

Detlev Drenckhahn

Neue und wieder entdeckte Hieracien auf Rügen New taxa and rediscovered hawkweeds on the island of Rügen, Germany

Published online: 27 January 2004
 © Forum geobotanicum 2004

Abstract The island of Rügen (Rugia), located in the Baltic sea, is the most northeastern (NE) part of Germany. Due to its particular geographic position at the border between scandinavian, middle european and continental european floral elements, Rügen harbours several hawkweed species (*Hieracia*) of the scandinavian area such as *Hieracium fuscocinererum*, *H. subramosum*, *H. subrigidum* and *H. diaphanoides* subsp. *neornatum* and, at the same time, is the most northwestern location of *H. echioides*. Two endemic *Hieracium* species have been identified recently, i. e. *H. muorum* subsp. *rugianum* and *H. caesium* subsp. *zabelianum* (Gottschlich et al. 1998, Bot. Rundbr. Mecklenburg-Vorpommern 31:1-94). In the present communication, two further novel endemic *Hieracium* taxa will be described, which are restricted to the chalk cliffs of Cape Arkona and Jasmund, i. e. *H. swantevitii* and *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum*. *H. swantevitii* (Swantevit's hawkweed) is intermediate between *H. caesium*/*H. bifidum* and *H. lachenalii* with hairy, modestly glandular involucre and slightly serrated elongated leaves. This view of an intermediate position of *H. swantevitii* between these species was further supported by the ultrastructure of epidermal papillae of the outer bracts of the involucre visualized by scanning electron microscopy. *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* (chalk cliff hawkweed) is characterized by its narrow anguste to almost linear denticulate leaves in combination with moderately glandular heads. In addition to the description of these two new hawkweed taxa, the rediscovery of three further species will be reported for Rügen, i. e. *H. echioides* (W. Gager in SE Rügen), *H. cymosum* subsp. *cymosum* (close to Göhren in SE Rügen) and *H. subrigidum* E Glowe in N Rügen. The locality of *H. echioides* appears to be most north-western site in middle Europe, the locality of *H. cymosum* is one of the last growth sites in the northern German lowlands and *H. subrigidum* (so far only known as a single herbarium specimen, collected 1858 in Rügen) has so far not been recorded in other localities of middle Europe.

Keywords *Hieracium swantevitii* · *Hieracium lachenalii* subsp. *litocretaceum* · *Hieracium subrigidum* · *Hieracium cymosum* · *Hieracium echioides* · Scanning electron microscopy · Epidermal papillae

Einleitung

Im Rahmen einer systematischen Begehung der Strände und Steilküsten Rügens zur Erfassung des Status bedrohter Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, wurden drei als verschollen geltende Habichtskräuter wieder entdeckt (*H. cymosum*, *H. subrigidum*, *H. echioides*) und zwei Habichtskrautsippen identifiziert, die in Mitteleuropa unbekannt sind und wahrscheinlich Endemiten der Kreideküste von Rügen darstellen (*H. swantevitii*, *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum*). Raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen wurden durchgeführt, um weitere morphologische Kriterien zur taxonomischen Einordnung zu erhalten (siehe u. a. Barthlott und Wollenweber 1981, Jeffree 1986, Barthlott 1990).

Methoden

Hieracien wurden nach Sammlung in geschlossenen Plastiktüten transportiert, am selben Abend zwischen Zeitungspapier und Wellpappen gepresst und mit Hilfe von Wärmelampen innerhalb von 12 h getrocknet. Die Herbarbelege wurden auf einem Flachbett-Scanner (ScanJet 4C/T, Hewlett Packard, Genf, Schweiz) hoch auflösend eingescannt und in verschiedenen Vergrößerungsstufen im Adobe-Photoshop-Programm als Abbildungen zusammengestellt. Für die Raster-Elektronenmikroskopie wurden Hüllen von jeweils zwei herbarisierten Exemplaren einer Sippe ohne weitere Vorbehandlung mit Palladium-Gold bedampft (Polaron SC762 Sputter Coater, Quorum Technologies, New Haven, UK) und im JXA-840 Scanning-Elektronenmikroskop (JEOL, Tokio, Japan) analysiert und fotografiert (Polaroid-Film, Polapan 667).

Ergebnisse und Diskussion

1. Wiederfunde von *Hieracium cymosum* L. und *Hieracium subrigidum* Alm. ex Stenstr.

Hieracium cymosum L.

H. cymosum fehlt in der norddeutschen Tiefebene (Gottschlich et al. 1998). Die in Benkert et al. (1996) eingezeichneten Funde in Mecklenburg-Vorpommern sind nicht mehr existent bzw. beruhen auf Fehlbestimmungen (H. Henker, pers. Mitt.). Von Rügen sind Herbarbelege von zwei Subspezies beschrieben,

Prof. Dr. D. Drenckhahn
 Institut für Anatomie und Zellbiologie II
 Julius-Maximilians-Universität Würzburg
 Koellikerstraße 6 – 97070 Würzburg – Germany
 E-mail: anat015@mail.uni-wuerzburg.de
 Tel.: +49-931-31 2702
 Fax: +49-931-31 2712



Abb. 1 Herbarexemplar von *Hieracium subrigidum* von Rügen.

Fig. 1. Herbarium specimen of *Hieracium subrigidum* collected 1999 on Rügen (Rugia).

H. cymosum subsp. *cymosum* und *H. cymosum* subsp. *uplandiae* N. P. s. l. (Gottschlich et al. 1998).

Hieracium cymosum subsp. *cymosum*

Die einzigen Nachweise von Rügen sind Herbarbelege von 1905 und 1929, die an von den Ufern bei Klein Zicker auf Mönchgut in Südost-Rügen gesammelt wurden. Nach 1929 wurde die Sippe nicht mehr nachgewiesen (Gottschlich et al. 1998). Im Mai 2001 gelang dem Verfasser ein Nachweis von *H. cymosum* subsp. *cymosum* (conf. G. Gottschlich) an der Steilküste der Nordperd-Halbinsel bei Göhren (MTB 1648/3), wo *H. cymosum* mit einem Gesamtbestand von etwa 80 blühenden und 25 nichtblühenden Exemplaren vorkommt. Der Bestand ist relativ unzugänglich und derzeit nicht erkennbar bedroht.

Hieracium cymosum subsp. *uplandiae*
Nägeli & Peter s. l.

Diese Sippe zeigt Übergänge zu *Hieracium fallax* subsp. *durisetum* (Nägeli & Peter), unterscheidet sich von *H. fallax* im Wesentlichen durch dünnere Kopfstiele und kleinere Köpfe. Ein Fund von der Nordperd-Halbinsel bei Göhren, wo auch *H. fallax* subsp. *durisetum* wächst, zeigte Anklänge an *H. cymosum* subsp. *uplandiae* (Gottschlich 1999). Nach Kenntnis einer größeren Variationsbreite von *H. fallax* auf Rügen, ist der Göhrener Fund doch noch *H. fallax* subsp. *durisetum* zuzuordnen (conf. G. Gottschlich).

Hieracium subrigidum Almq. ex. Stenstr.

Diese Sippe war bislang nur aus Norwegen, Schweden und Finnland bekannt. G. Gottschlich entdeckte einen Fund von Rügen im Herbar der Universität Greifswald, wo das Exemplar als *H. vulgatum* von H. Zabel am 11.09.1854 bei Hagen auf Jasmund gesammelt wurde. Im August 1999 konnte der Verfasser *H. subrigidum* in den schütter mit Kiefern bewaldeten Stranddünen östlich von Glowe wieder entdecken (MTB 1446/2). *H. subrigidum* wächst in lückigem Bestand von *Festuca ovina* L. (60 % Deckung) mit eingestreuten Moosflächen (20 % Deckung) und *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br. (2 Pflanzen) sowie *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. (ein Büschel) (Aufnahmefläche: 4 m²). Der Bestand der Jahre 1999-2003 umfasste 8-12 voll entwickelte und 5-8 teils niedergetretene und kümmernde Exemplare. Eine intensive Nachsuche der gesamten bewaldeten Stranddünen zwischen Glowe und Juliusruh nördlich der Straße erbrachte keine weiteren Nachweise. Nachsuchen auf der Schaabe südöstlich der Straße zwischen Glowe und Juliusruh sollten unternommen werden, um festzustellen, ob es noch weitere Wuchsorte von *H. subrigidum* gibt. *H. subrigidum* ähnelt *H. laevigatum* subsp. *subgracilipes* Z., unterscheidet sich jedoch von dieser Sippe durch schmalere Blätter und die mäßige bis sehr reiche, schwarzfüßige Behaarung der Kopfhüllen (Abb. 1). Die Griffel sind dunkelgelb und in der Regel dunkler als die von *H. laevigatum*. Die Hauptblütezeit fällt in die Blütezeit von *H. laevigatum* (Ende Juni bis Anfang August). Offenbar sind Nachblüten Mitte September möglich, wie das Herbarexemplar zeigt, das Zabel am 11.09.1854 auf Rügen gesammelt hat.

Hieracium echioides Lumn.

Die Art wurde vielfach von Rügen beschrieben. Herbarbelege fehlen jedoch, sodass die Angaben von *H. echioides* auf Rügen auf Verwechslung mit *H. fallax* subsp. *durisetum* beruhen könnten. Am 27.07.1999 konnten vier relativ niedrigwüchsige *H. echioides* in Vollblüte im Abbruchufer auf der Halbinsel Groß Zicker westlich von Gager gefunden werden (MTB 1664/4) (conf. G. Gottschlich). Ende Juli 2001 wurde ein Exemplar am Fuß der Steilküste im Strandgeröll blühend gefunden. *H. echioides* kommt somit in etwas kümmerlich wachsenden Einzelexemplaren auf Rügen vor und erreicht hier wahrscheinlich sein nord-westlichstes Vorkommen in Deutschland.

2. Neue Taxa

Die Kreideküsten Rügens beherbergen die einzigen Vorkommen von *Hieracium caesium* und *Hieracium bifidum* in der norddeutschen Tiefebene. Außerdem ist hier *Hieracium fusco-cinereum* Norrl. in reichen Beständen vorhanden (Bräutigam 1970, Gottschlich et al. 1998). Diese Vorkommen sind vegetationsgeographisch dem skandinavischen Verbreitungsgebiet zuzuordnen. Mit *H. caesium* subsp. *zabelianum* Gottschlich ist an der Schnittstelle zwischen mitteleuropäischem und skandinavischem Verbreitungsraum ein Endemit entstanden, der bisher außerhalb von Rügen nicht beschrieben wurde. Im Folgenden werden zwei weitere neue Taxa beschrieben, die wahrscheinlich wie *H. caesium* subsp. *zabelianum* Gottschlich und *H. murorum* subsp. *rugianum* Gottschlich zu den Endemiten der Rügener Kreideküste zählen.

Hieracium swantevitii Drenckhahn spec. nova

Swantevit-Habichtskraut

Beschreibung (Abb. 2)

Caulis (20-) 30-40 (-50) cm altus, phyllopodus, sparsim vel modice flocculosus eglandulosusque, inferne modice vel dense pilosus (pili 1-2 mm) superne +/- epilosus.

Folia basalia (2-) 3-4 (-6), supra dilute glaucovirida vel atrovirentia saepe rubro-olivacea, sparsim albo-pilosa (pili (0,1-) 0,5 (-1) mm) flocculosaque, ad marginem modice pilosa, subtus fere rubro-brunnea vel rubro-olivacea flocculosaque, sparsim pilosa, in costa dorsali modice vel dense albo-pilosa (pili 1-2 mm) petioli (1,5-) 2-4 (-5) cm modice crispo-villosi, laminae foliorum anguste ellipticae (1-2,5 cm x 7-10 (14) cm), serratae ad partem basale saepe curvi serratae.

Folia caulina (2-) 3-4 (6) inferiora ut folia basalia sed breviora, superiora circiter sessilia vel reducte.

Synflorescentia paniculata vel laxe paniculata, rami (2) 3-4 (6), 1-4 cephalii, capituli (4-) 8-12 (20), accladium 1-2 cm.

Peduncululi subdense vel dense flocculosi, modice glandulosi, dense flocculosi disperse pilosi, pili infra medium nigri.

Involucra 9-11 mm, squamae exteriores breves atro-virides sparsim flocculosae modice pilosae, exteriores longae acutae vel subulatae, atro-virides ad margines virides, sparsim vel modice pilosae, glandulosaeque, glandulae nigrae, pili nigri vel supra medium cinerei.

Ligulae non-ciliatae.

Styli lutei obscure maculati.

Achenia ferruginea vel atro-brunnea.



Abb. 2 Holotypus von *Hieracium swantevitii*, Kap Arkona.

Fig. 2 Holotype of *Hieracium swantevitii*, Cape Arkona.



Abb. 3 Swantewit, die viergesichtige Gottheit der slawischen Ranen, der Urbevölkerung von Rügen. Im Jahr 1168 eroberten die Dänen unter Waldemar dem Großen und Bischof Absalon von Roskilde die Tempelburg der slawischen Ranen auf Kap Arkona und vernichteten die Statue von Swantewit. Links, aus einer Handschrift von 1670, rechts Gemälde von Laurits Tuxen (1853-1927).

Fig. 3 Swantewit the four-faced godnes of the Ranen, the indigenous slavic tribe of Rügen, was adored and celebrated in a temple located on Cape Arkona. The temple was destroyed in 1168 by the king of Denmark, Waldemar the Great, and his bishop Absalon of Roskilde. Left, a drawing from a manuscript of 1670, right, painting of Laurits Tuxen (1853-1927).

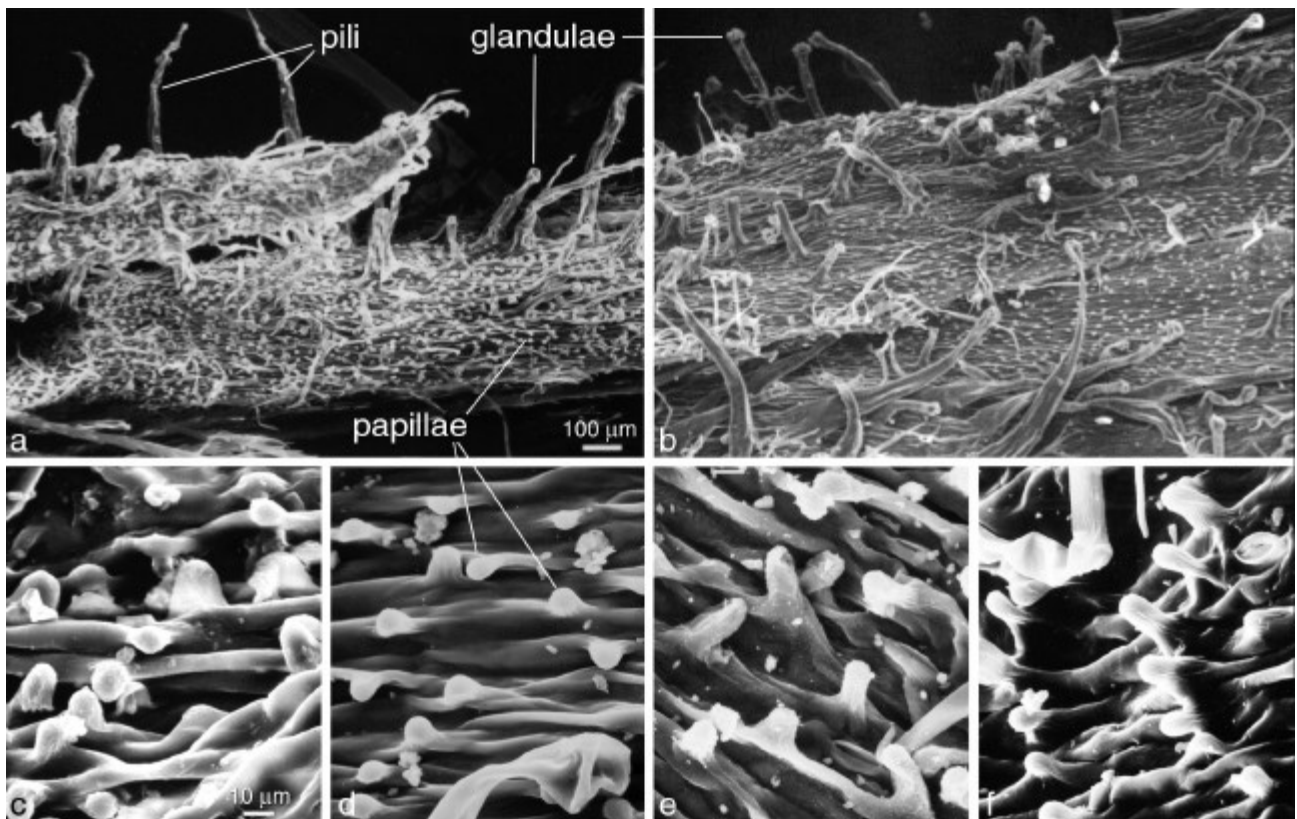


Abb. 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Außenfläche der äußeren Hüllen von *H. swanteviti* (a, c), *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* (b, d), *H. caesium* subsp. *caesium* (e), *H. bifidum* subsp. *caesiiflorum* (f). Beachte u. a. die unterschiedliche Dichte, Morphologie und Struktur der Epidermispapillen.

Fig. 4 Scanning electron micrograph of the outer surface of the outer bracts of the heads of *H. swanteviti* (a, c), *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* (b, d), *H. caesium* subsp. *caesium* (e), *H. bifidum* subsp. *caesiiflorum* (f) collected on Rügen. Note differences in density and morphology of epidermal papillae.

Floret mense (Junio) Julio (Augusto).

Holotypus: Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern, Landkreis Rügen, Wittow, Kap Arkona, Gellort (MTB 1346/2), Kreideschutthänge auf vegetationsarmer und nackter Kreide. Leg. D. Drenckhahn, Herbar Drenckhahn H020001.

Isotypi: Botanische Staatssammlung München, Herbar Gottschlich, Herbar Drenckhahn.

Paratypi: Kreideschutthänge südlich Wissower Ufer, Jasmund (MTB 1448/3) (Herbar Drenckhahn H990001).

Eponymi: Benannt nach Swantevit (lat.: Swantevitius), der viergesichtigen Gottheit der slawischen Ranen, die auf dem Tempelberg bei Arkona verehrt wurde. Die Zerstörung des Heiligtums erfolgte 1168 durch Bischof Absalon von Roskilde (Abb. 3).

Verwandtschaft

Hieracium swantevitii steht zwischen *H. caesium/H. bifidum* und *H. lachenalii*. Der schwarzfüßige Behaarungstyp der Synfloreszenz erinnert an *H. fuscocinereum*. Die Sippe kommt mit mehreren tausend Exemplaren auf kurzrasigen bis nackten Kreidehängen, besonders bei Gellort am Kap Arkona, vor. Weitere Funde stammen von den Kreidehängen von Jasmund. An beiden Standorten wachsen in Nachbarschaft im weiteren Umfeld *H. lachenalii*, *H. bifidum/H. caesium* und *H. fuscocinereum*. In der höheren Vegetation im oberen Hangdrittel von Gellort wächst eine weitere Sippe, deren Kopfracht weitestgehend *H. swantevitii* gleicht, die Blätter aber wesentlich breiter oval und langstieliger sind. Inwieweit es sich hier um eine Standortmodifikation von *H. swantevitii* handelt oder um eine *H. vulgatum*-Sippe, bedarf weiterer Untersuchungen. Zu diesem Formkreis sind auch *H. bifidum* nahe stehende Sippen mit breit-ovalen kurzstieligen Grundblättern, aber mit mehreren Stängelblättern zu rechnen (Kreidehänge von Jasmund).

Raster-Elektronenmikroskopie

Um weitere morphologische Verwandtschaftsbeziehungen zu *H. caesium (bifidum)* zu prüfen, wurde die Oberflächenstruktur der Hüllen von rügener Exemplaren von *H. caesium* subsp. *caesium* (Fr.)Fr., *H. bifidum* subsp. *caesiflorum* (Almq. ex Norrl.) Z. und *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* mit denen von *H. swantevitii* untersucht. Außer den mit der Lupe schon zu erfassenden Haaren, Drüsen und Sternhaaren (Flocken), erwiesen sich die Form und Dichte der Epidermispapillen als taxonomisch hilfreiche Kriterien (Abb. 4). Die Epidermispapillen von *H. caesium* und *H. bifidum* stehen dicht und sind überwiegend elongiert bis kurzfingerförmig ausgeprägt. Die Papillen von *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* stehen dagegen weniger dicht und sind überwiegend sessil rundlich bis schwach elongiert. Die Papillen von *H. swantevitii* sind bis mäßig elongiert, stehen dichter als die von *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* und können somit als intermediär zwischen *H. caesium/H. bifidum* und *H. lachenalii* gewertet werden. Die Cuticula der Epidermis der Hüllen von *H. caesium* besitzt schwach ausgeprägte retikuläre Wachsstrukturen. Die anderen Sippen sind frei von solchen Strukturen. Eine ausführlichere Publikation der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen eines größeren Sippenspektrums von Hieracien ist in Vorbereitung.

Hieracium lachenalii C.C.Gmel. subsp. litocretaceum Drenckhahn, subsp. nova

Kreideküstenhabichtskraut

Beschreibung (Abb. 5)

Caulis (20-) 30-50 (-70) cm altus, phyllopodus, modice flocculosus eglandulosusque, ad basim dense, inferne modice, superne sparsim albidopilosus.

Folia basalia (4-) 5-6 (-7) petioli (1) 2-3 (4) cm, modice vel dense albi crispo villosi, lamina (4) 6-7 (9) cm x 1-1,5 cm, ad margines mucronatodentata ad basim cuneata, apex saepe longe acuta, supra lutescente viridea vel atro-virentia saepe rubro-olivaceaque, sparsim breve albo-pilosa efflocculosaque, subtus olivacea fere rubro-brunnea, modice pilosa in costa dorsali dense albo-pilosa flocculosaque, pili crispi 1-12 mm.

Folia caulina 2-4 (6), inferiora simile folia basalia sed minora, cum petioli reduci, superiora circitae sessila.

Synflorescentia paniculata, rami 3-6, cephalii 1-3 (4), capituli (7-) 8-10 (-15) acladium 1-2,5 cm.

Pedunculi subdense vel dense flocculosi, sparsim vel dense glandulosi, sparsim pilosi, pili infra medium nigri.

Involucra 10-12 mm, squamae atrovirides, modice vel dense nigro-glandulosae, epilosae vel pauperopilosae.

Ligulae non-ciliatae.

Styli nigri.

Achenia ferruginea vel atro-brunnea.

Floret mense Junio ad Julio.

Holotypus: Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern, Landkreis Rügen, Jasmund, Kreidefelsen, südlich des Wissower Ufers (MTB 1448/3). Vegetationsarme Kreideschutthänge. Leg. D. Drenckhahn, Herbar Drenckhahn H010120.

Isotypi: Bayerische Staatssammlung, Herbar Gottschlich, Herbar Drenckhahn.

Paratypi: Kreidefelsen von Kap Arkona, Rügen (MTB 1346/2).

Verwandtschaft

Die Sippe entspricht in den wesentlichen Merkmalen der Grex *H. lachenalii* C.C.Gmel. mit langen schwarzen Drüsen an den Hüllen. Die Behaarung der Köpfe ist spärlich bis fehlend. Auffällig sind die sehr schmalen Grund- und Stängelblätter, die bei mitteleuropäischen *Lachenalii*-Sippen in dieser Ausprägung nicht vorkommen. Nach G. Gottschlich (pers. Mitt.) erinnert die Sippe an *Hieracium adenoceph* Wiinst. auf Bornholm. Die Bedrüsung von *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* ist jedoch weniger dicht und die Zähnung der Blätter weniger ausgeprägt. Von *H. swantevitii* unterscheidet sich *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* durch schmalere Blätter, fehlende Behaarung der Hüllen und dunkle (statt gelbe) Griffel sowie weniger elongierte und weniger dicht stehende epidermale Papillen (Abb. 4). Der Hauptbestand von *H. lachenalii* subsp. *litocretaceum* befindet sich südlich des Wissower Ufers. Dort wachsen an die tausend Exemplare zusammen mit einer anderen *H. lachenalii*-Sippe mit breiteren Blättern und einer *H. diaphanoides*-Sippe, die zwischen *H. lachenalii* subsp. *pinnatifidum* Dahlst. ex. Z. und *H. diaphanoides* subsp. *neornatum* Gottschlich steht.



Abb. 5 Holotypus von *H. lachenalii* subsp. *litoretaceum* der Kreideküste von Jasmund.

Fig. 5 Holotype of *H. lachenalii* subsp. *litoretaceum* growing on the chalk cliffs of Jasmund.

Danksagung

Herrn Günter Gottschlich (Tübingen) danke ich für die Überprüfung aller in dieser Publikation behandelten Hieracien von Rügen. Dank gilt Herrn PD Dr. Werner Baumgartner und Frau Brigitte Treffny für Assistenz bei der elektronenmikroskopischen Untersuchung. Frau Sabine Katzschmann hat mit viel Umsicht das Erstmanuskript von *Forum Geobotanicum* geschrieben und formatiert. Herrn Michael Christof danke ich ganz besonders für die vielfältigen Hilfen bei allen Fragen der Netzwerkadministration und elektronischen Dokumentation.

Literatur

- Barthlott W (1981) Epidermal and seed surface characters of plants: systemic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany* 3:345-355
- Barthlott W (1990) Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. In: Claugther D (ed) *Scanning electron microscopy in taxonomy and functional morphology*. Claredon Press, Oxford, pp 69-94
- Barthlott W, Wollenweber E (1981) Zur Feinstruktur, Chemie und taxonomischen Signifikanz epicuticularer Wachse und ähnlicher Sekrete. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* 32:7-67
- Benkert D, Fuarek F, Korsch H. (1996) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. Fischer, Jena.
- Bräutigam S (1970) *Hieracium fuscocinereum* Norrl. (*H. sagittatum* (Lindeb.) Norrl.) neu für Deutschland. *Feddes Repert* 81(6-7):503-506
- Gottschlich G (1999) Ergebnisse von Revisionsstudien an Herbarmaterial der Gattung *Hieracium* L. aus Mecklenburg-Vorpommern. *Bot. Rundbr. Mecklenburg-Vorpommern* 33:59-70
- Gottschlich G, Raabe U, Schou JC (1998) Die Gattung *Hieracium* L. (Compositae) auf der Insel Rügen und ihre pflanzengeographische Beziehung zur skandinavischen *Hieracium*-Flora – nebst ergänzenden bio- und bibliographischen Angaben zur Rügen-Floristik -. *Bot. Rundbr. Mecklenburg-Vorpommern* 31:1-94
- Jeffree CE (1986) The cuticle, epicuticular waxes, and trichomes of plants, with reference to their structure, functions, and evolution. In: Juniper BE, Southwood SR (eds) *Insects and the plant surface*. Edward Arnold, London, pp 23-63
- Nägeli C von, Peter A (1886-1889) *Die Hieracien Mitteleuropas*. 2. Bd. Monographische Bearbeitung der Archhieracien (Hefte 1-3). R. Oldenbourg, München
- Zahn H (1922-1938) *Hieracium*. In: Ascherson P, Graebner P sen. (Hrsg.), fortgesetzt von Graebner P fil. *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*. Bd. 12, Abteilungen 1-3. Borntraeger, Leipzig