

# Naturwaldreservate im bayerischen Alpenraum

von Markus Blaschke, Udo Endres & Heinz Bußler

Keywords: Naturwaldreservate, Waldstrukturen, walddtypische Arten, Waldforschung

Unter den 159 bayerischen Naturwaldreservaten, von denen die ersten 1978 nach dem Waldgesetz für Bayern ausgewiesen wurden, liegen 15 im bayerischen Alpenraum, 13 davon in Oberbayern, 2 in Schwaben. Diese von menschlicher Tätigkeit wenig berührten Wälder werden vorgestellt. Zumal die Forschung in den ungenutzten Wäldern eines der wesentlichen Kriterien zur Auswahl war, wird über die wissenschaftliche Tätigkeit in den vergangenen Jahren, sowohl von walddstrukturellen Veränderungen als auch ökologischen Forschungsansätzen, berichtet. Die Beobachtung von seltenen und geschützten Arten, wie dem Erstfund für Deutschland von *Ernobius explanatus* 2014 – einer alpinen Käfer-"Urwaldreliktart" – macht deutlich, dass diese Flächen eine herausragende Bedeutung für die Sicherung der walddtypischen Biodiversität im Alpenraum haben.

## Naturwaldreservate im Bayerischen Alpenraum

Die Beobachtung der natürlichen Entwicklung von Wäldern als Erkenntnisquelle für eine naturnahe Waldwirtschaft war die wichtigste Intention bei der in den 1970er-Jahren begonnenen Suche nach geeigneten Flächen für die Ausweisung von Naturwaldreservaten in Bayern (SEIBERT & HAGEN 1974). Durch ein langfristig angelegtes Monitoring sollten diese Flächen in den folgenden Jahren erforscht werden und die dabei gewonnenen Erkenntnisse auch in die Bewirtschaftung von Wäldern integriert werden. Schließlich kam es im Jahr 1978 zur Ausweisung der ersten 135 Naturwaldreservate (NWR) in Bayern. Da alle Waldlebensräume dabei auch entsprechend berücksichtigt werden sollten, wurden auch Wälder in den bayerischen Alpen in den Prozessschutz übernommen.

159 Naturwaldreservate mit einer Gesamtfläche von über 7.100 Hektar (ha) sind der derzeitige Stand (31.12.2014<sup>1</sup>) in Bayern, der in einigen Wuchsgebieten durchaus noch erweiterungsfähig wäre. 15 dieser nach dem Waldgesetz für Bayern ausgewiesenen Flächen (mit insgesamt 1693 ha) liegen in den bayerischen Alpen, 13 davon in Oberbayern (mit insgesamt 1572,8 ha), 2 in Schwaben (mit insgesamt 120,2 ha), und verteilen sich vom NWR Achrain bei Oberstaufen über das NWR Friedergries im Werdenfelser Land bis zum NWR Kienberg am Untersberg bei Berchtesgaden (Abb. 1). Unter ihnen ist das kleinste bayerische Naturwaldreservat, die Insel Sassau im Walchensee mit 2,8 Hektar Größe, wie auch das größte Naturwaldreservat Reiteralpe mit 449 ha in unmittelbarer Verzahnung mit dem Nationalpark Berchtesgaden. 13 Alpen-Reservate können nun auf eine über 35 jährige, weitgehend vom Menschen ungestörte Entwicklung zurückblicken. Zwei Reservate, das NWR Jackelberg bei Garmisch-Partenkirchen und das NWR Fischbach südlich von Ruhpolding, sind 1989 bzw. 1998 hinzugekommen. Mit Ausnahme von Verkehrssicherungsmaßnahmen und dem Schutz von angrenzenden

<sup>1</sup> <http://www.lwf.bayern.de/biodiversitaet/naturwaldreservate/065394/index.php>.

Wäldern vor Waldschutzproblemen, vor allem der Ausbreitung des Buchdruckers, finden in diesen Flächen keine forstwirtschaftlichen Maßnahmen mehr statt. Um die Waldverjüngung zu sichern, ist auch in den Naturwaldreservaten die Ausübung der Jagd notwendig.

Bereits in den ersten Jahren begannen Forscher damit, die Flächen zu untersuchen. Dabei wollte man zunächst mehr über die Entwicklung von forstlich ungesteuerten Waldbeständen erfahren. Dazu wurden in einer Reihe von Flächen sogenannte Repräsentationsflächen angelegt, bei denen alle Bäume markiert und mit Baumart, Durchmesser und teilweise auch der Baumhöhe erfasst wurden.

In den 1990er-Jahren wurden die Forschungsbereiche weiter ausgebaut und es fanden naturschutzfachliche Gesichtspunkte in der Naturwaldreservatsforschung stärkeren Niederschlag. Dazu wurde bei der Untersuchung der Waldbestände vor allem auch der Bedeutung des Totholzes ein höherer Stellenwert eingeräumt. Aber auch die Untersuchung von verschiedenen waldökologischen Artengruppen wurde forciert (ALBRECHT 1990). Das erste Naturwaldreservat im Alpenraum, in dem diese Ansätze in einem größeren Umfang umgesetzt wurden, war das NWR Wettersteinwald südlich von Garmisch-Partenkirchen (ALBRECHT et al. 1988, RAUH 1993). Aber auch zuvor hatte es bereits Ansätze zur Untersuchung von einzelnen Artengruppen, z.B. der Vegetation im NWR Friedergries (KORTENHAUS 1987), gegeben. Einen flächenmäßig sehr umfassenden Ansatz verfolgte der Schmetterlingsexperte Hacker, der die meisten der 159 bayerischen Naturwaldreservate und auch mehrere der alpinen Naturwaldreservate intensiv erforschte (HACKER 1995, HACKER & MÜLLER 2006).

In den letzten Jahren konnten im Rahmen von verschiedenen Projekten sowie von studienbegleitenden Abschlussarbeiten auch aktuellen Fragestellungen in den Naturwaldreservaten des Bayerischen Alpenraums nachgegangen werden.

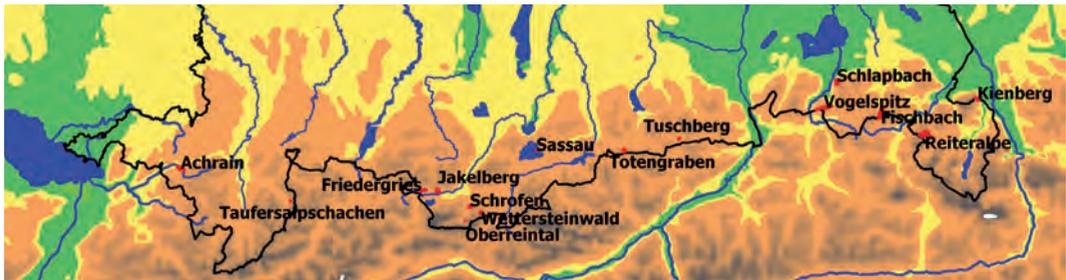


Abb. 1: Übersichtskarte der bayerischen Naturwaldreservate im Alpenraum.

## Die Naturwaldreservate im Portrait

### NWR Achrain

(Größe: 110,6 ha, Höhenlage 650 – 900 m ü. NN)

Südlich von Oberstaufer im Ostallgäu durchschneidet die Weißach, ein Nebenfluss der Bregenzer Ach, von Osten kommend in einer tiefen Schlucht das Moränenmaterial und die darunter liegenden Molassegesteine. Die sehr schwer erodierbaren Nagelfluhbänke geben dem Fluss die Hauptfließrichtung vor. Von beiden Seiten wird die Weißach von zahlreichen Zuflüssen gespeist. Im Bereich der Nagelfluhbänke haben sich einige Strudeltöpfe und Wasserfälle, wie die bekannten Buchenegger Wasserfälle, gebildet. Die vielfältigen Standortverhältnisse mit den besonnten Hangteilen im Nordbereich, den schattigen Hangpartien im Südteil und dem unteren Schluchtbereich, Partien mit ständigen Hangrutschungen sowie etwas flacheren Mulden mit einer stärkeren Humusanreicherung bilden auch die Grundlage für unterschiedliche Ruderal- und Waldgesellschaften.

Dominierend sind der Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum), der als Lebensraumtyp (LRT) 9132 der FFH-Richtlinie kartiert wird, und der Giersch-Bergahorn-Eschenmischwald (*Adoxo moschatellinae*-Aceretum) (LRT 9184). Auf kleinen Teilflächen findet sich der Winkelseggen-Erlen-Eschenwald (LRT 91E3). Ein beliebter Premium-Wanderweg der Gemeinde Oberstaufen quert das Reservat und gibt einen Einblick in die Kräfte der Natur und die Waldentwicklung in dem Tal.

### **NWR Taufersalpschachen**

**(Größe: 10,3 ha, Höhenlage: 1170 – 1480 m ü. NN)**

Südlich von Hindelang am Fuß des Rauhhorn liegt auf Hauptdolomit das Reservat unweit der oberen Waldgrenze im Grenzbereich zur Alpweide. Das relativ kleine Reservat wird durch den Taufersbach und bestockungsfreie Erosionsrinnen durchzogen und vom Gehrenbach im Nordwesten begrenzt. Das Reservat repräsentiert derzeit überwiegend Waldverjüngungsphasen des Carbonat-Bergmischwaldes der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum), der im FFH Gebiet als LRT 9132 kartiert ist, mit einem aktuell sehr hohen Fichtenanteil. Auf Teilflächen entwickeln sich gerade plenter- bis femelartige Verjüngungselemente. In den oberen Lagen umfasst das Reservat auch Teile des tiefsubalpinen Karbonat-Fichtenwaldes (LRT 9415).

### **NWR Friedergries**

**(Größe: 79,8 ha, Höhenlage: 840 – 940 m ü. NN)**

Auf der Nordseite des Ofenbergs bei Griesen unweit des Grenzübergangs nach Ehrwald in Tirol ergießt die Friederlaine, ein Gebirgsbach, regelmäßig seinen Schutt aus der Kreuzspitzgruppe des Ammergebirges mit dem Schellschlicht und dem Frieder. Über die Jahrtausende hat sich hier ein riesiger Schuttkegel entwickelt, der auch in den letzten Jahren noch regelmäßig große Veränderungen vollzogen hat. Rund die Hälfte des Reservates ist durch die Schuttablagerungen der letzten Jahrzehnte noch massiv geprägt. Diese bieten Pionierbestockungen mit Weiden und Latschen immer wieder neuen Raum, sich auf dem Rohboden zu entwickeln. Auf der westlichen Hälfte haben sich inzwischen durch die Anlagerung von Humus auch ältere Waldbestände mit Fichte, Spirke, Wacholder und Bergahorn entwickelt. Prägende Waldgesellschaft ist auf großen Flächenanteilen das subalpine Carbonat-Laschengebüsch der Bayerischen Alpen (*Rhododendro hirsuti*-Pinetum *mughi*) sowie Spirkenwald mit *Pinus mugo* ssp. *uncinata* (LRT 9430\*) und Schneeheide-Kiefernwald (geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG). In den Randlagen sind Teilflächen als Grauerlen-Auwald (LRT 91E7) im FFH Gebiet ausgewiesen sowie im Westen Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion (LRT 9131).

### **NWR Jakelberg (Abb.2)**

**(Größe: 105,1 ha, Höhenlage: 830 – 1450 m ü. NN)**

Auf halber Strecke zwischen Garmisch-Partenkirchen und dem Grenzübergang bei Griesen liegt auf dem nach Süden geneigten Steilhang unterhalb des Hohen Ziegspitz das Naturwaldreservat. Die unteren noch besser wasserversorgten Hangteile werden vom Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum) (LRT 9131) mit Fichten, Buchen und Tannen geprägt. In den oberen Bereichen, die durch eine intensivere Sonneneinstrahlung und trockenere Standorte gekennzeichnet sind, gewinnt die Kiefer mehr und mehr an Anteilen. Entsprechend dominiert in den oberen Hangteilen die Waldgesellschaft des Carbonat-Kiefernwaldes des Alpenrandes (*Calamagrostio variaie*-Pinetum) eine Untereinheit des Schneeheide-Kiefernwaldes im FFH Gebiet als "sonstiger Lebensraum Wald" (vormals LRT 9430 der FFH-RL) kartiert. Die Waldgesellschaft zählt zu den nach § 30 gesetzlich geschützten Biotopen des Bundesnaturschutzgesetzes.



Abb. 2: Im Naturwaldreservat Jakelberg hat sich auf den stark besonnten, südseitigen Hängen die Waldkiefer hohe Baumartenanteile gesichert (Foto: U. Endres).

### **NWR Oberreintal**

**(Größe: 7,1 ha, Höhenlage: 1280 – 1530 m ü. NN)**

Südöstlich der Alpispitze am Mittelhang der Dreitorspitze liegt im Bereich der Waldgrenze das Naturwaldreservat in einem engen Karabschnitt, der während der letzten Eiszeit von einem Lokalgletscher ausgefüllt war. Die Wälder auf dem Wettersteinkalk werden von der Fichte dominiert und zählen zum tiefsubalpinen Carbonat-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). Mit geringen Anteilen sind Zirbelkiefern und Bergahorn in den Beständen beteiligt. Der Weg von der Partnach zur Oberreintal-Hütte und ein Steig von dort zum Schachen führt durch das Naturwaldreservat.

### **NWR Schrofen**

**(Größe: 87,1 ha, Höhenlage: 835 – 1250 m ü. NN)**

Südlich von Garmisch-Partenkirchen, im mittleren Abschnitt des Reintals, erstreckt sich nach Osten oberhalb der Partnach das Naturwaldreservat Schrofen. Unterhalb des Reservates, kurz nach dem Ausstieg aus der Partnachklamm, führt entlang der Partnach der Aufstieg durchs Reintal zur Zugspitze. Aus den Wettersteinkalken erodierten zahlreiche Seitenzufüsse eine Vielzahl von Felsgruppen heraus, die durch ihre ausgesetzte Lage weitgehend frei von Vegetation bleiben. Durch eine Steilstufe trennt ein solches Band von Schrofen die bewaldeten Oberhänge von den Waldteilen am Unterhang. Den Übergang zwischen den Wäldern in den Muldenlagen, den flacheren Teilen und den Felsgruppen bilden Säume von Latschenfeldern. Die Wälder werden von Fichte, Tanne und Buche geprägt. Einzelne Bergahörner ergänzen diesen Dreiklang des Carbonat-Bergmischwaldes der Alpen (*Aposerido foetidae-Fagetum*). Auf kleineren Flächenanteilen hat sich auf Skeletthumusböden mit mächtigen stark sauren Humusauflagen der montane Carbonatschutt- und -fels-Tannenwald der Kalkalpen (*Adenostylo glabrae-Abietetum*) etabliert.

## NWR Wettersteinwald

(Größe: 42,6 ha, Höhenlage: 1390 – 1850 m ü. NN)

Im mittleren Abschnitt der Wettersteinwand, südwestlich von Schloß Elmau liegt das Naturwaldreservat Wettersteinwald. Auf dem geologischen Ausgangsmaterial von Wettersteinkalken und Raibler Schichten haben sich (post-)glazial stellenweise mergelige Deck- und Schichtlehme gebildet. Das Naturwaldreservat gliedert sich in zwei Bereiche, die durch die felsigen Abbrüche des Kämikopfs voneinander getrennt werden. Im unteren sehr schattigen sowie frischeren Bereich dominiert die Fichte die Waldbestände. Die führende Waldgesellschaft dort ist der tiefsubalpine Carbonat-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). Die Waldbestände im oberen Bereich sind zu hohen Anteilen mit Zirbenkiefern bestockt. Diese stellen ein relikthisches Vorkommen der Waldgesellschaft des Carbonat-Lärchen-Zirbenwaldes (*Vaccinio-Pinetum cembrae*, LRT 9420) (WALENTOWSKI & SIMON 2014) dar. Sie stehen in enger Verzahnung mit Latschenfeldern, Magerrasen, Weiden, Schuttfluren sowie Felspartien. Auf Teilflächen im Südwesten des Naturwaldreservates wird noch die Waldweide ausgeübt. Diese Wälder mit ihrem für Deutschland extremen Witterungsverhältnissen sind Heimat für sieben boreo-montane oder boreo-alpine (Insekten) "Urwaldrelikarten": *Cryptolestes abietis* (Wankowicz, 1865), *Bius thoracicus* (Fabricius, 1792), *Corticaria lateritia* (Mannerheim, 1844), *Xestobium austriacum* (Reitter, 1890), *Xylita livida* (Sahlberg, 1834), *Ampedus auripes* (Reitter, 1895) und *Ernobius explanatus* (Mannerheim, 1843) (BUßLER et al. 2015).

## NWR Sassau

(Größe: 2,8 ha, Höhenlage: 810 m ü. NN)

Im östlichen Teil des Walchensees liegt die Insel Sassau, das kleinste bayerische Naturwaldreservat. Auf alpinen Trias-Plattenkalken haben sich Humuskarbonatböden entwickelt. Der weitgehend als natürlich anzusprechende Waldbestand setzt sich aus Fichten, Tannen, Buchen sowie Eiben und Edellaubhölzern zusammen. Die Waldgesellschaft entspricht dem montanen Carbonatschutt- und -fels-Tannenwald der Kalkalpen (*Adenostylo glabrae-Abietetum*). Von besonderem Interesse für die Forschung ist die Insel wegen des Ausschlusses von größeren Wildtieren und der Waldweide und demzufolge wegen einer Waldentwicklung ohne Wildverbiss und Weidebelastung. Damit lässt sich auch die üppige Eibenverjüngung auf der Insel erklären. Für das auch als Naturschutzgebiet geschützte Eiland besteht ein absolutes Betretungsverbot.

## NWR Totengraben (Abb. 3)

(Größe: 46,7 ha, Höhenlage: 970 – 1390 m ü. NN)

Südwestlich vom Wildbad Kreuth unterhalb des Plattenecks mit der Plattenalm liegt das Naturwaldreservat Totengraben. In den Hauptdolomit haben zahlreiche Bäche tief eingeschnittene Gräben, wie den Kirchwandgraben, den Gröbgraben und den Totengraben gefressen und den Hang in zahlreiche schmale Abschnitte gegliedert. In weiten Teilen wird die Feinerde immer wieder abgetragen und es haben sich flachgründige Rendzinen gebildet. Auf kleinen Verebnungen konnten sich Braunerden entwickeln. In der Baumbestockung herrschen Mischbestände aus Fichte, Tanne und Buche sowie einzelnen Bergahornen vor. In den oberen Lagen hat sich ein nahezu undurchdringlicher Latschengürtel gebildet und grenzt damit die oberhalb liegenden Almflächen vom Bergmischwald ab. Als außergewöhnlich erscheint, dass die Buche in einzelnen Exemplaren bis an diesen Latschengürtel heranreicht. Die am meisten verbreiteten Waldgesellschaften sind der Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae-Fagetum*) und der Blaugras-Buchenwald (*Seslerio-Fagetum*). Bereits in den 1960er-Jahren wurden Bestandteile des Reservates mit Altbäumen von bis zu 400 Jahren als Urwaldreste (durch seine Lage war der Wald nie bringungsfähig) vom Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München unter der Leitung von Dr. Robert Magin untersucht (SCHNELL 2004).



**Abb. 3:** Tiefe Erosionsgräben durchziehen das Naturwaldreservat Totengraben und schaffen immer wieder einen Wechsel von Wald und offenen Strukturen (Foto: M. Blaschke).

### **NWR Tuschberg**

**(Größe: 27,0 ha, Höhenlage: 1050 – 1150 m ü. NN)**

Südlich des Spitzingsees im westlichen Mangfallgebirge zwischen dem Totengraben und dem Enzenbach liegt am Fuße des Tuschberges das gleichnamige Naturwaldreservat. Die beiden Bäche münden von Ost nach West fließend in die Valepp. Das Gestein aus Hauptdolomit haben zahlreiche nach Nordwesten fließende Bäche durch tiefe Gräben gegliedert. Die Altbestände des Naturwaldreservates sind kennzeichnend für die mittleren, schattseitigen Hanglagen der bayerischen Alpen auf Braunerde-Rendzinen und Braunerden aus Hangschutt, der geologisch dem Hauptdolomit entstammt. Den Beständen aus Fichte, Buche und Tanne sind zahlreiche Bergahorne, einige Eschen und Vogelbeeren beigemischt. Sie repräsentieren fast auf ganzer Fläche die Waldgesellschaft des Carbonat-Bergmischwaldes der Alpen (*Aposerido foetidae-Fagetum*). In den vergangenen Jahrzehnten konnte hier gezeigt werden, dass sich innerhalb eines Zaunes, der den Verbiss durch das Schalenwild ausschließt, in verhältnismäßig kurzer Zeit ansehnliche Waldverjüngungen verwirklichen lassen. Das Reservat kann von einer Forststraße, die von der Valepp entlang des Totengrabens nach Bayerischzell führt, eingesehen werden.

### **NWR Vogelspitz (Abb. 4)**

**(Größe: 236,6 ha, Höhenlage: 640 – 1350 m ü. NN)**

Erst im Jahr 2013 entstand unmittelbar südlich von Hinterwössen durch eine großzügige Verbindung und Erweiterung der bereits bestehenden Naturwaldreservate Geisklamm und Jagerboden das drittgrößte bayerische Naturwaldreservat Vogelspitz. Die Flächen auf den meist nordgeneigten Hanglagen unterhalb von Rauhe-Nadel-Kopf, Taubensee und Vogelwand bieten vielfältige Vegetationskomplexe aus Wald und Offenland. Die verschiedenen Waldgesellschaften reichen vom Schluchtwald und Hochstaudenfluren in Schuttrinnen, dem Eschen-Bergahorn-Block- und Steinschuttwald (*Fraxino excelsioris-Aceretum pseudoplatani*) über den Carbonat-Bergmischwaldes der Alpen (*Aposerido foetidae-Fagetum*), den Blaugras-Buchenwald (*Seslerio-Fagetum*) bis zu dynamischen Waldgrenzstandorten an den trockenen und flachgründigen Südhängen mit wärmeliebenden Pionierbaumarten, wie der Waldkiefer (*Vincetoxicum hirsutinaria-Gesellschaft*) und sehr seltenen Sonderstandorten, wie den Mehlbeer-Bergahornwäldern (*Sorbaria-Aceretum*). Die Waldflächen werden unterbrochen durch Lawinenbahnen. Insbesondere in den tief eingeschnittenen Bachoberläufen haben sich beträchtliche Mengen an Totholz angesammelt.



Abb. 4: Auch im Bayerischen Alpenraum ist die Buche von Natur aus eine der wichtigsten Baumarten wie hier im Naturwaldreservat Vogelspitz (Foto: U. Endres).

### **NWR Schlapbach**

**(Größe: 102,3 ha, Höhenlage: 700 – 1180 m ü. NN)**

Östlich von Grassau erreicht der Alplbach die Tiroler Ache. An den nach Norden geneigten Hängen zum Alplbach liegt das Naturwaldreservat unterhalb des Schnappenbergs und der Luchsfallwand, die dem Hochgern vorgelagert sind. Auf dem Hauptdolomit haben sich Rendzinen, sehr flachgründige Böden mit teils nur geringmächtiger Humusauflage, gebildet. Mehrere kleine Zuflüsse des Alplbachs durchziehen in tief eingeschnittenen Rinnen das Naturwaldreservat. Ein parallel zum Bach verlaufendes Felsband bildet eine markante Geländestufe und hat die Entstehung kleiner Wasserfälle begünstigt. Au-

ßerhalb dieser Rinnen und vor allem am Oberhang hat sich ein Waldbestand von Fichten, Buchen, Tannen und Bergahorn gebildet. Entsprechend ist der hier stockende Wald dem Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum) zuzuordnen. Ein Wanderweg führt vom Mühlviertel in Staudach-Egerndach entlang des Alplbachs am Rande des Naturwaldreservats in Richtung Staudacher Alm.

### **NWR Fischbach**

**(Größe: 314,8 ha, Höhenlage: 750 – 1690 m ü. NN)**

Eines der jüngeren bayerischen Naturwaldreservate liegt südlich von Ruhpolding unweit der durch Biathlon bekannten Chiemgauarena. Das Reservat wurde erst 1998 ausgewiesen und umfasst die steilen nach Westen geneigten Einhänge vom Sonntagshornmassiv zum Fischbach. Es reicht von der Landesgrenze zu Österreich bis etwa zum Zufluss des Fahsteigenbachs. Das Gelände ist äußerst steil und von zahlreichen Felsabbrüchen durchsetzt. Daher wurde das Gebiet auch praktisch seit Jahrzehnten nicht mehr forstwirtschaftlich genutzt, und es entwickelten sich bis zu 200 Jahre alte Bestände. In den unteren Lagen entlang des Fischbachs hat sich ein Aufichtenwald entwickelt, der über den Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum), den Blaugras-Buchenwald (*Seslerio variae*-Fagetum), den Montanen Carbonatschutt- und -fels-Tannenwald der Kalkalpen (*Adenostylo glabrae*-Abietetum) bis zum subalpinen Carbonat-Latschengebüsch der Bayerischen Alpen reicht. Eine Besonderheit in dem Reservat sind Stechpalmen, die vereinzelt Baumcharakter erreichen. Ein Blick in das Naturwaldreservat erhält man von der Forststraße, die entlang des Fischbachs von Ruhpolding-Laubau zur Landesgrenze nach Österreich führt.

### **NWR Reiteralpe**

**(Größe: 449,7 ha, Höhenlage: 1220 – 2045 m ü. NN)**

In unmittelbarer Verzahnung mit dem Nationalpark Berchtesgaden liegt nordwestlich der Gemeinde Ramsau das größte bayerische Naturwaldreservat, die Reiteralpe. Eingerahmt von Wartstein-Kopf und Edelweißlahner-Kopf erhebt sich ein weites muldenartiges Dachsteinkalk-Plateau. Aufgrund der leichten Verwitterung der anstehenden Kalkgesteine haben sich vielgestaltige Karstformen mit Dolinen und Karren gebildet. Entsprechend sind Wassermangel und Frosteinflüsse entscheidende Faktoren für die Vegetationsentwicklung. Bei den Bäumen fördert dies insbesondere trockenheits- und kälteresistente Baumarten wie die Lärche und die Zirbelkiefer. Auf den besonders frostgefährdeten Teilbereichen haben sich Latschen etabliert, die auch unter den Lärchen und Zirben wie eine Strauchschicht zu finden sind. Der Latschenanteil wurde allerdings durch die frühere Beweidung gefördert. Die potentiell natürliche Waldgesellschaft stellt auf dem Großteil der Fläche der Carbonat-Lärchen-Zirbenwald (*Vaccinio-Pinetum cembrae*, LRT 9420) dar. In den östlichen Teilbereichen, die sich auf die Hanglagen vom Plateau hinab ins Schwarzbachtal ziehen, sind Fichten und Buchen mit höheren Anteilen beteiligt. Das Naturwaldreservat ist vom Wachterlsteig mit seinem Startpunkt an der Schwarzbachwacht und dem Zielort Traunsteiner Hütte aus einsehbar.

### **NWR Kienberg (Abb. 5 u. 6)**

**(Größe: 69,4 ha, Höhenlage: 690 – 1800 m ü. NN)**

Nordwestlich von Marktschellenberg liegt das östlichste der bayerischen Naturwaldreservate im Alpenraum. Zwischen Geiereck und Kienbergkopf gelegen wird es von der Landesgrenze zu Österreich im Norden und dem Kiengraben und Weißbach im Süden eingerahmt. Dort – östlich des Salzburger Hochthron – hat sich im Laufe der Alpenentwicklung eine steilwandige Mulde ausgeformt. Auf den aus Ramsaudolomit und im oberen Hangbereich aus Dachsteinkalk bestehenden Gesteinen haben sich auf den meist südexponierten Böden flachgründige Rendzinen gebildet. Das günstige Lokalklima

macht es möglich, dass die Buche hier bis in Lagen von 1400 m üNN aufsteigt und mit der Fichte die Waldgrenze bildet. So sind große bewaldete Flächenanteile von bis zu 230-jährigen Buchen bestockt. Beigemischt sind neben der Fichte vor allem auch die Esche, der Bergahorn und einzelne Tannen. In den obersten, trockneren Hangbereichen treten zur Buche Kiefern, Lärchen und Mehlbeeren hinzu. Oberhalb der Baumgrenze dominieren neben den waldfreien Steillagen noch einzelne Latschengruppen. Entsprechend werden die Wälder dem Carbonat-Bergmischwald der Alpen (*Aposerido foetidae*-Fagetum) und dem Blaugras-Buchenwald (*Seslerio variae*-Fagetum) zugeordnet.



Abb. 5: Unter der abgestorbenen Fichte hat sich auf einer Versuchsfläche im NWR Kienberg ein junger Buchenbestand etabliert (Foto: U. Endres).



Abb. 6: Der Zunderschwamm findet sich als Charakterpilz an den abgestorbenen Stämmen der Buchen wie hier im Naturwaldreservat Kienberg (Foto: U. Endres).

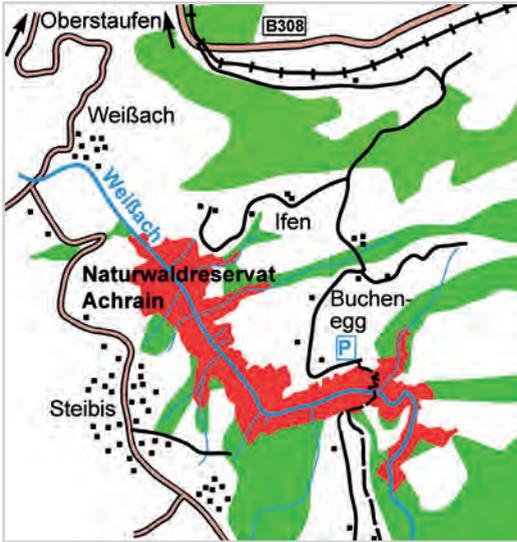


Abb. 7.1: Das Naturwaldreservat Achrain südlich von Oberstaufen.

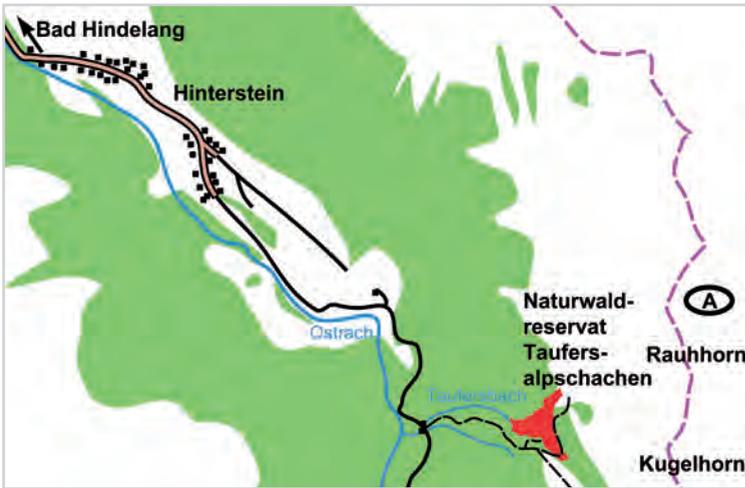


Abb. 7.2: Das Naturwaldreservat Taufersalpschachen südlich von Bad Hindelang.

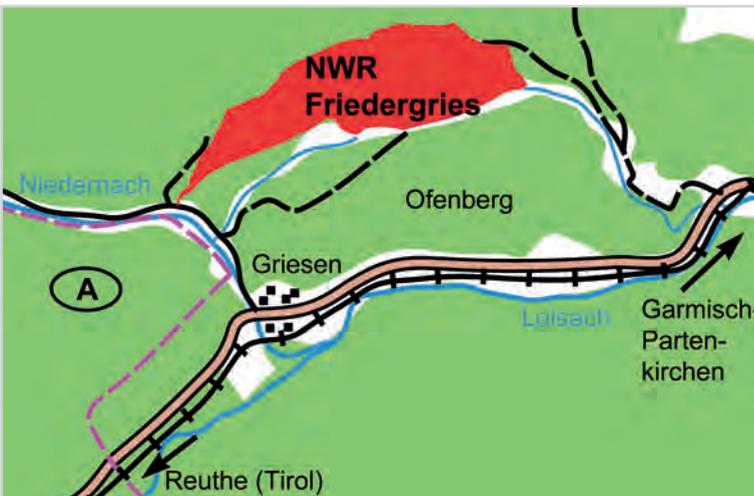


Abb. 7.3: Das Naturwaldreservat Friedergries westlich von Garmisch-Partenkirchen.

Abb. 7.4: Das Naturwaldreservat Jakelberg westlich von Garmisch-Partenkirchen.



Abb. 7.5: Das Naturwaldreservat Schrofen oberhalb der Partnachklamm.

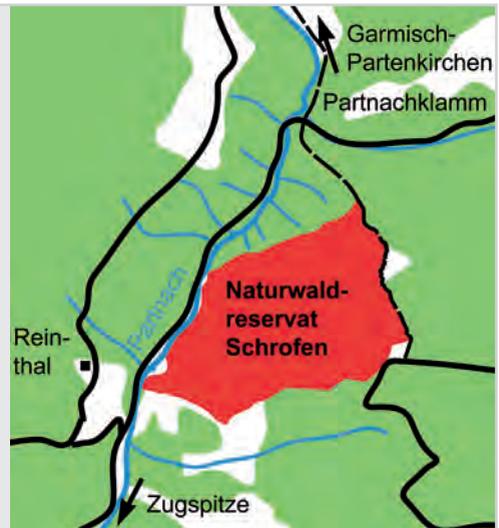


Abb. 7.6: Das Naturwaldreservat Oberreintal liegt unweit des Aufstiegs zur Zugspitze entlang der Partnach.



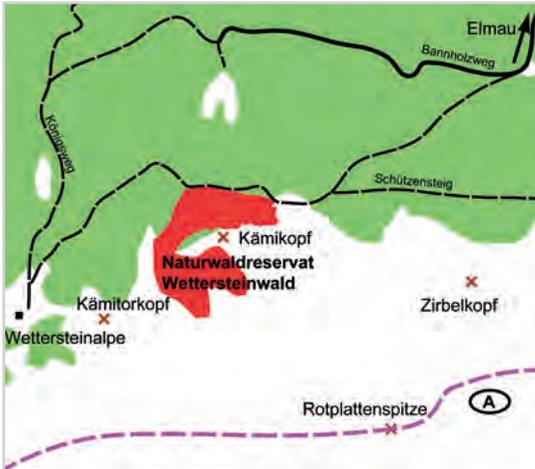


Abb. 7.7: Das Naturwaldreservat Wettersteinwald südwestlich von Elmau.



Abb. 7.8: Das Naturwaldreservat Sassau im Walchensee.



Abb. 7.9: Das Naturwaldreservat Totengraben südwestlich von Kreuth.

Abb. 7.10: Das Naturwaldreservat Tuschberg südlich des Spitzingsees.



Abb. 7.11: Das Naturwaldreservat Vogelspitz südlich von Hinterwössen.



Abb. 7.12: Das Naturwaldreservat Schlapbach südöstlich von Grassau und östl. von Marquartstein.

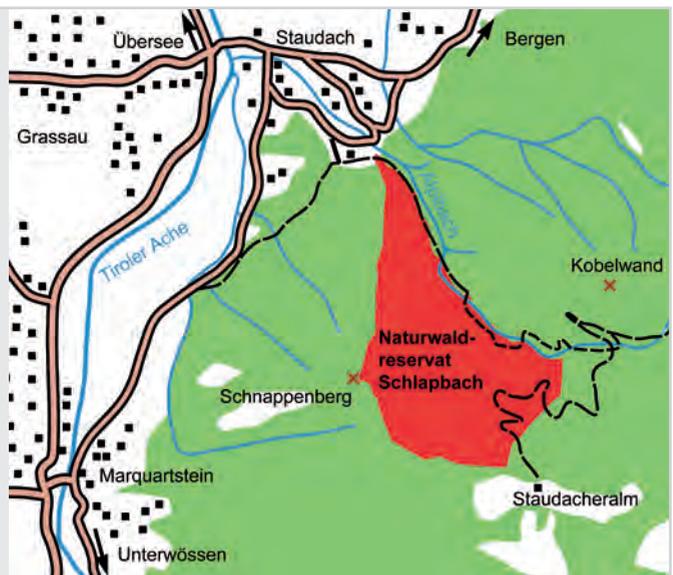




Abb. 7.13: Das Naturwaldreservat Fischbach südlich von Ruhpolding.

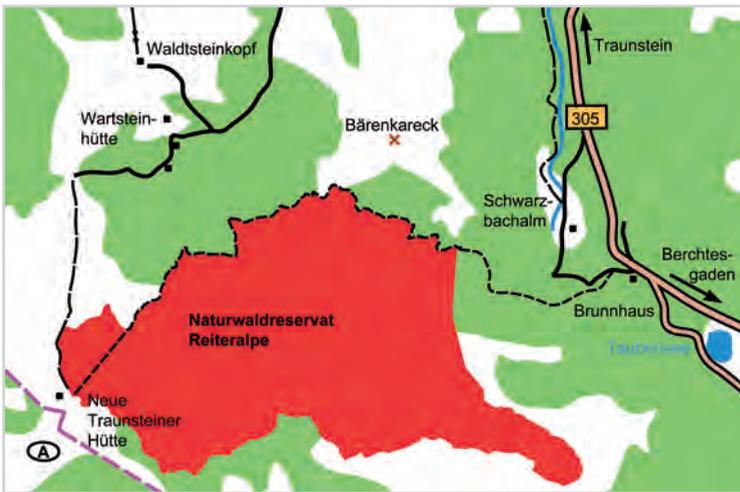


Abb. 7.14: Das Naturwaldreservat Reiteralpe ist mit dem Nationalpark Berchtesgaden verzahnt.

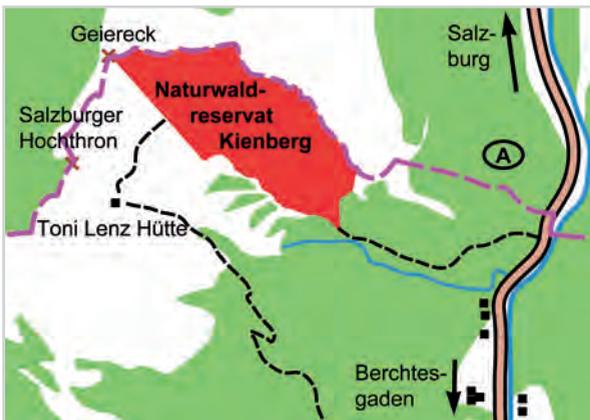


Abb. 7.15: Das Naturwaldreservat Kienberg liegt nördlich von Berchtesgaden.

## Beispiele von Forschungen in den alpinen Naturwaldreservaten

### • Waldstrukturforschung am Beispiel des Naturwaldreservats Wetterstein

#### Die Untersuchungsflächen:

Im NWR sind seit 1982 zwei Flächen für die Dauerbeobachtung angelegt: eine fichtendominierte Fläche sowie eine zirbendominierte. Auf den beiden Flächen werden bei einer Aufnahme die Brusthöhendurchmesser (BHD) sämtlicher Bäume und Hochstümpfe mit Werten über 7 cm aufgenommen sowie bis zu 30 Baumhöhen je Baumart gemessen. Liegendes Totholz wird ab einem Mittendurchmesser von 10 cm mit Länge, Durchmesser, Baumart und Zersetzungsgrad erfasst. Zusätzlich zur Aufnahme von Totholz und lebendem Baumbestand fand bei der aktuellen Aufnahme eine Stichprobeninventur zur Waldverjüngung statt, bei der in einem Raster von 12,5 x 12,5 m Probekreise angelegt wurden. Auf der Fläche mit einem Radius von einem Meter wurden sämtliche Pflanzen ab einer Höhe von 20 cm und im Radius von 2 m alle Bäume, die größer als 50 cm waren, bis zum BHD von 7 cm gezählt.

Auf beiden Flächen kommen zur jeweils dominierenden Baumart (Fichte bzw. Zirbe) zusätzlich noch Tanne und Vogelbeere als Mischbaumarten vor. Einzelne Exemplare des Bergahorns finden sich nur auf der tiefer gelegenen Fichtenfläche.

#### Entwicklung der Fichtenfläche

Die Fichtenfläche ist geprägt durch massive Ausfälle von Bäumen aufgrund von Windwurf und Borkenkäferbefall (Abb. 8). Im Beobachtungszeitraum ist ein Drittel der Bäume abgestorben. Parallel sind dort durch Einwachsen ins Derbholz neue Bäume im Umfang von einem Fünftel der Ausgangsstammzahl zum lebenden Bestand dazugekommen (Abb. 9).

Bei den abgestorbenen Bäumen dominierte die Fichte. Während ihr Anteil an der Stammzahl im Ausgangsbestand bei 88 % lag, betrug ihr Anteil an den ausgefallenen Bäumen 93 %. Die ausgeschiedenen Bäume verteilen sich über den gesamten Durchmesserbereich mit einem Schwerpunkt der Bäume mit einem Durchmesser in Brusthöhe von etwa 50 cm (Abb. 10). Diese Klasse war auch im Ausgangsbestand am stärksten vertreten. Neben der Fichte sind auch sämtliche bei der Erstaufnahme vorhandenen Buchen sowie einzelne Exemplare der Tanne abgestorben. Von den Bergahornen und Vogelbeeren haben dagegen bislang alle überlebt. Die zwei stärksten Bäume der Erstaufnahme, eine Fichte und eine Tanne haben die Schadereignisse überstanden und weisen inzwischen einen Durchmesser von 80 cm auf. Die mehrgipflige Verteilung der Stammzahlen auf die Durchmesserklassen erstreckt sich bei der aktuellen Aufnahme über einen weiten Bereich (Abb. 9), bei der auch die Tanne in fast allen Stärkeklassen vertreten ist. Sie fehlt allerdings in der schwächsten Durchmesserklasse.

Die seit der Erstaufnahme neu eingewachsenen Bäume sind abgesehen von einer Tanne ausschließlich Fichten. Dies deckt sich mit Angaben von ALBRECHT et al. (1988), der für Bergahorn und Tanne trotz günstiger Lichtverhältnisse und ausreichender Ansamung aufgrund des Verbisses durch das Schalenwild und den Schäden durch die Beweidung einen Bruch der Verjüngung festgestellt hatte.

Durch die überproportionalen Ausfälle bei der Fichte und den Totalausfall bei der Buche haben sich die Baumartenanteile geringfügig zugunsten von Tanne und Bergahorn verschoben. Die insgesamt relativ hohen Ausfälle führten dazu, dass der gesamte auf der Fläche befindliche lebende Holzvorrat seit dem Beginn der Beobachtung 1982 mit 621 Vorratsfestmetern Derbholz pro Hektar [VfmD/ha] um 48 [VfmD/ha] bis 2011 abgenommen hat.

Die Ausfälle im Altbestand begünstigten durch die damit einhergehende Auflichtung die Entwicklung einer neuen Waldgeneration. In ihr dominiert ebenfalls die Fichte, allerdings weniger deutlich als im Altbestand (Abb. 11). Neu hinzugekommen ist die Bergulme, die mit einzelnen Exemplaren die

Verjüngung anreichert. Die relativ hohe Anzahl von 13800 Pflanzen/ha relativiert sich durch den Umstand, dass 73% davon verbissen sind und weniger als 1% der aufgenommenen Verjüngungspflanzen auf Tanne oder Bergahorn mit einer Höhe von über 50 cm entfallen.



Abb. 8: In der Fichtenversuchsfläche des Naturwaldreservates Wettersteinwald hat sich durch Sturmwürfe einiges an Totholz angesammelt (Foto: U. Endres).

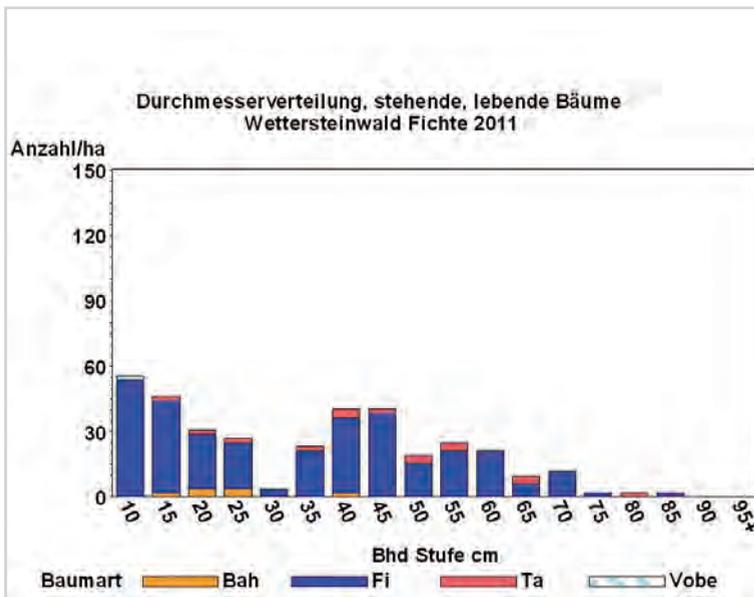


Abb. 9: Verteilung der Stämme der verschiedenen Baumarten auf die Durchmesserklassen in der Fichtenversuchsfläche im NWR Wettersteinwald.

Abb. 10: Verteilung der abgestorbenen Stämme in der Fichtenversuchsfläche im NWR Wettersteinwald auf die Durchmesserklassen.

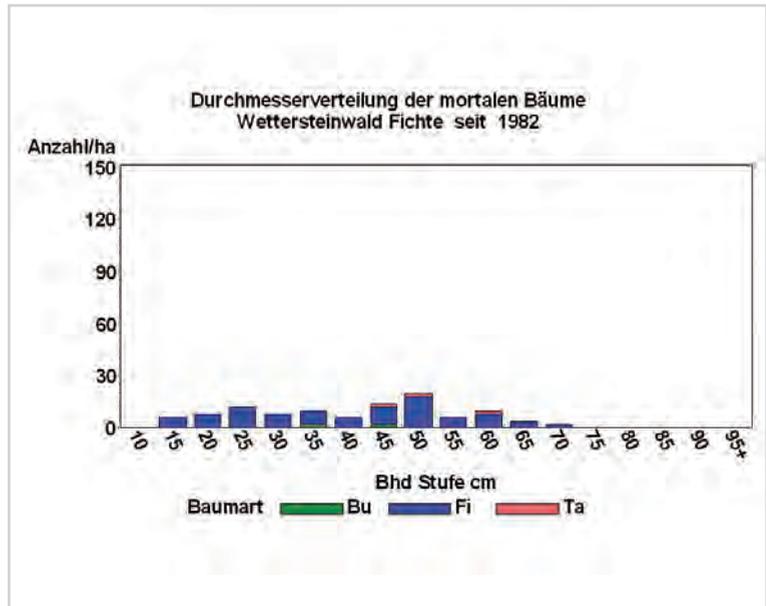
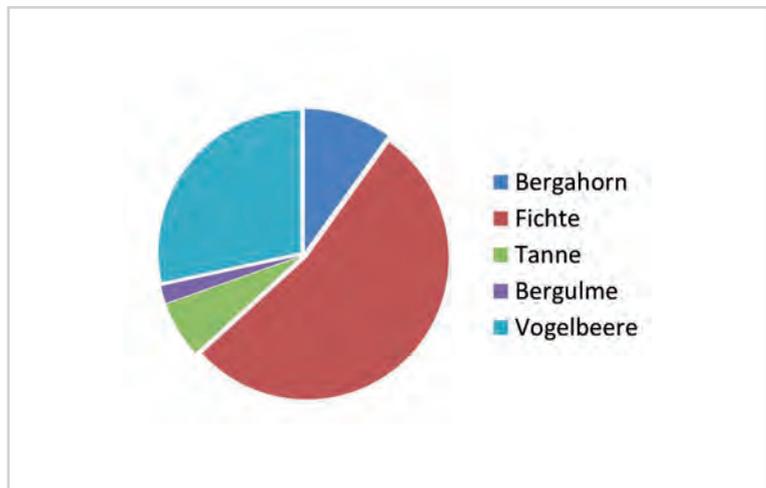


Abb. 11: Anteile der Baumarten an den Bäumen in der Verjüngung der Fichtenversuchsfläche im NWR Wettersteinwald.



### Entwicklung der Zirbenfläche

Die Zirbenfläche zeichnet sich im Unterschied zur Fichtenparzelle bislang durch eine stabilere Entwicklung aus. Im Zeitraum von 1982 bis 2014 sind dort nur 6 Prozent der Bäume des Ausgangsbestands abgestorben. Neu in das Kollektiv eingewachsen sind im gleichen Zeitraum 23 Prozent der Ausgangsstammzahl. Bei den abgestorbenen wie auch bei den eingewachsenen Bäumen überwiegt die Fichte. In Verbindung mit dem Absterben einer starken Zirbe verschoben sich die Baumartenanteile auf der Fläche geringfügig zugunsten der Fichte. Stärkster Baum auf der Fläche ist eine Zirbe mit einem Durchmesser in Brusthöhe von 82,3 cm. Der Vorrat des Bestandes stieg über den gesamten Beobachtungszeitraum kontinuierlich an und lag 2014 bei 244,8 VfmD/ha. Die hochgelegene, flachgründige Zirbenfläche liegt auf rund 1750 m üNN und ist teilweise nur mit Gras oder Latschengebüsch bewachsen. Die äußerst spärliche Verjüngung wird dominiert von der Fichte, allerdings sind sich auch mehrere Zirben beigemischt (Abb. 12).

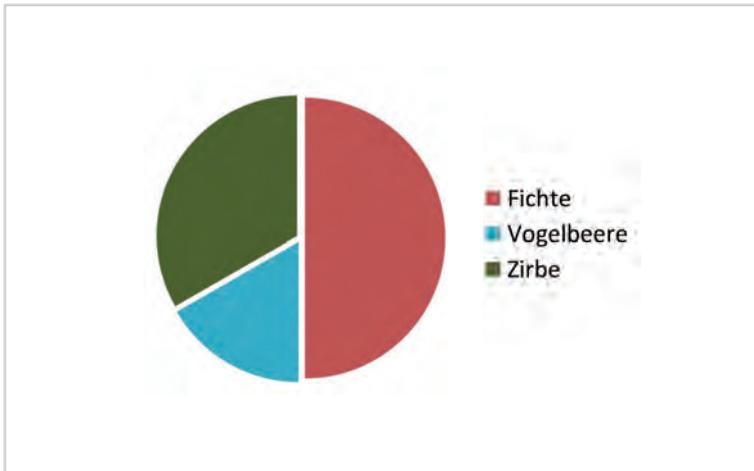


Abb. 12: Anteile der Baumarten an den Bäumen in der Verjüngung der Zirbenversuchsfläche im NWR Wettersteinwald.

### Fazit

Beide Beobachtungsflächen zeigen bislang eine sehr unterschiedliche Entwicklungsdynamik: Windwurf und Borkenkäfer haben auf der Fichtenfläche deutliche Spuren hinterlassen, die Zirbenfläche war dagegen von diesen Störfaktoren kaum betroffen. Die forstlich ungesteuerte Entwicklung der Flächen wird zusätzlich durch den Verbiss von Schalenwild und auf Teilflächen auch durch aktiv betriebene Waldweide beeinflusst. Gemeinsam ist beiden Flächen die für die Erhaltung der Biodiversität wichtige Präsenz alter lebender und toter Bäume (WALENTOWSKI & SIMON 2014). Mit Hilfe der bereits vorliegenden Daten ist eine solide Basis für die weitere Beobachtung von Gebirgswaldflächen ohne forstliche Steuerung geschaffen.

### • Vegetation

Untersuchungen zur Vegetation in allen Reservaten sind sehr vielfältig vorhanden. Sie reichen von einzelnen wenigen Stichproben in einem Reservat bis hin zu detaillierten Aufnahmen in engen Rastern. Daraus ergibt sich die Möglichkeit für diese Reservate, die Waldgesellschaften recht genau heraus zu kartieren. Ein Beispiel zeigt die umfassende Arbeit zum vegetationskundlich sehr vielfältigen Naturwaldreservat Friedergries von KORTENHAUS (1987). Ganz aktuell aufgegriffen wurde eine Vegetationskartierung im Naturwaldreservat Wettersteinwald, um Wälder der alpinen biogeographischen Region für eine grenzüberschreitende Betrachtung im Rahmen von laufenden Managementplanungen für Natura 2000 zu vergleichen (WALENTOWSKI & SIMON 2014).

Ein weiteres Beispiel für eine umfassende vegetationsökologische Kartierung liegt aus dem NWR Schrofen durch WOLFGANG KORTENHAUS (LWF BAYERN 1995) vor. Auf der Grundlage eines Aufnahmenetzes, das an spezifischen Punkten verdichtet worden ist, konnte eine detaillierte Vegetationskarte (Abb. 13) erstellt werden, die jederzeit mit weiteren Forschungsergebnissen verschnitten werden kann. Sie bietet die Möglichkeit, für viele Fragestellungen den räumlichen Bezug von Ergebnissen in diesem so heterogenen und vielschichtigen Ökosystem zu schaffen.

### • Pilzforschung im NWR Schrofen

Bereits wiederholt werden konnten Untersuchungen zu den Pilzvorkommen im Naturwaldreservat Schrofen. Bei einer ersten Untersuchung zu Beginn der 1990er-Jahre wurden bereits 310 Arten (Tab. 1) aus dem Bereich der Großpilze nachgewiesen (SCHMID 1991).

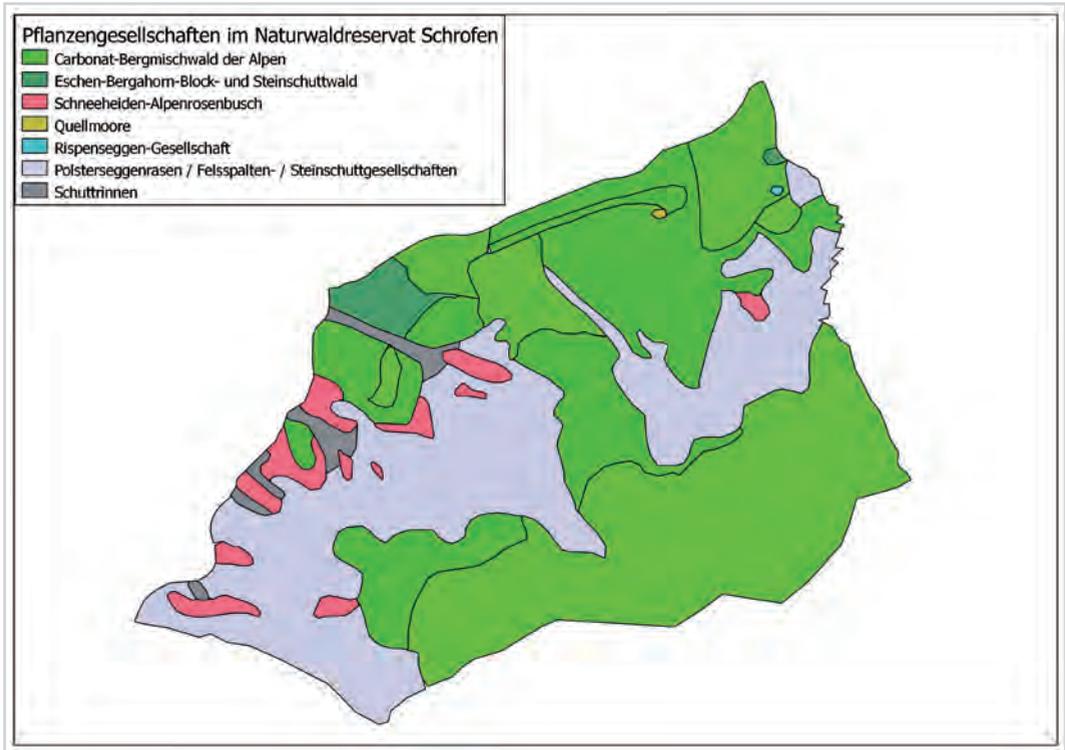


Abb. 13: Karte der Waldgesellschaften im Naturwaldreservat Schrofen auf der Grundlage von Vegetationsaufnahmen.

Tab. 1: Artenzahlen an Großpilzen in einem einzelnen Naturwaldreservat am Beispiel des NWR Schrofen im Wettersteinmassiv nach SCHMID (1991).

Pilzgruppe	Artenzahl
Myxomycetes (Schleimpilze)	12
Mucorales (Jochpilze)	1
Ascomycetes (Schlauchpilze)	63
Aphylophorales (Nichtblätterpilze)	64
Heteromycetidae	10
Boletales (Röhrenpilze)	8
Agaricales (Lamellenpilze)	122
Russuales (Täublinge und Milchlinge)	25
Gasteromycetes (Bauchpilze)	5

Von diesen waren 29 Arten in der damals gültigen Roten Liste gefährdeter Großpilze Bayerns (SCHMID 1990) aufgeführt. Es handelte sich dabei überwiegend um Tannenbegleiter in Form von Partnerpilzen (Mykorrhizapilzen) oder vorrangig auf diese Baumart spezialisierte Tothholzerersetzer.

Die Wiederholung der ersten Untersuchungen bestätigte die Artvorkommen im Wesentlichen (SCHMID 2001). Auffällige Veränderungen der Artenzusammensetzung zeigten sich nicht. Spektakulär war der zweite Nachweis einer Koralle (*Ramaria longispora*) für Deutschland, die in diesem Naturwaldreservat fruktifizierte. Auf der Grundlage dieser Arbeiten liegt nun eine erste Referenzliste der Pilzartenvielfalt für einen naturnahen Bergmischwald auf Kalkstandorten vor.

### • Schmetterlingsforschung

Die am besten untersuchte und dokumentierte Artengruppe der Tiere in den bayerischen Naturwaldreservaten sind die Schmetterlinge (HACKER und MÜLLER 2006). Untersuchungsergebnisse liegen aus neun Alpenreservaten vor. Dabei sind sieben Reservate intensiv vor allem durch die Installation von Leuchtquellen während vieler Nächte durch den Forstmann und hervorragenden Schmetterlingskundler HERMANN HACKER untersucht worden (Tab. 2). Aus zwei weiteren Reservaten, Totengraben und Tuschberg, liegen zudem weitere Einzelbeobachtungen vor.

Tab. 2: Anzahl der bei Schmetterlingsuntersuchungen nachgewiesenen Arten in den jeweiligen Naturwaldreservaten nach HACKER & MÜLLER (2006)..

Naturwaldreservat	Artenzahl Schmetterlinge
Fischbach	177
Friedergries	289
Geißklamm (jetzt Vogelspitz)	214
Kienberg	274
Reiteralpe	362
Schrofen	416
Totengraben	46
Tuschberg	80
Wettersteinwald	383

Insgesamt konnten in den neun untersuchten Reservaten 881 Schmetterlingsarten erfasst werden. Der größte Teil der Artenvielfalt entfällt auf die Nachtschmetterlinge. Aus naturschutzfachlicher Sicht sind die zahlreichen Funde der Roten Liste von besonderer Bedeutung. Darunter befinden sich der Ginster-Streckfuß *Dicallomera fascelina* und die Silbergraue Bandeule *Epilecta linogrisea*, die beide im NWR Reiteralpe gefunden wurden und für Bayern als vom Aussterben bedroht gewertet werden (HACKER & MÜLLER 2006). Von den im bayerischen Alpenraum erfassten Arten gelten 17 als stark gefährdet und 52 als Arten, für die in großen Teilen des einheimischen Verbreitungsgebietes eine Gefährdung besteht. Weitere 30 Arten werden als Raritäten im Sinne der Roten Liste bezeichnet.

### • Weichtieruntersuchungen

Gerade die bayerischen Kalkalpen bieten Schnecken vielfältige klimatisch bedingte Nischen mit einem günstigen, geologisch begründeten Grundangebot zur Ausbildung von Schneckengehäusen.

Demzufolge lag es auch nahe, im Rahmen von Aufnahmen in einer Auswahl von 26 über ganz Bayern verteilten Forschungsflächen auch die Weichtierfauna genauer zu beleuchten. Am Beispiel des NWR

Totengraben zeigte sich, dass auf nur einem Hektar 30 Arten beobachtet werden konnten. Darunter 29 Schneckenarten und mit der Sumpf-Erbsenmuschel (*Pisidium globulare*) eine Muschelart. Diese Kleinmuschel ist sehr gut an schwankende Vernässungssituationen angepasst. Methodisch werden bei den Untersuchungen zum Einen die größeren Schnecken im Rahmen von Aufsammlungen im Feld erfasst, während die kleineren Arten aus Streuproben herausgesiebt werden. 14 Arten aus dem NWR Totengraben sind wiederum Arten der Roten Liste für Bayern und mit der Alpen-Windelschnecke (*Vertigo alpestris*) konnte ein Fundort für eine Art festgehalten werden, die in Deutschland als vom Aussterben bedroht gilt.

#### • Holzbesiedelnde (xylobionte) Käfer

Bereits RAUH (1993) konnte im Reservat Wettersteinwald 134 xylobionte Käferarten erfassen. Die Artengemeinschaften in dem alpinen Reservat unterscheiden sich deutlich von den im Flachland gelegenen Naturwaldreservaten. Dass gerade bei dieser Artengruppe auch noch sensationelle Funde möglich sind, zeigen die aktuellen Untersuchungen von BUßLER und KANOLD in LWF BAYERN (2015), die mit *Ernobius explanatus* eine neue "Urwaldreliktart" für Deutschland fanden (Abb. 14). Der Pochkäfer *Ernobius explanatus* war bereits aus Österreich bekannt und besiedelt besonntes, trockenes und stehendes Fichtenthoholz, die sogenannten "Dürrständer" (KAHLEN 1997, BUßLER et al. 2015). Es handelt sich um eine boreo-alpine, extrem disjunkt verbreitete Art mit großen Auslöschungszonen in Mitteleuropa. Sie hat ihre Hauptverbreitung im Boreal Nord- und Osteuropas bis Asien und hat nur noch kleine Reliktstandorte in den Hochlagen der Alpen. Aus dem Naturwaldreservat sind sieben boreo-montane oder boreo-alpine "Urwaldreliktarten" bekannt (MÜLLER et al. 2005). Für *Ernobius explanatus* und *Cryptolestes abietis* ist der Wettersteinwald der bisher einzig bekannte Fundort in Deutschland. Zudem gelang im Juni 2014 im Reservat auch ein Wiederfund in Bayern nach über 100 Jahren der an Bergahorn lebenden, alpin-euxinisch-kaukasisch verbreiteten phytophagen Rüsselkäferart "Schwärzlicher Ahornblattroller" *Deporaus seminiger* (RLBY 0 "ausgestorben oder verschollen"). Auch die "Flaggschiffart" der alpinen Käferfauna und auch europäisch geschützte Art des Anhangs II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, der Alpenbock (*Rosalia alpina*) (Abb. 15), wurde in den Reservaten Friedergries und Kienberg in stabilen Populationen nachgewiesen.



Abb. 14: Der Pochkäfer (*Ernobius explanatus*) wurde erstmals für Deutschland in einer toten Fichte im Naturwaldreservat Wettersteinwald gefunden (Foto: H. Bußler).



Abb. 15: Besonnte, alte, abgestorbene und stehende Bergahorne, ebenso wie Buchen, Bergulmen und Mehlbeeren, stellen häufig ein ideales Habitat für die Eiablage des Alpenbocks dar (Foto: H. Bußler).



Abb. 16: Bergwald-Rehschröter: Der Bergwald-Rehschröter (*Platycerus caprea*) wurde bisher in den Reservaten Tuschberg, Totengraben und Wettersteinwald nachgewiesen (Foto: H. Bußler).



Abb. 17: NWR Wettersteinwald mit Fichten-Hochlagenwald in den unteren Bereichen und zwergstrauchreichem Zirbenwald in den Hochlagen (Foto A. Kanold).

## Fazit

Die hier dargestellten Untersuchungen zeigen, dass in den bayerischen Naturwaldreservaten bereits Einiges an Forschung initiiert worden ist. Die Ergebnisse machen auch deutlich, dass die Naturwaldreservate für den Erhalt vieler walddispersiver Arten des Alpenraums ein Rückzugsgebiet bieten. Für die benachbarten Wirtschaftswälder sind sie somit auch wieder eine Quelle bei der Wiederbesiedlung. Allerdings wird erst die Zukunft zeigen, was in dem einen oder anderen Wald noch für Potential vorhanden ist.

## Danksagung

Die fachübergreifenden Untersuchungen in den Naturwaldreservaten sind nur möglich, weil aus zahlreichen Wissensgebieten ein Interesse an der Forschung in diesen Naturwäldern besteht. Dahinter stehen wiederum Personen, die mit ihren Kenntnissen dazu beigetragen haben, dass dieses Wissen hier angewandt und umgesetzt werden konnte und späteren Generationen hoffentlich noch als Fundament für Wiederholungsaufnahmen dienen kann. Der Versuch einer Auflistung aller Beteiligten würde für den Zeitraum von 35 Jahren mit Sicherheit die eine oder andere Hand vermissen lassen. Daher möge der Dank allen gelten, die hier einen Beitrag geleistet haben.

## Literatur:

ALBRECHT, L. (1990): Grundlagen, Ziele und Methodik der waldökologischen Forschung in Naturwaldreservaten, Naturwaldreservate in Bayern, 1. Band, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: 221 S.

- ALBRECHT, L., GEISER, R., MICHIELS, H.-G., NEUERBURG, W. & RAUH, J. (1988): Das Naturwaldreservat "Wetterstein" – Ein Beispiel für die landeskulturelle und wissenschaftliche Bedeutung von Naturwaldreservaten. – *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*, 53: 87-105.
- BUßLER, H., WALENTOWSKI, H. & BLASCHKE, M. (2015): Boreo-montane Reliktarten im Naturwaldreservat "Wettersteinwald", *NachrBl. Bayer. Ent.* (im Druck).
- HACKER, H. (1995): Insektenfauna der Gebirge Bayerns: Aktueller Kenntnisstand und bemerkenswerte Funde aus den ostbayerischen Grenzgebirgen und den bayerischen Alpen. Ergebnisse der Kartierung der Naturwaldreservate Bayerns (Lepidoptera, Trichoptera, Neuropteroidea, Ephemeroptera, Odonata), Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 1: 199-265.
- HACKER, H. & MÜLLER, J. (2006): Die Schmetterlinge der bayerischen Naturwaldreservate, Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik – Supplementband 1, Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen, Bamberg, 272 S.
- KAHLEN, M. (1997): Die Holz- und Rindenkäfer des Karwendels und angrenzender Gebiete. Forschung im Alpenpark Karwendel, Sonderband 3. Innsbruck: 144 S.
- KORTENHAUS, W. (1987): Das Naturwaldreservat Friedergries. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*, 52: 37-70.
- LWF Bayern (1995): Interdisziplinäre Forschung im Naturwaldreservat "Schrofen" – Forstamt Garmisch, Unveröffent. Exkursionsführer, 8 S.
- LWF Bayern (2015): Urwaldreliktart im Wetterstein entdeckt. *Natur und Landschaft* 90(1): S. 38.
- MÜLLER, J., BUßLER, H., BENSE, U., BRUSTEL, H., FLECHTNER, G., FOWLES, A., KAHLEN, M., MÖLLER, G., MÜHLE, H., SCHMIDL, J. & P. ZABRANSKY (2005): Urwald relict species – Saproxyllic beetles indicating structural qualities and habitat tradition – Urwaldrelikt-Arten – Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition. – *Waldökologie online* 2: 106-113.
- RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen, *Naturwaldreservate in Bayern*, Band 2, IHW Verlag, Eching: 199 S.
- SEIBERT, P. & HAGEN, J. (1974): Zur Auswahl von Waldreservaten in Bayern, *Forstw. Cbl.* 93: 274-284.
- SCHMID, H. (1990): Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Heft 106, 138 S.
- SCHMID, H. (1991): Mykologische Untersuchungen in den Naturwaldreservaten Schrofen und Wetterstein, unveröffentl. Gutachten für die LMU München, 64 S.
- SCHMID, H. (2001): Mykologische Untersuchungen in den Naturwaldreservaten Schrofen und Wettersteinwald, unveröffentl. Gutachten für die Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, 15 S.
- SCHNELL, A. (2004): Das Urwaldrelikt Totengraben in den Bayerischen Alpen, *LWF-Wissen* 46: 15-21.
- WALENTOWSKI, H. & SIMON, A. (2014): Wälder der Alpenen Biogeographischen Region – aus der Naturwaldreservatsforschung abgeleitete Erkenntnisse für ein staatenübergreifendes Natura 2000-Management, *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz* 14: 57-76.

### **Anschrift der Verfasser:**

Markus Blaschke, Udo Endres & Heinz Bußler  
 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft  
 Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1  
 85354 Freising  
 markus.blaschke@lwf.bayern.de  
 Tel. 08161-714930