Silikat-Felskiefernwälder am Grünten – eine Rarität in den bayerischen Alpen

Boris Mittermeier, Roger Sautter, Sibylle Englmann, Helge Walentowski & Jörg Ewald

Zusammenfassung: Die am Südwestgrat des Grünten im Oberallgäu auf extrem steilen, kreidezeitlichen Brisi-Sandsteinen der helvetischen Zone stockenden azidophytischen Fels-Kiefernwälder stellen innerhalb der Bayerischen Alpen eine einmalige Erscheinung dar. Aufbauend auf einer Beschreibung von Standort, Bestandesstruktur und Artenzusammensetzung wird die pflanzensoziologische Einordnung diskutiert und die hohe Bedeutung der Bestände für den Arten- und Biotopschutz wird hervorgehoben. Der überregionale Vergleich mit Vegetationsaufnahmen dieses Waldtyps legt die Zuordnung der Kiefernwälder am Grünten beim Leucobryo-Pinetum rhododendretosum ferruginei (syn. Vaccinio-Pinetum sylvestris rhododendretosum ferruginei) nahe, das hier sein einziges bekanntes Vorkommen in Deutschland besitzt.

Key Words: silica rock pine forests, Allgäu Alps, phytosociology

Summary: The rock-inhabiting, acidophyte pine forests that occur (on Cretaceous Brisi sandstone of the Helvetic nappes) on the extremely steep SW-ridge of Grünten mountain, Oberallgäu region, Southern Bavaria, are unique within the vegetation of the Bavarian Alps. The phytosociology of these pinewoods is given here, along with a description of the locality and habitat, species inventory, and their paramount importance for species conservation and biotope protection is highlighted. National comparison of relevés of this forest type indicate a classification of the Grünten pine forests as Leucobryo-Pinetum rhododendretosum ferruginei (syn. Vaccinio-Pinetum sylvestris rhododendretosum ferruginei), which represents the single known occurrence of this biotope in Germany.

1 Einleitung

Kiefernwälder trockener und nährstoffarmer Standorte haben besondere Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Sie stellen als „Reliktföhrenwälder“ ein Modell für die nacheiszeitliche Wiederbewaldung dar (Rausch 1981), bieten den am stärksten gefährdeten Wald-

Anschriften der Autoren: Boris Mittermeier, AELF Krumbach, Mindelheimer Straße 22, 86381 Krumbach; Dr. Roger Sautter, AELF Ansbach, Außenstelle Natura 2000, Luitpoldstr. 7, 91550 Dinkelsbühl; Sibylle Englmann, Hagers 7, 88138 Hergatz; Prof. Dr. Helge Walentowski, HAWK Hochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement, Büsgenweg 1a, 37077 Göttingen; Prof. Dr. Jörg Ewald, Fakultät Wald und Forstwirtschaft, Institut für Ökologie und Landschaft, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 3, 85354 Freising; Korrespondenz: E-Mail: joerg.ewald@hswt.de

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

pflanzen Mitteleuropas Lebensraum und sind durch Eutrophierung und Sukzession bedroht (WALENTOWSKI et al. 1990). In Bayern sind diese Ökosysteme durch Sand-Kiefernwälder des Hügel- und Flachlandes (HEINKEN 2008) und durch die Carbonat-Kiefernwälder der Alpen (HÖLZEL 1996) vertreten, welche sich standörtlich und arealgeographisch weitgehend ausschließen (SAUTTER 2003, WALENTOWSKI et al. 2006). Für die Bayerischen Alpen sind bislang nur die calciphytischen Schneeheide- bzw. Buntreitgras-Kiefernwälder belegt, deren besonderen Wert RINGLER (2016) herausgestellt hat.

Im Rahmen der Managementplanung für das FFH-Gebiet „Grünten" im Oberallgäu wurde ein im Rahmen der Alpenbiotopkartierung durch HOFMANN (2004) erfasster bodensaurer Fels-Kiefernwald in den Steilhängen unterhalb der sog. Stuhlwand am Grünten-Südgrat bei Immenstadt im Allgäu erneut begutachtet. Nach Auswertung der Biotopbeschreibung, eigenen Geländebegängen mit Vegetationsaufnahmen sowie zahlreichen Gesprächen mit Vegetationskundlern sind wir zu dem Schluss gekommen, dass es sich bei diesem Bestand um eine absolute Besonderheit in Südbayern handelt, der dieser Beitrag gewidmet ist.

2 Naturräumliche Grundlagen

Der beschriebene Kiefernbestand befindet sich an der steilen Südflanke des Grünten-Massives im zentralen Teil des Landkreises Oberallgäu. Er stockt in einer Höhenlage zwischen 1000 und 1300 Metern und liegt zu ca. zwei Dritteln innerhalb des 147 Hektar großen FFH-Gebietes „8427-301 Grünten", das u.a. wegen seiner herausragenden Vorkommen an reliktischen und wärmeliebenden Arten im Jahr 2000 als Natura2000-Gebiet gemeldet wurde (siehe Abbildung 1).

Der Grünten ist als eindrucksvoller und isolierter Bergstock weit ins Alpenvorland vorgeschoben. Er gehört geologisch zur Zone des Helvetikums, dessen Deckensystem vom westlichen Alpenbogen bis ins südwestliche Allgäu reicht und dort besonders das Gebiet um den Hohen Ifen prägt. Östlich des Grünten verschmälert sich diese Helvetikumzone zu einem schmalen Band und tritt am bayerischen Alpenrand nur noch inselartig an die Oberfläche. Die felsigen Gipfelbereiche des Grüntenmassives sowie die charakteristischen Felsbänder der Stuhlwand sind aus älteren Kalken des Helvetikums aufgebaut. Dieser hellgraue, harte Schrattenkalk tritt besonders eindrucksvoll in der ca. 20 km südwestlich gelegenen Karstlandschaft des Gottesackerplateaus in Erscheinung. Daneben sind der glaukonithaltige Grünsandstein, der helle Seewer-Kalk mit zahlreichen fossilen Einsprengseln sowie mehrere schmale, bis ins 19. Jahrhundert hinein genutzte Eisenerzbänder typisch für den Schichtenaufbau am Grünten. Im Bereich des beschriebenen Fels-Kiefernwaldes südlich der Stuhlwand dominiert der Brisi-Sandstein. Das nach der Typlokalität in der ostschweizerischen Churfirsten-Gruppe benannte Gestein wurde in der Unterkreide (Aptien) am Rande eines Schelfmeeres aus Abtragungsmaterial benachbarter Gebirge abgelagert (NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT LUZERN o. J.). Am Grünten (u.a. im Geotop des Steinbruchs „An der Schanz" aufgeschlossen) bildet es bis zu 75 m, am südlichen Abfall bis 30 m mächtige Lagen eines fast kalkfreien, hauptsächlich aus Quarz und Glaukonit bestehenden, sauer verwitternden Sandsteins (SCHWERD et al. 1983), der aufgrund seiner extrem steil gestellten Felslagen nur geringe Bodenentwicklung (Rohböden, Ranker) zulässt. An Klufträndern und in geringer geneigten Bereichen ermöglichen etwas mächtigere Humuslagen eine etwas dichtere Vegetation.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

Das Klima am nördlichen Alpenrand wird im Bereich des Grünten durch die montane bis subalpine Höhenlage (1000–1738 m) geprägt. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge liegen zwischen 1600 mm im Tal und deutlich über 2000 mm in den höheren Lagen. Es herrscht ein kühles, alpid getöntes Gebirgsklima mit Jahresdurchschnittstemperaturen zwischen 6,5 Grad in den unteren Hanglagen und 2-3 Grad im Gipfelbereich des Grünten. Allerdings wirken sich an südwestexponierten Steilhängen die direkte Sonneneinstrahlung und der häufig auftretende Föhn deutlich wärmebegünstigend aus.

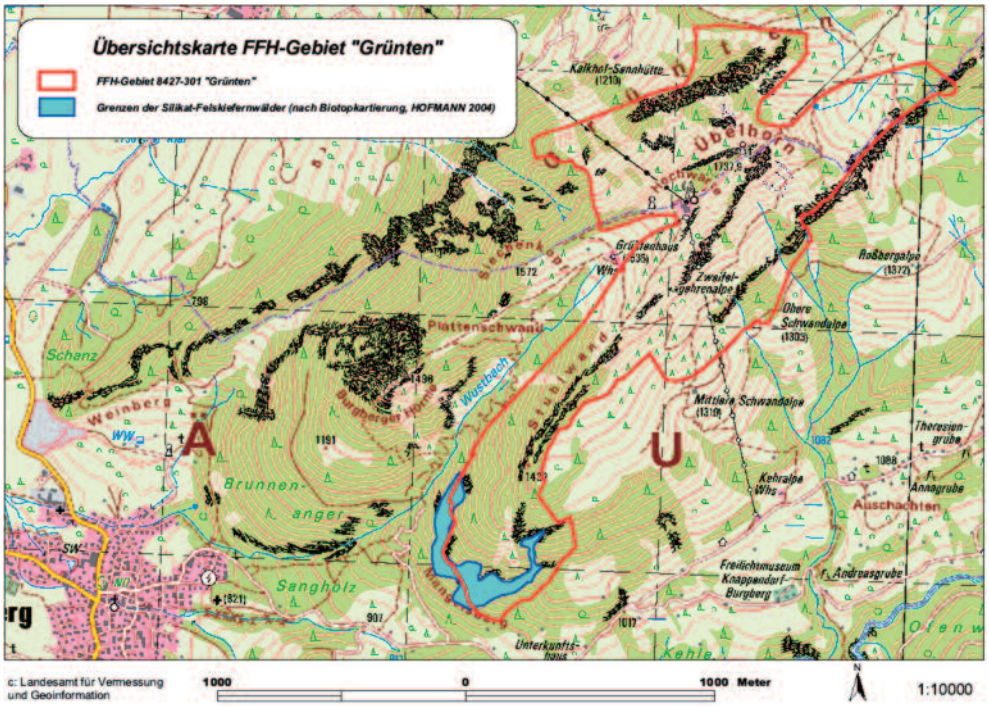

Abb. 1: Lage der Fels-Kiefernwälder am Grünten (aus Biotopkartierung 2004) mit Grenzen des FFH-Gebietes.

3 Bestandesbeschreibung

In der vorliegenden Alpen-Biotopkartierung wurden von S. Hofmann die Grenzen der bodensauren Fels-Kiefernwälder mit einer Gesamtausdehnung von 6,3 ha großzügig gezogen. Die Flächen im Osten des Bestandes gehören vegetationskundlich und standörtlich eher zu den Schluchtwaldgesellschaften (FFH-Lebensraumtyp 9180, Subtyp Bergulmen-Bergahorn-Steinschuttwald – Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani). Die folgende Bestandsbeschreibung bezieht sich auf die typisch ausgeprägte, ca. 3–3,5 ha große Fläche im Südwesten des Biotops.

Die Bestände sind zu ca. 70% von der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) dominiert. Die mattwüchsige und schütter benadelte Fichte ist mit ca. 25% am Bestandesaufbau beteiligt, wobei

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

ihr Anteil in den geringer geneigten und mit mächtigeren Humusauflagen ausgestatteten Randlagen merklich ansteigt. An Laubhölzern ist die Moorbirke (*Betula pubescens* subsp. *carpatica*) mit ca. 5% in der Zwischenschicht eingesprengt. Dazu treten ganz vereinzelt schwachwüchsige Rotbuche und Vogelbeeren. Bemerkenswert sind einzelne aufrechte und einstämmige Bergkiefern (*Pinus mugo* agg.), die, je nach taxonomischer Auffassung, als Hakenkiefer (*Pinus uncinata*) anzusprechen sind (vgl. Ringler 2015). Die zumeist einschichtigen Bestände machen einen sehr mattwüchsigen Eindruck, die krumm gewachsenen Waldkiefern erreichen maximal 15 m, im Durchschnitt aber nur 5-10 m Höhe. Auch die mit durchschnittlich 20 cm (max. 45 cm) geringen Brusthöhendurchmesser der Stämme zeugen davon, dass an diesem Extremstandort die Grenzen des Baumwachstums erreicht werden. Angaben zum Alter der Bäume sind daher kaum möglich, Stöcke zum Zählen der Jahrringe fehlen auf der nicht bewirtschaftbaren Fläche. Durch Blocküberlagerungen und offene Felspartien auf ca. 50 % ergibt sich ein sehr lichter, lückiger Kiefernwald mit einem Beschirmungsgrad von 0,6 bis 0,7. Die mangelnde Durchwurzelbarkeit der steilen Felstreppen führt immer wieder zum Umfallen älterer Bäume, so dass dieses lichte Stadium langfristig als Dauergesellschaft erhalten bleibt. Naturverjüngung stellt sich hauptsächlich auf den vom Schalenwild nicht begehbaren Felsbändern ein. Auffälligerweise ist *Pinus sylvestris* fast überhaupt nicht in der Naturverjüngung zu finden.

Abbildung 2:
Impressionen aus dem Fels-Kiefernwald am Grünten;
oben: Dominanz von *Vaccinium myrtillus* und geologischer Kontrast zwischen Brisi-Sandstein (Vordergrund) sowie Schrattenkalk des Burgberger Hörnle im Hintergrund;
unten: Blick aus dem mattwüchsigen Kiefern-Schutzwald auf das Illertal mit Burgberg.
Fotos: B. Mittermeier.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

4 Artenkombination und soziologische Einordnung

Tab. 1: Artenzusammensetzung der Kiefernbestände am Grünten und Vergleich mit ähnlichen Vegetationseinheiten (Spalte 1 bis 6) sowie naturschutzrechtlich relevanten Biotop- und Lebensraumtypen (Spalte A bis E); Spalte 1: Cladonio-Pinetum (Heinken 2008), n=490 Aufnahmen; Spalte 2: Leucobryo-Pinetum (Heinken 2008), n=1132; Spalte 3: Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris (Willner & Grabherr 2007), n=29; Spalte 4: Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris myrtilletosum (Mayer & Hofmann 1969), n=4; Spalte 5: Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris rhododendretosum (Peer 1993), n=???; Spalte 6: Calluno-Pinetum sylvestris (Frehner et al. 2007). Herkunftsländer: D-Deutschland, A-Österreich, I-Italien (Südtirol), CH-Schweiz. ~-geschätzte Stetigkeitsklasse; Spalte A bis C: §30-Biotop gemäß LfU (2012) Tafel 5 (A), Tafel 7 (B), Tafel 8 (C); Spalten D-E: Diagnostische Arten des LRT 91T0 nach LfU & LWF (2010, D) bzw. des LRT 9430 nach European Commission (2013).

Spalte	1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E
	D	D	A	I	I	CH	§30	§30	§30	91T0	9430
Calluna vulgaris	IV	IV	35	4	III1	*	*	*		*	*
Deschampsia flexuosa	V	V	52	4	IV1	*					*
Dicranum scoparium	IV	III	66	42	IV1	*		*			
Hylocomium splendens	+	I	79	42-3	V3	*					
Picea abies	+	II	72	4+-1	V1	*					
Pinus sylvestris	V	V	100	44	V4	*		*			*
Sorbus aucuparia	r	+	55	3	III	*					
Pleurozium schreberi	IV	V	93	43	V2	*		*			
Polytrichastrum formosum	+	II	14	31	III	*					
Vaccinium myrtillus	III	IV	100	43	IV3	*		*			*
Vaccinium vitis-idaea	II	III	97	42	IV2	*	*	*		*	
Hypnum cupressiforme	IV	IV	31	31	II1						
Luzula pilosa	r	II	3	1	III						
Juniperus communis s.l.	r	+		1	III		*				
Cladonia squamosa	III	r	*24*	*1+*			*			*	
Cladonia gracilis	III	r		*1+*			*		2	*	
Leucobryum glaucum	II	II			I		*	*			
Cladonia pyxidata	III	+			I		*			*	
Cetraria islandica	~I		24		III1		*		1	*	
Polytrichum juniperinum	~I			2r-+	I1						
Bazzania trilobata		~r	3		*						
Potentilla erecta		~r			III						
Prenanthes purpurea		~r			I						
Campylopus flexuosus	~I	~I							2	*	
Carex pilulifera	+	II									
Dryopteris carthusiana	r	I									
Cladonia furcata	III	r					*			*	
Cladonia coniocraea	~I						*			*	
Tetraphis pellucida		~r									
Nardus stricta		~I									
Rhododendron ferrugineum			48	4	II						*
Hieracium murorum			24	2	IV1						
Luzula luzuloides			24	1	II1		*				
Calamagrostis villosa			28		II	*					
Melampyrum sylvaticum			10		III						
Paraleucobryum longifolium			24								
Plagiomnium undulatum					I						
Pinus rotundata/uncinata						*					*
Phyteuma betonicifolium						*					
Cladonia foliacea							*			*	
Cladonia uncialis							*			*	

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

Tab. 1: Fortsetzung

Spalte	1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E
	D	D	A	I	I	CH	§30	§30	§30	91T0	9430
Bartramia halleriana											
Betula pubescens subsp. carpatica											
Dicranodontium denudatum											
Dicranoweisia crispula											
Grimmia hartmanii											
Luzula sylvatica subsp. sieberi											
Mylia taylorii											
Schistidium sp.											
Vaccinium uliginosum s.l.											

Das floristische Artenspektrum wurde bislang über die Auswertung der vorhandenen Alpenbiotopkartierung (Hofmann 2004) sowie im Rahmen weiterer Begänge erfasst. Die Bodenvegetation wird von *Vaccinium myrtillus* dominiert, die allerdings durch Schalenwildverbiss flächig auf wenige cm Höhe abgeweidet wird. Nach Zeitler (2011) dient der früh ausapernde Südhang des Grünten als winterliches Ruhegebiet für Rot- und Gamswild. Als weitere Zwergsträucher nehmen *Vaccinium vitis-idaea* und *Calluna vulgaris* größere Anteile ein, während *Rhododendron ferrugineum* auf besonders steile Felsbänder beschränkt ist. An Gräsern treten verstreut *Nardus stricta, Luzula luzuloides, Avenella flexuosa* sowie *Calamagrostis villosa* auf. Insgesamt ist der Bestand arm an Gefäßpflanzen.

In der Moosschicht sind die Arten *Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Leucobryum glaucum, Dicranodontium denudatum, Dicranum elongatum sowie Polytrichum juniperinum* relativ häufig vorhanden. Auf Felsen wurden zusätzlich *Racomitrium canescens* und *Hedwigia ciliata* gefunden. Auf mächtigen Auflagen im Westen wurde *Sphagnum capillifolium* beobachtet.

Unter den auf offenen Felsflanken, flachgründigen Rohhumusdecken und morschem Holz gehäuft auftretenden Flechten wurden folgende Arten bestimmt (vgl. Wirth 1995, Wirth & Kirschbaum 2013, Wirth et al. 2013):

Tab. 2: Artenliste der im Bestand der Fels-Kiefernwälder auf Sondersubstraten vorgefundenen Flechten.

offener Fels	Rohhumus und morsches Holz
Acarospora fuscata	*Cetraria islandica*
Candelariella vitellina	*Cladonia coniocraea*
Lecanora muralis	Cladonia digitata
Lecanora polytropa	*Cladonia furcata*
Parmelia saxatilis	*Cladonia gracilis*
Pertusaria corallina	*Cladonia pyxidata*
Porpidia crustulata	*Cladonia squamosa*
Rhizocarpon geographicum	*Cladonia symphycarpa*
Trapelia glebulosa	*Cladonia uncialis*
Umbilicaria polyphylla	

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

Die Liste in Tab. 2 erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zeigt aber insbesondere bei den Krusten- und Nabelflechten typische Vertreter silikatfelsbewohnender Flechtengesellschaften (Klasse Rhizocarpetea geographici Wirth 1972), die, vorbehaltlich einer überregionalen soziologischen Bearbeitung dieses Waldtyps, auch als Differentialarten der montan-subalpinen Kiefernwälder auf felsdurchragten, sauren und nährstoffarmen Silikatgesteinsböden in steilen bis sehr steilen Lagen gewertet werden können. In der Artenkombination zeigen sich auch deutliche Parallelen zu den Flechtensynusien in den Silikatmagerrasen des Grünten, die von v. Brackel (2012) im Rahmen der überregionalen naturschutzfachlichen Kartierung zu den „Flechten alpiner Silikatmagerrasen in Bayern“ erhoben wurden.

Die Deckung der Flechten beträgt im Bereich der Rohhumusstandorte im Durchschnitt meist nur rund 10% (bis maximal 30%), in den felsdurchsetzten Bereichen auch bis zu 60% (v.a. Krustenflechten). Flächen mit dominantem Bewuchs durch Strauch-, Becher- und Rentierflechten, wie man sie aus ehemals streugenutzten Flechtenkiefernwäldern des FFH-Lebensraumtyps 91T0 kennt, sind aber kaum vorhanden, was u.U. auch mit der flächig verteilten Rotwildlosung und der damit verbundenen Eutrophierung in Zusammenhang stehen könnte.

Die bekannten natürlichen Waldkiefernwälder der bayerischen Alpen und Voralpen stocken alle auf mehr oder weniger kalkreichen Gesteinen und sind daher den alpiden Carbonat-Kiefernwäldern (Klasse Erico-Pinetea) zuzuordnen. Fels-Kiefernbestände wie die am Grünten mit xeromorphen und säurezeigenden Arten, die soziologisch eher den Sauerhumus-Kiefernwäldern (Dicrano-Pinion) aus der Klasse der Borealen und Subalpinen Nadelwälder (Vaccinio-Piceetea) entsprechen, sind aus Südbayern bisher nicht bekannt. Dazu kommt am Grünten das Auftreten alpischer Sippen und präalpischer Sippen wie etwa *Rhododendron ferrugineum* oder *Calamagrostis villosa*.

4.1 Pflanzensoziologische Zuordnung

Entsprechend schwierig ist daher auch die pflanzensoziologische Einordnung dieser Bestände. In Tab. 1 sind die floristischen Schnittmengen mit Sauerhumus-Kiefernwäldern benachbarter Regionen dargestellt, soweit für letztere Vegetationstabellen veröffentlicht sind. Der Vergleich mit Heinken (2008) legt die Zuordnung als Leucobryo-Pinetum bzw. für die zwergstrauch- und grasarmen, flechtenreichen Felsrippen als Cladonio-Pinetum innerhalb des Verbandes Dicrano-Pinion nahe. Rennwald (2000) subsumiert das Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris als Synonym in das Leucobryo-Pinetum, wobei bislang keine Aufnahmen alpischer Sauerhumus-Kiefernwälder aus Deutschland bekannt waren. Dementsprechend fehlen bei Heinken (2008) alpische Trennarten wie *Rhododendron ferrugineum*. Folgt man der Standardliste (Rennwald 2000) und der regionalen Synopsis von Heinken (2008), so sollte der Bestand am Grünten einer für Deutschland neuen Subassoziation Leucobryo-Pinetum rhododendretosum ferrugenei zugeordnet werden.

4.2 Soziologischer Vergleich

Nach den bisher vorliegenden Informationen (Tab. 1) ähneln die reliktischen Fels-Kiefernwälder am Grünten am ehesten dem bei Willner & Grabherr (2007) beschriebenen Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris. Eine hohe Übereinstimmung ergibt sich auf Grund gemeinsamer alpider Trennarten mit dem durchwegs steil geneigte Felshänge besiedelnden Vaccinio vitis idaeae-Pi-

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

netum rhododendretosum ferruginei (MAYER & HOFMANN 1969), das diese Autoren sowie PEER (1993) aus Südtirol von den „Mittelgebirgsterrassen“ aus kristallinem Silikatgestein zwischen Bruneck, Brixen, Bozen, Neumarkt und Meran beschreiben. In den niederschlagsarmen, inneralpinen Tälern Tirols bevorzugen diese Wälder, anders als am Grünten, Schattseiten und besitzen *Erica carnea* als dominante Begleiterin. Ähnliche Gesellschaften aus dem Nordtiroler Ötztal und der Steiermark stellt WALLNÖFER (1993) in den Verband Dicrano-Pinion. WILLNER & GRABHERR (2007) ordnen das österreichische Aufnahmematerial dem Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris rhodendretosum ferrugineae zu, das nach ihrer Auffassung als einzige österreichische Assoziation des Verbandes Dicrano-Pinion zur Klasse der Schneeheide-Kiefernwälder (Erico-Pinetea) gehört. Diese Autoren betrachten wie CHYTRÝ (2013) den Namen Leucobryo-Pinetum Matusz. 1962 als jüngeres Synonym des Vaccinio myrtilli-Pinetum Juraszek 1928.

ELLENBERG & KLÖTZLI (1973) erwähnen, leider ohne Angabe des geologischen Untergrunds und ohne Bezug zu publizierten Aufnahmen, ein „Calluno-Pinetum sylvestris“ aus dem oberen Reusstal im schweizerischen Kanton Uri, welches sich z. T. ebenfalls in der Helvetikum-Zone befindet. FREHNER et al. (2005) geben einen Steckbrief dieser Gesellschaft, der gut mit den Beständen am Grünten übereinstimmt und nennen darüber hinaus für die kontinentalen Innenalpen ein Vaccinio vitis idaeae-Pinetum.

Im benachbarten, subozeanisch getönten Vorarlberg existieren keine vergleichbaren Bestände, was u.U. an dem dort schwächeren Föhneinfluss liegen könnte (AMANN et al. 2014). Die nächstgelegenen, ähnlich aufgebauten und ausgestatteten Silikat-Kiefernwälder findet man erst in zentralalpinen, föhnbeeinflussten Tiroler Tälern wie Ötz-, Pitz- und Kaunertal, wo sie aber im Gegensatz zu den hier Vorliegenden nur schattseitig auftreten (Alois Simon, schriftl. Mitteilung vom 31.03.2016). Dieser Unterschied lässt sich mit den höheren Niederschlägen und dem subatlantisch getönten Klima der bayerischen Randalpen erklären, das subalpin verbreiteten Arten das Wachstum auf südexponierten Sonnenhängen ermöglicht. Ein weitergehender soziologischer und ökologischer Vergleich zwischen Rand- und Innenalpen wäre lohnend.

Abb. 3: Impressionen der lichten Fels-Kiefernwälder südlich der Grünten-Stuhlwand.
Fotos: B. MITTERMEIER

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

5 Naturschutzrechtliche Bewertung

Die Felskiefernwälder auf Brisi-Sandstein wurden im Rahmen der Alpenbiotopkartierung im Jahr 2004 als geschützter Biotop nach Art. 13d BayNatSchG (seit 2009 §30 BNatSchG bzw. seit 2011 Art. 23 BayNatSchG) eingestuft. Die Bewertung als „bodensaurer Kiefernwald" bzw. „Föhrenwald auf saurem Substrat" ist gemäß LfU (2012) floristisch (diagnostische Arten der Tafeln 2 und 7, siehe Tab. 1) und standörtlich (skelettreiche, flachgründige Böden in Südhanglage) teilweise erfüllt. Nach Tafel 8 gehört der Biotop am Grünten zum gesetzlich geschützten Leucobryo-Pinetum, die bodenbewohnenden Kryptogamenvorkommen erfüllen jedoch nur auf kleinen Teilflächen die qualitativen Kriterien für die Subsassoziation cladonietosum. Auch ist das Zurücktreten von Gräsern und Zwergsträuchern nur in den flachgründigsten Teilen des Biotops zu beobachten.

Die beschriebenen Kiefern-Trockenwälder befinden sich mit ca. zwei Dritteln ihrer Fläche innerhalb des FFH-Gebietes 8427-301 „Grünten". Ein Teil der standörtlichen, strukturellen und floristischen Kriterien für die Ausscheidung des Lebensraumtyps 91T0 (Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder) gemäß LfU & LWF (2010) sind erfüllt, andere, insbesondere die naturräumliche Repräsentanz, jedoch nicht (Tab. 3). Dieser Lebensraumtyp wurde im Zuge der EU-Osterweiterung in den Anhang I der FFH-Richtlinie aufgenommen (Balzer et al. 2004). Willner & Grabherr (2007, S. 178) schlugen vor, Bestände des Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris in der Subassoziation Rhododendretosum ferruginei dem Lebensraumtyp 91T0 zuzuordnen.

Tab. 3: Anwendung der Kriterien des FFH-Lebensraumtyps Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder (91T0) gemäß LfU & LWF (2010) auf die Kiefernbestände am Grünten.

erfüllt	nicht erfüllt
natürlicher Kiefernwald natürliches Verbreitungsgebiet der Kiefer sauer, nährstoffarm Binnenland extrem flachgründige Quarzitfels-„Kuppen" ausgesprochen trocken (?)-oligotroph vegetationsarme Feldschicht forstlicher Standort 010 lichte, mattwüchsige Bestockung deutlich sichtbare Mangelerscheinungen (Krüppelwuchs) geringe Stammkreisfläche Fichte nur sporadisch im Zwischen- und Unterstand aufrechte Bergkiefer reich an Moosen, Flechten und/oder Zwergsträuchern diagnostische Arten siehe Tab. 1 und Tab. 2 (Flechten)	flechtenreich (epigäische Flechten nur mit geringer Deckung) Lockersande naturräumliche Repräsentanz Tief- und Hügelland (planar-submontan) subozeanisch-subkontinentale Lebewelt

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

Aktuell sprechen folgende Punkte gegen eine Ausweisung der Bestände am Grünten als Lebensraumtyp 91T0:

- Laut Handbuch der Lebensraumtypen sollte für eine Ausweisung der Deckungsgrad an Flechten mindestens 25-30% betragen – aktuell beträgt die Flechtendeckung geschätzt im Durchschnitt aber nur rund 10%. Neben natürlichen Ursachen könnten Stoffeinträge aus Schalenwildlosung hierfür verantwortlich sein.
- Die LRT-typischen Differentialarten *Dicranum spurium* und *Cladonia arbuscula* konnten bislang nicht nachgewiesen werden.
- Das aktuelle Interpretation Manual (European Commission 2013) nennt explizit lockere Sande und Dünen des Binnenlandes als Standorte und das nordosteuropäische Tief- und Hügellandes als Areal des LRT 91T0, wozu in Deutschland v.a. Dünengebiete im Bereich der Urstromtäler und Sander ab dem ostniedersächsischen Tiefland ostwärts, nach Bayer. LfU & LWF (2010) auch die Sanddünenvorkommen im nordbayerischen Hügelland zu rechnen sind. Die Silikatfels-Kiefernwälder im Alpenraum bilden hierzu einen deutlichen standörtlichen und arealgeografischen Kontrast. Aus standörtlich-arealgeografischen Gründen werden Krähenbeer-Kiefernwälder auf Küstendünen dem LRT 2180 und boreale Kiefernwälder dem LRT 9010 (Western Taiga), *9030 (Natural forests of primary succession stages of landupheaval coast) oder 9060 (Coniferous forests on, or connected to, glaciofluvial eskers) zugeordnet. Aufgrund dieser engen Definition hat Österreich den LRT 91T0 wieder von seiner nationalen Referenzliste gestrichen (vgl. Willner & Grabherr 2007) und der Freistaat Bayern hat ihn für die alpine Biogeographische Region nicht gemeldet.

Standörtlich und arealgeografisch wäre auch eine Zuordnung beim LRT 9430 („subalpine and montane *Pinus uncinata*-forests“) zu rechtfertigen (Tab. 4), sofern man das geringe Vorkommen baumförmiger Bergkiefern als waldbildend interpretiert und die aufrechte Wuchsform *Pinus uncinata* i. w. S. zuordnet (vgl. Ringler 2015).

Tab. 4: Anwendung der Kriterien des FFH-Lebensraumtyps Montaner und subalpiner *Pinus uncinata*-Wald (* auf Gips- und Kalksubstrat, 9430) gemäß European Commission (2013) auf die Kiefernbestände am Grünten.

Erfüllt	Nicht erfüllt
(nur einzelne Vorkommen der Bergkiefer, ev. *P. rotundata*?) usually open very developed shrubby understory montane level cool or thermophile situation mixed with *Pinus sylvestris* *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum* subtype 42.41 siliceous or decalcified soils predominately ericaceous undergrowth	mountain pine (*Pinus uncinata*) forests limestone, gypsum substrate (subtype 42.42)

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

6 Schlussfolgerung

Der Kiefernwald auf saurem, trockenem und mageren Sandsteinfels am Grünten (Leucobryo-Pinetum rhododendretosum ferrugenei) ist das einzige bekannte Beispiel für diesen naturschutzfachlich bedeutenden Waldtyp in Südbayern, möglicherweise in den gesamten nördlichen Randalpen. Er stellt einen nördlichen, subatlantischen Vorposten der inneralpinen Kiefernwälder dar, der in zweiter Linie auch entfernte Ähnlichkeiten mit azidophytischen Kiefernwäldern des nordmitteleuropäischen Flachlandes aufweist. Seine besondere Wertigkeit als Biotop unterliegt, ähnlich wie bei den Schnee-Heide-Kiefernwäldern auf Carbonatgestein, dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (§30). Dagegen handelt sich nach derzeitiger Auslegung der FFH-Richtlinie nicht um einen geschützten Lebensraum im Sinne des europäischen Naturschutzrechts. Dieser Befund schmälert nicht die Einstufung als überregional, wenn nicht gar landesweit bedeutsames Vorkommen, das entsprechende Würdigung verdient.

7 Literatur

Amann, G., Schennach, R., Kessler, J., Maier, B. & Terzer, S. 2014: Handbuch der Vorarlberger Waldgesellschaften. Gesellschaftsbeschreibungen und waldbaulicher Leitfaden. – Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Forstwesen, Bregenz.

Balzer, S., Schröder, E., Ellwanger, G., Kehren, A. & Rost, S. 2004: Ergänzung der Anhänge zur FFH-Richtlinie auf Grund der EU-Osterweiterung: Beschreibung der Lebensraumtypen mit Vorkommen in Deutschland. – Natur und Landschaft **79**: 341-349.

Ellenberg, H. & Klötzli, F. 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. – Mitteilungen Schweizerische Anstalt für das forstliche Versuchswesen **48**: 586-930.

European Commission DG Environment Nature ENV B.3 (Hrsg.) 2013: Interpretation Manual of European Union Habitats. – Available online at http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf [zuletzt abgerufen am 22.01.2018]

Heinken, T. 2008: Vaccinio-Piceetea (H7) Beerstrauch-Nadelwälder. Teil 1: Dicrano-Pinion Sand- und Silikat-Kiefernwälder. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands **10**, Göttingen.

Hölzel, N. 1996: Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. – Laufener Forschungsberichte **3**, Laufen/Salzach.

Hofmann, S. 2004: Kiefernwald auf Brisi-Sandstein. Beschreibung des Biotops A8497-0123. – Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz: http://fisnat.bayern.de/webgis [zuletzt abgerufen am 22.01.2018]

LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) 2012: Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§ 30-Schlüssel). Unter Mitarbeit des Instituts für Vegetationskunde und Landschaftsökologie. – IVL, Augsburg.

LfU & LWF (Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) 2010: Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. – Augsburg & Freising-Weihenstephan.

Mayer, H. & Hofmann, A. 1969: Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. – BLV-Verlagsgesellschaft, München.

Naturforschende Gesellschaft Luzern (o. J.): Brisi-Sandstein. https://www.ngl.ch/de-wAssets/docs/2014-GeoEvent/brisisandstein.pdf [zuletzt abgerufen am 04.01.2018]

Willner, W. & Grabherr, G. 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. – Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag.

Peer, T. 1993: Die Föhrenwälder in Südtirol in ihren räumlichen und ökologischen Beziehungen. – In: Brombacher, C., Jacomet, S. & Haas, J. N. (Hrsg.): Festschrift Zoller. Beiträge zu Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaften, Evolution und Systematik, Ökologie und Morphologie, Geobotanik, Pollenanalyse und Archäobotanik. – Dissertationes Botanicae **196**: 191-208. J. Cramer, Berlin.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

Rausch, V. 1981: Die Relikt-Föhrenwälder um Garmisch-Partenkirchen. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt **46**: 41-64.

Ringler, A. 2015: Erico-Pinion braucht Natura 2000. Schneeheide-Kiefernwälder der Nordalpen, ihre Zukunft und aktuellen Probleme. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt **80**: 63-124.

Sautter, R. 2003: Waldgesellschaften in Bayern. Vegetationskundliche und forstgeschichtliche Darstellung der natürlichen und naturnahen Waldgesellschaften. – Ecomed, Landsberg.

Schwerd, K., Ebel, R. & Jerz, H. 1983: Geologische Karte von Bayern 1:25000 Erläuterungen zum Blatt Nr. 8427 Immenstadt i. Allgäu. – Bayerisches Geologisches Landesamt, München.

v. Brackel, W. 2012: Flechten alpiner Silikatmagerrasen in Bayern. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. IVL, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie.

Walentowski, H., Ewald, J., Fischer, A., Kölling, C. & Türk, W. 2006: Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns. Ein auf geobotanischer Grundlage entwickelter Leitfaden für die Praxis in Forstwirtschaft und Naturschutz. 2. Aufl. – Geobotanica-Verlag, Freising.

Walentowski, H., Raab, B. &. Zahlheimer, W.A. 1990: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften - I. Naturnahe Wälder und Gebüsche. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Beiheft **61**: 1-62.

Wallnöfer, S. 1993: Vaccinio-Piceetea. – In: Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. – G. Fischer, Jena.

Willner, W. & Grabherr, G. 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 2 Bände. – München, Elsevier.

Wirth, V. 1972: Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – Dissertationes Botanicae **17**. Cramer, Lehre.

Wirth, V. 1995: Flechtenflora. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.

Wirth, V. & Kirschbaum, U. 2013: Flechten einfach bestimmen: Ein zuverlässiger Führer zu den häufigsten Arten Mitteleuropas. – Quelle & Meyer. Wiebelsheim.

Wirth, V., Hauck, M. & Schultz, M. 2013: Die Flechten Deutschlands: Band 1 & 2. – Ulmer, Stuttgart.

Zeitler, A. 2011: Jagdkonzepte für 7 Projektgebiete der Bergwaldoffensive im Oberallgäu - Ausfertigung Projektgebiet Grünten. – Unveröffentlichtes Konzept im Auftrag des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Kempten.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2018

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 88

Autor(en)/Author(s): Mittermeier Boris, Sautter Roger, Englmann Sibylle, Walentowski Helge, Ewald Jörg

Artikel/Article: Silikat-Felskiefernwälder am Grünten – eine Rarität in den bayerischen Alpen 41-52