

Gipsabbau als Chance für die Biodiversität?

Rohstoff- und Ressourcenkonferenz 2025

HLNUG, Frankfurt, 25.11.2025

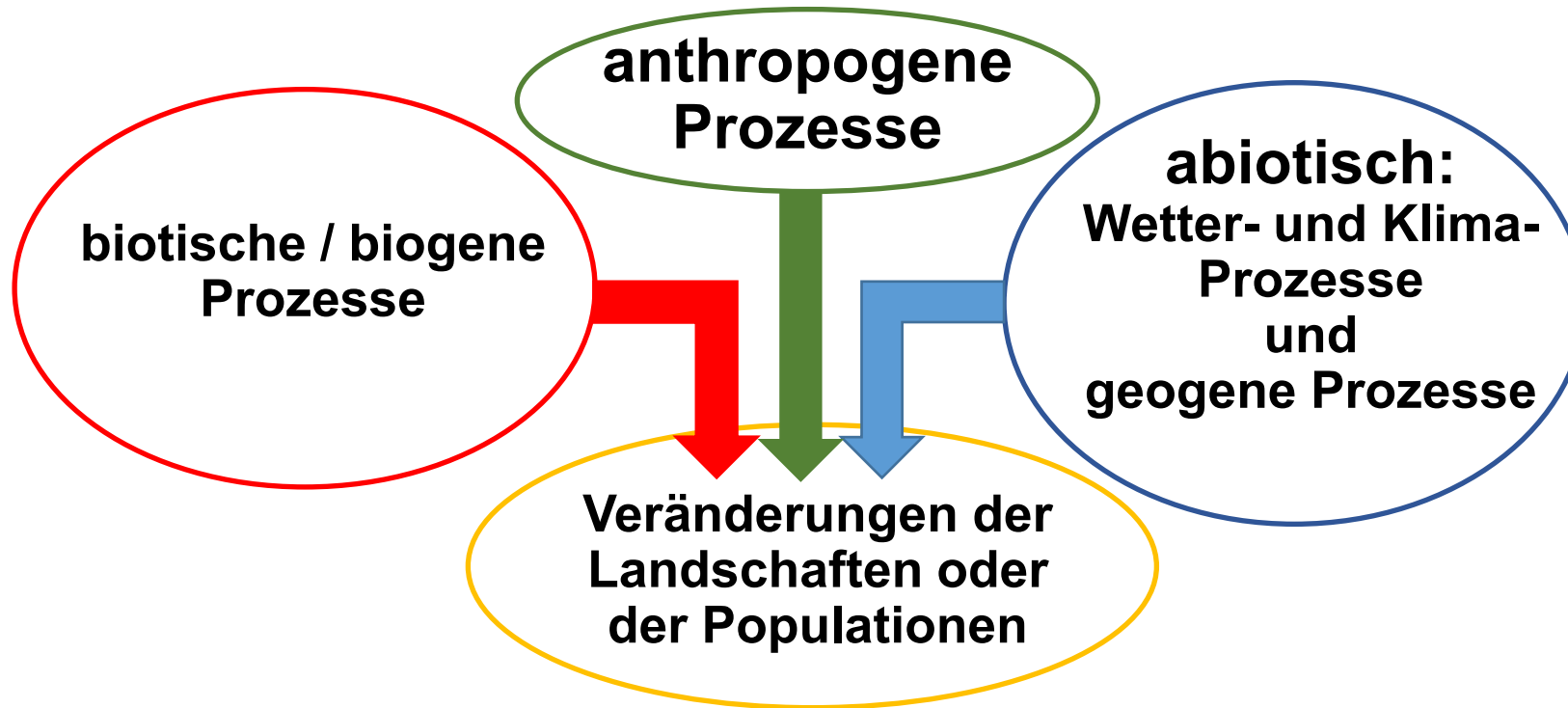
Dr. Andreas von Heßberg, Uni Bayreuth



Störungsökologie und Vegetationsdynamik
Universität Bayreuth



Was ist eigentlich Störungsökologie?



**Störungsökologie ist die Lehre der Dynamik
Experimentalökologie**

Landschaften sind stets in Bewegung!

Dr. Andreas von Heßberg, Prof. Dr. Anke Jentsch; Universität Bayreuth, Störungsökologie und Vegetationsdynamik; Nordhausen, 27.3.2025



**DISTURBANCE
ECOLOGY**



**Nicht nur Landschaften –
alles ist in Bewegung! Panta rei**

Ohne Dynamik keine Evolution !

Oft schleichende Prozesse --- für uns: singuläre (Extrem)Ereignisse

Störungseignisse (Events): zeitlich & räumlich begrenzt

Störungsregime: wiederkehrende Störung, ökosystem-inhärent

**In allen Ökosystemen der Erde gibt es Störungsregime
nichts ist statisch – alles ist dynamisch!**

Landschaften immer mit dem dynamischen Faktor ZEIT verknüpfen!






Störungen werden definiert über deren Amplitude (Heftigkeit), Frequenz (Häufigkeit) und Selektivität (Beeinflussung).

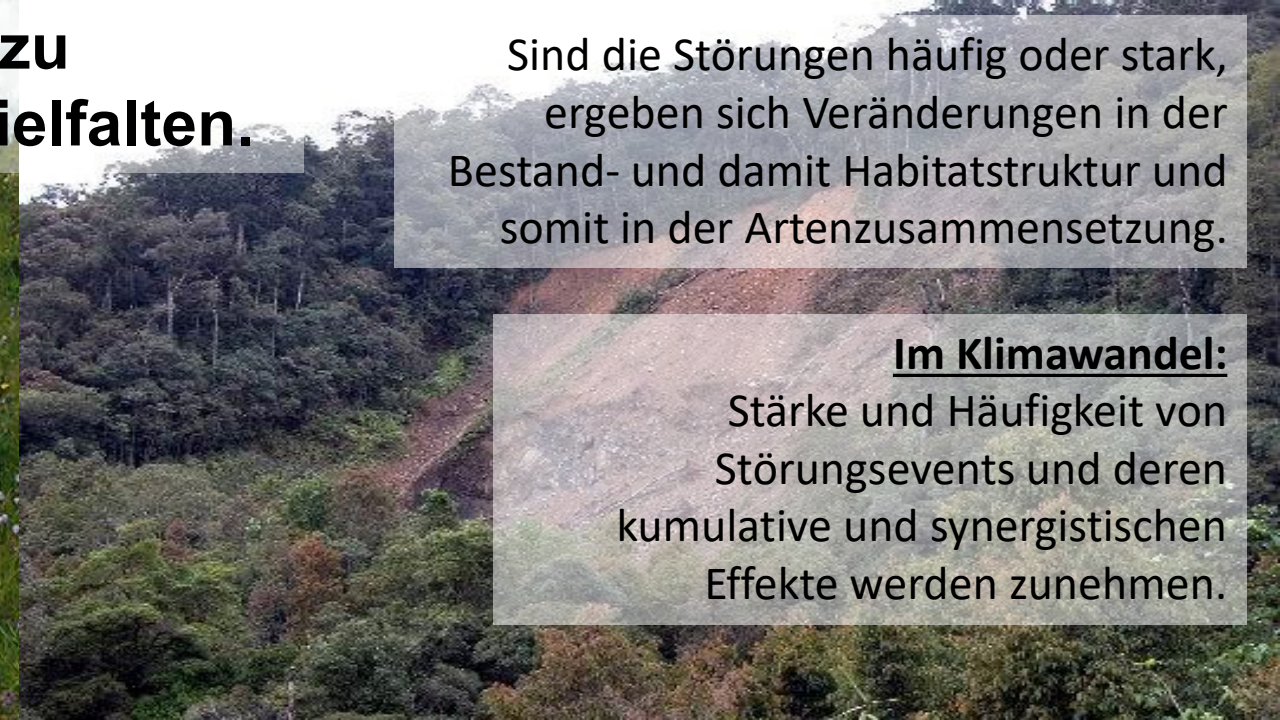
Das Maß der Störungen führt vom einstigen Ausgangszustand zu unterschiedlichen Endzustandsoptionen und damit zu unterschiedlichen Struktur- und Artenvielfalten.



Die Natur wertet nicht !



Allgemein:
Wenn die Störungen kleinräumig oder gering / schwach sind, bleibt die bestehende Landschaftsstruktur wie sie war.



Sind die Störungen häufig oder stark, ergeben sich Veränderungen in der Bestand- und damit Habitatstruktur und somit in der Artenzusammensetzung.

Im Klimawandel:
Stärke und Häufigkeit von Störungsevents und deren kumulative und synergistische Effekte werden zunehmen.

Auswirkungen von Wetterextremen auf Ökosystemfunktionen, Diversitäten, Resilienzen von Artengemeinschaften und Individuen



DRAG-Net

*Global koordinierte „Manipulations-Experimente“
an der Universität Bayreuth*

Beispiel für ein Experimentalfeld an der Universität Bayreuth

Regen-Reduktion (z.B. 60 %)

Sommer - und Winter-Erwärmungen



DISTURBANCE
ECOLOGY

UNIVERSITÄT BAYREUTH

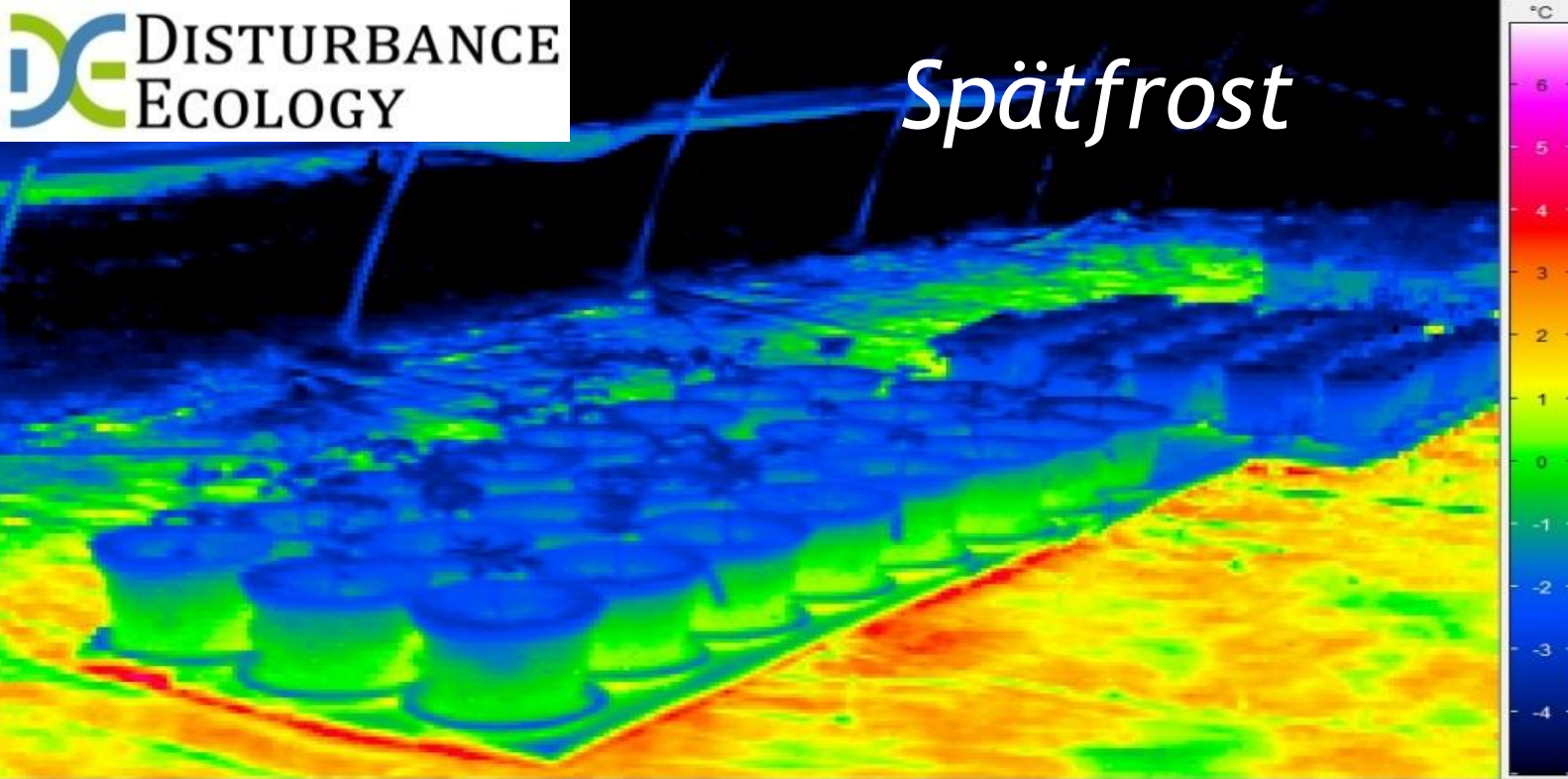


Winter- Erwärmung



UNIVERSITÄT BAYREUTH

Spätfrost



2.10.10 BioGeo, LTTT - Prof. Dr.-Ing. Brüggemann



UNIVERSITÄT BAYREUTH



Forschungsergebnisse (u.a.):

§1. Je höher die Biodiversität einer Gemeinschaft oder Landschaft ist, umso widerstandsfähiger ist diese bei zusätzlichen, von außen kommenden Störungen.

§2. Je höher die Biodiversität einer Gemeinschaft oder Landschaft ist, umso schneller und besser erholen sich diese auch nach einer zusätzlichen, von außen kommenden Störung.

§3. In wechselnden Extremsituationen sind Gemeinschaften stabil durch die Unterschiedlichkeit ihrer Mitglieder.

§4. Eine hohe Artenvielfalt sichert der gesamten Landschaft eine hohe Widerstandsfähigkeit (**resistance**) und Belastbarkeit (**resilience**) gegenüber zusätzlichen Störungen und beschleunigt nach solchen Störungen die Regeneration (**recovery**).

Dänischer Tragant (*Astragalus danicus*)

Zauneidechse (*Lacerta agilis*)



Der Schlüssel ist die Artenvielfalt !

Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*)



Artenvielfalt gibt es durch Habitatvielfalt !

Habitatvielfalt gibt es durch Strukturvielfalt !

Strukturvielfalt gibt es durch Störungsevents !

Tausendgüldenkrant (*Centaurium erythraea*)



Mauerbienenkolonie (*Osmia spec.*)



Was hat das alles mit dem Rohstoffabbau zu tun?

Störungsevents geben Impulse, verändern Vorhandenes, schaffen Neues.

- **Die Natur wertet nicht:** zwischen natürlichen und anthropogenen Störungsevents.
- Die Natur hat eine **breite Auswahl an Antworten** darauf, selbst auf Extremevents.
- **Störungen induzieren/ takten** Antworten, z.B. Resilienzen, Toleranzen, Mortalitäten.

NUR: lassen wir in unseren Landschaften auch solche Störungen zu ?

[ˈftø:rʊŋ], lt. Duden: Beeinträchtigung, Behelligung, Behinderung, Belästigung

Für Störungsökologen: ein Impuls, eine Auslenkung des Systems, ein Neubeginn.



Forschungsfrage: **Beeinflusst der Gipsabbau die Biodiversität einer Landschaft?**

Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*)

Auf europäischer Ebene haben Gipsabbauf Flächen als Hotspots der Biodiversität mit ihren vielen seltenen und endemischen Arten einen hohen wissenschaftlichen und naturschutzfachlichen Stellenwert!

Vegetationsgemeinschaften, die auf Gipsstandorte angepasst sind („Gips-Flora“), sind in Mitteleuropa seltene Relikt-Vorkommen aus den steppendominierten Zwischeneiszeiten.

Zusätzlich gelten Rohboden-Artengemeinschaften als sehr artenreiche (wertvolle) Pionier-Ökosysteme in Mitteleuropa.

Tausendgüldenkraut (*Centaurea erythraea*)

Mauerbienenkolonie (*Osmia spec.*)

Research project on gypsum mining and biodiversity

A research project of the Disturbance Ecology and Vegetation Dynamics research group at the University of Bayreuth is investigating the importance of gypsum mining sites for biodiversity. The researchers led by Prof. Dr. Anke Jentsch are investigating which mechanisms and disturbance initiatives make these areas more valuable from a nature conservation perspective.

Gypsum mining in Germany creates open, vegetation-free areas in an otherwise densely vegetated cultural landscape. Many animal and plant species depend on such areas of raw soil, and the pioneer stages of vegetation development that grow there (later, bushes or even forests will grow on these sites) include rare and endangered Red List species. Gypsum mining creates a high structural and habitat diversity for many species that no longer find a refuge in the often structurally poor agricultural landscape or in commercial forests. On the other hand, gypsum deposits are partly located in complex landscape areas with species-rich ecosystems. In some places, this results in conflicting goals. A research project at the University of Bayreuth is now investigating the species diversity in gypsum mining sites of different ages since the end of mining, and thus in different stages of vegetation development. The investigations are being conducted in the gypsum mining regions of southern Harz, north-eastern Hesse, Lower Franconia and eastern Württemberg. The research question is about



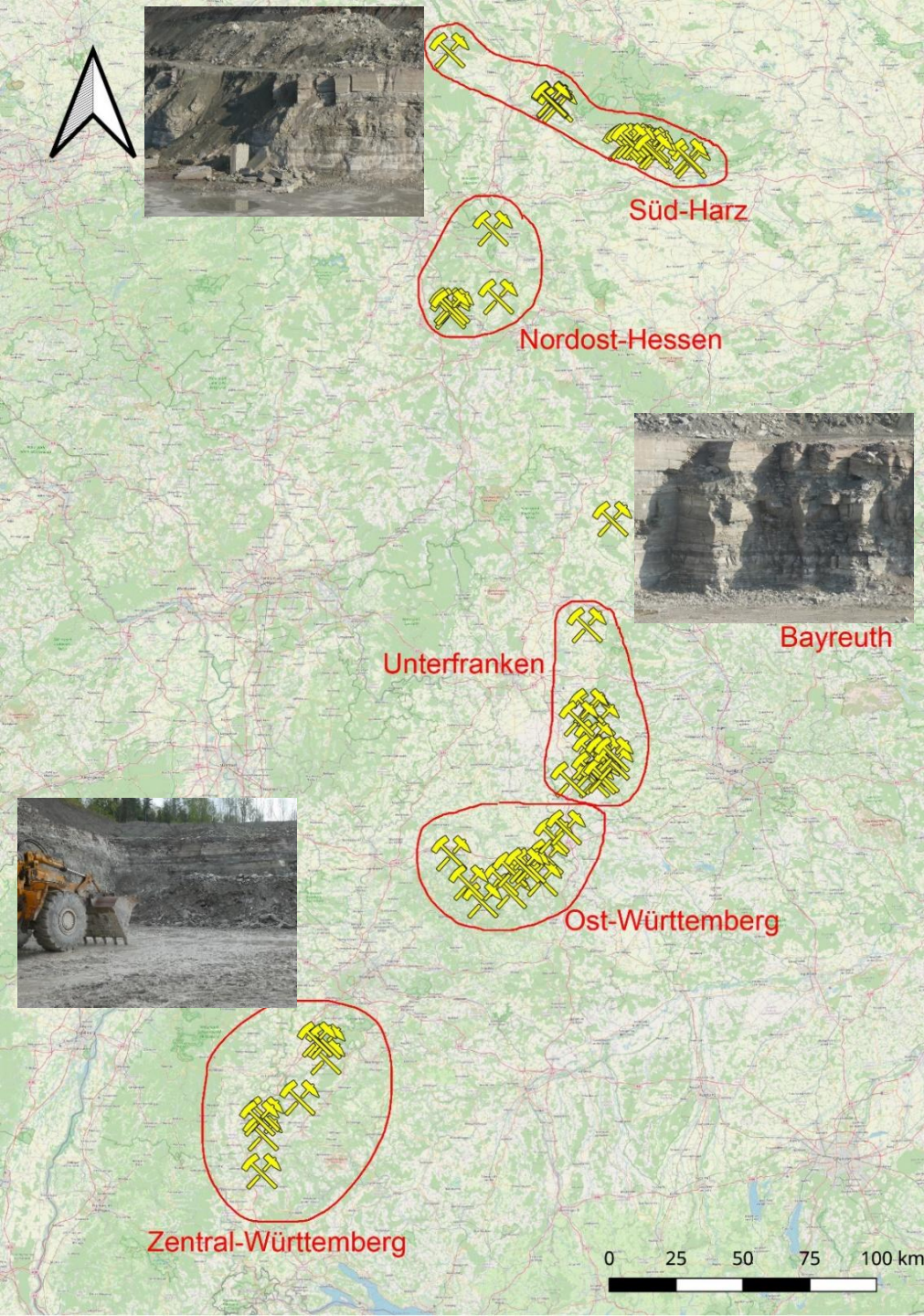
Bundesverband der Gipsindustrie e. V.

Former gypsum mining areas can become valuable areas for nature conservation. Researchers at the University of Bayreuth are investigating the conditions under which this happens

exactly which mechanisms and disturbance initiatives lead to greater nature conservation value. It is precisely this biodiversity in the aforementioned raw soil habitats or in habitats with only very low vegetation cover (which means severely limited resources such as water and nutrients) that make many gypsum mining sites special in terms of species and nature conservation during and after the active phase.

The current research was initiated by the Disturbance Ecology and Vegetation Dynamics team. The Federal Association of the Gypsum Industry is supporting it financially. This offers a special opportunity to win over the mining companies, nature conservation associations, the public, and decision-makers for the interests of species and nature conservation in the gypsum mining regions, and to develop spatially differentiated bases for decision-making.

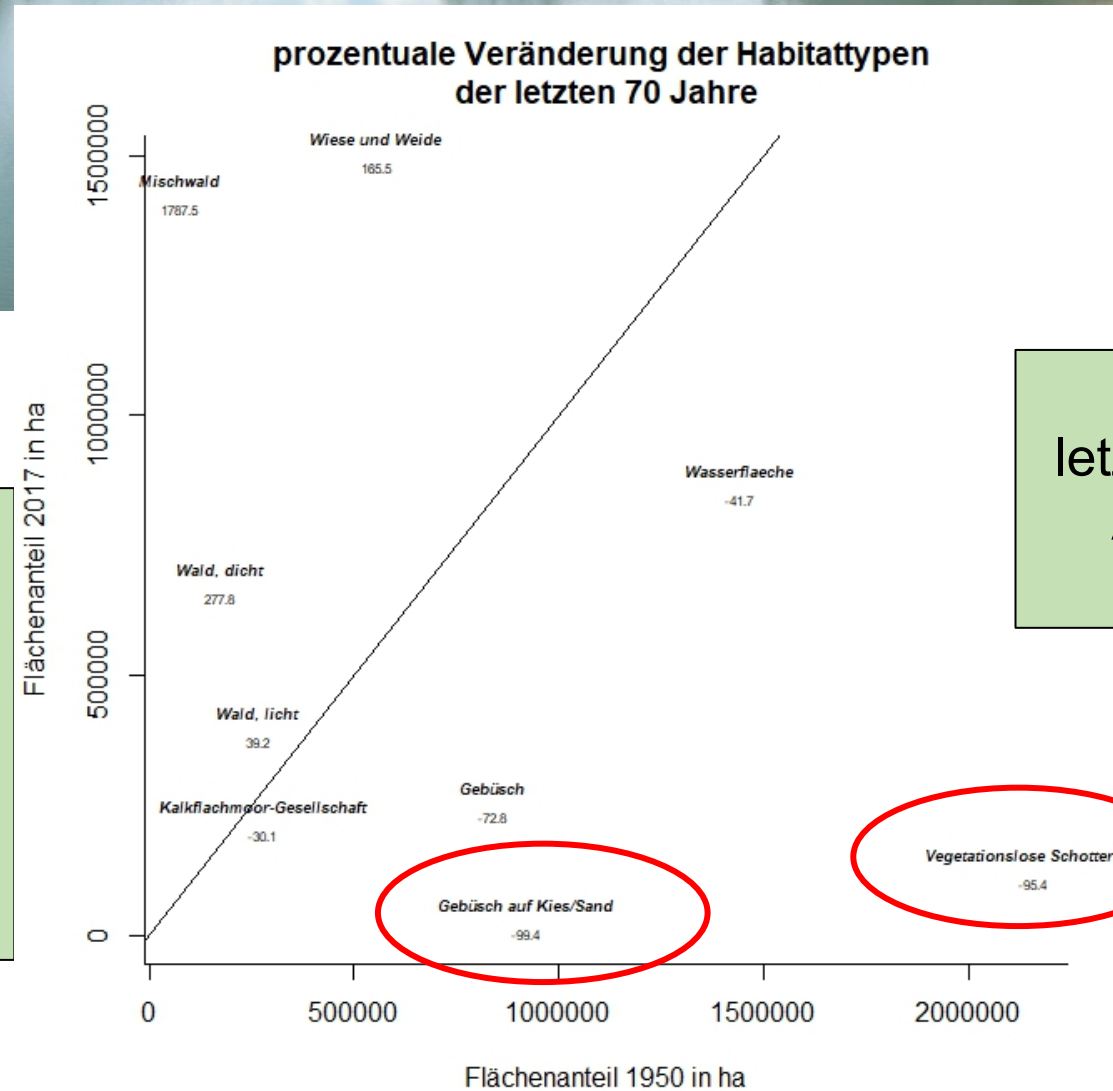
www.uni-bayreuth.de





Unser Forschungsansatz:

4 Regionen in Deutschland;
26 Untersuchungsstandorte;
70 Untersuchungsflächen;
> 11 km Transekt-Linien;
> 5500 Datenbankeinträge!



Habitattypen-Verlust der letzten 67 Jahre: Rohboden-Artengemeinschaften sind die größten Verlierer !

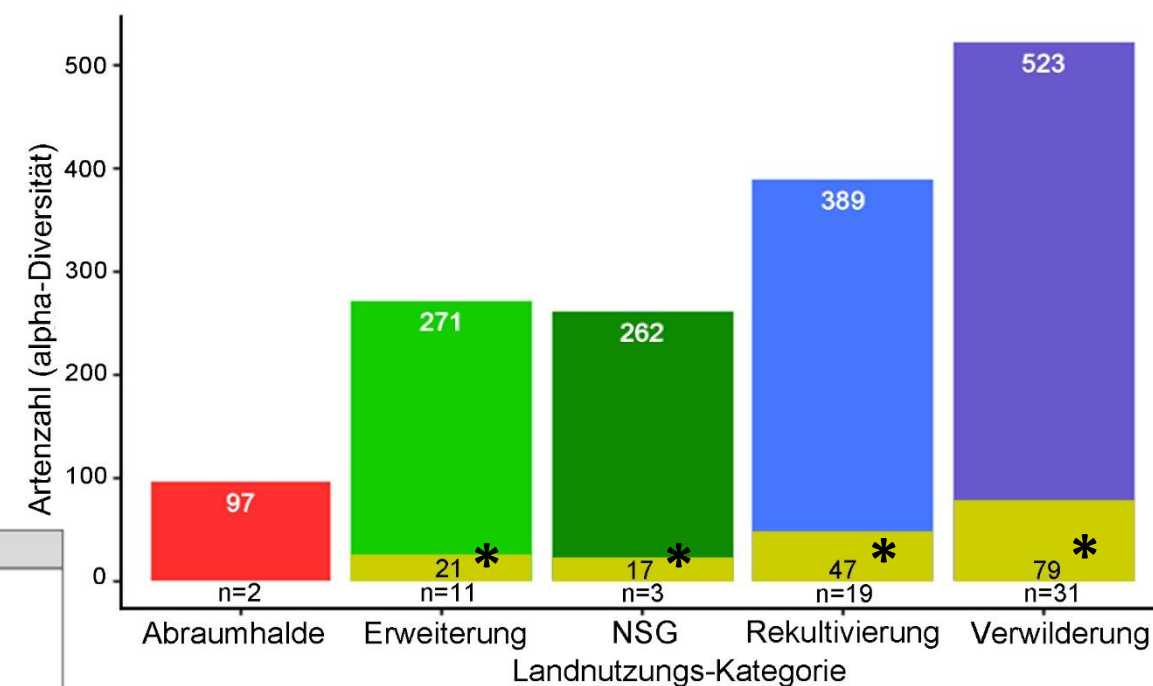
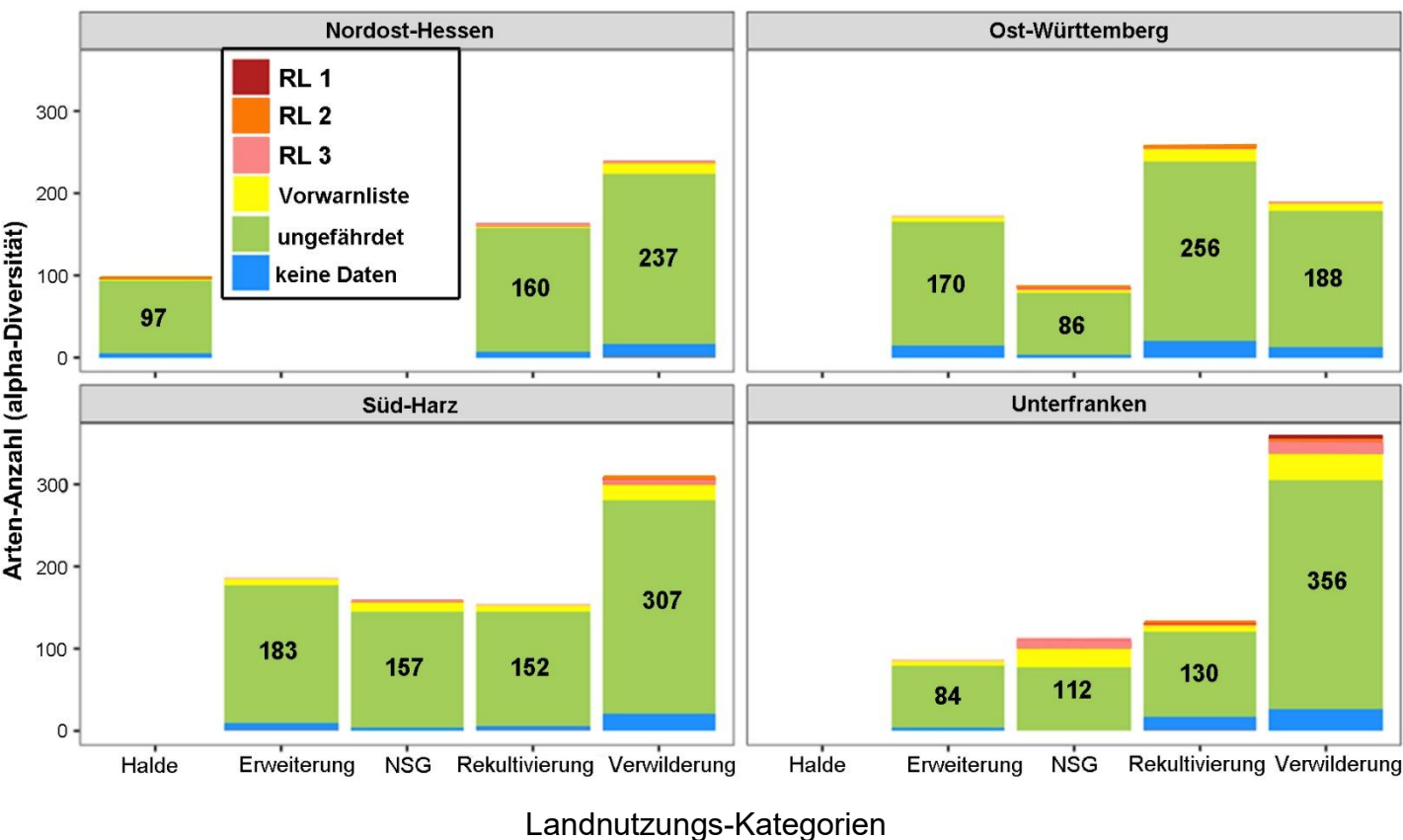
Welche Fragen hatten wir 2022 untersucht:

1. Wie artenreich oder artenarm sind Gipsabbau-Sukzessionslandschaften im Vergleich zur umgebenden Matrix?
2. Nimmt die floristische Artenvielfalt zu und gibt es ein Maximum der Vielfalt zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Beendigung der Bergbautätigkeit (Sukzessionsalter) – abhängig von der Art der Folgelandschaft?
3. Welchen Einfluss haben Habitatstrukturen / Landschaftselemente auf die Artenvielfalt in Gipsabbauflächen?
4. Wie können die Ergebnisse genutzt werden, um faktenbasiert die politischen Entscheidungsträger, NGOs, lokale Verwaltungen und Gipsabbauunternehmen zu überzeugen?



Ergebnisse

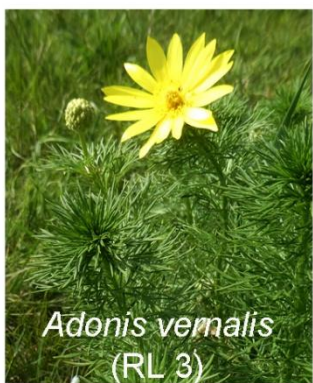
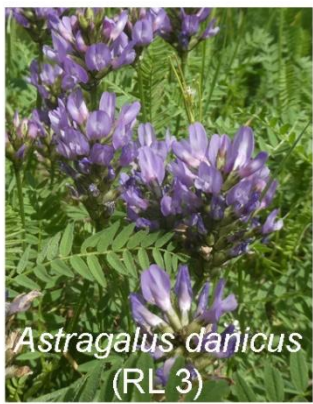
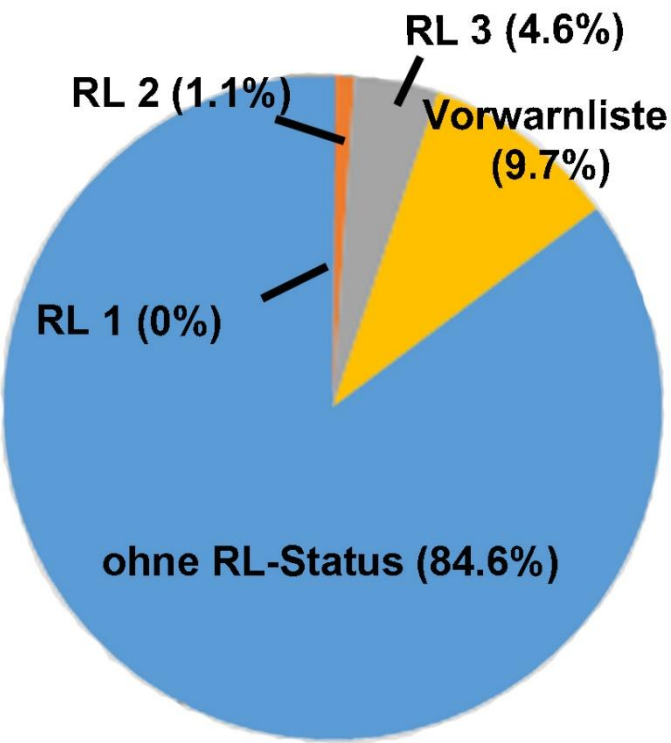
Die vier Gipsabbau-Regionen und die Artenvielfalt in diesen fünf aufgelisteten Landnutzungs-Kategorien.



* Pflanzenarten, die NUR in diesen Landnutzungs-Kategorien vorkommen.

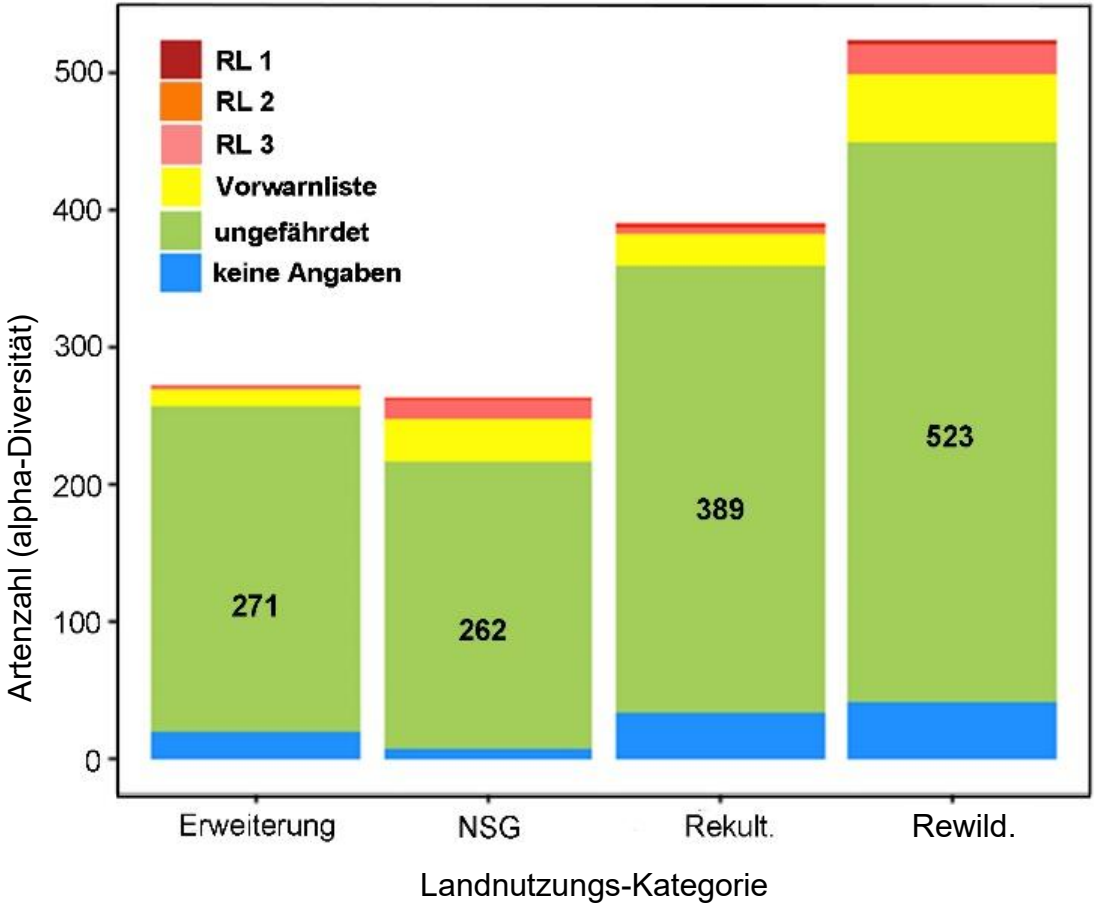
Publiziert in:
Naturschutz und Landschaftsplanung 2023, 55(9), 26-35.
doi10.1399/NuL.2023.09.02.
und
Restoration Ecology 2025. <https://doi.org/10.1111/rec.70220>.

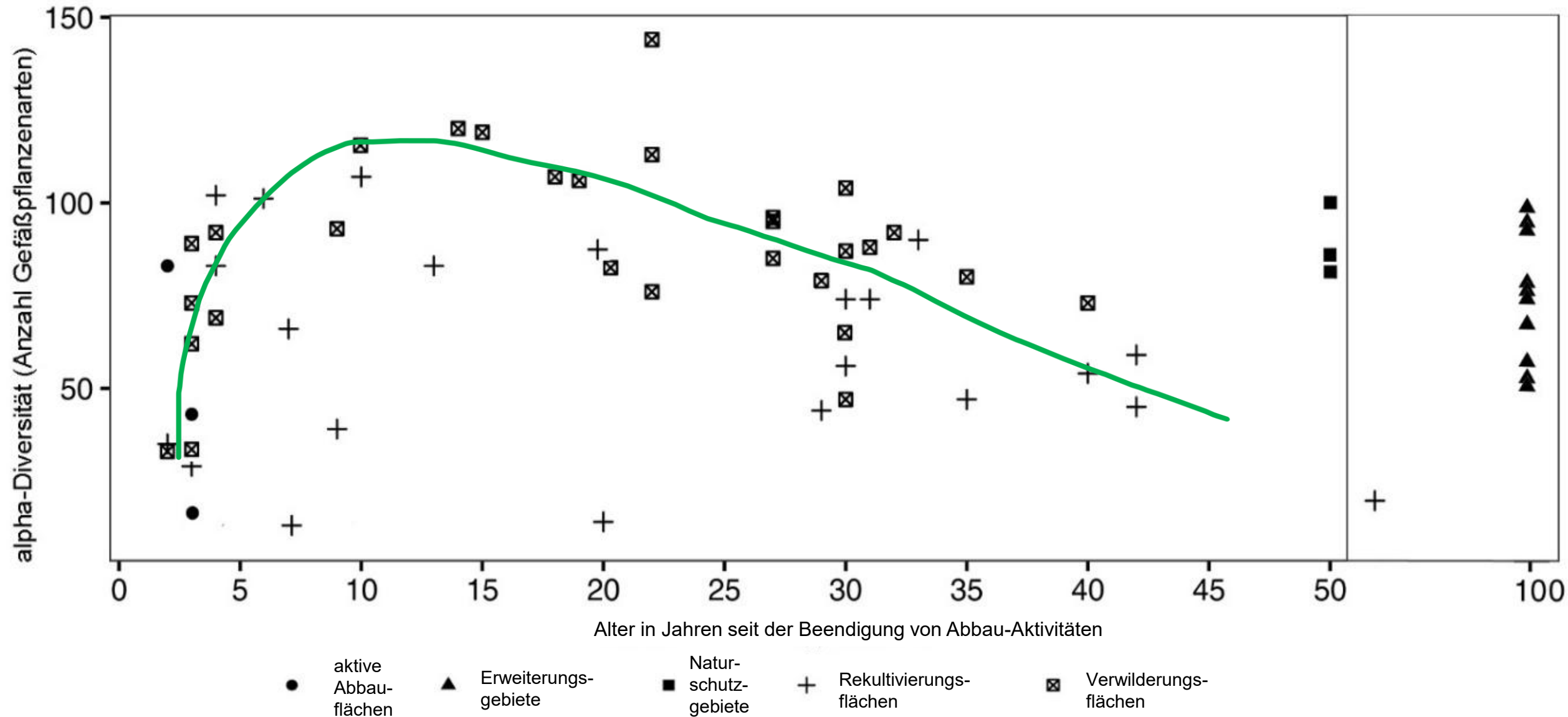
Ergebnisse



Prozentuale Verteilung der Gefährdungssituation aller kartierten 657 Gefäßpflanzenarten auf Basis der Roten Liste (RL) Deutschlands und vier gefundene Beispiele für diese RL-Arten.

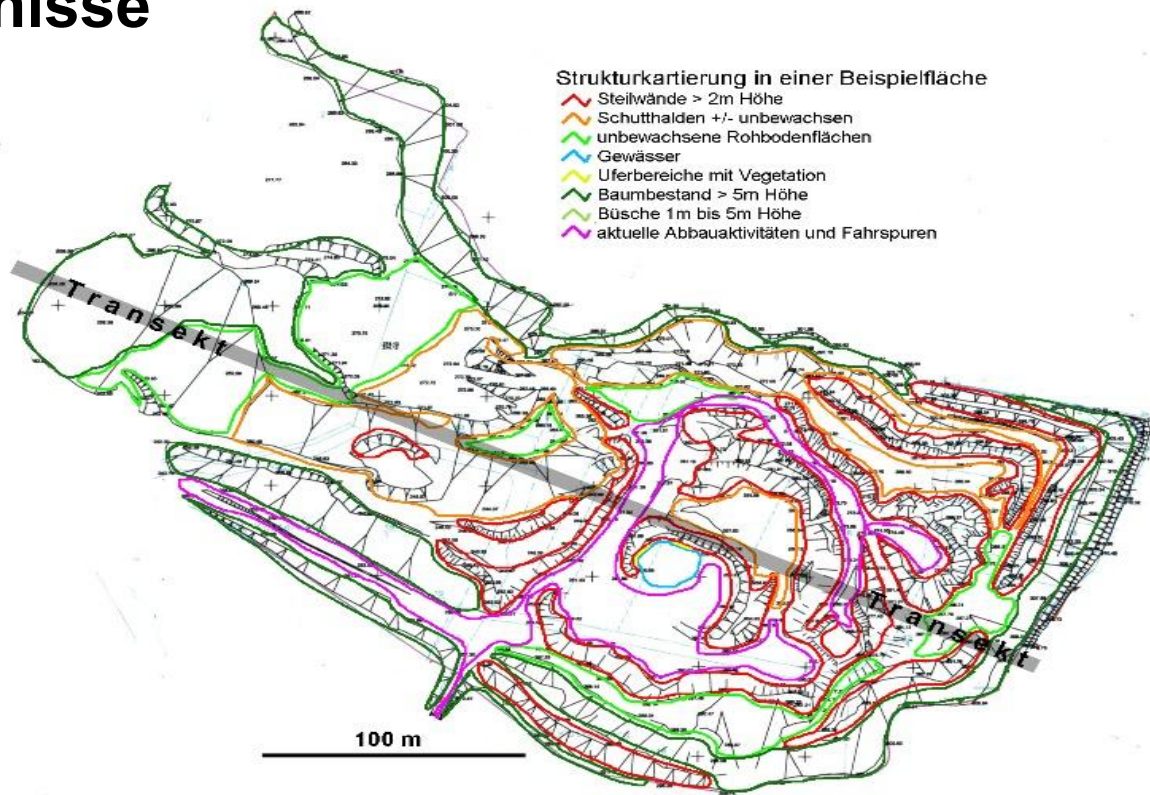
Verteilung der Arten der Roten Liste auf die vier Landnutzungskategorien (die Kategorie „Abraumhalde“ wurde hier weggelassen). Die schwarzen Zahlen sind die Artenzahlen (Alpha-Diversität) in diesen vier Nutzungskategorien.





Verteilung der Anzahl der Pflanzenarten (Alpha-Diversität) aller 66 Transekte der Studie in Abhängigkeit vom Alter der Fläche, das der Anzahl der Jahre nach dem Ende des aktiven Abbaus bzw. nach dem Ende der Erdbewegungen entspricht.

Ergebnisse

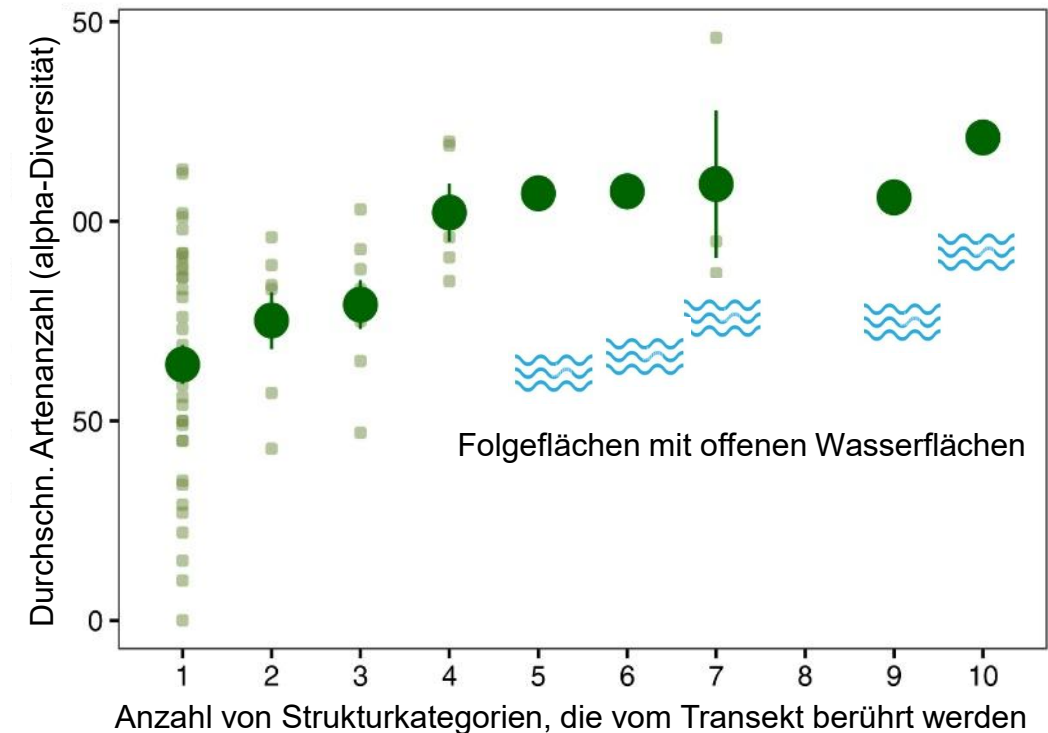


Beispielskizze eines Steinbruchgebiets mit einer Auswahl kartierter Landschaftsstrukturen und dem 10 m breiten Transekt für die floristische Kartierung, der durch das Gebiet gelegt wurde.

Vergleich der Anzahl der kartierten Strukturkategorien (Habitate), die von den 66 Transekten berührt wurden, mit der durchschnittlichen Arten-Anzahl dieser Kartierungsflächen.

Kategorien der Strukturkartierung:

- Steilwände
- Schutthänge
- Rohbodenflächen ohne Vegetation
- Wasserflächen
- Uferbereiche mit Vegetation
- Bäume/Sträucher mit einer Höhe von 1 m bis 5 m
- Bäume mit einer Höhe von mehr als 5 m
- Bereiche, in denen kürzlich Abbau betrieben wurde





Fotografischer Eindruck eines "idealen" Biodiversitätsstandortes nach Beendigung der Abbautätigkeit mit einem Maximum an verschiedenen Strukturelementen (Habitat-Elementen): Steilwände, Rohbodenflächen ohne dichte Vegetation, Gipstrockenrasen, Gehölzsukzession, Wasserflächen, Uferbereiche mit hoher Vegetation, Schutt- und Blockhalden. Alles in einem: Lebensraum für eine Vielzahl von seltenen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten.

Grundsätzlich ist es nicht so einfach, mit wissenschaftlich korrekter Methodik und einem vertretbaren Zeitaufwand den Begriff Struktur-Diversität in Zahlen ausdrücken zu können. Vielleicht ist das in Zukunft mit Hilfe von Drohnen und KI-gesteuerten Landschaftselemente-Scannern möglich. Bis dahin müssen wir uns aber soweit es geht auch mit dem Wissen und den Erfahrungen der Projektbearbeiter und der Offensichtlichkeit einer naturwissenschaftlichen Logik zurechtfinden.



steile Hänge

Gehölzsukzession

Trockenrasen

Schutt- und Blockhalde

Wasserfläche

Rohboden

Uferbereiche

Fotografischer Eindruck eines "idealen" Biodiversitätsstandortes nach Beendigung der Abbautätigkeit mit einem Maximum an verschiedenen Strukturelementen (Habitat-Elementen): Steilwände, Rohbodenflächen ohne dichte Vegetation, Gipstroddenrasen, Gehölzsukzession, Wasserflächen, Uferbereiche mit hoher Vegetation, Schutt- und Blockhalden. Alles in einem: Lebensraum für eine Vielzahl von seltenen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten.

Die gezeigten Muster und Ergebnisse sind für zukünftige Managementpläne sowie für die Erhaltung und Förderung einer hohen floristischen und faunistischen Biodiversität von Bedeutung.

Schlussfolgerung für Naturschutzverbände (NGOs), Gemeinden, staatliche Verbände und Steinbruch-unternehmen:

1. Rekultivierungsflächen gehen zurück an die Land- oder Forstwirtschaft und sind kurz- bzw. langfristig für viele Arten als Habitate verloren (Ausnahme: beweidete Flächen).
2. In Verwilderungsgebieten gehen die Artenzahlen erst nach etwa 20 bis 25 Jahren zurück. Daher werden verbindliche Vereinbarungen für die Redynamisierung, deren Häufigkeit und Heftigkeit empfohlen.
3. Das Verwildern ist der Rekultivierung in Bezug auf die Struktur- und Artenvielfalt vorzuziehen.
4. Nach Beendigung des Abbaus auf einer (Teil-)Fläche: Etablierung einer möglichst hohen Strukturvielfalt mit Steilwänden (mit geeigneten Hang-Nischen), Tief- und Flachwasserbereichen, vielfältig verteilten Schutthalden, Steinplatten, Totholzhäufen, Förderung der natürlichen Spontanität - möglichst begleitet von einem regelmäßigen Monitoring bzgl. RL-Arten und Primärsukzessionsflächen.
5. Regelmäßige, kurze Störungsimpulse mit Haustieren, Freischneidern, schweren Bodenbearbeitungsgeräten (Oberbodenabtrag / Aufreißen) fördern die Arten- und Strukturvielfalt auf Sonderstandorten nach Beendigung des Gipsabbaus. Die Störungsimpulse sollten alle 5 bis 10 Jahre mosaikartig über der Fläche stattfinden.
6. Impfen der Primärsukzession mit Saatgut / Heusaat aus nahegelegenen Gips-Schutzflächen („Gips-Flora“)

Die typische Gipsvegetation

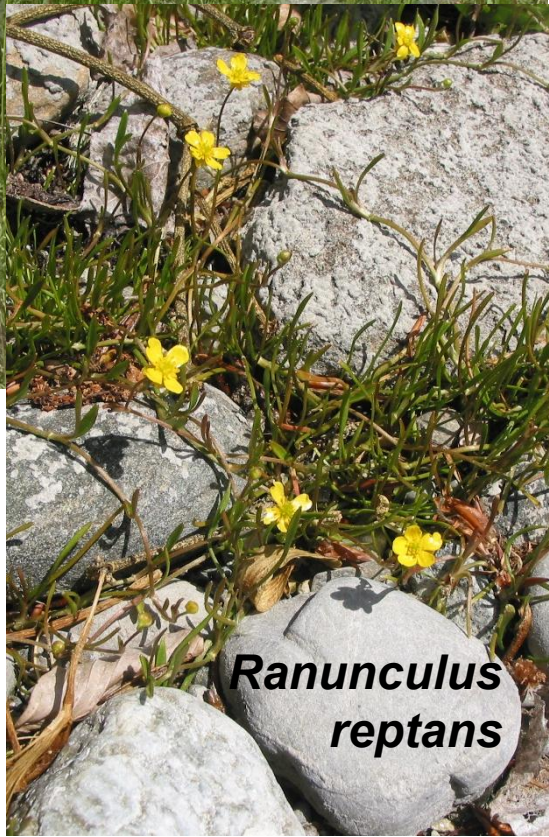
Artenreiche Pionier-Lebensräume ohne nennenswerter Gehölzsukzession
und mit reichlich Rohboden-Flächenanteilen



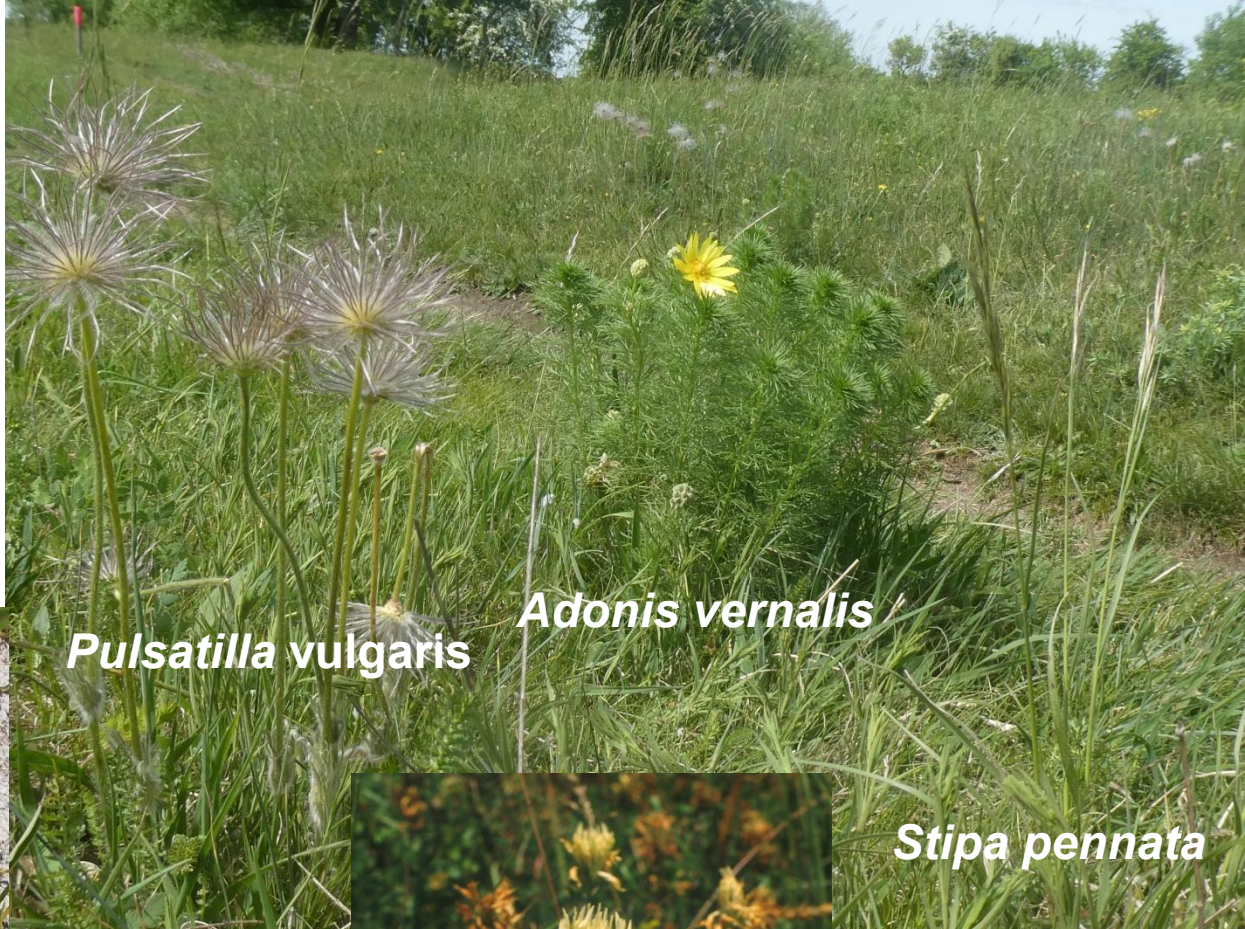
**Gipsvegetation (Pannonische Steppenflora; LRT 6210)
ist in Deutschland in Naturschutzgebieten !**



Astragalus danicus

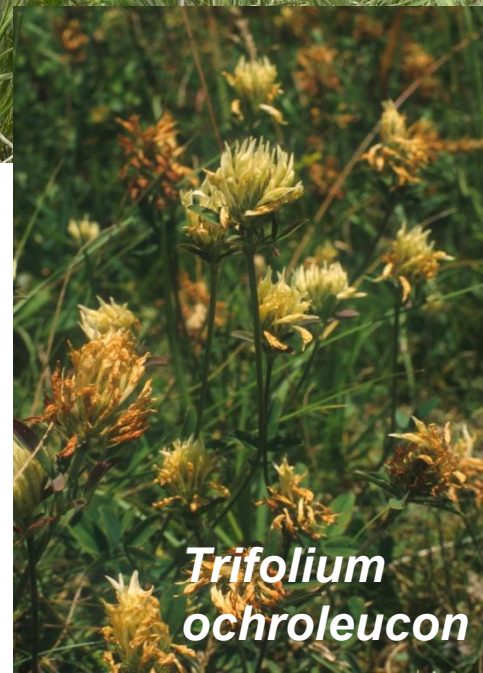


***Ranunculus
reptans***



Pulsatilla vulgaris

Adonis vernalis



***Trifolium
ochroleucon***

Stipa pennata



**Die Bedeutung des Gipsabbaus für das European Nature Restoration Law
geplant: bis Mitte 2026 nationale Wiederherstellungspläne.**

Ziel: Gipsabbau-Folgelandschaften sind *per se* schon naturschutzfachlich wertvolle Gebiete innerhalb der nationalen Wiederherstellungspläne.

Dazu aber fundierte wissenschaftliche Daten auf europäischer Ebene nötig.

Abs.12: Im Bericht der Kommission über den Zustand der Natur [...] wurde festgestellt, dass es der Union noch nicht gelungen ist, den Rückgang geschützter Lebensraumtypen und Arten [...] aufzuhalten.

Abs.10: In den Kriterien wird auch hervorgehoben, dass Gebiete, einen wichtigen Beitrag zu den Wiederherstellungszielen leisten können, wenn sie sich auf natürliche Weise erholen können.

Abs.11: Managementpläne werden benötigt, die das sukzessionsbedingte Zuwachsen [...] immer wieder auf den typischen und naturschutzfachlich wertvollen Pionierstatus zurückbringen (Pionierstandorte sind „wertvolle Naturrestflächen“ und nicht „degradierte Flächen“)

Abs.65: Die Mitgliedstaaten sollten Wiederherstellungsmaßnahmen strategisch planen, um deren Wirksamkeit als Beitrag zur Erholung der Natur [...] zu maximieren. [...] Es ist wichtig, nationale Wiederherstellungspläne auf der Grundlage der besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse zu erstellen.



**Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit**

