
 Hieracium strictum r. (22)
 Veronica officinalis r. (23)

Tabelle 5

Sandtrockenrasen

Aufn. 5—10 Flechtenreiche Silbergras-Flur

Aufn. 22—25 Aira caryophyllea-Variante

LANDEFELDT und SUKOPP 1965), können unsere Bestände dem Spergulo-Corynephoretum TX (28) 55, das u. a. für die Binnendünen Mitteleuropas charakteristisch ist. (TÜXEN 1956, BERGER-LANDEFELDT und SUKOPP 1965, HOHENESTER 1967), zugeordnet werden.

Offene Sandflächen werden relativ rasch von *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Polytrichum piliferum*, *Cornicularia aculeata* und einigen *Cladonia*-Arten besiedelt. Auf anderen Arealen findet man fast nur *Polytrichum piliferum* und eine Reihe von Flechten (*Cladonia mitis*, *Cl. rangiferina* u. a., *Cornicularia aculeata*). Wie aus der Tabelle 5 entnommen werden kann, gesellen sich zu den Arten des Corynephorets rasch zahlreiche Flechten, so daß die von TÜXEN (1937) beschriebene *Cladonia*-Subassoziation mit *Cladonia foliacea*, *Cl. mitis*, *Cl. gracilis*, *Cl. digitata*, *Cl. furcata* und *Cornicularia aculeata* zur Ausbildung gelangt. Sie gilt als Alterungsstadium des oben beschriebenen Pionierrasens und entwickelt sich normalerweise auf festgelegten nährstoffarmen Sandflächen, deren Wasserhaushalt gestört ist (vgl. PASSARGE 1960, HOHENESTER 1967). Dabei läßt sich noch eine *Carex arenaria*-Variante ausscheiden. Infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse (S. 82) können sich offenbar auch auf den offenen Landflächen Flechten (insbesondere *Cladonia spec.*) als „Pionierpflanzen“ ansiedeln. Dem Spergulo-Corynephoretum schließt sich kein geschlossener *Corynephorus*-Rasen im Sinne des von PASSARGE (1960) beschriebenen subatlantischen Ornithopodo-Corynephoretum an, da *Ornithopus perpusillus*, *Filago minima* und andere Arten fehlen, bzw. *Filago minima* nur vereinzelt im Festucetum ovinae (Tab. 6) zu finden ist (vgl. auch WOLLERT 1967).

Tabelle 6

Schafschwingel-Trockenrasen
Aufn.-Nr. 134–142 Subass. von *Corynephorus canescens*
Aufn.-Nr. 44–79 Subass. von *Nardus stricta*

Relativ rasch dringen jedoch Vertreter des Schafschwingel-Rasens ein, wie dies u. a. aus der folgenden Aufnahme, die in unmittelbarer Nähe jüngster Sandabtragungen ermittelt wurde, hervorgeht:

Größe der Aufnahmefläche: 10 m²
Gesamtdeckung: 80 %

<i>Corynephorus canescens</i>	1
<i>Carex arenaria</i>	1
<i>Spergula vernalis</i>	1
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+
<i>Cornicularia aculeata</i>	+
<i>Cladonia impexa</i>	r
<i>Cladonia rangiferina</i>	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	1
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>vulgaris</i>	3
<i>Agrostis tenuis</i>	r
<i>Sieglungia decumbens</i>	r
<i>Ceratodon purpureum</i>	1

Daher ist es auch verständlich, daß in der typischen Subassoziation des Spergulo-Corynephoretums eine *Aira caryophyllea*-Variante herausdifferenziert wurde (Tab. 5), die bereits zu den Folgerasen vermittelt und die neben *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* durch *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Trifolium arvense*, *Luzula campestris* und *Helichrysum arenarium* charakterisiert ist.

In der Regel entwickeln sich bereits nach wenigen Jahren aus den Silbergrasfluren kleinschmielenreiche Schafschwingelgesellschaften, die dem Thero-Arion-Verband TX 51 angehören (OBERDORFER 1957, 1962; TÜXEN 1937, 1955; TÜXEN und PREISING 1951), therophytenhaltige, acidophile Trockenrasen auf silikatreichen Böden.

Da der größte Teil der Düne des Töpferberges noch vor 22 Jahren der Ackernutzung unterworfen war, ist es verständlich, daß der Schafschwingel-Rasen in seiner Artenzusammensetzung nicht den in der Literatur beschriebenen Assoziationen entspricht (Tab. 6). Neben *Festuca ovina* ssp. *vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis tenuis*, *Aira praecox*, die eine große Stetigkeit besitzen, sind Elemente der Silbergrasfluren, wie z. B. *Scleranthus perennis*, *Jasione montana*, *Teesdalia nudicaulis*, *Polytrichum piliferum* und *Cladonia digitata* weit verbreitet. Es kann daher angenommen werden, daß nach Beendigung der Ackernutzung der „Dünentrücke“ zunächst von Corynephoren bzw. deren Initialstadien besiedelt wurde, eine Feststellung, die auch durch einen Vergleich der Tabellen 5, 6 und 7 gesichert erscheint. Da aber die innerländischen Sandtrockenrasen häufig im Kontakt mit den Heiden des Calluno-Genistion stehen, sind auch Arten der *Calluna-Genista*-Heide (*Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *G. anglica*, *Hieracium umbellatum*) stärker eingeschoben. Besonders erwähnenswert ist das Hervortreten von *Helichrysum arenarium* auf der Mitteldüne (Aufn. 39—43, 60), wo die Sandstrohblume größere Fazies bildet (Abb. 8).

Wie aus der Tabelle 6 weiter hervorgeht, lassen sich die Bestände des Töpferberges der Assoziationsgruppe: *Festucetum ovinae* TX (28) 37 (Schafschwingeltrockenrasen) einordnen, wobei gewisse Beziehungen zu der subatlanti-

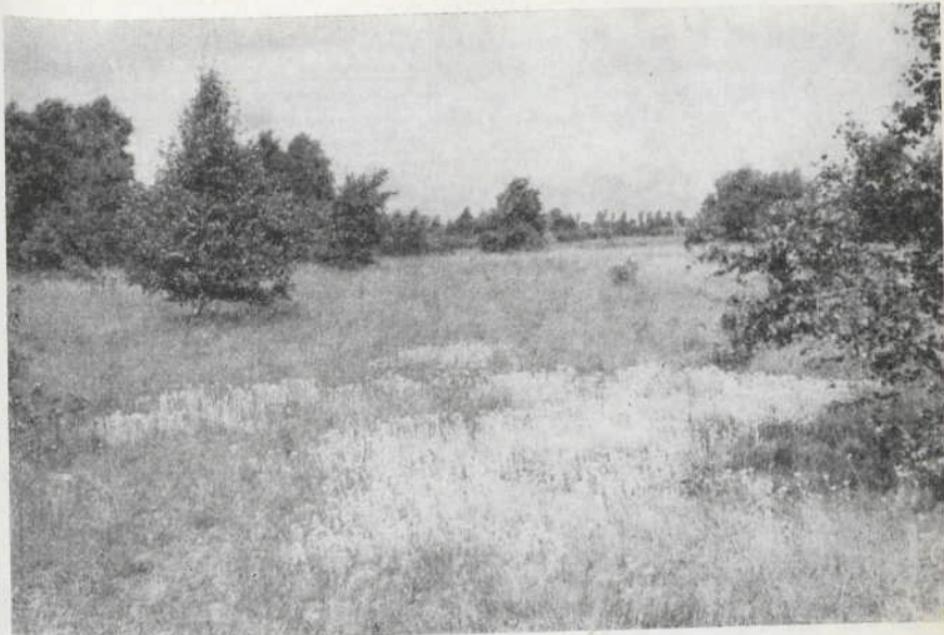


Abb. 8:

Helichrysum arenarium-Fazies auf der Mitteldüne

schen Assoziation des Airo-Festucetum TX 55 (Thymo-Festucetum BARTSCH 40) bestehen, obwohl charakteristische Arten (z. B. *Thymus pulegeoides*) fehlen.

Vom syngeographischen Standpunkt aus unterscheidet PASSARGE (1964) im nordostdeutschen Flachland 2 vikariierende Ausbildungen, das Airo-Festucetum mit einer Normal-Rasse im westlichen Mecklenburg und einer atlantischen *Aira*-Rasse im nordwestlichen Mitteleuropa sowie das Armerio-Festucetum KNAPP 42 mit einer größeren Anzahl gemäßigt kontinentaler Arten.

Der Schafschwingel-Trockenrasen des Untersuchungsgebietes tendiert, infolge des ozeanisch getönten Klimas der Lewitz, zu der erwähnten *Aira*-Rasse, da u. a. *Aira praecox* eine hohe Stetigkeit besitzt und *Aira caryophyllea* und vereinzelt auch *Filago minima* (Aufn. Nr. 79, 80) in einem diagnostisch nicht bedeutungsvollen Artenblock zu finden sind.

Auf Grund der engen Beziehungen zu dem Spergulo-Corynephoretum lässt sich eine Subassoziation von *Corynephorus canescens* ausscheiden, die durch *Carex arenaria*, *Spergula vernalis* und *Corynephorus canescens* angezeigt ist.

Am Westrand der Vorderdüne, in einem relativ niedrigen Gelände, das nur wenig gegenüber den angrenzenden Wiesen erhöht ist, hat sich eine artenarme Subassoziation von *Nardus stricta* mit *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Arnica montana* und andere weiter übergreifende Arten (z. B. *Galium hercynicum*, *Carex leporina*) herausdifferenziert, die im Juni durch den prächtig blühenden Berg-Wohlverleih (Abb. 9) besonders auffällt. Im Bereich dieses Dü-

Aufnahme-Nr.:	26	27	28	29	30	31	32
Größe der Aufnahmefläche in m ² :	3	12	12	16	10	12	20
Gesamtdeckung in %:	80	70	100	95	100	100	100
<i>Festuca ovina</i> spp. <i>vulgaris</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Deschampsia flexuosa</i>							
<i>Hieracium pilosella</i>							
<i>Muneca acetosella</i>							
<i>Trollius nudicaule</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Vicia sativa</i> spp. <i>annustifolia</i>							
<i>Luzula sylvatica</i>							
<i>Solidago decurrens</i>							
<i>Solidago Virgaurea</i>							
<i>Campanula rotundifolia</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Jarina contorta</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Geum urbanum</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aira praemorsa</i>							
<i>Viola canina</i>							
<i>Ornithogalum perpusillum</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Trifolium arvense</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lathyrus vernus</i>							
<i>Trifolium campestre</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pteridium aquilinum</i>							
<i>Ornithogalum umbellatum</i>							
<i>Zizex leporina</i>							
<i>Aster alpinus</i> subsp. <i>leptophyllum</i>							
<i>Senecio pilosus</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Anemone nemorosa</i>							
<i>Quercus robur</i>							
<i>Carex arenaria</i>							
<i>Calluna vulgaris</i>							
<i>Polytrichum piliferum</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ceratodon purpureum</i>							

je einmal kamen vor: *Myosotis arvensis* r (29)
Erophila verna r (32)

Tabelle 7

Festuca ovina-Rasen im Bereich des Stieleichen-Birkenwaldes

nenabschnittes dringt in die randlichen Senken (nach NW und SO), die etwa das gleiche Niveau mit den Wiesen haben. *Molinia coerulea* *Rhinanthus glaber* und *Deschampsia caespitosa* ein. In östlicher Richtung steigt das Gelände leicht an, so daß die Elemente dieser Subassoziation durch die des Schafschwingel-Rasens bzw. des Initialstadiums des Calluno-Genistetum verdrängt werden.



Abb. 9:

Berg-Wohlverleih (*Arnica montana*)

Agrostis tenuis bildet hier, an Standorten mit offenbar günstigeren Nährstoffverhältnissen, größere Fazies aus. Nach Südosten geht das artenarme Nardetum, wie die anschließenden Aufnahmen zeigen, in eine Initialphase des Calluno-Genistetum über, die aber stark mit *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* und *Deschampsia flexuosa* durchsetzt ist:

Aufnahme-Nr.:	107	108	109
Größe der Aufnahmefläche in m ² :	25	16	35
Gesamtdeckung in %:	100	100	100
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>vulgaris</i>	1	4	3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	1
<i>Sieglungia decumbens</i>	r	2	1
<i>Luzula campestris</i>	+	r	+
<i>Calluna vulgaris</i>	4	+	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+
<i>Potentilla erecta</i>	r	+	r
<i>Aira praecox</i>	r	.	r
<i>Holcus mollis</i>	+	.	1
<i>Agrostis tenuis</i>	r	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+	.	r
<i>Rumex acetosella</i>	r	+	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	.	r
<i>Carex pilulifera</i>	+	.	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	r	.	.
<i>Galeopsis ladanum</i>	r	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	r	.	.
<i>Trifolium repens</i>	r	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	r	.
<i>Carex leporina</i>	.	.	+
<i>Galium mollugo</i>	.	.	1

Von den Rändern der Mitteldüne dringen allmählich Birken zur Düne vor (Abb. 8), wodurch die Initialphase des Stieleichen-Birkenwaldes (S. 103) eingeleitet wird. In diesen Initialphasen bzw. in der Nähe und teilweise auch im Stieleichen-Birkenwald auf der Mitteldüne haben sich *Festuca ovina*-Rasen entwickelt (Tab. 7), in denen neben den vorherrschenden Gräsern, *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* und *Deschampsia flexuosa* Elemente der Silbergras-Fluren (*Teesdalia nudicaulis*, *Carex arenaria*, *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus*, *Polytrichum piliferum*), Arten des Calluno-Genistetum (*Calluna vulgaris*, *Genista anglica*, *G. pilosa*) sowie die ersten Waldelemente zu finden sind. An nährstoffreichen Standorten bildet sich eine *Agrostis tenuis*-Variante aus. Ferner kann eine Variante von *Genista anglica* ausgeschieden werden. Besonders bemerkenswert sind die Bestände von *Ornithogalum umbellatum*, die 1960 von RIBBE entdeckt wurden (Abb. 16) und die in der „Flora der Lewitz“ (DAHNKE 1956) noch nicht enthalten sind.

Nach dem bisher Gesagten läßt sich für die Trockenrasengesellschaften auf dem Töpferberg folgende Sukzessionsreihe aufstellen:

Carex arenaria-Corynephorus canescens-
Polytrichum piliferum-Stadium

Cladonia-
Stadium

↓
Spergulo-Corynephoretum TX (28) 55

↓
Festucetum ovinae TX (28) 37

Initialstadien
des Calluno-Genistetum

↓
Querceto-Betuletum TX 30

Aufnahme-Nr., Größe der Aufnahmefläche in m ²	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	95	96	97	100	102	103	178	179	202	164	168	153
Densestdichte in %	100	20	20	16	15	16	25	16	14	16	20	40	25	18	50	60	35	30	20	20	30	20
Strauchschicht %	5	5	2	2	2	2				2	5	10	2	10	2	2	2			30		
Populus tremula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Betula pendula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Quercus robur	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rhamnus frangula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Salix caprea	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Betula pubescens	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Feuerdichtschicht																						
Calluna vulgaris	2	2	2	1	+	3	+	+	2	1	+	+	2	4	4	5	2	4	5	4	2	
Chamaepitaxis flexuosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hedysarum strictum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Psathyrotes tanacetifolia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Hieracium umbellatum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Genista anglica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cytisus scoparius	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Calicotome villosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Populus tremula J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Malus sylvestris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Betula pendula J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rhamnus cathartica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Plantago lanceolata	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sanguisorba officinalis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Desmodium intortum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bucania pratensis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bauhinia acer	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gentiana pneumonanthe	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Stachys sylvatica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Salix repens	*	*	1	1	*	*	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Erica tetralix	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Luzula campestris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Adonis amurensis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vicia cracca	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Taraxacum officinale	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Agrimonie leiosia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Antennaria dioica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Juncus effusus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Galium mollugo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Carex pilulifera	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Dryas octopetala	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rhinanthus glaber	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hieracium caespitosum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gallium hexaphyllum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gaultheria procumbens	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Asplenium nidus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Soroscyphus baccatus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Oreaster nodulosus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lysimachia vulgaris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rumex acetosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Scrophularia nodosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lotus uliginosus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rubus idaeus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hydrocotyle vulgaris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Prunella vulgaris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fragaria vesca	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ceratodon purpureus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Es waren ferner vor:	Viola canina	r. (81)	Vaccinium uliginosum	r. (203)	Hieracium laevigatum	r. (168)																
	Heracleum sphondylium	r. (81)	Salicornia bruguiera	r. (176)	Galeopsis ladanum	r. (153)																
	Lathyrus pratensis	r. (81)	Carex flacca	r. (168)	Polygonum cornutum	r. (153)																
	Briza media	r. (96)	Munroa squarrosa	r. (153)	Hordeum jankae	r. (153)																
					Salix ericoides	r. (92) r. (153)																

Tabelle 8

Aufn.-Nr.: 97, 100—103, 178, 179, 202, 164, 168, 153

Molinietum nardetosum strictae (JONAS 1932) TX, 1937

Aufn.-Nr.: 81—96 Borstgras-Rasen

Auf der höchsten Erhebung der Vorderdüne wurde vor längerer Zeit (genaues Datum unbekannt) ein Areal von etwa 300 m² mit Kiefern aufgeforstet. Die Feldschicht (Ges.-Deckung 70—80 %) lässt noch die Elemente der ursprünglichen Sandtrocken-Rasen erkennen:

<i>Deschampsia flexuosa</i>	4	<i>Trifolium arvense</i>	r
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>vulgaris</i>	1	<i>Erigeron acer</i>	r
<i>Hieracium pilosella</i>	1	<i>Hypochaeris radicata</i>	r
<i>Agrostis tenuis</i>	+	<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Rumex acetosella</i>	+	<i>Armeria maritima</i>	+
<i>Erophila verna</i>	+	<i>Spergula arvensis</i>	+
<i>Carex arenaria</i>	1	<i>Cladonia floerkeana</i>	+
<i>Corynephorus canescens</i>	+	<i>Cladonia digitata</i>	+
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+	<i>Cladonia gracilis</i>	+
<i>Spergula vernalis</i>	+	<i>Polytrichum piliferum</i>	+
<i>Jasione montana</i>	+	<i>Ceratodon purpureum</i>	+
<i>Viola canina</i>	+	<i>Juncus effusus</i>	r
<i>Calluna vulgaris</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	r
<i>Genista pilosa</i>	+	<i>Campanula rotundifolia</i>	r
<i>Carex ericetorum</i>	+	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	r
<i>Sieglungia decumbens</i>	+	<i>Scorzonera humilis</i>	r
<i>Nardus stricta</i>	+		

Besonders erwähnenswert ist das Vorkommen von *Pulsatilla vulgaris* (Abb. 10), die vor der Aufforstung, ähnlich wie auf dem Hühnerberg bei Garwitz, größere Bestände bildete, jetzt jedoch durch anthropogene Einflüsse sukezessive zurückgeht.



Abb. 10:
Echte Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*)

b) Die feuchten Magerwiesen.

Die Senken der Düne und der Kastensberg werden von mehr oder weniger feuchten Magerrasen überzogen, die, wie aus der Tabelle 8 hervorgeht, zu den Borstgras-Rasen (Aufn. Nr. 81—96) bzw. zur artenarmen Pfeifengras-Wiese (Aufn. Nr. 97, 100—103, 178—179, 202, 164, 168, 153) zu stellen sind, obgleich sich die Elemente beider Formationen stark vermischen und auch Arten der Ginsterheiden, wie z. B. *Calluna vulgaris*, *Genista anglica*, *Hieracium umbellatum* und *Sieglungia decumbens* stärker hervortreten. An weitverbreiteten Gräsern sind *Deschampsia flexuosa* und *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* zu nennen. Elemente der Pfeifengraswiesen, *Molina coerulea*, *Succisa pratensis*, *Achillea ptarmica*, *Sanguisorba officinalis* und *Serratula tinctoria* durchdringen sich mit denen der Borstgras-Rasen (*Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Arnica montana*) und können sogar im Borstgras-Rasen eine starke Häufung erfahren (z. B. *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis* und *Serratula tinctoria*). Vergleicht man jedoch die Deckungsgrade und Stetigkeit von *Nardus stricta*, *Potentilla erecta* und *Arnica montana* der Aufn. Nr. 81—96 mit denen von *Molinia coerulea* und den übrigen Aufnahmen, so scheint die Abgrenzung gerechtfertigt.

Während KNAPP (1948) die Hauptassoziation der Borstgras-Rasen (*Nardetum stricta*) zu der Ordnung der Flachmoor- und Kultur-Rasen (*Molinio-Arrhenatheretalia*) stellt, ist es, wie aus den Tabellen 8 und 9 entnommen werden kann, richtiger, sie dem Vorschlag PREISING (1949, 1950 vgl. auch TÜXEN 1955, SCAMONI 1963, PASSARGE 1964 a, b) folgend, in die Klasse der Europäischen Borstgras-Rasen und Heiden (*Nardo-Callunetea PRSG. 49*) einzuordnen.

Wesentlich schwieriger ist die Ansprache der Assoziation. Eine Einordnung in den Lungenenzian — Borstgras-Rasen (*Nardo-Gentianetum pneumonanthis* PRSG 1950) nach PREISING (1950) ist u. E. nicht möglich, da von den Kenn-



Abb. 11:
Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*)

arten nur *Salix repens* eine größere Stetigkeit aufweist, *Pedicularis sylvatica* völlig fehlt und *Gentiana pneumonanthe* (Abb. 11) nur mit geringer Stetigkeit vorkommt (vgl. auch FISCHER 1960) und im Gebiet offenbar an die Pfeifengras-Wiesen gebunden ist (vgl. auch KNAPP 1948; EILENBERG 1963). Dies geht u. a. aus der folgenden Vegetationsaufnahme hervor, die in einer feuchten, artenarmen Pfeifengras-Wiese auf der großen Parchimer Wiese gemacht wurde:

Größe der Aufnahmefläche:	150 m ²
Baumschicht:	10 %
<i>Betula pendula</i>	1
<i>Alnus incana</i>	+
<i>Populus tremula</i>	+
Strauchsicht:	15 %
<i>Betula pendula</i>	1
<i>Salix aurita</i>	1
<i>Salix repens</i>	+
<i>Populus tremula</i>	+
<i>Alnus incana</i>	+
Feldschicht:	90 %
<i>Molinea coerulea</i>	5
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	1
<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Salix repens</i>	+
<i>Succisa pratensis</i>	+
<i>Lotus uliginosus</i>	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Rubus caesius</i>	r
<i>Juncus effusus</i>	r
<i>Poa nemoralis</i>	r
<i>Polytrichum attenuatum</i>	+
<i>Alnus incana j</i>	+
<i>Betula pendula j</i>	+
<i>Populus tremula j</i>	+
<i>Salix aurita j</i>	r

Zu dieser Problematik haben bereits RAABE und SAXEN (1955) ausführlich Stellung genommen. Während *Arnica montana* (Abb. 9) wie bei uns (Tabelle 8) eine strenge Bindung an den *Nardus*-Rasen zeigt, ist *Gentiana pneumonanthe* in Schleswig-Holstein im atlantischen Teil in feuchteren Vegetationstypen zu finden. In einiger Entfernung von der Nordseeküste verschiebt sich das Optimum des Lungenenzians in etwas trockene Vegetationstypen (*Calluno-Genistetum Subass. v. Orchis maculatus* DIEMONT 1937, *Molinietum Subass. v. stetum Subass. v. Parnassia palustris* TÜXEN 1937, *Molinietum Subass. v. Nardus stricta* TÜXEN 1937). Wir schließen uns daher der Meinung RAABEs und SAXENS an, daß eine soziologische Beurteilung einzelner Arten bei der Erfassung größerer Gebiete sehr kritisch vorgenommen werden sollte.

Gewisse Beziehungen lassen sich jedoch zum Borstgras-Torfbinsen-Rasen (*Nardus stricta* – *Juncus squarrosus*-Assoziation) knüpfen, der in der Regel auf sauerhumosen Böden stockt. Zieht man einen Vergleich zu den diagnostisch wichtigen, propädeutischen, soziologischen Gruppen, die PASSARGE (1964a) für die Assoziationsgruppe *Juncetum squarrosi* NORDHAG. 23 aufstellte, so ergibt sich, daß die erste Gruppe durch *Nardus stricta* und *Potentilla erecta*, beide mit hoher Stetigkeit, vertreten sind, *Carex leporina* dagegen fehlt.

Von der 2. soziologischen Gruppe sind auf der Düne und dem Kastensberg *Juncus squarrosus*, *Orchis maculata*, *Gentiana pneumonanthe* mit geringer, *Erica tetralix* und *Salix repens* mit hoher Stetigkeit vorhanden, während *Pedicularis sylvatica* fehlt. Damit sind aber Beziehungen zu der Kontaktgesellschaft des *Ericetum tetralicis* geknüpft. Die 3. Gruppe ist durch *Genista anglica*, *Arnica montana*, beide mit hoher Stetigkeit, und durch *Galium hercynicum* mit geringer Stetigkeit ausgewiesen. Wie auf den *Nardus*-Standorten in Schlewig-Holstein (RAABE u. SAXEN 1955) wird auch auf dem Töpferberg *Festuca ovina* ssp. *capillata* durch *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* ersetzt.



Abb. 12:
Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*)

Im Borstgras-Rasen des Töpferberges läßt sich noch eine feuchte Variante von *Filipendula ulmaria* (Aufn. Nr. 95 u. 96) abgrenzen, die u. a. durch *Filipendula ulmaria*, *Selinum carvifolium*, *Galium boreale*, *Deschampsia caespitosa* und

Dianthus superbus (Abb. 12) gekennzeichnet ist. Das sporadische Vorkommen von *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus* und *Lysimachia vulgaris* weist offenbar auf lokale Stauhorizonte hin.

Tabelle 9

Aufn.-Nr.: 33–37, 11–16, 191–194, *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina*-Mischbestände
Aufn.-Nr.: 166–170, 134–140, *Calluno-Genistetum anglicae*, TX 37

Aufnahmen-Nr. i	33	14	25	26	37	11	12	13	14	15	16	191	192	193	194	186	187	189	170	194	135	136	137	138	139	140		
Größe der Aufnahmefläche in m ² :	12	16	16	12	16	12	12	15	16	15	16	15	16	15	16	16	250	200	45	40	20	30	25	20	20	20		
Gesamtdeckung in %:	100	95	100	100	95	95	100	100	100	100	100	98	98	100	98	98	100	98	98	98	90	90	90	90	90	90		
Baumesschicht in %:																				40	10							
<i>Betula pendula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	2	+	+	+	+	+	+		
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Strudesschicht in %:																				40	20							
<i>Betula pendula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4	2	+	+	+	+	+	+		
<i>Betula aurita</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Populus tremula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Rhamnus frangula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Salix cinerea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Vegetationsart:																												
<i>Calluna vulgaris</i>	3	2	1	3	3	1	3	2	3	3	4	3	1	1	1	2	3	3	4	5	4	2	3	3	3	3	2	
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>vulgaris</i>	3	4	3	4	3	1	3	2	3	3	4	3	1	1	1	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	
<i>Betula pendula</i> decumbens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Aceratia tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Luzula campestris</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Juncus squarrosum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Molinia caerulea</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Polygonum pilosum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cleistogenes sanctissima</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cladonia leptophylla</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hieracium umbellatum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex pilulifera</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Malva sylvestris</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Eryngium planum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Erigeron acer</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Viola canina</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Erysimum teriale</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex ericetorum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Genista scorpius</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Rhamnus frangula</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex sphaerocephala</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Erigeron annuus</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Viola nemorosa</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Jasione montana</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Teucrium nudicaule</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Sparganium erectum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex leporina</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex hirta</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Carex stans</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Rhinanthus glaber</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Polygonum perfoliatum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Galium mollugo</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Pinus sylvestris</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Salix cinerea</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Briza media</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Galeopsis ladanum</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Aus dem Bodenprofil III (Abb. 7), das eine deutliche frühere Pflugfurche aufweist, kann entnommen werden, daß sich der Borstgras-Rasen erst nach der Ackernutzung entwickelt hat und bei völligem Brachliegen in eine Heide bzw. in einen Stieleichen-Birken-Wald übergehen würde. Darauf weisen die Heideelemente und der Jungwuchs von *Quercus robur*, *Betula pendula* und *Rhamnus frangula* hin.

Bodensaure Pfeifengras-Wiesen, die sich als Ersatzgesellschaften des Stieleichen-Birken-Waldes herausbilden können, sind floristisch verarmt und zeigen bei einem tiefen Grundwasserstand enge Beziehungen zu den Borstigras-Wiesen bzw. zu den *Calluna*-Heiden (EILENBERG 1963). Das gilt auch für die pfeifengrasreichen Bestände unseres Untersuchungsgebietes. So bestimmt auf einer baumlosen Fläche des Kastensberges (Aufn. Nr. 97, 100–193), deren Boden verhältnismäßig trocken ist, *Molinia coerulea* die Physiognomie der Gesellschaft. Artenarme Pfeifengraswiesen sind auch in den feuchten Senken der Düne entwickelt (Aufn. Nr. 178, 179, 202, 168, 153), die z. T. ausgesprochen naß sind, so daß sich *Hydrocotyle vulgaris*, *Peucedanum palustre* und *Lotus uliginosus* einfinden.

Alle *Molinia*-Bestände zeigen Beziehungen zu dem *Molinietum nardetosum strictae* (JONAS 1932) TX 1937. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Scorzonera humilis* (Abb. 13), die in beiden Gesellschaften vereinzelt zu finden ist. An den Rändern der Düne vermitteln Stadien des Molinietums zu den Kulturwiesen. Hier findet sich auch der Königsfarn (*Osmunda regalis*) ein.

Besondere Beachtung verdient das Vorkommen von *Iris sibirica* (Abb. 14), eine Art der Pfeifengras-Wiesen, die am Rande des Kastensberges in einer Initialphase des Stieleichen-Birken-Waldes wächst, wie die anschließende Tabelle zeigt (vgl. auch Tab. 10):

Größe der Aufnahmefläche:	60 m ²
Gesamtdeckung:	100 %
Strauchschicht:	25 %
Feldschicht:	98 %
<i>Populus tremula S</i>	2
<i>Quercus robur S</i>	+
<i>Rhamnus frangula S</i>	+
<i>Viburnum opulus S</i>	+
<i>Molinia coerulea</i>	3
<i>Carex pilulifera</i>	1
<i>Hierochloe odorata</i>	1
<i>Iris sibirica</i>	1
<i>Festuca ovina</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	+
<i>Rubus caesius</i>	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Vicia cracca</i>	+
<i>Achillea ptarmica</i>	+
<i>Serratula tinctoria</i>	+
<i>Quercus robur J</i>	+
<i>Populus tremula J</i>	+
<i>Linaria vulgaris</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r
<i>Crataegus monogyna J</i>	r
<i>Arnica montana</i>	r
<i>Hieracium umbellatum</i>	r
<i>Sanguisorba officinalis</i>	r

Tabelle 10

Aufn.-Nr.: 183, 171–174 Initialphase der Horstgras-Eichenwälder

Aufn.-Nr.: 175, 166–168, 94, 98, 195–198 Artenarmer
Pfeifengras-Stieleichen-Birkenwald



Abb. 13:
Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*)



Abb. 14:
Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*)

c) Die Zwergstrauchheiden

In der Regel verdanken alle Zwergstrauchheiden des mitteleuropäischen Flachlandes, in denen *Calluna vulgaris* dominiert, ihre Entstehung anthropogenen Einflüssen (ELLENBERG 1963). Die meisten *Calluna*-Heiden sind artenarme Gesellschaften. In typischen Sandheiden treten eine Reihe von Gräsern (*Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglungia decumbens*) hervor.

Da große Teile des Töpferberges früher landwirtschaftlich genutzt wurden, haben sich offenbar auch die callunareichen Bestände erst wesentlich später herausgebildet und lassen, wie aus Tabelle 9 hervorgeht, einerseits Beziehungen zu den beschriebenen Sandtrocken-Rasen, andererseits zu dem Stieleichen-Birkenwald bzw. seiner Initialphase erkennen (vgl. auch Tabelle 10). Wir finden daher eine Reihe von Initialphasen und Übergangsstadien, die wiederum auf die bereits geschilderte Gesellschaftsentwicklung hinweisen (S. 93).

Die mitteleuropäischen Heidebestände sind der Klasse der Nardo-Callunetea (PREISING 1949, 1950, vgl. auch TÜXEN 1955, PASSARGE 1964a) einzuordnen. Da das stark ozeanisch beeinflußte Untersuchungsgebiet am Rande des Verbreitungsgebietes des Unterverbandes *Genistion anglicae* (SCHUBERT 1960) liegt,

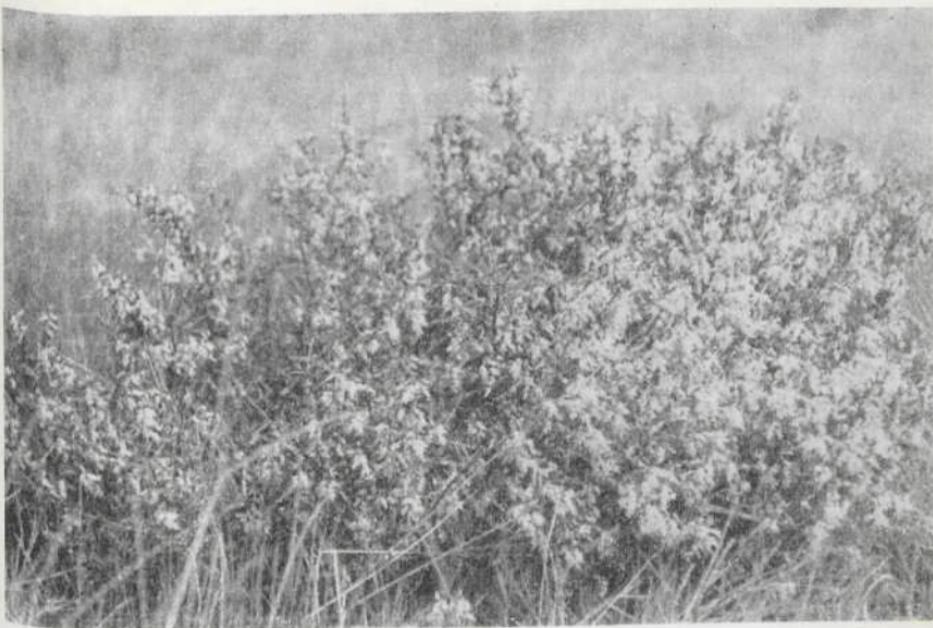


Abb. 15:
Englischer Ginster (*Genista anglica*)

ist zu erwarten, daß sich eine boreoatlantische Ginster-Heide (Calluno-Genistetum *anglicae* TX 37) herausgebildet hat (PASSARGE 1964 a-c). Dies ist auf der Westabdachung der Vorderdüne (Aufn. Nr. 134—140) und am Südweststrand der Mitteldüne (Aufn. Nr. 166—170) der Fall. Die *Genista anglica*-Heide ist durch *Calluna vulgaris*, *Genista anglica* (Abb. 15) und *Genista pilosa* charakterisiert. Ziehen wir einen Vergleich zu den anderen soziologischen Artengruppen, die PASSARGE (1964 c) für das Calluno-Genistetum *anglicae* des nordostdeutschen Flachlandes aufstellt, so sind auf dem Töpferberg *Sieglungia decumbens*, *Luzula campestris*, *Nardus stricta* (geringe Stetigkeit) und *Potentilla erecta* vorhanden, während *Festuca capillata*, *Galium saxatile*, *Genista tinctoria* und *Sarothamnus scoparius* fehlen. Ferner finden wir von der *Deschampsia flexuosa*-Gruppe *Festuca ovina* ssp. *vulgaris*, *Deschampsia flexuosa* (beide mit hoher Stetigkeit) und *Carex pilulifera* (geringe Stetigkeit) während von den charakteristischen Moosen *Entodon schreberi*, *Hypnum cupressiforme* fehlen und nur *Ceratodon purpureum* vorhanden ist. Die Beziehungen zu dem Airo-Festucetum sind u. a. durch *Aira praecox* und *A. caryophyllea* angezeigt. Neben der typischen Subassoziation kann eine Subassoziation von *Corynephorus canescens* (Aufn. Nr. 134 — 140) mit *Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis*, *Ornithopus perpusillus*, *Spergula vernalis* und *Jasione montana* herausgestellt werden. *Carex arenaria* ist in beiden Subassoziationen verbreitet.

Die Weiterentwicklung zum Stieleichen-Birkenwald zeigen die Aufnahmen 166 und 167 an, da in dieser Initialphase *Betula pendula* und *Quercus robur* eine

lichte Baumschicht bilden. In der Strauchsicht gesellen sich zu diesen beiden Gehölzen noch *Salix aurita*, *S. cinerea*, *Populus tremula* und *Rhamnus frangula*. Beziehungen zu den Borstgras-Rasen sind durch das Auftreten von *Nardus stricta*, *Arnica montana* und *Potentilla erecta* gegeben, während die molniareichen Bestände (Aufn. 166) im Kontakt zu benachbarten Pfeifengras-Wiesen stehen.

In den übrigen heidekrautreichen Beständen des Töpferberges (Aufn. Nr. 33–37, 11–16, 191–194) fehlen die Ginster-Arten, so daß wir diese Bestände nicht dem Calluno-Genistetum anglicae zuordnen können. Die Physiognomie dieser Mischgesellschaft wird von *Calluna vulgaris* und *Festuca ovina* bestimmt. An manchen Stellen tritt *Sieglingia decumbens* und *Deschampsia flexuosa* stärker hervor. Relativ gut lassen sich 2 Varianten, eine *Holcus mollis* und eine *Erica tetralix*-Variante ausscheiden. In feuchteren Lagen der *Holcus mollis*-Variante treten vermehrt *Serratula tinctoria*, *Achillea ptarmica*, *Juncus effusus* und *J. squarrosum* hervor. In der feuchten *Erica tetralix*-Variante sind *Viola canina*, *Gentiana pneumonanthe* und Jungwuchs von *Rhamnus frangula* zu finden. Ohne anthropogene Einflüsse würde sich dieser Teil des Töpferberges ebenfalls zu einem Stieleichen-Birkenwald weiterentwickeln.

d) Der Stieleichen-Birkenwald

Unter den stark ozeanisch getönten Klimabedingungen des Untersuchungsgebietes würden sich auf den grundfeuchten armen Mineralböden mit dem Bodentyp eines Podsolgleis (Profil I-III) Stieleichen-Birkenwälder, insbesondere Pfeifengras-Stieleichen-Birkenwälder (Molinio-Quercetum roboris (TX 37) SCAM et PASS 59), entwickeln, die aber heute häufig durch Kiefernforste ersetzt sind, wie das z. B. auch am Rand der Lewitzwanne der Fall ist. An natürlichem Unterwuchs finden wir in diesen Kieferforsten u. a. *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, Laubgehölze, die auf die ursprüngliche Formation hinweisen.

Durch die ständigen menschlichen Beeinflussungen des Töpferberges ist die Waldentwicklung über die Initialphase nicht hinausgekommen. Möglicherweise liegen auch Degenerationsstadien vor, die nach TÜXEN (1937) zur boreoatlantischen Ginster-Heide führen. Letztere kann sich über ein *Betula*- oder *Pinus*-Stadium wiederum zum Stieleichen-Birkenwald entwickeln. Die engen Beziehungen zwischen diesen beiden Gesellschaften (Tabelle 10) sind durch das häufige Auftreten von *Genista anglica*, *Calluna vulgaris* weniger durch *Genista pilosa* angezeigt. In der Feldschicht sind ferner Elemente der bodensauren Pfeifengras-Wiesen, des Borstgras-Rasens und einige der Silbergrasflur eingestreut, wodurch der Kontakt zu diesen Gesellschaften nachgewiesen ist.

Größere Bäume (10–20 m) stocken nur auf dem Kastensberg, während die Bäume auf der Düne eine durchschnittliche Höhe von 3–5 m erreichen. Am Südwestrand der Düne ist die Waldentwicklung am weitesten fortgeschritten (Aufn. Nr. 171–175 und 183). Wie aus der Tabelle 10 ersichtlich ist, lassen sich die meisten Bestände (Aufn. Nr. 175, 166–168, 94, 98, 195–198) dem Pfeifengras-Stieleichen-Birkenwald (Molinio — Quercetum roboris, SCAMONI 1960, PASSARGE und HOFMANN 1968) einordnen, obgleich alle Schichten artenarm sind und z. T. typische Elemente fehlen. Wir haben daher auch auf die Aufstellung von soziologischen Artengruppen, die zweifellos gegenüber der Charakterartenlehre einen Fortschritt bedeuten (SCAMONI 1960, PASSARGE

und HOFMANN 1968) verzichtet.¹⁾ Auf dem Töpferberg sind von der Molinia-Gruppe nur *Molonia coerulea* und *Potentilla erecta*, von der Agrostis tenius-Gruppe *Agrostis tenius*, *Hieracium laevigatum*, *H. umbellatum* und *Solidago virgaurea* vorhanden, während alle anderen Arten fehlen. Die *Festuca ovina*-Gruppe wird durch *Festuca ovina* ssp. *vulgaris*, *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella* und *Luzula campestris* vertreten. Von der Calluna-Gruppe sind *Calluna vulgaris*, *Sieglungia decumbens*, *Nardus stricta* und *Genista pilosa* vorhanden. Die Deschampsia-Gruppe ist durch *Deschampsia flexuosa* und *Carex pilulifera* vertreten. Andere Gruppen (*Oxalis*-, *Pteridium*-, *Dicranum*-Gruppe) fehlen gänzlich.

Neben der typischen Subassoziation läßt sich eine Subassoziation von *Nardus stricta* abgrenzen (*Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Juncus squarrosum* u. a.), die die Beziehungen zu den benachbarten Borstgras-Torfbinsen-Rasen erkennen läßt. Außerdem finden wir im Bestand Vertreter der benachbarten Kulturwiesen und der Silbergrasflur.

Alle übrigen Aufnahmen (Aufn. Nr. 183, 171–174) deuten auf eine artenarme Initialphase der Horstgras-Eichenwälder (Deschampsio-Quercetum) hin (PAS-SARGE und HOFMANN 1968). In der Feldschicht dominieren *Deschampsia flexuosa*, *Poa nemoralis*, *Holcus mollis* und *Agrostis tenuis*.

Am gesamten Dünenrand ist ein Weiden-Faulbaumgebüsch verbreitet, das sich möglicherweise als *Salix cinerea*- *Rhamnus frangula*-Stadium zu einem feuchten Stieleichen-Birkenwald bzw. zu einem Erlenbruch-Wald entwickeln kann. In der dichten Strauchschicht gedeihen *Alnus incana*, *Rhamnus frangula*, *Salix aurita*, *S. Pntandra*, *S. cinerea*, *Sambucus nigra*, *Quercus robur*, *Betula pendula* und *Populus tremula*. In der Krautschicht fallen neben *Molinia coerulea* besonders *Thalictrum flavum* und *Sympythium officinale* auf. Am Südweststrand der Hinterdüne hat sich eine dichte Brombeerhecke herausdifferenziert, in die u. a. *Quercus robur*, *Betula pendula* und *Sorbus aucuparia* eingestreut sind. Bemerkenswert ist hier das Vorkommen von *Osmunda regalis*.

e) Das Arealtypenspektrum des NSG Töpferberg.

Bei der vegetationskundlichen Erarbeitung eines Naturschutzgebietes scheint es angebracht, auch seinen pflanzengeographischen Charakter mit Hilfe eines Arealtypen-Spektrums (MEUSEL 1943, MEUSEL, JÄGER und WEINERT 1965, KAUSSMANN und REIFF 1956/57) zu erfassen. Auf Grund der geographischen Lage des Töpferberges sowie aus dem Vorhandensein der boreoatlantischen Ginster-Heide, des Stieleichen-Birken-Waldes und der Silbergrasflur ist zu erwarten, daß der Anteil an europäisch-atlantischen bzw. -subatlantischen Elementen relativ hoch ist und die typischen Vertreter ihr Entfaltungszentrum im westeuropäischen Teil haben. Ferner werden auch Arten mit einer eurasischen Verbreitung hervortreten.

¹⁾ Die von PASSARGE und HOFMANN (1968) aufgestellten soziologischen Artengruppen mitteleuropäischer Wälder werden sicherlich durch weitere Forschungsergebnisse noch ergänzt bzw. revidiert werden müssen. Bei ökologischen Aussagen dieser Gruppen sollte man äußerste Vorsicht walten lassen, um so mehr als exakte ökologische Studien hierfür noch ausstehen und die Aussagen nur von der Physiognomie her gewonnen wurden.

1. Arten mit zirkumpolarer Verbreitung

<i>Deschampsia caespitosa</i>	circpol
<i>Juncus effusus</i>	circpol
<i>Rubus idaeus</i>	circpol
<i>Vaccinium uliginosum</i>	circpol
<i>Cardamine pratensis</i>	circpol — arct
<i>Comarum palustre</i>	circpol — (arct)
<i>Hierochloa odorata</i>	circpol — k ₁₋₃
<i>Poa nemoralis</i>	circpol — oz ₁₋₃
<i>Dryopteris austriaca</i>	circpol — oz ₁₋₃

2. Arten mit eurasischer Hauptverbreitung

<i>Lysimachia vulgaris</i>	Euras
<i>Salix caprea</i>	Euras
<i>Hieracium umbellatum</i>	Euras
<i>Veronica officinalis</i>	Euras
<i>Mentha arvensis</i>	Euras
<i>Polygonum convolvulus</i>	Euras
<i>Cirsium arvense</i>	Euras
<i>Viola canina</i>	Euras
<i>Viburnum opulus</i>	Euras
<i>Hieracium laevigatum</i>	Euras
<i>Vicia cracca</i>	Euras
<i>Serratula tinctoria</i>	Euras
<i>Achillea ptarmica</i>	Euras
<i>Solidago virgaurea</i>	Euras
<i>Ajuga genevensis</i>	Euras
<i>Helichrysum arenarium</i>	Euras
<i>Galium boreale</i>	Euras
<i>Galeopsis ladanum</i>	Euras
<i>Urtica urens</i>	Euras
<i>Hieracium caespitosum</i>	Euras
<i>Selinum carvifolia</i>	Euras
<i>Salix repens</i>	Euras
<i>Veronica chamaedrys</i>	Euras
<i>Pinus silvestris</i>	Euras — k ₁₋₃
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Euras — k ₁₋₃
<i>Agropyron repens</i>	Euras — k ₁₋₃
<i>Ribes nigrum</i>	Euras — k ₍₁₎₋₃
<i>Populus tremula</i>	Euras — (k ₁₋₃)
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Euras — k ₁₋₃
<i>Dianthus superbus</i>	Euras — (k ₁₋₃)
<i>Salix pentandra</i>	Euras — k ₍₁₎₋₃
<i>Thymus serpyllum</i>	Euras — k ₁₋₃
<i>Polygonum persicaria</i>	(oz ₁₋₃) — Euras
<i>Rumex acetosella</i>	(oz ₁₋₃) — Euras
<i>Rumex acetosa</i>	oz ₁₋₃ -temp-arct — Euras
<i>Anemone nemorosa</i>	oz ₁₋₃ — OAs — Euras
<i>Campanula rotundifolia</i>	Euras — subarct

3. Arten mit eurosibirischer Hauptverbreitung

<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>vulgaris</i>	oz ₁₋₃	Eurosib
<i>Thalictrum flavum</i>	oz(1)-3)	Eurosib
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		Eurosib
<i>Filipendula ulmaria</i>		Eurosib
<i>Betula pubescens</i>		Eurosib

4. Arten mit europäisch-westasiatischer oder westsibirischer Ausbreitungstendenz

<i>Vicia hirsuta</i>		Eur — WAs
<i>Potentilla argentea</i>		Eur — WAs
<i>Gentiana pneumonanthe</i>		Eur — WAs
<i>Taraxacum officinale</i>		Eur — WAs
<i>Succisa pratensis</i>		Eur — WAs
<i>Plantago lanceolata</i>		Eur — WAs
<i>Melampyrum pratense</i>		Eur — WAs
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		Eur — WAs
<i>Peucedanum palustre</i>		Eur — WAs
<i>Linaria vulgaris</i>		Eur — WAs
<i>Hypericum perforatum</i>		Eur — WAs
<i>Rhinanthus glaber</i>		Eur — WAs
<i>Rubus caesius</i>	(oz ₁₋₃)	Eur — WAs
<i>Erophila verna</i>	(oz ₁₋₃)	Eur — WAs
<i>Carex fusca</i>	oz ₁₋₃	Eur — (WAs)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	oz ₁₋₃	Eur — (WAs)
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>angustifolia</i>	(oz ₁₋₃)	Eur — (WAs)
<i>Crataegus monogyna</i>	(oz ₁₋₃)	Eur — WAs
<i>Spergula arvensis</i>	oz ₁₋₃	Eur — WAs
<i>Carex caryophyllea</i>	(oz ₁₋₃)	Eur — WSib
<i>Trifolium arvense</i>	oz ₁₋₃	Eur — WSib
<i>Ranunculus acer</i>		Eur — WSib
<i>Salix cinerea</i>		Eur — WSib
<i>Lathyrus pratensis</i>		Eur — WAs-Sib
<i>Iris sibirica</i>	(k ₂₋₃)	Eur — WSib
<i>Betula pendula</i>		Eur — WSib
<i>Carex leporina</i>	oz ₁₋₃	Eur — (WSib)
<i>Potentilla erecta</i>	oz ₁₋₃	Eur — WSib
<i>Agrostis tenuis</i>	oz ₁₋₃	Eur — WSib
<i>Alnus incana</i>	oz(1)-3	Eur — WSib
<i>Carex ericetorum</i>	k(1)-3	Eur — WSib

5. Arten mit europäischem Areal

<i>Heracleum sphondylium</i>		Eur
<i>Jasione montana</i>		Eur
<i>Polygala vulgaris</i>		Eur
<i>Sorbus aucuparia</i>		Eur
<i>Arnica montana</i>		Eur
<i>Calluna vulgaris</i>		Eur
<i>Rhamnus frangula</i>		Eur
<i>Lotus uliginosus</i>		Eur

<i>Galium mollugo</i>	Eur
<i>Hieracium pilosella</i>	Eur
<i>Carex hirta</i>	Eur
<i>Filago minima</i>	Eur
<i>Hypericum maculatum</i>	Eur
<i>Symphytum officinale</i>	Eur
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	(k ₃) —
<i>Sorzonera humilis</i>	k _{1—3} Eur

6. Arten mit europäisch-ozeanischer Ausbreitungstendenz

<i>Genista anglica</i>	Eur — oz ₁
<i>Juncus squarrosum</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Hypochoeris radicata</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Genista pilosa</i>	Eur — oz(1) — 2
<i>Carex pilulifera</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Aira praecox</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Sarothamnus scoparius</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Holcus mollis</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Galium hercynicum</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Corynephorus canescens</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Carex arenaria</i>	lit — Eur — oz _{1—2}
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Spergula vernalis</i>	Eur — (1) — 2
<i>Orchis maculata</i> ssp. <i>maculata</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Vicia lathyroides</i>	disj — Eur — oz(1) — 2
<i>Aira caryophyllea</i>	Eur — oz _{1—2}
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Eur — oz _{1—2} + OAs
<i>Nardus stricta</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Eur — oz _{1—(3)}
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Eur — oz(1) — 3
<i>Quercus robur</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Luzula campestris</i>	Eur — oz _{1—(3)}
<i>Trifolium campestre</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Salix aurita</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>stricta</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Scleranthus annuus</i>	Eur — oz(1) — 3
<i>Sieglungia decumbens</i>	Eur — oz _{1—(3)}
<i>Erica tetralix</i>	Eur — oz _{1—(3)}
<i>Sambucus nigra</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Scleranthus perennis</i>	Eur — oz(1) — 3
<i>Briza media</i>	Eur — oz _{1—3}
<i>Lotus corniculatus</i>	Eur — oz _{1—3} — (As)

disj = disjunkt, Eur = Europa, Euras = Eurasien, WAs = Westasien, oz = ozeanisch, oz_{1—3} = Ozeanitätsstufen, () = eingeschränktes Vorkommen im Gebiet, WSib = Westsibirien, k = kontinental, k_{1—3} = Kontinentalitätsstufen, arct = arktisch, cicpol = zirkumpolar, OAs = Ostasien, Sib = Sibirien, As = Asien, temp = temperat, lit = littoral, subarct = subarktisch

Wie das Arealtypenspektrum erkennen läßt, überwiegen tatsächlich Arten mit eurasiatischer und europäisch-ozeanischer Verbreitungstendenz, während die zirkumpolaren, arktischen und ausgesprochen kontinentale Elemente mengenmäßig zurücktreten. 9 zirkumpolaren Arten stehen 37 Arten mit eurasiatischer Hauptverbreitung gegenüber. Von letzten bevorzugen 4 Arten mehr ozeanisch und 9 mehr kontinental getönte Klimagebiete. Eine eurosibirische Verbreitung zeigen 5 Arten. 31 Arten haben eine europäisch-westasiatische oder -westsibirische Ausbreitungstendenz. Davon zeigen 8 eine ozeanische Ausbreitungstendenz. 16 europäischen Arten stehen schließlich 34 Arten mit einer ozeanischen Verbreitung gegenüber.

f) Der Töpferberg als Naturschutzgebiet

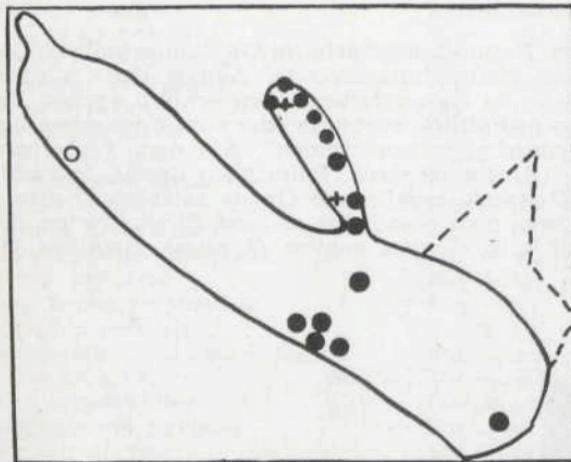
Der Töpferberg ist eines der vier Naturschutzgebiete im Großlandschaftsschutzgebiet Lewitz (S. 71). Nach dem Naturschutzgesetz (4. August 1954) können Landschaften oder Landschaftsteile zu Naturschutzgebieten erklärt werden, die sich durch bemerkenswerte, wissenschaftlich wertvolle oder vom Aussterben bedrohte Pflanzen- oder Tiergemeinschaften auszeichnen". Auf dem Töpferberg sind 6 geschützte Pflanzenarten (*Arnica montana*, *Pulsatilla vulgaris*, *Iris siberica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Osmunda regalis* und *Orchis maculata*. Karte 4 a+b) zu finden. Daneben wachsen noch eine Reihe anderer Pflanzenarten, die in der Lewitz relativ selten sind (z. B. *Genista anglica*, *G. pilosa*, *Dianthus su-*



Abb. 16:
Doldiger Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*)

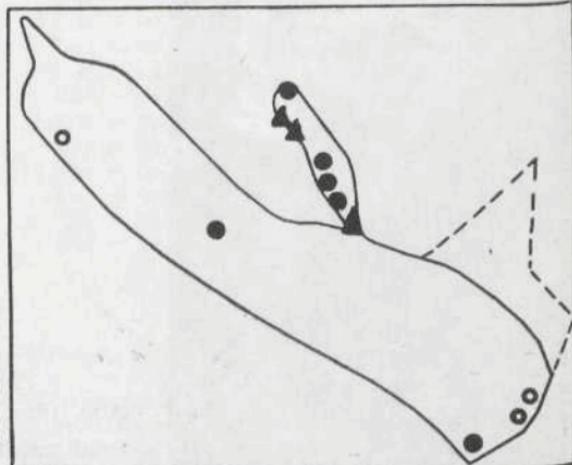
perbus, *Galium boreale*, *Ornithogalum umbellatum*, Abb. 16, *Scorzonera humilis*, *Aira caryophyllea*), so daß die Düne schon von dieser Warte her als schützenswert betrachtet werden kann.

Der moderne Naturschutz ist jedoch besonders daran interessiert, in den Naturschutzgebieten die natürlichen Entwicklungsprozesse zu studieren, die ohne anthropogene Einflüsse ablaufen (BAUER und WEINTSCHKE 1964). Eine umfassende Kenntnis dieser Gesetzmäßigkeiten einer Landschaft bzw. eines Landschaftsteiles bilden die Grundlage für eine sinnvolle Nutzung ähnlicher Stand-



Karte 4

Zeichenerklärung zur Karte 4a
Verbreitung von *Arnica montana* (schwarze Punkte), *Orchis maculata* (schwarze Kreuze) und *Osmunda regalis* (Kreis).



Zeichenerklärung zur Karte 4b
Verbreitung von *Iris sibirica* (schwarze Dreiecke), *Pulsatilla vulgaris* (Kreise) und *Gentiana pneumonanthe* (schwarze Punkte).

orte und können somit auch einen Beitrag zu Fragen der Bodenfruchtbarkeit und Rekultivierung liefern. Da die meisten Teile des Töpferberges früher der Ackernutzung unterlagen, lassen sich alle Stadien einer Sukzession von der Initialphase einer Silbergrasflur bis zum Pfeifengras-Stieleichen-Birkenwald als Endstadium verfolgen. Es wird zweckmäßig sein, in einigen Jahren vergleichende Studien anzustellen, um die Weiterentwicklung zu verfolgen. Das Calluno-Genistetum anglicae sollte durch entsprechende Eingriffe möglichst in der vorliegenden Form erhalten bleiben. Es ist zu hoffen, daß in Zukunft der Töpferberg, einschließlich des Kastensberges, als Naturschutzgebiet respektiert wird.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde das Naturschutzgebiet „Töpferberg“ in der Lewitz vegetationskundlich erfaßt. Der Töpferberg bildete sich durch das Schmelzwasser (fluviatil) des Pommerschen Stadiums der Weichselvereisung. Die nährstoffarmen, feinen Sandböden sind als Podsol über Glei anzusprechen. Neben zahlreichen Initialphasen und Übergangsstadien sind auf dem Töpferberg Sandtrockenrasen (*Spergulo — Corynephoretum TX (28) 55, Festucetum ovinae TX (28) 37*), feuchte Magerrasen (*Nardus stricta — Juncus squarrosum* — Ass., *Molinietum nardetosum strictae (JONAS 32) TX 37*), Zwergstrauchheiden (Calluno — Genistetum anglicae TX 37, *Calluna vulgaris* — *Festuca ovina*-Mischbestände) und Initialphasen des Stieleichen-Birkenwaldes (*Molinio-Quercetum roboris (TX 37) SCAM et PASS 59, Deschampsio — Quercetum*) herausdifferenziert worden. Den vegetationskundlichen Untersuchungen wurde ein Arealytypen-Spektrum beigelegt.

Summary

The vegetation of the national trust property „Töpferberg“ (Lewitz, district Schwerin, DDR) has been explored by the writers. During the Weichsel — glacial — period (Pommersches Stadium) the „Töpferberg“ was built up by the melting of the ice (fluviatil). The soils of this place, which have only a few nutriments, are Podsol which cover Glei.

Many initial phases, transition stages and the following associations had been differentiated here: *Spergulo-Corynephoretum TX (28) 55, Festucetum ovinae TX 28 37, Nardus stricta — Juncus squarrosum* — association, *Molinietum nardetosum strictae (JONAS 32) TX 37, Calluna vulgaris — Festuca ovina* mixed association and initial phases of the *Molinio-Quercetum roboris (TX 37) SCAM et PASS 59* and *Deschampsio-Quercetum*. An arealtype-spectrum is added to these studies of vegetation.

Literatur

- BAUER, L. u. WEINITSCHKE, H., 1964:
Landschaftspflege und Naturschutz, Jena.
- BENTHIEN, B., 1956/57:
Bemerkungen zur geomorphologischen Karte der Lewitz und zur Entwicklungsgeschichte dieser südwestmecklenburgischen Niederung. Wiss. Zeitschr. d. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Math. Nat. Reihe 5/6.
- BERGER-LANDEFELDT, U. u. SUKOPP, H., 1965:
Zur Synökologie der Sandtrockenrasen insbesondere der Silbergrasflur. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 102, 41—98.

- BOLL, E., 1860:
Flora von Mecklenburg in geographischer, geschichtlicher, systematischer, statistischer u. s. w. Sicht. Arch. Nat. Meckl. 14, 1.
- v. BÜLOW, K., 1952:
Abriss der Geologie von Mecklenburg, Berlin
- DAHNKE, W., 1954:
Geologie des Kreises Parchim, Parchim.
- DAHNKE, W., 1956:
Flora der Lewitz, Parchim.
- DAHNKE, W., 1966:
Neue kritische Flora des Kreises Parchim, I. Teil, Arch. Nat. Meckl. XII, 52–88.
- ELLENBERG, H., 1963:
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: Einführung in die Phytologie von H. WALTER IV, Teil 2, Stuttgart
- FISCHER, W., 1960:
Pflanzengesellschaften der Heiden und oligotrophen Moore der Prignitz. Wiss. Zeitschr. Päd. Hochschule Potsdam, Math. Nat. Reihe 6, 83–106.
- FROMM, L. und STRUCK, C., 1866:
Beschreibung des Störbeckens. 1. Die Lewitz – Niederung. Arch. f. Landesk. i. d. Großherzogthümern Mecklenburg, 16.
- FUKAREK, F., 1961:
Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte, Pflanzensoziologie 12, Jena.
- GEINITZ, E., 1922:
Geologie Mecklenburgs, Rostock.
- HOHENESTER, A., 1967:
Silbergrasfluren in Bayern. Mitt. Flor. soz. Arb. Gem. N. F. 11/12, 11–21.
- HUECK, K., 1936:
Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete, Bd. II u. III, Berlin.
- HURTIG, T., 1957:
Physische Geographie von Mecklenburg, Berlin.
- JALAS, J., 1950:
Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordischer Os- und Sandpflanzen. Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 24, 1–362.
- JURASZEK, H., 1928:
Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. Bull. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Math. Natur. Sér. B.
- KAUSSMANN, B. u. REIFF, B., 1956/57:
Die Grasheiden Mecklenburgs. 1. Die dichtrasige Wiesensteppe bei Kösterbeck. Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock, 6, Math. Nat. Reihe, 213–251.
- KLIMAATLAS d. DDR.: 1953, Berlin.
- KNAPP, R., 1948:
Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas, In: Einführung in die Pflanzensoziologie, Heft 2, Stuttgart.
- KRAUSCH, H. D., 1962:
Vorschläge zur Gliederung der mitteleuropäischen Sand- und Silikat-Trockenrasen. Mitt. Flor. soz. Arb. Gem. N. F. 9, 266–269.

- LINKOLA, K., 1916:
Studien über den Einfluß der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I Allgemeiner Teil. Arb. Soc. Faun. Flor. Fenn., 45, 1–429.
- LÜBSTORF, W., 1897:
Verzeichnis der in der Umgebung von Parchim bisher beobachteten wildwachsenden Gefäßpflanzen sowie der häufigsten Kulturgewächse, Parchim.
- MEUSEL, H., 1943:
Vergleichende Arealkunde, 1. u. 2. Bd., Berlin.
- MEUSEL, H., E. JÄGER u. WEINERT, E., 1965:
Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena.
- OBERDORFER, E., 1957:
Südeuropäische Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10, Jena.
- OBERDORFER, E., 1962:
Pflanzensoziologische Exkursionsflora f. Südwestdeutschland, 2. Aufl., Stuttgart.
- PASSARGE, H., 1960:
Zur soziologischen Gliederung binnenländischer *Corynephorus*-Rasen im nordostdeutschen Flachland. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 98–100, 113–124.
- PASSARGE, H., 1964a:
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I, Jena.
- PASSARGE, H., 1964b:
Über Pflanzengesellschaften des Hagenower Landes. Arch. Nat. Meckl. X, 31–51.
- PASSARGE, H., 1964c:
Zur soziologischen Gliederung binnenländischer *Calluna* – Heiden im nordostdeutschen Flachland. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 101, 8–17.
- PASSARGE, H., 1966:
Waldgesellschaften der Prignitz. Arch. f. Forstwesen 15, 475–504.
- PASSARGE, H. u. HOFMANN, G., 1964:
Soziologische Artengruppen mitteleuropäischer Wälder. Arch. f. Forstwesen 13, 913–937.
- PASSARGE, H. u. HOFMANN, G., 1968:
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II, Jena.
- PREISING, E., 1949:
Nardo-Callunetea. Zur Systematik der Zwergstrauch-Heiden und Magertriften Europas mit Ausnahme des Mittelmeerbereichs, der Arktis und der Hochgebirge. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem., N. F. 1, 12–25.
- PREISING, E., 1950:
Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. 2, 23–42.
- PREISING, E., 1950:
Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (Nardo-Callunetea). Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. 2, 112–123.
- RAABE, E. W. u. SAXEN, W., 1955:
Über *Arnica montana* und den *Nardus*-Rasen. Mitt. d. Arbeitsgem. f. Flor. in Schleswig-Holstein und Hamburg 5, 185–210.
- RIBBE, B.::
Die Vegetationsverhältnisse auf der Düne „Hühnerberg“ bei Garwitz (Kreis Parchim). Arch. Nat. Meckl. (im Druck).
- SCAMONI, A., 1960:
Waldgesellschaften und Waldstandorte, Berlin.

- SCAMONI, A., 1963:
Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2. Aufl. Jena.
- SCHUBERT, R., 1960:
Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands.
In: Pflanzensoziologie 11, Jena.
- SCHULTZ, K. R., 1957:
Mecklenburgische Dorfchronik von der Eiszeit bis zur Gegenwart, Berlin.
- SCHULTZE, J. H.:
Die naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik, Gotha.
- TOEPFER, A., 1894:
Zur Flora von Schwerin und dem westlichen Mecklenburg. Arch. Nat. Meckl. 48, 15.
- TÜXEN, R., 1937:
Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. Niedersachsens 3.
- TÜXEN, R., 1955:
Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. 5, 155-176.
- TÜXEN, R., 1956:
Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angew. Pflanzensoziologie (Stolzenau) 13, 3-42.
- TÜXEN, R., 1960:
Die Geschichte der Sand-Trockenrasen (Festuco-Sedetalia) im nordwestdeutschen Alt-Diluvium. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. 8, 338-241.
- TÜXEN, R., 1962:
Zur systematischen Stellung von Spezialisten-Gesellschaften. Mitt. Flor. Soziol. Arb. Gem. N. F. 9, 57-59.
- TÜXEN, R., 1967:
Corynephoretea canescantis. Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. 11/12, 22-24.
- TÜXEN, R. u. PREISING, E., 1951:
Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. Angew. Pflanzensoziologie 4, 1-28.
- WOLLERT, H., 1961:
Die Grasheiden Mecklenburgs II. Die Vegetationsverhältnisse auf dem Heidberg bei Teterow. Arch. Nat. Meckl. X, 73-101.
- WOLLERT, H., 1967:
Die Pflanzengesellschaften der Oser Mittelmecklenburgs unter besonderer Berücksichtigung der Trockenrasengesellschaften. Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock, Math. Reihe 16, 43-95.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Bernhard Kaussmann und
Bernfried Ribbe,
Institut für landwirtschaftliche Biologie
Rostock, Justus-v.-Liebig-Straße

Manuskripteingang: September 1968

Faunistische und ökologische Beobachtungen an Schwebfliegen Mecklenburgs

Teil II: Zur Verbreitung der Arten der Gattung *Sphaerophoria* St. Farg. et Serv. (Diptera, Syrphidae).

A Einleitung

In Fortsetzung der 1958 begonnenen faunistischen und ökologischen Beobachtungen an Schwebfliegen Mecklenburgs (GABRIEL 1964) erschien eine Bearbeitung der Arten der Gattung *Sphaerophoria* bei der Fülle des vorliegenden Syrphidenmaterials besonders angebracht, da die Gattung von BANKOWSKA 1964 neu überarbeitet wurde. Bei der Bearbeitung des gesammelten Materials hatten offenbar schon die älteren Sammler Schwierigkeiten. So findet sich z. B. in der Sammlung Heckel (Zool. Institut Greifswald) neben den bestimmten und eingeordneten Arten der Gattung *Sphaerophoria* eine Gruppe von Exemplaren, die nicht eingeordnet und klar bestimmt werden konnte.

Während SACK 1930 4 Arten der Gattung *Sphaerophoria* anführt, untergliedert er die Arten der Gattung *Sphaerophoria* bei der Bearbeitung im LINDNER schon in mehrere Varietäten. Für *Sphaerophoria scripta* werden von ihm die Varietäten *scripta*, *dispar*, *nigricoxa* und *strigata* aufgeführt, für *Sphaerophoria menthastris* die Varietäten *menthastris*, *picta*, *taeniata* und *phillantus*. Auch BANKOWSKA (1964) betont die taxonomischen Schwierigkeiten, die sich bei dieser Gattung ergaben und zieht zur Determination der Arten die männlichen und weiblichen Kopulationsorgane heran, eine Methode, die bei einer Reihe von Insektenarten erfolgreich war und 1958 von GLUMAC für die Syrphidae angewandt wurde.

Neben der Heranziehung der Kopulationsorgane wurden die polnischen Arten, die im wesentlichen auch bei uns vorkommen, gezüchtet, so daß BANKOWSKA (1964) einen hohen Grad der Sicherheit in der Aussage bei der Beschreibung der nunmehr 15 Arten der Gattung *Sphaerophoria* für die Palaearktis erzielte, wovon 4 Arten neu beschrieben wurden und 2 erneut in den Speziesstatus erhoben wurden.

In der hier vorliegenden Arbeit konnten 266 Exemplare des Raumes Mecklenburg bearbeitet werden (221 Exemplare der eigenen Sammlung, 17 der Sammlung des Zoologischen Institutes Rostock, 25 des Zoologischen Institutes Greifswald, 3 der Sammlung U. Müller, Greifswald). Außerdem wurden die Angaben von MORGE (1962) mit berücksichtigt.

Herrn Prof. Dr. L. Spannhof, Direktor des Zoologischen Institutes Rostock, und Herrn Prof. Dr. R. Keilbach, Direktor des Zoologischen Institutes Greifswald, bin ich für die Genehmigung der Einsicht und Bearbeitung der Institutssammlungen zu Dank verpflichtet.

Frau Dipl.-Biol. U. Müller (Greifswald) sei ebenfalls für die Zurverfügungsstellung ihres Sammlungsmaterials gedankt.

Ferner bin ich Fräulein Dipl.-Biol. Maria Dahl (Rostock) für das Sammeln von Material auf der Insel Hiddensee zu Dank verbunden.

Die Auswertung der älteren Institutssammlungen wurde durch das Fehlen von Fundortangaben erschwert. Die Exemplare dieser Sammlungen wurden nur so-

weit berücksichtigt, wie komplett oder rekonstruierbare Fundortangaben vorhanden waren.

Die 1958/59 vom Autor (GABRIEL 1964) gesammelten Exemplare wurden neu bestimmt und dem neuen Schlüssel (BANKOWSKA 1964) entsprechend in dieser Arbeit aufgeführt.

Obwohl der neue Bestimmungsschlüssel wesentliche Verbesserungen aufweist, waren einige Exemplare nicht mit Sicherheit zu determinieren. Es dürfte sich dabei um Bastarde handeln. BANKOWSKA (1964) weist darauf hin, daß selbst Tiere, die in Kopula gefangen werden, nicht unbedingt der gleichen Art angehören müssen, da nach DIVER (1940) in gleichen Biotopen lebende Arten bastardieren können.

B Das Vorkommen der Arten der Gattung Sphaerophoria

I. *Sphaerophoria scripta* (LINNAEUS, 1758)

1 Weibchen, Ex.-Nr. 79 Koll. Ga, in Greifswald auf Weißdorn
(*Crataegus spec.*) 10. 6. 58

1 Weibchen, Ex.-Nr. 146 Koll. Ga, Wald bei Pothagen
auf *Leontodon spec.*, 12. 7. 58

Alle folgenden auf der Insel Ruden am 16. Juli 58 gesammelten weiblichen Exemplare der Koll. Ga, kamen auf Schafgarbe (*Achillea spec.*) vor.

Ex.-Nr. 202, 203, 204, 206, 209, 210, 211, 215, 216, 217, 218, 219,
220, 221, 223, 226, 227, 228, 229

1 Männchen, Ex.-Nr. 249, Koll. Ga, in Pothagen, 19. 7. 58

1 Männchen, Ex.-Nr. 566, Koll. Ga, Friedrichsmoor, 20. 7. 65

1 Männchen, Ex.-Nr. 576, Koll. Ga, Quitschenhorster Damm bei
Friedrichsmoor, 20. 7. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 580, Koll. Ga, Friedrichsmoor/Kattenhorst, 20. 7. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 611, Koll. Ga, Friedrichsmoor, 20. 7. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 663, Koll. Ga, Dolgensee, 1964

1 Männchen, Ex.-Nr. 664, Koll. Ga, Dolgensee, 1964

1 Männchen, Ex.-Nr. 665, Koll. Ga, Dolgensee, 1964

1 Weibchen, Ex.-Nr. 666, Koll. Ga, Rostock, Garten in Stadtmitte, auf
blauer *Centaurea*-Zuchtform, 2. 8. 65

1 Männchen, Ex.-Nr. 691, Koll. Ga, Rostock-Südstadt auf *Heracleum spec.*,
7. 8.. 65

1 Männchen, Ex.-Nr. 692, Koll. Ga, wie 691

1 Weibchen, Ex.-Nr. 729, Koll. Ga, Huckstorf bei Pölchow, 12. 8. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 775, Koll. Ga, Harmstorf bei Rostock, 15. 9. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 783, Koll. Ga, Godern (Pinnowsee) auf
Achillea spec., 16. 9. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 811, Koll. Ga, Rostock, Garten in Stadtmitte,
28. 9. 65

1	Weibchen,	Ex.-Nr.	836,	Koll. Ga,	Restock-Biestow, 30. 7. 66
1	Männchen,	Ex.-Nr.	833,	Koll. Ga,	Rostock-Biestow, 30. 7. 66
2	Weibchen,	Ex.-Nr.	856,	Koll. Ga,	Insel Langenwerder auf Achillea spec., 8. 8. 66
2	Männchen,	Ex.-Nr.	859,	Koll. Ga,	Insel Langenwerder wie 856
1	Männchen,	Ex.-Nr.	874,	Koll. C,	Altentreptow, Südrand der Stadt am Hollensee, 13. 8. 66
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	944,	Koll. Ga,	Rostock-Südstadt, 28. 8. 66
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	945,	Koll. Ga,	Rostock am Dieselmotorenwerk, 28. 8. 66
2	Weibchen,	Ex.-Nr.	963,	Koll. Ga,	Hiddensee/Dornbusch zwischen Echium vulgare, 15. 7. 64, leg. M. Dahl
1	Männchen,	Ex.-Nr.	965,		
1	Männchen,	Ex.-Nr.	978,	Koll. Ga,	Hiddensee, Heide bei Vitte auf Erica tetralix, 27. 7. 64 leg. M. Dahl
4	Weibchen,	Ex.-Nr.	979,	Koll. Ga,	Hiddensee, Heide bei Vitte, wie 978
			982,		
			982,		
			983,		
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	991,	Koll. Ga,	Hiddensee/Dornbusch auf Sinapis arvensis, 18. 7. 64 leg. M. Dahl
1	Männchen,	Ex.-Nr.	993,	Koll. Ga,	Hiddensee/Dornbusch wie 991
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	999,	Koll. Ga,	Hiddensee/Dornbusch wie 991
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1007,	Koll. Ga,	Rostock-Südstadt, auf Achillea spec., 21. 8. 65
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	1008,	Koll. Ga,	Rostock-Südstadt wie 1007
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	1112,	Koll. Ga,	Am Gasthof Schnatermann auf Rainfarn (Tanacetum vulgare) 28. 8. 65
2	Weibchen,	Ex.-Nr.	1137,	Koll. Ga,	Gollwitz/Insel Poel auf Cirsium spec., 20. 7. 67
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1139	Koll. Ga,	Gollwitz/Insel Poel wie 1137
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1140,	Koll. Ga,	Insel Langenwerder auf Achillea spec., 20. 7. 67
3	Weibchen,	Ex.-Nr.	1141,	Koll. Ga,	Langenwerder wie 1140
			1143,		
			1144,		
1	Weibchen,	Ex.-Nr.	1159,	Koll. Ga,	Insel Walfisch auf Cirsium, 24. 7. 67
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1162,	Koll. Ga,	Insel Walfisch auf Achillea spec., 24. 7. 67
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1164,	Koll. Ga,	Insel Walfisch auf Matricaria spec., 24. 7. 67
1	Männchen,	Ex.-Nr.	1169,	Koll. Ga,	Gollwitz/Insel Poel auf Cirsium, 20. 7. 67

1 Männchen,	Ex.-Nr. 1244,	Koll. Ga,	Rostock-Biestow auf Matricaria, 11. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1248,	Koll. Ga,	Rostock-Biestow, Viehkoppel auf Achillea spec., 11. 8. 67
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1278,	Koll. Ga,	Wustrow/Fischland am Seedeich auf Senecio jacobaea, 18. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1293,	Koll. Ga,	Altentreptow, Klosterberg, 20. 8. 67
2 Weibchen,	Ex.-Nr. 1301, 1302,	Koll. Ga,	Rostock am Dieselmotorenwerk auf Hieracium spec. u. Achillea spec., 23. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1311,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Dalwitzhof Viehkoppel auf Ranunculus spec., 23. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1313,	Koll. Ga,	Warnemünde, Weg zur Stoltera auf Rubus spec., 24. 8. 67
2 Männchen,	Ex.-Nr. 1331, 1332,	Koll. Ga,	Klein Raden, trockener Warnowhang am Zeltlager, auf Senecio jacobaea, 25. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1343,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Rühn 25. 8. 67
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1376,	Koll. Ga,	Rostock-Biestow auf Hieracium spec., 28. 8. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1409,	Koll. Ga,	Rostock-Südstadt auf Solidago canadensis, 1. 9. 67
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1425,	Koll. Ga,	Schnatermann, auf Cirsium spec., 22. 7. 64
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1426,	Koll. Ga,	Rostock-Stadtweide, 29. 7. 63
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1427,	Koll. Ga,	Rostock, Stadtgraben, 17. 7. 63
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1722,	Koll. Ga,	Üselitz/Rügen auf Matricaria spec., 20. 6. 68
1 Weibchen,	Ex.-Nr. 1725,	Koll. Ga,	Lanken/Rügen auf Anthriscus spec., 20. 6. 68
2 Männchen,	Ex.-Nr. 1730, 1731,	Koll. Ga,	Schnatermann, Bauernwiesen auf Heracleum, 27. 6. 68
2 Weibchen,	Ex.-Nr. 1732, 1733,	Koll. Ga,	Schnatermann, Waldrand an Bauern- wiesen, 27. 6. 68
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1737,	Koll. Ga,	Insel Langenwerder auf Sedum spec., 1. 7. 68
2 Weibchen,	Ex.-Nr. 1738,	Koll. Ga,	Insel Langenwerder auf Cirsium spec. u. Galium spec., 1. 7. 68
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1743,	Koll. Ga,	Gollwitz/Poel auf Matricaria spec., 1. 7. 68
1 Männchen,	Ex.-Nr. 1754,	Koll. Ga,	Schnatermann, Stuthöfer Weg auf Heracleum spec., 3. 7. 68

1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1755,	Koll. Ga,	Schnatermann, Stuthöfer Weg auf Heracleum spec., 3. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1761,	Koll. Ga,	Schnatermann, Lichtung am Stuthöfer Weg, 3. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1762,	Koll. Ga,	Schnatermann, Lichtung am Stuthöfer Weg, 3. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1771,	Koll. Ga,	Schnatermann, Stuthöfer Weg, 3. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1777,	Koll. Ga,	Schnatermann, Stuthöfer Weg auf Cirsium palustre, 3. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1783,	Koll. Ga,	Schnatermann, Weg an Bauernwiesen, 3. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1786,	Koll. Ga,	Schnatermann, Bauernwiesen auf Heracleum, 3. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1788,	Koll. Ga,	Schnatermann, auf Myosotis spec., 3. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1791,	Koll. Ga	Rostock, Zoo auf Hieracium spec., 3. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1803,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Dalwitzhof auf Heracleum spec., 21. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1806,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Dalwitzhof, 21. 7. 68
3	Weibchen,	Ex.-Nr. 1837,	Koll. Ga, 1845, 1848,	Schnatermann, Bauernwiesen auf Heracleum und Ranunculus spec., 22. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 1873,	Koll. Ga,	Warnowtal südwestlich Kessin, 23. 7. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 1889,	Koll. Ga,	Warnowtal südl. Dalwitzhof auf Potentilla anserina, 28. 7. 68
2	Männchen,	Ex.-Nr. 1891,	Koll. Ga, 1896,	Warnowtal südl. Dalwitzhof auf Achillea spec., 28. 7. 68
2	Männchen,	Ex.-Nr. 2013,	Koll. Ga, 2028	Schnatermann, Stuthöfer Weg, 29. 7. 68
2	Weibchen,	Ex.-Nr. 2029,	Koll. Ga, 2045,	wie 2013
1	Männchen,	Ex.-Nr. 2056,	Koll. Ga,	Schnatermann, Bauernwiesen auf Ranunculus spec., 29. 7. 68
2	Weibchen,	Ex.-Nr. 2057,	Koll. Ga, 2058,	wie 2056
3	Weibchen,	Ex.-Nr. 2079,	Koll. Ga, 2080, 2081,	Warnowtal bei Kessin, 30. 7. 68
1	Männchen,	Ex.-Nr. 2091,	Koll. Ga,	wie 2079
2	Männchen,	Ex.-Nr. 2098,	Koll. Ga, 2114,	Schnatermann, Bauernwiesen, 9. 8. 68
1	Weibchen,	Ex.-Nr. 2115,	Koll. Ga,	wie 2098

2 Männchen, Ex.-Nr. 2137,	Koll. Ga,	Schnatermann, Lichtung an der
2140,		Bauernwiesenschneise, 9. 8. 68
2 Weibchen, Ex.-Nr. 2141,	Koll. Ga,	wie 2137
2142,		
1 Weibchen, Ex.-Nr. 2148,	Koll. Ga,	Schnatermann, N.-Teil auf
		Mentha spec., 9. 8. 68
2 Männchen, Ex.-Nr. 2149,	Koll. Ga,	wie 2148
2150,		
1 Männchen, Ex.-Nr. 2152,	Koll. Ga,	Schnatermann, Lichtung an Bauern-
		wiesenschneise, 9. 8. 68
1 Männchen, Ex.-Nr. 2155,	Koll. Ga,	Schnatermann, Bauernwiesen auf
		Achillea spec., 9. 8. 68
1 Männchen, Ex.-Nr. 2171,	Koll. Ga,	Pölchower Holz auf
2189,		Hieracium spec., 11. 8. 68
2 Männchen, Ex.-Nr. 2188,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Papendorf auf
		Heracleum spec., 11. 8. 68
1 Weibchen, Ex.-Nr. 2191,	Koll. Ga,	wie 2188
1 Männchen, Ex.-Nr. 2204,	Koll. Ga,	Schnatermann, Westrand auf
		Hieracium spec., 20. 8. 68
2 Männchen, Ex.-Nr. 2215,	Koll. Ga,	Schnatermann, Boddenwiesen auf Aster
2216,		tripolium, 20. 8. 68
1 Männchen, Ex.-Nr. 2239,	Koll. Ga,	Schnatermann, Wiese bei
		Stuthof, 23. 8. 68
3 Männchen, Ex.-Nr. 2257,	Koll. Ga,	Warnowtal bei Dalwitzhof
2258,		
2260,		28. 8. 68
1 Weibchen, Ex.-Nr. 2264,	Koll. Ga,	wie 2257
1 Männchen, Ex.-Nr. 2213,	Koll. Ga,	Schnatermann, Boddenwiese
		auf Aster tripolium, 23. 8. 68
1 Weibchen, Ex.-Nr. 2314,	Koll. Ga,	wie 2313
1 Männchen, Koll. Heckel,	Saßnitz/Rügen,	12. 8.
2 Männchen, Koll. Heckel,		ohne Fundortangabe, wahrscheinlich auch
		Saßnitz, 12. 8.
1 Weibchen, Koll. Heckel,	Saßnitz/Rügen,	12. 8.
1 Männchen, Koll. Heckel,	Negast, 30. 6. 1904 in der Kollektion unter der	
	Var. dispar eingeordnet	
1 Weibchen, Koll. Heckel,	Stralsund (?),	1. 6.
1 Weibchen, Koll. Heckel,	Stralsund (?),	27. 7.
1 Männchen, Koll. U. Müller,	Nienhagen, Küste,	1. 8. 64
1 Männchen, Koll. U. Müller,	Warnemünde,	28. 7. 1964
1 Weibchen, Koll. U. Müller,	Warnemünde,	8. 8. 1964
		Kümmerexemplar, als menthastris in der Samm-
		lung aufgeführt

- 1 Männchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Schönberg, ohne Datum, in der Sammlung als strigatus aufgeführt
 3 Männchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Markgrafenheide, 6. 8. 64
 1 Weibchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Markgrafenheide, 6. 8. 64
 1 Männchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Warnemünde, Juli 56 als Var. dispar in der Sammlung
 1 Weibchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Warnemünde, Juli 56
 1 Männchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Rostock, Crammons Tannen, 28. 4. 1858
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 307, Koll. Museum Waren und
 4 Weibchen, Ex.-Nr. 245 — 252, Koll. Museum Waren, 23. VII. 1959 Müritzhof, Großes Bruch (MORGE 1962)
 1 Männchen, Ex.-Nr. 248, Koll. Museum Waren, 23. VII., 1959 Müritzhof, Großes Bruch (MORGE 1962), als Var. dispar beschrieben

Erwartungsgemäß nimmt Sphaerophoria scripta den größten Teil des gesammelten Sphaerophorienmaterials ein. Von 257 Exemplaren, deren Fundzeit gegeben war, sind 175 Exemplare Vertreter von Sphaerophoria scripta, das sind etwa 70 % des Gesamtmaterials. Obwohl die für diese Arbeit verfügbaren Angaben aus unterschiedlichen Biotopen und verschiedenen Jahren stammen und deshalb nur einen relativen Wert haben, ist doch durchaus eine Parallele zu entsprechenden biotopgebundenen Untersuchungen gegeben. BANKOWSKA (1961 und 1964) fand in einem untersuchten Biotop ebenfalls, daß die vorherrschende Art im gesammelten Sphaerophorienmaterial Sphaerophoria scripta war (88,3 %). Die von BANKOWSKA 1961 ermittelten Daten über das jahreszeitliche Auftreten der Art ergab ein Vorkommen der Art vom zeitigen Frühjahr bis zum Spätherbst, wobei die Flugintensität im Mai offenbar einen Höhepunkt erreichte, ansonsten jedoch von Mai bis September ein fast gleichmäßiges Auftreten der Art zeigte.

Die für die eigene Arbeit vorhandenen Fundzeiten stammen, wie schon betont, aus verschiedenen Jahren und Biotopen, so daß ein direkter Vergleich erschwert ist. Hier liegen die meisten Funde im Juli und August.

Am 28. April datiert der im Jahr früheste Fund, am 28. September der späteste Fund. Wenn man berücksichtigt, daß die Untersuchungen von BANKOWSKA im Nida-Tal, also einem südlicher gelegenen Binnenlandbiotop, gemacht wurden, so ist das für den Raum Mecklenburg und speziell die Küste mit den Inseln zum Juli verschobene stärkste Auftreten dieser Art erklärbar.

BANKOWSKA (1964) führt 27 Arten von Pflanzen an, auf denen Sphaerophoria scripta bisher beobachtet wurde. Eigene Beobachtungen konnten auf Blüten folgender Pflanzen gemacht werden: *Leontodon spec.*, *Centaurea spec.*, *Tanacetum vulgare*, *Achillea spec.*, *Cirsium spec.*, *Matricaria spec.*, *Senecio jacobaea*, *Hieracium spec.*, *Solidago canadensis*, *Ranunculus spec.*, *Rubus spec.*, *Sinapis arvensis*, *Erica tetralix*, *Echium vulgare*, *Heracleum spec.*, *Anthriscus spec.*, *Sedum spec.*, *Galium spec.*, *Myosotis spec.*, *Potentilla anserina*, *Mentha spec.*, *Aster triplolum*.

Beachtenswert ist dabei, daß ein großer Teil dieser Art auf *Achillea* vorkam, es sei hier nur noch einmal der Massenfund vom 16. 7. 1958 auf der Insel Ruden genannt, der interessanterweise nur aus Weibchen bestand.

Aus der Aufzählung der obigen Futterpflanzen ergibt sich sowohl bei den eigenen als auch bei den Untersuchungen von BANKOWSKA: Die Arten der Gattung *Sphaerophoria* sind typische Syrphiden insbesondere der Wiesen, Waldlichungen sowie Feld- und Waldwege mit reicher Kräuterflora.

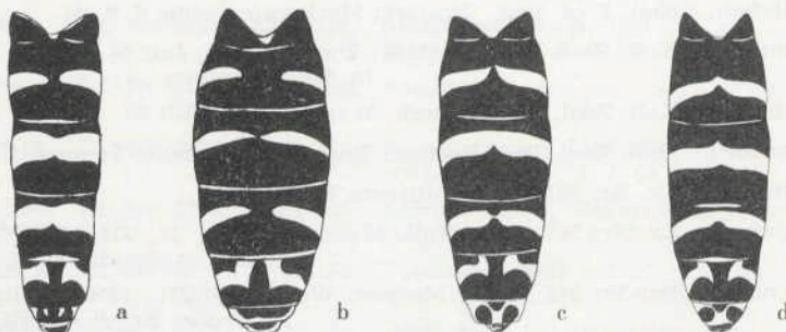


Abb. 1:

Sphaerophoria scripta: Abdominalzeichnung der Weibchen, dorsal. A und b nach BANKOWSKA 1964, c und d Originale zweier Weibchen, die am 16. 7. 58 auf der Insel Ruden gefangen wurden (c = Ex. Nr. 202 Koll. Ga, d = Ex. Nr. 226 Koll. Ga). Bei c ist die gelbe Binde des 2. Abdominaltergits schon fast untypisch, jedoch noch getrennt, während bei d keine Trennung mehr vorhanden ist.

Interessant ist das Auftreten von 2 Weibchenformen, die von BANKOWSKA (1964) abgebildet werden: Eine Form mit ovalem Abdomen und eine Form mit schmalem, fast parallelrandigem Abdomen. Sieht man von der etwas unterschiedlichen Zeichnung der letzten Abdominalsegmente ab, so ist bei beiden Weibchenformen die unterbrochene gelbe Binde auf dem 2. Abdominaltergit gemeinsam.

Bei der Durchsicht der in Mecklenburg gesammelten Weibchen von *Sphaerophoria scripta* ergab sich nun, daß nicht alle Weibchen dieses Merkmal aufweisen. So hatten z. B. von 84 vom Autor gesammelten Exemplaren 44 nicht die getrennte gelbe Binde. Bei einer Reihe dieser untypischen Weibchen jedoch war zumindest eine Kerbe in der Binde vorhanden, gewissermaßen ein Ansatz zur Trennung oder ein Rest der ehemaligen Trennung.

Der Verdacht der Ausbildung einer Lokalvarietät läßt sich an Hand des Materials nicht bestätigen, da an einem Fundort sowohl typische als auch untypische Weibchen vorkommen. Bei einigen weiblichen Exemplaren (Ex.-Nr. 775, 788, 1409, 1889, 2191, 2264) liegt der Verdacht der Bastardbildung mit *Sphaerophoria picta* vor. (z. B. Ruden, Hiddensee, Rostock-Biestow)

Wieweit Bastarde zwischen *Sphaerophoria scripta* und einer anderen *Sphaerophoria*-art vorliegen, kann man nicht sagen. Auf alle Fälle sollte diesem Problem weiter Aufmerksamkeit geschenkt werden.

II. *Sphaerophoria mentastri* (LINNAEUS, 1758)

- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 618, Koll. Ga, Alte Elde, Friedrichsmoor, 21. 7. 65
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 709, Koll. Ga, Rostock, Barnstorfer Wald, 10. 8. 1965
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 728, Koll. Ga, Huckstorf bei Pölchow, 12. 8. 65

- 1 Männchen, Ex.-Nr. 892, Koll. Ga, Altentreptow, westlicher Tollenseuferhang, südlich der Stadt, 14. 8. 66
 1 Männchen, Ex.-Nr. 974, Koll. Ga, Insel Hiddensee, Heide bei Vitte auf Jasiona montana, leg. M. Dahl, 27. 7. 64
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1133, Koll. Ga, Insel Langenwerder auf Hieracium spec., 20. 7. 67
 2 Männchen, Ex.-Nr. 1134, Koll. Ga, 1135, Insel Langenwerder, 20. 7. 67
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1136, Koll. Ga, Gollwitz/Insel Poel, auf Cirsium spec., 20. 7. 67
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1147, Koll. Ga, Insel Langenwerder auf Achillea spec., 20. 7. 67
 3 Männchen, Ex.-Nr. 1152, Koll. Ga, 1153, 11154, Insel Langenwerder, auf Achillea spec., 20. 7. 67
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1155, Koll. Ga, Feldweg zwischen Biestow und Kritzow, auf Cirsium arvense, 24. 8. 65
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1157, Koll. Ga, Wiesenrand zwischen Biestow und Klein-Stowe, auf Heracleum spec., 25. 8. 65
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1158, Koll. Ga, wie 1157
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1160, Koll. Ga, Insel Walfisch Westufer, auf Cirsium spec., 24. 7. 67
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1163, Koll. Ga, Insel Walfisch, Südspitze, auf Achillea spec., 24. 7. 67
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1165, Koll. Ga, Insel Walfisch, Südspitze, auf Matricaria spec., 24. 7. 67
 3 Männchen, Ex.-Nr. 1245, Koll. Ga, 1246, 1247, Rostock-Biestow, Viehkoppel auf Achillea spec., 11. 8. 67
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1259, Koll. Ga, Rostock (Zoo), auf Cirsium spec., 16. 8. 67
 2 Männchen, Ex.-Nr. 1309, Koll. Ga, 1310, Dalwitzhof/Warnowtal, Viehkoppel, auf Ranunculus spec., 23. 8. 67
 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1367, Koll. Ga, Rostock-Biestow, Sumpfgelände am Westende des Dorfes, 28. 8. 67
 1 Männchen, Ex.-Nr. 1373, Koll. Ga, Rostock-Biestow, 28. 8. 67
 2 Männchen, Ex.-Nr. 1814, Koll. Ga, 1817, Warnowwiese bei Dalwitzhof, auf Ranunculus spec., 21. 7. 68
 3 Weibchen, Ex.-Nr. 1844, Koll. Ga, 1846, 1847, Schnatermann, Bauernwiesen, auf Ranunculus spec., 22. 7. 68

- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 2059, Koll. Ga, Schnatermann, Kreuzung Stuthöfer — Bauernwiesenschneise, 29. 7. 68
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 2060, Koll. Ga, Schnatermann, Bauernwiesen auf Ranunculus spec., 29. 7. 68
- 1 Männchen, Ex.-Nr. 2065, Koll. Ga, Warnowtal bei Gragetopshof, auf Senecio jacobaea, 30. 7. 68
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 2190, Koll. Ga, Warnowtal bei Dalwitzhof, auf Heracleum spec., 11. 8. 68
- 1 Männchen, Ex.-Nr. 2205, Koll. Ga, Schnatermann, Wiese am Westrand, 20. 8. 68
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 2265, Koll. Ga, Warnowtal bei Dalwitzhof, 28. 8. 68
- 1 Männchen, Koll. Heckel, Stralsund (?), 8. 62
- 1 Weibchen, Koll. Heckel, Stralsund (?), 18. 8.
- 1 Weibchen, Koll. Heckel, Stralsund (?), 8. 8.

Mit 41 Exemplaren liegt *Sphaerophoria menthastris* an 2. Stelle der bisher in Mecklenburg gesammelten Syrphiden. Auch in den von BANKOWSKA gemachten Untersuchungen nimmt diese Art am Gesamtmaterial den gleichen Platz ein. Von der gleichen Autorin wird als Flugzeit Mai bis Ende September angegeben. Die in dieser Arbeit aufgeführten Exemplare wurden sämtlich im Zeitraum Juli/August gefangen.

Als Futterpflanzen werden Blüten der Ranunculaceae und Compositae angegeben. Eigene Beobachtungen von *Sphaerophoria menthastris* wurden auf den Blüten folgender Pflanzen gemacht: *Matricaria spec.*, *Cirsium spec.*, *Cirsium arvense*, *Hieracium spec.*, *Achillea spec.*, *Heracleum spec.*, *Jasione montana*, *Ranunculus spec.*, *Senecio jacobaea*.

Auch hier liegt *Achillea spec.*, ähnlich wie bei *Sphaerophoria scripta*, an 1. Stelle aller besuchten Pflanzen.

Bevorzugte Biotope sind Wiesen der Boddeninseln und Wiesen der Flussniederrungen.

III. *Sphaerophoria dubia* (ZETTERSTEDT, 1849)

- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 148, Koll. Ga, Potthagen, Wald am Sölkensee, auf Leontodon, 12. 7. 58
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 153, Koll. Ga, Potthagen, Feldweg auf Matricaria, 12. 7. 58
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 1166, Koll. Ga, Insel Walfisch, auf Cirsium spec., 24. 7. 67, nicht 100%ig sicher determiniert, Bastard ?
- 1 Männchen, Ex.-Nr. 1428, Koll. Ga, Hohe Düne (Warnemünde), 18. 7. 63
- 1 Weibchen, Ex.-Nr. 308, Museum Waren, von MORGE 1962, als Var. *dubia* der Art *menthastris* angeführt
- 1 Weibchen, Koll. Heckel, Stralsund (?), 17. 6. 1925, nicht 100%ig determinierbar, Bastard ?

Mit 6 Exemplaren nimmt *Spaerophoria dubia* am Gesamtmaterial gefangener Spaerophorien einen sehr geringen Anteil ein. Das Vorkommen dieser Art wird von BANKOWSKA (1964) mit Mitteleuropa, Skandinavien, England angegeben. Die von der Autorin zitierten polnischen Fundorte zeigen, daß sich die Vorkommen des Mecklenburger Raumes kontinuierlich im baltischen Bereich fortsetzen.

IV. *Sphaerophoria sarmatica*, BANKOWSKA, 1964

1 Männchen, Ex.-Nr. 891, Koll. Ga, Altentreptow, westlicher Tollenseuferhang südlich der Stadt, 14. 8. 66

1 Weibchen, Koll. Heckel, Stralsund (?), 15. 6.

Die 2 Exemplare von *Sphaerophoria sarmatica*, die im norddeutschen Bereich bisher gesammelt wurden, lassen keine allgemeingültigen Aussagen zu. Ähnlich wie bei *Sphaerophoria dubia* ergibt sich aus den aufgeführten polnischen Fundorten ein kontinuierlicher Anschluß an das Areal im nordosteuropäischen Raum (Insel Wolin, Dziwnow, Szczecin, Slupsk). Über Futterpflanzen kann bisher noch keine Aussage gemacht werden.

V. *Sphaerophoria picta*, (MEIGEN, 1822)

1 Männchen, Ex.-Nr. 271, Koll. Ga, Greifswald, Straße nach Ladebow, auf *Pastinaca sativa*, 28. 7. 58

1 Weibchen, Ex.-Nr. 563, Koll. Ga, Neukloster, Westufer der Halbinsel, 19. 7. 65

1 Männchen, Ex.-Nr. 812, Koll. Ga, Rostock, Garten in Stadtmitte, 28. 9. 65

1 Weibchen, Ex.-Nr. 876, Koll. Ga, Altentreptow, Tollenseufer im Stadtgebiet, 13. 8. 66

1 Männchen, Ex.-Nr. 1148, Koll. Ga, Insel Langenwerder auf *Achillea spec.*, 20. 7. 67

1 Weibchen, Ex.-Nr. 1151, Koll. Ga, Insel Langenwerder, wie 1148

1 Weibchen, Ex.-Nr. 1312, Koll. Ga, Dalwitzhof (Warnowtal), Viehkoppel, auf *Ranunculus spec.*, 23. 8. 67

1 Weibchen, Ex.-Nr. 1792, Koll. Ga, Bad Doberan, auf *Alisma plantago*, 19. 7. 68

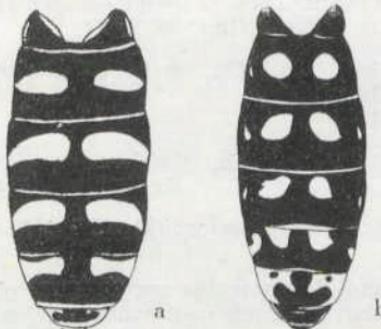


Abb. 2

Sphaerophoria picta: Abdominalzeichnung der Weibchen, dorsal. A typische Zeichnung nach BANKOWSKA 1964, b Original eines Weibchens (Ex. Nr. 1804, Koll. Ga), bei dem die unterbrochene Streifenzeichnung zu Flecken reduziert wurde. An den Abdominalrändern Reste der ursprünglichen Streifenzeichnung.

Neben *Sphaerophoria scripta* und *menthastris* ist *Sphaerophoria picta* die bisher häufigste Art. Die vorhandenen Fundortangaben zeigen, daß die Art in der Palaearktis weit verbreitet ist. Die Mehrzahl der in Mecklenburg gefangenen Exemplare stammt von Wiesen der Boddeninseln bzw. von Wiesen der Flüßtäler (Tollense und Warnow). Die Art konnte auf Blüten von *Achillea spec.*, *Ranunculus spec.*, *Mentha spec.* und *Alisma plantago* beobachtet werden.

VI. *Sphaerophoria rueppelli* (WIEDEMANN, 1830)

- 2 Weibchen, Ex.-Nr. 1142 u. 1149, Insel Langenwerder auf Achillea spec., Koll. Ga, 20. 7. 67

3 Männchen, Ex.-Nr. 1145, Koll. Ga, Insel Langenwerder, wie 1142
1146,
1150,

1 Weibchen, Ex.-Nr. 1156, Koll. Ga, Feldweg zwischen Biestow und Kritzow, 24. 8. 65

1 Weibchen, Koll. Heckel, ohne Fundort (Stralsund ?), 11. 7.

Die in der Palaearktis und Nordamerika verbreitete *Sphaerophoria rueppelli* ist zahlenmäßig nicht so häufig, jedoch weit verbreitet, wie die bisher bekannten Fundorte zeigen.

Da die Mehrzahl der gefangenen Exemplare aus dem Küstenbereich stammt, wurde zunächst vermutet, daß diese Art speziell hier vorkommt. Die in der Literatur zitierten Fundorte bestätigen jedoch diese Vermutung nicht.

VII. Sphaerophoria loewi (ZETTERSTEDT, 1843.)

1 Männchen, Koll. Zool. Inst. Rostock, Warnemünde 26. 7.

Neuere Funde dieser Art liegen nicht vor. Neben dem hier beschriebenen Exemplar aus der Rostocker Sammlung sind noch Funde von Szczecin (3. III. 1908 1 Männchen) und aus der Estnischen SSR (1. VII. 1886) aus dem Nordosteuro- päischen Bereich bekannt. Nächste Fundorte (BANKOWSKA 1964) sind Däne- mark und Südschweden. Die Flugzeit wird mit März bis August angegeben. Als Futterpflanzen werden *Butomus umbellatus*, *Scirpus* und *Triglochin* genannt.

C Zusammenfassung

Die 1958 vom Autor begonnenen faunistischen Beobachtungen an Schwebfliegen Mecklenburgs werden mit einer Bearbeitung der Arten der Gattung Sphaerophoria dieses Gebietes fortgesetzt. Neben eigenem Sammlungsmaterial wurden die Sammlungen der Zoologischen Institute Rostock und Greifswald ausgewertet sowie Material der Privatsammlung U. Müller, Greifswald. Zur Determination der Arten wurde der neue Schlüssel von BANKOWSKA (1964) verwendet, die die Gattung Sphaerophoria einer Revision unterzog.

Folgende Arten wurden gefunden:

Sphaerophoria scripta	175 Exemplare
Sphaerophoria menthastris	41 Exemplare
Sphaerophoria dubia	6 Exemplare
Sphaerophoria sarmatica	2 Exemplare
Sphaerophoria picta	25 Exemplare
Sphaerophoria rueppelli	7 Exemplare
Sphaerophoria loewi	1 Exemplar

Sphaerophoria sarmatica wurde in dieser Arbeit erstmals für Mecklenburg nachgewiesen.

18 besuchte Pflanzenarten bzw. Gattungen werden aufgeführt, wobei der besonders starke Besuch auf Achillea bemerkenswert ist.

Literatur:

- BANKOWSKA, R., 1961:
Studia nad muchowkami z rodzin Syrphidae (Diptera) Doliny Nidy.
Fragm. faun. Warszawa, 9: 153-201.
- BANKOWSKA, R., 1964:
Studien über die paläarktischen Arten der Gattung Sphaerophoria ST. FARG. et SERV. (Diptera, Syrphidae) Annales Zoologici, Tom XXII, 285-353.
- DIVER, C., 1940:
The problem of closely related species living in the same area.
In: „The new systematics.“ Oxford, 303-328.
- GABRIEL, C. D., 1964:
Faunistische und ökologische Beobachtungen an Schwebfliegen Mecklenburgs.
Archiv Nat. Meckl. X, 5-30.
- GLUMAC, S., 1958:
Grade hipopigijuma (Genitalia externa) Sirfida (Syrphidae, Diptera) nadenih u Jugoslaviji i njihov značaj u filogenetskoj sistematici.
Bulletin du Museum d' Histoire Naturelle, Serie B, Livre 12, 99-167.

SACK, P., 1928-1932:

Syrphidae

in LINDNER: Die Fliegen der palaearktischen Region Teil 31, Stuttgart

SACK, P., 1930:

Syrphidae

in DAHL: Die Tierwelt Deutschlands

Anschrift des Verfassers:

Dr. rer. nat. C. D. Gabriel
Rostock, Zoologischer Garten
(Dir.: Dr. rer. nat. Dr. Schwarz)

Manuskripteingang: Oktober 1968

**Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Taxonomie der
schwarzglänzenden, langsiphonigen Aphid-Arten
Mitteleuropas. *)**

**I. Teil: Vergleichende biologische und taxonomische
Untersuchungen an *Aphis craccivora* Koch
und *Aphis scaliae* del Guercio**

A. Einleitung

B. Material und Methode

**C. Biologische und taxonomische Untersuchungen an *Aphis craccivora* Koch
und *Aphis scaliae* del Guercio.**

1. Versuch einer Deutung von *Aphis medicaginis* Koch.
2. Allgemeine, für alle Formen gültige taxonomische Merkmale.
3. Vergleichende Beschreibung der Einzelformen.
 - a) *Aphis craccivora* Koch
 - aa) Allgemeines
 - ab) Morphologie von *Aphis craccivora* Koch
 - ac) Biologie von *Aphis craccivora* Koch
 - ad) Morphologische und biologische Besonderheiten einer an *Lotus corniculatus* lebenden *Aphis craccivora*-Unterart.
 - ad₁) Allgemeines
 - ad₂) Morphologie des Männchens von *Aphis craccivora* loti Kalt.
 - ad₃) Unterschiede in der relativen Fühlerlänge zwischen den beiden Unterarten von *Aphis craccivora* Koch
 - ad₄) Biologie von *Aphis craccivora* loti Kalt.
 - b) *Aphis scaliae* del Guercio
 - ba) Allgemeines
 - bb) Morphologie von *Aphis scaliae scaliae* del Guercio
 - bc) Biologie von *Aphis scaliae scaliae* del Guercio
 - bd) Morphologie von *Aphis scaliae arenaria* n. ssp.
 - be) Biologie von *Aphis scaliae arenaria* n. ssp.
 - bf) Biologischer und taxonomischer Vergleich beider Unterarten.

*) Die vorliegende Arbeit ist ein Teil der Dissertationsschrift des Verfassers, die bei Herrn Prof. Dr. F. P. Müller an der Universität Rostock im Jahre 1965 abgeschlossen wurde.

- c) Biologischer und taxonomischer Vergleich zwischen *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio
- ca) Experimentelle biologische Untersuchungen
 - ca₁ Kreuzungsversuche
 - ca₂ Vergleichende Übertragungsversuche mit den Stammformen und den Kreuzungsprodukten
- cb) Taxonomischer Vergleich zwischen *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio

D. Zusammenfassung

Folgende Symbole und Abkürzungen werden in der Arbeit verwendet:

1. Sammlungen (Coll.):

BM British Museum (Natural History), London.

Guer Instituto di Entomologia Agraria, Milano (Coll. del Guercio).

HH Eigenes Material

HRL Dr. D. Hille Ris Lambers, Bennekom.

Oss Prof. Dr. F. Ossiannilsson, Uppsala.

2. Sonstige Abkürzungen:

L	Länge
D	Dicke
F	Fühler
Fgl	Fühlerglied
III-V	Fühlerglieder III-V
B	basaler Teil des VI. Fgl
Pt	Processus terminalis
Rhin	Rhinarien
PSen	Pseudosensorien
Tib	Tibia
HTib	Hintertibia
Si	Sipho
C	Cauda
1. Rgl	letztes Rüsselglied
2. Ht	2. Hintertarsenglied
MT	Marginaltuberkel
I	Index
rel	relativ
Fx	Fundatrix
Apt	Ungeflügeltes vivipares Weibchen
Al	Geflügeltes vivipares Weibchen
♀	Ovipares Weibchen
♂	Männchen
Ø	Durchschnitt

A. Einleitung

In der vorliegenden Arbeit sollen zwei Arten aus einem recht komplizierten und schwer zu klassifizierenden Artenkomplex näher biologisch und taxonomisch untersucht werden. *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio gehören zu den mitteleuropäischen langspindeligen, schwarzglänzenden *Aphis*-Arten, die vorwiegend auf Leguminosen leben. Die Notwendigkeit eingehender taxonomischer und biologischer Untersuchungen an dieser Gruppe wird unter anderem besonders dadurch unterstrichen, daß sie die wirtschaftlich bedeutende Art *Aphis craccivora* enthält. Neben ihren Direktschäden, wie sie z. B. von FALK (1957/58 und 1958) an Ackerbohnen beschrieben wurden, muß besonders die hervorragende Bedeutung von *A. craccivora* als Vektor verschiedener pflanzlicher Viren hervorgehoben werden. Nach KENNEDY, DAY und EASTOP (1962) vermag *A. craccivora* 18 persistente und nichtpersistente Viren zu übertragen. STOREY und RYLAND (1955) stellten bei der Übertragung des groundnut rosette virus fest, daß *A. craccivora* auf Grund unterschiedlicher Vektoreigenschaften in verschiedene Rassen zerfällt. Die beiden Autoren gaben jedoch leider keine weitere biologische und morphologische Charakterisierung der entdeckten Rassen an. FALK (1957/58) gelang es sogar 8 bionomische Rassen und Herkünfte mit unterschiedlichem Wirtspflanzenkreis zu isolieren.

Aphis craccivora vermag in der Gesamtheit ihrer Rassen einen sehr großen Wirtspflanzenkreis zu befallen. Darunter befinden sich so bedeutende Kulturpflanzen wie Erdnuß, Luzerne, Rotklee, Ackerbohne, Phaseolus-Bohnen und Citrus-Arten. Die sehr ähnliche *Aphis scaliae* ist dagegen bisher noch nicht als Großschädling bekannt worden.

B. Material und Methoden

Die untersuchten Arten und Unterarten wurden in der Umgebung von Rostock und im östlichen Harzvorland gesammelt und in Rostock an den eingetopften herkunftsgemäßen Wirtspflanzen weitergezüchtet. Zum Zwecke einer sicheren Isolierung der einzelnen Formen wurden die Stammzuchten unter weitgehend natürlichen Bedingungen in Käfigen der von MÜLLER (1954) beschriebenen Bauart gehalten. Die Stammzuchten dienten dazu, um einerseits das Material für die Durchführung der Übertragungs- und Bastardierungsexperimente zu liefern und andererseits die bisher unbekannten Morphen zu züchten und zu untersuchen.

Zur Erforschung der wichtigsten bionomischen Eigenschaften wurden zunächst Übertragungsversuche durchgeführt. Diese Experimente gaben Auskunft über die Wirtspflanzenspektren und über das Vorkommen von bionomischen Rassen.

Die Übertragungsversuche wurden mit je 10 jungen ungeflügelten viviparen Weibchen bei 10 Wiederholungen durchgeführt und nach 10 Tagen ausgewertet. Im Folgejahr wurde diese Versuchsserie bei den zur Kreuzung gelangten Formen als Vergleich nochmals im Zusammenhang mit den Kreuzungsprodukten getestet.

Für die Kreuzungs- und Rückkreuzungsversuche, wie sie mit *Aphis craccivora* *craccivora* Koch, *Aphis scaliae scaliae* del Guercio und *Aphis scaliae arenaria* n. ssp. durchgeführt wurden, dienten je 100 ovipare Weibchen und 12 Männchen. Um für die Kreuzungsversuche garantiert unbefruchtete Weibchen zu erhalten, wurden die zur Paarung vorgesehenen Weibchen bereits im 4. Larvenstadium den Stammzuchten entnommen. Nach der Häutung wurden dann ihre Kreuzungspartner hinzugegeben.

Für die taxonomischen Untersuchungen lag ein recht umfangreiches Material vor, um eventuelle zufällige Besonderheiten einer Population weitgehend auszuschalten. Die dazu notwendigen Präparate stellten mir freundlicherweise die Herren Dr. V. F. Eastop (British Museum, London), Dr. D. Hille Ris Lambers (Bladluisonderzoek T. N. O., Bennekom), Prof. Dr. Minos Martelli (Instituto di Entomologia Agraria, Milano), Prof. Dr. F. P. Müller (Universität Rostock), Prof. Dr. F. Ossiannilsson (Institutionen för växtpatologi, Uppsala), Dr. G. Petersen (Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde) und Dr. H. Szelegiewicz (Instytut Zoologiczny, Warszawa) zur Verfügung. Ihnen allen sei an dieser Stelle recht herzlich für die wertvolle Unterstützung gedankt.

Die taxonomischen Beschreibungen gliedern sich jeweils in die drei folgenden Abschnitte: 1. Morphologische Kennzeichen, 2. Chaetotaxie und 3. Färbung und Pigmentierung. Dabei sind Merkmale, die allen Formen eigen sind, den speziellen Beschreibungen vorangestellt. Dem Abschnitt „Morphologische Kennzeichen“ ist jeweils eine Tabelle beigelegt, in der die wichtigsten relativen Körpermaße ausgewiesen werden. Sie beinhalten in der Mehrzahl die Maße von drei charakteristischen Tieren, die nach Möglichkeit auch drei verschiedenen Größenklassen entstammen. Alle übrigen ausgemessenen Tiere dienten zur Erkennung und statistischen Sicherung taxonomisch wichtiger Merkmale. In den Tabellen wurden in der Aphidologie allgemein übliche Körperrelationen wiedergegeben. Darüber hinaus wurde bei der Trennung von *Aphis craccivora* und *A. scalai* auch der Index Pt: IV benutzt. Er ist in den Tabellen nicht angegeben, kann jedoch ohne weiteres aus den Einzelwerten Pt rel : IV rel errechnet werden.

Die in der Aphidologie eingeführten Relativwerte bieten zweifellos bessere Charakterisierungsmöglichkeiten als es zuvor durch die Angabe absoluter Längenmaße der Fall gewesen ist. Es muß jedoch streng beachtet werden, daß innerhalb einer Art die relativierten Meßwerte gesetzmäßig oft stark ihren Wert mit der Körpergröße ändern (HOFFMANN, 1968). Dies erklärt auch, daß jeweils die kleinen Tiere in den Tabellen oft stark abweichende Indices aufweisen.

C. Biologische und taxonomische Untersuchungen an *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scalai* del Guercio

1. Versuch einer Deutung von *Aphis medicaginis* Koch

Da der Name *Aphis medicaginis* Koch nicht nur in der Literatur, sondern auch im untersuchten ausländischen Material unterschiedlich gebraucht wurde, mußten die betreffenden Aphiden zunächst ihren richtigen Taxa zugeordnet werden. Aus diesem Grunde sollen einige grundlegende Bemerkungen zum Namen *Aphis medicaginis* Koch der Untersuchung vorangestellt werden.

KOCH (1854—57) beschreibt das ungeflügelte vivipare Weibchen an *Medicago falcata* als ein oben und unten dunkelbraunes Tier, das „auf dem Rücken etwas schwarz verdunkelt“ ist. Außerdem besagt die Originalbeschreibung weiter: „Das ganze Thierchen hat wenig Glanz, nur der Rücken des Hinterleibes zeigt sich etwas geglättet und mit etwas wenigem glanzartigen Schimmer.“

Die so charakterisierte *Aphis medicaginis* Koch wurde aber in der internationalen Literatur in folgender Weise gedeutet:

1. Obwohl nach der Originalbeschreibung der Name *Aphis medicaginis* Koch nicht für eine sehr stark glänzende Art in Betracht kommen kann, gebrauchen viele amerikanische und sowjetische Forscher diesen Namen für eine glänzende, schildförmig pigmentierte *Aphis*-Art, die an den mittleren Abdominalnalsegmenten keine Marginaltuberkel trägt. Die so gekennzeichnete Art entspricht aber der von KOCH (1854 — 57) beschriebenen *Aphis craccivora*, die auch nach der Originalbeschreibung „tief schwarz“ und „sehr glänzend“ sein soll (Abb. 1).

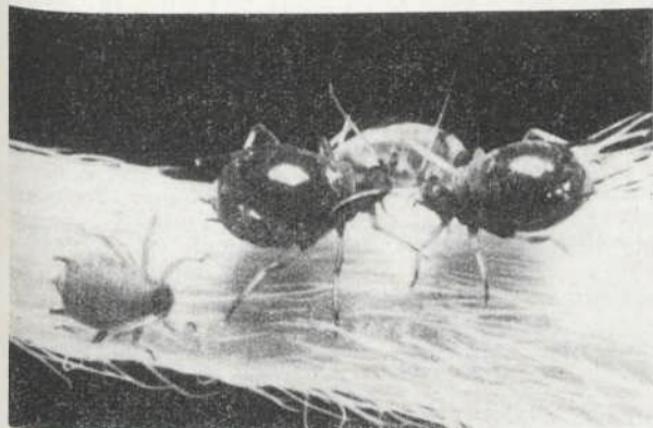


Abb. 1: *Aphis craccivora* Koch

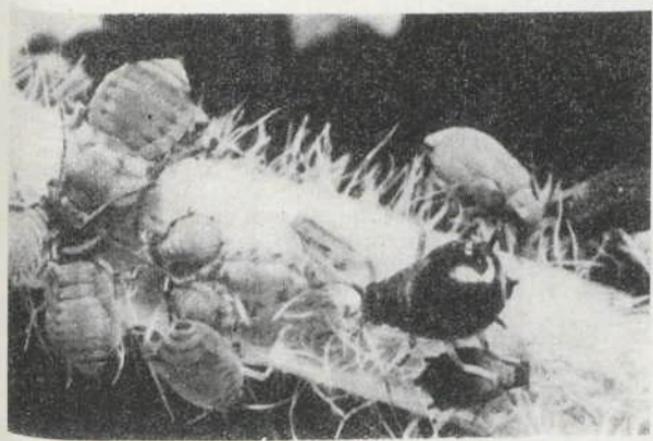


Abb. 2: *Aphis scutellata* arenaria n. ssp.

2. Eine weitere* von EASTOP (1951, 1958) als *Aphis medicaginis* Koch bezeichnete Aphiide lebt (nach Eastops Präparaten) an *Medicago lupulina* und hat ebenfalls einen sehr starken Glanz.

Gegen die Belegung dieser Form mit dem Namen *Aphis medicaginis* Koch spricht aber auch weiterhin die Tatsache, daß Koch in seiner Abbildung keine Marginaltuberkel eingezeichnet hat, obwohl er, wie es die anderen abgebildeten Aphiden zeigen, darauf geachtet hat. Die Exemplare Eastops haben jedoch deutliche Marginaltuberkel an den mittleren Abdominalsegmenten. Es handelt sich um die weiter unten beschriebene *Aphis scaliae arenaria* n. ssp. (Abb. 2).

3. BÖRNER (1939) schließlich beschreibt an *Melilotus* eine Art, die ebenfalls Marginaltuberkel trägt. Er bezeichnet sie als *Aphis meliloti*. In seinem Hauptkatalog 1952 setzt er sie jedoch wieder als Synonym zu *Aphis medicaginis* Koch, da er die gleiche Form auch an *Medicago falcata* gefunden hatte. Diese Art ist aber von den beiden vorgenannten deutlich verschieden. Die Originalbeschreibung Börners besagt, daß *Aphis meliloti* graugrünlich sei und die Ungeflügelten segmentale glänzende Rückenspangen besitzen, und er setzt fort: „Die Geöffneten haben Rückenspangen nur auf den Hinterleibsringen 7 und 8 ...“. Die Syntypen Börners bestätigen dies im vollen Maße. KOCH (1854—57) zeichnete dagegen beim geflügelten viviparen Weibchen auf allen Abdominalsegmenten deutliche Pigmentspangen ein und unterließ es beim ungeflügelten viviparen Weibchen, was das genaue Gegenteil von *Aphis meliloti* darstellt.

Der Name *Aphis medicaginis* Koch kann deshalb für die drei erwähnten Formen nicht angewendet werden. Da die Originalbeschreibung aber auch keine andere klare Deutung zuläßt, muß *Aphis medicaginis* Koch als Nomen dubium gewertet werden. Er sollte deshalb im internationalen Schrifttum nicht mehr benutzt werden.

2. Allgemeine; für alle Formen gültige taxonomische Merkmale

Um unnötige Wiederholungen in den einzelnen Beschreibungen zu vermeiden, werden die Merkmale, die allen, oder doch fast allen beschriebenen Formen eigen sind, den speziellen Abschnitten vorangestellt. Auftretende Ausnahmen werden dann in den jeweiligen Beschreibungen gesondert erwähnt.

Morphologische Kennzeichen: Die ungeflügelten Morphen haben eine rundlich ovale Körperform. Die Chitinkutikula ist an den Thoraxtergiten und Abdominaltergiten I bis VI in typischer Netzstruktur ausgebildet. Sie besteht aus polygonalen Feldern, die über die thorakalen Tergite zum Abdomen hin größer werden. Die Abdominaltergite VII und VIII haben dagegen eine quer angeordnete aderige Chitinstruktur, die einzelne langgestreckte Maschen bilden kann. Die Kopfkutikula variiert zwischen adriger und engmaschiger Struktur. Während bei den geflügelten Morphen die abdominale Chitinstruktur der ungeflügelten Morphen gleicht, sind Kopf und Thorax glatt. Die Muskel- und Stigmenplatten sind im mikroskopischen Präparat durch dunkle Sklerotisierung deutlich hervorgehoben. Die Fühler sind in der Regel 6gliedrig.

Chaetotaxie: Letztes Rüsselglied außer den 6 apikalen Haaren mit 2, selten 1 oder 3, weiteren Haaren. Erste Tarsenglieder mit 3-3-2 kurzen Borsten. An den Abdominaltergiten I bis IV befindet sich pro Segment jederseits ein Pleuralhaar. Die Spinalhaare sind an den Abdominaltergiten I bis IV in der Regel bis auf ein Basalringpaar zurückgebildet, die Tergite V und VI tragen dagegen noch je ein Paar deutlicher Haare.

Färbung und Pigmentierung: Kopf, Siphonen, Cauda und Coxen pigmentiert. Die VII. und VIII. Abdominaltergite tragen in der Regel je ein schmales Pigmentband, das das jeweilige Tergit ganz durchzieht. Basis der Femuri + bleich; distale Teile der Femuri pigmentiert, wobei eine Zunahme der Farbstärke von

den vorderen zu den hinteren Extremitäten festzustellen ist. Mit Ausnahme der Hintertibien oviparer Weibchen, die artweise unterschiedlich gefärbt sind, sind die Tibien bis auf das distale $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ bleich. Letztes $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Tibien und alle Tarsen pigmentiert. Vom Rüssel sind das vorletzte und das letzte Rüsselglied ± stark gefärbt. Bei den Fundatrizen, ungeflügelten viviparen Weibchen und oviparen Weibchen sind die mesothorakalen Pleuren wie auch die Praecoaxalgegenden regelmäßig pigmentiert. Die 6gliedrigen Fühler dieser Morphnen sind am I., II., am distalen $\frac{1}{3}$ des V. und am VI. Fühlerglied pigmentiert; die mittleren Fühlerteile sind bleich. Die 5gliedrigen Fühler sind entsprechend am I., II. und vom distalen Ende des IV. Fühlergliedes an spitzenwärts pigmentiert. Bei den geflügelten Morphnen sind der Meso- und der Metathorax stark gewölbt und kräftig sklerotisiert. Das Pronotum trägt ein breites Pigmentquerband. Am Abdomen sind die dunklen Marginalsklerite II bis IV sowie die Postsiphonalflecke bei allen Formen vorhanden. Die Fühler sind bei den geflügelten viviparen Weibchen und bei den Männchen in der Regel gänzlich pigmentiert. Alle pigmentierten Teile sind am lebenden Tier dunkelgraubraun, schwarzbraun oder gänzlich schwarz.

3. Vergleichende Beschreibung der Einzelformen

a) *Aphis craccivora* Koch

aa) Allgemeines

Aphis craccivora Koch wurde an *Vicia cracca* beschrieben. Die in der Literatur noch anzutreffenden Namen *Aphis robiniae* Macchiati 1887, *A. leguminosae* Theobald 1915 und *A. papilionacearum* van der Goot in Das 1918 müssen nach verschiedenen Autoren als Synonyme zu *A. craccivora* Koch 1854 — 57 angesehen werden, und selbst *Aphis loti* Kaltenbach 1874 dürfte wohl nur als Unterart von *A. craccivora* Koch zu werten sein (siehe Abschnitt ad).

Aphis craccivora ist geopolitisch. Das beweist das Vergleichsmaterial, das für diese Untersuchung unter anderem aus folgenden Ländern hinzugezogen wurde: England, Schweden, Polen, Österreich, Jugoslawien, Bulgarien; Irak, Pakistan, Indien, Ceylon, Sarawak, Japan; Marokko, Äthiopien, Sudan, Ghana, Nigeria, Kenia, Uganda, Tanganjika, Njassaland, Süd-Rhodesien, St. Helena; USA, Kuba, Jamaika, Kolumbien, Chile; Australien; Neu-Guinea, Fidschi-Inseln. Das große Verbreitungsgebiet ist sicher eine der Ursachen dafür, daß *Aphis craccivora* Unterarten und bionomische Rassen ausgebildet hat, was in geringen morphologischen Abweichungen und unterschiedlichem Wirtspflanzenspektrum seinen Ausdruck findet.

Die Angaben zur Biologie und die Farbbezeichnungen der lebenden Tiere wurden anhand einer Population gemacht, die am 3. August 1962 in der Nähe von Rostock an *Trifolium repens* gesammelt wurde. Die Kolonien befanden sich vorwiegend an den Ausläufern und an anderen basalen Pflanzenteilen, die Ameisen mit Erde überdeckt hatten. Einige Kolonien konnten auch an Blütenstielen beobachtet werden.

ab) Morphologie von *Aphis craccivora* Koch

Fundatrix

Beschreibung nach 3 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,83 — 1,96 mm. MT des I. und VII. Abdominalsegments wie bei den ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Art. Am Metathorax und an den II. und III. Abdominalsegmenten können manchmal sehr kleine MT auftreten. Bei den Fundatrizen scheinen die MT im allgemeinen häufiger an diesen Segmenten aufzutreten als bei den ungeflügelten

viviparen Weibchen. Fühler überwiegend 6gliedrig, aber III. und IV. Fgl nur undeutlich voneinander abgesetzt. Die Körperrelationen der 3 Tiere sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 18 — 20 μm . Längste Haare der Fgl I und II 12 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 17 μm etwa halb so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I-VII: 1, 2-3, 2-3, 3, 3, 4, 1-2. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 17—19 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit 2 bzw. 4 Haaren. Längste ventrale Haare 27—29 μm . Genitalplatte mit 2 mittleren und 11—16 randständigen Haaren. Zahl der Caudalhaare 4—6. Die längsten Coxalhaare haben mit 27—35 μm die 0,54- bis 0,67fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Oberseite stark glänzend, Unterseite stumpf. Kopf, Pro- und Mesothorax dorsal leicht gekörnt — dadurch Kopf stumpf und Pro- und Mesothorax matt glänzend. Metathorax und Abdomen glatt, durch geringe, ungleichmäßig verteilte Wachsausscheidungen ist starker Glanz stellenweise unterdrückt. Körpergrundfarbe schwärzlich graubraun.

Thorakale Tergite getrennt, mit dunkel pigmentierten Querbändern. Abdominaltergite I bis VI, bis auf membranöse Siphonalgegend und auf wenige kleine polygonale Felder an den Segmentgrenzen, durchgehend schildförmig pigmentiert. Ungeflügeltes vivipares Weibchen (Abb. 1 und 3)
Beschreibung nach 168 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 0,97—2,40 mm. MT des I. und VII. Abdominalsegments nur reichlich halb so groß wie der Durchmesser des distalen Endes des II. Fgl. An den mittleren Abdominalsegmenten treten bei europäischen Populationen häufig vereinzelte kleine MT auf; bei tropischen Tieren dieser Art sind sie dagegen nur in Ausnahmefällen an den genannten Segmenten zu finden. Rostrum den Hinterrand des 2. Coxenpaars etwas überragend. Die Körperrelationen einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 2 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 11 — 27 μm . Längste Haare der Fgl I und II 10—19 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 9—18 μm etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I bis VII: 1, 2 — 3, 1 — 4, 2, 1, 1 — 2, 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 8—26 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 15—40 μm . Genitalplatte mit 2—8 (in der Regel 2—4) mittleren und 7—17 (in der Regel 9—14) randständigen Haaren. Zahl der Caudalhaare 5—8 (ausnahmsweise bis zu 10). Die längsten Coxalhaare haben mit 16—56 μm die 0,45- bis 1,06- \emptyset = 0,80fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Oberseite stark glänzend, Unterseite stumpf. Körpergrundfarbe bräunlich dunkelgraugrün bis fast schwarz. Kopf, Pro- und teilweise auch Mesothorax dorsal leicht gekörnt — dadurch stumpf oder nur mit leichtem Glanz; übriger Thorax und Abdomen dorsal stark glänzend. Thorakale Tergite dunkel pigmentiert. Bei großen und mittelgroßen Tieren thorakale Tergite nur schwach getrennt, bei Kümmerformen meso- und metathorakale Sklerotisierung ungleichmäßig und schwach. Abdominaltergite I-VI (häufig auch I-VII) durchgehend schildförmig pigmentiert. Abdominaltergite VIII und teilweise auch VII mit getrennten dunklen Pigmentbändern. Kümmerformen tragen nur auf dem zentralen Rücken einen schildförmig, gelappten Rückenfleck.

Tab. 1 Körperrelationen von *Aphis craccivora* Koch (Fundatrix)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)					Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{L \cdot Rgl}{2 \cdot Ht}$	Si : IV
		IV	V	B	VI	Pt						
1	1.92	64	66	44	63	1.55	0.47	0.11	0.80	1.03	1.40	
2	1.96	68	76	60	69	1.15	0.42	0.11	0.96	—	1.63	
3	1.83	—	—	—	—	1.43	0.43	0.09	0.94	1.10	—	

1: *Trifolium repens*, Zucht, Umgebung von Rostock, 24. 5. 63, Coll. HH;
2 und 3: *Robinia pseudoacacia*, Prilep (Jugoslawien), 20. 5. 63, Coll. BM.

**Tab. 2 Körperrelationen von *Aphis craccivora* Koch
(Ungeschlechtes vivipares Weibchen)**

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)					Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{L \cdot Rgl}{2 \cdot Ht}$	Si : IV
		IV	V	B	VI	Pt						
1	1.06	70	74	64	132	2.09	0.58	0.14	0.96	0.99	1.69	
2	1.60	74	66	39	98	2.55	0.66	0.19	0.62	0.99	1.63	
3	1.87	72	67	38	91	2.41	0.68	0.19	0.65	1.00	1.60	

1: *Lotus corniculatus*, Umgebung von Aschersleben, Zucht, 19. 10. 64, Coll. HH;
2 und 3: *Trifolium repens*, Zucht, Umgebung von Rostock, Ende 7./Anf. 8. 62, Coll. HH.

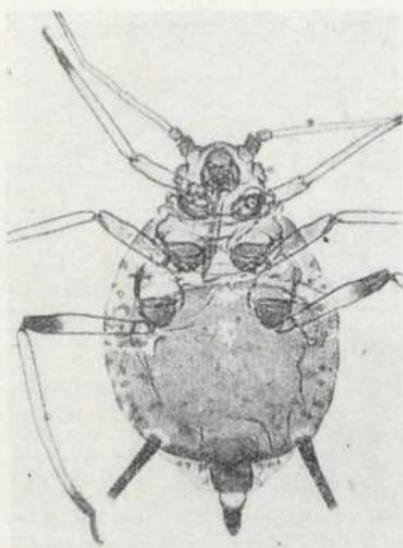


Abb. 3:

A. Craccivora (Apt.), 1.83 mm, Phaseolus spec., Sta Clara (Kuba), 30. 3. 64, Coll. HH.

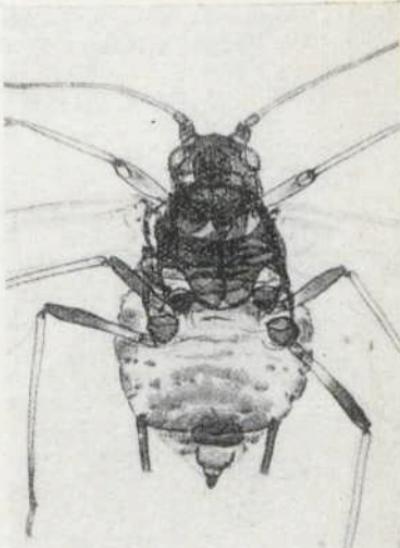


Abb. 4:

A. craccivora (Al), 1.45 mm, *Trifolium repens*, Umgebung von Rostock, 3. 8. 62, Coll. HH.

Geflügeltes vivipares Weibchen (Abb. 4)
Beschreibung nach 59 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,23 — 2,30 mm. Rostrum den Hinterrand des 2. Coxenpaars nicht oder knapp erreichend. Sekundäre Rhinarien am III. Fgl = 2 — 8 (meist 3 — 6), am IV. und V. = 0. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 3 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 11 — 25 μm . Längste Haare der Fgl I und II 9 — 21 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 10 — 16 μm etwa halb so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I — VII: 1, 2, 2, 2, 1, 1 — 3, 0 — 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 9 — 28 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 21 — 47 μm . Genitalplatte mit 2 — 8 (meist 3 — 5) mittleren und 8 — 15 (meist 9 — 13) randständigen Haaren. Zahl der Caudalhaare 5 — 10 (meist 5 — 7). Die längsten Coxalhaare haben mit 17 — 38 μm die 0,46- bis 0,86- \emptyset = 0,70 fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Oberseite stark glänzend, Unterseite mit \pm stark ausgebildetem Glanz. Körpergrundfarbe dunkelgraugrün (mit \pm braunen Untertönen). Größere Tiere tragen auf allen Abdominaltergiten eine Querpigmentierung, die auf der hinteren Abdominalhälfte teilweise verschmelzen kann. Bei Kümmerformen Reduktion der abdominalen Querbänder I bis VI bis auf kleine unregelmäßige Restsklerite auf den Tergiten V und VI. Bei mehreren Populationen haben die Fühler der geflügelten viviparen Weibchen den Färbungstyp der ungeflügelten viviparen Weibchen.

**Tab. 3 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis craccivora* Koch
(Geflügeltes vivipares Weibchen)**

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)					Rhin III	Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. Rgl}{2. Ht}$	Si : IV
		IV	V	B	VI	Pt							
1	1.23	75	79	45	113	3/4	2.53	0.77	0.15	0.74	1.03	1.15	
2	1.75	91	78	42	90	7/8	2.15	0.73	0.18	0.64	0.97	1.21	
3	2.23	89	82	40	91	5/6	2.30	0.64	0.17	0.48	0.96	1.27	

1: Trifolium repens, Zucht, Umgebung von Rostock, 17. 7. 64, Coll. HH; 2: Phaseolus spec., Sta Clara (Kuba), 30. 3. 64, Coll. HH; 3: Caragana arborescens, Umgebung von Uppsala (Schweden), 19. 8. 58, Coll. Oss.

Tab. 4 Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen von *Aphis craccivora* Koch (Ovipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)					Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. Rgl}{2. Ht}$	PSen	HTib	L : D
		IV	V	B	VI	Pt								
1	1.38	74	83	64	116	1.83	0.59	0.08	1.14	1.02	0.91	105	9.8	
2	1.48	82	87	59	113	1.93	0.56	0.08	1.15	1.10	0.85	125	8.9	
3	1.77	84	81	52	105	1.05	0.56	0.09	0.97	0.96	0.97	176	9.0	

1—3: Trifolium repens, Zucht, Umgebung von Rostock, 27. 10. 63 (Nr. 1 u. 2) bzw. 8. 10. 62 (Nr. 3), Coll. HH.

Ovipares Weibchen (Abb. 5)
Beschreibung nach 31 Tieren

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,35 — 1,77 mm. MT und Rostrum wie bei den ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Art. Hinterschienen deutlich verdickt, 52 bis 220 (größenabhängig!) Pseudosensorien tragend. Die Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen sind aus der Tabelle 4 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 9 — 18 μm . Längste Haare der Fgl I und II 9 — 14 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 11 — 13 μm etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I bis VII: 1, 2 — 3, 2 — 3, 2, 1 — 3, 1 — 2, 0 — 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 9 — 22 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit 2 oder 4 bzw. 4 Haaren. Längste ventrale Haare 17 — 29 μm . Genitalplatte mit 25 — 54 Haaren (größenabhängiges Merkmal!). Zahl der Caudalhaare 6 — 11 (meist 7 — 9). Die längsten Coxalhaare haben mit 25 — 37 μm die 0,48- bis 1,00- ($\varnothing = 0,75$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Ober- und Unterseite mit leichter Wachsbepudlung, stumpf. Zentrale Rückenwölbung häufig etwas glänzend. Körpergrundfarbe dorsal dunkles bis schwärzliches braungrau, ventral mittel- bis dunkelbraungrau. Die Abdominaltergite VII und VIII heben sich beim lebenden Tier durch kräftige graue Bepuderung deutlich von den übrigen Tergiten ab. In der Regel sind alle Fgl ± stark pigmentiert, wobei die Färbung am III. Fgl am schwächsten ist und spitzenwärts wieder zunimmt. Bei normal ausgebildeten Tieren tragen die thorakalen Tergite und die Abdominaltergite I bis VI ±

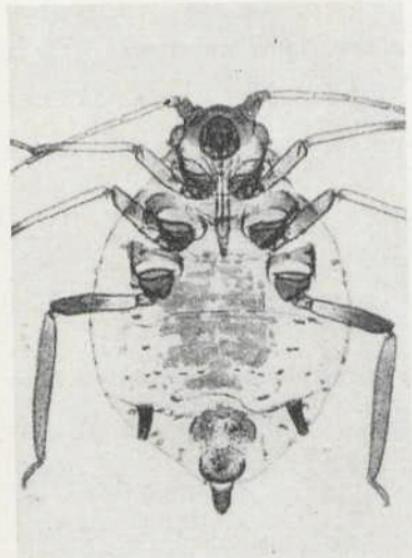


Abb. 5:

A. craccivora (♀), 1,67 mm, Trifolium repens, Rostock, 8. 10. 62, Coll. HH.



Abb. 6:

A. craccivora (♂), 1,45 mm, Trifolium repens, Rostock, 8. 10. 62, Coll. HH.

deutlich ausgebildete Pigmentquerbänder, die auf dem zentralen Dorsum zu einem gelappten Rückenfleck zusammenfließen können. Bei kleinen Tieren ist die Rückenpigmentierung stark reduziert. Abdominaltergite VII und VIII immer ohne Pigment (!).

Männchen (geflügelt) (Abb. 6)

Beschreibung nach 20 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Geflügelt. Länge 1,16 — 1,64 mm, MT der I. und VII. Abdominalsegmente nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ so groß wie der distale Durchmesser des II. Fgl. An den mittleren Abdominalsegmenten treten keine MT auf. III. Fgl mit 17 — 31, IV. Fgl mit 12 — 26 und V. Fgl mit 7 — 23 sekundären Rhinarien. Rostrum wie beim geflügelten viviparen Weibchen. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien sind aus der Tabelle 5 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 15 — 29 μm . Längste Haare der Fgl I und II 13 — 18 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 10 — 17 μm etwa $\frac{1}{2}$ so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I bis VII: 1, 2, 2, 2, 1 — 2, 2, 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 15 — 18 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 23 — 33 μm . Zahl der Caudalhaare 5 — 9 (meist 6 — 8). Die längsten Coxalhaare haben mit 17 — 37 μm die 0,47- bis 0,94- ($\emptyset = 0,72$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Oberseite stark glänzend; Unterseite mit glänzender Kopf- und Thoraxregion, ventrales Abdomen matt bis leicht glänzend. Körpergrundfarbe dunkelgrau bis dunkelgraugrün. Tergitquerbänder auf allen Abdominalsegmenten ausgebildet.

Tab. 5 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis craccivora craccivora* Koch (Männchen, geflügelt)

Nr. L(mm)	Fgl rel. (III=100)						Rhin IV	V	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	l. Rgl 2. Ht	Si:IV
	IV	V	VI	B	Pt									
1	1.16	70	59	32	77	20/22	16/15	11/9	2.46	0.98	0.07	1.06	1.02	0.39
2	1.43	86	72	33	83	23/26	18/21	14/15	2.50	0.95	0.10	0.86	1.15	0.50
3	1.64	87	75	37	84	26/31	26/19	23/20	2.33	0.84	0.10	0.88	1.02	0.54

1—3: *Trifolium repens*, Zucht, Rostock, 27. 10. 63 (Nr. 1) bzw. 3. 10. 62 (Nr. 2 u. 3), Coll. HH.

Tab. 6 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis craccivora loti* Kalt. (Männchen, ungeflügelt)

Nr. L(mm)	Fgl rel. (III=100)						Rhin IV	V	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	l. Rgl 2. Ht	Si:IV
	IV	V	VI	B	Pt									
1	0.80	64	69	45	85	9/10	8/8	0/5	1.92	0.80	0.10	1.13	0.99	0.77
2	1.02	74	68	47	100	15/12	9/9	7/5	2.16	0.78	0.10	1.08	0.96	0.78
3	1.03	74	66	39	91	17/20	11/14	8/9	2.34	0.81	0.10	1.10	0.98	0.71

1—3: *Lotus corniculatus*, Zucht, Aschersleben, 19. 10. 64, Coll. HH.

ac) Biologie von *Aphis craccivora* Koch

Aphis craccivora Koch ist eine Blattlausart, die in ihren verschiedenen Formen die meisten Leguminosen und darüber hinaus auch viele Pflanzen anderer Familien zu befallen vermag. Während sie in tropischen und subtropischen Klimaten anholozyklisch auftritt, scheinen die europäischen Populationen ausschließlich die holozyklische Lebensweise zu besitzen. Die Eiablage dauert unter den heutigen klimatischen Bedingungen von Mitte Oktober bis Mitte November.

Die frisch abgelegten Eier sind zunächst glänzend orangegelb und werden in kurzer Zeit schwarz. Der Schlupf der Fundatrizen erfolgt in der Regel Mitte April. Bei genügend warmer Witterung erscheint der größte Teil der Larven innerhalb weniger Tage. Nachzügler können jedoch noch bis zu 10 Tagen nach dem Schlupfbeginn folgen.

Die hier näher untersuchte *Trifolium repens*-Population weist ein relativ weites Wirtspflanzenspektrum auf. In der Tabelle 7 sind die Ergebnisse zweijähriger Übertragungsversuche zusammengefaßt.

Tab. 7 Übertragungsversuche mit der *Trifolium repens*-Population von *Aphis craccivora* Koch

<i>Trifolium repens</i>	+	<i>Melilotus albus</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	-	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Trifolium hybridum</i>	++	<i>Anthyllis vulneraria</i>	++
<i>Trifolium incarnatum</i>	++	<i>Lathyrus pratensis</i>	--
<i>Medicago sativa</i>	+	<i>Laburnum anagyroides</i>	--
<i>Medicago falcata</i>	+	<i>Sarothamnus scoparius</i>	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	<i>Robinia pseudoacacia</i>	--
<i>Vicia faba</i>	++	<i>Capsella bursapastoris</i>	++
<i>Vicia cracca</i>	+		

++ = mit sehr starker Vermehrung; + = mit Vermehrung;

- = einzelne Tiere vermögen sich kurzfristig zu halten;

-- = keine Besiedlungsmöglichkeit.

Diese Ergebnisse decken sich nicht voll mit denen anderer Autoren. NEVSKI (1929) konnte z. B. Populationen von Luzerne und Robinie wechselseitig übertragen, und FALK (1957/58) arbeitete mit *Aphis craccivora*-Populationen, die *Trifolium pratense* als bevorzugte Futterpflanzen annahmen. Die *Trifolium repens*-Population konnte sich dagegen weder auf Robinie noch auf *Trifolium pratense* vermehren. Es muß geschlußfolgert werden, daß die erwähnten Populationen verschiedenen bionomischen Rassen angehören.

ad) Morphologische und biologische Besonderheiten einer an *Lotus corniculatus* lebenden *Aphis craccivora*-Unterart

ad₁ Allgemeines

Aus der Umgebung von Aschersleben wurde eine *Aphis craccivora*-Population von *Lotus corniculatus* in Zucht genommen, die einige Unterschiede zu *Aphis craccivora*-Populationen anderer Wirtspflanzen aufweist.

Trotz zweijähriger Zucht traten in diesem Zeitraum niemals geflügelte vivipare Weibchen auf. Die geprüften Morphen (ungeflügelte vivipare Weibchen, ovipare

Weibchen und Männchen) besitzen eine geringere Fühlerlänge und haben an den mittleren Abdominalsegmenten niemals Marginaltuberkel. Die Männchen sind 100%ig ungeflügelt.

Auf Grund der geringen aber ziemlich regelmäßig auftretenden morphologischen Besonderheiten erscheint es berechtigt, die Lotus-Form als getrennte Unterart aufzufassen. Da das genannte Taxon wohl *Aphis loti* Kalt. entspricht, sei diese Form als *Aphis craccivora* loti Kalt. der Nominatform *Aphis craccivora* Koch gegenübergestellt.

ad₃ Morphologie des Männchens von *Aphis craccivora* loti Kalt. (Abb. 7) Beschreibung nach 18 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Ungeflügelt. Länge 0,80 — 1,08 mm (Kümmerformen!). MT wie beim Männchen der Nominatform. Am III. Fgl = 9 — 21, am IV. = 8 — 16 und am V. = 5 — 11 (selten weniger) sekundäre Rhinarien. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien einiger Tiere sind aus der Tabelle 6 ersichtlich.

Chaetotaxie: Wie beim Männchen der Nominatform.

Färbung und Pigmentierung: Oberseits leicht glänzend, Unterseite stumpf. Körpergrundfarbe dunkelgraugrün. Thorakale und abdominale Tergite mit Querbändern. Obwohl nur sehr kleine Formen zur Verfügung standen, ist an den Abdominaltergiten I — V regelmäßig eine teilweise Verschmelzung der Querbänder zu beobachten gewesen. Rostrum wie beim geflügelten viviparen Weibchen der Nominatform.

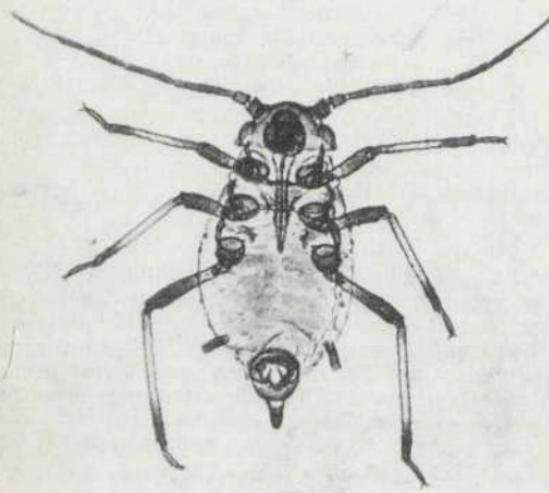


Abb. 7:
A. craccivora loti (♂),
1,04 mm, Lotus corniculatus,
Aschersleben, 19. 10. 64,
Coll. HH.

ad₃ Unterschiede in der relativen Fühlerlänge zwischen den beiden Unterarten von *Aphis craccivora* Koch

Der Untersuchung liegen ungeflügelte vivipare Weibchen und ovipare Weibchen zugrunde. Da nach früheren Untersuchungen (HOFFMANN, 1968) nur Tiere ungefähr gleicher Größe miteinander zu vergleichen sind und die geprüften Tiere

von *Lotus corniculatus* im Durchschnitt kleiner sind, wurden zum Vergleich auch nur ungeflügelte vivipare Weibchen der Nominatform zwischen 1,00 und 1,90 mm herangezogen.

Bei den ungeflügelten viviparen Weibchen der Nominatform verschiedener Herkünfte liegt der Mittelwert für F : L anhand von 45 Messungen bei 0,71; die statische Streuung beträgt $\pm 0,05$. 42 Messungen für die F : L-Relationen haben bei der *Lotus*-Form verschiedener Herkünfte den Quotienten $0,57 \pm 0,05$ ergeben. Bei den oviparen Weibchen von 1,00 bis 1,80 mm Länge beträgt der Index F : L bei 39 Messungen an der Nominatform $0,57 \pm 0,03$. Der entsprechende Wert der *Lotus*-Form beträgt bei 21 Messungen nur $0,47 \pm 0,02$.

Die Männchen von *Aphis craccivora loti* Kalt unterscheiden sich ebenfalls durch die geringe Fühlerlänge von den Männchen der Nominatform, sind aber durch ihre unterschiedliche Größe nicht voll vergleichbar.

ad₄ Biologie von *Aphis craccivora loti* Kalt.

Nach den Übertragungsversuchen zu urteilen, die in der Tabelle 8 dargestellt sind, besitzt *Aphis craccivora loti* Kalt. ebenfalls einen größeren Wirtspflanzenkreis. Es ist ersichtlich, daß sich verschiedene Wirtspflanzen mit denen der Nominatform decken — Mischpopulationen sind in der Natur deshalb durchaus denkbar. In welchem Maße sich die Unterdrückung geflügelter Morphen jedoch auf die Ausbreitung der Unterart auf verschiedene Biotope auswirkt, wäre noch zu prüfen. In der Eiablage und im Schlupf der Fundatritzen gleicht *Aphis craccivora loti* Kalt. der Nominatform.

Tab. 8 Übertragungsversuche mit *Aphis craccivora loti* Kalt.

<i>Trifolium repens</i>	—	<i>Melilotus albus</i>	—
<i>Trifolium pratense</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	++
<i>Trifolium hybridum</i>	—	<i>Lotus uliginosus</i>	++
<i>Trifolium incarnatum</i>	+	<i>Anthyllis vulneraria</i>	++
<i>Medicago sativa</i>	+	<i>Laburnum anagyroides</i>	—
<i>Medicago lupulina</i>	+	<i>Sarcthamnus scoparius</i>	—
<i>Vicia faba</i>	++	<i>Robinia pseudoacacia</i>	+
<i>Vicia cracca</i>	—	<i>Capsella bursapastoris</i>	—

++ = mit sehr starker Vermehrung; + = mit Vermehrung; + = auf einigen Versuchspflanzen leichte Vermehrung; — = einzelne Tiere vermögen sich kurzfristig zu halten; — = keine Besiedlungsmöglichkeit.

b) *Aphis scaliae del Guercio*

ba) Allgemeines

DEL GUERCIO (1915) beschrieb mit der an *Trifolium pratense* lebenden *Aphis scaliae* eine weitere an Leguminosen auftretende *Aphis*-Art. Er fügte seiner Beschreibung eine Zeichnung bei (Abb. 8), in der er die für diese Art charakteristischen Marginaltuberkel nicht andeutete. Da die Marginaltuberkel jedoch für die Trennung dieser Art von *Aphis craccivora* Koch wichtig sind und ebenfalls nicht im Text der Originalbeschreibung Erwähnung finden, deutete STROYAN (1964) an, daß die beschriebene Form eventuell ein Synonym zu *Aphis craccivora* Koch sei. Die hier durchgeführte Untersuchung der Syntypen aus der Sammlung del Guercios ergab aber eindeutig, daß die von ihm beschriebene

Form große Marginaltuberkel an den mittleren Abdominalsegmenten trägt und auch in den Fühlergliedproportionen nicht mit *Aphis craccivora* Koch übereinstimmt. Es handelt sich tatsächlich um die Form, die auch später von anderen Forschern als *Aphis scaliae* del Guercio bezeichnet wurde. In der Abb. 9 ist aus den oben erwähnten Syntypen das Abdomen einer relativ gut erhaltenen Larve wiedergegeben. Am Körperrand sind die typischen Marginaltuberkel zu erkennen.

Aphis scaliae wurde auch aus Deutschland durch Veröffentlichungen von BÖRNER (1952) und FALK (1957/58) bekannt. Im Ausland gaben OSSIAN NILSSON (1959) außerdem schwedische, TANASIJEVIC und EASTOP (1963) jugoslawische und STROYAN (1964) englische Funde an. Dieser Untersuchung lagen daneben noch niederländische Exemplare aus der Sammlung Dr. Hille Ris Lambers zugrunde. Es ist anzunehmen, daß diese Art in Europa weit verbreitet ist, jedoch bisher wenig Beachtung gefunden hat.

Neben dieser Trifolium-Form wird weiter unten noch eine getrennte Unterart von *Medicago lupulina* beschrieben, die in der Literatur bereits von EASTOP (1951) aus England und aus Schweden von OSSIAN NILSSON (1959) unter dem Namen *Aphis medicaginis* Koch erwähnt wurde.

Die biologischen Versuche und die Farbbeschreibungen der lebenden Tiere beziehen sich, wie auch ein Großteil aller übrigen Angaben, bei der Trifolium-Unterart auf Populationen, die an *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. hybridum* und *T. campestre* in der Nähe von Rostock gesammelt wurden. Eine Rostocker Population an *Medicago lupulina* lieferte das entsprechende Material für die Untersuchungen an der zweiten Unterart.

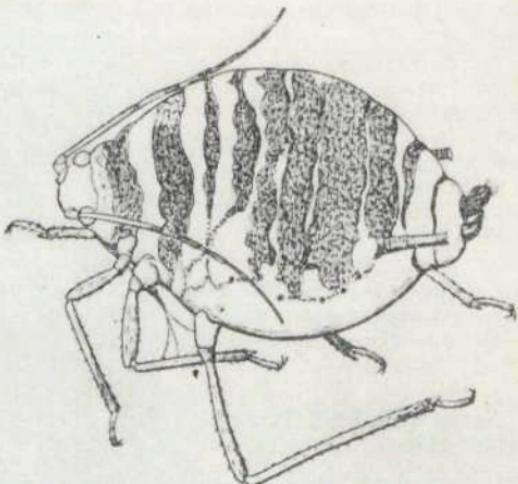


Abb. 8:

Aphis scaliae aus
DEL GUERCIO (1915)

bb) Morphologie von *Aphis scaliae* del Guercio

Fundatrix

Beschreibung nach 20 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,65 — 2,16 mm. MT in der Regel an den Thoraxsegmenten I — III und an den Abdominalsegmenten I — VII vorhanden. Die MT an den I. und VII. Abdominalsegmenten sind knapp so groß wie der

Abb. 9:

Larve von *A. scaliae*, *Trifolium pratense*,
Cusona (Italien), 21. 6. 1913, Coll. Guer.



Durchmesser des distalen Endes des II. Fgl. MT der II. – VI. Abdominalsegmente unterschiedlich groß, aber stets etwas kleiner als die MT des I. und VII. Abdominalsegments. Rostrum wie bei dem ungeflügelten viviparen Weibchen von *A. craccivora*. Die Körperrelationen einiger Tiere sind aus der Tabelle 9 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 9 – 17 μm . Längste Haare der Fgl I und II 9 – 11 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 8 – 12 μm etwa $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ der Durchmesserlänge des III. Fgl. nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare: 1, 1, 2 – 3, 1 – 2, 1 – 2, 1 – 2, 0 – 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 11 – 15 μm . Abdominaltergit VII und VIII mit 2 oder 4 bzw. 2 Haaren. Längste ventrale Haare 20 – 24 μm . Genitalplatte mit 2 (vereinzelt 3) mittleren und 10 – 15 randständigen Haaren. Zahl der Caudalhaare 5 – 10 (meist 7 – 10). Die längsten Coxalhaare haben mit 15 – 22 μm die 0,29- bis 0,43- ($\emptyset = 0,35$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Oberseite stark glänzend, ± stark mehlig bestäubt. In den meisten Fällen bedecken die Wachsausscheidungen jedoch den ganzen dorsalen Körper. Unterseite stumpf. Färbung und Pigmentierung im übrigen wie Fundatrix von *A. craccivora*. Kopf, pro- und mesothorakale Tergite noch schmäler voneinander getrennt und oft gänzlich verschmolzen. Ungeflügeltes vivipares Weibchen (Abb. 10).

Beschreibung nach 83 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,22 – 2,31 mm. Metathorax vereinzelt mit einem Paar kleiner MT. MT des I. und VII. Abdominalsegments von ungefähr gleichem Durchmesser wie der des distalen Endes des II. Fgl. MT des II. bis VI. Abdominalsegments von unterschiedlicher Größe, aber stets etwas kleiner als MT des I. und VII. Segments. Rostrum wie bei dem ungeflügelten Weibchen von *A. craccivora*. Die Körperrelationen einiger repräsentativer Formen sind aus der Tabelle 10 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 9 — 20 μm . Längste Haare der Fgl I und II 6 — 12 μm ; längste Haare der übrigen Fgl mit 6 — 13 μm etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Durchmessers des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I — VII: 1, 2, 1 — 2, 1 — 2, 1, 1, 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 10 — 17 μm . Abdominaltergit VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 17 — 33 μm . Genitalplatte mit 2 — 8 mittleren und 8 — 15 randständigen Haaren. Zahl der Caudalhaare 6 — 15 (meist 7 — 10). Die Zahl der Genitalplatten- und Caudalhaare weist zwischen den einzelnen Populationen starke Unterschiede auf. Die längsten Coxalhaare haben mit 10 — 27 μm (meist 15 — 20 μm) die 0,25- bis 0,62- ($\emptyset = 0,38$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Körpergrundfarbe dunkelgraugrün bei Kümmerformen mittelgraugrün. Die abdominalen Tergite sind in den meisten Fällen durch einige nichtpigmentierte polygonale Felder schwach voneinander getrennt. Sonst wie ungeflügeltes vivipares Weibchen von *A. craccivora*.

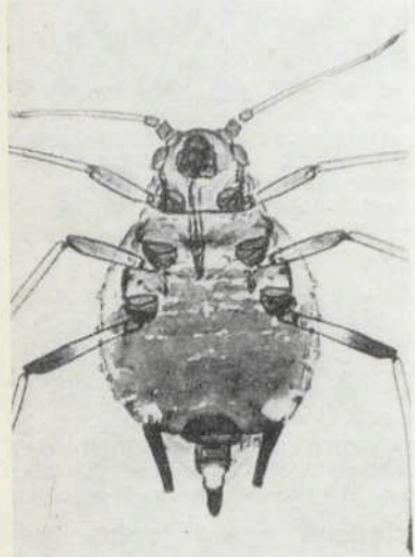


Abb. 10:

A. scalai scalai (Apt), 1,49 mm, *Trifolium pratense*, Rostock, 22. 7. 64, Coll. HH.



Abb. 11:

A. scalai scalai (Apt), 1,56 mm, *Trifolium pratense*, Rostock, 22. 7. 64, Coll. HH.

Geflügeltes viviparous Weibchen (Abb. 11)
Beschreibung nach 31 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,42 — 2,08 mm. MT wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Art. Sekundäre Rhinarien am III. Fgl = 2 — 8 (meist 4 — 7), am IV. und V. Fgl = 0. Sonst wie geflügeltes vivipares Weibchen von *A. craccivora*. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 11 ersichtlich.

Tab. 9 Körperrelationen von *Aphis scaliae scaliae del Guercio* (Fundatrix)

Nr.	L(mm)	IV	Fgl rel (III=100)			Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$	Si : IV
			V	VI	B Pt						
1	1.65	57	65	47	82	1.77	0.56	0.11	0.86	0.94	1.42
2	1.91	56	60	43	69	1.63	0.49	0.10	0.96	0.96	1.41
3	2.16	55	57	46	72	1.57	0.48	0.11	0.90	0.98	1.47

1-3: *Trifolium pratense*, Zucht, Rostock, 15. 5. 64, Coll. HH.Tab. 10 Körperrelationen von *Aphis scaliae scaliae del Guercio* (Ungeschlechtes vivipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	IV	Fgl rel (III=100)			Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$	Si : IV
			V	VI	B Pt						
1	1.22	67	70	54	143	2.65	0.74	0.21	0.60	0.96	2.12
2	1.77	63	67	39	108	2.79	0.59	0.17	0.60	1.04	1.89
3	2.31	63	58	38	102	2.71	0.56	0.15	0.63	0.96	1.66

1 und 3: *Trifolium pratense*, Rostock, Zucht, 30. 7. 63 bzw. 17. 6. 64, Coll. HH;2: *Trifolium repens*, Uppsala (Schweden), 27. 8. 54, Coll. Oss.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 14–15 µm. Längste Haare der Fgl I und II 6–10 µm; längste Haare der übrigen Fgl mit ungefähr 15 µm etwa halb so lang wie der Durchmesser des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I–VII: 1, 1–2, 1–2, 2, 1, 1–2, 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 12–15 µm. Abdominaltergite VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 18–26 µm. Genitalplatte mit 2–9 mittleren und 8–14 randständigen Haaren. Die Zahl der Genitalplattenhaare weist zwischen den einzelnen Populationen starke Unterschiede auf. Zahl der Caudalhaare 7–12. Die längsten Coxalhaare haben mit 6–22 µm die 0,18- bis 0,49- ($\emptyset = 0,35$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Wie geflügeltes vivipares Weibchen von *A. craccivora*. Grundfarbe des abdominalen Dorsums aber im allgemeinen etwas heller (mittel- bis dunkelgraugrün, vereinzelt mit ± starken bräunlichen Farbtönen gemischt). Die Querpigmentierung auf den Abdominaltergiten ist bei großen Tieren etwas schwächer ausgebildet. Teilweise Pigmentverschmelzungen kommen höchstens am V. und VI. Tergit vor.

Ovipares Weibchen (Abb. 12)

Beschreibung nach 28 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,26–1,71 mm. MT wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Art und Rostrum wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen von *A. craccivora*. Hinterschienen nicht oder kaum verdickt, 9–43 Pseudosensorien tragend. Die Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 12 ersichtlich.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 7–10 µm. Längste Haare der Fgl I und II 8–11 µm; längste Haare der übrigen Fgl mit 7–12 µm ungefähr $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ der Durchmesserlänge des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen

Marginalhaare an den Segmenten I – VII: 1, 1 – 2, 1 – 2, 1 – 2, 1 – 2, 0 – 1, Spinalhaare am I. – IV. Abdominaltergit vereinzelt normal ausgebildet. Längste Marginalhaare 9 – 14 μm . Abdominaltergite VII und VIII mit 2 oder 4 bzw. 6 Haaren. Längste ventrale Haare 17 – 27 μm Genitalplatte mit 17 – 47 Haaren. Zahl der Caudalhaare 9 – 16. Die längsten Coxalhaare haben mit 13 – 23 μm die 0,28- bis 0,55- ($\emptyset = 0,42$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Ober- und Unterseite stumpf bis matt glänzend, leicht bepudert. Körpergrundfarbe mittel- bis dunkelbraun. Kopf, Pro- und Mesothorax schwarzbraun; Metathorax mit Übergangsfarbe zum mittelgrau braunen Abdomen. Abdomen zwischen den Siphonen etwas dunkelrotbraun. Abdominalsegmente VII und VIII durch gleichmäßig feine Bepuderung grauer erscheinend. Nur Kopf, prothorakales und mesothorakales Tergit \pm mit Pigmentierung. Sonstiger Körper stets ohne Querbänderung – bei großen Tieren können jedoch einzelne polygonale Felder pigmentiert sein. Hintertibien bis auf distale Spitze bleichocker.

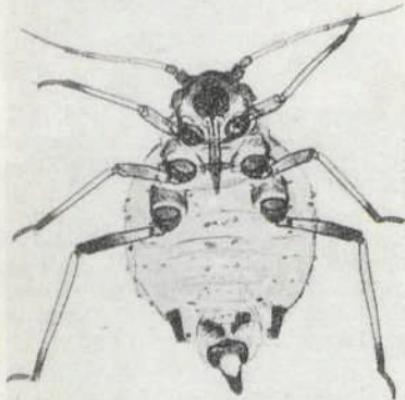


Abb. 12:

A. scalai scalai (♀), 1,45 mm, *Trifolium pratense*, Rostock, 28. 9. 63, Coll. HH.

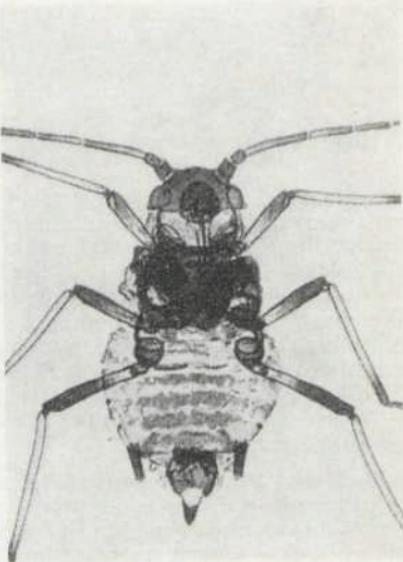


Abb. 13:

A. scalai scalai (♂), 1,38 mm, *Trifolium pratense*, Rostock, 28. 9. 63, Coll. HH.

Männchen (Abb. 13)

Beschreibung nach 28 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Vorwiegend ungeflügelt, außerdem aber auch einige geflügelte und brachyptere Tiere. Ungeflügelte Männchen entweder im Thoraxbau den geflügelten Formen gleichend oder aber durch geringe Thoraxwölbung und schwache Pigmentierung den ungeflügelten Morphen nahekommen. Daneben gibt es alle Übergangsformen.

Länge 1,10—1,52 mm. MT des I. und VII. Abdominalsegments nur reichlich halb so groß wie der Durchmesser des distalen Endes des II. Fgl. MT der mittleren Abdominalsegmente kleiner und nie so regelmäßig vorhanden wie bei den übrigen Morphen der gleichen Art. Sekundäre Rhinarien an den Fgl.: III = 0—23 (meist 10—20), IV = 3—21 (meist 9—18) und V = 4—16 (meist 7—14). Rostrum wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Art. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien sind für einige repräsentative Formen aus der Tabelle 13 ersichtlich.

Tab. 11 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis scaliai scaliai del Guercio* (Geflügeltes vivipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Rhin III	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	$\frac{1. Rgl}{2. Ht}$	Si:IV
		IV	V	VI	B Pt							
1	1.42	72	69	48	129	3/5	2.68	0.72	0.15	0.58	0.92	1.35
2	1.65	78	71	43	119	4/4	2.76	0.73	0.15	0.63	0.87	1.15
3	2.06	88	74	44	116	5/7	2.63	0.73	0.18	0.49	0.87	1.27

1—3: *Trifolium pratense*, Zucht, Rostock, 30. 7. 63 / 22. 7. 64 / 17. 6. 64, Coll. HH.

Tab. 12 Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen von *Aphis scaliai scaliai del Guercio* (Ovipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	$\frac{1. Rgl}{2. Ht}$	PSen Tib	HTib L:D
		IV	V	VI	B Pt							
1	1.26	70	76	63	148	2.35	0.56	0.10	0.98	0.99	1.33	40
2	1.59	67	79	64	157	2.47	0.55	0.10	0.89	1.01	1.43	12
3	1.71	66	69	43	115	2.67	0.57	0.11	0.74	0.92	1.34	18

1 und 3: *Trifolium pratense*, Zucht, Rostock, 26. 9. 63, Coll. HH; 2: *Trifolium pratense*, Provinz Noord-Brabant (Niederlande), 25. 9. 29, Coll. HRL.

Tab. 13 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis scaliai scaliai del Guercio* (Männchen)

Nr.	Gestalt	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Rhin III	IV	V	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	$\frac{1. Rgl}{2. Ht}$	Si:IV
			IV	V	VI	B Pt									
1	ungefl.	1.10	69	68	45	116	3/11	9/7	9/4	2.60	0.74	0.12	0.78	0.93	1.02
2	ungefl.	1.23	74	74	47	131	17/9	2/13	9/9	2.75	0.77	0.12	0.84	0.97	1.24
3	ungefl.*)	1.52	77	65	36	90	21/22	18/21	10/13	2.50	0.78	0.11	0.75	0.86	0.75
4	brachypt.	1.38	75	67	44	117	14/14	10/8	10/6	2.67	0.73	0.12	0.75	0.86	0.96
5	geflügelt	1.50	72	66	39	106	23/21	13/18	13/9	2.76	0.82	0.10	0.82	0.89	0.70

*) Thoraxausbildung wie bei geflügelten Tieren.

1, 3—5: *Trifolium pratense*, Zucht, Rostock, 1. 10. 63 (Nr. 1 u. 4) bzw. 12. 10. 63 (Nr. 3 u. 5), Coll. HH; 2: *Trifolium repens*, Wageningen (Niederlande), 14. 10. 33, Coll. HRL.

Chaetotaxie: Längste Stirnhaare 8–18 µm. Längste Haare der Fgl I und II 9–11 µm; längste Haare der übrigen Fgl mit 8–12 µm etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Durchmesserlänge des III. Fgl nahe seiner Basis. Zahl der jederseitigen abdominalen Marginalhaare an den Segmenten I bis VII: 1–2, 1–2, 1–2, 2, 1–2, 1–2, 1. Längste Marginalhaare der 3 ersten Abdominalsegmente 11–16 µm. Abdominaltergite VII und VIII mit je 2 Haaren. Längste ventrale Haare 21–28 µm. Zahl der Caudalhaare 6–10. Die längsten Coxalhaare haben mit 13–28 µm die 0,32–bis 0,73- ($\varnothing = 0,55$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Geflügelte und brachyptere Tiere wie Männchen von *A. craccivora craccivora*. Ungeflügelte Tiere auf der Oberseite glänzend, Unterseite ohne Glanz. Körpergrundfarbe dorsal grünlich dunkelbraungrau, ventral bräunlich dunkelgrüngrau. Die sehr breiten pro- und mesothorakalen Querbänder dunkel pigmentiert. Metathorakales Tergit und Abdominaltergite I–VI mit caudalwärts allmählich größer werdenden Pigmentbändern. Bei Kümmerformen sind der Metathorax und die I., VII. und VIII. Abdominaltergite unpigmentiert.

bc) Biologie von *Aphis scaliae scaliae del Guercio*

Aphis scaliae scaliae del Guercio lebt holozökisch an verschiedenen *Trifolium*-Arten und wird in der Natur regelmäßig an basalen Pflanzenteilen gefunden. Die Eiablage erfolgt unter norddeutschen Bedingungen Mitte Oktober bis Mitte November. Die Eier sehen zunächst glänzend grauorange aus und färben sich bald darauf schwarz. Die Fundatritzen schlüpfen im allgemeinen Mitte April.

Zur Klärung des Wirtspflanzenspektrums wurden Übertragungsversuche mit 2 Populationen durchgeführt, deren erste im Stadtgebiet von Rostock an *Trifolium pratense* gesammelt wurden und deren zweite auf *Trifolium repens* in der Umgebung von Schwaan gefunden wurde. Die Ergebnisse der Übertragungsversuche sind in der Tabelle 14 zusammengefaßt.

Tab. 14 Übertragungsversuche mit 2 *Aphis scaliae*-Populationen

	T. p.	T. r.		T. p.	T. r.
<i>Trifolium repens</i>	—	++	<i>Vicia cracca</i>	—	—
<i>Trifolium pratense</i>	++	—	<i>Mellilotus albus</i>	—	—
<i>Trifolium hybridum</i>	—	—	<i>Lotus corniculatus</i>	—	—
<i>Trifolium incarnatum</i>	+	—	<i>Anthyllis vulneraria</i>	—	—
<i>Medicago sativa</i>	—	—	<i>Laburnum anagyroides</i>	—	—
<i>Medicago falcata</i>	—	—	<i>Sarrothamnus scoparius</i>	—	—
<i>Medicago lupulina</i>	—	—	<i>Capsella bursapastoris</i>	—	—
<i>Vicia faba</i>	—	—	—	—	—

T. p. = *Trifolium pratense*-Population; T. r. = *Trifolium repens*-Population; ++ = mit sehr starker Vermehrung; + = mit Vermehrung; — = einzelne Tiere vermögen sich kurzfristig zu halten; — = keine Besiedlungsmöglichkeit.

Wie aus diesen Versuchen ersichtlich ist, sind die beiden Populationen biologisch voneinander getrennt und müssen als zwei unterschiedliche bionomische Rassen angesprochen werden.

In zwei Fällen wurden mittelbraune, dorsal völlig stumpfe Populationen an unterirdischen Teilen von *Trifolium repens* gefunden. In der weiteren Zucht an oberirdischen Pflanzenteilen zeigte jedoch die Nachkommenschaft dieser Formen bei bleibender hellerer Körpergrundfarbe den charakteristischen Glanz

dieser Art. Ob diese Besonderheiten durch ökologische Faktoren ausgelöst wurden oder ob es sich um eine gesonderte Form innerhalb der Art *Aphis scaliae* del Guercio handelt, muß späteren Untersuchungen vorbehalten sein.

bd) Morphologie von *Aphis scaliae arenaria* n. ssp.

Die durchschnittlichen Haarlängen aller Morphen nähern sich im allgemeinen den entsprechenden maximalen Haarlängen der Nominatform. Als Beispiel wird im folgenden nur die absolute und relative Coxalhaarlänge angegeben.

Fundatrix

Beschreibung nach 16 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,61 — 2,03 mm. Bis auf teilweise abweichende Körperrelationen, u. a. in den Verhältnissen von $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ und Pt : B (siehe Tab. 9 und 15) und selten auftretende mesothorakale MT, wie Fundatrix der Nominatform. Die Körperrelationen einiger Tiere sind aus der Tabelle 15 ersichtlich.

Chaetotaxie: Wie Fundatrix der Nominatform. VIII. Abdominaltergit mit 4 Haaren. Die längsten Coxalhaare haben mit 15 — 26 μm die 0,28- bis 0,49- ($\varnothing = 0,39$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen (Abb. 14)

Beschreibung nach 46 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,27 — 2,01 mm. MT an den mittleren Abdominalsegmenten in ihrer Größe sehr unausgeglichen, in der Regel etwas kleiner als bei der Nominatform. Die Körperrelationen einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 16 ersichtlich.

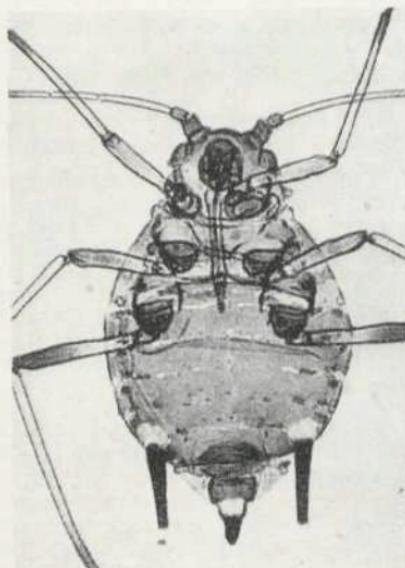


Abb. 14:

A. scaliae arenaria (Apt.), 1,59 mm, Medicago lupulina, Rostock, 18. 7. 63, Coll. HH.

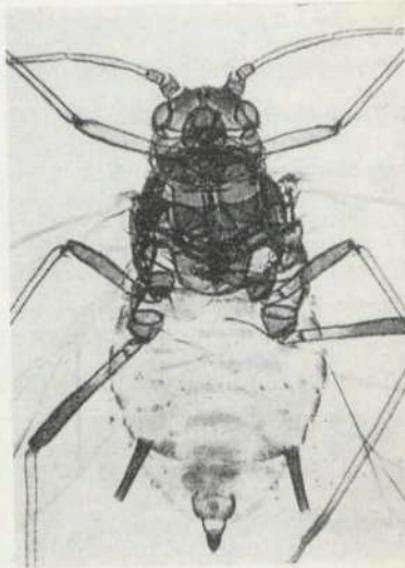


Abb. 15:

A. scaliae arenaria (Al.), 1,80 mm, Medicago lupulina, Rostock, 28. 8. 62, Coll. HH.

Chaetotaxie: Wie ungeflügeltes vivipares Weibchen der Nominatform. Die Coxalhaare sind im allgemeinen mit $24 - 40 \mu\text{m}$ etwas länger und haben die 0,30- bis 0,74- ($\varnothing = 0,50$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennnaht.

Färbung und Pigmentierung: Wie ungeflügeltes vivipares Weibchen der Nominatform.

Tab. 15 Körperrelationen von *Aphis scaliae arenaria* n. ssp. (Fundatrix)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$	Si : IV
		IV	V	VI	B						
1	1.61	58	64	47	90	1.85	0.60	0.12	0.90	1.14	1.51
2	1.81	51	58	42	80	1.95	0.49	0.12	0.86	1.12	1.82
3	2.03	45	53	42	73	1.74	0.45	0.12	0.76	1.10	2.27

1-3: *Medicago lupulina*, Zucht, Rostock, 15. 5. 64, Coll. HH.

**Tab. 16 Körperrelationen von *Aphis scaliae arenaria* n. ssp.
(Ungeschlechtes vivipares Weibchen)**

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Pt : B	F : L	Si : L	C : Si	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$	Si : IV
		IV	V	VI	B						
1	1.27	73	76	48	141	2.97	0.74	0.18	0.70	1.09	1.65
2	1.64	65	60	37	122	3.25	0.76	0.22	0.55	1.07	1.92
3	2.01	68	60	36	109	3.06	0.72	0.21	0.53	1.03	1.78

1-3: *Medicago lupulina*, Rostock, 18. 7. 61 (Nr. 1) bzw. 18. 7. 63 (Nr. 2 u. 3), Coll. HH.

Geflügeltes vivipares Weibchen (Abb. 15)

Beschreibung nach 27 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,18 — 2,01 mm. MT wie bei dem ungeflügelten viviparen Weibchen der gleichen Unterart. Sonst wie geflügeltes vivipares Weibchen von *A. craccivora*. Sekundäre Rhinarien am III. Fgl = 3 — 7 (meist 4 — 6), am IV. und V. Fgl = 0. Die Körperrelationen und die Anzahl sekundärer Rhinarien sind für einige repräsentative Tiere aus der Tabelle 17 ersichtlich.

Chaetotaxie: Wie ungeflügeltes vivipares Weibchen der Nominatform. Genitalplatte jedoch nur mit 2 mittleren und 9 — 16 (meist 9 — 12) randständigen Haaren. Die längsten Coxalhaare haben mit $12 - 23 \mu\text{m}$ die 0,26- bis 0,58- ($\varnothing = 0,43$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennnaht.

Färbung und Pigmentierung: Wie geflügeltes vivipares Weibchen von *A. craccivora*. III., IV. und basale Hälfte des V. Fgl sehr oft nur mittelgraubraun. Abdominale Querpigmentierung wie geflügeltes vivipares Weibchen der Nominatform.

Ovipares Weibchen (Abb. 16)

Beschreibung nach 33 Tieren.

Morphologische Kennzeichen: Länge 1,09 — 1,71 mm. MT wie bei dem ungeflügelten viviparen Weibchen von *A. scaliae arenaria*. Rostrum wie bei dem ungeflügelten viviparen Weibchen von *A. craccivora*. Abdominale Muskelplatten nur

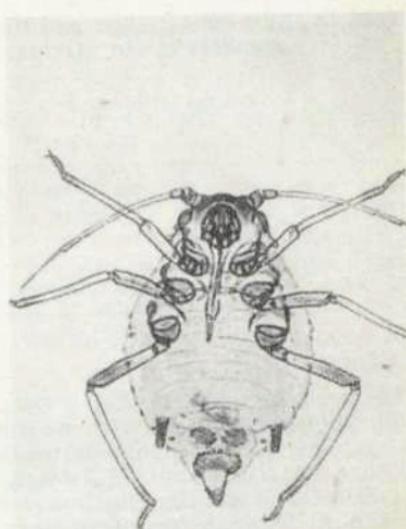


Abb. 16:

A. scalai arenaria (\female), 1.20 mm, *Medicago lupulina*, Rostock, 30. 9. 63, Coll. HH.

selten ausgebildet. Hinterschienen nicht oder kaum verdickt, mit 1—94 (meist 20—60) Pseudosensorien. Die Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen einiger repräsentativer Tiere sind aus der Tabelle 18 ersichtlich.

Chaetotaxie: Wie beim oviparen Weibchen der Nominatform. Zahl der Caudalhaare 8—15. Die längsten Coxalhaare haben mit 18—35 μm die 0,38- bis 0,89- ($\varnothing = 0,61$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennnaht.

Färbung und Pigmentierung: Ober- und Unterseite stumpf, leicht bepudert. Körpergrundfarbe grünlich dunkelbraungrau. Kopf, Pro- und Mesothorax dorsal schwarzbraun, Metathorax und Abdomen mittel- bis dunkelgraubraun oder aber nur Kopf schwarzbraun, Pro- und Mesothorax bräunlich dunkelgrüngrau und übriger Körper mittel- bis dunkelgraugrün. Daneben Übergangsformen. Zwischen den Siphonen rotbraun überlaufener Streifen. Abdominalterite VII und VIII durch feine Bepuderung grauer erscheinend. Pro- und mesothorakales Tergit nicht oder nur schwach pigmentiert.

Tab. 17 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis scalai arenaria* n. ssp. (Geflügeltes vivipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Rhin III	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	1. Rgl 2. Ht	Si:IV
		IV	V	B	VI Pt							
1	1.18	64	62	44	137	4/4	3.14	0.77	0.14	0.71	1.10	1.35
2	1.53	69*	69	41	114	6/6	2.79	0.82	0.18	0.54	1.02	1.30
3	2.01	74	72	42	127	6/7	3.01	0.69	0.15	0.55	0.95	1.36

1 und 2: *Medicago lupulina*, Rostock, 23. 8. 64 bzw. 22. 7. 63, Coll. HH; 3: *Medicago lupulina*, Send, Surrey (England), 26. 7. 63, Coll. BM.

Tab. 18 Körperrelationen und Pseudosensorienzahlen von *Aphis scaliai arenaria* n. ssp. (Ovipares Weibchen)

Nr.	L(mm)	Fgl rel (III=100)				Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	1. Rgl 2. Ht	Si:IV	PSen Tlb	HTib L:D
		IV	V	B	Pt								
1	1.09	63	76	61	156	2.58	0.70	0.11	1.01	1.16	1.25	39	12.4
2	1.39	64	79	55	141	2.55	0.67	0.14	0.79	1.18	1.56	49	12.5
3	1.71	69	75	49	141	2.37	0.63	0.15	0.73	1.01	1.71	6	15.4

1 und 2: *Medicago lupulina*, Rostock, 28. 9. 63 bzw. 18. 7. 61, Coll. HH; 3: *Medicago lupulina*, Send. Surrey (England), 30. 9. 63, Coll. BM.

Männchen.

Beschreibung nach 22 Tieren (20 ungeflügelt, 2 geflügelt):

Morphologische Kennzeichen: Neben wenigen geflügelten Tieren vorwiegend ungeflügelte Männchen. Intermediäre Formen konnten nicht festgestellt werden. Länge 1,11 — 1,36 mm. MT des I. und VII. Abdominalsegments nur reichlich halb so groß wie der Durchmesser des distalen Endes des II. Fgl. MT der mittleren Abdominalsegmente kleiner und nur an wenigen Segmenten ausgebildet. Sekundäre Rhinarien der ungeflügelten Tiere an den Fgl: III = 2 — 20 (meist 8 — 20), IV = 8 — 15 und V = 2 — 13. Die sekundären Rhinarien der geflügelten Tiere sind aus der Tabelle 19 ersichtlich. Rostrum wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen der Nominatform. Die Körperrelationen und Anzahl sekundärer Rhinarien sind für einige repräsentative Formen aus der Tabelle 19 ersichtlich.

Chaetotaxie: Wie Männchen der Nominatform. Zahl der Caudalhaare 4 — 9 (meist 6 — 8). Die längsten Coxalhaare haben mit 20 — 38 μm die 0,58- bis 0,95- ($\varnothing = 0,69$)fache Länge der entsprechenden Trochanter-Femur-Trennaht.

Färbung und Pigmentierung: Körpergrundfarbe dunkelgraubraun bis dunkelgraugrün variiert. Sonst wie Männchen der Nominatform.

be) Biologie von *Aphis scaliai arenaria* n. ssp.

Aphis scaliai arenaria n. ssp. lebt holoziklisch an basalen Pflanzenteilen von *Medicago lupulina*. Diese Unterart wurde mehrmals in der näheren und weiteren Umgebung von Rostock auf sandigen Böden gefunden. Der bevorzugte Standort soll auch in der Benennung dieser Form als *Aphis scaliai arenaria* zum Ausdruck gebracht werden. Die Eiablage findet unter norddeutschen Verhältnissen von Anfang Oktober bis Anfang November statt. Die Eier sind zunächst glänzend oliv und färben sich bald darauf schwarz. Die Fundatrices schlüpfen bei normaler Witterung Mitte April.

Es wurde eine Anzahl von Übertragungsversuchen durchgeführt, die zur Klärung des Wirtspflanzenspektrums dienten. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 20 zusammengefaßt. Die Unterart scheint monophag auf *Medicago lupulina* beschränkt zu sein. Bionomische Rassen konnten bisher nicht nachgewiesen werden.

bf) Biologischer und taxonomischer Vergleich beider Unterarten

Die nachgewiesene Monophagie beider Unterarten läßt in der Natur keine Mischpopulationen entstehen. Dieser Tatbestand verhindert auch, unterstützt durch

Tab. 19 Körperrelationen und Rhinarienzahlen von *Aphis scaliai arenaria* n. ssp. (Männchen)

Nr.	Gestalt	Fgl rel (III=100)						Rhin IV	V	Pt:B	F:L	Si:L	C:Si	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$	Si:IV
		L(mm)	IV	V	VI	B	Pt								
1	ungefl.	1.11	68	63	39	114	7/8	12/12	8/9	2.92	0.84	0.12	0.35	1.11	0.88
2	ungefl.	1.25	71	57	34	93	19/17	12/16	7/6	2.76	0.91	0.15	0.70	1.01	0.90
3	ungefl.	1.36	74	59	35	89	20/19	15/14	5/9	2.54	0.84	0.13	0.72	1.01	0.84
4	geflüg.	1.17	81	72	39	93	-/27	-/13	-/11	2.36	0.97	0.08	0.83	0.99	0.43
5	geflüg.	1.21	78	74	35	87	28/18	21/16	12/13	2.47	0.94	0.08	0.93	1.00	0.48

1-5: *Medicago lupulina*, Rostock, 30. 9. 63 (Nr. 1 u. 2), 12. 10. 63 (Nr. 3) bzw. 22. 10. 64 (Nr. 4 u. 5), Coll. HH.

Tab. 20 Übertragungsversuche mit *Aphis scaliai arenaria* n. ssp.

Trifolium repens	--	Medicago falcata	--	Lotus corniculatus	--
Trifolium pratense	--	Medicago lupulina	++	Anthyllis vulneraria	--
Trifolium hybridum	+	Vicia faba	--	Laburnum anagyroides	--
Trifolium incarnatum	+	Vicia cracca	--	Sarothamnus scoparius	--
Medicago sativa	--	Melilotus albus	--	Capsella bursapastoris	--

++ = mit sehr starker Vermehrung; + = auf einigen Versuchspflanzen leichte Vermehrung; -- = keine Besiedlungsmöglichkeit.

das seltene Auftreten von flugfähigen Männchen, eine natürliche Bastardierung weitgehend. Die durchgeföhrten Kreuzungsversuche wurden durch diesen gleichen Tatbestand ebenfalls erschwert, da dem männlichen Kreuzungspartner während der Paarungszeit keine Nahrungsaufnahme möglich war.

Es wurden Ende September/Anfang Oktober 1963 2 Kreuzungsversuche nach der weiter oben beschriebenen Methode angesetzt:

1. *Aphis scaliai* ♀♀ (T. pratense-Rasse) x *A. scaliai arenaria* ♂♂
2. *A. scaliai arenaria* ♀♀ x *A. scaliai scaliai* (T. repens-Rasse) ♂♂.

Die erste Kreuzung ergab 118 und die zweite 193 Eier. Während aus den Eiern der ersten Kreuzung keine Fundatrixlarven schlüpften, konnte mit den Tieren des zweiten Versuches eine Stammzucht angesetzt werden, die das Material für Vergleiche mit den Populationen der beiden Kreuzungspartner lieferte.

Bei den geprüften ungeflügelten und geflügelten viviparen Weibchen verhielten sich die Nachkommen intermediär in den zwischen den Eltern existierenden Unterschieden. Leichte Unterschiede zwischen beiden Unterarten bestehen in den Verhältniszahlen von Pt : B, F : L und $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ sowie in den Haarlängen. Im

allgemeinen sind bei *Aphis scaliai arenaria* die Indices Pt : B, F : L, $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ wie auch die Haarlängen in allen Morphen etwas größer. Die Marginaltuberkel sind dagegen bei dieser Form an den mittleren Abdominalsegmenten unregelmäßiger und kleiner ausgebildet. Diagnostisch auswertbar sind jedoch nur F : L bei den

Sexuales und $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ bei Männchen und geflügelten viviparen Weibchen. Während die vier ungeflügelten Morphen nicht nur durch ihre morphologischen Merkmale allein, sondern auch durch ihre speziellen Wirtspflanzen eindeutig zu trennen sind, haben sichere Unterscheidungsmerkmale für die geflügelten viviparen Weibchen, die sich durch ihre Flugfähigkeit von den Wirtspflanzen entfernen können, eine entschieden größere Bedeutung. Bei den geflügelten viviparen Weibchen wurde für das Merkmal $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ bei beiden Unterarten der Kurvenverlauf der Mittelwerte und deren Streuung errechnet und in der Abb. 17 dargestellt.

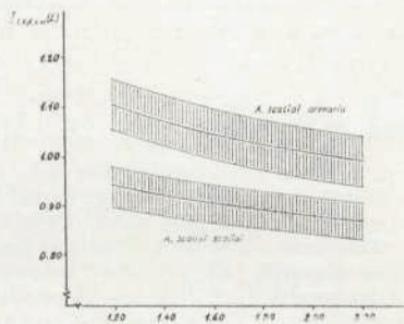


Abb. 17:
Streuungsbänder für die Indices $\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ bei den geflügelten viviparen Weibchen von *Aphis scalai scalai* del Guercio und *A. scalai arenaria* n. ssp.

Ein weiterer Anhalt bei der Trennung beider Formen bietet sich noch im Vergleich der Pt : B-Werte. Pt : B ist bei den geflügelten viviparen Weibchen nicht Größenabhängig und beträgt bei *A. scalai scalai* $2,70 \pm 0,15$ und bei *A. scalai arenaria* $3,00 \pm 0,18$.

Bei den Sexuales kann auf die Ermittlung des Kurvenverlaufes diagnostisch brauchbarer Merkmale verzichtet werden, da bei Beachtung der Wirtspflanze, auch bei Vernachlässigung der Körpergröße, noch eine ausreichende Trennung durch Angabe von Mittelwerten und Streuungen möglich ist. (Siehe Tab. 21)

Tab. 21 Unterschiede zwischen den Sexuales der beiden Unterarten von *Aphis scalai del Guercio*

	F:I ₁ (♀ ♀)	F:I ₂ (♂ ♂)	$\frac{1. \text{ Rgl}}{2. \text{ Ht}}$ (♂ ♂)
<i>A. scalai scalai</i>	0.55 ± 0.035	0.76 ± 0.04	0.93 ± 0.05
<i>A. scalai arenaria</i>	0.63 ± 0.035	0.84 ± 0.04	1.03 ± 0.05

Die abdominale Grundfarbe der älteren Larvenstadien ist bei *A. scalai scalai* mittel bis dunkelgraubraun und bei *A. scalai arenaria* mittelgraugrün mit nur seltenem bräunlichem Unterton.

- c) Biologischer und taxonomischer Vergleich zwischen *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio
ca) Experimentelle biologische Untersuchungen

ca₁ Kreuzungsversuche

Um den systematischen Verwandschaftsgrad zwischen den beiden Arten abzuschätzen zu können, wurden am 30. 9. 1963 folgende 3 Kreuzungsversuche angelegt:

1. *A. scaliae arenaria* ♀♀ x *A. craccivora* ♂♂ (I)
2. *A. craccivora* ♀♀ x *A. scaliae scaliae* ♂♂ (*T. pratense*-Rasse) (II)
3. *A. scaliae scaliae* (*T. repens*-Rasse) ♀♀ x *A. craccivora* ♂♂ (III)

Die Versuche ergaben folgende Eizahlen: I = 143, II = 6 und III = 52. Während aus den 52 Eiern des Versuches III keine Fundatrixlarven schlüpften, konnten mit Fundatrizen der beiden anderen Versuche Stammzuchten angelegt werden. Diese lieferten erstens das Material für die Übertragungsversuche, und zweitens dienten sie für die vergleichende taxonomische Untersuchung.

Die Zuchten entwickelten sich vom Frühjahr bis Spätsommer normal und unterschieden sich nicht von den Elternpopulationen. Ein entscheidender Unterschied stellte sich erst bei der Bildung der Sexuales heraus. Während diese bei den Elternpopulationen normal verlief, bildeten die Zuchten der Kreuzungen (I) und (II) nur ovipare Weibchen. Männchen traten trotz großer Populationsdichte nicht auf. Eine Eiablage unterblieb deshalb völlig.

Da jedoch Rückkreuzungen mit Männchen einer der Ausgangspopulationen denkbar sind, wurden Mitte Oktober 1964 vier Rückkreuzungsversuche angelegt:

1. (I) x *A. scaliae arenaria*
2. (I) x *A. craccivora*
3. (II) x *A. scaliae scaliae* (*T. pratense*-Rasse)
4. (II) x *A. craccivora*

Kurz nach der Begattung setzte die Eiablage ein, und die Fundatrixlarven schlüpften in allen 4 Varianten zwischen dem 17. und 20. 4. 1965, ohne sich jedoch zu adulten Tieren entwickelt zu haben.

Es kann somit geschlußfolgert werden, daß *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio miteinander bastardierbar sind. Es tritt jedoch bei den Kreuzungspopulationen eine Störung in der Sexualität ein, die dazu führt, daß die betreffenden Populationen nur während einer Vegetationsperiode entwicklungs-fähig sind. Dies berechtigt, die beiden Taxa in zwei gesonderte, aber nahe verwandte Arten einzugliedern.

ca₂ Vergleichende Übertragungsversuche mit den Stammformen und den Kreuzungsprodukten

Der Wirtspflanzenkreis der Elternpopulationen ist, wie bereits ausgeführt, von einander stark abweichend. Die beiden Unterarten von *Aphis scaliae* del Guercio besitzen nach HERING (1955) eine Monophagie 1. bzw. 2. Grades, wogegen man bei *Aphis craccivora* Koch von einer Oligophagie 3. Grades sprechen muß. Es war deshalb von Interesse, das Wirtspflanzenspektrum der F₁-Generation zu testen. Die Ergebnisse dieser Übertragungsversuche werden im Zusammenhang mit den bereits für die Elternpopulationen ermittelten Werten der Tabellen 7, 14 und 20 in der Tabelle 22 zusammenfassend dargestellt. Wie aus dieser Tabelle

ersichtlich ist, stehen die Kreuzungspopulationen (I) und (II) in ihrer Wirts-pflanzenwahl zwischen den Populationen der Kreuzungspartner. Das Wirts-pflanzenspektrum folgt danach einem annähernd intermediären Erbgang.

cb) Taxonomischer Vergleich zwischen *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio

Bei der Trennung beider Arten sind folgende Merkmale diagnostisch auswert-bar:

1. Die Marginaltuberkel der mittleren Abdominalsegmente sind bei *A. scaliae* in der Regel deutlich ausgebildet, während sie bei *A. craccivora* entweder fehlen oder auf wenige Segmente beschränkt sind.
2. Die Haare sind bei *A. craccivora* länger. Die Relationen zwischen Coxalhaar-länge und entsprechender Trochanter-Femur-Trennaht sind für die einzelnen Morphen und Arten im Zusammenhang mit den Kreuzungsprodukten in der Tabelle 23 dargestellt. Mit Ausnahme dreier Werte mit zu geringem statistischem Material, sind in dieser und in der folgenden Tabelle außer den Mittelwerten noch die statistischen Streuungen angegeben. Die Mittelwerte des genannten Merkmals können sich jedoch populationsweise, besonders bei den Sexuales, verschieben. Bei den hier dargestellten Populationen können nur die Fundatrizen, die ungeflügelten und die geflügelten viviparen Weibchen eindeutig nach dem Verhältnis Coxalhaarlänge und Trochanter-Femur-Trennaht isoliert werden.
3. Das Verhältnis von Processus terminalis zur VI. Fühlergliedbasis ($Pt : B$) ist nicht großenabhängig und erlaubt nach Tabelle 24 eine ausreichende Trennungsmöglichkeit aller Morphen mit Ausnahme der Männchen einiger *A. craccivora* craccivora- und *A. scaliae scaliae*-Populationen, wobei aber letztere durch die vorherrschende Flügellosigkeit von ersteren deutlich ver-schieden sind.
4. Der allgemein übliche Index $Pt : III$ ist für die Trennung beider Arten in ei-nigen Morphen geeignet, wurde aber hier durch $Pt : IV$ ersetzt, da mit diesem Relativwert alle Morphen sicherer zu trennen sind. Die gute Trennungsmög-lichkeit mit Hilfe dieses Index wird durch den Umstand bedingt, daß *Aphis scaliae*, im vollen Gegensatz zu *Aphis craccivora*, bei einem langen Processus terminalis nur ein verhältnismäßig kurzes IV. Fühlerglied besitzt. Bei der Division beider Werte erhält man einen recht großen Wert, während bei *Aphis craccivora* durch das enge $Pt : IV$ -Verhältnis ein vergleichsweise kleiner Wert entsteht. Das Verhältnis $Pt : IV$ ist, wie übrigens auch $Pt : III$, stark großenabhängig. Es kann deshalb kein feststehender Mittelwert ange geben werden, da sich dieser mit veränderter Körpergröße verschiebt. Aus den Abb. 18, 19, 20 und 21 kann man für die jeweiligen Körpergrößen die zugehörigen $Pt : IV$ -Werte beider Arten ablesen, wobei die schraffierte Fläche rechts und links vom Mittelwert die Streuung „s“ darstellt. Bei den geflü-gelten viviparen Weibchen ist die Differenz zwischen beiden Arten so groß, daß bei *A. scaliae* rechts und links 2 s gekennzeichnet wurden. Bei den geflü-gelten viviparen Weibchen von *A. craccivora* und den Männchen beider Arten wurde der Streuungsverlauf bzw. der Trennlinienverlauf nur visuell be-stimmt, da nicht genügend Material aller Größenklassen zur Verfü-gung stand. Da die Fundatrizen stets sehr einheitlich in ihrer Körpergröße sind, dürfte bei dieser Morphe eine Vereinfachung in Form einer Mittelwertan-gabe zulässig sein. Der Wert beträgt bei *Aphis craccivora* ungefähr 1,06 und bei *A. scaliae* 1,39 \pm 0,19.

Tab. 22 Übertragungsversuche der Elternpopulationen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio sowie ihrer F₁-Generationen (I) und (II)

	<i>A. scaliae</i> <i>arenaria</i>	(I)	<i>A. craccivora</i> <i>T. repens</i> -Rasse	(II)	<i>A. scaliae</i> <i>T. pratense</i> -Rasse
Trifolium repens	- -	+	+	+	+
Trifolium pratense	- -	-	-	+	+
Trifolium hybridum	+	+	+	+	+
Trifolium incarnatum	+	-	+	+	+
Medicago sativa	- -	+	+	-	-
Medicago falcata	- -	+	+	+	+
Medicago lupulina	+	+	+	+	+
Vicia faba	- -	-	+	+	+
Vicia cracca	- -	-	+	+	+
Melilotus albus	- -	-	+	-	-
Lotus corniculatus	- -	+	+	-	-
Anthyllis vulneraria	- -	-	+	-	-
Laburnum anagyroides	- -	-	-	-	-
Sarrothamnus scoparius	- -	-	-	-	-
Capsella bursapastoris	- -	+	+	+	-

++ = mit sehr starker Vermehrung; + = mit Vermehrung; + = auf einigen Versuchspflanzen leichte Vermehrung; - = einzelne Tiere vermögen sich kurzfristig zu halten;
--- = keine Besiedlungsmöglichkeit.

5. Die Hintertibien der oviparen Weibchen sind bei *A. craccivora* im Gegensatz zu *A. scaliae* dunkel pigmentiert.
6. Die Hintertibien der oviparen Weibchen besitzen ein Längen- : Dickenverhältnis (L : D) bei *A. craccivora* von $8,8 \pm 0,9$, bei *A. scaliae scaliae* von $13,3 \pm 1,1$ und bei *A. scaliae arenaria* von $12,5 \pm 0,9$.
7. Die Zahl der Pseudosensorien (PSen) an den Hintertibien ist bei den oviparen Weibchen von *A. craccivora* stark Größenabhängig und ist in der Abb. 22 dargestellt. Bei *A. scaliae* konnte wegen der durchschnittlich sehr geringen Pseudosensorienzahl pro Hintertibia keine funktionelle Abhängigkeit errechnet werden. Es wurde in der Abb. 22 deshalb nur der Bereich abgesondert, in dem die Pseudosensorienzahlen in Abhängigkeit von der Körperlänge zu liegen kommen.

Mit diesen 7 Merkmalen sind die beiden Arten in jedem Fall eindeutig zu trennen. Um auch die Erkennung von Bastarden zu erleichtern, wurden die beiden F₁-Populationen (I) und (II) auf die 7 differenzierenden Merkmale hin untersucht. Die Männchen mußten bei dieser Untersuchung unberücksichtigt bleiben, da sie, wie bereits erwähnt, bei den Bastarden nicht auftraten.

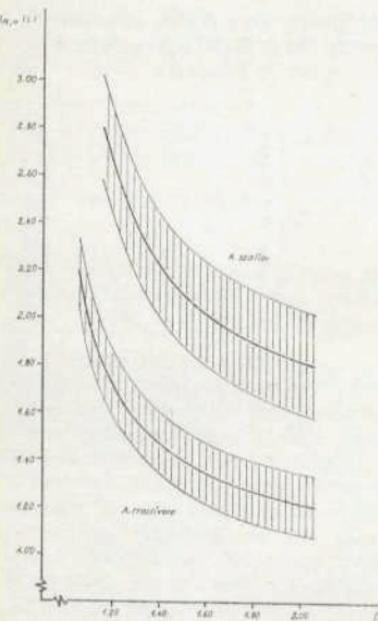


Abb. 18:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der un geflügelten viviparen Weibchen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliai* del Guercio.

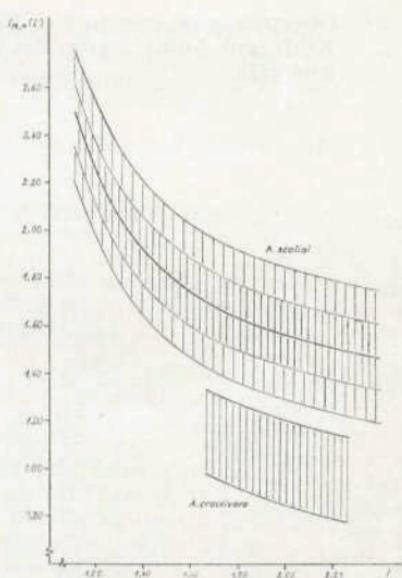


Abb. 19:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der geflügelten viviparen Weibchen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliai* del Guercio.

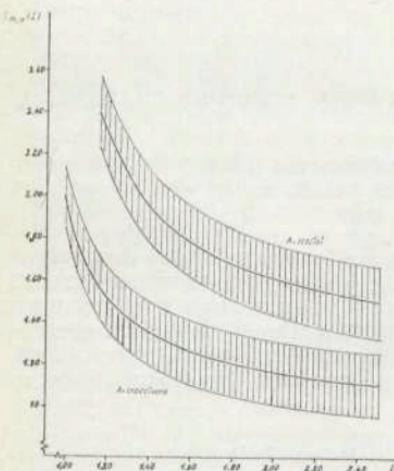


Abb. 20:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der oviparen Weibchen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliai* del Guercio.

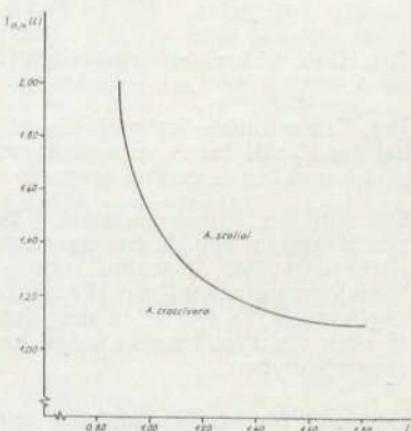


Abb. 21:

Trennlinie zwischen den Pt:IV-Werten der Männchen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliai* del Guercio.

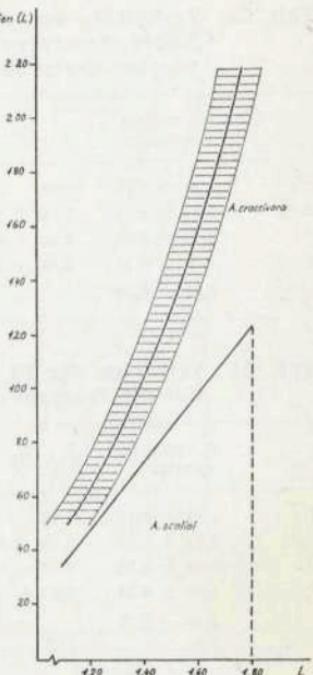


Abb. 22:

Streuungsbereiche der Pseudosensorienzahl an den Hintertibien der oviparen Weibchen von *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scalai* del Guercio.

1. Die Marginaltuberkel beider Bastarde sind kleiner und etwas unregelmäßiger in ihrer Anordnung als bei *A. scalai*. Dieses Merkmal wurde in beiden Fällen intermediär vererbt.
2. Die Verhältniszahlen von Coxalhaarlänge und Trochanter-Femur-Trennaht sind in der Tabelle 23 für die Eltern und Bastarde zusammengestellt. Die 3 parthenogenetischen Morphen zeigen bei der Kreuzung (I) eine Dominanz der Haarlängen von *A. scalai arenaria* über die von *A. craccivora*, während bei der Kreuzung (II) ein intermediärer Erbgang vorzuliegen scheint. Die oviparen Weibchen verhalten sich hier, wie auch bei einigen anderen Merkmalen abweichend. Während zwischen *A. scalai arenaria* und *A. craccivora* keine Unterschiede bestehen, ist die größere Haarlänge von *A. craccivora* bei der Kreuzung (II) dominant.
3. Die Pt : B-Werte liegen bei der Kreuzung (I) zwischen denen der beiden Elternpopulationen, neigen jedoch mehr zum *A. scalai arenaria*-Typ. Bei der Kreuzung (II) besteht dagegen eine klare Dominanz der Relation des *A. scalai scalai*-Partners (Tabelle 24).
4. Beim Verhältnis Pt : IV kann mit Ausnahme der Fundatritzen und Männchen der Vergleich zwischen den 5 Populationen wiederum nur graphisch erfolgen. Aus den Abb. 23, 24 und 25 ist ersichtlich, daß bei den ungeflügelten und geflügelten viviparen Weibchen die Fühlergliedproportionen von *A. scalai* do-

Tab. 23 Verhältnis von Coxalhaarlänge und Trochanter-Femur-Trennaht bei *Aphis craccivora* Koch und Formen von *Aphis scalai* del Guercio sowie bei deren Kreuzungsprodukten.

	<i>A. scalai</i> arenaria	(I)	<i>A. craccivora</i> T. repens-Rasse	(II)	<i>A. scalai scalai</i> T. pratense-Rasse
Fx	0.39 ± 0.06	0.36	0.60	0.47	0.35 ± 0.04
Apt	0.51 ± 0.12	0.58 ± 0.10	0.73 ± 0.13	0.50 ± 0.07	0.39 ± 0.08
Al	0.43 ± 0.08	0.48 ± 0.08	0.68 ± 0.14	0.49 ± 0.07	0.35 ± 0.08
♀ ♀	0.65 ± 0.11	0.68 ± 0.10	0.65 ± 0.09	0.65 ± 0.08	0.46 ± 0.06
♂ ♂	0.69 ± 0.10	—	0.72 ± 0.12	—	0.60 ± 0.08

Tab. 24 Vergleich der Pt : B-Werte bei *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scalai* del Guercio sowie bei deren Kreuzungsprodukten.

	<i>A. scalai</i> arenaria	(I)	<i>A. craccivora</i> T. repens-Rasse	(II)	<i>A. scalai scalai</i> T. pratense-Rasse
Fx	1.82 ± 0.11	1.73	1.55	1.68	1.62 ± 0.11
Apt	2.85 ± 0.23	2.73 ± 0.23	2.26 ± 0.21	2.87 ± 0.22	2.85 ± 0.23
Al	3.00 ± 0.18	2.78 ± 0.18	2.29 ± 0.25	2.94 ± 0.18	2.70 ± 0.15
♀ ♀	2.49 ± 0.15	2.28 ± 0.12	2.02 ± 0.14	2.45 ± 0.13	2.46 ± 0.15
♂ ♂	2.85 ± 0.26	—	2.41 ± 0.21	—	2.57 ± 0.14

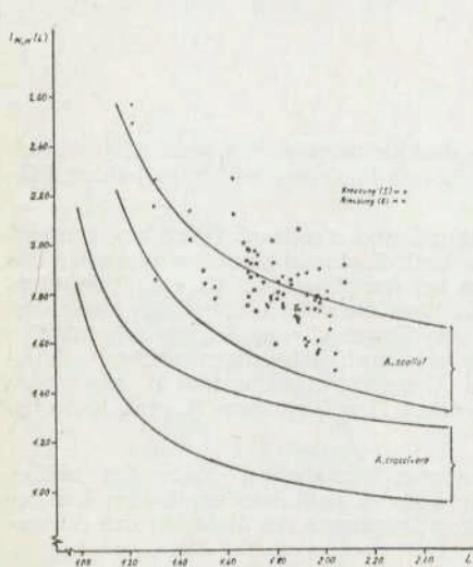


Abb. 23:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der ungeflügelten viviparen Weibchen der Elternpopulationen und Punkteschwarm der Kreuzungen (I) und (II).

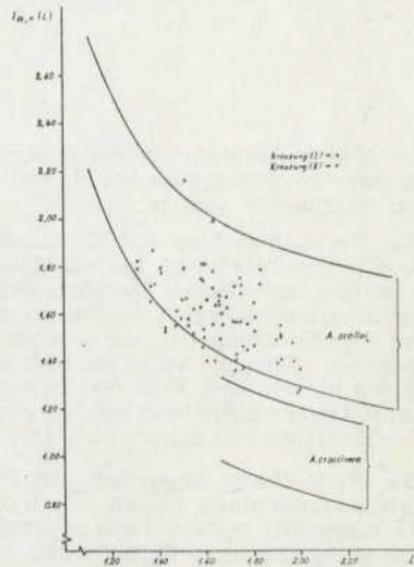


Abb. 24:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der geflügelten viviparen Weibchen der Elternpopulationen und Punkteschwarm der Kreuzungen (I) und (II).

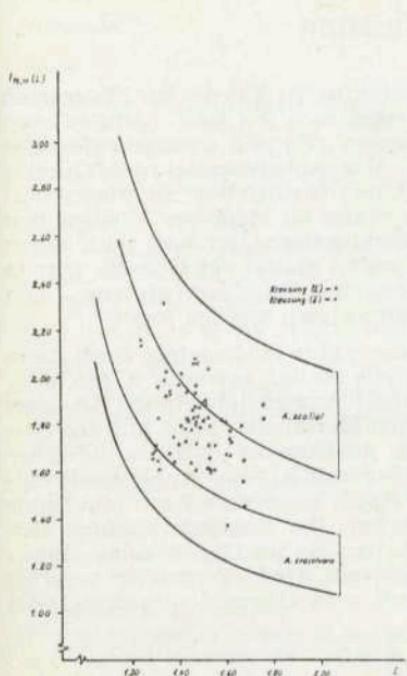


Abb. 25:

Streuungsbänder der Pt:IV-Werte der oviparen Weibchen der Elternpopulationen und Punkteschwarm der Kreuzungen (I) und (II).

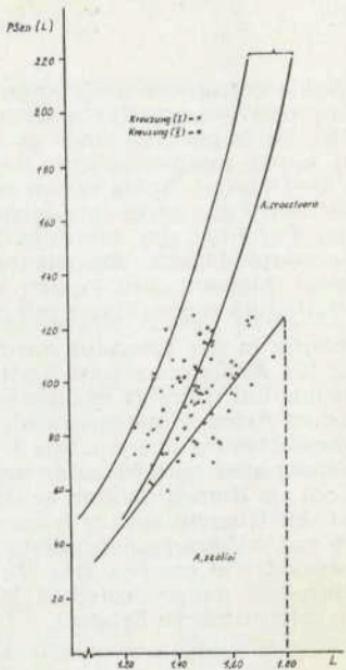


Abb. 26:

Streuungsbereiche der Pseudosensorienzahl an den Hintertibien der oviparen Weibchen bei den Elternpopulationen und Punkteschwarm der Kreuzungen (I) und (II).

minieren. Dagegen verhalten sich die Fühlergliedproportionen bei den oviparen Weibchen in beiden Fällen intermediär. Bei den Fundatritzen zeigen die Kreuzungen (I) und (II) mit 1,37 bzw. 1,28 wiederum eine Dominanz der Fühlergliedrelationen von *A. scaliae*.

5. Die Kreuzungsprodukte (I) und (II) haben als ovipare Weibchen dunkel pigmentierte Hintertibien. Dieses Merkmal wurde von *A. craccivora* dominant vererbt.
6. Das Längen-Dicken-Verhältnis der Hintertibien ist bei den oviparen Weibchen der Kreuzung (I) mit $10,4 \pm 0,8$ und bei den oviparen Weibchen der Kreuzung (II) mit $11,1 \pm 0,7$ intermediär zwischen den L : D-Relationen der Ausgangspopulationen gelagert.
7. Wie aus der Abb. 26 zu ersehen ist, wird auch die Anzahl der Pseudosensoren in beiden Kreuzungen intermediär vererbt.

D. Zusammenfassung

Bei *Aphis craccivora* Koch kann eine Aufgliederung in die beiden Unterarten *Aphis craccivora craccivora* Koch und *Aphis craccivora loti* Kalt. nachgewiesen werden. Beide besitzen einen großen Wirtspflanzenkreis und unterscheiden sich durch einige morphologische Besonderheiten. Von *Aphis scaliae* del Guercio wird die Unterart *Aphis scaliae arenaria* n. ssp. neu beschrieben. Sie unterscheidet sich nicht nur durch ihre monophage Lebensweise an *Medicago lupulina* von den an *Trifolium* spp. lebenden Rassen der Nominatform, sondern auch durch kleine morphologische Besonderheiten. *Aphis scaliae scaliae* del Guercio tritt in mehreren bionomischen Rassen auf, von denen eine *Trifolium pratense*- und eine *Trifolium repens*-Rasse mit Sicherheit nachgewiesen werden kann.

Der häufig in der Literatur anzutreffende Name *Aphis medicaginis* Koch kann weder für *Aphis craccivora* Koch noch für *Aphis scaliae arenaria* n. ssp. oder *Aphis meliloti* (Börner) mit genügender Sicherheit Anwendung finden. Die drei fraglichen Arten stimmen in einigen wesentlichen Merkmalen nicht mit der Originalbeschreibung überein, die Koch für *Aphis medicaginis* gab. Da diese Beschreibung aber auch keine andere klare Deutung zuläßt, muß *Aphis medicaginis* Koch als Nomen dubium gewertet werden. *Aphis craccivora* Koch und *Aphis scaliae* del Guercio sind miteinander bastardierbar. Die Bastarde konnten sich jedoch nur während einer Vegetationsperiode halten, da im Herbst keine Männchen ausgebildet wurden. Das Wirtspflanzenspektrum wird intermediär vererbt; die einzelnen morphologischen Merkmale folgen teils einem dominanten, teils einem intermediären Erbgang.

Literatur:

- BÖRNER, C., 1939:
Neue Gattungen und Arten der mitteleuropäischen Aphidenfauna.
Arb. phys. u. angew. Entomol. 6: 75–83.
- BÖRNER, C., 1952:
Europaea centralis Aphides.
Mitt. thüring. bot. Ges., Beiheft 3: 1–133.
- EASTOP, V. F., 1951:
A list of aphids collected in Berkshire.
Entomologist 84: 110.
- EASTOP, V. F., 1958:
A Study of the Aphididae (Homoptera) of East Africa. London, 116 pp.
- FALK, U., 1957/58:
Biologie und Taxonomie der schwarzen Blattläuse der Leguminosen.
Wiss. Z. Univ. Rostock, M-Reihe, 7: 615–634.
- FALK, U., 1958:
Aphis craccivora Koch – eine Doppelgängerin der Schwarzen Bohnenlaus.
Nachr. Bl. dtsch. Pflanzenschutzdienst, Berlin N. F. 12: 137–188.
- GUERCIO, G. del, 1915:
Ulteriori ricerche sullo stremenzimento o incappucciamento del Trifoglio.
Redia 10: 235–301.
- HERING, E. M., 1955:
Die Nahrungswahl phytophager Insekten.
Verh. Deutsch. Ges. Angew. Entomol. 13. Mitgliedervers., Berlin: 29–38.
- HOFFMANN, H., 1968:
Analyse der in der Aphidologie gebräuchlichen relativierten Maßwerte.
Wiss. Z. Univ. Rostock, M-Reihe, 17:
- KENNEDY, J. S., DAY, M. F. and EASTOP, V. F., 1962:
A conspectus of aphids as vectors of plant viruses.
London, 114 pp.
- KOCH, C. L., 1854–57:
Die Pflanzenläuse Aphiden.
Nürnberg, 335 pp.
- MÜLLER, F. P., 1954:
Holozyklie und Anholozyklie bei der Grünen Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (SULZ.).
Z. angew. Entomol. 36: 369–380.
- NEVSKI, V. P., 1929:
Tli srednej asii. Taschkent, 425 pp.
- OSSIANNILSSON, F., 1959:
Contributions to the knowledge of Swedish Aphids. II. List of species with find records and ecological notes.
Kungl. Lantbruks Högsk. Annaler 25: 375–527.
- STOREY, H. H. and RYLAND, A. K., 1955:
Transmission of groundnut rosette virus.
Ann. appl. biol. 43: 423–432.
- STROYAN, H. L. G., 1964:
Notes on hitherto unrecorded or overlooked British aphid species.
Trans. R. ent. Soc. London 116: 29–72.
- TANASIJEVIĆ, N. and EASTOP, V. F., 1963:
Aphid Records from Yugoslavia. Ent. 96: 265–269.

A N H A N G

Bericht über die Arbeitsabende der Interessengemeinschaft Naturwissenschaft des Deutschen Kulturbundes Rostock

Die Arbeitsabende der Interessengemeinschaft Naturwissenschaft finden an jedem ersten Dienstag im Monat, abends 20 Uhr, im Klub des Deutschen Kulturbundes, Rostock, Hermannstraße 19 statt.

Der Besuch der Arbeitsabende ist unentgeltlich. Gäste sind jederzeit herzlich willkommen.

- | | |
|------------------|--|
| Am 14. 2. 1967: | Herr Imkermeister Hans-Ulrich Aude: |
| 143. Veranst. | Kleine Einführung in das Leben der Honigbiene und
in die Imkerei (mit Lichtbildern) |
| Am 7. 3. 1967: | Herr Prof. Dr. B. Kaussmann: |
| 144. Veranst. | Reiseeindrücke vom Kaukasus (mit Lichtbildern) |
| Am 4. 4. 1967: | Frau Dipl.-Gärtnerin A. Böhme: |
| 145. Veranst. | Interessantes aus dem Botanischen Garten
(mit Farblichtbildern) |
| Am 2. 5. 1967: | Herr Gartenbauoberinspektor E. Rulsch: |
| 146. Veranst. | Führung durch den Botanischen Garten |
| Am 6. 6. 1967: | Herr Prof. Dr. F. P. Müller: |
| 147. Veranst. | Zoologischer Vorweisungsabend |
| Am 4. 7. 1967: | Herr Prof. Dr. B. Kaussmann und
Herr Dr. J. Kudoke: |
| 148. Veranst. | Botanischer Vorweisungsabend |
| Am 3. 10. 1967: | Herr Martens, Bezirkspilzsachverständiger: |
| 149. Veranst. | Giftpilze und Pilzgifte, I. Teil. (mit Lichtbildern) |
| Am 14. 11. 1967: | Herr Martens, Bezirkspilzsachverständiger: |
| 150. Veranst. | Giftpilze und Pilzgifte, II. Teil (mit Lichtbildern) |
| Am 15. 12. 1967: | Herr Prof. Dr. Bielka: |
| 151. Veranst. | Gemüseerzeugung im Ostseebezirk. |

Literaturhinweise

An Archivheften sind bisher erschienen:

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg,
Bd. 1–75; 1847–1922

Archiv mecklenburgischer Naturforscher, Heft 1 und 2; 1923–1924

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg,
Neue Folge Bd. 1–15; 1925–1940

Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. I–XIV, 1954–1968

Alle angeführten Bände können im Ausleihverkehr von der Universitätsbibliothek
Rostock ausgeliehen werden.

Hinweise für die Autoren:

Die Manuskripte sind mit Angabe der genauen Adresse des Autors druckreif (Maschinenschrift, reproduzierbare Photographien oder in Tusche gezeichnete Strichzeichnungen) in zweifacher Ausfertigung an Herrn Prof. Dr. B. Kaussmann, Sektion Biologie der Universität Rostock, Wismarsche Straße 8, zu senden. Verfassernamen, die in Versalien gesetzt werden, sind in Großbuchstaben zu schreiben. Pflanzen- und Tiernamen werden mit Ausnahme der Autoren, die in Versalien gesetzt werden, kursiv gedruckt und sind entsprechend zu kennzeichnen (~~~). Zu kennzeichnen sind ferner Sperrungen (---) und Wörter, die fett gedruckt werden sollen (—). Kleindruckabsätze sind mit einem senkrecht seitlichen Strich und mit „klein“ zu kennzeichnen. Die Korrektur der Beiträge erfolgt im Umbruchabzug.

Vom Manuskript abweichende und den Umfang des Manuskripts übersteigende Korrekturen gehen zu Lasten des Autors. Jeder Verfasser erhält kostenlos 75 Sonderdrucke seiner Veröffentlichung.

Hinweise für die

Die Manuskriptschrift, reproducirt in zweifacher Versetzung, gesetzt werden mit Ausnahmen entsprechend und Wörtern senkrechtes senkrechtes, reicht der genauen Adresse des Autors druckreif (Maschinenschriften oder in Tusche gezeichnete Strichzeichnungen) Herrn Prof. Dr. B. Kaussmann, Sektion Biologie der Universität Rostock, Straße 8, zu senden. Verfassernamen, die in Versalien geschrieben zu schreiben, Pflanzen- und Tiernamen werden die in Versalien gesetzt werden, kursiv gedruckt und sind gekennzeichnet werden sollen (—). Kleinindruckabsätze sind mit einem Kürzel und mit „klein“ zu kennzeichnen. Die Korrektur der Beiträge erfolgt.

Vorläufige Entlastung einer Verantwortlichen und den Umfang des Manuskripts übersteigende Korrekturen des Autors. Jeder Verfasser erhält kostenlos 75 Sonderdrucke seiner