



# Laufener Forschungsberichte

---

Schneeheide - Kiefernwälder in den  
mittleren Nördlichen Kalkalpen

Norbert Hölzel

Forschungsbericht 3

**ANL** Bayerische Akademie  
für Naturschutz und  
Landschaftspflege

# **Laufener Forschungsbericht 3**

---

## **Schneeheide - Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen**

von

Norbert Hölzel

---

**Herausgeber:**

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege  
83410 Laufen, Salzach, Seethalerstr. 6 (Postfach 1261, PLZ 83406)  
Telefon (08682/8963-0), Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltungsgebäude), 08682/1560 (Fachbereiche)

1996

**Anschrift des Verfassers:**

Norbert Hölzel  
Lehrbereich Geobotanik  
Forstwiss. Fakultät der LMU  
Hohenbachernstraße 22  
85354 Freising-Weihenstephan  
Telefon: 08161/71-4732  
Telefax: 08161/71-4738

**Laufener Forschungsbericht 3**

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
ISSN: 0946-5006  
ISBN: 3-931175-16-2

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

---

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach (ANL) und Marianne Zimmermann (ANL)

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen - auch auszugsweise - aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Marianne Zimmermann, ANL  
Druck und Bindung: ANL  
Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

## Vorwort

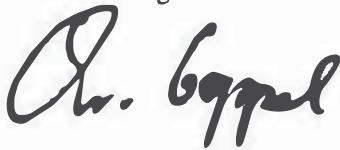
Der Forschungsbericht „Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen“ ist eine ökologisch-vegetationskundliche Studie. Ziel der Arbeit war es, die wissenschaftlichen Grundlagen zu ermitteln, die für einen nachhaltigen Schutz dieser überregional bedeutsamen Waldgesellschaft dienen können.

Die rand- und zentralalpinen Schneeheide-Kiefernwälder Tirols und Bayerns sind auch insofern von besonderem naturschutzfachlichen Interesse, als sie nur zum Teil einer natürlichen Dauergesellschaft entsprechen und eine Mittelstellung zwischen der nicht waldfähigen Fels- und Rasenvegetation und der standortgemäßen Schlußwaldgesellschaft darstellen. Ein Großteil von ihnen sind nutzungsbedingte Sekundärbestände mit meist starken Degradationserscheinungen. Ihre standörtlichen Besonderheiten

und ihre oft durch Nutzungsaspekte bestimmte innere Dynamik stellen Naturschutz und Forstwirtschaft vor eine große Aufgabe.

Dies betrifft zum einen Zielkonflikte zwischen einem klassischen, konservierenden Naturschutz und einer Strategie, welche die dynamischen Entwicklungsaspekte berücksichtigt, aber auch andere landespflegerische Anforderungen wie z. B. die Schutzwaldsanierung.

Schneeheide-Kiefernwälder sind aus landeskultureller und naturschutzfachlicher Sicht bedeutsam. Ihr nachhaltiger Fortbestand und ihre Entwicklung kann nur in gemeinsamen Anstrengungen von Naturschutz und Forstwirtschaft gelingen. Die vorliegende Arbeit ist hierfür eine wesentliche Grundlage



Dr. Christoph Goppel

Direktor der Bayerischen Akademie  
für Naturschutz und Landschaftspflege

<b>1</b>	<b>Einleitung und Problemstellung</b>	11
1.1	Schneeheide-Kiefernwälder als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung	11
1.2	Problemstellung	11
<b>2</b>	<b>Methoden</b>	13
2.1	Allgemeine Bemerkungen zur methodischen Vorgehensweise	13
2.2	Arbeitsmethoden	13
2.2.1	Vegetationsanalyse	13
2.2.1.1	Pflanzensoziologische Aufnahmen	13
2.2.1.2	Transektanalysen	13
2.2.1.3	Tabellenarbeit	14
2.2.2	Waldkundliche Untersuchungen	14
2.2.2.1	Verjüngungsaufnahmen	14
2.2.2.2	Untersuchungen zur Bestandesstruktur	14
2.2.3	Mikroklimamessungen	15
2.2.4	Bodenkundliche Untersuchungen	15
2.2.5	Floristische Probleme	15
<b>3</b>	<b>Grundzüge der Verbreitung und Standortökologie von Schneeheide-Kiefernwäldern in den mittleren Nördlichen Kalkalpen</b>	18
3.1	Verbreitung im Untersuchungsgebiet	18
3.2	Tektonik und exogene Reliefgenese	21
3.3	Klima	21
3.3.1	Bayerische Alpen	21
3.3.2	Tiroler Oberinntal	22
3.3.3	Föhn	23
3.3.4	Mesoklimatische Bedingungen der Schneeheide-Kiefernwaldstandorte	25
3.4	Geomorphologisch-dynamische Standortstypen	25
3.4.1	Dauerhaft unreife edaphische Extremstandorte	26
3.4.2	Morphodynamische Aktivitätszonen	26
3.4.2.1	Kiesige Alluvionen der Alpenflüsse	26
3.4.2.2	Griese und Dolomitschuttfächer	27
3.4.2.3	Lateralerosionshänge	28
3.4.2.4	Mergelrutschhänge	28
3.4.2.5	Junge (historische) Bergstürze	28
3.4.3	Anthropo-zoogene Sekundärstandorte	29
3.5	Böden	29
3.5.1	Ausgangssubstrate der Bodenentwicklung und ihre ökologischen Eigenschaften	29
3.5.1.1	Der Hauptdolomit und das "Dolomitphänomen"	29
3.5.1.2	Der Wettersteinkalk	32
3.5.1.3	Äolische Fremddecken	32
3.5.1.4	Pleistozäne Lockersedimente	33
3.5.2	Bodentypen	34
3.5.2.1	Allgemeiner Überblick	34
3.5.2.2	Die Böden der Hangstandorte im Tiroler Oberinntal	34
3.5.2.3	Die Böden der Hangstandorte in den Bayerischen Alpen	36
3.5.2.4	Die Böden der Auenstandorte in den Bayerischen Alpen	38

<b>4</b>	<b>Vegetations-und Nutzungsgeschichte</b>	40
4.1	Zur Rolle der Kiefer im Rahmen der spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung im Alpenraum	40
4.1.1	Die Rolle der Kiefer im Rahmen der spät- und frühpostglazialen Wiederbewaldung im Alpenraum	41
4.1.2	Die Ausbreitung der Kiefer im jüngeren Holozän unter dem Einfluß des Menschen	43
4.2	Historische und rezente Nutzung	44
4.2.1	Waldweide	44
4.2.2	Streunutzung	46
4.2.3	Holznutzung	46
4.2.4	Brände	47
4.2.5	Jagdliche Nutzung	48
<b>5</b>	<b>Die Flora der Schneeheide-Kiefernwälder</b>	49
5.1	Florengeographische Aspekte	49
5.1.1	Das Florengefälle von den Bayerischen Alpen zum Tiroler Oberinntal	49
5.1.2	Die Florengeographische Sonderstellung der Arealzentren von Schneeheide-Kiefernwäldern innerhalb der Bayerischen Kalkalpen	50
5.2	Floristische Grundstrukturen der Schneeheide-Kiefernwälder	53
5.2.1	Kennarten der Schneeheide-Kiefernwälder	54
5.2.2	Begleitarten aus anderen soziologischen Einheiten	55
5.3	Spezielle Chorologie, Aut- und Synökologie der Schneeheide-Kiefernwaldflora	57
5.3.1	Bestandsbildende Arten der Bodenvegetation (Matrixarten)	57
5.3.1.1	<i>Erica herbacea</i>	57
5.3.1.2	<i>Carex humilis</i>	60
5.3.1.3	Hochgräser: <i>Calamagrostis varia</i> / <i>Molinia caerulea</i> agg. / <i>Brachypodium rupestre</i>	61
5.3.2	Fels- und Rohbodenspezialisten	63
5.3.3	Konkurrenzschwache, kleinwüchsige Lückenbesiedler	64
5.3.4	Ubiquitäre Arten mit breiter ökologischer und soziologischer Amplitude innerhalb der Schneeheide-Kiefernwälder	65
5.3.5	Anspruchsvolle, meist hochschäftige Mesophyten und Laubwaldarten	67
5.3.6	Sauerhumusbesiedler	68
<b>6</b>	<b>Die Schneeheide-Kiefernwald-Gesellschaften</b>	69
6.1	Der zentralalpine Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum BR.-BL et al. 1939 nom. inv.em. HÖLZEL) des Tiroler Inntals	69
6.1.1	Die Subassoziationen der wärmebegünstigten tieferen Lagen (Tiefmontane Höhenform mit <i>Viscum laxum</i> )	71
6.1.1.1	Herzkugelblumen-Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum globularietosum)	71
6.1.1.2	Der typische Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum typicum)	76
6.1.2	Die Subassoziationen der kühl-humideren höheren Lagen (Höhenform mit <i>Lotus corniculatus</i> )	77
6.1.2.1	Der Labkraut-Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum galietosum)	77
6.1.2.2	Der Wintergrün-Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum pyroletosum)	77
6.2	Der randalpine Buntreitgras-Kiefernwald (Calamagrostio variae-Pinetum sylvestris OBERD. 1957 em. HÖLZEL 1994) der Bayerischen Alpen	79
6.2.1	Die Subassoziationsgruppe der Hanglagen	84
6.2.1.1	Der Aurikel-Buntreitgras-Kiefernwald (Calamagrostio-Pinetum primuletosum)	84

6.2.1.2	Der Berggamander-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum teucrietosum</i> ) . . . . .	86
6.2.1.3	Der weidegeprägte Berggamander-Buntreitgras-Kiefernwald mit Zittergras ( <i>Calamagrostio-Pinetum teucrietosum</i> , Weidenutzungsform mit <i>Briza media</i> ) . . . . .	88
6.2.1.4	Der Waldwitwenblumen-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum knautietosum</i> ) . . . . .	90
6.2.2	Die Alluviale Subassoziationsgruppe . . . . .	93
6.2.2.1	Der Silberwurz-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum dryadetosum</i> ) . . . . .	93
6.2.2.2	Der Leinblatt-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum thesietosum</i> ) . . . . .	98
6.2.2.3	Der Preiselbeer-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum vacciniotosum</i> ) . . . . .	100
6.2.2.4	Der Sumpfwurz-Buntreitgras-Kiefernwald ( <i>Calamagrostio-Pinetum epipactietosum</i> ) . . . . .	101
6.2.2.5	Alluviale Weide-Kiefernwälder . . . . .	102
<b>7</b>	<b>Kontaktgesellschaften der Schneeheide-Kiefernwälder</b> . . . . .	<b>103</b>
7.1	Kalkmagerrasen . . . . .	103
7.1.1	Die Trockenrasen des Tiroler Oberinntals . . . . .	103
7.1.1.1	Der Kugelblumen-Federgrasrasen ( <i>Globularia cordifolia-Stipa austriaca</i> -Gesellschaft) . . . . .	105
7.1.1.2	Der Haarpfriemengras-Trockenrasen ( <i>Stipa capillata</i> -Gesellschaft) . . . . .	106
7.1.2	Die Kalkmagerrasen der randalpischen Schneeheide-Kiefernwald-Komplexe . . . . .	108
7.1.2.1	Erico-Pinion-nahe Kalkmagerrasen ( <i>Laserpitio-Seslerietum</i> ) . . . . .	108
7.2	Thermophile Säume . . . . .	112
7.2.1	Der Hirschwurzsaum mit Berglaserkraut ( <i>Geranio-Peucedanetum cervariae</i> , montane Höhenform mit <i>Laserpitium siler</i> ) . . . . .	114
7.3	Thermophile Schuttfluren . . . . .	115
7.3.1	Die Rauhgrasfluren des Tiroler Inntals . . . . .	115
7.3.1.1	Zentralalpine Rauhgrasflur ( <i>Stipetum calamagrostis</i> , zentralalpine Vikariante) . . . . .	115
7.3.2	Die Rauhgrasfluren der Bayerischen Alpen . . . . .	117
7.3.2.1	Randalpine Rauhgrasflur ( <i>Stipetum calamagrostis</i> , randalpine Vikariante) . . . . .	117
7.4	Kalkquellsümpfe . . . . .	118
7.4.1	Mehlprimel-Kopfbinsensumpf ( <i>Primulo-Schoenetum ferruginei</i> ) . . . . .	118
<b>8</b>	<b>Bedeutung lichtökologischer Faktoren für die floristische Struktur von Schneeheide-Kiefernwäldern</b> . . . . .	<b>121</b>
8.1	Transect Ofenberg . . . . .	121
8.2	Transect Loisachblick bei Oberau . . . . .	125
8.3	Transect Kalvarienberg bei Zirl . . . . .	128
<b>9</b>	<b>Bestandesstruktur und Verjüngungssituation</b> . . . . .	<b>133</b>
9.1	Alters- und Bestandesstruktur . . . . .	133
9.1.1	Altersstruktur . . . . .	133
9.1.2	Bestandesstruktur . . . . .	134
9.2	Verjüngungssituation . . . . .	135
9.2.1	Bäume . . . . .	135
9.2.1.1	Kiefer . . . . .	135
9.2.1.2	Fichte . . . . .	137

9.2.1.3	Mehlbeere . . . . .	137
9.2.1.4	Bergahorn und Rotbuche . . . . .	138
9.2.2	Sträucher . . . . .	138
9.2.2.1	Felsenbirne . . . . .	139
9.2.2.2	Wacholder . . . . .	140
9.2.2.3	Weitere thermophile Sträucher . . . . .	140
<b>10</b>	<b>Schlußdiskussion</b> . . . . .	<b>141</b>
10.1	Konsequenzen und Grundprinzipien der natürlichen Dynamik von Schneeheide-Kiefernwäldern . . . . .	141
10.2	Bedeutung von Schneeheide-Kiefernwäldern für Naturschutz und Landschaftspflege . . . . .	145
10.2.1	Bedeutung der bayerischen Schneeheide-Kiefernwälder für den floristischen Artenschutz . . . . .	146
10.3	Landeskulturelle Bedeutung . . . . .	151
10.3.1	Schutzwaldfunktion . . . . .	151
10.3.2	Schutzwaldsanierungsmaßnahmen und deren Wirkungen . . . . .	152
10.4	Schlußfolgerungen für Naturschutz und Landschaftspflege . . . . .	152
10.5	Gebietskulisse der Schneeheide-Kiefernwälder in den Bayerischen Alpen . . . . .	154
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	<b>160</b>
<b>12</b>	<b>Dank</b> . . . . .	<b>162</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	<b>163</b>
<b>14</b>	<b>Anhang</b> . . . . .	<b>171</b>
	Vegetationstabellen 1-3 . . . . .	171
	Verzeichnis der Aufnahmen . . . . .	182
	Übersicht der Bodenprofile . . . . .	184
	Bildteil . . . . .	185



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Verbreitung des Amethystschwingels ( <i>Festuca amethystina</i> ) in Bayern . . . . .	19
Abb. 2:	Ferneisstromnetz im Werdenfelser Land, nach HIRTLREITER (1992). . . . .	24
Abb. 3:	Verbreitung von <i>Thesium rostratum</i> , und <i>Laserpitium siler</i> in Bayern. . . . .	51
Abb. 4:	Verbreitung von <i>Coronilla emerus</i> in Bayern. . . . .	52
Abb. 5:	Verbreitung von <i>Daphne cneorum</i> in Bayern. . . . .	54
Abb. 6:	Verbreitung von <i>Erica herbacea</i> in Bayern . . . . .	58
Abb. 7:	Erico-Pinetum globularietosum: Bestandesprofile . . . . .	74
Abb. 8:	Erico-Pinetum pyroletosum: Bestandesprofil . . . . .	78
Abb. 9:	Calamagrostio-Pinetum primuletosum: Bestandesprofil . . . . .	85
Abb. 10:	Calamagrostio-Pinetum teucrietosum und C.-P. knautietosum Bestandesprofil . . . . .	87
Abb. 11:	Calamagrostio-Pinetum knautietosum, <i>Molinia</i> -Fazies: Bestandesprofil . . . . .	91
Abb. 12:	Calamagrostio-Pinetum thesietosum (untere, Spirken-dominierte Terrasse) und Calamagrostio-Pinetum vaccinietosum (obere Terrasse, Waldkiefern- und Fichten-dominierte Terrasse): Bestandesprofile . . . . .	98
Abb. 13:	Tagesgang von photosynthetisch aktiver Strahlung, Luft- und Bodentemperatur sowie Tagessummen der PhAR an zwei Strahlungstagen (15. u. 16.08.93) im Transekt Ofenberg. . . . .	124
Abb. 14:	Tagesgang von photosynthetisch aktiver Strahlung, Luft- und Bodentemperatur sowie Tagessummen der PhAR an zwei Strahlungstagen (21. u. 22.08.93) im Transekt Loisachblick. . . . .	128
Abb. 15:	Tagesgang von photosynthetisch aktiver Strahlung, Luft- und Bodentemperatur sowie Tagessummen der PhAR an einem Strahlungstag (19.08.93) im Transekt Kalvarienberg bei Zirl . . . . .	131
Abb. 16:	Zusammenhang zwischen der Alterstruktur von Beständen des Calamagrostio-Pinetum im Werdenfelser Land und dem erneuten Aufschwung der Hofjagd nach 1860. . . . .	133
Abb. 17:	Verjüngung der Kiefer (mittlere Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenklassen . . . . .	136
Abb. 18:	Bedeutung offener Bodenstellen für die Verjüngung der Kiefer (0-9 cm), (mittlere Individuenzahl je Hektar und Anteil der 1m <sup>2</sup> -Flächen mit offenen Bodenstellen) . . . . .	137
Abb. 19:	Verjüngung der Fichte (mittlere Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenklassen) . . . . .	138
Abb. 20:	Verjüngung der Mehlsbeere (mittlere Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenklassen) . . . . .	138
Abb. 21:	Verjüngung von Bergahorn und Rotbuche (mittlere Individuenzahl je Hektar) . . . . .	139
Abb. 22:	Sträucher (mittlere Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenklassen) . . . . .	139
Abb. 23:	<i>Amelanchier ovalis</i> (mittl. Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenkl.) . . . . .	140
Abb. 24:	<i>Juniperus communis</i> (mittl. Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenkl.) . . . . .	141
Abb. 25:	<i>Rhamnus saxatilis</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Berberis vulgaris</i> (mittlere Individuenzahl je Hektar, getrennt nach Größenklassen) . . . . .	142

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Klimatische Rahmenbedingungen in den Verbreitungszentren von Schneeheide-Kiefernwäldern im Untersuchungsgebiet (Daten aus FLIRI 1975) . . . . .	22
Tab. 2:	Prozentuale Niederschlagsverteilung zu verschiedenen Jahreszeiten im Profil Alpenrand - Inntal (Daten aus FLIRI 1975) . . . . .	23
Tab. 3:	Profil 1: Moder-Pararendzina unter Erico-Pinetum globularietosum . . . . .	35
Tab. 4:	Profil 2: Moder-Pararendzina unter Erico-Pinetum typicum. . . . .	35
Tab. 5:	Profil 3: Moder-Braunerde-Pararendzina unter Erico-Pinetum pyroletosum. . . . .	35
Tab. 6:	Profil 4: Felshumusboden unter Calamagrostio-Pinetum primuletosum. . . . .	37
Tab. 7:	Profil 5: Mullartige / Mullrendzina unter Calamagrostio-Pinetum teucrietosum . . . . .	37
Tab. 8:	Profil 6: Mullrendzina unter Calamagrostio-Pinetum teucrietosum. . . . .	37
Tab. 9:	Profil 7: Mullrendzina unter Calamagrostio-Pinetum knautietosum. . . . .	38

Tab. 10:	Profil 8: Moder-Terra-fusca-Rendzina unter Calamagrostio-Pinetum knautietosum Molinia-Fazies . . . . .	38
Tab. 11:	Profil 9: Borowina unter Calmagrostio-Pinetum thesietosum. . . . .	39
Tab. 12:	Profil 10: Moder-Borowina unter Calamagrostio-Pinetum vaccinietosum. . . . .	39
Tab. 13:	Xerotherm-Flora im Tiroler Oberinntal. . . . .	49
Tab. 14:	Thermophile Florenelemente der Arealzentren der . . . . .	50
Tab. 15:	Kennarten der Schneeheide-Kiefernwälder. . . . .	56
Tab. 16:	Ökologische und soziologische Amplitude der Kennarten der Schneeheide-Kiefernwälder im Untersuchungsgebiet. . . . .	56
Tab. 17:	Fels- und Rohbodenpioniere. . . . .	63
Tab. 18:	Kleinwüchsige konkurrenzschwache Lückenbesiedler. . . . .	64
Tab. 19:	Ubiquitäre Arten mit breiter ökologischer und soziologischer Amplitude innerhalb der Schneeheide-Kiefernwälder. . . . .	65
Tab. 20:	Anspruchsvolle, meist hochschaftige Mesophyten und Laubwaldarten. . . . .	67
Tab. 21:	Sauerhumusbesiedler . . . . .	68
Tab. 22:	Übersicht der Assoziationen des Verbandes Erico-Pinion in Südbayern und Nordtirol, differenzierende Artengruppen und Kennarten. . . . .	70
Tab. 23:	Altersstruktur von Schneeheide-Kiefernwäldern im Tiroler Oberinntal und in den Bayerischen Alpen. . . . .	132