

Sonderband „Biodiversität und Klimawandel in Weinbergen“**DAS-Projekt „Bildungsmodule zur Rolle der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“ (BIODIVina) – Überblick über die Bildungsmaterialien****DAS project “Education modules on the role of biodiversity in adaptations of viticulture to climate change” (BIODIVina) – overview of the education material**

Roland Achtziger, Barbara Köstner, Elke Richert

Zusammenfassung: Das Projekt BIODIVina („Bildungsmodule zur Rolle der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“) wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) gefördert. Es befasste sich mit dem Transfer von Wissen über Klimawandel, Biodiversität und Nutzung von Ökosystemleistungen bei Klimawandelanpassungen des Weinbaus in Form von Bildungsmodulen für Weinbaubetriebe, die Lehre an Hochschulen sowie für die Weinwirtschaft und die interessierte Öffentlichkeit. In diesem Beitrag wird ein Überblick über die erstellten Bildungsmaterialien gegeben.

Schlüsselwörter/Keywords: Bildungsmaterialien, Klimafolgenanpassung, Ökosystemleistungen, Weinberge; educational material, adaptation to climate change, ecosystem services, vineyards

1. Einleitung

Im Zeitraum Februar 2019 bis April 2021 bearbeitete die AG Biologie / Ökologie des Instituts für Biowissenschaften an der TU Bergakademie Freiberg (Dr. Roland Achtziger, Dr. Elke Richert) zusammen mit der LandCARE gGmbH (PD Dr. Barbara Köstner) das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) geförderte Projekt BIODIVina („Bildungsmodule zur Rolle der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“, Förderkennzeichen 67DAS149B) (s. Achtziger et al. 2021, unpubl.). Das Projekt befasste sich mit dem Transfer von Wissen über Klimawandel, Biodiversität und Nutzung von Ökosystemleistungen bei Klimawandelanpassungen des Weinbaus in Form von Bildungsmodulen für Weinbaubetriebe, die Lehre an Hochschulen sowie für die Weinwirtschaft und die interessierte Öffentlichkeit. Dabei sollten die Bildungsmodule u. a. zeigen, wie durch die Förderung der Weinbergs-Biodiversität und die Nutzung der damit verbundenen Ökosystemleistungen für die Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel, Synergieeffekte und Win-win-Situationen zum einen für den Weinbau und die Weinwirtschaft und zum anderen für den Natur- und Landschaftsschutz sowie für den Tourismus generiert werden können. In diesem Beitrag wird ein Überblick insbesondere zu den für Weinbaubetriebe erarbeiteten Bildungsmaterialien gegeben. Die Bildungsmaterialien in Form von Präsentationen, Tabellen, Zusammenstellungen und Steckbriefen stehen als PDF-Dateien auf der vorläufigen Webseite <https://tu-freiberg.de/biodivina> und mittelfristig auf der Projekt-Webseite <https://biodivina.de> zur Verfügung. In die Bildungsmodule sind neben Erfahrungen aus einem vorangegangenen DAS-Projekt (Köstner & Möller 2019, 2020) auch Ergebnisse aus durchgeführten Lehrveranstaltungen im Studiengang Geoökologie der TU Bergakademie Freiberg (Opitz et al. 2020; Benyr et al. 2021, in Vorb.; Richert et al. 2021, in Vorb.), studentischen Arbeiten (Benyr 2018; Leucht 2019, 2021; Killinger 2020) und Forschungen während Stipendiumsufenthalten an der TU Bergakademie Freiberg (Noirault 2020, Noirault et al. 2020) eingegangen.

2. Hintergrund und Projektidee

Die Entwicklung von **Anpassungsstrategien an den Klimawandel** setzt Kenntnisse über den regionalen Klimawandel voraus. Diese werden einerseits über die Analyse des bereits messbaren Klimawandels sowie durch modellbasierte regionale Klimaprojektionen in die Zukunft erarbeitet. Für das Land Sachsens liegen zum regionalen Klimawandel umfassende Studien vor (u.a. LfULG 2015, 2021; SMUL 2008, 2014, 2015). Darüber hinaus bietet das Regionale Klimainformationssystem ReKIS (<http://www.rekis.org>) aktuelle Daten zu Klima und Anpassung. Eine spezielle Studie zu den Auswirkungen auf das Weinbergsklima und Mikroklima für Weinlagen in Sachsen fehlt bisher. Die allgemeine **Klimafolgenforschung** hat sich relativ früh mit dem Weinbau befasst und sowohl zukünftige Gefahren als auch Chancen thematisiert (u. a. Stock et al. 2007, Schultz et al. 2012). Gefahren liegen in Hitzeschäden, Trockenheit, verstärkter Erosion, neuen Schadorganismen und veränderter Standort- und Sorteneignung. Chancen bestehen in einer längeren Wachstums- und Reifephase, einem breiteren Sortenspektrum,

in höheren Qualitäten und Erträgen und darin, neue Regionen und Flächen einbeziehen zu können. In einem Wissenstransferprojekt des Weinbauverbands Sachsen wurde bereits 2017 die Anpassung an den Klimawandel in Seminaren behandelt (Staatsweingut Schloss Wackerbarth 2017). Die Fachvorträge thematisierten vor allem Sortenwahl, Schädlinge und Bewässerung, jedoch nicht die Biodiversität und Nutzung ihrer Leistungen.

Das Projekt BIODIVina baut zudem auf vorausgehenden Untersuchungen zur **Biodiversität in Weinbergslandschaften** auf (z. B. Fischer 1983, Willmanns 1989, Nigmann & Achtziger 2012, Fiegle 2017, Zöphel & Mahn 2000, Schaaksmeier 2012, Leucht 2021) und ergänzt diese durch gezielte, neue Erhebungen in ausgewählten alten und neuangelegten Weinbergen (Benyr 2018, Leucht 2019). Hierauf basierend und unter Berücksichtigung vorhandener Literatur (z. B. Schultz et al. 2012, Orre-Gordon et al. 2013, Soudzilovskaia et al. 2013, Almaraz et al. 2015, Paiola et al. 2019, van Leeuwen et al. 2019, Santos et al. 2020, Drouila & Charalampopoulos 2021), werden neue Aspekte der Leistungen von Pflanzen- und Tierarten in Weinbergsökosystemen für Anpassungen an den Klimawandel herausgearbeitet. Untersuchungen über Chancen und Wechselwirkungen von Biodiversität und Weinbau unter Bedingungen des Klimawandels sind bisher nur sporadisch vorhanden. So untersucht das LIFE-Projekt „VinEcoS“ (Hochschule Anhalt und Partner, <https://www.life-vinecos.eu/de>), wie an den Klimawandel angepasste Bewirtschaftungsweisen im Weinbau entwickelt werden können, die zur Erhöhung der Biologischen Vielfalt beitragen und damit die Ökosystemleistungen im Weinberg verbessern können (VinEcoS 2020). Ein solcher Ansatz – allerdings zum Teil ohne die Verknüpfung mit der Nutzung bei Anpassungen an den Klimawandel – wird in jüngerer Zeit in verschiedenen Weinanbaugebieten verfolgt (z. B. Winkler et al. 2017, Winter et al. 2018, Fritos et al. 2019, Reiss et al. 2020, 2021; Williams et al. 2020, Gonçalves et al. 2021, Hasanaliyeva et al. 2021, Ismail et al. 2021).

Grundsätzlich ist der **wissenschaftliche Stand** zum Thema „Nutzung von Ökosystemleistungen der Biodiversität für Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“ noch als relativ eingeschränkt anzusehen. Bisher wurde vor allem die Wirkung von Klimaänderungen auf die Biodiversität thematisiert (z. B. Mosbrugger et al. 2012). Die aktive Rolle der Biodiversität bei der Klimaanpassung wurde dagegen noch wenig betrachtet. Die Leistungen von Arten und ökologischen Funktionen können jedoch als Mittel und Mechanismen der Anpassung genutzt werden, um z. B. den Wasser- und Nährstoffhaushalt der Böden positiv zu beeinflussen oder die verstärkte Bodenerosion durch Starkregenereignisse zu reduzieren.

Die zugrundeliegende **Projektidee** von BIODIVina ist schematisch in Abb. 1 dargestellt.

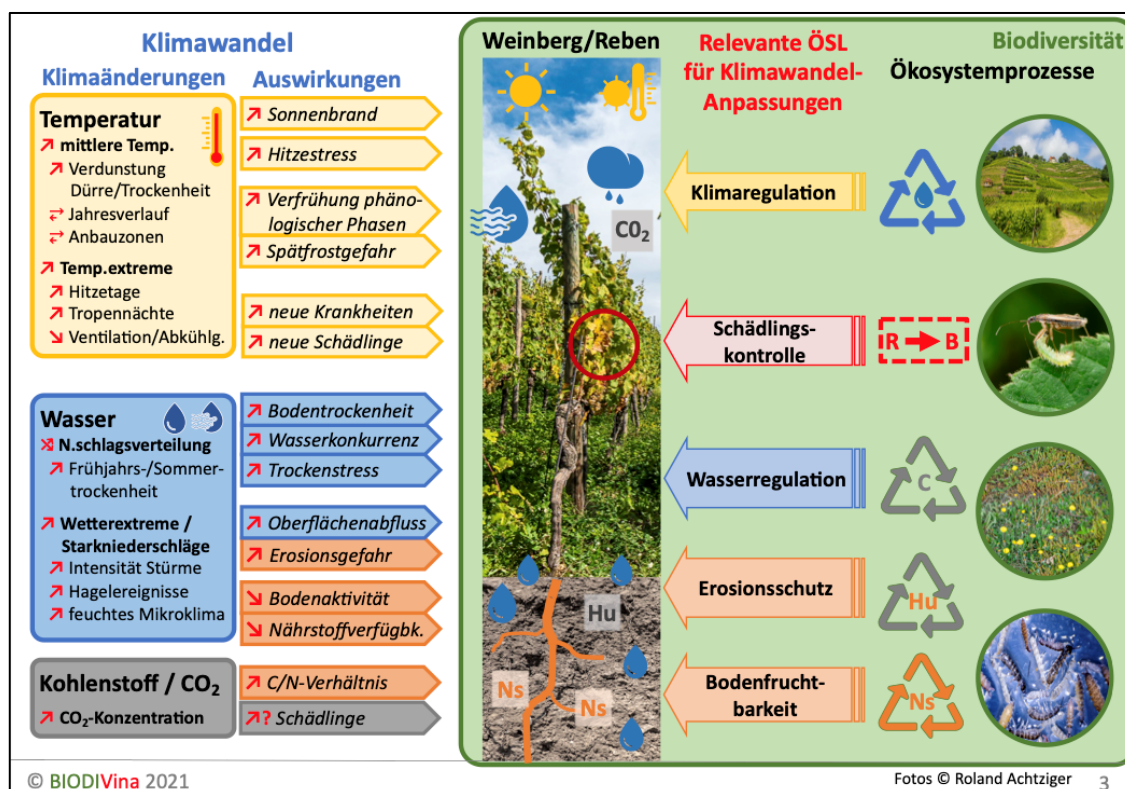


Abb. 1: Übersichtsschema zu Klimawandelauswirkungen und für die Anpassung relevante Ökosystemleistungen der Biodiversität in Weinbergen. Hu = Humus(gehalt), Ns = Nährstoffe, R → B = Räuber-Beute-Beziehungen, C = Kohlenstoff, ↗ Zunahme/Intensivierung, ↘ Abnahme, ↔ zeitliche/räumliche Verschiebungen, ↗ höhere Variabilität.

Fig. 1: Schematic overview on impacts of climate change and ecosystem services of the biodiversity of vineyards relevant for adaptations to climate change. Hu = humus (content), Ns = nutrients, R → B = predator-prey relations, C = carbon, ↗ increase/intensification, ↘ decrease, ↔ temporal/spatial shifts, ↗ increased variability.

Neben den Weinreben bildet die Biodiversität, also die Vielfalt der in einer Weinbergslandschaft und ihren Biotopen vorkommenden Organismen (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen), den lebenden Anteil im Ökosystem Weinberg. Die Organismen und ihre Vielfalt an unterschiedlichen Strukturen und Funktionen bilden die unerlässliche Basis für die grundlegenden Ökosystemfunktionen und –prozesse wie Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffkreisläufe, Nahrungsbeziehungen, Mineralisation oder Humusbildung. Aus diesen Ökosystemfunktionen ergeben sich wichtige Ökosystem(dienst)leistungen, also Leistungen oder Vorteile (*benefits*) für den Menschen und sein Wohlergehen, die man in Regulations-, Versorgungs- und sozio-kulturelle Leistungen einteilt.

Wachstum und Gedeihen der Reben im Weinberg werden von verschiedenen abiotischen und biotischen Umweltfaktoren beeinflusst (Abb. 1):

- Klima- und mikroklimatische Faktoren (Strahlung, Temperatur, Niederschlag)
- Schadorganismen (Insekten, Vögel) und Krankheiten (Pilzbefall, Pflanzenviren)
- Bodenfaktoren (Bodenfeuchte, Humus- und Nährstoffgehalt, Bodenstruktur)

Klimaprojektionen zeigen, dass sich viele dieser Faktoren durch den **Klimawandel** in bestimmter Weise ändern werden (↗ Zunahme/Intensivierung, ↘ Abnahme, ↔ zeitliche/räumliche Verschiebungen, ↻ höhere Variabilität in Abb. 1). Diese allgemeinen Klimaänderungen haben spezifische Auswirkungen auf die Situation im Weinberg, auf die Reben und damit auf den Weinbau, insbesondere in Steillagen. Bestimmte, von der Biodiversität erbrachte **Ökosystemleistungen** wie Klimaregulation, Schädlingskontrolle, Wasserregulation, Erosionsschutz, Bodenfruchtbarkeit (s. Abb. 1) können dazu beitragen, die o. g. negativen Auswirkungen des Klimawandels zu reduzieren und damit eine gewisse Klimaanpassung im Weinbau zu erreichen. Durch die gezielte Förderung der Biodiversität, z. B. der Etablierung einer ausdauernden, niedrigwüchsigen und an den Weinbergsstandort angepassten Unterwuchsvegetation, können diese für Anpassungen an den Klimawandel relevanten Ökosystemleistungen gefördert werden. Dadurch ergeben sich positive Effekte sowohl für den Weinbau als auch für den Naturschutz sowie den Tourismus in einem Anbaugebiet.

3. Die erstellten Bildungsmodule

3.1 Überblick über die erarbeiteten Bildungsmaterialien

Die im Rahmen des Projekts erstellten **Bildungsmaterialien** sollen Wissen vermitteln zu folgenden **Themenbereichen**:

- (1) *Grundlagen* zu
 - (a) Klimawandel und dessen Auswirkungen im Weinbau,
 - (b) Biodiversität und wichtigen Strukturen in Weinbergen und Weinbergslandschaften,
 - (c) Ökosystemleistungen in Weinbergen
- (2) *Darauf aufbauend*:
 - (a) Darstellung und Nutzung von Ökosystemleistungen der Biodiversität für Maßnahmen der Klimaanpassung im Weinbau,
 - (b) Entwicklung und Förderung der Biodiversität bei Maßnahmen der Klimaanpassung im Weinbau
 - (c) Nutzung der Biodiversität in Weinbergen für die Öffentlichkeitsarbeit und Vermarktung von Produkten der Weinbaubetriebe.

Die **Bildungsmodule** richten sich an folgende **Adressaten**:

- (1) Ausbildung im Rahmen der Lehre an der TU Bergakademie Freiberg, insbesondere im Studiengang Geoökologie und weitere relevante Studiengänge und Lehrveranstaltungen,
- (2) Aus- und Weiterbildung in den Weinbaubetrieben,
- (3) Bildungsangebote für Weinbaubetriebe, nachgelagerte Wirtschaftsbereiche des Weinbaus und die interessierte Öffentlichkeit.

Die **Schwerpunkte** der Bildungsinhalte liegen auf folgenden Aspekten:

- (1) Änderung von Standorteigenschaften durch den regionalen Klimawandel einschließlich Bedeutung von Gelände- und Mikroklima,
- (2) Steillagen- und Terrassenweinbau (> 30 % Hangneigung) im Anbaugebiet Sachsen,
- (3) Nutzung und Förderung der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen bei Anpassungen an den Klimawandel im Weinbau, z. B. die Nutzung von Pflanzenarten mit bestimmten Merkmalen zur Begrünung bei der Gefahrenabwehr und der Klimaanpassung (Erosion, Trockenheit, Schädlinge).

Im Rahmen des Projekts wurden **Bildungsmaterialien** für Weinbaubetriebe, die Weinwirtschaft und die interessierte Öffentlichkeit (Kap. 3.2) sowie für die akademische Lehre an Fach- und Hochschulen (Kap. 3.3), erarbeitet. Die Bildungsmaterialien sind Teil der folgenden drei **Hauptbildungsmodule**:

Modul 1: Klimawandel, Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau

Modul 2: Biodiversität und Ökosystemleistungen (ÖSL) in Weinbergen/Weinbergslandschaften

Modul 3: Nutzung von Ökosystemleistungen (ÖSL) zur Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel

Die **Bildungsmaterialien für Weinbau/-handel und die Öffentlichkeit** (Kap. 3.2) sind inhaltlich nach Themenschwerpunkten gegliedert und können je nach Vorkenntnissen und Informationsbedarf als separate Lerneinheiten verwendet werden. Außerdem wurden im Projekt Lehr- und Bildungsmaterialien für die **akademische Lehre und Ausbildung** (Kap. 3.3) erarbeitet, die zum Großteil über die Lehr- und Lernplattform der sächsischen Hochschulen OPAL (<https://bildungsportal.sachsen.de>) für die Lehre an sächsischen Universitäten und Fachhochschulen zur Verfügung gestellt werden. Die auf der bestehenden Projektwebseite (<https://tu-freiberg.de/biodivina>) zur Verfügung stehenden Bildungsmodule werden auch nach Projektende regelmäßig mit aktualisierten und/oder neuen Inhalten gefüllt. Mittelfristig werden, nach schrittweiser Migration, die erarbeiteten Bildungsmaterialien auf der Webseite <https://biodivina.de> für den Download zur Verfügung stehen. Die hier zum Stand November 2021 vorgestellten Bildungsmaterialien werden in Zukunft weiterentwickelt, aktualisiert und erweitert.

3.2 Zusammenstellung der Bildungsmaterialien in den einzelnen Modulen

In den folgenden Kapiteln wird ein Überblick über Form, Umfang und Inhalte der erarbeiteten Bildungsmaterialien in den drei Hauptmodulen gegeben (Stand November 2021).

3.2.1 Modul 1: Klimawandel und Weinbau

Inhalt: Bildungsmaterialien zum Thema **Klimawandel in Weinbergen** und dessen Auswirkungen auf den Weinbau (Klimawandel allgemein, regional und lokal (Schwerpunkt Sachsen), Zusammenstellung der Auswirkungen des Klimawandels in Sachsen, Modellierung des Mikroklimas in ausgewählten Weinbergen der Praxispartner-Betriebe etc.). Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien in Form von Präsentationen, Tabellen, Dokumenten sowie Links zu weiteren Informationen und Projekten für das Modul 1 Klimawandel und Weinbau sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Für das Hauptmodul 1 „Klimawandel und Weinbau“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 1: Education material for the main module 1 “climate change and viticulture” available on the BIODIVina website. Type: P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Website: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/1-klima>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Informationen zu Klimawandel		
P	Klimawandel allgemein (14 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung Wetter – Klima – Klimawandel - Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt - Klimawandel und Klimawirkungen - Klimaanpassung, Klimaschutz und Klimarisiko - Wirkungszusammenhänge - Globalklima, - bisherige und zukünftige globale Temperaturänderung - bisherige und zukünftige globale Niederschlagsänderung - Änderung von Mittelwerten und Extremen - Literatur
P	Klimawandel regional (15 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Regionale Klimaänderungen - Klimadiagramm - Klimastationen im und in der Nähe des Elbtals - Klimaänderungen im Vergleich mit Referenzzeitraum - Klimaänderung im Gebiet „Sächsische Elbtalniederung“ - Langfristige Lufttemperaturentwicklung in Sachsen - Langfristige Niederschlagsentwicklung in Sachsen - Zukünftige Entwicklung der Temperatur in Sachsen - Zunahme von Trockenereignissen in Sachsen - Änderung von Frosttagen in Sachsen - Sprünge zwischen Monatsmitteltemperaturen - Das Regionale Klimainformationssystem ReKIS - Literatur
P	Klimawandel, Mikroklima und Auswirkungen auf den Weinbau (19 Folien) (Vortragspräsentation beim Projekt-Abschluss-Workshop)	<ul style="list-style-type: none"> Auswahl an Themen und Folien aus den Präsentationen - Klimawandel allgemein - Klimawandel regional - Gelände- und Mikroklima in Weinbergen
P	Klimawandel und Auswirkungen auf den Weinbau (20 Folien) (Vortragspräsentation bei Weinbaugemeinschaft Niederlöbnitz am 20.10.2021 in Radebeul)	<ul style="list-style-type: none"> - Langfristige Entwicklung der Lufttemperatur in Sachsen - Langfristige Entwicklung der Niederschläge in Sachsen - Langfristige Entwicklung des Niederschlags im April - Klimadiagramme, Beispiele

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
		<ul style="list-style-type: none"> - Klimaänderungen im Vergleich mit Referenzzeitraum - Klimatische Wasserbilanz in Sachsen - Zunahme von Extremereignissen in Sachsen - Anpassungskapazität: Definition, Beispiele - Extreme Hitzesommer - Klima im Weinberg und in Weinbergslandschaften: Geländeklima und Mikroklima - Klimaerfassung im Weinberg - Vergleich der Temperaturverläufe an Mikrostandorten - Mikroklima: Oberflächentemperaturen in verschiedenen Bereichen im Weinberg (Laubwand, Mauer, Boden) - Zusammenfassung der Veränderungen und Auswirkungen
Informationen zu Mikroklima in Weinbergen		
P	Gelände- und Mikroklima im Weinberg (18 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Klima im Weinberg - Klimaerfassung im Weinberg - Einstrahlung in Steillagen-Weinbergen - Einstrahlung auf Lage Goldener Wagen - Einstrahlung Wackerbarthberg und Friedstein - Mikroklima im Weinberg - Mikroklima entlang der Rebassen - Transpirationskühlung von Blättern - Mikroklima: Oberflächentemperaturen im Weinberg - Quantifizierung von Vegetationseinflüssen im Weinberg - Anwendung eines Stadtklimamodells auf Weinberg - Literatur
Mikroklima an Weinbergsmauern (3 Präsentationen)		
P	- Oberflächentemperaturen (8 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächentemperaturen und Mauerbereiche - vertikale Änderungen der Oberflächentemperatur - Einfluss von Färbung und Gesteinsart
P	- Vergleich Verlauf Temperatur Mauerkrone – Mauerfuß (6 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleiche Tagesläufe Krone – Fuß für heiße Tage - Vergleiche Tagesläufe Krone – Fuß für heiße Tage - Vergleiche Tagesläufe Krone – Fuß und Oberfläche – Fuge für heiße und kühle Tage
P	- Vergleich Verlauf Luftfeuchtigkeit Mauerkrone – Mauerfuß (4 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleich Tagesläufe Mauerkrone vs. Mauerfuß - Vergleiche Tagesläufe Krone – Fuß und Oberfläche – Fuge für heiße Tage
Dokumente, Daten und Links		
D	Datenblatt Klimaentwicklung Sachsen (2 Seiten)	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung Huglin-Index für Sachsen - Zukünftige Klimaprojektionen für Sachsen - Entwicklung von Trockenheitsmerkmalen in Sachsen
D	Datenblatt Klimaänderung Monate Sachsen (2 Seiten)	<ul style="list-style-type: none"> - Klimakennwerte 1961-1990 und 1986-2015 (Pillnitz) - Änderung von Temperatur / Niederschlag im Jahresverlauf - Klimadiagramme Dresden und Pillnitz
L	Links zu Projekten zu Klimawandel und Weinbau	<ul style="list-style-type: none"> - Link zu ADVICLIM - Link zu Mosel-AdapTiV

3.2.2 Modul 2: Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen

Inhalt:

- (1) Bildungsmaterialien zum **Thema Biodiversität** in Weinbergen (Steckbriefe zur Bestimmung und Ökologie von typischen Pflanzenarten in Weinbergen, Steckbriefe zu Tierarten/-gruppen, Steckbriefe zu Vegetationstypen in Weinbergen, Präsentationen zur Bedeutung wichtiger Strukturelemente wie Trockenmauern, Böschungen etc.)
- (2) Bildungsmaterialien zum **Thema Ökosystemleistungen** der Biodiversität in Weinbergen (Zusammenstellung der bereitstellenden, regulatorischen und sozio-kulturellen Ökosystemleistungen))

Dieses Hauptmodul wurde in die folgenden Bereiche gegliedert:

- 0 Biodiversität und Ökosystemleistungen – Grundlagen
- 1 Pflanzen
- 2 Tiere
- 3 Vegetationstypen
- 4 Biototypen und Strukturen

3.2.2.1 Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Grundlagen“

Inhalt: Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien in Form von Präsentationen, Tabellen, Dokumenten sowie Links zu weiteren Informationen und Projekten für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Grundlagen“ sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen - Grundlagen“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 2: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards - basics” available on the BIODIVina website. Type: P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Website: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-8>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Informationen zu Biodiversität in Weinbergen/Weinbergslandschaften		
P	Biodiversität – Grundlagen (14 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Begriffsentstehung und Definition - Definition, Ebenen (Gene, Arten/Ökosysteme, Landschaften) und Komponenten (kompositionelle, strukturelle, funktionelle Diversität) - Beziehung zur Nachhaltigkeitsforschung - alpha-, beta- und gamma-Diversität - Shannon-Diversitätsindex und Evenness - Literatur
P	Biodiversität in Weinbergen und Weinbergslandschaften (12 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Agrobiodiversität - Ebenen und Komponenten - Ebene der Gene: Rebsortenvielfalt - Ebene der Arten: Artenvielfalt - Ebene der Ökosysteme, Unterwuchs - Ebene der Landschaft, Strukturvielfalt - Ökosystemleistungen allgemein - Beispiele für Ökosystemleistungen der Biodiversität
P	Vortragspräsentation „Biodiversität in Terrassenweinbergen im Kontext der Anpassungen an den Klimawandel“ (36 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Klimawandel, Klimawandelanpassung - Biodiversität in Weinbergen, Terrassenweinberge - Vegetation, Biotoptypen, Strukturen - Beispiel Lage Radebeuler Goldener Wagen - Beispiel Untersuchungen in Lehrveranstaltung (Datenaufnahme, Erfassungsmethoden etc.) - Vegetationstypen, Vegetationsaufnahmen, Ergebnisse - Bedeutung Trockenmauern, Ergebnisse - Analyse Zeigerwerte, Lebensformen, Blattmorphologie
P	Vortragspräsentation „Biodiversität im Weinberg – Vielfalt und wichtige Funktionen der Unterwuchsvegetation“ (32 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Vegetation der Rebflächen, Einfluss Nutzung - Klimawandelrelevante Pflanzenmerkmale - Beispiele Steckbriefe für Pflanzenarten, Vegetationstypen - Beziehungen zu Ökosystemleistungen
Dokumente/Daten/Publicationen/Links		
L	Links zu Projekten zur Biodiversität in Weinbergen/Weinbergslandschaften	Links zu 8 Projekten
Biodiversität und Ökosystemleistungen (s. auch Modul 3)		
P	Biodiversität und Ökosystemleistungen (7 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Definition Biodiversität - Definition, Ebenen und Komponenten - Ökosystemdienstleistungen allgemein - Beispiele Ökosystemleistungen in Weinbergen - Literatur

3.2.2.2 Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Pflanzen“

Inhalt: Im Rahmen des Projekts wurden für 105 häufige und/oder typische Pflanzenarten der Weinberge des Anbaugebiets Sachsen (s. Tabelle A1, Anhang) **Steckbriefe** mit den Kennzeichen (Abb. 2a) und zur Ökologie und Bedeutung für Anpassungen an den Klimawandel (Abb. 2b) erarbeitet. Diese bilden die Grundlage zur Charakterisierung der Vegetationstypen (s. Kap. 3.2.2.3). Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Pflanzen“ sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

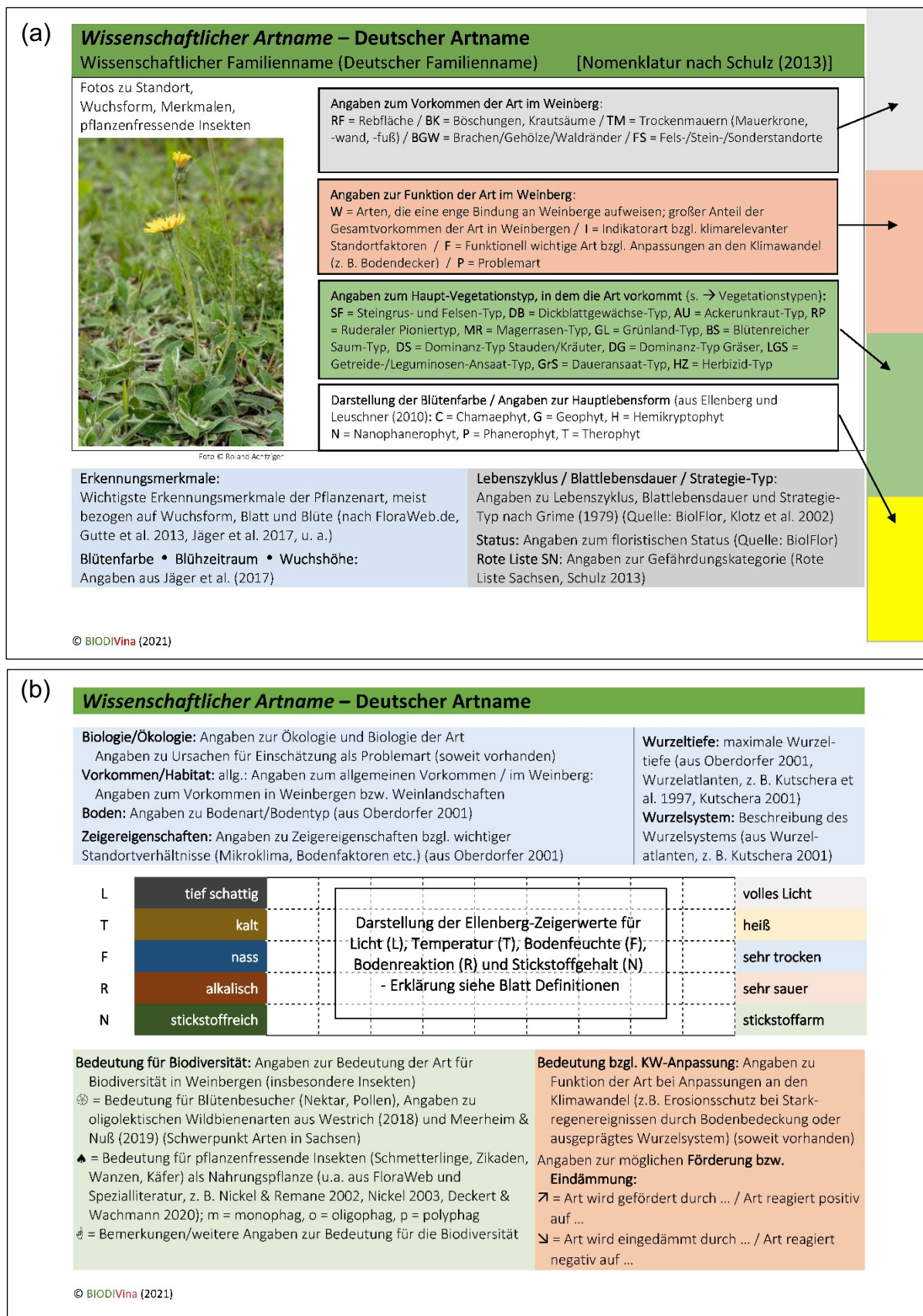


Abb. 2: Erklärung des Aufbaus der Pflanzensteckbriefe: (a) Blatt Kennzeichen, (b) Blatt Ökologie.
Fig. 2: Explanation of the plant species profiles: (a) sheet features, (b) sheet ecology.

Tabelle 3: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen - Pflanzen“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: S = Steckbrief, P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 4: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards - plants” available on the BIODIVina website. Type: S = profile, P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Website: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-0>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Übersichten zu bestimmten Pflanzengruppen		
T	Liste von Pflanzenarten mit Indikatorfunktion für klimarelevante Standortfaktoren (Trockenheit, Wärme) in Weinbergen (Schwerpunkt Sachsen)	- Tabelle der einbezogenen 105 Pflanzenarten mit Angaben zum Vorkommen im Weinberg, zur Funktion (typische Weinbergsart, Indikatorart, Funktionell wichtige Art, Problemart) und zum Hauptvegetationstyp
P	Welche Pflanze ist das? (106 Seiten)	- 105 Steckbriefe (Blatt Kennzeichen, s.u.) in einer Datei, geordnet nach Blütenfarbe als Bestimmungshilfe
P	Steckbriefe Kennzeichen und Ökologie (209 Seiten)	- 105 Steckbriefe (Blatt Kennzeichen und Ökologie, s.u.) in einer Datei, geordnet nach Alphabet
Listen und Übersichten von Pflanzenarten bzgl. Vorkommen im Weinberg		
T	- Liste Pflanzenarten der Rebflächen	
T	- Liste Pflanzenarten der Böschungen und Säume	
T	- Liste Pflanzenarten der Weinbergsmauern	
T	- Liste Pflanzenarten getrennt nach Mauerbereichen	
P	- Übersicht Pflanzenarten der Mauerkrone	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
P	- Übersicht Pflanzenarten der Mauerwand	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
P	- Übersicht Pflanzenarten des Mauerfußes	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
T	- Liste Pflanzenarten der Brachen und Gehölzbiotope	
P	- Übersicht Pflanzenarten der Brachen und Gehölzbiotope	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
T	- Liste Pflanzenarten der Felsen- und Sonderbiotope	
P	- Übersicht Pflanzenarten der Felsen- und Sonderbiotope	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
Listen von Pflanzenarten bzgl. der Funktion		
T	- Liste typische Weinbergsarten	
T	- Liste funktionell wichtige Arten	
T	- Liste klimarelevante Indikatorarten	
T	- Liste potentielle Problemarten	
Übersichten zu Pflanzenartengruppen		
T	- Übersicht Sedum-Arten (Mauerpfeffer)	- Übersicht mit Kurzsteckbrief zu vier <i>Sedum</i> -Arten
Einzelsteckbriefe Pflanzenarten		
P	Seite Kennzeichen (2 Seiten)	- Aufbau und Abkürzungserklärungen zum Pflanzensteckbrief, Seite Kennzeichen (s. Abb. 3a)
P	Seite Ökologie und Bedeutung für Anpassungen an Klimawandel (2 Seiten)	- Aufbau und Abkürzungserklärungen zum Pflanzensteckbrief, Seite Ökologie (s. Abb. 3b)
D	Erläuterungen und Definitionen zu den Einzelsteckbriefen (3 Seiten)	- Definitionen zu Lebensform, floristischer Status, Strategie-Typ, Rote-Liste-Kategorie (Gefährdung), Abkürzungen, Ellenberg-Zeigerwerte, Literatur
S	Einzelsteckbriefe der Pflanzenarten (s. Tabelle A1, Anhang)	- 105 Steckbriefe jeweils Seite Kennzeichen und Seite Ökologie, alphabetisch geordnet

3.2.2.3 Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Tiere“

Inhalt: Im Rahmen des Projekts wurden für typische Tierarten bzw. Tiergruppen Kurzsteckbriefe in Form von Übersichtstabellen erarbeitet. Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Tiere“ sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen - Tiere“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: S = Steckbrief, P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 4: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards - animals” available on the BIODIVina website. Type: S = profile, P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Webseite: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-2>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Übersichten zu ausgewählten Tierarten(gruppen) in Weinbergen		
S	Übersicht Tiere in Weinbergen gesamt (37 Seiten)	Alle Tiergruppensteckbriefe in einer Datei
S	Übersicht typische Tierarten in Weinbergen (11 Seiten)	- verschiedene Insektengruppen, Schmetterlinge, Wanzen - Wirbellose ohne Insekten
S	Übersicht Nutzarthropoden in Weinbergen (7 Seiten)	- räuberische Wanzen - räuberische Insekten/Parasitoide - Parasitoide und Spinnen
S	Übersicht potentielle Schadorganismen in Weinbergen (2 Seiten)	u. a. - Winden-Glasflügelzikade (<i>Hyalesthes obsoletus</i>), - Kirschessigfliege (<i>Drosophila suzukii</i>)
S	Übersicht Schmetterlinge in Weinbergen (5 Seiten)	- ausgewählte Tagfalterarten - ausgewählte Nachfalterarten
S	Übersicht Vogelarten in Weinbergen (3 Seiten)	- ausgewählte Vogelarten (Brutvögel, Nahrungsgäste)
S	Übersicht sonstige Wirbeltiere in Weinbergen (4 Seiten)	- ausgewählte Säugetiere und Reptilien
S	Übersicht wichtige Organismen des Bodens/der Bodenoberfläche (3 Seiten)	- ausgewählte Bodentiergruppen
P	Präsentation Tierarten der Weinbergsmauern (7 Folien)	- Weinbergsmauern: Aufbau und Bereiche - Weinbergsmauern: Lebensraum für Tiere - Mauerfugenbewohner - Sonnenplätze für Tiere - Pflanzen als Nahrung - Insekten als Nahrung / Beute
P	Literatur / Quellen / Links (8 Folien)	- Verwendete Literatur und Quellen / Internetquellen - Weitere Literatur zu Tieren in Weinberg(slandschaft)en

3.2.2.4 Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Vegetationstypen“

Inhalt:

Im Rahmen des Projekts wurden Steckbriefe zu Kennzeichen und Ökologie für die folgenden Vegetationstypen des Unterwuchses von Weinbergen erarbeitet (Aufbau der Unterwuchs-Steckbriefe s. Abb. 3):

- Steingrus-Felsen-Typ (SF)
- Dickblattgewächse-Typ (DB)
- Ackerunkraut-Typ (AU)
- Ruderaler Pionier-Typ (RP)
- Magerrasen-Typ (MR)
- Grünland-Typ (GL)
- Blütenreicher Saum-Typ (BS)
- Dominanz-Typ Stauden mit *Urtica dioica* bzw. *Solidago canadensis* (DS)
- Dominanz-Typ Gräser mit *Calamagrostis epigejos* bzw. *Elymus repens* (DG)
- Gras-Leguminosen-Kräuter-Ansaat-Typ (LGS)
- Gras-Ansaat-Typ (GrS)
- Herbizid-Typ, dominante Problemarten (HZ)

Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Vegetationstypen“ sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

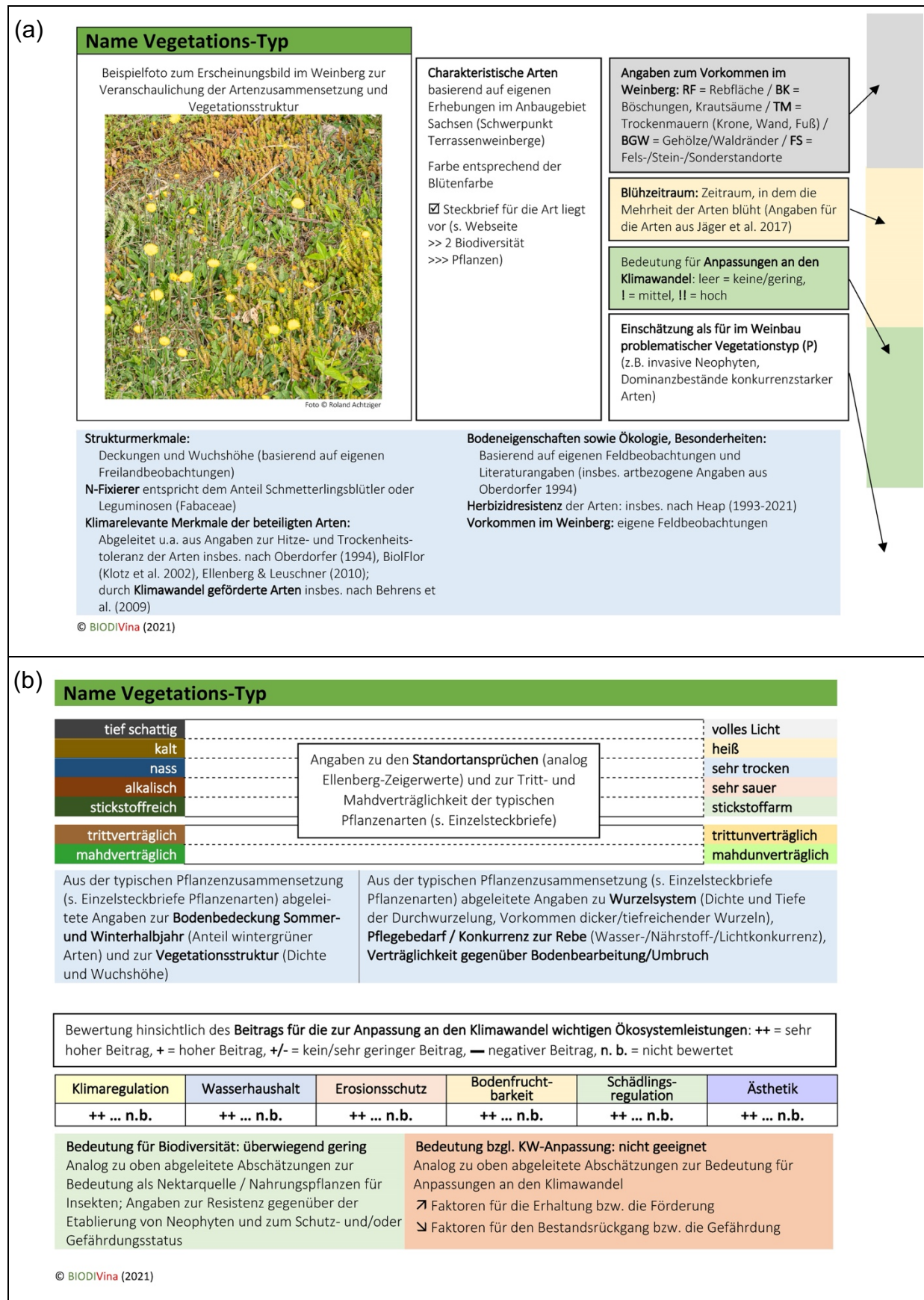


Abb. 3: Erklärung des Aufbaus der Steckbriefe der Vegetationstypen des Unterwuchses: (a) Blatt Kennzeichen, (b) Blatt Ökologie.

Fig. 3: Explanation of the profiles of vegetation types of the undergrowth: (a) sheet features, (b) sheet ecology.

Tabelle 5: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen - Vegetationstypen“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: S = Steckbrief, P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 5: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards – vegetation types” available on the BIODIVina website. Type: S = profile, P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Webseite: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-1>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
T	Übersicht Vegetationstypen (2 Seiten)	- Kurzcharakterisierung von 12 Unterwuchs-Vegetationstypen von Weinbergen in einer vergleichenden Übersichtstabelle mit Foto, Beschreibung, typischen Pflanzenarten und Bedeutung für die Biodiversität und Anpassungen an den Klimawandel in Weinbergen
Einzelsteckbriefe zu den Vegetationstypen		
P	Erläuterungen Blatt Kennzeichen (2 Seiten)	- Aufbau des Steckbriefs - Abkürzungserklärungen, Definitionen, etc.
P	Erläuterungen Blatt Ökologie (1 Seite)	- Aufbau des Steckbriefs - Abkürzungserklärungen, Definitionen, etc.
	Steckbriefe für die Vegetationstypen	
S	- SF Steingrus-Felsen-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- DB Dickblattgewächse-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- AU Ackerunkraut-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- RP Ruderaler Pionier-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- MR Magerrasen-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- GL Grünland-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- BS Blütenreicher Saum-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- DS Dominanz-Typ Stauden, <i>Urtica dioica</i>	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- DS Dominanz-Typ Stauden, <i>Solidago canadensis</i>	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- DG Dominanz-Typ Gräser	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- LGS Gras-Leguminosen-Kräuter-Ansaat-Typ	- Blatt Kennzeichen, Blatt Ökologie
S	- GrS Gras-Ansaat-Typ	- Blatt Kennzeichen
S	- HZ Herbizid-Typ, dominante Problemarten	- Blatt Kennzeichen
	Arten mit potentiell flächenhaftem Vorkommen	
S	- WR Winden- und Kletterer-Typ	- Blatt Kennzeichen
Zusammenstellung typischer Pflanzenarten der Vegetationstypen		
P	- SF Steingrus-Felsen-Typ (11 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- DB Dickblattgewächse-Typ (8 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- AU Ackerunkraut-Typ (11 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- RP Ruderaler Pionier-Typ (12 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- MR Magerrasen-Typ (13 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- GL Grünland-Typ (10 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- BS Blütenreicher Saum-Typ (12 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- DS Dominanz-Typ Stauden, <i>Solidago canadensis</i> (3 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- DG Dominanz-Typ Gräser (4 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	- LGS Gras-Leguminosen-Kräuter-Ansaat-Typ (9 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	GrS Gras-Ansaat-Typ (5 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	HZ Herbizid-Typ, dominante Problemarten (6 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten
P	Winden- und Kletterer-Typ (9 Seiten)	- Steckbriefe (s. Kap. 6.2.2.1) der typischen Pflanzenarten

3.2.2.5 Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Biotoypen“

Im Rahmen des Projekts wurden Steckbriefe zu Kennzeichen und Ökologie (a) zu den für die Biodiversität und das Mikroklima in Weinbergen wichtigen Trockenmauern und (b) für sonstige Biotoypen wie Böschungen und Säume, Brachen, Gehölze oder Fels- und Steinbiotope erarbeitet. Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Biotoypen: (a) Weinbergsmauern“ sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Biotoypen: (a) Weinbergsmauern“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: S = Steckbrief, P = Präsentation, T = Tabelle, Liste, D = Dokument, L = Link.

Table 6: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards – habitat types: (a) dry stone walls” available on the BIODIVina website. Typ: S = profile, P = presentation, T = table, list, D = document, L = link.

Webseite: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-4>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Weinbergsmauern – Überblick/Aufbau		
P	- Bedeutung und Aufbau (14 Folien)	- Terrassenweinberge mit Trockenmauern in Deutschland - Bedeutung für Weinbau und Weinbergslandschaft - Maueraufbau und -bereiche - Bereiche und Lebensraumvielfalt - Anlage von Trockenmauern - Literatur
P	- Bedeutung für Wassermanagement (9 Folien)	- Wasserableitungssysteme / Treppen - Treppen und Biodiversität - Leitungssysteme für Wasser in Weinbergen - Literatur
P	- Zustand und Alter (9 Folien)	- Vielfalt von Weinbergsmauern /je nach Geologie - Zustandsbeurteilung von Trockenmauern in Weinbergen - Alter und Färbung - Literatur
Weinbergsmauern – Bedeutung für die Biodiversität in Weinbergen		
P	- Lebensraum für Pflanzen (9 Folien)	- Maueraufbau und -bereiche - Mauerbereiche und Lebensraumvielfalt - Mauerbereiche und typische Pflanzenarten - Mauerbereiche und Pflanzenartenzahlen - Mauerbereiche und Zeigerwerte für Bodenfeuchte - Mauerbereiche und Zeigerwerte für Stickstoff - Beispiele für Anpassungen von Mauerpflanzen: Milzfarn - Literatur
P	- Lebensraum für Tiere (7 Folien)	- Maueraufbau und -bereiche - Mauerbereiche und Lebensraumvielfalt - Lebensraum für Tiere – Mauerfugenbewohner - Lebensraum für Tiere – Sonnenplätze - Pflanzen als Nahrung - Insekten als Nahrung / Beute
Weinbergsmauern – Mikroklimatische Aspekte (s. Tabelle 1)		
P	- Oberflächentemperaturen (8 Folien)	- Oberflächentemperaturen und Mauerbereiche - vertikale Änderungen der Oberflächentemperatur - Einfluss von Färbung und Gesteinsart
P	- Vergleich Verlauf Temperatur Mauerkrone – Mauerfuß (6 Folien)	- Vergl. Tagesläufe Krone – Fuß für heiße Tage - Vergl. Tagesläufe Krone – Fuß für heiße Tage - Vergl. Tagesläufe Krone – Fuß und Oberfläche – Fuge
P	- Vergleich Verlauf Luftfeuchtigkeit Mauerkrone – Mauerfuß (4 Folien)	- Vergl. Tagesläufe Mauerkrone vs. Mauerfuß - Vergl. Tagesläufe Krone – Fuß und Oberfläche – Fuge
Daten / Dokumente		
T	Liste der Pflanzenarten der Weinbergsmauern (1 Seite)	
T	Liste der Pflanzenarten getrennt nach Mauerbereichen (1 Seite)	

Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 2, Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Biotoptypen: (b) Weitere Biotoptypen“ sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7: Für den Bereich „Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Biotoptypen: (b) Weitere Biotoptypen“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: P = Präsentation, T = Tabelle, Liste.

Table 7: Education material for the module “biodiversity and ecosystem services in vineyards – habitat types: (b) further habitat types” available on the BIODIVina website. Typ: P = presentation, T = table, list.

Webseite: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/2-bio-5>

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Übersichten		
P	- Übersicht Pflanzenarten der Brachen und Gehölzbiotope (10 Folien)	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
P	- Übersicht Pflanzenarten der Felsen- und Steinbiotope (10 Folien)	- Zusammenstellung der Einzelsteckbriefe
Daten / Dokumente		
T	- Liste Pflanzenarten der Böschungen und Säume	
T	- Liste Pflanzenarten der Brachen und Gehölzbiotope	
T	- Liste Pflanzenarten der Felsen- und Sonderbiotope	

3.2.3 Modul 3: Nutzung von Ökosystemleistungen (ÖSL) der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel

Inhalt: Bildungsmaterialien zur **Nutzung bestimmter Ökosystemleistungen** der Biodiversität bei Anpassungen an den Klimawandel (Schwerpunkte: Regulation Wasserhaushalt, Erosionsschutz, Regulation Mikroklima, Schädlingsregulation, vgl. Abb. 1). Die auf der Webseite verfügbaren Bildungsmaterialien für das Modul 3, „Nutzung von Ökosystemleistungen bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“ sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8: Für das Modul 3, „Nutzung von Ökosystemleistungen bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel“ auf der Webseite verfügbare Bildungsmaterialien. Typ: P = Präsentation.

Table 8: Education material for the module “use of ecosystem services for adaptation of viticulture to climate change” available on the BIODIVina website. Type: P = presentation.

Webseite: <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/bio/arbeitsgruppen/biologie-oekologie/forschungsprojekte/biodivina/bildungsmodule/3-oesl->

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
Präsentationen		
P	Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Kurze Einführung (7 Folien)	- Definition Biodiversität - Ebenen und Komponenten der Biodiversität - Definition Ökosystemleistungen - Beispiele für Ökosystemleistungen im Weinberg - Literatur
P	Biodiversität und Ökosystemleistungen in Weinbergen – Übersichtsschema und Projektidee (11 Folien)	- Schrittweise Entwicklung eines Überblicksschemas (s. Abb. 5, 6) zum Thema Nutzung von Ökosystemleistungen bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel: - Einführung Weinberg und Reben - Biodiversität im Ökosystem Weinberg - Biodiversität und Ökosystemfunktionen - Biodiversität und Ökosystemleistungen - Weinreben und wichtige Umweltfaktoren im Weinberg - Zukünftige Klimatrends im Klimawandel - Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau - Bedarf für Klimawandel-Anpassungen im Weinbau - Nutzung von Ökosystemleistungen für Anpassung - Ableitung Projektidee BIODIVina
P	Übersichtsschema BIODIVina mit Erklärung – Kurzform (4 Folien)	- Übersichtsschema (Abb. 5) mit Erläuterungen (Abb. 6) in Kurzform
P	Mögliche Nutzung von Ökosystemleistungen zur Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel (12 Folien) (Vortragspräsentation beim Projekt-Abschluss-Workshop)	- Definition Anpassungskapazität - Übersicht Klimawandel-relevante regulatorischen Ökosystemleistungen - Übersicht Nutzung von Ökosystemleistungen zur Klimaanpassung - Einflüsse auf Gelände- und Mikroklima - Beispiele für Einflüsse der Vegetation auf das Mikroklima

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
		im Weinberg - Beispiele für gut angepasste Bodenvegetation in Steillagen - Beispiel für eine angepasste Art: Kleines Habichtskraut - Quantifizierung von Vegetationseinflüssen im Weinberg - Übersichtsschema - Ausblick Projekt BIODIVina - Literatur
P	Biodiversität im Weinberg. Vielfalt und wichtige Funktionen der Unterwuchsvegetation - Nutzung von Ökosystemleistungen zur Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel (20 Folien) (Vortragspräsentation bei der Weinbaugemeinschaft Niederlößnitz am 20.10.2021 in Radebeul)	- Biodiversität im Weinberg - Unterwuchsvegetation - für die Anpassung bedeutsame Merkmale von Pflanzen - Vorstellung Steckbriefe Pflanzenarten: Beispiel Kleines Mausohrhhabichtskraut - Beispiel Wurzeltypen - Vorstellung Übersicht Unterwuchstypen - Vorstellung Steckbriefe Unterwuchs-Vegetationstypen: Beispiel Blütenreicher-Saum-Typ - Überblick Ökosystemleistungen im Weinberg - Bedeutung von Versorgungsleistungen, Regulationsleistungen und Kulturellen Leistungen - Übersichtsschema BIODIVina - Einflüsse der Vegetation auf das Mikroklima im Weinberg - Beispiele für gut angepasste Bodenvegetation in Steillagen - Beispiel für gut angepasste Pflanzenart: Kl. Habichtskraut - Bewertung von Ökosystemleistungen der einzelnen Vegetationstypen - Ausblick

3.3 Bildungsmodule für die Ausbildung/akademische Lehre

Zusätzlich zu den in Kapitel 3.2 vorgestellten allgemein und damit auch für Studierende verfügbaren Bildungsmaterialien wurden Bildungsmodule für die studentische Ausbildung an der TU Bergakademie Freiberg entwickelt. Die verschiedenen Bildungsmaterialien für Vorlesungen (Präsentationen mit Vorlesungsfolien) und für Freilandpraktika (Anweisungen und Erfassungsbögen zur Erfassung der Biodiversität in Weinbergen und Weinbergslandschaften) wurden in einer Vorlesungsfoliensammlung „Biodiversität in Weinbergslandschaften“ (Tabelle 9) und einem Methodenhandbuch „Erfassung der Biodiversität“ und zugehörigen Präsentationen (Tabelle 10) zusammengestellt.

Tabelle 9: Inhalte der Vorlesungsfoliensammlung „Biodiversität in Weinbergslandschaften“. Typ: F = Foliensammlung.

Table 9: Contents of a collection of slides for lectures to “biodiversity in vineyard landscapes”. F = Slide collection.

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
F	Biodiversität in Weinbergslandschaften (122 Folien)	0 Kurzüberblick Projekt BIODIVina 1 Einführung: - Die Weinrebe <i>Vitis vinifera</i> / Weinbau - Weinbau global - Weinbau Deutschland - Weinanbaufläche in Deutschland - Vorstellung ausgewählter Anbaugebiete 2 Weinanbaugebiet Sachsen - Größe, Ausdehnung, Lagen - Entwicklung Rebfläche - Rebsortenspiegel - Vorstellung ausgewählter Weinberglagen 3 Biodiversität in Weinbergen - Ebenen und Komponenten der Biodiversität - Beispiele für Ebene der Gene/Arten/Landschaft - Beispiele für funktionelle Vielfalt/Anpassungsstrategien - Beispiele für Ökosystemleistungen - Faktoren für die Biodiversität/Beziehungen 4 Trockenmauern und Terrassenweinberge - Definitionen, Bedeutung, Aufbau - Temperatur und Luftfeuchtigkeit an Mauern - Pflanzen der Trockenmauern und Mauerbereiche

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
		<ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für Steckbriefe - Artenzahlen und Zeigerwerte der Mauerbereiche - Tiere der Trockenmauern und Mauerbereiche - Beispiel Mauereidechse 5 Biodiversität der Rebflächen: Unterwuchsvegetation - Übersicht Unterwuchs-Vegetationstypen - Beispiele für Steckbriefe von Vegetationstypen - Bewertung der Unterwuchs-Vegetationstypen bzgl. ihres Beitrags zu wichtigen Ökosystemleistungen als Anpassung an den Klimawandel 6 Förderung der Biodiversität in Weinberg(slandschaft)en - Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen - Quellen, Literatur und Links

Tabelle 10: Inhalte des Methodenhandbuchs und der zugehörigen Präsentationen. Typ: D = Dokument, P = Präsentation.

Table 10: Content of the handbook of methods and the respective presentations. Type: D = document, P = presentation.

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
D	Methodenhandbuch „Erfassung der Biodiversität und Strukturen in Weinbergen“ (29 Seiten)	Inhaltsverzeichnis: 1 Einführung und Aufbau des Handbuchs 2 Weinanbaugebiet Sachsen 3 Aufbau eines Terrassenweinbergs 4 Vielfalt auf Weinbergsebene – Kartierung von Vegetationstypen 5 Vielfalt eines Lebensraums - Erfassung der Struktur- und Artenvielfalt von Weinbergsmauern 5.1 Erfassung der Mauerparameter 5.2 Erfassung der Mauervegetation 5.3 Typische Tier- und Pflanzenarten 6 Vielfalt auf Bestandesebene – Vegetationsaufnahmen auf Rebflächen und Böschungen 6.1. Aufnahmemethode im Gelände 6.2 Typische Pflanzenarten 7 Artebene – Erfassung morphologischer Merkmale/Traits 8 Übersicht der Methoden, ihrer Einsatzmöglichkeiten und Grenzen 9 Literatur 10 Bestimmungsliteratur und -anwendungen, Datenbanken 11 Anhang A1 Erfassungsparameter und Definitionen A 1.1 Parameter Weinbergsmauern A 1.2 Artabundanz, Soziabilität, Vitalität A2 Aufnahmebögen A2.1 Erfassungsbogen Terrassenabschnitte A2.2 Erfassungsbogen Mauerabschnitte A2.3 Erfassungsbogen Vegetationsplots Rebflächen und Böschungen A2.4 Erfassungsbogen Traits
P	Erfassung der Strukturvielfalt von Weinbergsmauern (9 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Mauerbereiche, Mauerstruktur - Mauerabschnitte - Mauerzustand - Mauerparameter - Mauerumfeld - Übersicht Zielstellung, Methoden, Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, Grenzen - Literatur
P	Erfassung der Artenvielfalt und Vegetationsstruktur an Weinbergsmauern (12 Folien)	<ul style="list-style-type: none"> - Mauerbereiche, Mauerstruktur - Vegetationsparameter - Pflanzenarten - Typische Pflanzenarten der Mauerbereiche - Übersicht Zielstellung, Methoden, Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, Grenzen - Literatur
P	Erfassung der Pflanzenarten und Vegetationstypen der Rebflächen von	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau Terrassenweinberg - Auswahl/Charakterisierung Terrassen

Typ	Titel Modul	Wesentliche Inhalte / Themen
	Terrassenweinbergen (12 Folien)	- Vegetationsparameter - Überblick Vegetationstypen - Aufnahme Pflanzenarten - Typische Pflanzenarten der Terrassen/Rebflächen - Übersicht Zielstellung, Methoden, Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, Grenzen - Literatur
P	Vegetationsaufnahmen auf Rebflächen und Böschungen (8 Folien)	- Aufbau Terrassenweinberg - Auswahl Aufnahmeflächen/Plots - Vegetationsparameter - Aufnahme Pflanzenarten - Typische Pflanzenarten der Terrassen/Rebflächen - Übersicht Zielstellung, Methoden, Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, Grenzen - Literatur
P	Aufnahme von Merkmale/Traits ausgewählter Pflanzenarten (10 Folien)	- Definition Traits - Aufbau Terrassenweinberg - Auswahl/Charakterisierung Terrassen - Geländearbeit: Probenahme Pflanzen - Bestimmung pflanzenmorphologischer Merkmale - Übersicht Zielstellung, Methoden, Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, Grenzen - Literatur

Beide Zusammenstellungen werden neben weiteren, in Kap. 3.2 vorgestellten Präsentationen, Übersichten und Steckbriefen in dem Modul „BIODIVina – Lehrmaterialien zu Biodiversität in Weinbergen auf der sächsischen Lehr- und Lernplattform OPAL (Modul „BIODIVina“) zur Verfügung gestellt (s. Abb. 7, <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/29565321231>).

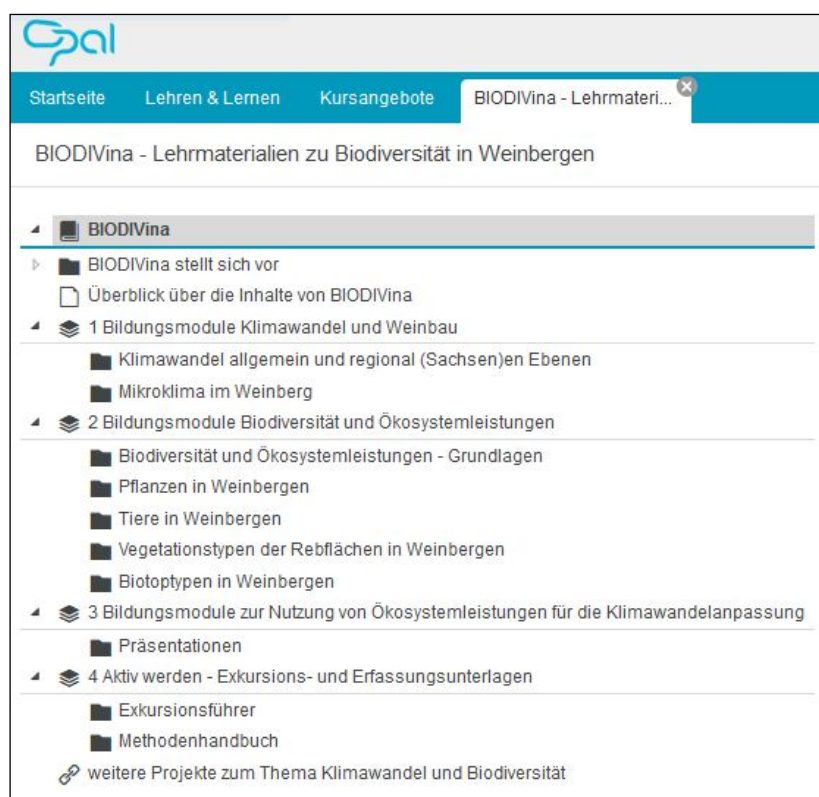


Abb. 4: Screenshot der Ordnerstruktur des erstellten OPAL-Kurses „BIODIVina – Lehrmaterialien zu Biodiversität in Weinbergen“ (URL: <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/29565321231>).

Fig. 4: Screenshot of the content of the OPAL course “BIODIVina – teaching material on biodiversity in vineyards” (URL: <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/29565321231>).

Als eine Grundlage für die Erstellung der Bildungsmaterialien für die Lehre dienten Freilanderfassungen und daraus gewonnene Daten und Methodenkenntnisse, die im Rahmen von **Lehrveranstaltungen** (Studiengang Geoökologie, insbesondere Masterschwerpunkt „Ökosystem- und Landschaftsmanagement“) sowie der folgenden studentischen **Graduierungsarbeiten** an der TU Bergakademie Freiberg gewonnen wurden:

- Benyr, V. (2018, unpubl.): Analyse der Pflanzengemeinschaften sowie Kartierung der Vegetationstypen und der Blauflügeligen Ödlandschrecke auf dem neu angelegten Terrassen-Weinberg in Radebeul. Bachelorarbeit Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften, 68 S. + Anhang (unpubl.).
- Leucht, T. (2019): Vegetation des neu angelegten Weinbergs am Schlossberg Lichtenstein und Analyse der Pflanzenarten in Weinbergen Sachsens. Bachelorarbeit Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, AG Biologie / Ökologie (unpubl.).
- Leucht, T. (2021): Analyse der Entwicklung von Weinbergsbrachen im Dresdner Elbtal anhand der Vegetationszusammensetzung und ausgewählter Pflanzenmerkmale. Masterarbeit im Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, AG Biologie / Ökologie (unpubl.).

Ausgewählte Ergebnisse dieser Arbeiten sowie von Lehrveranstaltungen und Praktika flossen außerdem in die folgenden **Veröffentlichungen und Poster** ein:

- Benyr, V., Häuser, L., Achtziger, R. & Richert, E. (in Vorb.): Artenzusammensetzung der Vegetation auf unterschiedlich exponierten Terrassen der Weinbergslage „Radebeuler Goldener Wagen“ (Sachsen). Freiberg Ecology online (in Vorb.).
- Benyr, V., Häuser, L., Richert, E. & Achtziger, R. (2019): Aufnahme der Pflanzenarten und Vegetationstypen auf den Terrassen des Weinbergs „Goldener Wagen“. Poster zur Herbsttagung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker (AGsB) am 09.11.2019 in Freiberg.
- Dittrich, C., Opitz, T., Richert, E. & Achtziger, R. (2019): Methoden zur Struktur- und Vegetationsaufnahme von Trockenmauern in der Weinbergslage „Goldener Wagen“. Poster zur Herbsttagung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker (AGsB) am 09.11.2019 in Freiberg.
- Kadner, J., Richert, E. & Achtziger, R. (2019): Traitanalyse bei ausgewählten Pflanzenarten und Bestimmung von Blattflächen mithilfe von ImageJ. Poster zur Herbsttagung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker (AGsB) am 09.11.2019 in Freiberg.
- Leucht, T., Zerbs, M., Achtziger, R. & Richert, E. (2019): Erfassung der Pflanzenarten im Terrassenweinberg Goldener Wagen. Poster zur Herbsttagung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker (AGsB) am 09.11.2019 in Freiberg.
- Nicolaus, T., Richert, E. & Achtziger, R. (2019): Temperaturverläufe an Trockenmauern im Weinberg Goldener Wagen – Einfluss der Mauerfärbung. Poster zur Herbsttagung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker (AGsB) am 09.11.2019 in Freiberg.
- Noirault, A., Achtziger, R., Richert, E., Goldberg, V. & Köstner, B. (2020): Modelling the microclimate of a Saxonian terraced vineyard with ENVI-met. Freiberg Ecology online 7: 21-41.
- Opitz, T., Dittrich, C., Richert, E. & Achtziger, R. (2020): Analyse der Vegetation und Struktur von Weinbergsmauern in der Lage „Radebeuler Goldener Wagen“ (Sachsen). Freiberg Ecology online 7: 42-65.
- Richert, E., Benyr, V., Döring, S., Kunz, L., Schilling, L., Achtziger, R. & Zöphel, B. (in Vorb.): Analyse der Vegetation und Biodiversität ausgewählter Weinberge des Oberen Elbtales hinsichtlich des Einflusses von Standort und Nutzung. Freiberg Ecology online (in Vorb.).
- Richert, E., Köstner, B. & Achtziger, R. (eingereicht): Ökosystemleistungen der Biodiversität für die Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel – Ergebnisse aus dem Projekt BIODIVina. BfN-Skripten zur BfN-Tagung „Biodiversität und Klima-Vernetzung der Akteure in Deutschland XVIII“.

3.4 Einsatz der Bildungsmodule und Ausblick

Aufgrund der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie (Ausgangsbeschränkungen, Einschränkung sozialer Kontakte etc.) in den Jahren 2020 und 2021, konnte die geplante Demonstration und Erprobung der in Kap. 3.2 vorgestellten **Bildungsmaterialien für Weinbaubetriebe und Öffentlichkeit** zusammen mit den Praxispartnern und anderen Praktikern im Gelände während der eigentlichen Projektlaufzeit nicht stattfinden. Beispielhafte Umsetzungen in Kooperation mit interessierten Weinbaubetrieben bzw. Winzerinnen und Winzern im Sinne von good-practice-Beispielen werden nach Projektende über die LandCARE gGmbH erfolgen. Zudem ist vorgesehen, die Inhalte von der derzeitigen, vorläufigen Projektwebseite an der TU Bergakademie Freiberg (www.tu-freiberg.de/biodivina) zeitnah auf die permanente Projektwebseite www.biodivina.de umzuziehen. Die hier eingestellten Bildungsmaterialien werden durch die LandCARE gGmbH zukünftig weiter gepflegt, aktualisiert und ausgebaut, so dass Interessentinnen und Interessenten nicht nur aus Sachsen auch in Zukunft weiterhin Zugriff auf die im Rahmen des Projekts erstellten Bildungsmodule haben werden. Dabei ist auch vorgesehen, die vielen Einzeldateien (z. B. Pflanzensteckbriefe) in sinnvollen Paketen zum Download bereitzustellen. Desweiteren sollen eine Sitemap bzw. eine Übersicht über die verschiedenen Bildungsmaterialien erstellt werden und eine Verschlagwortung erfolgen, um das Auffinden bestimmter Inhalte zu erleichtern.

Die für die akademische Lehre erstellten **Bildungs- und Lehrmaterialien** (Kap. 3.3) wurden während der Projektlaufzeit im Rahmen verschiedener Lehrveranstaltungen teilweise erstellt und sowohl in Vorlesungen als auch in Geländepraktika vor Ort eingesetzt und erprobt. Die überarbeiteten Materialien stehen Lehrenden wie Studierenden über das sächsische Bildungsportal OPAL im Modul „BIODIVina – Lehrmaterialien zu Biodiversität in Weinbergen“ zur Verfügung (URL: <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/%2029565321231>). Auch diese Module werden über das Projektende hinaus weiter gepflegt und aktualisiert sowie in der Lehre zum Einsatz kommen.

4. Summary

DAS project “Education modules on the role of biodiversity in adaptations of viticulture to climate change” (BIODIVina) – overview of the education material. The project BIODIVina (“Education modules on the role of biodiversity in adaptations of viticulture to climate change”), funded by the Federal Ministry for Environment, Nature Protection, and Nuclear Safety addresses the transformation of knowledge on climate change, climate change adaptation and biodiversity into education modules for wineries, education at universities and polytechnical schools, as well as for wine economy and the interested public. In this contribution an overview is given on the compiled education materials.

5. Danksagung

Das Projekt BIODIVina wurde 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; Förderkennzeichen 67DAS149B). Wir danken den folgenden Praxispartnern für die Unterstützung, hilfreiche Hinweise und die Bereitstellung von Versuchsflächen für Datenaufnahmen im Rahmen der Lehre: Prof. Dr. Georg Prinz zur Lippe, Weingut Schloss Proschwitz (Meißen); Sächsisches Staatsweingut Schloss Wackerbarth GmbH, (Radebeul), insbesondere Till Neumeister und Martin Junge; Martin Schwarz, Weingut Martin Schwarz (Meißen); Master of Wine Janek Schumann, Freiberg. Für vielfältige Unterstützung bei der Erstellung der Bildungsmodule danken wir den studentischen Hilfskräften Tina Leucht und Tina Opitz (Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg) sowie Dipl. Hydrol. Michaela Surke (Dresden). Mabel Killinger (Studiengang Raumplanung & Naturressourcenmanagement, TU Dresden) und Adrien Noirault (École Normale Supérieure Lyon / AgroParisTech) trugen im Rahmen ihrer Projekt- bzw. Praktikumsarbeiten wichtige Daten und Erkenntnisse als Basis für die Erstellung zahlreicher Bildungsmaterialien bei. Unser Dank gilt Dr. Valeri Goldberg (Meteorologie, TU Dresden) für die Mitbetreuung der Projekt- bzw. Praktikumsarbeiten sowie den zahlreichen Studierenden des Studiengangs Geoökologie, Masterschwerpunkt „Ökosystem- und Landschaftsmanagement“ an der TU Bergakademie Freiberg, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen und studentischen Arbeiten projektrelevante Daten und Erkenntnisse geliefert haben. Für die verwaltungstechnische Bearbeitung des Projekts danken wir Frau Monique Leibelt (Sekretärin des Instituts für Biowissenschaften).

6. Literatur

- Achtziger, R., Richert, E. & Köstner, B. (2021): DAS: Bildungsmodule zur Rolle der Biodiversität bei Anpassungen des Weinbaus an den Klimawandel (BIODIVina) – Schlussbericht. TU Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften, AG Biologie / Ökologie, 27. S.
- Almaraz, P. (2015): Bordeaux wine quality and climate fluctuations during the last century: changing temperatures and changing industry. *Climate Research* 64: 187-199. DOI: 10.3354/cr01314.
- Behrens, M., Fartmann, T. & Hölzel, N. (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen; Teil 1-4. - Gutachten des MUNLV NRW, ca. 850 S. (unpubl.).
- Benyr, V. (2018, unpubl.): Analyse der Pflanzengemeinschaften sowie Kartierung der Vegetationstypen und der Blauflügeligen Ödlandschrecke auf dem neu angelegten Terrassen-Weinberg in Radebeul. Bachelorarbeit Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften, 68 S. + Anhang (unpubl.).
- Benyr, V., Häuser, L., Achtziger, R. & Richert, E. (in Vorb.): Artenzusammensetzung der Vegetation auf unterschiedlich exponierten Terrassen der Weinbergslage „Radebeuler Goldener Wagen“ (Sachsen). *Freiberg Ecology online* (in Vorb.).
- Deckert, J. & Wachmann, E. (2020): Die Wanzen Deutschlands. Entdecken – Beobachten – Bestimmen. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 715 S.
- Droulia, F. & Charalampopoulos, I. (2021): Future climate change impacts on European viticulture: A review on recent scientific advances. *Atmosphere* 12, 495. DOI: [10.3390/atmos12040495](https://doi.org/10.3390/atmos12040495).
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer Verlag, Stuttgart, 1333 S.
- Fiegle, M. (2017): Weinbergsbrachen in den rechtsseitigen Moselnebtälern im Trierer Stadtgebiet – 20 Jahre vegetationskundliche Dauerbeobachtung. *Mitteilungen der POLLICHIA* 98: 61-74.

- Fischer, A. (1983): Wildkrautvegetation der Weinberge des Rheingaus (Hessen): Gesellschaften, Abhängigkeit von modernen Bewirtschaftungsmethoden, Aufgaben des Naturschutzes. *Phytocoenologia* 11(3): 331-383.
- FloraWeb.DE siehe BfN (Bundesamt für Naturschutz (2012): FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. URL: <http://www.floraweb.de/ueberfloraweb/inhalt.html>.
- Fruitos, A., Portela, J.A., Del Barrio, L., Mazzitelli, M.E., Marcucci, B., Giusti, R., Alemanno, V., Chaar, J., López García, G., González Luna, M., Aquino, N. & Debandi, G. (2019): Modelos de manejo del espacio interfilas en viñedos: percepciones acerca de su valor como proveedores de servicios ecosistémicos [Inter-row management models in vineyards: perceptions about their value as ecosystem service providers]. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias* 51(1): 261-272.
- Gonçalves, F., Carlos, C., Crespo, L., Zina, V., Oliveira, A., Salvação, J., Pereira, J.A. & Torres, L. (2021): Soil arthropods in the Douro Demarcated region vineyards: General characteristics and ecosystem services provided. *Sustainability* 2021, 13, 7837. DOI: 10.3390/su13147837.
- Grime, J.P. (1997): *Plant strategies and vegetation processes*. Chichester (Wiley), 222 S.
- Gutte, P., Böhnert, W. (2013): *Die Flora Sachsens und angrenzender Gebiete. Ein pflanzenkundlicher Exkursionsführer*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 983 S.
- Hasanaliyeva, G., Furiosi, M., Caffi, T. & Rossi, V. (2021): Exploit biodiversity in viticultural systems to reduce pest damage and pesticide use, and increase ecosystem services provision – BIOVINE. *Proceedings IECAG 2021* 68: 5 S.
- Heap, I. (1993-2021): International survey of herbicide resistant weeds. URL: <http://www.weedscience.org>. Online-Datenbank.
- Ismail, S.A., Geschke, J., Kohli, M., Spehn, E., Inderwildi, O., Santos, M.J., Guntern, J., Seneviratne, S.I., Pauli, D., Altermatt, F. & Fischer, M. (2021): Klimawandel und Biodiversitätsverlust gemeinsam angehen. *Swiss Academies Factsheet* 16(3): 1-8.
- Jäger, E.J., Müller, F., Ritz, C.M., Welk, E., Wesche, K. (Hrsg.) (2017): *Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Band 3: Gefäßpflanzen: Atlasband*. 13. Auflage, Springer Spektrum, 814 S.
- Killinger, M. (2020): Mikroklima sächsischer Weinberge in Abhängigkeit von Terrassen und Vegetationsstrukturen. Unveröff. Projektbericht, 48 S. + Anhang.
- Klotz, S., Kühn, I. & Durka, W. (Hrsg.) (2002): *BiolFlor - Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland*. Schriftenreihe für Vegetationskunde 38, 334 S. URL der Datenbank: <https://www.ufz.de/biolflor/index.jsp>.
- Köstner, B. & Möller, J. (2019): DAS: Bildungsmodule zur Anpassung an den Klimawandel für die Lehrpläne der landwirtschaftlichen Fachschulausbildung (LandKliB). Schlussbericht zu DAS-FKZ 67DAS107A, B. URL: https://www.landklib.de/images/landklib/LandKliB_Schlussbericht_2019_web.pdf.
- Köstner, B. & Möller, J. (2020): Bildungsmodule zur Anpassung an den Klimawandel. *B&B Agrar*, 2/2020: 18-19.
- Kutschera, L. (2010): *Wurzelatlas mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen*. DLG-Verlag, Frankfurt, M., 574 S.
- Kutschera, L., Sobotik, M. & Lichtenegger, E. (1997): Bewurzelung von Pflanzen in den verschiedenen Lebensräumen. *Stapfia* 49: 331 S.
- Leucht, T. (2019): *Vegetation des neu angelegten Weinbergs am Schlossberg Lichtenstein und Analyse der Pflanzenarten in Weinbergen Sachsens*. Bachelorarbeit Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, AG Biologie / Ökologie (unpubl.).
- Leucht, T. (2021): *Analyse der Entwicklung von Weinbergsbrachen im Dresdner Elbtal anhand der Vegetationszusammensetzung und ausgewählter Pflanzenmerkmale*. Masterarbeit im Studiengang Geoökologie, TU Bergakademie Freiberg, AG Biologie / Ökologie (unpubl.).
- LfULG (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (Hrsg.) (2015): *Charakterisierung von meteorologischer Trockenheit*. Schriftenreihe, Heft 7/2015. URL: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24200>.
- LfULG (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (Hrsg.) (2020): *Weinbau in Sachsen. Daten und Fakten*. Datenblatt, 2 S. (Abteilung 8, Referat 81).
- LfULG (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (Hrsg.) (2021): *Kompodium Klima. Sachsen im Klimawandel*. URL: <https://www.klima.sachsen.de/kompodium-klima-sachsen-im-klimawandel-13616.html>.
- Meerheim, F. & Nuß, M. (2019): Auswahlkriterien für Pflanzenarten zur Förderung sächsischer Wildbienen und Ableitung einer Pflanzenartenliste. *Sächsische Entomologische Zeitschrift* 10: 99-108. Supplement: EXCEL-Datei mit Listen zu Pflanzenarten zur Förderung sächsischer Wildbienenarten. URL: <https://sez.nabu-sachsen.de/>
- Mosbrugger, V., Brasseur, G., Schaller, M. & Stribny, B. (Hrsg.) (2012): *Klimawandel und Biodiversität: Folgen für Deutschland*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 428 S.
- Nickel, H. (2003): *The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera: Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects*. Pensoft Publishers, Sofia-Moskau und Goeke & Evers, Keltern, 460 S.
- Nickel, H. & Remane, R. (2002): *Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe von Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklus, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha)*. *Beiträge zur Zikadenkunde* 5: 27-64.
- Nigmann, U. & Achtziger, R. (2012): *Wein und Biologische Vielfalt. Wechselspiel zwischen Technik und Natur*. Schriftenreihe der Georg-Agricola-Gesellschaft 35: 125-145.
- Noirault, A. (2020, unpubl.): *Sustainable practices in vineyards: Microclimate simulations supporting the adaptation of viticulture to climate change*. Unveröff. Praktikumsbericht, 22 S.
- Noirault, A., Achtziger, R., Richert, E., Goldberg, V. & Köstner, B. (2020): *Modelling the microclimate of a Saxonian terraced vineyard with ENVI-met*. *Freiberg Ecology online* 7: 21-41.
- Oberdorfer, E. (1994): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1050 S.
- Oberdorfer, E. (2001): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1056 S.
- Opitz, T., Dittrich, C., Richert, E. & Achtziger, R. (2020): *Analyse der Vegetation und Struktur von Weinbergsmauern in der Lage „Radebeuler Goldener Wagen“ (Sachsen)*. *Freiberg Ecology online* 7: 42-65.

- Orre-Gordon, S., Jacometti, M., Tompkins, J. & Wratten, S. (2013): Viticulture can be modified to provide multiple ecosystem services. In: Wratten, S., Sandhu, H., Cullen, R. & Costanza, R. (Hrsg.) (2013): Ecosystem services in agricultural and urban landscapes. John Wiley & Sons, Ltd.: 45-57.
- Paiola, A., Assandri, G., Brambilla, M., Zottini, M., Pedrini, P. & Nascimbene, J. (2019): Exploring the potential of vineyards for biodiversity conservation and delivery of biodiversity-mediated ecosystem services: A global-scale systematic review. *Science of The Total Environment*: 135839. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.135839.
- Reiss, M., Bernard, B. & Jedicke, E. (2020): Climate change resilience in viticulture: Knowledge transfer and ecosystem services of adaptation strategies. EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 May 2020, EGU2020-37, DOI: 10.5194/egusphere-egu2020-37.
- Reiss, M., Bernard, B., Baedeker, C. & Jedicke, E. (2021): Klimaanpassung in Weinbaulandschaften – erste Ergebnisse eines Netzwerkes zum Wissenstransfer im Rheingau. Manuskript KliANet, 11 S.
- Richert, E., Benyr, V., Döring, S., Kunz, L., Schilling, L., Achtziger, R. & Zöphel, B. (in Vorb.): Analyse der Vegetation und Biodiversität ausgewählter Weinberge des Oberen Elbtales hinsichtlich des Einflusses von Standort und Nutzung. *Freiberg Ecology online* 8.
- Richert, E., Bianchin, S., Heilmeier, H., Merta, M. & Seidler, C. (2008): Flood prevention and nature conservation - interdisciplinary evaluation of land use scenarios for an agricultural landscape. In: Strelcová, K., Matyas, C., Kleidon, A., Lapin, M., Matejka, F., Blazenc, M., Škvarenina, J. & Holec, J. (Hrsg.): *Bioclimatology and Natural Hazards*. Springer. 137-141.
- Richert, E., Köstner, B. & Achtziger, R. (eingereicht): Ökosystemleistungen der Biodiversität für die Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel – Ergebnisse aus dem Projekt BIODIVina. BfN-Skripten zur BfN-Tagung „Biodiversität und Klima-Vernetzung der Akteure in Deutschland XVIII“.
- Santos, J.A., Fraga, H., Malheiro, A.C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L.-T., Correia, C., Moriondo, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M. & Schultz, H.R. (2020): A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *Applied Sciences* 10: 3092. DOI:10.3390/app10093092.
- Schaaksmeier, U. (2012): Untersuchung der Spontanvegetation im Weinberg Friedensburg, Radebeul. *Mitt. Landesverein Sächs. Heimatschutz* 1 (2012): 23-30.
- Schultz, H.R., Hoppmann, D. & Hofmann, M. (2012): Der Einfluss klimatischer Veränderungen auf die phänologische Entwicklung der Rebe, die Sorteneignung sowie Mostgewicht und Säurestruktur der Trauben. Integriertes Klimaschutzprogramm des Landes Hessen (InKlim), 43 S.
- Schulz, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Farn- und Samenpflanzen. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.), Druckfabrik Dresden, 304 S.
- SMUL (Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2008): Sachsen im Klimawandel. Eine Analyse. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. URL: <https://publikationen.sachsen.de/>.
- SMUL (Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2014): Anpassungsmaßnahmen des sächsischen Pflanzenbaus an den Klimawandel. Sächs. Staatsminist. für Umwelt und Landwirtschaft. URL: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11449>.
- SMUL (Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2015): Klimawandel in Sachsen - wir passen uns an! Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. URL: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22321>.
- SMUL (Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2018): Der Weinbau in Sachsen – Strukturen und Handlungsfelder. Broschüre, 24 S.
- Soudzilovskaia, N. A., Elumeeva, T. G., Onipchenko, V. G., Shidakov, I. I., Salpagarova, F. S., Khubiev, A. B., Tekeev, D. K. & Cornelissen, J. H. C. (2013): Functional traits predict relationship between plant abundance dynamic and long-term climate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (45): 18180. DOI: 10.1073/pnas.1310700110.
- Staatsweingut Schloss Wackerbarth (2017): Weiterbildungsprogramm „Anpassung des Weinbaus an den Klimawandel“ (Förderung EPLR/ELER) URL: <http://www.schloss-wackerbarth.de/deutsch/saechsische-weinakademie/wissens-transfer/>.
- Stock, M., Badeck, F., Gerstengarbe, F.-W., Hoppmann, D., Kartschall, T., Österle, H., Werner, P.C. & Wodinski M (2007): Perspektiven bis 2050 für den Weinbau in Deutschland (KLIMA 2050). PIK Report No. 106, Potsdam.
- van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Dubernet, M., Duchêne, E., Gowdy, M., Marguerit, E., Piere, P., Parker, A., de Ressaiguier, L. & Ollat, N. (2019): An update on the impact of climate change in viticulture and potential adaptations. *Agronomy* 9, 514. DOI: 10.3390/agronomy9090514.
- VinEcoS (2020): Weinbau mit biologischer Vielfalt. Ideen zur Umsetzung. Projektbroschüre, 32 S.
- Weber, B. (1997, unpubl.): Zur Vegetationsentwicklung auf brachgefallenen Weinbergen im Oberen Elbtal. Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 119 S. (unpubl.).
- Westrich, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 824 S.
- Williams, J.N., Morandé, J.A., Vaghti, M.G., Medellín-Azuara & Viers, J.H. (2020): Ecosystem services in vineyard landscapes: a focus on aboveground carbon storage and accumulation. *Carbon Balance and Management* 25: 23. DOI: 10.1186/s13021-020-00158-z.
- Wilmanns, O. (1989): Vergesellschaftung und Strategietypen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. *Phytocoenologia* 18 (1): 83–128.
- Winkler, K.J., Viers, J.H. & Nicholas, K.A. (2017) Assessing ecosystem services and multifunctionality for vineyard systems. *Frontiers in Environmental Sciences* 5: 15. DOI: 10.3389/fenvs.2017.00015.
- Winter, S., Bauer, T., Strauss, P., Kratschmer, S., Paredes, D., Popescu, D., Landa, B., Guzmán, G., Gómez, J. A., Guernion, M., Zaller, J.G. & Batáry, P. (2018): Effects of vegetation management intensity on biodiversity and ecosystem services in vineyards: A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 55 (5): 2484–2495. DOI: 10.1111/1365-2664.13124.
- Zöphel, B. & Mahn, E.-G. (2000): Vegetation und Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen im Oberen Elbtal (Freistaat Sachsen). *Hercynia N.F.* 33: 63- 98.

Anschriften der Autor(inn)en:

Achtziger, Roland*; **Richert, Elke:** TU Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften / Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum (IÖZ), AG Biologie / Ökologie, Leipziger Straße 29, 09599 Freiberg; E-Mail: roland.achtziger@tu-freiberg.de; elke.richert@tu-freiberg.de

Köstner, Barbara: LandCARE gGmbH, Zwickauer Straße 137, 01187 Dresden, E-Mail: info@landcare-ggmbh.de

*Korrespondierender Autor

Anhang

Tabelle A1: Liste von 105 Pflanzenarten in Weinbergen (Schwerpunkt Sachsen) mit Angaben zu Vorkommen im Weinberg.

Table A1: List of 105 plant species in vineyards (focus on Saxony) with information on occurrence in the vineyard and function.

Legende/legend: Vorkommen im Weinberg/occurrence in the vineyard: RF = Rebfläche/vineyard area, BK = Böschungen, Krautsäume/slopes, herbacial strips, TM = Trockenmauern (Mauerkrone, -wand, -fuß)/dry stone walls (top, wall area, bottom of the wall), BGW = Brachen, Gehölze, Waldränder/fallows, shrubs, forest margins.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen im Weinberg				
		RF	BK	TM	FS	BGW
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Wiesen-Schafgarbe, Artengruppe	RF	BK			
<i>Allium vineale</i>	Weinberg-Lauch	RF	BK	TM		
<i>Alyssum montanum</i>	Berg-Steinkraut			TM		
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Zurückgebogener Amarant	RF				
<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil	RF				
<i>Anchusa arvensis</i>	Acker-Ochsenszunge	RF				
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewöhnliche Ochsenszunge	RF				
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	RF	BK	TM		FS
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Acker-Schmalwand	RF				
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	Quendel-Sandkraut, Artengruppe	RF		TM		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Gewöhnlicher Glatthafer	RF	BK			
<i>Artemisia absinthium</i>	Wermut	RF	BK	TM		
<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuß	RF	BK			
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Mauerraute			TM		
<i>Asplenium septentrionale</i>	Nordischer Streifenfarn			TM		
<i>Asplenium trichomanes</i>	Schwarzstiel. Streifenfarn			TM		
<i>Aurinia saxatilis</i>	Felsen-Steinkraut			TM		
<i>Berteroa incana</i>	Graukresse	RF	BK	TM		
<i>Bromus sterilis</i>	Taube Trespel	RF	BK	TM		
<i>Bromus tectorum</i>	Dach-Trespel	RF	BK	TM		
<i>Bryonia dioica</i>	Rotbeerige Zaurübe	RF				BGW
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras	RF	BK			
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschel	RF				
<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume	RF	BK			
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut			TM		
<i>Chenopodium album</i>	Gänsefuß	RF				
<i>Chondrilla juncea</i>	Binsen-Knorpellattich	RF	BK			
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	RF	BK			
<i>Clematis vitalba</i>	Gewöhnliche Waldrebe	RF	BK	TM		BGW
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	RF	BK			
<i>Daucus carota</i>	Gewöhnliche Möhre	RF	BK			
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäusernelke		BK	TM		
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Blutrote Fingerhirse	RF				
<i>Draba verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen	RF	BK	TM		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Gewöhnliche Hühnerhirse	RF				
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	RF	BK	TM		
<i>Elymus repens</i>	Kriechende Quecke	RF	BK			
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm	RF				
<i>Erigeron canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut	RF				
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel	RF				
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	RF	BK			
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Sonnenwend-Wolfsmilch	RF				
<i>Falcaria vulgaris</i>	Gewöhnliche Sichelmöhre	RF	BK			
<i>Fallopia dumetorum</i>	Hecken-Flügelknöterich	RF	BK			BGW

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen im Weinberg				
		RF	BK			
<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel	RF	BK			
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel	RF	BK			
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut	RF				
<i>Hedera helix</i>	Efeu	RF		TM	BGW	
<i>Hordeum murinum</i>	Mäuse-Gerste	RF				
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		BK		BGW	
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	RF	BK			
<i>Koeleria macrantha</i>	Zierliches Schillergras			TM		
<i>Lactuca serriola</i>	Kompass-Lattich	RF	BK			
<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel	RF				
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras	RF	BK			
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschoten-Klee	RF	BK			
<i>Malva neglecta</i>	Weg-Malve	RF	BK			
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	RF	BK			
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	RF				
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	RF	BK			
<i>Mercurialis annua</i>	Einjähriges Bingelkraut	RF				
<i>Muscari neglectum</i>	Weinbergs-Träubel	RF				
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Dolden-Milchstern	RF	BK			
<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn	RF		TM		
<i>Phedimus spurius</i>	Kaukasus-Fetthenne	RF		TM		
<i>Pilosella officinarum</i>	Kleines Mausohrhabichtskraut	RF	BK	TM		
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblättriges Rispengras	RF	BK			
<i>Poa bulbosa</i>	Zwiebel-Rispengras			TM		
<i>Poa compressa</i>	Platthalm-Rispe	RF	BK			
<i>Polygonum aviculare</i>	Vogel-Knöterich	RF				
<i>Potentilla argentea</i> agg.	Silber-Fingerkraut	RF	BK	TM		
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche				BGW	FS
<i>Rosa canina</i> agg.	Hunds-Rose			TM	BGW	FS
<i>Rubus spec.</i>	Brombeere	RF		TM	BGW	
<i>Securigera varia</i>	Bunte Kronwicke	RF	BK			
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	RF		TM		FS
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer	RF		TM		FS
<i>Sedum rupestre</i>	Felsen-Fetthenne			TM		FS
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	RF		TM		FS
<i>Sempervivum tectorum</i>	Echte Hauswurz	RF		TM		FS
<i>Senecio inaequidens</i>	Schmalblättriges Kreuzkraut	RF		TM		
<i>Sisymbrium loeselii</i>	Loesel-Rauke	RF	BK			
<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten	RF				
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	RF	BK			
<i>Taraxacum officinale</i>	Gewöhnlicher Löwenzahn	RF	BK			
<i>Thlaspi arvense</i>	Acker-Hellerkraut	RF				
<i>Tragopogon dubius</i>	Großer Bocksbart	RF	BK			
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	RF	BK	TM		
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee	RF				
<i>Trifolium dubium</i>	Faden-Klee	RF	BK			
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnat-Klee	RF				
<i>Trifolium medium</i>	Mittlerer Klee	RF	BK			
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	RF	BK			
<i>Trifolium resupinatum</i>	Persischer Klee	RF				

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen im Weinberg				
		RF	BK			
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel	RF	BK			
<i>Valerianella locusta</i>	Gewöhnliches Rapünzelchen	RF	BK	TM		
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze	RF	BK			
<i>Vicia angustifolia</i>	Schmalblättrige Wicke	RF	BK			
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	RF	BK			
<i>Vicia hirsuta</i>	Behaarte Wicke	RF	BK	TM		
<i>Vicia sativa</i>	Futterwicke	RF				
<i>Vicia villosa</i>	Zottel-Wicke	RF	BK			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Weißer Schwalbenwurz		BK			
<i>Vulpia myuros</i>	Mäuseschwanz-Federschwingel	RF	BK			