©Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Tachymetrische und soziologische Untersuchungen sowie erste Veränderungen in Naturwaldzellen nahe Waidisch bei Ferlach (Karawanken, Kärnten)

Tachymetric measurements, sociological investigations and first recorded changes in residual virgin forest stand close to Waidisch near Ferlach (Karawanken, Carinthia)

Wilfried Robert FRANZ

Schlagwörter: Naturwaldreste, Südkärnten, Waidisch bei Ferlach, tachymetrische soziologische Untersuchungen.

Key words: Virgin forest residues, Southern Carinthia, Waidisch near Ferlach, tachymetric, sociological studies, first documented changes.

Zusammenfassung: Nahe der Ortschaft Waidisch bei Ferlach wurde vor mehr als 30 Jahren ein Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald erstmals soziologisch untersucht. 1980 konnten in dem etwa 1,5 ha großen Blockwald alle von einem Punkt aus einsehbar stehenden Bäume und Felsblöcke tachymetrisch vermessen und die Messwerte in einer Tabelle zusammengefasst werden. Mit diesen Daten wurde eine topographische Karte (Maßstab 1:200, Isohypsen-Abstand 2 m) gezeichnet und eine Bestandsaufrisszeichnung angefertigt. Darüber hinaus konnten sowohl an den vermessenen Bestand unmittelbar angrenzende als auch weitere in der Nähe des Blockwaldes liegende Naturwaldreste wie: *Fagus sylvatica-*, Erico-Pinetum sylvestris- und Erico-Ostryetum-Bestände floristisch und soziologisch untersucht werden. Während im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald und im Weißseggen-Tannen-Buchen-Fichten-Bestand deutliche Veränderungen durch Sturm- oder Schneewurf und -bruch beobachtet werden konnten, wurden in benachbarten Rotföhrenbeständen nur Beschädigungen an einzelnen Rot-Föhren durch Blitzschlag registriert. Auf den senkrechten, teilweise überhängenden Konglomerat-Felswänden oberhalb der Blockwaldbestände konnte im Quadrant 9552/1 der Florenkartierung eine Population von in Kärnten seltenen Farnen wie *Asplenium seelosii, Asplenium*

trichomanes subsp. *hastatum* und *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrhachis* nachgewiesen werden.

Summary: Over 30 years ago a phyto-sociological analysis was carried out for the first time on a virgin fir-spruce-beech forest near the village of Waidisch by Ferlach. In 1980 all standing trees and boulders visible from a selected point in the approximately 1, 5 hectare forest were surveyed tachymetrically and the measured values tabulated. Using this data, both a topographic map (scale 1:200, contour interval 2 m) and an elevation drawing of the tree stock in the area were created. Recently, the forest has been re-surveyed with the following major findings. In the fir-beech-spruce rockslide forest and the white sedge-spruce stock there have been clear changes as a result of storms and snowfall whereas in the neighbouring stands of Scots pine the only damage noted has been that caused by lightning striking individual Scots pines. A further finding is that on the vertical - at points overhanging - conglomerate cliff faces above the forest (quadrant 9552/1 of the floristic mapping) there exists a population of ferns such as *Asplenium seelosii, Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* and *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrhachis* which are rare in Carinthia.

Einleitung

Kärnten ist reich an verschiedenen, meist kleineren Naturwaldzellen (FRANZ 1987, 2006). In den Karawanken-Vorbergen stocken z.B. im Gebiet des Sechters, des Singerberges, der Matzen, des Ferlacher Horns und des Loibler Grintoutz auf den nicht seltenen Schwemmkegeln der Seitenbäche dieser Berge vor allem naturnahe Rotföhrenwälder (FRANZ 2012).

Großflächige Urwaldreste sind z.B. in den Karawanken (FRANK 1991, ZUKRIGL et al. 1990), auf der Koralpe (FRANZ & ZEITLINGER 1992) sowie in den Gailtaler Alpen (etwa auf der Villacher Alpe/Dobratsch und in der Schütt: vgl. z.B. JUNGMEIER & SCHNEIDERGRUBER 1998, FRANK 2009) sowie den Karnischen Alpen bekannt (FRANZ, unveröff.).

In Kärnten (mit 572.000 ha Waldflächenanteil = 60 % der Landesfläche!) wurden vor über 20 Jahren lediglich drei Naturwaldreservate: Rauterriegel (Eisenhut, Turrach), Kahlkogel ("Selkacher Teil", Karawanken) und Waidisch (Ferlach, Karawanken) ausgewiesen (ZUKRIGL 1983, ZUKRIGL et al. 1990).

Allgemein sind Naturwaldreservate (NWR) Waldflächen, die für die natürliche Entwicklung des Ökosystems Wald bestimmt sind und in denen jede unmittelbare Beeinflussung unterbleibt. Sie sind ein Beitrag zur Erhaltung und natürlichen Entwicklung der biologischen Diversität (ANONYMUS 1995 zit. in FRANK 2009: 24).

Wegen der oft intensiv genutzten Wälder erreichen NWR selten ihre kalkulierte theoretische Mindestgröße (etwa 30-50 ha für einen Fichten-Tannen-Buchenwald), weshalb kleinere Urwaldreste als Naturwaldzellen bezeichnet werden (vgl. FRANK 2009).

In der Karte: „Lage und Größe der Naturwaldreservate in Österreich, mit den Grenzen der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke" (Stand Jänner 2007), sind in

Kärnten bereits 26 Naturwaldreservate verzeichnet: 10 NRW<20 ha, 4 NRW 20-50 ha, 7 NRW 50-100 ha und 5 NRW>100 ha (FRANK 2009: 29).

Mit Stand Mai 2010 gibt es in Österreich bereits 200 Naturwaldreservate mit einer Gesamtfläche von ca. 8.603 Hektar. Flächenmäßig rangiert dabei Tirol mit 2806 ha vor Kärnten mit 1924 ha. Nach ihrer Anzahl liegt Kärnten mit 47 NWR hinter Niederösterreich mit 57 und vor Tirol mit 24 Naturwaldreservaten (FRANK et al. sine dato).

Das 2 km östlich des Ferlacher Horns (Gerloutz) nahe der Ortschaft Waidisch liegende „Naturwaldreservat", das aus mehreren zusammenhängenden natürlichen Waldbeständen besteht, ist nach der zuvor genannten Definition besser als Naturwaldzelle oder als Naturwaldrest zu bezeichnen.

Der Besitzer dieses wirtschaftlich nie genutzten Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes und der angrenzenden Waldbestände, Herr Carl Voigt-Firon, hat sich nach einem Gespräch in dankenswerter Weise sofort bereit erklärt, Eingriffe in diesen Beständen auch weiterhin zu unterlassen, weshalb dieser Urwaldrest als erster Kärntner Waldbestand in die Liste der Naturwaldreservate Österreichs aufgenommen werden konnte (ZUKRIGL 1983).

Der Naturwaldrest wurde dem Autor bereits 1978 von seinem Vater gezeigt. In vorläufigen Berichten konnte zunächst der „auffälligste" Teil des Naturwaldes, der Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald, erstmals vorgestellt werden (FRANZ 1981, FRANZ 1987, KUCHLER 1987).

Bei der Tagung „Biotopkartierung im Alpenraum 1997" an der Universität Salzburg präsentierte der Autor ein Poster mit dem Titel: „Das Naturwaldreservat „Waidisch" in den Karawanken (Südkärnten)" Aus technischen Gründen konnte die Kurzbeschreibung zu diesem Poster nicht veröffentlicht werden.

Methode

Die tachymetrischen Untersuchungen des Blockwaldes erfolgten von einem vermarkten Messpunkt aus (= StP A). Dieser liegt auf einem Jagdsteig, der oberhalb dieses Naturwald-Teilbestandes ± isohypsenparallel bzw. leicht abfallend in südlicher Richtung verläuft.

Allgemein dienen tachymetrische Untersuchungen zur schnellen Geländeaufnahme durch gleichzeitige Entfernungs- und Höhenmessung mit Hilfe des elektronischen Tachymeters (= Tacheometer) und einem Theodolit, der die Vertikal- und Horizontalwinkel misst.

Am 19.7.1980 wurden sämtliche stehende (lebende und abgestorbene) Bäume und markante Punkte, wie z.B. Felsblöcke, im zentralen, gut einsehbaren Bereich des in einer großen Mulde stockenden Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes mit einem Theodolit (WILD T 16, Distomat WILD DI 3S; Energieträger: Autobatterie) vermessen (Tab. 1) und später kartographisch ausgewertet (Abb. 1). In der tachymetrischen Aufnahme (Kartenmaßstab 1:200; Isohypsenhöhe 1 m, Standpunkt des Theodoliten (= StP A) am Jagdsteig (972 m s. m. = an-

genommene Höhe 0 für die relative Höhenbestimmung) wurden 183 vermessene Detailpunkte wie Bäume (F = Fichte, *Picea abies*, B = Rotbuche, *Fagus sylvatica*, T = Tanne, *Abies alba*, sowie markante Felsen etc. erfasst.

Alle vermessenen Bäume wurden fortlaufend nummeriert und mit orangefärbigen Kunststoffplättchen (ca. 6x7 mm; „Dymo-Print") versehen, die - falls sie nicht überwachsen wurden - nach 30 Jahren meist noch sichtbar waren. Der BHD sämtlicher in der Karte eingetragenen Bäume und die Wuchshöhe einzelner (sichtbarer) Bäume wurden gemessen/berechnet (Tab. 2).

Die soziologischen Aufnahmen in sämtlichen Naturwaldresten wurden nach der Methode Braun-Blanquet erstellt (Tab. 3), Synusien der Flechten und Moose an einzelnen Baumstämmen sowie auf den Felsen wurden bisher nur teilweise erfasst (FRANZ unveröff.).

Naturwaldreste im Gebiet

Der tachymetrisch untersuchte Naturwaldrest "Waidisch", ein Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald, liegt in der KG Waidisch am Ostabhang des Ferlacher Horns/Gerloutz, etwa 500 m SSW des Anwesens "Herlotschnig" in einer dolinenartigen Geländemulde (46°29´13,07´´N, 14°20´30.03´´ E, in ca. 900 m s. m.). Im Osten wird der Bestand teilweise von der Oberkante einer senkrecht abfallenden Felswand begrenzt.

Im Norden grenzt der Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald an einen schmalen Streifen eines Weißseggen-Tannen-Buchenwaldes der auf einem schwach gewölbten, steil geneigten Rücken stockt. Oberhalb des Jagdsteiges geht dieser Wald in einen leicht thermophil geprägten Weißseggen-Tannen-Buchen-Fichten-Bestand über. Dieser Waldtyp stockt auf dem sehr steilen SE exponierten Hang und reicht bis zu einem markanten etwa SE-NW ansteigenden markanten Rücken. Im Süden geht der Blockwald in einen Fichten-Tannen-Buchenwald über, der auf einem 30-40° geneigten Steilhang ausgebildet ist und bis zu den z. T. senkrecht abfallenden Konglomerat-Felswänden reicht.

Von diesen 20 bis 30 m hohen Konglomeratwänden stammen die Felsblöcke im zentralen Teil des Tannen-Fichten-Buchen-Bockwaldes. Oberhalb (westlich) des Weißseggen-Tannen-Buchen-Fichten-Naturwaldrestes schließt eine weitere, etwa 0,7 ha große Tannen-Buchen-Naturwaldzelle auf tiefgründigem Boden an. Dieser Waldbestand reicht bis in die Nähe einer Kehre eines Forstweges.

Größere Flächen nehmen die südlich getönten Schneeheide-Rotföhren-Bestände oberhalb der Konglomeratfelswände SW des Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes und östlich dieses Bestandes ein.

Etwa 1,5 km entfernt von den oben genannten Naturwaldresten sind im Gebiet des Kleinen Gerloutz große, natürliche Hopfenbuchen-Schneeheide-Rotföhrenbestände sowie unterschiedliche Typen des Alpisch-dinarischen Karbonat-Hopfenbuchenwaldes ausgebildet (vgl. FRANZ 2002).

Einzelne Naturwaldzellen

©Ornfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Südalpischer Karbonat-Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald/Anemono trifoliae-Fagetum (Tabelle 3, Aufn. 1).

Der etwa 1,5 ha große Fichten-Tannen-Buchen-Blockwald in südalpischer Ausbildung liegt in einer von einem Jagdsteig gut einsehbaren Mulde (Abb. 2; Abb. 3: Bestandesaufriss).

Von einem vermarkten Punkt auf diesem Steig (= StP A in der Abb. 1) wurden wie erwähnt mit Hilfe eines Theodoliten und eingebautem elektronischen Tachymeters (für eine sehr genaue Distanzmessung) 173 Bäume: 83 Buchen (B), *Fagus sylvatica*; 57 Fichten (F), *Picea abies* und 33 Tannen (T), *Abies alba*, sowie 10 markante Felsen erfasst (vgl. Abb. 1 und Tab.1).

An einigen der vermessenen Bäume wurden folgende BHD ermittelt:

	Anzahl d. Bäume	BHD (in cm)	Anmerkung zu den Wurzeln
Fagus sylvatica	1	90,7	
	14	>50	alle mit Stelzwurzel
	18	>30	etliche mit Stelzwurzeln
	5	>15	wenige mit Stelzwurzeln
Picea abies	1	89,1	mit Stelzwurzeln
	10	>70	alle mit Stelzwurzel
	15	>30	etliche mit Stelzwurzeln
Abies alba	1	73,2.	mit Stelzwurzeln
	3	>70	davon eine mit Stelzwurzeln
	5	>30	ohne Stelzwurzeln
	3	10	ohne Stelzwurzeln

Tab. 2: BHD und Bewurzelung einiger Bäume im Karbonat-Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald.

Der relativ hohe Anteil von *Picea abies* im Blockwald ist auf die Keimung der Gewöhnlich-Fichte (als Rohhumuskeimer) auf den z. T. stark bemoosten brecciösen Felsblöcken zurückzuführen. Mit ihren bis zu 8 m langen Wurzeln umklammern die mächtigen Fichten im Alter polypenartig die Felsen (Abb. 4). Andere Fichten, die sich auf vermoderten Baumstöcken entwickeln konnten, weisen typische Stelzwurzeln auf (s. Abb. 4, FRANZ 1981). Im Gegensatz zu den Fichten mit charakteristischen Wurzeltellern, sind Fichten mit der zuvor genannten Bewurzelung kaum windwurfgefährdet.

Die Bodenstreu aus Buchenlaub ist bis zu 15 (20) cm mächtig. Sie verhindert in vielen Fällen die Ausbildung einer geschlossenen Krautschicht. Oft sammelt sich das Laub auch zwischen kleineren Gesteinsblöcken und verdeckt

bisweilen Hohlräume, was die Begehbarkeit des Bestandes manchmal erschweren kann.

An Stellen, an denen die Laubdecke nicht so mächtig ist oder überhaupt fehlt, können manche Pflanzen der Krautschicht dichtere Bestände ausbilden. Das Fehlen bzw. das konzentriertere Auftreten bestimmter Arten der Krautschicht führt zu einer mosaikartigen Verteilung der Bodenvegetation.

Pflanzen der Felsblöcke und/oder der Krautschicht des Karbonat-Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes

Die Pflanzengemeinschaften der Felsblöcke sind ökologisch eigenständige Synusien und Mikrogesellschaften, in denen Moose und Farne vorherrschen. Im Naturwald gesellen sich zu den Kryptogamen auf den Felsen auch zahlreiche Phanerogamen, die meist häufiger in der Krautschicht des Waldes als auf den Felsen wachsen. Diese Synusien wurden hier nicht genauer untersucht, es wurden keine quantitativen Angaben zu den Arten gemacht.

Auf den 2 bis 3(5)m hohen, flachgründigen Felsen (Brekkzie) stocken wie erwähnt vorwiegend junge und alte Fichten, aber auch einzelne Buchen und Tannen, selten Eiben (*Taxus baccata*) und sehr selten Hopfenbuchen (*Ostrya carpinifolia*).

Nahezu ausschließlich auf großen Felsblöcken wachsen: *Ctenidium molluscum, Neckera crispa, Plagiochila asplenioides, Rhizomnium punctatum, Isothecium myosuroides* subsp. *myosuroides, Asplenium viride, A. ruta-muraria, A. trichomanes, A. trichomanes* subsp. *hastata, Cystopteris fragilis, Valeriana tripteris, Paederota lutea, Moehringia muscosa, Viola biflora, Clematis alpina* und *Geranium robertianum.*

Sowohl auf den Felsen als auch in der Krautschicht wachsen: *Picea abies* (juv.), *Veronica urticifolia, Carex alba, Galeobdolon montanum, Mercurialis perennis, Actaea spicata, Dentaria enneaphyllos, Hepatica nobilis* (auch *„forma marmorata"), Adenostyles glabra, Lonicera nigra, L. alpigena, Senecio ovatus, Mycelis muralis, Solidago virgaurea, Carex digitata, Solanum dulcamara* und die Flechte *Peltigera canina.*

Südalpischer Karbonat (Fichten)-Tannen-Buchenwald (Tabelle 3, Aufn. 2-6)

Felsen stehen in diesen Beständen nur an einigen Stellen an der Oberfläche an. *Picea abies* fehlt in der Baumschicht oder tritt stark zurück.

Lediglich in der Aufn. 3 ist *Abies alba* häufig. *Larix decidua* kommt in etwas höher gelegenen Aufnahmen (Nr. 3 und 5) vereinzelt vor. In den Aufn. Nr. 5 und 6 ist *Fagus sylvatica* sehr häufig, etliche Rot-Buchen wurden in den Aufnahmeflächen 2-7 durch einen Föhnsturm geworfen. Die Verjüngung von *Fagus sylvatica* ist in allen Beständen gut.

In der Krautschicht ist der für Südkärnten zerstreut bis selten angegebene (FISCHER et al. 2008) Illyrisch-Brandlattich, *Homogyne sylvestris*, recht häufig, die Art fehlt nur in der Aufn. 4. *Anemone trifolia* kommt (bis auf Aufnahme 4) in allen Aufnahmen vor. *Mercurialis perennis* ist in beinahe allen untersuchten Flä-

chen häufig, *Cyclamen purpurascens* wächst nur in den Aufnahmen 6 bis 8 auf trockeneren, rohhumusärmeren Mikrostandorten recht zahlreich.

Die Weiß-Segge, *Carex alba*, eine Charakterart der Kalkbuchenwälder bevorzugt trockene bis mäßig trockene Laub- und Nadelwälder (FISCHER et al. 2008: 1135). In den Aufnahmen 7 und 8 tritt diese Segge faziesbildend auf.

Im Verjüngungsstadium (Aufn. 4) sind die Strauch- und die Krautschicht mit 80 % Deckung am besten ausgebildet. Im Unterwuchs der strauchförmigen bis 3m hohen Rot-Buchen finden zahlreiche 0,5m große Gewöhnlich-Fichten (*Picea abies*) optimale Wuchsbedingungen. In der Aufnahmefläche wachsen auch einige jüngere Weiß-Tannen (*Abies alba*), daneben haben sich hier typische Pflanzen der Waldschläge und Vorwaldgesellschaften eingestellt: Der Nitrifizierungszeiger *Atropa bella-donna* zusammen mit weiteren Stickstoffzeigern wie *Sambucus nigra* und *Geranium robertianum* (letzeres im Schutt unterhalb einer entwurzelten Buche). Ebenfalls nur in diesem Verjüngungsstadium konnte auf dem Wurzelteller der geworfenen Buche *Solanum dulcamara* beobachtet werden.

Weißseggen-Tannen-Buchen-Fichten-Bestand (Tab. 3, Aufn. 7 und 8; Abb. 5).

Oberhalb (westlich) des Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes bzw. NW des südalpischen Tannen-Buchenwaldes schließt auf einem sehr steil geneigten Hang ein Weißseggen-Fichten-Bestand an, der trotz abweichender Artenzusammensetzung in der Krautschicht zum südalpischen Tannen-Buchenwald gestellt wird.

In diesem lichten, leicht thermophilen Wald der bis zu einem ENE-WSW ansteigenden Rücken (gleichzeitig Besitzgrenze) reicht, dominiert in der Baumschicht *Picea abies*. Zu den Gewöhnlich-Fichten gesellen sich einzelne Rot-Buchen und Weiß-Tannen. *Pinus sylvestris* und *Larix decidua* (BHD > 50 cm) sind in der Aufnahme lediglich einmal vorhanden. Auffällig ist das häufige Vorkommen von *Epipactis atrorubens*, einer kalkliebenden Orchidee, die überwiegend in Föhrenwäldern, auch in extrem xerothermen Lagen vorkommt, während *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* eher frische Wälder bevorzugt. Nur in dieser Aufnahme wurden notiert: *Carex digitata, Cephalanthera longifolia* (eine Charakterart trockener Kalk-Buchenwälder), *Melittis melissophyllum, Cirsium erisithales* und *Carex flacca* (alle r).

Ebenfalls reich an Weiß-Seggen ist ein Tannen-Buchen-Bestand, der auf einem schmalen, leicht gewölbten Rücken im Norden des **Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes** stockt.

Natürliche **Erico-Pinetum sylvestris-Bestände** sind in der näheren Umgebung der oben genannten Waldbestände relativ häufig. Stellvertretend für die unterschiedlichen Typen soll hier ein Rotföhrenbestand nördlich des Blockwaldes angeführt werden, der im SE von einer bis zu einer 30m senkrecht abfallenden Felswand begrenzt wird. Das schmale Band des Schneeheide-Rotföhren-

waldes mit liegendem und stehendem Totholz setzt sich in südlicher Richtung gegen den Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald fort.

Im **Erico-Pinetum sylvestris** (Aufn. 97/09, 20 x 20 m, 25° S; 916 m s.m.) wurden notiert:

B1: (80 %): *Pinus sylvestris* (BHD 20-60 cm, H: 13 m, z.T. Spuren durch Blitzschlag) 4.1, *Larix decidua* (BHD 50 cm, H: ca. 25 m) r; B2: *Pinus sylvestris* (alle †) 1.1, *Sorbus aria* 1.1, *Betula pendula* r; St.: (5 %, bis 2 m): *Amelanchier ovalis* +, *Fraxinus ornus* +; KS.: (100 %) *Calamagrostis varia* 4.1, *Brachypodium pinnatum* s.str. 3.1, *Polygala chamaebuxus* 2.1, *Erica carnea* 2.1, *Euphorbia amygdaloides* 2.1, *Theucrium chamaedrys* 2.1, *Amelanchier ovalis* 1.1°, *Vaccinium vitis-idaea* 1.1 (5-8 cm hoch, hauptsächlich am Stammfuß von *Pinus*), *Platanthera bifolia* 1.1, *Carex humilis, Sorbus aucuparia* (10 cm), *Cyclamen purpurascens, Buphthalmum salicifolium, Pteridium aquilinum* (alle +), *Fagus sylvatica* (15 cm, verbissen) r und *Cladonia pyxidata* 1.2.

Sowohl in diesem, als auch in anderen natürlichen Erico-Pinetum-Beständen weisen viele Rot-Föhren wie erwähnt Spuren von Blitzschlägen und etliche einen markanten Drehwuchs auf. Erstmals konnte auch beobachtet werden, dass sowohl der mächtige Schaft einer Rot-Föhre, die an der Kante des Felsabbruches wächst, als auch einige etwa 8 m lange Äste (Ø bis 23 cm!) dieser Föhre einen charakteristischen Drehwuchs aufweisen.

Auch in einem anderen in 1093 m s. m. gelegenem natürlichen Erico-Pinetum sylvestris weisen viele Rot-Föhren Spuren von Blitzschlägen und etliche einen markanten Drehwuchs auf. In der Krautschicht dieses Bestandes sind *Erica carnea* 5.5, *Calamagrostis varia* 3.1-3, *Polygala chamaebuxus* 2.2 und *Cotoneaster tomentosus* 1.1 vorherrschend. *Vaccinium myrtillus* 2.1 und *V vitis-idaea* 1.1 weisen auf die oberflächliche Versauerung des Bodens hin. Liegendes Totholz ist in den thermophilen Erico-Pineten nicht so selten (sehr langsame Verrottung der toten organischen Substanz!).

Entwicklungsphasen in den Naturwaldzellen

Zur Beurteilung eines Urwaldes zieht man dynamische Altersklassen, so genannte Entwicklungsphasen eines Bestandes heran (LEIBUNDGUT 1959). In mitteleuropäischen baumartenarmen Wäldern der Montanstufe umfasst ein vollständiger Entwicklungszyklus: Jungwuchs,-, Initial-, Optimal-, Terminal-, Zerfalls- und Verjüngungsphase (MAYER 1976). Je wüchsiger eine Waldgesellschaft und je einheitlicher ein Standort ist, desto flächiger treten einheitliche Optimalphasen auf, geringwüchsige Waldgesellschaften der Extremstandorte bilden in der Regel ein kleinflächiges Phasenmosaik (Textur) aus. Im Extremfall kann jeder Baum eine Phase darstellen und es entsteht eine dem Plenterwald ähnliche Struktur (FRANK 2009: 25).

Das Vorkommen von kleinflächigen Phasenmosaiken ist nicht nur für geringwüchsige Waldgesellschaften auf Extremstandorten sondern auch für unse-

re kleinflächigen Naturwaldzellen typisch. So ist z.B. eine Verjüngungsphase (Aufn. 4), die von Altbestandresten und von stehendem Totholz umgeben ist, nicht wesentlich größer als die gewählte Aufnahmefläche von 400 m². In der Strauchschicht gelangt *Fagus sylvatica* (bis 3m hoch) zur Vorherrschaft, während jüngere Fichten (bis 0,5m) nur in der niederen Strauchschicht häufiger vorkommen. Tannenkeimlinge bzw. Jungpflanzen von *Abies alba* sind in der Aufnahme selten.

Optimalphasen sind zuerst mehrschichtig, verarmen jedoch mit zunehmender Entwicklung an Schichten. Das Kronendach ist weitgehend geschlossen, die Verjüngung ist nahezu vollständig zurückgedrängt. Im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald führen sowohl ein geschlossenes Kronendach und – wie erwähnt – eine 5-15(20) cm mächtige Bodenstreuauflage zu einer deutlichen Verarmung der Krautschicht.

Die variierende Mächtigkeit der Bodenstreu führt zu einer mosaikartigen Anordnung und zu einer unterschiedlichen Größe der Populationen einzelner Arten der Krautschicht.

In der Zerfallsphase können Bäume infolge fortgeschrittener Alterung absterben. Oft brechen nach einiger Zeit besonders bei Rot-Buchen zuerst Äste oder die ganzen Kronen ab. Teile des Schaftes bleiben als Totholz stehen und werden vom Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*), liegendes Totholz manchmal vom Flachen Lackporling (*Ganoderma lipsiense*) abgebaut.

In unseren Naturwaldzellen wurden bei einem Föhnsturm insbesondere in *Fagus sylvatica*-reichen Beständen oberhalb des Jagdsteiges etliche ältere Buchen (BHD 30-40 cm) und vereinzelt Fichten und Tannen geworfen. Fichten, die sich auf Felsblöcken oder auf Totholz entwickelt und Stelzwurzeln ausgebildet haben wurden nach eigenen Beobachtungen bei Starkwindereignissen im Gegensatz zu Bäumen auf tiefgründigen Böden ebenso wenig entwurzelt wie Buchen, die auf Felsen stocken.

Veränderungen in den Naturwaldresten

Bereits 3 Jahre nach den Vermessungsarbeiten konnten die ersten Veränderungen in diesem Bestand beobachtet werden: etliche auf den Bäumen angenagelte Kunststoffplättchen waren bereits in der Rinde/Borke eingewachsen oder von ihr beinahe vollständig überwachsen (vgl. Tab. 4); im Oktober 1983 wurden drei mächtige Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) und eine Tanne (*Abies alba*) durch Wind oder eine Schneekalamität geworfen und stürzten in den Blockwald. Insgesamt hat sich der Totholzanteil im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald nicht wesentlich verändert.

Auffälliger waren die Veränderungen in den Naturwaldbeständen auf den steil geneigten Hängen oberhalb des Jagdsteiges zwischen dem Blockwald und dem Fuß der senkrechten Felswände im Westen. In den Jahren zwischen 2009 und 2011 wurden hier zahlreiche Bäume (vorwiegend *Fagus sylvatica*) ver-

mutlich durch Föhnsturm entwurzelt und z.T. über den Jagdsteig geworfen, wodurch der Steig kaum begehbar war. Im Sommer 2012 wurden einige dieser liegenden Bäume 1x durchgeschnitten, um die Begehbarkeit des Steiges etwas zu erleichtern bzw. überhaupt zu ermöglichen. An einer ebenfalls vom Sturm geworfenen und später durchtrennten Fichte (BHD 39 cm) wurden 164 äußerst schmale Jahresringe gezählt.

Tab. 4: Beobachtungen (hauptsächlich am 20.11.2011) an markierten Bäumen im Blockwald.

Baum Nr.		Anmerkung
38	*Fagus sylvatica*	abgestorben
42	*Fagus sylvatica*	Markierungsschild durch Wachstum d. Baumes verschoben
58	*Picea abies*	unverändert wiedergefunden; *Picea* daneben zusammengebrochen
60	*Fagus sylvatica*	kaum verändert: Markierung nicht eingewachsen
87 od. 67	*Fagus sylvatica*	Markierung z.T. überwachsen
126	*Abies alba*	(Ø 13 cm) zusammengebrochen

In sämtlichen Frühlingsheide-Rotföhrenbeständen (Erico-Pinetum sylvestris) konnte bis auf Zunahme des BHD bei einigen Bäumen keine nennenswerte Veränderung festgestellt werden. Einzelne Rot-Föhren weisen Brandspuren nach Blitzschlag auf, wobei in der Krautschicht keine Veränderungen durch die vermutlich nur kurze (?) Feuereinwirkung beobachtet werden konnten.

Floristische Besonderheiten

Auf den großen Felsen des Blockwaldes konnte während einer Exkursion mit S. Jeßen, H. Melzer und H. Wagner *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum* (Christ) S. Jeßen, stat. nov. gesammelt werden. Neben anderen Funden aus Österreich wird auch dieses Vorkommen aus unserem Naturwaldreservat angeführt: " Kärnten, Ferlacher Horn bei Waidisch, Dolomit, 870 m, P. [recte: W.R.] Franz, H. Melzer, H. Wagner, 13.9.1987 (SJ-1757)" (JEßEN 1995: 115).

Auf den mächtigen Konglomerat-Felswänden, die oberhalb des Naturwaldreservates beginnen und sich einige hundert Meter in Nord-Süd-Richtung erstrecken, wurde am 10.10.1983 eine damals individuenreiche Population von *Asplenium seelosii* im Quadrant 9552/1 nachgewiesen. Der Dolomit-Streifenfarn wächst hier oft gemeinsam mit *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrhachis* in kleinen Nischen aus dem Felsen ausgebrochener Steine, sowie in Spalten der nordexponierten, senkrechten bis überhängenden Felswand. Spätere Beobachtungen (z. B. am 13.11.2009) zeigten hier einen Rückgang der Population von *A. seelosii*.

Faunistische Besonderheit

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In den 80er Jahren konnte oberhalb des Jagdsteiges auf Buchen-Totholz der seltene, für natürliche und naturnahe Wälder typische Alpenbockkäfer (*Rosalia alpina*) nachgewiesen werden.

Nach der Richtlinie 92/43 EWG des Rates vom 21. Mai 1992 (FFH-Richtlinie) ist *Rosalia alpina* eine Art nach „Anhang IV", d.h. sie gehört zu den streng zu schützenden Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse in der Europäischen Union.

Durch das in jüngerer Zeit angefallene Buchen-Totholz wurde der Lebensraum des Alpenbockkäfers in unseren Urwaldresten sicher erweitert. Auf weitere Vorkommen dieses auffälligen Käfers wird in Zukunft zu achten sein.

Ausblick

Die Seltenheit und Einmaligkeit solcher Naturwaldzellen, die Möglichkeit der Analyse ihres Aufbaus und ihrer Entwicklungsdynamik, die Möglichkeit für den Wissenschaftler ökologische Daten in so eng begrenzten, naturnahen Biotopen zu gewinnen und nicht zuletzt die Schönheit, eine gewisse Romantik und Unheimlichkeit, die unsere Waldbestände auf den naturverbundenen Wanderer ausüben, mögen nur einige Gründe sein, diese naturbelassenen Urwaldreste in ihrer Ursprünglichkeit zu bewahren. Insbesondere sollten weitere Arbeiten wie z.B. die Überprüfung und Erneuerung der Marken auf den Bäumen, Zuwachsmessungen, Kartierung gefallener Bäume im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald sowie mykologische Aufsammlungen (Gernot FRIEBES unveröff.) in Zukunft angestrebt bzw. fortgesetzt werden. Populationsgenetische Untersuchungen an der epiphytischen Flechte *Lobaria pulmonaria*, wie sie z.B. beim 15. Treffen Österreichischer BotanikerInnen in Innsbruck vorgestellt wurden (BILOVITZ et al. 2012), könnten auch auf unsere Naturwaldzellen ausgedehnt werden.

Dank

In erster Linie sei dem Besitzer dieser Waldbestände, Herrn Carl VOIGT-FIRON für die Bereitschaft, die Naturwaldzellen nicht zu bewirtschaften sowie für die Erlaubnis, Untersuchungen in den Naturwaldresten durchführen zu dürfen, besonders gedankt.

Für die Leitung der Vermessungsarbeiten und die Erstellung der Karte dankt der Autor Herrn HR DI Ekhart KÜTTLER (Klagenfurt), für die Mithilfe bei der Vermessung des Blockwaldes den Herren Martin FRANZ (†) und Walter WADELNIG (†) herzlich. Der Bestandesaufriss wurde dankenswerterweise von Herrn DI Dr. Georg FRANK (FBVA Wien) angefertigt.

Herrn Mag. Heribert KÖCKINGER und Herrn Dr. Adolf SCHRIEBL (Wolfsberg) verdanke ich die Bestimmung/Revision der Moose. Für gemeinsame Exkursionen sei den Herren DI Dr. Georg FRANK (Wien), Stefan JEßEN (Chemnitz),

Prof.Mag. Helmut MELZER (†), Frau Mag. Gertrud TRITTHART (Graz) sowie den Herren Dr. Herbert WAGNER (Leoben), Univ.-Prof. Dr. Gustav WENDELBERGER (†), Dipl.-Ing.Dr. Jörg ZEITLINGER sowie Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. Kurt ZUKRIGL (Wien) und schließlich Frau Mag.Dr. Rachel KÖBERL (Klagenfurt) für die englische Zusammenfassung besonders gedankt.

Literatur

ANONYMUS, 1995: Forstliche Grundsätze des Bundes für die Einrichtung eines Österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Zl. 55.700/20-VB4/95.

BIOLOWITZ, P.O., SCHNEIDEGGER, S., WERTH, S., WIDMER, I., MAYRHOFER, H., 2012: Populationsgenetische Untersuchungen an der epiphytischen Flechte *Lobaria pulmonaria* in Urwäldern und Wirtschaftswäldern in Südosteuropa. 15. Treffen d. Österr. Botanikerinnen u. Botaniker, Innsbruck 27.9.2012 - 29.9.2012. Kurzfassungen. Ber. d. naturwiss.-mediz. Vereins in Innsbruck. Supplement. **20**: 7.

FISCHER, M.A., OSWALD, K. & ADLER, W., 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterr. Landesmuseen. Linz. 1392pp.

FRANK, G., 1991: Der Urwald "Selkacher Teil" in den Karawanken. Eine vegetationskundliche und waldbauliche Analyse. Amt der Kärntner Landesregierung. Klagenfurt. Naturschutz in Kärnten **12.**

FRANK, G., 2009: Naturwaldreservate in Österreich – von persönlichen Initiativen zu einem systematischen Programm. Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung **46**: 29-32.

FRANK, G., JELINEK, B., LACKNER, Ch., NÖBAUER, M., TICHY, K., WEBER, A., s.d.: Naturwaldreservate in Österreich Schätze der Natur. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. 22pp.

FRANZ, W.R., 1981: Ein nahezu unbekannter Bergsturz-Urwald in den östlichen Karawanken (S- Kärnten). Amt der Kärntner Landesregierung. Klagenfurt. Kärntner Naturschutzblätter **20**: 150-158.

FRANZ, W.R., 1987: Erläuterungen zu den als Naturdenkmal geschützten oder schutzwürdigen kleinräumigen Biotopen. In: Die Naturdenkmale in Kärnten. Schriftenreihe f. Raumforschung und Raumplanung **32**: 27-43 (= Bd. 6 Kärntner Landschaftsinventar). Amt d. Kärntner Landesregierung, Abt. Raumplanung, Klagenfurt.

FRANZ, W.R., 2002: Die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Österreich und Nordslowenien (Morphologie, Anatomie, Verbreitung, Standort und Soziologie). Carinthia II, **58**. Sh., Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt. 256pp.

FRANZ, W.R., 2006: Naturwaldreste und naturnahe Waldbestände in Kärnten. In: MILDNER, P. & ZWANDER, H. (Ed), 2006: Kärnten-Natur. Die Vielfalt eines Landes im Süden Österreichs. Klagenfurt. Verlag d. Naturwiss. Ver. f. Kärnten. 3: 301-312.

FRANZ, W.R., 2012: Natürliche und naturnahe Föhrenwälder des Erico-Pinion sylvestris Verbandes in Süd- und Mittelkärnten (Österreich). 15. Treffen d. Österr. Botanikerinnen u. Botaniker. Innsbruck 27.9.2012 - 29.9.2012. Kurzfassungen. Ber. d. naturwiss.-mediz. Vereins in Innsbruck. Supplement. **20**: 67 (Poster Nr.67).

FRANZ, W.R. & ZEITLINGER, J., 1992: Urwaldreste im obermontanen Fichtenwald der Koralpe (E-Kärnten) (vorläufiger Bericht). Klagenfurt. Carinthia II **182./102.**: 753-768.

HARTL, H., KNIELY, G. LEUTE, G.H., NIKLFELD, H., PERKO, M., 1992: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Klagenfurt. 451pp.

JEßEN, S., 1995: *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum*, stat. nov. - eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarnes in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta). München. Ber. Bayer. Bot. Ges. **65**: 107-132.

JUNGMEIER, M. & SCHNEIDERGRUBER, M., (Red.), 1998: Bergsturz Landschaft Schütt. Dokumentation und Naturführer. Naturwiss. Verein für Kärnten. Klagenfurt. 271pp.

KUCHLER, A., 1987: Fachwelt staunt – Urwald bei Ferlach entdeckt. Kärntner Tageszeitung, 10.2.1987. Klagenfurt.

LEIBUNDGUT, H., 1959: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. Forstwesen **110**: 111-144.

MAYER, H., 1976: Gebirgswaldbau – Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Stuttgart.

ZUKRIGL, K., 1983: Naturwaldreservate in Österreich. Linz. ÖKO-L, **5(2)**: 20-27.

ZUKRIGL, K., 1989: Die montanen Buchenwälder der Nordabdachung der Karawanken und Karnischen Alpen. Eine vegetationskundliche Studie zur Landeskunde Südkärntens. Naturschutz in Kärnten, Bd. 9, Klagenfurt: Amt d. Kärntner Landesregierung.

ZUKRIGL, K., et al., 1990: Naturwaldreservate in Österreich. Stand und neu aufgenommene Flächen. Monographien Bd.21, Umweltbundesamt. 232pp.

eingereicht: 10/2012 angenommen: 12/2012

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Sa download unter www.biologiezentrum.at

Adresse:
Wilfried Robert FRANZ
Am Birkengrund 75
9073 Klagenfurt am Wörthersee-Viktring

E-Mail:
wfranz@aon.at
wilfried.franz@sbg.ac.at

Tab. 1: Tachymetrische Messungen im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald. Zeichenerklärung: MP = Messpunkt, Winkel in Gon (1 Vollwinkel = 400 gon = 360°). Δ HÖHE = Hohenunterschied von einem vermarkten Messpunkt (StP A in 972 m NN) am Jagdsteig oberhalb des Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes.

MP	WINKEL in Gon	Entfernung in m	Δ HÖHE	B=*Fagus* T=*Abies* F=*Picea*
1	287.524	19,57	-1,19	B
2	282.760	12,85		F
3	273.003	10,80		F
4	267.710	7,25		B
5	259,824	11,00		T
6	188.840	6,20	-5,57	F
7	194,320	8,17	-6,50	B
8	180,705	11,38	-8,20	T
9	152,900	18,27	-10,57	B
10	151,896	21,18	-11,47	B
11	139,201	20,69	-9,52	T juv
12	135,176	22,03	-9,81	B
13	144,950	27,14	-14,03	F
14	152,560	25,49	-13,38	B
15	150,500	29,49	-14,05	B
16	149,748	30,39	-15,21	B
17	140,426	32,33	-14,96	F
18	137,316	30,66	-14,50	F
19	137,521	36,75	-17,12	B
20	135,550	41,25	-18,19	T
21	138,610	41,43	-17,96	T
22	131,084	42,63	-18,73	F
23	134,000	44,97	-19,12	F
24	135,323	47,96	-20,85	F
A	138,022	48,38	-19,60	Fels
25	142,200	48,69	-21,19	B
26	142,430	50,12	-21,69	F
B	151,160	40,71	-14,92	Fels
27	149,710	32,86	-15,88	B
C	164,630	28,27	-12,17	Fels
28	166,992	28,17	-12,25	
29	168,850	25,53	-13,52	F
30	173,594	24,45	-12,65	K
31	181,293	23,58	-9,19	Fels
32	183,911	18,91	-7,97	Fels
33	173,918	30,51	-13,20	T
34	175,560	30,51	-11,7	F
35	175,680	32,85	,13,3	Fels
36	174,650	34,83		F
37	169,231	37,65	14,52	T Ø 1 m
38	163,032	39,83	15,59	B
39	161,088	40,52	15,61	B
40	157,970	43,46	15,68	B
41	157,270	43,46	15,68	B
42	155,731	42,05	15,71	B
D	157,600	40,74	14,52	Fels
43	164,640	43,32	-15,88	T
44	165,390	43,74	-15,89	B
45	157,356	48,29	-17,43	F
46	153,529	50,62	-18,84	B
47	156,345	50,83	-18,47	F
48	157,386	51,63	-18,60	Fels
49	158,516	52,04	-18,84	F
50	163,980	52,45	-16,70	B
51	165,599	51,94	16,43	B
52	165,382	54,13	-16,72	B
53	166,678	55,74	-17,09	F
54	169,318	56,03	-15,93	B
55	170,940	58,12	-14,48	F
56	172,350	58,77	-13,73	F
57	172,420	53,83	-14,94	B
58	174,140	53,68	-15,47	F
59	171,575	53,25	-15,70	B
60	170,698	51,79	-16,68	B
61	172,341	44,89	-14,52	B
62	173,234	43,80	-14,00	F
63	173,234	45,60	-14,50	B
64	182,150	41,16	-8,72	F
65	184,450	42,59	-8,53	B
66	181,133	44,74	-8,54	T
67	184,969	43,89	-9,62	T
68	184,590	45,22	-9,63	B
69	185,427	46,75	-9,73	B

© Verlag Leopold Stocker, Graben 17, A-8011 Graz - Bestellung: www.stocker-verlag.com - Download unter www.biologischer-landbau.com

70	179,676	41,48	-8,39	T
71	191,126	33,78	-8,4	T
72	195,322	35,53	-8,77	B
73	196,092	36,41	-9,05	B
74	200,907	36,88	-8,12	B
75	201,591	34,67	-7,81	B
76	206,650	35,92	-7,44	T
77	201,712	30,73	-7,88	F
78	215,499	33,70	-5,85	B
79	214,885	28,72	-7,47	B
80	211,421	30,02	-7,28	T
81	228,151	27,71	-6,20	F
82	233,390	24,52	-5,06	F
83	234,448	23,35	-5,82	B
84	242,532	20,69	5,92	B
85	203,370	20,79	-8,12	B
86	215,179	16,00	8,18	B
87	224,460	14,37	7,70	B
88	219,970	13,76	1,97	F
89	236,310	13,31	6,30	B
90	262,068	17,22	2,48	F
91	267,160	27,15	0,97	F
92	270,731	24,99	0,84	F
93	259,271	29,08	0,72	F
94	259,800	28,17	-0,97	B
95	254,025	28,49	-2,62	T
96	243,400	38,16	+1,70	B
97	270,395	38,62	+1,74	F
98	259,880	35,15	+0,20	B
99	260,920	38,01	+0,88	T
100	260,658	39,20	+1,18	B
101	257,136	41,08	+1,50	B
102	258,500	24,73	+1,08	B
103	250,531	41,06	+0,82	F
104	251,300	40,81	+1,00	T
105	258,345	38,11	+0,74	T
106	253,610	36,39	-0,23	F
107	243,099	33,28	-1,01	B
108	238,638	35,98	-0,84	F
109	230,550	33,21	-2,97	F
110	230,680	38,88	-2,70	T
111	231,801	39,46	-1,95	B
112	226,260	46,04	-2,32	B
113	224,205	44,96	-3,35	F
114	220,738	45,35	-4,02	TV
115	221,380	40,67	-5,4	B
116	213,029	43,77	-5,64	BV
117	211,660	41,36	-6,22	B
E	217,468	38,81	-4,04	Fels
118	205,360	40,42	-7,19	B
119	205,440	41,44	-8,00	T
120	200,110	40,50	-8,99	F
121	199,570	41,77	-9,42	F
122	198,003	44,30	-9,69	F
123	193,948	41,54	-9,77	F
124	193,516	42,80	-9,71	B
125	197,820	47,44	-9,69	BV

126	194,540	48,50	-8,73	T
127	173,850	59,94	-13,33	BV
128	n.messb			T
129	n.messb			T
130	180,330	61,47	-11,11	
131	182,382	57,54	-12,61	F
133	185,620	62,39	-11,06	TV
135	187,916	60,17	-12,30	F
137	195,626	56,16	-11,69	B
138	193,120	64,07	-11,00	BV
139	n.messb			B
140	198,007	55,80	-5,96	B
141	196,780	58,54	-6,78	F
142	203,402	54,66	-6,47	T
143	198,450	52,59	-8,06	F
144	202,340	46,54	-9,25	
145	207,970	48,16	-7,54	B
146	211,660	49,90	-6,56	B
147	205,545	57,28	-6,18	F
148	207,643	56,80	-5,34	F
149	209,602	53,34	-5,44	F
150	212,094	53,50	-5,37	B
151	211,070	62,15	-3,76	F
153	212,820	65,00	-3,21	B
F	213,280	62,47	-2,31	Fels
154	215,317	65,68	-3,26	B
155	216,404	62,27	-3,56	B
156	205,270	63,35	-3,72	F
157	197,450	67,02	-6,89	T
158	201,160	66,88	-6,86	
159	198,616	71,45	-5,74	B
160	203,050	69,71	-4,50	B
161	198,580	78,18	-3,16	F
162	204,023	78,87	-1,61	F
163	203,660	76,14	-0,67	F
164	207,090	81,66	-0,86	B
165	209,160	71,79	-4,12	B
166	209,795	74,27	-3,83	B
167	212,884	74,80	-4,00	B
168	216,585	78,25	-2,57	T
169	217,742	81,13	-2,34	T
170	220,590	76,90	-0,44	B
171	220,635	69,94	-1,61	B
172	232,070	63,28	+26,3	F
173	241,539	50,56	+2,11	B
174	245,936	51,92	+2,58	
175	247,260	48,26	2,32	B
176	245,945	55,63	+2,89	T
177	234,950	49,12	+0,31	T
178	222,100	54,32	-3,12	BV
179	216,230	57,04	-3,74	B
180	219,300	52,56	-4,06	B
G	217,500	50,27	-3,31	Fels
181	212,990	58,42	-5,01	T
182	218,900	59,18	-3,32	TV
183	219,490	62,08	-2,83	B

Tab. 3: Vegetationstabelle einzelner Naturwaldreste.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahmefläche (m^2)	400	400	600	400	400	400	400	400
Lfd.Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe m s. m. (von-bis)	870 890	890 910	1066 1050	890 900	972	981 1000	1000 1020	880 900
Deckung Baumschicht %	90	80	95	5	90	100	60	95
Deckung Strauchschicht %	5	5	15	80	2	.	3	.
Deckung Krautschicht %	30	25	15	80	5	20	90	90
Neigung in °	.	.	20-25	20	35	25	40	30
Exposition	.	.	ESE	E	E	ESE	SSE	E
BHD max. in cm *Fagus sylvatica*	90,7	70	62	60	60	60	60	40
BHD max. in cm *Picea abies*	89,1	40	.	.	40	30	60	45
BHD max. in cm *Abies alba*	73,2	.	.	.	.	.	25	45
BHD max. in cm *Larix decidua*	.	.	65	.	.	.	50	50
BHD max. in cm *Pinus sylvestris*	.	.	60	.	.	.	50	.
Baumschicht B1								
Fagus sylvatica	3.1	3.1	3.1	+ †	4.1	4.1	+	3.1
Abies alba	+	+	2.1	.	.	.	+	1.1
Picea abies	1.1	+	.	.	r	+	2.1	1.1
Larix decidua	.	.	r	.	+	.	r	r
Pinus sylvestris	.	.	r	.	.	.	r	.
Baumschicht B2								
Abies alba	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.
Fagus sylvatica	.	.	+	r	+	.	.	.
Picea abies	.	.	.	.	+	.	1.1	.
Strauchschicht								
Fagus sylvatica	1.1	1.1	2.1	3.1	+	+	.	.
Daphne mezereum	+	+	r	.	r	.	+	+
Abies alba (z. T. verbissen)	r	r	.	.	.	.	r	.
Sorbus aucuparia	r	r	r	.	.	.	.	.
Lonicera alpigena	+	+	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	r	+	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus	r	r	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus (5-8 cm)	r	r	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	r	r	.	.	.	.	.	.
Picea abies	.	.	.	2.1	.	.	r	.
Krautschicht								
Mercurialis perennis	1.1	1.1	1.1	3.1	+	+	2.1	1.1
Homogyne sylvestris	1.1	1.1	+	.	1.1	1.1	+	r
Cyclamen purpurascens	r	r	+	+	+	1.1	1.1	1.1
Carex alba	+	+	.	2.2	+	.	4.4	5.5
Anemone trifolia	+	+	r	.	+	1.1	r	r
Oxalis acetosella	1.1	1.1	1.1	2.1	r	.	.	.
Gymnocarpium robertianum	+	+	+	+	.	.	.	.
Abies alba	r	r	1.1°	+°	r	.	.	+°
Actaea spicata	+	r	+	r	.	.	.	.
Valeriana tripteris	+	+	+	.	+	.	.	.
Veronica urticifolia	1.1	r	+	.	.	.	.	.

©Verlag Alexander Just, Dorfbauernstr. Salzburg - Brüssel - download unter www.biologiezentrum.at

Noeottia nidus-avis	r	r	+	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	+	+	.	+	+	+	.	+
Adenostyles glabra	+	+	.	1.1	.	.	.	.
Dryopteris filix mas	+	+	.	.	.	.	.	.
Cardamine pentaphyllos	+	r	.	.	.	.	.	.
Polystichum aculeatum	r	+	.	.	.	.	.	.
Cardamine trifoiia	+	+	.	.	.	.	.	.
Melica nutans	r	r	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	+	r	.	r	.	.	+	r
Calamagrostis varia	r	r	+.3	+	.	.	1.1	+
Hieracium murorum	r	r	+	.	.	.	1.1	+
Helleborus niger	.	.	.	.	1.1	.	3.1	+
Epipactis atropurpurea	r	.	.	.	.	.	1.1	r
Salvia glutinosa	r	.	.	.	.	.	1.1	+
Acer pseudoplatanus	r	.	.	+	.	r°	.	1.1°
Solidago virgaurea	r	.	r	.	.	.	.	r
Hypnum cupressiforme M	1.3	1.3	1.3	.	.	.	.	
Frullania dilatata M	1.1	+	.	.	.	.	.	
Lobaria pulmonaria F	+.3	+.3	.	.	.	1.2	.	
Taxus baccata (verbissen)	.	r	r	.	.	.	.	.
Picea abies	.	.	+	+°	+	.	.	
Athyrium filix –femina	.	.	r	+	.	.	.	.
Petasites albus	.	.	r	.	.	r	.	
Cardamine enneaphyllos				+		r		
Epipactis helleborine	.	.	.	.	r	.	+	
Salvia glutinosa	r	.	.	.	.	.	1.1	
Euphorbia amygdaloides				1.1				1.1
Fagus sylvatica						r	+	1.1

Anmerkungen zu den Aufnahmen:

Aufn. 1: 15.9.1978, St: *Fagus sylvatica* (bis 20 cm); Einmal/Aufnahme: St: *Abies alba*, z.T von einem „Waldgams" verbissen, *Clematis alpina*; KS: Fraxinus ornus r, *Dryopteris dilatata* +, *Hepatica nobilis* + (auch *forma mormorata), Polypodium vulgare r, Lamiastrum flavidum 1.1, Senecio ovatus r, Sorbus aucuparia r, Phegopteris connectilis. Moose: Dicranum scoparium, Isothecium myosuroises* (auf *Picea*).

Aufn. 2: St: *Fagus sylvatica* (bis 20 cm hoch); Einmal/Aufnahme: KS: *Geranium robertianum, Paederota lutea, Dryopteris expansa* (= *D. assimilis*) (*alle* r).

Aufn. 3: Optimalstadium (ca. 0,7 ha) oberhalb (WSW) der Felswand bzw. westlich des Blockwaldes. Von einer Forststraße gut erreichbar. Höhe B1: ca. 30 m, B2: bis ca. 10 m, St: (0,5) 1-3 m *Fagus sylvatica* (bis 50 cm); KS: *Picea abies* 1.1 auf Felsen und Kadaververjüngung auf Totholz.

Einmal/Aufnahme: *Asplenium viridis* (am Boden und auf Fels), *Valeriana tripteris* (am Boden und häufiger auf Fels), *Carex digitata, Galeobdolon montanum* (alle +).

Aufn. 4: Verjüngungsstadium oberhalb des Blockwaldes bzw. des Jagdsteiges. Wenige Felsen anstehend. BS: *Fagus sylvatica* † in ca. 5 m abgebrochen. St: *Fagus sylvatica* (bis 3 m), *Picea abies* (0,5 m), *Sambucus nigra* r (auf einem Wurzelstock), K: *Sorbus aria* +, *Mycelis muralis* auch auf Fels, *Cardamine enneaphyllos* (z.T. verbissen), *Sorbus aucuparia* + (20 cm), *Geranium robertianum* r (auf Schutt entwurzelter Bäume), *Atropa bella-donna* r (1 m), *Gentiana asclepiadea* r, *Athyrium filix-femina* +.

Aufn. 5: (Gelände: 96/92), 28.8.1992; Unterhalb der Felswände, Terminalphase. Einmal/Aufnahme: *Valeriana tripteris* (auch am Boden), *Pyrola* cf. *rotundifolia* r.

Aufn. 6: (Gelände: 97/92) 28.8.1992; Südlich des vermessenen Bestandes, leichte Mulde, unterhalb der Felswald mit *Asplenium seelosii*.

Aufn. 7: (Gelände 35/10) 1.7.2010. B1: *Picea abies* (auch stehendes Totholz), St: *Lonicera xylosteum* +. Einmal/Aufnahme: K: *Paederota lutea* (nur auf Felsen), *Melittis melissophyllum, Epipactis atrorubens* (alle 1.1), *Cirsium erisithales* +; *Carex flacca, Laserpitium peucedanoides* (alle r).

Aufn. 8: 8.10.2012. (Gelände 100/12). Tannen-Buchenwald. *Carex alba*-Fazies. Nördlich des Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes. Kein liegendes Totholz (geschützte Lage). KS: *Fagus sylvatica* 20 cm. Einmal/Aufnahme: *Laserpitium latifolium, Hacquetia epipactis, Aremonia agrimonoides, Corallorrhiza trifida* (alle r), *Lactarius deterrimus* (Fichtenreizker) +.

© Verlag Alexander Just, Bad Zwischenahn - Download unter www.biologiezentrum.at

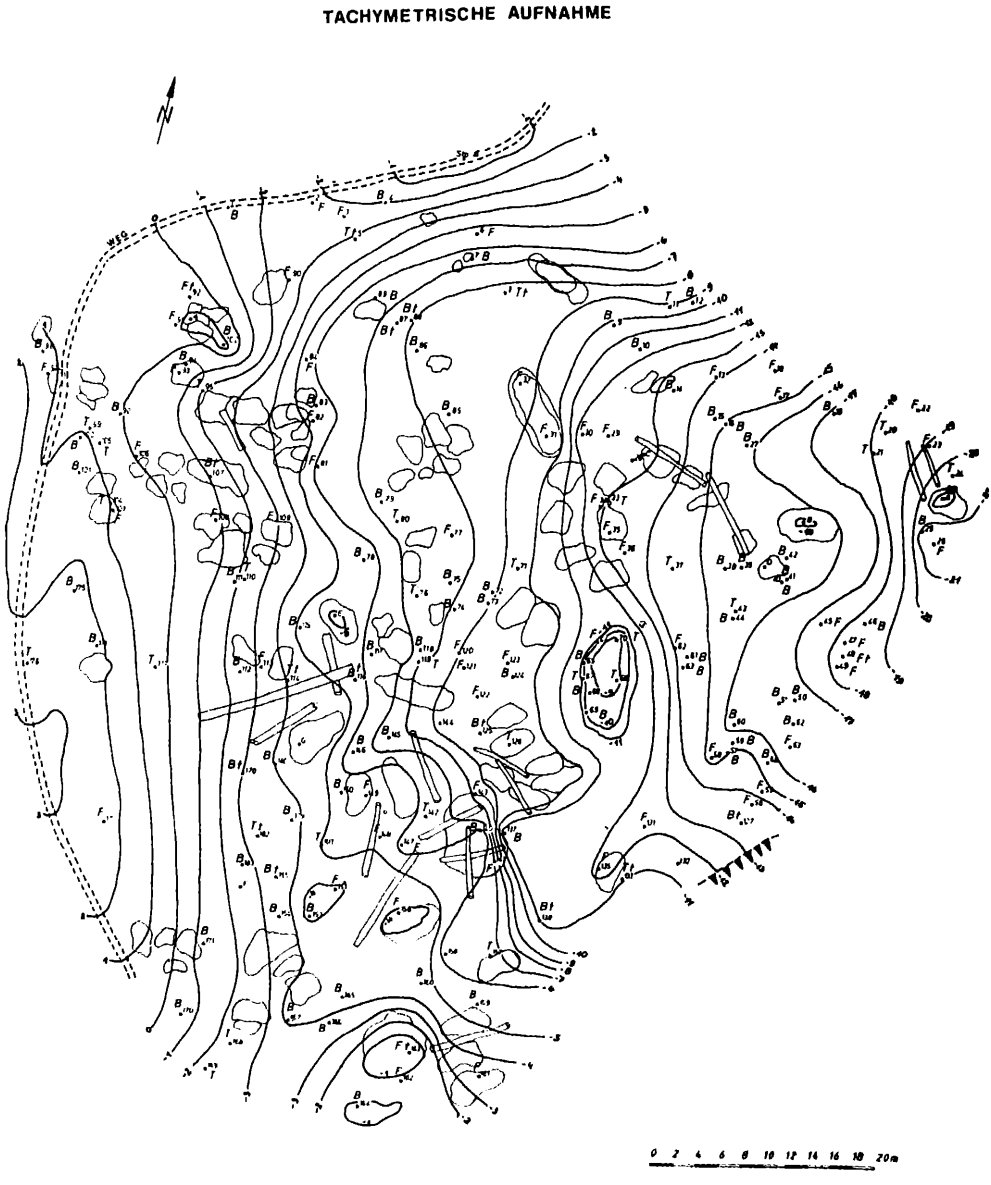

Abb. 1: Kartographische Darstellung der tachymetrischen Aufnahme des Tannen-Fichten-Buchen-Blockwaldes nahe Waidisch bei Ferlach (KÜTTLER, fecit).

©Verlag Alb. Ludwig Kost, Dorfbeuern - Salzburg, Ausstrasse; download unter www.biologiezentrum.at

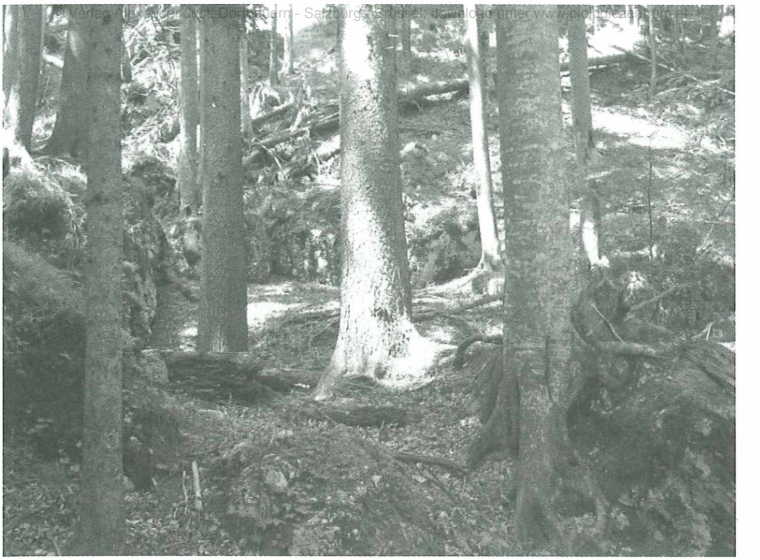

Abb. 2: Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald bei Waidisch (FRANZ).

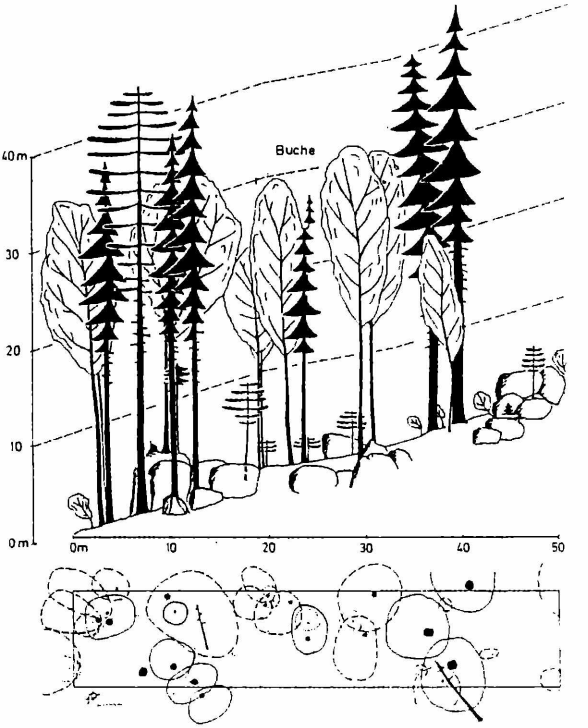

Abb. 3: Bestandesprofil im Tannen-Fichten-Buchen-Blockwald nahe Waidisch bei Ferlach. W-E orientiert (FRANK, fecit).

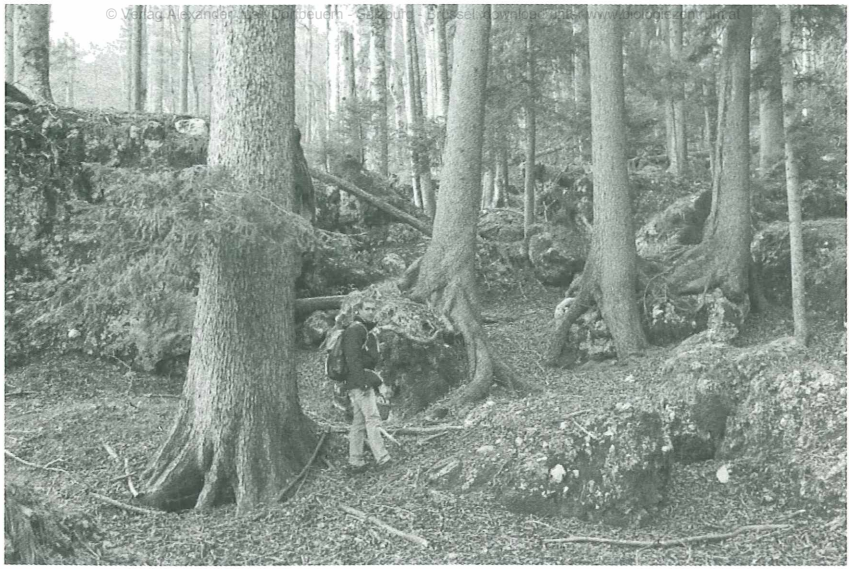

Abb. 4: *Picea abies* stockt oft auf Kalkfelsen. Im Tannen-Buchenblockwald ist die Gewöhnlich Fichte daher recht häufig. Links im Bild *Abies alba* (BHD > 80 cm), daneben Gernot Friebes. 20.11.2011 (TRITTHART).

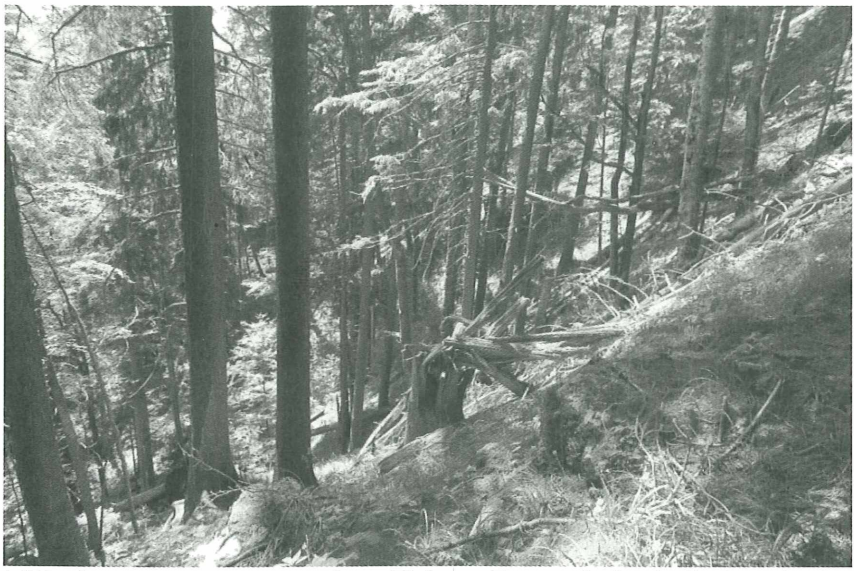

Abb. 5: Weißseggen-Tannen-Buchen-Fichten-Bestand oberhalb des Blockwaldes. Blick nach SSE. Unterhalb der abgebrochenen Fichte in der Lichtung: kleinflächiges Jugendstadium des Tannen-Fichten-Buchenwaldes (FRANZ, 1.7.2012).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Franz Wilfried Robert

Artikel/Article: Tachymetrische und soziologische Untersuchungen sowie erste Veränderungen in Naturwaldzellen nahe Waidisch bei Ferlach (Karawanken, Kärnten). 223-242