

Erfolgskontrollen der Renaturierung von Flussauen

ANK-Webinarreihe der Nationalen Naturlandschaften - Auen, online,
28.11.2024

Mathias Scholz¹,

Foto: André Künzelmann, UFZ

**Arnd Weber², Christian Hecht¹, Georg Rieland¹, Andrea Rumm⁴,
Franziska Wenskus³, Kathrin Januschke³, Daniel Hering³, Hans D.
Kasperidus¹, Michael Vieweg¹, Peter Horchler², und viele andere**

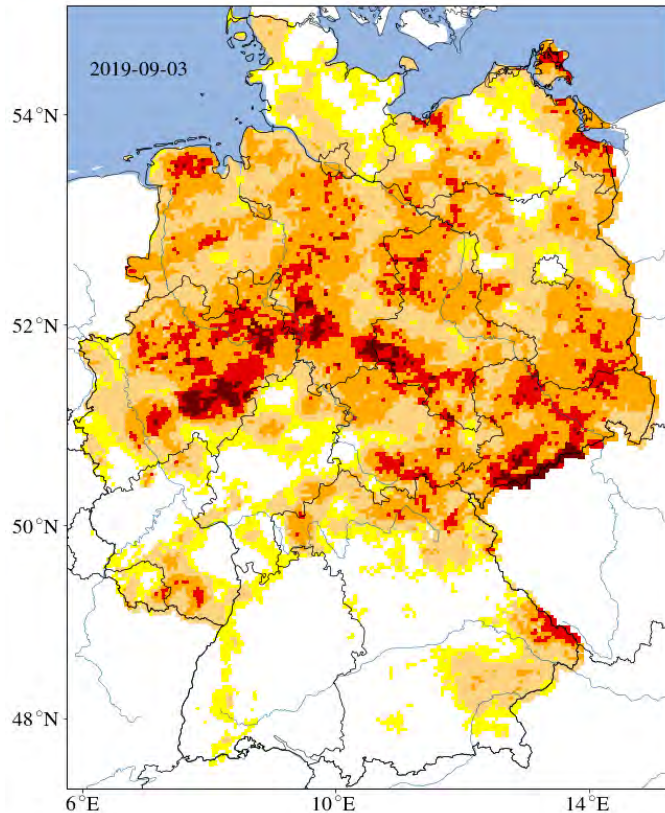
- ¹ UFZ, Dep. Naturschutzforschung
- ² Bundesanstalt für Gewässerkunde
- ³ Universität Duisburg-Essen
- ⁴ Ökon GmbH

Email: mathias.scholz@ufz.de

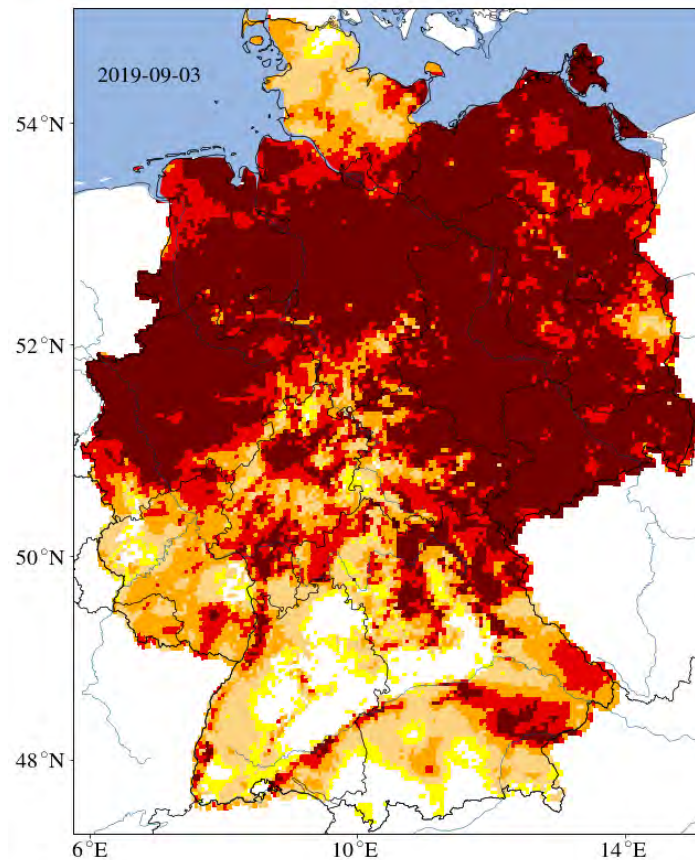
Dürremonitor Deutschland

Aktueller Zustand des Bodens verglichen mit dem langjährigen Mittel (Stand 3.9.2019)

Oberboden bis 25 cm Tiefe



Bodenschicht bis ca. 1.8 m Tiefe



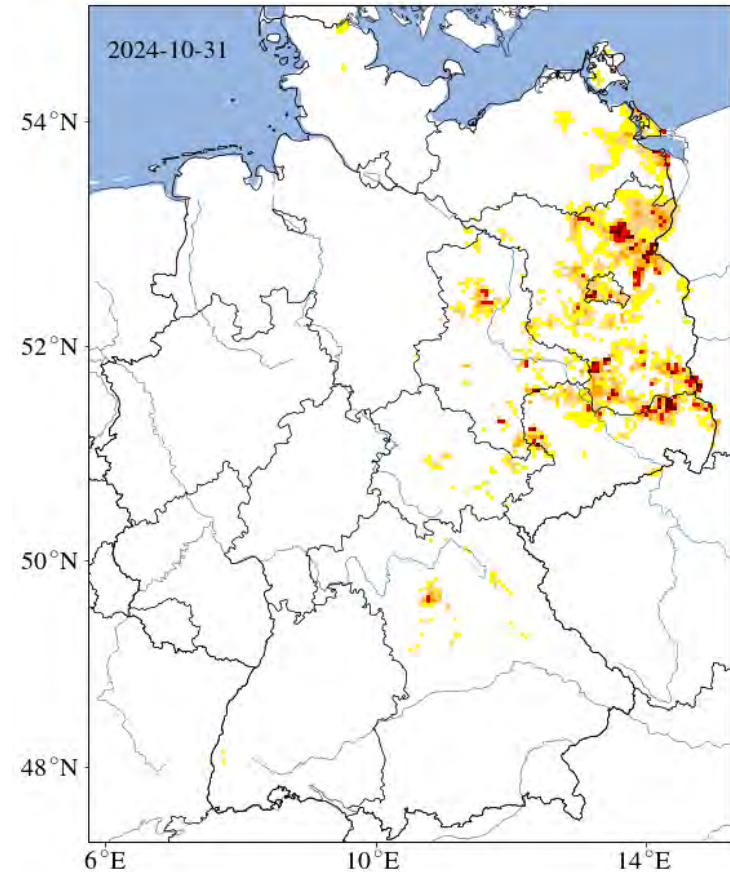
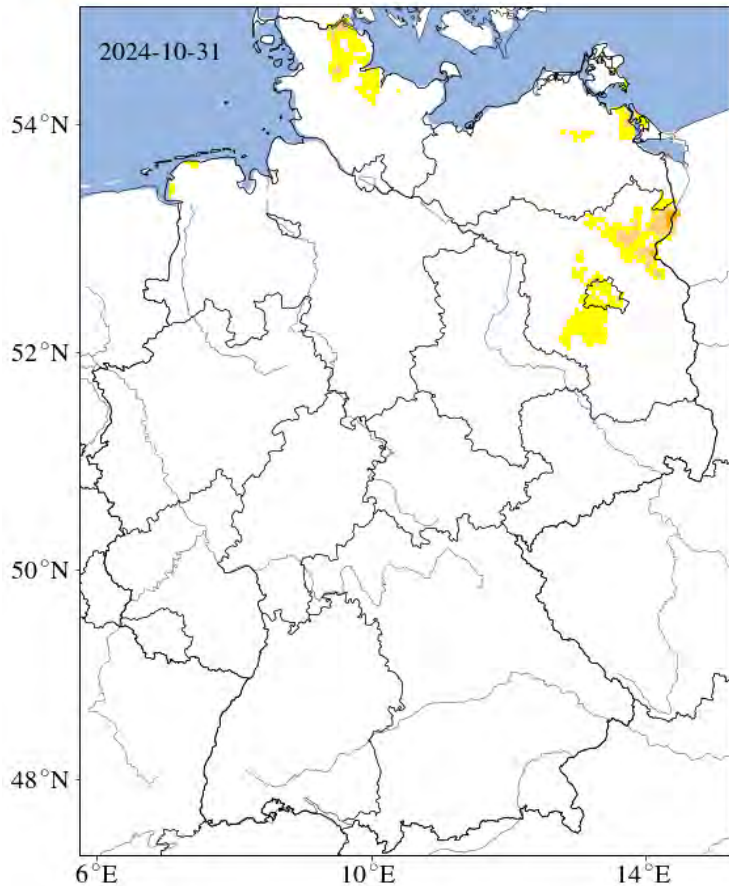
Quellenangabe: www.ufz.de/duerremonitor,
Daten basieren auf Zink et al. 2015 (ERL)

Dürremonitor Deutschland

Aktueller Zustand des Bodens verglichen mit dem langjährigen Mittel (Stand 31.10.2024)

Oberboden bis 25 cm Tiefe

Bodenschicht bis ca. 1.8 m Tiefe

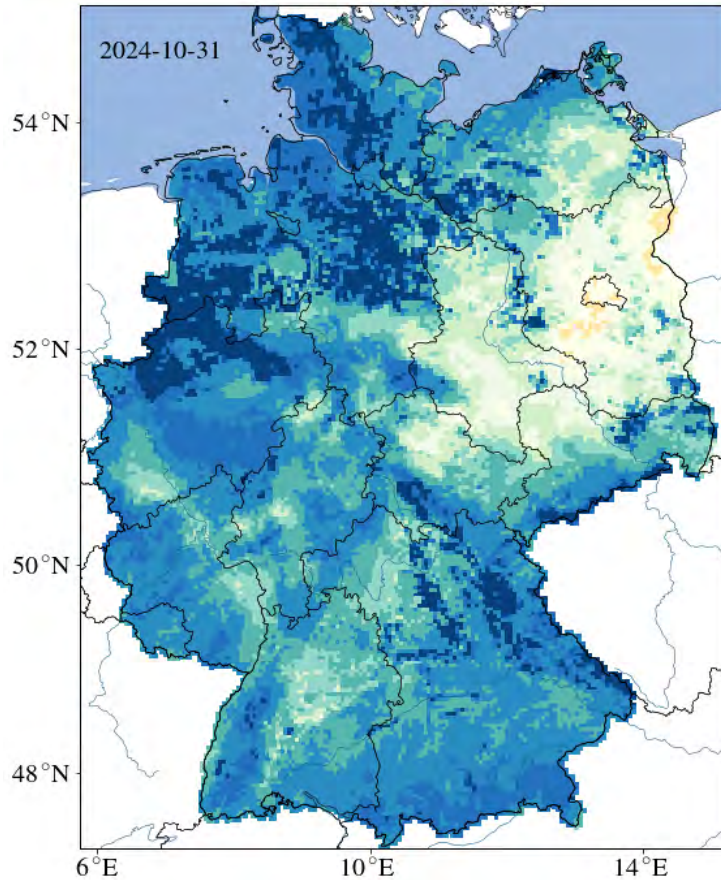


Quellenangabe: www.ufz.de/duerremonitor,
Daten basieren auf Zink et al. 2015 (ERL)

Dürremonitor Deutschland

Aktueller Zustand des Bodens verglichen mit dem langjährigen Mittel (Stand 31.10.2024)

Pflanzenverfügbares Wasser bis 25 cm Tiefe



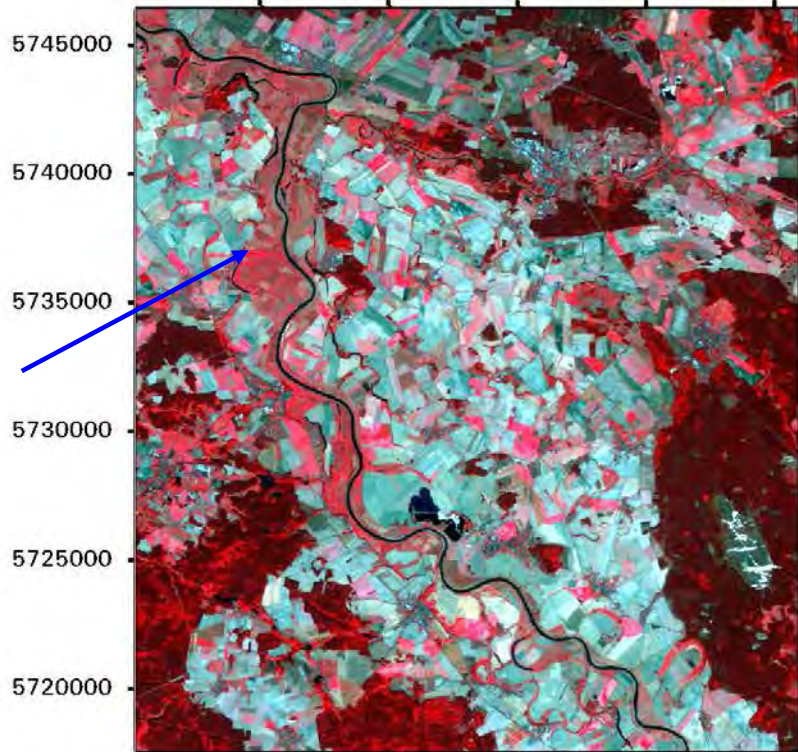
Quelle: www.ufz.de/duerremonitor
Daten basieren auf Zink et al. 2015 (ERL)

Elbehochwasser 2002

Sensor: Enhanced Thematic Mapper ETM+
Satellit: Landsat 7
Kanäle: 4,3,2
Farben: Vegetation = rot, Brachland = grau, Wasser blaugrau

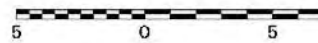


4555000 4560000 4565000 4570000 4575000

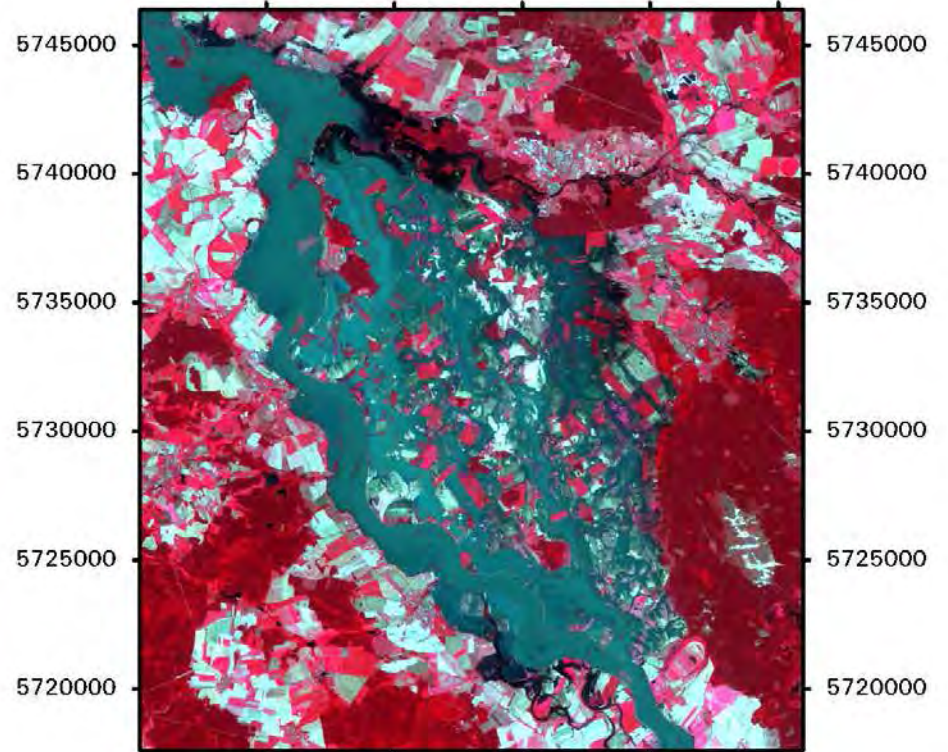


4555000 4560000 4565000 4570000 4575000

Normalpegel 14.8.2000



4555000 4560000 4565000 4570000 4575000



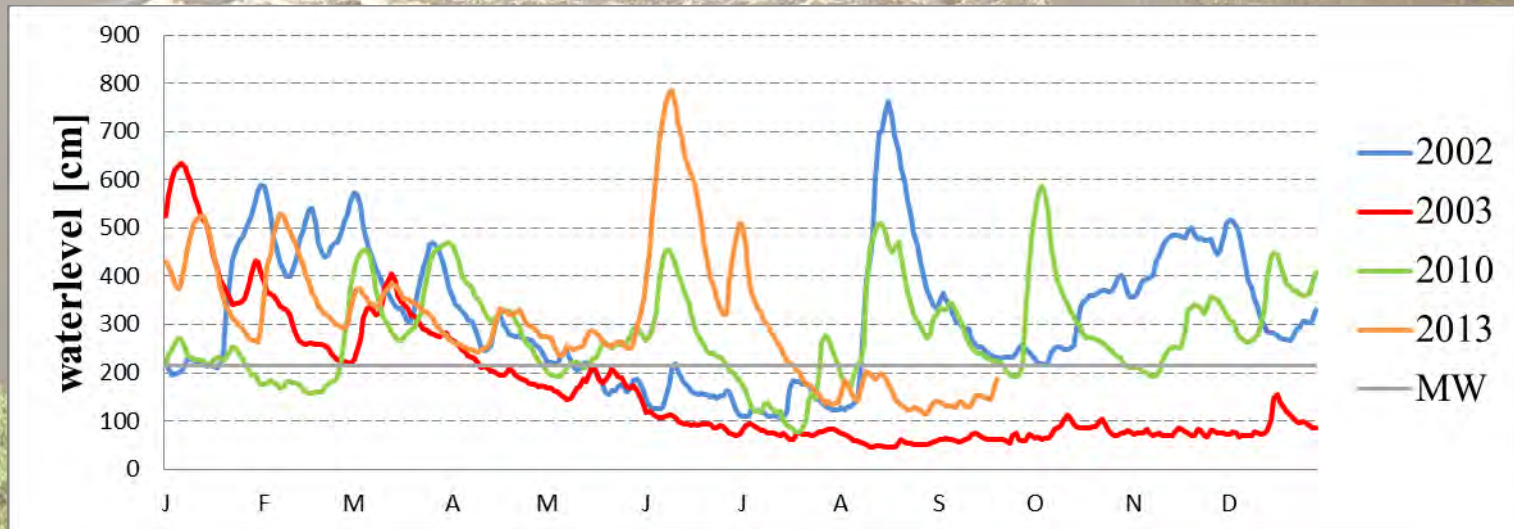
4555000 4560000 4565000 4570000 4575000

20.08.2002

(A)



(B)



Wasserganglinie der Elbe am Pegel Aken (Elbe-km 274,75)

(A) Charakteristischer Wassergang

(B) Hydrologische Extremereignisse

Daten, WSA Dresden, BfG,
Grafik UFZ

Auswirkungen von extremen Hoch- und Niedrigwasserereignissen auf Mollusken in Flussauen am Beispiel der Mittleren Elbe

Whoa Andy!
Speed lines!

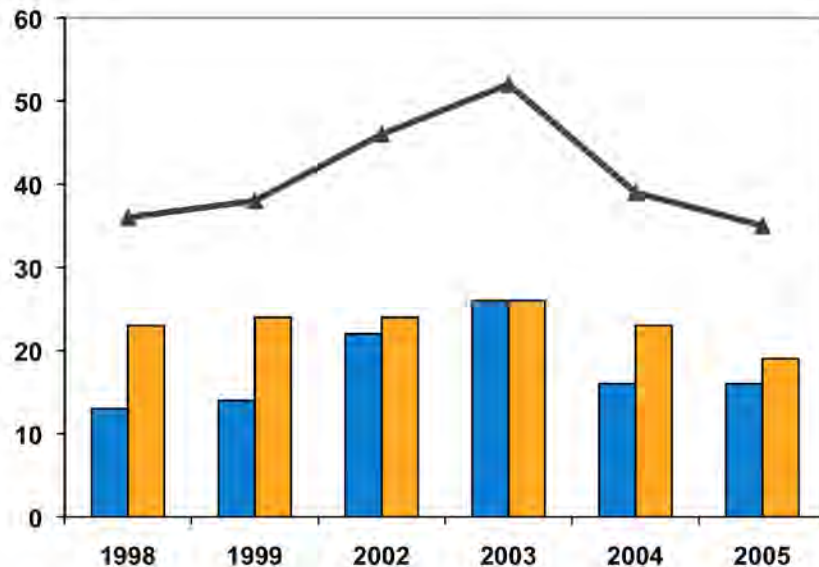
Not a matter of speed...



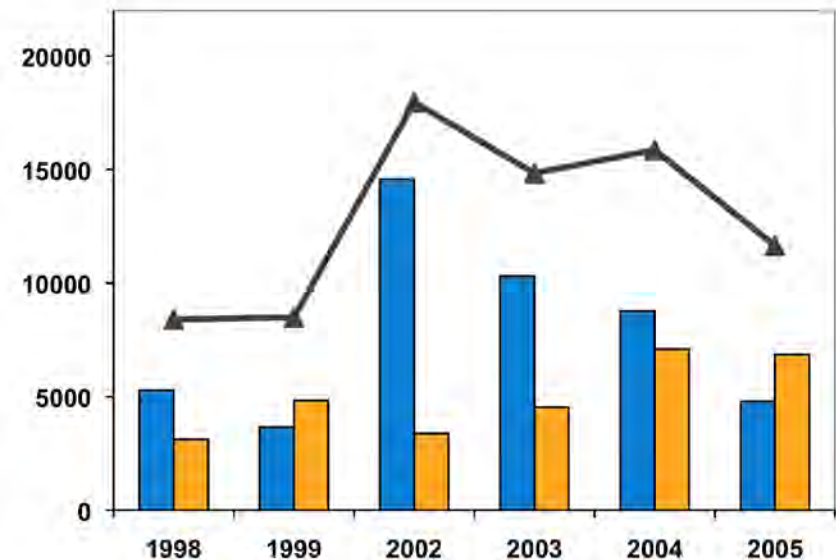


Mollusken in den Elbeauen: Reaktionen auf das Hochwasser 2002

Artenvielfalt (Anzahl Taxa)



Abundanz (Anzahl Individuen)



Ergebnisse Schöneberger Wiese,

Quelle: Foessler et al. 2009b

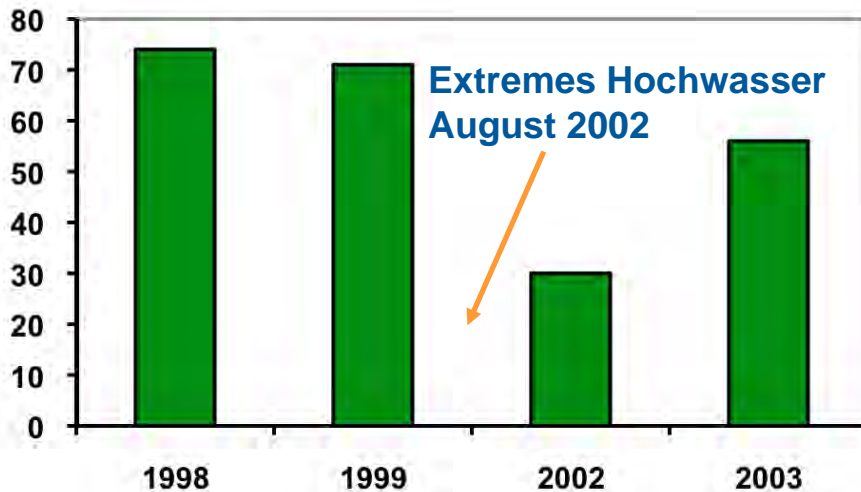
- Gesamtzahl
- Wassermollusken
- Landmollusken

Foessler, F., Deichner, O., Ilg, Ch. Schmidt, H., Scholz, M. & K. Henle (2009): Mollusken im Auengrünland des Biosphärenreservates Mittelbe vor und nach dem extremen Sommerhochwasser 2002. In: [Naturschutz im Land Sachsen Anhalt. 30 Jahre Biosphärenreservat Mittelbe. Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelbe. 46. Jg., Sonderheft 2009/1: 76-85.](#)

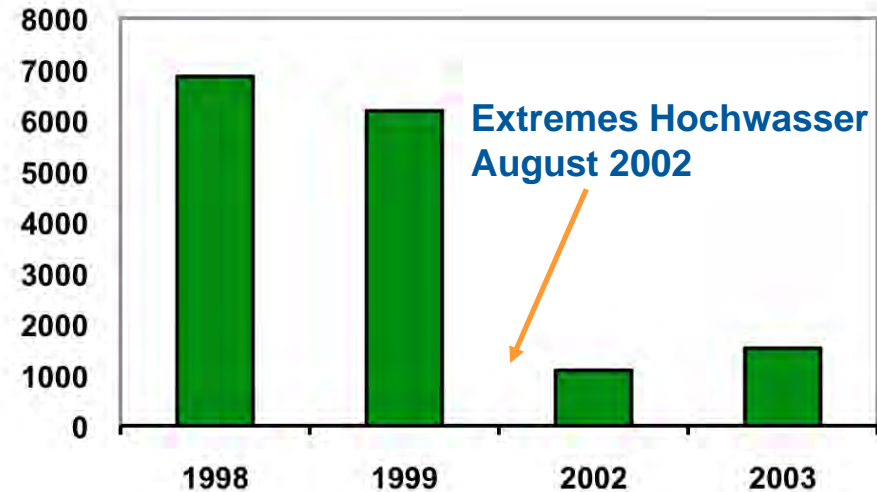
Zum Vergleich - Laufkäfer



Artenvielfalt (Anzahl Taxa)



Abundanz (Anzahl Individuen)



Ergebnisse Schöneberger Wiese, Herbstaufnahmen

Quelle: Gerisch & Schanowski 2009

Gerisch M. & A. Schanowski (2009): Zur Regenerationsfähigkeit von Laufkäferzönosen (Col., Carabidae) nach einem extremen Sommerhochwasser an der Mittleren Elbe. Auswirkungen des Elbehochwassers 2002 auf ausgewählte Artengruppen – eine Einführung in das Projekt HABEX. In: *Naturschutz im Land Sachsen Anhalt. 30 Jahre Biosphärenreservat Mittelelbe. Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelelbe. 46. Jg., Sonderheft 2009/1: 68-75.*

**Flood is
not good
for me!**





Auswirkungen von Hochwasserereignissen auf Fluss und Aue

- **Hochwasserereignisse sind der wesentliche Treiber für die Funktionsfähigkeit des Ökosystems**
- **Atypische extreme Hochwässer verändern Auenbiozönosen und Auenfunktionen über mehrere Jahre**
- **Mehrjährige Niedrigwasserphasen können bei ausbleibenden Hochwasserereignissen zur Beeinträchtigung oder zum Verschwinden von typischen Auenhabitaten und Auenarten aber auch weiterer wichtiger Auenfunktionen wie der Filter- und Senkenfunktion führen**
- **Überlagerung von Klimawirkungen und anderen anthropogenen Belastungen (z.B. Auenverlust oder Sohlerosion)**

Auenzustandsbewertung 2021: Auenverlust durch Hochwasserschutz



Verlust von Überschwemmungsflächen

	90 - 100 %
	80 - < 90 %
	65 - < 80 %
	50 - < 65 %
	25 - < 50 %
	< 25 %

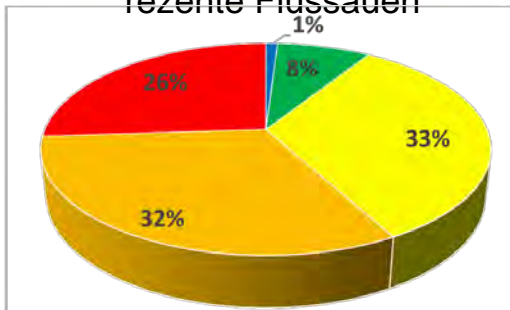


Quelle: <https://www.bfn.de/auenzustand>



Auenzustandsbewertung 2021: Auenzustand

Verteilung der Auenzustandsklassen rezentere Flussauen



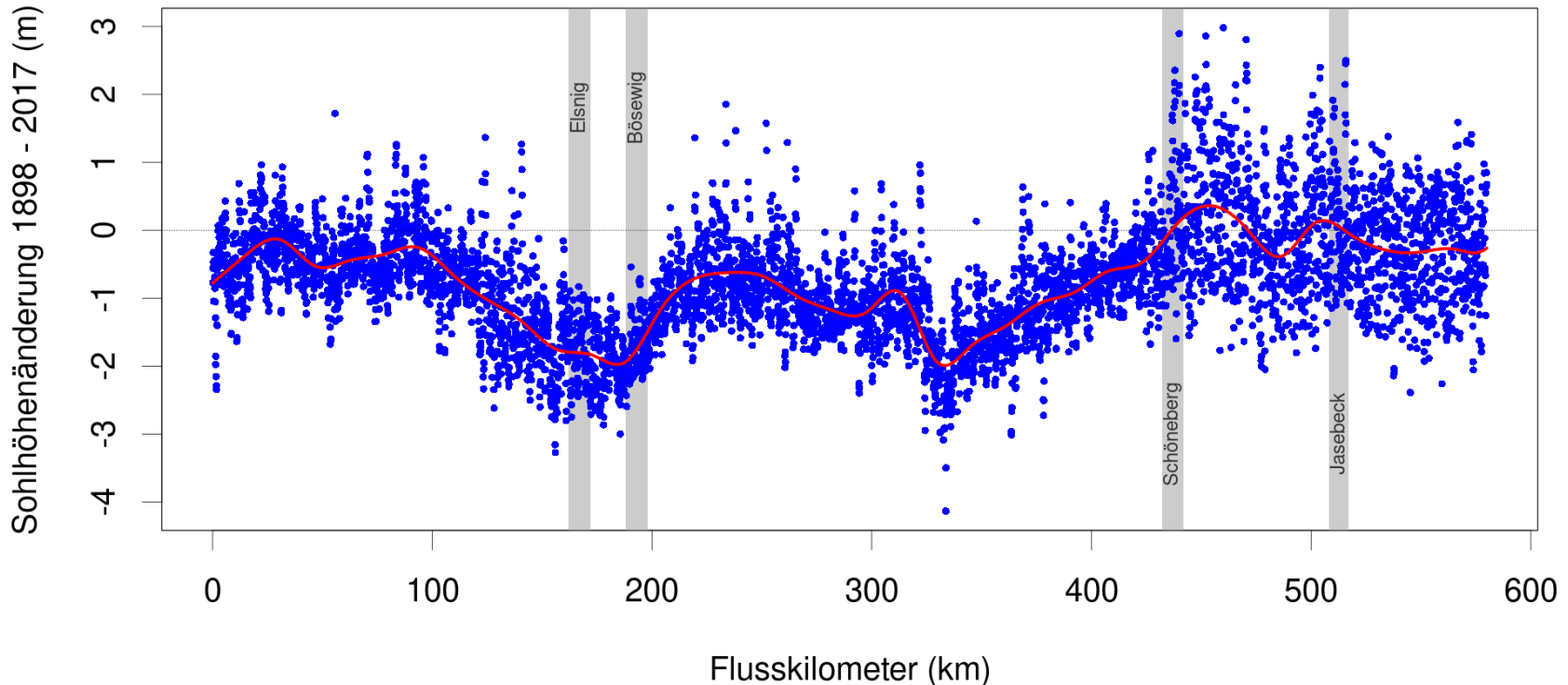
Auenzustandsklassen

Veränderung:

-  1 sehr gering
-  2 gering
-  3 deutlich
-  4 stark
-  5 sehr stark
-  nicht bewertet



Einfluss der lateralen Konnektivität auf die Biodiversität in den Elbauen



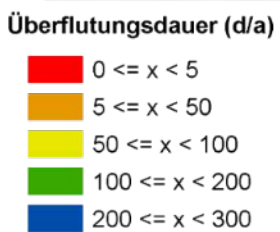
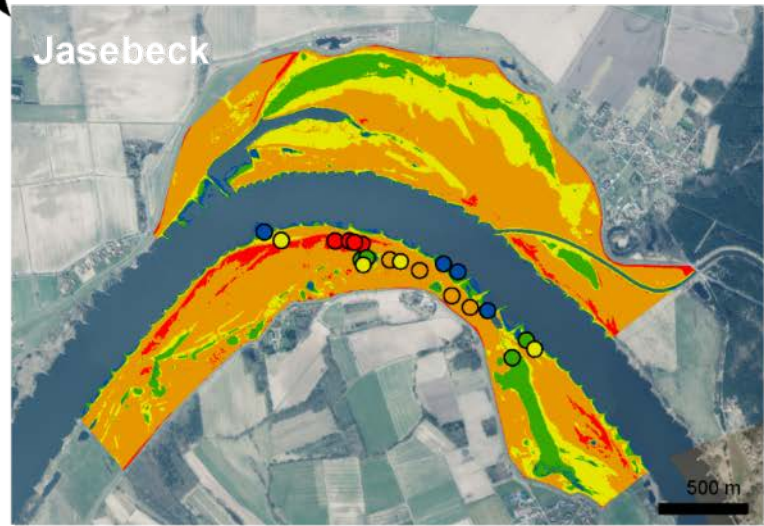
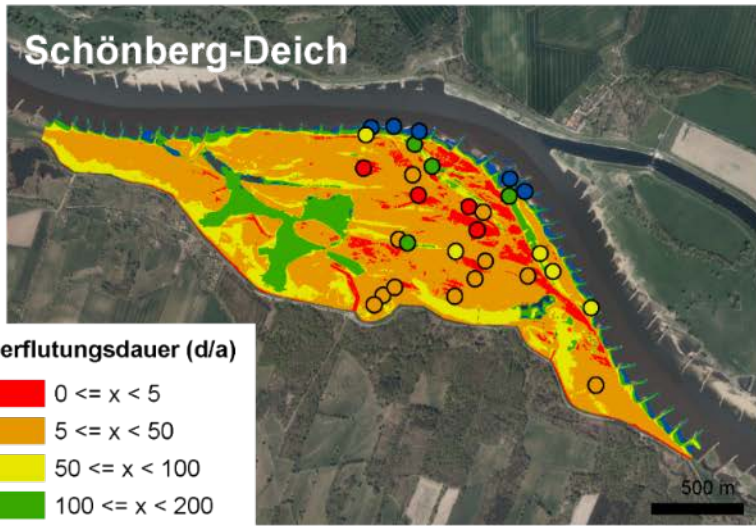
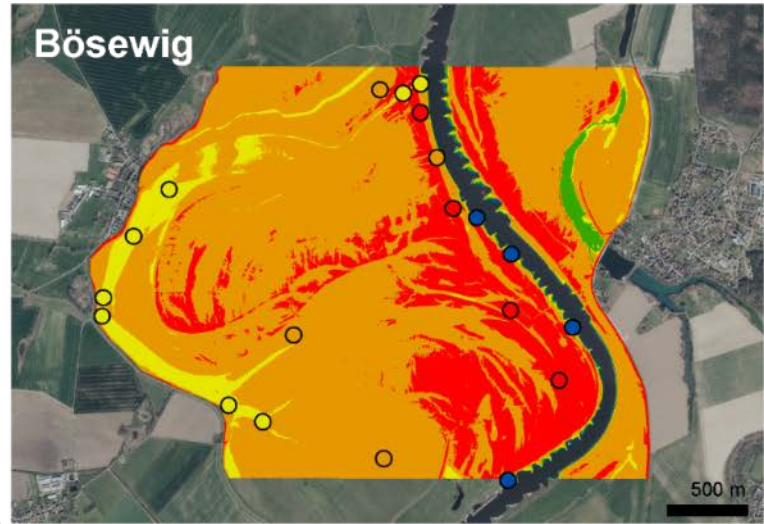
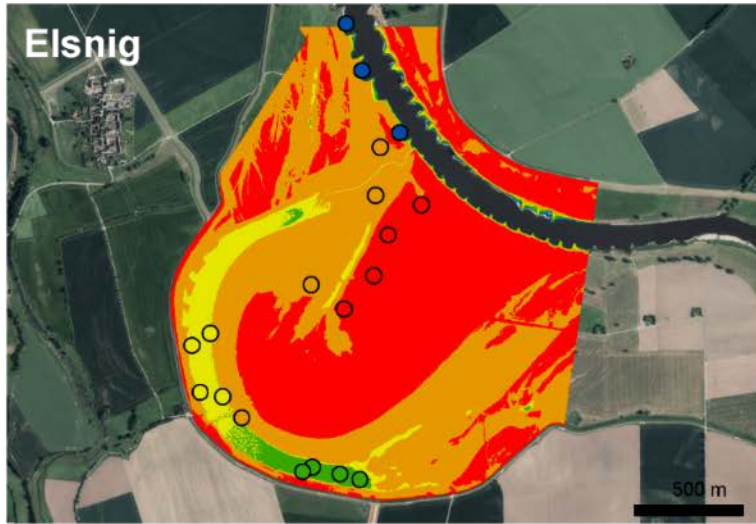
Tiefenerosion der Elbsohle seit 1898 (Darstellung BfG)

Wie beeinflusst die Tiefenerosion die Verteilung von Biota in der Aue?

Weitere Lit.: Gabriel, Thomas; Kühne, Elke; Faulhaber, Petra; Promny, Markus; Horchler, Peter (2011): Sohlenstabilisierung und Erosionseindämmung am Beispiel der Elbe. In: Wasserwirtschaft Jg. 101 (6/2011), 27-32

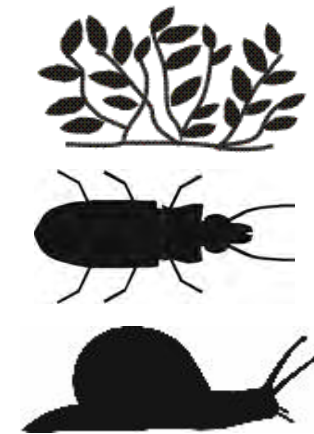
EIBiota Methodik

Stratifizierung der Gebiete

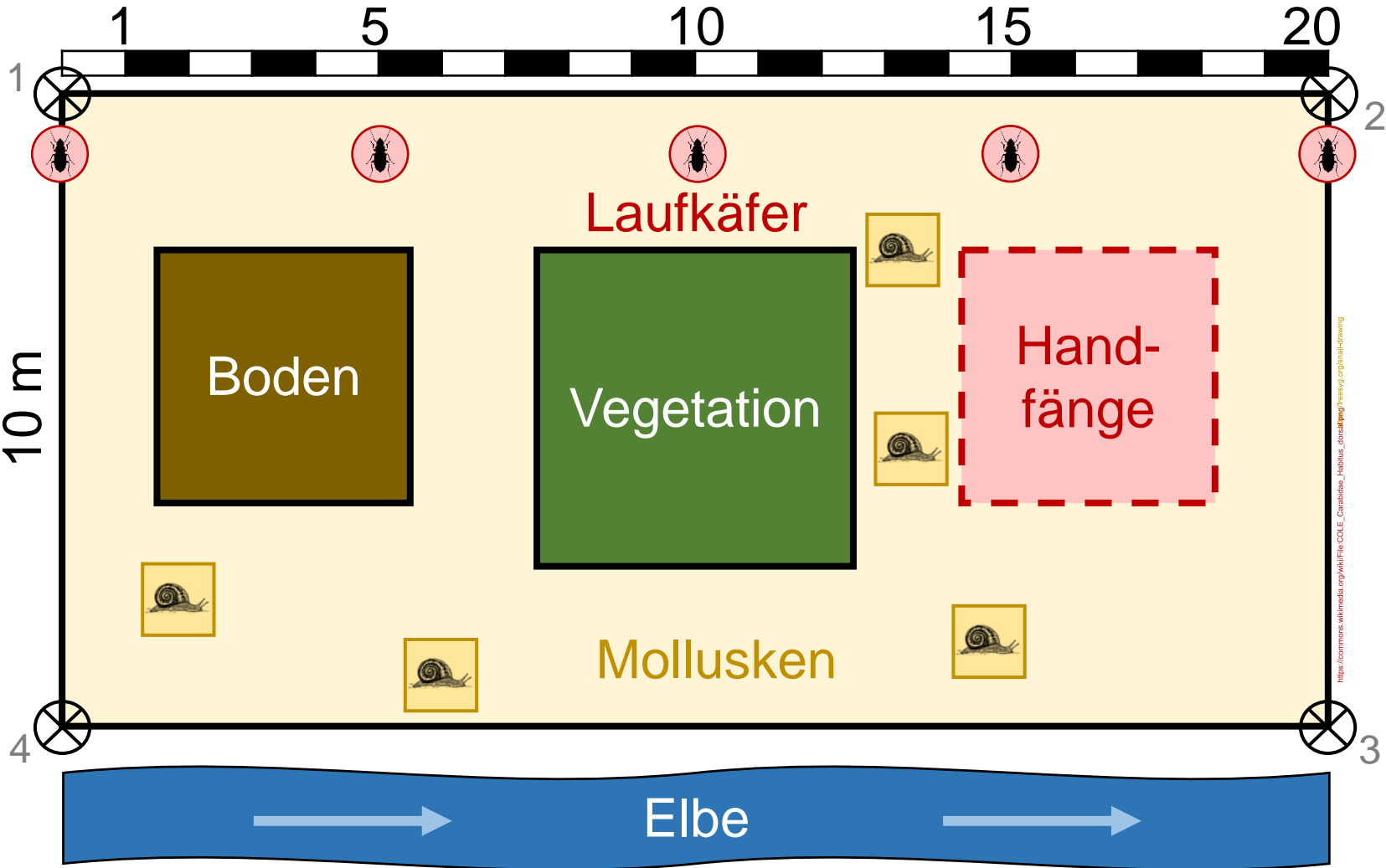


Die Probenahme

- Einheitliche Beprobung von:
 - Oberboden (0 – 10 cm)
 - Unterboden (45 – 55 cm)
 - Vegetation
 - Laufkäfer
 - Mollusken
- auf einer gemeinsamen Untersuchungsfläche von 10 x 20 m



Die Probenahme

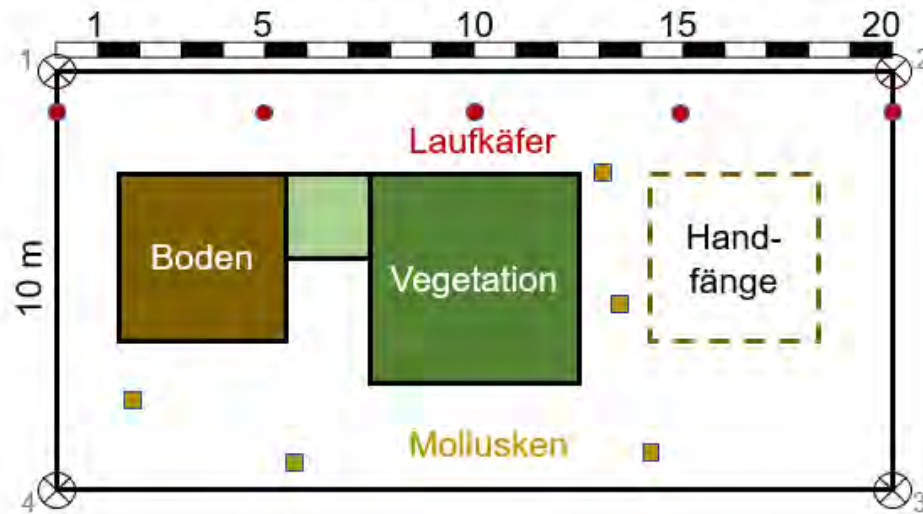


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:COLE_Carabidae_Habitus_Zornstuepfeg_Pressung_Original-drawing



Erfassungsmethode

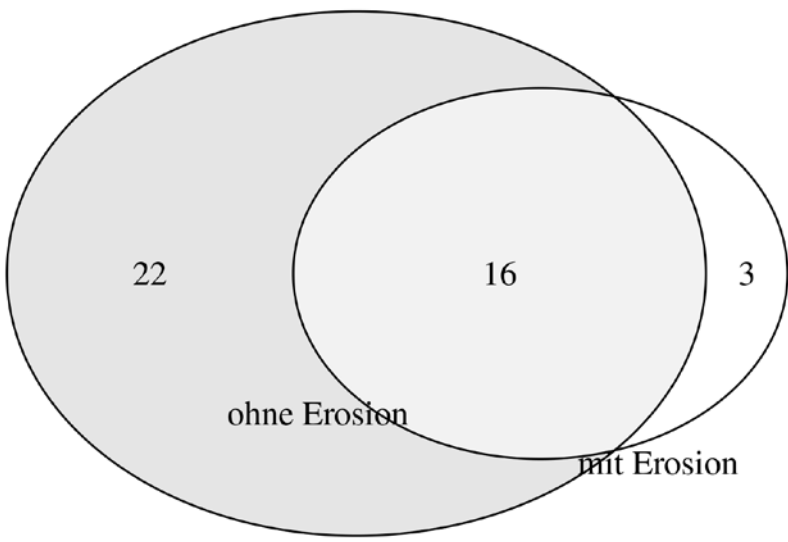
- Molluskenbeprobung erfolgte im Sommer 2021
- 5 Bodensubstratproben pro Plot = 400 Proben (4 UG * 20 Plots * 5 Subsamples)
- Proben wurden gesiebt und geschlämmt
- Ergebnisse der 5 Subsamples wurden gepoolt



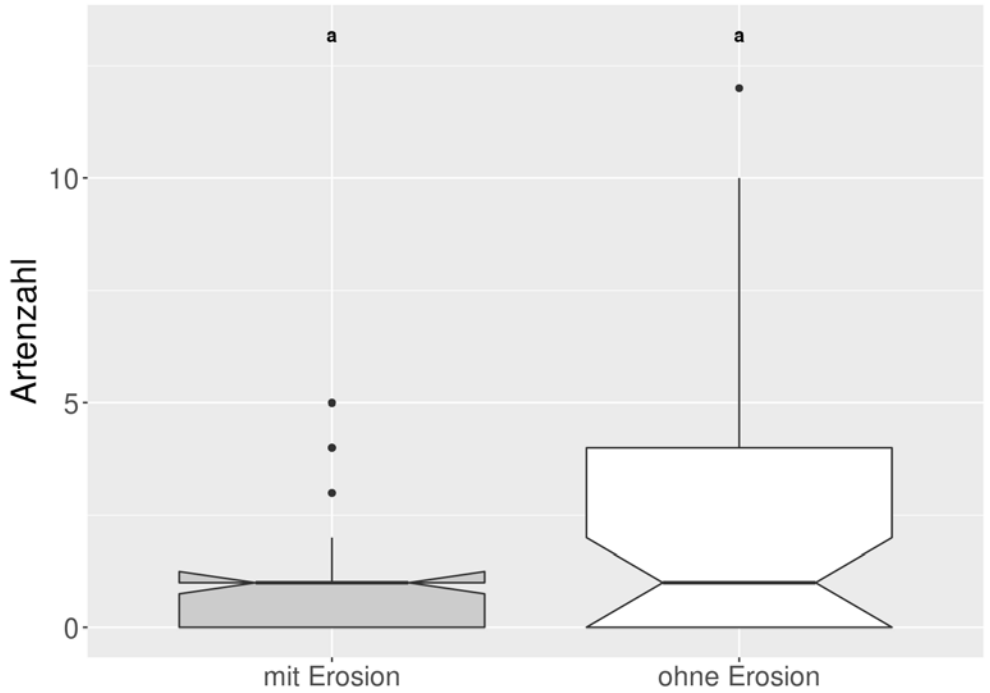


Artenzahl

Gesamtartenzahl



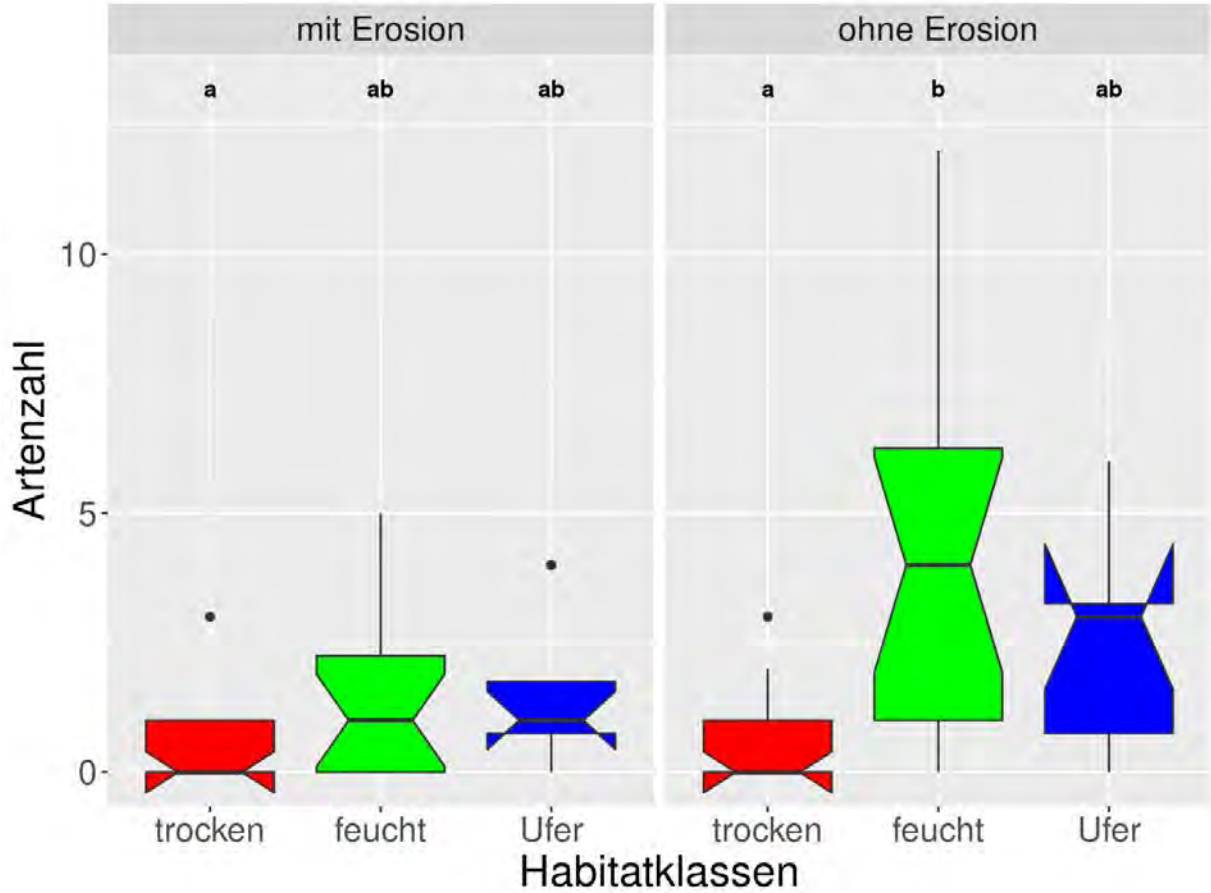
Artenzahl pro Plot



- Arten Gesamt: 41
- Abschnitt mit Erosion: 19 Arten
- Abschnitt ohne Erosion: 38 Arten



Artenzahl pro Plot

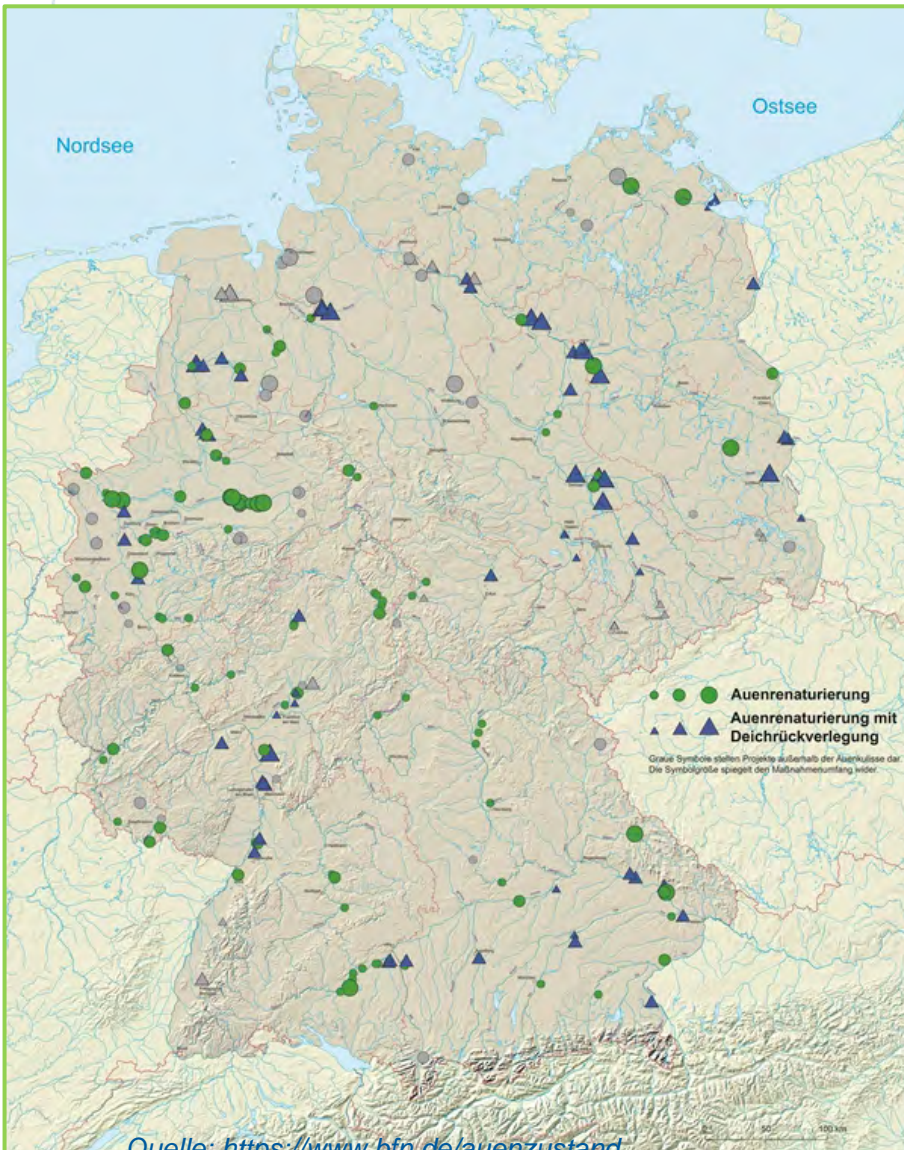


- in Erosionsstrecke geringere Artenvielfalt in allen Klassen
- feuchte Klasse am artenreichsten

Auenrenaturierungsprojekte in Deutschland

Nationaler Überblick

- **167 größere Auenrenaturierungen an den 79 Flüssen (1981 – 2020)**
- Anbindung von Auengewässern
- Wiederherstellung von Auenwald und Auengrünland
- Deichrückverlegungen
- Landnutzungsextensivierung



Quellen:

[BMU & BfN \(2021\)](#)

*BMU & BfN 2015, den Flüssen
mehr Raum geben*

Ehlert & Natho 2017; Auenmagazin

Auenrenaturierungsprojekte in Deutschland

Nationaler Überblick

➤ **19 große Auenrenaturierungen
an 19 Flüssen (1981 – 2020)**

in 19 Auengewässern
Wiederanbindung von Auenwald und

→ Vergrößerung
→ Extensivierung

**Wirkungen der Maßnahmen bisher
begrenzt, allerdings lokal eine
Vielzahl an positiven Wirkungen**

Quellen:

BMU & BfN (2021)

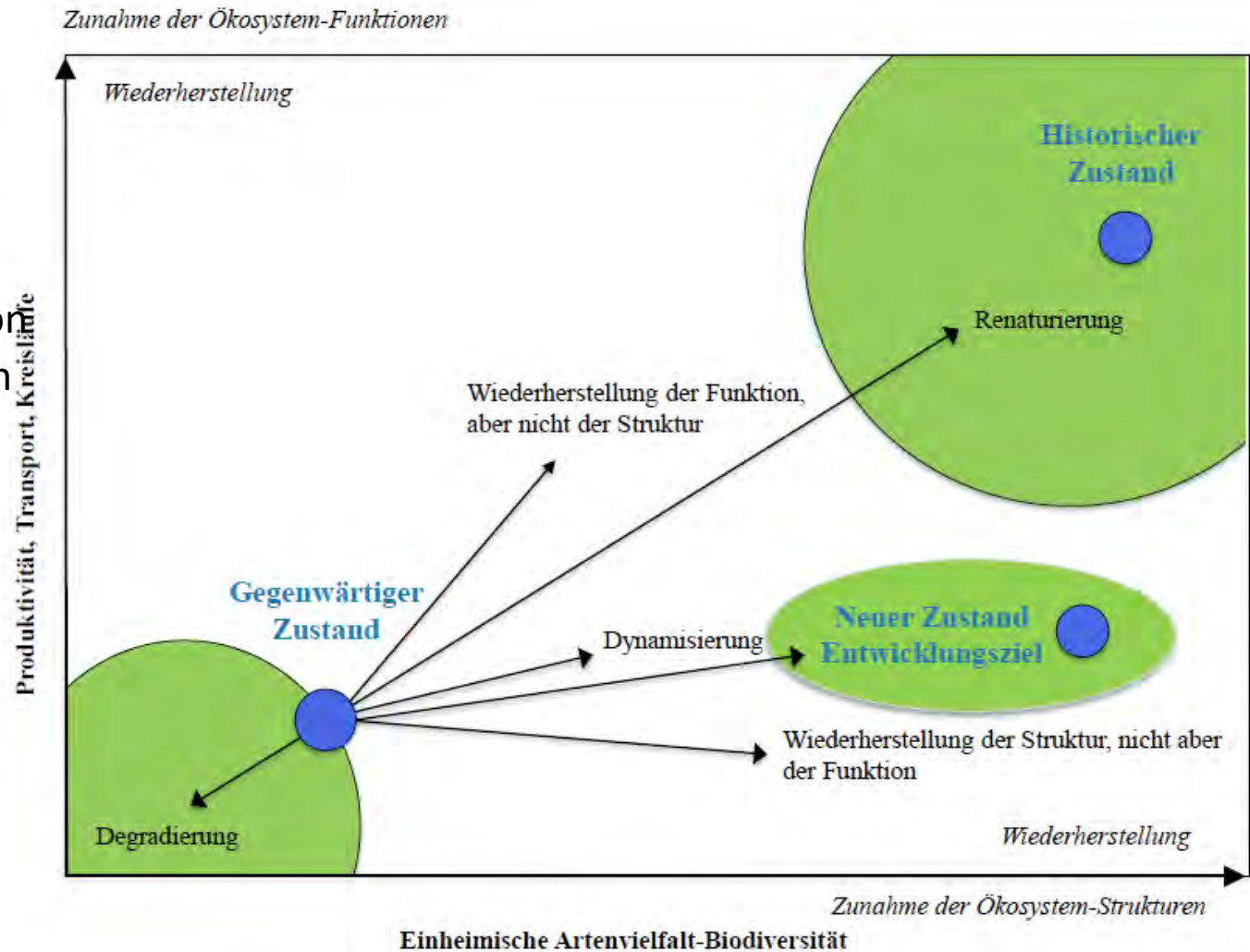
BMU & BfN 2015, den Flüssen
mehr Raum geben

Ehlert & Natho 2017; Auenmagazin



Die Rolle von ökologischen Strukturen und Funktionen bei Revitalisierungen (Williams et al. 1996)

Durch die Wiederherstellung von natürlichen Prozessen erhöhen sich die Strukturen (Arten, Komplexität der Lebensgemeinschaft) und die Funktionen eines Ökosystems



Quelle: verändert nach Williams et al. 1997

Abbildung verändert nach: Williams, J.E., C.A. Wood & M.P. Dombek. 1997. Understanding watershed-scale restoration. pp. 1–13. In: J.E. Williams, C.A. Wood & M.P. Dombek (ed.) Watershed restoration: principles and practices, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Hydromorphologische Maßnahmen in Auen



Erfolg für die Biodiversität von Auen?

Alle Fotos: ©K. Januschke

Biologische Bewertung von Auen – ein neuer Ansatz

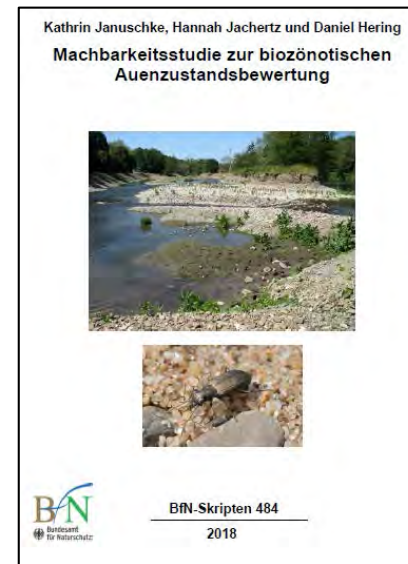
Verfahren zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen („BioAu“)

- Bundesweit einsetzbar
- Empfehlung

Entwickelt für Auenhabitats und fünf Artengruppen

- Amphibien
- Gefäßpflanzen
- Land- und Wassermollusken
- Laufkäfer
- Vögel

- Typspezifische Bewertung auf Basis der bestehenden Auentypologie



(Januschke et al., 2018)



(Januschke et al., im Druck)

18 Auenabschnittstypen

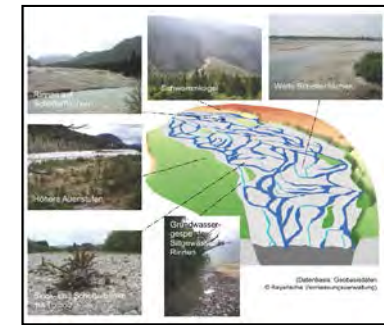
Auen von Gewässern mit EZG > 1.000 km²

Unterschiede in:

- Gewässergroßlandschaft
- Abflussgeschehen
- Wasserdargebot
- Gefälle
- Formenschatz
- Basis- und Deckschubstrate

Grundlage für die Ableitung von Indikatorartenlisten für die Bewertung

- Auenschlüsselhabitate
- Arten



Aus: Koenzen 2005
<https://www.bfn.de/auentypologie>

Biologische Bewertung von Auen – ein neuer Ansatz

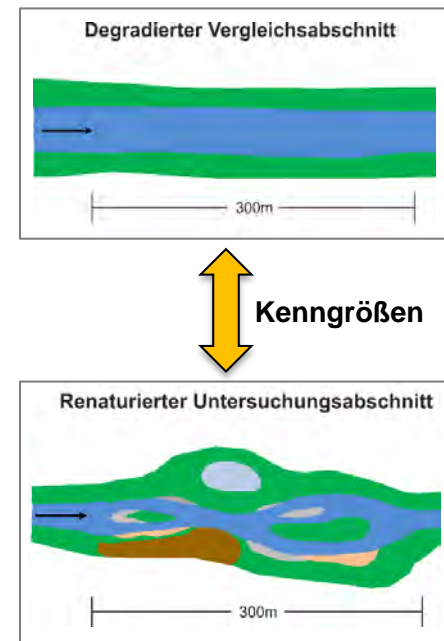
Verfahren zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen („BioAu“)

- Bundesweit einsetzbar
- Empfehlung



Entwickelt für Auenhabitate und fünf Artengruppen

- Amphibien
 - Gefäßpflanzen
 - Land- und Wassermollusken
 - Laufkäfer
 - Vögel
- **Typspezifische Bewertung auf Basis der bestehenden Auentypologie**



(Januschke et al., 2023)

Quelle: Januschke et al. 2023 <https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-655-biozoenotische-erfolgskontrolle-von>

BioAu-Kenngrößen für die Bewertung

Verfahren zur Erfolgskontrolle (Januschke et al. 2023)



	Kenngrößen-Code	Name und Beschreibung der Kenngröße
Obligate Kenngrößen	K1	Auenabschnittstypspezifische Arten: Arten, die aufgrund ihrer Autökologie in prägenden und häufigen Schlüsselhabitaten des Auenabschnittstyps vorkommen
	K2	Indikatorarten mit starker Auenbindung: Arten, die generell, also unabhängig von einer auentypspezifischen Habitatausstattung eine starke Bindung an Auen aufweisen
	K3	Rote Liste-Arten: nach der Roten Liste Deutschlands gefährdete Arten mit Rote Liste-Status 1-3 und Arten der Vorwarnliste

- Separat für jede Artengruppe
- K1, K2, Z2 und Z3 sind auenabschnittstyp-spezifisch
- Abdeckung verschiedener Zielvorstellungen
- Qualitative Bewertung: Berechnung der Anzahl Arten pro Kenngröße
- Excel-Vorlagen für die Berechnung

BioAu-Kenngrößen für die Bewertung

Verfahren zur Erfolgskontrolle (Januschke et al. 2023)

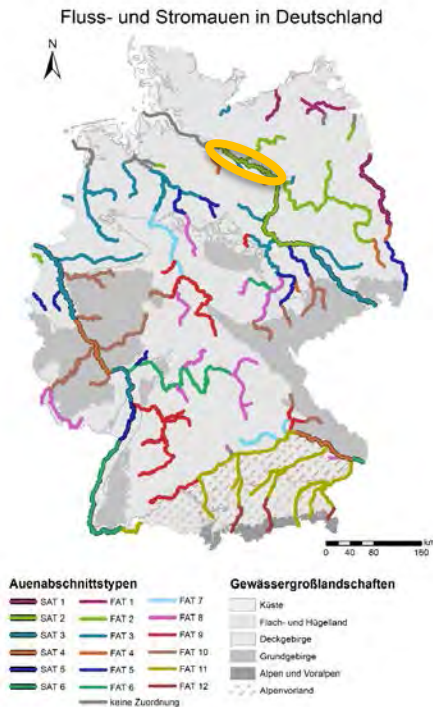


	Kenngrößen-Code	Name und Beschreibung der Kenngröße
Obligate Kenngrößen	K1	Auenabschnittstypspezifische Arten: Arten, die aufgrund ihrer Autökologie in prägenden und häufigen Schlüsselhabitaten des Auenabschnittstyps vorkommen
	K2	Indikatorarten mit starker Auenbindung: Arten, die generell, also unabhängig von einer auentypspezifischen Habitatausstattung eine starke Bindung an Auen aufweisen
	K3	Rote Liste-Arten: nach der Roten Liste Deutschlands gefährdete Arten mit Rote Liste-Status 1-3 und Arten der Vorwarnliste
Optionale Kenngrößen	Z1	Gesamtartenzahl
	Z2	Indikatorarten für vegetationsarme und -freie Uferzonen
	Z3	Indikatorarten für wechselfeuchtes Grünland
	Z4	Nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) geschützte Arten
	Z5	Natura2000-Arten: in den FFH-Anhängen II und IV bzw. in Anhang 1 der Vogelschutz-Richtlinie gelistete Arten
	Z6	Stromtalarten; nur relevant für Gefäßpflanzen

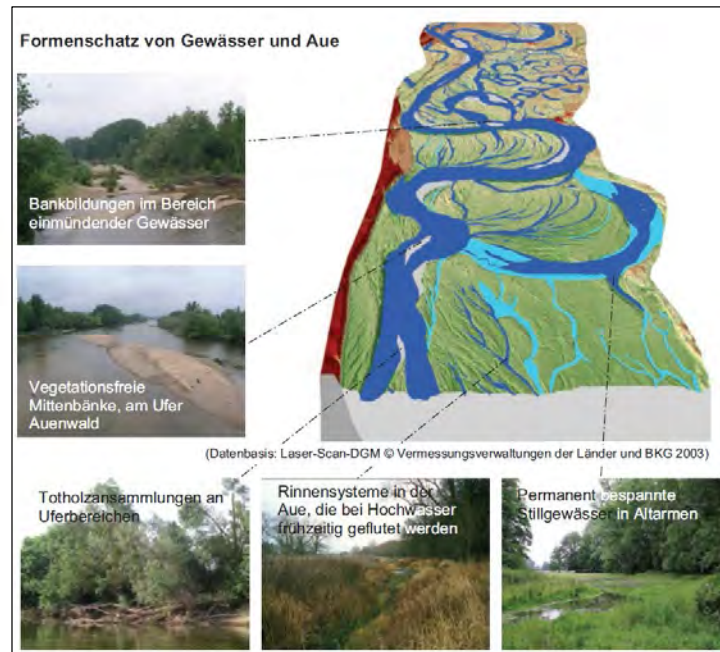
- Separat für jede Artengruppe
- K1, K2, Z2 und Z3 sind auenabschnittstyp-spezifisch
- Abdeckung verschiedener Zielvorstellungen
- Qualitative Bewertung: Berechnung der Anzahl Arten pro Kenngröße
- Excel-Vorlagen für die Berechnung

BioAu-Kenngrößen für die Bewertung

Untere Mittelelbe: Stromauenabschnittstyp SAT2 - Gefällearme Stromaue (Sand und Sand-Kies) mit Winterhochwasser



(Januschke et al., 2023)



(Koenzen, 2005)

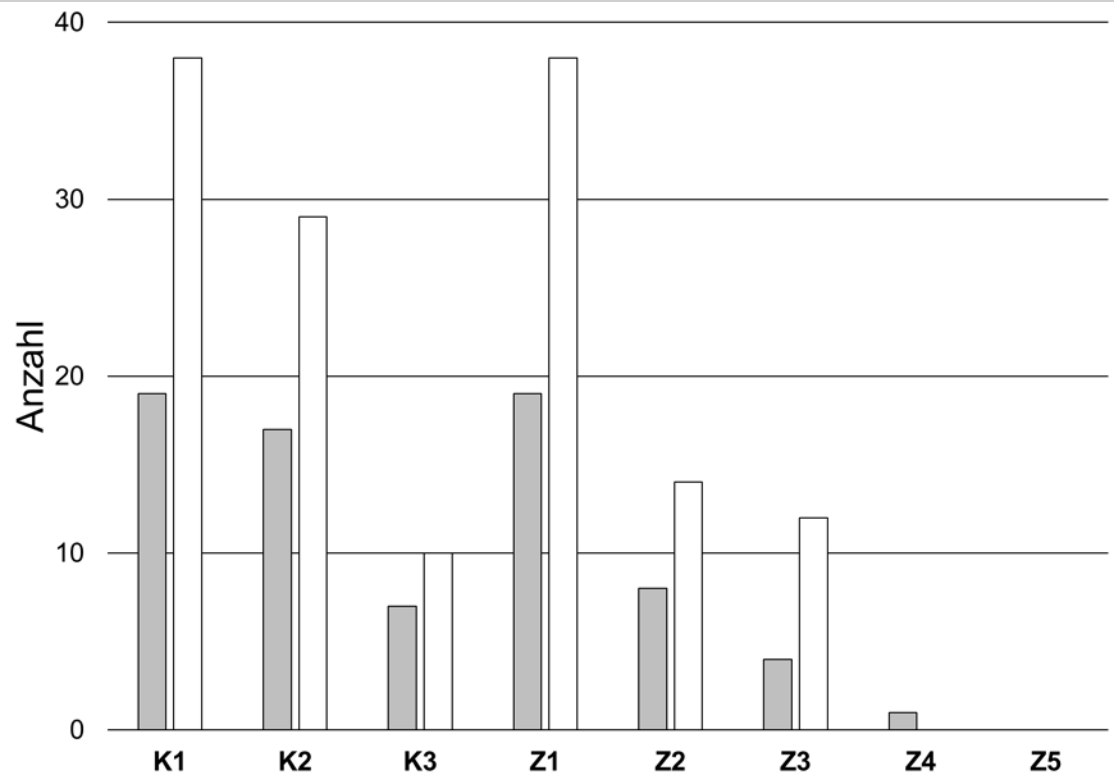
Code	Auenschlüsselhabitat
A1	Permanent oder teilweise durchflossene Nebengerinne
A2	Stillgewässer
A3	Vegetationsarme und -freie Uferzonen
A4	Großseggenriede, Röhrichte
A5	Hochstaudenfluren
A6	(Wechsel-)feuchtes Grünland*
A7	Trockenstandorte
A8	Weichholz-Auwald
A9	Bruchwald
A10	Hartholz-Auwald
A11	Wälder trockenerer Auenstandorte

*kulturgeprägtes Auenschlüsselhabitat

Auensubstrate
Organisches Material (CPOM, FPOM, Moose, Torf)
Ton/Lehm
Sand/Sand-Kies
Kies
Schotter
Blöcke

(Januschke et al., 2023)

Ergebnisse - BioAu



Legende

Mit Erosion Ohne Erosion

K1 - Auenabschnittstypspezifische Arten	Z2 - Indikatorarten für vegetationsarme und -freie Uferzonen
K2 - Indikatorarten mit starker Auenbindung	Z3 - Indikatorarten für wechselfeuchtes Grünland
K3 - Rote Liste-Arten	Z4 - Nach BArtSchV geschützte Arten
Z1 - Gesamtartenzahl	Z5 - Natura 2000-Arten

ElBiota Synthese

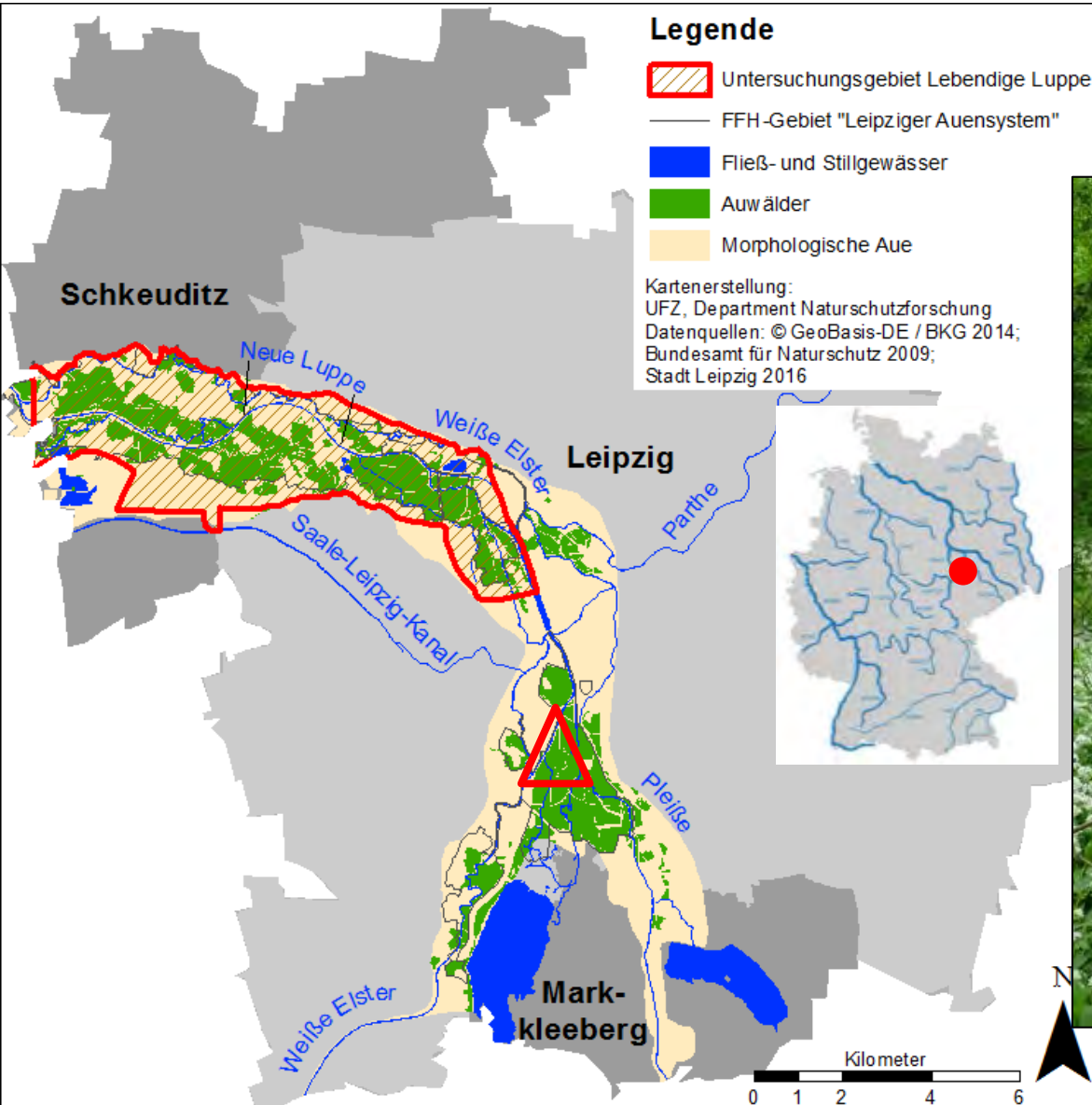
Ergebnisse der Artengruppen

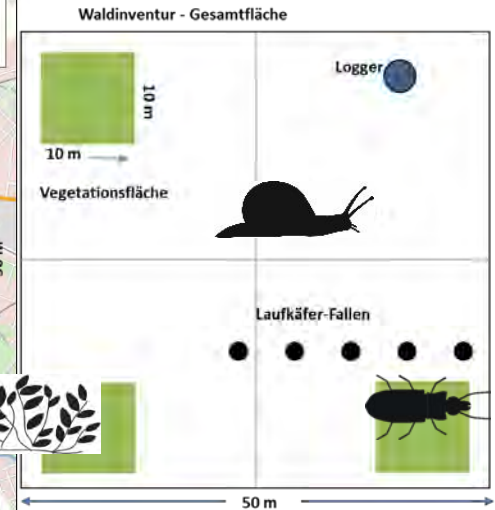
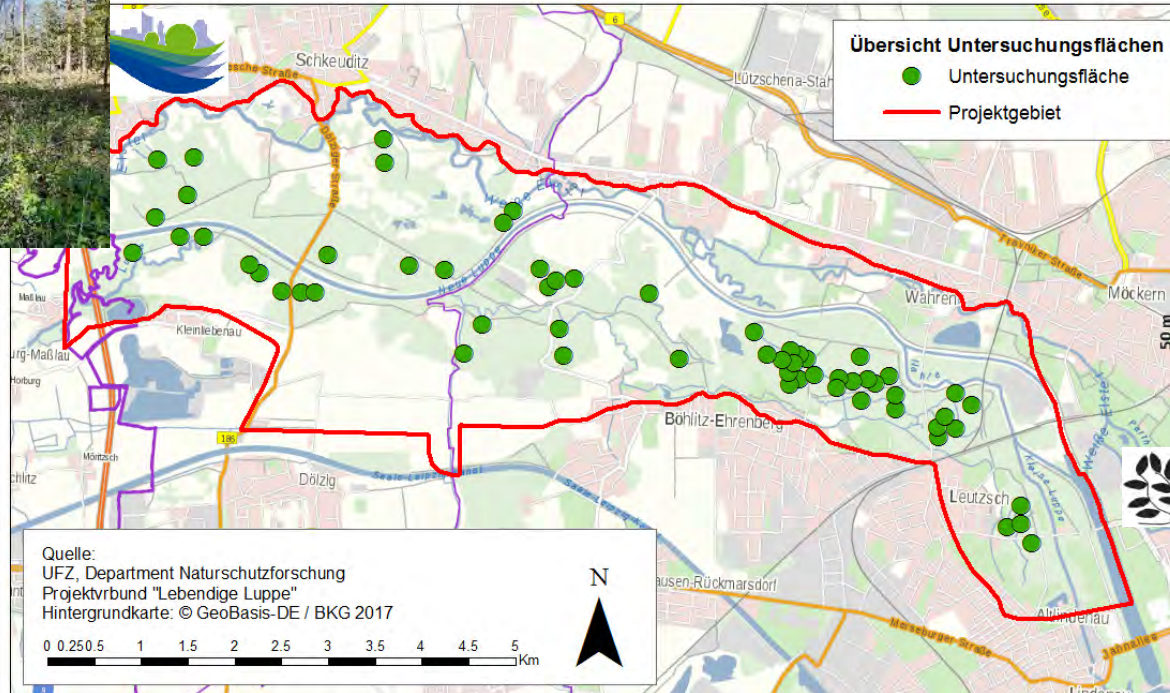
Für alle Gruppen:

- es gibt mehr Arten, die nur in Bereichen ohne Erosion (höhere Konnektivität) vorkommen: Mollusken + Vegetation
- die Lebensgemeinschaften der drei Habitatklassen unterscheiden sich deutlich; Unterschiede zwischen UGs ohne Erosion und mit Erosion sind artgruppenspezifisch
- die Indikatorarten nach BioAu zeigen Unterschiede zwischen Abschnitten mit und ohne Erosion und vor allem zwischen den Habitaten

„Gewinner“ der Konnektivität:

- **Vegetation:** Wechselfeuchte-Zeiger
- **Laufkäfer:** naturschutzfachlich relevante Arten, auentypische und hochspezialisierte Uferarten
- **Mollusken:** naturschutzfachlich relevante und auentypische Arten

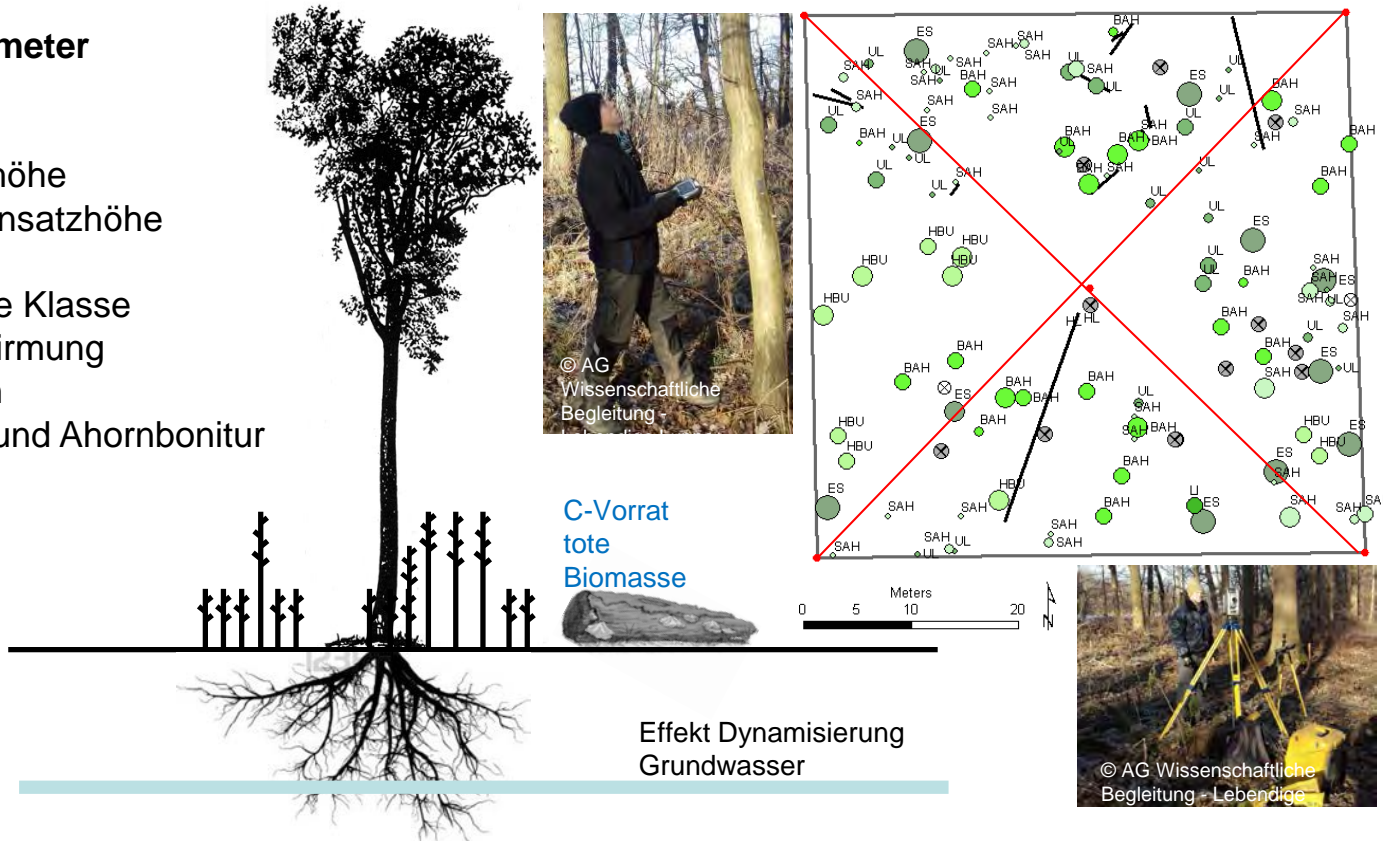




- Waldinventur (BHD > 5cm)
- Waldkalamitäten (z.B. Eschentriebsterben)
- Strauchinventur (BHD < 5cm)
- Vegetationsaufnahmen
- Laufkäfer - & Mollusken-Monitoring
- Grundwasser- & Oberflächenwassermessungen
- Bodenuntersuchungen & Stoffhaushalt

Baumparameter

- Art
- BHD
- Gesamthöhe
- Kronenansatzhöhe
- Vitalität
- Kraftsche Klasse
- Überschirmung
- Schäden
- Eschen und Ahornbonitur



Quelle: Seele-Dilbath et al. Untersuchungsdesign der naturwissenschaftlichen Begleitung im Projekt Lebendige Luppe. UFZ BERICHT 2/2022



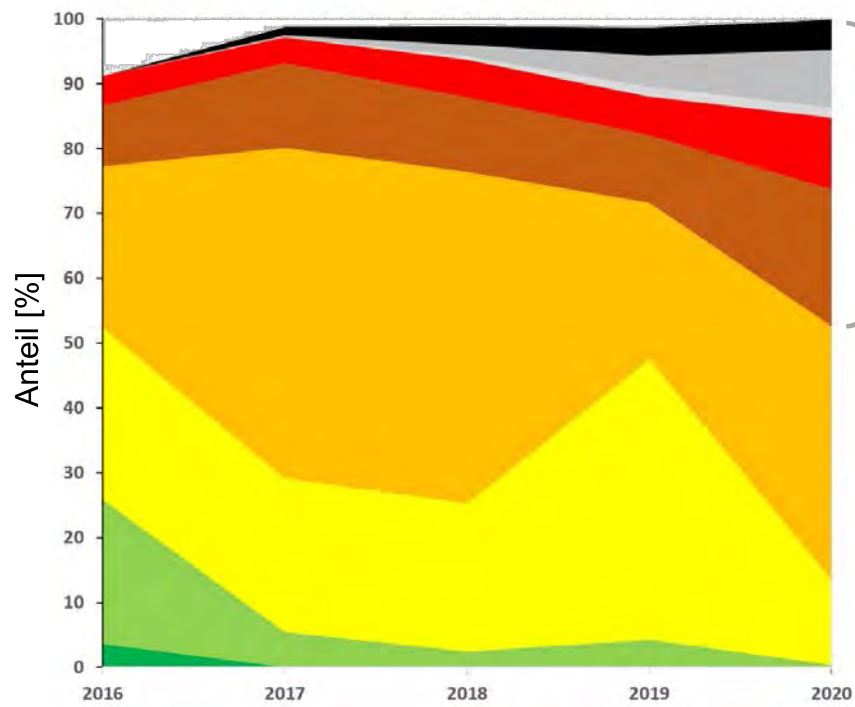
- Ulmensterben (*Ophiostoma novo-ulmi*)
- Eschentriebsterben (*Hymenoscyphus fraxineus*)
- Ahorn-Rußrindenkrankeheit (*Cryptostroma corticale*)

Das „neue Problem“: Mortalität im Auenwald



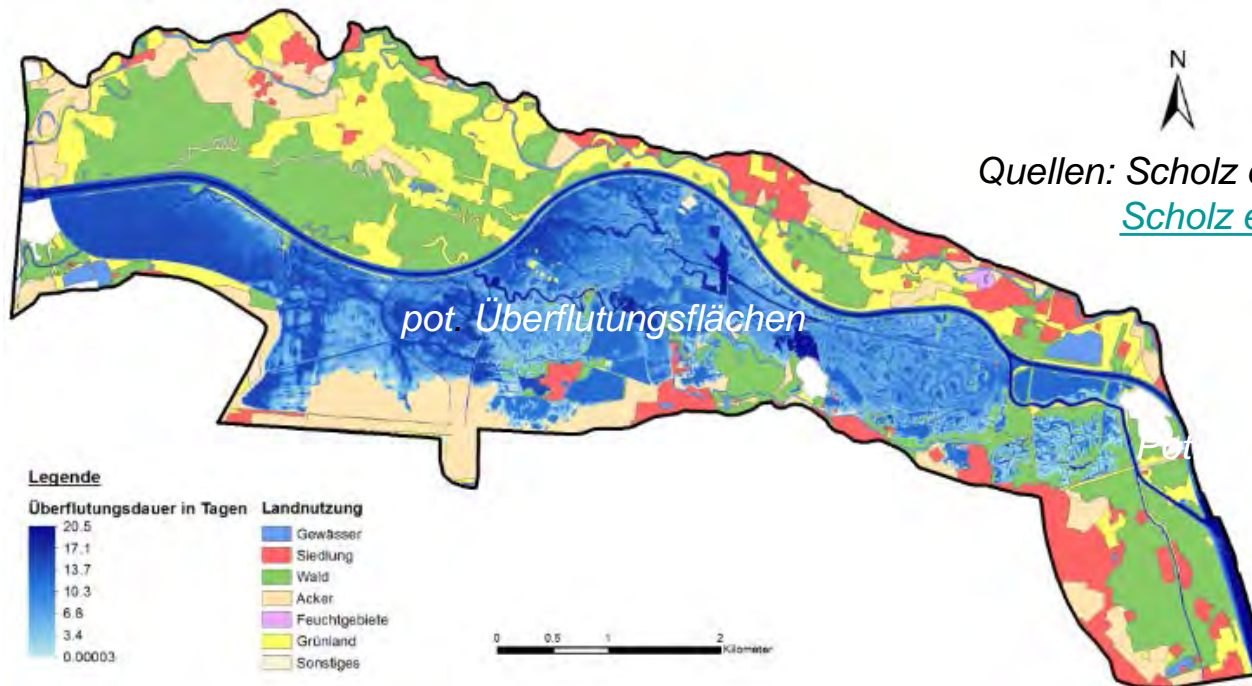
(nach der Ulme nun die Esche)

- gefällt
- Totholz liegend
- Totholz stehend
- Schadklasse:
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

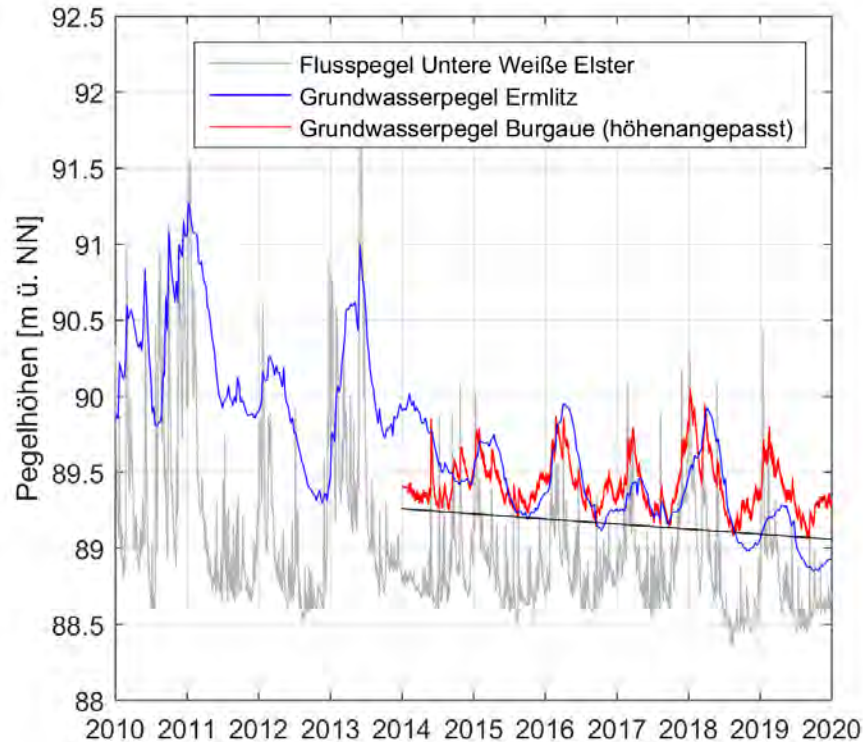


in Fluss-Auen-Ökosystemen: Beispiel Lebendige Luppe

- Aktivierung der Überflutungsdynamik in der Leipziger Nord-West-Aue
- Auenentwicklungskonzept
- Anbindung von ehemaligen Flussarmen: Zschampertlauf, Burgauenbach, Leb. Luppe
- Maßnahmen zur Genehmigung bringen
- Umsetzung eines Evaluierungskonzeptes



Quellen: Scholz et al. 2018, Auenmagazin
[Scholz et al. 2022, UFZ-Bericht 2/2022](#)



Der Flusspegel in Oberthau (grau) zeigt die seit 2018 deutlich gesunkenen Abflüsse der Weißen Elster. Die Grundwasserstände in der Elster-Luppe-Aue zeigen sowohl im benachbarten Ermlitz (blau) als auch in der Burgaue (rot - Um lagebedingte Höhenunterschiede anzugleichen wurden die absoluten Grundwasserhöhen der Burgaue an den Pegel in Ermlitz angepasst.) einen kontinuierlich fallenden Trend (schwarz), der durch die Überflutungen 2011 und 2013 zwar kurzzeitig aufgehalten werden konnte, sich aber seit 2018 verstärkt fortsetzt (Daten LHW & UFZ).

Abbildung: Michael Vieweg, UFZ

- begradigte, eingedeichte Gewässer (Hochwasserschutz)
 - eingetieftete Sohlagen
 - veränderte klimatische Bedingungen
- **sinkende Grundwasserstände**
- Transformation: Bergahorn übernimmt, auentypische Arten sind auf dem Rückzug
- Trockenstress macht Auwaldarten anfälliger für Krankheiten und Schädlinge (Eschentriebsterben, Rußrindenkrankheit, etc.)

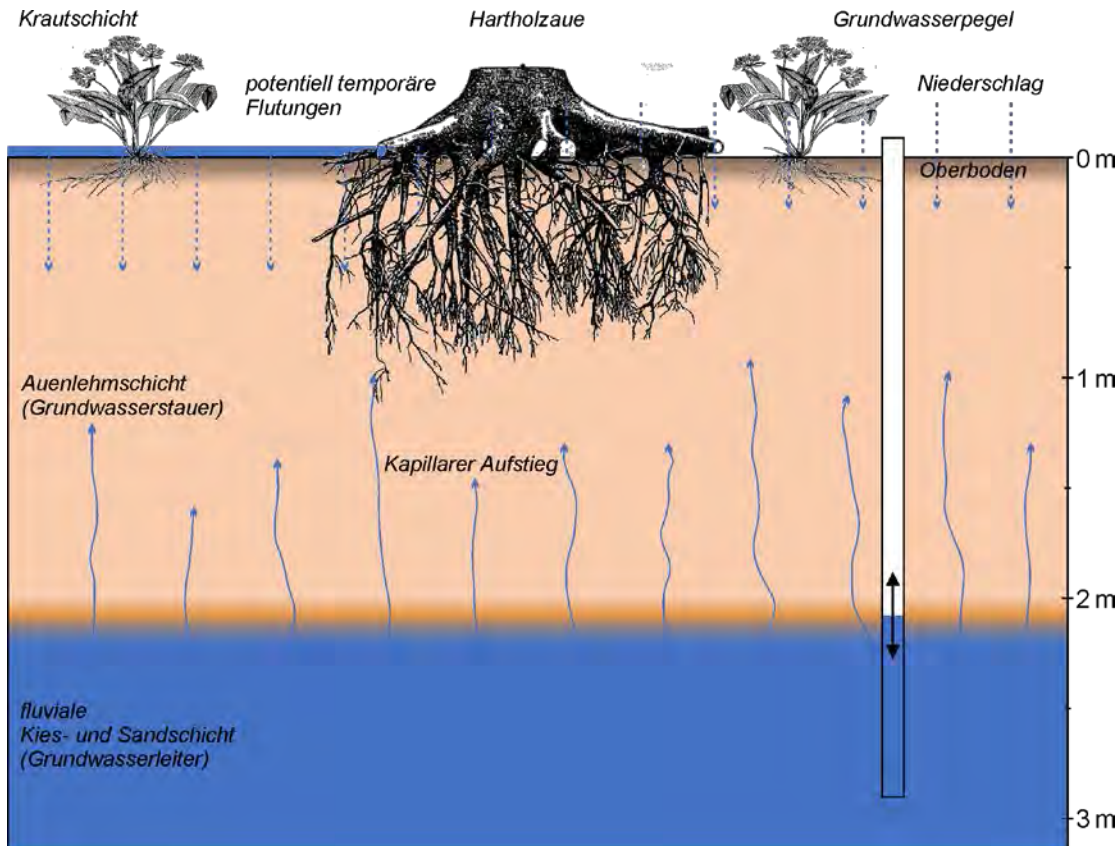
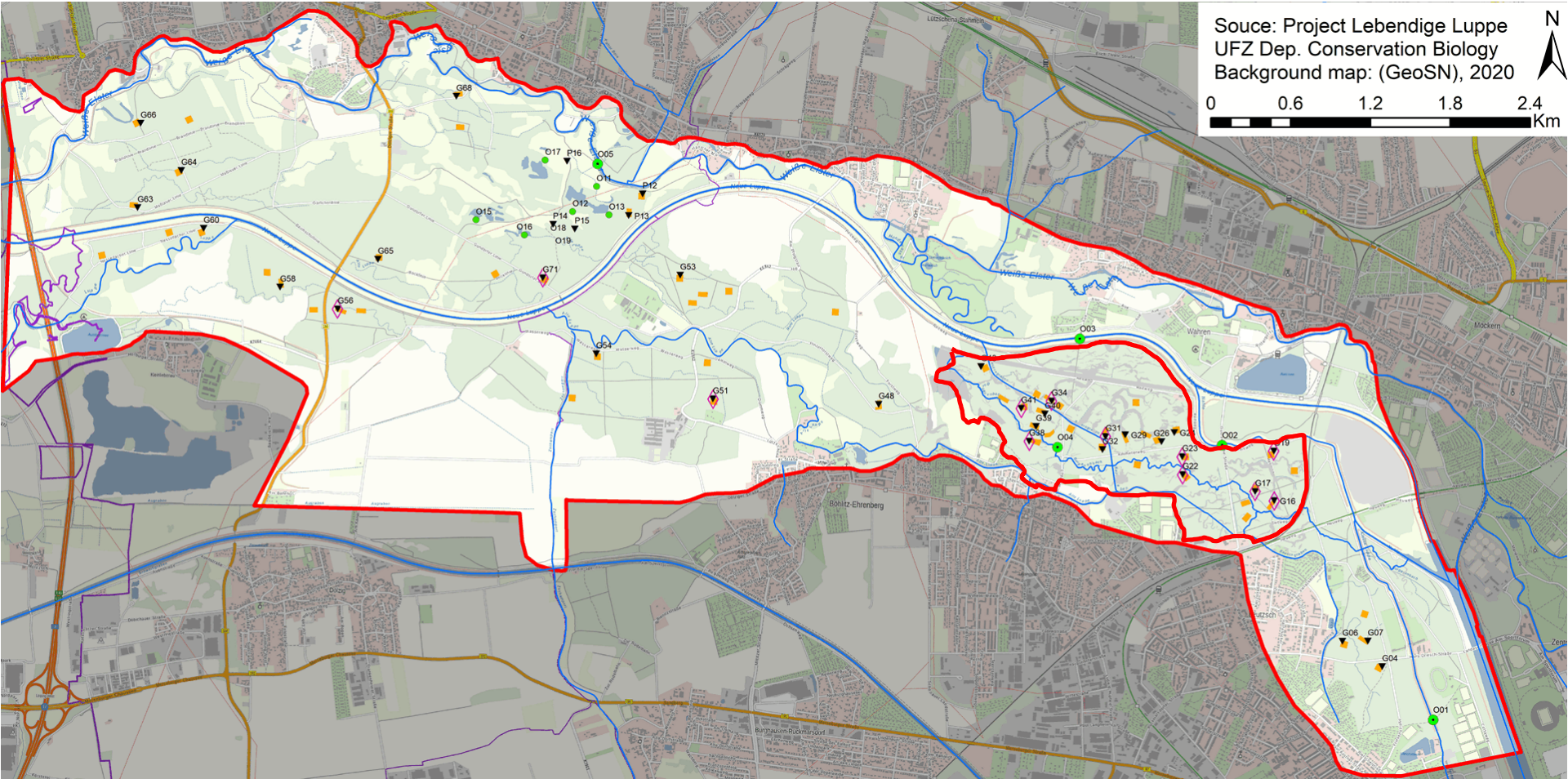
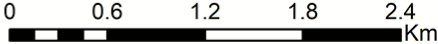


Abbildung: Michael Vieweg, UFZ

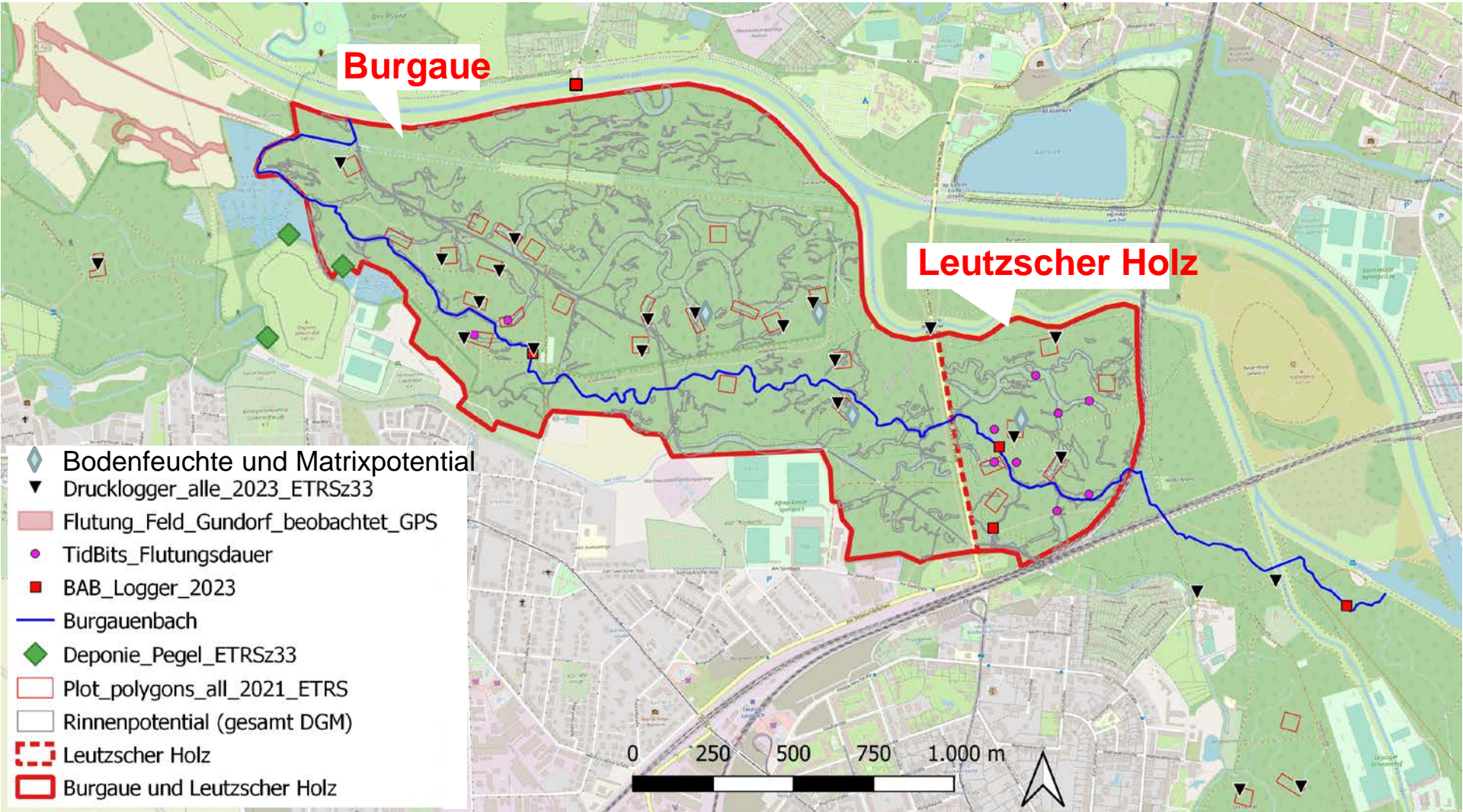
Projektgebiet „Lebendige Luppe“



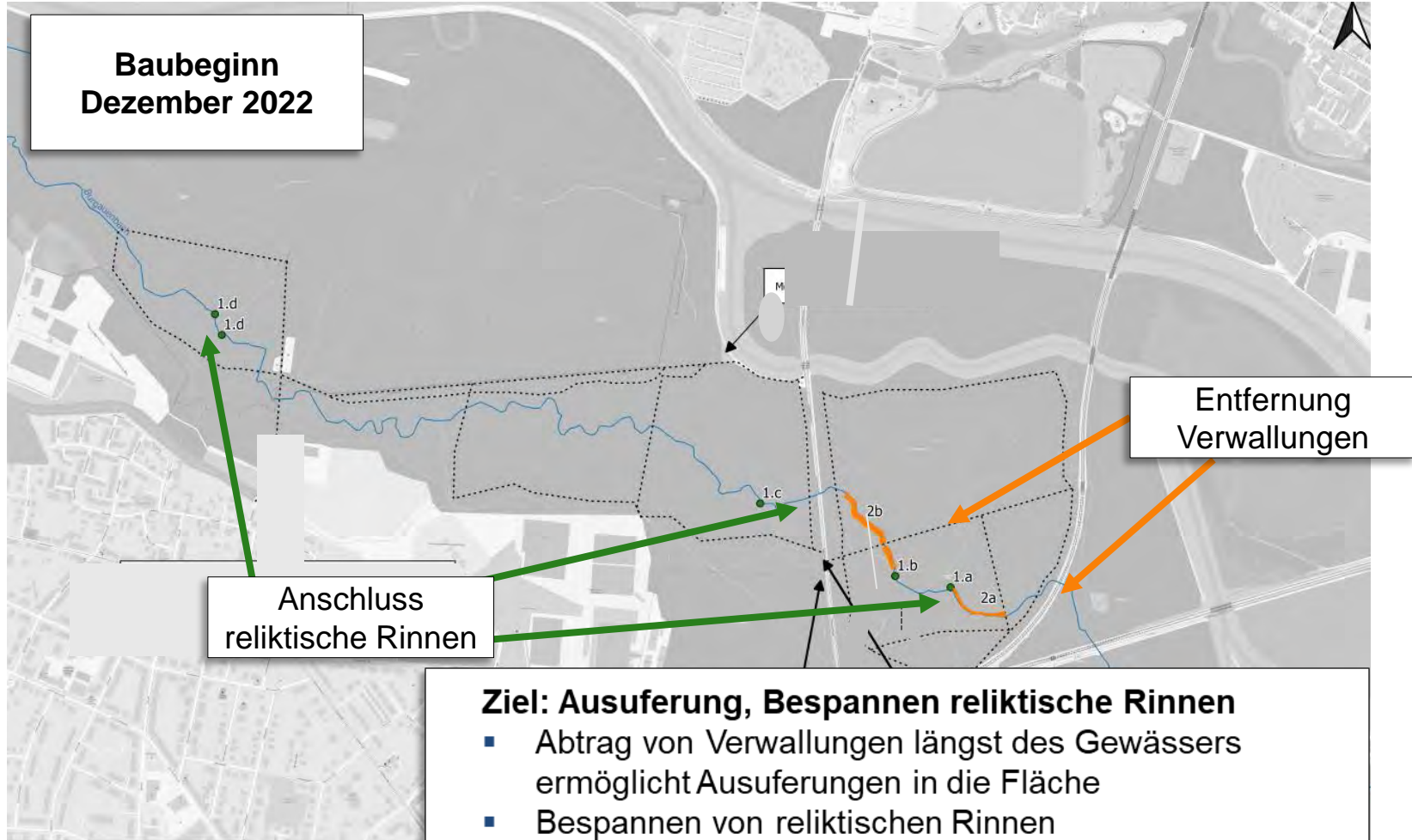
Souce: Project Lebendige Luppe
UFZ Dep. Conservation Biology
Background map: (GeoSN), 2020



Burgauenbach mit Instrumentierung



Maßnahmen 2019-2023: Vorplanung NABU, Umsetzung ASG Anschluss reliktscher Rinnen, Entfernung der Verwallungen, Ertüchtigung Einlässe



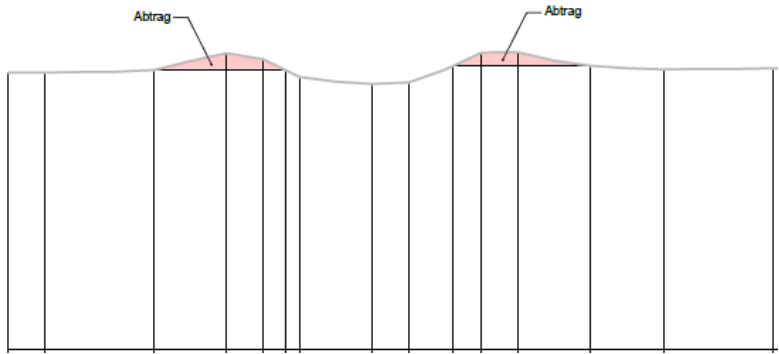
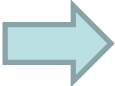
Quelle: IKD 2021: Planung „ReviBB“ Revitalisierung Burgauenbach

Burgauenbach Flutung 2023



Foto: M. Vieweg

Entfernung der Verwallungen



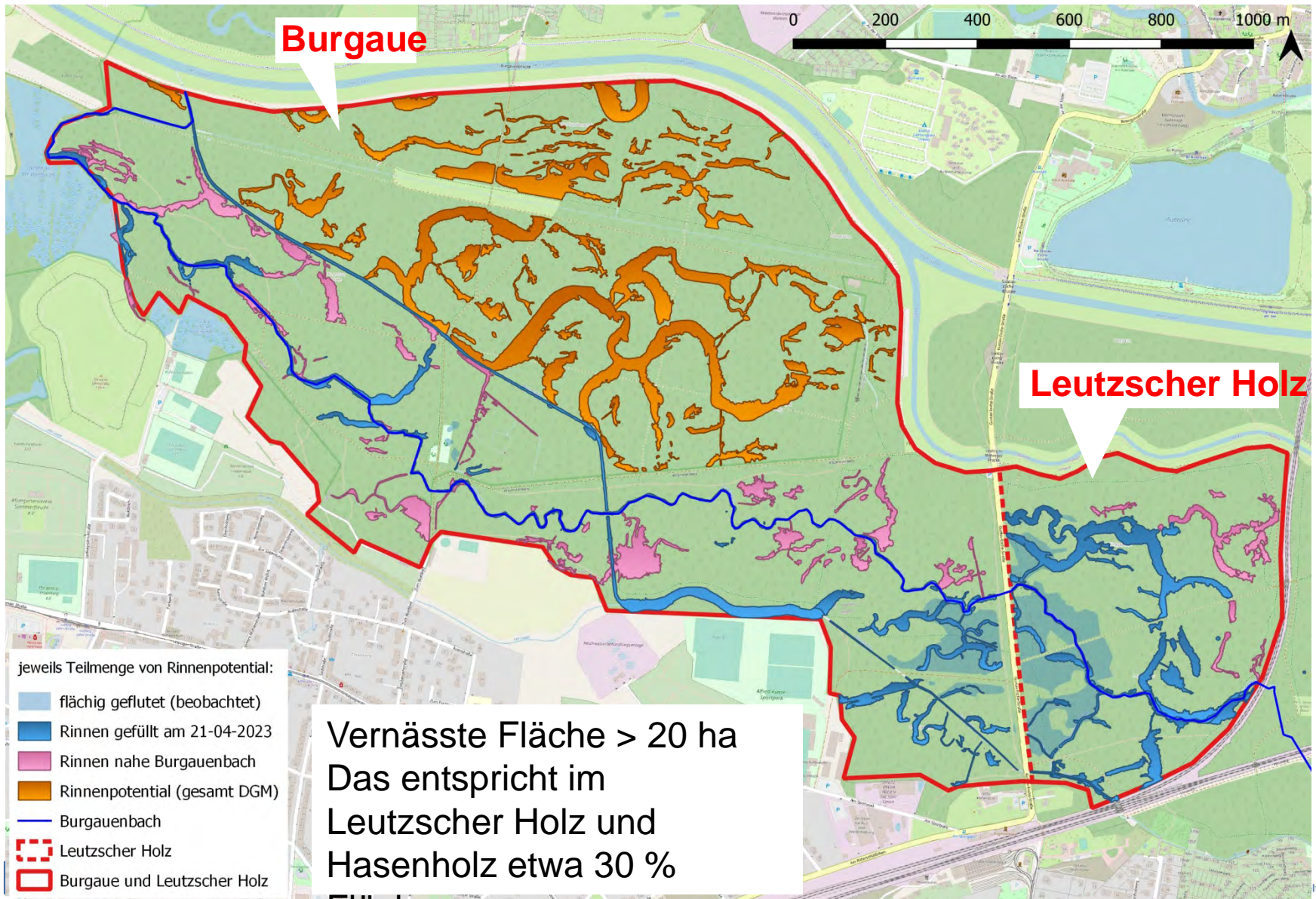
Burgauenbach Einlassbauwerk Eröffnung Ende März 2023



Foto: P. Wöhner

Flutung Leutzscher Holz und Burgau 2023

(beobachtet)



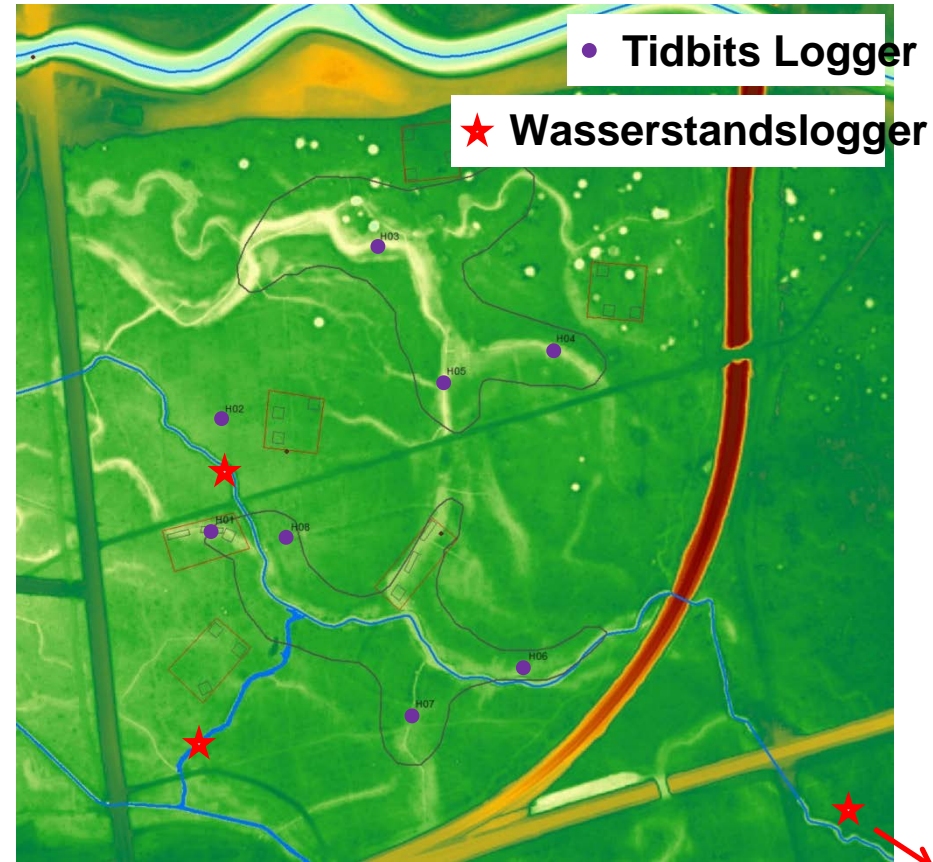
Flutungsdauer Leutzscher Holz 2023/2024 (gemessen)



Tidbit Datenlogger zur Überflutungs
Erkennung via Temperaturschwankungen



Erfassung der Überflutungsdauern im
Rinnensystem Leutzscher Holz



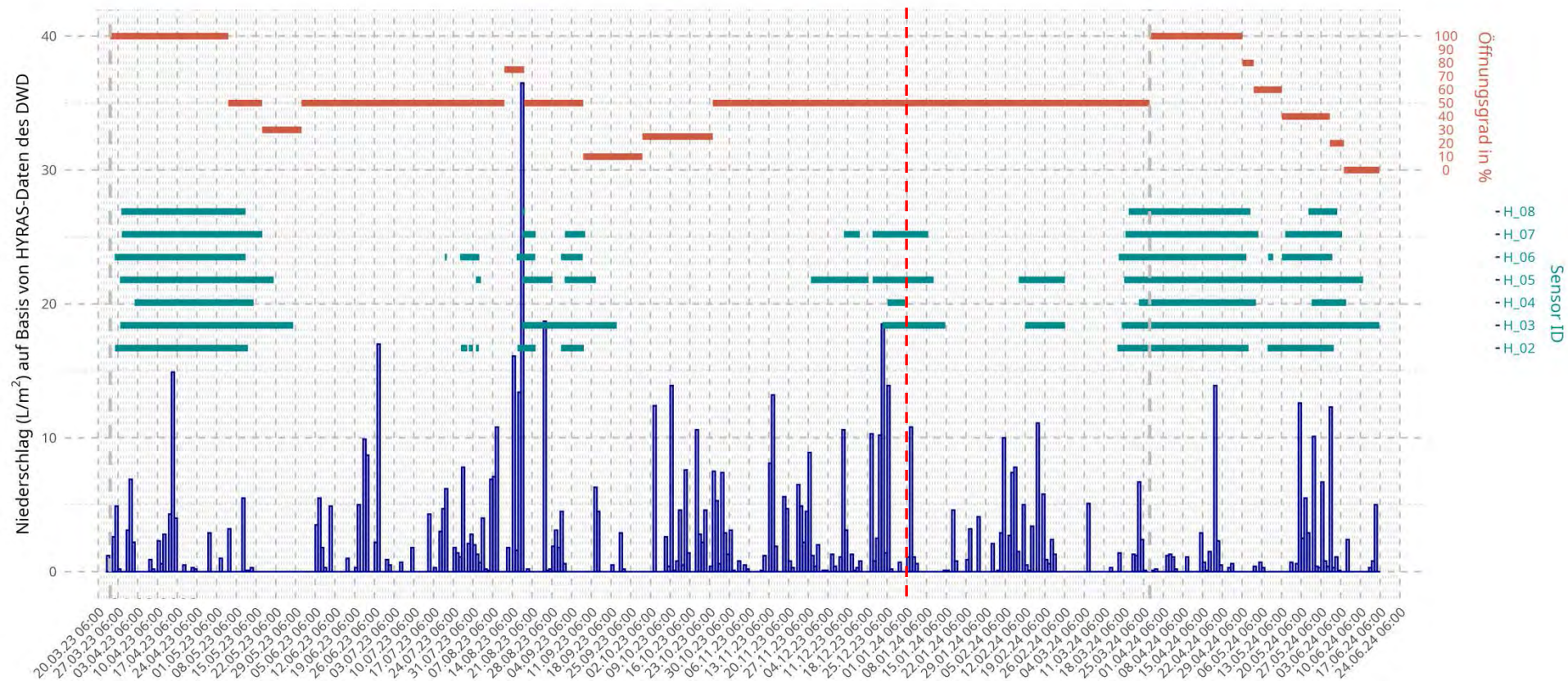
Flutungsdauer Leutzscher Holz 2023/2024

(gemessen)

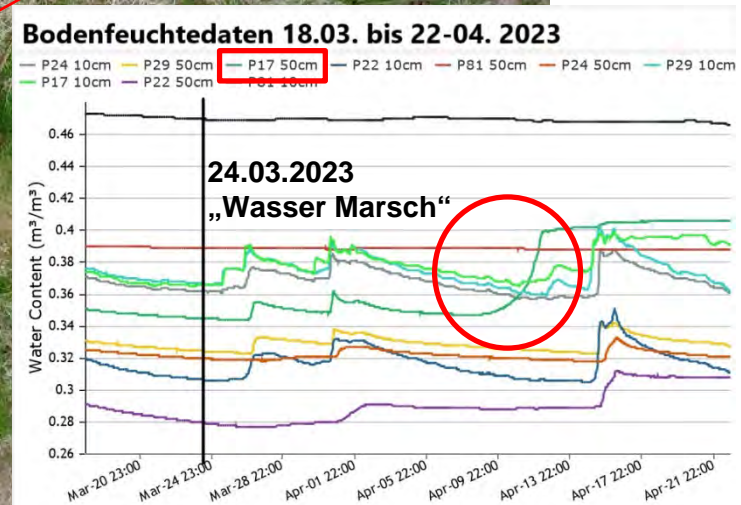
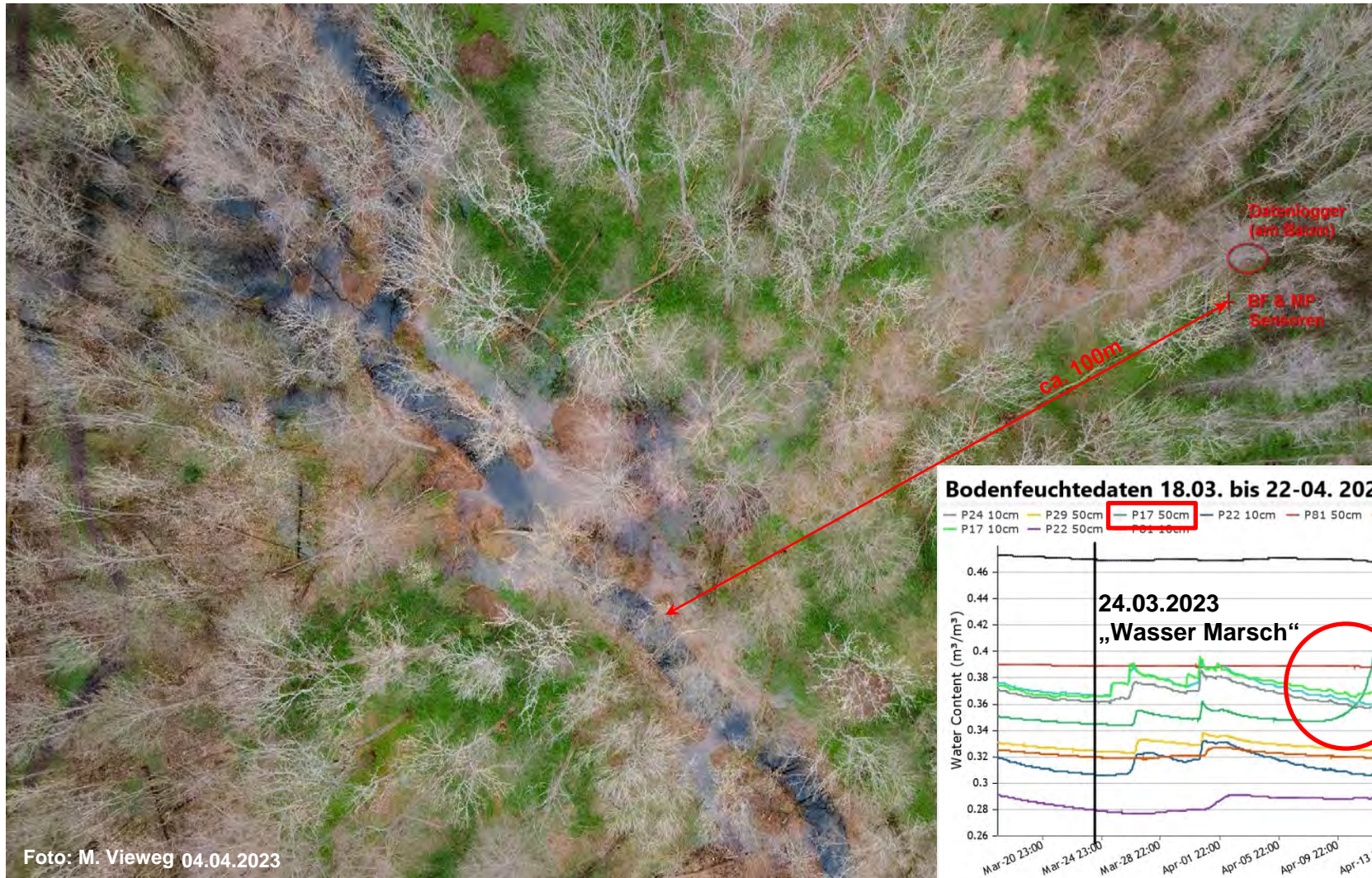
Flutungsdauern im reliktschen Rinnensystem im Leutzscher Holz:

- Drosselung des Öffnungsgrads
- Überflutungsdauern von 6 bis 9 Wochen,
- Niederschlag (zusätzlicher Einflussfaktor)

■ Niederschlag ■ Öffnungsgrad ■ Überflutungszeiträume



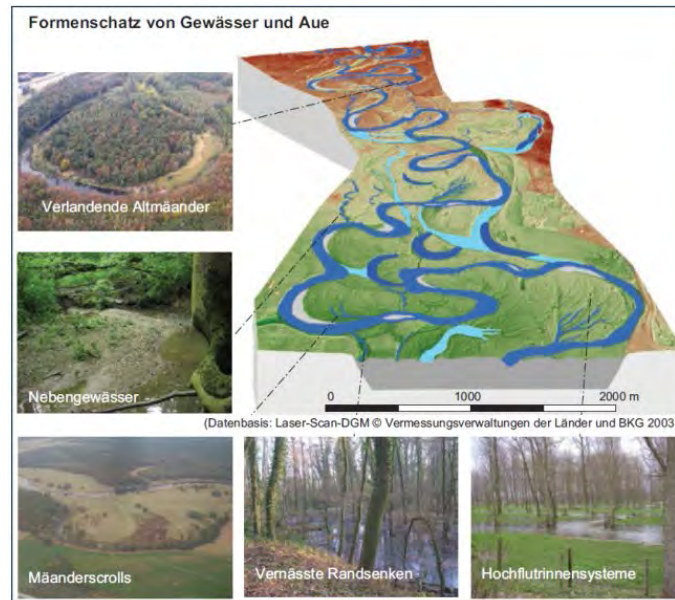
Bodenfeuchtesensoren im Leutzscher Holz während Flutung 2023



Weißer Elster: Auenabschnittstyp FAT5 - Gefällereiche Flussaue des Flach- und Hügellandes (Kies): FAT 5



(Januschke et al., 2023)



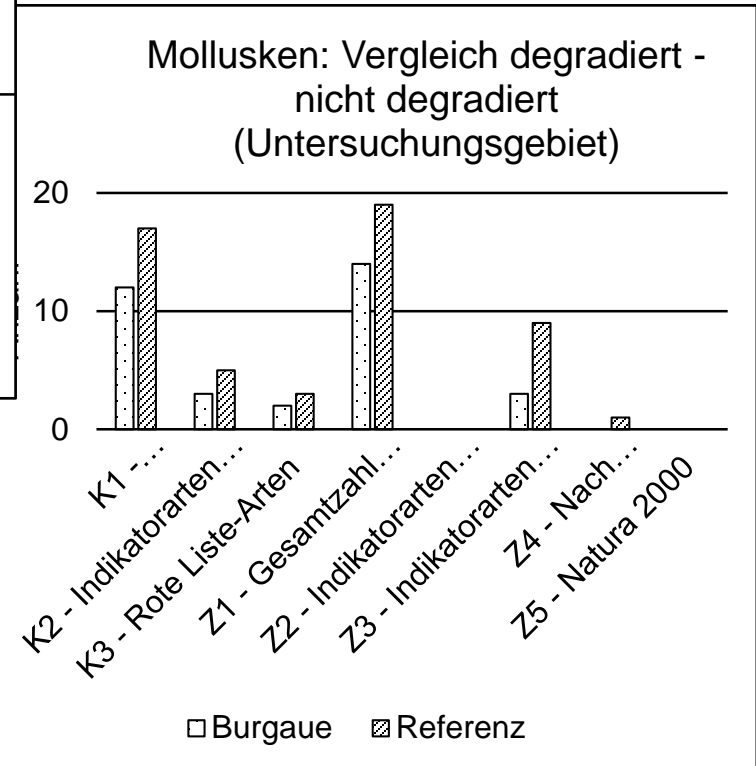
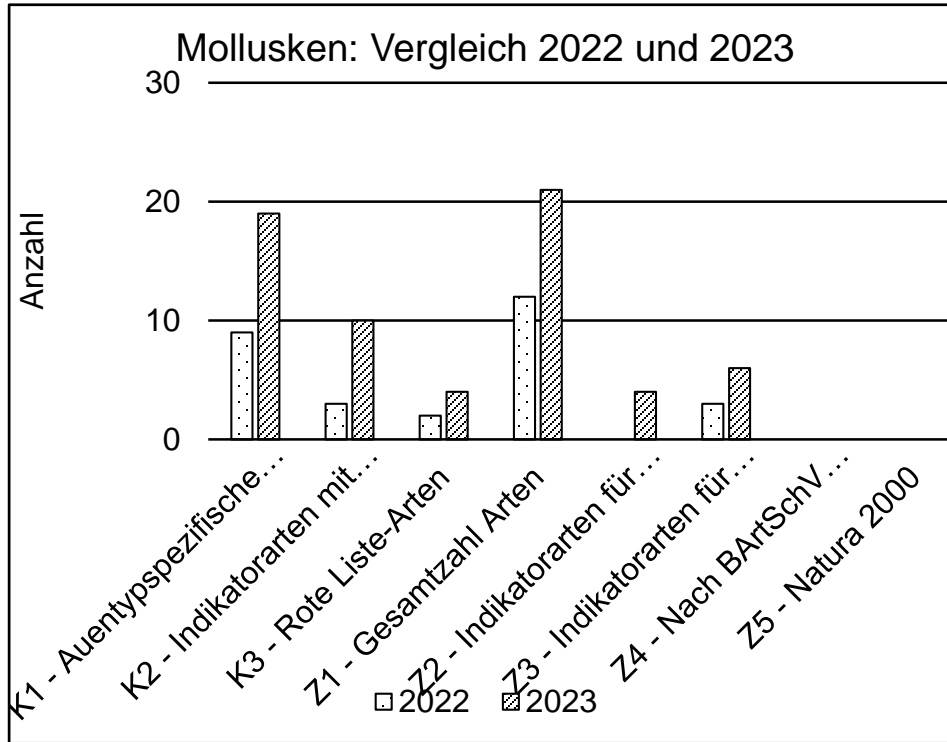
(Koenzen, 2005)

Code	Auenschlüsselhabitat
A1	Permanent oder teilweise durchflossene Nebengerinne
A2	Stillgewässer
A3	Vegetationsarme und -freie Uferzonen
A4	Großseggenriede, Röhrichte
A5	Hochstaudenfluren
A6	Wechselfeuchtes Grünland*
A7	Trockenstandorte
A8	Weichholz-Auwald
A9	Bruchwald
A10	Hartholz-Auwald
A11	Wälder trockenerer Auenstandorte

*kulturgeprägtes Auenschlüsselhabitat

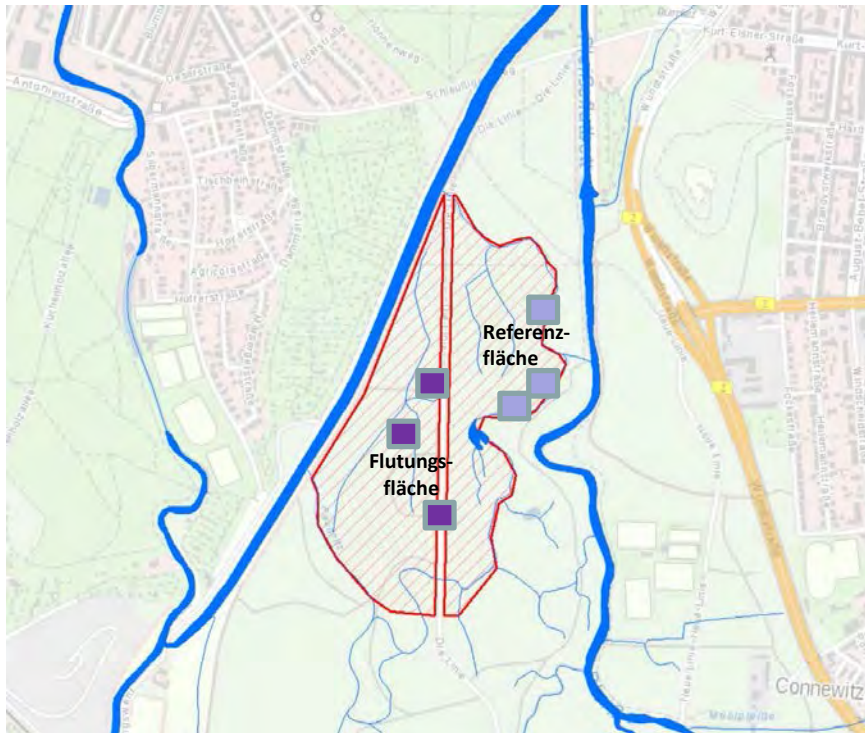
Auensubstrate
Organisches Material (CPOM, FPOM, Moose, Torf)
Ton/Lehm
Sand/Sand-Kies
Kies
Schotter
Blöcke

(Januschke et al., 2023)



Quelle: Rieland et al. in Vorbereitung

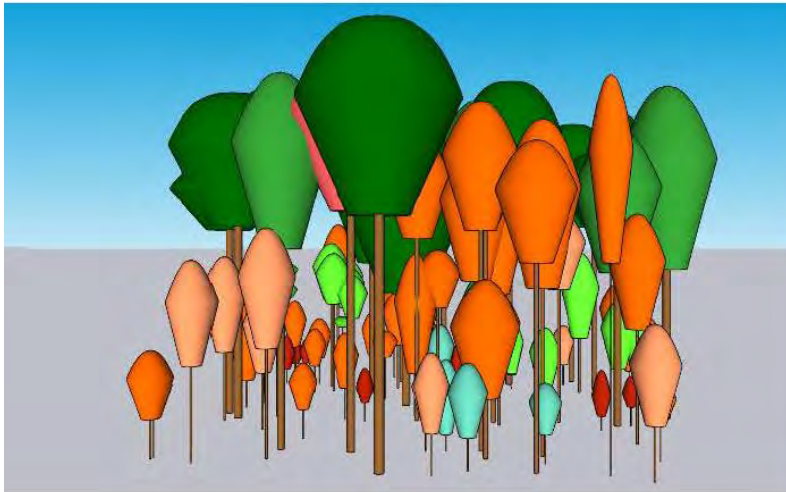
UNTERSUCHUNG DER PAUßNITZFLUTUNG



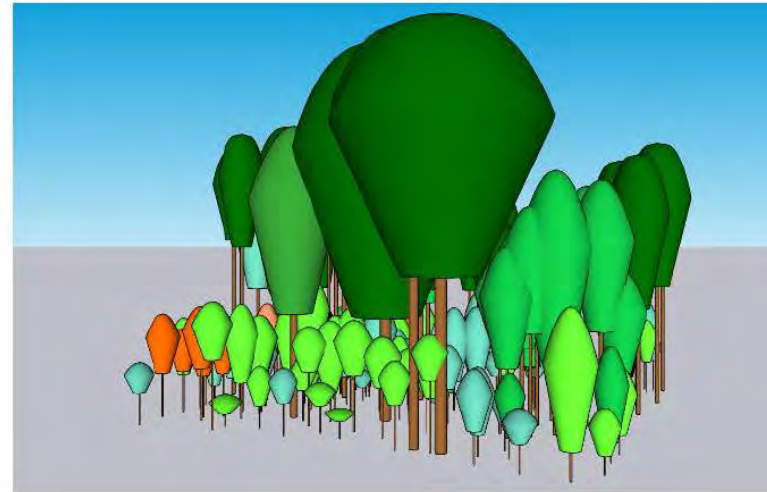
- Planung durch die Stadt Leipzig seit 1991
- Erstmalige Flutung 1993 durch Verschluss der oberen Paußnitz
- Fast jährlich im zeitigen Frühjahr, Ende Februar bis Anfang April
- Einrichtung von 6 Dauerbeobachtungsflächen zur Untersuchung der Auswirkungen der Paußnitzflutungen (seit 2020)

Mehr Informationen: [Richter, K., Scholz, M., Zäumer, U., Zimmerhäkel, J. \(2022\): Neuigkeiten aus dem Auwald: Vorstellung Pilotprojekt Paußnitzflutung von 1993 – 2020 im Elster-Pleiße-Auwald Leipzig. Leipzig Natour. Stadt Leipzig, Dezernat Umwelt, Klima, Ordnung, Sport, Amt für Umweltschutz, Umweltinformationszentrum \(UiZ\), Leipzig, 42 S.](#)

Referenzfläche



Flutungsfläche



3D Modell des Baumbestands (in Rottönen Ahornarten, Rotbuche und Schwarzer Holunder)
(Quelle: Kasperidus et al. in Vorbereitung):

**→ Flutungen unterdrücken
Ahornverjüngung**

Fazit

- **Betrachtete Renaturierungen zeigen positive Effekte für die Biodiversität und ausgewählte Ökosystemfunktionen, z. B. Boden-Wasserhaushalt, allerdings Zeitfaktor wichtig!**
- **Auf Probendesign (Vorher/Nachher/Referenz) achten, fachübergreifende Probeflächen**
- **Auswahl mehrerer Indikatororganismengruppen wichtig, da Reaktion unterschiedlich**
- **Wiederherstellung braucht Zeit: Langzeitdaten/Monitoring für eine Evaluierung sehr wichtig, um Wirkungen auf Biodiversität und Ökosystemleistungen nach Umsetzung zu bewerten**
- **Vorhandene Potenziale und Erfassungen nutzen!**



Vielen Dank

