EGLV

Emschergenossenschaft
Lippeverband

Sohlvermessung

mittels Grünlicht-Laser

Britta Eling

Datum, Anlass, Ort



EGLV

Sohlvermessung

Wozu?

Hochwasserschutz

Genaue Gewässerprofile als Grundlage für Abflussmodelle.

Schifffahrt

Fahrrinnentiefen prüfen und sicher halten.

Gewässerunterhaltung

Sedimentation und Auskolkungen frühzeitig erkennen.

Ökologie

Strukturen und Lebensräume der Gewässersohle erfassen.

EGLV

Echolotung mittels Sonar

bemannt und unbemannt





Schlauchboot

- Fächerecholot, GPS, IMS
- Wassertiefe bis ca. 80 cm
- Ergebnis: Punktwolke



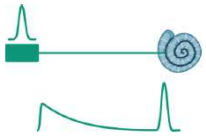
Unbemannte Wasserdrohne „Otter“

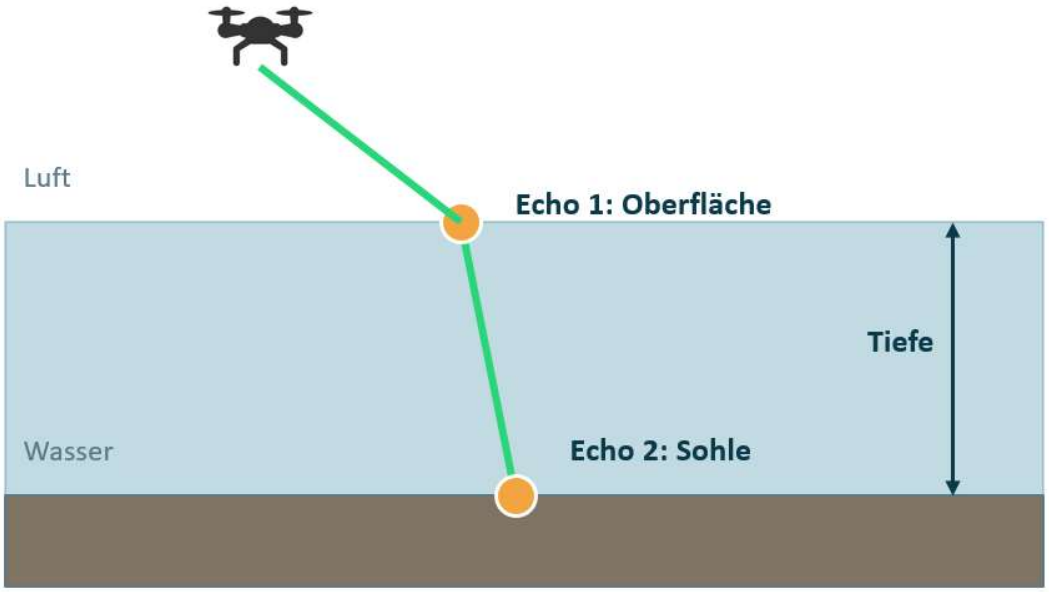
- Fächerecholot, 2xGPS, IMS
- Wassertiefen bis ca. 50 cm
- Ergebnis: Punktwolke

EGLV

Grünlichtlaser

Messprinzip





- Pro Puls entstehen zwei Echos: Wasserspiegel und Sohle.
- Im Wasser ist Licht langsamer (n ≈ 1,33).
- Der Strahl wird gebrochen, das wird in der Auswertung korrigiert.

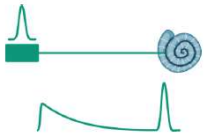
$$\text{Tiefe} = c \cdot \Delta t / (2 \cdot n)$$

c: Lichtgeschwindigkeit · Δt: Laufzeitdifferenz der Echos · n ≈ 1,33 (Brechungsindex Wasser)

EGLV

Grünlichtlaser

Vorteile



Flächendeckend

Hohe Punktdichte statt einzelner Profile oder Streifen.

Flachwasser erreichbar

Auch dort messen, wo Boote nicht mehr fahren können.

Land und Wasser nahtlos

Ufer und Sohle in einem Datensatz, ohne Lücke am Wasserrand.

Schnell und effizient

Große Gewässerabschnitte in kurzer Zeit befliegbar.

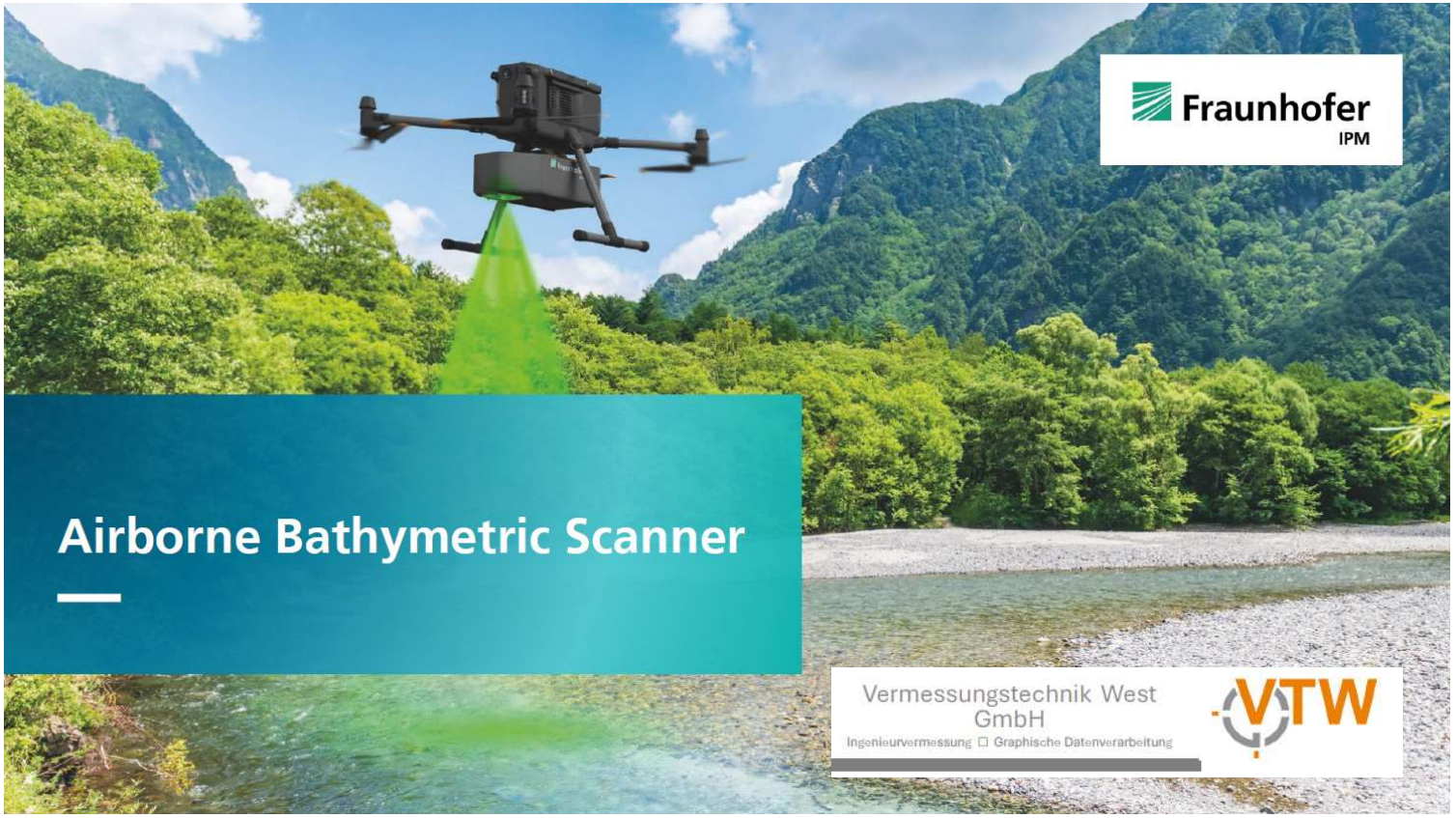
Sicher und schonend

Keine Fahrten in Gefahrenbereichen, kein Eingriff ins Gewässer.

EGLV

Testprojekt Dortmund-Mengede

in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut und der VTW

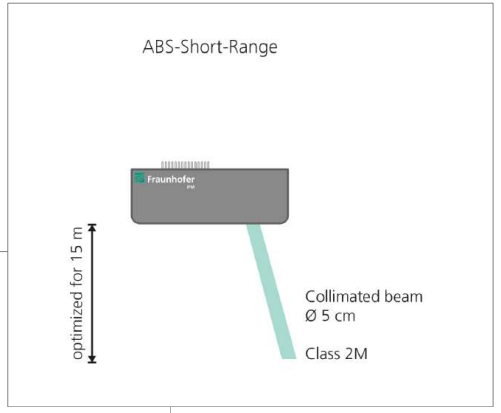


Emschergenossenschaft
Lippeverband

EGLV

Testprojekt Dortmund-Mengede

in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut



Airborne Bathymetric Scanner

System Overview ABS-SR (Short Range)

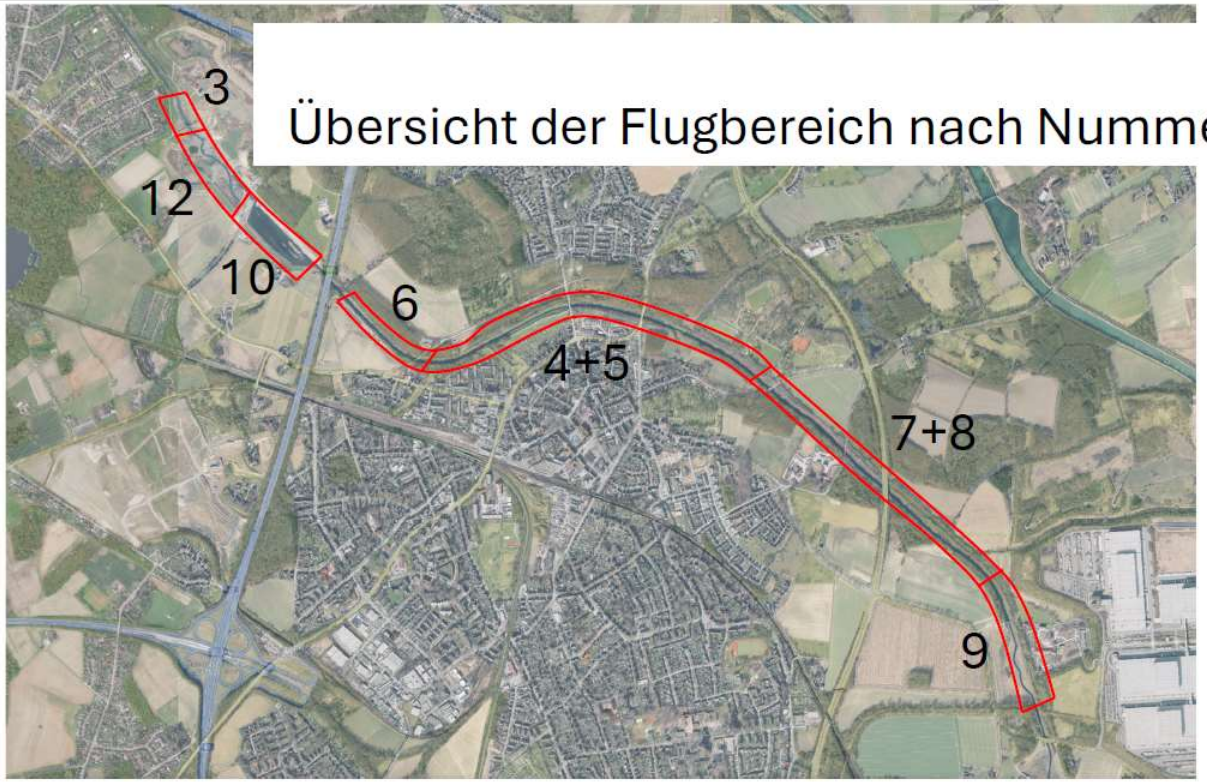
- Green and infrared laser
- 35 000 points per second
- 30° field of view
- Light weight 2.5 kg
- Class 2M



Emschergenossenschaft
Lippeverband

Testprojekt Dortmund-Mengede

Vermessungstechnik West GmbH
Ingenieurvermessung □ Graphische Datenverarbeitung

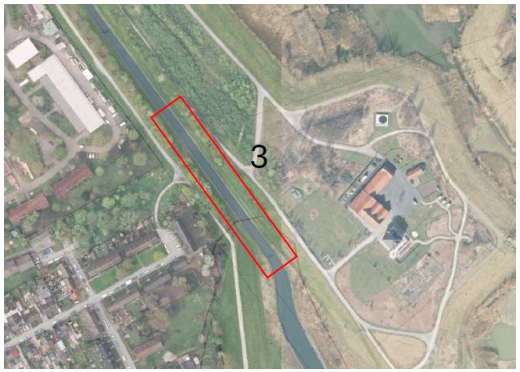




DJI M300

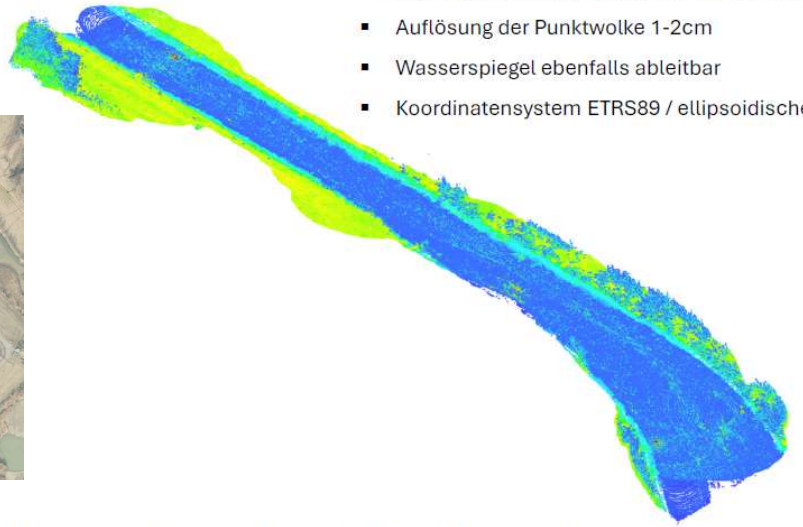
Vergleich Grünlichtlaser – Sonar (2025)

Bereich vor Sperrbauwerk



Wichtige Angaben:

- Punktwolke liefert Daten unter Wasser & Topographie oberhalb des Gewässer
- Auflösung der Punktwolke 1-2cm
- Wasserspiegel ebenfalls ableitbar
- Koordinatensystem ETRS89 / ellipsoidische Höhe

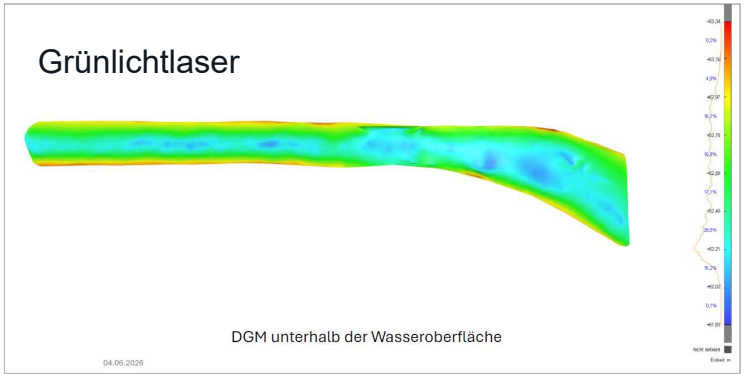


Punktwolke des Bereichs 3 aus Grünlichtlaser (Färbung nach Intensität)

Vergleich Grünlichtlaser – Sonar (2025)

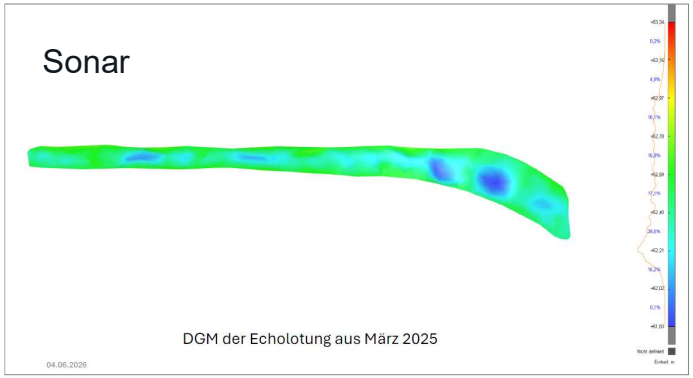
Sohl-DGM

Grünlichtlaser



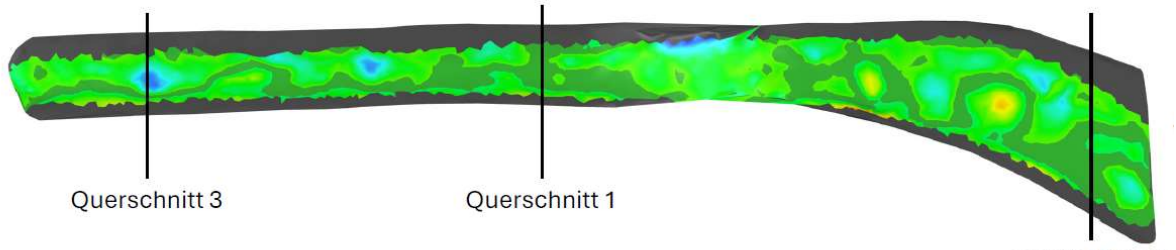
DGM unterhalb der Wasseroberfläche

Sonar



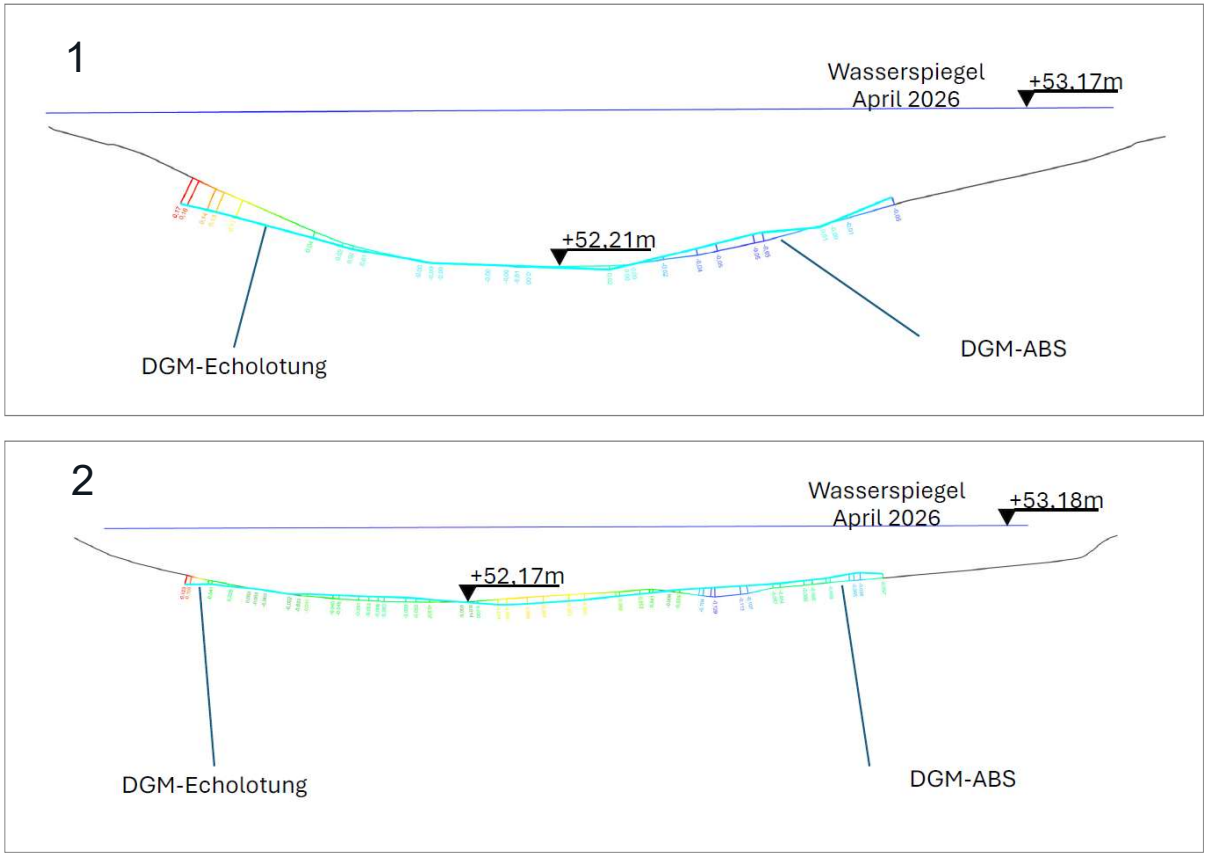
DGM der Echolotung aus März 2025

- Echolotung aus 2025 erfasst nicht die Uferbereiche
- Vergleich zeigt hohe Deckungsgleichheit
- Größte Abweichungen zeigen sich in der Gewässermitte (vermutlich Ablagerungen durch aktuelles Niedrigwasser im Vergleich zu März 2025)



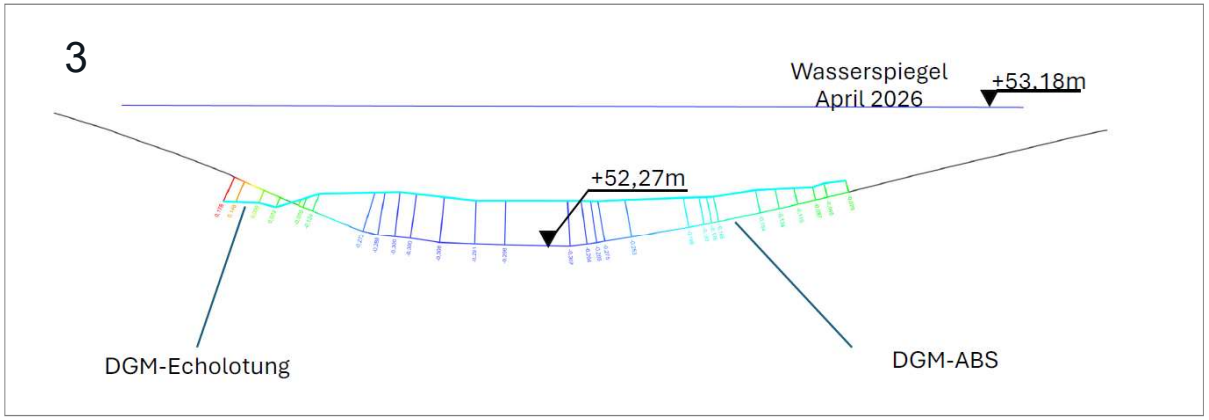
Vergleich Grünlichtlaser – Sonar (2025)

Querschnitt 1 und 2



Vergleich Grünlichtlaser – Sonar (2025)

Querschnitt 3

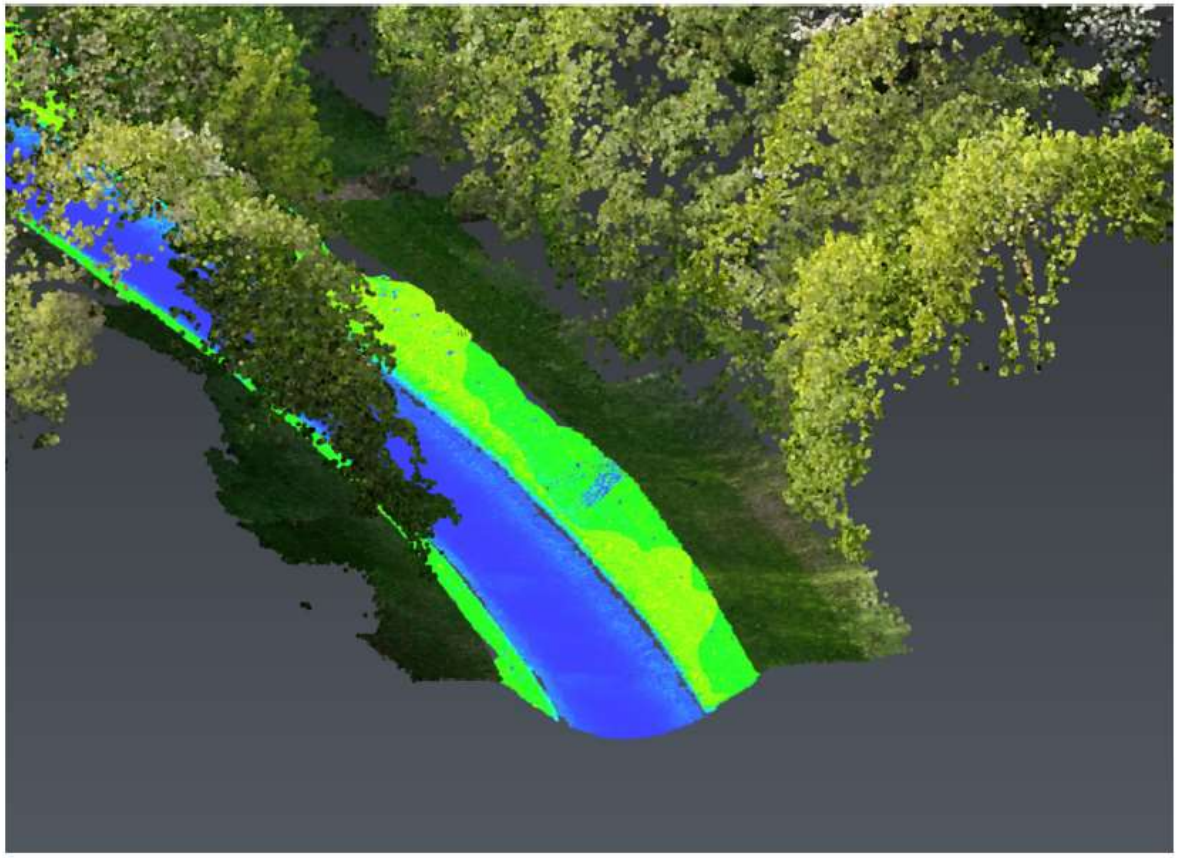


- Differenzen bis zu 30 cm
- Grund unklar

EGLV

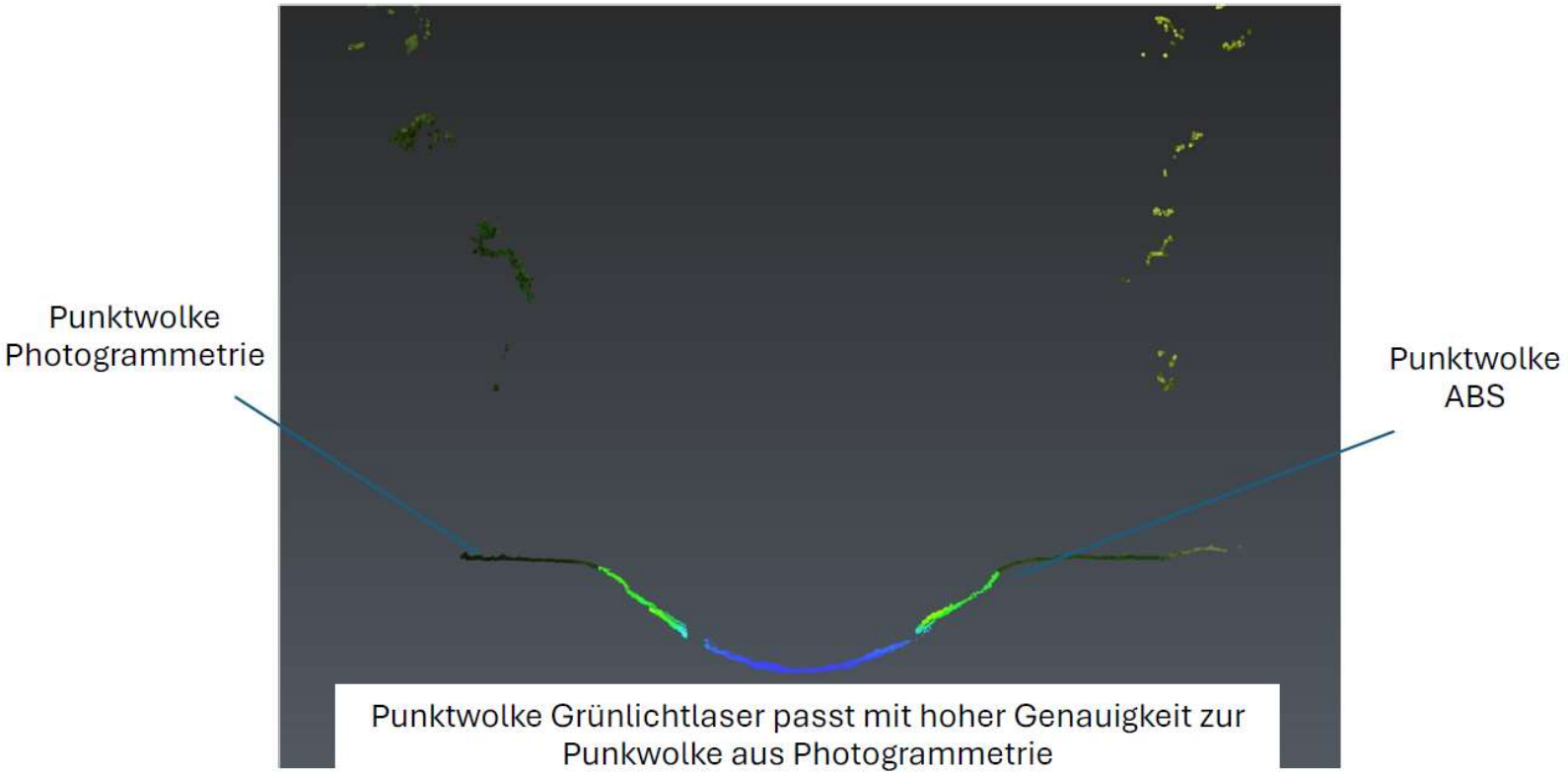
Grünlicht-Punktwolke vs. Photogrammetrie

Zus. Befliegung mit DJI Mavic 3 E



Grünlicht-Punktwolke vs. Photogrammetrie

Querschnitt zum Vergleich



EGLV

Sohldaten im GIS

Ausschnitt HRB Mengede





Emschergenossenschaft
Lippeverband

EGLV

Sohldaten im GIS

Ausschnitt



Emschergenossenschaft
Lippeverband

EGLV

FAZIT

Vermessung mit Grünlichlaser

- **Ergebnisse sehr gut, flächendeckende Erfassung von Sohle und Berme**
- **Außendienstdauer ca. 8 Stunden**
- **Einsatz jedoch relativ aufwändig:**
  - Gerätemiete Fraunhofer Institut
  - Versicherung des Sensors
  - M300 → spezielle Kategorie

FRAGEN?

