

# Einsatz von handgehaltenem mobilen Laserscanning zum Hochwasserrisikomanagement – Effizienz und Potenzial

Bearbeiter: Christian Milewski

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Danilo Schneider, Dipl.-Ing. Jens Focke

## ZIELSTELLUNG

Das handgehaltene mobile Laserscanning (hMLS) kann als ein vielversprechendes Verfahren zur Bestandsvermessung (für DGM-W) in hydraulischen Modellen für kleine Fließgewässer angesehen werden. In dieser Arbeit werden die Eignung des Verfahrens, seine Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen Methoden sowie sein Potenzial und seine Grenzen untersucht. Dabei wurden für das hMLS-Verfahren zwei Profils Scanner eingesetzt: der Zeb Horizon und der BLK2Go. Zur besseren Evaluierung wurden zudem Vergleichsverfahren eingesetzt: die tachymetrische Aufnahme und das UAV-Laserscanning.

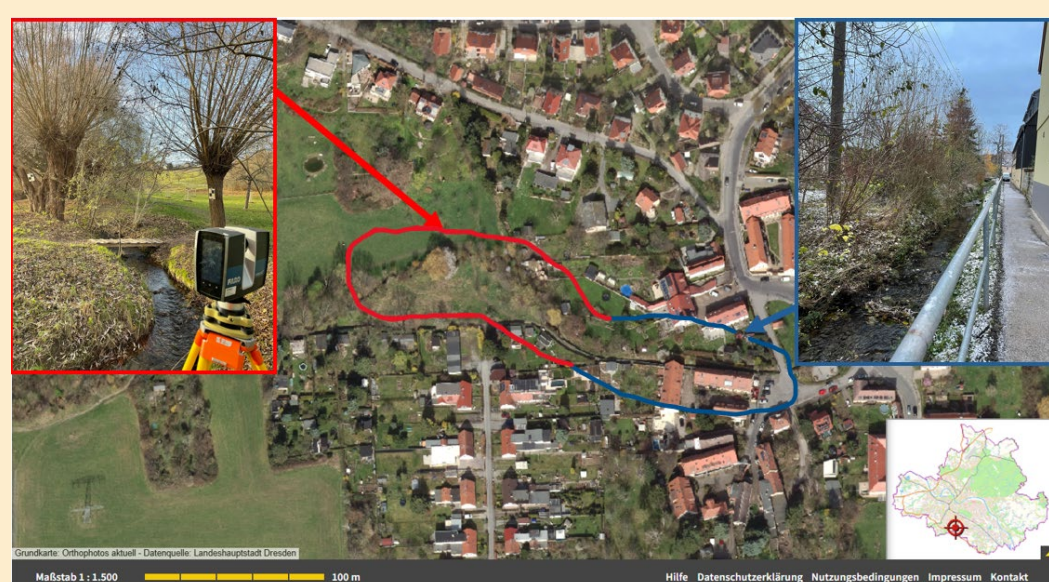
## ANFORDERUNGEN FÜR HYDRAULISCHE MODELLE

- Uferwechselzone & unmittelbares Vorland
- Höhenmessunsicherheit:  $u_H \leq 5\text{cm}$
- Punktdichte:  $PPW \geq 5 \text{ pkt./m}^2$
- Lagemessunsicherheit:  $u_L \leq 20\text{cm}$
- Repräsentationsgüte:  $u_R \leq 20\text{cm}$

## DATENERFASSUNG

Das Untersuchungsgebiet war ein Abschnitt des Kaitzbaches in Dresden von 250m Länge.

- Trajektorienbestimmung = SLAM
- Zeb Horizon: 3 Scans (Walks)
- BLK2Go: 5 Scans (Walks)
- pro Scan mind. 5 Passpunkte für Georeferenzierung



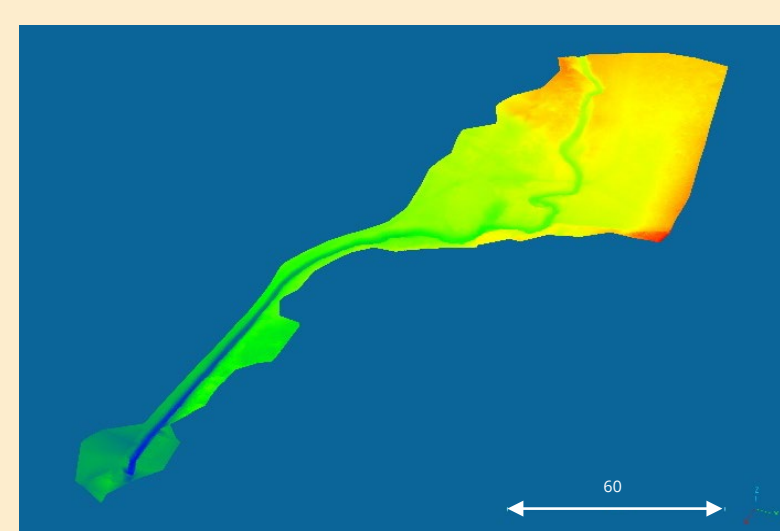
## DATENVERARBEITUNG

Prozessierung Rohdaten → Punktwolke (Faro Connect & Leica Cyclone Register 360)

- Georeferenzierung
- Ausrichtung der Scans

Weiterverarbeitung Punktwolke → DGM (GEOgraf 3D)

- automatische Erdbodenextraktion
- manuelle Segmentierung
- Dreiecksvermaschung

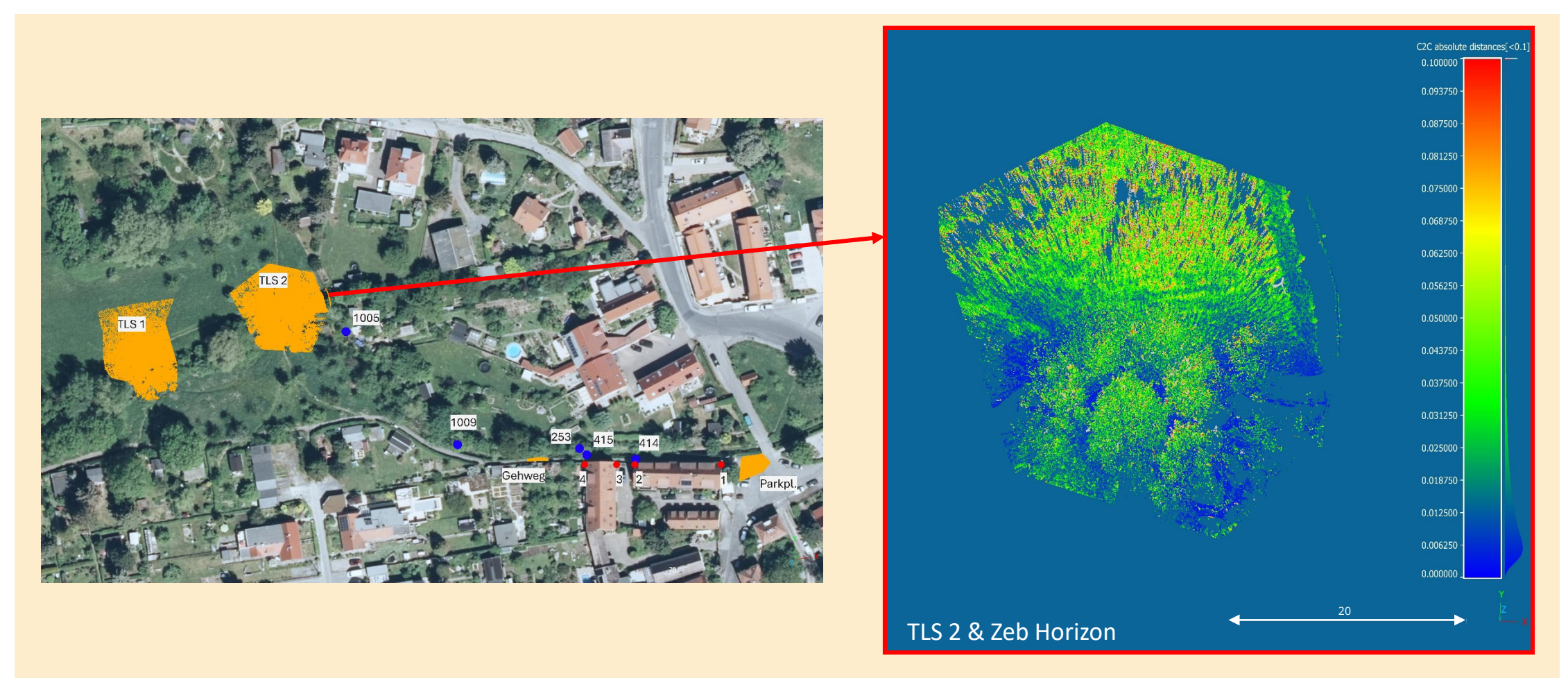


## ERGEBNIS

Die Untersuchung der Zielstellung ergab, dass das hMLS-Verfahren alle Anforderungen erfüllt und somit für hydraulische Modelle geeignet ist. Für die Bestandsvermessung des gesamten sensiblen Bereichs (inkl. Flussschlauch) ist jedoch eine zusätzliche Methode erforderlich. Die Kombination aus tachymetrischer Vermessung und hMLS ist hinsichtlich Zeitaufwand und Personalkosten vergleichbar mit herkömmlichen Methoden und kann daher als konkurrenzfähiges Verfahren angesehen werden.

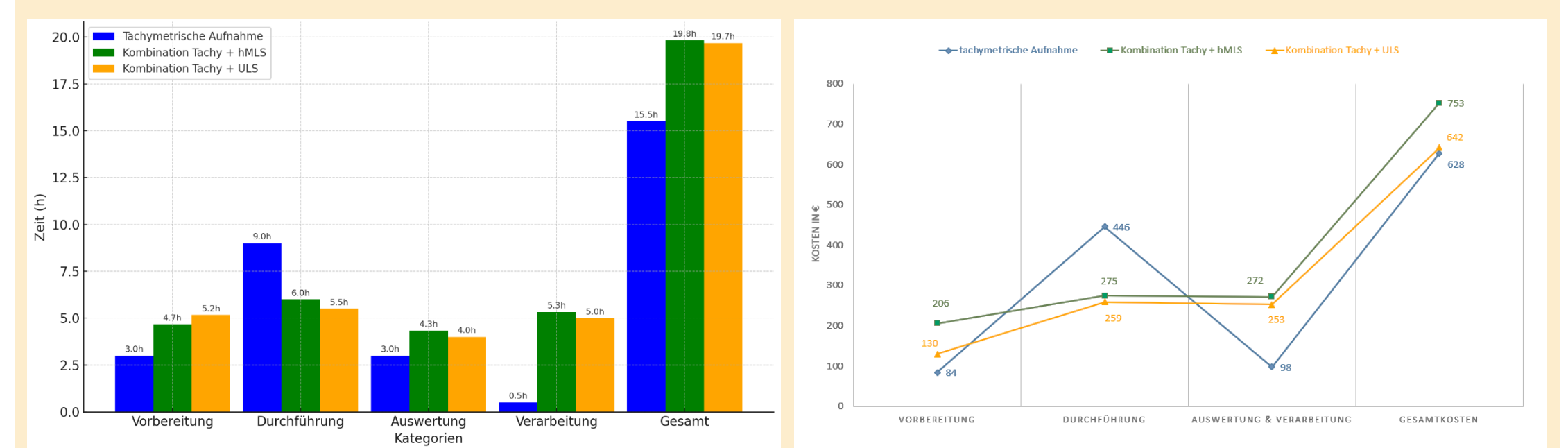
## EIGNUNG DES VERFAHRENS FÜR HYDRAULISCHE MODELLE

- Uferwechselzone & unmittelbares Vorland vollständig erfasst
- Punktdichte (d=10cm): Zeb Horizon  $\varnothing 1460 \text{ pkt.}$  / BLK2Go  $\varnothing 1690 \text{ pkt.}$
- Repräsentationsgüte:  $<14\text{cm}$  zum tachymetrischen Modell (C2M-Analyse)
- Höhenmessunsicherheit:  $<5\text{cm}$
- Lagemessunsicherheit:  $<15\text{cm}$
- Sollgrößen erfasst und Abweichung berechnet: tachymetrisch & TLS (C2C-Analyse)
- große Abweichung aufgrund eines geringen Überlappungsbereich  $<30\%$  zweier Scans



## EFFIZIENZ DES VERFAHRENS - WIRTSCHAFTLICHKEIT

Eine realitätsnahe Untersuchung der Bestandsvermessung. Das hMLS-Verfahren kann lediglich die Uferwechselzone und das Vorland erfassen. Zur Erfassung des Flussschlauchs ist ein zusätzliches Verfahren erforderlich: die tachymetrische Aufnahme. Die Untersuchung widmete sich daher der Wirtschaftlichkeit der Kombination beider Verfahren. Zudem wurden die Vergleichsverfahren einbezogen.



## POTENZIAL

- weitere hydraulisch relevante Daten: Bauwerksinformationen (Brücken) & Vegetation
- anderes Anwendungsgebiet: Lagekoordinaten von Gebäuden (Liegenschaftskataster) →  $<15\text{cm}$  = Grenzwert aus VwVkvA erfüllt (mit Ebenen- & Kantenbildung = Steigerung der Genauigkeit von  $<10\text{cm}$ )

## GRENZEN

- starke Vegetation = kaum nutzbare Daten & Gefahr von SLAM-Problemen
- Hindernisse (z.B. hohe Böschungen, privates Grundstück, ...) kann die Sichtverhältnisse des Profils Scanners stören = fehlende Informationen oder Lücken



## FAZIT

- eingesetzten Profils Scanner für das hMLS-Verfahren, eignen sich für hydraulische Modelle zum Hochwasserrisikomanagement
- für zuverlässigere Datengrundlage = „flächenhafte“ Aufnahme empfohlen → Kombination hMLS-Verfahren + Tachy als Bestandsvermessung ist konkurrenzfähig
- Einsatz hMLS kann im urbanen Bereich begünstigt werden (z.B. Gebäudeerfassung)
- Einsatz des Verfahrens bei vegetationsarmer Jahreszeit