

Maßnahmen: Berücksichtigung von Naturschutzaspekten bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen; Verzicht der Bepflanzung floristisch besonders wertvoller Lückerrasen mit Gehölzen; Aufrechterhaltung der morphodynamischen Aktivität im Bereich des Schuttfächers oberhalb des Thumsees.

Gamersberg / Grindberg bei Melleck

Beschreibung: Unmittelbar an der deutsch-österreichischen Grenze gelegener Kiefernwald-Komplex mit offenen Felsschrofen und größeren, gehölzfreien Rasenpartien. Im unteren Bereich wurden im Rahmen der Schutzwaldsanierung in größerem Maße bereits Gehölzpflanzungen durchgeführt, von denen auch Reste von Halbtrockenrasen im Hangfußbereich betroffen sind. Recht ausgedehnte Bestände sind ferner östlich und nördlich des Grindberges am Wendelberg bzw. Ristfeuchthorn zu finden, wobei es sich aber in großen Teilen um Buchen- und Fichten-reiche Typen handelt, die bereits zu Bergmischwäldern vermitteln.

Bemerkenswerte Arten: *Linum viscosum*, *Rhamnus saxatilis*, *Thesium rostratum*, *Coronilla vaginalis*.

Maßnahmen: Verstärkte Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen, Verzicht auf Gehölzpflanzungen in offenen Lückerrasen und Bereichen, die keine direkte Schutzfunktion ausüben.

Schutzstatus: NSG Östliche Chiemgauer Alpen.

Kienberg bei Oberjettenberg

Beschreibung: Bei den Kiefernbeständen am Kienberg bei Oberjettenberg handelt es sich um recht junge, dichte Kiefernansflüge auf einem ehemals gemähten, ausgedehnten Halbtrockenrasen. Im Hangfußbereich finden sich noch größere Halbtrockenrasenreste im Bereich steil abfallender Böschungen, in die gleichfalls die Kiefer eindringt; große Teile des ursprünglich wohl sehr ausgedehnten Halbtrockenrasens sind in flacheren Lagen bereits einer Aufdüngung zum Opfer gefallen. Die oberhalb der Halbtrockenrasenreste angrenzenden Kiefernbestände werden im Unterhangbereich noch extensiv mit Rindern beweidet.

Bemerkenswerte Arten: *Linum viscosum* (häufig).

Maßnahmen: Fort- bzw. Wiedereinführung einer extensiven Rinderbeweidung; Auflichtung von Kieferndickungen im Mittel- und Oberhangbereich um dem Vieh wieder den Zugang zu ermöglichen.

Ettenberger Buckelwiesen und Hammerstielwand bei Markt Schellenberg

Beschreibung: Unterhalb der Halbtrockenrasen der Ettenberger Buckelwiesen sind im Bereich der steil abfallenden Hammerstielwand kleinere, pfeifengrasdominierte Buntreitgras-Kiefernwälder und Lückerrasen inmitten der vorherrschenden Bergmischwaldbestände zu finden. Diese Kiefernbestän-

de übernehmen für die oberhalb angrenzenden, sehr artenreichen Ettenberger Buckelwiesen eine wichtige Biotopergänzungs- und Vernetzungsfunktion, enthalten in Rasenlücken aber auch noch so bemerkenswerte Arten wie die Sumpfgladiale.

Bemerkenswerte Arten: *Gladiolus palustris*, *Linum viscosum*, *Coronilla vaginalis*.

Maßnahmen: Fortsetzung einer extensiven Rinderbeweidung im Übergangsbereich zwischen den Buckelwiesen und den angrenzenden Kiefernbeständen; Offenhaltung von Wuchsorten der Sumpfgladiale im Bereich der Hammerstielwand.

11. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Schneeheide-Kiefernwälder (Klasse Erico-Pinetea) der mittleren Nördlichen Kalkalpen auf dem Gebiet Bayerns und Nordtirols einer umfassenden vegetationsökologischen Betrachtung unterzogen. Ziel der Studie ist die Erarbeitung von wesentlichen wissenschaftlichen Grundlageninformationen, die einen effizienten Schutz dieser sowohl aus landeskultureller als auch aus naturschutzfachlicher Sicht hochbedeutsamen Phytozönosen ermöglichen soll.

Im Rahmen der Arbeit erfolgt zunächst eine Analyse der Verbreitung von Schneeheide-Kiefernwäldern im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von großräumig und kleinräumig wirkenden abiotischen und biotischen Faktoren wie Klima, Geologie, Geomorphologie, Boden, Nutzung und Vegetationsgeschichte. Auf floristischer Basis wird mit Hilfe ökologisch-soziologischer Artengruppen anhand von 520 Vegetationsaufnahmen eine Typisierung der Schneeheide-Kiefernwälder und wichtiger gehölzfreier Kontaktgesellschaften (Kalkmagerrasen, Säume, thermophile Schuttfuren, Kalkquellsümpfe) vorgenommen. Standortliche Bindung, Ökologie, dynamische Stellung, Verbreitung, Nutzungsbeeinflussung und Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege der ausgeschiedenen Typen werden ausführlich dargestellt und diskutiert und mit Hilfe bodenkundlicher, mikroklimatischer und waldkundlicher Untersuchungen sowie feinanalytischer Transektanalysen weiter untermauert. Im Schlußteil der Arbeit werden Fragen des Naturschutzes und der Landespflege erörtert, schutzkonzeptionelle Vorstellungen entwickelt und eine vorläufige Gebietskulisse für die Bayerischen Kalkalpen entworfen.

Der steile thermische und hygrische Klimagradient zwischen den kühl-feuchten Randalpen und dem zentralalpischen, warm-trockenen Tiroler Oberinntal findet seinen deutlichen Niederschlag in der floristischen Struktur der Schneeheide-Kiefernwälder und deren gehölzfreien Kontaktgesellschaften. Daraus ergibt sich für die Kiefernwälder des Untersuchungsgebiets eine deutliche Zweiteilung in ein zentralalpisches, relativ xerothermes und in großen Teilen auch acidoklines, zwergstrauchdominiertes Erico-Pinetum und ein randalpisches, wesentlich

mesophileres, gräserbeherrschtes Calamagrostio-Pinetum. Analoge Unterschiede treten anhand der Kontaktgesellschaften zu Tage. So steht das zentralalpine Erico-Pinetum in direktem Kontakt zu echten Volltrockenrasen (Xerobromion), wohingegen man im Kontakt zum randalpischen Calamagrostio-Pinetum Halbtrockenrasen mit ausgesprochen mesophiler Artenkombination und Kalkquellsümpfe (Primulo-Schoenetum) vorfindet.

Während das Erico-Pinetum auf der Nordseite des klimatisch trockeneren Tiroler Oberinntales großflächig als landschaftsbeherrschende Vegetationsform auftritt, bleibt das Calamagrostio-Pinetum in den feuchteren Randalpen auf vergleichsweise bescheidener Fläche streng an größere, meridional durchgängige Talräume wie Loisach-, Isar- und Saalachtal gebunden, die sich infolge starken Föhninflusses durch eine deutliche thermische Begünstigung auszeichnen.

Bei der weiteren floristischen Differenzierung der Schneeheide-Kiefernwälder lassen sich prinzipiell stets Typen, die floristisch und ökologisch Offenlandökosystemen noch näher stehen, von solchen unterscheiden, die diesbezüglich bereits stärker zu den klimaxnahen Schlußwaldgesellschaften der Quercu-Fagetea und Vaccinio-Piceetea vermitteln. Bei dieser floristischen Differenzierung kann es sich sowohl um mehr oder weniger stabile standörtliche Zonationen als auch um Stadien einer dynamischen Weiterentwicklung (Sukzession) handeln.

Nur ein Teil der Schneeheide-Kiefernwälder im Untersuchungsgebiet ist zweifelsfrei als wenig veränderliche Dauergesellschaften anzusprechen, die floristisch, strukturell und standörtlich zwischen nicht waldfähiger Fels- und Rasenvegetation auf der einen und den klimaxnahen Schlußwaldgesellschaften auf der anderen Seite vermitteln. Derartige Bestände sind fast ausschließlich auf südseitigen, extrem flachgründigen Dolomit- und Hartkalksteilhängen zu finden, deren standörtliche Trockenheit keine anderen Baumarten als die Kiefer zuläßt.

Im Gegensatz dazu unterliegen Bestände im Bereich morphodynamischer Aktivitätszonen wie Wildflußauen, Griesen, Schuttfächer, Lateral- und Mergelrutschhänge nach Substratkonsolidierung einer Weiterentwicklung durch autogene Sukzessionsprozesse. Erico-Pinion-Phytozönosen bilden auf diesen Standorten nur ein mehr oder weniger langlebiges Durchgangsstadium der Vegetationsentwicklung, das zwischen offenen Pioniergesellschaften und klimaxnahen Schlußwaldgesellschaften vermittelt. Im Rahmen der Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß selbst alluviale Schotterterrassenstandorte mit extrem grober und feinerdearmer Substrattextur durch fortschreitende Pedogenese langfristig ihren trockenen standörtlichen Extremcharakter einbüßen und klimaxnahe Dauergesellschaften zu tragen vermögen.

Die dauerhafte Existenz dieser dynamischen Schneeheide-Kiefernwälder ist daher in hohem

Maße davon abhängig, daß durch morphodynamische Aktivität immer wieder Rohbodenstandorte entstehen, auf denen sie sich im Rahmen primärer Sukzessionen erneut an der Vegetationsentwicklung beteiligen können. Aufgrund der starken Eindämmung der morphodynamischen Aktivität durch wasserbauliche und infrastrukturelle Maßnahmen, insbesondere im für Bayern flächenmäßig sehr bedeutsamen Alluvialbereich, werden dort mittel- und langfristig Schneeheide-Kiefernwälder infolge autogener Sukzessionsprozesse allmählich verschwinden, sofern sie nicht durch geeignete sukzessionshemmende Pflegemaßnahmen in ihrem gegenwärtigen Zustand gehalten werden.

Anhand vegetations-, boden- und waldkundlicher Befunde konnte gezeigt werden, daß es sich bei einem Großteil der Schneeheide-Kiefernwälder im Untersuchungsgebiet eindeutig um Sekundärbestände handelt, die ihre Existenz historischen Nutzungen verdanken. Aus Pollenprofilen läßt sich ablesen, daß die Kiefer und ihre heliophile Begleitflora mit Einsetzen einer verstärkten menschlichen Nutzung spätestens seit dem frühen Mittelalter (Bajuwarische Landnahme) im Untersuchungsgebiet eine deutliche Ausbreitung erfahren haben, nachdem sie bereits ab dem Boreal durch konkurrenzkräftigere Baumarten auf wenige edaphische Extremstandorte und morphodynamische Aktivitätszonen abgedrängt worden waren. Durch vegetations- und standortdegradierende anthropo-zoogene Eingriffe wie Waldweide, Streunutzung, Brandrodung und Kahlschlag konnten sie auf trockenen Grenzstandorten der zonalen Schlußwaldgesellschaften im gesamten Untersuchungsgebiet einen beträchtlichen Flächenzuwachs verbuchen. Daneben trugen diese Nutzungseinflüsse aber auch zur langfristigen Konservierung von Sukzessionsstadien dynamischer Primärbestände bei.

Nachdem die degradierenden Nutzungsformen etwa seit dem Zweiten Weltkrieg weitgehend eingestellt wurden, unterliegen sämtliche Sekundärbestände potentiell einer Weiterentwicklung hin zu klimaxnahen Schlußwaldgesellschaften. Auf vielen Standorten, insbesondere im Tiroler Oberinntal, sind die nutzungsbedingten Degradationserscheinungen oft derart nachhaltig, daß eine Rückentwicklung wohl nur innerhalb längerer Zeiträume und bei einem völligen Ausschluß von Störungen möglich erscheint.

Im randalpischen Calamagrostio-Pinetum-Areal besitzen bereits heute die meisten Sekundärbestände, bei denen es sich fast durchweg um hochgrasdominierte Brachestadien ehemaliger Streunutzungs- und Weidewälder handelt, das standörtliche Potential für eine Weiterentwicklung zu Bergmischwäldern. Eine mögliche Sukzession scheitert jedoch derzeit fast vollständig aufgrund des Schalenwildverbisses an Gehölzen und einer ausgeprägten, verjüngungshemmenden Vergrasungstendenz. Anhand von Altersanalysen und Verjüngungsaufnahmen konnte nachgewiesen werden, daß eine erfolgreiche Entwick-

lung sämtlicher Gehölze in den Bayerischen Alpen bereits seit 1860 offenbar vollständig am Wildverbiß scheitert. In den hochgrasdominierten Bestandestypen des Calamagrostio-Pinetum vermag sich die Kiefer infolge flächig entwickelter verdämmender Streufilzdecken derzeit nicht mehr auf natürliche Weise erfolgreich zu verjüngen. Früher wurden in diesen Beständen durch die Beweidung für die bei der Keimung auf Mineralbodenkontakt angewiesene Kiefer günstige Etablierungsbedingungen geschaffen.

Schneeheide-Kiefernwälder und ihre inneren und äußeren Kontaktgesellschaften zeichnen sich durch einen großen Reichtum an Arten der bayerischen Roten Liste aus. Bezüglich der Ausstattung mit Rote Liste-Arten bestehen jedoch erhebliche qualitative typenbezogene, lokale und regionale Unterschiede. Durch ein besonders hohes Artenschutzpotential zeichnen sich insbesondere überschirmungsfreie Lückenrasen, Kalkquellsümpfe, junge Sukzessionsstadien dynamischer Primärbestände und rezent noch beweidete Komplexe in wärmebegünstigten tieferen Lagen aus. Da es sich bei fast allen seltenen und gefährdeten Arten um ausgesprochen heliophile Sippen, Rohbodenpioniere und kleinwüchsige, konkurrenzschwache Lückenbesiedler handelt, ist in Zukunft als Folge von Sukzessionsprozessen mit erheblichen Bestandeseinbrüchen zu rechnen. Bereits heute sind die Populationen sehr seltener und streng lokalisierter Arten wie *Gladiolus palustris* und *Carex baldensis* teilweise durch Schutzwaldsanierungsmaßnahmen, die zur Aufforstung von offenen Lückenrasen und sonstigen floristisch besonders wertvollen Teilflächen innerhalb der Schneeheide-Kiefernwälder führen, akut gefährdet. Eine zwingende landeskulturelle Notwendigkeit für derartige Maßnahmen ist häufig nicht gegeben. Langfristig können die bayerischen Schneeheide-Kiefernwälder in ihrem heutigen wertbestimmenden Zustand nur erhalten werden, wenn es zu keiner weiteren Einengung morphodynamischer Prozesse kommt, traditionelle Nutzungen (Waldweide) beibehalten werden und auf Schutzwaldsanierungsmaßnahmen weitestgehend verzichtet wird.

12. Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. A. Fischer, der die vorliegende Studie mitinitiierte und bis zu ihrem Abschluß wissenschaftlich betreute; seine fachliche und organisatorische Unterstützung erlaubte mir ein Arbeiten unter besonders günstigen Rahmenbedingungen.

Herr Prof. Dr. K. E. Rehfuess und seine Mitarbeiter vom Lehrstuhl für Bodenkunde ermöglichten die Durchführung bodenkundlicher Laboranalysen und standen mir bei bodenkundlichen Problemen beratend zur Seite.

Die Herren Dipl. Forstw. M. Niedermeier und Dipl. Geogr. C. Geitner lieferten mit zwei engagiert

durchgeführten Diplomarbeiten wichtige Bausteine zum Gelingen der Arbeit, ebenso wie Herr Dipl. Biol. W. Lorenz, dessen Diplomarbeit die pflanzensoziologische Datengrundlage erheblich erweiterte - die enge, sehr fruchtbare und freundschaftliche Kooperation im Rahmen dieser Diplomarbeiten wird mir in steter Erinnerung bleiben.

Meine Kollegen am Lehrbereich für Geobotanik Herr Dr. C. Abs und Herr Dipl. Biol. J. Ewald sorgten für eine überaus kollegiale und anregende Arbeitsatmosphäre und standen mir insbesondere in der Schlußphase der Arbeit stets mit Rat und Tat zur Seite.

Herr Prof. Dr. P. Schönfelder und seine Mitarbeiter Herr Dipl. Biol. M. Scheuerer und Herr Dipl. Biol. C. Döring von der Zentralstelle für die floristische Kartierung der Bundesrepublik Deutschland stellten mir aktualisierte Pflanzenverbreitungskarten zur Verfügung.

Herr Dr. F. Schuhwerk und Herr Dr. W. Lippert von der Botanischen Staatssammlung München waren stets hilfsbereit beim Bestimmen kritischer Sippen.

Den Altmeistern der süddeutschen Pflanzensoziologie Herrn Prof. Dr. h. c. E. Oberdorfer, Herrn Prof. Dr. P. Seibert und Herrn Prof. Dr. Th. Müller verdanke ich viele anregende Diskussionen in Fragen der Synsystematik.

Die Oberforstdirektion München und die Forstämter Mittenwald und Garmisch-Partenkirchen ermöglichten eine effektive Geländearbeit durch die Bereitstellung von Fahrgenehmigungen und gewährten Einsicht in die Forstoperat.

Unschätzbaren Wert für die Interpretation der Ergebnisse hatten auch eine Vielzahl mündlicher Informationen von Forstbeamten und Landwirten zur Nutzungsgeschichte der Schneeheide-Kiefernwälder; besonders erwähnt seien in diesem Zusammenhang insbesondere Herr Dr. G. Meister (Reichenhall) sowie die Tiroler Gemeindeförster Herr Thaler (Zirl) und Herr Sauerwein (Reith).

Frau R. Dempsey übernahm in dankenswerter Weise die mühsame Arbeit der Schlußkorrektur des Manuskripts.

Die vorliegende Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die großzügige Unterstützung durch die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen, die das Projekt in den Jahren 1991 bis 1994 finanzierte. Für die professionelle organisatorische Abwicklung und Betreuung des Forschungsvorhabens, von der Initiierung bis hin zur Drucklegung der Arbeit, möchte ich allen beteiligten Mitarbeitern der ANL meinen Dank aussprechen.

Schließlich richtet sich mein Dank auch an alle hier nicht namentlich erwähnten Personen, die in vielfältiger Weise zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

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)