



EGLV

Emschergenossenschaft
Lippeverband

Monitoring von Makrophyten mit Drohnenaufnahmen

Britta Eling, Emschergenossenschaft

10. Oktober 2025



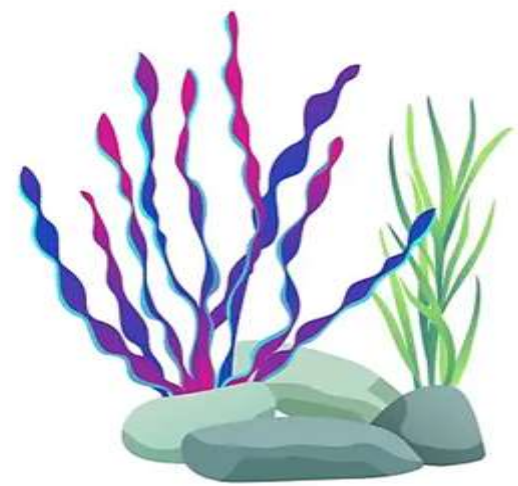
AGENDA

- Motivation – interner Bedarf
- Begriffsdefinitionen
- Methode
- Beispiele
- Ausblick





EGLV



Motivation – interner Bedarf

Analyse des ökologischen Zustands eines Fließgewässers

- Makrophyten als Lebensraum und Nahrung für Fische und Vögel, Grundlage für Artenvielfalt, Filter für Sedimente und Nährstoffe, Uferstabilisierung
 - Frage nach Anzahl und Art
-
- Bestimmung visuell im Feld bei Begehungen
 - Unterstützung der visuellen Bestandsaufnahme durch Luftbilder
 - Automatisierung der (Mengen-) Analyse mit Hilfe von Multispektralaufnahmen

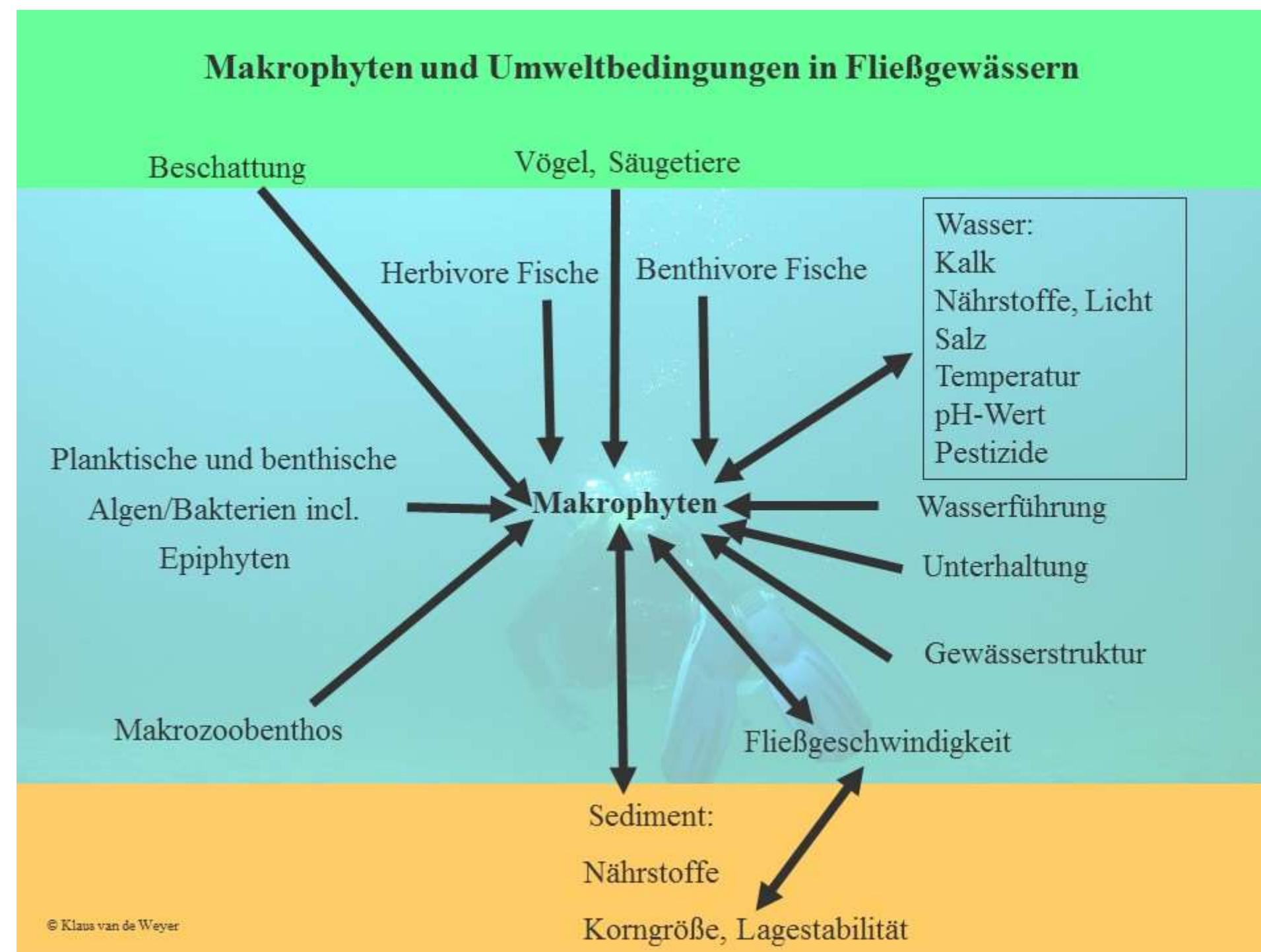


neue Lippeschleife, August 2016

Makrophyten

Definition

- allg. höhere Wasserpflanzen und einige Algenarten, mit bloßem Auge erkennbar
- Langzeitindikatoren für strukturelle und trophische Situation am Gewässer



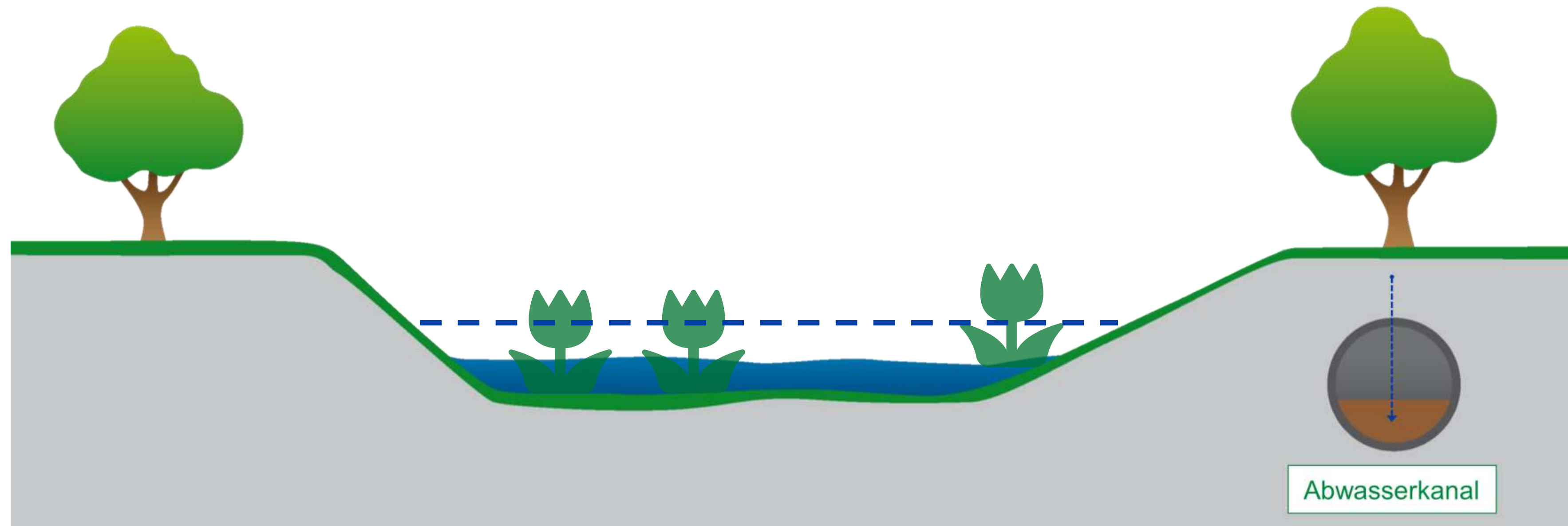
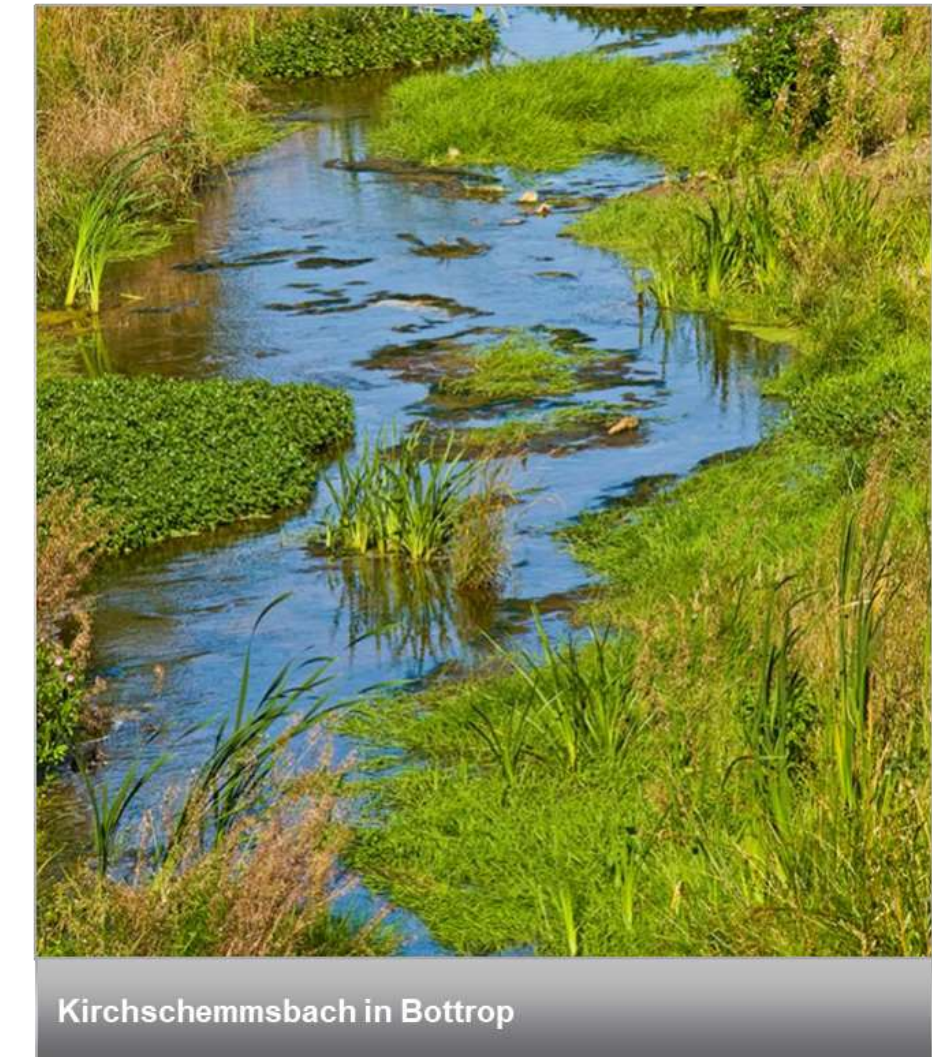
Potamogeton pectinatus: Eutrophierungszeiger in Fließgewässern (Foto: van de Weyer)

Quelle: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=435&clang=1

Makrophyten im Gewässerprofil

Auswirkungen

- Erosionsschutz
- Filterfunktion
- Verzögerung des Abflusses



DJI Mavic 3M (Multispektral)

Kauf Februar 2024



- Startgewicht 951g inkl. RTK Modul
- Geschwindigkeit max. 15 m/s
- Windwiderstandsfähigkeit bis 12 m/s
- RGB Sensor 4/3 CMOS, 20 MP
- Multispektralsensor 1/2,8" CMOS, 5 MP
(Grün, Rot, Red Edge, Nahes Infrarot)
- Zertifiziert

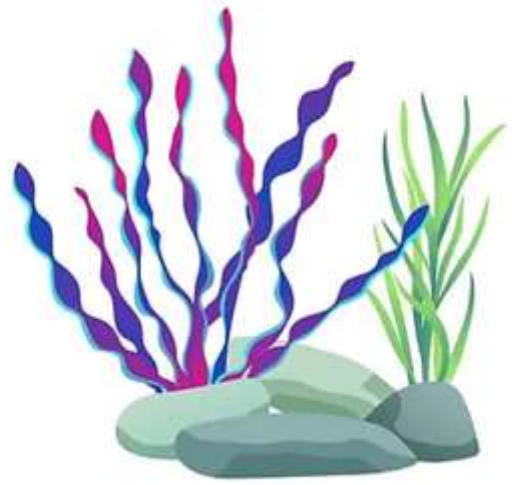




EGLV

Orthophotos zur Dokumentation

Neue Lippeschleife



April 2021



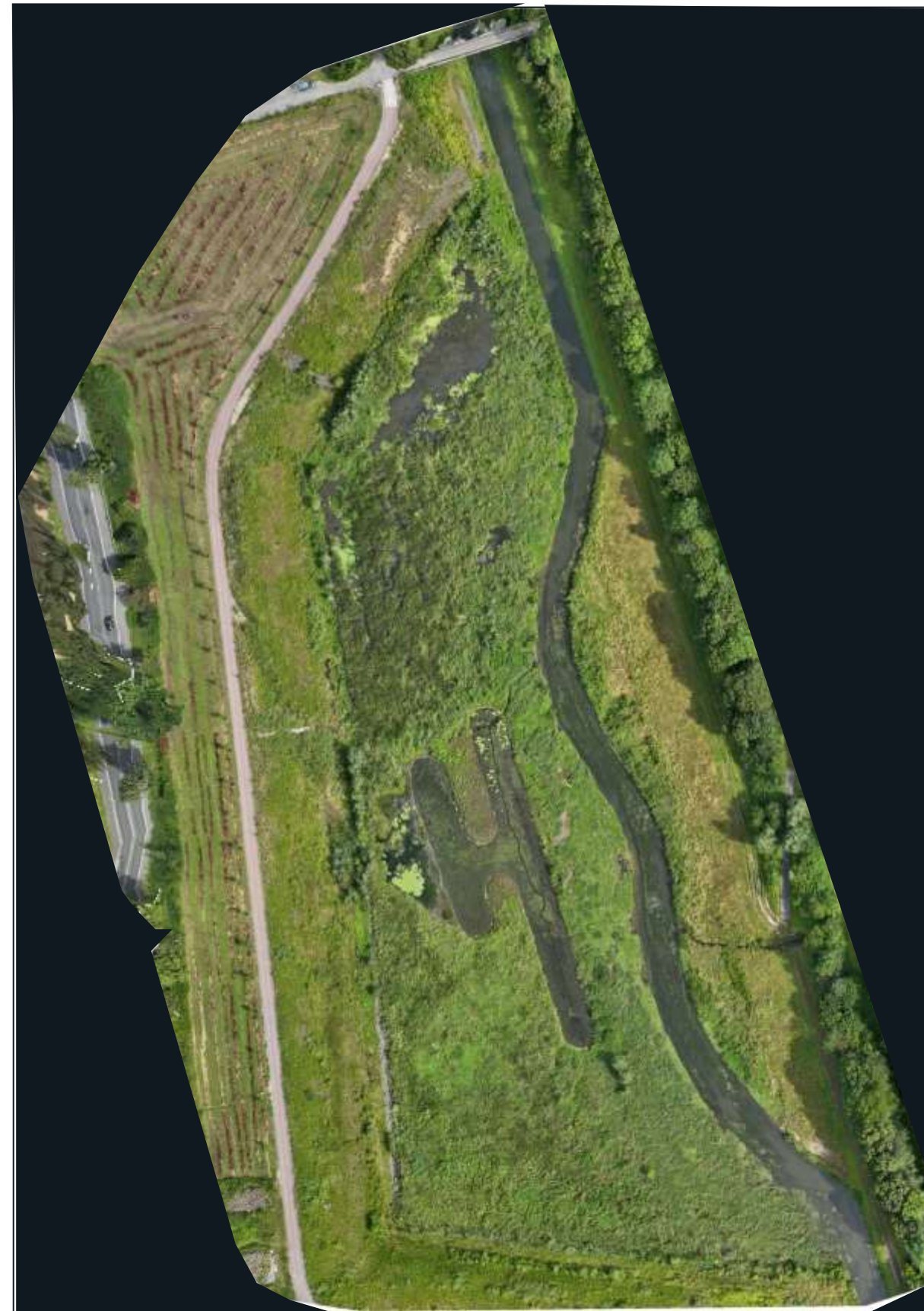
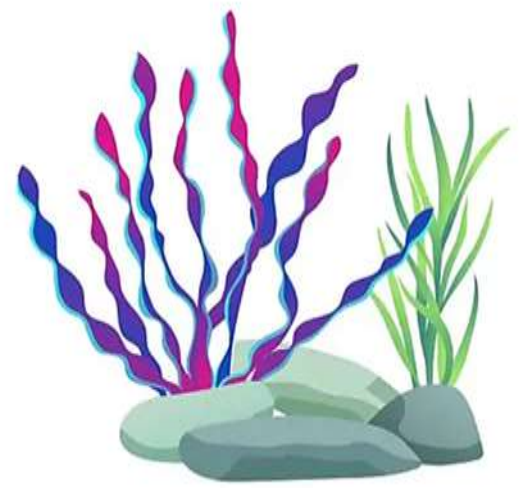
August 2024



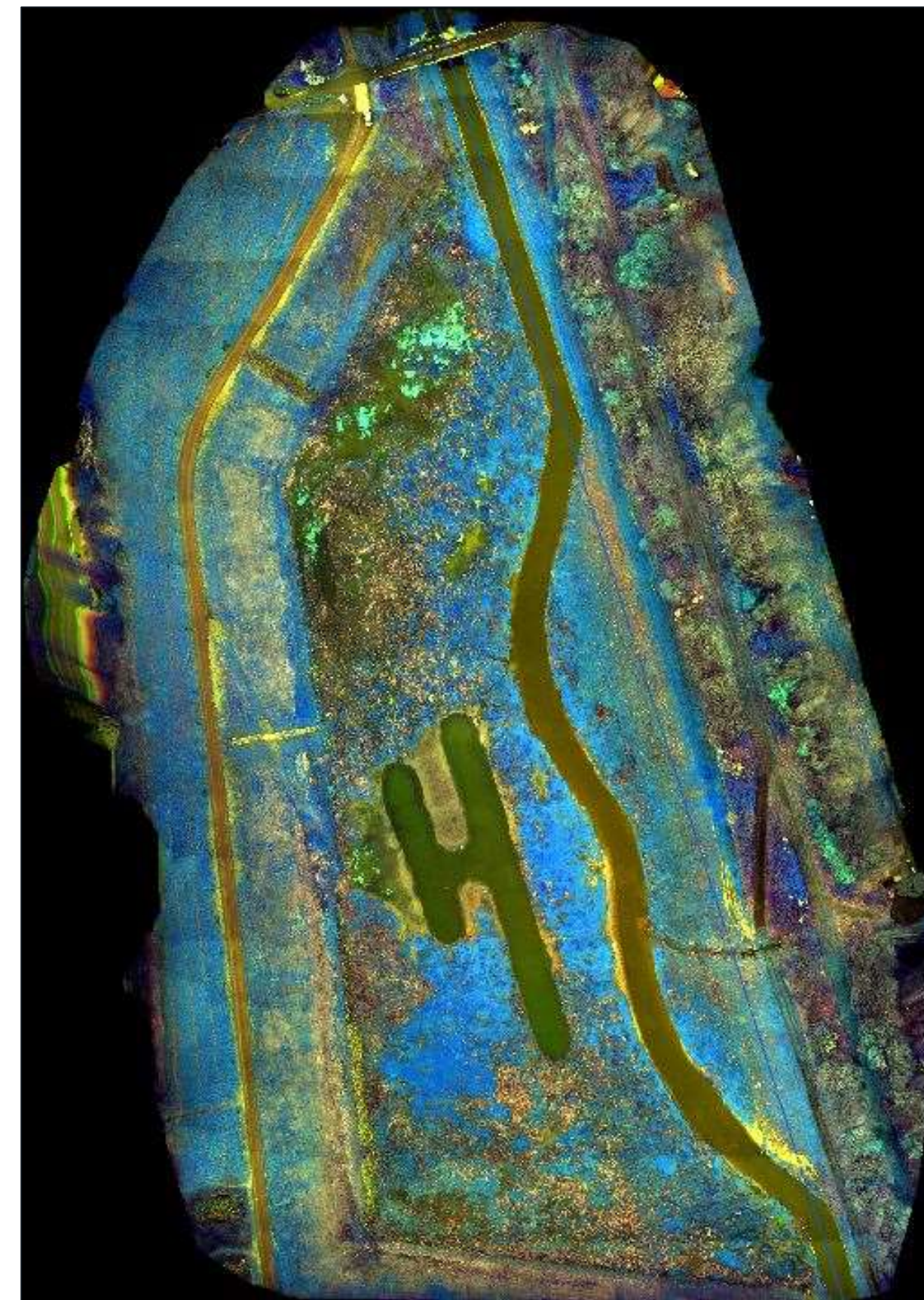
EGLV

Einsatz der Multispektralkamera

HRB Ellinghausen



Orthophoto



Multispektralaufnahme

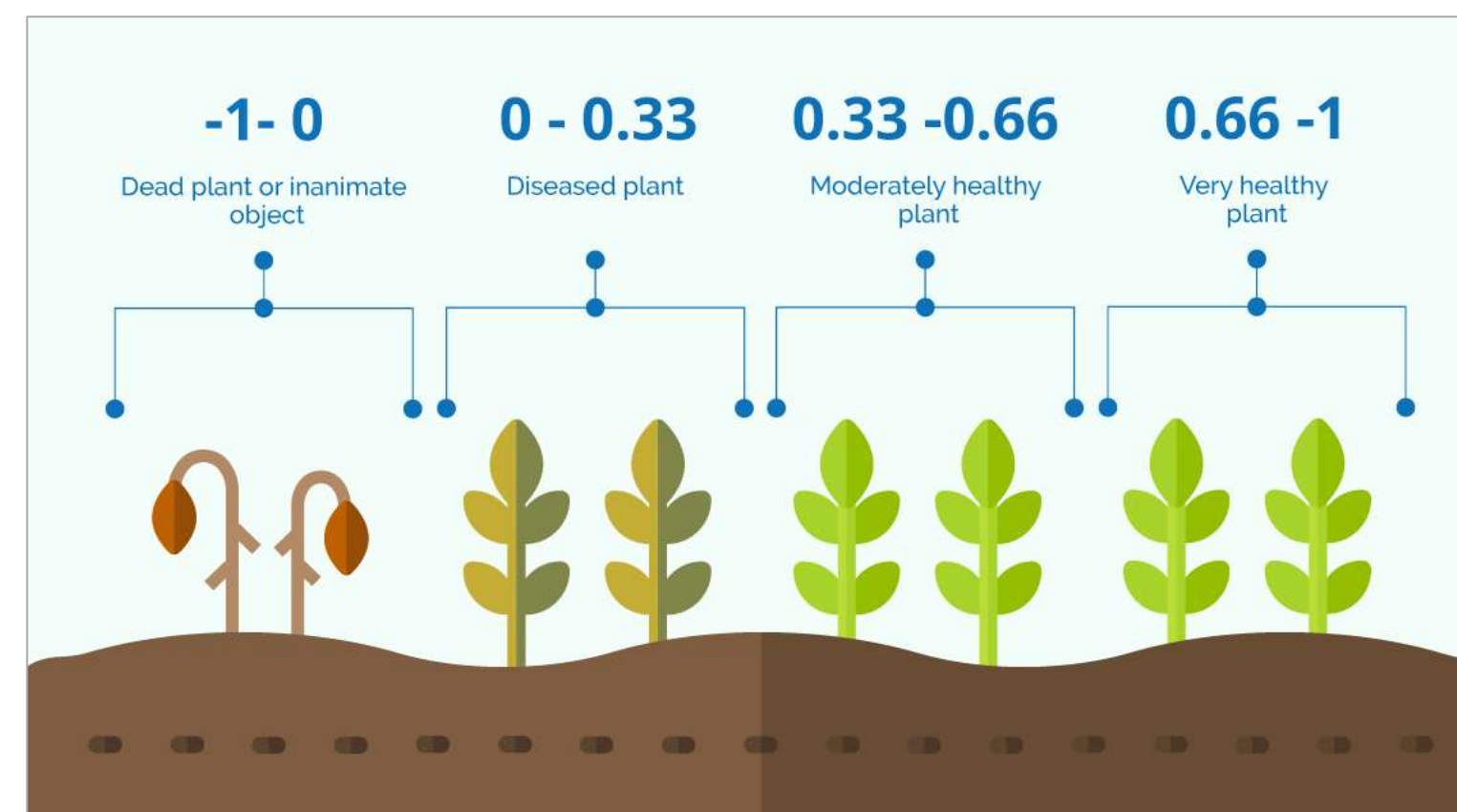
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Definition



- gesunde Vegetation reflektiert im roten Bereich des sichtbaren Spektralbereichs relativ wenig und im darauf folgenden nahen Infrarotbereich relativ viel Strahlung
→ Je vitaler (grüner) die Pflanze, desto größer der Anstieg des Reflexionsgrades!
- Berechnung aus den Reflexionswerten im nahen Infrarotbereich und des roten sichtbaren Bereichs (rot, etwa 620 bis 700 nm) des Lichtspektrums:

$$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R}$$

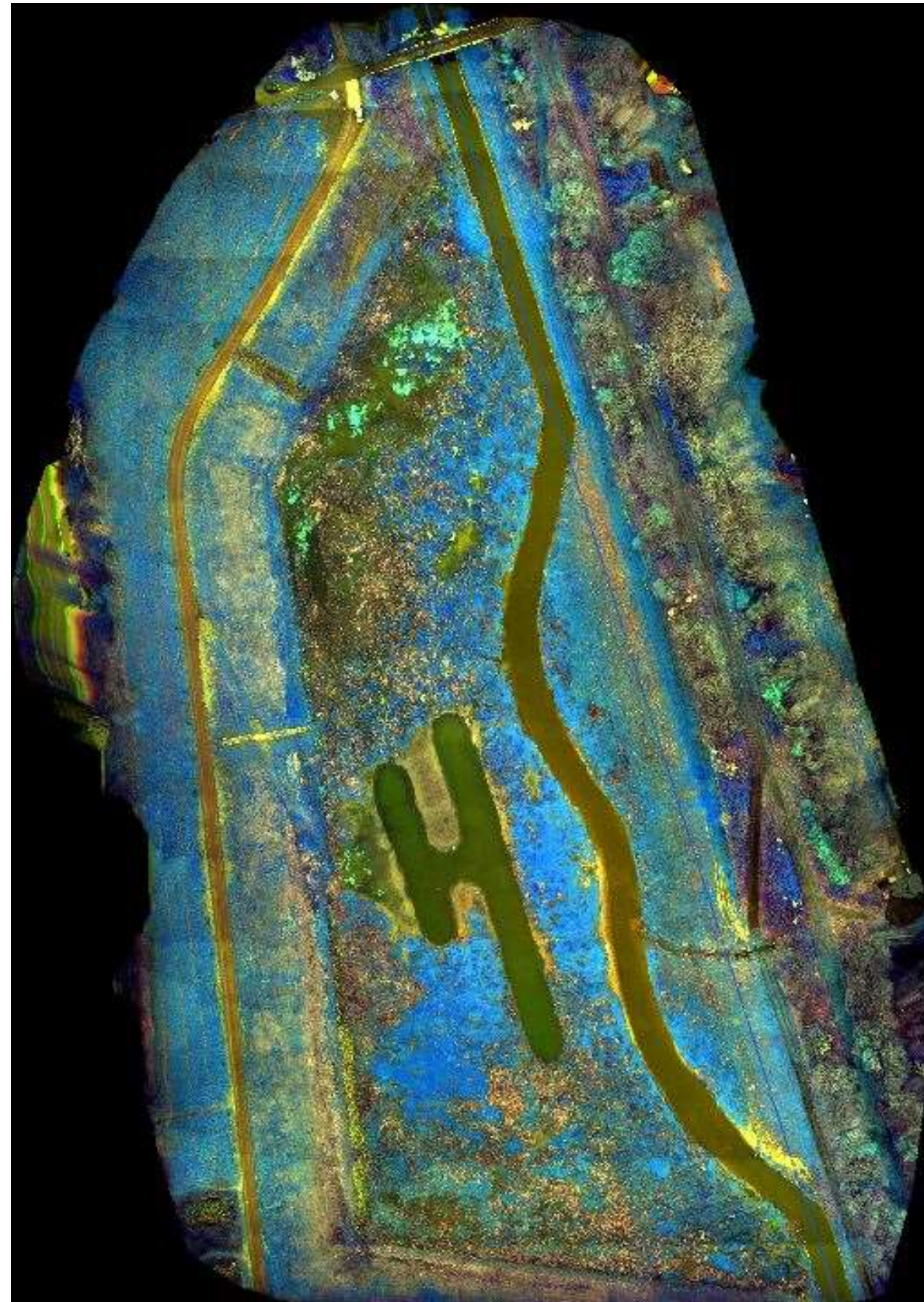




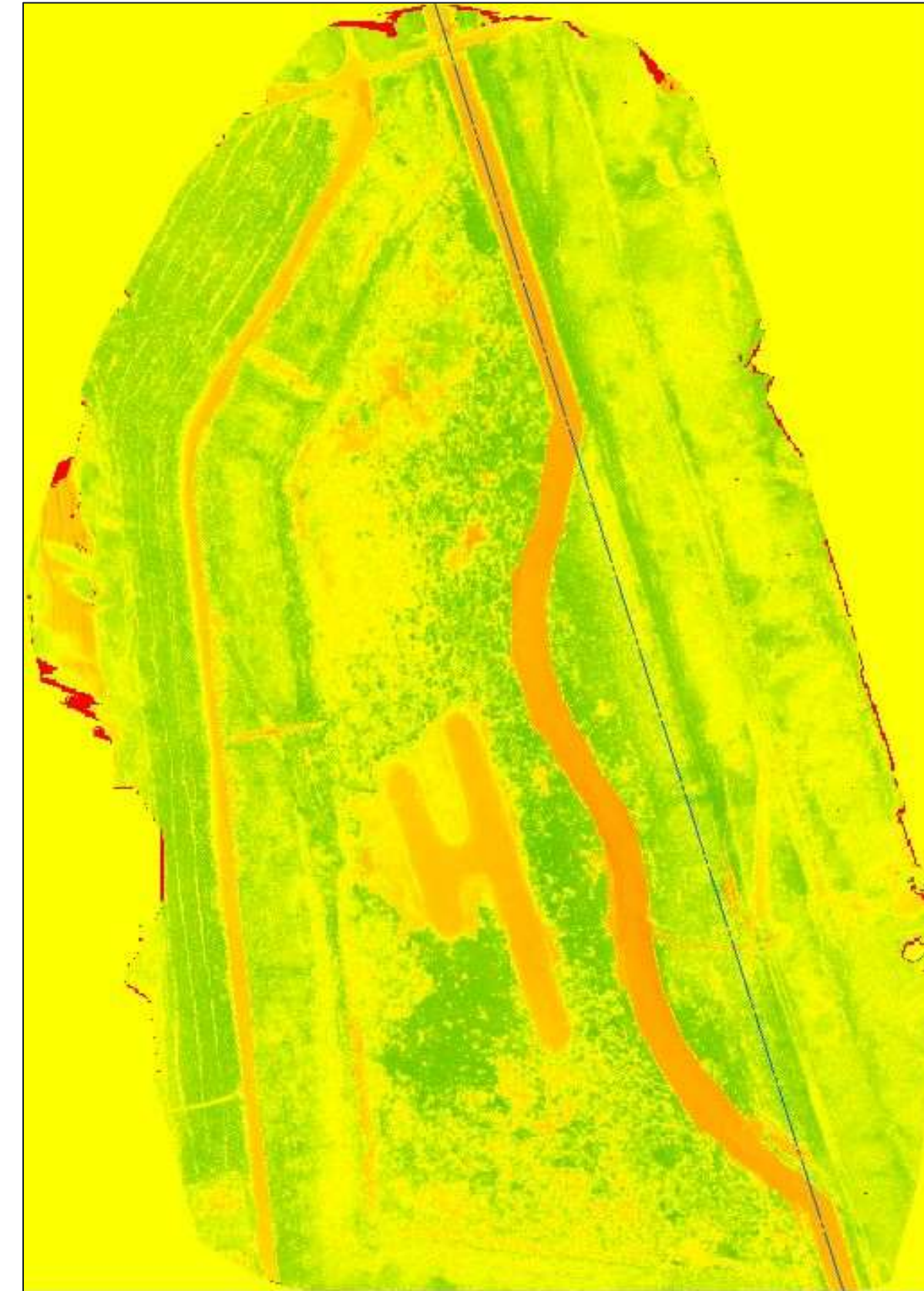
EGLV

Ableitung NDVI aus der Multispektralaufnahme

HRB Ellinghausen



Multispektralaufnahme



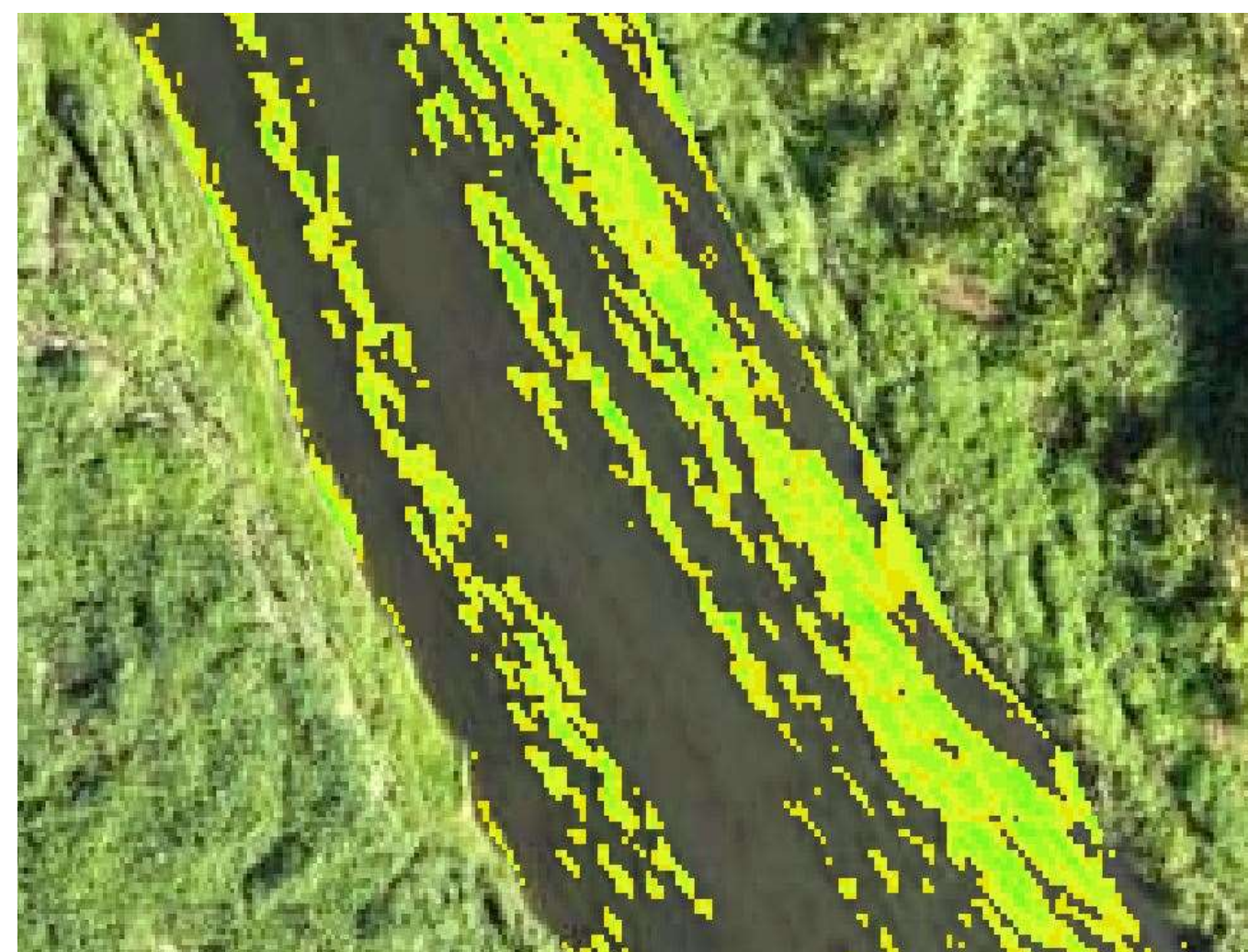
NDVI

Rückschluss vom NDVI auf den Makrophytenanteil

Vorgehensweise

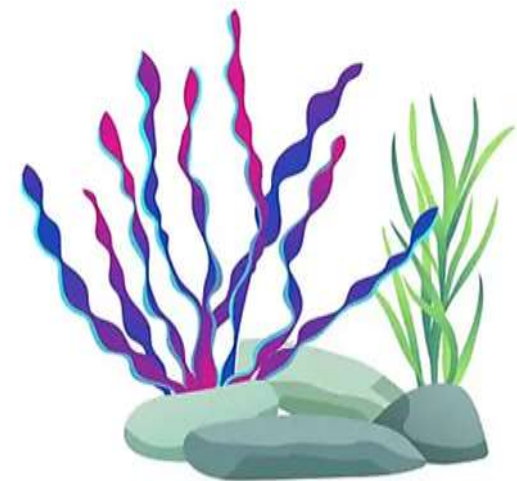


- Photogrammetrische Auswertung (3DF Zephyr): 2 Orthophotos
 - Einladen des Multispektralbildes in ArcGIS Pro
 - Berechnung des NDVI
 - Auswahl der Wasserfläche (ohne Schattenbereiche)
- Definition eines Schwellenwertes, ab dem das Pixel als Wasserpflanze gewertet wird

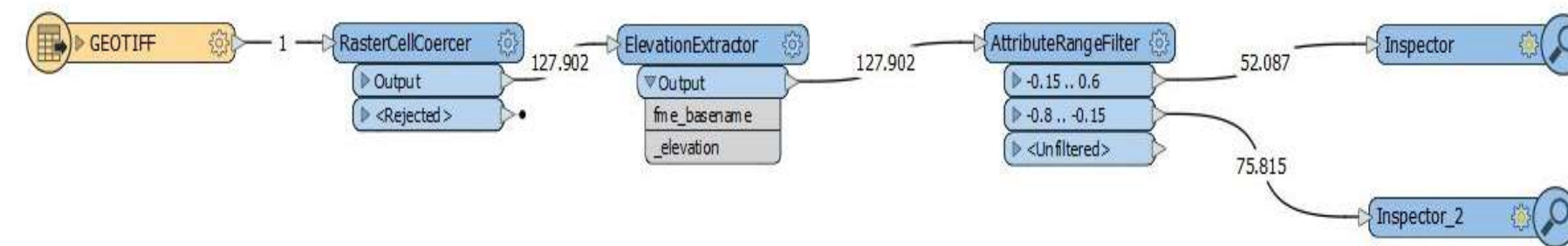


Bestimmung der Makrophytenbedeckung

Vorgehensweise



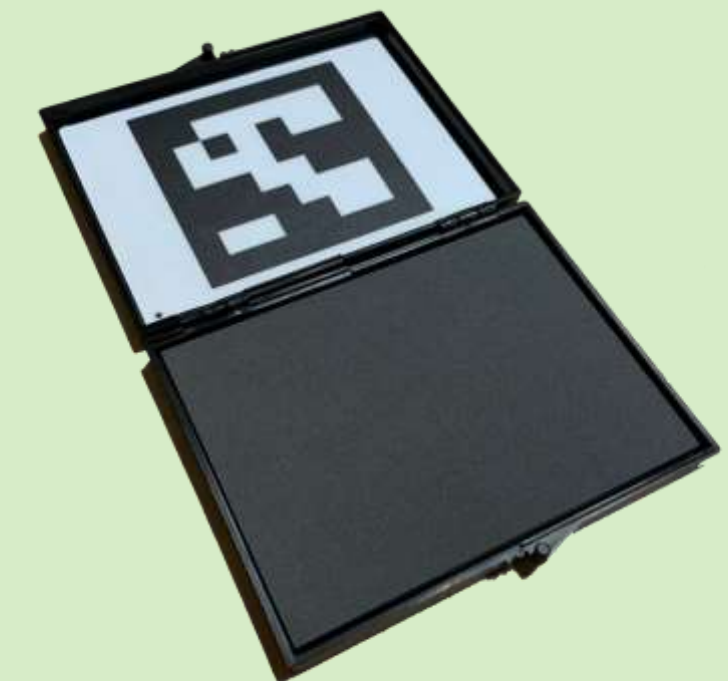
- Berechnung der Quadratmeter der Wasseroberfläche und Zählen der Rasterzellen die oberhalb des Schwellenwerts liegen (FME)



- Ergebnis: Makrophytenanteil auf der Wasseroberfläche in Prozent

Herausforderungen:

- Definition des Schwellenwertes
- Makrophyten müssen an der Wasseroberfläche sichtbar sein
- Abschattungen durch Bewuchs, Lichtverhältnisse / Wolken
- Normierung der Multispektralaufnahme (reflectance panel)



Pilotprojekte zum Makrophytenmonitoring

Untersuchung des Einflusses auf den Wasserstand

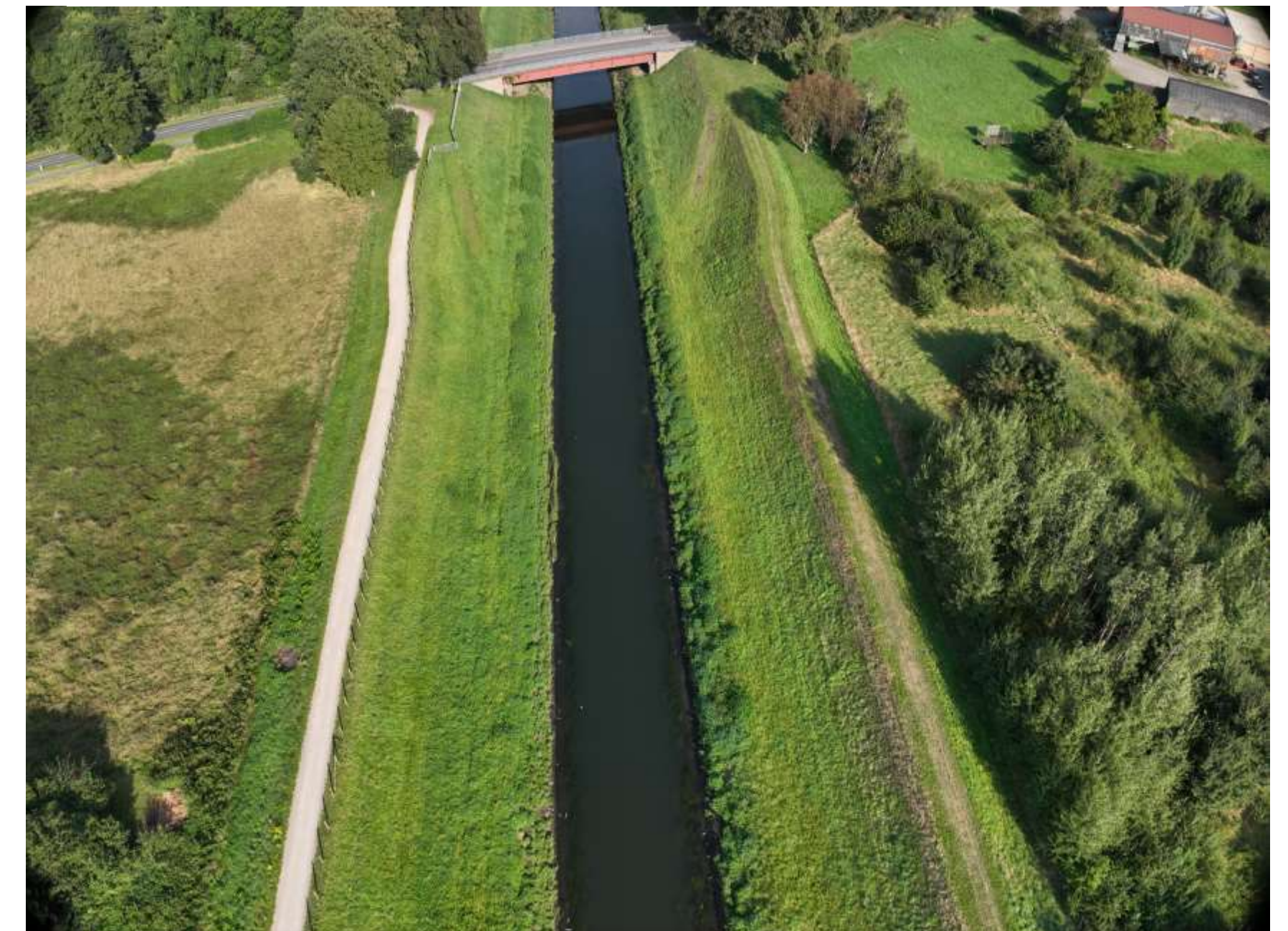


Auswahl von zwei Pegelstandorten:

- **Ellinghausen** an der Emscher
- **Rauschenburg** an der Lippe.

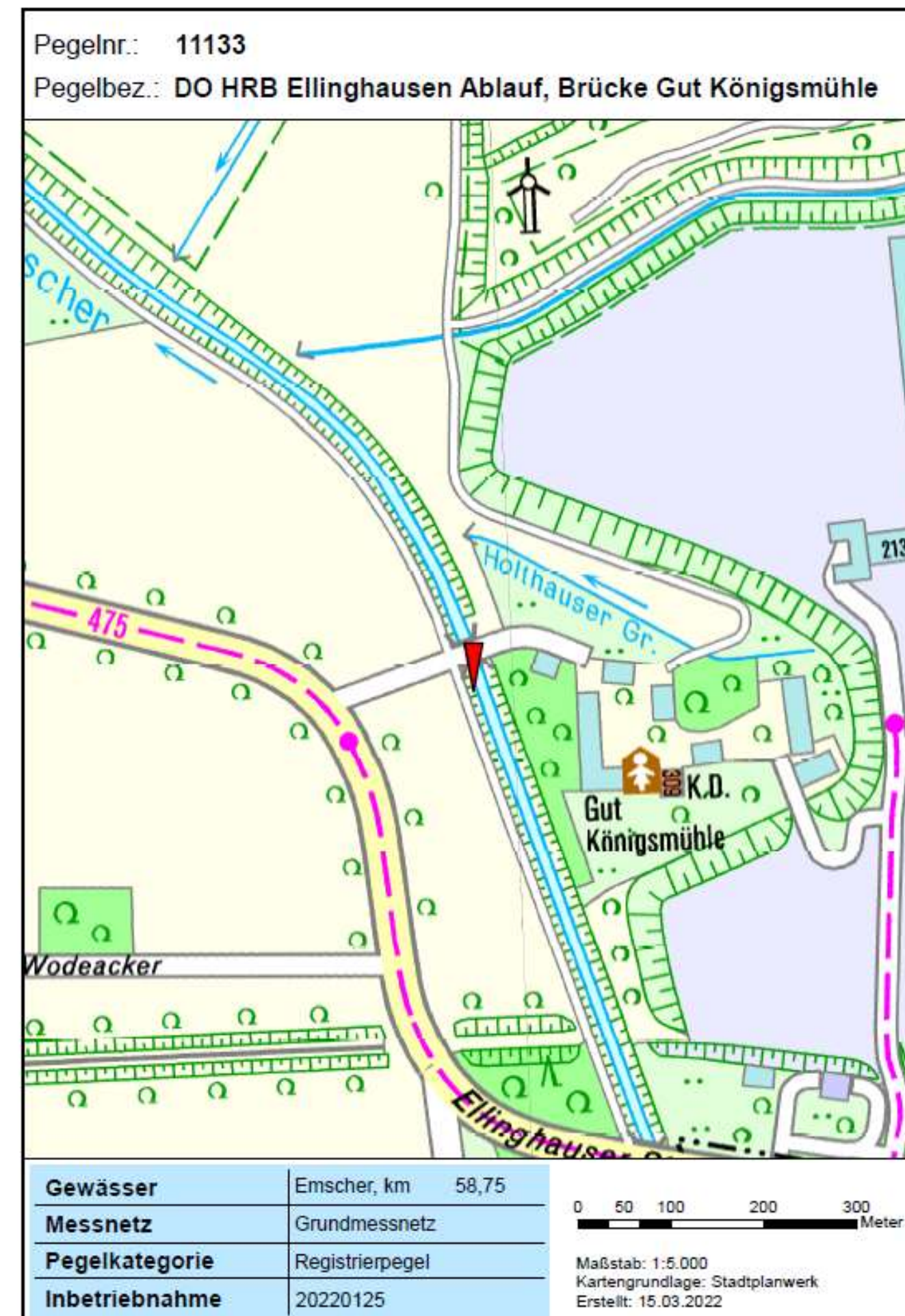


- Drohnenflüge mit Multispektralkamera
- Nullmessung März 2024,
danach alle 4-6 Wochen
- Auswertung der Bilddaten
- Berechnung der Makrophytenbedeckung
- Vergleich mit Pegelaufzeichnungen

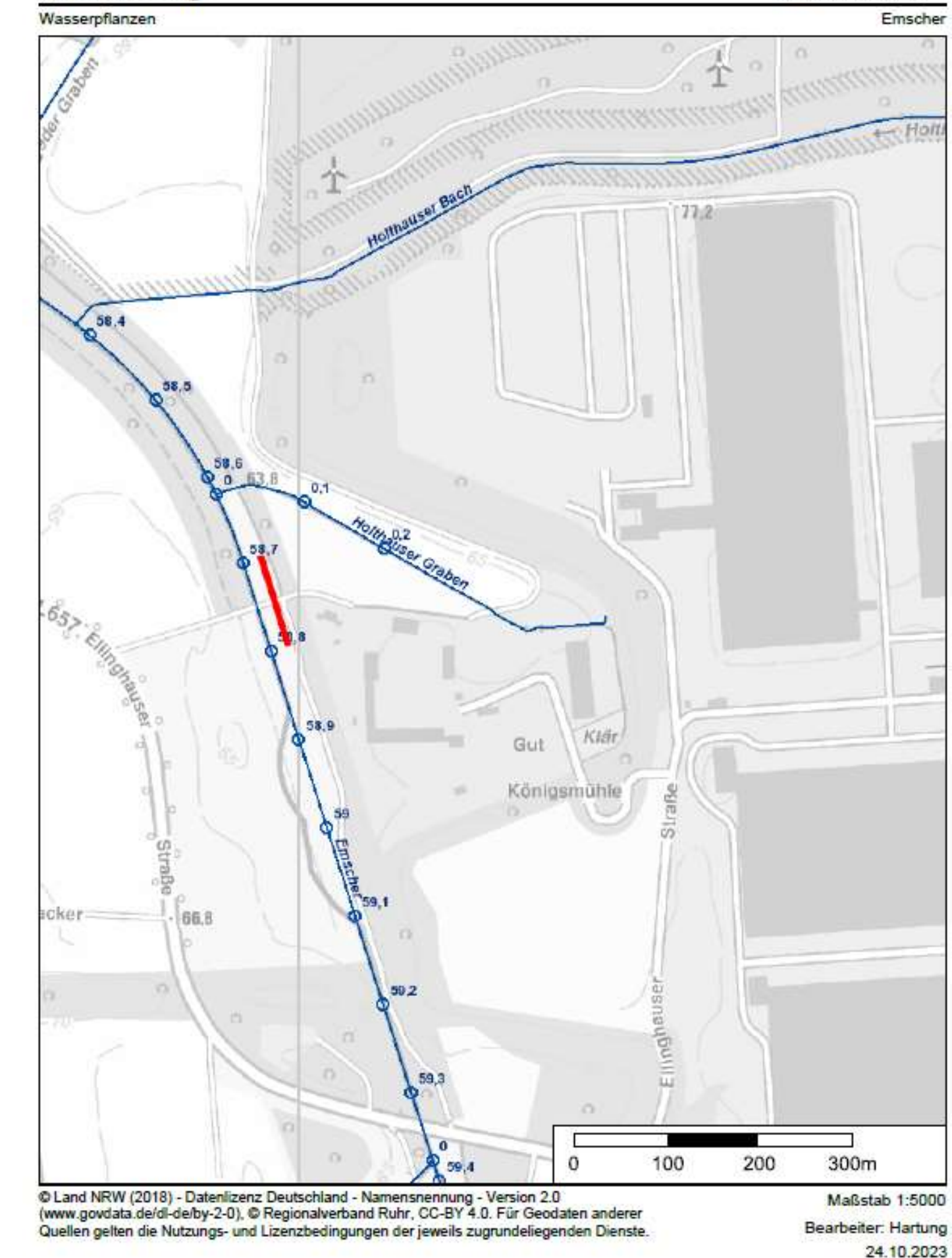


Untersuchungsgebiet Ellinghausen / Emscher

Übersicht



Monitoring



Untersuchungsgebiet Ellinghausen / Emscher

Übersicht





EGLV

Monitoring von Makrophyten

HRB Ellinghausen



18. März 2024

Keine Makrophyten erkennbar



24. April 2024

Keine Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

HRB Ellinghausen



6. Juni 2024

ca. 6% Makrophyten erkennbar



18. Juli 2024

ca. 54 % Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

HRB Ellinghausen



28. August 2024

ca. 41% Makrophyten erkennbar



7. Oktober 2024

ca. 12 % Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

HRB Ellinghausen



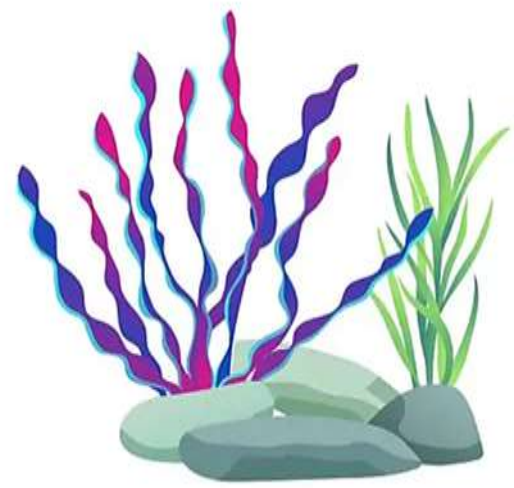
- erste Bewertung der Ergebnisse im Januar 2025
- weitere Messreihe 2025
- Bestimmung der Makrophytenarten durch 23-KL
- Volumenanteil der Pflanzen (=Biomasse) im Modell (Ansatz über Quader)
- Auswirkung auf Fließgeschwindigkeit

18. November 2024

ca. 3% Makrophyten erkennbar

Untersuchungsgebiet Rauschenburg / Lippe

Übersicht

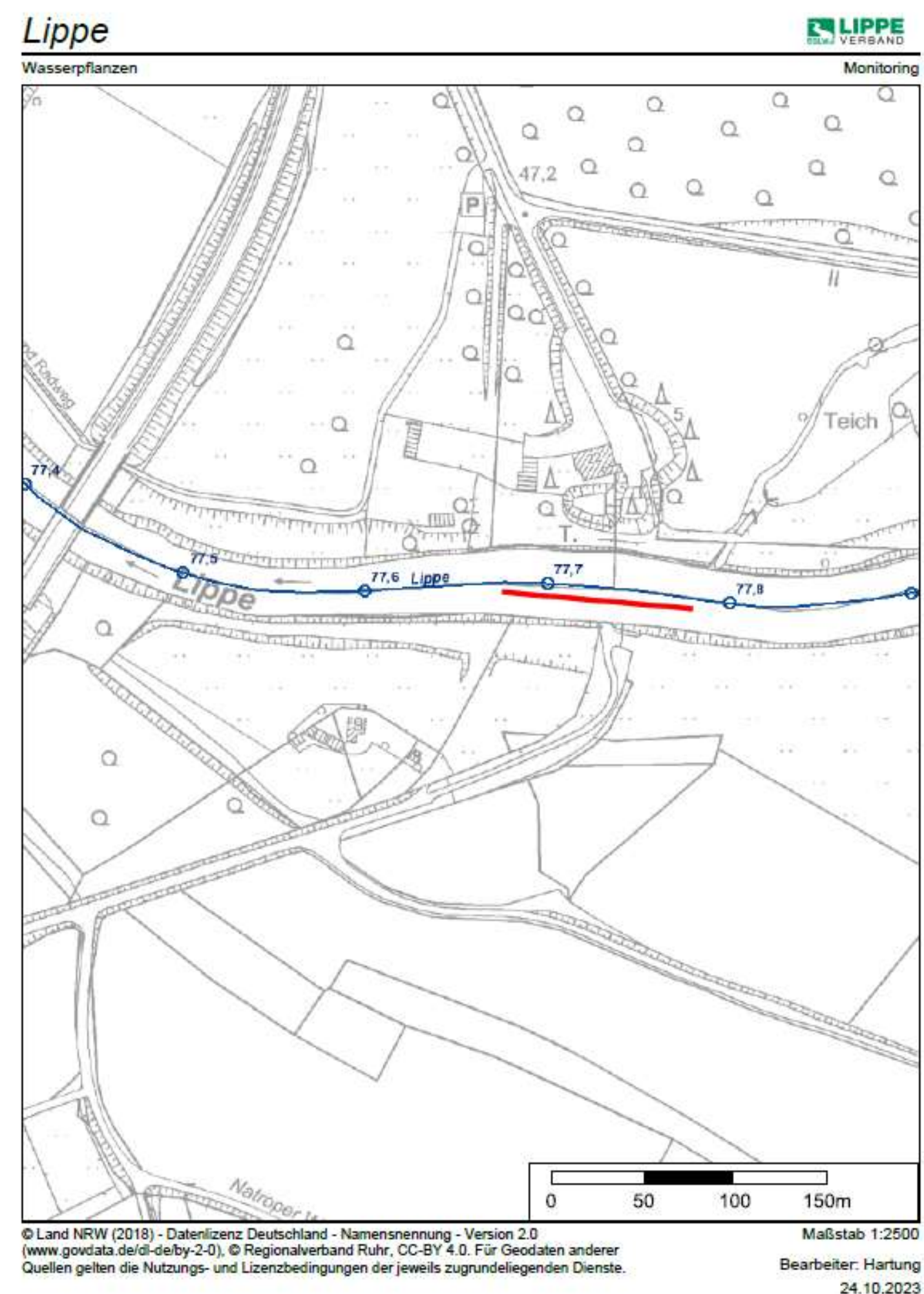
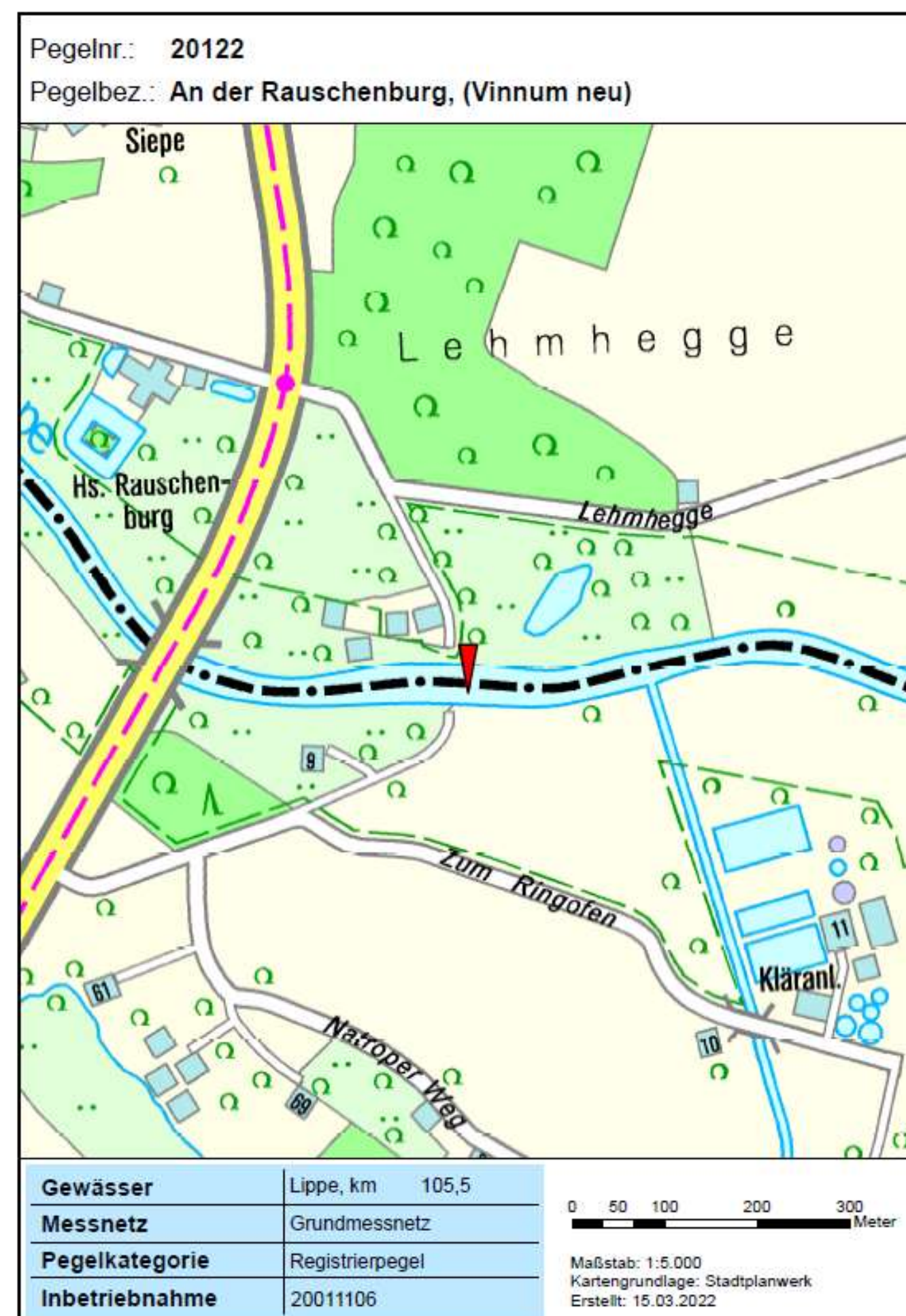
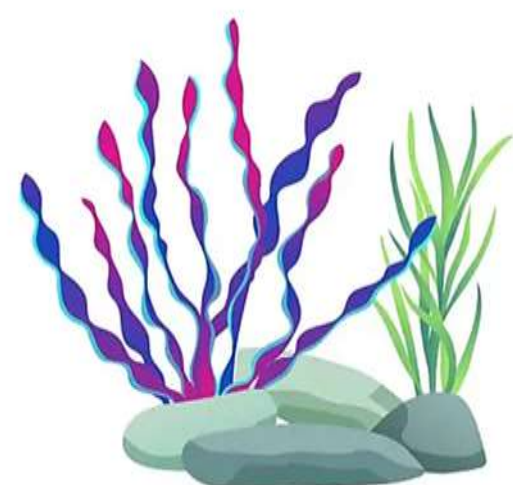




EGLV

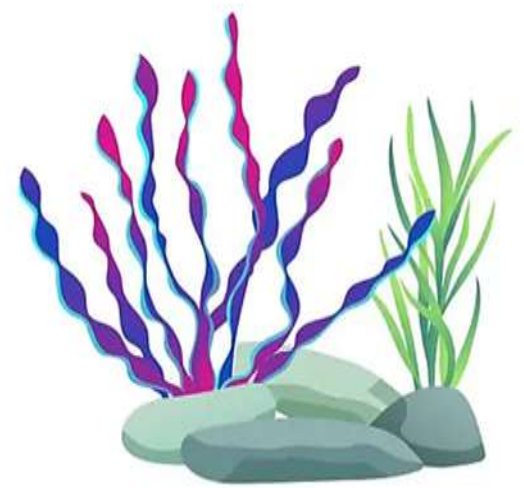
Untersuchungsgebiet Rauschenburg / Lippe

Übersicht



Monitoring von Makrophyten

Rauschenburg



18. März 2024

keine Makrophyten erkennbar

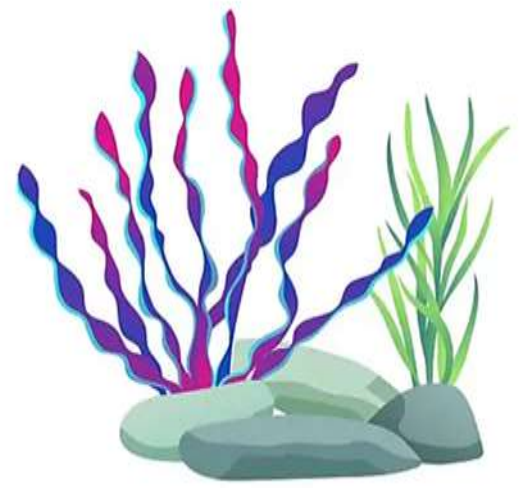


24. April 2024

keine Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

Rauschenburg



6. Juni 2024

keine Makrophyten erkennbar

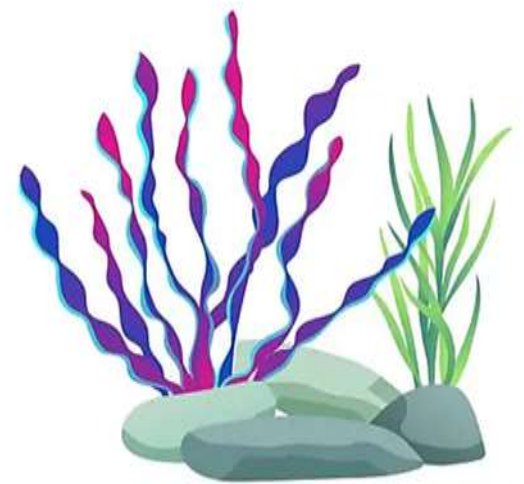


18. Juli 2024

ca. 1 % Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

Rauschenburg



28. August 2024

ca. 11% Makrophyten erkennbar

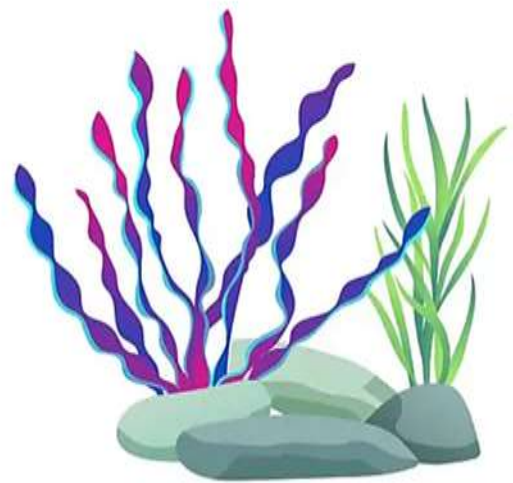


7. Oktober 2024

keine Makrophyten erkennbar

Monitoring von Makrophyten

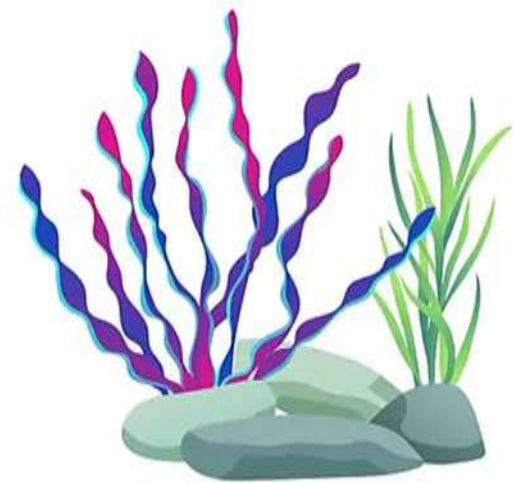
Rauschenburg



18. November 2024 ca. 3% Makrophyten erkennbar

- erste Bewertung der Ergebnisse im Januar 2025 → kaum Jahresgang erkennbar
- weitere Messreihe für 2025 geplant
- Bestimmung der Makrophytenarten durch 23-KL

Abschluss / Ausblick



- Untersuchungen werden fortgeführt
- Analyse nach Vorliegen weiterer Ergebnisse
- Einsatz reflectance panel
- Prüfung weiterer Einsatzmöglichkeiten der Multispektralbilder:
 - Detektion von Unkräutern
 - Vitalitätsüberprüfung von Bewuchs
 - Monitoring von Überflutungsflächen



Weitere
Einsatzmöglichkeiten der
vorhandenen
Koptersensoriken?

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Britta Eling

eling.britta@eglv.de

Tel.: 0201-104-3179