

Waldtypisierung Tirol

Wuchsgebietsbeschreibung 1.1 Innenalpen - kontinentale Kernzone

Mit Unterstützung von Bund, Land und
Europäischer Union



lebensministerium.at

Herausgegeben vom
Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Forstplanung
Innsbruck, 2019

1	Das Untersuchungsgebiet	2
1.1	Naturräume und Landschaft	2
1.2	Klima	4
1.2.1	Bioklimatischer Überblick über das Wuchsgebiet 1.1.....	4
1.2.2	Klimadiagramme in der trockenen Kiefernzzone 10	9
1.2.3	Klimadiagramme in der mittleren Fichtenzone 11	11
1.2.4	Klimadiagramme in der randlichen Tannen-Reliktzone 22.....	14
1.3	Wuchsgebiet und Höhenstufen.....	15
1.4	Geologie.....	15
1.5	Substrate und Böden	17

1 Das Untersuchungsgebiet

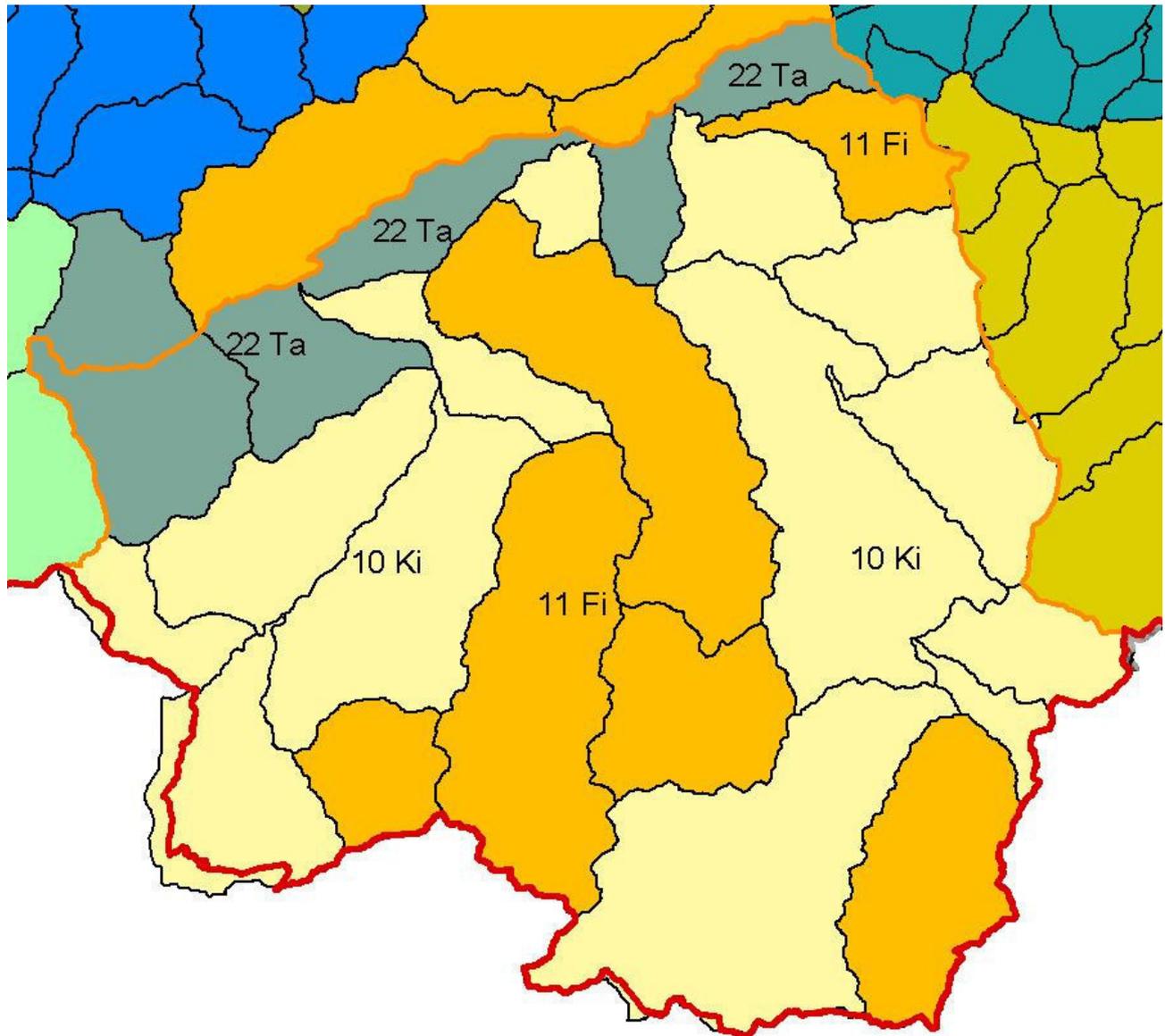


Abb. 1: Lage der 3 Zonen im Untersuchungsgebiet der Inneralpen, Modul 6 (Bezirke Imst und Landeck)

1.1 Naturräume und Landschaft

Im Modul 6 des VOLE-Projekts von 2014 wird die kontinentale Kernzone der Inneralpen (WG 1.1) nach KILIAN et al. (1994) bearbeitet, allerdings nur südlich des Inntals zwischen Silz und Landeck, das sogenannte "Obergricht" sowie die großen Seitentäler Ötztal, Pitztal und Kaunertal. Dazu kommt der trockenste, äußerste Teil des Paznauntales (WG 1.2, Areal 1), das sich von der Tannenzone im WG 1.1 kaum unterscheidet. Die Höherenstreckung in diesem Projektgebiet reicht von ca. 640 m am Inn in Silz bis 3.768 m auf der Wildspitze, dem höchsten Berg Tirols, zwischen Ötztal und Pitztal. Zwischen Zuckerhütl und Glockturm sind die höchsten Gipfel und Kare vergletschert.

Das Gebiet ist einerseits durch das Inntal und die großen, langen Seitentäler geprägt, andererseits durch die gewaltige Massenerhebung der Stubaier und Ötztaler Alpen, des Venet, des Kauner- und Glockturmgrates und der Samnaungruppe bzw. Verwallgruppe (äußeres Paznauntal). Der Inn bildet zwischen 1.035 m Seehöhe bei Martinsbruck und ca. 990 m Seehöhe bei Finstermünz die Grenze zur Schweiz. Befahrbare Übergänge über den Alpenhauptkamm nach Süden sind der Reschenpass (1.507 m) und das Timmelsjoch (2.487 m). Der Pillersattel (1.559 m) verbindet das Obergricht mit dem Pitztal.

Als Resümee der Erkenntnisse bezüglich der klimatischen Variabilität innerhalb des Gebiets, das sich auch im Waldbild niederschlägt, wurden die 24 behandelten Naturräume drei Zonen zugewiesen (siehe Abb. 1 und Tab. 1 bis Tab. 3).

Anzumerken ist, dass die zonale hochmontanen Waldgesellschaften mit Tanne südlich des Inns vorwiegend dem südwestalpischen Typ **FT1** (*Calamagrostio villosae-Abietetum*) angehören, der auch im kontinentaleren Wipptal, in Osttirol und den Südtiroler Zwischen- und Innenalpen vorkommt. Auch die subalpinen Silikat-Fichtenwälder (**Fs1**, **Fs17** etc.) zeigen mit dem steten Vorkommen von Moosglöckchen (*Linnaea borealis*) die typisch inneralpische Ausbildung und setzen sich so pflanzengeografisch von den Zwischenalpen deutlich ab. Dem gegenüber kommt die in den Innenalpen fehlende Art Rundblättriges Labkraut (*Galium rotundifolium*) tatsächlich nur in der randlichen Tannenzone im Inntal (ganz vereinzelt im äußeren Ötztal) vor.

Es wird weiters auf die allgemeinen Gebietsbeschreibungen in den Flächenwirtschaftlichen Projekten Breche-Kohlwald-Ritzenrieder Sonnseite (02405), Strengen (06411), Flirsch (06412), Gstalda-Noggels (12404), Übersachsen (12405), Leitenwald (12406), Koberwald (12410), Vergötschnerwald (12411), Gjammerwald (12415), Schönegger-, Stadlwieser-, St. Georgenwald (12416), Kaltenbrunner Riefewald/Reichwald (12417), Zachleiten-Lawine (12418), Gries-Sonnseite (15402), Sölden Ost (15403), Larchwald-Gurglertal (15404), Ventertal-Sonnseite (15405), Umhausen-Horlachtal (15407), Ederbach (15411), Sautner Mure (15412), Amberg-Sonnseite (15413), Gehörde-Lochlehn (15414), Winkelbach (15415), Burgstein-Platte (15416), Leonhardsbach (15417) und Inneres Maurach (15418) hingewiesen.

Tab. 1: Naturräume in der kontinentalen Kernzone, trockenster Teil „10“

Natraum	Bezeichnung	WBEZ
1162	Fliess - Kaunerberg	10
1164	Oberes Gericht Sonnseite	10
1165	Spiss	10
1166	Pfunds - Reschen	10
1168	Oberes Gericht Schattseite	10
1173	Aeusseres Pitztal	10
1182	Aeusseres Oetztal	10
1183	Niederthai - Horlachtal	10
1184	Sulztal	10
1185	Mittleres Oetztal	10
1186	Windachtal	10
1187	Zwieselstein	10
1189	Ventertal	10

Tab. 2: Naturräume in der kontinentalen Kernzone, gemäßiger Teil "11"

Natraum	Bezeichnung	WBEZ
1167	Inneres Radurschtal	11
1169	Kaunertal	11
1171	Inneres Pitztal	11
1172	Mittleres Pitztal - Piller	11
1181	Ochsengarten - Laengental	11
1188	Gurglertal	11

Tab. 3: Naturräume in der „Tannen-Reliktzone“ „22“

Natraum	Bezeichnung	WBEZ
1159	Haiming - Silz	22
1160	Roppen Schattseite	22
1161	Venet Nord	22
1163	Tobadill - Gallmigg	22
1197	Aeusseres Paznauntal	22

Das äußere Paznauntal gehört bereits zu den randlichen Innenalpen (WG 1.2, Areal 1), aber da sich die Tannenzone kaum von jenen in der Kernzone unterscheidet, wird der Raum vorerst hier mitbehandelt.

1.2 Klima

1.2.1 Bioklimatischer Überblick über das Wuchsgebiet 1.1

Wir befinden uns im klimatisch extremsten, trockensten Gebiet des österreichischen Alpenraumes. Nach WALTER & LIETH (1960) gehört der Bereich zum Klimatyp VI 3 b: Kontinentale Innenalpenzone mit geringen Niederschlägen und geringer Nebel- und Wolkenhäufigkeit. Die ungehinderte Ein- und Ausstrahlung führt zu starken jahres- und tageszeitlichen Temperaturschwankungen (mittlere Jahresschwankung: Tallagen 18-21°C, subalpine Lagen um 16°C). Durch häufiges Überschreiten der für Stoffproduktion und Wachstum der Bäume erforderlichen Temperaturminima infolge der stärkeren Tageserwärmung ist die Waldgrenze (bis ca. 2300m) angehoben.

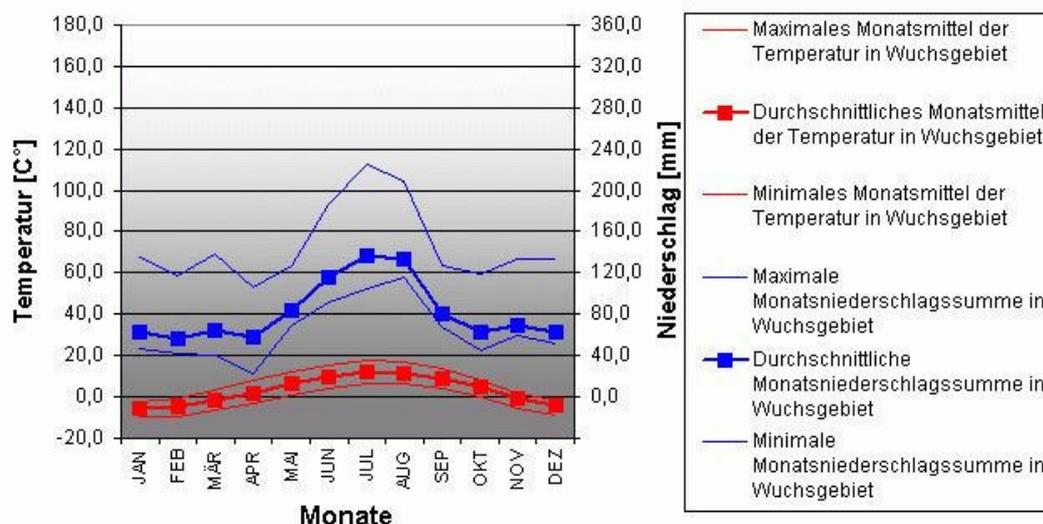
Die Niederschlagssummen sind infolge allseitiger Abschirmung durch mehrfach gestaffelte, hohe Gebirgskämme gering. Die mittleren Jahresniederschläge liegen nach FLIRI (1965) in tieferen Lagen zwischen 700 und 900 mm, das Niederschlagsmaximum wird meist in den wärmsten Monaten Juli und August erreicht. Die Jahresniederschlagsmengen nehmen von Nord nach Süd gegen das Alpeninnere hin ab.

Die mittleren Lufttemperaturen liegen in den tiefsten Tallagen zwischen 7,5 und 8,4°C, im Waldgrenzbereich bei ca. 0-1°C. Der kälteste Monat ist in der Regel der Jänner, der wärmste ist meist der Juli.

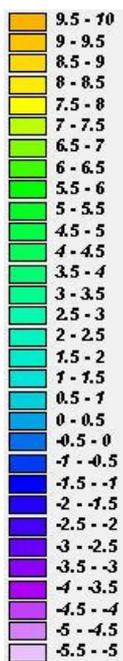
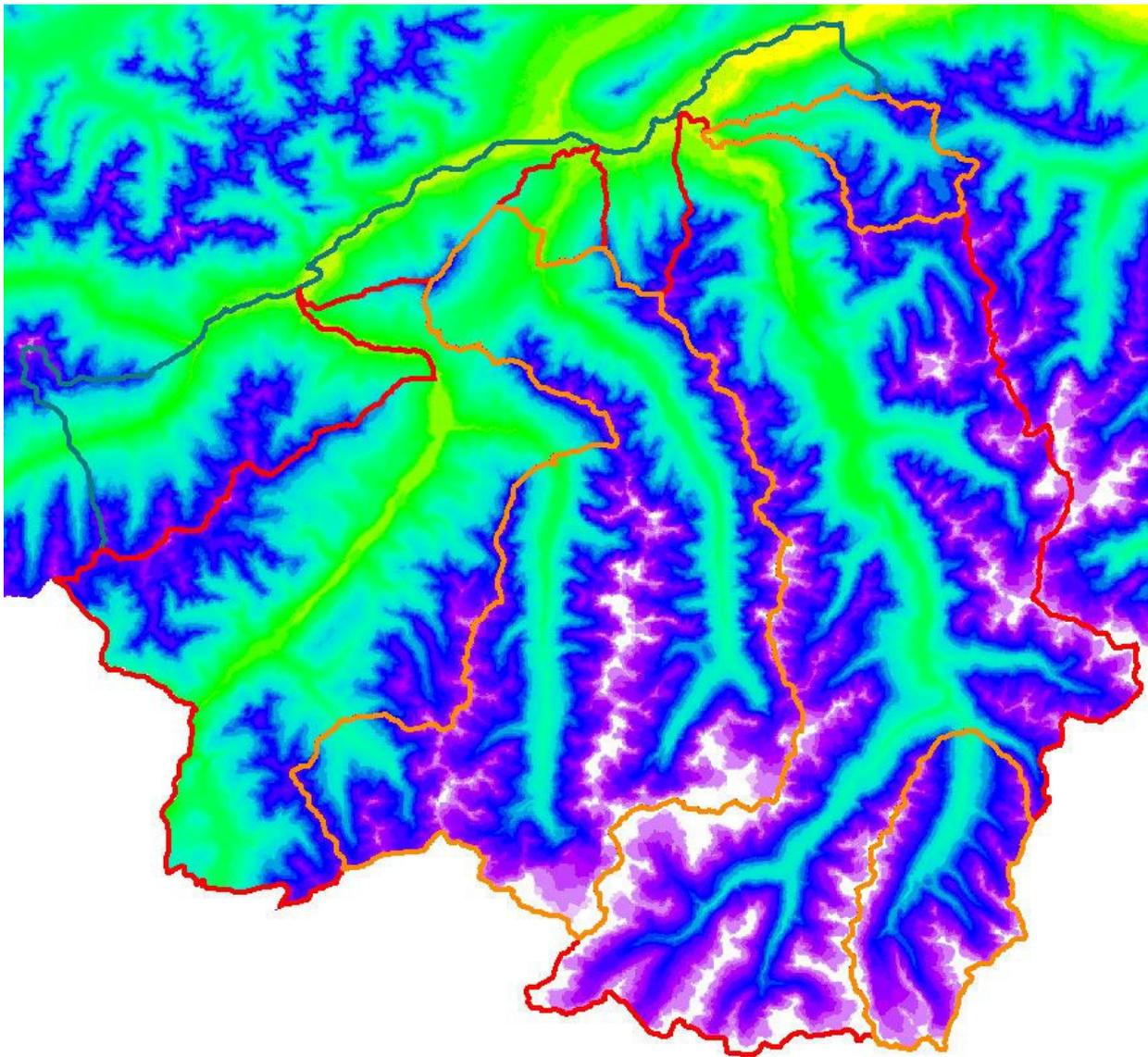
Als Maß für die *KONTINENTALITÄT* des Klimas, d.h. für ein Innenalpenklima mit größeren Unterschieden in der Temperatur sowohl zwischen Tag und Nacht als auch Winter und Sommer, gilt der Index der Thermischen Kontinentalität. Dieser entspricht der Differenz der Mitteltemperatur des wärmsten und kältesten Monats (in den Klimadiagrammen **TK** rechts oben). Als zweiten, noch wesentlicheren Index für das Regionalklima verwenden wir zur Unterscheidung der Zwischen- und Innenalpenzone die Hygrische Kontinentalität **HK** (OZENDA 1988, S. 23-26). Diese wird gebildet aus dem Quotienten zwischen durchschnittlichem Jahresniederschlag in [mm] und der Seehöhe in [m]. Je weiter sich der Wert nach unten bewegt, umso kontinentaler ist das Gebiet (siehe Klimadiagramme der Zone 10).

Auf weitere für die Baumartenverbreitung wesentliche Klimadaten wie Länge der Vegetationsperiode, Growing Degree Days (GDG, Wärmesumme), Sonnenscheindauer, Frosttage, Trockenperioden etc. soll hier nicht weiter eingegangen werden. Eine ausführliche Darstellung für die Wuchsgebiete Österreichs gibt es dazu von SCHWARZ et al. (2004). Das untenstehende Klimadiagramm als Überblick über das gesamte Wuchsgebiet 1.1 stammt aus dieser Arbeit.

Klimadiagramm für das gesamte Wuchsgebiet 1.1



Die folgenden Kartenausschnitte der einzelnen Teilgebiete in der Kernzone der Innenalpen geben einen Überblick über die regionalklimatischen Verhältnisse bezüglich Temperatur und Niederschlag.



Legende

Jahresmittel der Lufttemperatur [°C]

Quelle: ZAMG (2010)

Ötztal - Obergricht - äußeres Pitztal (Zone 10, rot)

Die Jahresmitteltemperaturen betragen im collinen Talraum 6,5-7°C und nehmen in montanen Lagen auf 4,5-6°C, hochmontan auf 3,5-4,5°C ab. Tiefsubalpin liegen die Werte um (1)2-3,5 °C, hochsubalpin unter 1-2°C.

Pitztal - Kaunertal - Ochsengarten (Zone 11, orange)

Die Jahresmitteltemperaturen betragen im bereits montanen Talraum 4-6,5°C, hochmontane Lagen weisen 3-5°C auf. Tiefsubalpin liegen die Werte um 1-3,5°C, hochsubalpin unter 1-2°C.

Tannenzzone Inntal - äußeres Paznaun (Zone 22, petrol)

Die Jahresmitteltemperaturen betragen im collinen Talraum ca. 6,5-7,5°C (6-6,5° im Paznaun, WG 1.2) und nehmen in montanen Lagen auf 4-7°C, hochmontan auf 3-5°C ab. Tiefsubalpin liegen die Werte um 1,5-3,9 °C, hochsubalpin unter 1-2,5°C.

Abb. 2: Lufttemperaturen im Wuchsgebiet 1.1

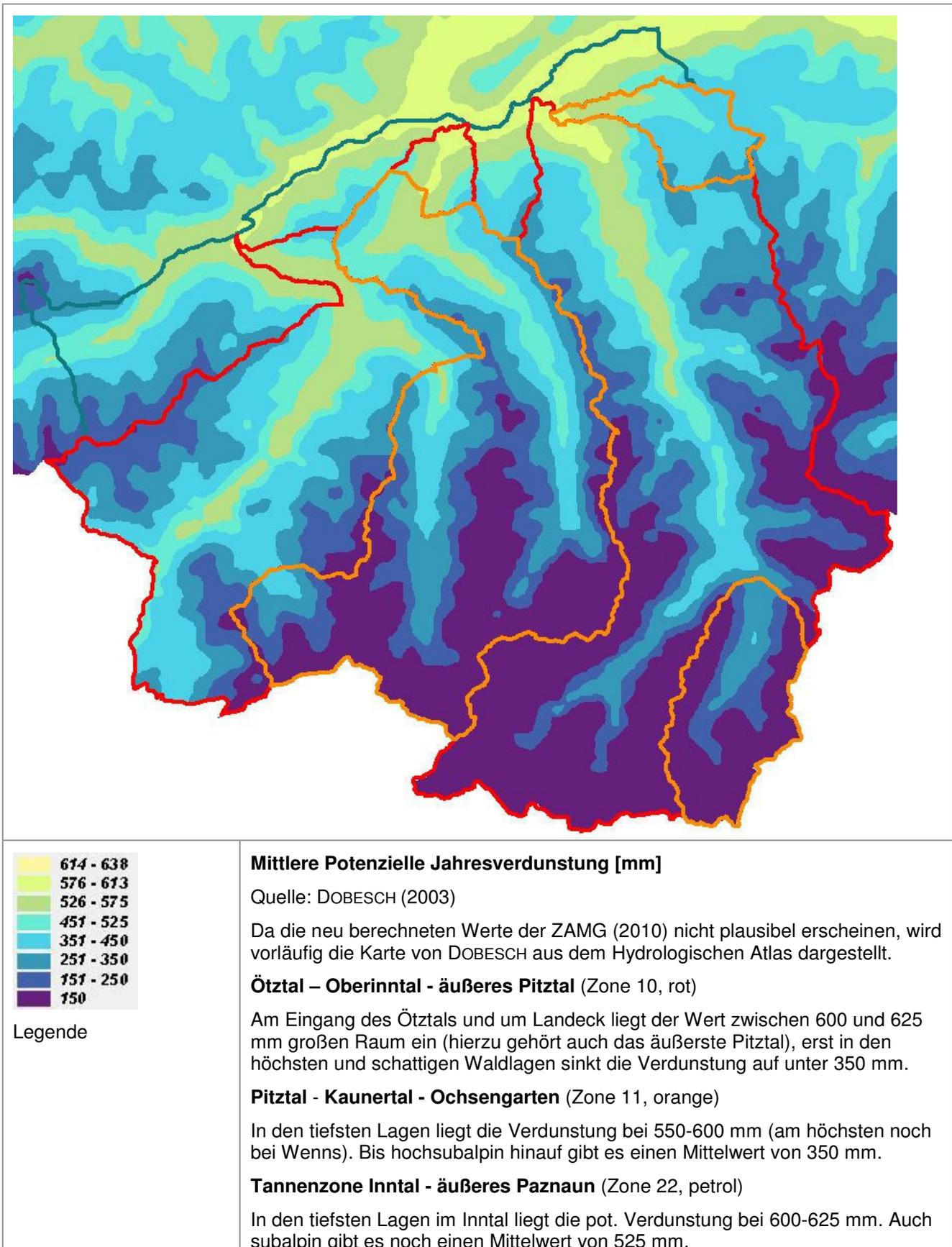


Abb. 3: Verdunstung im Wuchsgebiet 1.1

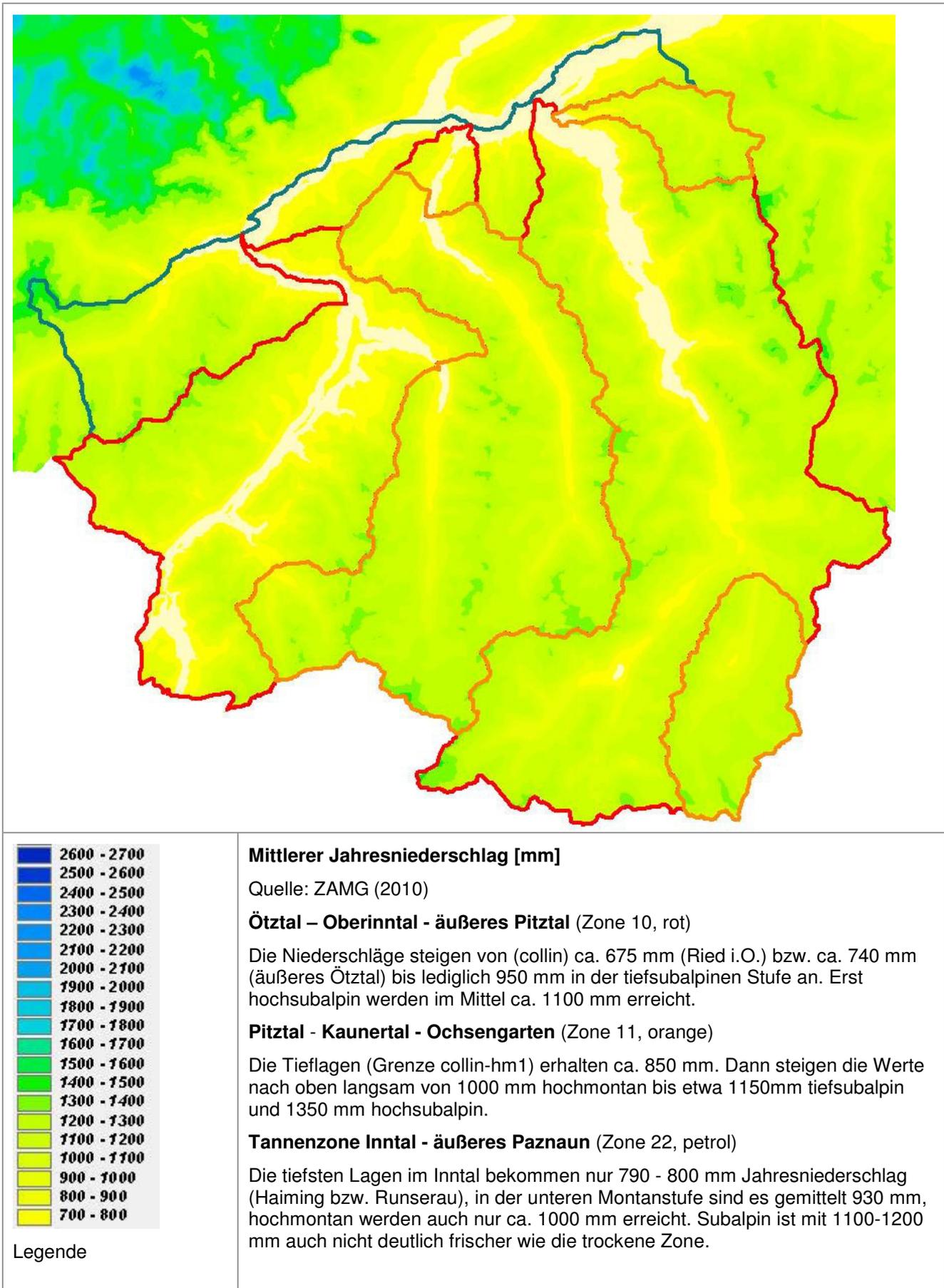
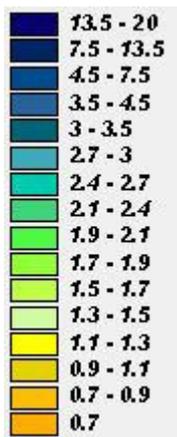
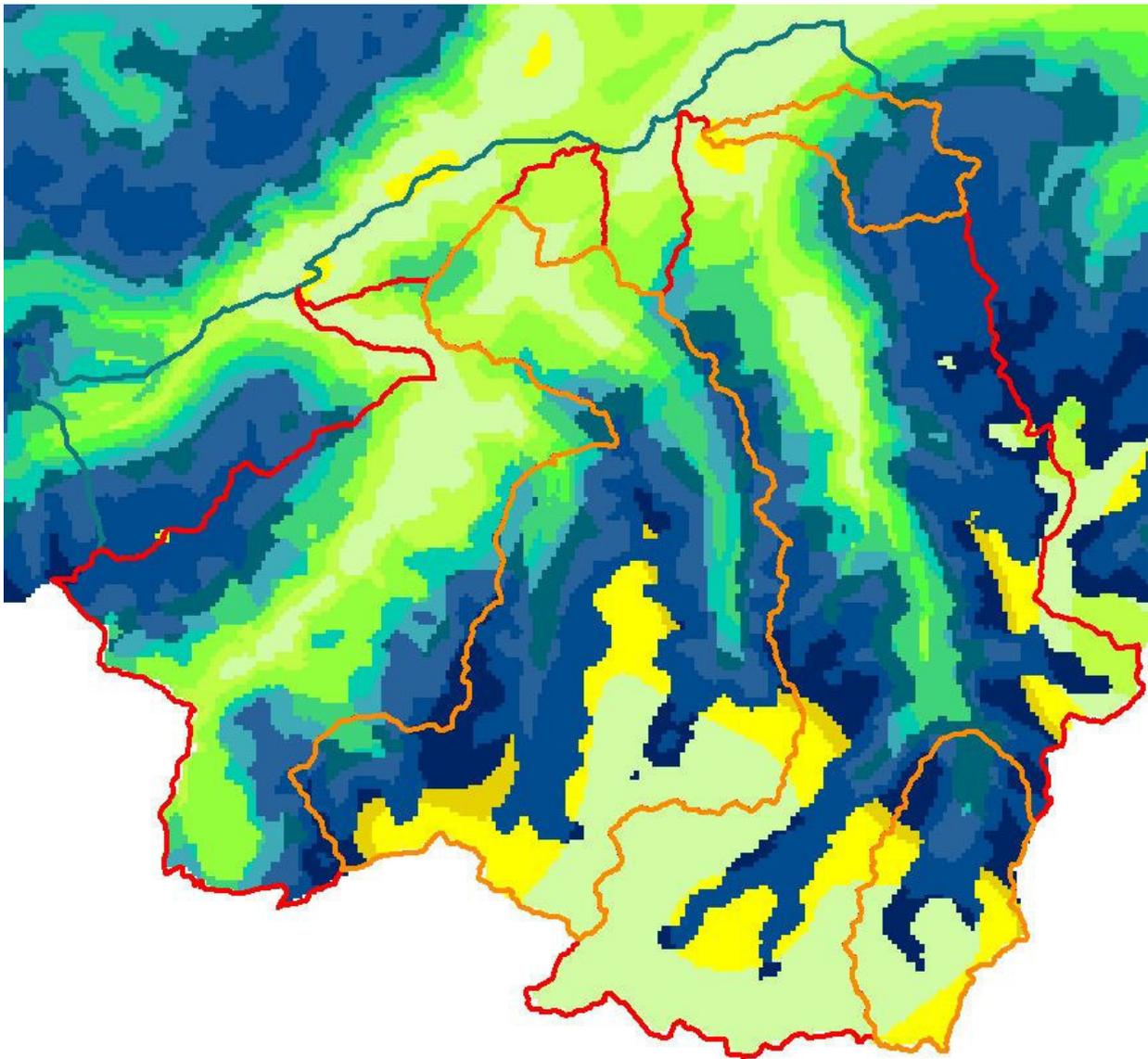


Abb. 4: Niederschlag im Wuchsgebiet 1.1



Legende

Relative Klimafeuchte (RKF)

Quelle: WLM, Daten von BMLFUW (2003) und Hydrografischer Dienst Tirol

Berechnet aus Mittlerer Jahresniederschlag / Mittlere Potenzielle Jahresverdunstung (Raster 200x200m)

Ötztal - Oberinntal - äußeres Pitztal (Zone 10, rot)

Collin ist dieser Index für die Wasserversorgung mit 1,2 bis 1,4 am niedrigsten von ganz Tirol! Hochmontan ergeben sich Werte von 1,4 bis 2,1. Die subalpine Stufe kann mit mittleren Werten um 2,1-2,8 als verhältnismäßig trocken gelten.

Pitztal - Kautertal - Ochsengarten (Zone 11, orange)

Collin grenzt mit Werten um 1,4 noch an moderate Verhältnisse ähnlich den randlichen Innenalpen. Hochmontan ergeben sich Werte von 1,5 bis 1,9, also typisch inneralpisch. Die subalpine Stufe kann mit Werten von 2,6-3,8 (ts-hs) als relativ gut versorgt gelten.

Tannenzzone Inntal - äußeres Paznaun (Zone 22, petrol)

Collin ist mit Werten um 1,4 noch trocken, trotzdem schattseitig beretis tannentauglich! Hochmontan weist mit 1,7 bis 2 ähnliche Werte wie die Tannenzzone der randlichen Innenalpen auf und sollte damit zusammengelegt werden. Subalpin steht der Raum mit 2,3 bis 3 (ts-hs) zwischen Zone 10 und 11.

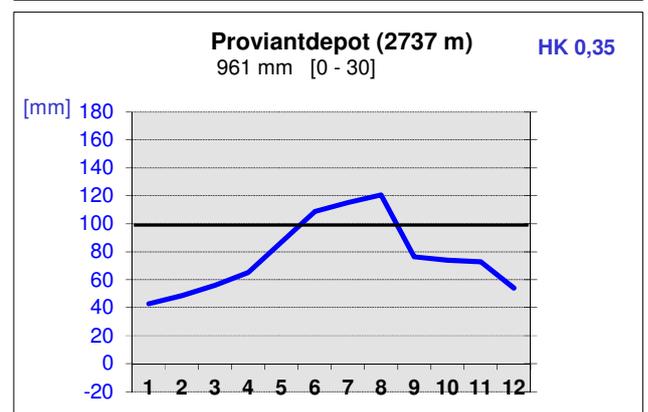
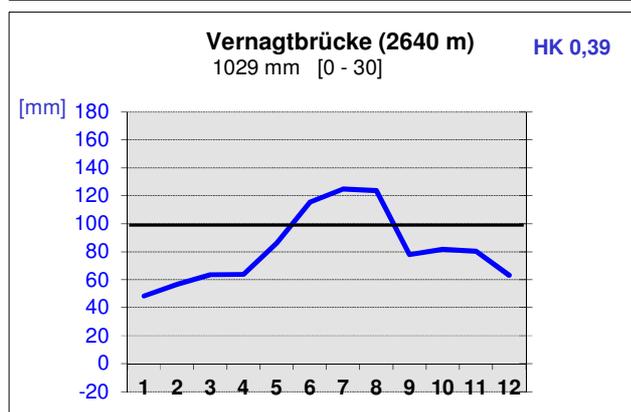
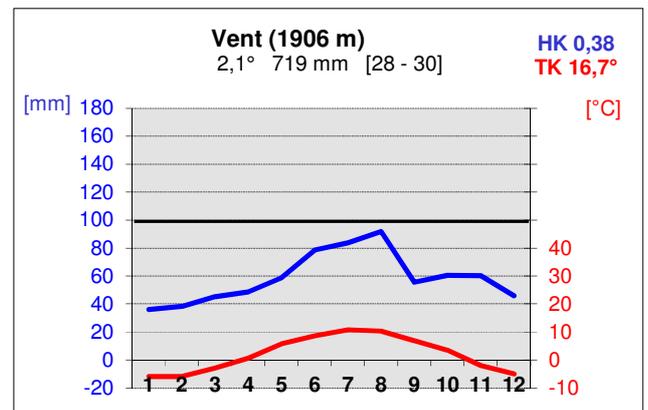
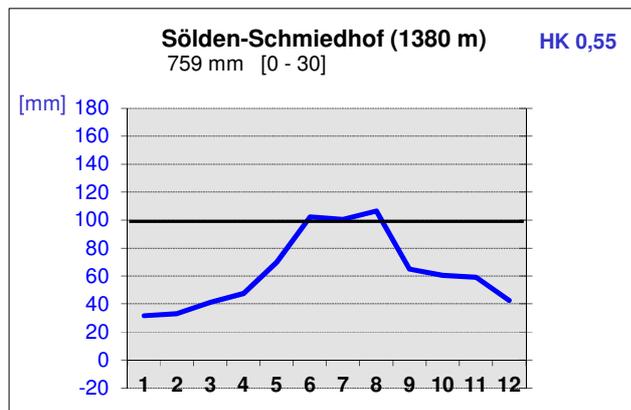
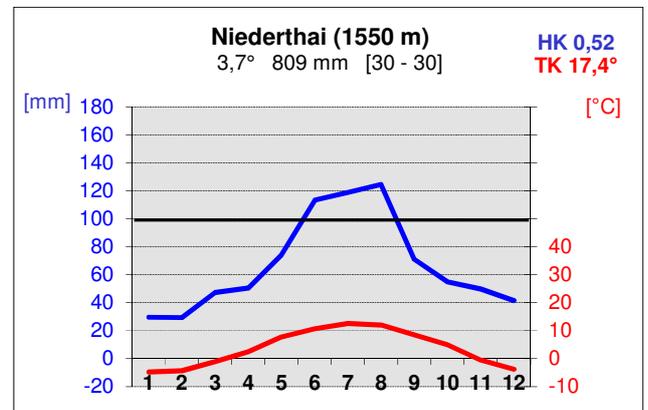
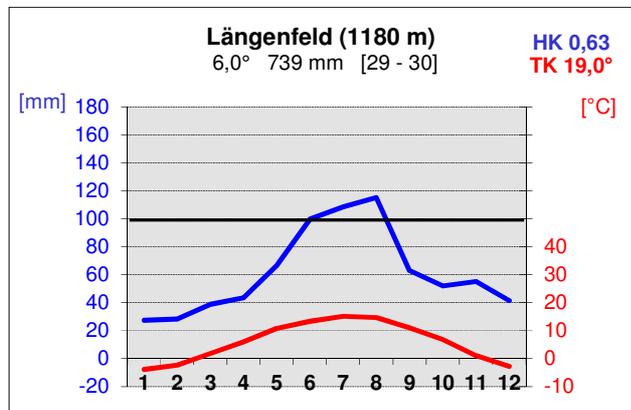
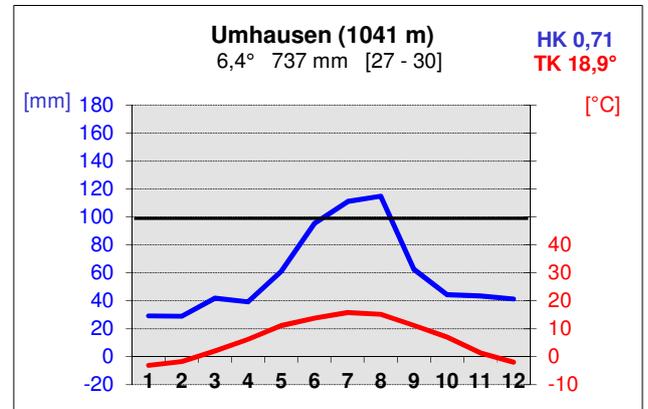
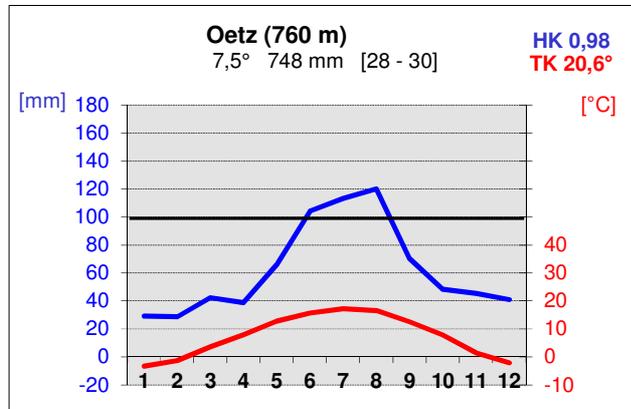
Abb. 5: Relative Klimafeuchte im Wuchsgebiet 1.1

1.2.2 Klimadiagramme in der trockenen Kiefernzzone 10

Ausgewählte Stationen im Ötztal:

Hohe Jahresmitteltemperaturen bei geringen Niederschlägen sind bezeichnend für die trockenen, thermophilen Traubeneichenmischwälder um Oetz.

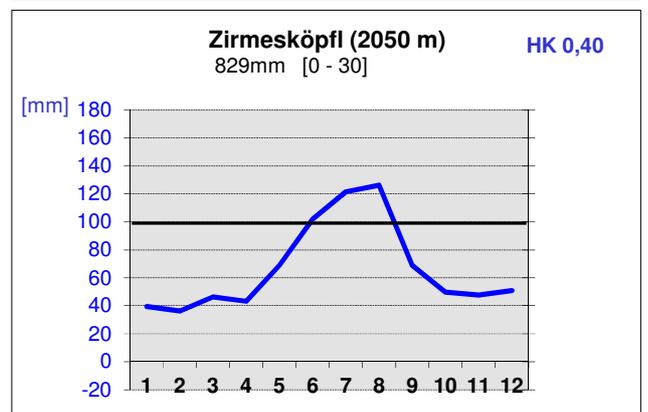
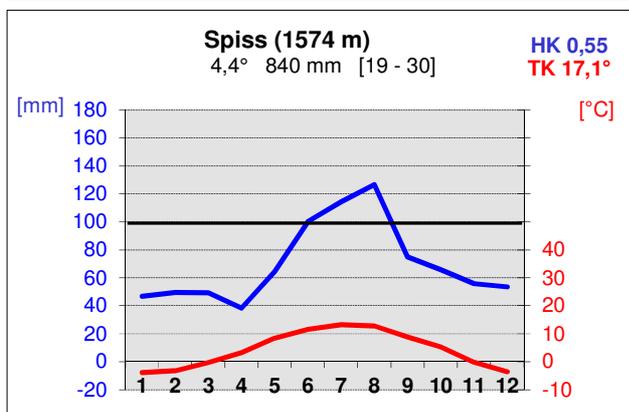
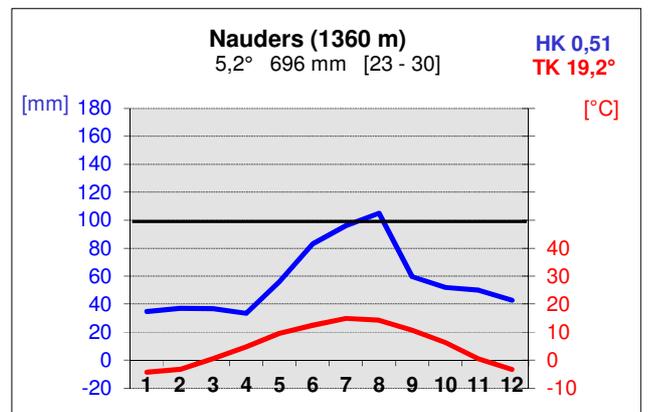
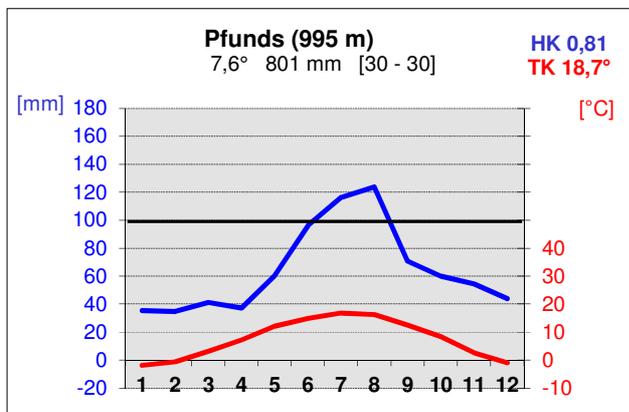
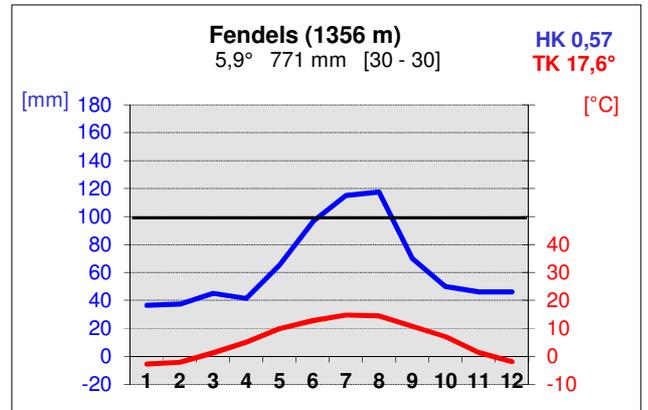
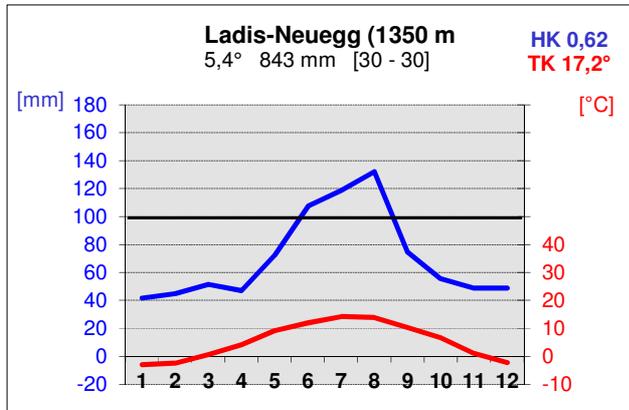
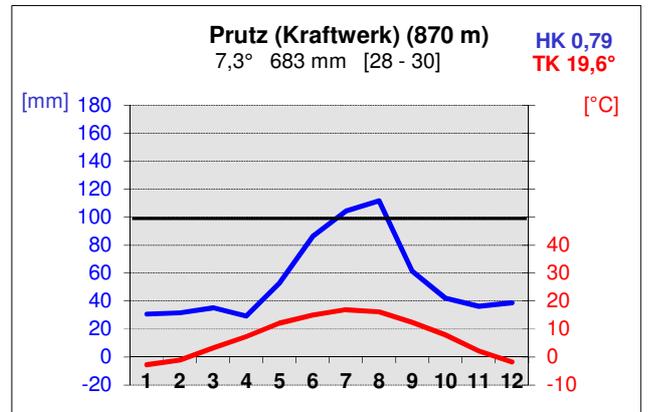
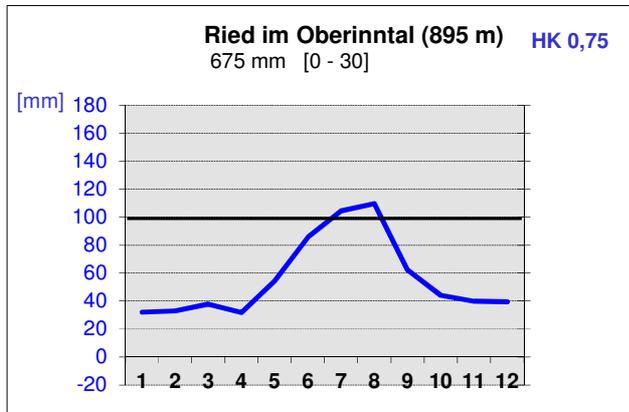
Taleinwärts bis Vent (in der Periode 1946-1979 nur 667 mm) sinken trotz größerer Seehöhen die Niederschläge sogar noch weiter bzw. steigen bis in die alpine Stufe nur gering an.



Ausgewählte Stationen im "Obergricht":

Geringe Niederschläge mit einem Sommermaximum sind bezeichnend für die Verhältnisse im Obergricht. Das ändert sich bis zum Reschenpass hinauf kaum.

Die hohen Jahresmitteltemperaturen am Talboden bis nach Pfunds erlauben Obstanbau. Bei den thermophilen Laubbäumen fällt v.a. die Winterlinde auf.



Ried i.O. hatte in der Periode 1946-1979 sogar nur 628 mm jährliche Niederschlagssumme. Tannen kommen bei diesen angespannten Niederschlagsverhältnissen nur als vereinzelte Relikte vor (aus der Zeit der Einwanderung über den Reschenpass), eine lokale Häufung gibt es um Pfunds (günstigere HK!).

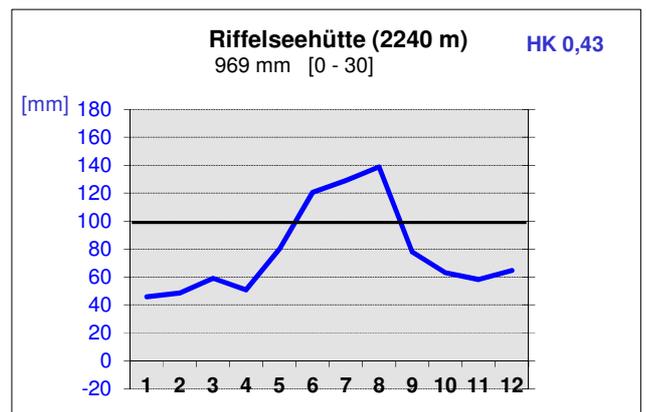
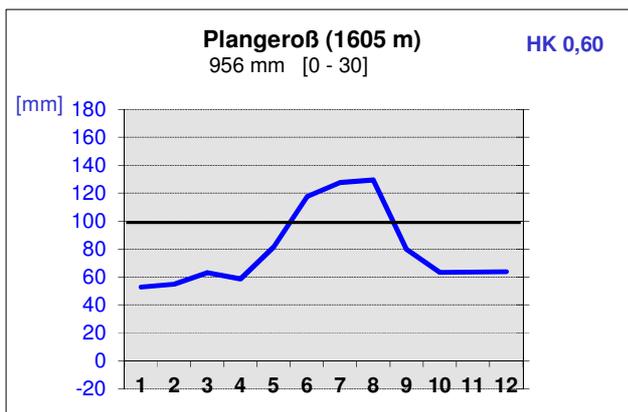
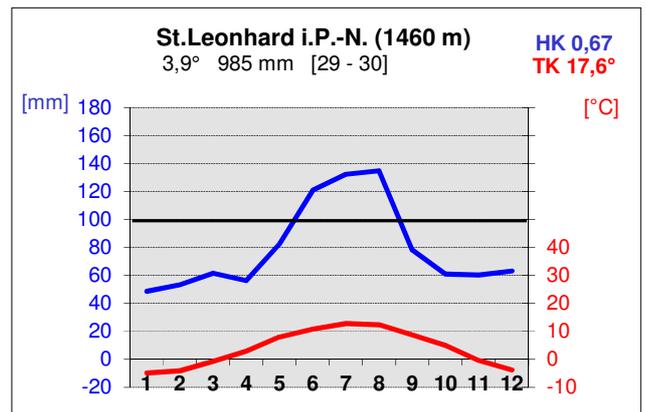
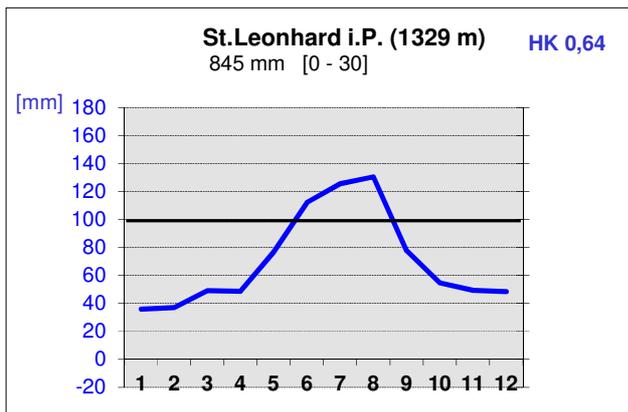
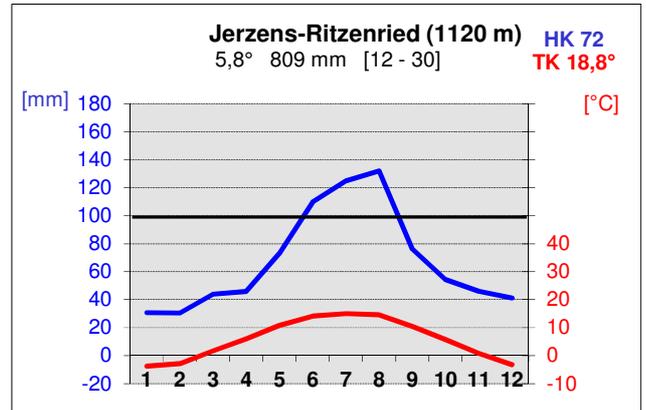
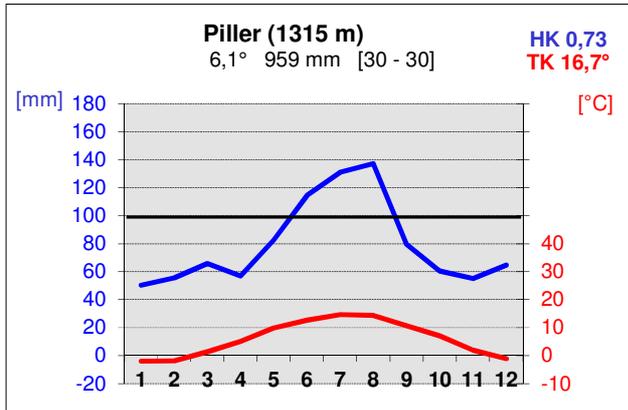
Die Zone weist insgesamt die geringsten Durchschnittswerte der Niederschlagssummen und der klimatischen Wasserbilanzen sowie die höchsten Durchschnittswerte der Trockenperiodenhäufigkeiten auf

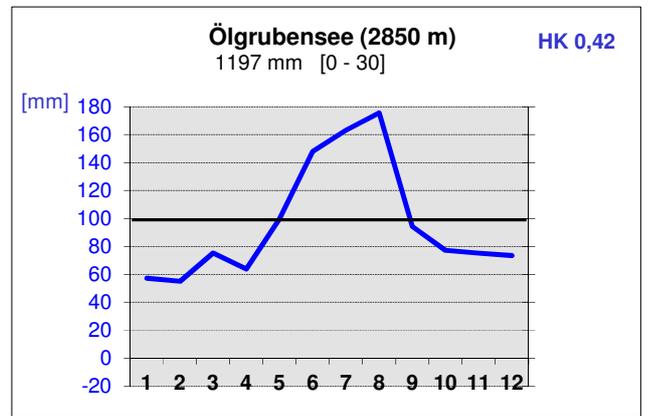
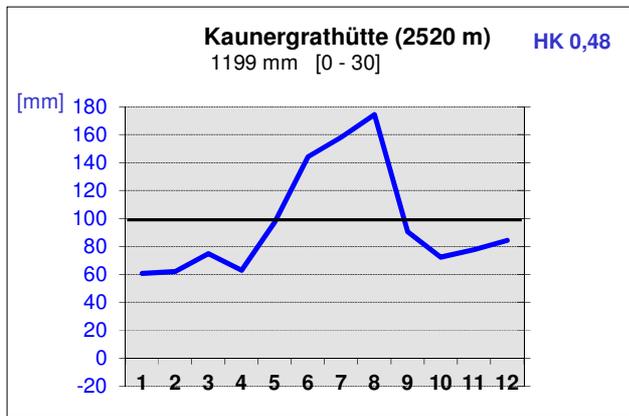
1.2.3 Klimadiagramme in der mittleren Fichtenzone 11

Ausgewählte Stationen im Pitztal:

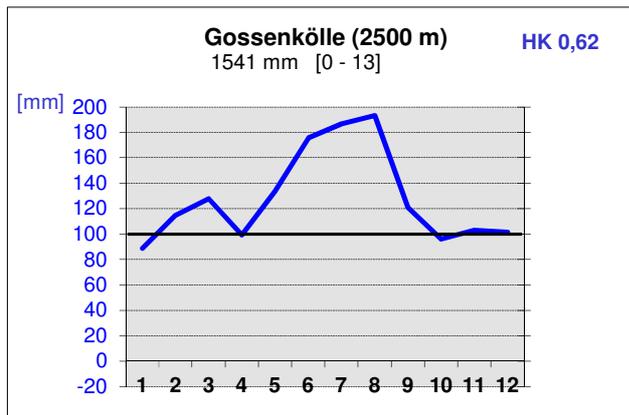
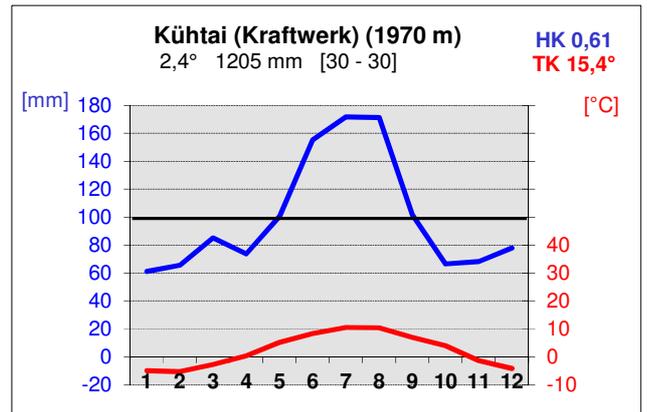
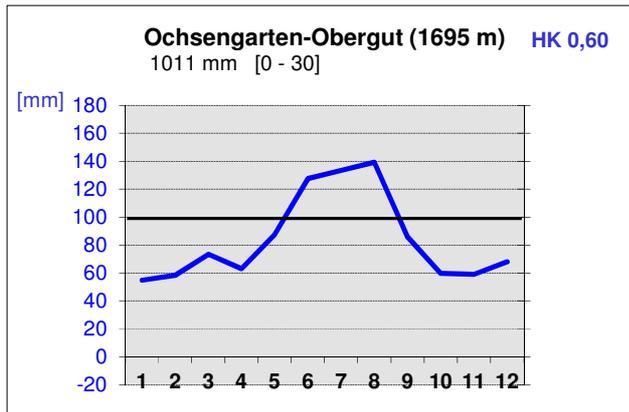
Die Stationen liegen von der hochmontanen bis in die hochsubalpine Stufe. Ihre hygrische Kontinentalität weist sie als klassisch inneralpin aus.

Selbst über der Waldgrenze bleiben die mittleren Jahresniederschläge meist unter 1200mm.



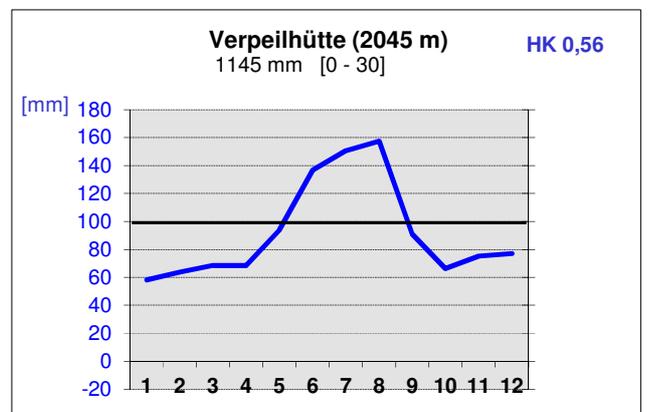
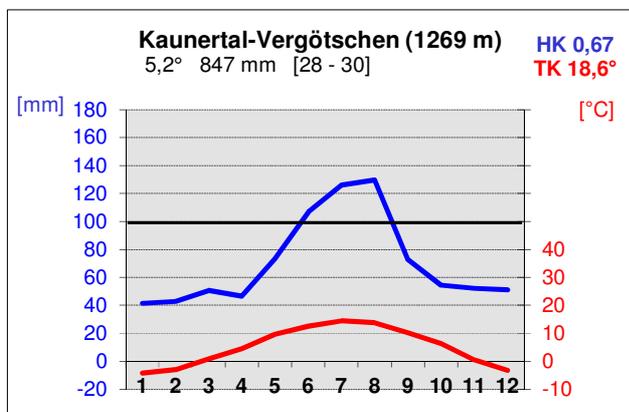


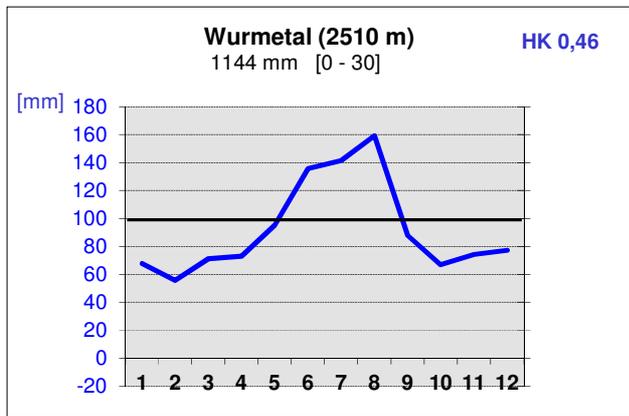
Ausgewählte Stationen in Ochsengarten - Kühtai:



Diese subalpinen Messstationen weisen etwas höhere Niederschläge wie jene in der trockensten Zone 10 auf, sie zeigen den Übergang zu den Zwischenalpen bzw. zu den randlichen Innenalpen, WG 1.2.

Ausgewählte Stationen im Kautertal:

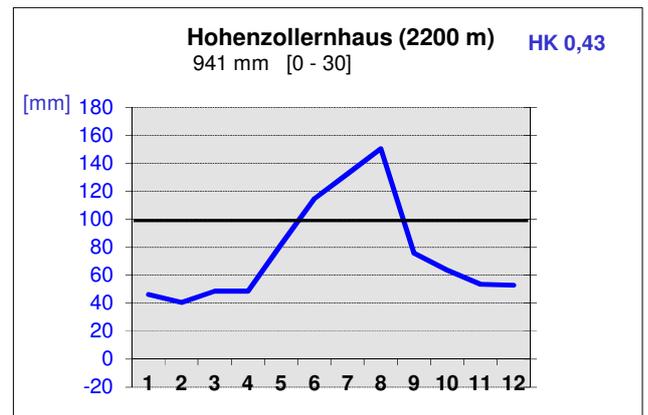
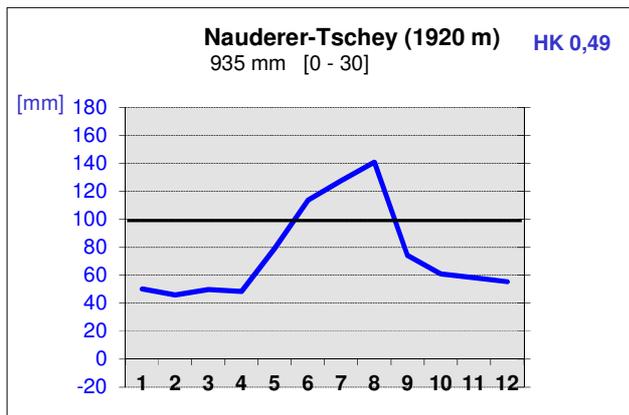




Die Niederschlags-Messwerte zeigen wie im Pitztal typisch inneralpische niedrige Werte, liegen aber höher wie z.B. im Ötztal.

Ausgewählte Stationen im Radurschtlal:

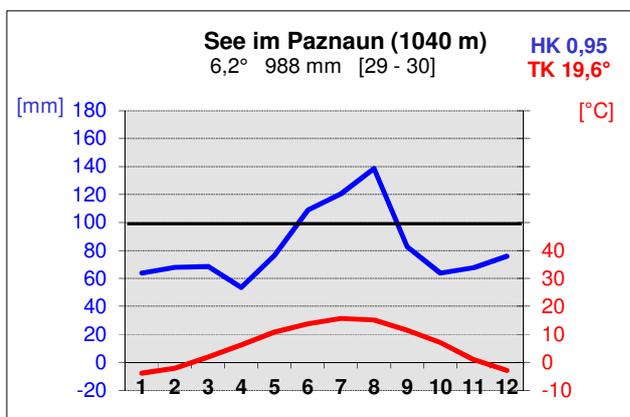
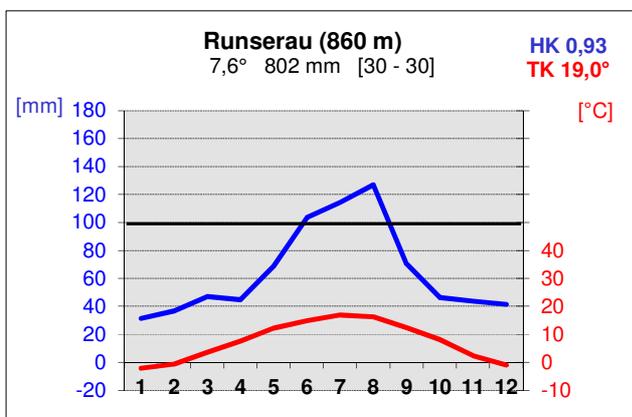
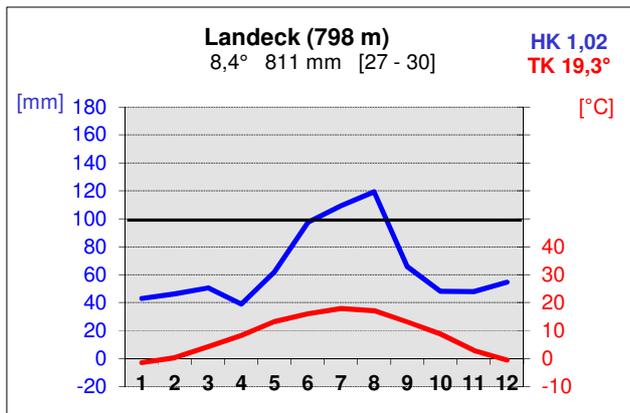
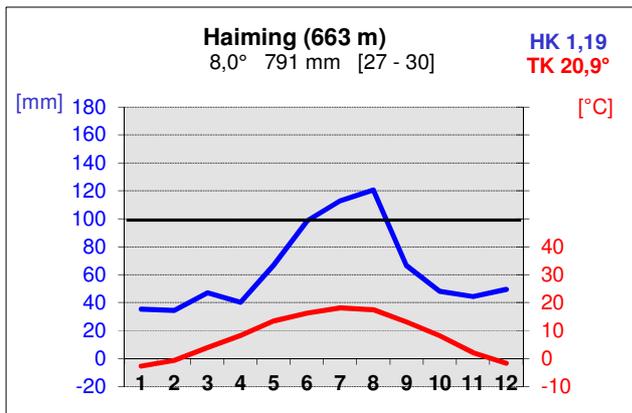
Das Gebiet vermittelt in der subalpinen Stufe zwischen den Zonen 10 und 11.



1.2.4 Klimadiagramme in der randlichen Tannen-Reliktzone 22

Sowohl im Inntal als auch im äußeren Paznaun herrschen noch Niederschlags- und Temperaturverhältnisse, die der Tanne eine zonale Verbreitung ermöglichen.

Bei einer hygrischen Kontinentalität um den Wert 1 gibt es in den Innenalpen durchwegs solche "Reliktzonen" der früher wesentlich weiteren Tannenverbreitung.



1.3 Wuchsgebiet und Höhenstufen

Die Untersuchungsgebiete zeichnen sich durch das Fehlen der Buche aus. Damit fallen nach dem angewendeten Höhenstufenkonzept auch die Höhenstufen submontan, tiefmontan und mittelmontan aus. Die unterste, lokal noch eichenwaldtaugliche Stufe sollte daher collin genannt. Das ist charakteristisch für die Kernzone der Inneralpen.

Die Hochmontanstufe ist zweigeteilt, wobei sich die untere Stufe hm1 noch durch vorkommende Edellaubbäume (Bergahorn, Esche) und reichlich Haselnuss bzw. andere anspruchsvollere Sträucher auszeichnet.

Höhenstufen

Es wurden für die Naturräume der inneralpischen Zonen folgende **Mittelwerte** (jeweils Obergrenze der Höhenstufe) abgeleitet (ohne lokalklimatische Sondersituationen):

Tab. 4: Gemittelte Höhenstufengrenzen trockene Zone 10 (generalisiert)

Kurz	Bezeichnung	Seehöhen-Obergrenzen (sonnseitig - schattseitig)	Leitgesellschaften
hs	hochsubalpin	2300 - 2250	Lärchen- und Zirbenwald / Latschengebüsch
ts	tiefsubalpin	1975 - 1825	Lärchen-Fichtenwald
hm2	hochmontan 2	1730 - 1580	montaner Fichtenwald (mit Kiefer, Lärche)
hm1	hochmontan 1	1320 - 1200	montaner Fichtenwald (mit Kiefer, Lärche)
co	collin	1000 - 865	Eichenmischwald / Edellaubwald

Tab. 5: Gemittelte Höhenstufengrenzen Fichtenzone 11 (generalisiert)

Kurz	Bezeichnung	Seehöhen-Obergrenzen (sonnseitig - schattseitig)	Leitgesellschaften
hs	hochsubalpin	2300 - 2250	Lärchen- und Zirbenwald / Latschengebüsch
ts	tiefsubalpin	1950 - 1860	Lärchen-Fichtenwald
hm2	hochmontan 2	1685 - 1560	Fichten-Tannenwald / montaner Fichtenwald
hm1	hochmontan 1	1335 - 1190	Tannen-Fichtenwald / montaner Fichtenwald
co	collin	930 - 820	Eichenmischwald / Edellaubwald, lokal (Eichen-)Edellaubholz-Buchenwald

Tab. 6: Gemittelte Höhenstufengrenzen Tannenzzone 22 (generalisiert)

Kurz	Bezeichnung	Seehöhen-Obergrenzen (sonnseitig - schattseitig)	Leitgesellschaften
hs	hochsubalpin	2300 - 2250	Lärchen- und Zirbenwald / Latschengebüsch
ts	tiefsubalpin	1950 - 1870	Lärchen-Fichtenwald
hm2	hochmontan 2	1650 - 1540	Fichten-Tannenwald / montaner Fichtenwald
hm1	hochmontan 1	1310 - 1240	Tannen-Fichtenwald / montaner Fichtenwald
co	collin	970 - 850	Eichenmischwald / Edellaubwald, Edellaubholz-Tannenwald

1.4 Geologie

Einen geologisch-tektonischen Überblick geben die Berichte der Geologischen Bundesanstalt zum Projekt "Geologische Basisdaten und Bodenklassifizierung für Schutzwälder"; für Blatt 144 wird auf GRUBER et al. (2010) verwiesen.

Das Gebiet von **Modul 6** umfasst (teilweise) die Kartenblätter 116, 144, 145, 146, 147, 171, 172, 173 und 174. Diese liegen als provisorische, kompilierte Geof@st-Karten der Geologischen Bundesanstalt vor (MOSER 2009, KREUSS 2011a und 2011b, MOSER & PAVLIK 2012, MOSER 2012a, KREUSS 2012, MOSER 2012b) bzw. als publizierte Karte 144 (KRAINER et al. 2004) mit Erläuterungen (GRUBER et al. 2010).

Die großen Einheiten sind das Ötztal- und das Silvretta-Kristallin mit Migmatiten, Gneisen, Glimmerschiefern und Amphiboliten, ein Streifen von Quarzphyllit und Gneisphylloniten sowie das Engadiner Fenster mit dem Komplex der Bündnerschiefer und örtlich Ophiolithen. Südlich des Inns am Nordrand ist noch ein schmaler Streifen der nördlichen Kalkalpen mit diversen Karbonatgesteinen angeschnitten.

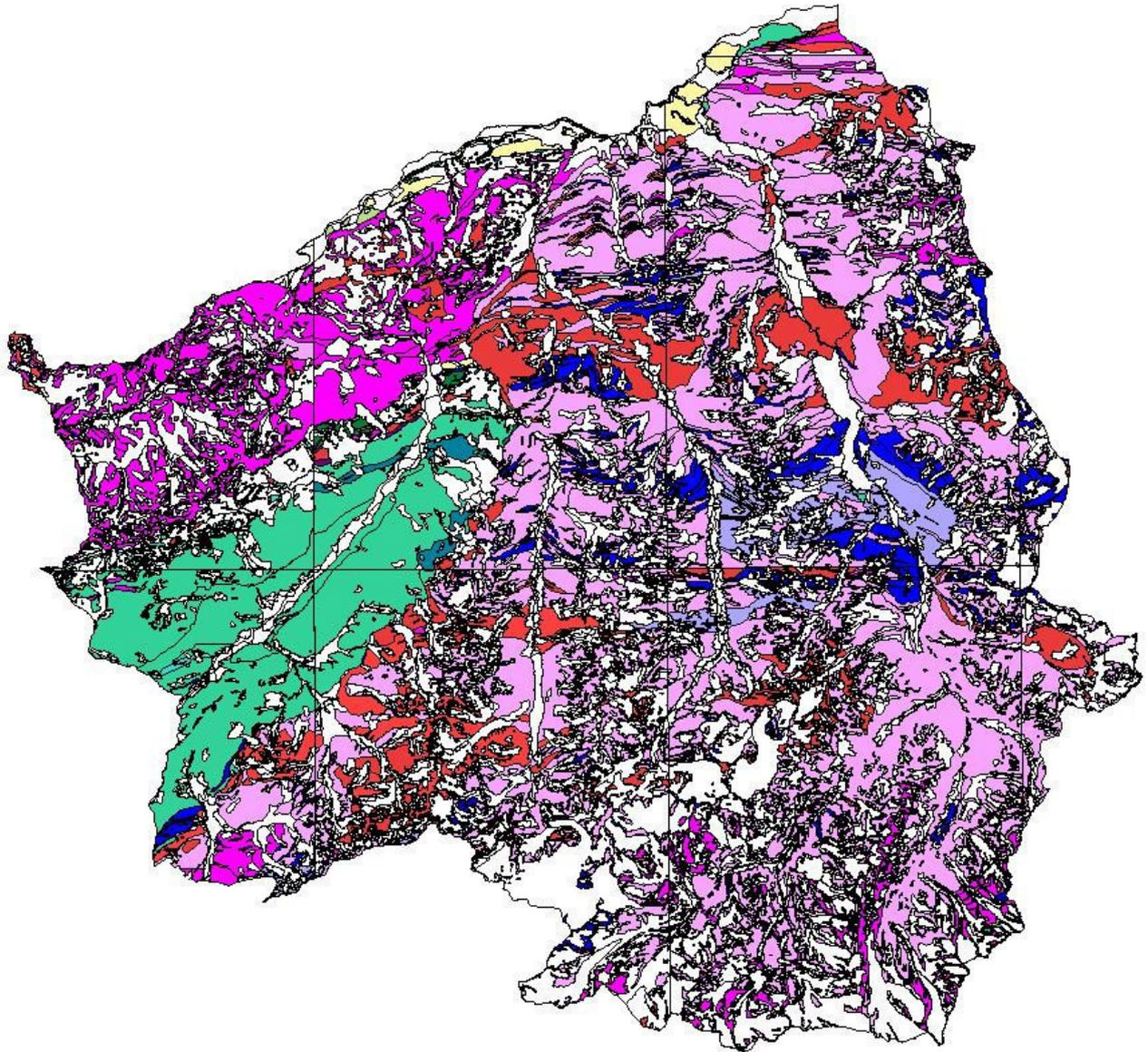


Abb. 6: Überblickskarte über die Gesteine in den Innentalen

In Abb. 6 werden die Festgesteins-Einheiten der 8 betroffenen geologischen Karten dargestellt. Rosa und pink zeigen intermediäre Silikatgesteine, rot sind saure, quarzreiche Gesteine, blau/lila basenreiche Silikatgesteine. Grün/türkis sind die mehr oder weniger carbonathaltigen Bündnerschiefer des Penninikums und Kalke/Mergel der Trias, gelb sind die Dolomite der Kalkalpen am Nordrand des Gebietes.

Lockergesteine wie Hangschutt, Terrassensedimente, rezente Alluvionen (Kiese, Schotter, Sande) auf den Talböden, Bergsturzmassen, Murenmaterial oder Schwemmkegel werden, ebenso wie die glazialen Ablagerungen (Fern-, Lokal- und Grundmoränen) durch die Quartärkartierung ergänzt. Zusammen mit der Einstufung der Festgesteine in die Substratgruppen ergibt sich die für die Modellierung verwendete Substratkarte (siehe Abb. 7).



Abb. 7: Überblickskarte über die Substrate in den Innentalen, Modul 6

1.5 Substrate und Böden

Dolomite und Kalke

Über diesen überwiegend aus Calcium- und Magnesium-Carbonat bestehenden, biogenen bis chemischen Sedimentgesteinen und deren Lockersedimenten entstehen im Zuge der Bodenbildung überwiegend A-C-Böden vom Typus Rendzina.

Auf sehr rückstandsarmen Dolomiten (Hauptdolomit, Wettersteindolomit) sowie Riff- und Massenkalken (z.B. Dachsteinkalk, Oberrhätalkalk, Wettersteinkalk) können besonders in höheren und kühleren Lagen Böden ausgebildet sein, die nur aus einer Humusauflage in Form von Tangelhumus oder Pechmoder bestehen.

Bei ungestörter Bodenbildung in geschützten Lagen kann sich im Laufe der Zeit ein geringmächtiger Bv-Cv Übergangshorizont aus silikatischen Anteilen einstellen, der zur Braunlehm-Rendzina überleitet.

Über den tonreicheren Kalken (z.B. Jura-Rotkalk, Mergelkalk der Kössener Schichten und der Oberalm-Formation, Teile der Allgäu-Schichten, Teile des Muschelkalks etc.) entsteht Braunlehm-Rendzina sowie in mittleren Lagen Kalkbraunlehm bzw. dieser stellt sich auch ein, wenn ärmere Kalke von karbonatreicher Mischmoräne überlagert werden. In Gewinnlagen und in feuchten Hochlagen kann Pseudovergleyung auftreten. Ähnlich verhalten sich die paläozoischen Dolomite der Grauwackenzone.

Kalkmergel und Mergel

Kalkmergel mit 35-75% Carbonat und Mergel mit 25-65% Carbonat ergeben in der Bodenbildung auf Mittelhängen tonige Braunerden ("Pelosol" nach REHFUESS 1990 und SCHEFFER 2002 nur auf Gesteinen mit über 40% Tonanteil), die in flacheren, höheren und schattigen Lagen zunehmend Staunässemerkmale (Pseudovergleyung) zeigen können und in flachen Plateaulagen oft zu Pseudogleyen werden. In erosiven Steillagen können sich sogenannte Pararendzina-Pelosole (Farbsubstratböden) bilden, die wechsellückigen bis wechselfeuchten Wasserhaushalt aufweisen.

Vertreter dieser Substrate sind in den Kalkalpen vor allem die Schrambach-Schichten, Malm-Aptychenschichten und Lias-Fleckenmergel. Kalkarme Mergel bzw. Tonsteine sind beispielsweise die "Lechtaler Kreideschiefer" (Lech-Formation).

Kieselkalk und Hornsteinkalk, sandig-kieselige Mergel und carbonathaltige Sandsteine, Radiolarit

Kiesel- und Hornsteinkalk beinhalten 50-75% Carbonat, Radiolarit unter 15% Carbonat, kieselige Mergel und Sandsteine dagegen zeigen stark variable Anteile an Carbonat, Ton und kieseligen Bestandteilen.

Die Bodenbildung läuft von der Pararendzina über basenreiche (z.T. carbonathaltige) Braunerde, bei carbonatärmerem Ausgangsgestein über basenarme Braunerde, teilweise über Parabraunerde, zu podsoliger Braunerde und Semipodsol. In kühlen, feuchten Lagen können auch Podsole entstehen.

Über vorwiegend carbonatfreien Substraten wie Quarzsandstein und Radiolarit verläuft die Bodenbildung von Rankern über basenarme Braunerden zu podsoligen Braunerden und Semipodsolen in höheren Lagen. Auch hier können unter ungünstigen Bedingungen Podsole entstehen.

Die Radiolarit-Standorte im Gebiet zeigen nicht ausschließlich eine quarzreiche Zusammensetzung, immer wieder sind siltige bis mergelige Lagen zwischengeschaltet bzw. überwiegen teilweise sogar.

Vertreter dieser Substrate in den Kalkalpen sind: Ruhpolding-Formation (aus rotem bis grünem Radiolarit, Kieselkalk, Hornsteinkalk und kieseligen Mergeln), Kirchstein- und Scheibelbergkalk, z.T. Gosauschichten.

Kalkreiche bis kalkarme Mischsubstrate (Festgesteine, Moränen, Schotter/Kiese/Sande)

Über kalkreichen (35-75% Carbonat) Substraten erhält man bei der Bodenbildung hauptsächlich basenreiche bzw. carbonathaltige Braunerde. In flachen Lagen und auf Rücken kommt es zu beginnender Basenverarmung und es stellen sich mit der Zeit basenarme, in höheren und kühlen Lagen podsolige Braunerden ein. Auf steileren Rücken findet man auch weniger entwickelte (verbraunte) Pararendzinen.

Über kalkarmen Mischgesteinen (10-35% Carbonat) ergeben sich im niederschlagsreichen Gebiet überwiegend Parabraunerden und podsolige Braunerden. Nur auf Sonnhängen und in trockeneren Teilen (Innenalpen) laufen die bodenbildenden Prozesse auf Grund des verringerten Wasserangebots langsamer ab und der Basengehalt ist noch hoch genug für basenreiche oder carbonathaltige Braunerden (bzw. mehr oder weniger stark verbraunte Pararendzinen). Diese uneinheitliche Bodenbildung (insbesondere auch auf Moränen, Terrassenschottern, Stauschottern und Eisrandsedimenten) bedingt auch eine größere Variabilität der Waldtypen und damit Unsicherheiten in der Karte.

Häufige Festgesteins-Vertreter dieser Gesteinsgruppe sind z.B. die variabler "Bündnerschiefer" des Tauernfensters und Engadinerfensters.

Silikatische Moränen (Fernmoräne, Grundmoräne) incl. basenreicher Moränen

Grund- und Fernmoränen mit einem Carbonatanteil unter 10%, die im gesamten Inntal und den größeren Seitentälern in unterschiedlicher Mächtigkeit weit verbreitet sind, weichen in der Bodenbildung natürlich von den deutlich carbonathaltigen Substraten ab. Am verbreitetsten sind tiefgründige, neutrale bis basenreiche Braunerden, mehr oder weniger podsolig (oft sekundär durch generationenlange Nadelholzbestockungen), seltener auch Semipodsolen bis Podsole in niederschlagsreichen Regionen.

Spezielle Diplomarbeiten zum Thema Böden auf Lockersedimenten mit anschaulichen Steckbriefen von 9 Bodentypen wurden im Rahmen der Waldtypisierung Tirol von GILD (2014) und ÖSTERREICHER (2012) vorgelegt.

Alpiner Buntsandstein, Gröden-Formation, Basisbrekzie

Diese Gruppen von Gesteinen an der Basis der Kalkalpen sind relativ heterogen (und in den geologischen Karten nicht auskartiert), sie können grobkörnige, meist rötliche Quarzsandsteine, Subarkosen und Konglomerate über siltige, teils schwach carbonatische Feinsandsteine bis zu Tonsteinen unterschiedliche Substrate enthalten.

Dementsprechend reichen die Böden von sauren Rankern und Braunerden bis zu Podsolen, aber auch carbonathaltige Braunerden oder Pararendzinen sind möglich (v.a. auf der kalkreicheren Basisbrekzie), ebenso Farbsubstratböden.

„Wildschönauer Schiefer“, „paläozoische Phyllite“, „Grauwacken“

Hier werden (v.a. in älteren geologischen Karten) überwiegend Feinsandsteine und bunte Tonschiefer (schwach metamorphe Gesteine) der Grauwackenzone (Kitzbüheler Alpen) zusammengefasst, die meist bindige, pseudovergleyte oder auch podsolige Braunerden bis Pseudogleye oder Gleye als Bodentypen hervorbringen. Häufig sind auch pseudovergleyte oder vergleyte Semipodsole und Podsole.

Die Gliederung der Wildschönauer Schiefer erfolgt in moderneren Karten meist in folgende Formationen:

Löhnersbach-Formation (überwiegend feinkörnige Sandsteine, Silt- und Tonsteine, seltener Quarzit), Klingler Kar-Formation (Untere Klingler Kar-Formation mit Kalkmarmor-Lydit-Wechselfolge; Mittlere Klingler Kar-Formation mit Kalkmarmor-Tonschiefer-Wechselfolge; Obere Klingler Kar-Formation mit Kalkmarmor-Tuffitschiefer-Wechselfolge und Metavulkanite) sowie Schattberg-Formation (überwiegend grobkörniger Sandstein, untergeordnet Silt-Tonstein, Mikrokonglomerate, Brekzien).

Bei all diesen Substraten ist auffällig, dass überwiegend tiefgründige, schluffig-lehmige Böden gebildet werden. So wurden z.B. bei 750 Proben in den Kitzbüheler Alpen über 90% tief- bis sehr tiefgründige Böden festgestellt.

„Metabasite“

In den Kitzbüheler Alpen treten weit verbreitet diverse meist metamorphe, basenreiche Gesteine auf: Metabasalt, Metatuff, Metatuffit, Diabas, Diabasporphyr, Serpentin, Pyroxenit, gabbroide und dioritische Ganggesteine, karbonatische Vulkanitschiefer, „Grünschiefer“ (Prasinit etc.). Kleinflächiger kommen solche Gesteine auch in den Innentalen vor.

Auf diesen Substraten werden - zumindest in mittleren Lagen - überwiegend basenreiche Braunerden ausgebildet. Nur in deutlichen Verlustlagen und durch Auswaschung in Hochlagen sind auch versauerte, podsolierte Böden vertreten.

Auch hier sind auffällige Entwicklungstiefen möglich, von 210 Proben in den Kitzbüheler Alpen waren über 80% tief- bis sehr tiefgründig.

Auf den Metabasiten (teils carbonathaltige Grünschiefer) der trockenen Innentalen entstehen basenreiche Ranker bis Braunerden, ebenso auf den Ophiolithen.

Saure Porphyroide, Augengneise, saure Orthogneise, Quarzit

Innerhalb der Grauwackenzone kommt v.a. der Blasseneck-Porphyr (mit Brekzien, Konglomeraten, epiklastischen Porphyroidmaterial, teils bimsreich) vor. Dieser rhyolitische Ignimbrit ist überwiegend sehr quarzreich und verwittert meist eher sandig. Lokal kommt ein quarzreicher Augengneis (z.B. Kellerjochgneis) vor. Muskowit-Orthogneise, Migmatite oder z.B. der Winnebach-Granit kommen v.a. im Ötztal-Kristallin vor. Die Böden sind daher vorwiegend saure, podsolierte Braunerden, Semipodsole und Podsole, in steileren Lagen Ranker oder silikatische Rohböden. Die Verwitterung ist oft grobblockig.

Quarzphyllit und andere intermediäre Silikatgesteine

In den Untersuchungsgebieten ist südlich des Inns und östlich der Sill der Innsbrucker Quarzphyllit das verbreitetste Substrat. Soweit es sich nicht um eingelagerte Kalkschiefer, Marmore bzw. Ankerit handelt, bilden sich auf den Phylliten diverse carbonatfreie Ranker, mittel- bis tiefgründige (podsolige) Braunerden, bei stärkerer Versauerung (feuchte Standorte) auch häufig Semipodsole bzw. in höheren Lagen v.a. Podsole. Pseudovergleyte Böden sind seltener, kommen aber in flachen Lagen vor. Die Entwicklungstiefen waren bei über 500 Proben in den Kitzbüheler und Tuxer Alpen ca. 67% tief- bis sehr tiefgründig.

Ähnlich verhalten sich Glimmerschiefer; biotit- oder hornblendereiche Silikatgesteine bilden sogar noch etwas langsamer versauernde, aber skelettreiche Böden. In warmen, trockeneren Tieflagen entstehen mitunter basenreiche Braunerden.

Amphibolite, Eklogite, Hornblendegneise, Alumosilikatgneise, Biotitschiefer, Granodioritgneis

Diese grundsätzlich als basenreiche Silikatgesteine eingestuft Substrate verhalten sich in der Bodenbildung recht variabel. In Verlustlagen oder auch in größeren Höhen versauern die Böden ähnlich wie bei intermediären Silikatgesteinen, in Gewinnlagen und wärmeren Gebieten können aber durchaus sehr basenreiche Braunerden und Ranker entstehen. Meist sind sie jedoch ausgesprochen skelettreich, Blockstandorte sind häufig.

Waldtypisierung Tirol

unter Zusammenarbeit von

Projektkoordination:

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Forstplanung, Innsbruck, Österreich
Projektleitung: 2003-2011 **Wallner, M.**, 2011-2019 **Simon, A.**
Perle, A., Tockner, W., Maynollo, H., Ziegner, K., Ettmayer-Kreiner, C., Schrittwieser, P., Cocuzza, E. Saurer, M.

Modellierung:

WLM Büro für Vegetationsökologie und Umweltplanung, Klosterhuber & Partner OG, Innsbruck, Österreich

Hotter, M., Klosterhuber, R., Aschaber, R., Plettenbacher, T.

Revital Integrative Naturraumplanung GmbH, Nußdorf-Debant, Österreich und Waldplan, Feldkirch, Österreich

Angerer, H., Kudrnovsky, H., Gradnig, T., Senitz, E., Auer, J., Michor, K.

Waldbauliche Beschreibung:

Institut für Waldbau, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

Vacik, H., Ruprecht, H.

Geologische Grundlagen:

Geologische Bundesanstalt, Wien, Österreich

Pavlic, W., Rockenschaub, M., Kreuss, O., Moser, M., Wimmer-Frey, I.

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Allgemeine Bauangelegenheit, Landesgeologie, Innsbruck, Österreich

Heißel, G., Nittel, P.

alpECON, Wilhelmy e.U., Telfes im Stubaital, Österreich

Gruber, H., Wilhelmy, M., Berger, R.

sowie wertvolle Mitarbeit, Beiträge, Hinweise und Datenbereitstellung von:

Abt. 32, Forstwirtschaft, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Italien

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Allgemeine Bauangelegenheit, Geoinformatik, Innsbruck, Österreich

Amt der Tiroler Landesregierung, Bezirksforstinspektionen, Österreich

Amt der Tiroler Landesregierung, Gruppe Forst, Innsbruck, Österreich

Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft, Freising, Deutschland

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Freising, Deutschland

Institut für Botanik, Universität Innsbruck, Österreich

Institut für Geographie, Universität Innsbruck, Österreich

Institut für Waldökologie, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

Institut für Waldökologie und Boden, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, Österreich

Österreichische Bundesforste AG, Purkersdorf, Österreich

Waldpflegeverein Tirol, Innsbruck, Österreich

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Österreich

sowie vielen Praktikanten und freiberuflichen Mitarbeitern.

Besonderer Dank gebührt allen Mitarbeitern der Bezirksforstinspektionen, der Landesforstdirektion Tirol und Tiroler Landesregierung.

Zitation:

Walddtypisierung Tirol, 2019. Wuchsgebiete. Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck, AT.

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger
Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Forstplanung
Bürgerstraße 36, A-6020 Innsbruck

Druck: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Forstplanung

Gefördert von der Europäischen Union