



# Waldinformation Burgenland 27.04.2023

FORSITE Projekt

## Dynamische Waldtypisierung Steiermark

DI Heinz Lick

Amt der Steiermärkischen Landesregierung,  
ABT10-Landesforstdirektion



Das Land  
Steiermark

# Veränderung verunsichert!



## Es ist alles sehr kompliziert!

(Dieses Sinowatz nachgesagte Zitat lautete im Original in seiner Regierungserklärung 1983 so: "Ich weiß, das klingt alles sehr kompliziert ...,,")

**Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen.**

(Mark Twain)

**Am besten hat's die Forstpartei - der Wald,  
der wächst auch ohne sie, ABER WIE**

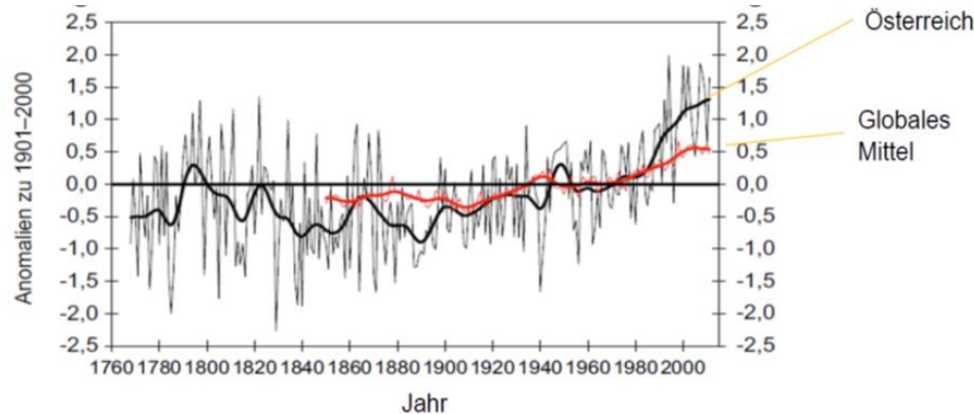
# Auswirkungen des Klimawandels sind bereits messbar!



- In Österreich stieg die Temperatur doppelt so stark wie global gesehen.
- Aktuell etwa 2,5°C wärmer als 1850-1900
- Mehr als 2°C wärmer als 1961-1990



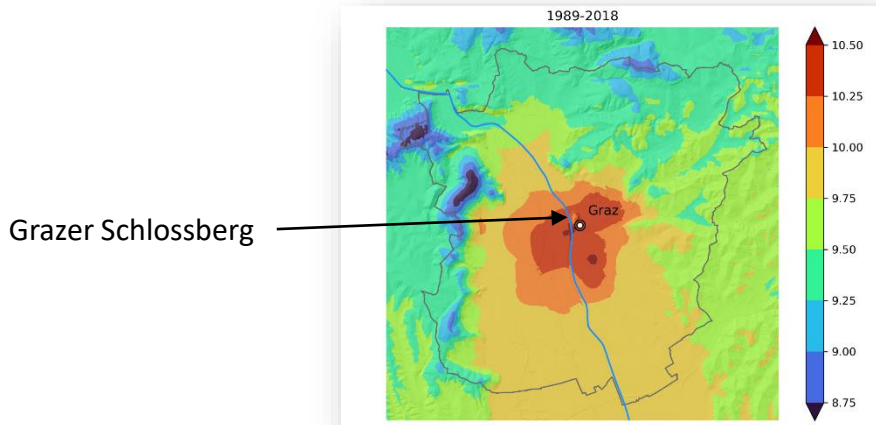
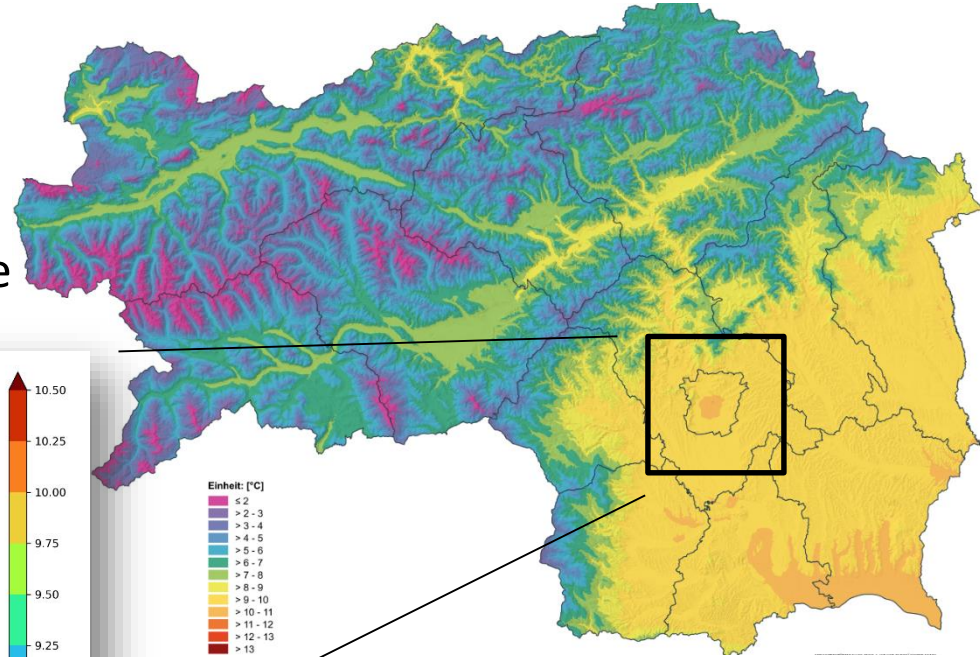
Temperaturveränderung innerhalb 20 Jahren!



# Jahresmitteltemperatur 1989 - 2018



- Über  $10,5^{\circ}\text{C}$  in Graz und vom Leibnitzer Becken bis Bad Radkersburg
- Abnahme der Temperatur von ca.  $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 m Seehöhenzunahme

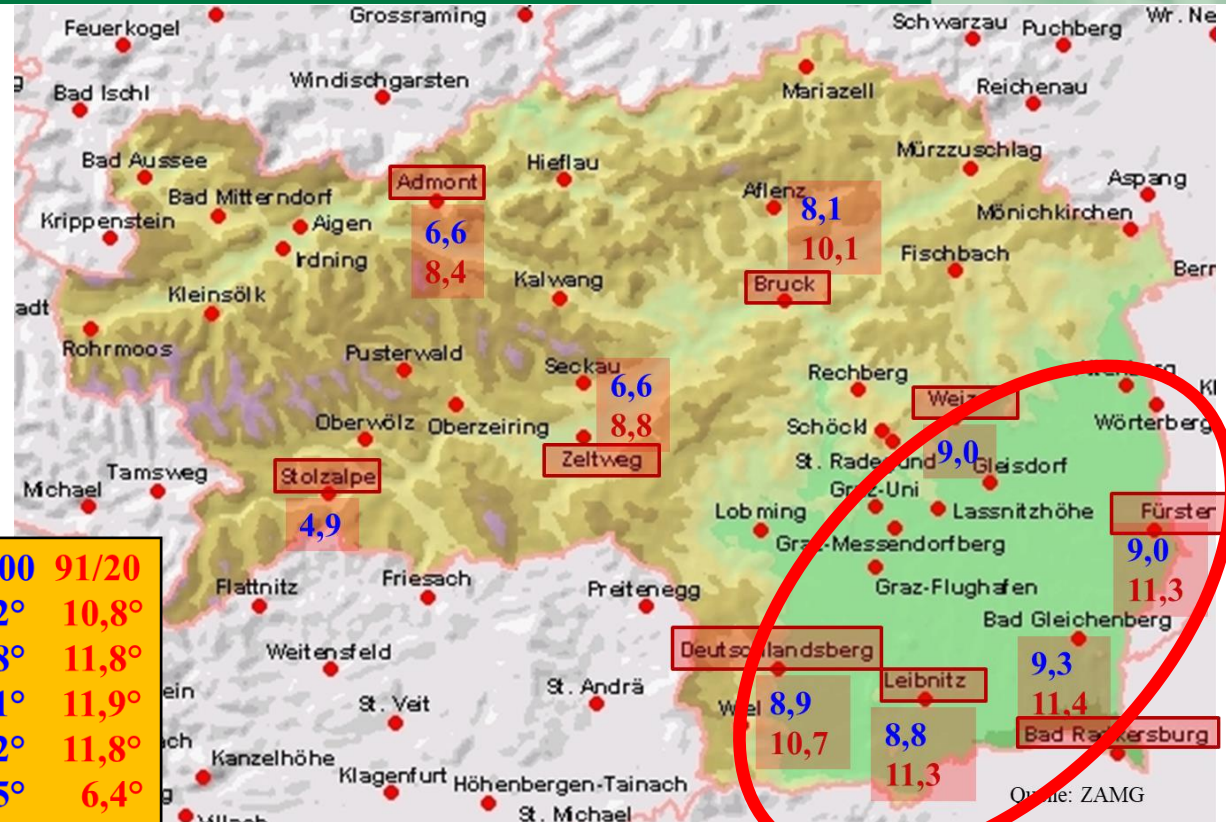


# Jahresmitteltemperatur 1989 - 2018



➤ **1,8°C – 2,5°C wärmer  
in 20 Jahren**

➤ **Über 10,5°C Graz und  
vom Leibnitzer  
Becken bis Bad  
Radkersburg**



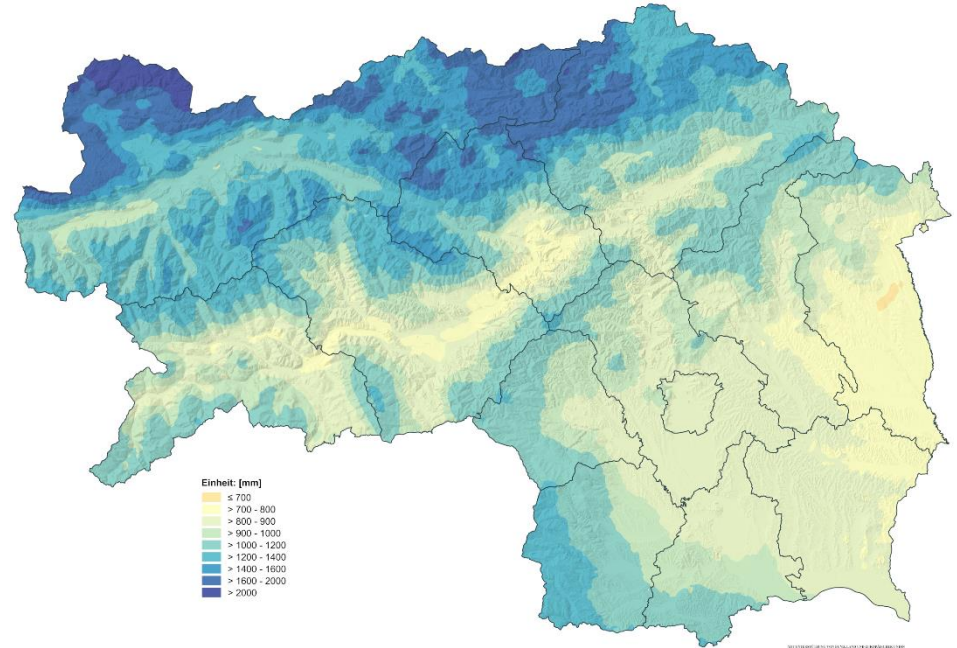
Wärmste Stationen A/	Jahr 1971-00	91/20
Retz (NÖ 242m)	9,2°	10,8°
Gross-Enzersdorf (NÖ 272m)	9,8°	11,8°
Neusiedl/See (B 135m)	10,1°	11,9°
Hohe Warte (W 202m)	10,2°	11,8°
St. Anton (T, 1300m)	4,5°	6,4°

Quelle: ZAMG

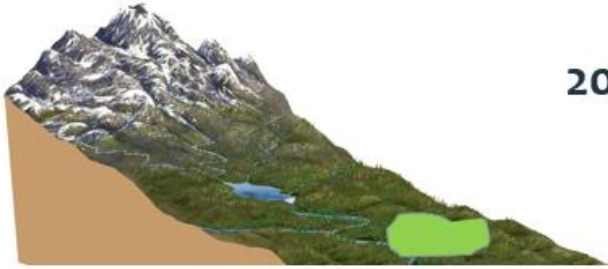
# Jahresniederschlag 1989 - 2018



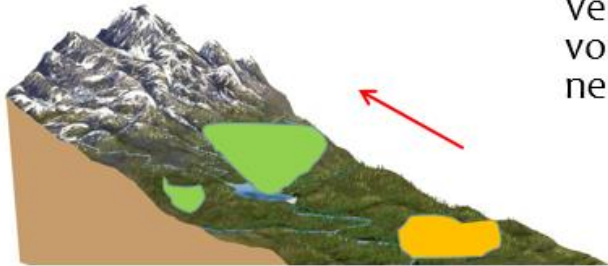
- **Spannweite zwischen**
  - 700 mm (Oststeiermark)
  - und
  - über 2000 mm (Totes Gebirge)
- **Niederschlag oft in Form von Gewittern (Hotspot Steirisches Randgebirge)**



# Auswirkungen auf den Wald



2020, heutiger Waldtyp



2085, räumliche  
Verschiebung der Waldtypen  
von 2020, bzw. Auftreten  
neuer Waldtypen

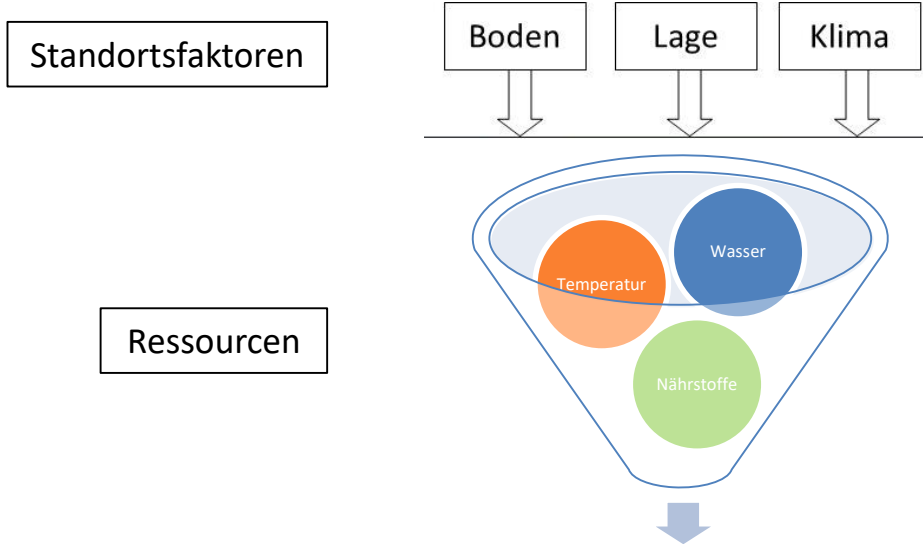
Abnahme der Temperatur von ca.  
 $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 m

Bei Eintreffen der zu erwartenden  
Klimaszenarien ( $+4^{\circ}\text{C}$ ):

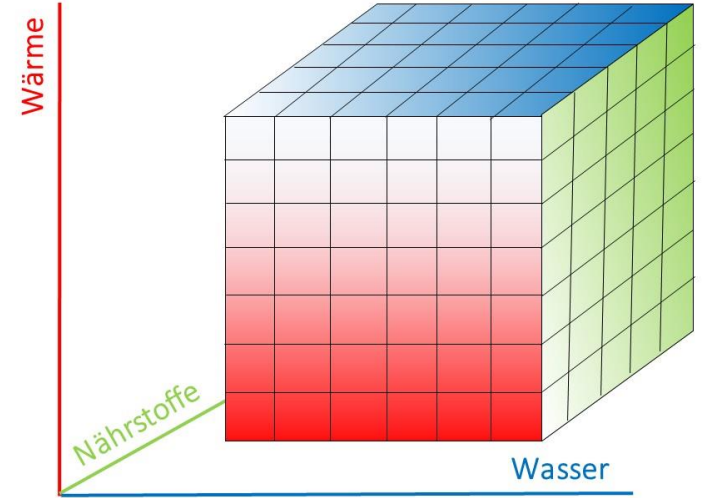
Verschiebung der  
Temperaturverhältnisse um weitere  
800 m (Seehöhe) nach oben!



# Das Baumwachstum wird beeinflusst von ...



- Vegetation
- Baumeignung
  - Wachstum
  - Risiken
  - Bewirtschaftungsweise

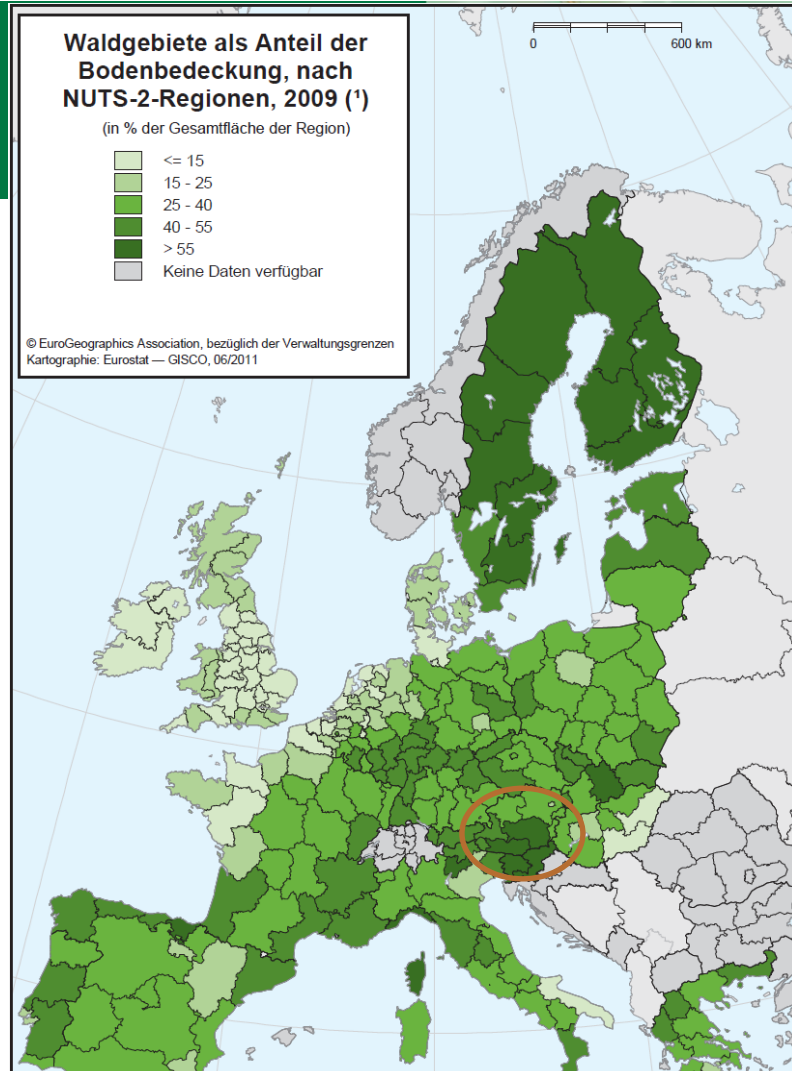


# Waldland Steiermark

## Fläche

Gesamt (ha)	Wald (ha)	Waldanteil (%)
1,6 Mio.	1,0 Mio.	61,4 %

- **25 %** des österreichischen Waldes liegt in der Steiermark.
- Die Steiermark gehört damit zu den waldreichsten Regionen Europas.

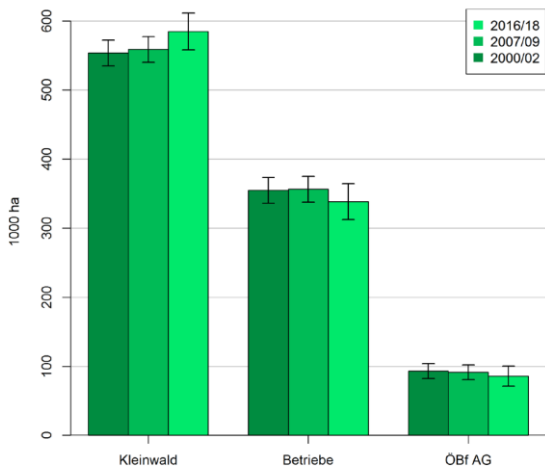



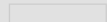
# Eigentumsverhältnisse

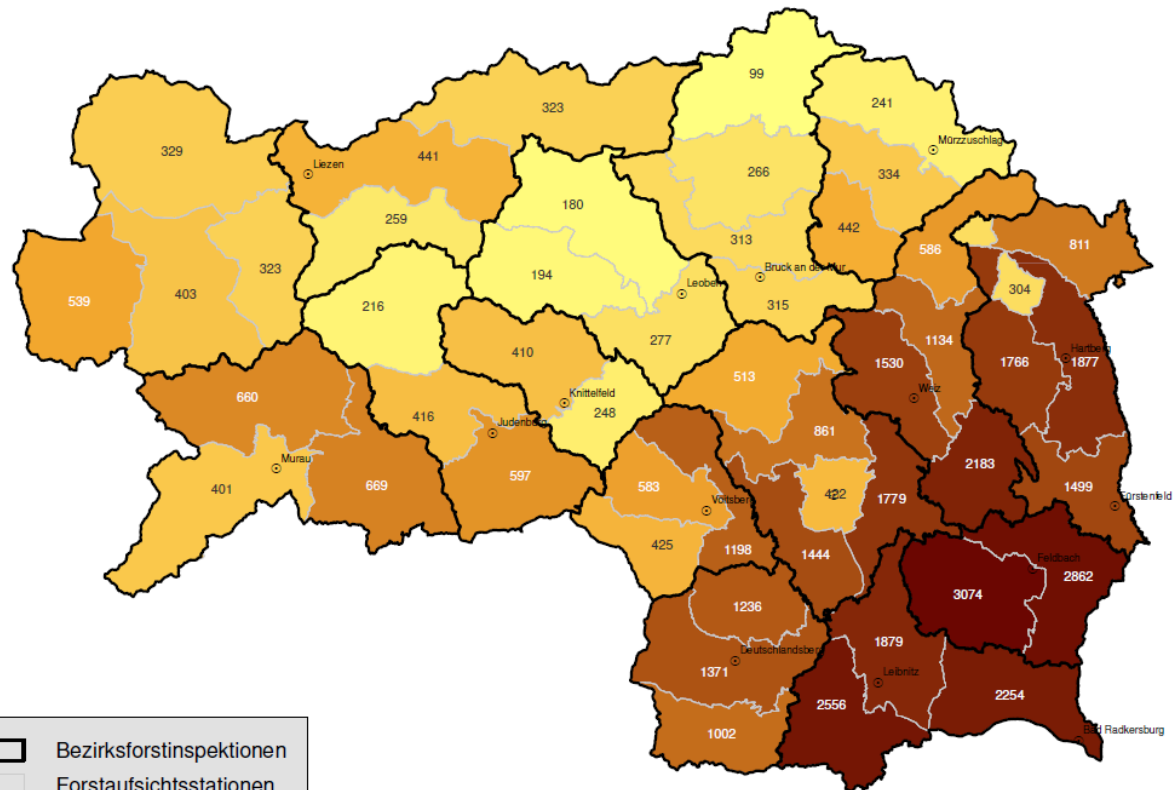


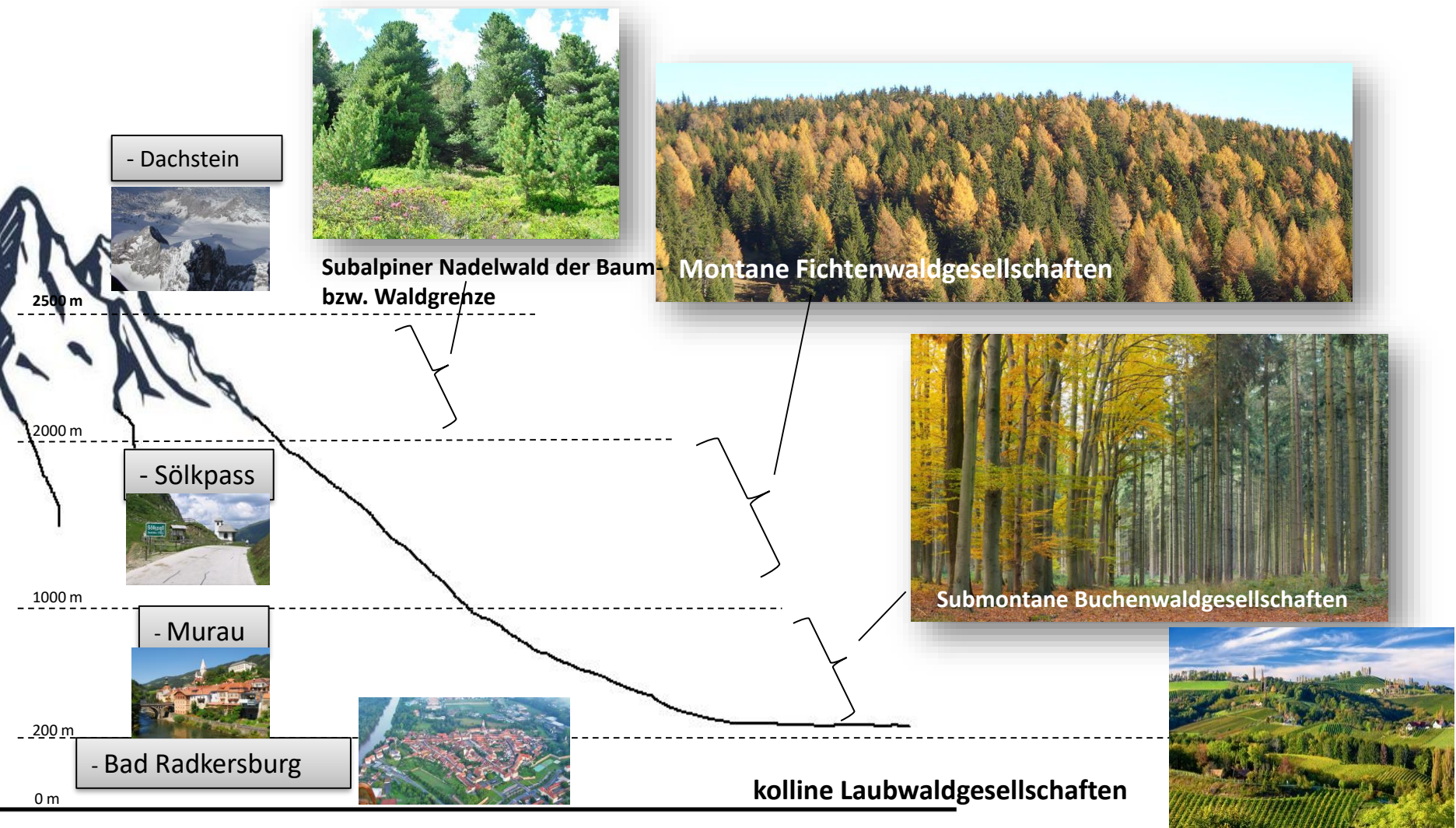
Besondere Herausforderung durch  
viele Waldbesitzer!

Fläche nach Eigentumsarten, Steiermark



 Bezirksforstinspektionen  
 Forstaufsichtsstationen





- Dachstein



Subalpiner Nadelwald der Baum- bzw. Waldgrenze



Montane Fichtenwaldgesellschaften



Submontane Buchenwaldgesellschaften

- Sölkpass



- Murau



- Bad Radkersburg



kolline Laubwaldgesellschaften



2500 m

2000 m

1000 m

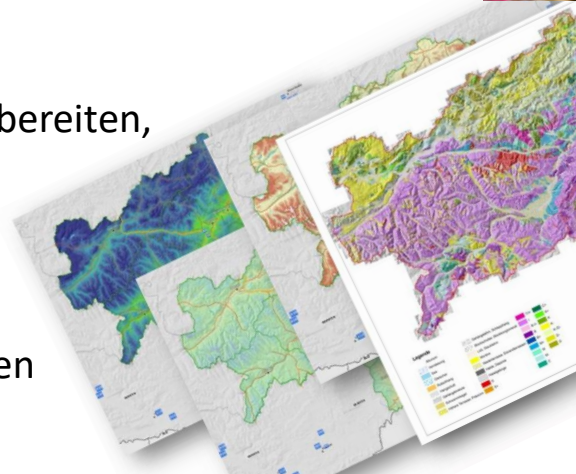
200 m

0 m

# Ziele & Visionen des Projekts ...



- 1.) ...**Baumartenempfehlungen** für die einzelnen Waldstandorte unter Berücksichtigung der Klimaentwicklung für rund **60 Baumarten** zu entwickeln. (inkl. Gastbaumarten)
- 2.) ...ein **Instrument** zu schaffen, welches trotz der wissenschaftlichen Komplexität möglichst einfach und praktikabel für den/die **WaldbewirtschafterIn** zu handhaben ist.
- 3.)...die Datengrundlage und die Ergebnisse so aufzubereiten, dass sie zur fachlichen Implementierung in die betriebseigenen bzw. institutionseigenen **Beratungs- und Informationssysteme** übernommen werden können.



Baumarteneignung					
Ausgewählte wichtige Baumarten					
1989 - 2018	2036 - 2065		2071 - 2100		
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	
Buche	7.1	7.1	6.8	6.8	7.5
Tanne	6.1	7.5	7.5	7.5	7.5
Fichte	7.8	4.2	4.7	4.7	4.1
Lärche	6.1	7.5	7.8	7.7	7.1
Berg-Ahorn	6.5	6.7	6.2	6.3	6.1
Trauben-Eiche	6.2	6.1	7.5	6.7	6.1
Stiel-Eiche	6.7	6.5	6.8	7.5	7.1
Esche	4.5	4.4	4.8	4.9	4.8
Rot-Kiefer	6.1	6.1	6.9	6.9	6.1
Douglasie	6.1	6.1	6.1	6.1	7.8
Rot-Eiche	7.6	7.7	7.7	7.6	8.1

● ungeeignet (0 - 1.9) ● mäßig geeignet (2.0 - 4.9)

# ...der Aufwand war immens!

- 5 Jahre Vorbereitung
- 4 Jahre Projektlaufzeit
- 12 Organisationseinheiten mit ca. 100 WissenschaftlerInnen
  - über 42 Mannjahre
  - Rd. 5000 Erhebungspunkte
  - Kosten von rund 6,5 Mio. €
  - 104 Mio. Rasterpunkte (10mx10m)



# Was das Klima charakterisiert



- **Eingangsvariablen:** Tägliche Daten von Wetterstationen
  - Temperatur, Niederschlag, Wind, Luftfeuchtigkeit, Sonnenstrahlung
- **Klimaindikatoren:** Aus den Eingangsvariablen abgeleitete Größen und über längere Zeit gemittelt (üblich 30 Jahre), z.B.:
  - Jahresmitteltemperatur
  - Jahresniederschlagssumme
  - Länge der Vegetationsperiode

## 3 Zeitscheiben

- 1989 - 2018
- 2036 - 2065
- 2071 - 2100

## 3 Klimaszenarien

- aktuell
- RCP 4.5
- RCP 8.5

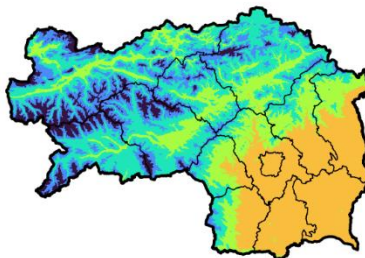
# Temperatur in den Klimaszenarien



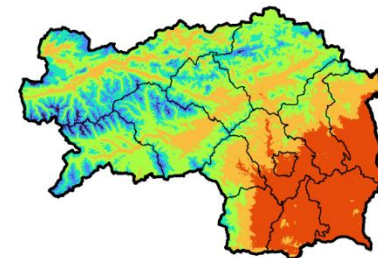
- RCP („Representative Concentration Pathways“)
- **RCP 4.5** (Mittleres Szenario, einige Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels)
  - Ca. 2°C
  - zusätzlich zu 1989-2018
- **RCP 8.5** („business as usual“, massiv steigender Treibhausgasausstoß)
  - Ca. 4°C
  - zusätzlich zu 1989-2018
- Ausgangsdaten stammen von Klimamodellen aus großen Forschungszentren



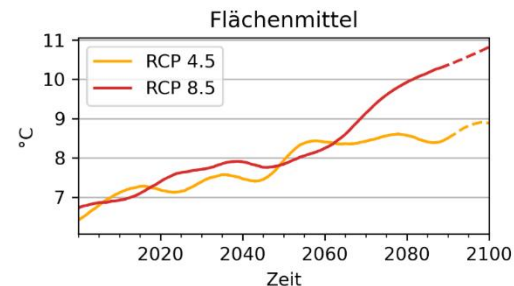
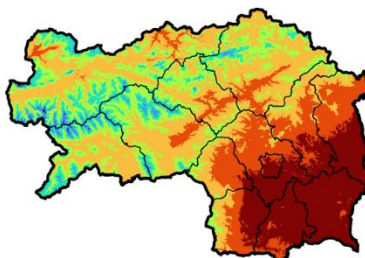
1989-2018



RCP 4.5 (2071-2100)



RCP 8.5 (2071-2100)



- **Jedes Grad bedeutet eine Höhenverschiebung der thermischen Verhältnisse um 200 mSH nach oben oder unten!**

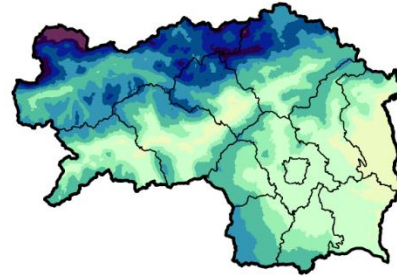


# Niederschlag in den Klimaszenarien

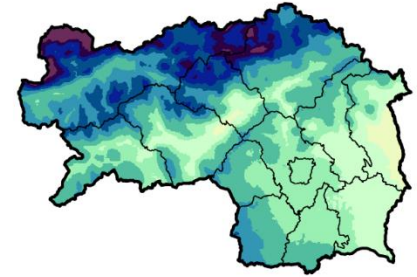


- Gleichbleibende oder leicht steigende Niederschlagssummen, (steigend hauptsächlich im Winterhalbjahr)
- Keine Änderung der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse!

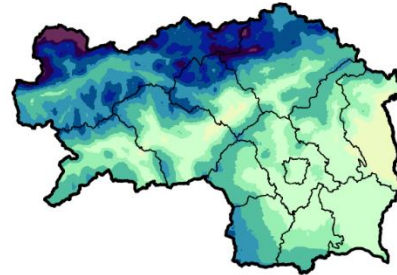
1989-2018



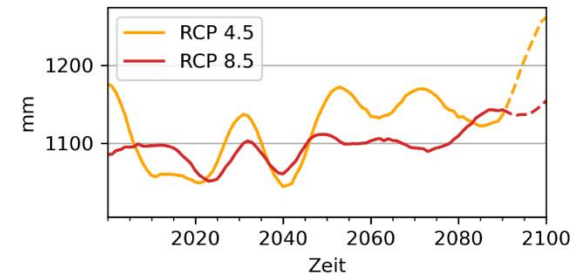
RCP 4.5 (2071-2100)



RCP 8.5 (2071-2100)



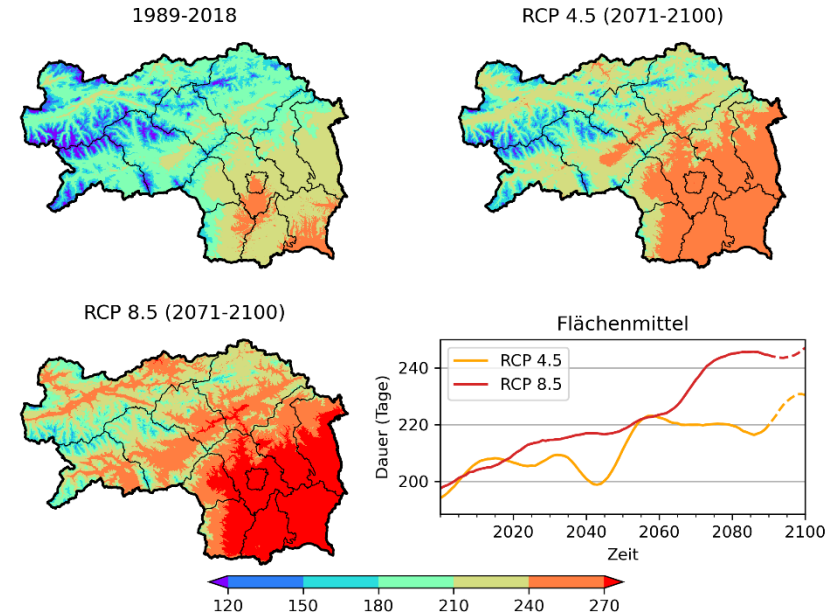
Flächenmittel



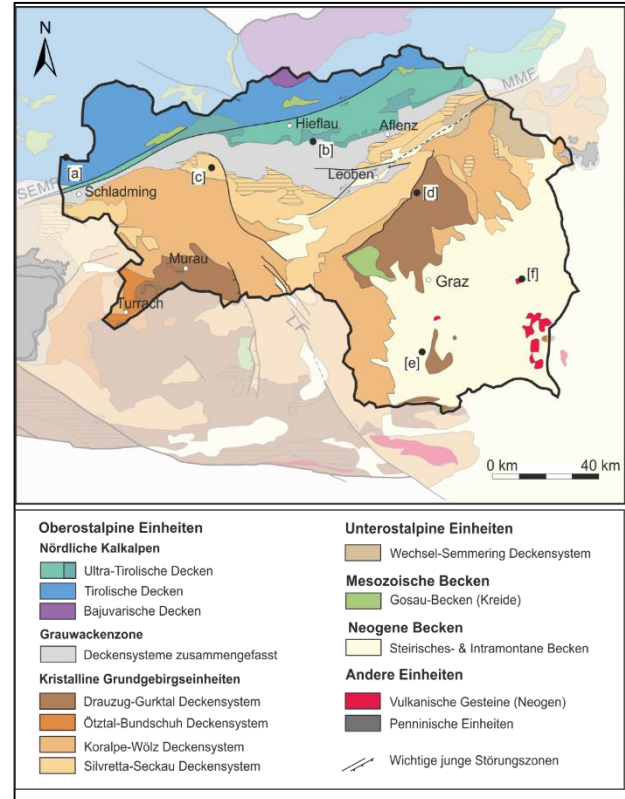
# Dauer der Vegetationsperiode



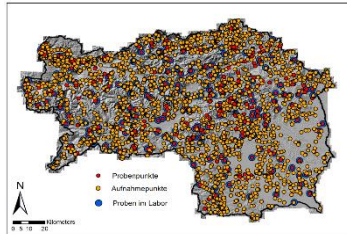
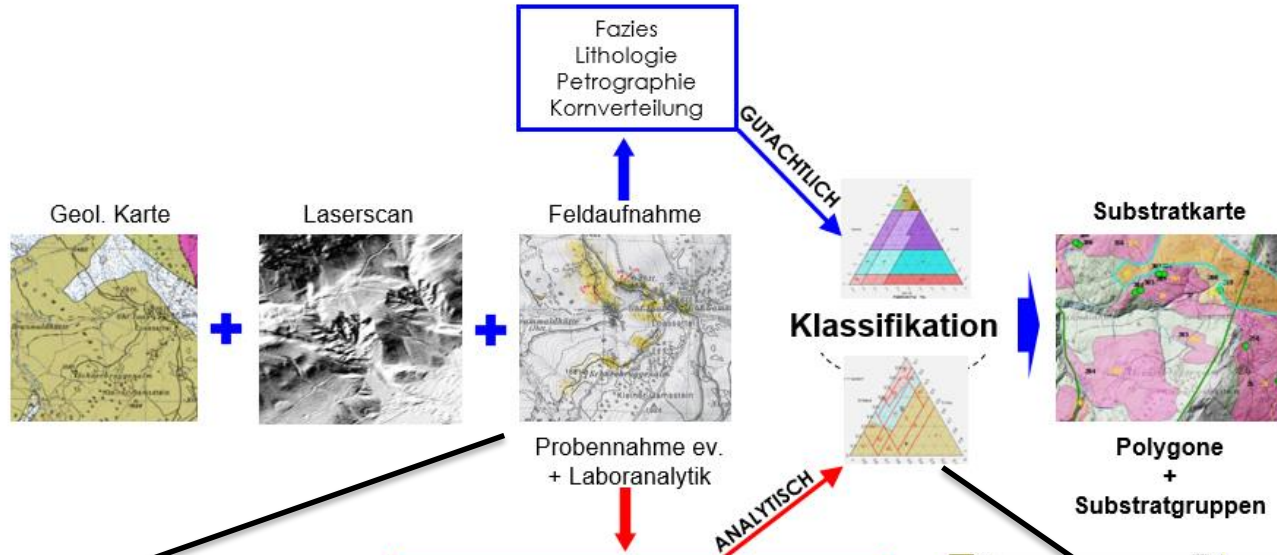
- Etwa 8 Monate (ca. 240 Tage) in den wärmsten Regionen
- Abnahme von ca. 1 Woche pro 100 m Seehöhe
- Im Flächenmittel eine Zunahme von mehreren Wochen
- Bei RCP 8.5 in der südlichen Steiermark mehr als 9,5 Monate (über 285 Tage)



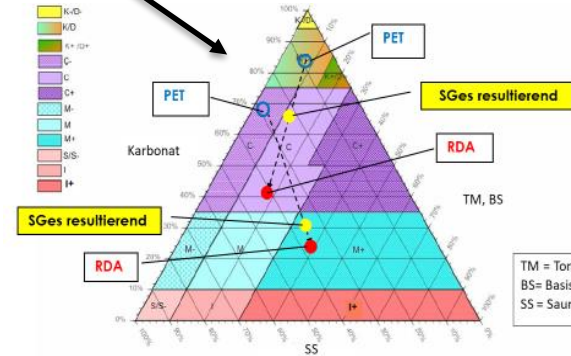
# Geologie der Steiermark



# Geologie der Steiermark



>2800 Aufnahmepunkte  
> 360 Proben genommen  
240 Proben im Labor analysiert



# Wasserhaushalt



## Input

Klima



Lage



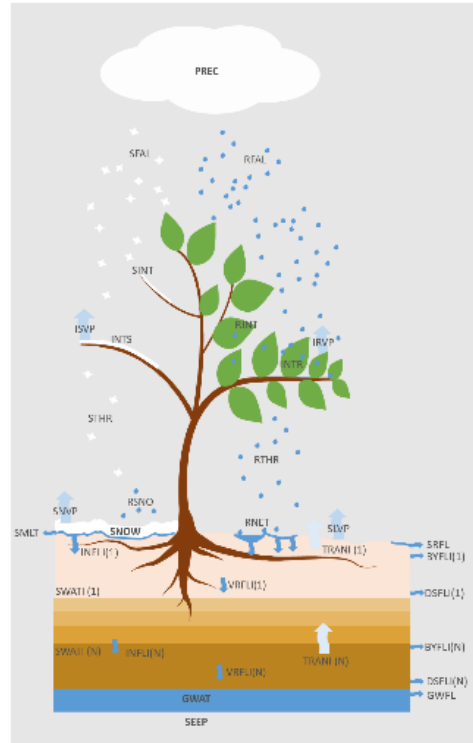
Boden



Gelände



Grundwasser  
/Stauwasser



## Output (Tagesmittelwerte)



Transpiration



Bodenfeuchte



Oberflächenabfluss



Interzeption



...

**Transpirationsdefizit =  $T_{diff}$**

# Wasserhaushaltsstufen; Einteilung



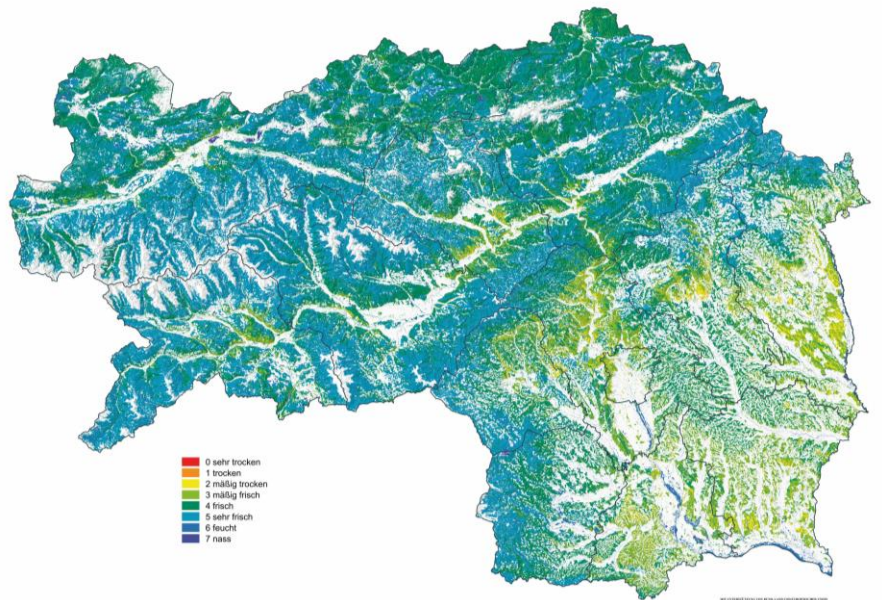
## Definition von Klassengrenzen:

- **Zeigerwerte** aus der Vegetation
- **Gutachtliche Wasserhaushaltsbewertung** von Feldaufnahme

WHH	Wasserhaushaltsstufe	$T_{diff}$ [mm]
0	sehr trocken	250 - 350
1	trocken	175 - 250
2	mäßig trocken	110 - 175
3	mäßig frisch	55 - 110
4	frisch	15 - 55
5	sehr frisch	0 - 15
6	feucht	$T_{diff}$ + Regelsystem
7	nass	Regelsystem

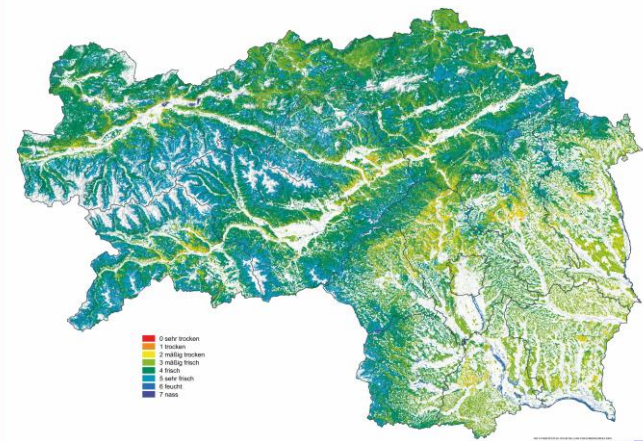
## Wasserhaushaltsstufen

Zeitraum: 1989 - 2018



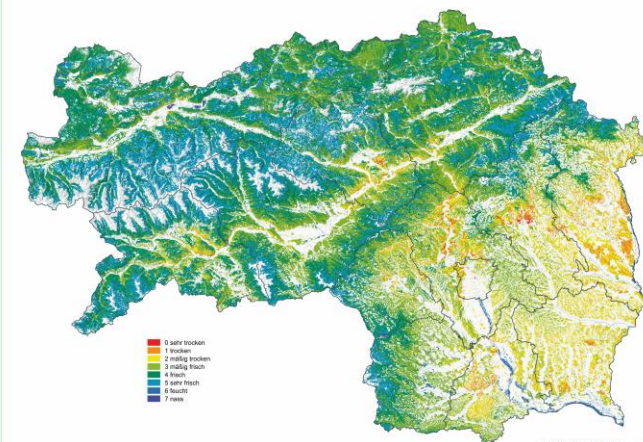
## Wasserhaushaltsstufen

Zeitraum: 2071 - 2100 (RCP 4.5)



## Wasserhaushaltsstufen

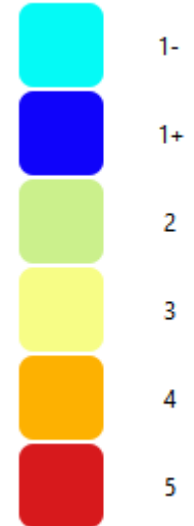
Zeitraum: 2071 - 2100 (RCP 8.5)





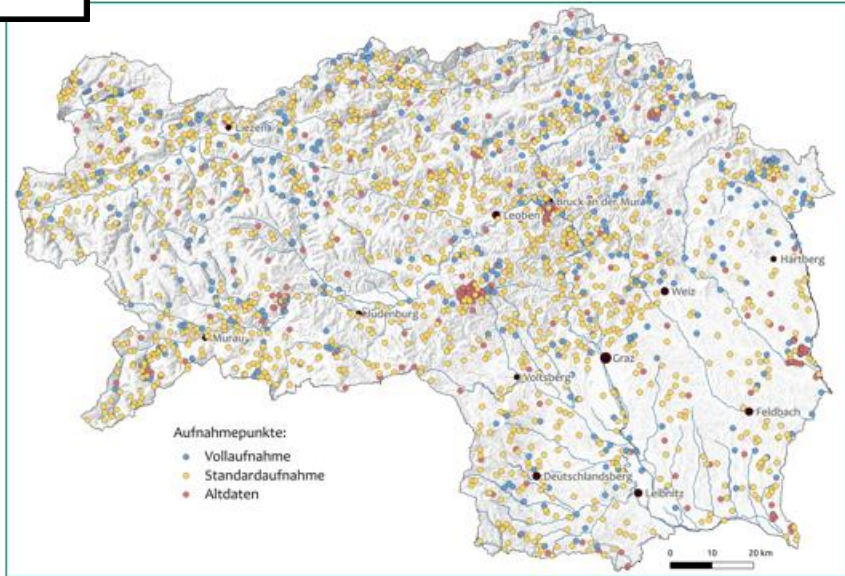
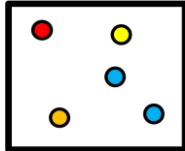
BAS	Basenklasse	BSP [%]
e	<u>e</u> xtrem basenarm	< 8
u	basen <u>u</u> nterversorgt	8-35
m	<u>m</u> äßig basenhaltig	35-60
r	basen <u>r</u> eich	60-90
g	basen <u>g</u> esättigt	> 90 (ausgeglichene Basenversorgung)
c	<u>c</u> arbonatisch	> 90 (einseitige Basenversorgung)

## Basenverlaufstypen





# Vom Punkt in die Fläche



## **FORSITE Aufnahmepunkte**

- Terrestrische Erhebungspunkte
- 1800 Standorte



## **FORSITE Vollerhebungspunkte**

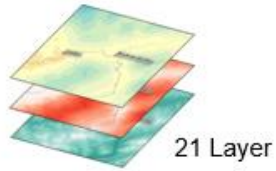
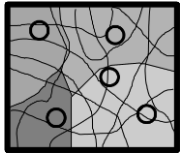
- Terrestrische Erhebungspunkte
- inkl. Laboranalysen
- 400 aus 1800 Standorte



## **Altdaten**

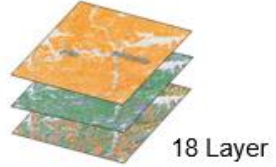
- tlw. Laboranalysen
- 400 Standorte
- Unabhängige Validierungsdaten

# Vom Punkt in die Fläche



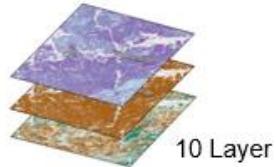
Klima

21 Layer



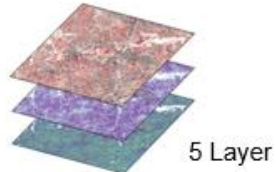
Topographie

18 Layer



Geologie

10 Layer



Fernerkundung

5 Layer

## Prädiktoren

(Vorhersagevariablen) „erklären“  
die Zielvariablen

## Anforderungen an Prädiktoren

- ✓ Inhaltlicher Zusammenhang zu den Zielvariablen
- ✓ Flächendeckend vorhanden
- ✓ Homogen
- ✓ Räumliche Qualität, Maßstab, Zielmaßstab
- ✓ Inhaltliche Qualität

# Das System der Hauptwaldstandorte



- Mehr achsiges-System
  - 1. Achse: **11 Waldvegetationszonen** (resp. Höhenstufen)
    - > zonale (klimabedingte) Waldgruppen in der Steiermark

WVZ	Waldvegetationszone	WG	Zonale Waldgruppe (Leitgesellschaft)	Höhenstufe	HST
1	sehr kalte Nadelwald-Zone	ZI	Zirbenwald	hochsubalpin	hs
2	kalte Nadelwald-Zone	FZ	Fichten-Zirbenwald	mittelsubalpin	ms
3	mäßig kalte Nadelwald-Zone	Fs	Subalpiner Fichtenwald	tiefsubalpin	ts
4	sehr kühle Nadelwald-Zone	FT	Fichten-Tannenwald	hochmontan (ober-)	hm
5	kühle Mischwald-Zone	BFT	Buchen-Fichten-Tannenwald	hochmontan (unter-)	hm
6	mäßig kühle Mischwald-Zone	FTB	Fichten-Tannen-Buchenwald	mittelmontan	mm
7	mäßig milde Mischwald-Zone	BU	Buchenwald	tiefmontan	tm
8	milde Laubwald-Zone	EB	Eichen-Buchenwald	submontan	sm
9	sehr milde Laubwald-Zone	EH	Eichen-Hainbuchenwald	collin	co
10	mäßig warme Laubwaldzone	EHb	Balkan-Eichen-Hainbuchenwald	collin	co
11	sehr warme Laubwaldzone	Elm	Eichenwald submediterrän (Flaum-Eiche)	supramediterrän	smd

# Waldgruppen in der Steiermark

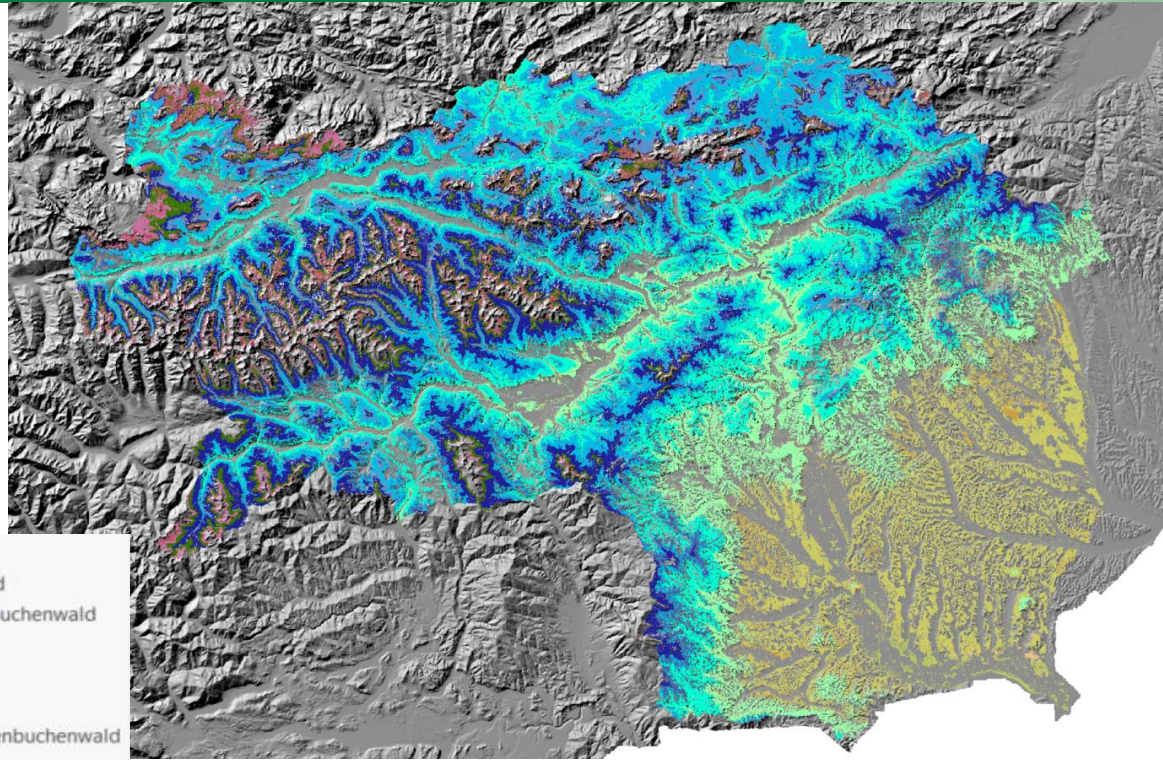


**23 Waldgruppen:** definiert durch eine **charakteristische Baumartenmischung**

**Codierung Waldstandorteinheit: Waldgruppe + WHH-Stufe + Basenklasse**

Daraus resultieren **116 Waldtypen**, z.B. **FTB4m**: Fichten-Tannen-Buchenwald-Standort, frisch, mäßig basenhaltig

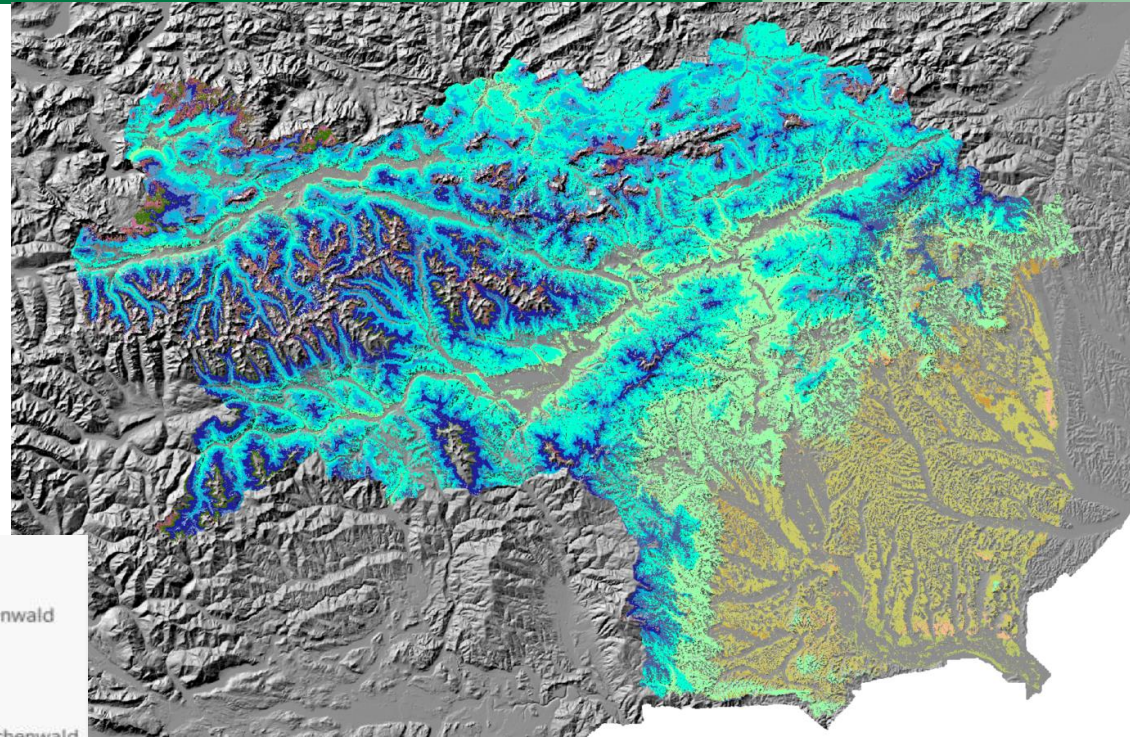
# Waldgruppen – aktuelles Klima (1989-2018)



## WG - WALDGRUPPEN

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ZI - Zirbenwald                  | LI - Lindenmischwald               |
| FZ - Fichten-Zirbenwald          | EH - Eichen-Hainbuchenwald         |
| LA - Lärchenwald                 | EHb - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald |
| Fs - Subalpiner Fichtenwald      | EIK - Kiefern-Eichenwald           |
| Fm - Montaner Fichtenwald        | Els - Zerr-Eichenwald              |
| FT - Fichten-Tannenwald          | Elm - Flaum-Eichenwald             |
| FTK - Kiefern-Fichten-Tannenwald | MH - Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald |
| FTA - Ahorn-Fichten-Tannenwald   | KI - Rot-Kieferwald                |
| BFT - Buchen-Fichten-Tannenwald  | LAT - Latschengebüsch              |
| FTB - Fichten-Tannen-Buchenwald  | GRE - Grün-Erlengebüsch            |
| FKB - Fichten-Kiefern-Buchenwald | G - Gebüsch                        |
| BU - Buchenwald                  |                                    |
| EB - Eichen-Buchenwald           |                                    |

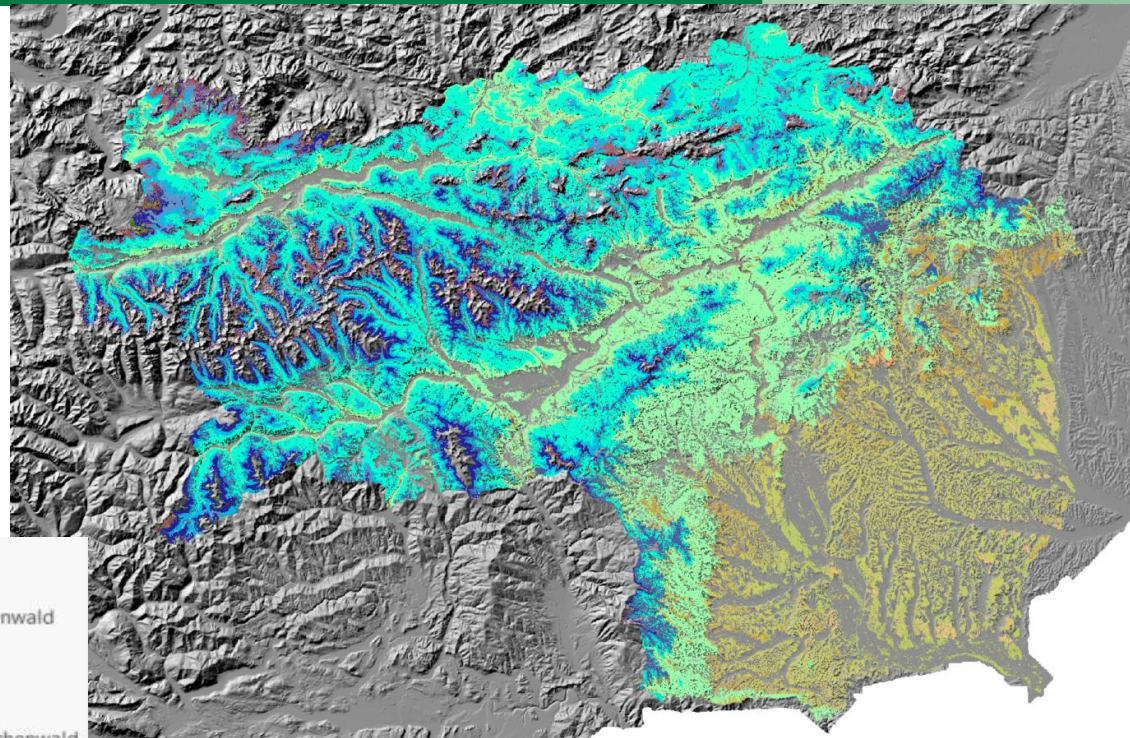
# Waldgruppen – moderates Szenario RCP 4.5 -2050



## WG - WALDGRUPPEN

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ZI - Zirbenwald                  | LI - Lindenmischwald               |
| FZ - Fichten-Zirbenwald          | EH - Eichen-Hainbuchenwald         |
| LA - Lärchenwald                 | EHb - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald |
| Fs - Subalpiner Fichtenwald      | EIK - Kiefern-Eichenwald           |
| Fm - Montaner Fichtenwald        | Els - Zerr-Eichenwald              |
| FT - Fichten-Tannenwald          | Elm - Flaum-Eichenwald             |
| FTK - Kiefern-Fichten-Tannenwald | MH - Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald |
| FTA - Ahorn-Fichten-Tannenwald   | KI - Rot-Kiefernwald               |
| BFT - Buchen-Fichten-Tannenwald  | LAT - Latschengebüsch              |
| FTB - Fichten-Tannen-Buchenwald  | GRE - Grün-Erlengebüsch            |
| FKB - Fichten-Kiefern-Buchenwald | G - Gebüsch                        |
| BU - Buchenwald                  |                                    |
| EB - Eichen-Buchenwald           |                                    |

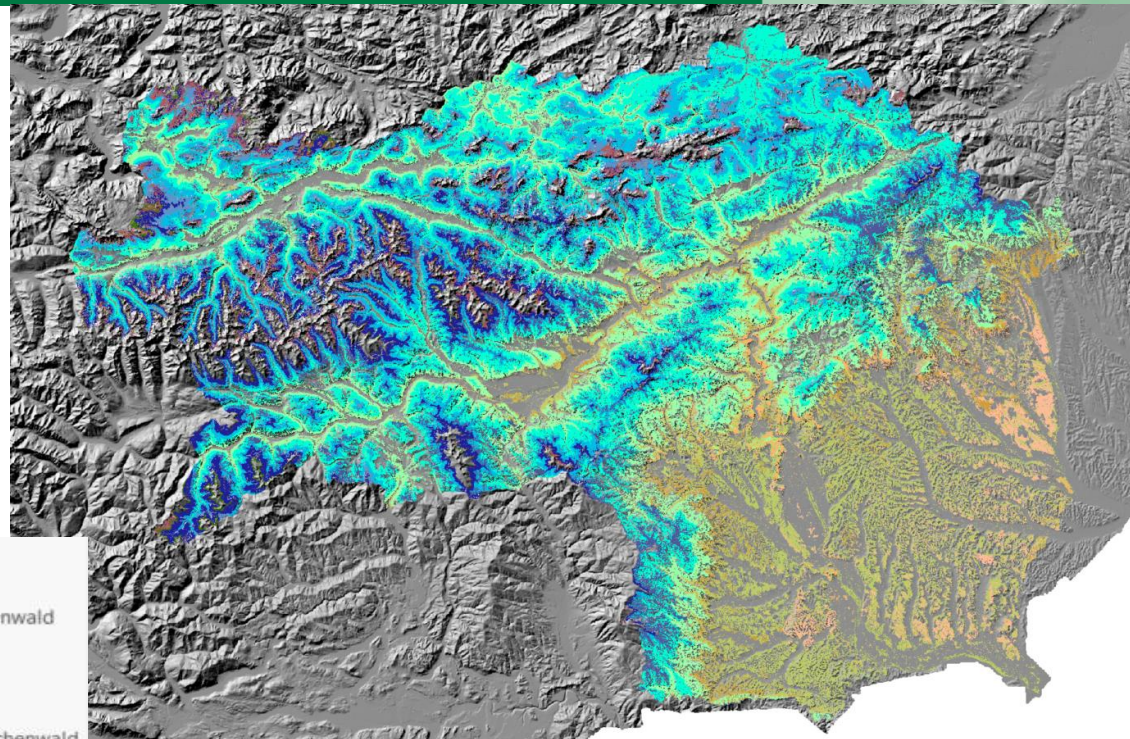
# Waldgruppen – moderates Szenario RCP 4.5 -2085



## WG - WALDGRUPPEN

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ZI - Zirbenwald                  | LI - Lindenmischwald               |
| FZ - Fichten-Zirbenwald          | EH - Eichen-Hainbuchenwald         |
| LA - Lärchenwald                 | EHb - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald |
| Fs - Subalpiner Fichtenwald      | EIK - Kiefern-Eichenwald           |
| Fm - Montaner Fichtenwald        | Els - Zerr-Eichenwald              |
| FT - Fichten-Tannenwald          | Elm - Flaum-Eichenwald             |
| FTK - Kiefern-Fichten-Tannenwald | MH - Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald |
| FTA - Ahorn-Fichten-Tannenwald   | KI - Rot-Kieferwald                |
| BFT - Buchen-Fichten-Tannenwald  | LAT - Latschengebüsch              |
| FTB - Fichten-Tannen-Buchenwald  | GRE - Grün-Erlengebüsch            |
| FKB - Fichten-Kiefern-Buchenwald | G - Gebüsch                        |
| BU - Buchenwald                  |                                    |
| EB - Eichen-Buchenwald           |                                    |

# Waldgruppen – extremes Szenario RCP 8.5 -2050

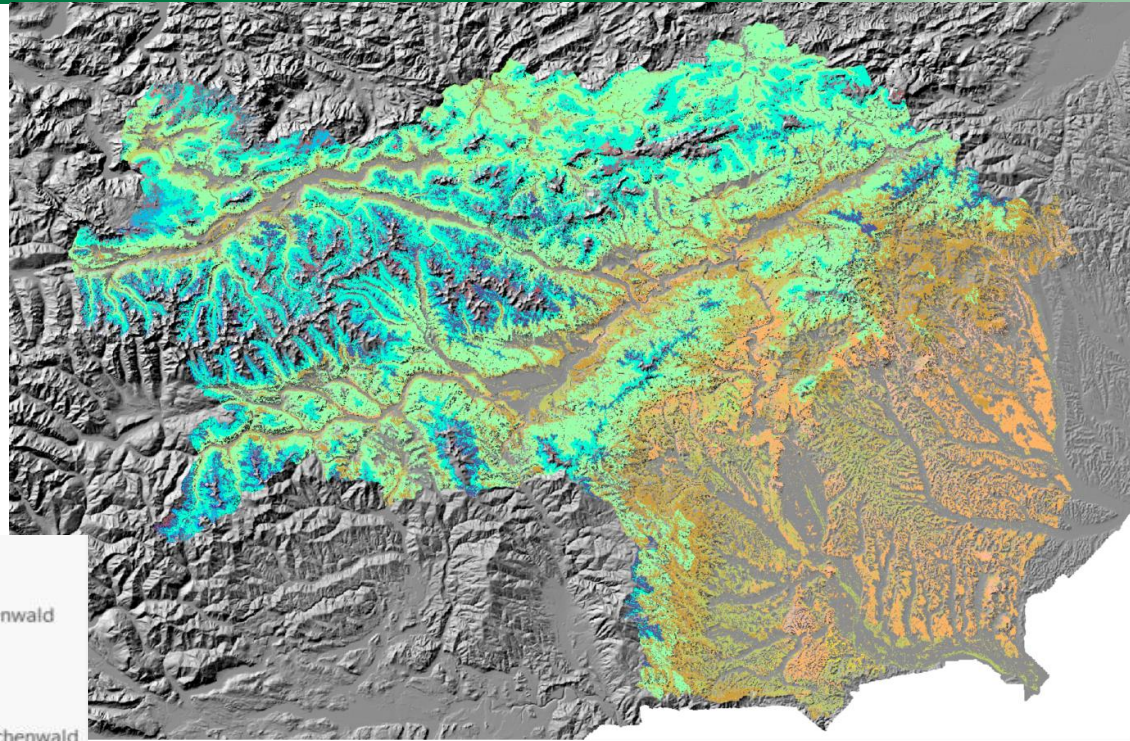


## WG - WALDGRUPPEN

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ZI - Zirbenwald                  | LI - Lindenmischwald               |
| FZ - Fichten-Zirbenwald          | EH - Eichen-Hainbuchenwald         |
| LA - Lärchenwald                 | EHb - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald |
| Fs - Subalpiner Fichtenwald      | EIK - Kiefern-Eichenwald           |
| Fm - Montaner Fichtenwald        | Els - Zerr-Eichenwald              |
| FT - Fichten-Tannenwald          | Elm-Flaum-Eichenwald               |
| FTK - Kiefern-Fichten-Tannenwald | MH - Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald |
| FTA - Ahorn-Fichten-Tannenwald   | KI - Rot-Kieferwald                |
| BFT - Buchen-Fichten-Tannenwald  | LAT - Latschengebüsch              |
| FTB - Fichten-Tannen-Buchenwald  | GRE - Grün-Erlengebüsch            |
| FKB - Fichten-Kiefern-Buchenwald | G - Gebüsch                        |
| BU - Buchenwald                  |                                    |
| EB - Eichen-Buchenwald           |                                    |



# Waldgruppen – extremes Szenario RCP 8.5 -2085



## WG - WALDGRUPPEN

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ZI - Zirbenwald                  | LI - Lindenmischwald               |
| FZ - Fichten-Zirbenwald          | EH - Eichen-Hainbuchenwald         |
| LA - Lärchenwald                 | EHb - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald |
| Fs - Subalpiner Fichtenwald      | EIK - Kiefern-Eichenwald           |
| Fm - Montaner Fichtenwald        | Els - Zerr-Eichenwald              |
| FT - Fichten-Tannenwald          | Elm-Flaum-Eichenwald               |
| FTK - Kiefern-Fichten-Tannenwald | MH - Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald |
| FTA - Ahorn-Fichten-Tannenwald   | KI - Rot-Kiefernwald               |
| BFT - Buchen-Fichten-Tannenwald  | LAT - Latschengebüsch              |
| FTB - Fichten-Tannen-Buchenwald  | GRE - Grün-Erlengebüsch            |
| FKB - Fichten-Kiefern-Buchenwald | G - Gebüsch                        |
| BU - Buchenwald                  |                                    |
| EB - Eichen-Buchenwald           |                                    |

# Sonderwaldstandorte



Codierung	Bezeichnung	Kurzform f. Kartenlegende	Fläche [ha]
P	Stark <u>Pseudovergleyte</u> Standorte	(Stauwasser)	9653
U	<u>Ultrabasite – Serpentin</u> standorte	(Serpentin)	2492
K	Krummholz-Standorte	(Krummholz)	27345
O	Organische Standorte und Moor	(Moor)	2899
A	Auwald-Standorte	(Auen)	9323
W	Wasser-beeinflusste Standorte	(Wasserzug)	5299
N	Nassstandorte	( <u>Vernässung</u> )	8186
L	<u>Lawinar-</u> und Schneelagenstandorte	(Schneelagen)	25824
B	(Blockwaldstandorte)	[Block]	
S	(Schuttstandorte)	[Schutt]	
R	( <u>Rutschungsstandorte</u> )	[Rutschung]	

Das Sonderwaldstandortsmodell liegt über dem Hauptwaldstandortsmodell.

Wenn Fernerkundungsparameter zutreffen (beim gewählten Standort) wirkt das Sonderwaldstandorte.

Dient zur Darstellung besonderer standörtlicher Einflüsse z.B.:

- Lawine - Schnee,
- Auwald – Wasser
- Organische Böden (Auwald)
- Besonderes Basisches Grundgestein

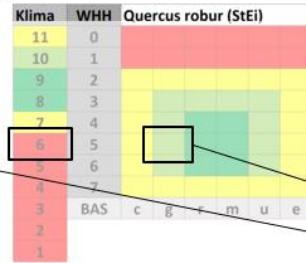
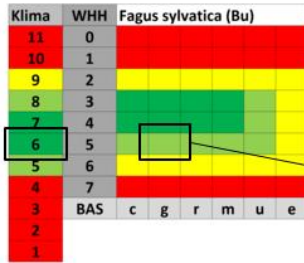
.) Daher Statistisch nicht mehr ausweisbar,  
.) somit auch keine Angabe der Waldtypen.

Aus diesen Sonderwaldgruppen wurden **69 Sonderwaldstandorte** formuliert.

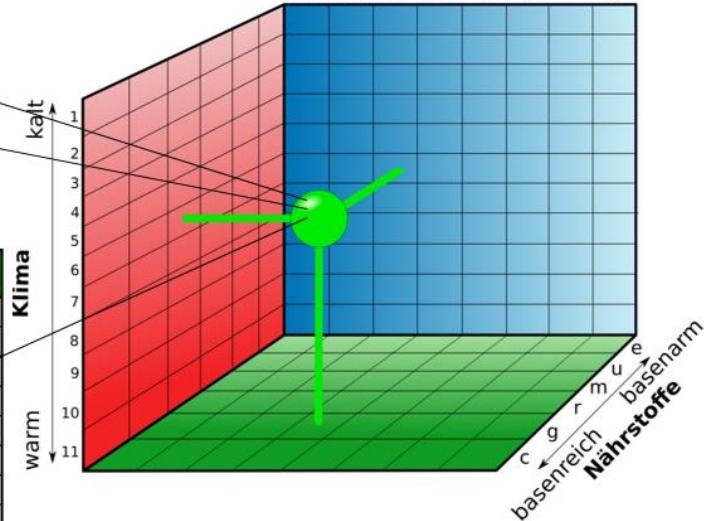
# Baumarteneignung



## Baumartenökogramme



nass ← **Wasserhaushalt** → trocken



## Waldstandortseinheiten

Mäßig kühle Mischwald-Zone (Fichten-Tannen-Buchenwald)						
Wasserhaushaltsstufe	↓	Basenklasse				
		c	g	r	m	u
0						
1	KI1c					KI12e
2	FKB2cg	FKB2cg	FKB2rm	FKB2rm	FKB2u	KI12e
3	FTB3c	FTB3g	FTB3rm	FTB3rm	FTB3u	FTK3e
4	FTB45c	FTB45g	FTB45r	FTB45m	FTB45u	FTK45e
5	FTB45c	FTB45g	FTB45r	FTB45m	FTB45u	FTK45e
6	FTA6c	FTA6grm	FTA6grm	FTA6grm	FTK6ue	FTK6ue

# Baumarteneignung



## - Autökologische Eignung:

- Verknüpfung der monokausalen Baumarteneignungswerte mittels **mathematischer Operatoren**, welche **ökologische Phänomene** (Limitierung, Interaktion, Kompensation) repräsentieren





## - Risikofaktoren:

- Anzahl Trockenjahre/Dekade
- bei Fichte auch Risiko durch Buchdrucker
- ...

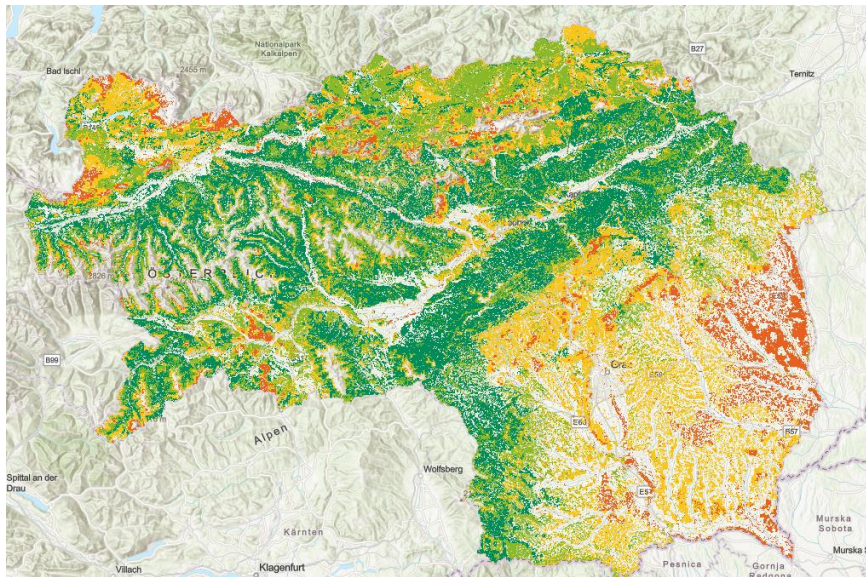


© UnRiskOmega







-  sehr gut geeignet
-  gut geeignet
-  mäßig geeignet
-  nicht geeignet

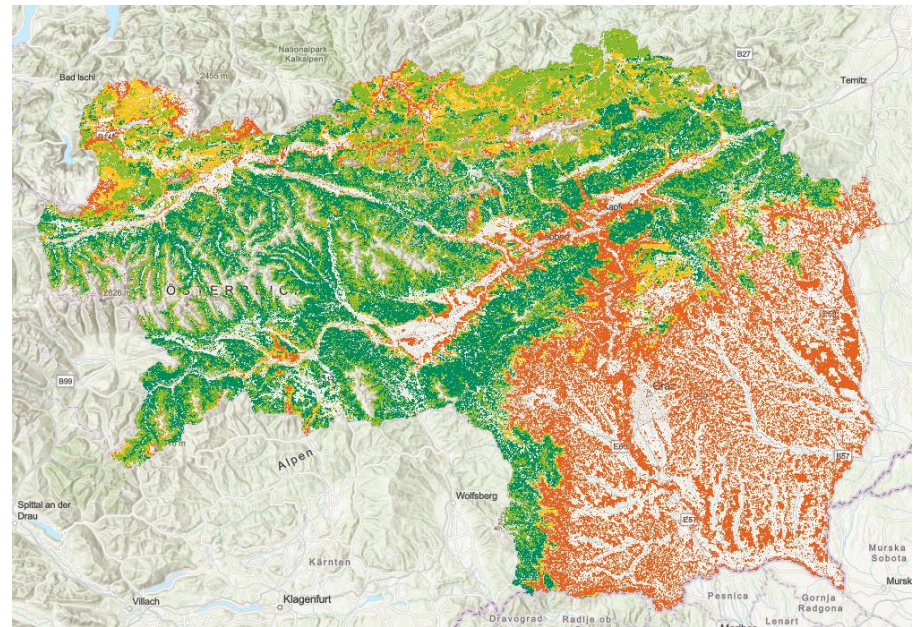
# Baumarteignung Fichte (aktuell) ohne und mit Borkenkäfergefährdung



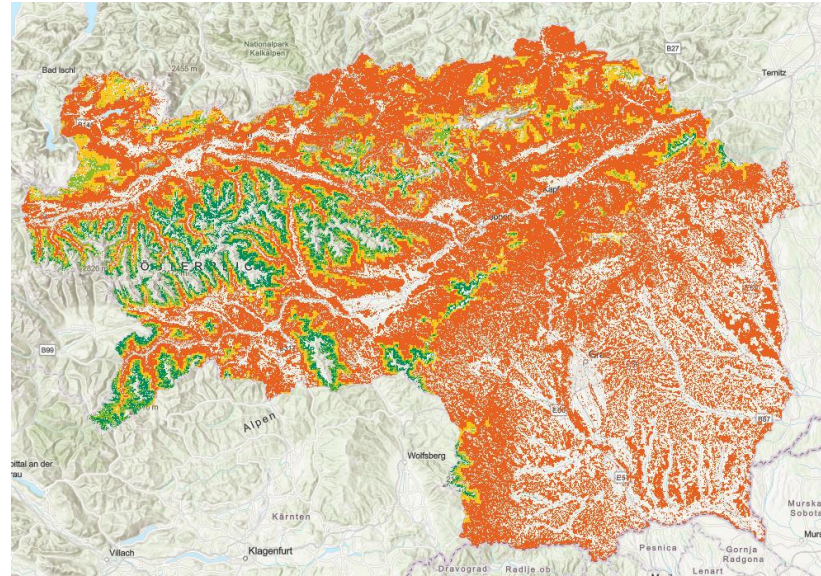
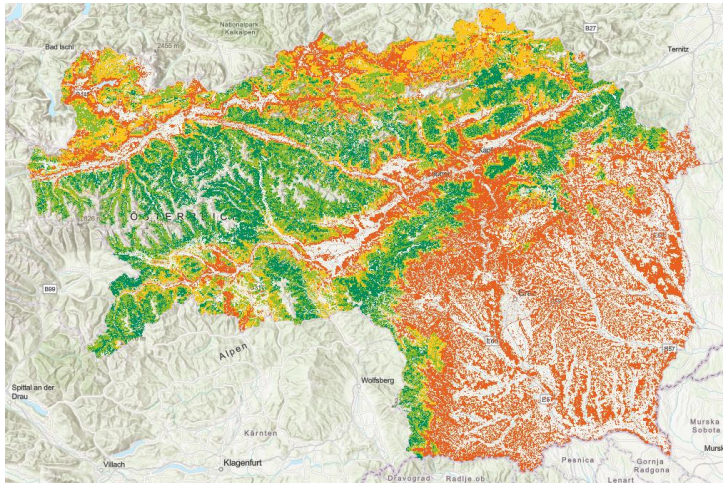
ohne Borkenkäfergefährdung

mit  
Borkenkäfergefährdung

-  sehr gut geeignet
-  gut geeignet
-  mäßig geeignet
-  nicht geeignet

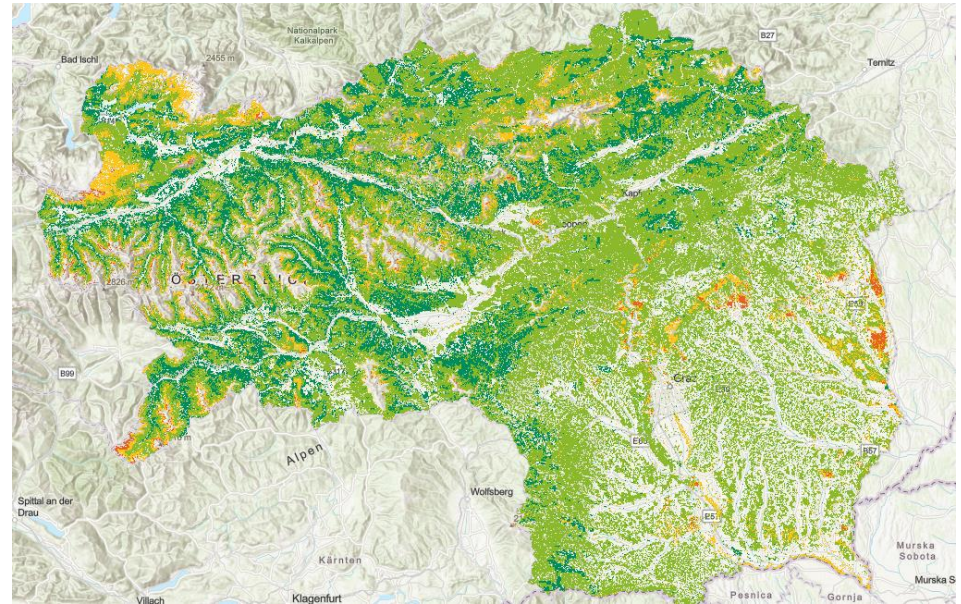
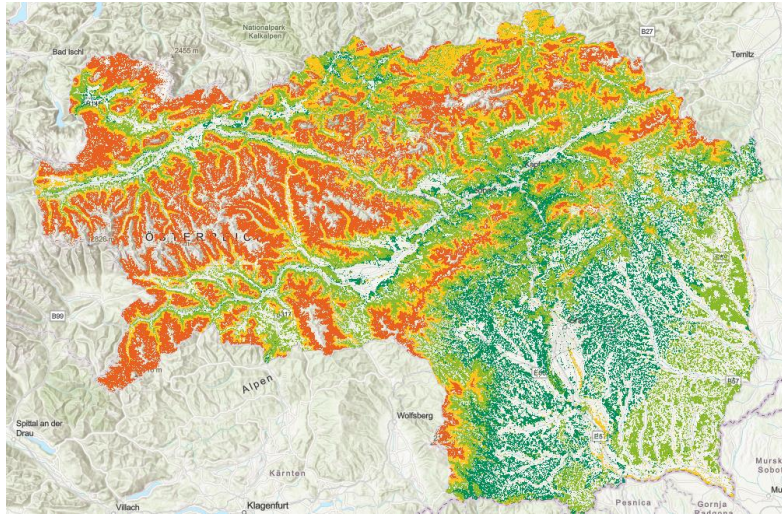


# Baumarteignung Fichte (2036 – 2065, RCP 4.5 vs. 2071 – 2100, RCP 8.5 ) mit Borkenkäfergefährdung



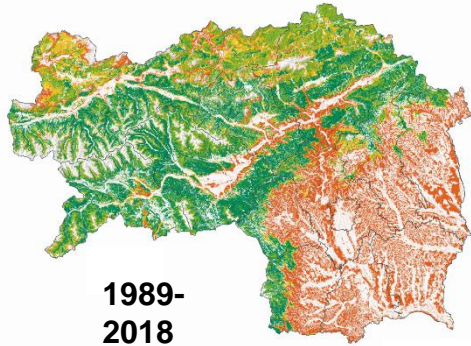
- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- mäßig geeignet
- nicht geeignet

# Baumarteignung Stieleiche (aktuell vs. 2071 – 2100, RCP 8.5 )







- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- mäßig geeignet
- nicht geeignet

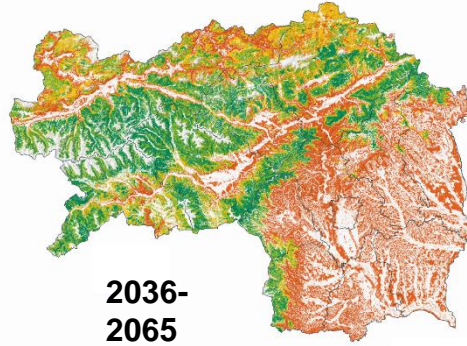
# Beispiel: Fichte mit Borkenkäfer



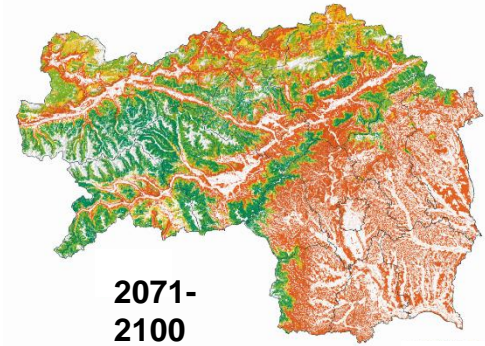
1989-  
2018

-  sehr gut geeignet
-  gut geeignet
-  mäßig geeignet
-  nicht geeignet

RCP  
4.5

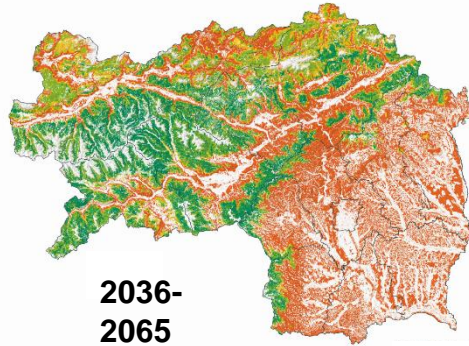


2036-  
2065

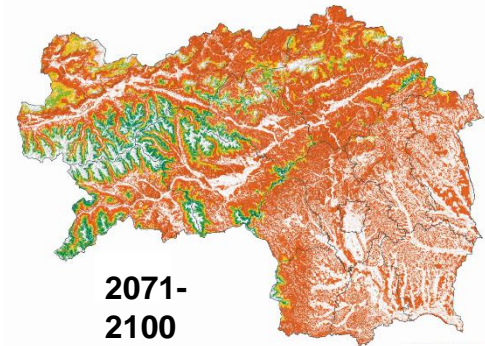


2071-  
2100

RCP  
8.5



2036-  
2065



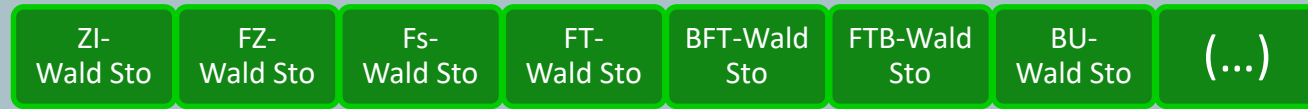
2071-  
2100



# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung unterstützt



## 16 Waldgruppen



Beschreibung  
Standortseinheit

Baumarteneignung  
(aktuelles & zukünftiges Klima)

Klimafitte Mischungstypen

Waldbauliche Umsetzung

Anforderungen im Schutzwald

Baumarten  
Struktur

Ökosystemsimulation

# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung unterstützt



## 16 Waldgruppen

ZI-  
Wald Sto

FZ-  
Wald Sto

Beschreibung  
Standortseinheit

Anforderungen im Sch

### 7. Buchenwald-Standorte in der mäßig milden Mischwaldzone

Tabelle 7.1: Übersicht  
Mischwaldzone

Standortseinheit	Baumart
BU30	ca
BU45c	ca
BU3g	ba
BU45g	ba
BU3r	ba
BU4r	ba
BU5r	ba
BU3m	m
BU45m	m
BU3u	ba
BU45u	ba

#### Charakteristik

Verbreitung

Baumartenspek

Gastbaumarten

Strukturen

#### 6.3 Limitierende Faktoren und Risiken

**Konkurrenzvegetation:** Auf Standorten des FTB3c und FTB3u kann Vergrasung als Folge von großen Bestandeslücken eintreten, die durch die Verjüngung von Buchen und Eichen entstehen können. Wiederaufbau von Totholz, speziell von Feinstämmen und Standortsgütern der Buchen- und Eichenwaldgruppen, ist erforderlich.

#### Versauerung:

Insbesondere auf Standorten mit hoher Nährstoff-Auswaschung durch Totholz, speziell von Feinstämmen und Standortsgütern der Buchen- und Eichenwaldgruppen, ist eine Versauerung zu erwarten. In diesen Standorten sind Maßnahmen zur Vermeidung von Nährstoffverlusten zu ergreifen.

#### Erosion:

In den steileren Standorten sind Erosionsrisiken zu erwarten. In diesen Standorten sind Maßnahmen zur Vermeidung von Erosion zu ergreifen.

Gefahr von Humus- und FTB4c, welche Bestandeslücken > 1 m Durchmesser und mäßig ausgeprägtem Wuchs von Buchen und Eichen besondere Bedeutung haben.

#### Schneehaus:

Große Bestandeslücken sind in jüngeren, vergänglichen Buchenwäldern zu erwarten. Schnee auf dem hochgelegenen Gelände führt zu einer offensichtlich besseren Schneehaltbarkeit. Grundsätzlich zählen resistente Baumarten zu den Buchen- und Eichenwaldgruppen. Das hebt die Bedeutung dieser Waldgruppen, weicher mechanischer Schäden.

#### Steinschlag:

In felsigen Standorten ist ein vermehrtes Vorkommen von Steinschlag bei Fichte und Rotföhre zu erwarten.

#### 7.2 Standorte im Klimawandel

##### Entwicklung der Verbreitung

Im Zuge des Klimawandels ändert sich die Verbreitung der Waldgruppen. Infolge einer Zunahme der mittleren Jahrestemperatur und einer annähernd gleichbleibenden mittleren Jahresniederschlagsmenge (laut den unterstellten Klimawandel-Szenarien) zu einer Verschiebung der Lokalisation der Standortseinheiten der Waldgruppe BU in höhere Lagen der Hügellandschaften und Gebirge in der Steiermark (Abb. 7.4 und 7.5). Die Eiche zeigt die angesprochene Temperaturveränderung an, weil sie in der Klimazukunft in Bereiche der heutigen Buchen-Waldgruppe als potenziell dominante Baumart immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. Die Waldgruppe BU wird somit auf weiten Bereichen in die Eichen-Buchenwald-Gruppe (EB – milde Laubwaldzone) übergehen. Der Prozess der Einwanderung der Eiche (Stiel-Eiche und Traubeneiche) beziehungsweise die gesteigerte Bedeutung auf den heutigen Standorten der Waldgruppe BU kann nur waldbaulich beschleunigt und unterstützt werden. Auch wenn die Eichenarten eine immer bessere Standorttauglichkeit aufweisen, müssen sie – wegen der hohen Konkurrenzkraft der Buche – durch Waldbaumaßnahmen gefördert werden, um bestandesbildend etabliert werden zu können.

Die meisten Baumarten der Waldgruppe BU werden in der Klimazukunft ihre Standorttauglichkeit bewahren können, allerdings wird die Baumarten-Eignungszahl einiger Baumarten deutlich absinken. Die Fichte wird, aufgrund des mit dem prognostizierten Temperaturanstieg einhergehenden höheren Risikos für Borkenkäfer-Befall und Trockenschäden (z. B. Jönsson et al. 2017), auf vielen Standorten eine höhere Mortalität aufweisen. Darüber hinaus wird die Standorttauglichkeit von Buche vor allem auf mäßig frischen und sonnenexponierten Standorten mit wenig Wasserspeicherkapazität abnehmen. Die Tauglichkeit der Eichenarten (Stiel-Eiche und Traubeneiche) und weiterer trockenheitsresistenter Baumarten (Schwarz-Kiefer, Elsbeere, etc.) wird ansteigen, weshalb sie auf den heutigen Standorten der Waldgruppe BU an Bedeutung gewinnen werden.



Abb. 7.4: Verbreitung der Waldgruppe BU in der Steiermark im Jahr 2005, Klimaszenario RCP 4.5. Datenquelle: Standortmodell.

RII-  
to (...)

ungstypen

msetzung

systemsimulation



# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung unterstützt



## 16 Waldgruppen

ZI-  
Wald Sto

FZ-  
Wald Sto

W

Beschreibung  
Standortseinheit

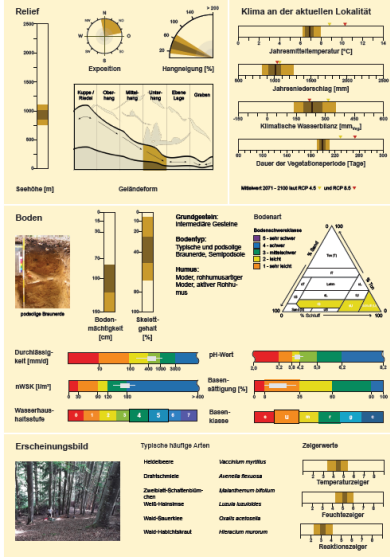
Anforderungen im Schutzwa

BU45u

Buchenwald-Standort | mäßig mild | frisch-sehr frisch | basenunversorgt

Mäßig nahe Mitteleuropazone

Höhenlage: 7.55 m



FTB-Wald  
Sto

BU-  
Wald Sto

(...)

Klimafitte Mischungstypen

Waldbauliche Umsetzung

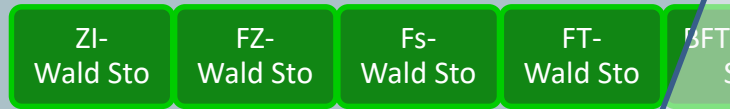
Ökosystemsimulation



# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung unterstützt



## 16 Waldgruppen



Beschreibung  
Standortseinheit

Baumarteneignung  
(aktuelles & zukünftiges Klima)

Anforderungen im Schutzwald

Baumarten

Struktur

## Baumarteneignung

Ausgewählte wichtige Baumarten				
1989 - 2018	2036 - 2065		2071 - 2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Buche	8.4	8.1	8.2	7.8
Tanne	8.0	7.5	7.5	7.0
Fichte	7.8	4.2	4.7	4.1
Lärche	8.4	7.5	7.8	7.1
Berg-Ahorn	6.5	5.7	6.2	6.1
Trauben-Eiche	6.2	8.0	7.5	8.3
Stiel-Eiche	6.7	6.9	6.8	7.1
Esche	4.5	4.4	4.8	4.8
Rot-Kiefer	8.9	8.9	8.9	8.9
Douglasie	8.0	8.0	8.0	7.8
Rot-Eiche	7.0	7.7	7.7	8.1

● ungeeignet (0.1 - 1.9)   
 ● mäßig geeignet (2.0 - 4.9)  
● gut geeignet (5.0 - 7.9)   
 ● sehr gut geeignet (8.0 - 10)

# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung



Tabelle 7.3: Klimafitte Mischungstypen für die heutige Waldgruppe BU unter Berücksichtigung der aktuellen und zukünftigen Baumarteneignung sowie unterschiedliche zukünftige Waldgruppen.

Lokalität und Spezifikation	künftige Standortbedingungen im Jahr 2085	Klimafitter Mischungstyp*
alle BU Standorte (aktuell)	BU, EB	Bu - Lä - RKi
	BU, EB, EH	Bu - Ta Bu - Dgl
Kalte Talschaften der Steiermark	BU, EB	Fi - Ta - Bu
		Lä - Ta - Bu Lä - Bu - Ta - Fi
Unterhangstandorte	BU, EB, EH	BAh - Es - Ta
Südexponierte Taleinhänge	BU, EB, EH	StEi - Ta - VoKi
Wärmebegünstigte Lagen	EB, EH	StEi - Hbu
		TrEi - Eis
		Eka - Hbu
		StEi - WiLi

\* sehr gute und gute Baumarteneignung 2020 und 2085

16 Waldgr

ZI-  
Wald Sto

W

TB-Wald  
Sto

BU-  
Wald Sto

(...)

Beschreibung  
Standortseinheit

Baumarteneignung  
(aktuelles & zukünftiges Klima)

Klimafitte Mischungstypen

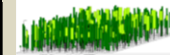
Waldbauliche Umsetzung

Anforderungen im Schutzwald

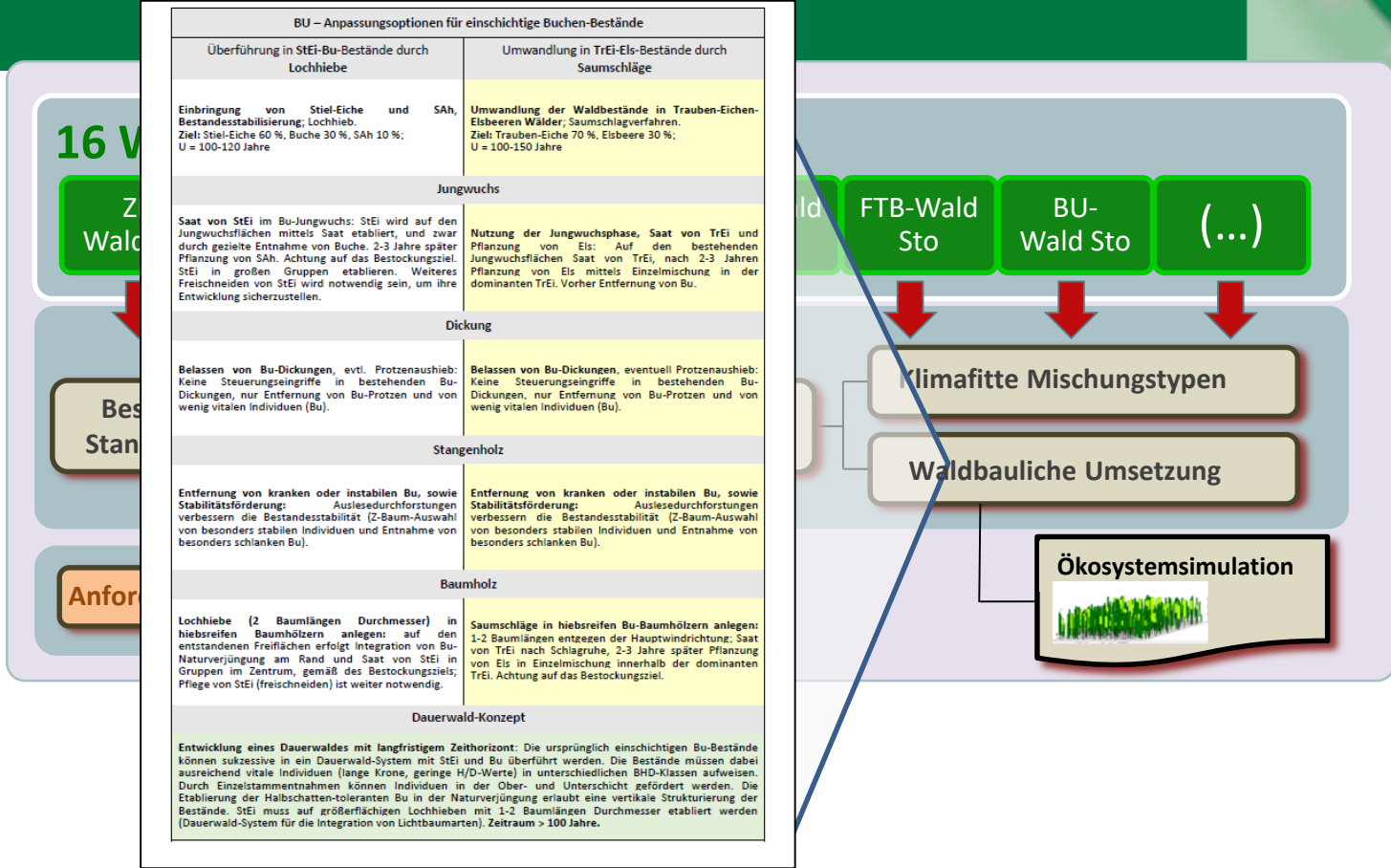
Baumarten

Struktur

Ökosystemsimulation



# Wie FORSITE die Entscheidungsfindung



## BU – Anpassungsoptionen für einschichtige Buchen-Bestände

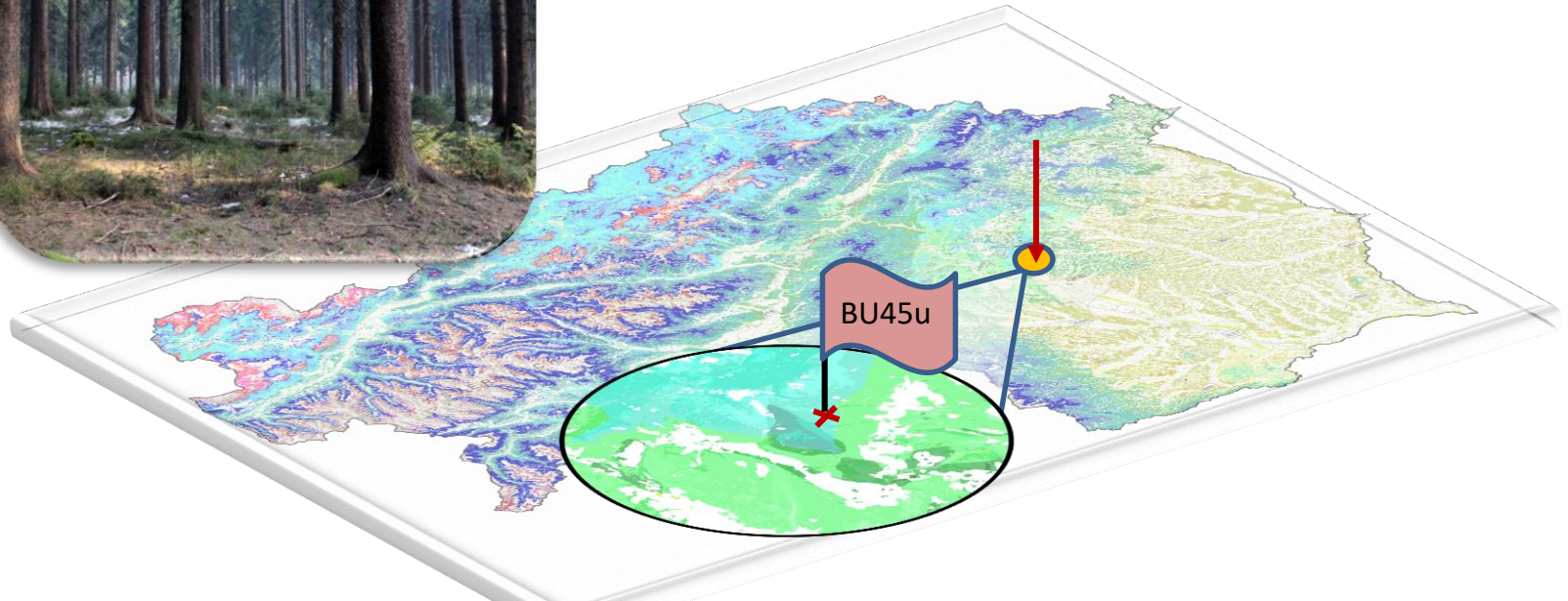
Überführung in STEI-Bu-Bestände durch Lochhiebe	Umwandlung in TrEI-Els-Bestände durch Saumschläge
<p>Einbringung von Stiel-Eiche und SAh, Bestandesstabilisierung; Lochhieb. Ziel: Stiel-Eiche 60 %, Buche 30 %, SAh 10 %; U = 100-120 Jahre</p>	<p>Umwandlung der Waldbestände in Trauben-Eichen-Elsbeeren Wälder; Saumschlagverfahren. Ziel: Trauben-Eiche 70 %, Elsbeere 30 %; U = 100-150 Jahre</p>
<b>Jungwuchs</b>	
<p>Saat von STEI im Bu-Jungwuchs: STEI wird auf den Jungwuchsfächen mittels Saat etabliert, und zwar durch gezielte Entnahme von Buche. 2-3 Jahre später Pflanzung von SAh. Achtung auf das Bestockungsziel. STEI in großen Gruppen etablieren. Weiteres Freischneiden von STEI wird notwendig sein, um ihre Entwicklung sicherzustellen.</p>	<p>Nutzung der Jungwuchsphase, Saat von TrEI und Pflanzung von Els: Auf den bestehenden Jungwuchsfächen Saat von TrEI, nach 2-3 Jahren Pflanzung von Els mittels Einzelmischung in der dominanten TrEI. Vorher Entfernung von Bu.</p>
<b>Dickung</b>	
<p>Belassen von Bu-Dickungen, evtl. Protzenaushieb: Keine Steuerungseingriffe in bestehenden Bu-Dickungen, nur Entfernung von Bu-Protzen und von wenig vitalen Individuen (Bu).</p>	<p>Belassen von Bu-Dickungen, eventuell Protzenaushieb: Keine Steuerungseingriffe in bestehenden Bu-Dickungen, nur Entfernung von Bu-Protzen und von wenig vitalen Individuen (Bu).</p>
<b>Stangenholz</b>	
<p>Entfernung von kranken oder instabilen Bu, sowie Stabilitätsförderung: Auslesedurchforstungen verbessern die Bestandesstabilität (Z-Baum-Auswahl von besonders stabilen Individuen und Entnahme von besonders schlanken Bu).</p>	<p>Entfernung von kranken oder instabilen Bu, sowie Stabilitätsförderung: Auslesedurchforstungen verbessern die Bestandesstabilität (Z-Baum-Auswahl von besonders stabilen Individuen und Entnahme von besonders schlanken Bu).</p>
<b>Baumholz</b>	
<p>Lochhiebe (2 Baumliängen Durchmesser) in hiebsreifen Baumhölzern anlegen: auf den entstandenen Freiflächen erfolgt Integration von Bu-Naturverjüngung am Rand und Saat von STEI in Gruppen im Zentrum, gemäß des Bestockungsziels; Pflege von STEI (freischneiden) ist weiter notwendig.</p>	<p>Saumschläge in hiebsreifen Bu-Baumhölzern anlegen: 1-2 Baumliängen entgegen der Hauptwindrichtung; Saat von TrEI nach Schlagruhe, 2-3 Jahre später Pflanzung von Els in Einzelmischung innerhalb der dominanten TrEI. Achtung auf das Bestockungsziel.</p>
<b>Dauerwald-Konzept</b>	
<p>Entwicklung eines Dauerwaldes mit langfristigem Zeithorizont: Die ursprünglich einschichtigen Bu-Bestände können sukzessive in ein Dauerwald-System mit STEI und Bu überführt werden. Die Bestände müssen dabei ausreichend vitale Individuen (lange Krone, geringe H/D-Werte) in unterschiedlichen BHD-Klassen aufweisen. Durch Einzelstammentnahmen können Individuen in der Ober- und Unterschicht gefördert werden. Die Etablierung der Halbschatten-toleranten Bu in der Naturverjüngung erlaubt eine vertikale Strukturierung der Bestände. STEI muss auf größerflächigen Lochhiebsen mit 1-2 Baumliängen Durchmesser etabliert werden (Dauerwald-System für die Integration von Lichtbaumarten). Zeitraum &gt; 100 Jahre.</p>	

## Beispiel 1 Fichtenbestand auf Standortseinheit BU45u



aktuell: Fichtenbestand, 80 Jahre

➔ *Lageinformation in die Karte der Standortseinheiten*

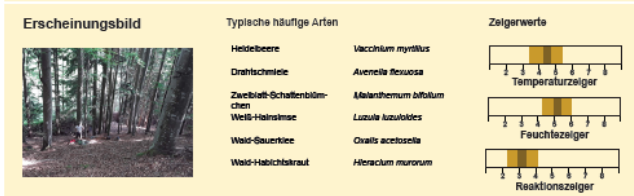
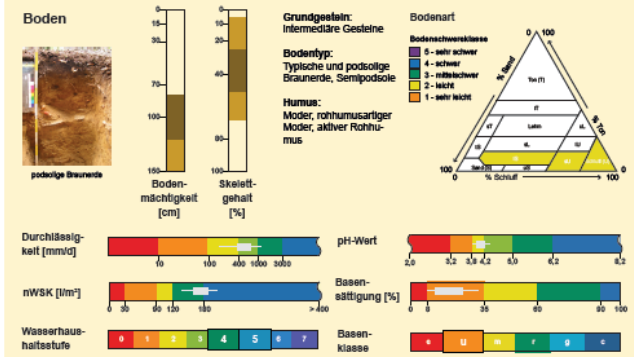
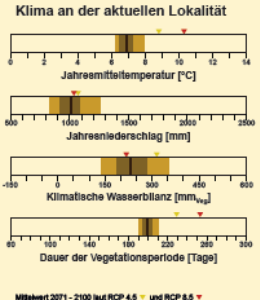
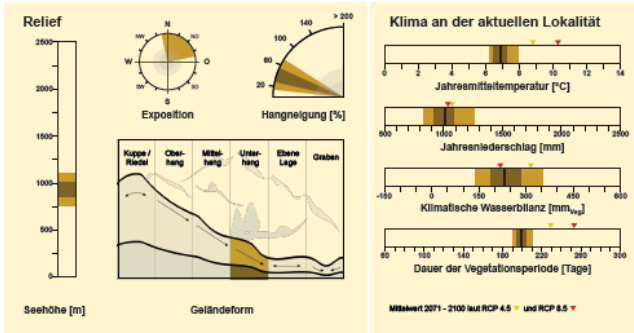




# Standortseinheit BU45u

aktuell: Fichtenbestand, 80 Jahre

➔ Lageinformation in die Karte der Standortseinheiten



## Einordnung der Standorte

Klimazone	Wasserhaushaltsstufe			
	mäßig frisch	frisch	sehr frisch	feucht
mäßig kühl	FTB3u	FTB45u	FTB45u	FTK6ue
mäßig mild	BU3u	<b>BU45u</b>	BU45u	FTK6ue
mild	EB3u	EB45u	EB45u	EIK6ue
sehr mild	EIK34ue	EIK34ue	EIK5ue	EIK6ue

Basenklasse	Sonderstandorte	
	Nährstoffversorgung	Sonderstandorte
c	Wasserzug FTA/SE7 <sub>gm_W</sub>	
g	FTK67 <sub>ue_W</sub>	
r	Block Fm345 <sub>ue_B</sub>	
m	Auen WEI/GE/SE/ AE367 <sub>rm_A</sub>	
u	BU45u	Serpentin FTK5 <sub>gr_U</sub>
e	FTK45e	

## Künftige Standortbedingungen

Klimazone	Wasserhaushaltsstufe				
	RCP 4.5	mäßig frisch	frisch	sehr frisch	feucht
mäßig kühl	FTB3u	FTB45u	FTB45u	FTK6ue	
mäßig mild	BU3u	<b>BU45u</b>	BU45u	FTK6ue	
mild	EB3u	EB45u	EB45u	EIK6ue	
sehr mild	EIK34ue	EIK34ue	EIK5ue	EIK6ue	

Klimazone	Wasserhaushaltsstufe				
	RCP 8.5	mäßig frisch	frisch	sehr frisch	feucht
mäßig kühl	FTB3u	FTB45u	FTB45u	FTK6ue	
mäßig mild	BU3u	<b>BU45u</b>	BU45u	FTK6ue	
mild	EB3u	EB45u	EB45u	EIK6ue	
sehr mild	EIK34ue	EIK34ue	EIK5ue	EIK6ue	



# Beispiel 1 Fichtenbestand auf Standortseinheit BU45u



Klimafitte Mischungstypen

- ➔ aus der Waldgruppenbeschreibung BU
- ➔ aus den Baumarteneignungen auf BU45u

6Ei 1WiLi 1Ta 2 Lä

Tabelle 7.3: Klimafitte Mischungstypen für die heutige Waldgruppe BU unter Berücksichtigung der aktuellen und zukünftigen Baumarteneignung sowie unterschiedliche zukünftige Waldgruppen.

Lokalität und Spezifikation	künftige Standortbedingungen im Jahr 2085	Klimafitter Mischungstyp*
alle BU Standorte (aktuell)	BU, EB	Bu - Lä - RKI
	BU, EB, EH	Bu - Ta
		Bu - Dgl
Kalte Talschaften der Steiermark	BU, EB	Fi - Ta - Bu
		Lä - Ta - Bu
		Lä - Bu - Ta - Fi
Unterhangstandorte	BU, EB, EH	BAh - Es - Ta
Südexponierte Taleinhänge	BU, EB, EH	StEi - Ta - VoKi
Wärmebegünstigte Lagen	EB, EH	StEi - Hbu
		TrEi - Eis
		Eka - Hbu
		StEi - WiLi

\* sehr gute und gute Baumarteneignung 2020 und 2085

## Baumarteneignung

Ausgewählte wichtige Baumarten	1989 - 2018		2036 - 2066		
	RCP 4.5	Rd 8.5	RCP 4.5	Rd 8.5	Rd 8.5
Buche	8.4	8.1	8.2	8.4	7.8
Tanne	8.0	7.5	7.5	7.5	7.0
Fichte	7.8	4.2	4.7	4.7	4.1
Lärche	8.4	7.5	7.8	7.7	7.1
Berg-Ahorn	6.5	5.7	6.2	6.3	6.1
Trauben-Eiche	6.2	8.0	7.5	8.7	8.3
Stiel-Eiche	6.7	6.9	6.8	7.5	7.1
Esche	4.5	4.4	4.8	4.9	4.8
Rot-Kiefer	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Douglasie	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8
Rot-Eiche	7.0	7.7	7.7	7.9	8.1

● ungeeignet (0.1 - 1.9) ● mäßig geeignet (2.0 - 4.9) ● gut geeignet (5.0 - 7.9) ● sehr gut geeignet (8.0 - 10)

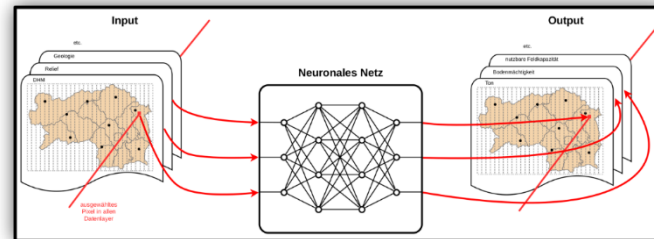
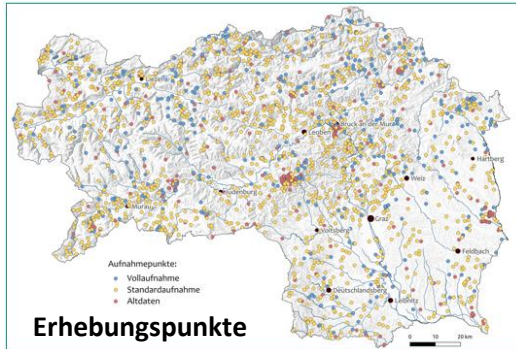
Walnuss, Eibe, Zitter-Pappel, Sal-Weide, Vogelbeere, Stechpalme, Hopfenbuche, Manna-Esche	Sommer-Linde.	Sommer-Linde.
	Winter-Linde.	Winter-Linde.
	Spitz-Ahorn, Feld-Ahorn, Feld-Ulme, Flatter-Ulme,	Spitz-Ahorn, Feld-Ahorn, Feld-Ulme, Flatter-Ulme,
	Edelkastanie, Walnuss, Eibe, Vogelbeere, Zitter-Pappel, Sal-Weide,	Edelkastanie, Walnuss, Eibe, Vogelbeere, Zitter-Pappel, Sal-Weide,
	Stechpalme, Hopfenbuche, Manna-Esche	Stechpalme, Hopfenbuche, Manna-Esche

# Besonderheiten der Dyn. Waldtypisierung



## Alleinstellungsmerkmal:

- Europäisches Leuchtturmprojekt
- Extrem hohe räumliche Auflösung (**10x10 m**), auch für Zukunft
- Terrestrische Erhebung in Verbindung mit GIS gestützten geoökologischen Stratifizierungsmodells (von Punkt – zu Flächenwerten).



**Beispiel Fichteneignung** im Raum  
Judendorf- Straßengel für den Zeitraum  
2071 – 2100 beim RCP 4.5

**Regionalisierung;**  
Von Punkt zu Flächenwerten

# Wie können Sie es anwenden?



## 2 digitale Zugangsmöglichkeiten

- **Waldbauberater.at ([LINK](#))**
  - Implementiert vom Waldbauberater
  
- **Digitaler Atlas (GIS Steiermark) ([LINK](#))**
  - Unabhängig vom Ausgangsgerät
  - Mit eigenem GPS Standort auszuwählen

**LFI Waldbau Berater**

[www.waldbauberater.at](http://www.waldbauberater.at)



**Basisinformation auf:**  
[waldtypisierung.steiermark.at](http://waldtypisierung.steiermark.at)

**Für alle Interessierten kostenfrei zur Verfügung!**

# 1. Möglichkeit

www.waldbauberater.at



**Waldbau Berater**

Karte Satellit

**Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage**

**Eine Orientierungshilfe für die Praxis**

Ziel dieser Orientierungshilfe ist es, Praktiker bei ihren waldbaulichen Entscheidungen zu unterstützen. Zwei Fragen sollen damit beantwortet werden:

**Ausgehend vom Standort**  
Was ist hier ein „optimaler Wald“ und was ist dafür zu tun?

**Ausgehend vom vorhandenen Waldbestand**  
Welche nächsten Schritte sind in diesem Waldbestand zu tun und wohin kann er sich nachhaltig entwickeln?

**Aktuelles - Dynamische Waldtypisierung in der Steiermark online**

FORSTITE bietet die aktuellsten wissenschaftlich abgesicherten Daten zum Wald in der Steiermark. [Information zur dynamischen Waldtypisierung](#)

**Beschreibung**  
Räumliche Lage, Geologie, Boden und Klima bilden die von der Natur vorgegebenen Wuchsbedingungen für Bäume und Wälder. Sie finden ihre Ausprägung im jeweiligen Standort. Diese ökologischen Standortseinheiten sind Basis für die waldbaulichen Empfehlungen. Um sich rasch und einfach in der Fälle der Möglichkeiten zurechtzufinden, werden, ausgehend von der räumlichen Lage des Waldes, modellhaft die wichtigsten Waldbaumaßnahmen für die bedeutendsten Waldtypen beschrieben.

Die räumliche Lage kann einfach durch Klicken auf die Österreichkarte festgelegt werden. Damit werden nur mehr die zutreffenden Informationen angezeigt. Es gibt kein „Rezept“ für jede waldbauliche Entscheidung. Die Vielfalt der Natur erfordert oft individuelle Urteile und den Blick für die Entwicklung eines Waldes.

Die Beobachtung des Bestandes, die Einschätzung seiner Reaktion auf durchgeführte Maßnahmen und die Vorstellung der zukünftigen Entwicklung sind die entscheidenden waldbaulichen Erfolgsfaktoren.

Diese Anwendung soll diese Erfolgsfaktoren unterstützen.

Basis der Anwendung ist das Waldbauhandbuch der Österreichischen Bundesforste AG und darauf aufbauend die Beratungsunterlage Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage der Landwirtschaftskammer Österreich.

**ANDROID APP BEI Google play**

1.) Waldort auswählen

2.) Basisinformation auf:  
waldtypisierung.steiermark.at

**Waldbau Berater**

Karte Satellit

**Standort**

Longitude: 15° 14' 48"  
Latitude: 47° 17' 31"  
A-PROJ-Koordinaten: 6855,03m  
Seehöhe: 835,03m  
Höhennstufe: **Tiefmontan**  
Geologie: **Silbit**  
Wuchsgelände: **S, S Ost- und Mittelsteirisches Bergland**

**Methode**

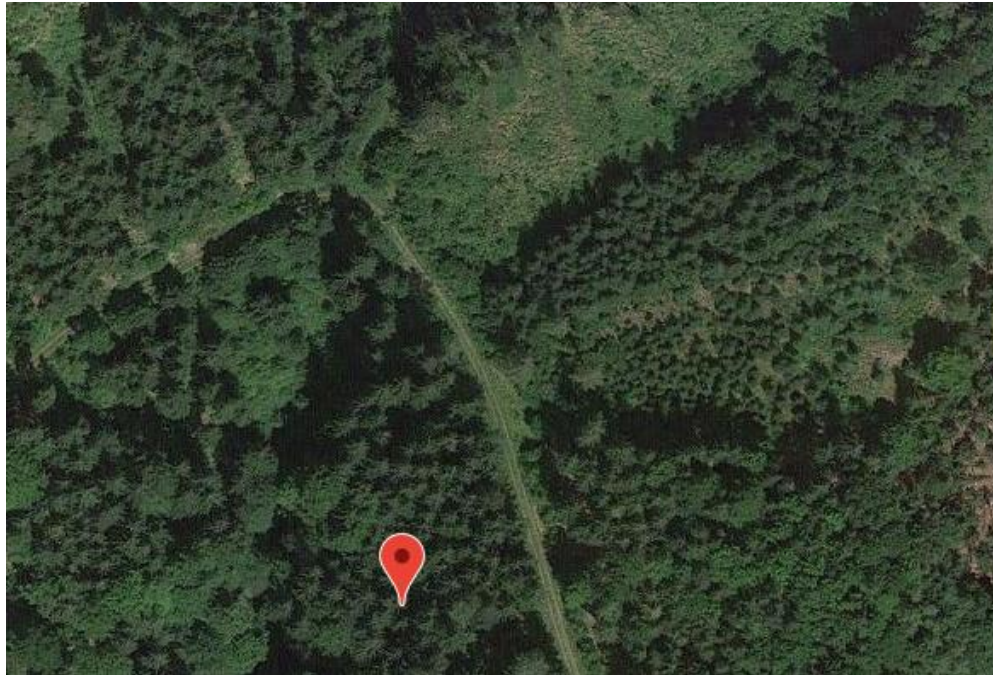
Ausgehend vom Standort  
Eigenschaften  
Ausgehend vom vorhandenen Waldbestand  
für steiermärkische Bestände  
Steiermark  
FORSTITE - Waldtypisierung  
Suchen  
Standort: Vegetation/Behandlungsmodell

# 1. Möglichkeit

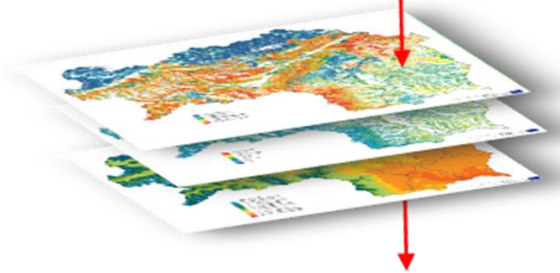
www.waldbauberater.at



Steiermark FORSITE – Waldtypisierung ( Seite wird erstellt - Bitte warten)



Geologie:	<b>Silikat</b>
Wuchsgebiet:	<b>5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergl</b>
<b>Methode</b>	
Ausgehend vom Standort	
Eigenschaften	
Ausgehend vom vorhandenen Waldbestand für bestehende Bestände	
<b>Steiermark</b>	
FORSITE - Waldtypisierung	
Suchen	
Standort/Vegetation/Behandlungsmodell	



# 1. Möglichkeit

www.waldbauberaterin.at



Waldbau Berater | Dynamische Waldtypisierung Steiermark

waldbauberaterin.at/index\_stmk.html

Suchen im Buch | Impressum

### Standort

Longitude: 15° 14' 48"  
Latitude: 47° 17' 31"  
in EPSG 4326 (WGS 1984) Koordinatensystem  
Seehöhe: 835.03m  
Höhenstufe: Tiefmontan  
Geologie: Sillikat  
Wuchsgebiet: 5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergland

### Methode

Ausgehend vom Standort  
Eigenschaften  
Ausgehend vom vorhandenen Waldbestand  
für bestehende Bestände

**Steiermark**  
FORSITE - Waldtypisierung  
Suchen  
Standort/Vegetation/Behandlungsmodell

### FORSITE

1 von 1 | Automatischer Zoom

## Dynamische Waldtypisierung

Hier finden Sie die Beschreibung des ausgewählten Standortes:  
[BU45m - Buchenwald-Standort, mäßig mild, frisch-sehr](#)

**Das Land Steiermark**  
Landesforstdirektion

**Beschreibung 1989-2018:**

**Klimazone:** mäßig milde Mischwald-Zone (Buchenwald)

**Wasserhaushalt in Klassen (1 sehr trocken,..., 7 nass)**  
Nährstoff(Basenklassen)  
Nährstoff(Basensättigung)  
Geologie  
Substratgesellschaft obere Deckschicht  
Bodenmächtigkeit  
Bodenschwereklassen (I - V)  
Skelettgehalt  
Exposition  
Neigung  
Seehöhe  
Sonderwaldstandort

**4 frisch**  
mäßig basenhaltig (m)  
> 35 - 60  
Hornblendgneis  
B=Basische Gesteine, Tonmineral arm  
tiefgründig > 70 - 100  
1 sehr leicht (5, uS)  
sehr hoher Grobanteil > 40 - 80  
WSW  
> 70 - 80  
9999 m  
nein

**4**  
**3**  
**56.1 %**

**80.0 cm**

### Klimawandel (KW)

#### Klimaentwicklung an aktueller Lokalität

	mäßiger KW (RCP 4,5)			starker KW (RCP 8,5)		
	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100
Jahresmitteltemperatur (°C)	7.7	9.1	9.7	7.7	9.0	11.2
Niederschlag (mm)	939.4	912.3	1008.9	939.4	941.7	958.0
Wasserhaushalt in Klassen (1 sehr trocken,..., 7 nass)	4	3	4	4	3	3
Klimatische Wasserbilanz/Vegetationsp. (mm/Jahr)	224.2	223.4	313.5	224.2	197.1	185.7

#### Baumarteneignung

	mäßiger KW (RCP 4,5)			starker KW (RCP 8,5)		
	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100
Bergahorn	■	■	■	■	■	■
Birke	■	■	■	■	■	■
Buche	■	■	■	■	■	■
Bergulme	■	■	■	■	■	■
Douglasie	■	■	■	■	■	■
Esche	■	■	■	■	■	■

# 2. Möglichkeit

## Digitaler Atlas, Unabhängig vom Usergerät



Kartenportal, Land- und Forstwirtschaft, Dynamische Waldtypisierung; das Werkzeug: Waldbauberater löst ebenfalls die Abfrage für den Standort aus.

Identifizier... Koordinaten / Höhe Stationieru... Höhenprofil @qeoland.at Sonnensta... @qeoland.at Waldbaube...

Mit Ihrem GPS Standort auszuwählen!



**Dynamische Waldtypisierung**  
Das Land Steiermark

Beschreibung 1989-2019:  
Klimawandel // stark  
Niederschlag // stark  
Baumarteneignung // stark  
Waldentwicklung an aktueller Lokalität:  
Jahresmitteltemperatur (°C):  
Niederschlag (mm):  
Baumarteneignung:  
Klimawandel (KWI):  
Klimawandel (KWI):  
Klimawandel (KWI):

Parameter	1989	2008	2019	2040	2060	2071
Temperatur	10.1	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5
Niederschlag	1150	1150	1150	1150	1150	1150

## Dynamische Waldtypisierung



Hier finden Sie die Beschreibung des ausgewählten Standortes:

[EB4r - Eichen-Buchenwald-Standort, mild, frisch.](#)

Beschreibung 1989-2018:

Klimazone:  
 Wasserhaushalt in Klassen (1 sehr trocken,..., 7 nass)  
 Nährstoff(Basenklassen)  
 Nährstoff(Basensättigung)  
 Geologie  
 Substratgesellschaft obere Deckschicht  
 Bodenmächtigkeit  
 Bodenschwereklassen (I - V)  
 Skeletgehalt  
 Exposition  
 Neigung  
 Seehöhe  
 Sonderwaldstandort

milde Laubwald-Zone (Eichen-Buchenwald)  
 4 frisch  
 basenreich (r)  
 > 60 - 90 g  
 76.1 %  
 Radschiefer (Norische Decke)  
 I=Intermediär, Tonmineral reich  
 tiefgründig > 70 - 100 cm  
 4 schwer (sT, L, uL)  
 hoher Grobanteil > 20 - 40  
 SSO  
 > 70 - 80  
 9999 m  
 nein

### Klimawandel (KW)

#### Klimaentwicklung an aktueller Lokalität

Jahresmitteltemperatur (°C)

Niederschlag (mm)

Wasserhaushalt in Klassen (1 sehr trocken,..., 7 nass)

Klimatische Wasserbilanz/Vegetationsp. (mm/Jahr)

mäßiger KW (RCP 4,5)			starker KW (RCP 8,5)		
1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100
7.5	8.8	9.5	7.5	8.8	10.9
848.8	882.7	930.7	848.8	850.7	868.3
4	3	3	4	3	2
130.3	170.2	218.4	130.3	108.6	96.6

#### Baumarteneignung

	mäßiger KW (RCP 4,5)			starker KW (RCP 8,5)		
	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100	1989 - 2018	2036 - 2065	2071 - 2100
Bergahorn						
Birke						
Buche						
Bergulme						
Douglasie						
Esche						
Fichte						
Fichte (mit Borkenkäferisiko dargestellt)						
Hainbuche						
Kirsche						
Kiefer						
Lärche						
Roteiche						
Sommerlinde						
Stieleiche						
Tanne						
Traubeneiche						
Winterlinde						
Zirbe						

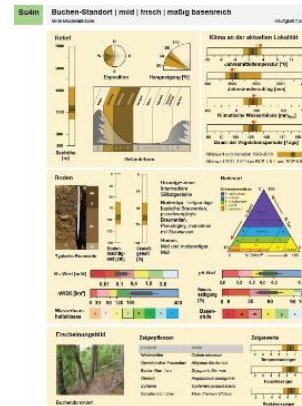
[LINK: Hier können Sie alle FORSITE-Daten über das OGD-Portal herunterladen](#)

[LINK: Hier erhalten Sie die Beschreibung des Gesamtprojektes](#)

[LINK: Digitaler Atlas X-Koordinate: 501030.9245618484 Y-Koordinate: 5253742.8 FORSITE-AUSWERTUNG: 2022-03-07](#)

## 4 LINKS:

1) PDF des Waldstandortes

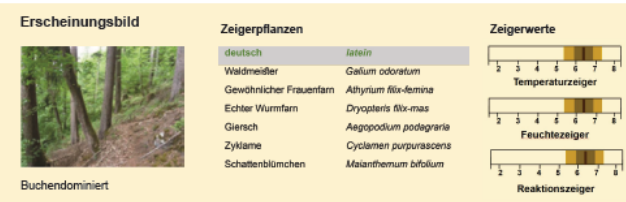
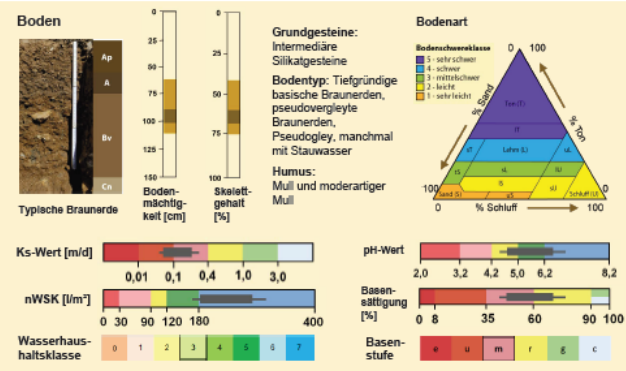
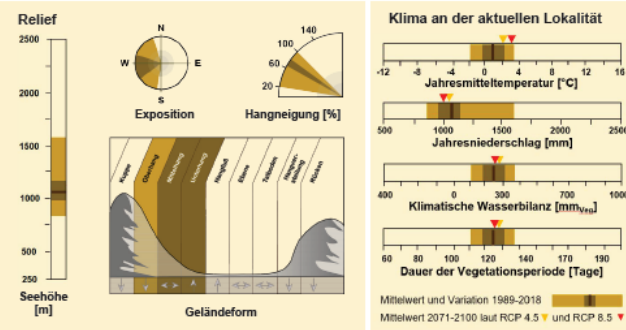


2) Download der Originaldaten über das OGD-Portal

3) [www.waldtypisierung.steiermark.at](http://www.waldtypisierung.steiermark.at)

4) STARTET den Digitalen Atlas





„Wärmehaushalt“

Topographische und klimatische Aspekte  
– Klimaänderungsszenarien farblich abgehoben

„Nährstoff- und Wasserhaushalt“

Angaben zu Geologie, Boden, Nährstoffen, Basen-Sättigung und Gesamtwasserhaushalt, Zeigerwerte

„Erscheinungsbild“

Angaben zu Vegetation und Bild (wenn verfügbar)

## „Standortssystem“

Einordnung des Standorts aufgrund der dynamischen Komponenten Wärme- und Wasserhaushalt für aktuelle (2020) und zukünftige (2085) Bedingungen

– 2 Klimaänderungsszenarien (RCP 4.5, RCP 8.5)

## „Produktivität“

Darstellung ausgewählter Baumarten hinsichtlich DGZ und Oberhöhe (Ertragstafelwerte)

## „Limitierende Faktoren“

Beurteilung der bedeutendsten limitierenden Standortfaktoren getrennt nach Wuchsklasse

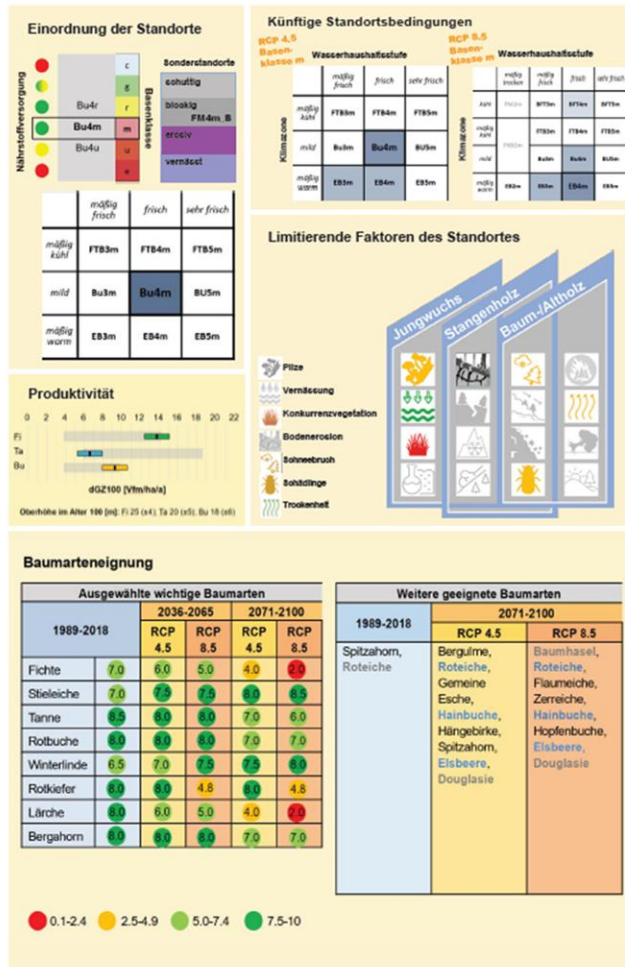
## „Baumarteneignung“

Darstellung der Baumarteneignung für ausgewählte wichtige und weitere (gut) geeignete Baumarten, Angaben der Eignungsziffer für ausgewählte Baumarten,

– 3 Zeitscheiben (heute, nahe und ferne Zukunft) für häufige Baumarten

– 2 Klimaänderungsszenarien (RCP 4.5, RCP 8.5)

blaue Baumarten kommen in beiden Szenarien vor  
graue Baumarten bezeichnen nicht heimische Baumarten



## Baumarteneignung

Ausgewählte wichtige Baumarten					
1989 - 2018	2036 - 2065		2071 - 2100		
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	
Buche	8.4	8.1	8.2	8.4	7.8
Tanne	8.0	7.5	7.5	7.5	7.0
Fichte	7.8	4.2	4.7	4.7	4.1
Lärche	8.4	7.5	7.8	7.7	7.1
Berg-Ahorn	6.5	5.7	6.2	6.3	6.1
Trauben-Eiche	6.2	8.0	7.5	8.7	8.3
Stiel-Eiche	6.7	6.9	6.8	7.5	7.1
Esche	4.5	4.4	4.8	4.9	4.8
Rot-Kiefer	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Douglasie	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8
Rot-Eiche	7.0	7.7	7.7	7.9	8.1

Weitere geeignete Baumarten		
1989 - 2018	2071 - 2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5
<b>Edelkastanie, Walnuss, Eibe, Zitter-Pappel, Sal-Weide, Vogel- beere, Stech- palme, Hopfenbu- che, Manna-Esche</b>	Hainbuche,	Hainbuche,
	Sommer-Linde,	Sommer-Linde,
	Winter-Linde,	Winter-Linde,
	Spitz-Ahorn, Feld- Ahorn, Feld-Ulme,	Spitz-Ahorn, Feld- Ahorn, Feld-Ulme,
	Flatter-Ulme,	Flatter-Ulme,
	<b>Edelkastanie,</b>	<b>Edelkastanie,</b>
	<b>Walnuss, Eibe,</b>	<b>Walnuss, Eibe,</b>
	<b>Vogelbeere,</b>	<b>Vogelbeere,</b>
	<b>Zitter-Pappel, Sal- Weide,</b>	<b>Zitter-Pappel, Sal- Weide,</b>
	<b>Stechpalme,</b>	<b>Stechpalme,</b>
	<b>Hopfenbuche,</b>	<b>Hopfenbuche,</b>
	<b>Manna-Esche</b>	<b>Manna-Esche</b>

● ungeeignet (0.1 - 1.9)  
 ● mäßig geeignet (2.0 - 4.9)  
 ● gut geeignet (5.0 - 7.9)  
 ● sehr gut geeignet (8.0 - 10)



## Was bisher geschah

- ❖ **Fachtagung März 2022**
- ❖ **Aufbereitung Daten für GIS-Steiermark und „www.waldbauberater.at“**
- ❖ **Frühjahr 2022: gemeinsame Intensivschulung Forstdienste von LK und Landesforstdienst, Ldw. und Fw. Fachschulen (Lehrer), HTL´s (Försterschule Bruck, Raumberg), forstliche Ausbildungsstätten (Pichl, Ossiach, Traunkirchen) in Kleingruppen im Wald**
- ❖ **2022/2023 Überarbeitung der Waldmaske und Modelldurchlauf NEU**
- ❖ **Dezember 2022 Broschüre Dynamische Waldtypisierung an alle LK-Mitgliedsbetriebe**
- ❖ **Implementierung in Dienstbetrieb**

# Dynamische Waldtypisierung – Auszeichnung Umweltpreis für Nachhaltigkeit



## Auszeichnung Energy Globe Award Austria 2022



Von 350 eingereichten Projekten nominiert und mit Ehrenpreis in  
Gold ausgezeichnet



## Was vorgesehen ist

- Projekttag in den Idw. und fw. Fachschulen der Steiermark
- Weiter Vorträge und Anwenderschulungen in Forstbetrieben, Schulen usw.
- Fortbildung für den forstlichen Beratungsdienst
- Anwenderschulungen für Waldverband, Maschinenring, Forstunternehmen
- Offizieller Abschluss des Projektes mit Herausgabe eines umfassenden Nachschlagewerkes
- Umsetzung des Projektes „Waldpower“

# Dynamische Waldtypisierung – Umsetzung



## Projekt „Waldpower“

gem. mit LK Stmk. ausgearbeitet und von LK zur Förderung eingereicht

### Ziel:

- ✓ Bäuerlicher Nachwuchs soll vorrangig hinsichtlich Umsetzung Waldtypisierung geschult werden – „Klimafitte Waldpfleger“
- ✓ 200 vorwiegend junge Dienstleister in 200 Gemeinden ausbilden - diese setzen ihr Wissen und Knowhow in Waldarbeit auf der Fläche im eigenen oder elterlichen Betrieb und/oder als Dienstleister um
- ✓ Musterflächen in den Gemeinden vor Ort anlegen;
- ✓ 2 neue Fachkräfte in Pichl kümmern sich um Personensuche, Schulung und Koordination)



## Was noch vorgesehen ist

- Ausweitung der Dynamischen Waldtypisierung über Waldgrenze hinaus
- Ausweisung von Risikogebieten mit akutem Handlungsbedarf für Waldumbau (Gebiete mit hohem Risiko für überregionale Bestandesschäden)
- GIS-Verortung der anerkannten Erntebestände und Beurteilung derer aktuellen Eignung
- Neubeurteilung der einzelnen Herkünfte für die einzelnen Waldtypen
- Überarbeitung der bisherigen Herkunftsempfehlungen (Wuchsgebiet, Höhenstufe, Ersatzherkünfte)
- Abstimmung mit den Forstpflanzenproduzenten





## Aufforstungsförderung Steiermark NEU (2023)

**Implementierung der Erkenntnisse und Empfehlungen der Dynamischen Waldtypisierung in die Waldbewirtschaftung**

**Ziel sind strukturreiche, gestufte und gemischte Wälder, die möglichst hohe Resilienz und Resistenz gegenüber den Auswirkungen der Klimaveränderung aufweisen.**

**Definition „Standortsgerechtigkeit“ in Sinne der Förderung**

**Bestände im Klimaszenario RCP 8.5 in der Zeitscheibe 2071-2100**

- **rote Baumarten - Anteil max. 24%**
- **gelbe Baumarten oder gelbe und rote Baumarten zusammen - Anteil max. 49%**

# Waldtypisierung-Forstförderung



Die Baumarten werden je nach Eignung in 4 (5) Klassen eingeteilt

- **Dunkelgrün** - sehr gut geeignet
- **Hellgrün** - gut geeignet
- **Gelb** - mäßig geeignet
- **Rot** – ungeeignet (gilt auch für invasive Baumarten)
- **Weitere geeignete Baumarten** – gut bis sehr gut geeignet

Gültige Zeitscheibe für Beurteilung: **Zeitraum 2071-2100**

Klimaszenario für Beurteilung: **RCP 8.5**

**Damit auf „sicherer Seite“ – dafür großzügiger bei Baumartenwahl**



## Flächige Aufforstungsförderung

**Pflanzenzahl : 1500-2500 Stk. !**

### **Baumarteneignung**

- **Baumarten in Spalte „weitere geeignete Baumarten“ sind grünen Baumarten gleichgestellt!**
- **Zirbe unter 1600m Seehöhe wird behandelt wie rote Baumart**
- **Gastbaumarten maximaler Anteil 24% (weniger als 25%)**

### **Baumartenanzahl**

- **Mindestens 3 Baumarten mit je mindestens 10% Anteil für ein gefördertes Projekt – Ausnahme 2 BA bei ausreichend vorhandener (>10%) geeigneter Baumart in Naturverjüngung**
- **Anteil einer Baumart darf 60% nicht überschreiten**



## Einbringung Mischbaumarten

- **Fichte ist als Mischbaumart nicht förderbar**
- **gelbe Baumarten nur bis max. 25% Anteil förderbar**
- **Mindestens 2 Baumarten mit Mindestanteil von 25% müssen eingebracht werden**
- **Maximaler Anteil einer Baumart 60%**
- **Gastbaumarten Anteil max. 24% (weniger als 25%)**

### **Stückzahl - unverändert**

- **Nadelholz: mind. 100 Stk./ha, max. 400 Stk./ha**
- **Laubholz: mind. 50 Stk./ha, max. 400 Stk./ha**

# Waldtypisierung-Forstförderung



## „seltene Baumarten - Aktion Mutterbaum“

- Tanne und Eiche gelten generell als „seltene Baumarten“
- Basis ist Tabelle aus Förderbroschüre (ÖWI als Grundlage)
- gelbe Baumarten nur bis max. 25% Anteil förderbar
- Ausnahmen nur in begründeten Sonderfällen zulässig
- Gastbaumarten Anteil max. 24% (weniger als 25%)
- Fichte, Pionierbaumarten und invasive Arten sind generell nicht förderbar
- max. 100 Stk./ha
- nicht anwendbar bei gleichzeitiger Zaunschutzförderung

# Waldtypisierung-Forstförderung



## Abgrenzung Waldumweltprogramm

Förderfähigkeit nur gegeben, wenn

- Maßnahmen Erhaltungsgrad von Schutzgebieten verbessern helfen und zur Erhöhung der Biodiversität beitragen
- nur Baumarten mit grüner Eignung verwendet werden und der Anteil ungeförderter gelber Baumarten max. 25% beträgt
- auf Standorten der Waldvegetationszone „Milde Laubwaldzone“ und „wärmer“ der Nadelholzanteil max. 25% ausmacht
- **Vorhaben nicht förderbar, wenn Gastbaumarten, rote oder invasive Baumarten mitaufgeforstet werden oder der Anteil gelber Baumarten > 25% ist**

# Waldtypisierung-Forstförderung



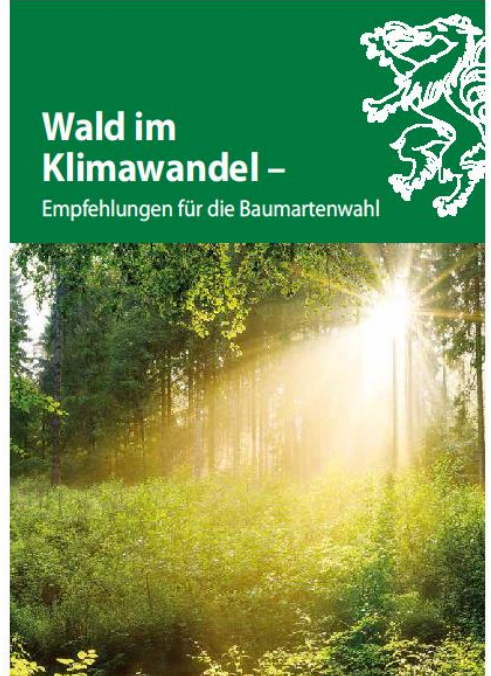
## Abgrenzung Waldumweltprogramm

Aktivität	Flächige Auforstung		Einbringung Mischbaumarten		Aktion Mutterbaum	
	LE VHA 851 (inkl. Waldfonds)	Waldumwelt- programm LE VHA 853	LE VHA 851 (inkl. Waldfonds)	Waldumwelt- programm LE VHA 853	LE VHA 851 (inkl. Waldfonds)	Waldumwelt- programm LE VHA 853
Mindestanteil grüner Baumarten	50%	75%	75%	75%	75%	75%
max. Anteil gelber Baumarten oder gelber und roter Baumarten zusammen	50%	25%	-	-	-	-
max. Anteil gelber Baumarten förderfähig	25%	0%	25%	0%	25%	0%
max. Anteil roter Baumarten (erlaubt, aber <u>nicht förderfähig</u> )	25%	0%	0%	0%	-	-
max. Anteil Gastbaumarten	24%	0%	24%	0%	24%	0%
max. Anteil Nadelhölzer in "Milder Laubwaldzone" und "wärmer"	50%	25%	-	-	-	-
max. Anteil einer Baumart	60%	60%	60%	60%	100%	100%
Mindestanzahl Baumarten mit jeweiligen Mindestanteil je Baumart	3 je 10%	3 je 10%	-	-	-	-
Fichte förderbar	ja	nein	nein	nein	nein	nein
max. Pflanzenzahl Aufforstung/ha	2500	2500	je 400	je 400	100	100
Mindestanzahl Baumarten Laubholz mit jeweiligen Mindestanteil je Baumart	-	-	2 je 25 %	2 je 25 %	-	-
Mindestanzahl Baumarten Nadelholz mit jeweiligen Mindestanteil je Baumart	-	-	2 je 25 %	2 je 25 %	-	-

# Dynamische Waldtypisierung Steiermark



- Basis für die Beratungsdienste Landesforstdirektion und Landwirtschaftskammer
- Basis für die Forstliche Förderung (Aufforstung)
- Basis bei der Gutachtenerstellung





# Dynamische Waldtypisierung Steiermark



## 2 digitale Zugangsmöglichkeiten

- **Waldbauberater.at ([LINK](#))**
  - Implementiert vom Waldbauberater
  
- **Digitaler Atlas (GIS Steiermark) ([LINK](#))**
  - Unabhängig vom Ausgangsgerät
  - Mit eigenem GPS Standort auszuwählen

**LFI Waldbau Berater**

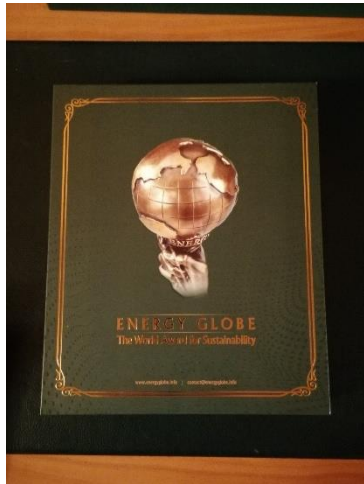
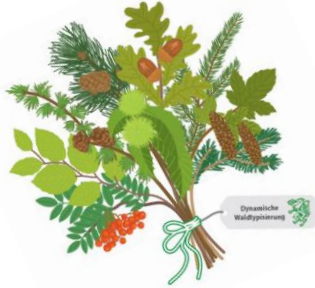
[www.waldbauberater.at](http://www.waldbauberater.at)



**Basisinformation auf:  
[waldtypisierung.steiermark.at](http://waldtypisierung.steiermark.at)**

**Für alle Interessierten kostenfrei zur Verfügung!**

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



## Dynamische Waldtypisierung Steiermark - Agrar-Server Land Steiermark [www.wald.steiermark.at](http://www.wald.steiermark.at)



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

 LE 14-20  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Das Land  
Steiermark  
Land- und Forstwirtschaft

EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

