

# Dynamik von nordalpinen Trockenkiefernwäldern - Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege

Norbert HÖLZEL

## 1 Einführung

Die Schneeheide-Kiefernwälder der Alpen und ihres näheren Umfeldes werden seit GAMS (1930) und SCHMID (1936) gerne als "Reliktföhrenwälder" bezeichnet. Dieser Bezeichnung liegt die Vorstellung zugrunde, daß es sich bei diesen Wäldern um Relikte der Föhrenwälder handelt, die bereits während der Warmphasen des Spätglazials und im Präboreal die nacheiszeitliche Wiederbewaldung Mitteleuropas einleiteten. Die unumschränkte Gültigkeit dieser Sichtweise wird bereits von den ersten Vegetationskundlern, die sich eingehender mit der Ökologie dieses Vegetationstyps auseinandersetzen, in Zweifel gezogen. So bemerkt BRAUN-BLANQUET (1954) in seiner grundlegenden Arbeit über die Schneeheide-Kiefernwälder Graubündens: "Die Gesamtheit der inneralpinen Föhrenwälder mit E. SCHMID (1936) als Reliktföhrenwälder zu bezeichnen, hieße aber den Tatsachen Gewalt antun. Gerade die Föhrenwälder unseres Gebietes haben sich nachweisbar unter dem Einfluss des Menschen (Tiroler Schläge, Eisenschmelzen) sehr stark ausgebreitet und regenerieren sich heute stellenweise wieder zu besseren Waldtypen".

AICHINGER stellt bereits 1952 die Dynamik der Schneeheide-Kiefernwälder in den Mittelpunkt seiner Arbeit "Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen". Er legt darin in überzeugender Weise dar, daß es sich bei der Mehrzahl der Föhrenwälder Kärntens um Durchgangsstadien der Vegetationsentwicklung im Rahmen von Primär-Sukzessionen bzw. um anthropogene Degradationsstadien "besserer" Waldgesellschaften handelt, die bei Einstellung standortdegradierender Nutzungen einer mehr oder weniger raschen Rückentwicklung unterliegen.

Die Überlegungen von AICHINGER und BRAUN-BLANQUET bezüglich des dynamischen Charakters sowie der anthropogenen Überformung und Bedingtheit vieler Schneeheide-Kiefernwälder gerieten in der Folgezeit etwas in Vergessenheit. Insbesondere von den vorzugsweise synsystematisch-pflanzensoziologisch orientierten süddeutschen Vegetationskundlern wurden diese dynamischen Aspekte bisher nur unzureichend gewürdigt. So bezeichnet SEIBERT noch 1992 fast sämtliche süddeutschen Föhrenwälder des Erico-Pinion als wenig veränderliche natürliche Dauergesellschaften. Dadurch wird unausgesprochenerweise der

Eindruck erweckt, diese Wälder könnten alleine durch konservierenden Flächen-Naturschutz in ihrer Eigenart erhalten werden.

Auch in den forstlichen Betriebskarten wurden noch bis vor kurzem sämtliche Schneeheide-Kiefernwälder der bayerischen Alpen als "Reliktföhrenwälder" bezeichnet, wodurch den dynamischen Aspekten dieser Wälder gleichfalls nicht Rechnung getragen wird.

Von Naturschutzseite häufen sich in jüngerer Zeit Berichte über dramatische floristische Veränderungen in bestehenden Schneeheide-Kiefernwäldern. So beklagt MÜLLER (1991) das weitgehende Verschwinden zahlreicher wertbestimmender Arten wie *Daphne cneorum*, *Coronilla vaginalis* und *Festuca amethystina* aus den Schneeheide-Kiefernwäldern der Lechauen bei Augsburg während der vergangenen 30 Jahre. MÜLLER führt diese Entwicklung auf eine Änderung der Bewirtschaftung (Einstellung der Schafweide in den 50er Jahren) und dadurch eingeleitete natürliche Sukzessionsprozesse zurück. Gleichzeitig betont der Autor den fast vollständigen Verlust junger Sukzessionsstadien, da aufgrund der Regulierung des Lech keine Rohböden mehr entstehen, auf denen sich Schneeheide-Kiefernwälder regenerieren könnten. Ähnliche Berichte liegen aus der Nordschweiz vor, wo gleichfalls ein deutlicher Verlust an seltenen Arten und ein Umbau hin zu mesophileren Vegetationstypen zu verzeichnen ist (GRASSER 1992).

Obwohl Schneeheide-Kiefernwälder, insbesondere aufgrund ihres Bestandes an seltenen Arten, bereits sehr früh das Interesse des Naturschutzes erweckten, fehlen bislang konkrete fachliche Grundlagen, um einen gezielten Schutz dieser Phytocoenosen zu betreiben. Dieses Wissensdefizit veranlaßte die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege eine vegetationsökologische Studie in Auftrag zu geben, die zum Ziel hat, wesentliche naturschutzfachliche Grundlagen zum Schutz der Schneeheide-Kiefernwälder des bayerischen Alpenraumes zu erarbeiten.

Im Zentrum dieser Studie stehen neben eingehenden vegetations- und standortkundlichen Erhebungen insbesondere Untersuchungen zur Dynamik und Nutzungsbeeinflussung dieser Wälder sowie

der daraus resultierenden Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege.

Im nachfolgenden sollen erste Ergebnisse dieser Studie unter besonderer Berücksichtigung dynamischer Aspekte dargestellt werden.

## 2 Standortökologie und Verbreitung von Schneeheide-Kiefernwäldern in den nördlichen Kalkalpen

Schneeheide-Kiefernwälder bilden in den Alpen nirgends die zonale, klimabedingte Vegetation. Ihr Auftreten ist von Natur aus stets an edaphische und mesoklimatische Trockenstandorte gebunden, welche die klimazonalen Laub- und Nadelwaldgesellschaften weitgehend ausschließen. Dabei handelt es sich entweder um flachgründige, sonnseitige Dolomit- und Hartkalksteilhänge, wo die Bodenentwicklung äußerst gehemmt abläuft und durch Hangbildungsprozesse immer wieder gestört wird, oder um morphodynamische Aktivitätszonen, wo durch geomorphologische Prozesse in größerem Maßstab immer wieder junge, edaphisch trockene Rohbodenoberflächen entstehen.

Daneben findet man Schneeheide-Kiefernwälder heute aber auch an Standorten, die sich hinsichtlich ihrer primären Eigenschaften kaum von denen benachbarter Bergmischwälder unterscheiden. Bei diesen Vorkommen handelt es sich zweifelsohne um Sekundärbestände, die ihre Existenz standortdegradierenden Nutzungsformen der Vergangenheit verdanken, worauf im folgenden noch ausführlich einzugehen sein wird.

Im Vergleich zu den großflächigen, landschaftsprägenden Vorkommen im Tiroler Inntal zwischen Innsbruck und Landeck haben Schneeheide-Kiefernwälder in den Bayerischen Alpen trotz ähnlicher edaphischer Voraussetzungen nur eine vergleichsweise bescheidene Flächenausdehnung. Begründet ist dieses Phänomen in erster Linie in der klimatischen Ungunst der niederschlagsreichen nördlichen Randalpen für jegliche Art von Xerotherm-Vegetation.

Im Gegensatz zum vergleichsweise trockenen Tiroler Inntal mit Jahresniederschlägen von 600 - 1.000 mm übersteigen die Jahressummen im bayerischen Alpenraum fast überall 1.400 mm deutlich. Unter derart niederschlagsreichen Bedingungen vermögen die nordalpinen Hauptbaumarten des Bergmischwaldes Fichte, Tanne, Buche und Bergahorn selbst auf sehr flachgründigen, sonnseitigen Rendzinen Beachtliches zu leisten. So besetzen Bergmischwälder im Bereich der Randalpen noch Standorte, die im klimatisch trockeneren Tiroler Inntal bereits eindeutig von Schneeheide-Kiefernwäldern eingenommen würden.

Die größten Vorkommen in den bayerischen Alpen konzentrieren sich daher bezeichnenderweise auf Gebiete, die sich durch eine merkliche thermische Begünstigung (ausgesprochene Föhntäler) bei

gleichzeitig unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen (z.B. Garmisch 1.286 mm) auszeichnen. Dabei handelt es sich zum einen um das Saalachtal zwischen Steinpaß und Bad-Reichenhall und zum anderen um die weiten Talräume im Werdenfelser Land. Zwischen diesen beiden Verbreitungszentren klafft eine breite Lücke, in der, ebenso wie im Allgäu, nur floristisch verarmte, unbedeutende Kleinstvorkommen zu finden sind. Als ausgesprochen extrazonales Phänomen reichen Schneeheide-Kiefernwälder auf den Kiesalluvionen von Isar und Lech bis vor die Tore Münchens und Augsburgs. Abseits dieser Alpenflüsse sind ferner einige kleinflächige Vorkommen auf Mergelrutschflächen der voralpinen Durchbruchtäler von Mangfall, Ammer und Wertach zu finden.

Die vom trocken-warmen nordalpinen Arealzentrum im Tiroler Inntal abweichenden Klimaverhältnisse der Bayerischen Alpen und deren Vorland finden ihren Niederschlag nicht nur in einer wesentlich eingeschränkten räumlichen Verbreitung, sondern bedingen auch eine andersartige floristische Struktur der südbayerischen Schneeheide-Kiefernwaldgesellschaften.

Die von Schneeheide (*Erica herbacea*) dominierten, an xerothermophilen Arten reichen Bestände des Tiroler Inntals zwischen Innsbruck und Landeck entsprechen weitgehend dem klassischen Typus des von BRAUN-BLANQUET et al. (1939) aus den schweizerischen Zentralalpen beschriebenen Erico-Pinetum. Im Gegensatz zum zwergstrauchbeherrschten Erico-Pinetum findet man in den Randalpen von Seggen und Gräsern (insbes. *Carex humilis*, *Calamagrostis varia*, *Molinia arundinacea*) dominierte Typen, die sich durch einen großen Reichtum an Mesophyten und Rasenarten der kühlfeuchten alpinen Hochlagen auszeichnen. Aufgrund des stark abweichenden floristischen Gefüges werden die randalpinen Schneeheide-Kiefernwälder in Zukunft wohl am besten dem zentralalpiner Erico-Pinetum als eigenständige Assoziation gegenübergestellt (HÖLZEL in Vorbereitung).

Ebenso markant kommt der steile Klimagradient zwischen den Bayerischen Alpen und dem Tiroler Inntal anhand der mit den Schneeheide-Kiefernwäldern vergesellschafteten Kontaktgesellschaften wie Kalkmagerrasen, thermophile Schuttfluren, Felspaltengesellschaften und Kalkquellsümpfe zum Ausdruck. So werden beispielsweise die als Kontaktgesellschaften der inntaler Bestände so bezeichnenden Volltrockenrasen mit zahlreichen ausgesprochenen Xerotherm-Arten submediterraner und kontinentaler Verbreitung wie *Stipa pennata* ssp. *austriaca*, *Fumana procumbens*, *Stipa capillata* und *Astragalus onobrychis* in den Randalpen vollständig ersetzt durch mesophile Halbtrockenrasen, deren floristisches Gefüge sehr stark von Arten der alpinen Kalkmagerrasen (Seslerietea) bestimmt wird. Sehr spezifisch für randalpine Schneeheide-Kiefernwaldkomplexe ist ferner das Auftreten von

Streuwiesenarten (Molinion) wie *Gladiolus palustris*, *Cirsium tuberosum* und *Laserpitium prutenicum* sowie die enge räumliche Verzahnung mit Kalkquellsümpfen (Primulo-Schoenetum).

### 3 Überlegungen zur Dynamik von Schneeheide-Kiefernwäldern

Floristisch, strukturell, standörtlich und ökologisch vermitteln Schneeheide-Kiefernwälder stets zwischen offener Pionier- und Rasenvegetation und den zonalen Schlußwaldgesellschaften. Dabei kann es sich sowohl um langfristig stabile räumliche Zonationen als auch um Zustände im Ablauf gerichteter zeitlicher Veränderungen (Sukzessionen) handeln. Betrachtet man Schneeheide-Kiefernwälder nun hinsichtlich der ihnen innewohnenden Dynamik, so gilt es dabei folgende Typen zu unterscheiden:

**A:** Schneeheide-Kiefernwälder als wenig veränderliche Dauergesellschaften innerhalb natürlicher Zonationen zwischen offener, nicht waldfähiger Fels-, Schutt- und Rasenvegetation einerseits und klimazonalen Schlußwaldgesellschaften andererseits.

**B:** Schneeheide-Kiefernwälder als Glied von Primärsukzessionen im Bereich morphodynamischer Aktivitätszonen.

**C:** Schneeheide-Kiefernwälder als Degradationsstadium bzw. Glied von Sekundärsukzessionen nach anthropo-zoogener Devastierung der ursprünglichen zonalen Schlußwaldgesellschaften.

Bei der Betrachtung dynamischer Gesichtspunkte kann Typ A weitgehend vernachlässigt werden, da sich Veränderungen dort allenfalls innerhalb sehr langer Zeiträume vollziehen. Flächenmäßig ist dieser wenig veränderliche Typ in Bayern zudem keinesfalls der bedeutendste. Sein Vorkommen ist streng gebunden an extrem steile, sonnseitige Felsabhänge, wo die Steilheit des Reliefs eine nachhaltige Reifung des Bodens dauerhaft unterbindet.

Im Gegensatz zu Typ A unterliegen die Typen B und C unter natürlichen Bedingungen einer mehr oder weniger raschen Veränderung infolge autogener Sukzessionsprozesse, sofern der Mensch nicht in diesen Prozeß eingreift und bestimmte Entwicklungsstadien konserviert (retardierte Sukzession). Im Verlauf der Sukzession verändern sich die Bestände dahingehend, daß sie sich floristisch, strukturell und ökologisch allmählich von den offenen natürlichen Pioniergesellschaften (z.B. Schuttfluren) oder anthropo-zoogenen Ersatzgesellschaften (z.B. Halbtrockenrasen) entfernen und zunehmend dem Charakter der Schlußwaldgesellschaft annähern. Induziert wird diese Entwicklung durch die fortschreitende Bodenentwicklung und die Veränderung des Klimas der bodennahen Luftschicht, wodurch die Standorte allmählich ihren Extremcharakter verlieren. Auslösender und treibender Faktor für diese Veränderung der sekundären Standortfaktoren ist auf dem Wege der Humusakkumulation und der

Änderung der Bestandesklimas durch den Aufbau immer bodenfernerer Straten die Vegetation selbst. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Sukzession vollzieht, ist abhängig von der primärstandörtlichen Ausgangssituation; auf extrem groben Schottern schreitet sie wesentlich langsamer voran als auf feinerdereicheren Substraten.

Der Fortbestand von Schneeheide-Kiefernwälder des Typs B ist nur gewährleistet, wenn durch morphodynamische Aktivität immer wieder Rohbodenstandorte entstehen, auf denen derartige Primärsukzessionen ablaufen können. Im Gegensatz dazu ist die Existenz von Typ C in hohem Maße abhängig von standortdegradierenden, anthropo-zoogenen Nutzungen. Derartige Nutzungseinflüsse sind aber nicht nur für den Erhalt von Sekundärvorkommen von entscheidender Bedeutung, sie modifizieren auch in erheblichem Maße den Ablauf von Primärsukzessionen. Im folgenden werden daher die für den Fortbestand eines Großteils unserer bayerischen Schneeheide-Kiefernwälder entscheidenden Faktoren Morphodynamik und anthropo-zoogene Nutzung einer genaueren Betrachtung unterzogen.

Zum Verständnis des dynamischen Charakters vieler Schneeheide-Kiefernwälder erscheint es aber zunächst notwendig, noch einige Anmerkungen zur speziellen Populationsbiologie der Kiefer voranzustellen. Die Tatsache, daß die Kiefer in Mitteleuropa mit Ausnahme von trockenen und naß-sauren Extremstandorten auf fast allen übrigen Standorten anderen Baumarten im Wettbewerb unterlegen ist, liegt weniger in ihrer mangelnden Wuchsgeschwindigkeit und Höhenentwicklung, als vielmehr in den speziellen Ansprüchen während der Keimlings-, Etablierungs- und Jugendphase begründet.

Als ausgesprochener Licht- und Rohbodenkeimer ist die Kiefer bei der Keimung in hohem Maße abhängig vom Auftreten offener, vegetationsarmer Bodenstellen bei gleichzeitig hohem Lichtgenuß. Anhand eingehender Untersuchungen zur Struktur und Gehölzverjüngung in nordalpinen Schneeheide-Kiefernwäldern konnte dieser Sachverhalt sehr gut dokumentiert werden (NIEDERMEIER 1993). Die Kiefer vermag sich sowohl im Tiroler Inntal als auch in den Bayerischen Randalpen nur in Kiefernwaldtypen ausreichend zu verjüngen, die sich durch eine lückige, niederwüchsige Bodenvegetation mit zahlreichen offenen Bodenstellen auszeichnen (Abb. 1: Typen It, E, Hf). Dagegen findet eine Verjüngung in Kiefernwaldtypen mit üppiger, flächendeckend entwickelter Gras- oder Moosvegetation und mächtigen Streudecken praktisch nicht statt (Abb. 1: Typen Ih, Ht, Hm). Die Typen Sp und Wk in Abb. 1 entsprechen hinsichtlich ihres Standortpotentials den letztgenannten Typen, wurden aber im Gegensatz zu diesen bis vor kurzem mit Rindern beweidet. Das Kurzhalten der Bodenvegetation durch Beweidung und das trittbedingte Auftreten von Bodenverletzungen schufen hier für die Kiefer günstige Verjüngungsbedingungen.

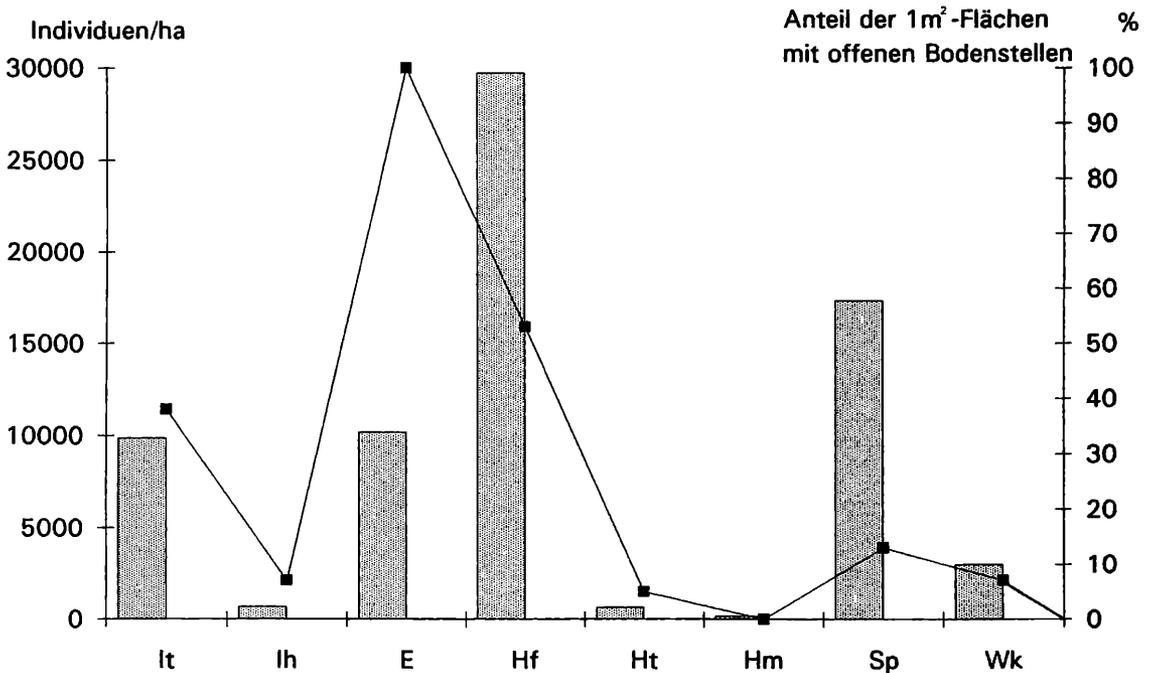


Abbildung 1

### Verjüngung der Kiefer in Schneeheide-Kiefernwäldern der Bayerischen und Tiroler Kalkalpen in Abhängigkeit vom Auftreten offener Bodenstellen

Als wesentliches Ergebnis bleibt festzuhalten, daß sich die Kiefer unter natürlichen Bedingungen nur auf Flächen zu verjüngen vermag, die sich phasenweise (junge Sukzessionsstadien in Primärsukzessionen) oder dauerhaft (felsig-flachgründige Extremstandorte) durch das Auftreten offener Rohbodenstellen auszeichnen. Auf Standorten, die eine m.o.w. dicht geschlossene Bodenvegetation aufweisen (reifere Primärsukzessionsstadien; Sekundärbestände), ist eine Regeneration dagegen in hohem Maße abhängig von anthropo-zoogenen Störungen. Die Verjüngungsfähigkeit kann somit bei Berücksichtigung anthropo-zoogener Einflüsse als wesentliches Kriterium zur Beurteilung des Natürlichkeitsgrads respektive der dynamischen Stellung von Schneeheide-Kiefernwäldern herangezogen werden.

#### 4 Die Bedeutung morphodynamischer Prozesse für das Auftreten von Schneeheide-Kiefernwäldern

Im Vergleich zu Tieflands- und Mittelgebirgslandschaften zeichnen sich Hochgebirge aufgrund der ihnen innewohnenden hohen Reliefenergie durch eine wesentlich ausgeprägtere rezente Morphodynamik aus. Relief- und klimabedingt konzentriert sich das rezente geomorphologische Geschehen hinsichtlich Intensität und Flächenwirksamkeit schwerpunktmäßig auf die alpinen Hochlagen. In der weitgehend durch m.o.w. dichte Waldvegetation stabilisierten montanen Stufe finden wir flächenwirksame morphodynamische Aktivität dagegen wesentlich seltener und räumlich eng begrenzt. Die

se morphodynamischen Aktivitätszonen der montanen Stufe, in deren Wirkungsbereich Schneeheide-Kiefernwälder die nacheiszeitliche Dominanz des Bergmischwaldes im Rahmen zyklisch ablaufender Primärsukzessionen überdauern konnten, lassen sich wie folgt typisieren:

- Kiesige Flußalluvionen der größeren Alpenflüsse
- Hartkalk- und Dolomitschuttfächer, Gries
- Lateralerosionshänge in Lockersedimenten
- Mergelrutschflächen
- "Junge" Bergsturzmassen.

Unter den obengenannten Standortstypen sind in Bayern kiesige Alluvialstandorte flächenmäßig mit Abstand die bedeutendsten. Gleichzeitig handelt es sich dabei um Bereiche, die in den vergangenen 100 Jahren am stärksten und nachhaltigsten durch den Menschen verändert wurden. Durch Geschieberückhalt und Abflußregulierung (Stauwehre, Ausleitungen etc.) ist die fluviatile Morphodynamik insbesondere im Bereich der außeralpinen Laufstrecken von Isar und Lech fast vollständig zum Erliegen gekommen. Letzte kurze Abschnitte mit annähernd natürlicher fluviomorphologischer Aktivität finden sich an den Oberläufen von Isar und Lech. Am schnellsten sichtbar wurden diese einschneidenden Veränderungen anhand des raschen Verschwindens der hochspezialisierten Pflanzengesellschaften der funktionalen präalpinen Wildflüsse wie Knorpelsalatflur (*Chondriletum chondrilloides*) und Weiden-Tamariskenflur (*Salici-Myricarietum*). Auf den durch Eintiefung der Alpenflüsse trockengefallenen Schotterterrassen konnten junge

Entwicklungsstadien von Schneeheide-Kiefernwäldern auf Kosten dieser Gesellschaften erheblich an Raum gewinnen, so etwa in den Isarauen bei Wolfratshausen (Ascholdingner Au), am oberen Lech oder in den Isarauen zwischen Bad Tölz und dem Sylvensteinspeicher.

Dies mag aus der Sicht des Naturschutzes zunächst als durchaus positiv erscheinen, wenn man außer acht läßt, daß sich diese Entwicklung zu Lasten der mittlerweile noch weitaus gefährdeten Gesellschaften der funktionalen Aue vollzog. Das noch vergleichsweise großflächige Auftreten dieser sowohl floristisch als auch faunistisch besonders wertvollen jungen Entwicklungsstadien von Schneeheide-Kiefernwäldern darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch diese mittelfristig einer mehr oder weniger raschen Veränderung durch natürliche Sukzessionsprozesse unterliegen.

Längerfristig betrachtet bedeutet der Ausfall der fluviatilen Morphodynamik, daß an allen regulierten Abschnitten der Alpenflüsse derartige junge Sukzessionsstadien in Zukunft nicht mehr neu entstehen werden, was in letzter Konsequenz einen schrittweisen Totalverlust bedeutet. Auf den Lechhaiden südlich Augsburg ist diese Situation bereits heute eingetreten, während sich dieser Prozess an den Oberläufen aufgrund der extremeren Substratverhältnisse vermutlich deutlich langsamer vollzieht.

Im Gegensatz zum alluvialen Standortstyp wurde die Morphodynamik im Bereich der Griese und Dolomitschuttfächer bisher kaum durch den Menschen beeinträchtigt. Neben dem weithin bekannten Friedergries am Südrand der Ammergauer Berge gibt es für diesen Standortstyp in bayerischen Alpen nur wenige weitere gute Beispiele. Großflächig sind derartige Standorte im Tiroler Inntal zwischen Mötztal und Landeck anzutreffen. Bezeichnend für den Vegetationskomplex dieser Standorte ist, daß thermophile Schuttfloren mit Rauhgras (*Achnatherum calamagrostis*) den Schneeheide-Kiefernwäldern in der Sukzession vorausgehen.

Lateralerosionshänge stellen einen weiteren Standortkomplex dar, der durch wasserbauliche und infrastrukturelle Maßnahmen insbesondere in den größeren Flußtälern fast vollständig verlorengegangen ist. Letzte Reste dieses Typs sind im oberen Isartal im Bereich der Rißbachmündung bei Vorderriß zu finden. Eine rezente Weiterentwicklung dieser Lateralerosionshänge ist derzeit aber ebenfalls nicht mehr gegeben, da durch den Bau der Straße Vorderriß-Wallgau und der damit verbundenen Verbauungsmaßnahmen mittlerweile kein Angriff der Isar auf den Hangfuß mehr erfolgen kann. Zusätzlich wird versucht, die Nachböschungsvorgänge auf den verbliebenen Erosionsflächen durch technische und ingenieurbio-logische Maßnahmen zu unterbinden. Im Bereich der größeren Täler wird dieser Standortstyp wohl bereits in naher Zukunft gänzlich verschwinden.

Günstiger zu beurteilen ist der Fortbestand von Lateralerosionshängen lediglich im Bereich tief eingeschnittener Wildbachschluchten wie etwa dem Kuhfluchtgraben bei Farchant, die sich technischen Verbauungsmaßnahmen weitgehend entziehen.

Ähnlich wie bei den Lateralerosionshängen stellt sich die Situation der Mergelrutschhänge dar. Deren undifferenzierte Beurteilung als "Landschaftsschaden" führt zu teilweise millionenschweren Investitionen in wildbachtchnische und ingenieurbio-logische Maßnahmen, die den Bestand dieses Standortstyps zusehends gefährden. Wenngleich aufwendige ingenieurbio-logische Maßnahmen in Unkenntnis der speziellen Ökologie dieser Standorte häufig zum Scheitern verurteilt sind (HÖLZEL 1990), so ist in Zukunft doch mit einem erheblichen Flächenverlust zu rechnen. Hauptleidtragende einer derartigen Entwicklung wären hochgradig spezialisierte Arten wie etwa der seltene Kiessteinbrech (*Saxifraga mutata*), die existentiell an diesen Standortstyp gebunden sind.

Als singuläre geomorpologische Großereignisse mit hoher Augenblicksleistung nehmen junge (historische) Bergstürze unter den oben genannten morphodynamischen Standorten eine absolute Sonderstellung ein. Gleichwohl haben sie alpenweit gesehen eine große Bedeutung als Standort für Schneeheide-Kiefernwälder und seien deshalb der Vollständigkeit halber aufgeführt. Als klassische Beispiele seien genannt der Affrigall-Bergsturz im Fernpaßgebiet, der Tschirgant-Bergsturz am Ausgang des Ötztals, der Flimser Bergsturz im Churer Rheintal oder das Bergsturzgelände der Dobratsch in Kärnten.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß infolge der sehr starken Einschränkung der natürlichen morphodynamischen Aktivität durch den Menschen in Zukunft nur noch in sehr eingeschränktem Maße Standorte entstehen werden, auf denen sich Schneeheide-Kiefernwälder im Rahmen von Primärsukzessionen regenerieren können. Am stärksten und nachhaltigsten betroffen von dieser Entwicklung sind neben den außeralpinen Laufstrecken von Isar und Lech in zunehmendem Maße auch die alpinen Oberläufe.

## 5 Zur Entstehung sekundärer Schneeheide-Kiefernwälder

Wie bereits angedeutet finden sich oft in direkter Nachbarschaft von Schneeheide-Kiefernwäldern, die als stabile Dauergesellschaften anzusprechen sind, auch Bestände, die sich hinsichtlich ihrer primären Standorteigenschaften nicht von denen benachbarter Bergmischwälder unterscheiden und zudem oft auch noch von einzelnen, durchaus vital anmutenden Fichten, Buchen oder Bergahornen durchsetzt sind. Derartige Bestände verdanken ihre Existenz standortdegradierenden Nutzungen der Vergangenheit wie Waldweide, Streunutzung und

Kahlschlag sowie vereinzelt auch historischen Bränden (GRABHERR 1934, 1936). Auf trockenen, sonnseitigen Grenzstandorten seggenreicher Bergmischwälder bedarf es im Gegensatz zu frischeren Standorten nur vergleichsweise geringer menschlicher Eingriffe, um die Kiefer zur Herrschaft zu bringen. Nach Kahlschlag oder schrittweiser Auflichtung der ursprünglichen Bergmischwälder durch intensive Waldweide und der damit einhergehenden Standortdegradation (insbes. Humus- und Nährstoffschwund) konnte die anspruchslose Kiefer mitsamt ihren heliophilen und konkurrenzschwachen Begleitern ausgehend von benachbarten Primärstandorten auf diesen Flächen rasch Fuß fassen. Zumindest ein Teil der heutigen Sekundärbestände stockt aber auch auf Flächen, die längere Zeit völlig waldfrei waren und als Weide oder Mäher genutzt wurden.

Rezent kann die Entstehung von Schneeheide-Kiefernwäldern aus gemähten oder beweideten präalpinen Halbtrockenrasen an mehreren Stellen im Bayerischen Alpenraum verfolgt werden, so z.B. am Kienberg bei Oberjettenberg oder am Krepelschrofen bei Wallgau. Auf trockenen, südseitigen Standorten bildet der Schneeheide-Kiefernwald somit ein Pionierwaldstadium, das in der Sukzession zwischen den gehölzfreien sekundären Halbtrockenrasen und den Schlußwaldgesellschaften vermittelt.

## 6 Konsequenzen der Einstellung historischer Nutzungen wie Waldweide und Streunutzung für die Dynamik von Schneeheide-Kiefernwäldern

Wie Nachforschungen zur Nutzungsgeschichte ergaben, unterlagen früher wohl fast alle Schneeheide-Kiefernwälder der Bayerischen Alpen und des Alpenvorlandes der Beweidung. In den Alpen erfolgte die Beweidung hauptsächlich vor und nach der Alpengang. Beweidet wurde vor allem mit Rindern, im Werdenfelser Land in größerem Maße auch mit Schafen. Streunutzung spielte besonders in den Auen des Alpenvorlandes sowie im Saalachtal südlich Bad Reichenhall (MEISTER mündl.) eine bedeutende Rolle. Von Bedeutung für die Struktur der Schneeheide-Kiefernwälder waren ferner die unregelmäßige gelegentliche Holznutzung und das gezielte Auflichten von verdichteten Gehölzstrukturen im Zuge der Weidpflege. Im Gegensatz zur Streunutzung, die überall kurz nach dem 2. Weltkrieg eingestellt wurde, sind im Werdenfelser Land auch heute noch einige rezent beweidete Schneeheide-Kiefernwald-Komplexe zu finden. Mit Rindern bestoßen werden derzeit noch größere Flächen in den Isarauen zwischen Wallgau und Scharnitz sowie Teilbereiche am Ofenberg bei Griesen, am Heuberg bei Farchant und am Wank bei Partenkirchen. Die Waldweide in den drei letztgenannten Gebieten

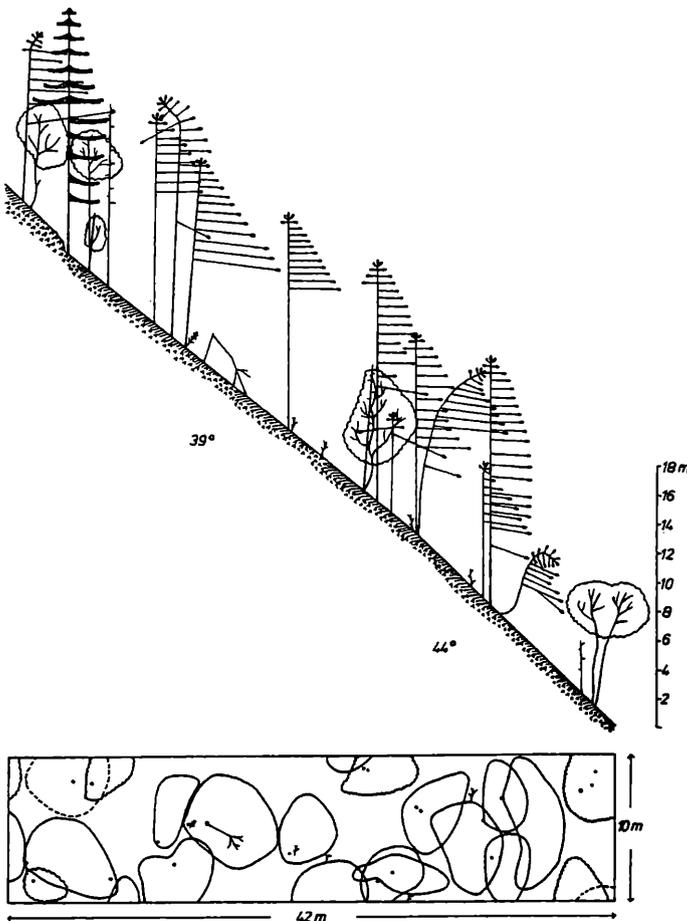


Abbildung 2

Bestandesprofil eines sekundären, von Rohrpfeifengras (*Molinia arundinacea*) dominierten Schneeheide-Kiefernwaldes am Heuberg bei Oberau. Trotz Einstellung der Beweidung findet eine Sukzession zum Bergmischwald aufgrund des starken Wildverbisses an Gehölzen derzeit nicht statt. Nach Einstellung der Beweidung vermag sich mit zunehmender Vergrasung aber auch die Kiefer nicht mehr zu verjüngen.

Aufnahme: Hölzel/Niedermeier

Zeichnung: Niedermeier

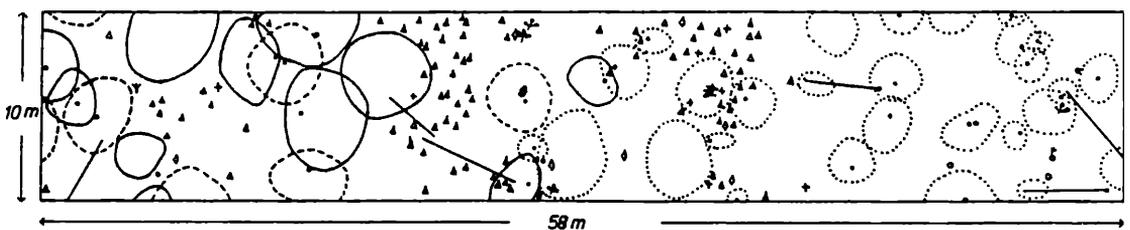
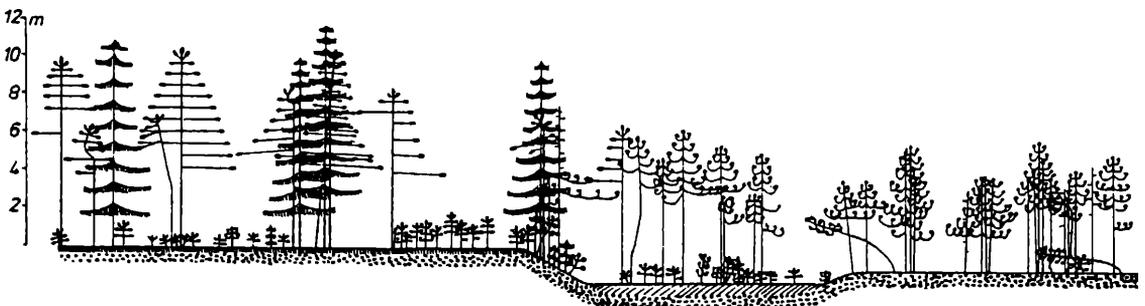
konzentriert sich im wesentlichen auf die flacheren Unterhangbereiche, während die steileren, höheren Hangpartien heute kaum mehr vom Vieh betreten werden.

Die rezent noch beweideten Schneeheide-Kiefernwälder zählen hinsichtlich floristischer Ausstattung und Strukturreichtum zu den aus naturschutzfachlicher Sicht wertvollsten Beständen überhaupt. Die extensive Beweidung schafft auf engem Raum eine große Vielfalt an standörtlichen Strukturen, die einen ungewöhnlichen Artenreichtum nach sich zieht, der den primärer Bestände z.T. erheblich übersteigt. Bei den Matrixarten der Bodenvegetation führt die Beweidung zu einer massiven Schwächung der ansonsten auf frischeren Standorten so dominanten Hochgräser *Molinia arundinacea* und *Calamagrostis varia*, während im Gegenzug niederwüchsige und verbißresistente Arten wie *Carex humilis* und *Sesleria varia* erheblich an Raum gewinnen. Diese weidebedingte Verschiebung der Dominanzverhältnisse in der Feldschicht begünstigt das Auftreten kleinwüchsiger, konkurrenzschwacher Lückenbüßer wie etwa den Berggamander (*Teucrium montanum*), die ansonsten der Konkurrenz der Hochgräser hoffnungslos unterlegen wären. Darunter befinden sich auch auffallend viele seltene und gefährdete Arten, die ansonsten nur in extrem flachgründigen standörtlichen Ausbildungen von stabilen Primärbeständen oder in jungen, lückigen Sukzession-

stadien dynamischer Bestände im Bereich morphodynamischer Aktivitätszonen anzutreffen sind wie etwa Scheidige Kronwicke (*Coronilla vaginalis*), Geschnäbeltes Leinblatt (*Thesium rostratum*) und Schlauchenzian (*Gentiana utriculosa*). Durch Beweidung verbessern sich, wie oben bereits angedeutet auch die Etablierungsmöglichkeiten für Gehölze (insbes. der Kiefer selbst), die bevorzugt die durch Tritt entstandenen offenen Bodenstellen als Keimbett nutzen.

Nach Einstellung der Beweidung verschieben sich die Dominanzverhältnisse in der Bodenvegetation wieder zugunsten der Hochgräser *Calamagrostis varia* und *Molinia arundinacea*. Dies hat einen schrittweisen Ausfall der konkurrenzschwachen Lückenbüßer zur Folge. Im Extremfall führt diese Entwicklung zur Etablierung üppig entwickelter, artenarmer Hochgrasdominanzbestände, die durch den Aufbau mächtiger Streudecken das Aufkommen anderer Arten (insbesondere auch Gehölzverjüngung) in hohem Maße unterdrücken.

Weniger dramatisch sind die Bestandesumschichtungen nach Weideaufgabe im Bereich offener, prallsonniger Lückerrasen in steiler Hanglage. Die extremere mikroklimatische Situation bei fehlender Überschirmung verhindert hier, daß die Hochgräser mit ihren großen, transpirationsintensiven Blättern zur Dominanz gelangen, sofern es sich dabei nicht



Aufnahme: Hölzel/Niedermeier

Zeichnung: Niedermeier

Abbildung 3

**Bestandesprofil durch die von Waldkiefern (*Pinus sylvestris*) und Spirken (*Pinus mugo* agg.) dominierten Schneeheide-Kiefernwälder der Isarterrassen zwischen Krün und Mittenwald.** Nach Einstellung der Beweidung schließen sich die Bestandeslücken mit Jungwuchs der Kiefern, was zu einem schrittweise Rückgang von lichtliebenden Arten und Lückenspionieren führt. Das reiche Verjüngungspotential stammt überwiegend noch aus der Zeit regelmäßiger Beweidung.

um ausgesprochen tiefgründige, frische Standorte handelt. Von der Einstellung der Beweidung profitieren in derartigen Lückenrasen einige verbiß- und trittempfindliche Hochschafarten wie die Sumpfglabdiol ( *Gladiolus palustris* ) und der Klebrige Lein ( *Linum viscosum* ), die in stärker beweideten Schneeheide-Kiefernwald-Komplexen nur in peripheren Bereichen zu finden sind, welche vom Vieh kaum aufgesucht werden. Innerhalb verbrachter, ehemals beweideter Schneeheide-Kiefernwald-Komplexe konzentrieren sich die wertbestimmenden Arten fast ausschließlich auf offene, überschirmungsfreie Lückenrasen.

Hochgrasdominierte Brachestadien ehemals weide- oder streunutzungsgeprägter sekundärer Schneeheide-Kiefernwälder bedecken heute in den bayerische Alpen und im Alpenvorland (z.B. Pupplinger Au) große Flächen. Ein Abbau dieser Brachestadien durch Gehölze scheitert in vielen Gebieten an den mangelnden Etablierungsmöglichkeiten (Streu- decken, intensive Wurzelkonkurrenz) sowie insbesondere in den Alpen am Verbiß durch Schalenwild (insbes. Gams), das die südseitigen, auch im Hochwinter nicht selten völlig aperen Schneeheide-Kiefernwälder häufig in hohen Dichten als bevorzugte Wintereinstandsgebiete nutzt.

Etwas anders verlaufen die Sukzessionsvorgänge nach Einstellung der Beweidung im Bereich der alluvialen Schneeheide-Kiefernwälder. Neben den oben geschilderten Vergrasungstendenzen spielen hier im Gegensatz zu den Hangwäldern auch Gehölzsukzessionen eine bedeutende Rolle. Ähnlich wie bei den sekundären Kiefernwäldern der Hanglagen bewirkt auch im Alluvialbereich die Beweidung eine weitgehende "Konservierung" bestimmter Sukzessionsstadien. Durch die Beweidung werden hier gleichfalls die Etablierungsmöglichkeiten für Gehölze, insbesondere für die Kiefer selbst, erheblich verbessert. Im Zustand der regelmäßigen Beweidung vermag sich das reichlich vorhandene Verjüngungspotential aber kaum weiterzuentwickeln, wozu neben Verbiß und Trittschäden insbesondere auch Weidepflegemaßnahmen beitragen. Aufgrund der wesentlich geringeren Wildverbißbelastung in den Auen (großes anthropogenes Störpotential, höhere und länger andauernde Schneehöhe als an Südhängen) gelangt hier aber nach Einstellung der Beweidung die meist reichlich vorhandene Verjüngung rasch zur Entwicklung (vgl. Abb. 3). Ähnliche Beobachtungen können bei Beständen in Hanglagen nur im Bereich von störungsintensiven Straßen- und Ortsrandlagen sowie innerhalb von Zäunungen gemacht werden, auf Flächen also, auf denen der Wildverbiß als entscheidender limitierender Faktor weitgehend ausgeschaltet ist.

Die Verdichtung der Gehölzstrukturen führt in Verbindung mit der bereits oben skizzierten Vergrasung zu einem raschen Ausfall der in der Regel wertbestimmenden lichtliebenden, konkurrenzschwachen Lückenpioniere. Besonders schnell vollzieht sich diese Entwicklung wiederum auf etwas frischeren,

feinerdereichen Böden. Aber selbst auf extrem feinerdearmen Grobschottern schreitet die Verbuschung stellenweise rapide voran, so etwa in den Isarauen zwischen Bad Tölz und dem Sylvenstein-speicher.

## 7 Zum Naturschutzwert von Schneeheide-Kiefernwäldern

Hinsichtlich ihrer Wertigkeit aus naturschutzfachlicher Sicht bestehen zwischen verschiedenen Schneeheide-Kiefernwald-Typen beträchtliche qualitative Unterschiede. Neben der Struktur und Artenausstattung der Schneeheide-Kiefernwälder selbst, wird die Qualität eines Schneeheide-Kiefernwald-Komplexes entscheidend mitbestimmt von der Anreicherung mit charakteristischen Kontaktgesellschaften wie offenen Kalkmagerrasen, thermophilen Säumen und Kalkquellsümpfen. Beispielhaft sei die unterschiedliche Wertigkeit von Schneeheide-Kiefernwäldern und deren Kontaktgesellschaften dargestellt anhand der Bedeutung für den floristischen Artenschutz.

Anhand von Tab.1 wird deutlich, daß sich das Vorkommen von seltenen und gefährdeten Arten in sehr starkem Maße auf offene Kalkmagerrasen in Bestandeslücken, junge Sukzessionsstadien und extrem flachgründige standörtliche Ausbildungen sowie extensiv beweidete Schneeheide-Kiefernwaldkomplexe konzentriert. Dagegen sind in hochgrasdominierten reifen Sukzessionsstadien nur wenige naturschutzrelevante Arten zu finden. Vergleichbar dürfte die Wertigkeitsabstufung aus faunistischer Sicht sein. So bevorzugen beispielsweise die gefährdeten Heuschrecken *Bryodema tuberculata* und *Psophus stridulus* nach eigenen Beobachtungen gleichfalls junge Sukzessionsstadien bzw. offene Rasenlücken. Von herausragender Bedeutung sind aus floristischer wie faunistischer Sicht ferner die mit Schneeheide-Kiefernwäldern verzahnten Kalkquellsümpfe, in denen u.a. die kaltstenotherme Libellenart *Cordulegaster bidentatus* angetroffen wurde. Ein Vergleich mit den Nachbarländern zeigt, daß der in seiner Ausprägung spezifisch randalpine Schneeheide-Kiefernwald-Vegetationskomplex in Bayern (noch) sehr reich und vielfältig entwickelt ist, wodurch der Freistaat für dessen Erhalt eine besondere Verantwortung trägt.

## 8 Abschließende Betrachtung zur Dynamik der bayerischen Schneeheide-Kiefernwälder

Für die nähere und weitere Zukunft ist mit erheblichen floristischen und strukturellen Veränderung in den bayerischen Schneeheide-Kiefernwäldern zu rechnen. Durch die starke anthropogene Beschneidung der natürlichen Morphodynamik werden in Zukunft nur noch in geringem Umfang Rohbodenstandorte entstehen, auf denen sich Schneeheide-Kiefernwälder im Rahmen primärer Sukzessionen regenerieren können. Dies betrifft insbesondere die

nachhaltig veränderten Alluvialstandorte. Der schrittweise Verlust an jungen Sukzessionsstadien infolge autogener Sukzessionsprozesse wird zunächst bei den für diese Entwicklungstypen so bezeichnenden, hochspezialisierten Arten wie etwa Kiessteinbrech (*Saxifraga mutata*), Heidesegge (*Carex ericetorum*), Sandveilchen (*Viola rupestris*) oder Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata*) zu einem gravierenden Bestandesrückgang führen. Längerfristig betrachtet werden aber auch die derzeit noch vergleichsweise häufigen konkurrenzschwachen Lückenpioniere wie etwa Geschnäbeltes Leinblatt (*Thesium rostratum*), Scheidige Kronwicke (*Coronilla vaginalis*) oder Heideröschen (*Daphne cneorum*) erheblich in ihrem Bestand zurückgehen. Im Bereich der Lechauen südlich Augsburg sind diese Arten bereits heute nurmehr in gepflegten Kalkmagerrasen zu finden.

Ähnliche Entwicklungstendenzen sind mittelfristig aber auch für die großflächig floristisch noch sehr

reich ausgestatteten Bestände der Aschdinger und Pupplinger Au, und der alpinen Oberläufe von Isar und Lech zu erwarten. Längerfristig betrachtet können die Schneeheide-Kiefernwald-Phytozoenosen an allen regulierten Laufabschnitten nur durch gezielte sukzessionshemmende Pflegemaßnahmen am Leben erhalten werden. Eine Einstellung der Waldweide in den heute noch stellenweise beweideten alluvialen Schneeheide-Kiefernwälder an den alpinen Oberläufen würde gleichfalls zu einer Beschleunigung der autogenen Sukzessionsprozesse führen und einen erheblichen Verlust an kiefernwaldspezifischen Arten nach sich ziehen.

Tiefgreifende Veränderungen sind auch im Bereich der ehemals durch Waldweide und Streunutzung geprägten Sekundärstandorte zu erwarten. Wenn gleich übermäßiger Wildverbiss an Gehölzen in den Bayerischen Alpen einen Umbau zu Bergmischwaldgesellschaften derzeit großflächig vereitelt, so wird in Zukunft alleine die fortschreitende Vergrasungstendenzen

**Tabelle 1**

**Verteilung wertbestimmender Arten auf verschiedene Schneeheide-Kiefernwaldtypen:**

A: Lückerrasen und stark verlichtete Bereiche innerhalb weidegeprägter Bestände

B: Flachgründige Ausbildungen und junge Sukzessionsstadien mit lückiger Bodenvegetation

C: Reife, von Hochgräsern dominierte Ausbildungen

R-L-Status nach SCHÖNFELDER (1987)

	A	B	C	R-L-Status
<i>Gladiolus palustris</i>	XXX	-	-	2
<i>Laserpitium prutenicum</i>	XXX	-	-	2
<i>Linum viscosum</i>	XXX	-	-	3
<i>Coronilla coronata</i>	XXX	-	-	3
<i>Cirsium tuberosum</i>	XXX	-	-	3
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	XXX	-	-	3
<i>Gentiana utriculosa</i>	XXX	-	-	3
<i>Allium carinatum</i>	XXX	-	-	3
<i>Aster amellus</i>	XXX	-	-	3
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	-	XXX	-	-
<i>Saxifraga mutata</i>	-	XXX	-	2
<i>Carex ericetorum</i>	-	XXX	-	-
<i>Viola rupestris</i>	-	XXX	-	3
<i>Hieracium bupleuroides</i>	-	XXX	-	P
<i>Hieracium glaucum</i>	-	XXX	-	P
<i>Leontodon incanus</i>	XXX	XX	-	-
<i>Coronilla vaginalis</i>	XXX	XX	-	-
<i>Thesium rostratum</i>	XXX	XX	-	3
<i>Dorycnium germanicum</i>	XXX	XX	-	3
<i>Carex baldensis</i>	XXX	XX	-	P
<i>Daphne cneorum</i>	XX	XXX	-	3
<i>Rhamnus saxatilis</i>	XXX	XX	X	-
<i>Festuca amethystina</i>	XXX	XXX	XX	-
<i>Asperula tinctoria</i>	XXX	XXX	XX	-
<i>Coronilla emerus</i>	-	XX	XXX	P

denz zu einer weiteren floristischen Verarmung führen. Bereits heute konzentrieren sich wertbestimmende Arten überwiegend auf offene Kalkmagerrasen in Bestandeslücken, die in geringerem Maße der Vergrasung unterliegen. Umso gravierender ist es, daß gerade diese besonders wertvollen, offenen Rasenflächen im Zuge von Schutzwaldsanierungsmaßnahmen bevorzugt mit Gehölzen bepflanzt werden. Eine zwingende landeskulturelle Notwendigkeit derartiger Maßnahmen, die mit einem hohen finanziellen und personellen Aufwand betrieben werden, ist häufig nicht zu erkennen. Ähnliches gilt für die "Sanierung" von "Erosionsschäden" im Bereich von Mergelrutschflächen und Lateralerosionshängen. Wenngleich derartige Maßnahmen durch Wildverbiß, falsche Gehölzartenwahl und Standortungunst derzeit häufig zum Scheitern verurteilt sind, so müssen sie zukünftig doch mit Sorge betrachtet werden, insbesondere wenn Arten davon betroffen sind, die nur kleinflächige, streng lokalisierte Vorkommen besitzen wie etwa die Monte Baldo Segge (*Carex baldensis*).

Angesichts der Tatsache, daß sämtliche derzeit noch extensiv beweideten Schneeheide-Kiefernwälder in Hanglage als Schutzwaldsanierungsgebiete ausgewiesen sind, ist auch hier zukünftig mit Bestrebungen einer Weiderechtsablösung zu rechnen, was mittelfristig gleichfalls zu einer massiven floristischen und strukturellen Verarmung in diesen derzeit noch besonders reichhaltigen Komplexen führen würde.

## 9 **Schlußfolgerungen für Naturschutz und Landschaftspflege**

Im Vorangestellten konnte gezeigt werden, daß es sich bei unseren südbayerischen Schneeheide-Kiefernwälder keinesfalls durchwegs um wenig veränderliche "Reliktföhrenwälder" handelt, sondern daß vielmehr ein Großteil dieser Wälder sukzessionsbedingt einer gerichteten Dynamik hin zu klimaxnahen Dauergesellschaften unterliegt. Ein effizienter Schutz dieser Phytocoenosen darf sich daher nicht auf konservierenden Flächenschutz beschränken, sondern muß deren zeitliche Veränderlichkeit und Vergänglichkeit in seine Strategien mit integrieren.

Im einzelnen ergeben sich daraus folgende Forderungen:

### **Schutz morphodynamischer Prozesse**

Ein Hauptanliegen des Naturschutzes muß sein, daß in Zukunft keine weitere Einengung der morphodynamischen Prozessabläufe in nordalpinen Wildflußauen durch Verbauung, Veränderungen des hydrologischen Regimes und ausufernde Infrastruktur mehr stattfindet. Ferner sollte als Fernziel eine abschnittsweise Reaktivierung des morphodynamischen Geschehens durch die gezielte Zurücknahme technischer Verbauungen im Auge behalten werden. Günstige Voraussetzungen für derartige Maß-

nahmen bietet beispielsweise der siedlungsfreie Talraum der Isar zwischen Krün und dem Sylvensteinspeicher. Dagegen erscheint eine Reaktivierung der ursprünglichen Flußdynamik an den außeralpinen Laufstrecken derzeit aus vielerlei Gründen weitgehend illusorisch.

Der Schutz morphodynamischer Prozesse beinhaltet auch den weitgehenden Verzicht auf ingenieurbiologische und technische Verbauungsmaßnahmen im Bereich von Mergelrutschungen und sonstigen Hangerosionsflächen, sofern keine wirklich zwingende landeskulturelle Notwendigkeit besteht.

### **Schutz natürlicher Sukzessionsabläufe**

Aufs engste verknüpft mit dem Schutz morphodynamischer Prozesse ist der Schutz ungestörter Sukzessionsabläufe in Schneeheide-Kiefernwäldern. Bedingt durch den Wegfall der natürlichen Morphodynamik läßt sich dieses Ziel aber in vielen Gebieten nur noch in sehr eingeschränktem Maße verfolgen, will man nicht den Totalverlust bestimmter Stadien mitsamt der sie bewohnenden Arten in Kauf nehmen. Besonders prekär ist diese Situation in den Alluvialbeständen des Alpenvorlandes, wo die Morphodynamik gänzlich zum Erliegen gekommen ist. Längerfristig betrachtet bleibt dem Naturschutz hier nur die im Grunde unbefriedigende Alternative, auf Teilflächen sukzessionshemmende Pflegemaßnahmen durchzuführen und dadurch bestimmte Zustände zu konservieren oder einen erheblichen Verlust an Arten und Bestandestypen hinzunehmen.

### **Aufrechterhaltung und Wiedereinführung traditioneller Nutzungsformen in ausgewählten Beständen**

In den wenigen derzeit noch beweideten Schneeheide-Kiefernwald-Komplexen sollte diese extensive Nutzungsform unbedingt beibehalten werden. Ferner besteht in einigen Beständen mit starker Vergrasungs- und Verbuschungstendenz die Möglichkeit einer Wiedereinführung der traditionellen extensiven Waldweide als kostengünstige, bestandserhaltende Pflegeform. Hierzu eignen sich insbesondere talnahe verbrachte Heimweiden und Auenbestände, Flächen also, die leicht mit Rindern zu bestoßen sind und keine ausgesprochene Schutzwaldfunktion ausüben. Gezielte Pflegemaßnahmen sollten sich derzeit im wesentlichen auf Bestände konzentrieren, die sich durch ein herausragendes Artenschutzpotential auszeichnen bzw. bereits traditionell nutzungsgeprägt waren.

Dagegen erscheint bei einem großen Teil der hochgrasdominierten Sekundärbestände in steilen Hanglagen des Alpenraumes eine zukünftige Erhaltung der gegenwärtigen Bestandesstruktur durch gezielte Pflegemaßnahmen kaum praktikabel und aus naturschutzfachlicher Sicht auch nicht zwingend notwendig. Derartige Bestände, die sich oftmals durch einen vergleichsweise trivialen Artenbestand aus-

zeichnen, sollten der freien Sukzession vorbehalten bleiben. Eine natürliche Weiterentwicklung findet bis zur Lösung des Schalenwildproblems im Alpenraum vielerorts ohnehin kaum statt.

### **Überprüfung der landskulturellen Notwendigkeit von "Schutzwaldsanierungsmaßnahmen" in Schneeheide-Kiefernwald-Komplexen**

Sofern kein absolut zwingender Handlungsbedarf besteht, sollte auf Schutzwaldsanierungsmaßnahmen in Schneeheide-Kiefernwäldern grundsätzlich verzichtet werden. Hierzu zählen u.a. Unterhang- und Hangfußbereiche, talnahe Heimweiden sowie generell Bestände ohne erkennbare Objektschutzfunktion oder Gefährdungspotential.

Sofern Sanierungsmaßnahmen unabdingbar erscheinen, sollten sie sich weitgehend auf hochgrasdominierte Freiflächen und Bestandesinnenbereiche konzentrieren, wo ohnehin die standörtlichen Voraussetzungen für einen Erfolg der Maßnahmen am günstigsten sind. Auf die Bepflanzung floristisch und faunistisch besonders wertvoller Teilflächen wie Lückenrasen und Kalkquellstümpfe sollte dagegen, wenn irgend möglich, verzichtet werden.

Grundvoraussetzung für den Erhalt der bayerischen Schneeheide-Kiefernwälder in ihrer ganzen Typenvielfalt und reichen floristischen und faunistischen Ausstattung ist eine enge, vorurteilsfreie Kooperation zwischen Naturschutz- und Forstbehörden.

### **Dank**

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich Herrn Prof. Dr. A. Fischer und meinen Kollegen am Lehrbereich Geobotanik der Forstwissenschaftlichen Fakultät der LMU München.

### **Literatur**

AICHINGER, E. (1952):  
Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. *Angewandte Pflanzensoziologie* 6: 68 S.

BRAUN-BLANQUET, J., PALLMANN, H., BACH, R. (1954):  
Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (*Vaccinio Piceetalia*). - *Ergebnisse Wiss. Unters. Schweizer. Nationalpark N.F.* 4: 200 S.

GAMS, H. (1930):  
Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. - *Veröff. Geobot. Forsch.-inst. Rübel, Zürich* 6: 32-80.

GRABHERR, W. (1934):  
Der Einfluß des Feuers auf die Wälder Tirols in Vergangenheit und Gegenwart. - *Cbl. Ges. Forstwes.* 60: 260-273 u. 289-302.

GRABHERR, W. (1936):  
Die Dynamik der Brandflächenvegetation auf Kalk- und Dolomitböden des Karwendels. - *Beih. Botan. Cbl* 55 B: 1-94.

GRASSER, M. (1992):  
Artenschutzwert von Föhrenwäldern bei Brugg, Kanton Aargau, in Abhängigkeit von den ökologischen Standortfaktoren. - *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 58:147-163

HÖLZEL, N. (1990):  
Vegetationsentwicklung auf Erosionsflächen einer pleistozänen Talverfüllung im Lainbachtal bei Benediktbeuern Obb.. - Unveröff. Diplomarbeit am Institut für Geographie der LMU München: 121 S.

— (1996, in Vorb.):  
Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. - *Laufener Forschungsbericht* 3.

MÜLLER, N. (1991):  
Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderung infolge von Flußbaumaßnahmen. - *Augsb. Ökolog. Schrft.* 2: 79-108.

NIEDERMEIER, M. (1993):  
Struktur und Verjüngung nordalpiner Trockenkiefernwälder. Unveröff. Diplomarbeit an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der LMU München, Lehrbereich Geobotanik: 120 S.

SEIBERT (1992):  
Erico-Pinetea Horvath 59. In OBERDORFER, E. (Hrsg.) *Süddeutsche Pflanzengesellschaften; Teil IV Wälder und Gebüsche*, - 2. stark bearb. Auflage: 42-52, Jena.

SCHMID, E. (1936):  
Die Reliktföhrenwälder der Alpen. - *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 21: 190 S.

SCHÖNFELDER, P. (1987):  
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - *Schriftenr. d. bayer. Landesamtes f. Umweltschutz* 72: 77 S.

### **Anschrift des Verfassers:**

Dr. Norbert Hölzel  
Lehrbereich Geobotanik  
Forstwissenschaftliche Fakultät der  
Ludwig-Maximilian-Universität München  
Hohenbachernstr. 22  
D-85354 Freising-Weihenstephan

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [3\\_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Hölzel Norbert

Artikel/Article: [Dynamik von nordalpinen Trockenkiefernwäldern - Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege 81-91](#)