


Universität für Bodenkultur Wien
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur

Einsatz von terrestrischen Laserscannern zur Lösung hydraulischer Fragestellungen

DI Dr. Erwin HEINE
Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation
Universität für Bodenkultur Wien



Hangrutschung



Erfassung von Erosionskubaturen

Inhalt

- Erfassung von Erosionskubaturen
 - Erste Schritte; Sölketal 2002
- Flussmorphologische Veränderungen
 - Altarm an der Traun bei Wels; 2004
- Geschiebetransport und Habitatmodellierung
 - Arbeitskooperation von Seibersdorf research GmbH, Eberstaller&Zauner und IG Mayr&Sattler

Zusammenfluss



Erfassung von Erosionskubaturen

Erfassung von Erosionskubaturen

DA am IVFL; Flohner SS2002

3 Testflächen für die Untersuchung mit Laserscannern

- Hangrutschung
- Zusammenfluss
- Geschiebesperre



Geschiebesperre

- Ermittlung der Erosionskubatur über die Beckenfläche
- Gesamtfläche 1485 m²
- Beckenfläche frei von Vegetation



Erfassung von Erosionskubaturen

Untersuchung der Messgenauigkeit

- mit Totalstation reflektoris ca. 70 Bodenpunkte gemessen
- Verarbeitung mit INTERGRAPH Terrain Analyst eingeleitet
- mittlere Fehler in Abhängigkeit der Rasterweite berechnet

Rasterweite	m	max. Δ	min. Δ
10	9,9	19,5	0,1
25	17,1	110,6	0,1
50	18,4	88,9	0,2
100	25,8	110,7	0,4
200	48,0	146,8	0,7

m.....mittlerer Fehler in [cm]
max.Δ.....größte Abweichung [cm]
min. Δ.....kleinste Abweichung in [cm]

Erfassung von Erosionskubaturen

Flussmorphologische Veränderungen

Traun-Altarm bei Wels

Ermittlung der kleinstrukturierten Ufermorphologie sowie der Wasseranschlagslinie aus Scandaten

Berechnung der Erosionskubaturen

- Differenzmodelle der verschiedenen Rasterweiten erzeugt
- aus Differenzmodellen Erosionsvolumina berechnet

Rasterweite	Cut	Fill	Brutto	Netto	Fläche
10	-130,4	796,0	926,4	665,6	1485,0
25	-125,3	802,4	927,7	677,1	1485,0
50	-103,7	785,7	895,4	691,9	1485,0
100	-125,9	788,3	892,1	640,4	1485,0
200	-86,6	880,0	966,6	793,5	1481,0

Cut.....Abtrag
Fill.....Anlandung
Brutto...Cut+Fill
Netto....Cut-Fill

Erfassung von Erosionskubaturen

Herausforderungen

- Vegetation im Flussbett
- Reflexionen an der Wasseroberfläche

Erosionskubaturen-Differenzmodell (10cm Raster)

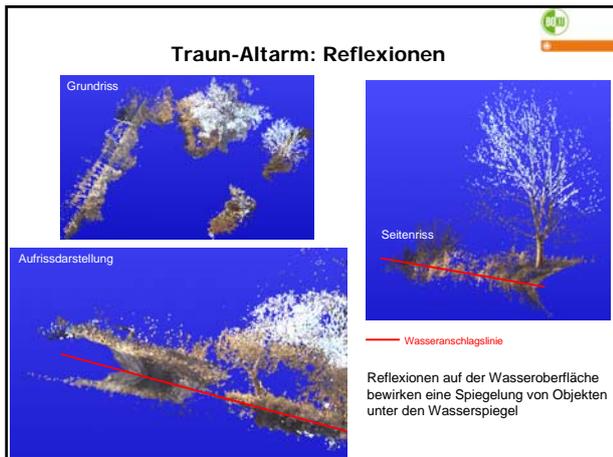
*Rote Flächen: Abtrag
*Grüne Flächen: Anlandung

Erfassung von Erosionskubaturen

Methode

- Filterung von LIDAR-daten mit SCOP++
 - Homogenisierung der Punktdichte über den Scanbereich
 - Filterung von gespiegelten Punkten (*long ranges*)
 - Filterung der Vegetation
- Schwierigkeiten bei der TLS-Datenfilterung
 - Ungenügend Bodenpunkte gut gemischt mit Nichtbodenpunkten
 - Schotterbänke mit ausgeprägten Bruchkanten
 - Hinterscheidungen
 - Spiegelungen nicht nur als *long ranges*

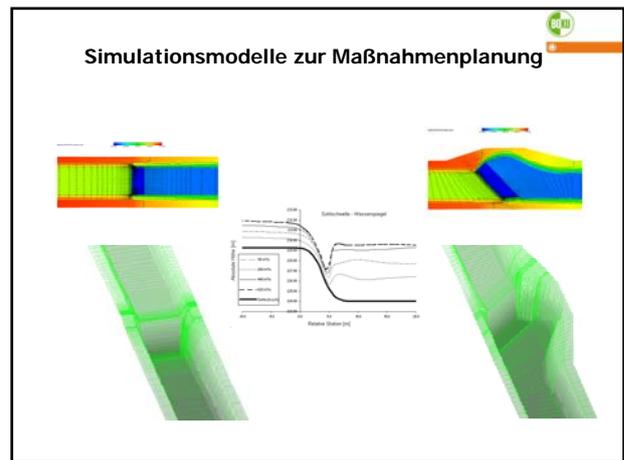
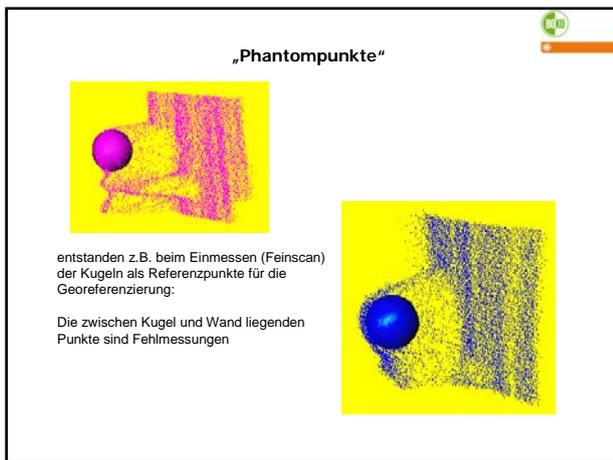
Verwerfungen im Flussverlauf der Kamp



Simulationsmodelle zur Maßnahmenplanung

Mehrdimensionale Simulationsmodelle

- Zukunft liegt in der Simulation bewegter Sohlen
- qualitative Aussagen gewinnen an Bedeutung
- Hochwertige DGM als Eingangsdaten erforderlich
 - flächendeckende Informationen über die Sohlveränderungen mittlerer und kleinerer Fließgewässer
 - in ausreichender Genauigkeit zur Eichung der Modelle

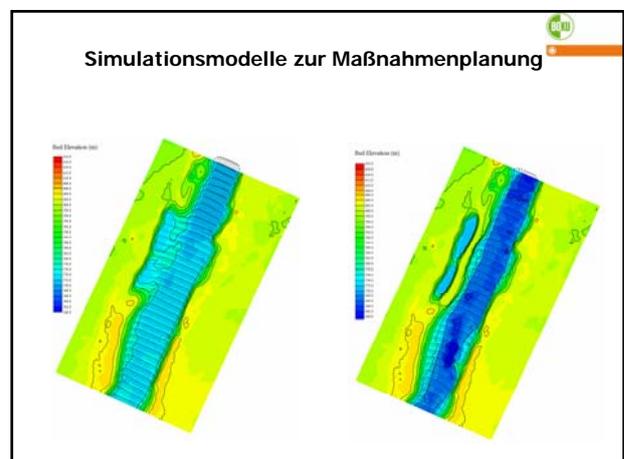


Geschleibetransport und Habitatmodellierung

Hochgenaue Flussbett-DGMs für die Modelleichung

Arbeitskooperation von IVFL (BOKU) mit

- Seibersdorf research GmbH
- Eberstaller&Zauner
- IG Mayr&Sattler





Alternative Aufnahmeverfahren

- Aerophotogrammetrie
 - Identifikationsproblem der Schotteroberfläche bei Sonnenlicht
 - Einsatz stark abhängig von Wetter und Flugzeugauslastung
- Airborne Laserscan (Flugzeug und Helikopter)
 - nicht flexibel genug
 - Kosten sehr hoch
- Tachymetrie
 - kostenmäßig nicht konkurrenzfähig



Testmessung im August 2005

- TLS: Trimble GS200
- Reflektoren (Kugeln) zur Georeferenzierung
- Messplattform: LKW-Arbeitsbühne auf 10m

Aufgabenstellung

- Resultierendes DTM mit 10cm Rasterweite
- Aufnahmesystem
 - 3cm Höhenmessgenauigkeit
 - Einsatzbereit innerhalb eines Tages
 - Flexible
 - kostengünstig

Schleifender Schnitt

Stein: Höhe 0,1m
Distanz: 70m

Instrumentenhöhe 2m
→ ca. 3m Schatten

Instrumentenhöhe 12m
→ ca. 0,6m Schatten

Messaufbau Testmessung

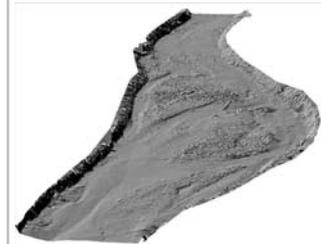
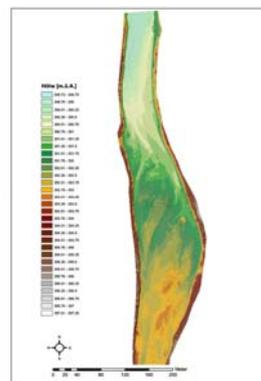
- TLS: Trimble GS200
- Reflektoren (Kugeln) zur Georeferenzierung
- Messplattform: LKW-Arbeitsbühne auf 10m
- Tachymeter + 360° Prisma
- Laptop (Scanner)
- Laptop (Visualisierung der Kontrollmessungen von Tachymeter)



Messaufbau Testmessung



Digitales Geländemodell des Flussabschnittes



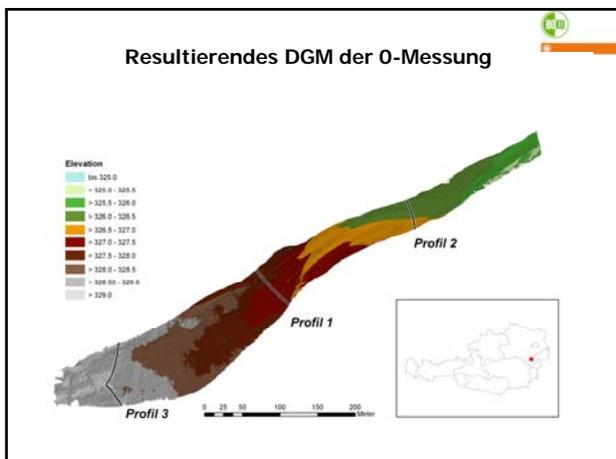
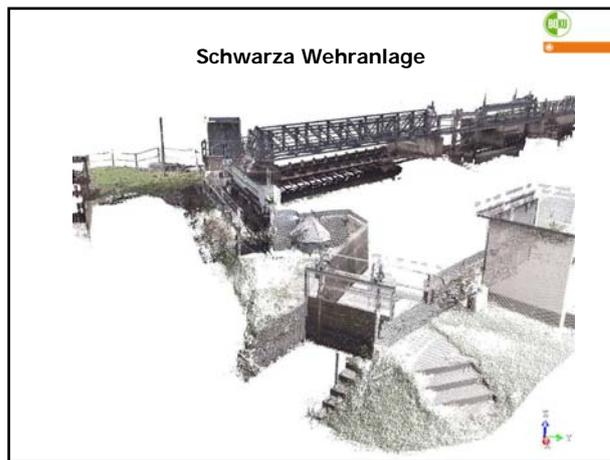
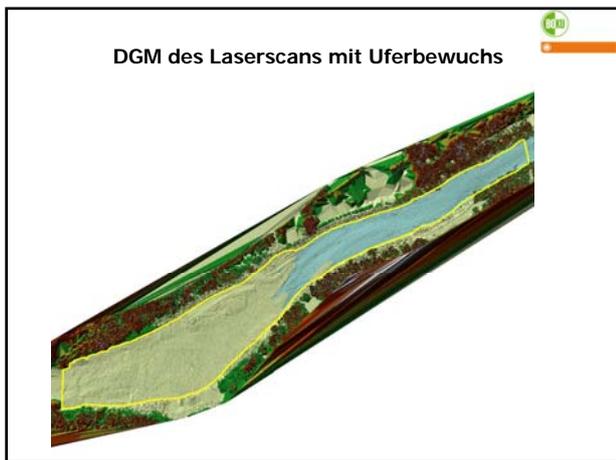
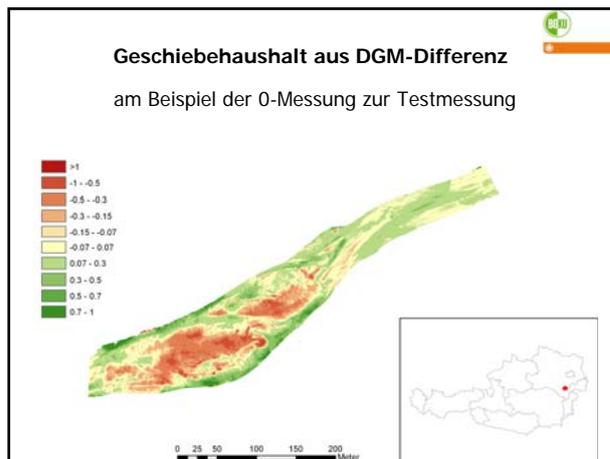
Messaufbau Testmessung



O-Messung im November 2005

- TLS: Riegl LMZ420i
- Reflektoren (Zylinder) zur Georeferenzierung
- Messplattform: Scannermobil mit 5m Messhöhe





Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Raum, Landschaft
 und Infrastruktur
 Institut für Vermessung, Fernerkundung
 und Landinformation

Ass. Prof. DI. Dr. Erwin Heine

Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien
 Tel.: +43 1 47654-5104, Fax: +43 1 47654-5142
 erwin.heine@boku.ac.at, http://ivfl.boku.ac.at