

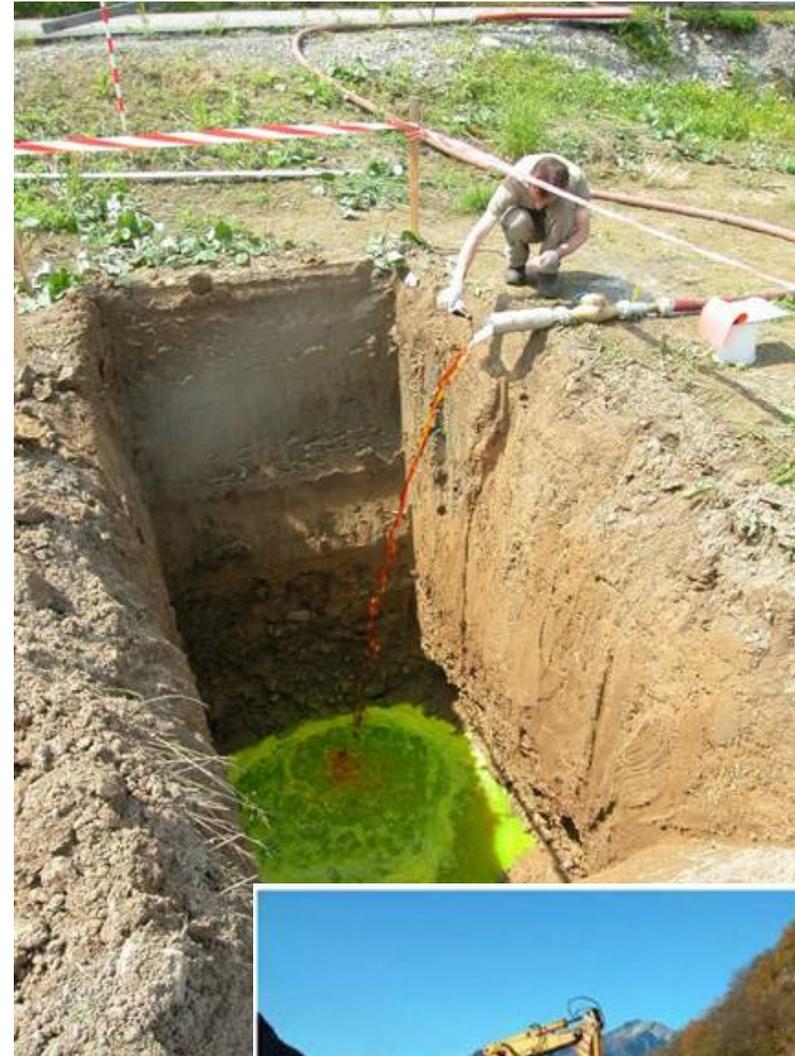


Kombinierter Einsatz von Direct Push und geophysikalischen Methoden

Carsten Leven
Dept. Monitoring- und Erkundungstechnologien

Erkundungsmethoden für den Untergrund

- **Direkte:** Aufgrabungen, Schürfe

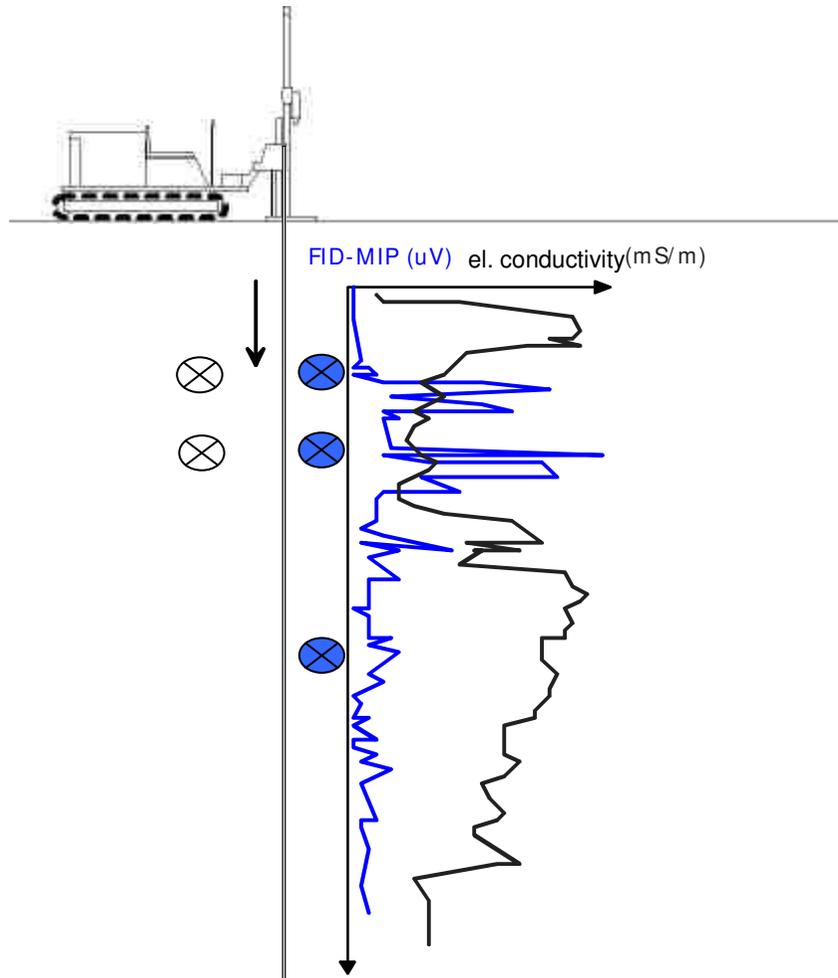


Erkundungsmethoden für den Untergrund

- Direkte: Aufgrabungen, Schürfe
- **Halb-direkte:** Bohrungen, Sondierungen



"Direct Push" - Technologien



• insitu-Profilmessungen

- elektrische Leitfähigkeit
- Kontaminationsparameter
- hydraulische Durchlässigkeit
- ..

• Probenahme

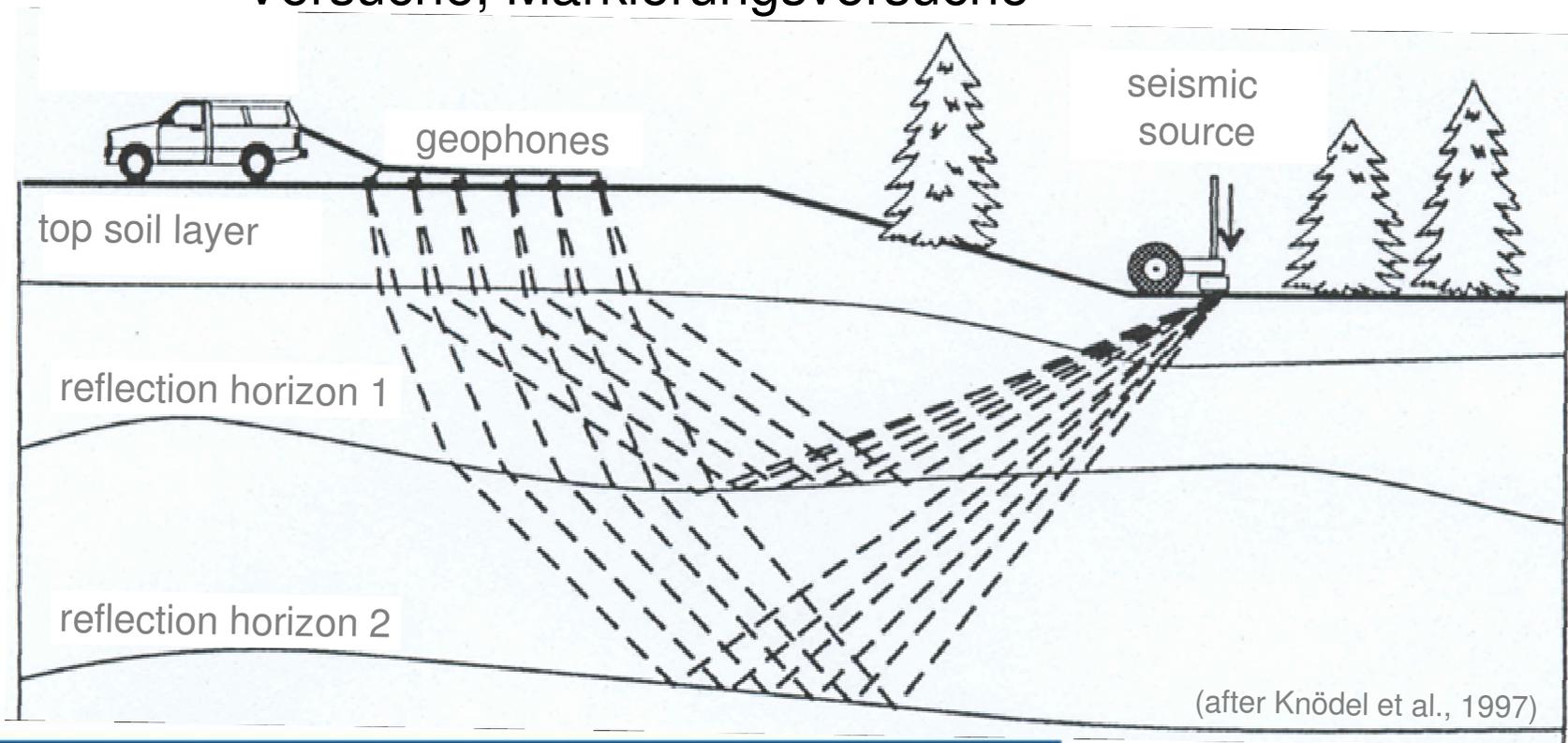
- Grundwasserproben
- Bodenproben
- Bodenluftproben

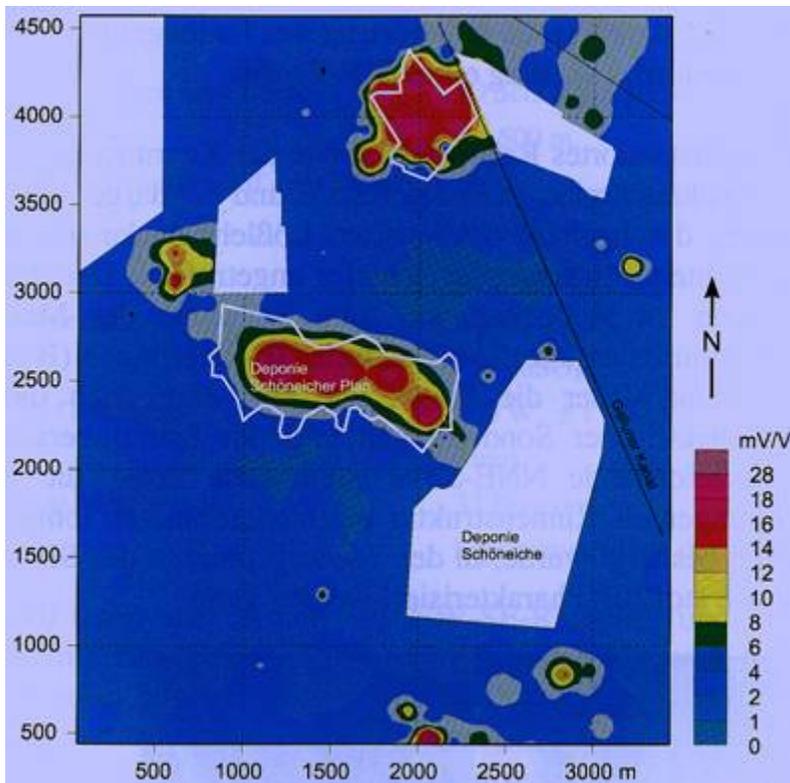
• Installationen

- Probenahmepunkte
- Dosimeter
- Insitu-Sensoren

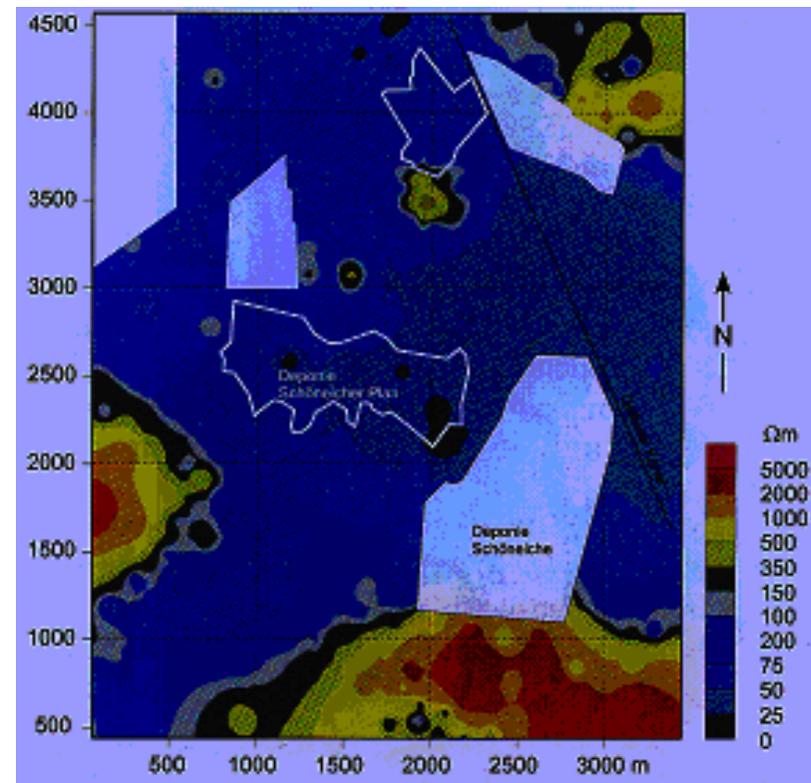
Erkundungsmethoden für den Untergrund

- Direkte: Aufgrabungen, Schürfe
- Halb-direkte: Bohrungen, Sondierungen
- **Indirekte:** Geophysikalische Methoden, hydraulische Versuche, Markierungsversuche





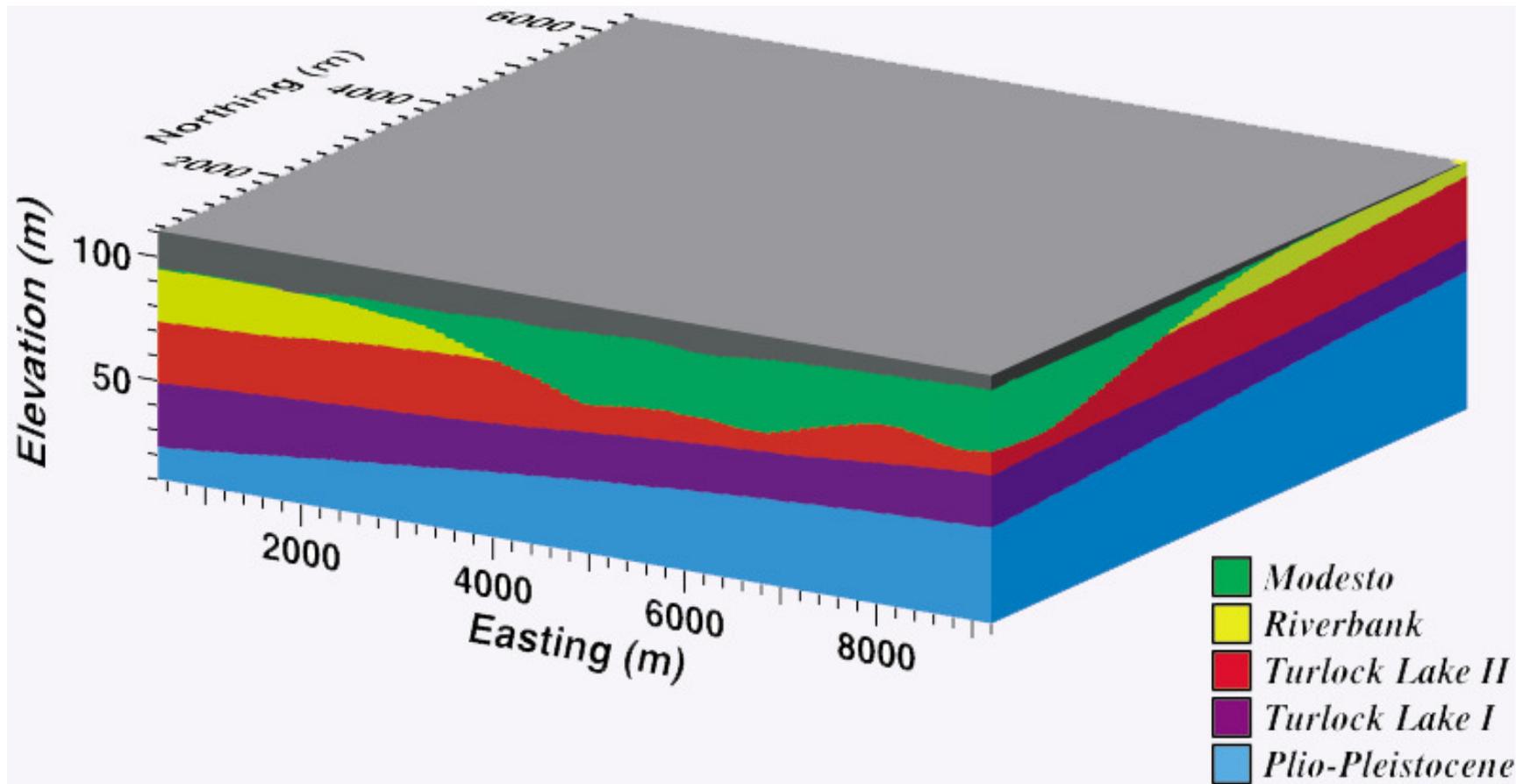
Karte der induzierten Polarisierung



Karte des scheinbaren elektrischen Widerstandes

Kombinierter Einsatz von Direct Push und geophysikalischen Methoden

Erkundung der Hauptelemente mittels Geophysik



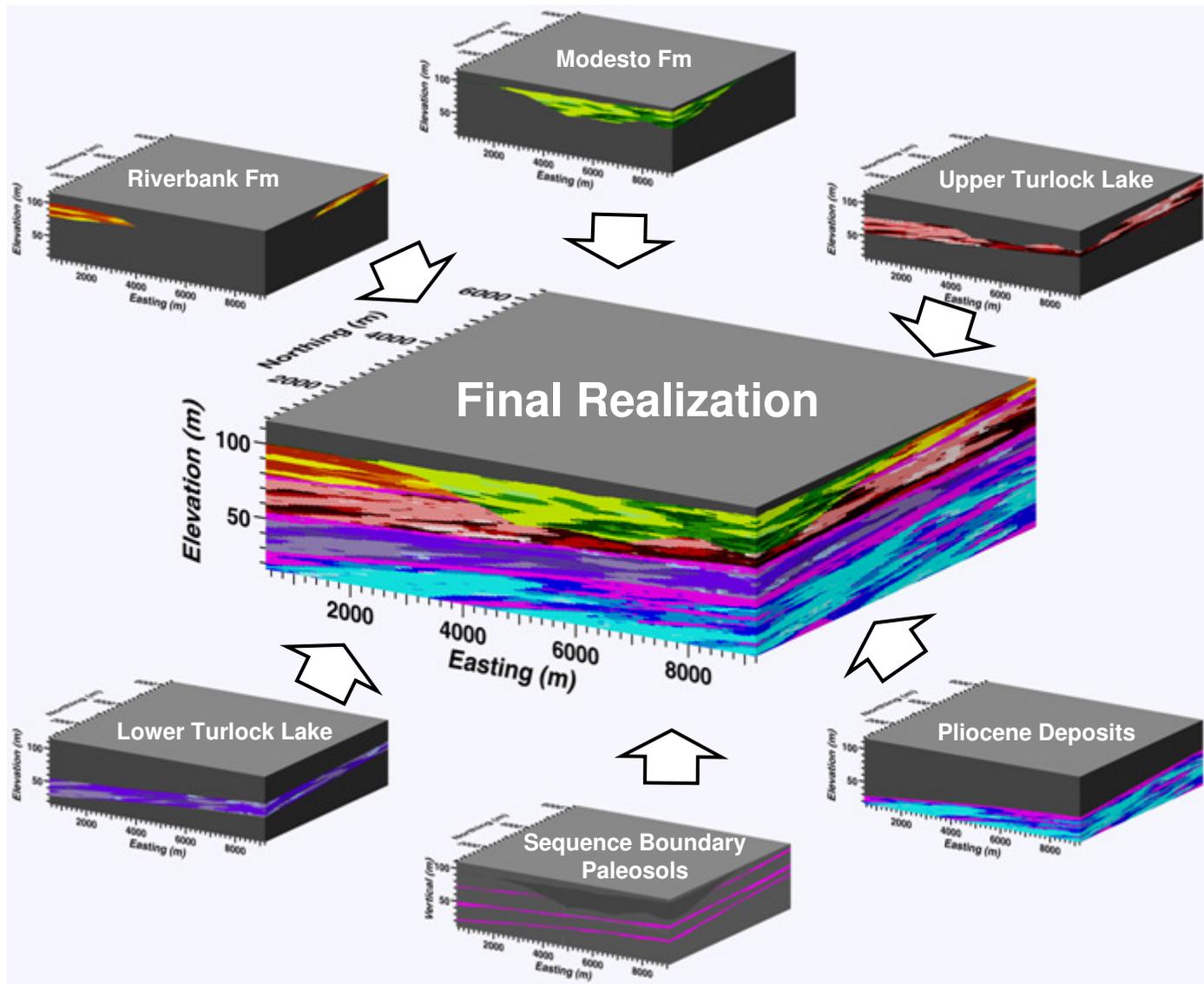
(Weissmann & Fogg, 1999)

Kombinierter Einsatz von Direct Push und geophysikalischen Methoden

Erkundung der Hauptelemente mittels Geophysik

+

Ermittlung der statistischen Charakteristika
kleinräumiger Heterogenitäten und Parameter
durch Direct Push - Untersuchungen



Kombinierter Einsatz von Direct Push und geophysikalischen Methoden

Erkundung der Hauptelemente mittels Geophysik

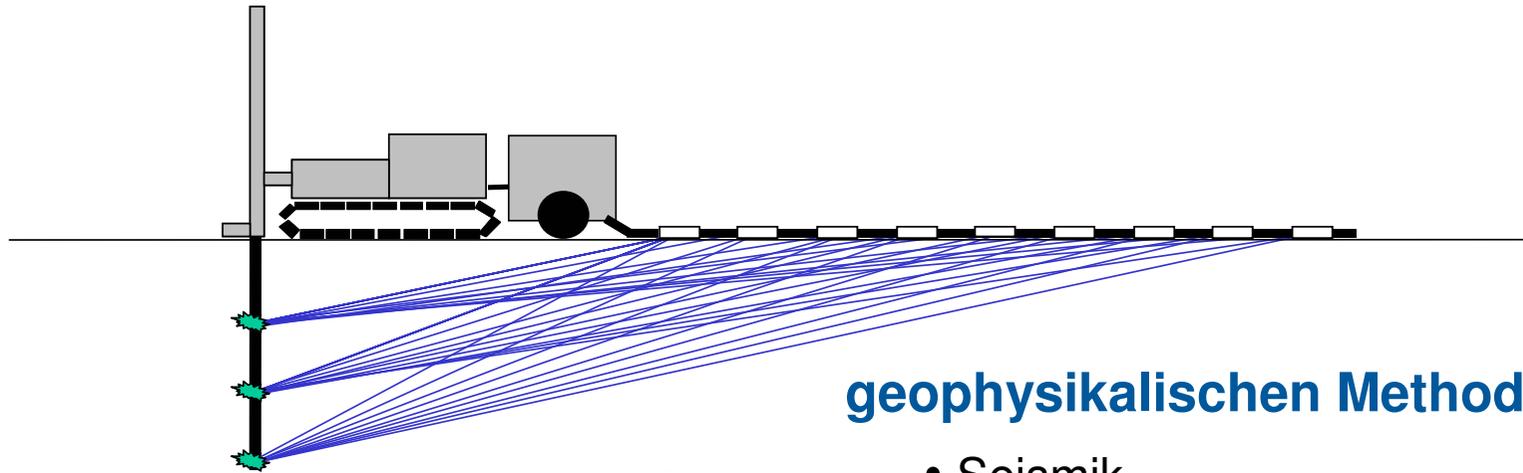
+

Ermittlung der statistischen Charakteristika
kleinräumiger Heterogenitäten und Parameter
durch Direct Push - Untersuchungen



Modelle, welche die Prozesse im untersuchten System
in ihrer vollen Komplexität beschreiben können.

Grundkonzept für eine schnelle und effiziente Standorterkundung durch Kombination von



Direct Push

- EC-Log
- MIP-log
- Injection-Log
- Permeameter
- Slugtest
- SPT-log
- ...
- Probenahme
- Installationen

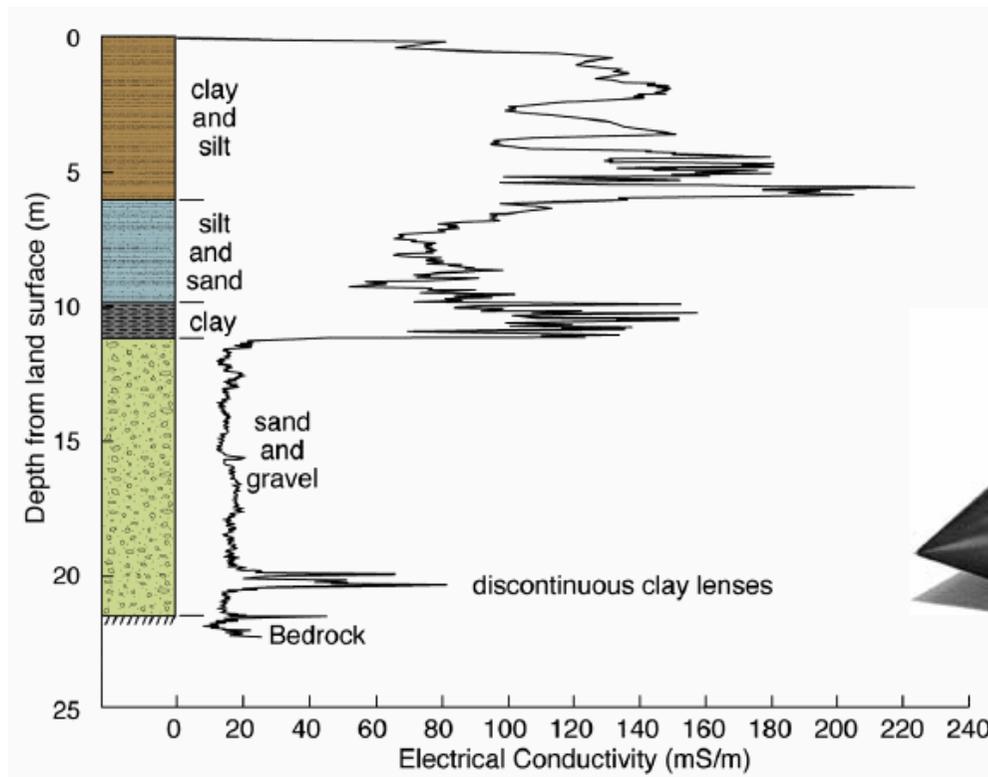
und

geophysikalischen Methoden

- Seismik
- Geoelektrik
- Georadar
- EM
- Magnetik
- Radioaktive Methoden
- ...

"Direct Push"-Technologies: Profiling

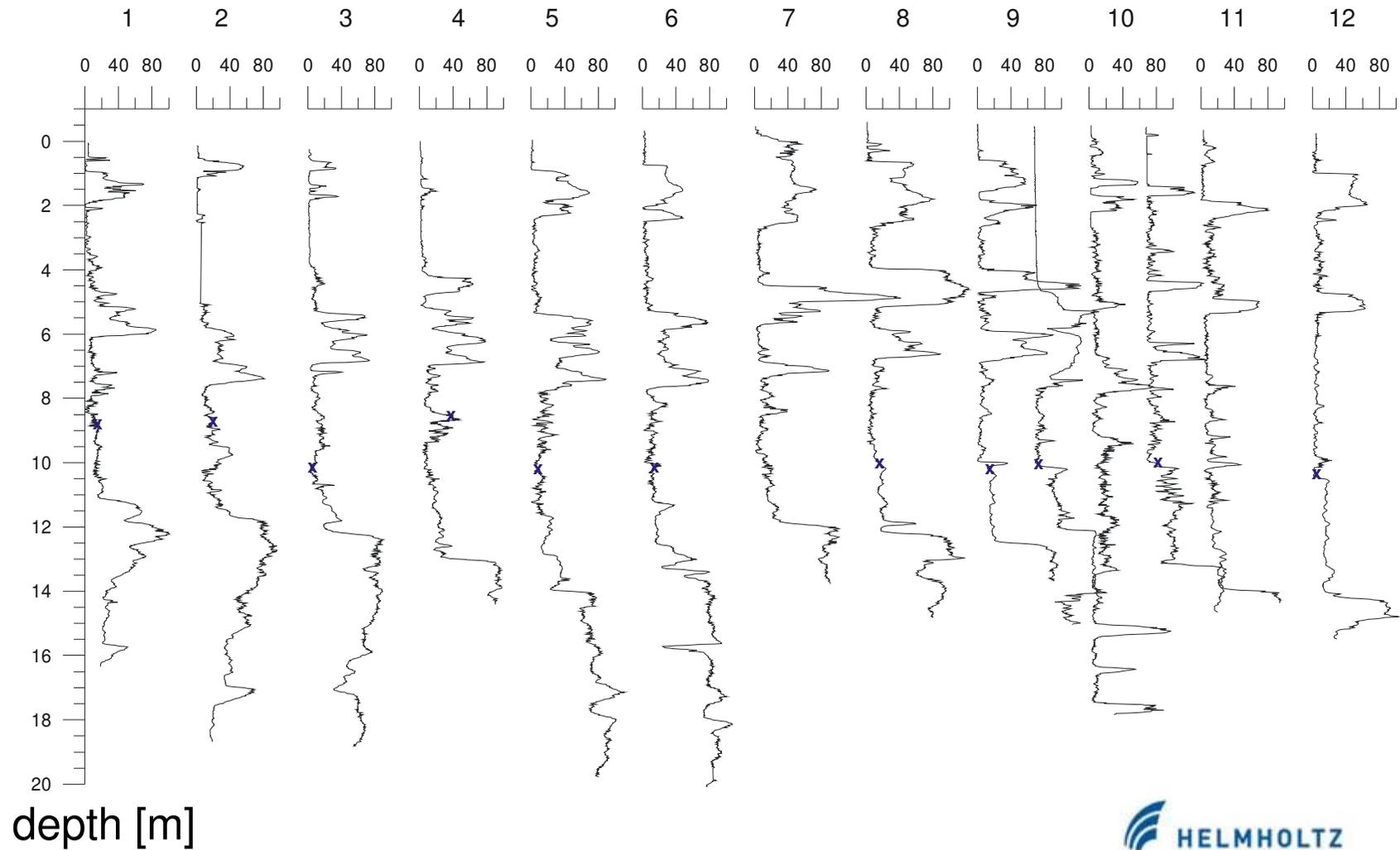
Electrical conductivity



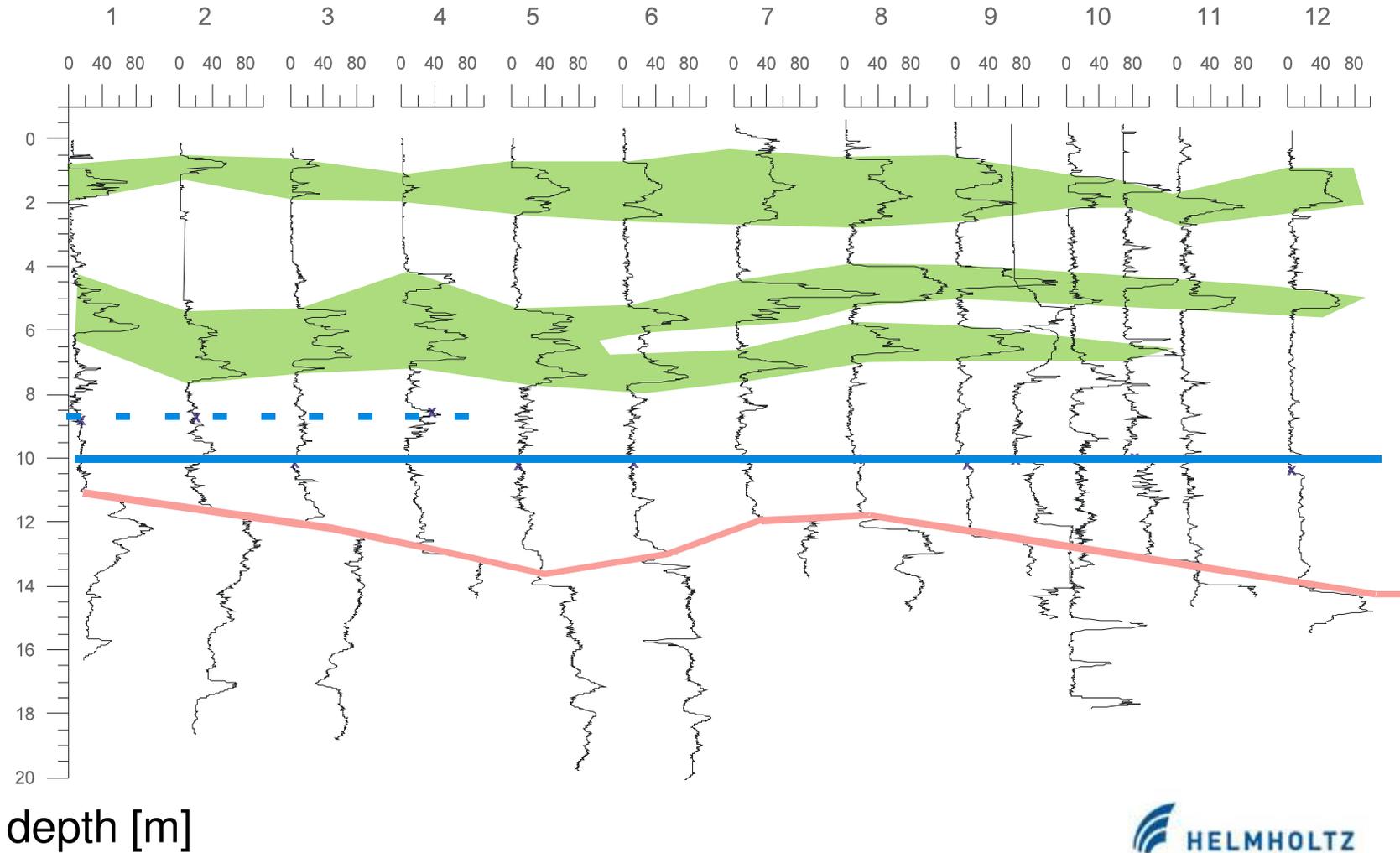
(Butler et al., 2000)

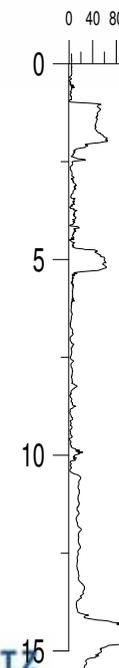
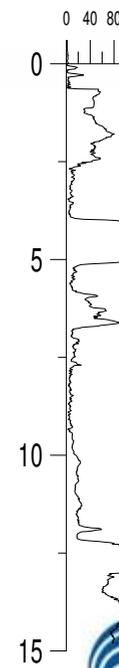
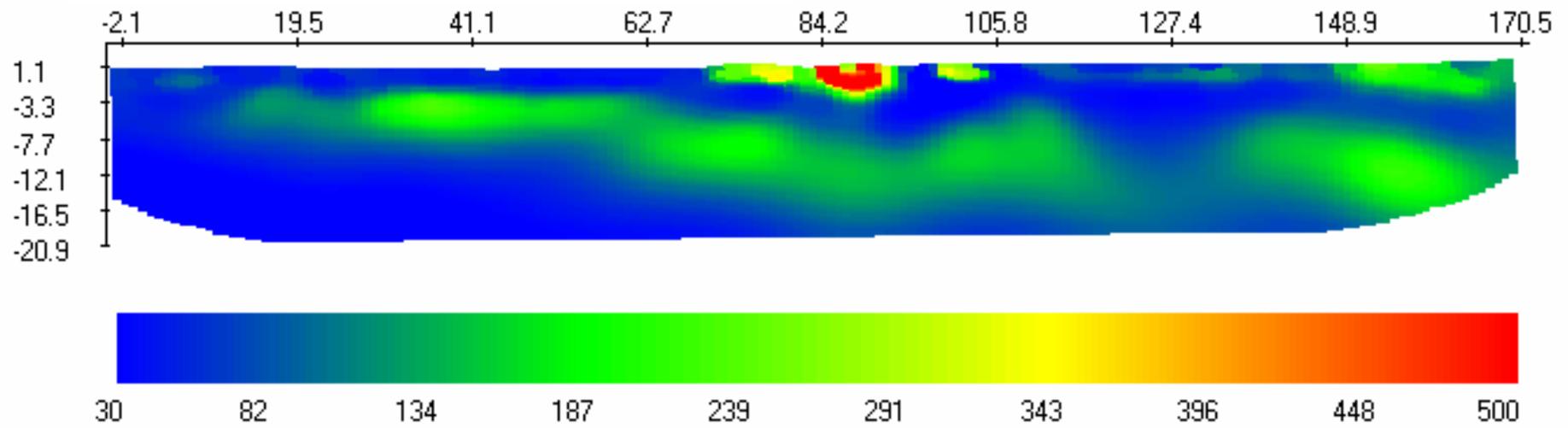


Results of geoelectrical "Direct Push"-measurements on the profile SafZz 15 – SafZz 17 (test site Zeitz)



Results of geoelectrical "Direct Push"-measurements on the profile SafZz 15 – SafZz 17 (test site Zeitz)

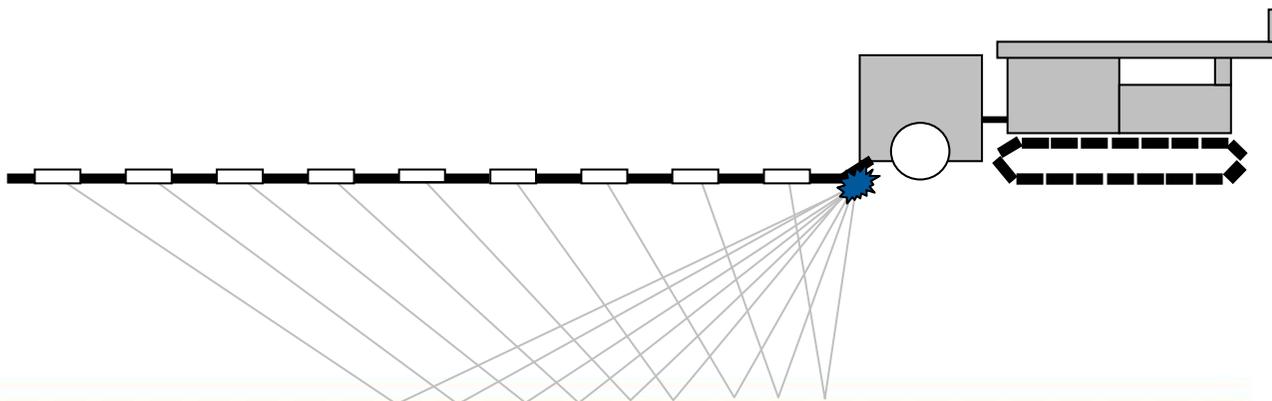




Site Characterization with Geophysical Methods

Method	Effective petrophysical parameter
gravimetric methods	density d
geomagnetic methods	magnetic susceptibility κ
geoelectrical resistivity methods	specific electrical resistivity ρ
electromagnetic methods	specific electrical resistivity ρ , dielectric constant ϵ
seismic methods	velocity v and absorption coefficients of elastic waves α , reflection coefficient
geothermal methods	heat conductivity λ , temperature conductivity α
radiometric methods	activity of natural radiation
nuclear physical methods	parameters that are decisive for the interaction processes radiation - matter

Seismische Refraktions- / Reflexionsseismik

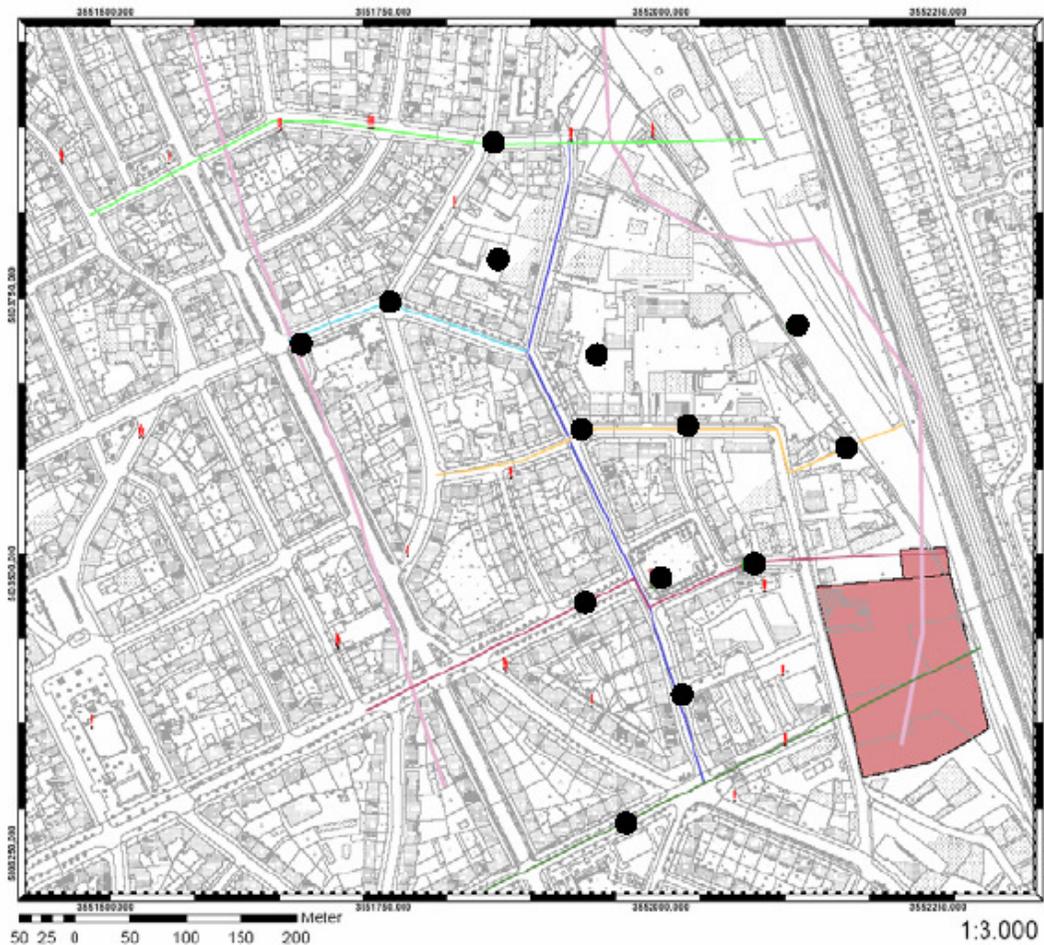




Erkundung eines urbanen Grundwasserleiters

Integrierter Einsatz von Scherwellenseismik und Direct-Push-Verfahren

Detailerkundung Hannover-Südstadt

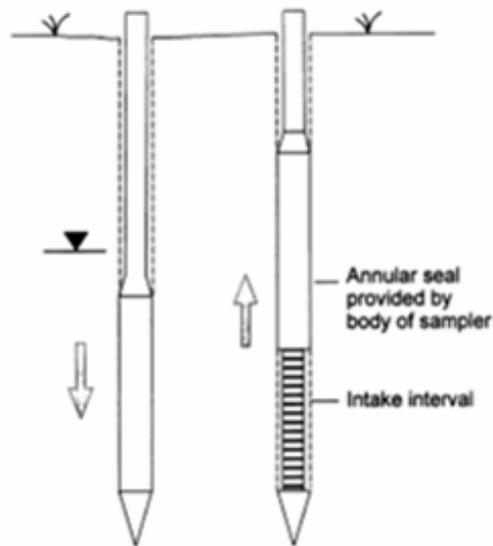


Ziel:

- Bestimmung der Unterkante des Grundwasserleitern (glazio-fluviatile Rinne)
- Identifikation von potentiellen Sekundärquellen (stationäre Schadstofffahne)

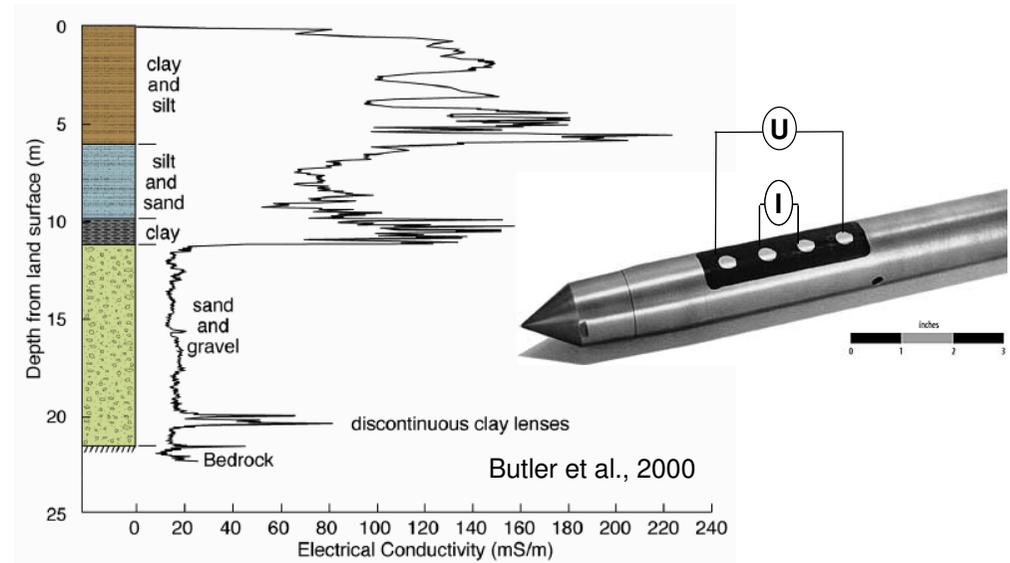
Eingesetzte Methoden

- Erfassung von Profilen der elektrischen Leitfähigkeit
→ Grundwasserstauer = Tonstein
- tiefenhorizontierte Grundwasser-
beprobung mittels Direct Push zur

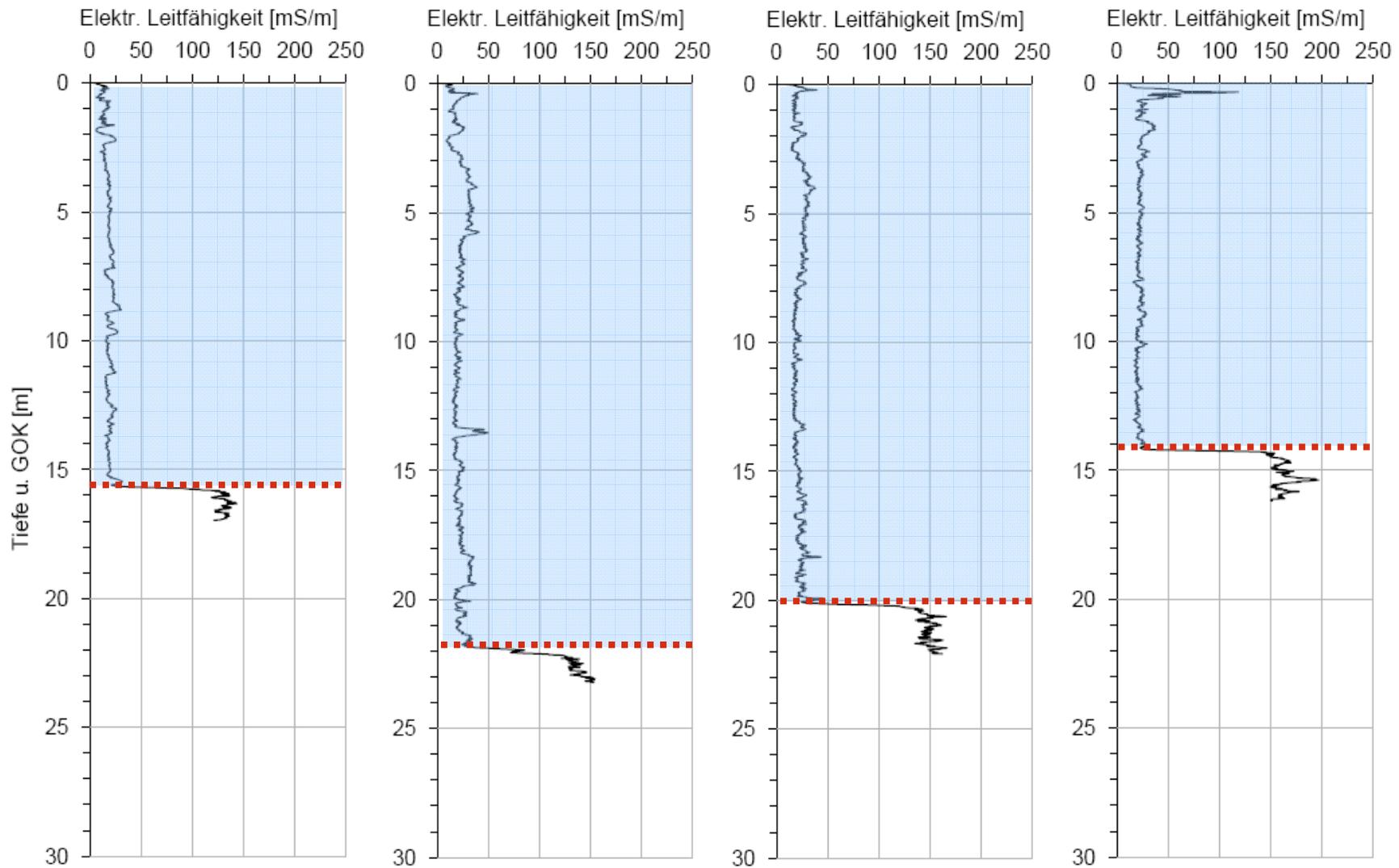


- 1) Drive well point to desired depth in closed position.
- 2) Pull back DP rod to open intake for sampling.

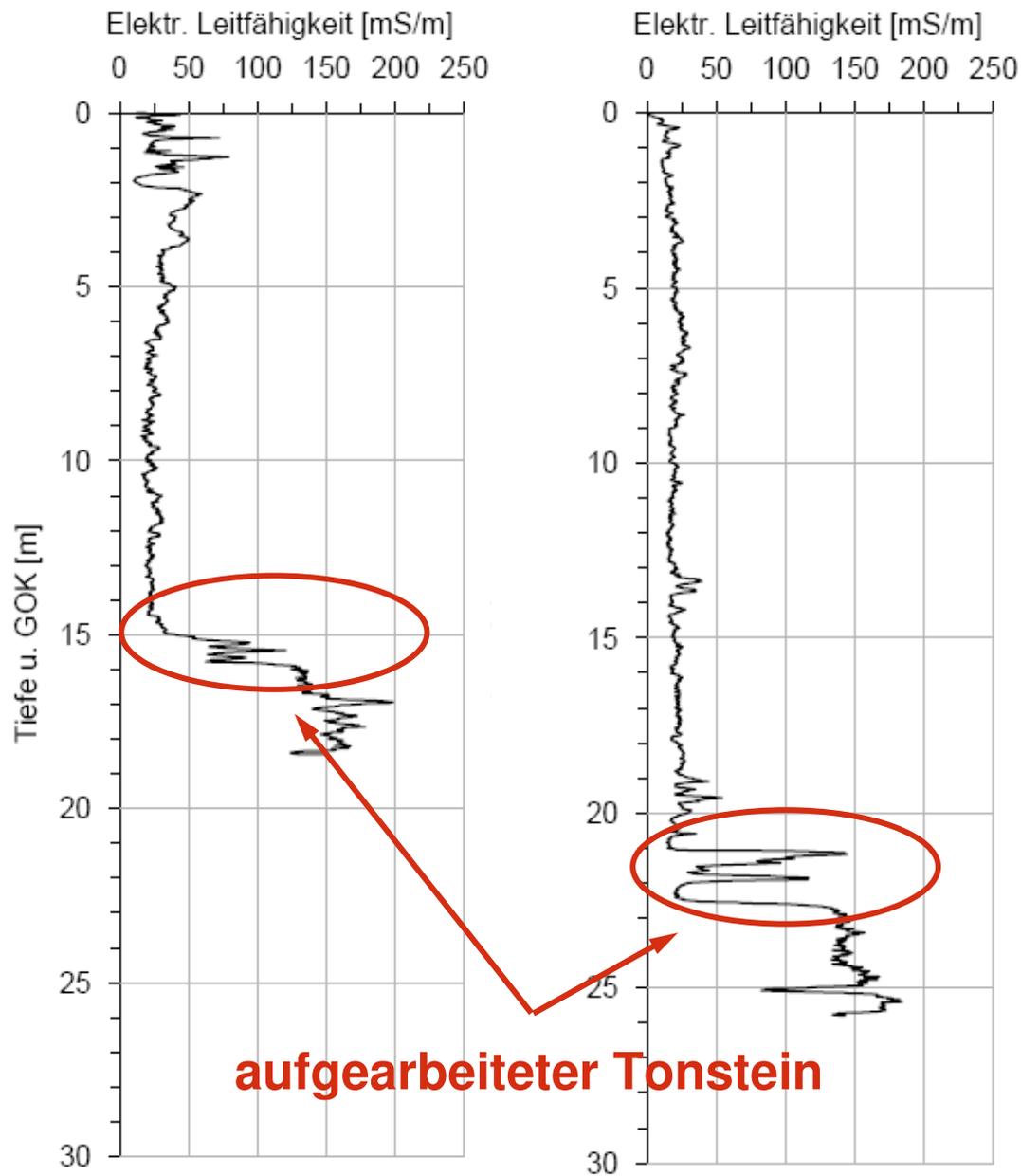
Source: Cordry, 1995¹



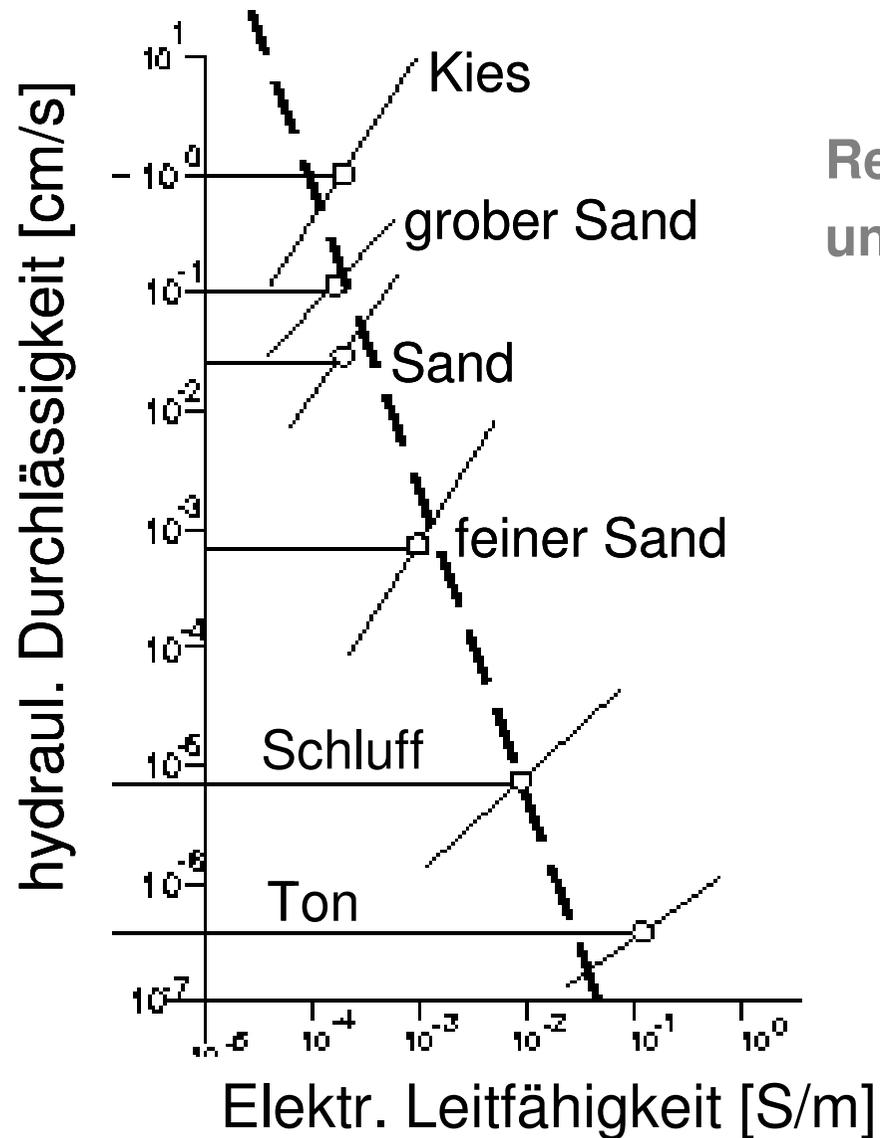
Ergebnisse der EC-Sondierungen



..... Oberkante Tonstein



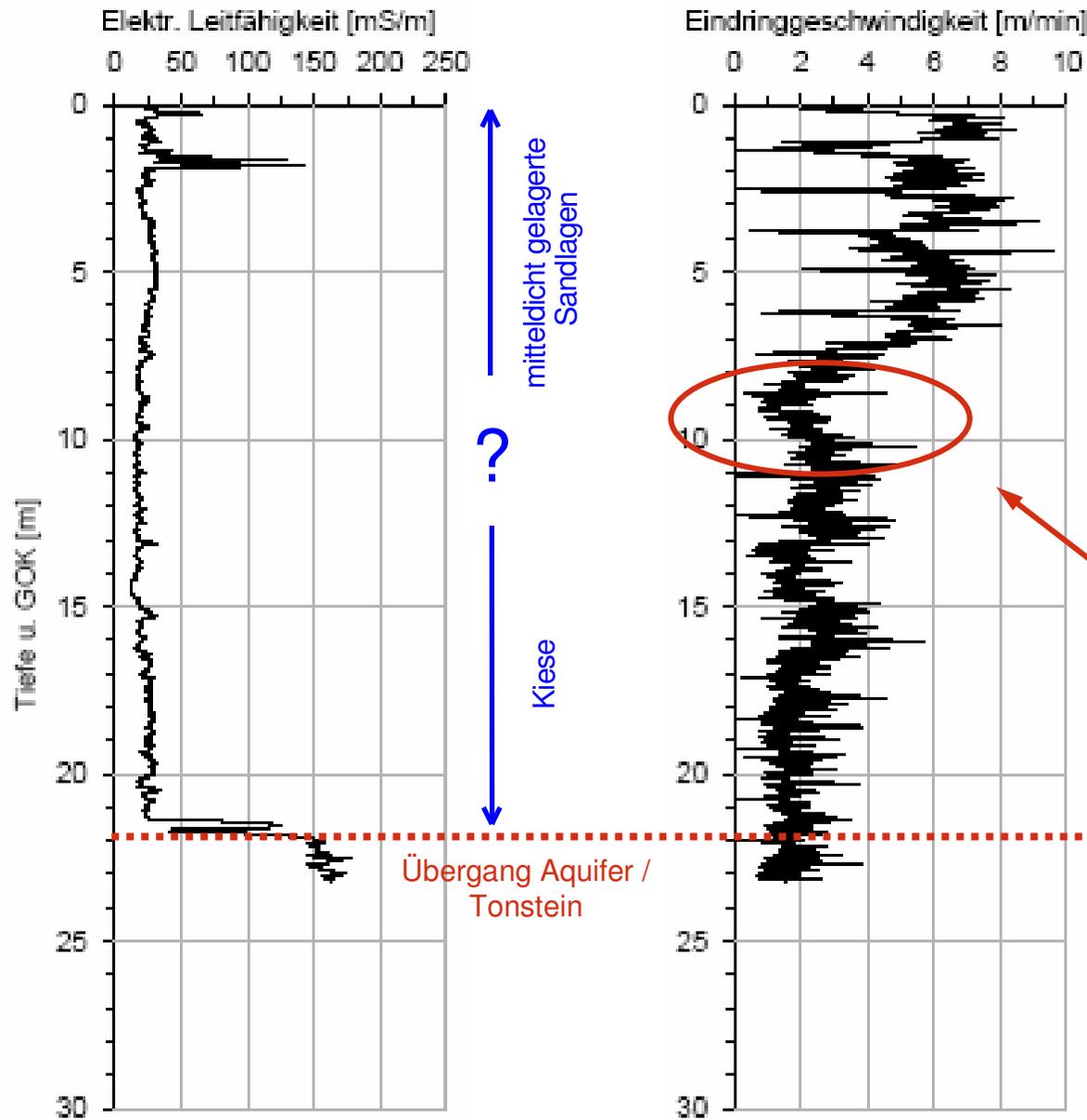
Ergebnisse der EC-Sondierungen



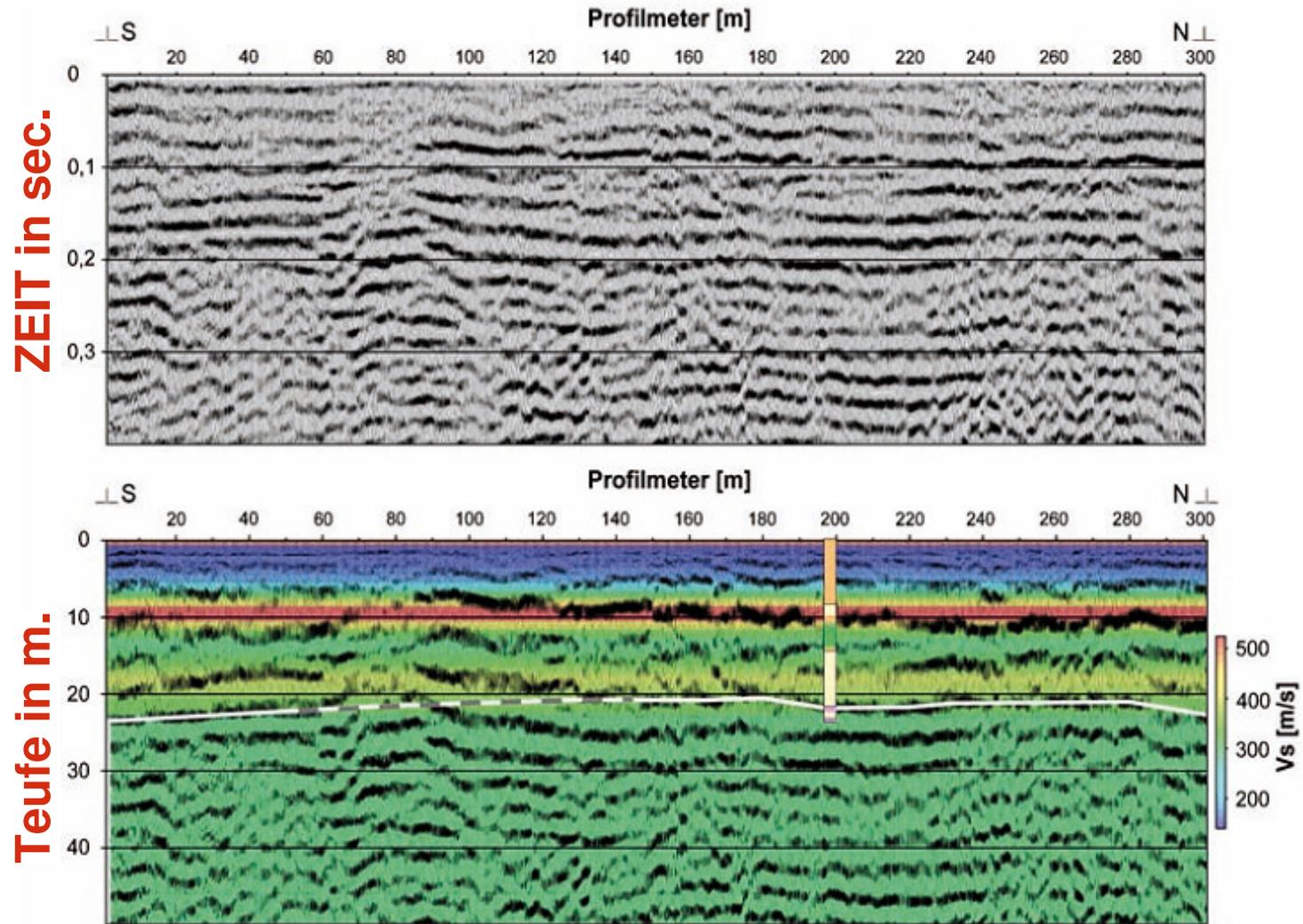
(Chouker, 1970)

Relation zwischen geophysikalischen und hydrogeologischen Parametern

Ergebnisse der EC-Sondierungen

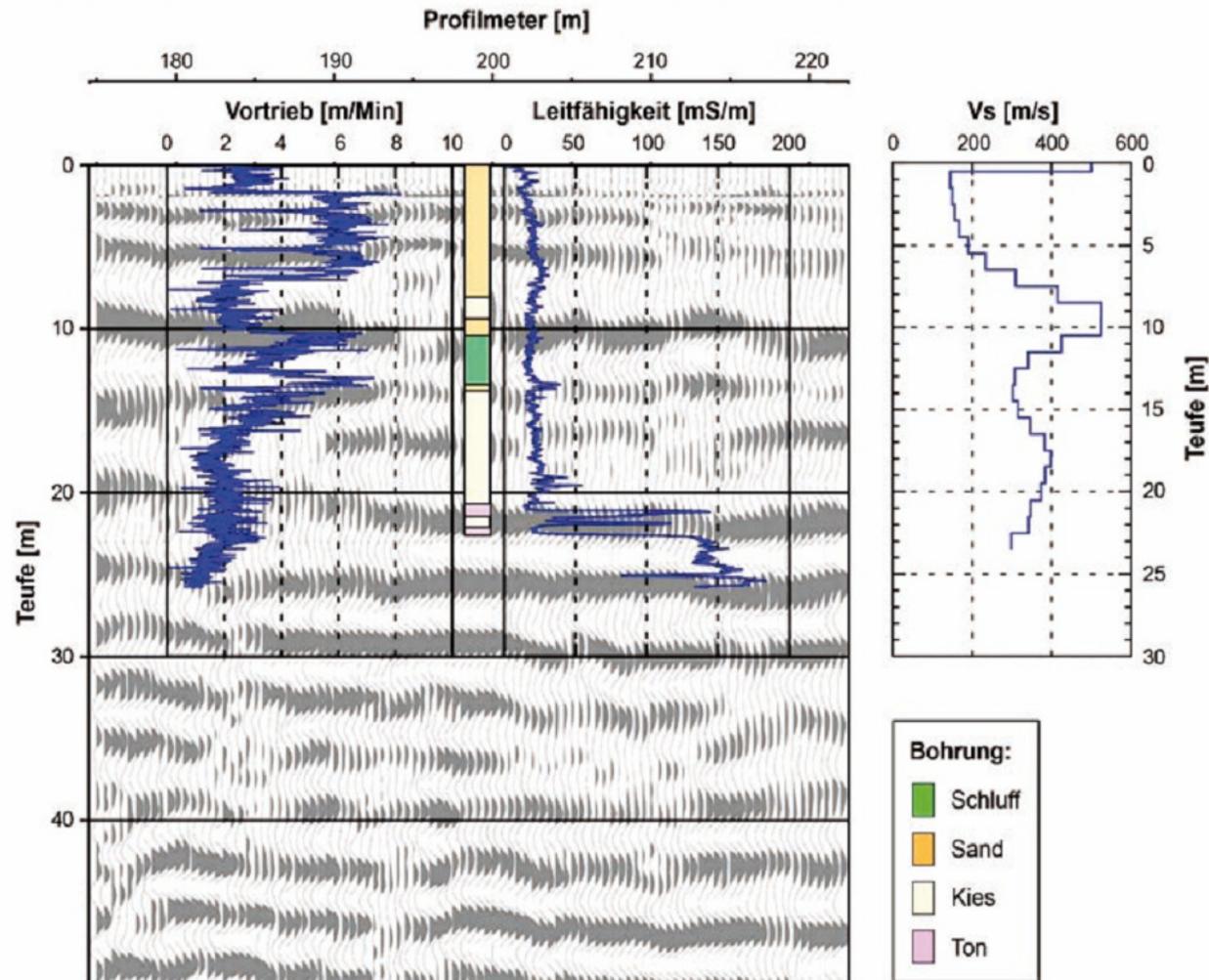


Ergebnisse reflexionsseismischer Messungen



Hoffmann et al. (2008)

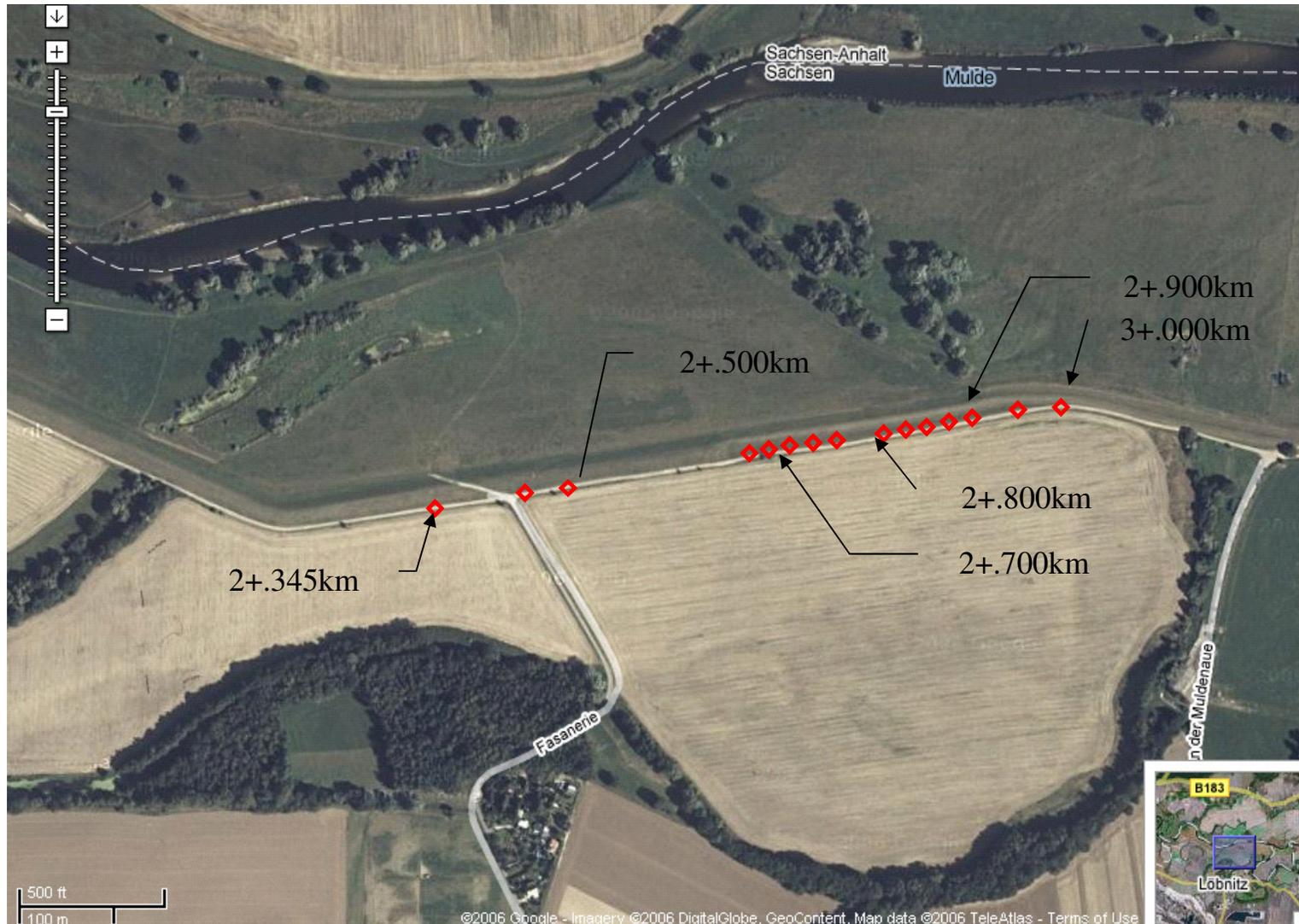
Ergebnisse reflexionsseismischer Messungen

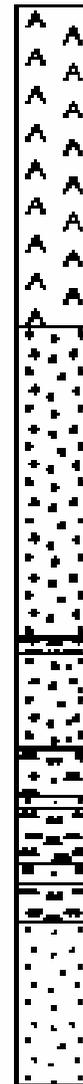
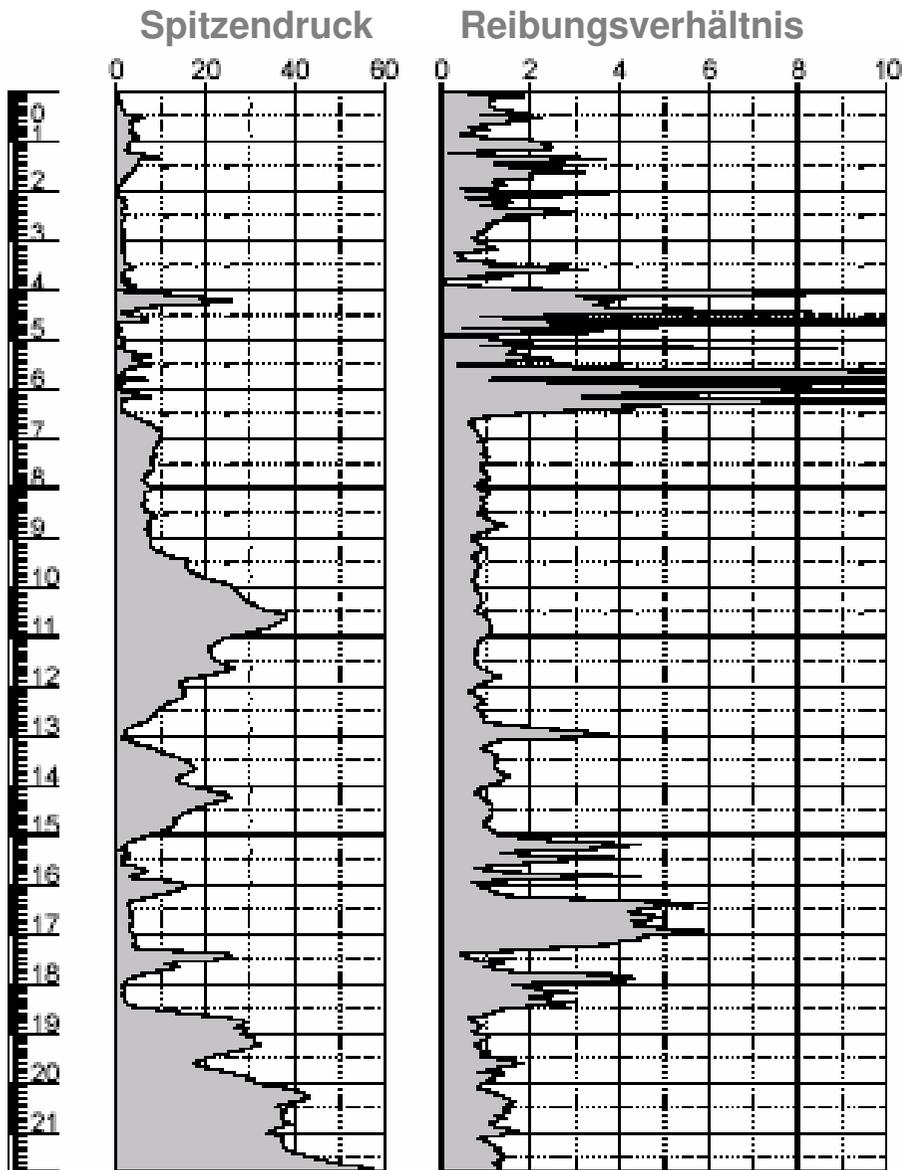


Hoffmann et al. (2008)

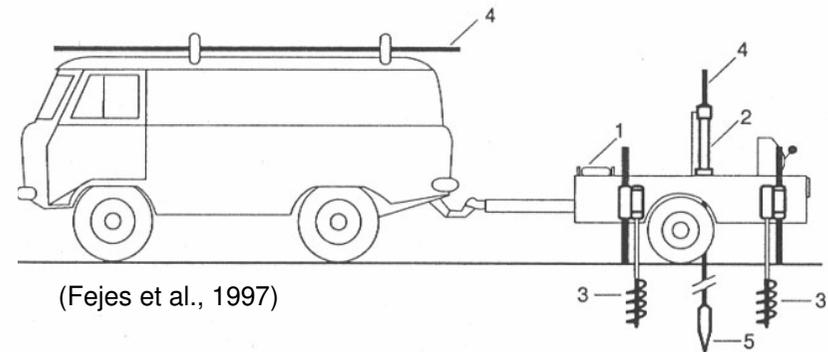


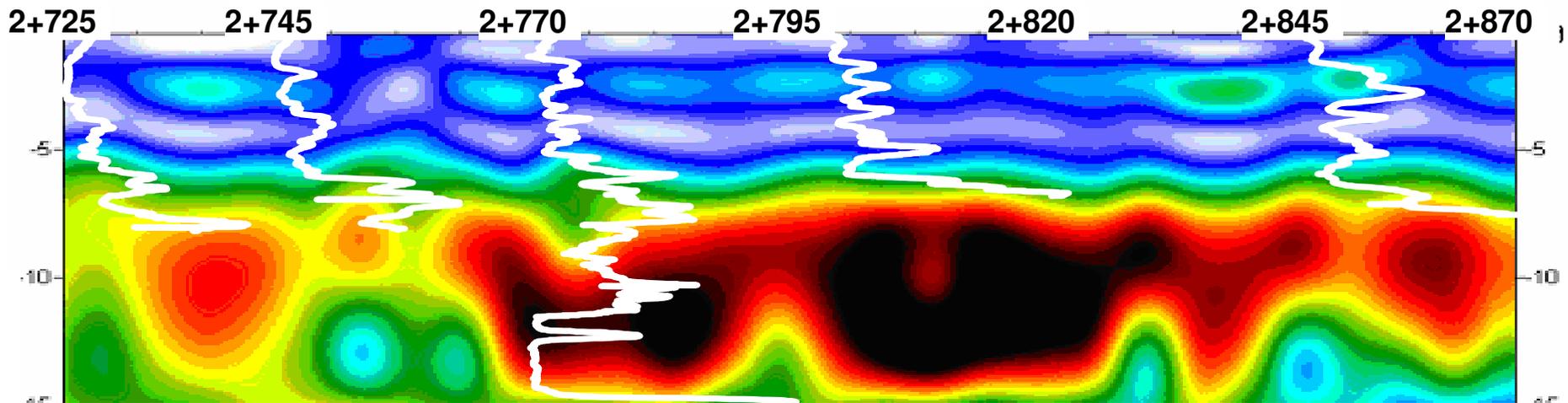
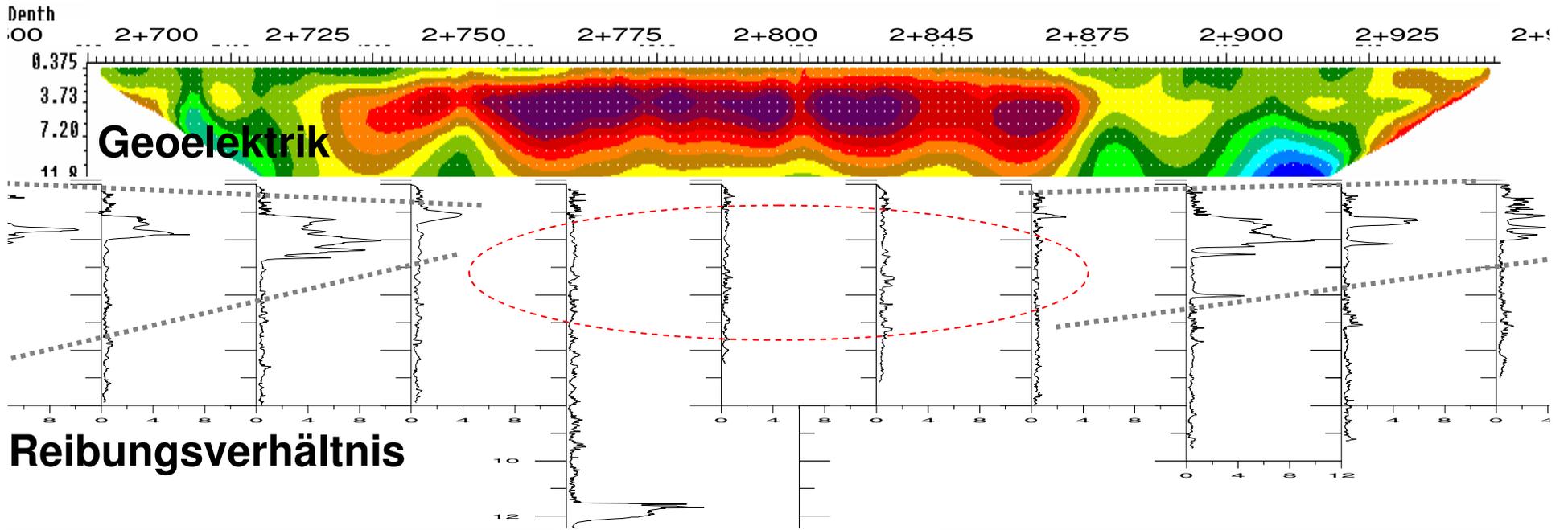
Kombination von geophysikalischen Ober- flächenmessungen mit Direct Push- Untersuchungen zur Untergrunderkundung





CPT – Cone Penetrometer Testing

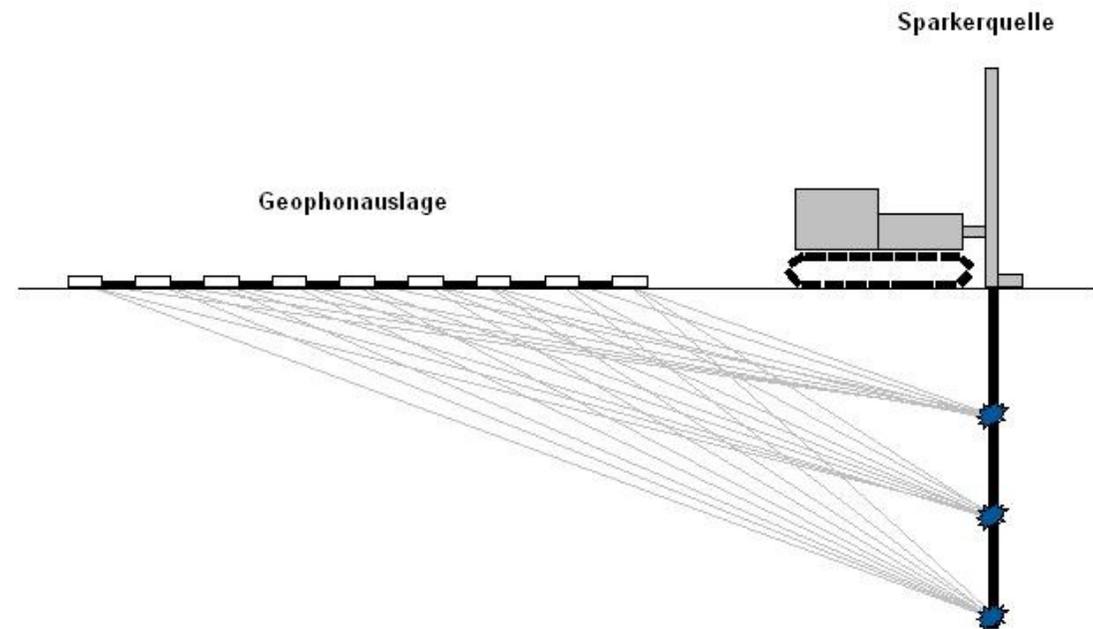
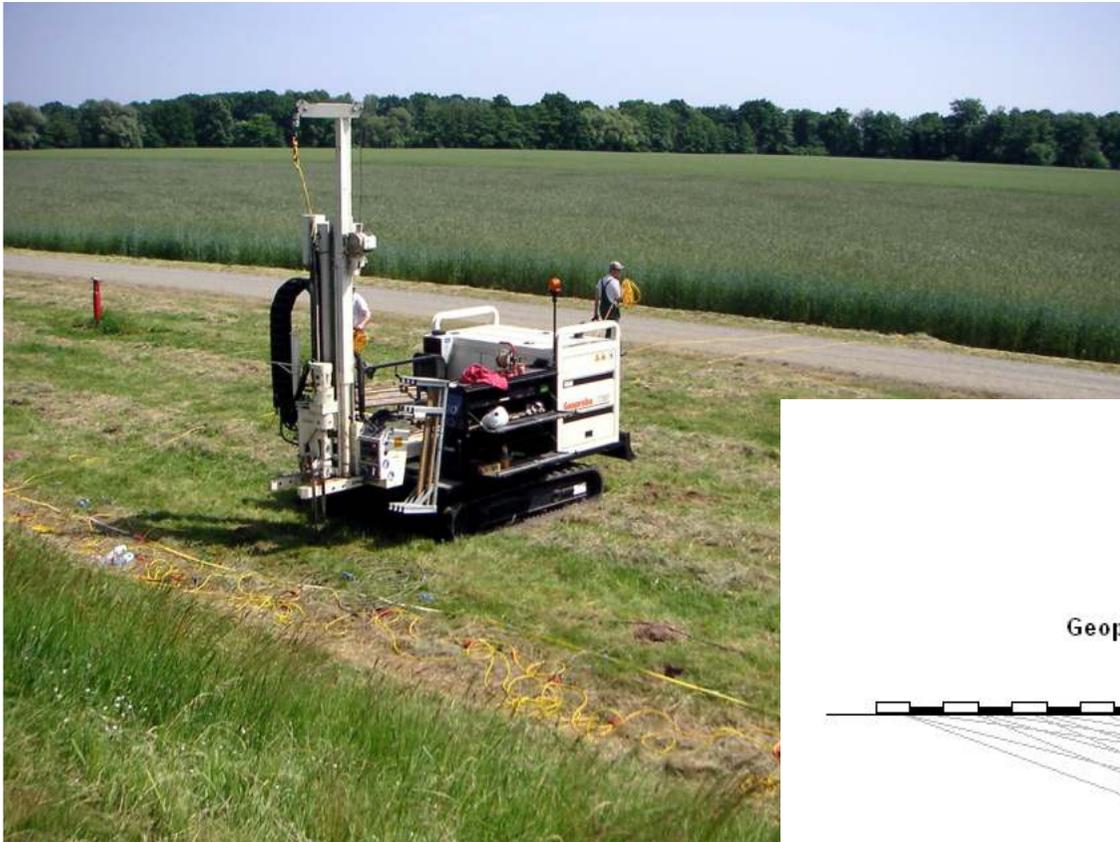




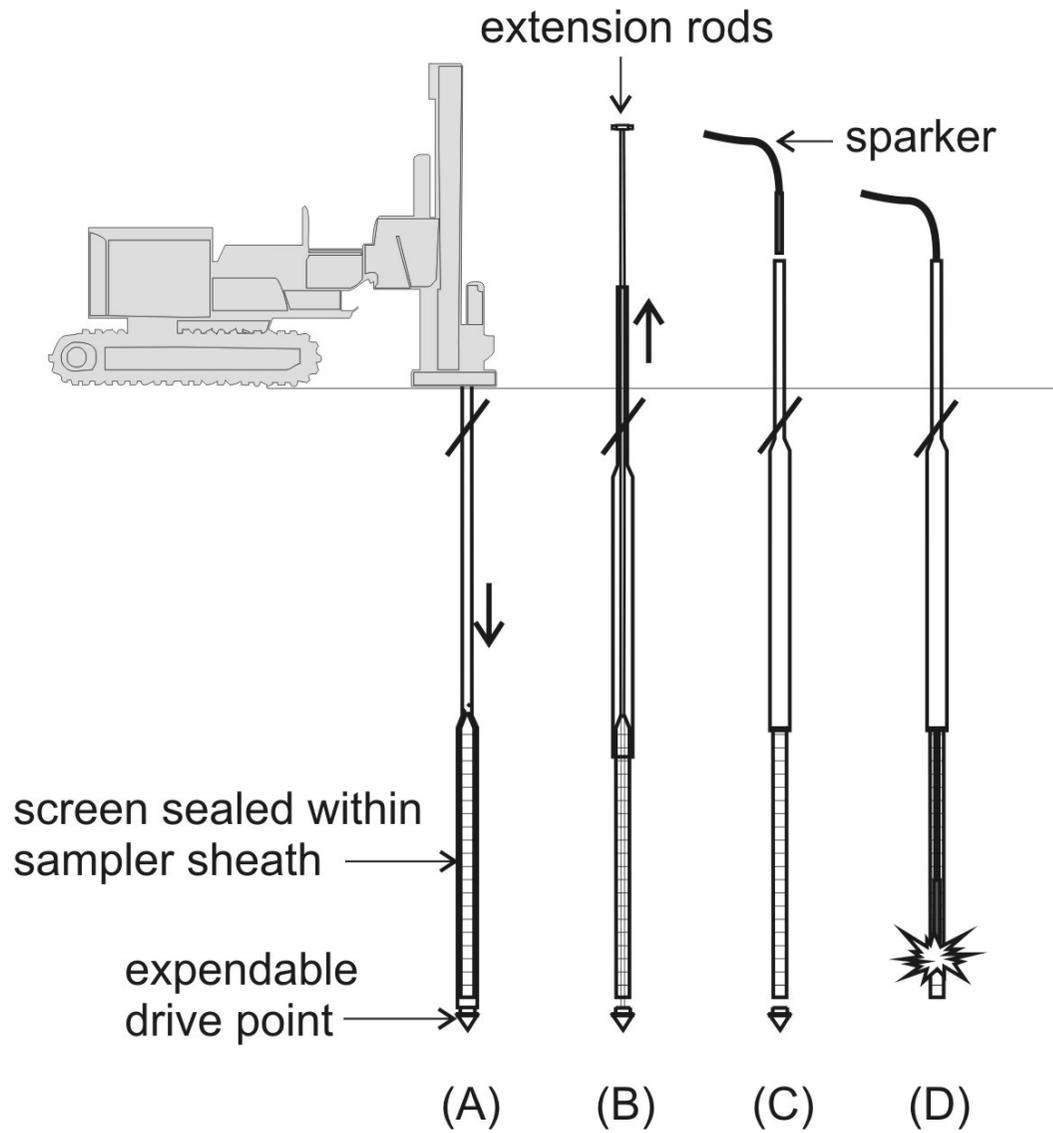
Seismik + Spitzendruck

Seismische Laufzeittomographie

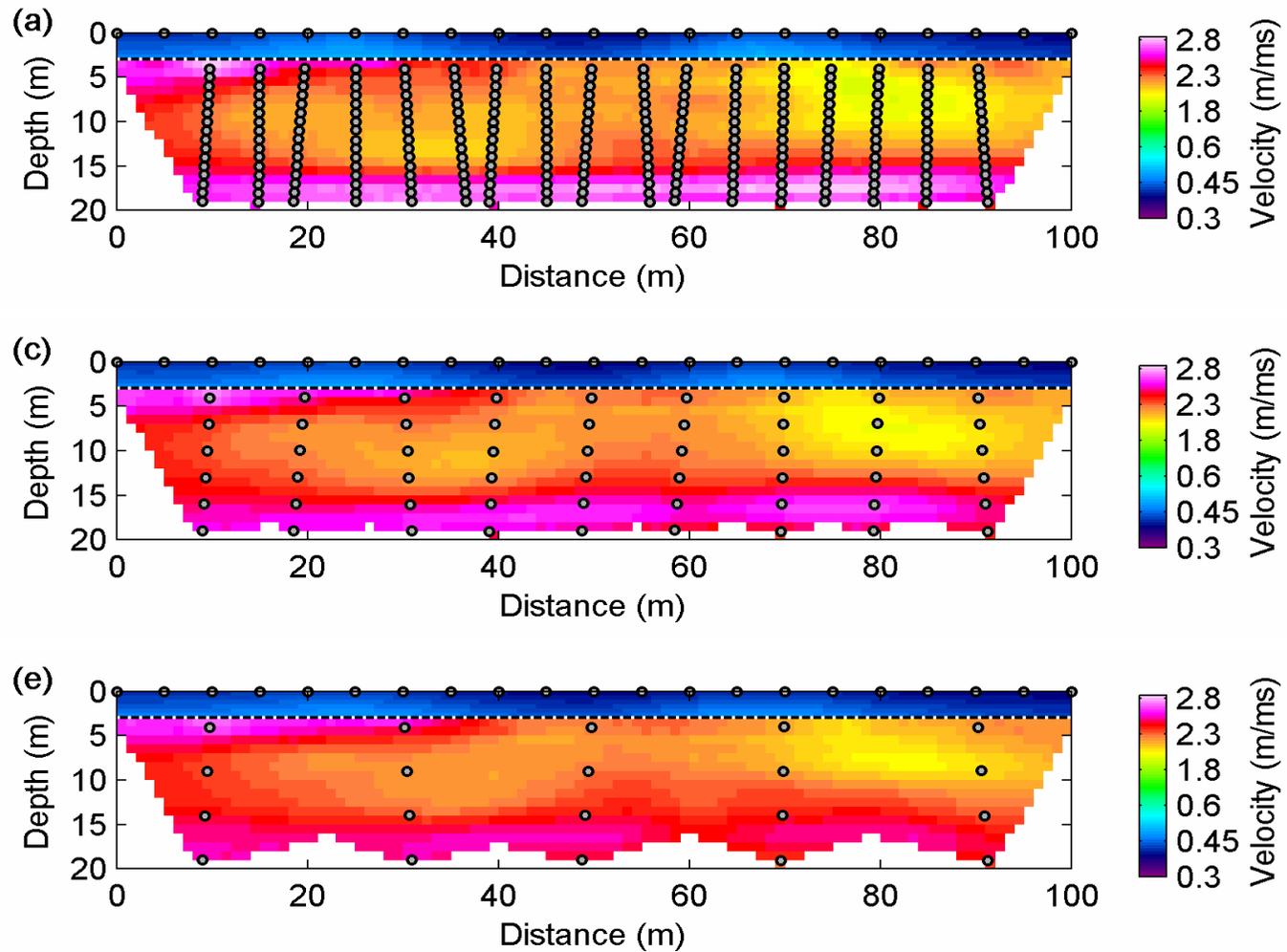
- 96 Geophone, 14 Hz
- Abstand 1 m
- Quelle: Hammer und Sparker in verschiedenen Tiefen bis zu 20m
- Profillänge: 167 m, 17 DP
Trajektorien → 88 Sparkepunkte



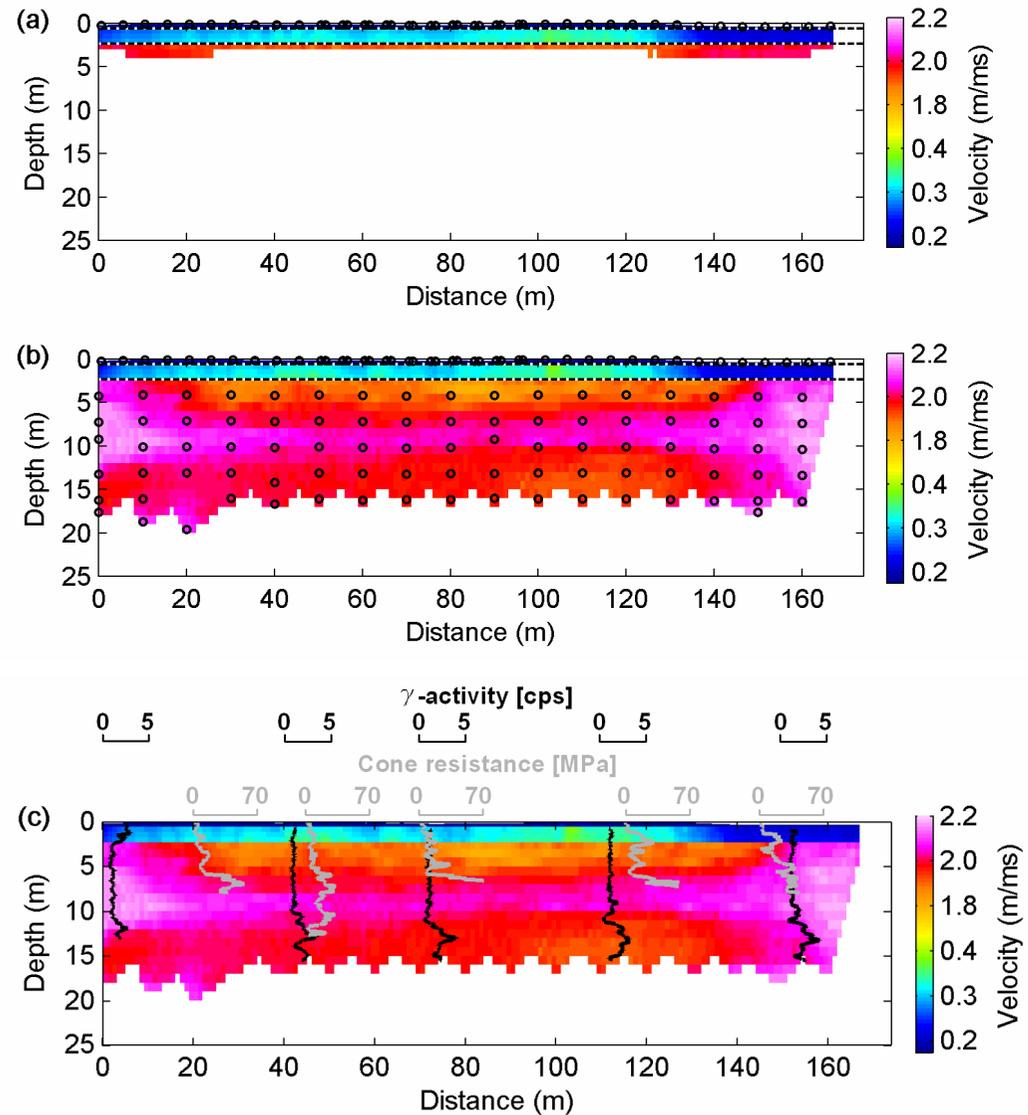
Anwendung des Sparker



Evaluation of measuring and interpretation concepts



Ergebnisse von Feldmessungen





Geophysikalische Erkundungsverfahren zur Lokalisierung unter- irdischer Infrastruktur

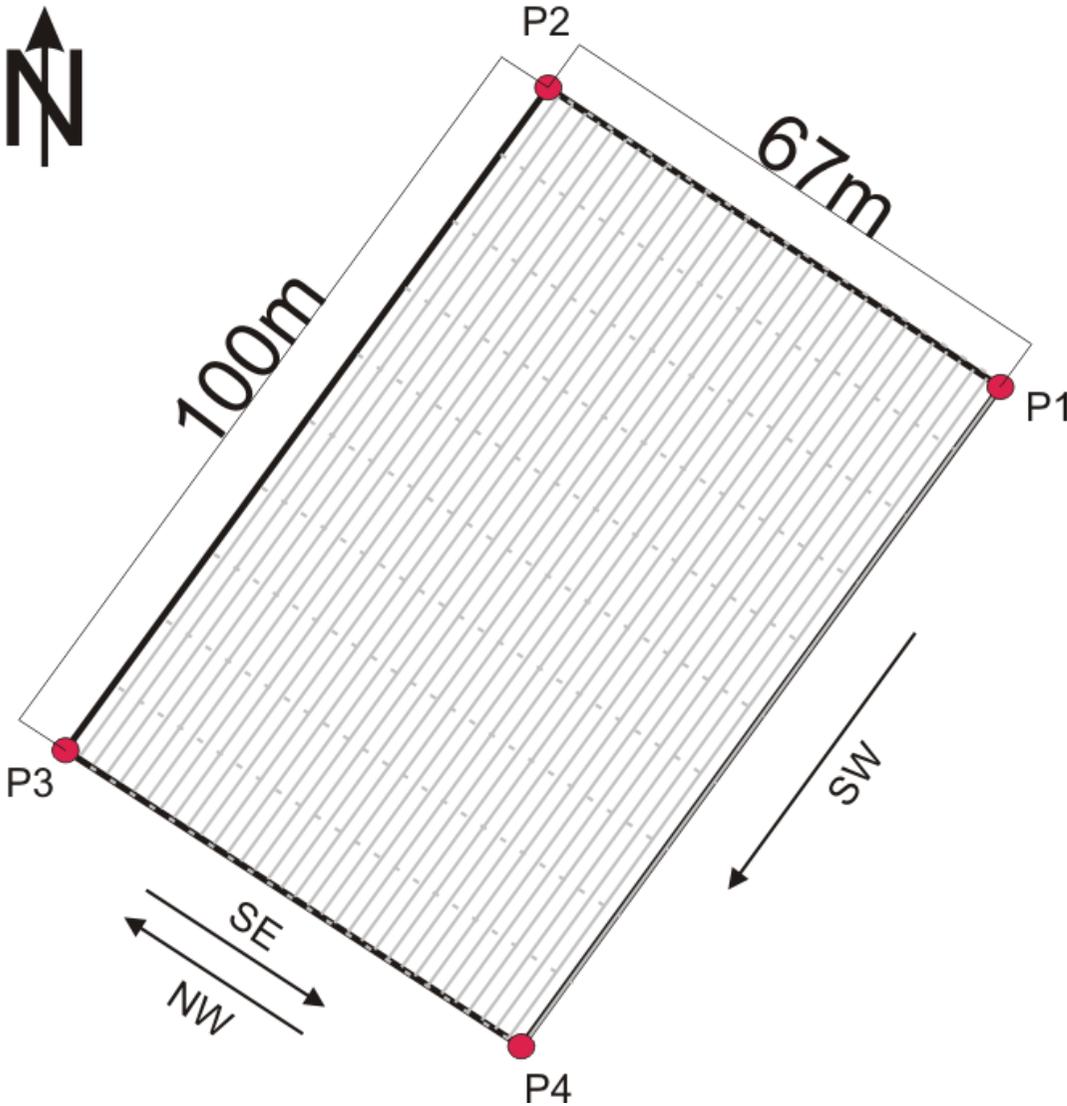
Hydrierwerk Zeitz



Untersuchungsgebiet im Sommer/ Herbst 2007: Brachliegende Baufläche



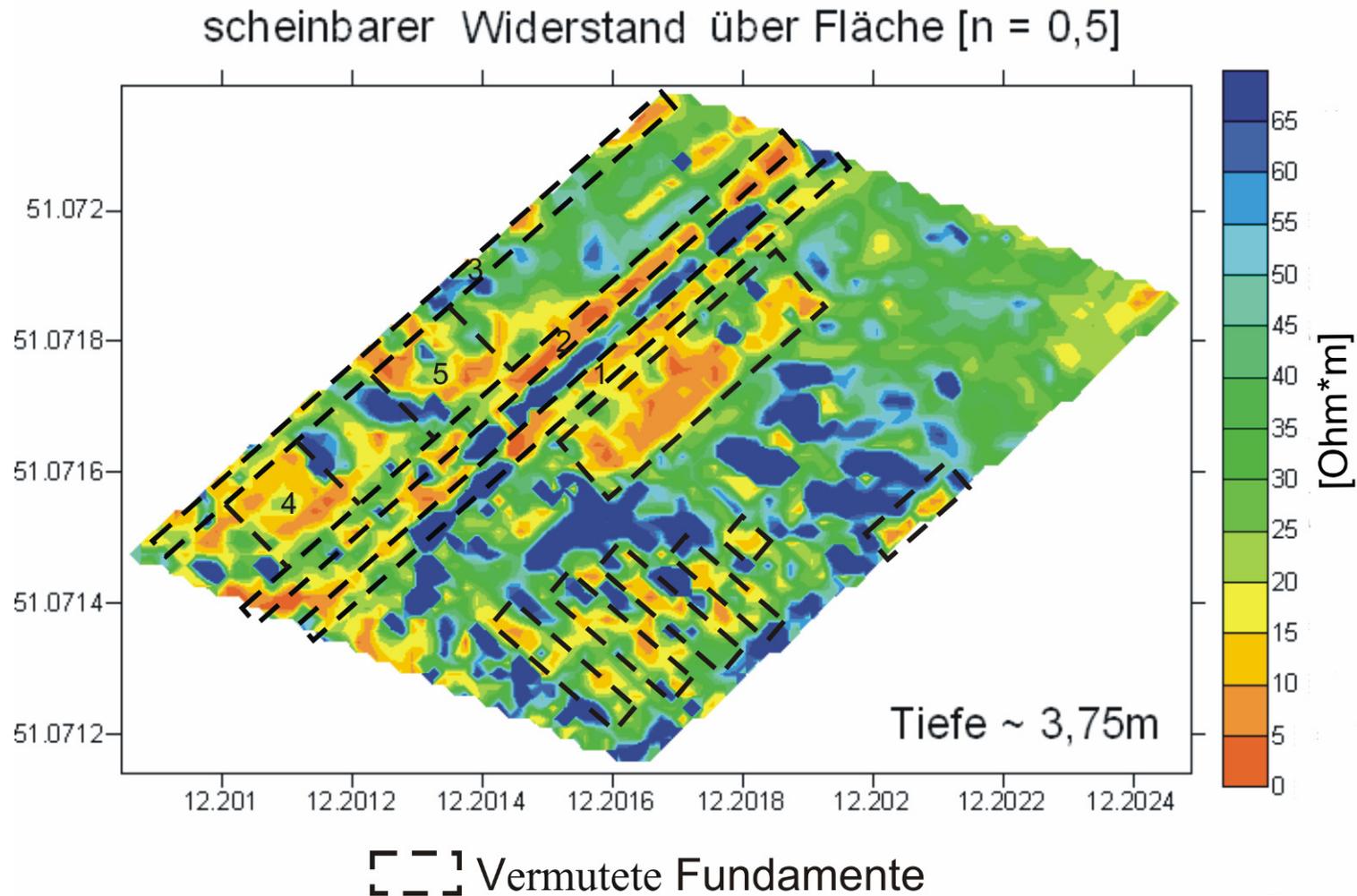
Geophysikalischer Untersuchungsbereich



Gleichstromgeoelektrische Messungen



Geoelektrische Oberflächenerkundung



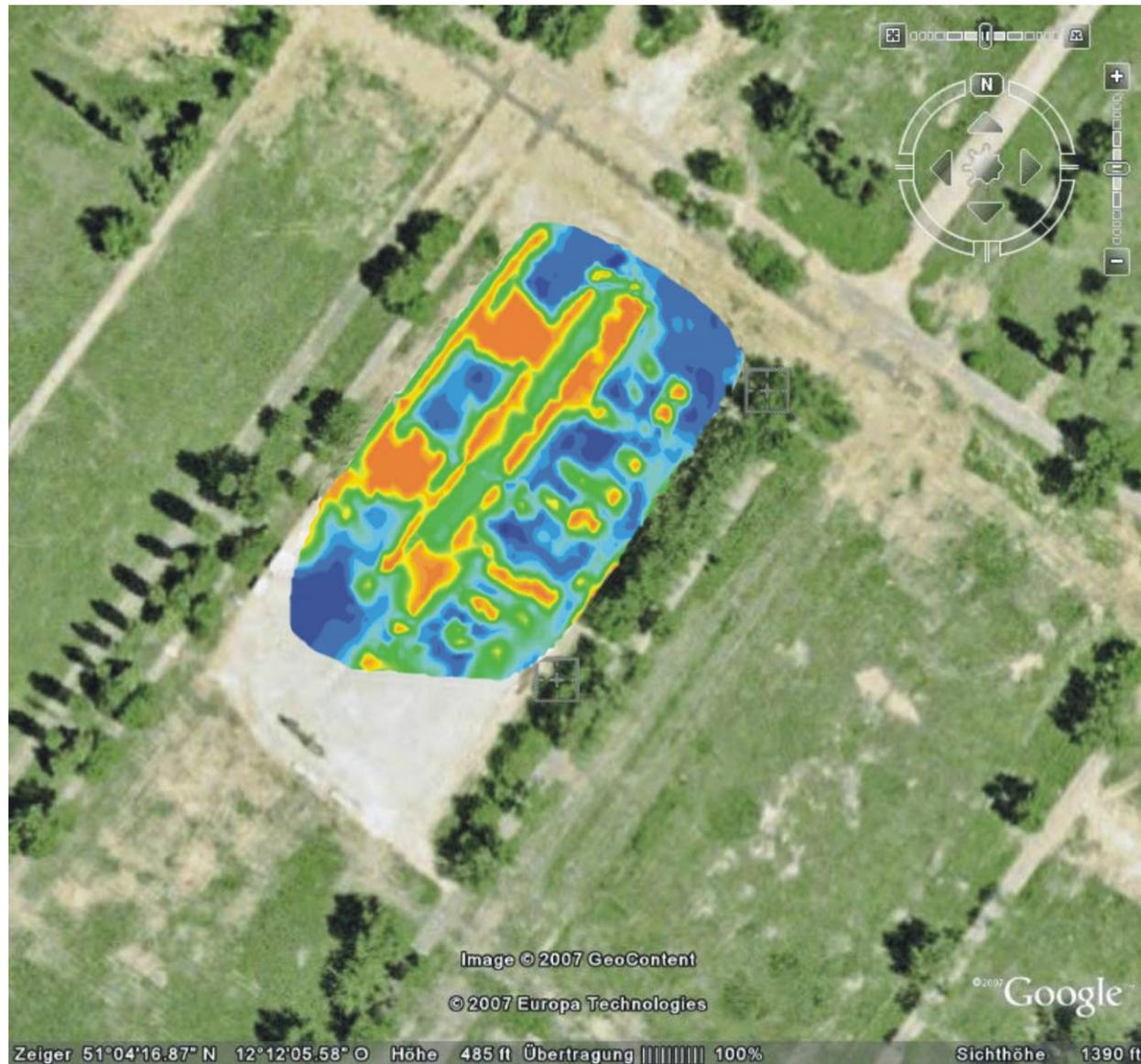


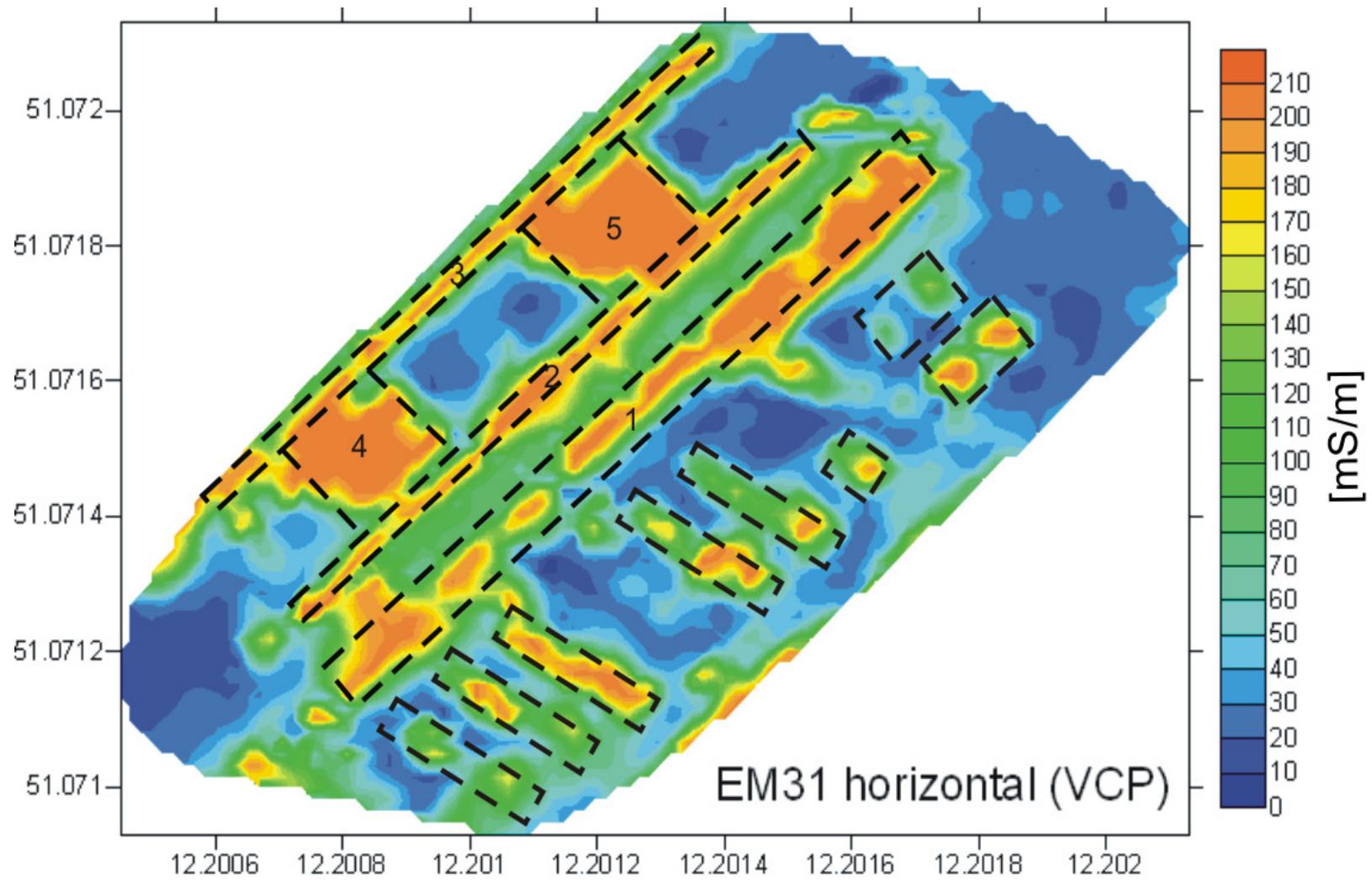
Auf
Messergebnissen
basierende
Fundamentlagen

Elektromagnetische Messungen



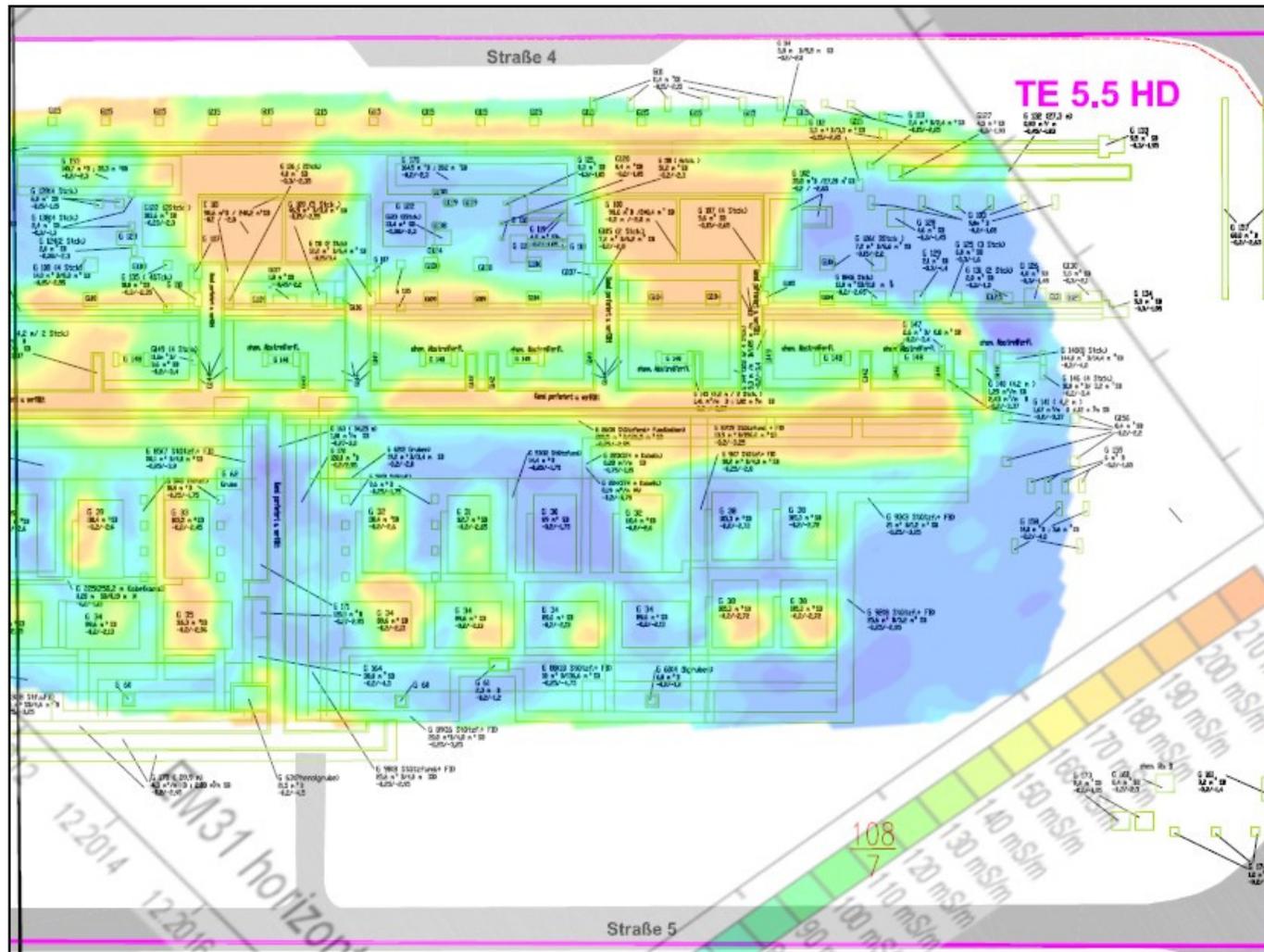
Elektromagnetische Messungen





[- - -] Vermutete Fundamente

Überlagerung Fundamentlageplan mit EM Daten





Aushubarbeiten Altfundamente

Bombe in der Elsteraue erinnert an die letzten Tage des Weltkrieges



Jürgen Schmidt vom Kampfmittelbeseitigungsdienst zeigt die zweieinhalb Zentner schwere Bombe, die gestern Vormittag bei Erschließungsarbeiten im Gewerbegebiet Tröglitz/Gemeinde Elsteraue freigelegt wurde. Dabei handelt es sich um eine Fliegerbombe US-amerikanischer Herkunft aus

dem Zweiten Weltkrieg. Am Fundort konnte nur einer der beiden Zünder entfernt werden (Foto rechts). Deshalb muss die Bombe samt zweitem Zünder heute in einem dafür geeigneten Gelände gesprengt werden, so die Auskunft der Polizei.

MZ-Fotos (2): Corina Wujtschik





NovCare 2009

Novel Methods for Subsurface Characterization and Monitoring: From Theory to Practice

Leipzig, Germany

May 13-16, 2009

www.ufz.de/met/novcare

