

# Einführung in die Waldstandortkartierung

11.04.2025

## Gemeinsame Exkursion



### Fagus-Forstplanung

Anton.M.Barth und Michael Wern

Hauptstraße 111

66740 Saarlouis

### Landesforsten Rheinland-Pfalz

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz

Hauptstraße 16

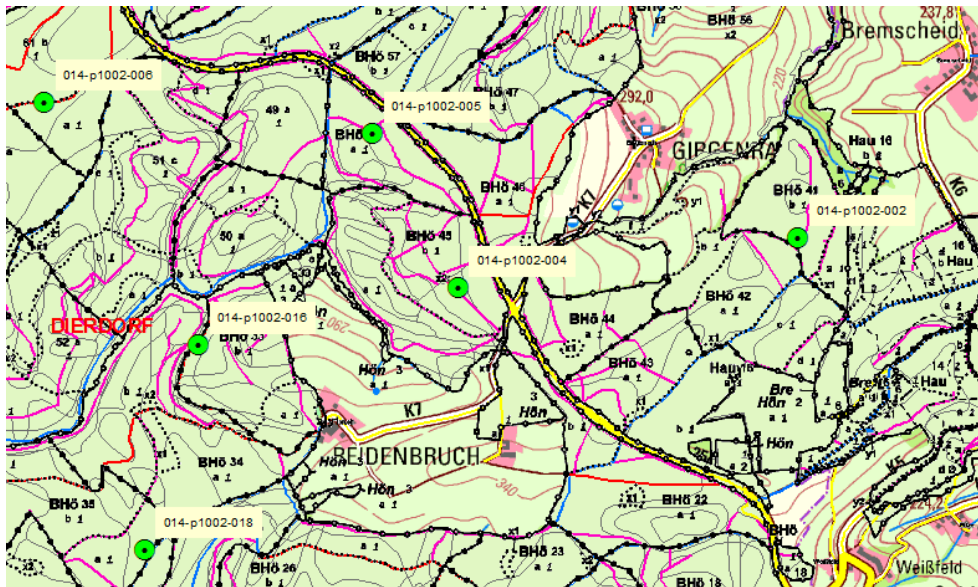
D 67705 Trippstadt

### Fragestellungen:

1. Einführung in die Grundlagen der Standortstypenkartierung
2. Standortfaktoren wie Boden, Klima und Wasserhaushalt
3. Ergebnisse der Standortskartierung am Bodenprofil
  - a. Baumartenempfehlungen im Klimawandel
  - b. Nährstoffnachhaltigkeit bei der Holzernte
  - c. Bodenschutzkalkung

### Auf einen Blick:

- Seite 2      Lagekarte
- Seite 3      Bodenprofil-1-ARNR: 014-p1002-004 Standortstyp: kolline, frische, stark staunasse, Hydromorphe Decklehme über Sandstein-Saprolithlehm des Devon
- Seite 4      Bodenprofil-2-ARNR: 014-p1002-018 Standortstyp: kolline, mäßig frische, terrestrische, Schuttlehme aus Sandstein des Devon
- Seite 5      Bodenprofil-3-ARNR: 014-p1002-016 Standortstyp: kolline, frische, terrestrische, Decklehme über Tonschiefer-Saprolith des Devon
- Seite 6      Bodenprofil-5-ARNR: 014-p1002-006: kolline, sehr frische, schwach staunasse, Hydromorphe Lössdecklehme über Tonschiefer-Saprolithlehm des Devon
- Seite 7      Bodenprofil-6-ARNR: 014-p1002-002 Standortstyp: kolline, sehr frische, schwach staunasse, Hydromorphe Lösslehme (wöl) /
- Seite 8-15    Anhang---- Grundlagen der Standortkartierung /Standortsinformationssystem Baumartenwahl/ Nährstoffnachhaltigkeit



Exkursionspunkte Revier Bad Hönningen

Bodenprofil-1-ARNR: 014-p1002-004 Standortstyp: kolline, frische, stark staunasse, Hydromorphe Decklehme über Sandstein-Saprolithlehm des Devon (wDL/^\sJL'd)/ Waldbild: Kahllage mit Weißtanne, Buche, Birke / **Basentyp: tief basenarm**



Niederschlagsgruppe: 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 137 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 85 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

Tiefe (cm)	HORIZ	Bodenart	Steine%	Hydromorphie
-3	Ah	schluffiger Lehm	3	
-35	Bv-Sw	schluffiger Lehm	3	naßgebleicht 30-60%
-100	II-Cjv-Swd	sandig-lehmiger Schluff	35	marmoriert 30-60%

**Bodentyp: Braunerde-Pseudogley**

Einschränkende Faktoren für die Baumartenwahl sind hier:

- starke Staunässe
- tief-basenarme Nährstoffversorgung (Basentyp)
- Anstieg der Temperatur

**Baumarteneignung**

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	kollin-14,9 °C	Traubeneiche	Kiefer	(Buche)
nahe-Zukunft	kollin-15,8 °C	Traubeneiche	Kiefer	(Buche)
ferne-Zukunft	planar-17,4 °C	Traubeneiche		(Buche)

**Fichte II.0 EKL / hohe Vulnerabilität (Stufe 4)-Kalkung alle 20 Jahre**

Bodenprofil-2-ARNR: 014-p1002-018 Standortstyp: kolline, mäßig frische, terrestrische, Schuttlehme aus Sandstein des Devon (NL^s'd)/  
 Waldbild: 160 jährige Buche (EKL II.8 ) und Traubeneiche (EKL II.1) **Basentyp: tief basenarm**



**Niederschlagsgruppe:** 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 54 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 120 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

Tiefe (cm)	HORIZ	Bodenart	Steine%
-3	Ah	schwach sandiger Lehm	35
-40	Bv	schwach sandiger Lehm	50
-70	Cv	schwach sandiger Lehm	65
-120	mCv	schwach sandiger Lehm	90

**Bodentyp: Braunerde**

**Einschränkende Faktoren für die Baumartenwahl sind hier:**

- hoher Steingehalt=weniger Feinerde / Frischstufe: mäßig frisch
- tief-basenarme Nährstoffversorgung (Basentyp)
- Anstieg der Temperatur +2,6 bis 2100

Baumarteneignung:

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	Kollin-14,9°C	Bu/Tei	Rei/Ki	Sei/Eka/Dou
nahe-Zukunft	Kollin-15,7 °C	Bu/Tei	Rei/Ki	Sei/Eka/Dou
ferne-Zukunft	Planar-17,5°C	Bu/Tei	Rei	Sei/Eka/Ki

**Ei/Bu EKL II.5 sehr hohe Vulnerabilität (Stufe 5) Bodenschutzkalkung alle 10 Jahre**

Bodenprofil-3-ARNR: 014-p1002-016 Standortstyp: kolline, frische, terrestrische, Decklehme über Tonschiefer-Saprolith des Devon (DL/\*TsfJ'd)/ Waldbild: Buche / Birke (40 jährig) Basentyp: Untergrund basenhaltig / [häufiger Standortstyp]



Niederschlagsgruppe: 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 123 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 120 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

Tiefe (cm)	HORIZ	Bodenart	Steine%
-10	Ah	schluffiger Lehm	10
-20	(S-)Bv1	schluffiger Lehm	15
-50	Bv2	schluffiger Lehm	35
-90	II-Bv-Cv	schluffiger Lehm	55
-130	III-Cjv	stark toniger Schluff	75

**Bodentyp: Braunerde**

Einschränkende Faktoren für die Baumartenwahl sind hier:

- **Untergrund basenhaltig**  
Hier steigt die Basensättigung erst an der Untergrenze des Hauptwurzelsraums an. Nur tiefwurzelnende Altbäume sind in der Lage, die Nährstoffe aufzunehmen
- **Anstieg der Temperatur +2,7 °C/ dadurch Verlust der Ndh Fi/Dou/Ta**

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	kollin 15,6°C	Tei/StEi/Bu	Rei/Hbu/Bah/Wli/Ki	Eka/Fi/Dou/Ta
nahe-Zukunft	planar 16,2°C	Tei/StEi/Bu	Rei/Hbu/Bah/Wli/	Eka/Ki
ferne-Zukunft	warm-planar 18,3°C	bisher keine Empfehlung		

**Buche EKL II.0 mittlere Vulnerabilität (Stufe 3) Bodenschutzkalk alle 20J**

Bodenprofil-4-ARNR: 014-p1002-005 Standortstyp: kolline, ziemlich frische, terrestrische, Decklehme über Sandstein-Saprolith des Devon (DL/^sJ'd)/ Waldbild: Kahllage mit Restbestand an europäische Lärche (65 jährig-EKL I.7) Basentyp: tief basenarm



Niederschlagsgruppe: 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 103 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 100 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

Tiefe (cm)	HORIZ	Bodenart	Steine%	Hydromorphie
-5	Ah	schluffiger Lehm	30	
-35	Bv	schluffiger Lehm	35	
-70	II-Bv-Cjv	schluffiger Lehm	45	
-120	II-S-Cjv	schluffiger Lehm	65	marmoriert 10-30%

**Bodentyp: Braunerde**

Einschränkende Faktoren für die Baumartenwahl sind hier:

- **tief basenarm**
- **Anstieg der Temperatur +2,5 °C bis 2100**

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	kollin 14,9°C	Bu/Tei	Rei/Ki	Sei/Eka/Dou
nahe-Zukunft	kollin 15,8°C	Bu/Tei	Rei/Ki	Sei/Eka/ki
ferne-Zukunft	planar 17,4°C	Bu/Tei	Rei/Ki	Sei/Eka/Dou

**Kiefer(Lä) EKL II.0 mittlere Vulnerabilität (Stufe-3) Bodenschutzkalk. alle 40 Jahre**

Bodenprofil-5-ARNR: 014-p1002-006: kolline, sehr frische, schwach staunasse, Hydromorphe Lössdecklehme über Tonschiefer-Saprolithlehm des Devon (wöDL/\*TsfJ'd) / Waldbild: Buche (56 jährig EKL-0,1) Bergahorn, einzelne Eschen Mittelboden-basenreich



Buche mit Top-Ertragsklasse = hohe Entzüge aber hohe Bodenvorräte z.B. 3,5 t/ha Calcium, 1,7 t/ha Magnesium

geringe Vul (Stufe 2) KEINE KALKUNG erforderlich

**Niederschlagsgruppe:** 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 162 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 120 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

**Bodentyp: Pseudogley-Parabraunerde**

**Baumartenwahl: kaum Einschränkungen---Basentyp: viele Baumarten 15**

Tiefe (cm)	HORIZ	Bodenart	Steine%	Hydromorphie
-7	Ah	schluffiger Lehm	0	
-25	S-(Al-)Bv	schluffiger Lehm	2	
-50	Sw-Bv	schluffiger Lehm	3	marmoriert 10-30%
-75	II-Btv-Swd.1	schluffig toniger Lehm	3	marmoriert 30-60%
-100	II-Btv-Swd.2	schluffig toniger Lehm	3	marmoriert 30-60%
-120	III-Cjv-Swd	mittel toniger Schluff	40	marmoriert 60-70%

**aber Klimawandel +2,5°C**

**schwache Staunässe (S2) kann ein Vorteil bedeuten**

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	kollin 15,0°C	Bu/Wli	Tei, Sei, Rei, Hbu, Bah, Sah, Fah, Kir, Els, Wnu, Ki	Dou, Ta
nahe-Zukunft	kollin 15,5°C	Bu/Wli	Tei, Sei, Rei, Hbu, Bah, Sah, Fah, Kir, Els, Wnu, Ki	Dou, Ta
ferne-Zukunft	planar 17,74°C	Bu/Wli/Hbu	Tei, Sei, Rei, Sah, Fah, Kir, Els, Wnu	Bah, Ki

Bodenprofil-6-ARNR: 014-p1002-002 Standortstyp: kolline, sehr frische, schwach staunasse, Hydromorphe Lösslehme (wöL) /  
 Waldbild: Buche (90 jährig EKL-0,3) Basentyp: Mittelboden basenreich



Niederschlagsgruppe: 750-850 mm/Jahr (1960-2000)

**nutzbare Feldkapazität 149 mm, bis zur effektiven Wurzeltiefe 100 cm**

Daten Bodenprofil: (Kurzform)

**Bodentyp: Pseudogley-Parabraunerde**

**Baumartenwahl: kaum Einschränkungen / Klimawandel +2,7 °C**

Zeitraum	Wärmestufe	gut-geeignet	geeignet	möglich
Grundlage	kollin 15,0°C	Bu/Wli	Tei, Sei, Rei, Hbu, Bah, Sah, Fah, Kir, Els, Wnu, Ki	Dou, Ta
nahe-Zukunft	kollin 15,5°C	Bu/Wli	Tei, Sei, Rei, Hbu, Bah, Sah, Fah, Kir, Els, Wnu, Ki	Dou, Ta
ferne-Zukunft	planar 17,7°C	Bu/Wli/Hbu	Tei, Sei, Rei, Sah, Fah, x Kir, Els, Wnu	Bah:c3, Ki:c3

**Buche mit Top-Ertragsklasse = hohe Entzüge, aber hohe Bodenvorräte (mehr Löss als in Profil---wöDL/\*TsfJ'd 014-p1002-006**

- 1 t/ha- Kalium
- 6 t/ha Calcium
- 2 t/ha Magnesium

**geringe Vul (Stufe 2) KEINE KALKUNG erforderlich**

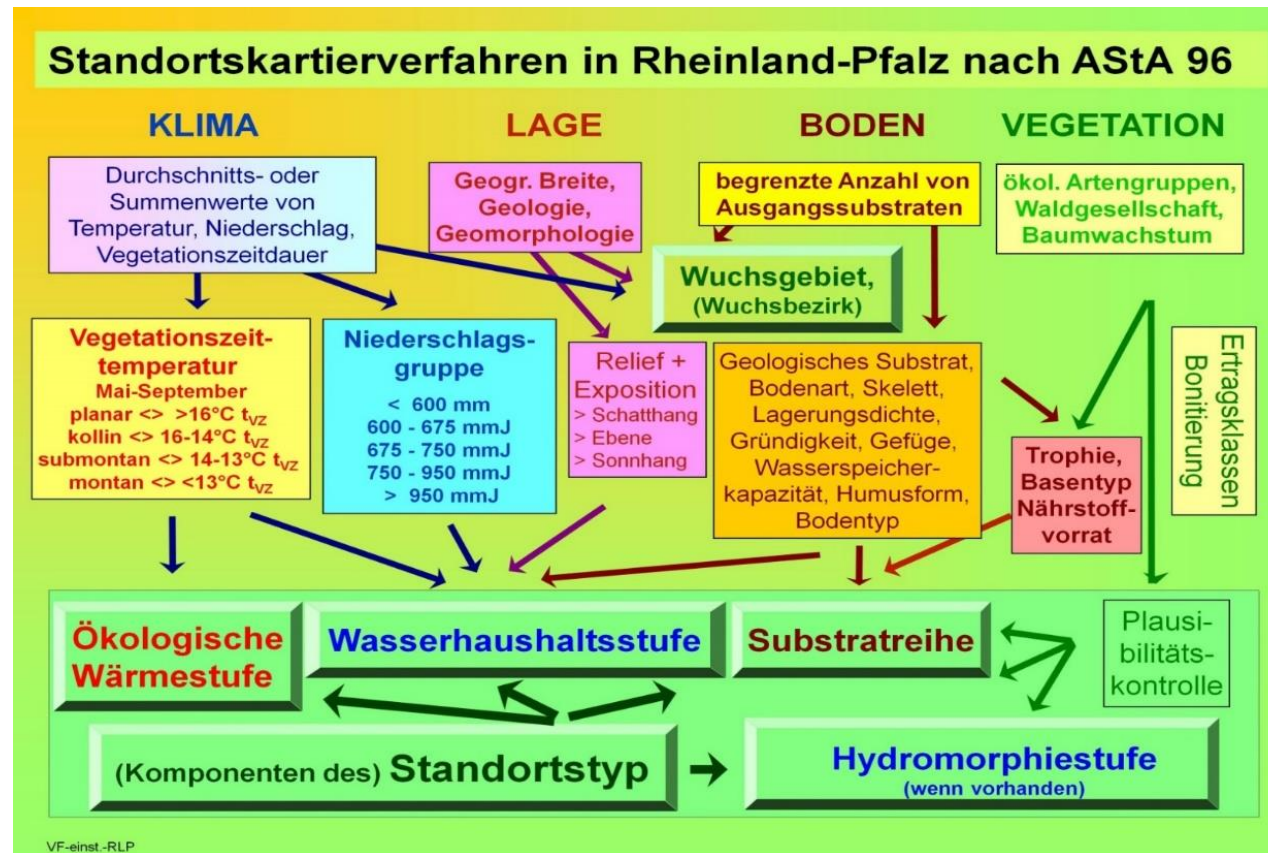


# ANHANG

## 1. Einführung in die Grundlagen der Standortstypenkartierung

### Grundzüge des Standortskartierungsverfahren in Rheinland-Pfalz (A.Sta.96)

Zusammenführung der Kartierung nach A.Sta.61 mit der Modifikation des Substratreihenverfahren der Pfalz und Zuschnitt auf die heutige waldbauliche und standortkundliche Umfeld (Waldschäden, Kalamitäten, naturnaher Waldbau).



**Ziel der Kartierung ist der Standortstyp, dieser hat insgesamt 4 Bestandteile:**

**ökologische Wärmestufen** (syn. Höhenstufen). Mittlere Vegetationszeittemperatur (tvS) – Mai bis September im Bezugszeitraum 1960-2000

**Tab. 1: Ökologische Wärmestufen in Rheinland-Pfalz (Bezugszeitraum 1961-2000) Vegetationszeit Mai-Sept.**

tvS	> 16 C	16 - 14 C	14 - 13 C	< 13 C
Wärmestufe	planar	kollin	submontan	montan

### Frischestufe

Eine Besonderheit des rheinland-pfälzischen Standortserkundungsverfahrens ist die quantitative Bewertung des Wasserhaushaltes des Einzelstandortes. Grundlage sind ermittelte Beziehungen zwischen der Wuchsleistung von Baumarten und den nach Niederschlagsgruppen, Relief und Exposition stratifizierten **nutzbaren Wasserspeicherkapazitäten** mittlerer Standorte (HOFFMANN 1977). In der praktischen Anwendung wird die (Gesamt-) **Wasserhaushaltsstufe** anhand der Schätzung der bodenkundlichen und klimatischen Kennwerte (nWSK, Relief, Exposition und Niederschlagsgruppe) einerseits und der Messung von Baumhöhen andererseits abgewogen

**Tab. 3: Wasserhaushaltsstufen und Oberhöhenbonitäten im Alter 100** (Fi maß. Durchforstung, WIEDEMANN; Bu maß. Durchforstung, SCHOBER) auf kollinen Standorten ohne Stauwassereinfluß (Abweichungen: Buche kollin, gute Nährstoffversorgung +0,5 Ekl.; mittlere Nährstoffversorgung, submontan: -0,25 Ekl.; mittlere Nährstoffversorgung, montan: -0,5 Ekl.).

<b>Fichte Ekl. a100</b>	≥ IA.0	I.0	I.5	II.0	II.5	III.0	III.5	IV.0	≤ V.0
<b>Buche Ekl. a100</b>	≥ IA.5	I.5	II.0	II.5	III.0	III.5	IV.0	IV.5	≤ V.5
Wasserhaus- -haltsstufe	äußerst frisch	sehr frisch	frisch	ziemlich frisch	mäßig frisch	mäßig trocken	trocken	sehr trocken	äußerst trocken
	äfr	sfr	fr	zfr	mfr	mtr	tr	str	ätr

### Hydromorphie: (falls vorhanden)

Standorte (Substratreihen) mit Grund- oder Stauwasserbeeinflussung werden durch eine **Grund-** oder **Stau**nässestufe gekennzeichnet und gegliedert

Tab. 4: Grund- bzw. Stau

Stau-/Grundnässestufe	Kurzform	Hydromorphie (Merkmale $\geq 30\%$ der Fläche im Horizont) unter der Geländeoberfläche in cm	Feuchthumus-Auflage/Torf cm	Dauer des Stau-/ Grundwassers im Oberboden
schwach stau-/grundnaß	s2 / g2	65 - 45		
(mittel) stau-/grundnaß	s3 / g3	45 - 25		
stark stau-/grundnaß	s4 / g4	25 - 0		4-7 Monate
sehr stark stau-/grundnaß	s5 / g5	25 - 0	10-30	7-10 Monate
äußerst stau-/grundnaß	s6 / g6	25 - 0	>30	> 10 Monate

In Böden die von Stau- oder Grundwasser beeinflusst sind laufen unterschiedlichste Prozesse ab. Wesentlich sind hier zu nennen:

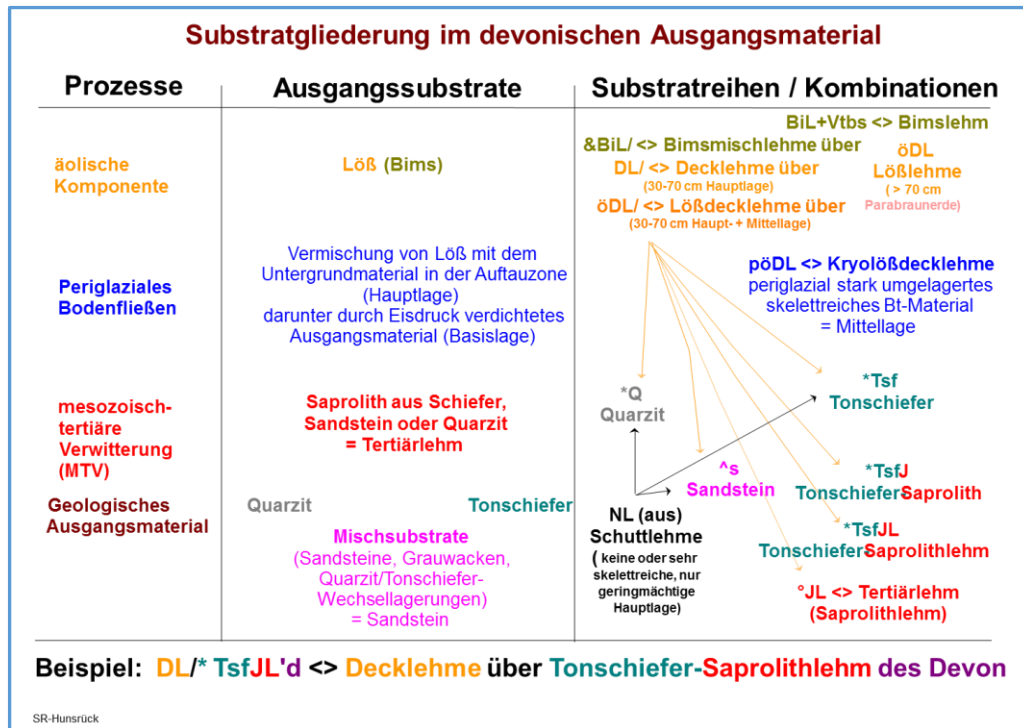
**Reduktion:** bei Wassersättigung, werden dreiwertige Eisen und Manganverbindungen reduziert. Eisen und Mangan können dann an lösliche Hydrogenkarbonate oder organische Komplexe verlagert werden. Fahlgraue Flecken zeigen die Zonen der Eisen-Mangan Verarmung

**Oxidation:** Trockenzeit, besonders an Wurzelbahnen und Wurzelröhren. Höhere Eisen und Manganverbindungen fallen aus, es entsteht Goethit. Es bilden sich rostrote bis schwarzbraune Flecken, Streifen und Konkretionen.

**Substratreihe:** Zusammenfassung von Böden,

die für die Vegetation ähnliche Substrat (Ausgangsmaterial) bilden d.h.

- Bodenart (Ton, Schluff und Sand)
- Bodenartschichtung (Decke / über )
- Gefüge (z.B. Einzelkorngefüge „Sand“ Polyedergefüge „Ton“)
- Geologisches Ausgangsmaterial ( z.B. Tonschiefer des Devon)



Somit „entstehen“ die Substratreihen aus einem Baukastensystem und es gibt sehr viele Kombinationen (Landesdatensatz:1500 Substratreihen).

**Die Substratreihen zusammengefasst zu sogenannten 7 Basentypen:**

**1. tief basenarm/Podsol**

Die Böden sind tiefreichend verarmt, und im ganzen Wurzelraum herrscht Mangel an Calcium und Magnesium, der Oberboden ist sehr stark sauer, den nur sehr angepasste Pflanzenarten ertragen können

**2. tief basenarm**

Die Böden sind tiefreichend verarmt, und im ganzen Wurzelraum herrscht Mangel an Calcium und Magnesium, den nur angepasste Pflanzenarten ertragen können

**3. Untergrund basenhaltig**

Hier steigt die Basensättigung erst an der Untergrenze des Hauptwurzelraums an. Nur tiefwurzelnde Altbäume sind in der Lage, die Nährstoffe aufzunehmen

**4. Unterboden basenhaltig**

Die nährstoffarme Zone ist wesentlich mächtiger als bei basenreich. Nur tief wurzelnde Pflanzen der Krautschicht und mehrjährige Bäume können die Nährstoffe im Unterboden nutzen:

**5. Mittelboden basenreich**

Im obersten Wurzelraum ist die Basensättigung reduziert. Flachwurzelnde krautige Pflanzen und Keimlinge von Waldbäumen wurzeln somit in einem relativ nährstoffarmen Wurzelmilieu.

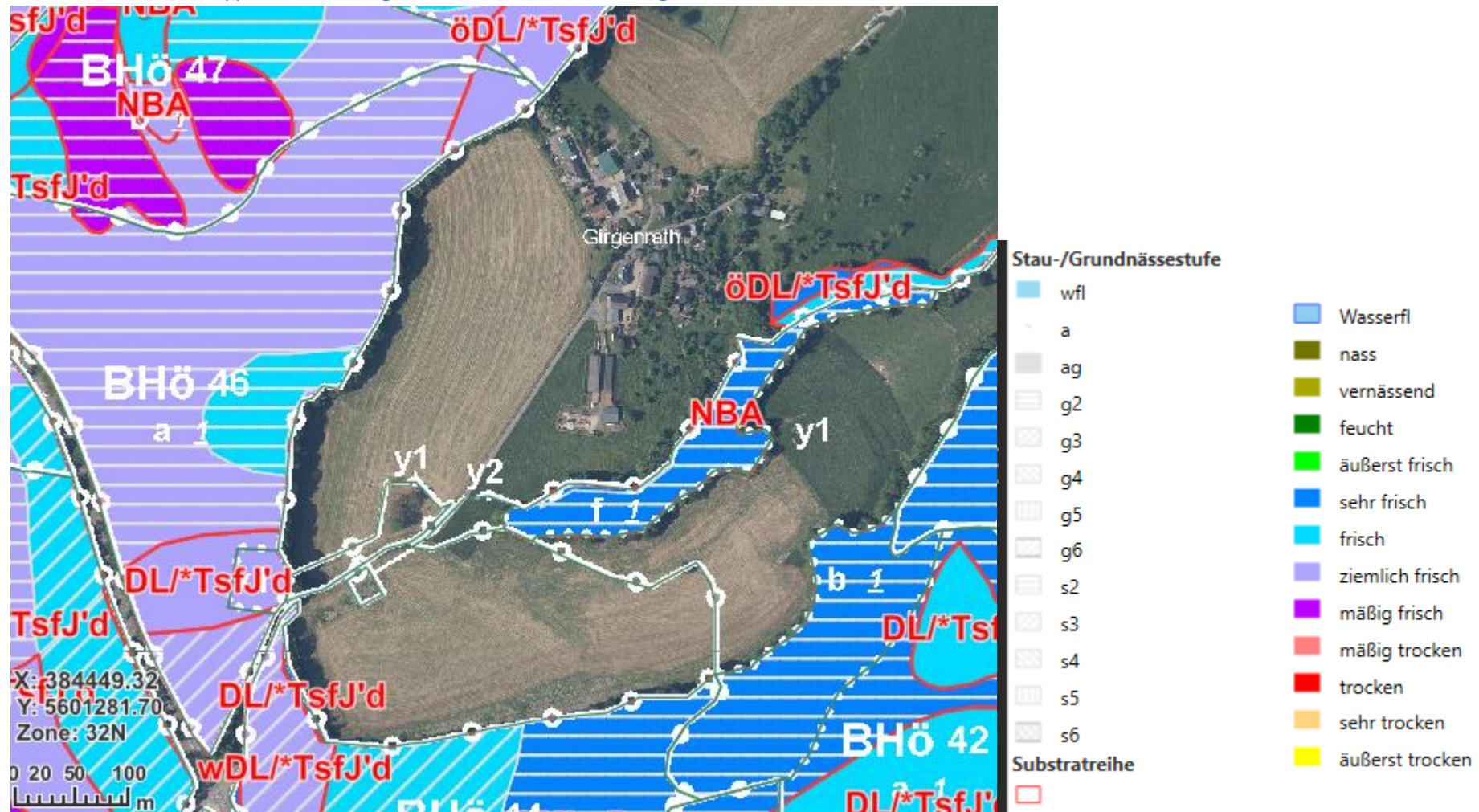
**6. Gesamtboden basenreich**

Der ganze Wurzelraum ist hoch basengesättigt. Die Pflanzennährstoffe Calcium und Magnesium sind in reichlichem Ausmaß vorhanden und wurzelerreichbar

**7. Gesamtboden basenreich/freies Carbonat**

Der ganze Wurzelraum ist hoch basengesättigt. Die Pflanzennährstoffe Calcium und Magnesium sind in reichlichem Ausmaß vorhanden und wurzelerreichbar, aber Kalk-intolerante Pflanzen können Chlorose

ZIEL der Standortstypenkartierung ist eine waldbesitzübergreifende Karte:

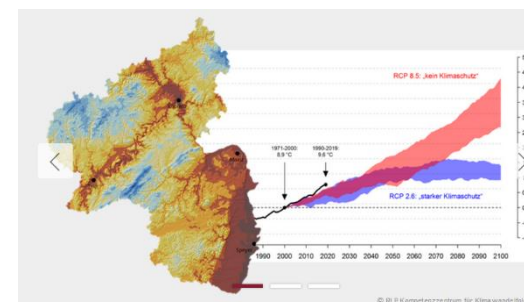


Damit stehen die Informationen wie weitere Anwendungen zur Verfügung wie z.B. das Standortinformationssystem Baumartenwahl, Abschätzung der Nährstoffnachhaltigkeit bei der Holzernte und Empfehlungen zur Bodenschutzkalkung

## Das Standortinformationssystem Baumartenwahl im Klimawandel (STOIS)

**Grundzüge: Für 21 Laubhölzer u. 5 Nadelhölzer wurde die standörtliche Eignung in den Zeiträumen**

- Grundlage (1960-2000)
- Nahe Zukunft (2021-2050)
- Ferne Zukunft (2071-2100)



abgeschätzt, hierbei ist der Standortstyp eine wesentliche Information für die forstliche Baumarteneignung.

Durch den Klimawandel verändert sich die Wärmestufe und die Frischestufe.

Die Eignung wird beschrieben mit der ökologischen Eignung (Dominanz) u. der Stabilität (erreicht die Baumart, das Schlusswaldziel—Risikoabschätzung u.a. Schadorganismen). Es kommen Ökogramme zum Einsatz.

Im Ergebnis werden drei Eignungsstufen angegeben:

- gut geeignet
- geeignet
- möglich

### Waldis Anwendung –Frage-Tanne

		TANNE						
		KOLLIN		ÖKOLOGIE-STUFE				
ätr	e	e	e	e	e	e	e	e
str	e	e	e	e	e	e	e	e
tr	e	e	e	e	e	e	e	e
mtr	e	e	e	e	e	e	e	e
mfr	d	d	d	d	d	d	d	d
zfr	d	d	d	d	d	d	d	d
fr	d	d	c	c	c	c	c	c
sfr	d	d	c	c	c	c	c	c
äfr	d	d	c	c	c	c	c	c
	Pod	tba	ug-bh	ub-bh	mb-br	gb-br	Kalk/N	

		TANNE						
		KOLLIN		STABILITÄTS-STUFE				
ätr	0	0	0	0	0	0	0	0
str	0	0	0	0	0	0	0	0
tr	0	0	0	0	0	0	0	0
mtr	0	0	0	0	0	0	0	0
mfr	3	3	3	3	3	3	3	3
zfr	3	3	3	3	3	3	3	3
fr	3	3	3	3	3	3	3	3
sfr	3	3	3	3	3	3	3	3
äfr	3	3	3	3	3	3	3	3
	Pod	tba	ug-bh	ub-bh	mb-br	gb-br	Kalk/N	

Frage ab wann wird die Tanne in der kollinen Stufe (VegZ-14 - < 16 °C) als „möglich“ gesehen?

grundsätzlich:  
Ernährung: BASEN  
mindestens im  
Untergrund basenhaltig

BT-2 <=> BT ug-b <=> Untergrund basenhaltig


terrestrische Standorte:  
frisch, sehr frisch und  
äußerst frisch

Ta „verträgt“  
Stau

hydromorphe Standorte:  
s2/s3: frisch, sehr frisch äußerst  
frisch  
s4: frisch, sehr frisch, äußerst  
frisch, feucht, vernässend, nass


## Abschätzung der Nährstoffnachhaltigkeit bei der Holzernte und Empfehlungen zur Bodenschutzkalkung

Zur Gewährleistung der Nährstoffnachhaltigkeit werden den Waldorten in Abhängigkeit von **Standort und Bestockung** Vulnerabilitätsstufen bzw. Empfindlichkeitsstufen (**Verletzlichkeit des Waldökosystems** gegenüber der Nicht- Einhaltung der Nährstoffnachhaltigkeit) zugeordnet. Je nach Einstufung sind ggfls. Einschränkungen in der Nutzungsintensität zu beachten (im Staatswald, verpflichtend). Die Vulnerabilitätsstufen bzw. Empfindlichkeitsstufen der Waldorte werden als eine Grundlage für die Hiebsplanung im Wald-Informationssystem Rheinland-Pfalz in Form digitaler Karten zur Verfügung gestellt.



**Landesforsten**  
Rheinland-Pfalz

**Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft**



**Rheinland-Pfalz**  
ZENTRALSTELLE DER FORSTVERWALTUNG

	Biomasse to/(ha*Jahr)	K	Ca	Mg kg/(ha*Jahr)	S	N	P
Deposition	0,0	2,1	3,5	0,9	8,3	16,6	0,2
Verwitterung	0,0	4,9	0,8	1,9	0,0	0,0	0,1
Sickerwasseraustrag	0,0	2,8	4,0	2,2	18,3	4,0	0,0
Ernte Entzug Derbholz mit Rinde	2,9	4,4	6,7	0,8	0,5	5,3	0,5
Ernte Entzug Vollbaum Winterzustand	3,6	5,9	9,6	1,3	0,8	9,3	0,8
<b>Bilanz - keine Nutzung</b>	<b>0,0</b>	<b>4,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>-10,0</b>	<b>12,5</b>	<b>0,2</b>
<b>Bilanz - Derbholz mit Rinde</b>	<b>-2,9</b>	<b>-0,2</b>	<b>-6,4</b>	<b>-0,2</b>	<b>-10,4</b>	<b>7,2</b>	<b>-0,2</b>
<b>Bilanz - Vollbaum Winterzustand</b>	<b>-3,6</b>	<b>-1,7</b>	<b>-9,3</b>	<b>-0,7</b>	<b>-10,7</b>	<b>3,3</b>	<b>-0,6</b>

↳ Bodenvorrat (Humus + Mineralboden)	388,1	318,1	141,6	0,0	7.167,1	1.162,8
Biomassequotient	0,9	0,5	1,7	0,0	0,0	22,2
Nährstoffzugsindex Vollbaum	0,7	0,3	1,1	0,0	0,0	13,8
Nährstoffzugsindex Derbholz	0,9	0,5	1,7	0,0	0,0	25,7

Netto - Säurebelastung - ohne Nutzung	2,1	keq / (ha*Jahr)
Netto - Säurebelastung - Derbholz mit Rinde	2,6	keq / (ha*Jahr)
Netto - Säurebelastung - Vollbaum Winterzustand	2,8	keq / (ha*Jahr)

hohe Vulnerabilität

Kalkungsempfehlung alle 10 Jahre mit Dolomit.

Bilanzen berechnen

Bilanzen zwischenspeichern

Vorgabeparameter

Wuchsgebiet: **Westerwald**

Wuchsbezirk: **Niederwesterwald**

Niederschlag: **750 - 849 mm**

Wärmestufe: **kollin**

Grundform: **eben < 10°**

Substrat: **Devon I**

Substratreihe: **DL/^sJ'd**

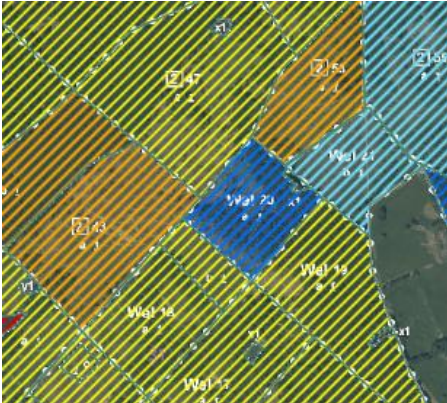
Wasserregime: **terrestrisch**

Bodenart: **T/L/U**

Wasserhaushalt: **ziemlich frisch**

Bestockung: **Eiche und Buche**

Ertragsklasse: **2,0**



**Vulnerabilitätsstufen**

- 1: sehr geringe Vulnerabilität
- 2: geringe Vulnerabilität
- 3: mittlere Vulnerabilität
- 4: hohe Vulnerabilität
- 5: sehr hohe Vulnerabilität

Beispiel: Berechnung (Bilanz) der **Vulnerabilitätsstufe** eines Waldort + Bodenschutzkalkung