©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. **29:** 19 – 23, Kiel 2001

Bryum pallens Sw. mit fädigen Brutkörpern in den Blattachseln

- Christian Dolnik, Kiel -

Kurzfassung

Herbarbelege von *Bryum pallens* aus Schleswig-Holstein wurden ausgewertet und mit Literaturangaben von *Bryum rutilans* Brid. und *B. pallens* verglichen. Dabei wurden Pflanzen mit fädigen Brutkörpern in den Blattachseln gefunden. Diagnostische Merkmale von *B. pallens* und *B. rutilans* werden diskutiert und die Proben aus Schleswig-Holstein zu *B. pallens* gestellt.

Abstract: *Bryum pallens* Sw. with filamentous gemmae in leaf axils

Samples of *Bryum pallens* collected in Schleswig-Holstein were compared with literature data of *B. rutilans* Brid. and *B. pallens*. Plants with filamentous gemmae in leaf axils were found. The diagnostic characters of *B. rutilans* and *B. pallens* are discussed. The samples from Schleswig-Holstein are recognized to belong to *B. pallens.*

1 Einleitung

Bryum pallens war in Schleswig-Holstein auf feuchten Sand- und Tonböden in Gruben, an den Steilküsten der Ostsee und auf Niedermoorwiesen früher eine verbreitete Art (JENSEN 1952). Heute kommt sie nach ersten Auswertungen der Ergebnissen der Mooskartierung in Schleswig-Holstein nur noch zerstreut vor. Durch die roten Blättchen und die manchmal dichten Rasen ist die Art schon im Gelände auffällig. Allerdings kann es mit den kleineren ebenfalls häufig rötlichen *Bryum*-Arten *B. microerythrocarpum* und *B. tenuisetum* und mit rotblättrigen Formen von *B. capillare* verwechselt werden, wie Herbaruntersuchungen gezeigt haben. *Bryum pallens* fruchtet selten. Durch eine Veröffentlichung von DEMARET & WILCZEK (1987) ist eine zuvor als arktisch-alpin eingestufte, ebenfalls rötliche und offenbar *B. pallens* nahestehende Art, *B. rutilans* Brid. (*B. oeneum* Blytt ex Bruch & Schimp), aus Belgien gemeldet worden, die nach der Beschreibung dieser Autoren auch in Schleswig-Holstein zu erwarten wäre. Nach den Bestimmungsschlüsseln in AHRENS (2001), DEMARET (1993), FRAHM & FREY (1992), FREY et al. (1995) und NYHOLM (1993) sowie den Angaben in DEMARET & WILZCEK (1987) unterscheidet sich *B. rutilans* von *B. pallens* durch fädige, blattachselständige Brutkörper. Bei der Mooskartierung für Schleswig-Holstein wurden keine Taxa innerhalb des *Bryum pallens*-Aggregates unterschieden. Daher wurden *Bryum pallens*-Beleg aus dem Herbarium KIEL (Universität Kiel) und privaten Herbarien (M. Siemsen, F. Schulz, H. Usinger) nach Proben mit Brutfäden untersucht. Von den zum *Bryum pallens*-Aggregat gestellten Proben wiesen über die Hälfte mehr oder weniger zahlreiche fädige Brutkörper in den Blattachseln auf.

2 *Bryum rutilans* auch in Schleswig-Holstein?

Die meisten Proben aus Schleswig Holstein sind sterile Aufsammlungen. Daher wurde das Probenmaterial mit fertilen Herbarbelegen aus Mecklenburg-Vorpommern und von der baltischen Samlandküste (Provinz Kaliningrad/Russland) sowie einer sterilen Herbarprobe vom arktischen *B. rutilans* am Botanischen Komorov Institut (LE) in St. Petersburg verglichen. Neben oben genannten Bestimmungsschlüsseln wurden die genaueren Artbeschreibungen in LIMPRICHT (1904), MIGULA (1904), ROTH (1905), MÖNKEMEYER (1927), SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA (1970), PODPERA (1973) und SMITH (1980) herangezogen. Beim Vergleich der diagnostischen Merkmale von *B. rutilans* und *B. pallens* traten unerwartete Schwierigkeiten auf, die im Folgenden dargestellt und diskutiert werden sollen.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

3 *Bryum pallens* und *Bryum rutilans* im Vergleich

Sowohl in SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA (1970) als auch in PODPERA (1973) werden für *B. pallens* und *B. rutilans* fädige Brutkörper in den Blattachseln genannt. Auch CRUNDWELL (in HILL et al.1994) führt an, dass gelegentlich fädige Brutkörper bei *B. pallens* auftreten. SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA (1970) unterscheiden verzweigte Brutfäden bei *B. pallens* von unverzweigten bei *B. rutilans*. Die von mir untersuchten Proben wiesen sowohl verzweigte als auch unverzweigte Brutfäden auf. Vereinzelt wurden Übergänge von Rhizioden (mit schräggestellten Zellwänden) zu Brutfäden (mit rechtwinklig angeordneten Zellwänden) beobachtet. Weitere oft angeführte Unterschiede zwischen den Arten sollten als relative Merkmale betrachtet werden (Zellgröße, Tüpfelung der Laminazellen, Cilien des inneres Peristoms), die schon innerhalb einer Pflanze oder eines Rasens erheblich variieren können und in allen Ausprägungen auch bei *B. pallens* gefunden werden können. So wurde *B. pallens* var. *fallax* (Milde) Jur., dass sich laut Beschreibung wie *B. rutilans* durch ein eher anhängendes inneres Peristom und mehr oder weniger reduzierte Cilien des inneren Peristoms von *B. pallens* var. *pallens* unterscheidet, von DEMARET (1986) nach Vergleich der Lektotypen als Synonym zu *B. pallens* gestellt. Diese durchaus überzeugende Synonymisierung wurde in KOPERSKI et al. (2000) auch für die deutsche Referenzliste akzeptiert. Als Konsequenz können diese inneren Peristommerkmale nicht zur Unterscheidung der Arten herangezogen werden. Weitere in der Literatur beschriebene Ähnlichkeiten von *B. rutilans* und *B. pallens* var. *fallax* sind die brüchigen Stängel steriler Triebe (ROTH 1905, SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA 1970, PODPERA 1973). Derartige brüchige Triebe konnten auch bei den untersuchten Herbarproben festgestellt werden. *B. rutilans* hat ein getüpfeltes Blattzellnetz, *B. pallens* dagegen ein ungetüpfeltes bis schwach getüpfeltes, in der in KOPERSKI et al. (2000) als Synonym für *B. pallens* aufgeführten Modifikation *B. baueri* Schiffn. jedoch auch stark getüpfeltes Zellnetz (vgl. MÖNKEMEYER 1927). Damit ist die in FRAHM & FREY (1992), FREY et al. (1995) und NYHOLM (1993) angeführte Tüpfelung der Laminazellen wenig aussagekräftig. Eine arktische *B. rutilans*-Probe (LE: leg. G.M. Fjodorova, det. Abramova, Franz-Josef-Land, Rudolfs-Insel, Teplitz-Bucht bei meteorolog. Station, 1971.07.08) wies nebst deutlicher Tüpfelung auch verdickte Zellecken auf. Die heimischen untersuchten Proben wiesen dagegen meist schwachgetüpfelte oder ungetüpfelte Laminazellen ohne verdickte Zellecken auf – unabhängig vom Auftreten von Brutfäden in den Blattachseln. In DEMARET & WILCZEK (1987) werden Unterschiede in den Zelllängen der Blätter angeführt; für *B. pallens* in der Blattmitte 30–52 µm, für *B. rutilans* (30)50–70(90) und am Blattgrund für *B. pallens* 50–90(130) µm und *B. rutilans* (35)60–70(90) µm. Irritierenderweise sind in DEMARET (1986) die Zelllängen von *B. pallens* var. *fallax* identisch mit den oben angegebenen Werten des selben Autors für *B. rutilans*. Damit ist die Zellängen als Unterscheidungsmerkmal ungeeignet. Die eigenen Zellmessungen streuen, je nach Blatttyp, über den gesamten angegebenen Wertebereich.

Die aus der Literatur entnommen Unterschiede sind in Tab. 1 zusammengestellt. Als einzige zur Differenzierung geeignete Unterschiede zwischen *B. pallens* und *B. rutilans* bleiben die Anzahl der Querrippen der äußeren Peristomzähne (Lamellen). Bei allen untersuchten Sporophyten lag die Zahl der Peristomlamellen zwischen 22 und 36 und damit eindeutig im für *B. pallens* angegebenen Wertebereich. Die Anzahl der Lamellen bei den untersuchten Proben variiert bisweilen innerhalb einer Kapsel erheblich, so dass ich einen größerer taxonomischen Wert dieses Merkmales bezweifeln möchte. Unterschiede bei den Ringzellen der Kapsel konnten mangels Material nicht verfolgt werden. Bezüglich der übrigen Merkmalen liegen die Angaben zu *B. rutilans* innerhalb derer von *B. pallens*. Für *B. pallens* s. str. sprechen dagegen eine bisweilen undeutlich gezähnte Blattspitze, manchmal breitgefensterte innere Peristomzähne und selten dornigpapillöse Cilien mit Anhängseln.

4 Diskussion

Nach den Befunden der Untersuchung kommen fädige Brutkörper in mehreren Proben vor. Dabei handelt es sich oft um einzelne sterile Pflanzen in Rasen mit ansonsten brutkörperlosen Pflanzen. Selten finden sich jedoch auch Rasen die überaus üppig blattachselständige Brutkörper tragen wie dies auch bei *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., E. Mey & Scherb. und *B. subelegans* Kindb. anzutreffen ist (Proben von der Steilküste in Dänisch-Nienhof MTB 1526/2, vgl. Anhang). Diese weisen nebst unverzweigten, fädigen häufig auch verzweigte Brutgemmen auf, wie sie von SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA (1970) angegeben werden. Viele brutgemmentragende Proben wurden am Steilufer der

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Tabelle 1: Merkmalsvergleich von *Bryum pallens* Sw. und *Bryum rutilans* Brid. nach Literaturangaben in LIMPRICHT (1904), ROTH (1905), SAVISZ-LJUBITZKAJA & SMIRNOVA (1970), PODPERA (1973), DEMARET (1993).

Merkmale	***Bryum pallens***	***Bryum rutilans***
Oberer Blattrand	undeutlich oder ungezähnt	ungezähnt
Blattrippe	in der Spitze endend oder kurz austretend	deutlich austretend
Zellwände Blattlamina	dünn, nicht oder schwach getüpfelt	dick, getüpfelt
sterile Triebe	biegsam bis brüchig	brüchig
Brutfäden in Blattachseln	verzweigt bzw. fehlend	unverzweigt
Setalänge	1,5 – 4 cm	1 – 2,5 cm
äußeres Peristom	22–30 bzw. über 30 Lamellen	15–22 Lamellen
inneres Peristom	frei oder anhängend fein bis dornig papillös Cilien lang mit Anhängseln, kurz od reduziert Peristomfortsätze breit bis spaltenförmig gefenstert	anhängend fein papillös Cilien kurz oder reduziert, ohne Anhängse Peristomfortsätze spaltenförmig gefenster
Sporen	(12)15–26(28) µm	20–26 µm
Annulus, Ring	mehrreihig, sich abrollend	zweireihig, auseinanderfallend
Kapsel	horizontal, nickend oder hängend, regelmäßig, seltener etwas gekrümmt	nickend oder hängend, regelmäßig oder etwas gekrümmt

Ostseeküste auf lehmigem Boden gesammelt (vgl. Anhang). Nur wenige Rasen wiesen sowohl brutgemmentragende Triebe als auch Sporophyten auf. Bei diesen entsprachen die Kapselmerkmale dem *B. pallens* var. *fallax*-Typ mit reduzierten Cilien des inneren Peristoms und äußeren Peristomzähnen mit etwa 30 Lamellen sowie einer Setalänge von 2,5 bis 3,5 cm und nicht den entsprechenden Merkmalen von *B. rutilans*. In AHRENS (2001) werden unter *B. rutilans*, abweichend von der Originalbeschreibung, auch Proben mit gut entwickelten Cilien mit Anhängseln eingeschlossen, was gleichfalls auf *Bryum pallens*-Proben mit fädigen Brutgemmen hindeutet. Funde von brutgemmentragendem *B. pallens* im nichtalpinen Mitteleuropa werden von PODPERA (1973) unter *B. pallens* f. *nematophorum* Podp. (*B. capillare* var. *fallax* Loeske & Paul) aus dem Trierer Becken, Spandauer Stadtforst und aus Pommern, unter *B. pallens* var. *alpinum* f. *propaguliferum* (Moenkem.) Podp. (*B. fallax* f. *propaguliferum* Moenkem.) aus der Umgebung von Leipzig angeführt. Damit müssten auch brutgemmentragende Formen von *Bryum pallens* für Mitteleuropa bekannt sein und sollten bei Bestimmungswerken Berücksichtigung finden, um weiteren Verwechslungen mit *B. rutilans* vorzubeugen.

Bei der großen Merkmalsüberschneidung zwischen *B. pallens* var. *fallax* und *B. rutilans* sollte untersucht werden, ob es sich bei *B. rutilans* um ein eigenständiges Taxon oder um eine klimatisch bedingte Standortmodifikation von *B. pallens* unter arktisch-alpinen Bedingungen handelt. Da auch *B. pallens* arktisch alpin vorkommt, ist auch keine Unterscheidung anhand des Areals erkennbar. Eindeutige Differentialmerkmale von *B. rutilans* gegenüber *B. pallens* scheinen zu fehlen. In den untersuchten Proben wurden nebeneinander sterile Triebe ohne und mit Brutfäden gefunden. Bei sonstiger Übereinstimmung des Materials gehe ich in diesen Fällen nicht von Mischrasen aus.

Die Frage, ob *B. rutilans* als Synonym, Unterart oder Varietät zu *B. pallens* zu stellen ist, sollte erneut anhand der Lektotypen von *B. rutilans* Bridel 1826 und *B. oeneum* Blytt 1846 geklärt werden. Hierzu sind

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

auch umfangreichere Untersuchungen zu *B. rutilans* aus arktischen Gebieten von Nöten, die in allen Merkmalen mit der Originalbeschreibung übereinstimmen. Die Literaturauswertung in Verbindung mit den Ergebnissen der Herbarrevision für *B. pallens* in Schleswig-Holstein möge dazu dienen die unbefriedigende Artabgrenzung zwischen *B. pallens* und *B. rutilans* erneut zu überdenken.

5 Fazit

Auch die brutgemmentragenden Formen aus dem *Bryum pallens*-Aggregat aus Schleswig-Holstein können *Bryum pallens* s. str. zugerechnet werden. Nach Literaturauswertungen wurden keine eindeutigen Differentialmerkmale zwischen *B. rutilans* und *B. pallens* gefunden.

Danksagung

Ich danke Dr. Irina Czernyadjeva, Komorov Institut St. Petersburg, für die Arbeitsmöglichkeiten am Herbarium LE, sowie Dr. Christian Berg, Michael Siemsen, Dr. Florian Schulz und Dr. Hartmut Usinger für die Leihgabe von Herbarbelegen und Dr. Ludwig Meinunger, Michael Siemsen und Jürgen Dengler für kritische Anmerkungen zum Text.

Literatur

AHRENS, M. (2001): Bryaceae, Birnmoose. – In: NEBEL, M. & PHILIPPI, G. [HRSG.]: Die Moose Baden-Württembergs, Bd. II: 9–107, Stuttgart.

DEMARET, F. (1986): *Bryum pallens* Sw. et sa variété *fallax* (Milde) Jur. synonymes. – Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 56: 205-213.

DEMARET, F. (1993): 58. *Bryum* Hedw. – In: SLOOVER, J.-L. DE & DEMARET, F.: Bryophytes Vol. III, Flore Générale de Belgique, S. 157-258, Meise

DEMARET, F. & R. WILCZEK (1987): *Bryum oeneum* Blytt ex B.S.G. en Belgique. – Dumortiera 38: 29-31.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. – 3. Aufl., 528 S., Ulmer, Stuttgart.

FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – Gams, H. [Begr.]: Kleine Kryptogamenflora 4: 6. Aufl., 426 S., Fischer, Stuttgart [u. a.].

HILL, M.O., PRESTON, C.D. & SMITH, A.J.E. (1994): Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland. Vol. 3, Mosses Part 2: Diplolepideae

JENSEN, N. (1952): Die Moosflora von Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 4: 240 S., Kiel.

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde 34: 519 S., BfN, Bonn.

LIMPRICHT, K.G. (1904). Die Laubmoose Europas. In: Rabenhorsts Kryptogamenflora Bd. IV, Abt. III, Hypnaceae, Nachträge. – 864 S., E. Kummer, Leipzig.

MIGULA, W, (1904): Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Bd. I. Moose. – 512 S., Gera.

MÖNKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Europas, Andreaeales – Bryales. In: Rabenhorsts Kryptogamenflora Bd. IV, Ergänzungsband, 960 S., Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

NYHOLM, E. (1993): Illustrated Flora of Nordic Mosses – Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae. – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae. – S. 142–244., Nord. Bryol. Soc., Copenhagen [u. a.].

PODPERA, J. (1973): Bryum Generis Monographiae Prodromus II, 1. Species Eurasiae Septentrionalis, Pars 16 systematica (Hrsg. Z. PILOUS). – 257 S., Academia, Prag.

ROTH, G. (1905): Die Europäischen Laubmoose, Bd. II, W. Engelmann, Leipzig.

SAVIZS-LJUBITZKAJA, L.I. & SMIRNOVA, Z.N. (1970): The Handbook of the Mosses of the U.S.S.R. – The Mosses Acrocarpous. (auf russisch) – 826 S., Leningrad.

SIEMSEN, M., WOLFRAM, C. & DENGLER, J. (2001): Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

in Schleswig-Holstein, 2. Folge – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 27/28: 28–69, Heft 1999/2000, Kiel.

SMITH, A. J. E. (1980): The Moss Flora of Britain and Ireland. – 706 S., Cambr. Univ. Pr., Cambridge.

Anhang: Untersuchte Proben

***B. pallens* Sw. mit Brutfäden in Blattachseln:**
Schleswig-Holstein: Lübeck, hohes Untertraveufer, c. spg. (Sporen 19–23 µm, Cilien reduziert), leg. Lehrer Heinrich Lenz, Lübeck, 19.Jh., Hb. KIEL; **MTB 1627/3**, quellige Strandhügel b. Diedrichsdorf, Kieler Förde, c. spg. (Sporen 21–28 µm), leg. Prahl, 14.7.1881 als *B. turbinatum* Schwägr., rev. C. Dolnik 2001, Hb. KIEL; **MTB 1423/3** Tiergarten Schleswig, Quellsumpf auf Ton, Jg. 23a, steril, leg. Nis Jensen 31.3.1948, Hb. KIEL; **MTB 1526/2**, Dänisch-Nienhof, feuchter Mergel an Steilküste, steril, soz. *Barbula tophacea, Pohlia albicans*, leg. H. Usinger 17.6.1969, det. J.-P. Frahm, Hb. Usinger; **MTB 2022/1**, Nutteln, ehem. Kiesgrube, leg. Florian Schulz 28.4.1990, Hb. F.Schulz; **MTB 1526/2**, Dänisch-Nienhof, Steilufer, sandiger Lehm, steril (zahlreiche Brutfäden!) leg. M. Siemsen 17.5.1993, Hb. Siemsen; **MTB 1218/2, 1224/4, 1524/3, 1831/4, 2228/1** alle leg. M. Siemsen 2000 (vgl. SIEMSEN et al. 2001), Hb. Siemsen.

Mecklenburg-Vorpommern: MTB 1444/2 Hiddensee, Dornbusch-Kliff nördl. Kloster, Swantewit-Schlucht, feuchter, kalkreicher Lehm, leg. Christian Berg 14.4.1995, Hb. C. Berg; **MTB 2130/2**, Steilküste bei Schlutup an Trave, c. spg., leg. C. Berg, C. Wolfram, 13.4.1997 (Hb. Berg, Hb. Dolnik).

Samlandküste, Provinz Kaliningrad/Russland, Kreis Zelenogradsk: Ostseeküste bei Kulikovo, Steilküste, Moränenkliff, c. spg., leg. C. Wolfram 3.5.1998 und 23.6.1998; Ostseeküste bei Sokolniki westl. Zelenogradsk, Steilküste, Moränenkliff, steril, leg. C. Wolfram 3.5.1998; Zelenogradsk, Feldwegrand oberhalb Küste, Vertritt, steril, leg. C. Wolfram 7.5.1998, alle Hb. Dolnik.

***Bryum pallens* Sw. ohne fädige Brutkörper in den Blattachseln:**
Schleswig-Holstein: MTB 2328/3, Grönwohld, in Brödner Appels Hauswiese, c. spg. (Cilien voll entwickelt, mit Anhängseln, dornigpapillös, Sporen 18-24 µm, Blattspitze schwach gezähnt) leg. Borchmann (?) 7.8.1881, teste N. Jensen, aus Hb. Prehn, jetzt Hb. KIEL; **MTB 1627/1**, Kiel, quelliger Strand b. Mönkeberg, leg. Prahl, Juni 1883, steril, Hb. KIEL; **MTB 1622/3**, Ausstich b. Bahnhof Christiansholm, steril, leg. Nis Jensen 2.9.1928, Hb. KIEL; **MTB 1621/4**, Delve, feuchter Sandausstich westl. des Ortes b. Altenkamp, leg. Nis Jensen 7.6.1948 + 9.10.1948, Hb. KIEL; **MTB 1730/4** leg. M. Siemsen 2000 (vgl. SIEMSEN et al. 2001), Hb. Siemsen.

Hamburg: MTB 2426/4, Öjendorfer Ausstich, steril, leg. Nis Jensen 16.7.1950, Hb. KIEL.

Samlandküste, Provinz Kaliningrad/Russland, Kreis Pionerskij: Steilküste bei Saostrowje östl. Pionierskij, c. spg. (Cilien reduziert, Fortsätze Endostom weit gefenstert, Sporen 20–24 µm), leg. C. Wolfram 20.5.1999, Hb. Dolnik.

Manuskript eingereicht am 15. 11. 2001

Anschrift des Verfasses: Christian Dolnik (geb. Christian Wolfram)

Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
Botanisches Institut Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Olshausenstraße 40
D-24098 Kiel
e-mail: cwolfram@ecology.uni-kiel.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kieler Notizen zur Pflanzenkunde

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Dolnik Christian

Artikel/Article: Bryum pallens Sw. mit fädigen Brutkörpern in den Blattachseln 19-23