

# Astrantia bavarica-reiche Rostseggenhalden im bayerisch-tiroler Nordalpenraum

– Arno Wörz, Stuttgart –

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit Rostseggenhalden im mittleren Abschnitt des bayerisch-tiroler Nordalpenraumes um Tegernsee, Karwendel und Sonnwendgebirge. Die Bestände werden dem *Caricetum ferrugineae* zugeordnet und als eigene, durch *Astrantia bavarica* und *Aposeris foetida* differenzierte geographische Rasse gegen die bereits bekannten Rostseggenhalden des Nordalpenraums abgegrenzt.

In diesem Gebiet – dem nordalpinen Teilareal der Sippe – weist *Astrantia bavarica* eine ausschließliche Bindung an das *Caricetum ferrugineae* auf und kann auf Grund dieses hohen Treuegrades als regionale Charakterart der Assoziation gewertet werden. Morphologische und chorologische Indizien deuten darauf hin, daß die Bayerische Sterndolde eine relativ alte Sippe ist und zumindest der nordalpine Arealteil einen ausgesprochenen Reliktcharakter besitzt. Zusammen mit der hohen Gesellschaftstreue der Art läßt dies den Schluß zu, daß das *Caricetum ferrugineae* hier als Überdauerungsgesellschaft von *Astrantia bavarica* für die Zeit der pleistozänen Vereisungen in Betracht gezogen werden muß.

## Abstract

The present paper deals with *Carex ferruginea*-rich communities in the central part of the Bavarian and Tyrolian Northern Alps. The communities described can be assigned to the *Caricetum ferrugineae* and are characterized by *Astrantia bavarica* and *Aposeris foetida* as a geographical sub-unit.

In this North Alpine part of its discontinuous area, *Astrantia bavarica* occurs exclusively in the *Caricetum ferrugineae* and can be considered a regional characteristic species. Morphological and chorological features indicate that *Astrantia bavarica* is a relatively old species and show, at least in this region, characteristics of relict endemism. Together with the close relationship to the association, this leads to the conclusion that the *Caricetum ferrugineae* can be considered as a community surviving the Pleistocene glaciation.

## Einleitung

Rostseggenhalden zählen zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften des nördlichen Alpenraumes und lenken durch ihren Blütenreichtum die Aufmerksamkeit des Vegetationskundlers auf sich. Die steilen, lichtexponierten Flächen auf kalk- und feinerdreichem, wasserzügigem Untergrund in Lagen mit hoher Luftfeuchte bieten geradezu ideale Bedingungen für einen üppigen Pflanzenwuchs. Bereits LÜDI (1921) beschrieb und klassifizierte die Gesellschaft als *Caricetum ferrugineae*, später erfolgten einige regionale Beschreibungen (z. B. OBERDORFER 1950, LIPPERT 1966), wenngleich eine umfassende, vergleichend geographische Untersuchung bisher fehlt. Mit der vorliegenden Publikation soll wenigstens für das eng umgrenzte Gebiet des Nordalpenraumes der Versuch einer solchen Bearbeitung vorgenommen werden.

Der Anstoß zu dieser Studie erfolgte mehr oder weniger zufällig im Zusammenhang mit Untersuchungen zur soziologischen und standörtlichen Differenzierung der Gattung *Astrantia* (*Apiaceae*). Dabei zeigte sich, daß *A. bavarica* in ihrem nordalpinen Teilareal eine ausgeprägte Bindung an Rostseggenhalden aufweist. Das dabei anfallende, umfangreiche und ziemlich homogene Aufnahmenmaterial bot sich für eine pflanzensoziologische Auswertung geradezu an. Gleichzeitig soll aber auch am Beispiel der Bayerischen Sterndolde exemplarisch dargestellt werden, inwieweit aus dem Gesellschaftsanschluß einer Art auf ihre Differenzierung und ihre Sippengeschichte geschlossen werden kann.

## Methodik

In den Jahren 1990 und 1991 wurden insgesamt 51 Vegetationsaufnahmen in Beständen des nordalpinen Teilareales von *Astrantia bavarica* erstellt (Abb. 1). Das Untersuchungsgebiet umfaßt im einzelnen:

- die Tegernseer Alpen mit Hirschtalsattel/Auerkamp und Buchstein/Roßstein,
- Blauberge und Wallberg/Setzberg,
- den Schafreuter bei Hinterriß,
- das Karwendelgebirge um das Rohntal,
- das Sonnwendgebirge um die Schauertalalm und um die Erfurter Hütte,
- Brauneck E Lenggries (außerhalb des Areales von *Astrantia bavarica*),
- das Brandberger Joch (Ostseite) in den Zillertaler Alpen.

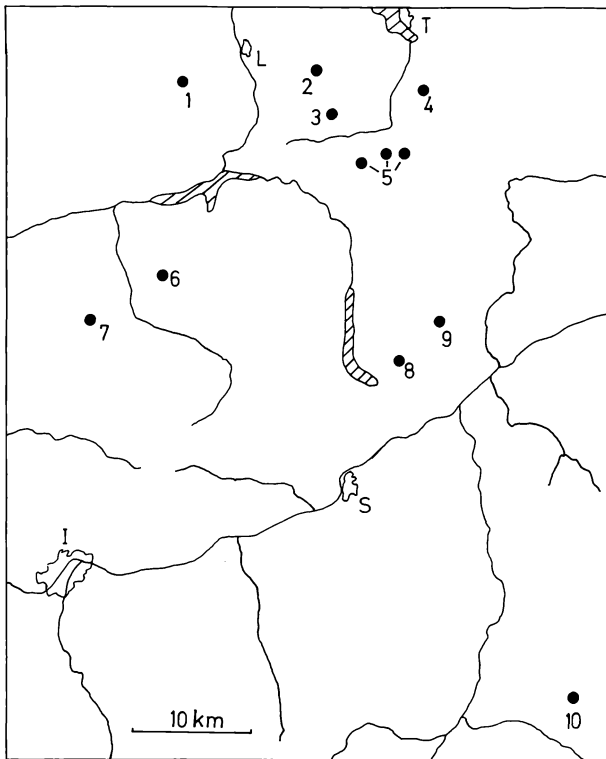


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete im Bereich der Tegernseer Alpen (1–5), des Karwendel (6–7), Rofan (8–9) und der Zillertaler Alpen: 1 = Brauneck, 2 = Hirschtalsattel/Auerkamp, 3 = Buchstein/Roßstein, 4 = Setzberg/Risserkogel, 5 = Blauberge, 6 = Schafreuter, 7 = Rohntal, 8 = Erfurter Hütte, 9 = Schauertalalm, 10 = Brandberger Joch. Wichtige Städte: I = Innsbruck, L = Lenggries, S = Schwarz, T = Tegernsee

Alle diese Gebiete liegen auf Kalk oder Dolomit. Die Untersuchung des südostalpinen Teilareales von *Astrantia bavarica* ist noch nicht abgeschlossen und soll im Rahmen einer umfassenden, vergleichenden Erörterung dargestellt werden.

Die Aufnahmen wurden nach der gängigen Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt. Die Nomenklatur der Höheren Pflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1987). Die pflanzensoziologische Wertung der Arten in Tabelle 1 erfolgte in Anlehnung an OBERDORFER (1978).

## Ergebnisse

In Tabelle 1 (im Anhang) sind die im Untersuchungsgebiet erstellten Aufnahmen von Rostseggenhalden zusammengefaßt. Die Bestände liegen überwiegend im Bereich steiler, nördlich exponierter Halden auf kalkreichem Untergrund. Meist handelt es sich dabei um verfestigte und überwachsene Geröllfächer, deren Untergrund aus tiefgründigem, feinerdereichem Hangschutt besteht und bisweilen von einer dünnen Rohhumusauflage überzogen ist. Die Flächen befinden sich vorwiegend in der hochmontanen bis subalpinen Stufe zwischen ca. 800 und 2050 m ü. M. und stehen häufig in Kontakt zu Wäldern oder Legföhrenbeständen. Bedingt durch die geographische Lage am Nordrand der Alpen und die überwiegend nördliche Exposition ist das Standortsklima ausgesprochen kühl und feucht, auch die Bodenwasserversorgung ist im allgemeinen ausreichend bis gut. Einige Bestände werden zur Zeit extensiv beweidet, die überwiegende Mehrzahl ist jedoch unbewirtschaftet. Möglicherweise wurden sie jedoch früher als Almen oder Wildheuplanken genutzt.

Neben *Astrantia bavarica* und *Carex ferruginea* zeigt sich in Tabelle 1 eine hohe Stetigkeit typischer Charakterarten des Caricion ferrugineae und der übergeordneten Syntaxa (*Sesleria varia*, *Carduus defloratus*, *Lotus alpinus* etc.). Auf Grund der reichlichen Bodenwasserversorgung können überdies *Tofieldietalia*-Arten wie *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris* und *Selaginella selaginoides* eindringen. Als weitere Besonderheiten, vor allem im Vergleich zu dem aus anderen Gebieten der Nordalpen (Tab. 2) vorliegenden Aufnahmenmaterial, sind *Aposeris foetida* und *Potentilla erecta* erwähnenswert. Erstere dringt aus kontaktierenden Waldbereichen in die Bestände ein, während das Vorkommen der Blutwurz wohl auf eine oberflächliche Bodenversauerung zurückzuführen ist, die ihrerseits wahrscheinlich durch den Eintrag von Streu aus nahegelegenen Fichtenbeständen hervorgerufen wird. Dagegen lassen *Trifolium pratense* und *Briza media* auf eine anthropogene Beeinflussung – etwa durch eine frühere Bewirtschaftung als Mähwiese – schließen.

In der Tabelle läßt sich überdies eine markante Gliederung erkennen:

a: Eine Ausbildung von *Potentilla erecta*, *Picea abies* und *Erica herbacea* kennzeichnet die eher tiefer gelegenen Bestände der oberen montanen und hochmontanen Stufe. Die Standorte sind im allgemeinen beschattet, meist handelt es sich um Rasenflächen innerhalb lichter Legföhren- oder lockerer Baumbestände, in denen zahlreiche schattverträgliche Arten vorhanden sind. Das Aufkommen von Fichten-Jungwuchs läßt darauf schließen, daß es sich hier eigentlich um Waldstandorte handelt, auf denen sich aber in der Folge menschlicher Eingriffe (Rodung, zeitweilige Beweidung) Rostseggenrasen ausbreiten konnten. Der Untergrund ist meist uneben und steinig, die Vegetationsdecke weist zahlreiche Anrißstellen auf.

Die Ausbildung läßt sich in weitere Untereinheiten gliedern:

a1: In den tieferen und mittleren Lagen sowie in den Kontaktbereichen zu Waldgesellschaften finden sich einige trennartenfreie, artenärmere Bestände.

a2: Eine Ausbildung mit *Pinus mugo* besiedelt stärker verhangerte und weniger feuchte ehemalige Almweiden, die sich im Stadium allmählicher Wiederbewaldung befinden. Fichten- und Legföhren-Jungwuchs prägt das Aussehen der Bestände dieser vorwiegend am Hirschtalsattel bei Lenggries vorkommenden Untereinheit.

a3: *Calamagrostis varia*, *Gentiana asclepiadea*, *Melica nutans* und *Carex flava* var. *alpina* kennzeichnen als ausgesprochene Wechselfeuchte- bis Wechselfrische-Zeiger die Bestände von Sickerrinnen und Senken mit stark schwankendem Wasserhaushalt. Legföhren treten hier zurück, dafür fällt einer der Schwerpunkte der *Tofieldietalia*-Arten in diese Untereinheit.

a4: Im Übergangsbereich zu den ausgesprochenen Rasengesellschaften steht eine Ausbildung mit *Carex firma*, wie sie im Sonnwendgebirge vorgefunden wurde. Sie besiedelt sehr stei-

Tabelle 2: Rostseggenhalden des bayerisch-tiroler Nordalpenraumes

Spalten-Nummer	01	02	03			
Aufnahmenzahl	13	51	42			
<b>Geographische Differentialarten</b>						
<i>Crepis pontana</i>	46	.	.	<i>Adenostyles alliariae</i>	15	32 31
<i>Astragalus frigidus</i>	31	.	.	<i>Bupththalmum salicifolium</i>	15	12 19
<i>Traunsteineria globosa</i>	31	4	.	<i>Veratrum album</i>	15	4 40
<i>Astrantia bavarica</i>	.	100	.	<i>Rumex alpestris</i>	15	2 17
<i>Aposeria foetida</i>	.	64	14	<i>Phyteuma spicatum</i>	15	2 2
<i>Potentilla erecta</i>	.	58	12	<i>Pinguicula alpina</i>	15	2 2
<i>Heracleum austriacum</i>	.	.	90	<i>Carex sempervirens</i>	10	8 7
<i>Betonica rostrato-capitata</i>	.	.	38	<i>Parnassia palustris</i>	8	58 33
<i>Betonica alopecuroides</i>	.	.	36	<i>Tofieldia calyculata</i>	8	62 31
<b>Ch Ass</b>				<i>Senecio fuchsii</i>	8	10 33
<i>Carex ferruginea</i>	92	98	100	<i>Origanum vulgare</i>	8	2 12
<i>Phleum hirsutum</i>	54	18	30	<i>Luzula campestris</i> agg.	8	2 10
<b>Ch V O, K</b>				<i>Festuca violacea</i> agg.	62	20 .
<i>Phyteuma orbiculare</i>	100	46	19	<i>Festuca rubra</i>	38	6 .
<i>Anthyllis vuln. ssp. alp.</i>	92	38	14	<i>Bartsia alpina</i>	31	12 .
<i>Galium anisophyllum</i>	69	32	45	<i>Crepis pyrenaica</i>	31	4 .
<i>Sesleria varia</i>	62	88	21	<i>Valeriana montana</i>	15	10 .
<i>Scabiosa lucida</i>	62	44	26	<i>Astrantia major</i>	15	8 .
<i>Helianthemum grandiflorum</i>	54	12	36	<i>Gentiana lutea</i>	15	4 .
<i>Thesium alpinum</i>	38	44	26	<i>Primula auricula</i>	8	2 .
<i>Rhinanthus glacialis</i>	23	6	17	<i>Salix waldesteiniana</i>	62	. 10
<i>Hieracium bifidum</i>	15	18	36	<i>Pedicularis filiosa</i>	38	. 10
<i>Acinos alpinus</i>	15	14	29	<i>Primula elatior</i>	38	. 2
<i>Biscutella laevigata</i>	8	30	24	<i>Euphrasia minima</i>	38	. 2
<i>Thymus praecox ssp. polytr.</i>	8	42	14	<i>Ranunculus nemorosus</i>	23	. 71
<i>Carex ornithopoda</i> agg.	8	8	2	<i>Lilium martagon</i>	23	. 17
<i>Erigeron polymorphus</i>	8	2	2	<i>Hippocrepis comosa</i>	15	. 7
<i>Carduus defloratus</i>	77	62	.	<i>Crepis alpestris</i>	8	. 5
<i>Globularia nudicaulis</i>	23	2	.	<i>Trifolium pratense</i>	.	34 57
<i>Polygala alpestris</i>	15	10	.	<i>Carex flacca</i>	.	32 7
<i>Anemone narcissiflora</i>	38	.	5	<i>Picea abies</i> juv.	.	32 2
<i>Gentiana verna</i>	23	.	.	<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	.	30 45
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	23	.	.	<i>Erica herbacea</i>	.	26 2
<i>Festuca pumila</i>	8	.	.	<i>Valeriana saxatilis</i>	.	24 10
<i>Globularia cordifolia</i>	.	.	5	<i>Linum catharticum</i>	.	22 7
<i>Centaurea scabiosa ssp. alp.</i>	.	.	2	<i>Dryas octopetala</i>	.	22 7
<b>Begleitarten</b>				<i>Achillea atrata</i>	.	18 12
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	85	62	64	<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	18 10
<i>Leontodon hispidus</i>	85	50	71	<i>Carex flava ssp. alpina</i>	.	18 5
<i>Silene vulgaris ssp. glareosa</i>	85	38	50	<i>Galium mollugo</i> agg.	.	18 2
<i>Geranium sylvaticum</i>	85	24	71	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	16 40
<i>Trollius europaeus</i>	77	40	60	<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	14 26
<i>Knautia dipsacifolia</i>	77	22	48	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	14 26
<i>Deschampsia cespitosa</i>	69	60	31	<i>Melampyrum sylvaticum ssp. intermedium</i>	.	12 2
<i>Campanula scheuchzeri</i>	69	60	69	<i>Nardus stricta</i>	.	12 5
<i>Pulsatilla alpina</i>	69	2	33	<i>Dactylorrhiza maculata</i>	.	12 5
<i>Pimpinella major</i>	62	22	36	<i>Melica nutans</i>	.	12 12
<i>Aster bellidiastrum</i>	62	20	50	<i>Luzula sylvatica</i> agg.	.	10 31
<i>Ranunculus montanus</i> agg.	54	58	24	<i>Daphne mezereum</i>	.	10 31
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	54	36	50	<i>Carex firma</i>	.	10 12
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	54	40	12	<i>Festuca nigrescens</i>	.	10 12
<i>Festuca pulchella</i>	54	4	26	<i>Polystichum lonchitis</i>	.	8 38
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	46	18	2	<i>Valeriana tripteris</i>	.	8 31
<i>Crepis aurea</i>	46	16	19	<i>Larix decidua</i>	.	8 26
<i>Hypericum maculatum</i>	46	14	67	<i>Rosa pendulina</i>	.	8 7
<i>Potentilla aurea</i>	46	2	54	<i>Salix appendiculata</i>	.	8 2
<i>Rhododendron hirsutum</i>	38	60	2	<i>Veronica chamaedrys</i>	.	6 26
<i>Soldanella alpina</i>	38	59	69	<i>Aconitum vulparia</i>	.	6 14
<i>Alchemilla conjuncta</i> agg.	38	50	17	<i>Veronica latifolia</i>	.	6 14
<i>Homogyne alpina</i>	38	48	33	<i>Asplenium viride</i>	.	6 12
<i>Ligusticum mutellina</i>	38	40	14	<i>Crepis paludosa</i>	.	6 12
<i>Viola biflora</i>	38	32	21	<i>Fragaria vesca</i>	.	6 10
<i>Poa alpina</i>	38	28	17	<i>Rubus saxatilis</i>	.	6 7
<i>Carlina acaulis</i>	38	22	17	<i>Campanula cochleariifolia</i>	.	6 5
<i>Prunella vulgaris</i>	38	18	31	<i>Gentianella aspera</i>	.	5 19
<i>Laserpitium latifolium</i>	38	2	14	<i>Aconitum napellus</i>	.	2 48
<i>Selaginella selaginoides</i>	33	46	43	<i>Crepis pyrenaica</i>	.	2 41
<i>Euphrasia picta</i>	33	22	48	<i>Juncus monanthos</i>	.	2 21
<i>Calamagrostis varia</i>	31	16	17	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	2 10
<i>Gentiana pannonica</i>	31	2	38	<i>Rumex scutellaris</i>	.	2 5
<i>Polygonum viviparum</i>	23	36	41	<i>Carex capillaris</i>	.	2 5
<i>Gymnadenia conopsea</i>	23	18	43	<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	4 5
<i>Dactylis glomerata</i>	23	16	5	<i>Epilobium alpestre</i>	.	2 38
<i>Myosotis alpestris</i>	23	12	57	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	2 31
<i>Solidago virgaurea ssp. min.</i>	23	10	40	<i>Ranunculus alpestris</i>	.	2 26
<i>Salix retusa</i>	23	6	7	<i>Geum rivale</i>	.	2 24
<i>Centaurea montana</i>	23	4	2	<i>Poa nemoralis</i>	.	2 12
				<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	2 10
				<i>Listera ovata</i>	.	2 2
				<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	2 2
				<i>Maianthemum bifolium</i>	.	2 2

a: 13 Aufnahmen aus dem Allgäu und dem Wettersteingebirge von OBERDORFER (1950) und REHDER (1970) aus OBERDORFER (1978: Tab. 111), außerdem: *Sorbus chamae-mespilus* 15, *Allium victoralis* 15, *Campanula thyrsoidea* 15, *Festuca rupicaprina* 15, *Hieracium prenanthoides* 8, *Astragalus penuliflorus* 8, *Thalictrum minus* 8.

b: 51 Aufnahmen aus Tegernseer Alpen und Karwendel, s. Tab. 1 der vorliegenden Arbeit, außerdem: *Prunella grandiflora* 40, *Briza media* 28, *Salix glabra* 26, *Euphrasia rostkoviana* 26, *Mercurialis perennis* 18, *Pinus mugo* juv. 22, *Euphrasia stricta* 14, *Agrostis tenuis* 14, *Luzula luzuloides* 14, *Rhinanthus minor* ssp. *stenophyllus* 12, *Saxifraga aizoides* 14, *Festuca ovina* agg. 12, *Fagus sylvatica* juv. 10, *Hepatica nobilis* 10, *Petasites paradoxus* 10, *Sorbus aucuparia* 10, *Carex pallescens* 6, *Carex panicea* 8, *Centaurea jacea* 8, *Coronilla varia* 8, *Plantago lanceolata* 8, *Trifolium montanum* 8, *Pleurozium schreberi* 6, *Ctenidium molluscum* 6, *Salix aurita* 6, *Vincetoxicum hirsutinaria* 2, *Silene nutans* 2.

c: 42 Aufnahmen aus den Bechtesgadener Alpen (LIPPERT 1966: Tab. 22), außerdem: *Carduus defloratus* 45, *Saxifraga rotundifolia* 24, *Peucedanum ostruthium* 21, *Senecio abrotanifolius* 19, *Pedicularis recutita* 19, *Thelypteris limbosperma* 17, *Aquilegia atrata* 17, *Gentiana verna* 17, *Oxalis acetosella* 17, *Veronica aphylla* 14, *Athyrium distentifolium* 12, *Polygala amarella* 12, *Primula farinosa* 12, *Polygala amara* 12, *Trifolium badium* 10, *Ajuga reptans* 10, *Luzula glabrata* 10, *Prenanthes purpurea* 10, *Sorbus chamae-mespilus* 10, *Poa hybrida* 7, *Achillea millefolium* agg. 7, *Dryopteris villarii* 7, *Laserpitium siler* 7, *Silene pusilla* 7, *Androsace chamaejasme* 7, *Saxifraga caesia* 7, *Rhodothamnus chamaecistus* 7, *Paris quadrifolia* 7, *Gentianella ciliata* 7, *Arabis ciliata* 5, *Carex mucronata* 5, *Plantago atrata* 5, *Arabis alpina* 5, *Crocus albiflorus* 5, *Daucus carota* 5, *Chrysanthemum atratum* 5, *Dentaria enneaphylla* 5, *Hieracium morisianum* 5, *Lamium maculatum* 5, *Lysimachia nemorum* 5, *Petasites albus* 5, *Trifolium repens* 5, *Thymus pulegioides* 5, *Teucrium montanum* 3.

le, geröllreiche Flächen mit lückiger Vegetationsdecke, die auch durch Viehtritt und Rutschungen beeinträchtigt werden, also offensichtlich stärker beweidet sind.

b: Höher gelegene Bereiche werden durch *Poa alpina*, *Geranium sylvaticum* sowie weitere Rasenarten wie *Silene vulgaris* ssp. *glareosa* und *Ligusticum mutellina* differenziert. Diese im allgemeinen ausgesprochen lichtliebenden Arten können hier dank der Waldferne und der geringen Beschattung der Standorte aufkommen. Im Gegensatz zur vorigen Ausbildung handelt es sich bei diesen Flächen fast ausschließlich um geschlossene Rasen, die auf Grund der Steilheit der Lage, der Flachgründigkeit der Böden sowie durch den Einfluß von Lawinen primär waldfrei sind und wahrscheinlich als natürliche Wuchsorte einiger Grünlandarten der hochmontanen und subalpinen Stufe wie *Poa alpina*, *Geranium sylvaticum* oder *Festuca nigricans* anzusehen sind. Als Kontaktgesellschaften treten neben Legföhrenbeständen vor allem weitere gehölzarme subalpine Vegetationseinheiten auf. Auch diese Ausbildung läßt sich in mehrere Untereinheiten gliedern:

b1: Eine trockenere Ausbildung mittlerer und höherer Lagen ohne zusätzliche Trennarten findet sich auf ziemlich dichten Rasenflächen. Der Kontakt zu Almen sowie die teilweise Verflechtung mit Legföhrenbeständen läßt zunächst eine Parallele zu Ausbildung a<sub>2</sub> vermuten, doch erzwingen einerseits die vorhandenen Differentialarten, andererseits die primär waldfreien Standorte einen Anschluß an die Ausbildung (b).

b2: An Hand des Vorkommens von *Viola biflora* läßt sich eine bodenfeuchtere Ausbildung buckeliger Hanglagen abgrenzen. In einigen Aufnahmen lassen die Vorkommen von *Petasites paradoxus* auf frühere Rutschungen oder Störungen schließen. *Poa alpina* und *Geranium sylvaticum* treten in diesen Bereichen zurück, da sie offensichtlich wiederholte Störungen der Rasenstruktur nicht ertragen können. Die Untereinheit b<sub>2</sub> findet sich überwiegend in mittleren Höhenlagen, d. h. vorwiegend in der hochmontanen oder unteren subalpinen Stufe.

b3: In höher gelegenen Bereichen des Sonnwendgebirges und des Schafreuters im Rißgebiet treten einige weitere ausgesprochene Rasenarten wie *Festuca nigricans*, *Agrostis tenuis* ssp. *oeophila* oder *Rhinanthus glacialis* ssp. *glareosa* hinzu. Die Standorte sind hier geröll- und blockreich und relativ feinerdearm.

b4: Die isolierten *Astrantia bavarica*-reichen Rostseggenhalden des Brandberger Jochs in den Zillertaler Alpen werden durch *Salix retusa* sowie das schwerpunktmäßige Vorkommen

von *Myosotis alpestris* differenziert. Sie liegen in Höhen um 2000 m ü. M. auf verfestigten Geröllfeldern oberhalb der Baumgrenze, wo bereits Spaliersträucher an Bedeutung gewinnen.

c: Zum Vergleich sollen zwei Aufnahmen aus den Bayerischen Alpen außerhalb des Areales von *Astrantia bavarica* angeführt werden. Die Bestände entsprechen weitgehend denen der Ausbildung (b), wobei lediglich die Bayerische Sterndolde durch *Astrantia major* ersetzt wird.

#### 4. Diskussion

Die Bestände der Tabelle 1 lassen sich sowohl hinsichtlich ihrer Artenkombination, als auch der Standorte eindeutig dem Verband *Caricion ferrugineae* zuordnen. Von der Assoziation *Caricetum ferrugineae*, wie sie erstmals von LÜDI (1921) beschrieben wurde, unterscheiden sie sich im wesentlichen nur durch das Fehlen westalpiner Arten. Auch der Vergleich mit den bereits aus den Nordalpen bekannten, von OBERDORFER (1950) und LIPPERT (1966) zusammengetragenen Beständen zeigt eine große Übereinstimmung in der Artenkombination (Tab. 2), so daß die hier dokumentierten Aufnahmen als Ausbildung von *Astrantia bavarica* und *Aposeris foetida* zwischen die aus dem Allgäu beschriebene Ausbildung von *Crepis pontana* (Tab. 2, Sp. 1) und die aus den Berchtesgadener Alpen bekannte *Heracleum austriacum*-Ausbildung (Sp. 3) eingefügt werden kann.

Diese West-Ost-Gliederung der Rostseggenhalden in den Nordalpen beruht im wesentlichen auf den Verbreitungsgebieten der namensgebenden Differentialarten. Deren Areale sind jedoch, insbesondere bei *Astrantia bavarica* und *Heracleum austriacum*, überwiegend durch die Sippengeschichte bedingt (vgl. dazu MERXMÜLLER 1952/54). Außerhalb dieser klar umrissenen Verbreitungsgebiete sind entweder eine trennartenfreie Ausbildung (wie sie in den beiden Aufnahmen der Ausbildung (c) angedeutet ist), oder weitere Untereinheiten mit anderen Differentialarten zu erwarten, die sich jedoch allesamt ökologisch eng an die bereits abgegrenzten anlehnen. Syntaxonomisch können diese also nur als geographische „Rassen“ im Sinne von MÜLLER & GÖRS (1958) gewertet werden.

Ähnliche *Aposeris foetida*-reiche Rostseggenhalden wurden bereits von LIPPERT (1966) in den Berchtesgadener Alpen erfaßt. Es handelt sich dabei um den Unterwuchs von lichten Lärchenwäldern, sogenannten „Lärchenwiesenwäldern“, die zwar physiognomisch von den hier behandelten Beständen abweichen, die jedoch enge floristische, aber auch standörtliche Parallelen zur Ausbildung (a) aufweisen: beide Vegetationseinheiten sind eng mit Waldgesellschaften verflochten, beschattet und weisen einen dementsprechend hohen Gehölzanteil (im einen Fall Lärchen-, im anderen vor allem Fichtenjungwuchs) auf. Es erscheint daher fraglich, ob eine Ausklammerung dieser Bestände aus den übrigen Rostseggenhalden (OBERDORFER 1978) wirklich gerechtfertigt ist.

Das ausgesprochen seltene Vorkommen von *Astrantia bavarica* außerhalb der Rostseggenhalden sowie andererseits das konstante Auftreten innerhalb des *Caricetum ferrugineae* verdeutlichen die starke Gesellschaftsbindung der Art, die somit nicht nur als Differentialart der geographischen Rasse, sondern auch regional als Assoziations-Charakterart des *Caricetum ferrugineae* betrachtet werden muß.

MERXMÜLLER (1952/54) belegte an Hand einer Arealdiagnose den Reliktcharakter von *Astrantia bavarica*, und auch ihre starke Einschränkung auf eine bestimmte, naturnahe Pflanzengesellschaft bestätigen die bereits auf GRINTZESCO (1909/10) zurückgehende Auffassung, daß es sich um eine relativ alte Sippe handelt. Von ihrer ursprünglichen, sicherlich höheren Variabilität ist offensichtlich nur noch ein erfolgreicher, aber wenig flexibler Ökotyp übrig geblieben. In diesem Zusammenhang ist auch die morphologische Einheitlichkeit bemerkenswert, die neben der geographischen Isolation und der Gesellschafts- und Standortstreue eines der Kriterien für einen in Kontraktion befindlichen „Paläoendemiten“ im Sinne von RICHARDSON (1978) darstellt.

Das Vorkommen einer reliktierten Art mit so hoher Konstanz läßt aber auch auf ein hohes Alter dieser Vegetationseinheit selbst schließen, zumal im vorliegenden Fall neben *Astrantia bavarica* eine Reihe weiterer Relikte wie *Heracleum austriacum*, *Valeriana saxatilis*, *V. montana*

na, *Pedicularis rostrato-capitata* oder *Gentiana pannonica* in den Rostseggenhalden des Nordalpenraumes vorkommen (Tab. 2). Die vier letztgenannten, weit verbreiteten Arten sind nach MERXMÜLLER (1954: 129) „Arten mit stärkerem Ausbreitungsvermögen, die nicht nur vielfach an alpinen Einzellokalitäten die Eiszeiten zu überdauern vermochten, sondern auch das eingebüßte Gelände nahezu lückenlos wieder zu erobern verstanden.“ Ihre nordalpinen Teilareale decken sich weitgehend mit dem des *Caricetum ferrugineae*, und auch die enge Verflechtung der Gesellschaft mit den ebenfalls als relikitär eingestuften *Rhododendron hirsutum*- und *Pinus mugo*-Populationen deuten darauf hin, daß die Rostseggenhalde als Überdauerungsgesellschaft für eine Reihe subalpiner Arten zumindest in Erwägung gezogen werden muß. In Anbetracht der niedrigen Eisstände des Tegernseegebietes (wie sie aus der Arbeit von EROL (1968) zu ersehen sind) und der Tatsache, daß das Sonnwendgebirge während des Würm-Glaziales weitgehend unvereist war (MERXMÜLLER 1952/54), erscheint das Vorkommen einer subalpiner Pflanzengesellschaft im Umfeld der Vereisungen möglich.

In diesem Zusammenhang ist auch die ökologische Differenzierung innerhalb der Tabelle 1 bemerkenswert: während die „Überdauerungsausbildung“ sicherlich den Rasenbeständen der Ausbildung (b) ähnelte, ist (a) eine in der Folge menschlicher Eingriffe entstandene, jüngere Ausbildung, so daß die Großgliederung dieser Tabelle auch einige vegetationsgeschichtlichen Gegebenheiten widerspiegelt. Mit dem Übergreifen des *Caricetum ferrugineae* auf ehemalige Waldflächen konnte sich auch *Astrantia bavarica* ausbreiten, und darin liegt sicherlich ein Grund für das reichliche Vorkommen der Art. Dies bedeutet andererseits aber auch eine Ausbreitung der Art in der Folge der menschlichen Tätigkeit, also eine gewisse – wenn auch nicht allzu ausgeprägte – Apophytisierung.

## 7. Danksagung

Ich danke Herrn Dr. O. SEBALD vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart für die Durchsicht des Manuskripts sowie Herrn Dr. F. SCHUHWERK von den Botanischen Staatssammlungen in München für die Bestimmung der Hieracien.

## ANHANG

Anmerkungen zu den Aufnahmen der Tabelle 1:

- 01: Bayern, Blaubeerge: Tal nach Siebenhütten S Wildbad Kreuth, 11.7. 1991, westliche Talflanke, ca. halbwegs zu Hütte, 820 m ü. M., 25 qm, Neigung 15°, O-Exposition, außerdem: *Vaccinium vitis-idaea* 1.1, *Carex panicea* +, *Anemone nemorosa* +.
- 02: Bayern, Blaubeerge: Wolfsschlucht S Wildbad Kreuth, 15.8.1990, 920 m ü. M., 10 qm, Neigung 5°, SO-Exposition, außerdem: *Molinia caerulea* 3.3, *Pimpinella saxifraga* +.
- 03: Bayern, Blaubeerge: Wolfsschlucht S Wildbad Kreuth, 15.8.1990, 920 m ü. M., 10 qm, Neigung 2° SO-Exposition, außerdem: *Molinia caerulea* 2.1.
- 04: Bayern, Blaubeerge: Weißenbachkopf gegen Wenigberg-Jagdhütte, 11.7.1991, 1340 m ü. M., 50 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Gentiana acaulis* +, *Achillea millefolium* +.
- 05: Bayern, Blaubeerge: Graseck oberhalb Königsalpe, 30.8.1990, Nord-Süd-Gratlage, 1200 m ü. M., 50 qm, Neigung 0-5°, O – Exposition, außerdem: *Poa supina* 1.2, *Luzula campestris* +, *Gentianella ciliata* +, *Carex flava* ssp. *flava* +.
- 06: Bayern, Blaubeerge: Weißenbachkopf gegen Wenigberg-Jagdhütte, 11.7.1991, 1330 m ü. M., 30 qm, Neigung 10°, NO-Exposition, außerdem: *Brachypodium sylvaticum* 1.2.
- 07: Bayern, Blaubeerge: Weißenbachkopf gegen Wenigberg-Jagdhütte, 11.7.1991, 1330 m ü. M., 80 qm, Neigung 5°, NO-Exposition, außerdem: *Hieracium rohacense* 1.1, *Gentiana acaulis* +.
- 08: Bayern, Tegernseer Alpen: Hirschtalsattel O Lenggries, Hang gegen Auer-/Ochsenkamp, 3.7.1991, 1260 m ü. M., 30 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Listera ovata* +, *Cynanchum vincetoxicum* +, *Lycopodium annotinum* +.
- 09: Bayern, Tegernseer Alpen: Hirschtalsattel O Lenggries, Hang gegen Auer-/Ochsenkamp, 22.8.1990, 1280 m ü. M., 70 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Cynosurus cristatus* +.
- 10: Bayern, Tegernseer Alpen: Hirschtalsattel O Lenggries, Hang gegen Auer-/Ochsenkamp, 22.8.1990, 1280 m ü. M., 40 qm, Neigung 20° N-Exposition.

- 11: Bayern, Tegernseer Alpen: Hirschtalsattel O Lenggries, 22.8.1990, Hang gegen Auer-/Ochsenkamp, 1290 m ü. M., 50 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Lycopodium annotinum* 1.1, *Sorbus aria* +.
- 12: Bayern, Hirschtalsattel O Lenggries, Hang gegen Auer-/Ochsenkamp, 3.7.1991, 1300 m ü. M., 20 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Betula pendula* juv. 2.1, *Globularia nudicaulis* +, *Polygala chamaebuxus* +.
- 13: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalgraben unterhalb Schauertalalm, 8.8.1991, 1100 m ü.M., 50 qm, flach, außerdem: *Vaccinium vitis-idaea* 2.1, *Euphrasia rostkoviana* s. str. 1.1, *Campanula cochleariifolia* +, *Pyrola rotundifolia* +, *Maianthemum bifolium* +, *Rubus saxatilis* +.
- 14: Bayern, Blaubeerge: Graseck oberhalb Königsalpe, 30.8.1990, 1220 m ü. M., 40 qm, Neigung 5°, SW-Exposition, außerdem: *Crepis pyrenaica* +, *Lysimachia nummularia* +, *Melampyrum pratense* +.
- 15: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, 9.6.1990, Schwemmfächer oberhalb Rohntalalm, 1320 m ü. M., 25 qm, Neigung 5°, WNW-Exposition, außerdem: *Huperzia selago* +.
- 16: Bayern, Blaubeerge: Schanzl oberhalb Königsalpe, 30.8.1990, 1330 m ü. M., 30 qm, Neigung 7°, SW-Exposition, außerdem: *Polygonatum verticillatum* +.
- 17: Bayern, Blaubeerge: Schanzl oberhalb Königsalm SW Kreuth, 30.8.1990, 1350 m ü. M., 40 qm, Neigung 5–10°, SW-Exposition.
- 18: Bayern, Blaubeerge: Schanzl oberh. Königsalpe SW Kreuth, 30.8.1990, 1280 m ü. M., 40 qm, Neigung 2–5°, W-Exposition, außerdem: *Ranunculus alpestris* 1.1.
- 19: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 6.9.1990, 1420 m ü. M., 25 qm, Neigung 5°, N-Exposition, außerdem: *Pleurozium schreberi* 2.2, *Cerastium fontanum* agg. +, *Senecio alpinus* +, *Gentianella germanica* +, *Rhytidadelphus triquetrus* +, *Lophocolea bidentata* +, *Dicranum scoparium* +, *Cladonia furcata* +.
- 20: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 6.9.1990, 1450 m ü. M., 40 qm, Neigung 5°, N-Exposition, außerdem: *Dryopteris filix-mas* 1.2, *Polytrichum formosum* 1.2, *Juncus alpinus* +, *Chaerophyllum villarsii* +, *Plantago media* +, *Pinguicula vulgaris* +.
- 21: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalalm oberhalb Steinberg, 8.8.1991, 1350 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, W-Exposition, außerdem: *Gymnocarpium robertianum* 1.2, *Campanula cochleariifolia* +, *Aquilegia vulgaris* +, *Pyrola rotundifolia* +.
- 22: Tirol, Sonnwendgebirge: Hang oberhalb Schauertalalm, 8.8.1991, 1400 m ü. M., 30 qm, Neigung 20°, N-Exposition.
- 23: Tirol, Sonnwendgebirge: Hang oberhalb Schauertalalm, 8.8.1991, 1430 m. ü. M., 20 qm, Neigung 10°, N-Exposition, außerdem: *Carex lepidocarpa* 1.2.
- 24: Tirol, Sonnwendgebirge: Hang oberhalb Schauertalalm, 8.8.1991, ca. 1500 m ü. M., 20 qm, Neigung 10°, NO-Exposition, außerdem: *Pedicularis* spec. +.
- 25: Bayern, Tegernseegebiet: Grubereck zwischen Setzberg und Risserkogel, 1670 m ü. M., 35 qm, Neigung 5°, O-Exposition, außerdem: *Centaurea pseudophrygia* +, *Plantago major* +, *Rubus fruticosus* agg. +.
- 26: Bayern, Blaubeerge: Wenigberg-Hütte, 11.7.1991, 1340 m ü. M., 30 qm, Neigung 5°, NW-Exposition, außerdem: *Ranunculus acris* 1.1, *Cirsium acaule* +.
- 27: Bayern, Tegernseegebiet: Buchstein, Aufstieg zur Tegernseer Hütte, 1450 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Polygonatum verticillatum* 1.1, *Sorbus aria* +, *Heracleum sphondylium* ssp. *elegans* +.
- 28: Bayern, Tegernseegebiet: Buchstein-Nordseite, 16.7.1991, 1320 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Phyteuma spicatum* +, *Campanula rotundifolia* +, *Traunsteinera globosa* +, *Silene dioica* +, *Heracleum sphondylium* ssp. *elegans* +, *Myosotis palustris* agg. +, *Ranunculus aconitifolius* +.
- 29: Bayern, Tegernseegebiet: Grubereck zwischen Setzberg und Risserkogel, 1660 m ü. M., 40 qm, Neigung 7°, N-Exposition, außerdem: *Campotobecium lutescens* 2.2, *Gentiana pannonica* +, *Alnus viridis* +, *Poa nemoralis* +, *Centaurea montana* +, *Athyrium filix-femina* +, *Saxifraga rotundifolia* +, *Pleurozium schreberi* +.
- 30: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalgraben unterhalb Zireinsee, 1700 m ü. M., 50 qm, Neigung 10°, N-Exposition, außerdem: *Veratrum album* 1.1.
- 31: Bayern, Tegernseegebiet: Buchstein-Nordseite, 16.7.1991, 1320 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Traunsteinera globosa* +, *Ranunculus lanuginosus* +, *Crepis mollis* +, *Myosotis palustris* agg. +, *Valeriana officinalis* agg. +, *Epilobium alpestre* +, *Rumex alpestris* +, *Crepis paludosa* +.
- 32: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 6.9.1990, 1500 m ü. M., 50 qm, Neigung 5°, N-Exposition, außerdem: *Luzula multiflora* +.



- 33: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 6.9.1990, 1550 m ü. M., 40 qm, Neigung 10°, W-Exposition, außerdem: *Luzula alpino-pilosa* +, *Rumex scutatus* +.
- 34: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 1560 m ü. M., 40 qm, Neigung 20°, W-Exposition, außerdem: *Festuca pulchella* 1.2.
- 35: Tirol, Karwendel: Rohntal bei Hinterriß, Weg zur Torscharte, 1600 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, W-Exposition, außerdem: *Festuca pulchella* 2.2, *Luzula alpino-pilosa* 1.2, *Juncus monanthos* 1.2, *Carex atrata* +, *Cystopteris fragilis* +, *Salix reticulata* +, *Pleurozium schreberi* +, *Dicranum scoparium* +.
- 36: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalgraben unterh. Zireinsee, 27.8.1991, 1600 m. ü. M., 20 qm, Neigung 10°, NW-Exposition, außerdem: *Gentianella germanica* +.
- 37: Bayern, Tegernseegebiet: Buchstein unterhalb Tegernseer Hütte, Nordseite, 1600 m ü. M., 40 qm, Neigung 15°, NO-Exposition, außerdem: *Geum rivale* +, *Primula auriculata* +.
- 38: Bayern, Tegernseegebiet: Buchstein unterhalb Tegernseer Hütte, Nordseite, 1620 m ü. M., 30 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Gentiana acaulis* +, *Thalictrum aquilegifolium* +.
- 39: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalgraben unterhalb Zireinsee, 1650 m ü. M., 50 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Veratrum album* +.
- 40: Tirol, Sonnwendgebirge: Schauertalgraben unterhalb Zireinsee, 1790 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Euphrasia salisburgense* +.
- 41: Tirol, Sonnwendgebirge: Erfurter Hütte, Hang am Weg zur Unteren Manitzalm, 1800 m ü. M., 50 qm, Neigung 15°, O-Exposition, außerdem: *Crepis pyrenaica* 1.1, *Thalictrum aquilegifolium* +, *Poa trivialis* +.
- 42: Tirol, Karwendel: Schafreuter, Hang W Tölzer Hütte, 1810 m ü. M., 20 qm, Neigung 5–10°, SO-Exposition.
- 43: Tirol, Sonnwendgebirge: Erfurter Hütte, 1830 m ü. M., 10 qm, Neigung 15°, N-Exposition, außerdem: *Salix hastata* 1.2, *Juniperus communis* ssp. *nana* +, *Avenella flexuosa* +, *Coeloglossum viride* +, *Hieracium sylvaticum* agg. +.
- 44: Tirol, Sonnwendgebirge: Erfurter Hütte, 1830 m ü. M., 30 qm, Neigung 5–10°, NW-Exposition, außerdem: *Juniperus communis* ssp. *nana* 1.2, *Daphne cneorum* +, *Valeriana tripteris* +.
- 45: Tirol, Sonnwendgebirge: Erfurter Hütte, 1880 m ü. M., 20 qm, Neigung 10°, W-Exposition, außerdem: *Silene nutans* +, *Cerastium holosteoides* +.
- 46: Tirol, Zillertaler Alpen: Brandberger Joch, Ostseite, 2000 mü. M., 50 qm, Neigung 10°, N-Exposition, außerdem: *Astragalus alpinus* +, *Hieracium dentatum* +, *Pulsatilla alpina* +.
- 47: Tirol, Zillertaler Alpen: Brandberger Joch, Ostseite, 2050 mü. M., 20 qm, Neigung 15–20°, S-Exposition, außerdem: *Hieracium villosum* +, *Botrychium lunaria* +, *Saxifraga paniculata* +.
- 48: Tirol, Zillertaler Alpen: Brandberger Joch, Ostseite, 1950 mü. M., 20 qm, Neigung 5–10°, ONO-Exposition, außerdem: *Phleum alpinum* 1.2, *Aconitum napellus* 1.2, *Saxifraga rotundifolia* 1.1, *Moehringia ciliata* +.
- 49: Tirol, Zillertaler Alpen: Brandberger Joch, Ostseite, 1980 mü. M., 20 qm, Neigung 5–15°, SO-Exposition, außerdem: *Moehringia ciliata* 1.3, *Astragalus alpinus* +.
- 50: Bayern, Brauneck bei Lenggries: Sattel gegen Schrödelstein, 1500 m ü. M., 50 qm, Neigung 20°, N-Exposition, außerdem: *Heracleum sphondylium* agg. +, *Taraxacum officinale* agg. +.
- 51: Bayern, Brauneck bei Lenggries: Schrödelstein, 1500 m ü. M., 20 qm, Neigung 10–15°, O-Exposition, außerdem: *Centaurea montana* +, *Laserpitium latifolium* +, *Epilobium montanum* +, *Myosotis sylvaticum* +, *Origanum vulgare* +.

## 8. Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Springer, Wien, New York: 865 S.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Fischer, Stuttgart: 318 S.
- EROL, O. (1968): Geomorphologische Untersuchungen über das Zungengebiet des würmeiszeitlichen Leitzachgletschers und die Terrassen des oberen Leitzachtales. – Münchner Geographische Hefte 33: 69 S. München.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1987): Moosflora. – Ulmer, Stuttgart: 525 S.
- GEHENDGES, F. (1983): Kopieratlas Geographie – Umrißzeichnungen zum Thema Landschaften und Räume. – Aulis-Verl., Köln: 171 S.
- GRINTZESCO, J. (1910): Monographie du genre *Astrantia*. – Annuaire Conserv. Jard. Genève 13/14: 66–194. Genève.

- LIPPERT, W. (1966): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 67–122. München.
- LÜDI, W. (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz: 9. Zürich: 350 S.
- MERXMÜLLER, H. (1952/54): Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. – Jahrb. Vereins Schutz Alpenpfl. Alpentiere I: 17: 96–133, II: 18: 135–158, III: 19: 97–140. München.
- MÜLLER, T., GÖRS, S. (1958): Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im Württembergischen Oberland. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 17: 88–165. Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 9: 29–98. Karlsruhe.
- (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Band 2. 2. Aufl. – Fischer, Jena: 356 S.
- (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. überarb. u. derg. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1051 S.
- REHDER, H. (1970): Zur Ökologie, insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im NSG Schachen. – Diss. Bot. 6. Cramer, Lehre: 90 S.
- RICHARDSON, I. B. K. (1978): Endemic Taxa and the Taxonomist. – In: STREET, H. E. (Edit.): Essays in Plant Taxonomy: 245–262. Academic Press, London, New York, San Francisco.

Dr. Arno Wörz  
Staatliches Museum für Naturkunde  
Rosenstein 1  
70191 Stuttgart 1