



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



Tiefenschärfe – Hochauflösende Vermessung Bodensee



Martin Wessels, Institut für Seenforschung, Langenargen
Vortrag INTERGEO, 17.09.2015



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



TIEFEN
SCHÄRFE

Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Tiefenschärfe – Projektübersicht

- Motivation für die Neuvermessung
- Organisation und Durchführung
- Wesentliche Ergebnisse, erste Folgeprojekte



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung

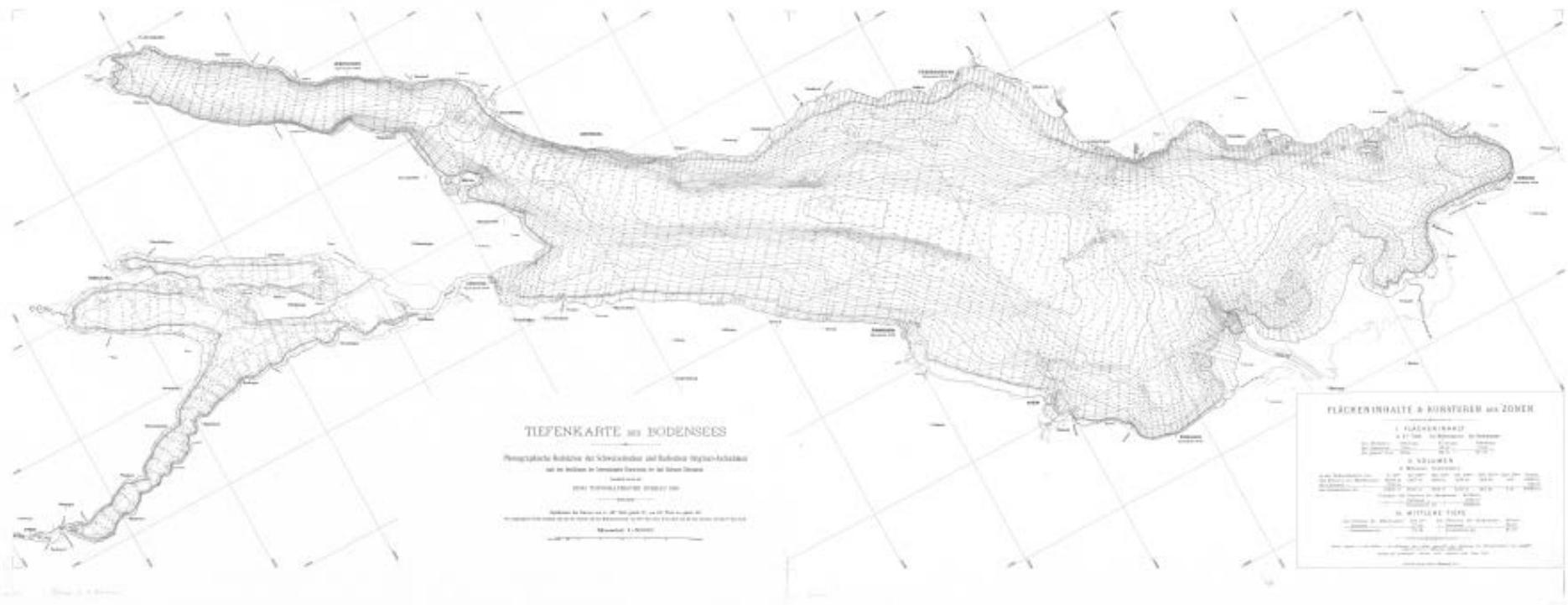


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Zeppelin 1893



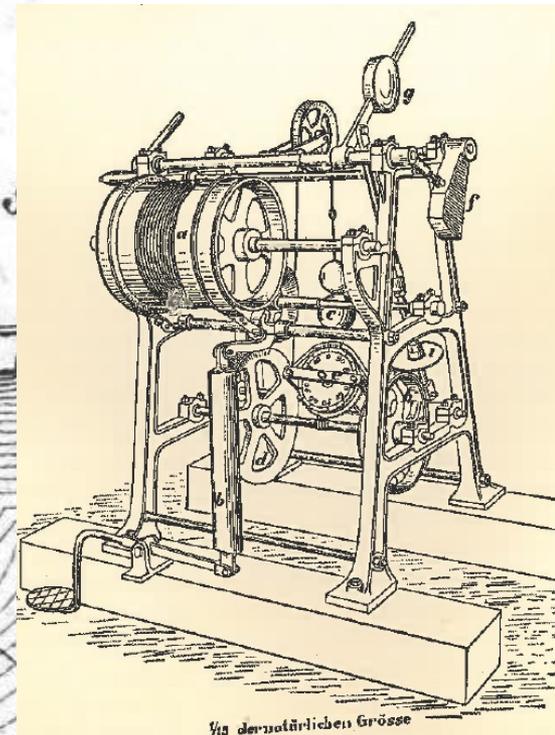
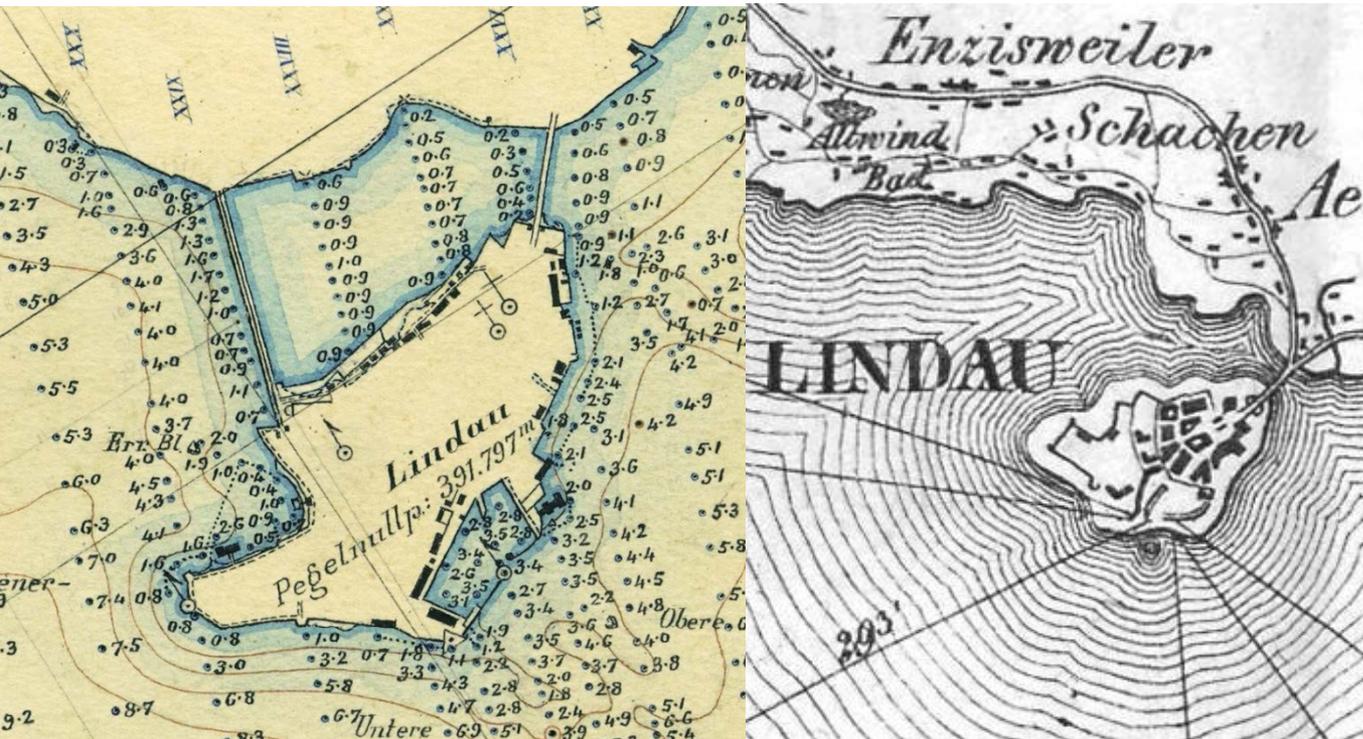
Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



Zeppelin 1893



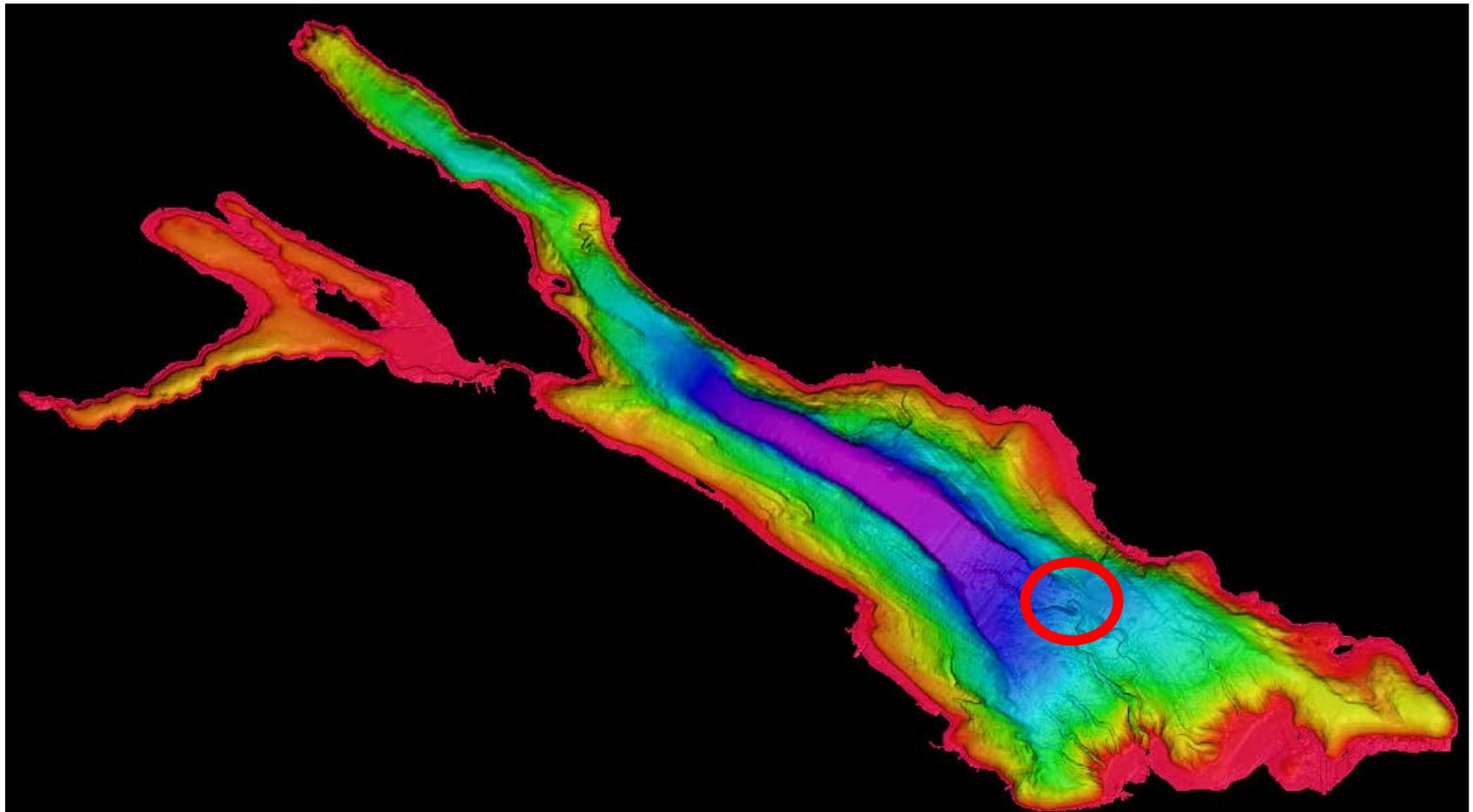
Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



IGKB-Vermessung 1990



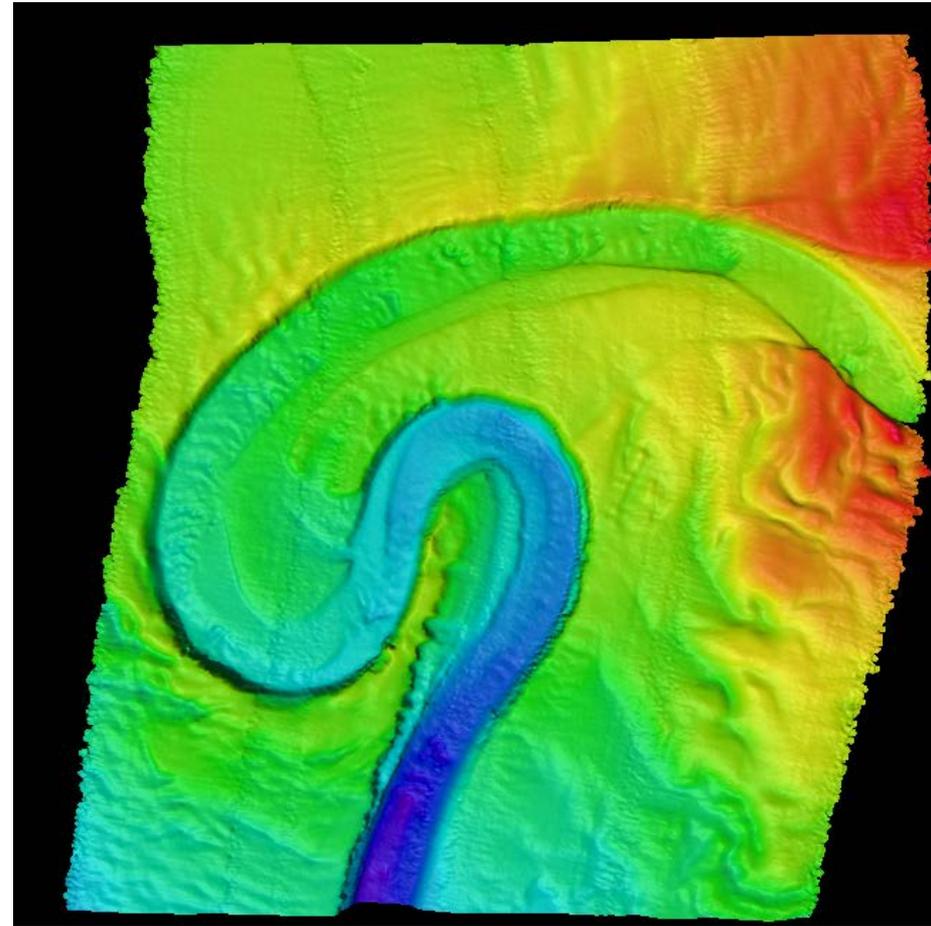
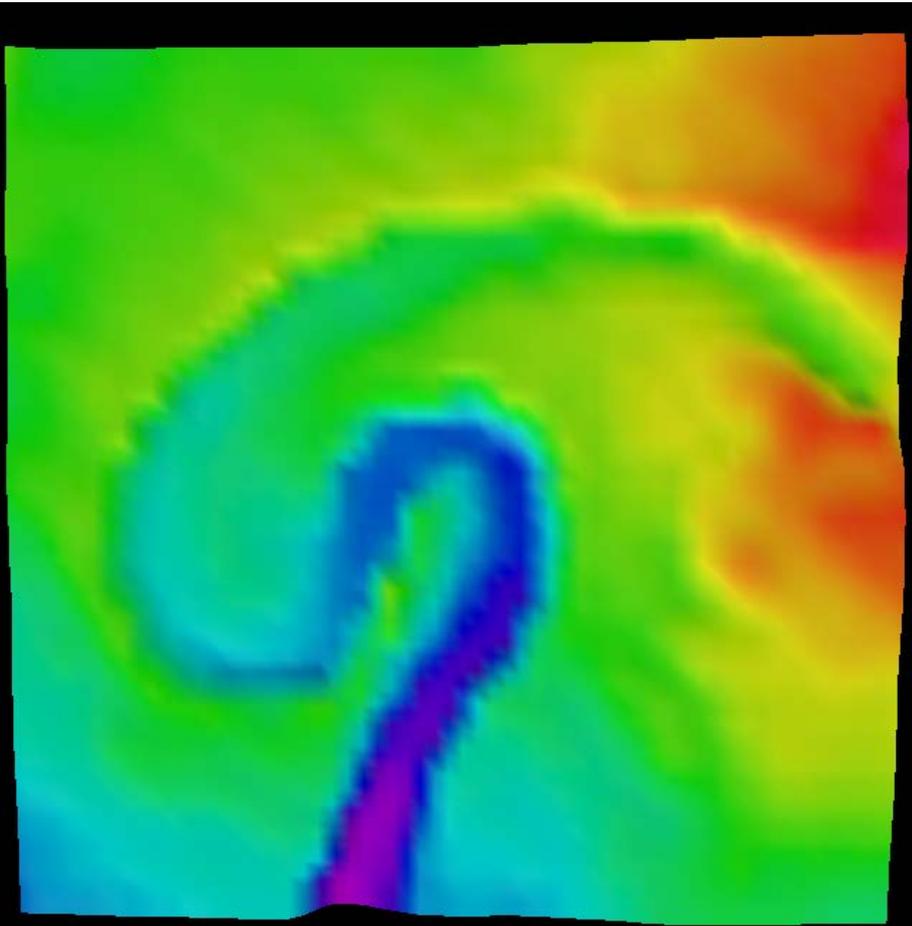
Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



Fächerlot-Testmessungen 2008 / 2009



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

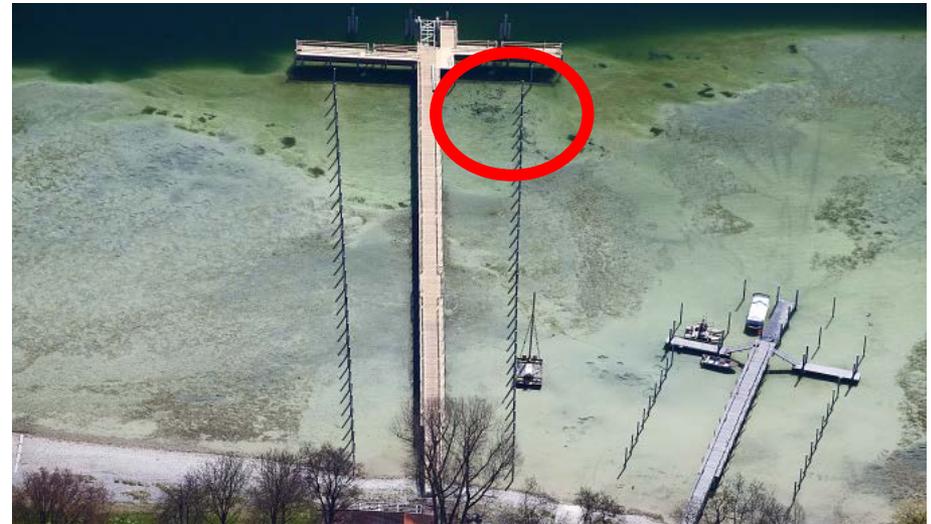


Motivation für Tiefenschärfe



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

- **Grundlagendaten** (z.B. Entwicklung vor verbauten und natürlichen Ufern)
- **Uferplanungen** (z.B. Anpassen von Planungen an Referenzufer)
- **Dokumentation** (z.B. Bestandsaufnahme Objekte mit Lage und Abmessungen)
- **Numerische Modelle** (z.B. thermisch veränderte Wasserkörper)
- **Wissenschaft** (z.B. Dynamik in der Flachwasserzone)
 - **Langfristige Basisdaten für Forschung, Verwaltung**
 - **2012 Kommissionstagung IGKB: Beschluss zur Durchführung, Vorbereiten Interreg-Antrag**



Kosten von Tiefenschärfe



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Aufteilung nach IGKB-Schlüssel / Uferlängen

Kostenanteil

	Gesamtkosten	Eigenanteil	EU-Fördermittel	CH-Fördermittel
BaWü	348,840.00 €	174,420.00 €	174,420.00 €	0.00 €
BY	42,840.00 €	21,420.00 €	21,420.00 €	0.00 €
AT	61,200.00 €	30,600.00 €	30,600.00 €	0.00 €
CH *	159,120.00 €	159,120.00 €	0.00 €	0.00 €
	612,000.00 €	385,560.00 €	226,440.00 €	0.00 €

* Die Schweiz beantragt keine Fördermittel.

Organisation



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Vorbereitungsgruppe

Wasserwirtschaft, Denkmalschutz, Wissenschaft

Finanzierung

IGKB, INTERREG IV

Projektkoordination

Institut für Seenforschung der LUBW, Langenargen

Projektpartner IGKB

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft (BMLFUW), Wien

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-
Württemberg (LUBW), Karlsruhe

Projektunterstützung

Bundesamt für Landestopografie (swisstopo), Bern

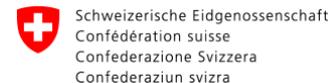
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV), Wien

Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV),
München

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-
Württemberg (LGL BW), Stuttgart



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Durchführung



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Fächerecholotmessung

Flavio Anselmetti, Institut für Geologie, Oeschger Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern

Befliegung

Frank Steinbacher, AirborneHydroMapping GmbH, Innsbruck

Qualitätskontrolle

Paul Wintersteller, MARUM - Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen

Öffentlichkeitsarbeit

Stefan Gessler, LORTH GESSLER MITTELSTAEDT GmbH, Konstanz

2013: Fächerecholot



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

- 5608 km Strecke
- 7.210.007.325 Tiefenpunkte
- 460,8 km² Fläche
- 602 Schallgeschwindigkeitsprofile
- 112 % Überdeckung unterhalb 5 m Wassertiefe

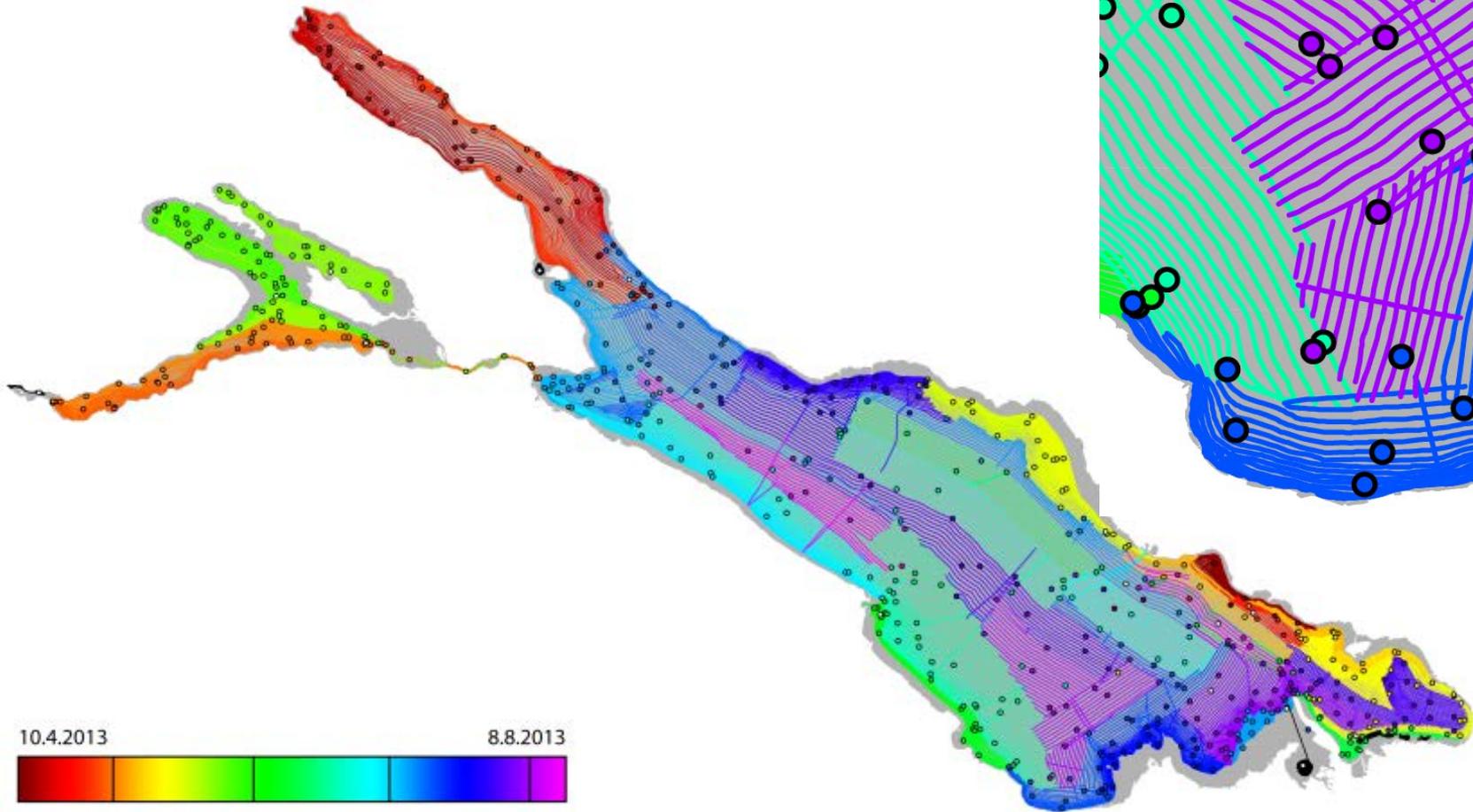


Schiffskurse



TIEFEN
SCHÄRFE

Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



10.4.2013

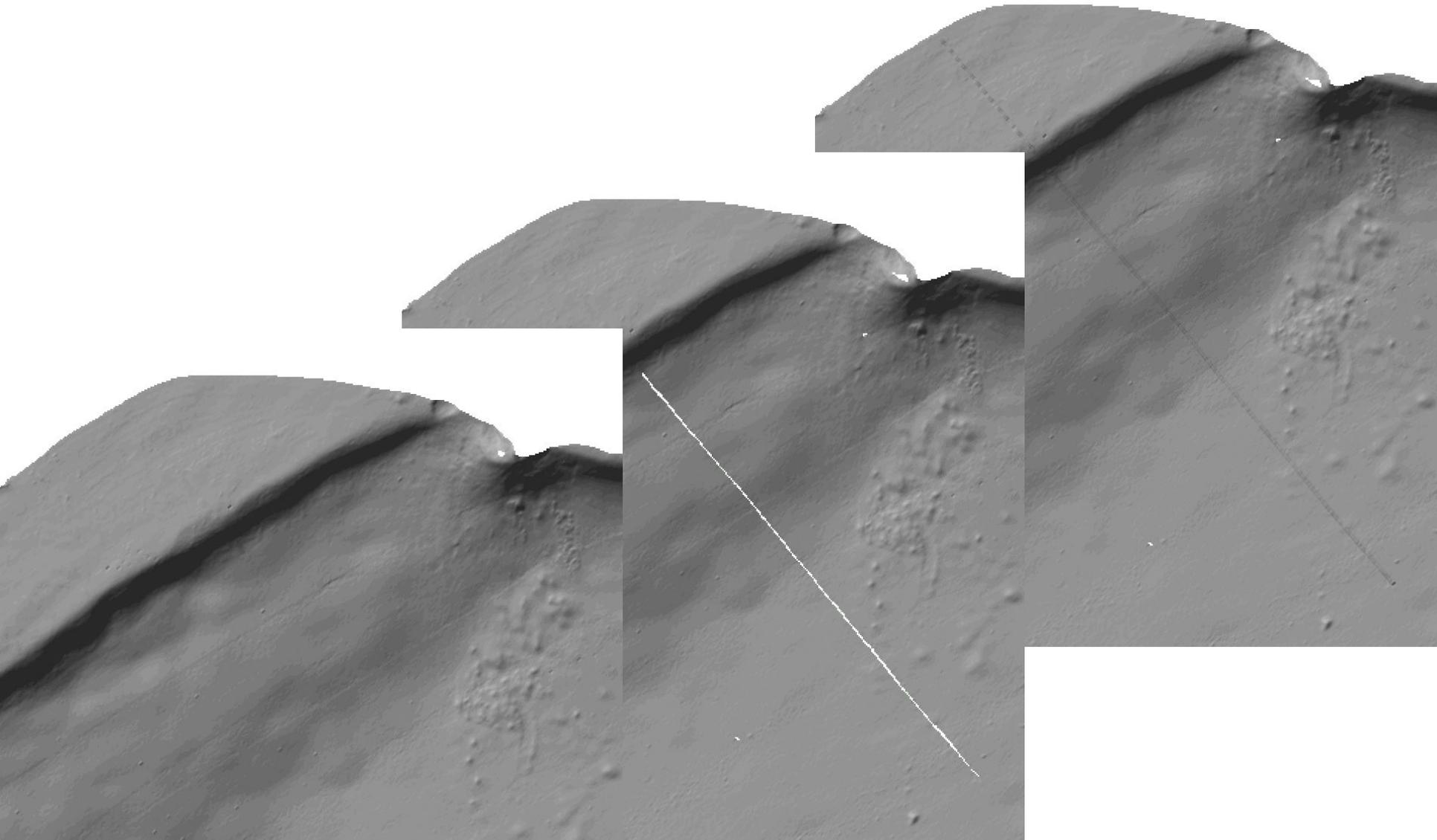
8.8.2013



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



V
ein



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

2014: Fächerrechlot



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



- Nachmessungen Fächerlot in schlecht befahrbarem Flachwasser
- Neue Methoden der Hydroakustik

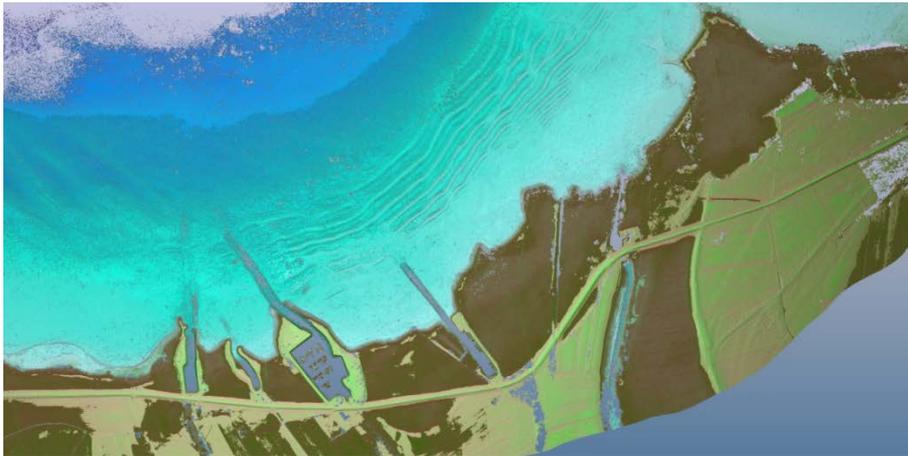


2014: Laserscanning



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

- >300 km² Fläche
- 30 Gbyte/km²
- 20-30 Punkte/m²
- 12.000.000.000 Datenpunkte
- 22.000 Luftbilder
- Infrarot-Aufnahmen





High resolution bathymetric survey - Hydromapping

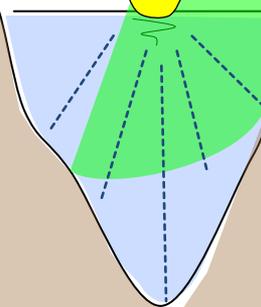
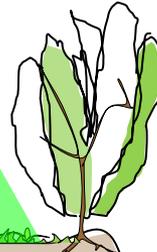
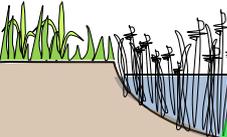
Messhöhe
~500m AGL

Datendichte
>20points/m²

Genauigkeit
unter Wasser
~5cm



532nm,
Ins Wasser eindringender
Laserstrahl



Erfassung Flachwasser 😊

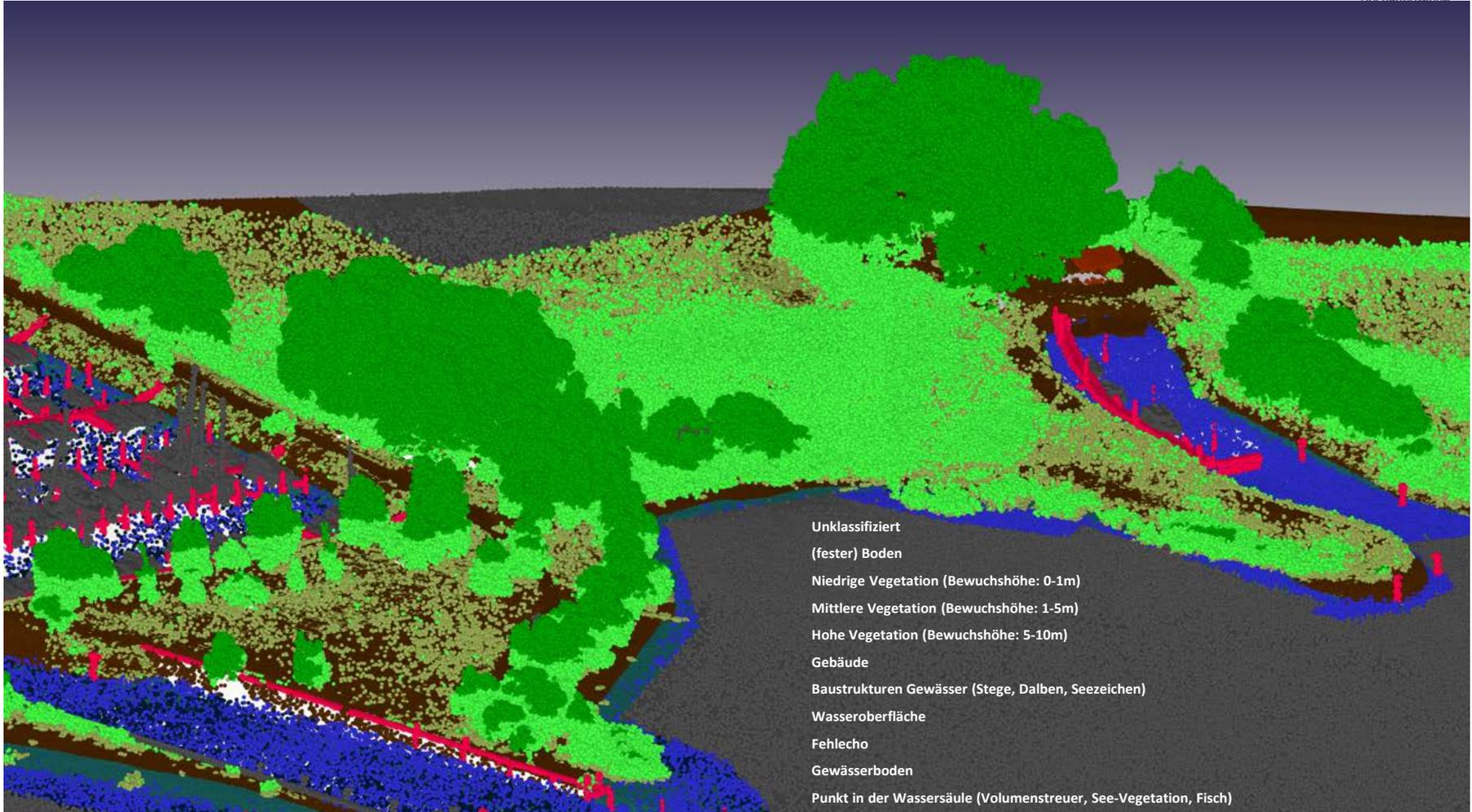
Erfassung Vorland 😊

Nur die Tiefwasserbereiche werden über Echolot erhoben 😊

Laserscandaten



Hochauflösende

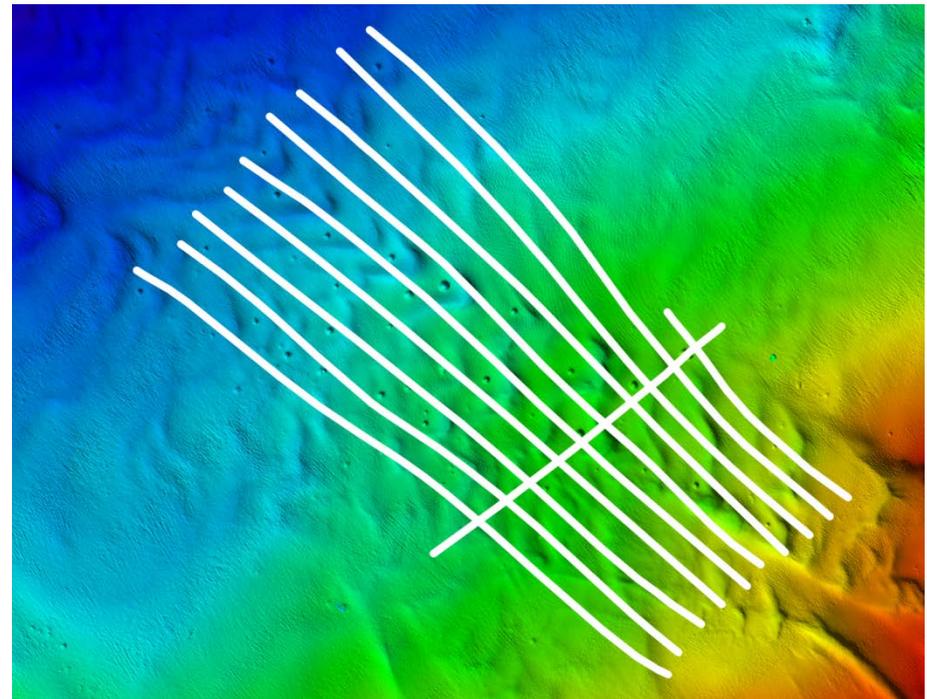


2015: Qualitätssicherung



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

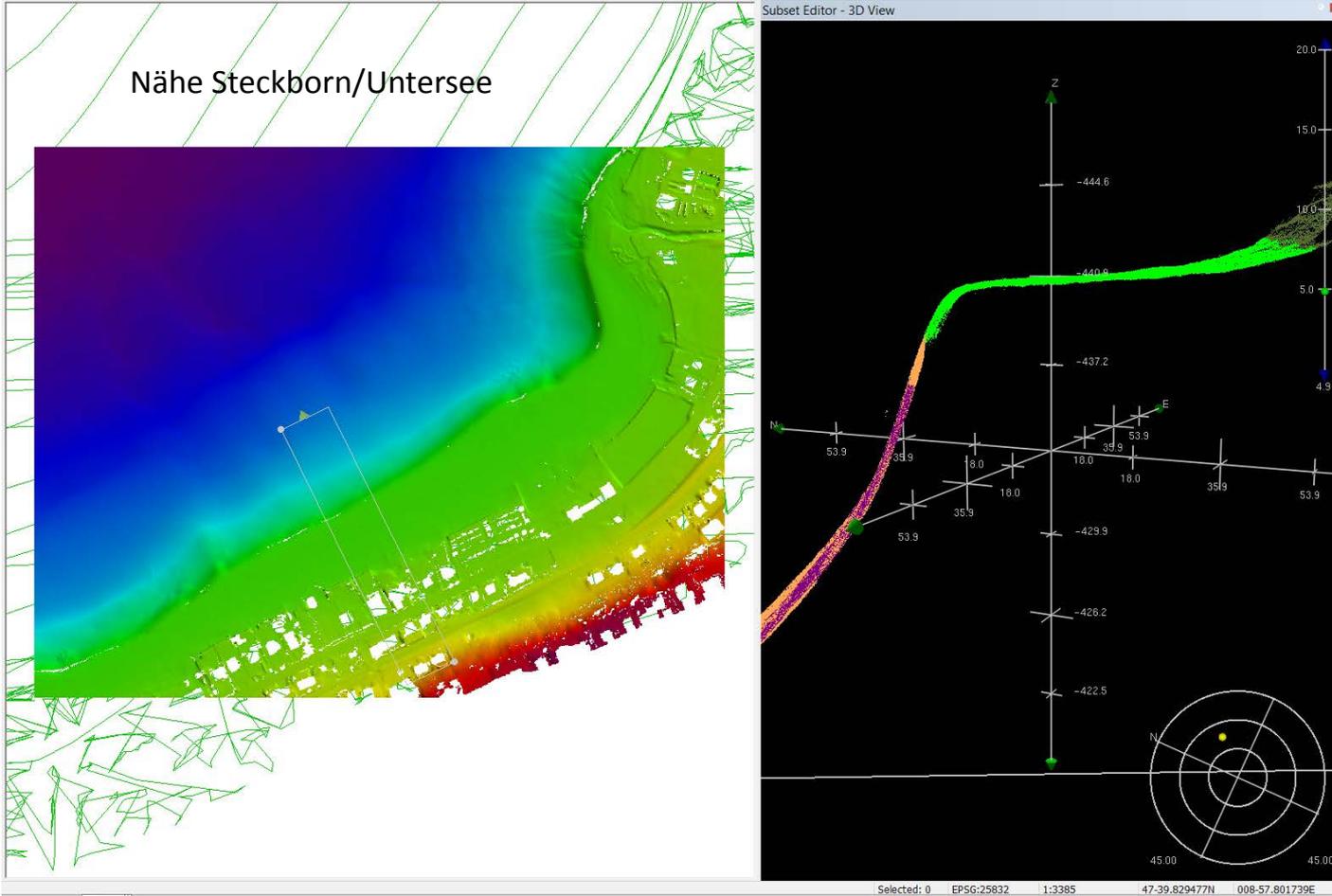
- Projektbegleitung, Unterstützung Ausschreibungen, Definition Qualitätsanforderungen
- Kontrolle terrestrische Passpunkte
- Kontrolle Unterwasser-Messungen
- Vergleich mit Sedimentecholot
- Vergleich mit Vermessung 1990
- „IHO Special order“ zu 100 %
- „Bis auf wenige Lücken im Bereich der 5m-Wasserlinie wird die neue Vermessung allen Anforderungen gerecht“



Verschneiden der Datensätze



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



Digitales Geländemodell



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

- **Geländemodell**, kein Oberflächenmodell!
- Belange Archäologie und Wasserversorgung
- Keine Wracks, keine Seezeichen, keine Bauwerke am Ufer
- Auflösungen 3m, 10m, frei verfügbar

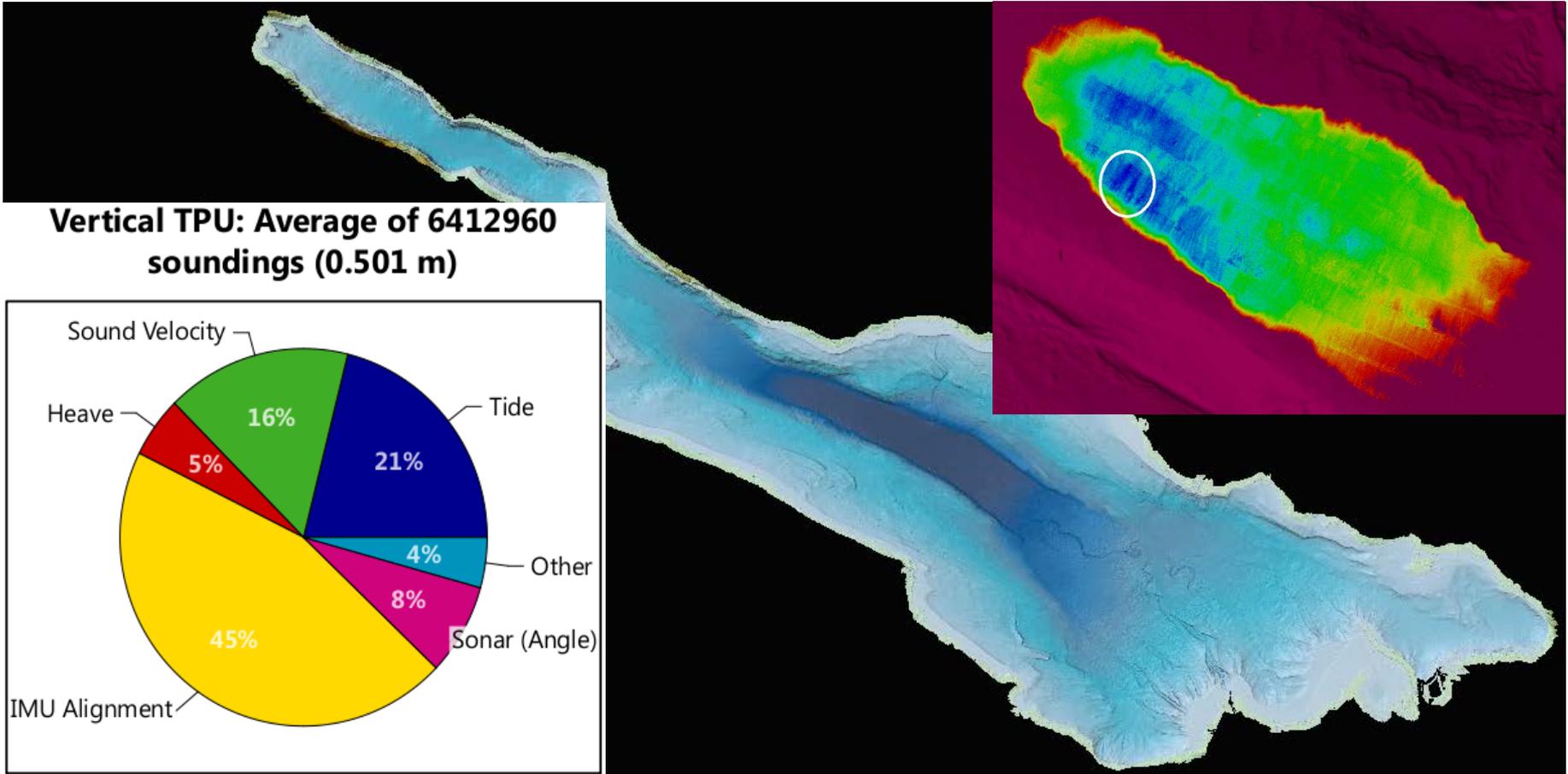


~~-253,5~~

-251,1 m



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



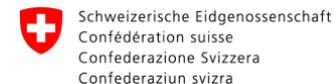
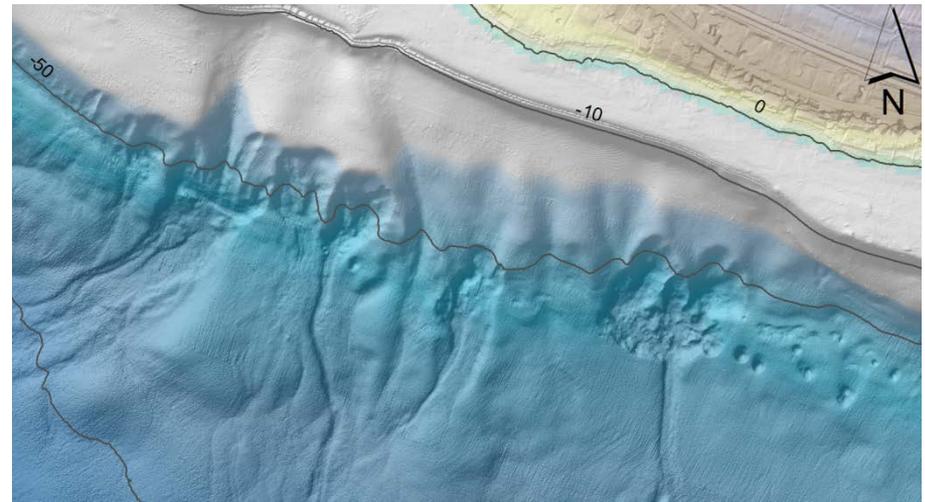
„Seezeichen“



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

BMBF –Projekt

„Tracer-Methoden zur Identifizierung von Grundwasser und Zuflußeinschichtungen und deren Einfluss auf Wasserqualität und Trinkwassergewinnung am Beispiel des Bodensees“

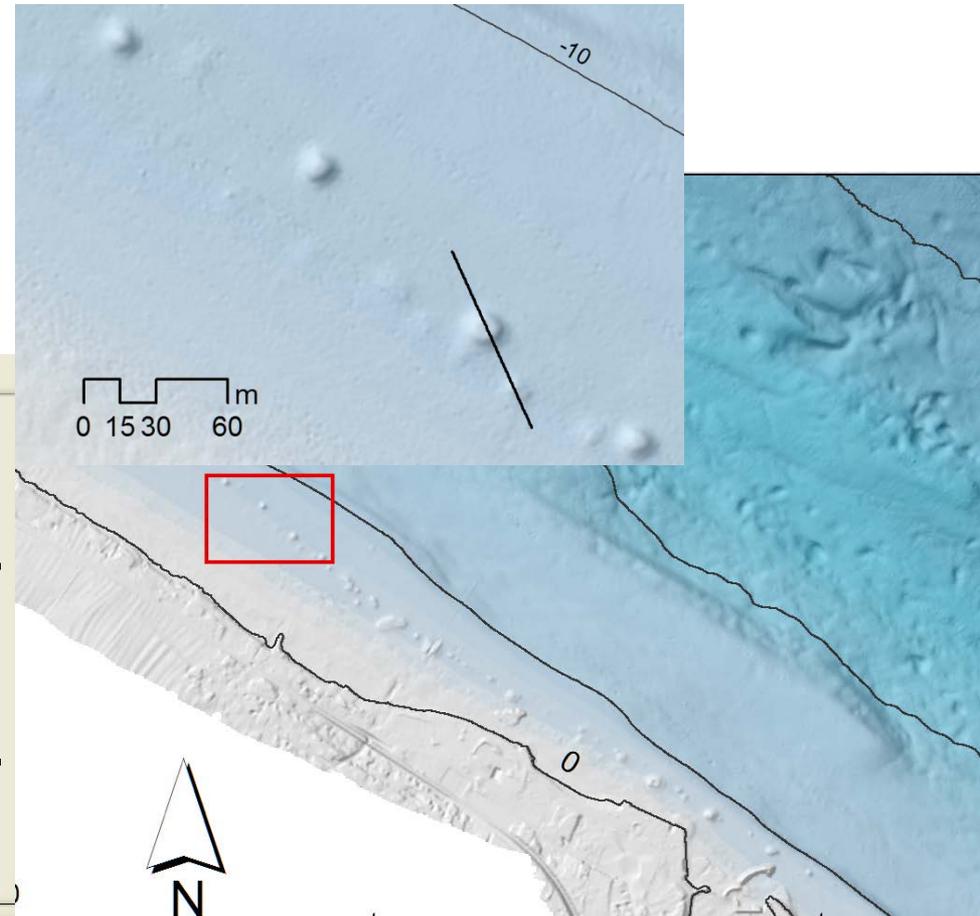
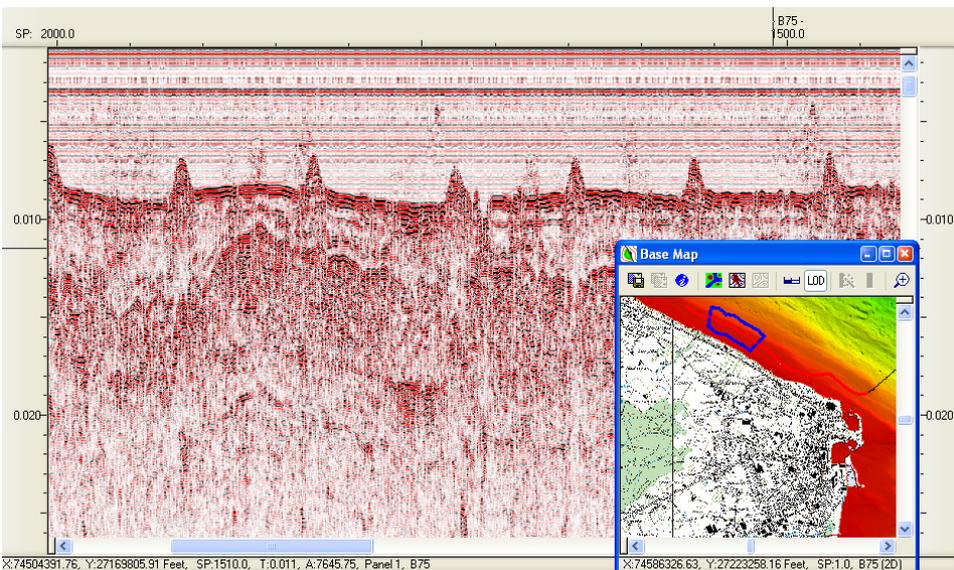


„Unbekannte Strukturen“



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

- Erhebungen in 5-7 m Wassertiefe
- Bis zu 1-2m * 25-30 m
- Reproduzierbar



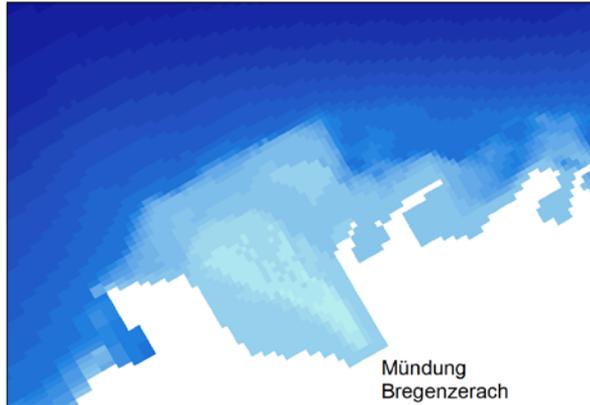
Modellierung



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Alte Vermessungsdaten

Neue Vermessungsdaten Projekt "Tiefenschärfe"

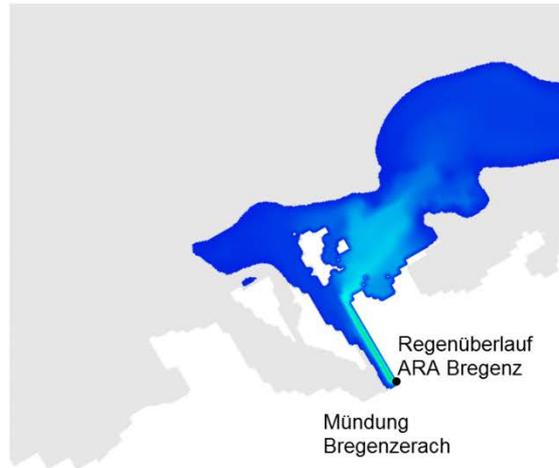
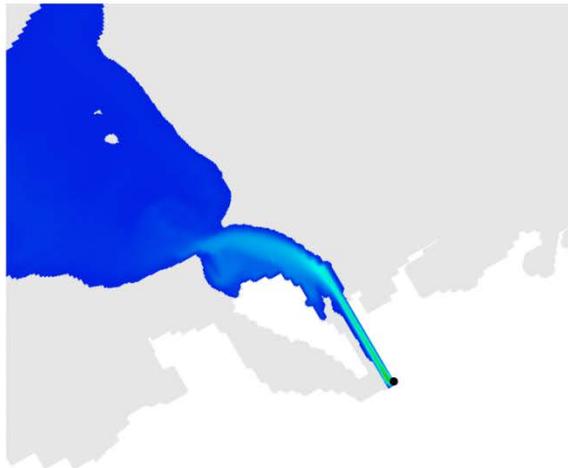


Mündung
Bregenzzerach

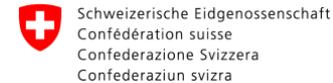
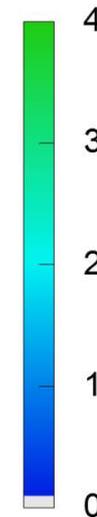


Anteil Regenüberlauf
in Bregenzzer Achse
(%) mit signifikant
verändertem
Abstrom

Modellrechnung Regenüberlauf ARA Bregenz
Ist Situation, Szenario April 2013



Regenüberlauf
ARA Bregenz
Mündung
Bregenzzerach



Dankeschön!



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee

Vorbereitungsgruppe

Bernd Engstle

Carmen Kleinmann

Martin Mainberger

Roland Schick

Martin Weiß

Thomas Wolf

Johny Wüest

Schiffsführer

Kurt Sarembe

Andreas Schiessl

Projektunterstützer

Roberto Artuso

Uli Bauer

Christoph Hermann

Harald Hetzenauer

Manfred Gültlinger

Berthold Klauser

Thomas Meier

Karin Möst

Gerd Schröder

Robert Roschlaub

Ernst Zahn

Qualitätssicherung

Paul Wintersteller

Gerhard Daut

Stefanie Gaide

Öffentlichkeitsarbeit

Stefan Gessler

Sascha Beutler

Lisa-Marie Liebermann

Yuhki Oka

Petra Reinmöller

Annika Strube

Fächerecholot

Flavio Anselmetti

Benjamin Bellwald

Tiago Biller

Nils Brückner

Jan Derk Groeneveld

Michael Hilbe

Steffen Niemann

Tingting Wu

Jiangong Wei

Laserscanning

Frank Steinbacher

Ramona Baran

Cosmin Barna

Werner Benger

Jenes Csaba

Wolfgang Dobler

Loredana Goncilea

Winfried Kohrs

Michael Kuchenbauer

Wolfgang Leimer

Manfred

Niederwieser

Torsten Pöhler

Marcel Ritter

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee



Hochauflösende
Vermessung
Bodensee