

# Biodiversität in Terrassenweinbergen im Kontext der Anpassungen an den Klimawandel

Elke Richert  
Roland Achtziger



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (Zuwendung aus dem EKF - Energie- und Klimafonds)



Das Projekt **BIODIVina**

Projektpartner:  
LandCare gGmbH, Dresden

**DAS-Projekt**

# **Bildungsmodule zur Rolle der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel (**BIODIVina**)**

Februar 2019 - Januar 2021

Umsetzung von Wissen über  
Klimawandel, Klimaanpassung und Biodiversität in  
Bildungsmodule

für:

Weinbaubetriebe  
Lehre an Hochschulen  
Weinwirtschaft und  
interessierte Öffentlichkeit

## Hauptziele der Bildungsinhalte:

- (1) Darstellung und Nutzung von Ökosystemleistungen
- (2) Entwicklung und Förderung der Biodiversität
- (3) Nutzung der Biodiversität für die Öffentlichkeitsarbeit und Vermarktung von Produkten

# Klimawandel

- Temperaturanstieg
- häufigere Extreme und
- höhere Intensitäten
- häufigere Frühjahrs- und Sommertrockenheit

### **Wirkung auf den Boden**

- Bodentrockenheit
- erhöhter Oberflächenabfluss
- höhere Erosionsgefährdung
- höhere Bodentemperatur
- höhere Bodenatmung

### **Wirkung auf Organismen**

- Verfrühung biologischer Aktivitäten
- Änderung phänologischer Stadien
- Förderung wärmeliebender Arten/Sorten, invasiver Neophyten
- Herbivore: mehr Generationen
- neue Schädlinge/ Nützlinge

# Möglichkeiten der Anpassung?

- (Auswahl Rebsorten, angepasste Erziehung/Pflege)
- Strukturen im Weinberg
- angepasster Unterwuchs / Management



## **Erosionsschutz, Reduktion Oberflächenabfluss mit Hilfe der Vegetation:**

- Verbesserung Infiltration und Speichervermögen
- Verbesserung Oberflächenrauigkeit
- Reduktion der Aufschlagenergie der Tropfen



- ganzjährige Bodenbedeckung -> wintergrüne Arten
- Durchwurzelung, Bodenporen -> diverses Wurzelsystem, auch dicke Wurzeln
- Fließwiderstand -> Pflanzen unterschiedlicher Dichte und Stabilität der bodennahen Pflanzenteile

## Erforderliche Kenntnisse?

- aktuelle Vielfalt (Arten, Vegetationstypen, Strukturen) und deren Beziehungen zu Standortparametern
- Merkmale der Arten und Vegetationstypen

Anpassungen an hohe Einstrahlung, Wärme, Trockenheit, Exponiertheit



**Wasserspeicherung  
in Blättern  
(Mauerpfeffer)**



**Reduktion der  
Blätter  
(Binsen-Lattich)**



**dichte Behaarung zur  
Reflexion  
(Natternkopf)**

# Biodiversität in Weinbergen? – Weinlandschaft / Lage



# Biodiversität in Weinbergen? – Artenvielfalt



# Biodiversität in Weinbergen? – Terrassenweinberge



# Biodiversität in Weinbergen? – Artenvielfalt, Vielfalt Vegetationstypen



# Biodiversität in Weinbergen? – Vielfalt Strukturen



Brachen  
Mauern  
Böschungen  
Felsen  
Gebäude



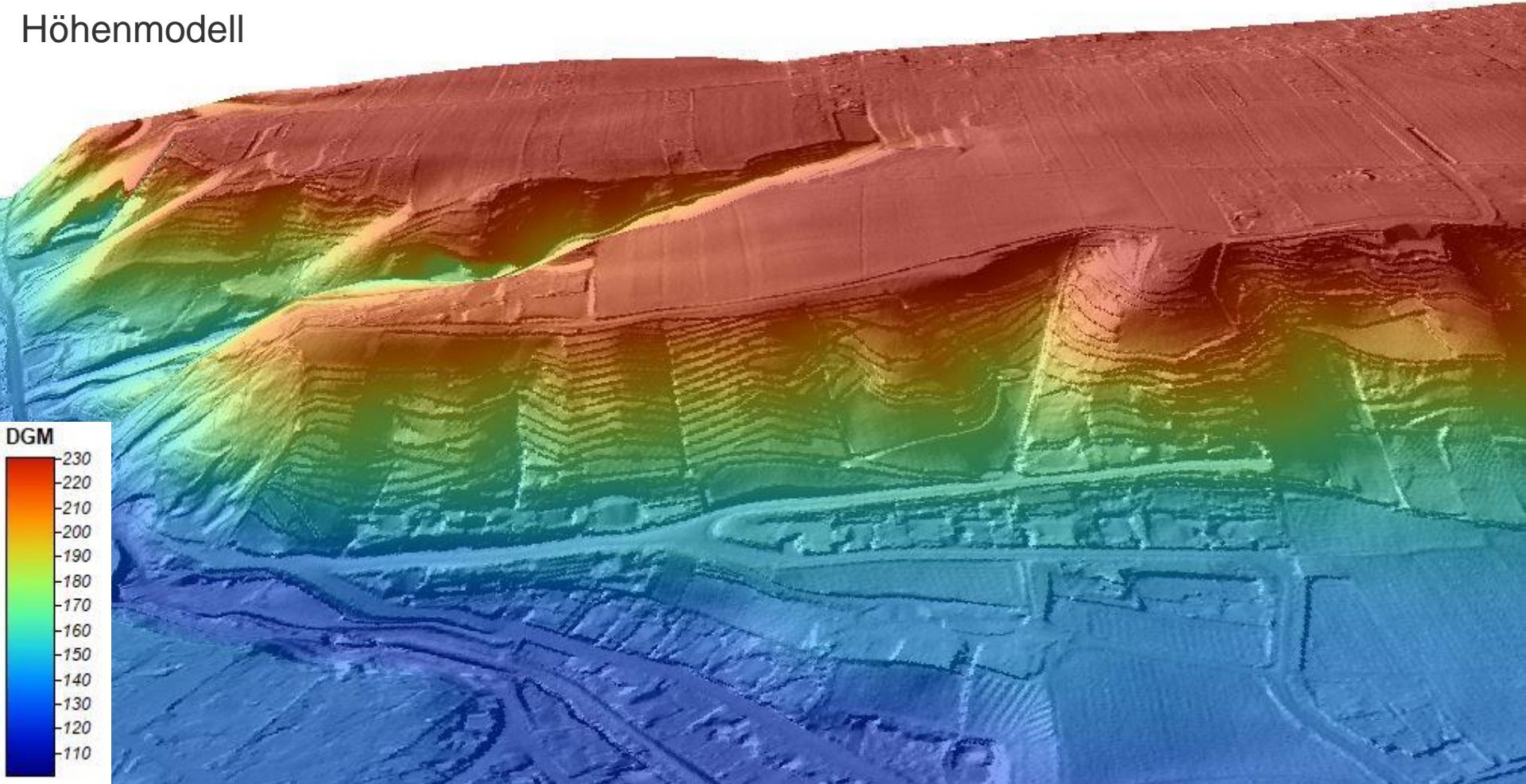
# Biodiversität in Weinbergen? – Rebstruktur



- Terrassenweinbau
- Zugänglichkeit, Betretungserlaubnis
- ➔ Lage Goldener Wagen bei Radebeul (Staatsweingut Schloss Wackerbarth)

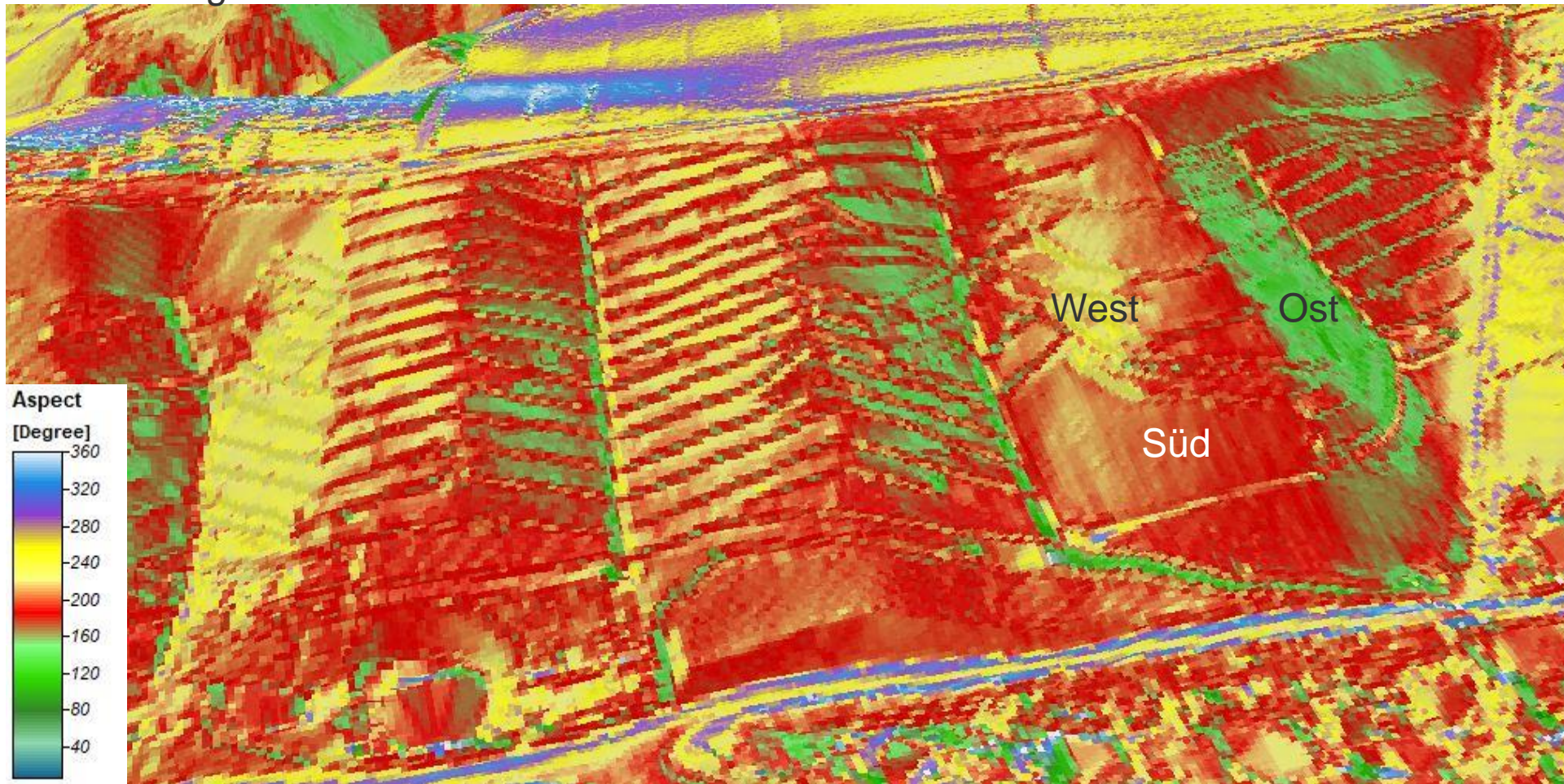


## Höhenmodell



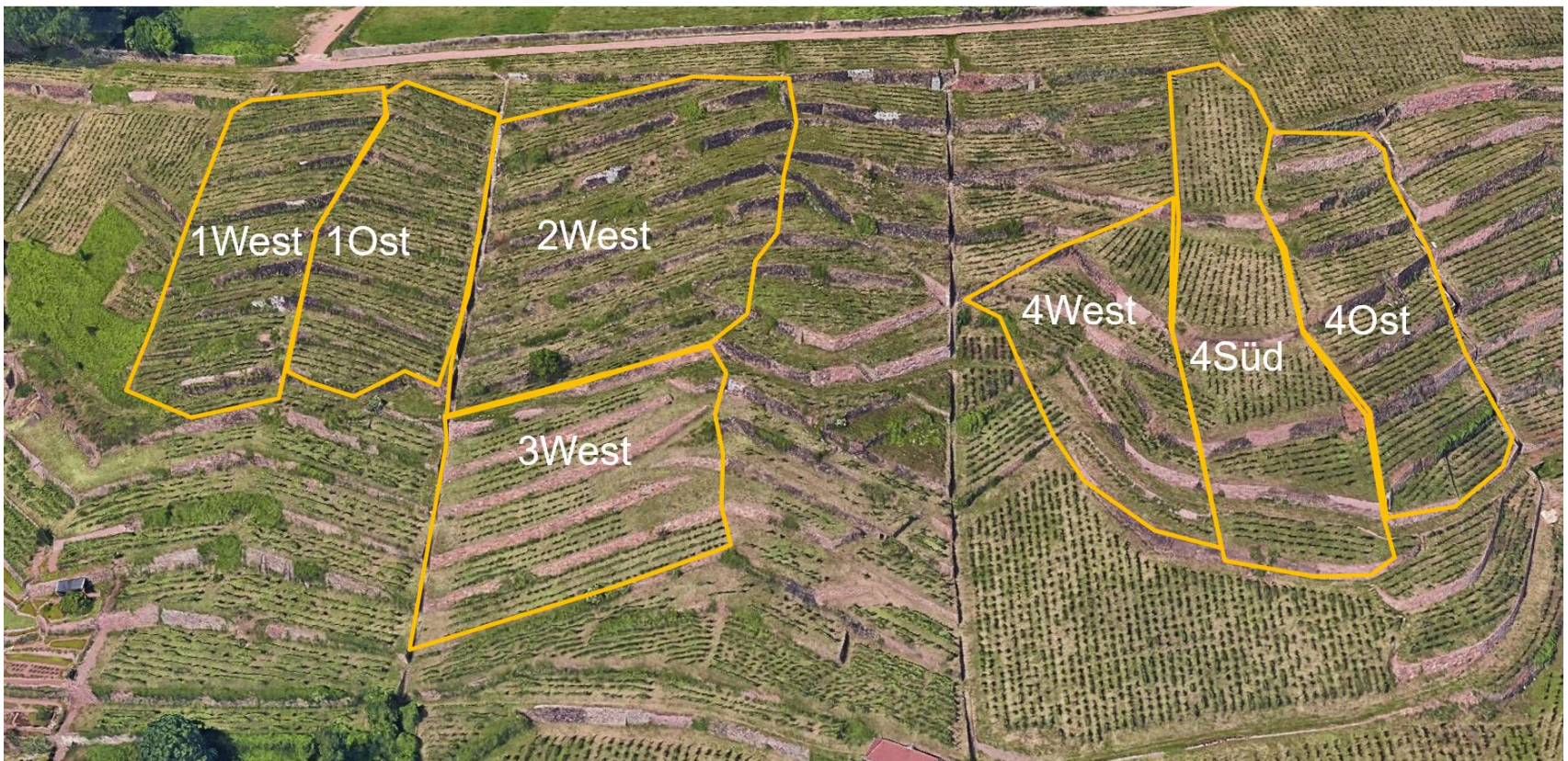
DGM1 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2019  
Bearbeitung: Vera Benyr

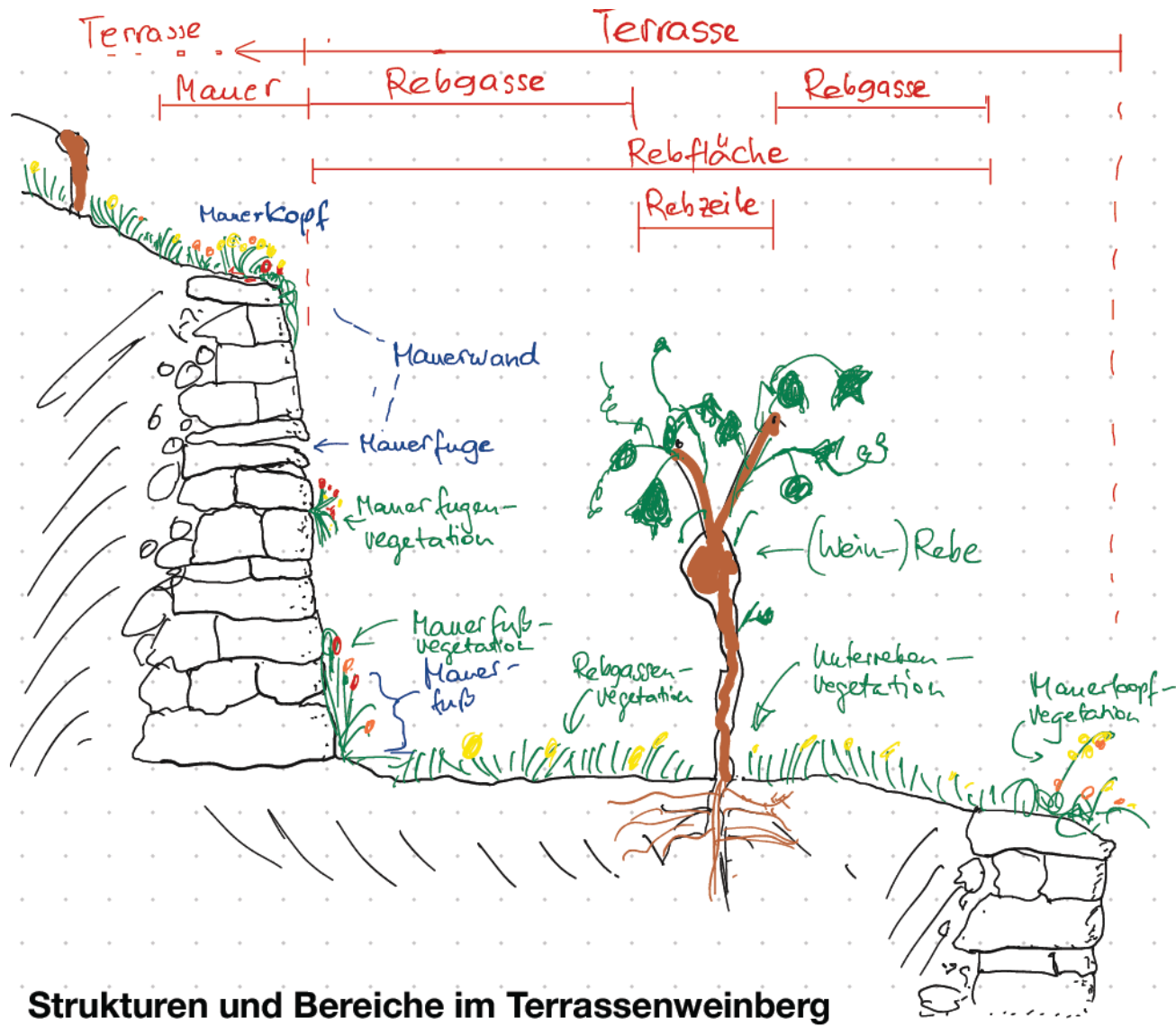
## Ausrichtung



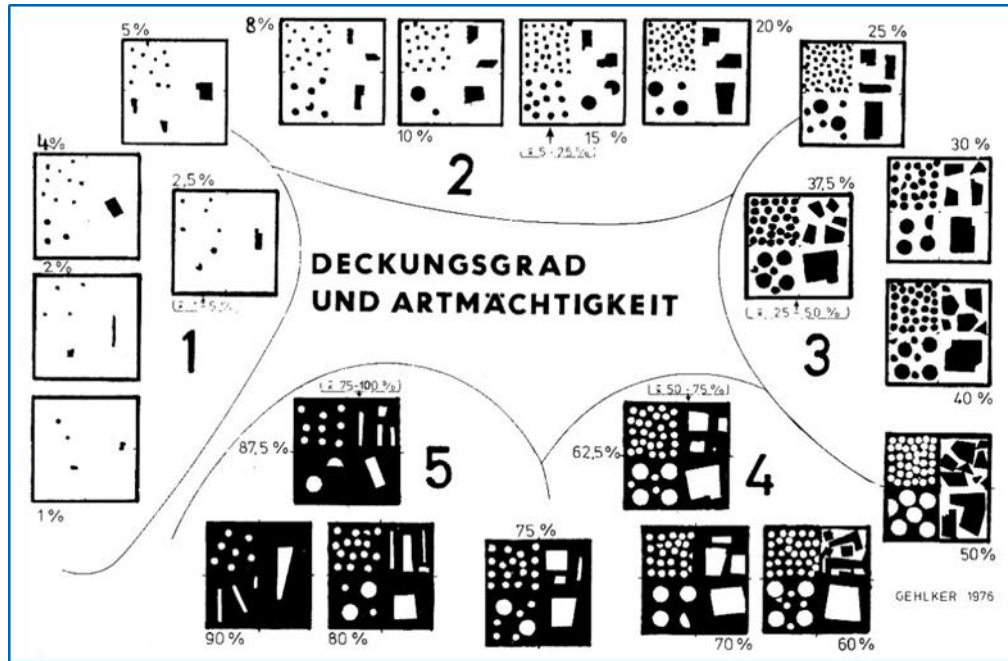
## Ebene Erfassungsgebiete

- räumliche Vielfalt
  - flächendeckende Kartierung der Strukturen und Vegetationstypen
- Artenvielfalt
  - Erfassung aller höheren Pflanzenarten

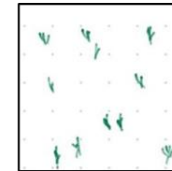




**Strukturen und Bereiche im Terrassenweinberg**

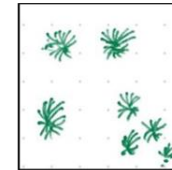


nach Braun-Blanquet (1964)



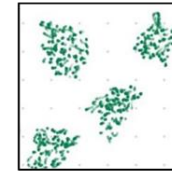
Einzelspore, Einzelstämme

1



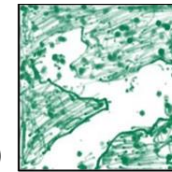
gruppen- oder horstweise wachsend

2



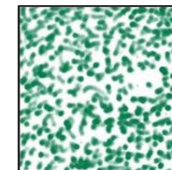
truppweise wachsend (kleine Flecken)

3



in Kolonien wachsend, ausgedehnte Flecken besiedelnd

4









in großen Herden wachsend

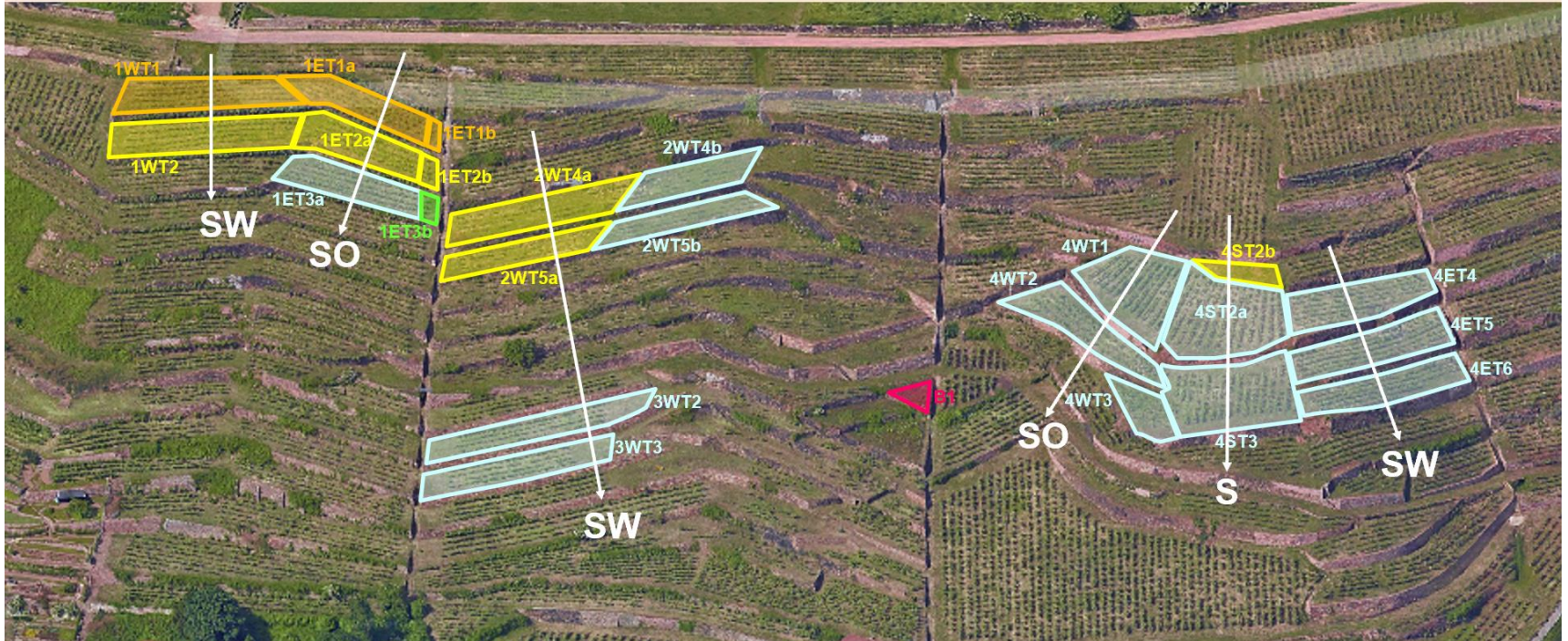
5

# Kartierung Vegetationstypen

- Arbeitsgrundlage Übersicht Vegetationstypen
- Kartengrundlage Luftbild

## HAUPTVEGETATIONSTYPEN im Weinberg (Rebfläche, z.T. Mauern)

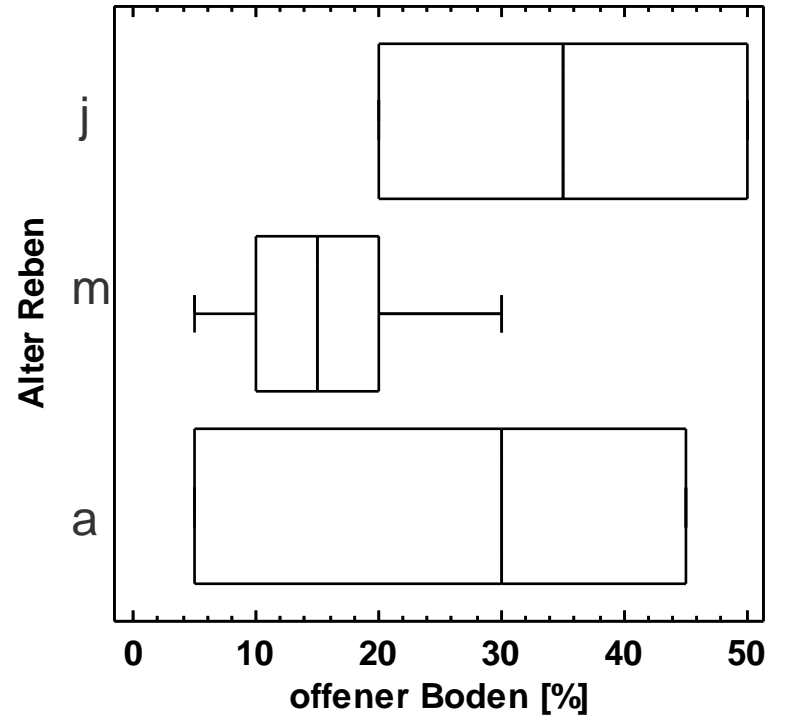
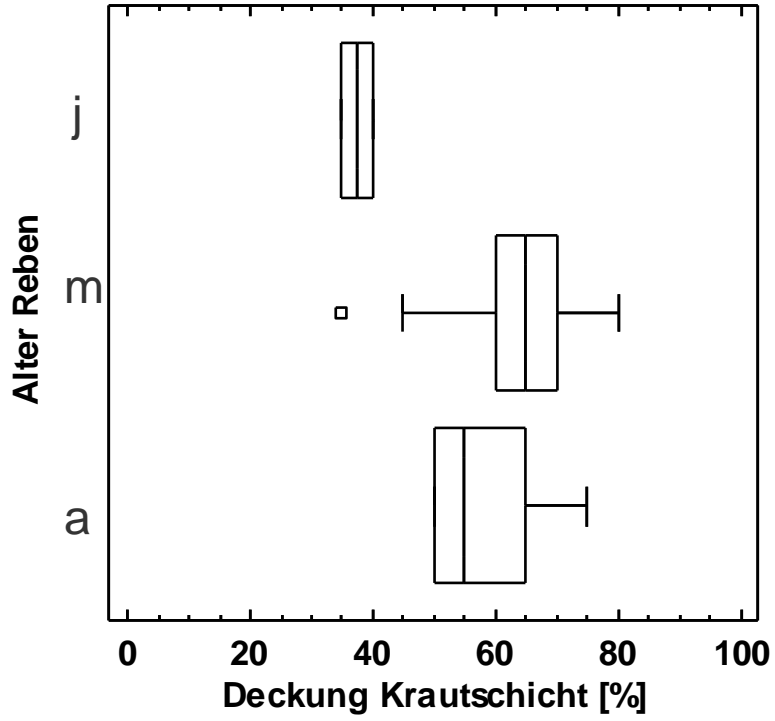
Abk.	Vegetationstyp	Beschreibung	Wo	Typische Pflanzenarten	BD	KW	Foto
SF	Steingrus- und Felsfluren-Typ	mehr oder weniger vegetationsarm, auf feinerdearmen grusigen, steinigen, schottrigen Böden oder Felsuntergrund, sehr trockenolerante, zumeist mehrjährige Arten	M	Berg-Steinkraut ( <i>Alyssum montanum</i> ), Silber-Fingerkraut ( <i>Potentilla argentea</i> ), Gewöhnliches Rapünzelchen ( <i>Valerianella locusta</i> ), Zierliches Schillergras ( <i>Koeleria macrantha</i> ), Moose und Flechten	•		
DB	Dickblattgewächse-Typ	flächig oder polsterförmig mit Dickblattgewächsen bewachsen, an Mauern auch überhängend, mehrjährig	M R	Kleinblättrige Mauerpfeffer-Arten ( <i>Sedum album</i> / <i>S. rupestre</i> / <i>S. acre</i> / <i>S. sexangulare</i> ; s. Übersicht <i>Sedum</i> -Arten) sowie großblättrige Dickblattgewächse wie Kaukasische Fetthenne ( <i>Sedum spurium</i> ), Hauswurz ( <i>Sempervivum</i> spp.)	•	•	
AU	Ackerunkraut-Typ	relativ spärlicher bis lockerer Bewuchs aus verschiedenen Ackerwildkräutern mit offenen Bodenstellen, zumeist einjährig	R	Reiherschnabel ( <i>Erodium cicutarium</i> ), Vogelknöterich ( <i>Polygonum aviculare</i> ), Acker-Kratzdistel ( <i>Cirsium arvense</i> ), Purpur-Taubnessel ( <i>Lamium purpureum</i> ), Vogel-Miere ( <i>Stellaria media</i> )	•	•	
RP	Ruderaler Pioniertyp	schütterer bis dichter Bewuchs aus einjährigen und mehrjährigen Pionierarten, Gräser- und Kräuter	R	Dach-Trespe ( <i>Bromus tectorum</i> ), Storchschnabel ( <i>Geranium molle</i> , <i>G. dissectum</i> ), Berufkraut ( <i>Erigeron canadensis</i> ), Natternkopf ( <i>Echium vulgare</i> ), Kriechender Klee ( <i>Trifolium repens</i> ), Rispengäser ( <i>Poa pratensis</i> , <i>P. trivialis</i> , <i>P. compressa</i> ), Steinsame ( <i>Lithospermum arvense</i> )	•	•	
KR	Rasen-Typ	schütterer bis dichter, kurzrasiger Bewuchs aus niedrigwüchsigen trockenheitstragenden Arten inkl. Rosettenpflanzen, mehrjährig	R B	Kleines Habichtskraut ( <i>Pilosella officinarum</i> ), Mauerpfeffer ( <i>Sedum</i> spp.)	•	●	
GL	Grünland-Typ	relativ dichter und hochwüchsiger Bewuchs dominiert von Gräsern und/oder Kräutern, mehrjährig	R B	Glatthafer ( <i>Arrhenatherum elatius</i> ), Knäulgras ( <i>Dactylis glomerata</i> ), Rispengräser ( <i>Poa</i> spp.), Hahnenfuß-Arten ( <i>Ranunculus</i> spp.), Klee-Arten ( <i>Trifolium repens</i> , <i>T. pratense</i> ), Weidelgras ( <i>Lolium perenne</i> )	•	•	



Benyr & Häuser, 2019

- 99 höhere Pflanzenarten, 24 Flächen,
- 5 Vegetationstypen, zw. 10 und 42 Arten / Kartiereinheit
- ➔ s. Poster
  
- Erfassung aller Pflanzenarten pro Kartiereinheit zeitaufwändig
- Abgrenzung der Kartiereinheiten oft schwierig

# Bedeutung Alter der Reben



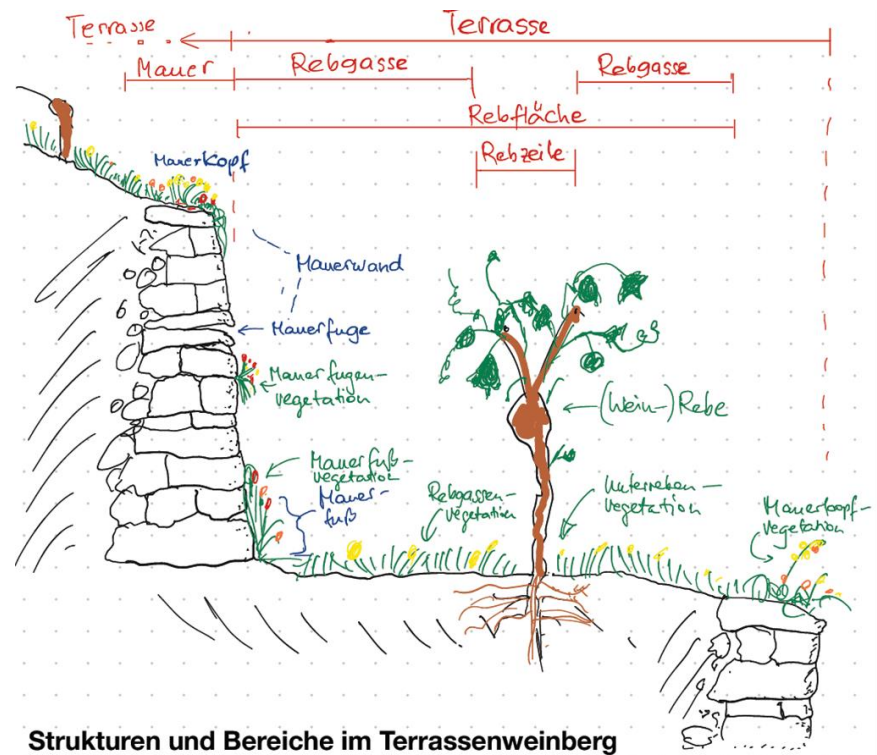
(Daten Benyr & Häuser)

# Analyse Artenvielfalt, -zusammensetzung, Merkmale - Standort

- Vegetationsaufnahmen in Anlehnung an Braun-Blanquet  
 → Größe der Aufnahmeflächen 1 m x 4 m → Poster
- Erfassung Standortparameter (Exposition, Neigung, Bodenfeuchte und –temperatur)
- Artmerkmale aus Datenbanken (BioFlor, LEDA Traitbase)



Bearbeitung: Melanie Zerbs, Tina Leucht



Strukturen und Bereiche im Terrassenweinberg

Vergleichende Analysen in Abhängigkeit von Vegetationstyp, Ausrichtung, Rebalter :

- Artenzahlen
- Anteile Lebensformen, Wurzeltypen, Rosettentypen
- Blatteigenschaften (Lebensdauer, spezifische Blattgewichte, Skleromorphie)
- Vegetationsstruktur (Deckung, Abundanzsummen)

# Mauern – Arten- und Strukturvielfalt, Oberflächentemperatur

**Mauerkrone**



**Mauerwand**



**Mauerfuß**



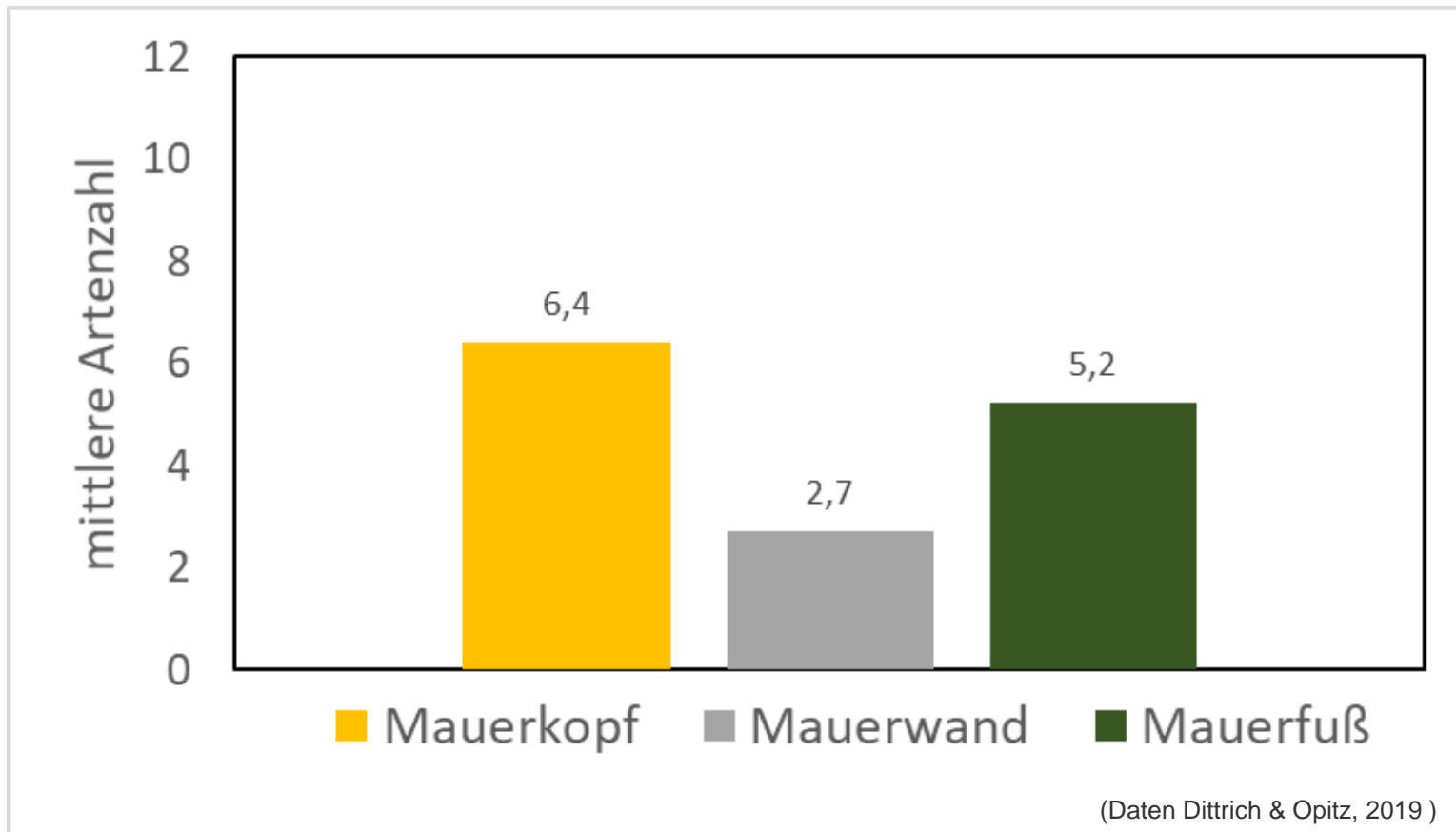
## Mauern – Arten- und Strukturvielfalt, Oberflächentemperatur

- Erfassung der höheren Pflanzenarten für unterschiedliche Mauerbestandteile und Abschnitte
- Messung der Länge und Höhe der Mauerabschnitte
- Erfassung von Parametern zur Charakterisierung der angrenzenden Rebstrukturen → Poster

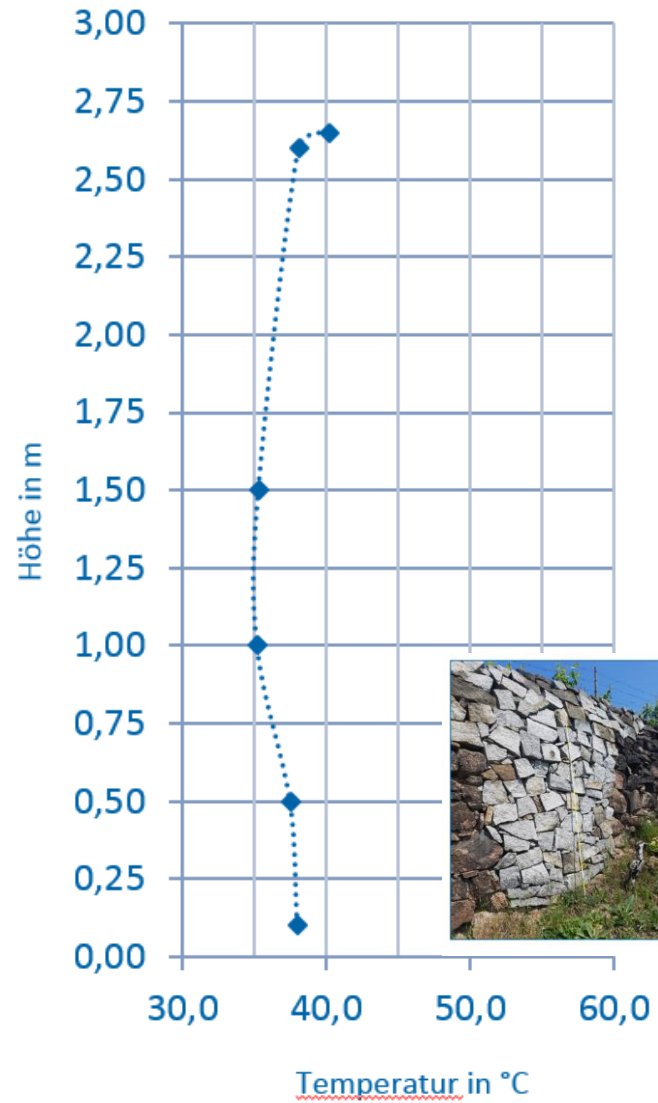
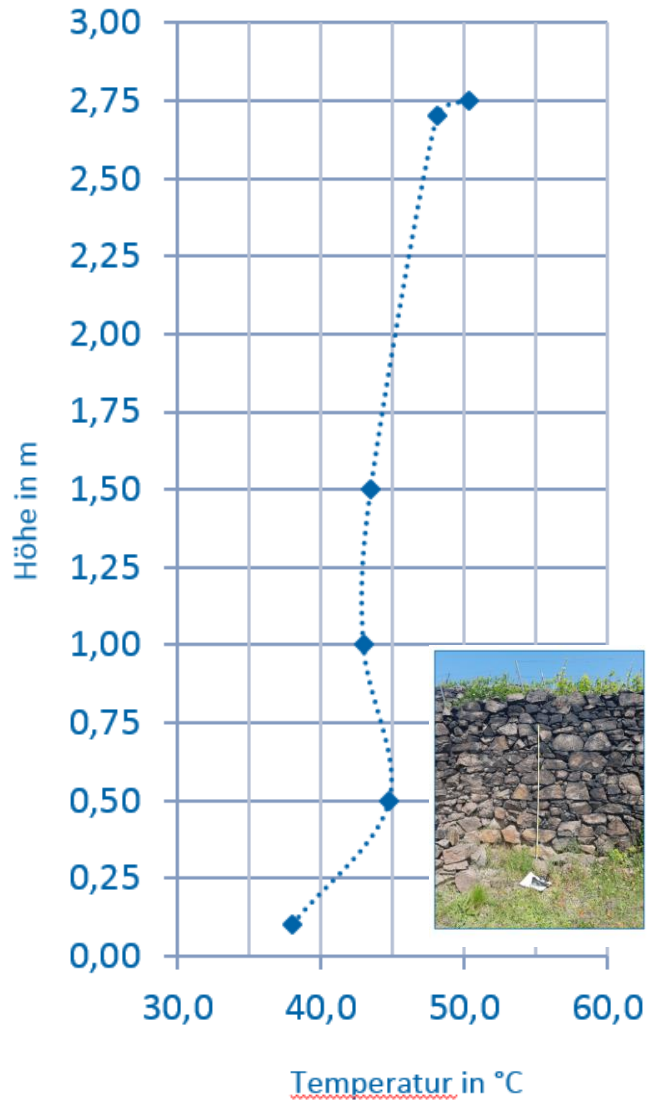


## Artenzahlen

- insges. 17 Abschnitte, 90 m Mauer kartiert



# Mauern - Oberflächentemperaturen



(Daten Nicolaus, 2019 )

## Analyse der Bedeutung insbesondere der Exposition für die Ausprägung ausgewählter Merkmale

- Wuchshöhen, Blattanzahl, Anzahl Triebe, Anzahl Früchte, Trockengewicht (gesamt oberirdisch, Blätter), Blattfläche (ImageJ) → Poster
- Ernte von mind. 10 Individ. je Art, Terrasse und Exposition



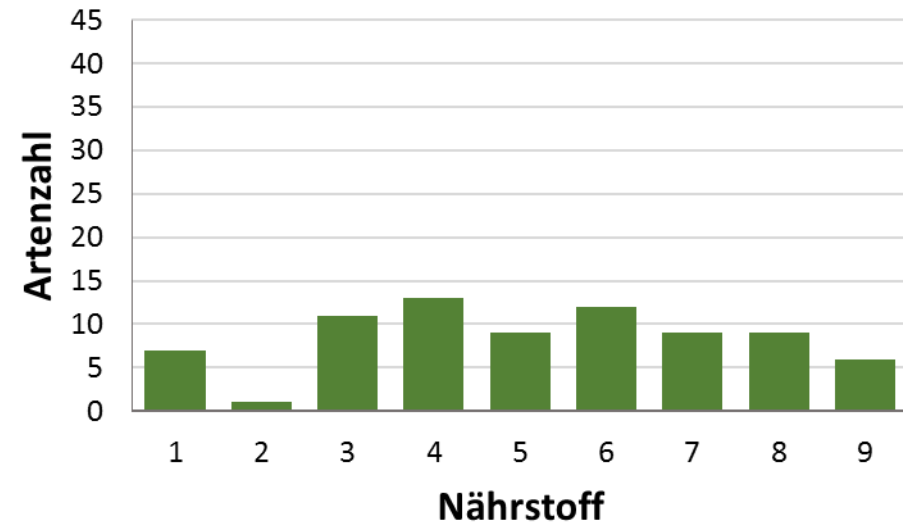
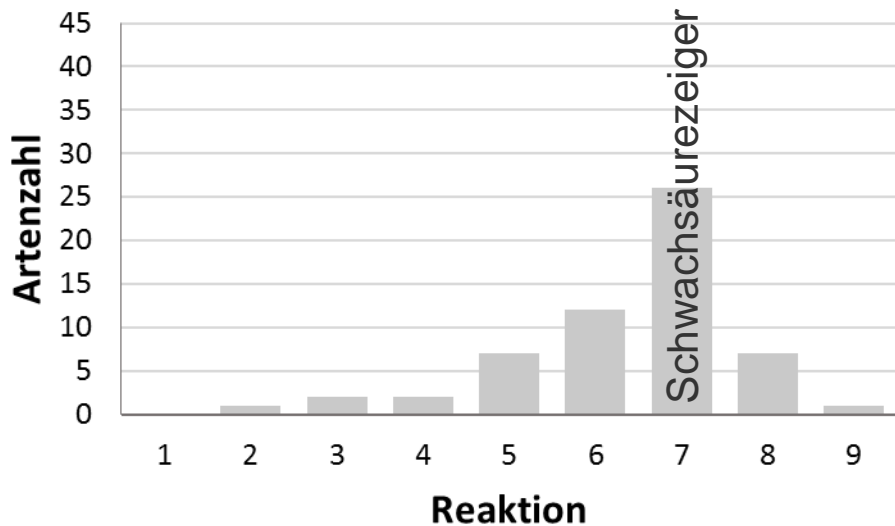
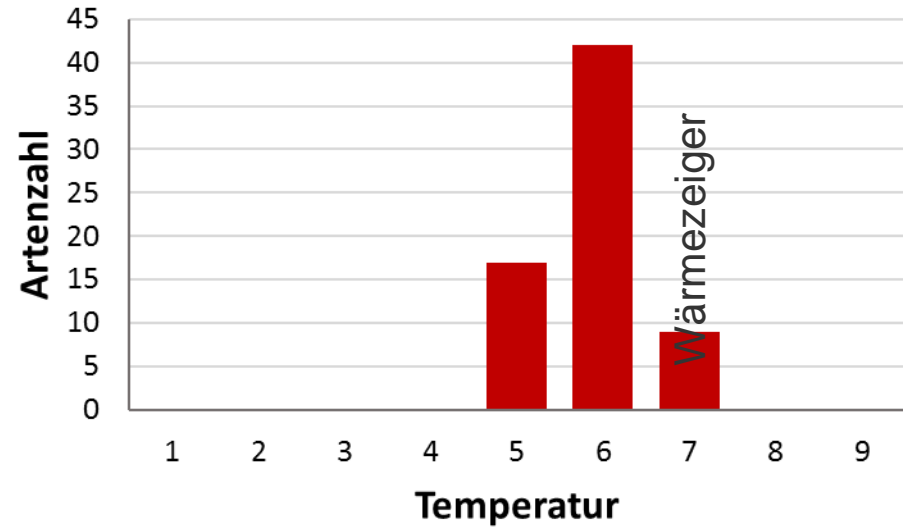
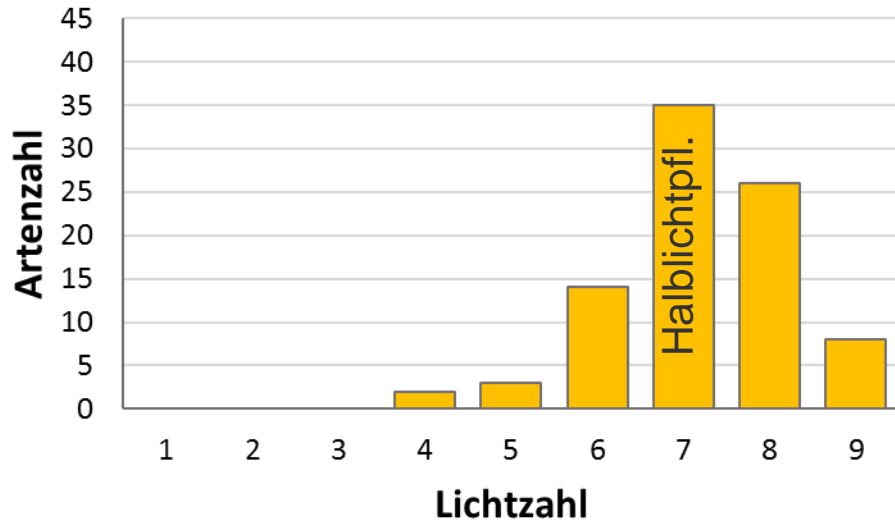
Foto: Kadner, 2019



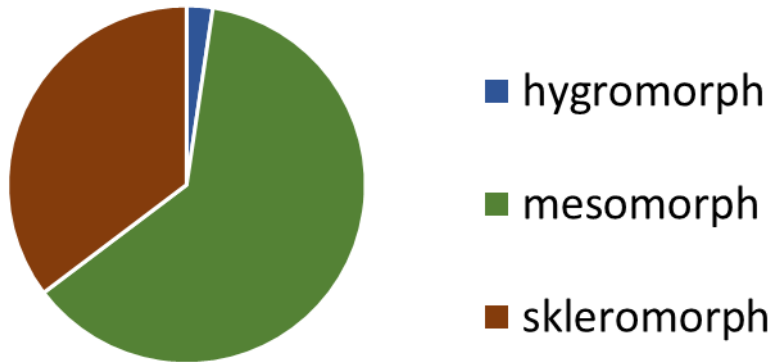
# Merkmale über alle Arten

insgesamt 99 Arten erfasst

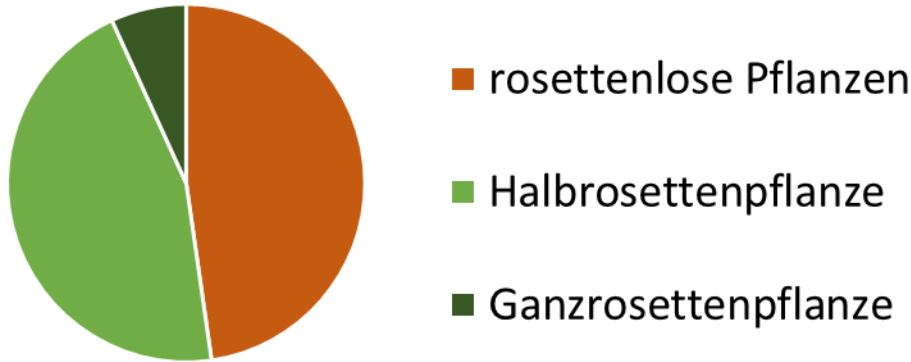
## Zeigerwertspektren



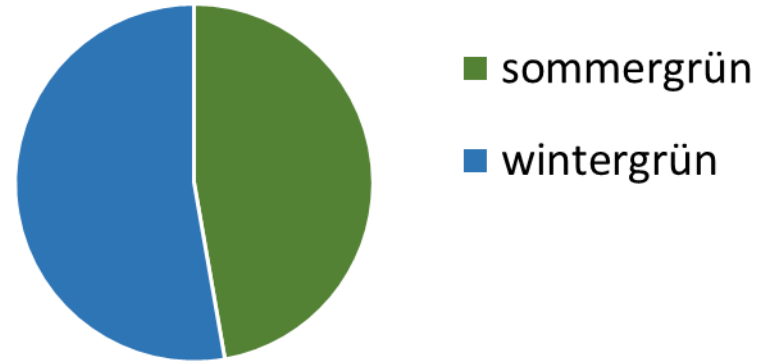
**Blattanatomie**



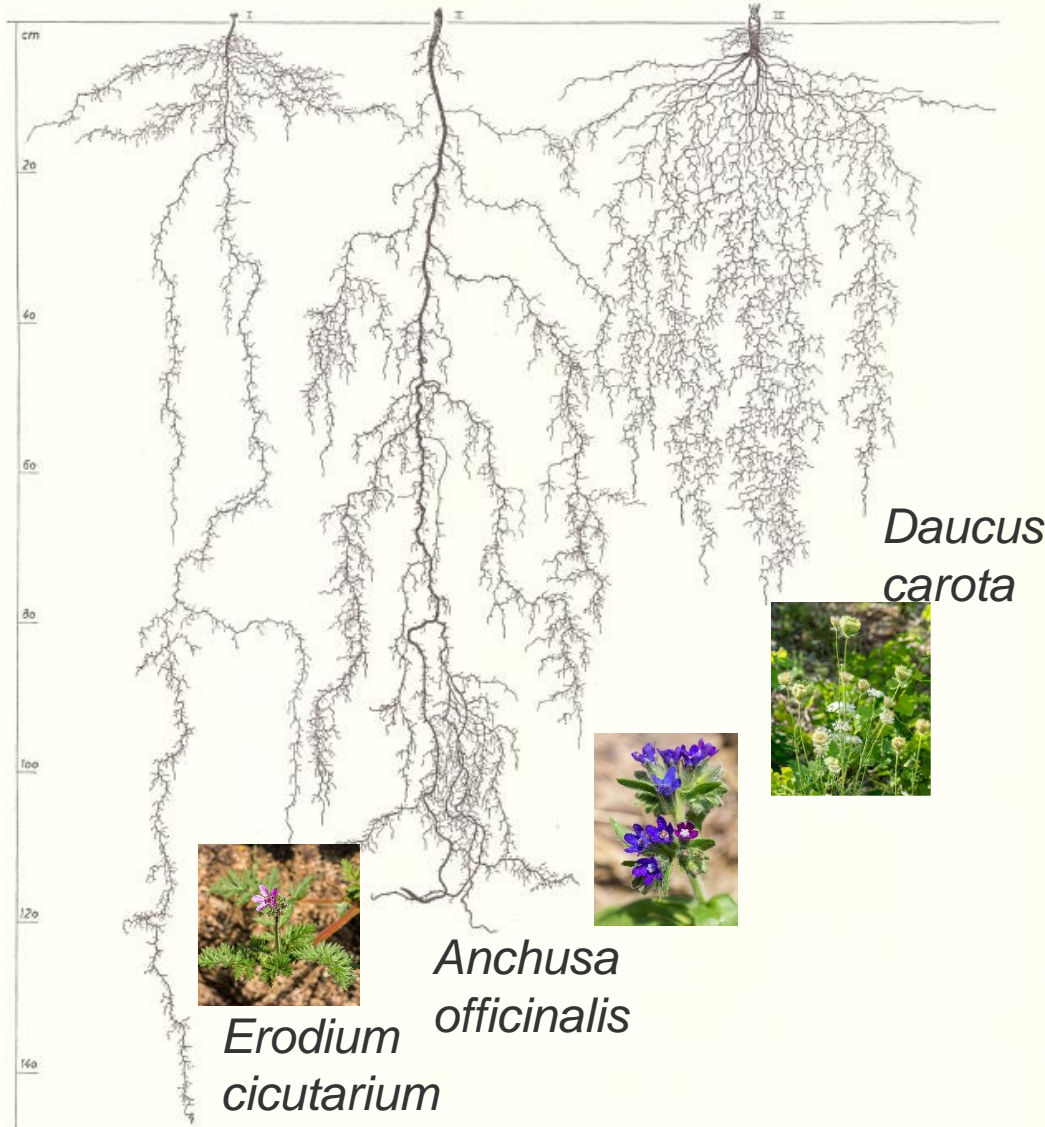
**Lebensdauer**



**Blattausdauer**



# Merkmale / Traits – Wurzeln



Bedeutsam für:

- Infiltration
- Rückhaltevermögen
- Wasserverfügbarkeit
- Humusbildung

aber: Konkurrenz zur Rebe

aus Kutschera et al. (1992)

Abb. 13. Unterschiedliche Verdickung der Primärwurzel. Spindelförmig verdickte Primärwurzel von *Erodium cicutarium* I, strangförmig verdickte Primärwurzel von *Anchusa officinalis* II, rübenförmig verdickte Primärwurzel von *Daucus Carota* III.

## **Bildungsmaterialien (Auswahl):**

- Faktenblätter (z. B. Auswirkungen des Klimawandels, Bedeutung des Unterwuchses, mögliche Maßnahmen)
- Steckbriefe (z. B. Habitate, Arten, klimarelevante Indikatoren)
- Flyer, Broschüren
- Schautafeln / Lehrpfad zu Klimawandel und Biodiversität im Weinberg

# Steckbriefe – Arten

## *Achillea millefolium* agg. – Wiesen-Schafgarbe, Artengruppe

Familie Asteraceae (Korbblütengewächse)



Fotos © Roland Achtziger

RF  
BK

I

BS/G  
L/RP

H

### Erkennungsmerkmale:

Stängel aufrecht;  
Blätter stark gefiedert, wesentlich länger als breit;  
Blütenkörbchen mit Röhren- und 3-6 Zungenblüten

**Blütenfarbe:** weiß/selten rosa • **Blühzeitraum:** VI–X • **Wuchshöhe:** 20–120 cm

**Lebenszyklus:** ausdauernd

**Blattlebensdauer:** wintergrün

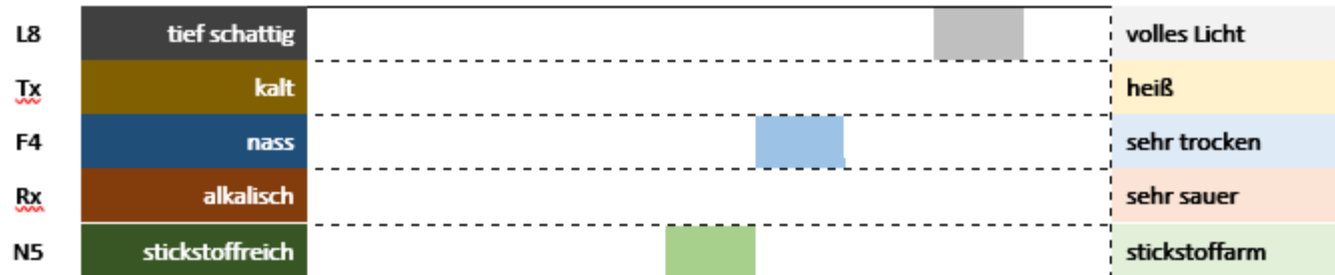
**Strategie-Typ:** c

**Status:** indigen

**Rote Liste SN:** \*

## Achillea millefolium agg. – Wiesen-Schafgarbe, Artengruppe

<p><b>Biologie/Ökologie:</b> formenreich; Samenkeimung nur bei ausreichendem Lichtgenuss</p> <p><b>Vorkommen/Habitat:</b> allg.: Wiesen, Weiden, Halbtrockenrasen, Acker- und Wegränder im Weinberg: besonders häufig auf lückigen, trockenen und sommerwarmen Standorten mit geringer Konkurrenz mit anderen Arten; auch in frühen Brachestadien und auf in größeren Abständen gestörten (ruderalen) Standorten</p> <p><b>Boden:</b> je nach Unterart; nährstoffreiche, frisch bis mäßig trockene, lockere, gut durchlüftete Böden</p> <p><b>Zeigereigenschaften:</b> Bestandeszunahme in Steillagen kann auf zunehmende Erwärmung und Niederschlagsarmut hinweisen</p>	<p><b>Wurzeltiefe:</b> 100 cm</p> <p><b>Wurzelsystem:</b> unterirdisch kriechende Ausläufer; zahlreiche Grob-, wenige Feinwurzeln; A-Horizont gut durchwurzelt</p>
--	--



<p><b>Bedeutung für Biodiversität:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☺ hoch (viele Einzelbl.) &gt; Tagfalter, Zweiff., Hautfl.</li> <li>♣ mittel</li> <li>♣</li> </ul>	<p><b>Bedeutung bzgl. KW-Anpassung:</b> festigt den Boden, bietet ganzjährig Erosionsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Erhalt lückiger, nährstoffarmer Dauerbestände; gelegentliche Mahd oder Mulchen</li> <li>↘ häufige Bodenbearbeitung und Düngung, Beschattung, brachfallen</li> </ul>
---	--

© BIODIVINA (2019)

weitere Beispiele und Fragen zu unklaren Bestimmung (Fotos)  
 ➔ s. Praktikumshalle

- Kleinräumig sehr heterogen
- Standardverfahren kommen an Grenzen
- Gesamtartenzahl pro Fläche => häufige Begehung



## Unterstützung

Wir würden uns über Ihre Unterstützung freuen:

- weiteres Datenmaterial?  
Artenlisten,  
aktuelle / historische Vegetationsaufnahmen usw.
- Haben Sie in Weinbergen Bestandesänderungen bei bestimmten Arten in den letzten Jahren beobachtet?
- Literatur?

[elke.richert@ioez.tu-freiberg.de](mailto:elke.richert@ioez.tu-freiberg.de)

[roland.achtziger@ioez.tu-freiberg.de](mailto:roland.achtziger@ioez.tu-freiberg.de)