

ARTEN- UND BIOTOPSCHUTZ DURCH STANDORTSGEMÄSSE WALDBAULICHE BEHANDLUNGSMASSNAHMEN

Species and habitat protection by forest management in
accordance with site qualities

Von
Gerhard KARRER

Schlagwörter: Rote Liste, gefährdete Arten, Waldbau, Naturschutz,
Leithagebirge, Laubwälder, Österreich.

Key words: Red data book, endangered plants, forest management, nature
reserve, Leithagebirge, deciduous forest, Austria.

Zusammenfassung: Eine Analyse der Gefährdungsursachen der Rote Liste-Arten Österreichs ergibt, daß in Österreich bisher keine einzige Höhere Pflanze mit ausschließlicher ökologischer Bindung an Wälder ausgestorben ist. Auch in der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ findet sich lediglich eine reine Waldpflanze (*Ruscus hypoglossum*). +/- stark gefährdete Arten gibt es allerdings einige (z.B. *Abies alba*, *Carex strigosa*, *Melica picta*, *Lathyrus venetus*). Ihre Populationen sind entweder durch Seltenheit und damit Zufall oder durch stärkeren Rückgang infolge intensivierter forstlicher Nutzung bzw. Bestandesumwandlungen gefährdet. Generell zeigt sich jedenfalls durch veränderte Nutzungsformen ein allmählicher Rückgang lichtliebender Arten der Waldgrenzstandorte. Am Beispiel des Laubwaldreviers Sommerein im Leithagebirge wird aufgezeigt, daß durch Beibehaltung traditioneller, älterer Nutzungsformen (Niederwaldwirtschaft) die Bestände vieler lichtliebender Arten magerer Standorte relativ leicht erhalten werden können. Besonders problematisch sind jedoch Umwandlungen mit Robinie oder Föhren. In beiden Fällen wird der Nährstoffhaushalt derart verändert, daß die konkurrenzschwachen Rote-Liste-Arten höherwüchsigen Arten unterliegen.

Summary: The analysis of the causes for decay of endangered plants brings to light that not any higher plant species from the woodlands died out up to now. Only one forest species is endangered of being extinct (category 1: *Ruscus hypoglossum*). But some species are heavily endangered of moving up to category 1, like *Abies alba*, *Carex strigosa*, *Melica picta*, *Lathyrus venetus*. Their populations may decay because of rarity (extinct by chance) or by intensifying yield of forest resources combined with changes in the tree layer composition. Generally, species typical to light forest stands decline slowly because of changed management. As shown by the example of the broadleaf forests of the Leithagebirge retention of traditional old yield types (coppicing) enables many light demanding plants from poor sites to survive. Changes of tree layer composition with black locust or pines turn out to be very problematical. In any case species of red data books cannot compete to tall plants that are favoured by the changed nutrient regimes.

1. Einleitung:

Bei der Analyse von Gefährdungsursachen der Rote Liste-Arten wurde die Forstwirtschaft vielfach an prominenter Stelle in der Liste der Verursacher für den Rückgang vieler Arten geführt (s. KORNECK & SUKOPP 1988). Diese pauschale Verurteilung der dabei sehr allgemein gefaßten Forstwirtschaft ist nicht korrekt und führte beispielsweise in der Bundesrepublik Deutschland zu verhärteten Fronten (VOLK 1990, VOLK & SCHLENSTEDT 1991). Obwohl in Österreich keine derart deutliche Verschuldenszuweisung erfolgte, gab es ebenfalls Reaktionen in der österreichischen Forstwirtschaft (anonyme Beiträge in der Österreichischen Forstzeitung, 1992).

Als einer der Autoren der Roten Liste Österreichs (NIKLFELD & al. 1986) einerseits und nach jahrelanger Zusammenarbeit mit Forstingenieuren bei waldökologischen Fragestellungen andererseits möchte ich als Vermittler zu einem besseren Gesprächsklima zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz beitragen.

Es ist sicher unbestreitbar, daß die Veränderung der Nutzungsarten - insbes. die Vernachlässigung oder Neuaufforstung - von sekundären Trockenrasen und Magerwiesen eine entscheidende Rolle beim enormen Rückgang vieler lichtliebender und konkurrenzschwacher Arten gespielt hat. Dieser Rückgang wurde beispielsweise in der letzten Fassung der bundesdeutschen Roten Liste generell der Forstwirtschaft angelastet. Darin enthalten ist jedoch auch der Anteil aus der Überführung der betreffenden Flächen von landwirtschaftlicher Nutzung in forstwirtschaftliche. Dabei sind es vor allem die natürliche Sukzession (spontane Wiederbewaldung) oder gezielte Neuaufforstungen, welche zum Rückgang vieler Arten führte. Die traditionellen Nutzungsformen sind in ihren Auswirkungen nicht immer so drastisch (ausgenommen die Coniferen-Monokulturen), wie die Entstehung neuer Waldflächen. Den Fichten-Anbauflächen kann man ihre artenverdrängende Wirkung natürlich sofort ansehen. Wie steht es aber mit bäuerlichen Plünder- bzw. Plenterwäldern, mit subalpinen Weidewäldern oder mit den eichen-

betonten Laubmischwäldern der tiefen Lagen? In all diesen Fällen weiß man erst wenig über die Rolle der selteneren oder gefährdeten Arten in Abhängigkeit von waldbaulichen Maßnahmen. Es ist daher empfehlenswert, bei der Zuweisung von Verursacherrollen für die Gefährdungsgründe der Rote Liste-Arten stärker zu differenzieren, damit durch Pauschalverurteilungen nicht böses Blut erzeugt wird.

2. Waldbewirtschaftung und Rote Listen:

Um die Verursacherrolle der Forstwirtschaft sowie der Sukzession nach Änderung von Wirtschaftsformen im Wald in Österreich besser beurteilen zu können, habe ich die Höheren Pflanzen der Roten Liste hinsichtlich ihrer +/- starken soziologisch-ökologischen Bindung an Waldökosysteme in 5 Gruppen eingeteilt.

Tabelle 1: Einteilung der Rote Liste-Arten nach dem Ausmaß ihres Vorkommens in Wäldern:

Gruppe	Kriterien	Beispiele
a	<u>Vorkommen ausschließlich in geschlossenen Wäldern</u> ; schattentolerant - besonders in der Jugend (Schatthölzer, wintergrüne Kräuter, etc.)	<i>Abies alba</i> <i>Dentaria pentaphyllos</i> <i>Dryopteris remota</i> <i>Isopyrum thalictroides</i> <i>Listera cordata</i> <i>Luzula forsteri</i>
b	<u>Vorkommen in geschlossenen Wäldern und ihren natürlichen Verlichtungsstadien</u> (Lichthölzer und Waldpflanzen mit weiterer ökologischer Amplitude)	<i>Arabis brassica</i> <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> <i>Cephalanthera rubra</i> <i>Fraxinus angustifolia</i> <i>ssp. pannonica</i> <i>Galanthus nivalis</i> <i>Malus sylvestris</i>
c	<u>Vorkommen vor allem in Verjüngungsstadien und Grenzbereichen</u> der Wälder (Waldgrenzen, Schläge, Säume, Mäntel), <u>daneben regelmäßig auch in ausgesprochen lichtreichen Wäldern</u> (Föhren- und Bruchwälder) <u>sowie außerhalb</u> der Wälder	<i>Calamintha grandiflora</i> <i>Carex divulsa</i> <i>Carex michelii</i> <i>Centaurea montana</i> <i>Clematis recta</i> <i>Dictamnus albus</i>

d	Vorkommen <u>überwiegend außerhalb</u> der Wälder (in natürlich waldfreien Dauer- und anthropogenen Ersatzgesellschaften, <u>vereinzelt aber auch auf Waldschlägen</u> , an Säumen oder <u>in lichten</u> Föhrenwäldern.	<i>Anemone sylvestris</i> <i>Cirsium pannonicum</i> <i>Gentianella ciliata</i> <i>Onosma visianii</i> <i>Pulsatilla grandis</i> <i>Tofieldia calyculata</i>
e	Vorkommen <u>ausschließlich außerhalb</u> der Wälder.	<i>Agrostemma githago</i> <i>Iris pumila</i> <i>Leontopodium alpinum</i> <i>Medicago minima</i> <i>Myricaria germanica</i> <i>Pulsatilla pratensis</i> <i>ssp. nigricans</i>

Tabelle 2: Verteilung der Rote-Liste-Arten mit unterschiedlich starker ökologischer Bindung an Wälder („Vorkommensgruppen“ a bis e) in den einzelnen Gefährdungskategorien.

Gefährdungs- kategorie	Anzahl d. Arten	Gruppe a	Gruppe b	Gruppe c	Gruppe d	Gruppe e
0	53	-	2	3	5	43
1	156	1	1	8	26	120
2	300	8	13	22	55	202
3	402	12	26	47	112	205
4	171	5	15	22	44	85
- r	296	24	33	59	97	83
Gesamt	1378	51	90	160	339	738
(2r)	33	-	2	1	7	23
(3r)	86	1	6	8	26	45
(4r)	14	-	-	1	6	7

Hervorzuheben ist die Verteilung der 1378 Arten der Roten Liste Österreichs (Tab. 2; Stand: 1986). Beachtliche 31,7 % der Höheren Pflanzen Österreichs sind erheblich gefährdet (Kateg. 0-3), 5,4% vom Aussterben bedroht und immerhin 1,8%, nämlich 53! Arten, tatsächlich schon ausgestorben oder seit vielen Jahrzehnten verschollen.

Aus Tab. 2 ist auch ersichtlich, daß noch keine ausgesprochene Waldpflanze (Gruppe a) in Österreich ausgestorben ist (vgl. auch Tab.3).

Tabelle 3: Arten der Vorkommensgruppe a (ausschließlich in geschlossenen Wäldern) und ihr Gefährdungsgrad, angeordnet nach abnehmender Gefährdung.

Art	Gefährdung	reg. Gruppe
<i>Ruscus hypoglossum</i>	1	a
<i>Abies alba</i>	2	a
<i>Acer tataricum</i>	2	a
<i>Carex strigosa</i>	2	a
<i>Epipactis microphylla</i>	2	a
<i>Euphorbia carniolica</i>	2	a
<i>Lathyrus venetus</i>	2	a
<i>Melica picta</i>	2	a
<i>Waldsteinia ternata</i>	2	a
<i>Corydalis intermedia</i>	3	a
<i>Dryopteris remota</i>	3	a
<i>Epipactis purpurata</i>	3	a
<i>Epipogium aphyllum</i>	3	a
<i>Gagea spathacea</i>	3	a
<i>Helleborus viridis</i>	3	a
<i>Ilex aquifolium</i>	3	r a
<i>Luzula forsteri</i>	3	a
<i>Polystichum setiferum</i>	3	a
<i>Pulmonaria obscura</i>	3	a
<i>Ribes spicatum</i>	3	a
<i>Taxus baccata</i>	3	a
<i>Asperula taurina</i>	4	a
<i>Fraxinus angustifolia</i>	4	a
<i>Monotropa hypophaea</i>	4	a
<i>Saxifraga paradoxa</i>	4	a
<i>Stellaria nemorum</i>		
ssp. <i>glochidisperma</i>	4	a
<i>Acer campestre</i>	-	r a
<i>Allium ursinum</i>	-	r a
<i>Anemone ranunculoides</i>	-	r a
<i>Anemone trifolia</i>	-	r a
<i>Anthriscus nitida</i>	-	r a
<i>Aremonia agrimonoides</i>	-	r a
<i>Arium maculatum</i>	-	r a
<i>Carex pilosa</i>	-	r a
<i>Cephalanthera damasonium</i>	-	r a
<i>Dentaria pentaphyllos</i>	-	r a
<i>Gagea lutea</i>	-	r a
<i>Glechoma hirsuta</i>	-	r a
<i>Isopyrum thalictroides</i>	-	r a
<i>Lunaria rediviva</i>	-	r a
<i>Melica uniflora</i>	-	r a
<i>Polygonatum latifolium</i>	-	r a
<i>Scilla bifolia</i> s.str.	-	r a
<i>Scilla drunensis</i>	-	r a
<i>Staphylea pinnata</i>	-	r a
<i>Tilia cordata</i>	-	r a
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	r a
<i>Veratrum nigrum</i>	-	r a
<i>Viola alba</i>	-	r a
<i>Viola mirabilis</i>	-	r a

Die meisten ausgestorbenen Arten sind Pflanzen des Nano-Cyperion-Verbandes (niedrigwüchsige, nur kurzzeitig im Jahr auftretende Arten an den Ufern stehender und fließender Gewässer) und spezialisierte Ackerunkräuter heutzutage nicht mehr oder fast nicht mehr gepflegter Kulturen (z. B. Leinfelder). *Cimifuga europaea*, eine Wald-Hochstaude, kam bis vor 30 Jahren in den Wäldern im Thayatal bei Hardegg vor, konnte aber seither trotz mehrfacher Suche nicht mehr wiedergefunden werden. *Quercus dalechampii* ist durch ihre neuere systematische Bewertung doch nicht ausgestorben, sondern möglicherweise im südöstlichen Niederösterreich sogar die häufigste Sippe aus der Verwandtschaft um *Quercus petraea*.

Daß die Rote Liste zu vermehrter Aufmerksamkeit und damit zur Wiederentdeckung von verschollenen Arten führen kann, zeigen auch die Beispiele von *Cardamine parviflora*, *Centaurea nigrescens* ssp. *nigrescens*, *Botrychium simplex*, *Elatine hydropiper*, *Juncus tenageia*, *Schoenoplectus triqueter* und *Sinapis alba*, von denen in den letzten Jahren manche Populationen wiedergefunden wurden.

Tabelle 4: Österreichweit ausgestorbene oder verschollene Höhere Pflanzen (Kateg. 0), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis e).

Art	Gefährdung reg.	Gruppe
<i>Cimifuga europaea</i>	0	b
<i>Quercus dalechampii</i>	0	b
<i>Cardamine parviflora</i>	0	c
<i>Corispermum nitidum</i>	0	c
<i>Lonicera periclymenum</i>	0	c
<i>Artemisia alba</i>	0	d
<i>Bothrychium lanceolatum</i>	0	d
<i>Centaurea nigrescens</i> ssp. <i>nigrescens</i>	0	d
<i>Thalictrum morisonii</i>	0	d
<i>Verbascum crassifolium</i>	0	d
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	0	e
<i>Anagallis tenella</i>	0	e
<i>Asperula arvensis</i>	0	e
<i>Bombycilaena erecta</i>	0	e
<i>Bothrychium simplex</i>	0	e
<i>Caldesia parnassifolia</i>	0	e
<i>Camelina alyssum</i>	0	e
<i>Ceratocephala falcata</i>	0	e
<i>Cirsium tuberosum</i>	0	e
<i>Coleanthus subtilis</i>	0	e
<i>Crupina vulgaris</i>	0	e
<i>Cuscuta epilinum</i>	0	e
<i>Deschampsia littoralis</i>	0	e
<i>Echium italicum</i>	0	e
<i>Echium maculatum</i>	0	e
<i>Elatina alsinastrum</i>	0	e

<i>Elatine hydropiper</i> agg.	0	e
<i>Erophila praecox</i>	0	e
<i>Gentianella amarella</i>	0	e
<i>Herniaria incana</i>	0	e
<i>Hymenolobus pauciflorus</i>	0	e
<i>Hypochoeris glabra</i>	0	e
<i>Illecebrum verticillatum</i>	0	e
<i>Juncus atratus</i>	0	e
<i>Juncus tenageia</i>	0	e
<i>Nymphaea candida</i>	0	e
<i>Oenanthe fistulosa</i>	0	e
<i>Ornithogalum brevistylum</i>	0	e
<i>Orobanche loricata</i>	0	e
<i>Orobanche ramosa</i>	0	e
<i>Plantago semperivirens</i>	0	e
<i>Podospermum laciniatum</i>	0	e
<i>Polycnemum heuffelii</i>	0	e
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	0	e
<i>Saxifraga hirculus</i>	0	e
<i>Schoenoplectus triquetus</i>	0	e
<i>Silene linicola</i>	0	e
<i>Sinapis alba</i>	0	e
<i>Tribulus terrestris</i>	0	e
<i>Trigonella procumbens</i>	0	e
<i>Turgenia latifolia</i>	0	e
<i>Utricularia ochroleuca</i>	0	e
<i>Wolffia arrhiza</i>	0	e

Tabelle 5: Vom Aussterben bedrohte Höhere Pflanzen Österreichs (1), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis d)

Art	Gefährdung	reg	Gruppe
<i>Ruscus hypoglossum</i>	1		a
<i>Dryopteris cristata</i>	1		b
<i>Adenophora liliifolia</i>	1		c
<i>Androsace septentrionalis</i>	1		c
<i>Galium rivale</i>	1		c
<i>Hypericum elegans</i>	1		c
<i>Melica altissima</i>	1		c
<i>Peucedanum officinale</i>	1		c
<i>Scirpus radicans</i>	1		c
<i>Tulipa sylvestris</i>	1		c
<i>Aceras anthropophorum</i>	1		d
<i>Arabis nova</i>	1		d
<i>Botrychium multifidum</i>	1		d
<i>Campanula rapunculus</i>	1		d
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>sadleriana</i>	1		d
<i>Ceterach officinarum</i>	1		d
<i>Corynephorus canescens</i>	1		d
<i>Crepis pannonica</i>	1		d
<i>Danthonia alpina</i>	1		d
<i>Dianthus serotinus</i>	1		d
<i>Festuca vaginata</i>	1		d
<i>Gentianella pilosa</i>	1		d
<i>Geranium lucidum</i>	1		d

<i>Hierochloa repens</i>	1	d
<i>Hypericum barbatum</i>	1	d
<i>Ligularia sibirica</i>	1	d
<i>Luzula pallescens</i>	1	d
<i>Orobancha hederæ</i>	1	d
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	1	d
<i>Pseudolysimachion spurium</i>	1	d
<i>Pulsatilla oenipontana</i>	1	d
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	1	d
<i>Spergula pentandra</i>	1	d
<i>Stipa tirsia</i>	1	d
<i>Thymus serpyllum</i> s.str.	1	d
<i>Viola persicifolia</i>	1	d

Von den Arten der Gefährdungskategorie 1 (= vom Aussterben bedrohte Arten, Tab. 5) ist nur *Ruscus hypoglossum* ausschließlich auf Wälder beschränkt, *Dryopteris cristata* ist in den ökologisch äußerst sensiblen Moorwäldern ausgesprochen gefährdet. Die 8 vom Aussterben bedrohten Arten der Gruppe c treten in lichten Wäldern und an Waldsäumen auf.

Unter den stark gefährdeten Arten (Tab. 6) ist auch die Tanne. Die Einstufung von *Abies alba* erfolgte vor allem unter dem Eindruck der extrem starken Absterbensrate in den 70er- und 80er-Jahren. Seit einigen Jahren ist eine Verbesserung der Vitalität in verschiedenen Teilen Österreichs zu beobachten. Die Verjüngungssituation hat sich allerdings seither sicher nicht verbessert. Der Wildverbiß (besonders an der Tanne) ist vielerorts nach wie vor extrem stark.

Von den anderen stark gefährdeten Arten, die in ihrem Vorkommen an größere Waldökosystemkomplexe gebunden sind (Gruppe b), seien *Chimaphila umbellata* - eine Pflanze vor allem der sekundären Kiefernwälder im Burgenland und im Waldviertel, *Epipactis muelleri*, *Epipactis leptochila* und *Limodorum abortivum* - sehr seltene Waldorchideen, die in extrem individuen-schwachen und damit durch Zufälle sehr leicht ausrottbaren Beständen auftreten, sowie *Carex curvata* und *Carex fritschii* - zwei konkurrenzschwache, niedrigwüchsige Grasartige extensiv genutzter, lichter Wälder in warmen Lagen - gefährdet durch Bestandesumwandlung (mit Robinien) - genannt.

Tabelle 6: Stark gefährdete Höhere Pflanzen Österreichs (2), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis d)

Art	Gefährdung reg.	Gruppe
<i>Abies alba</i>	2	a
<i>Acer tataricum</i>	2	a
<i>Carex strigosa</i>	2	a
<i>Epipactis microphylla</i>	2	a
<i>Euphorbia carniolica</i>	2	a

<i>Lathyrus venetus</i>	2	a
<i>Melica picta</i>	2	a
<i>Waldsteinia ternata</i>	2	a
<i>Carex curoata</i>	2	b
<i>Carex fritschii</i>	2	b
<i>Chimaphila umbellata</i>	2	r b
<i>Crataegus curvisepala</i> s.str.	2	b
<i>Crataegus lindmanii</i>	2	b
<i>Epilobium lanceolatum</i>	2	b
<i>Epipactis leptochila</i>	2	b
<i>Epipactis muelleri</i>	2	b
<i>Ledum palustre</i>	2	r b
<i>Limodorum abortivum</i>	2	b
<i>Pulmonaria angustifolia</i>	2	b
<i>Stellaria longifolia</i>	2	b
<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>sylvestris</i>	2	b
<i>Achillea nobilis</i>	2	c
<i>Armeria elongata</i>	2	c
<i>Artemisia paniculata</i>	2	c
<i>Asparagus tenuifolius</i>	2	c
<i>Astragalus depressus</i>	2	c
<i>Astragalus leontinus</i>	2	c
<i>Carex diandra</i>	2	c
<i>Cheilanthes marantae</i>	2	c
<i>Circaea lutetiana</i> ssp. <i>quadrisulcata</i>	2	c
<i>Cynoglossum hungaricum</i>	2	c
<i>Delphinium elatum</i> ssp. <i>el.</i> var. <i>tiroliense</i>	2	c
<i>Dracocephalum austriacum</i>	2	c
<i>Euphorbia villosa</i>	2	c
<i>Lycopus exaltatus</i>	2	c
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	2	r c
<i>Medicago prostrata</i>	2	c
<i>Orobancha bartlingii</i>	2	c
<i>Pulmonaria australis</i>	2	c
<i>Pyrus nivalis</i>	2	c
<i>Rhododendron luteum</i>	2	c
<i>Salix pentandra</i>	2	c
<i>Senecio fluviatilis</i>	2	c
<i>Androsace elongata</i>	2	d
<i>Aster canus</i>	2	d
<i>Betula humilis</i>	2	r d
<i>Betula nana</i>	2	d
<i>Bupleurum praealtum</i>	2	d
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	2	d
<i>Calla palustris</i>	2	r d
<i>Carex appropinquata</i>	2	d
<i>Carex cespitosa</i>	2	d
<i>Carex hordeistichos</i>	2	d
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	d
<i>Catabrosa aquatica</i>	2	d
<i>Dianthus plumarius</i> ssp. <i>neilreichii</i>	2	d
<i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>superbus</i>	2	d
<i>Draba lasiocarpa</i>	2	d
<i>Drosera anglica</i>	2	d
<i>Euphorbia lucida</i>	2	d
<i>Euphorbia palustris</i>	2	r d
<i>Euphrasia micrantha</i>	2	d
<i>Gagea bohemica</i>	2	d

<i>Galium rubioides</i>	2	d
<i>Gentianella lutescens</i>	2	d
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	2	d
<i>Hesperis sylvestris</i>	2	d
<i>Lactuca virosa</i>	2	d
<i>Lathyrus hirsutus</i>	2	d
<i>Lathyrus palustris</i>	2	d
<i>Leonurus marrubiastrum</i>	2	d
<i>Linum flavum</i> s.str.	2	d
<i>Lythrum virgatum</i>	2	r d
<i>Melampyrum barbatum</i> s.str.	2	d
<i>Ornithogalum boucheanum</i>	2	d
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> ssp.pyrena.	2	d
<i>Orobanche laserpitii-sileris</i>	2	d
<i>Pedicularis hacquetii</i>	2	d
<i>Phlomis tuberosa</i>	2	d
<i>Potentilla collina</i> agg.	2	d
<i>Prunus tenella</i>	2	d
<i>Ranunculus polyanthemophyllus</i>	2	d
<i>Rosa elliptica</i>	2	d
<i>Sagina apetala</i> agg.	2	d
<i>Sagina nodosa</i>	2	d
<i>Salvia aethiopis</i>	2	d
<i>Schoenus nigricans</i>	2	d
<i>Serratula lycopifolia</i>	2	d
<i>Silene viscosa</i>	2	d
<i>Sisymbrium austriacum</i> , W-Alpensippe	2	d
<i>Thalictrum flavum</i>	2	d
<i>Thalictrum simplex</i>	2	d
<i>Thymus pannonicus</i> s.str.	2	d
<i>Torilis arvensis</i>	2	r d
<i>Verbascum speciosum</i>	2	d
<i>Veronica scardica</i>	2	r d
<i>Veronica verna</i>	2	d
<i>Viola elatior</i>	2	r d

Österreichweit gefährdete Arten, die ausschließlich in geschlossenen Wäldern vorkommen (Tab. 7), sind einerseits vor allem solche, die nur sehr wenige, kleine Populationen in Österreich besitzen (*Dryopteris remota*, *Pulmonaria obscura*, *Epipogium aphyllum*, *Luzula forsteri*, *Ribes spicatum*, *Polystichum setiferum* und *Gagea spathacea*); einige zufällige, aber massive Bestandesumwandlungen an den entsprechenden Stellen können die Einstufung in eine wesentlich höhere Gefährdungskategorie hervorrufen. Daneben gibt es Arten, die einen deutlichen Arealrückgang im letzten Jahrhundert erleiden mußten (*Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Luzula forsteri*), oder von Ausbeutung durch Hobby- und Berufsgärtner bedroht sind (*Helleborus viridis*). Letztere Gefahr trifft auch für manche gefährdete Arten zu, die zwar selten in dicht geschlossenen Wäldern, dafür aber in ihren Auflichtungsstadien und Grenzbereichen auftreten (*Cypripedium calceolus*, *Buxus sempervirens*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Cotinus coggygia*).

Durch Bestandesumwandlungen gefährdet sind andere Baumarten, wie

die *Sorbus*-Kleinarten aus der Mehlbeer-Verwandtschaft und *Pinus rotundata* (Moor-Spirke). Auch viele Saumarten der pannonischen Trockenvegetation (*Adonis vernalis*, *Dictamnus albus*, *Iris variegata*, etc., Gruppe c) gehören der Gefährdungskategorie 3 an. Als Spezialfälle sind hier auch lichtliebende Pflanzen sekundärer Föhrenwälder zu nennen, wie insbesondere *Diphysium complanatum*. Der Flachbärlapp tritt gerade im Klagenfurter Becken in den sekundären Föhrenwäldern auf, die jetzt ganz allmählich durch Unterwanderung vor allem von Eiche und Buche lichtärmer werden. Damit verringert sich die Populationsdichte dieser ohnedies von Menschen durch Sammeltätigkeit verfolgten Pflanze deutlich. Man kann allerdings annehmen, daß der Flachbärlapp so wie manch andere lichtliebende Art der sekundären Föhrenwälder vor deren vom Menschen verursachten Arealausweitung nur ein wesentlich kleineres Gebiet recht locker besiedelten.

Tabelle 7: Gefährdete Höhere Pflanzen Österreichs (3), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis c).

Art	Gefährdung	reg.	Gruppe
<i>Corydalis intermedia</i>	3		a
<i>Dryopteris remota</i>	3		a
<i>Epipactis purpurata</i>	3		a
<i>Epipogon aphyllum</i>	3		a
<i>Gagea spathacea</i>	3		a
<i>Helleborus viridis</i>	3		a
<i>Ilex aquifolium</i>	3	r	a
<i>Luzula forsteri</i>	3		a
<i>Polystichum setiferum</i>	3		a
<i>Pulmonaria obscura</i>	3		a
<i>Ribes spicatum</i>	3		a
<i>Taxus baccata</i>	3		a
<i>Arabis brassica</i>	3		b
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	3		b
<i>Buxus sempervirens</i>	3		b
<i>Carex elongata</i>	3	r	b
<i>Cerastium sylvaticum</i>	3		b
<i>Coronilla coronata</i>	3	r	b
<i>Corydalis pumila</i>	3		b
<i>Cotinus coggygria</i>	3	r	b
<i>Cypripedium calceolus</i>	3		b
<i>Dipsacus pilosus</i>	3	r	b
<i>Festuca pseudodalmatica</i>	3		b
<i>Laser trilobum</i>	3		b
<i>Lonicera caprifolium</i>	3		b
<i>Malus sylvestris s.str.</i>	3		b
<i>Omphalodes scorpioides</i>	3		b
<i>Orchis purpurea</i>	3	r	b
<i>Piptatherum virescens</i>	3		b
<i>Potentilla micrantha</i>	3		b
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	3		b

<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>nudicaulis</i>	3	b
<i>Sorbus austriaca</i>	3	b
<i>Sorbus carpatica</i>	3	b
<i>Sorbus domestica</i>	3	b
<i>Sorbus mougeotii</i>	3	b
<i>Thelypteris palustris</i>	3	r b
<i>Trientalis europaea</i>	3	b
<i>Aconitum napellus</i> ssp. <i>hians</i>	3	c
<i>Adonis vernalis</i>	3	c
<i>Agrostis vinealis</i> (= <i>stricta</i>)	3	c
<i>Betula pubescens</i>	3	c
<i>Botrychium virginianum</i>	3	c
<i>Bupleurum longifolium</i>	3	c
<i>Calamintha einseleana</i>	3	c
<i>Calamintha grandiflora</i>	3	c
<i>Calamintha nepetoides</i>	3	c
<i>Campanula bononiensis</i>	3	c
<i>Campanula cervicaria</i>	3	r c
<i>Cardamine palustris</i>	3	c
<i>Carex bohemica</i>	3	c
<i>Carex dioculsa</i>	3	c
<i>Carex tomentosa</i>	3	c
<i>Carex transsylvanica</i>	3	c
<i>Centaurea stenolepis</i>	3	c
<i>Colutea arborescens</i>	3	c
<i>Cynoglossum germanicum</i>	3	c
<i>Delphinium elatum</i> ssp. <i>austriacum</i>	3	c
<i>Dictamnus albus</i>	3	c
<i>Diphysium complanatum</i>	3	c
<i>Diphysium issleri</i>	3	r c
<i>Erysimum odoratum</i>	3	r c
<i>Festuca tenuifolia</i>	3	c
<i>Filipendula ulmaria</i> ssp. <i>picbaueri</i>	3	c
<i>Filipendula vulgaris</i>	3	c
<i>Iris graminea</i>	3	r c
<i>Iris variegata</i>	3	c
<i>Lactuca quercina</i>	3	c
<i>Laserpitium krapfii</i> ssp. <i>gaudinii</i>	3	c
<i>Lathyrus laevigatus</i> ssp. <i>laevigatus</i>	3	c
<i>Lilium bulbiferum</i>	3	c
<i>Lycopus europaeus</i> ssp. <i>mollis</i>	3	c
<i>Melampyrum cristatum</i>	3	r c
<i>Nepeta pannonica</i>	3	c
<i>Orchis pallens</i>	3	r c
<i>Ornithogalum kochii</i> (= <i>gussonei</i>)	3	c
<i>Peucedanum palustre</i>	3	c
<i>Polygala major</i>	3	c
<i>Prunus eminenis</i>	3	c
<i>Rosa gallica</i>	3	c
<i>Scorzonera hispanica</i>	3	c
<i>Scorzonera purpurea</i>	3	c
<i>Scrophularia vernalis</i>	3	c
<i>Veronica austriaca</i> s.str.	3	r c
<i>Vicia cassubica</i>	3	c
<i>Vicia pisiformis</i>	3	r c

Die meisten Arten der Gefährdungskategorie 4 (Tab. 8) sind potentiell durch Vernichtung ihrer wenigen Vorkommen in Österreich gefährdet. Das gilt für die in geschlossenen Wäldern vorkommenden Arten *Saxifraga paradoxa* (gefährdet durch Kahlschlag), *Stellaria nemorum* ssp. *glochidisperma* und *Asperula taurina* (gefährdet durch Bestandesumwandlung mit Fichte), sowie *Fraxinus angustifolia* (gefährdet durch Umwandlung in Pappelkulturen) und *Monotropa hypophegea* (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8: Potentiell gefährdete Höhere Pflanzen Österreichs (4), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis c)

Art	Gefährdung	reg.	Gruppe
<i>Asperula taurina</i>	4		a
<i>Fraxinus angustifolia</i>	4		a
<i>Monotropa hypophegea</i>	4		a
<i>Saxifraga paradoxa</i>	4		a
<i>Stellaria nemorum</i>			
ssp. <i>glochidisperma</i>	4		a
<i>Achillea stricta</i>	4		b
<i>Aconitum anthora</i>	4		b
<i>Campanula latifolia</i>	4		b
<i>Epimedium alpinum</i>	4		b
<i>Galium valdepiosum</i>	4		b
<i>Leucanthemum margaritae</i>	4		b
<i>Melampyrum angustissimum</i>	4		b
<i>Omphalodes verna</i>	4		b
<i>Ononis rotundifolia</i>	4		b
<i>Pinus rotundata</i>	4		b
<i>Pulmonaria carnica</i>	4		b
<i>Ranunculus serpens</i>	4		b
<i>Sorbus danubialis</i>	4		b
<i>Sorbus graeca</i>	4		b
<i>Sorbus latifolia</i> agg.	4		b
<i>Alyssum repens</i>			
ssp. <i>transsiloanicum</i>	4		c
<i>Aquilegia alpina</i>	4		c
<i>Aquilegia einseleana</i>	4	r	c
<i>Asplenium trichomanes</i>			
ssp. <i>pachyrhachis</i>	4		c
<i>Avenochloa adsurgens</i>			
ssp. <i>adsurgens</i>	4		c
<i>Biscutella laevis</i> ssp. <i>kernerii</i>	4		c
<i>Cardamine matthioli</i>	4		c
<i>Cardamine udicola</i>	4		c
<i>Carex halleriana</i>	4		c
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>badensis</i>	4		c
<i>Delphinium elatum</i>			
ssp. <i>elatum</i> var. <i>elat.</i>	4		c
<i>Festuca eggleri</i>	4		c
<i>Hesperis candida</i>	4		c
<i>Lycopodium clavatum</i>			
ssp. <i>monostachyum</i>	4		c

<i>Ornithogalum nutans</i>	4	c
<i>Philadelphus coronarius</i>	4	c
<i>Primula auricula</i> ssp. <i>balbisii</i>	4	c
<i>Pulmonaria kernerii</i>	4	c
<i>Pulmonaria mollis</i> ssp. <i>alpigena</i>	4	c
<i>Pulmonaria mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	4	c
<i>Thlaspi goesingense</i>	4	c
<i>Thlaspi montanum</i>	4	c

Regionale Gefährdung von österreichweit ungefährdeten Arten ("r") betrifft solche mit kleineren Exklaven außerhalb eines geschlossenen Areals. Diese isolierten Vorkommen sind aus genetischer Sicht natürlich äußerst interessant und helfen beim Verständnis des Gesamtarealverhaltens. Da die Exklaven nur aus kleinen Populationen bestehen oder stark zurückgegangen sind, ist die Ausweisung einer regionalen Gefährdung durchaus sinnvoll und findet ja in den Bundesländerlisten ihren Niederschlag. So sind die Vorkommen von Linden, Feldahorn, Weiß- und Schwarzpappel sowie Pimpernuß in den westlichen Alpentteilen durch Bestandesumwandlungen bereits deutlich zurückgegangen (vgl. Tab. 9).

Tabelle 9: Regional gefährdete Höhere Pflanzen Österreichs (-r), angeordnet nach den Vorkommensgruppen (Gruppen a bis b).

Art	Gefährdung	reg	Gruppe
<i>Anemone trifolia</i>	-	r	a
<i>Acer campestre</i>	-	r	a
<i>Allium ursinum</i>	-	r	a
<i>Anemone ranunculoides</i>	-	r	a
<i>Anthriscus nitida</i>	-	r	a
<i>Arenaria agrimonoides</i>	-	r	a
<i>Arum maculatum</i>	-	r	a
<i>Carex pilosa</i>	-	r	a
<i>Cephalanthera damasonium</i>	-	r	a
<i>Dentaria pentaphyllos</i>	-	r	a
<i>Gagea lutea</i>	-	r	a
<i>Glechoma hirsuta</i>	-	r	a
<i>Isopyrum thalictroides</i>	-	r	a
<i>Lunaria rediviva</i>	-	r	a
<i>Melica uniflora</i>	-	r	a
<i>Polygonatum latifolium</i>	-	r	a
<i>Scilla bifolia</i> s.str.	-	r	a
<i>Scilla drunensis</i>	-	r	a
<i>Staphylea pinnata</i>	-	r	a
<i>Tilia cordata</i>	-	r	a
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	r	a
<i>Veratrum nigrum</i>	-	r	a
<i>Viola alba</i>	-	r	a
<i>Viola mirabilis</i>	-	r	a
<i>Alnus glutinosa</i>	-	r	b
<i>Arabis turrata</i>	-	r	b

<i>Asplenium viride</i>	-	r	b
<i>Buglossoides purpureoacerulea</i>	-	r	b
<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	r	b
<i>Cephalanthera rubra</i>	-	r	b
<i>Crataegus laevigata</i> s.str.	-	r	b
<i>Daphne laureola</i>	-	r	b
<i>Epipactis helleborine</i> s.str.	-	r	b
<i>Equisetum hyemale</i>	-	r	b
<i>Equisetum pratense</i>	-	r	b
<i>Euonymus verrucosa</i>	-	r	b
<i>Fraxinus ornus</i>	-	r	b
<i>Gagea minima</i>	-	r	b
<i>Galanthus nivalis</i>	-	r	b
<i>Galium glaucum</i>	-	r	b
<i>Helleborus diemeterium</i>	-	r	b
<i>Helleborus niger</i>	-	r	b
<i>Huperzia selago</i>	-	r	b
<i>Lamium orvala</i>	-	r	b
<i>Lathyrus niger</i>	-	r	b
<i>Leucojum vernum</i>	-	r	b
<i>Lychnis viscaria</i>	-	r	b
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	-	r	b
<i>Mercurialis ovata</i>	-	r	b
<i>Odontites vernus</i>	-	r	b
<i>Populus alba</i>	-	r	b
<i>Populus nigra</i>	-	r	b
<i>Potentilla alba</i>	-	r	b
<i>Quercus pubescens</i> s.str.	-	r	b
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	-	r	b
<i>Senecio nemorensis</i>			
ssp. <i>jacquinianus</i>	-	r	b
<i>Veronica sublobata</i>	-	r	b

Aus der Übersicht der Rote Liste-Arten und ihrer soziologisch-ökologischen Bindung an Waldökosysteme ist leicht ersichtlich, daß man durch unterschiedliche waldbauliche Maßnahmen wesentlich auf die Bestandes-situation gefährdeter Arten Einfluß nehmen kann. Waldbauliche Maßnahmen werden in den Operaten der Forstbetriebe oder auch in forstlichen Standortskartierungen und -beschreibungen festgeschrieben. Standortskundliche Bearbeitungen mit einem umfangreichen Evaluierungsteil über Naturschutz- und landschaftsökologische Aspekte sind daher sehr gefragt. Eine sorgfältige standortkundliche Bearbeitung läßt durchaus die Ableitung von Bewertungen der einzelnen Standortseinheiten hinsichtlich ihres sogenannten Biotopwertes zu. Als Beispiel dafür dient die standortkundliche Bearbeitung des Reviers Sommerein im Leithagebirge. (KARRER & KILIAN 1990)

3. Evaluierung bzw. Bewertung von forstlichen Standortseinheiten an einem Beispiel:

In den Bereich der Evaluierung, d. h. der Bewertung forstlicher

Standortseinheiten fallen die Merkmalskategorien waldbauliche Charakteristik und empfohlene Baumarten, sowie die Ergänzungen zu Landschaftsökologie und Naturschutz. (vgl. KARRER & KILIAN 1990, KARRER 1994). Hierbei werden angewandte Aspekte behandelt, die oft eng miteinander verknüpft sind. Die Wahl der Baumarten und die Betriebsart ist natürlich ein ganz entscheidender Faktor für die Naturnähe der Bestände allgemein und für ihre Diversität im besonderen. Zu einer umfassenden standortskundlichen Bearbeitung eines Gebietes gehören auf konkrete Einheiten bzw. Lokalitäten bezogene Behandlungsvorschläge.

Für sämtliche Standortseinheiten des Beispielsreviers Sommerein werden in einer waldbaulichen Ergänzung **Betriebsarten** und **Bestockungsziele** vorgeschlagen, die eine pflegliche, naturnahe Bewirtschaftung einleiten sollen (s. KRISSEL & MÜLLER in KARRER & KILIAN 1990). Die Betriebsarten in ihren jeweils den Standortseinheiten angepaßten Varianten sind detailliert beschrieben. Aufgrund der rhythmischen Pflegemaßnahmen läßt sich das Lichtregime und damit die Entwicklungsmöglichkeiten der Pflanzenarten einigermaßen voraussagen und steuern.

In traditionell bewirtschafteten Wäldern tiefer Lagen bzw. in Plenterwäldern höherer Lagen ergeben sich kaum bedrohliche Gefährdungssituationen für Höhere Pflanzen. Kritisch sind allerdings radikale Bestandesumwandlungen einerseits und natürlich die Aufforstung von nicht mehr landwirtschaftlich genutzten Flächen andererseits zu beurteilen. Man muß bei den Gefährdungsursachen daher sehr wohl zwischen Erst- und Wiederaufforstung unterscheiden.

Welche Strategien eignen sich für die einzelnen Arten um deren Populationen zu erhalten bzw. zumindest zu stabilisieren?

Natürlich sind genaue Kenntnisse zur Biologie der betreffenden Arten notwendig. Dazu zählen auch ihr populationsbiologisches Verhalten, insbes. ihre Vermehrungs- und Ausbreitungsstrategie, das Wissen um die ökologische Nische, die sie besetzen, bzw. ihre Bindung an bestimmte Kleinstandorte, ihr lokales und regionales Areal und auch ihre taxonomische Wertigkeit.

Über die Verteilung der Rote Liste-Arten im Revier Sommerein und ihre unterschiedliche Bindung an Waldökosysteme gibt Tab. 10 Auskunft. Im Untersuchungsgebiet kommen 142 Gefäßpflanzen der Roten Liste vor, was einem Anteil von 27 % (ges. ca. 500 Arten) entspricht. Nur wenige sind stärker gefährdet.

Tabelle 10: Verteilung der Rote-Liste-Arten des Reviers Sommerein (Leithagebirge) mit unterschiedlich starker ökologischer Bindung an Wälder („Vorkommensgruppen“ a bis e) in den einzelnen Gefährdungskategorien.

Gefährdungs- kategorie	Anzahl d. Arten	Gruppe a	Gruppe b	Gruppe c	Gruppe d	Gruppe e
0	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0
2	7	0	1	0	4	2
3	50	2	5	11	17	15
4	3	1	0	0	1	1
-r	79	12	13	15	22	17
Gesamt	142	15	20	26	44	35
(2r)	0	0	0	0	0	0
(3r)	7	0	0	2	2	3
(4r)	1	0	0	0	1	0

Tabelle 11: Gefährdete Gefäßpflanzenarten im Revier Sommerein, angeordnet nach Gefährdungsgraden und ihrer Bindung an Waldstandorte (Gruppen a bis e).

Art	Gefährdung reg.	Gruppe
(<i>Quercus dalechampii</i>)	(0)	(b)
<i>Schoenoplectus triqueter</i>	0	e
<i>Limodorum abortivum</i>	2	b
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	2	d
<i>Lathyrus hirsutus</i>	2	d
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> ssp. <i>pyrenai.</i>	2	d
<i>Sagina apetala</i> agg.	2	d
<i>Inula germanica</i>	2	e
<i>Vulpia myuros</i>	2	e
<i>Corydalis intermedia</i>	3	a
<i>Epipactis purpurata</i>	3	a
<i>Corydalis pumila</i>	3	b
<i>Malus sylvestris</i> s.str.	3	b
<i>Piptatherum virescens</i>	3	b
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	3	b
<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>nudicaulis</i>	3	b
<i>Adonis vernalis</i>	3	c
<i>Campanula bononiensis</i>	3	c
<i>Carex tomentosa</i>	3	c
<i>Dictamnus albus</i>	3	c
<i>Erysimum odoratum</i>	3	r c
<i>Filipendula vulgaris</i>	3	c
<i>Iris variegata</i>	3	c
<i>Lactuca quercina</i>	3	c
<i>Ornithogalum kochii</i> (= <i>gussonei</i>)	3	c
<i>Vicia cassubica</i>	3	c
<i>Vicia pisiformis</i>	3	r c
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	3	d

<i>Cyperus fuscus</i>	3		d
<i>Epilobium tetragonum</i> ssp. <i>tetragonum</i>	3		d
<i>Festuca valesiaca</i>	3		d
<i>Gagea pratensis</i> s.str.	3		d
<i>Galium wirtgenii</i>	3		d
<i>Inula britannica</i>	3		d
<i>Inula salicina</i>	3		d
<i>Juncus conglomeratus</i>	3		d
<i>Potentilla rupestris</i>	3		d
<i>Potentilla supina</i>	3		d
<i>Pseudolysimachion orchideum</i>	3	r	d
<i>Pulsatilla grandis</i>	3		d
<i>Ranunculus polyanthemus</i> s.str.	3		d
<i>Ranunculus sceleratus</i>	3		d
<i>Silene silaus</i>	3		d
<i>Veronica teucrium</i> s.str.	3	r	d
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	3	r	e
<i>Ceratophyllum submersum</i>	3		e
<i>Inula oculus-christi</i>	3		e
<i>Lathyrus latifolius</i>	3		e
<i>Lavatera thuringiaca</i>	3	r	e
<i>Medicago minima</i>	3		e
<i>Onobrychis arenaria</i> ssp. <i>arenaria</i>	3		e
<i>Phleum bertolonii</i>	3		e
<i>Potamogeton natans</i>	3		e
<i>Pulsatilla pratensis</i> ssp. <i>nigricans</i>	3		e
<i>Rhinanthus serotinus</i> s.str.	3		e
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>polygama</i>	3		e
<i>Saxifraga bulbifera</i>	3		e
<i>Saxifraga tridactylites</i>	3		e
<i>Trifolium ochroleucon</i>	3	r	e
<i>Fraxinus angustifolia</i>	4		a
<i>Potentilla inclinata</i>	4	r	d
<i>Cerastium pumilum</i> s.str.	4		e
<i>Acer campestre</i>	-	r	a
<i>Cephalanthera damasonium</i>	-	r	a
<i>Gagea lutea</i>	-	r	a
<i>Glechoma hirsuta</i>	-	r	a
<i>Isopyrum thalictroides</i>	-	r	a
<i>Melica uniflora</i>	-	r	a
<i>Polygonatum latifolium</i>	-	r	a
<i>Staphylea pinnata</i>	-	r	a
<i>Tilia cordata</i>	-	r	a
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	r	a
<i>Veratrum nigrum</i>	-	r	a
<i>Viola alba</i>	-	r	a
<i>Viola mirabilis</i>	-	r	a
<i>Alnus glutinosa</i>	-	r	b
<i>Arabis turrita</i>	-	r	b
<i>Buglossoides purpureo-aerulea</i>	-	r	b
<i>Crataegus laevigata</i> s.str.	-	r	b
<i>Epipactis helleborine</i> s.str.	-	r	b
<i>Euonymus verrucosa</i>	-	r	b
<i>Gagea minima</i>	-	r	b
<i>Galanthus nivalis</i>	-	r	b
<i>Lathyrus niger</i>	-	r	b
<i>Lychnis viscaria</i>	-	r	b
<i>Populus alba</i>	-	r	b

<i>Quercus pubescens</i> s.str.	-	r	b
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>jacquinianus</i>	-	r	b
<i>Arabis sagittata</i>	-	r	c
<i>Campanula glomerata</i>	-	r	c
<i>Carex michelii</i>	-	r	c
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	-	r	c
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	-	r	c
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	r	c
<i>Chamaecytisus supinus</i>	-	r	c
<i>Colchicum autumnale</i>	-	r	c
<i>Dorycnium germanicum</i>	-	r	c
<i>Galeopsis pubescens</i>	-	r	c
<i>Melampyrum nemorosum</i> s.str.	-	r	c
<i>Poa bulbosa</i> s.str.	-	r	c
<i>Primula veris</i>	-	r	c
<i>Rumex sanguineus</i>	-	r	c
<i>Trifolium rubens</i>	-	r	c
<i>Alopecurus aequalis</i>	-	r	d
<i>Carduus nutans</i> s.str.	-	r	d
<i>Dianthus armeria</i>	-	r	d
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	-	r	d
<i>Euphorbia stricta</i>	-	r	d
<i>Fragaria viridis</i>	-	r	d
<i>Gentianella ciliata</i>	-	r	d
<i>Glyceria declinata</i>	-	r	d
<i>Glyceria fluitans</i>	-	r	d
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	r	d
<i>Hieracium cymosum</i>	-	r	d
<i>Hypericum tetrapterum</i>	-	r	d
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>	-	r	d
<i>Koeleria macrantha</i>	-	r	d
<i>Myosotis ramosissima</i>	-	r	d
<i>Polygala amarella</i>	-	r	d
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	-	r	d
<i>Salix aurita</i>	-	r	d
<i>Salvia pratensis</i> s.str.	-	r	d
<i>Selinum carvifolium</i>	-	r	d
<i>Serratula tinctoria</i> s.str.	-	r	d
<i>Trifolium montanum</i>	-	r	d
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	-	r	e
<i>Cerastium glutinosum</i>	-	r	e
<i>Consolida regalis</i>	-	r	e
<i>Euphorbia virgata</i>	-	r	e
<i>Filago arvensis</i>	-	r	e
<i>Holosteum umbellatum</i>	-	r	e
<i>Onopordum acanthium</i>	-	r	e
<i>Phleum phleoides</i>	-	r	e
<i>Pulicaria dysenterica</i>	-	r	e
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	-	r	e
<i>Salvia nemorosa</i>	-	r	e
<i>Scrophularia umbrosa</i>	-	r	e
<i>Seseli annuum</i> s.str.	-	r	e
<i>Seseli hippomarathrum</i>	-	r	e
<i>Silene noctiflora</i>	-	r	e
<i>Stachys annua</i>	-	r	e
<i>Thesium linophyllum</i>	-	r	e

4. Gefährdete Arten und Möglichkeiten ihres Schutzes am Beispiel Sommerein:

In Tab. 11, wo sich die Gefährdungseinstufung wiederum auf ganz Österreich bezieht, sind sämtliche in irgendeiner Art und Weise gefährdete Arten des Reviers Sommerein angeführt. An einigen Beispielen aus dem Revier, soll im folgenden auf deren Gefährdungssituation eingegangen werden. Außerdem wird auf die Auswirkungen von forstlichen Eingriffen auf die jeweilige Bestandessituation Bezug genommen.

Gefährdete Arten mit ausgesprochener Bindung an +/- geschlossene Wälder sind nur wenige vorhanden.

Quercus dalechampii:

Die Eichenart *Quercus dalechampii* wurde 1986 als verschollen eingestuft. Es zeichnet sich allerdings eine Rücknahme der Gefährdungseinstufung bis zu ungefährdet ab, sofern die derzeit laufenden taxonomischen Untersuchungen (EHRENDORFER, mdl.) den eigenständigen Status dieser Sippe bestätigen. Keine Art ist aktuell vom Aussterben bedroht.

Limodorum abortivum:

Unter den stark gefährdeten Arten ist die beinahe chlorophyllose *Limodorum abortivum* als seltenes Element der thermophilen Ausbildungen der Kalk-Eichen-Hainbuchenwälder zu nennen (im Primulo veris-Carpinetum brometosum benekenii, Var. von *Dentaria enneaphyllos*). Die Vorkommen im Revier Sommerein sind auf eine einzige Standortseinheit auf sehr seichtgründigem Rendsina/Terra fusca-Mischboden beschränkt. Die Bestände sind etwa 35 bis 40 Jahre alt und dicht geschlossen. Die mehrköpfige Population des Dingels wird auf diesem Niederwald-Zwangsstandort Beibehaltung der bisherigen Brennholznutzung sehr wahrscheinlich erhalten bleiben. Die im Mittelmeerraum weit verbreitete Orchidee ist in Österreich recht selten, besitzt einige stabile Populationen südlich von Wien am Alpenostrand und wurde in den letzten Jahren an mehreren Stellen auch in der Steiermark, Kärnten und Nordtirol entdeckt. Dies bedeutet sicher nicht eine zunehmende Ausbreitung, sondern ist nur Ausdruck einer sehr intensiven geländefloristischen Tätigkeit in den genannten Regionen.

Gnaphalium luteo-album:

Im östlichen Österreich sind 2 bis 5-jährige Waldschläge auf zumindest oberflächlich kalkfreien Substraten (kann somit auch entkalkte, saure Terra fusca sein) typische Standorte dieses Ruhrkrauts. Beim Übergang in Dauerwaldbestockungen ist auf solchen Standorten eine allmähliche Verbesserung der Humusformen und eine Aufbasung der obersten Boden-

schichten zu beobachten. Gleichzeitig mit dem geringeren Lichtangebot würde dieses Ruhrkraut wohl weiteren Lebensraum einbüßen, wenn nicht weiterhin zumindest kleinflächig Kahlschlagwirtschaft betrieben werden würde. In den lichtreichen, ausgehagerten Wäldern früherer Jahrhunderte war diese Art jedenfalls bei weitem häufiger.

Lathyrus hirsutus:

Die Rauhhaar-Platterbse war einst eine zerstreut auftretende Segetal- und Ruderalpflanze des pannonischen Raumes. Rezente Meldungen über Vorkommen sind äußerst rar, und wenn, dann beziehen sie sich durchwegs auf Waldschläge und Waldränder. Auch diese Art ist auf die Eingriffe des Menschen über kleinere Kahlschläge angewiesen. Ihre Vorkommen liegen teilweise auf Niederwald-Zwangsstandorten mit regelmäßiger Freistellung des Bodens, sodaß sich die Art wahrscheinlich im Diasporenvorrat des Bodens halten kann.

Ornithogalum pyrenaicum ssp. *pyrenaicum*:

Die hochwüchsigen *Ornithogalum*-Arten waren einst regelmäßig auftretende Segetalpflanzen. Heute sind sie sehr selten an Grenzbereichen zwischen Wäldern und Äckern bzw. Wiesen und auf Brachen anzutreffen. Auch im Untersuchungsgebiet ist es ein Waldmantel und -saum an der Grenze zu einem Acker und einer Brache, wo diese Milchstern-Art vorkommt. Derartige jahrhundertealte Grenzstrukturen und damit auch die betreffende Art sind in ihrem Bestand auf absehbare Zeit wohl kaum gefährdet. Einzig die geringe Individuendichte gibt zu denken.

Durchwegs außerhalb von Wäldern treten üblicherweise die stark gefährdeten Arten *Inula germanica* und *Vulpia myuros* auf. Gestörte Feuchtbrachen einerseits und untersonnte, ausgehagerte Wald- und Wegränder sind die Habitate im Untersuchungsgebiet. Bei Andauer der extensiven Nutzung dieser Bereiche für militärische Übungszwecke ist der Bestand dieser Arten wohl als gesichert zu betrachten. Gezielte Aufforstung und Dauerwaldbestockung sind für diese Flächen ohnedies nicht einträglich, zumal die trockenen Standorte mit *Vulpia* extrem seichtgründig sind, gleichzeitig aber in den obersten Bodenhorizonten Staunässe auftreten kann. Die Wüchsigkeit der stellenweise vorhandenen Jungwälder läßt sehr zu wünschen übrig; eine andere Nutzung als die zeitweise Brennholzentnahme ist absolut unwirtschaftlich.

Die Feuchtbrachen sind jedoch gefährdet durch deutliche Sukzessionstendenzen. Auf ± dauernd nassen Standorten kommt massiv das Schilf auf.

50 Arten des Untersuchungsgebietes sind österreichweit als gefährdet (3) eingestuft:

Corydalis intermedia:

Ähnlich wie im österreichischen Gesamtareal ist dieser Lerchensporn auch im Untersuchungsgebiet sehr unregelmäßig verbreitet; es gibt nur einen größeren Bestand wo *Corydalis intermedia* gemeinsam mit *C. cava* und etwas *Allium ursinum* eine deutliche Frühjahrs-Phänophase bildet. Davon ausstreuend sind einige kleinere Populationen in der näheren Umgebung und weiter weg noch einige recht individuenschwache Populationen anzutreffen. Das eine Massenvorkommen ist in einer Standortseinheit gelegen, die aufgrund des seichtgründigen Bodens nicht hochwaldtauglich ist. Solange die waldbaulichen Maßnahmen unseren Vorschlägen (nämlich Niederwald mit Überhältern) entsprechen, ist der Bestand dieser Art gesichert.

Epipactis purpurata:

Diese Orchideenart kann beinahe als lokale Charakterart für die flächenmäßig dominierende Gesellschaft des Carici pilosae-Carpinetum betrachtet werden. Nicht weil sie häufig ist, sondern weil sie recht konstant aber immer individuenarm auf Standorten dieser Assoziation auftritt, u. z. vor allem in der typischen Variante der Subass. typicum. Die momentane Bestandesform „hochwaldartiger Niederwald“ scheint ihr besonders zu bekommen. Das Innenklima dieser hochwaldtauglichen Bestände ist recht ausgeglichen. Dort bietet sich eventuell eine schonende einzelstammweise Nutzung mit Förderung der reichlich vorhandenen Naturverjüngung an, um die Art nicht zu gefährden.

Corydalis pumila:

Dies ist eine weitere der 4 *Corydalis*-Arten des Leithagebirges. Sie erreicht in Niederösterreich die Westgrenze ihres geschlossenen Areals und besitzt neben den Hainburger Bergen gerade im Untersuchungsgebiet das zweite Häufigkeitszentrum in Österreich. Gesamtösterreichisch ist der Zierliche Lerchensporn zwar selten, im Untersuchungsgebiet droht ihm aber keine Gefahr, zumal er eine breite ökologische Amplitude aufweist von geschlossenen Flaumeichenwäldern über die Kalk-Eichen-Hainbuchenwälder auf seichtgründiger Rendsina, Wimpersegg-Eichen-Hainbuchenwälder auf tiefgründigen Tschernosemen und Parabraunerden, bis hin zu Trockengebüsch und -säumen sowie sekundären Trockenrasen.

Der Fruchtansatz ist durchwegs reichlich. Die Populationen sind sehr individuenreich mit unterschiedlichsten Altersklassen. Ein größerer Samenvorrat im Boden wird allerdings nicht aufgebaut; die Keimung erfolgt zu annähernd 100 % nach einer langen Keimruhe im zeitigen Frühjahr.

Corydalis pumila benötigt eine günstige Humusform (Mull). Sie kommt daher in der direkten Umgebung des Dorfes Sommerein nicht vor, weil dort der Einfluß jahrhundertelangen Streurechens zu einer merklichen Oberboden- und Humusdegradation geführt hat.

Malus sylvestris:

Wildäpfel kommen sehr zerstreut im gesamten Untersuchungsgebiet vor, am ehesten allerdings im Flaumeichenwald und in den bodentrockenen Kalk-Eichen-Hainbuchenwäldern. Aufgrund der geringeren Wuchshöhe und der Lichtbedürftigkeit ist sein Vorkommen wohl nur im instabilen Waldgrenzbereich gesichert. Im Hochwald-Dauerwaldbetrieb wären seine Tage wohl sicher gezählt. Die individuenreichsten Vorkommen Österreichs gibt bzw. gab es übrigens in Auwäldern (der Donau).

Piptatherum virescens (= *Oryzopsis virescens*):

Die Grannenhirse hat so wie der Zierliche Lerchensporn das Zentrum ihres österreichischen Teilareals in den Hainburger Bergen und im nordöstlichen Leithagebirge. Anderswo ist sie ausgesprochen selten. Ihre Vorkommen sind auf Standortseinheiten mit seichtgründigen Böden beschränkt (Flaumeichenwälder, Kalk-Eichen-Hainbuchenwälder auf Terra fusca, tlw. auch in reinen Buchenwäldern auf Rendsina). Auf einer größeren Kahlschlagfläche der entsprechenden Standortseinheit gibt es sogar richtig verdämmende Reinbestände. Als horstwüchsige Grasart ist sie eher auf regelmäßige Samenproduktion angewiesen und vermag in stark beschatteten Beständen nicht längere Zeit zu überdauern. Ihre Populationsstruktur ist pyramidal, mit reichlich Jungpflanzen und mit dem zunehmendem Alter abnehmender Individuenanzahl. Inwieweit ein Diasporenvorrat im Boden angelegt wird, muß erst untersucht werden.

Ranunculus auricomus agg.:

In diesem Aggregat sind zahlreiche Kleinarten zusammengefaßt, deren systematische Stellung für den Ostalpenraum überhaupt noch nicht untersucht wurde. Insbesondere die auf Feuchtwiesen spezialisierten Kleinarten sind aktuell stark gefährdet und bedürfen dringend einer systematischen Revision. Da man dazu aber unbedingt lebendes Material benötigt, sollten möglichst viele Populationen erhalten bleiben. Es gibt auch in Wäldern einige seltenere Sippen, weshalb ihr Schutz durchaus geboten ist. Traditionelle Bewirtschaftung dürfte diesen Hahnenfuß-Arten kaum schaden. Als ungünstig kann sich aber die Einbringung von Nadelhölzern oder Robinien erweisen; letztere vor allem wegen der starken Lichtkonkurrenz durch die geförderten, hochwüchsigen Stauden.

Adonis vernalis:

Es handelt sich um eine typische Pleiokormstaude mit mächtigen, unterirdischen, speichernden Sprossen. Diese Eigenschaft ermöglicht es ihr, viele Jahre im Schatten von lockeren Eichenwäldern zu überdauern, bis wieder eine Durchforstung oder Schlägerung erfolgt. In den thermophilen Eichenwäldern des pannonischen Raumes treibt *Adonis vernalis* im Eichenwald meist nur reich beblätterte vegetative Triebe. Bei genügendem Lichtangebot kann die Art wieder mehrere Jahre blühen und fruchten. Kritisch ist lediglich das Juvenilstadium. Man findet äußerst selten Keimlinge oder Jungpflanzen. Die Standorte müssen so trocken und nährstoffarm sein, daß während des mehrere Jahre dauernden Erstarkungswachstums genügend Licht zur Verfügung steht. Jene Standortseinheiten, in denen *Adonis vernalis* auftritt, sind absolute Niederwald-Zwangsstandorte, auf denen nur durch die Anpflanzung von Schwarzföhren Gefahr droht.

Dictamnus albus:

Eine Pleiokorm-Staude mit ähnlichem Verhalten ist der Diptam. Im Unterschied zu *Adonis vernalis* blüht der Diptam aber regelmäßig nicht nur an Säumen, sondern auch im dichten Flaumeichenwald. Wenn die bisher übliche Nutzung auf seinen Niederwald-Zwangsstandorten weitergeführt, so besteht auch für den Diptam im Revier keine Gefahr des Erlöschens.

Iris variegata:

Für diese Art gilt im Prinzip das Gleiche wie für die vorher genannten 2 Saumpflanzen. Die Populationen sind allerdings etwas kleiner und glücklicherweise auf sehr unzugängliche, felsige Revierteile beschränkt. Die Gefahr des Ausgrabens durch Hobbygärtner ist dadurch etwas gemildert.

Chenopodium chenopodioides (= *C. botryodes*):

Diese Gänsefußart steht stellvertretend für thermophile Segetalpflanzen, die im pannonischen Raum auf Waldschlägen immer wieder auftreten. Die vorher erwähnte *Lathyrus hirsutus* gehört ebenfalls dazu, wie auch *Heliotropium europaeum*. All diese seltenen und gefährdeten Arten besitzen Diasporenvorräte im Boden, die im 20- bis 30-jährigen Rhythmus beim auf-den-Stocksetzen der Bestände aktiviert werden.

Juncus conglomeratus:

Er steht für eine Gruppe von Arten der Feuchtwiesen, Feuchtbrachen und Naßgallen, die im ostösterreichischen Laubwaldgebiet auf vernästen Waldwegen und Waldschlägen gar nicht so selten auftreten. Dazu zählen im Untersuchungsgebiet auch *Inula germanica* (Gef. 2) und *I. britannica*, *Peplis portula*, *Epilobium tetragonum* und *Cyperus fuscus*. Solange die Waldwege

nicht befestigt werden und die Feuchtbrachen im südlichen Teil des Untersuchungsgebiet erhalten bleiben, ist das Überleben dieser Arten im Revier gesichert.

Pulsatilla grandis:

Die große Küchenschelle gedeiht am Alpenostrand auch in Schwarzföhrenwäldern; im Laubwaldgebiet des pannonischen Raumes wird es für die lichtbedürftige Art allerdings eng. Im allgemeinen wie auch im Revier sind es die seitgründigen Partien in sekundären Trockenrasen, die unsere Art besiedelt. In Dauerwald-Betriebsformen, seien es auch nur Ausschlag-Niederwälder kann die Art mittelfristig nicht überleben. Es handelt sich bei ihr um eine langlebige Pleiokormstauden mit hohem Fruchtansatz. Die Populationen bestehen üblicherweise aus einem nicht unerheblichen Anteil von Jungpflanzen mit sehr langsamem Erstarkungswachstum. Eine stärkere Beschattung auch nur durch Flaumeiche würde die Art im kurzer Zeit aushungern.

Pulsatilla pratensis ssp. *nigricans*:

Die Schwärzliche Küchenschelle besiedelt eher die tiefgründigen Partien sekundärer Trockenrasen, also anthropogene Ersatzstandorte, die nur am nördlichen Rand des Untersuchungsgebietes vorkommen. Im Gegensatz zu *Pulsatilla grandis* vermag sich *Pulsatilla pratensis* mittels Wurzelsprossen auch vegetativ zu vermehren. Das Potential zum Überdauern ist also größer als bei der anderen Art. Ohne regelmäßige Mahd der betroffenen Flächen wäre diese Küchenschellen-Art durch die Wiederbewaldung zum Aussterben verurteilt.

Bolboschoenus maritimus:

Er steht als Beispiel für die leicht halophilen Pflanzen der ruderalisierten Feuchtbrachen des Pannonischen Tieflandes. Im Untersuchungsgebiet existiert eine kleine Population in wechsellässigen Fahrspuren im Bereich einer größeren Feuchtbrache. Die Knollenbinse trat früher relativ häufig auch auf nassen Äckern auf.

An derselben Stelle kommt auch eine kleine Population der bereits als verschollen geführten Kanten-Teichbinse (*Schoenoplectus triquetus*) vor. Die weitere Befahrung dieser Feuchtstelle ist momentan die einzige Möglichkeit, die Populationen der beiden Arten zu erhalten. Zeitweiser Schnitt in der Umgebung würde das Eindringen von Schilf, die Verbuschung mit Aschweide sowie Bewaldung verhindern.

Fraxinus angustifolia ssp. *pannonica*:

Die Pannonische Esche gilt als potentiell gefährdet (4). Im NE-Teil des

Untersuchungsgebietes gibt es entlang eines kleinen Baches Vorkommen dieser seltenen Baumart der March- und Donauauen. Bestandesumwandlungen in Pappelforste würden zum lokalen Aussterben dieser Art führen. Die Eschen sind derart gutwüchsig, daß sie durchaus als Wertholz zu verkaufen wären. Eine Bestockung mit Pappeln ist also auch nicht wirtschaftlich.

Staphylea pinnata, *Glechoma hirsuta* und *Gagea minima*:

Diese drei Arten stehen als Beispiele für die 16 Waldpflanzen des Untersuchungsgebietes, die in Österreich insgesamt nicht, regional aber sehr wohl gefährdet sind. Da es sich zumeist um Arten der östlichen Laubmischwälder handelt, droht ihnen im Leithagebirge durchwegs keine Gefahr.

5. Resümee:

Die traditionellen älteren Betriebsarten und Nutzungsformen im ostösterreichischen Tiefland bergen im allgemeinen keine Gefahren für das Überleben von Rote Liste-Arten der Wälder.

Nichtsdestoweniger werden im Rahmen der standortskundlichen Bewertung Bewirtschaftungsvorschläge gemacht, die sich auf die Standorteinheiten und nicht auf die starren Abteilungsgrenzen beziehen.

Stellenweise - z. B. auf sehr wüchsigen Standorten - sind Optimierungen wie hochwaldartige Dauerwald-Betriebsformen zulässig und sinnvoll.

Umwandlungen mit Nadelhölzern oder Robinien und Pappeln sind ökologisch nicht verträglich, weil dadurch viele an und für sich doch etwas lichtbedürftige Arten der warmen Laubmischwaldstufe in ihrem Bestand bedroht würden.

Die Umsetzung der Bewirtschaftungsvorschläge erfordert allerdings auch die Zusammenarbeit mit den Förstern, denen man das Erkennen der kartierten Einheiten im Gelände durch Schulungen erleichtern muß. Dazu dient u. a. auch die Verwendung diagnostischer Bestimmungsschlüssel für die Standortseinheiten, wie sie derzeit im Erprobungsstadium sind.

Einzelne edaphisch-geomorphologisch extreme Standortseinheiten sind grundsätzlich außer Nutzung zu stellen und nur mehr nach Kriterien des Artenschutzes zu behandeln.

Im konkreten Fall muß auch noch die Art und Weise der militärischen Nutzung mit den Betroffenen anhand der Standortseinheitenkarte festgelegt werden. Für einzelne Arten ist diese extensive Nutzung sogar wichtig fürs Überleben.

Über eine finanzielle Abgeltung dieses ökologischen Wohlverhaltens der Waldbesitzer durch staatliche Zuschüsse wird noch zu verhandeln sein.

Im konkreten Fall unseres Untersuchungsgebietes gehört der Wald zwar dem Staat; die Durchsetzung der waldbaulichen Behandlungsvorschläge ist allerdings nicht so einfach, weil beispielsweise jagdliche Interessen höhere Priorität genießen als ökologisch orientierter Waldbau.

Forstliche Standortskartierungen sind flächendeckend und können bei Beachtung biologisch-ökologischer Aspekte (Spezialbiotope im Verbund mit Wäldern) durchaus zu einer flächendeckenden Waldbiotopkartierung und -bewertung führen. Eine selektive reine Waldbiotopkartierung, die nur auf Seltenheit und Gefährdung der Arten und Biozönosen ausgerichtet ist, dokumentiert zwar den Istzustand ausgewählter Flächen gut, die Entwicklungsmöglichkeiten der größeren umgebenden Flächen des ökologisch mittleren Bereiches hin zu einem höheren Biotopwert bleiben dabei aber unberücksichtigt. Die selektive Biotopkartierung und -bewertung bringt zwar rascher Ergebnisse, sollte aber durch die Erhebung der Flächen mit mäßiger Naturnähe und Einschätzung ihrer Entwicklungsmöglichkeiten ergänzt werden.

Für einen effektiven Arten- und Biotopschutz sowie eine ökologisch sinnvolle Ressourcennutzung und -entwicklung sind gerade auch in Wald-ökosystemen Erhebungen über die Biotopwerte wie auch detaillierte standortskundliche Bearbeitungen mit entsprechenden waldbaulichen Maßnahmenkatalogen erforderlich. Auch die Waldbesitzer werden dankbar sein für entsprechende Unterlagen als Basis ihrer waldbaulichen und sonstigen Planungen, weil sich Österreich ja durch die Unterzeichnung internationaler Verträge zur ökologischen Nachhaltigkeit bei der Nutzung der natürlichen Ressourcen verpflichtet hat. Das wird sich wohl auch in einer entsprechenden Novellierung des Forstgesetzes niederschlagen.

6. Literatur:

- DURING, H.J., WERGER, M.J.A. & H.J. WILLEMS (Eds.) (1988): Diversity and pattern in Plant Communities. SPB Academic Publ., The Hague, 278pp.
- GRABHERR, G. & A. POLATSCHKE (1986): Lebensräume und Lebensgemeinschaften in Vorarlberg. Ökosysteme, Vegetation und Flora mit „Roten Listen“. Bregenz, Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 263 pp.
- HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation - Untersuchungen zum Diversitäts-Begriff. - Diss. Bot., **65**: 1-268.
- KARRER, G. (1994): Nachhaltigkeit und Biodiversität in Wäldern - aus der Sicht der Vegetationskunde. - In: TRZESNIOWSKI A. (Hrsg.) Dimensionen der Nachhaltigkeit. Tagungsband der 20. Tagung der Fachgruppe Forst- und Holzwissenschaften, Wien, 1993, 45-61.
- KARRER, G. & W. KILIAN (1990): Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge Revier Sommerein. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien, **165**: 1-244.

- KORNECK, D. & H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. Vegetationskunde, **19**: 1-210.
- LIEBEL, G., FARASIN, K., SCHRAMAYER, G., SCHANDA, F. & B. STÖHR (1987): Biotopkartierung Stand und Empfehlungen. Bundesminist. f. Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.). Wien, 153 pp.
- NIKLFIELD, H. & G. KARRER (1986): Erläuterung der Gefährdungskategorien. - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, Band 5 (Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs): 16-26.
- NIKLFIELD, H., KARRER, G., GUTERMANN, W. & L. SCHRATT (1986): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, Band 5 (Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs): 28-132.
- PETERKEN, G. (1981): Woodland Conservation and Management. Chapman & Hall, London, 328 pp.
- PIELOU, E. C. (1966): Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. - J. Theoret. Biol., **10**: 370-383.
- SUKOPP, H., TRAUTMANN, W. & D. KORNECK (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten und Biotopschutz. - Schriftenreihe Vegetationskunde, **12**: 1-138.
- TRAXLER, G. (1989): Liste der Gefäßpflanzen des Burgenlandes, 2. Auflage. - Veröff. Internat. Clusius-Forschungsges. Güssing, **7**: 1-32.
- VOLK, H. (1990): Inwieweit gefährdet Forstwirtschaft schützenswerte Pflanzen? - Allg. Forstzeitschr., **1990/6-7**: 147-148.
- VOLK, H. & J. SCHLENSTEDT (1991): Rote Listen und Forstwirtschaft. Der Wald - kein sicherer Schutz für gefährdete Pflanzen. - Forst und Holz, **46**: 687-639.
- WITTMANN, H. (1989): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen des Bundeslandes Salzburg. - Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat, (Hrsg.), Naturschutz-Beiträge **89/8**: 1-70.
- WITTMANN, H. & W. STROBL (1990): Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften im Land Salzburg. - Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat (Hrsg.), Naturschutz-Beiträge **90/9**: 1-81.
- ZIMMERMANN, A., KNIELY, G., MELZER, H., MAURER, W. & R. HÖLLRIEGEL (1989): Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark. - Mitt. Abt. Bot. Landesmuseum Joanneum, Graz, **18/19**: 1-302.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Doz.Mag.Dr. Gerhard KARRER
Universität für Bodenkultur
Botanisches Institut
Feistmantelstr. 4, A-1180 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Karrer Gerhard

Artikel/Article: [Arten- und Biotopschutz durch Standortsgemäße Waldbauliche Behandlungsmassnahmen 99-127](#)