



Geoprobe-Sondierverfahren und MIP-Sensorik

Anwendungsbeispiele und -grenzen

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Axel Oppermann

geo-log GmbH
Braunschweig

Altlasten,
Rüstungsalten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Was ist Direct - Push:

Durchschnittliche Erkundungstiefen von 20 - 30 m abhängig vom Untergrund

Bisher von geo-log erreichte Maximaltiefe = 52 m

Kettengetriebene Sondiergeräte mit hydraulischen Hochfrequenzhämmern

Kleine und leichte Sondiereinheiten und geländegängige Laborfahrzeuge

Kleinkalibrige Sonden und Gestänge – kein Anfall von Bohrgut (Verdrängung)

Direct-Push Leistungsspektrum:

- Tiefenorientierte Grundwasserproben
- Tiefenorientierte Bodenluftproben
- Verschleppungsfreie Bodenprobenahme hoher Qualität
- Schnelle und saubere Installation von Messstellen (kein Bohrgut)
- Lithologische Profile (EC-logs)
- In Situ - Schadstoffprofile mit Online-Datenbereitstellung (MIP)
- In-Situ Messung der hydraulischen Leitfähigkeit
- Verpressung von Bohrlöchern
- Injektionen und Installation von Infiltrationspegeln für Sanierungsmaßnahmen

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Wesentliche Vorteile:

- Leicht:** Kleine Maschinen und kleinkalibrige Sonden
- Schnell:** Sondierleistungen von mehreren Metern / Minute
- Mobil:** Schnelles und wirtschaftliches Umsetzen zwischen Bohrpunkten, auch auf engem Raum

- **Hohe Probenanzahl = Großes Datenvolumen**
- **Liefert Grundlagendaten für 2-D / 3-D Charakterisierung**
- **Minimale Beeinflussung der Oberfläche / des Standortes**
- **Kein Bohrgut = keine Entsorgung von Abfall**

Kosteneffiziente Multi-Parameter-Standorterkundung

Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover





Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Grenzen:

- **Sondierungen nur in Lockersedimenten und teilweise in Halbfestgesteinen (Gipskeuper !) möglich**
- **Gewisse Einschränkungen bei Sondiertiefen (z.B. bei mächtige Tonlagen oder Grobkies und Steinen)**
Vorbohren mit Endlosschnecke zur Auflockerung möglich
- **Menge des Bodenmaterial bei DP – Liner-Sondierungen vergleichsweise geringer als bei herkömmlichen Bohrverfahren**



Grundwassersondierungen

Tiefen bis 40 m erreichbar

Unbegrenzte Wassermengen

Low-flow Probenahme, keine Entgasung

Messung der physikalisch-chemischen Parameter

Kleine Geräte, z. B. auch in Kellern einsetzbar

Filterstrecke bis zu 1 m

Vorbohren mit Schnecke zur Auflockerung möglich

Hohe Datendichte versus geringe Kosten

**Hohes Einsparpotenzial durch richtige
Positionierung von größeren Messstellen**

**Kosten für eine 20 m tiefe GW-Sondierung mit 4
Probenahmen ca. 550 €**

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



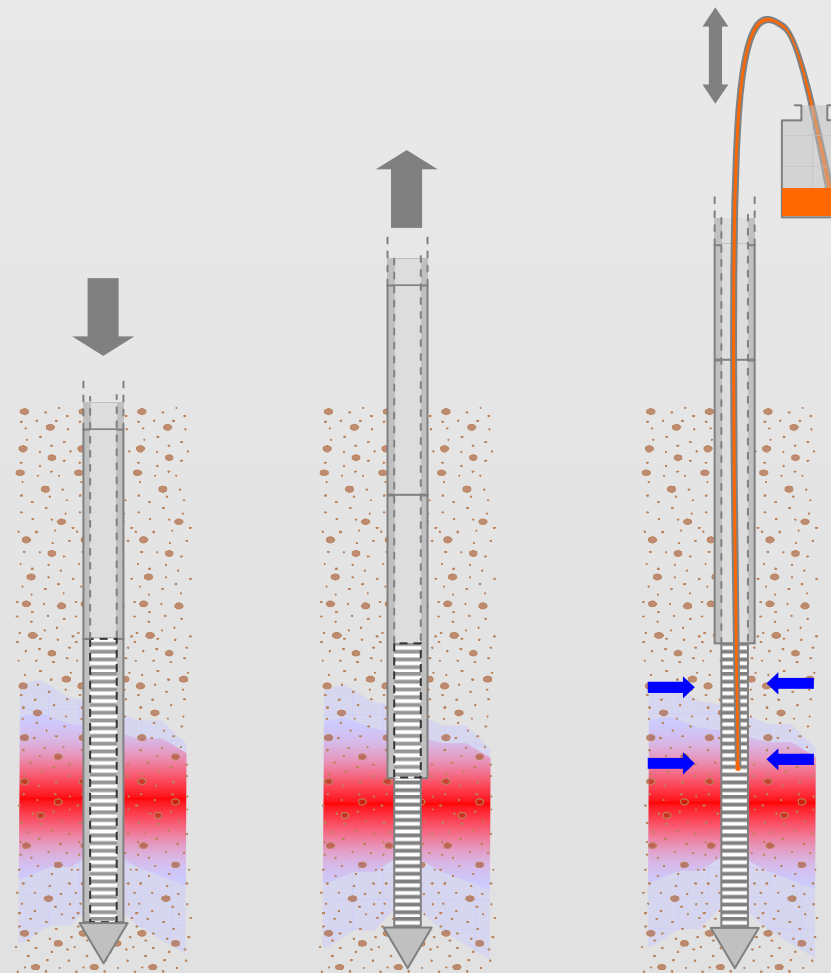
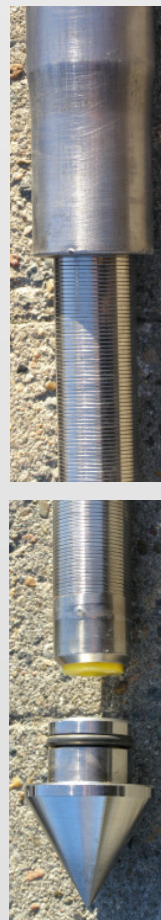
Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Wirkungsweise der Grundwassersonde (Geoprobe Screen Point Sampler)





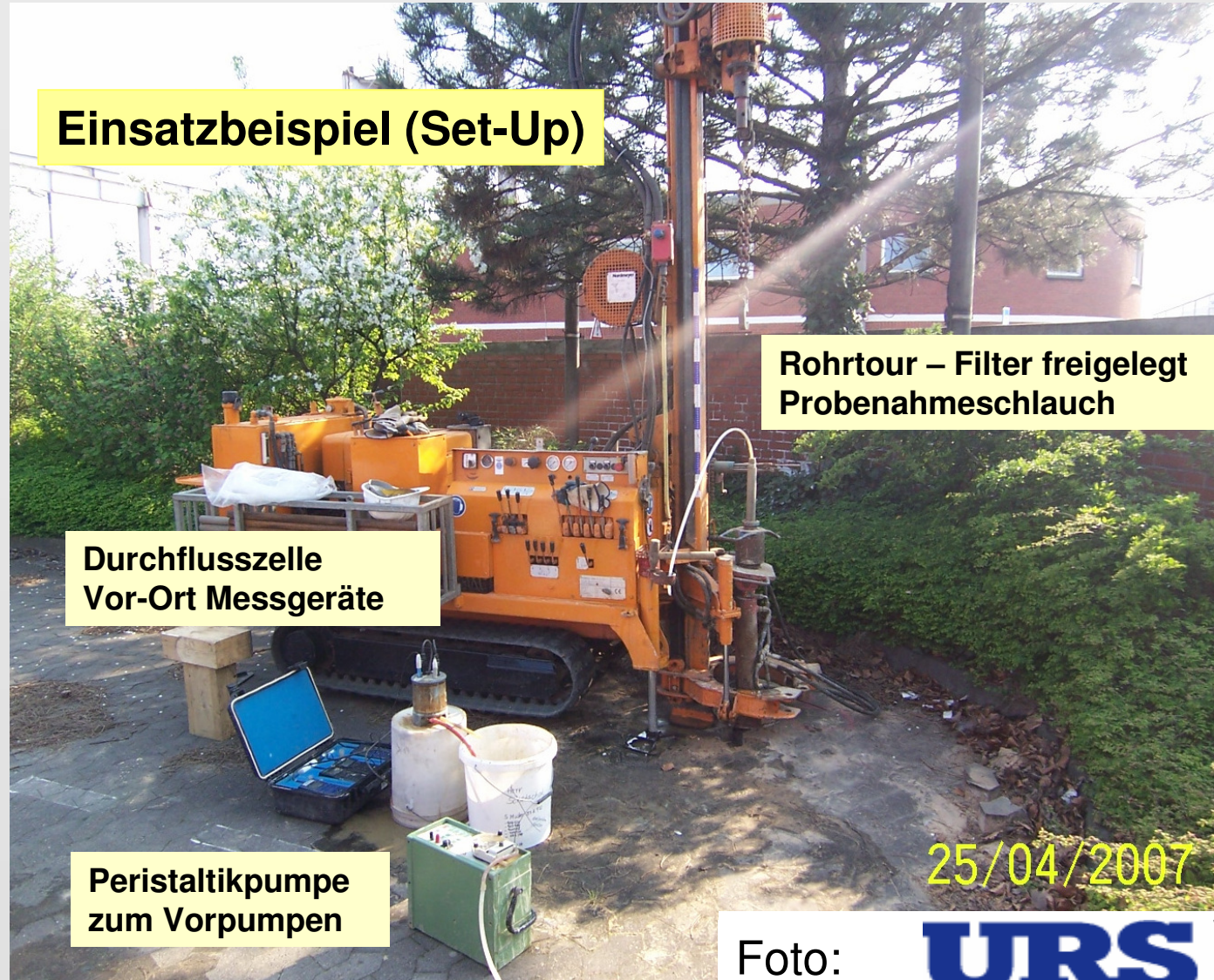
Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Einsatzbeispiel (Set-Up)



Rohrtour – Filter freigelegt
Probenahmeschlauch

Durchflusszelle
Vor-Ort Messgeräte

Peristaltikpumpe
zum Vorpumpen

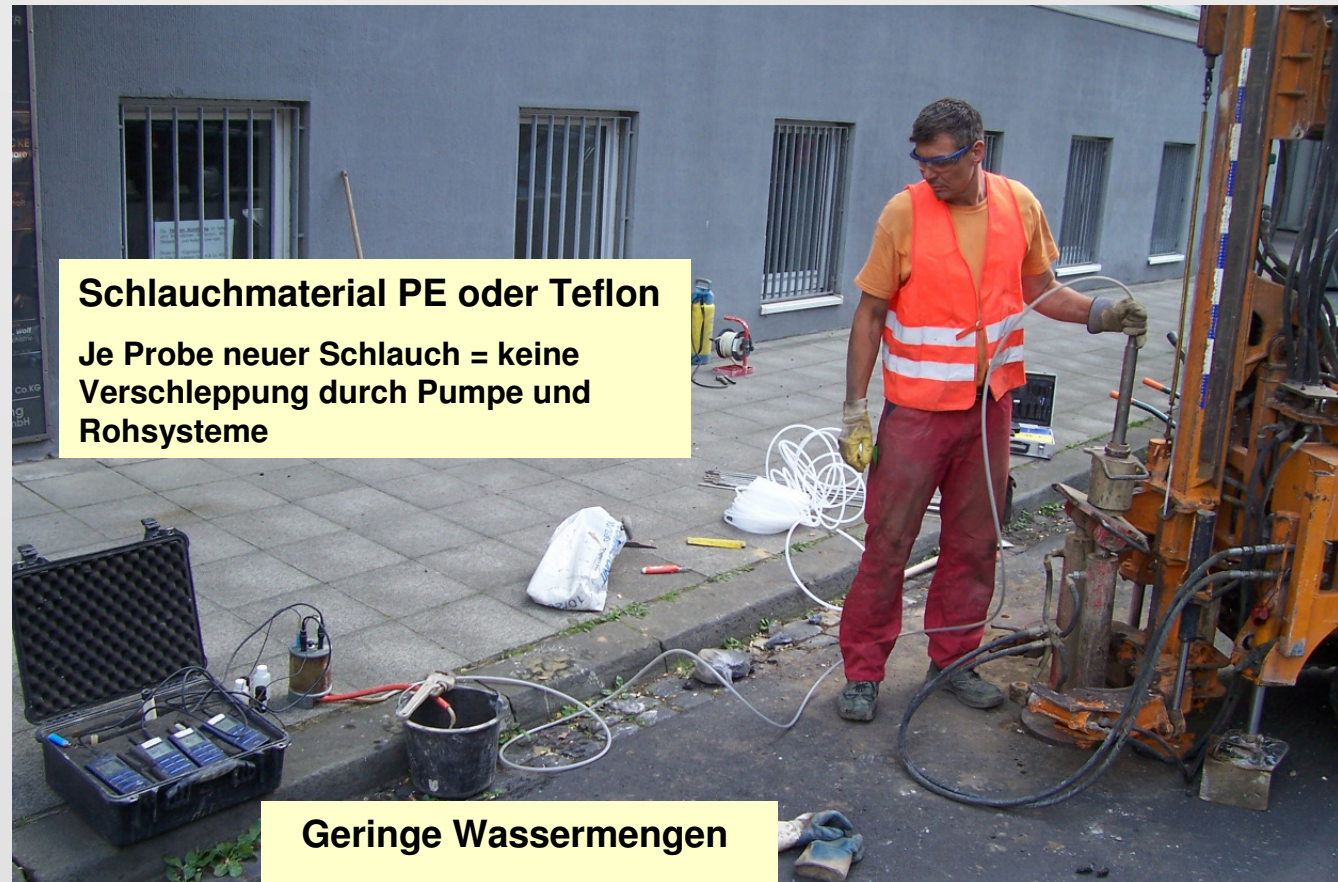
25/04/2007

Foto:





Einsatzbeispiel: Öffentlicher Straßenraum



Schlauchmaterial PE oder Teflon

Je Probe neuer Schlauch = keine Verschleppung durch Pumpe und Rohsysteme

Geringe Wassermengen

Geringer Entsorgungsaufwand

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Foto:





Einsatzbeispiel: Chemiestandort



Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Foto:





Leitfähigkeitssondierungen (EC-Logging)

Aufnahme des petrografischen Profils durch Messung der Boden-Leitfähigkeit

Unterscheidung der Bodenarten (Sand, Schluff, Ton)

Vorlaufend zur Grundwassersondierung

Festlegung der Probenahmetiefen

Kosten für ein 20 m tiefes EC-Log: ca: 450 €

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



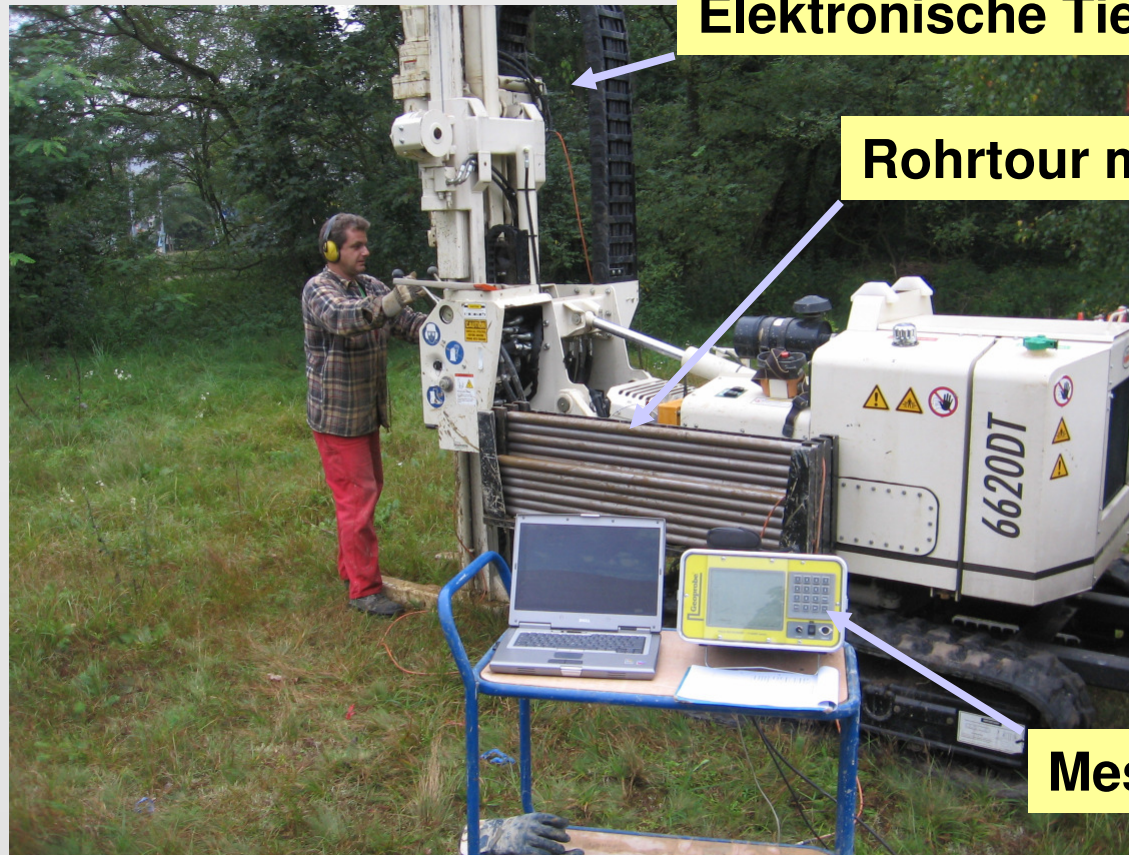
Leitfähigkeitssondierungen



Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Elektronische Tiefenaufnahme

Rohrtour mit Messkabel

Messcomputer



Wenner - Sonde

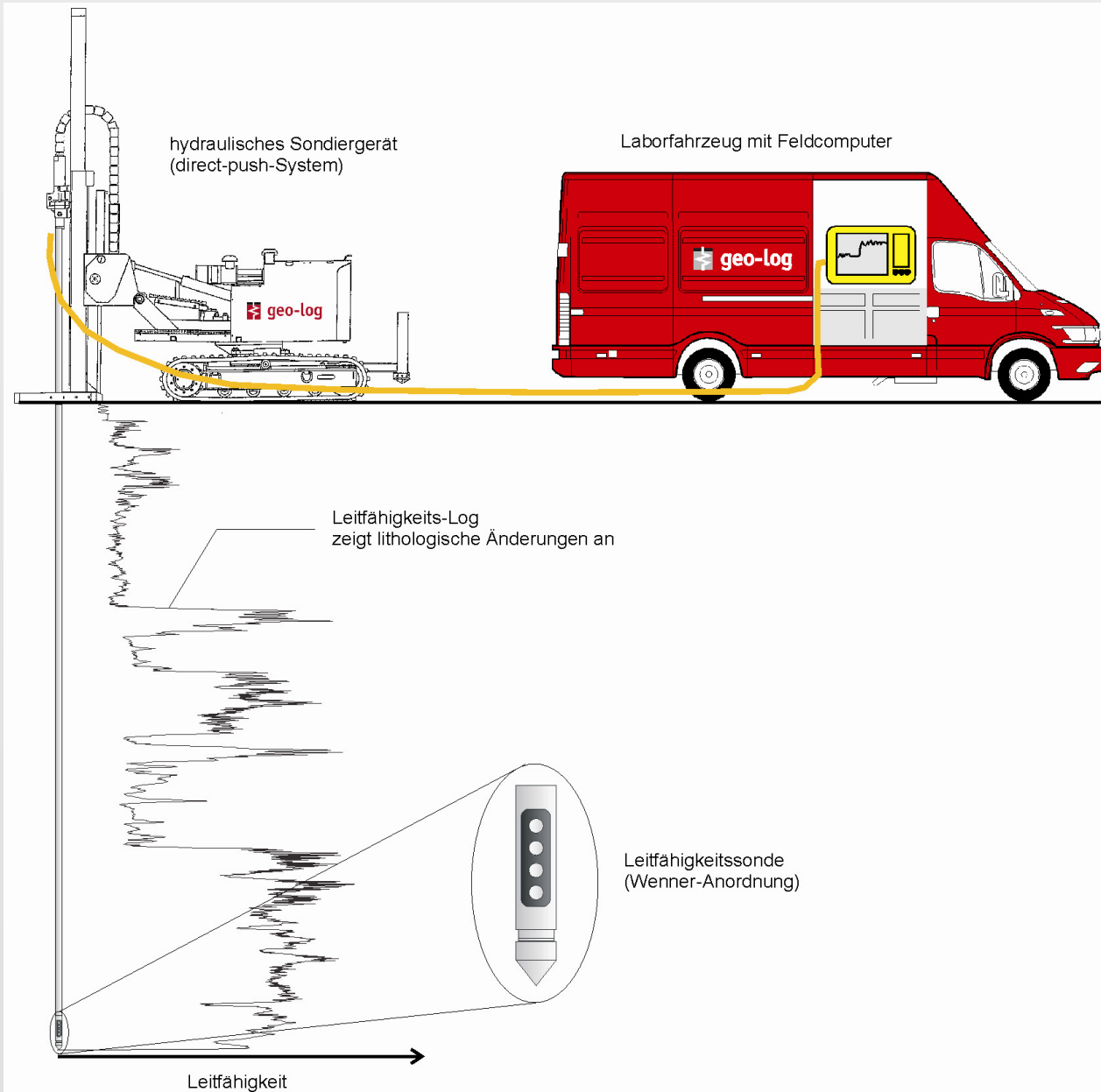
Leitfähigkeitssondierungen



Altlasten,
Rüstungsaltpasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover





Einsatzmöglichkeiten und -grenzen

Kartierung von Salz-/Süßwassergrenzen

(z.B. Grundwasserlinsen der Nordseeinseln)

Kartierung von mineralisierten Schadstofffahnen aus Deponien

Lithologische Profile

Detektion von feinkörnigen Böden hängt vom Anteil polarer Tonminerale ab: Insbesondere Geschiebemergel mit geringem Anteil an quellfähigen Tonmineralien ist schwer detektierbar.

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover





Einsatzbeispiel:

Süßwasserlinse Borkum - Ostland

- Leitfähigkeitssondierungen
- Grundwassersondierungen

Als Direktmessungen zur Kalibrierung von:

Aerogeophysikalischen Messungen
(Hubschrauber Elektromagnetik = HEM)

Oberflächen - Geoelektrik

Altlasten,
Rüstungsalten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



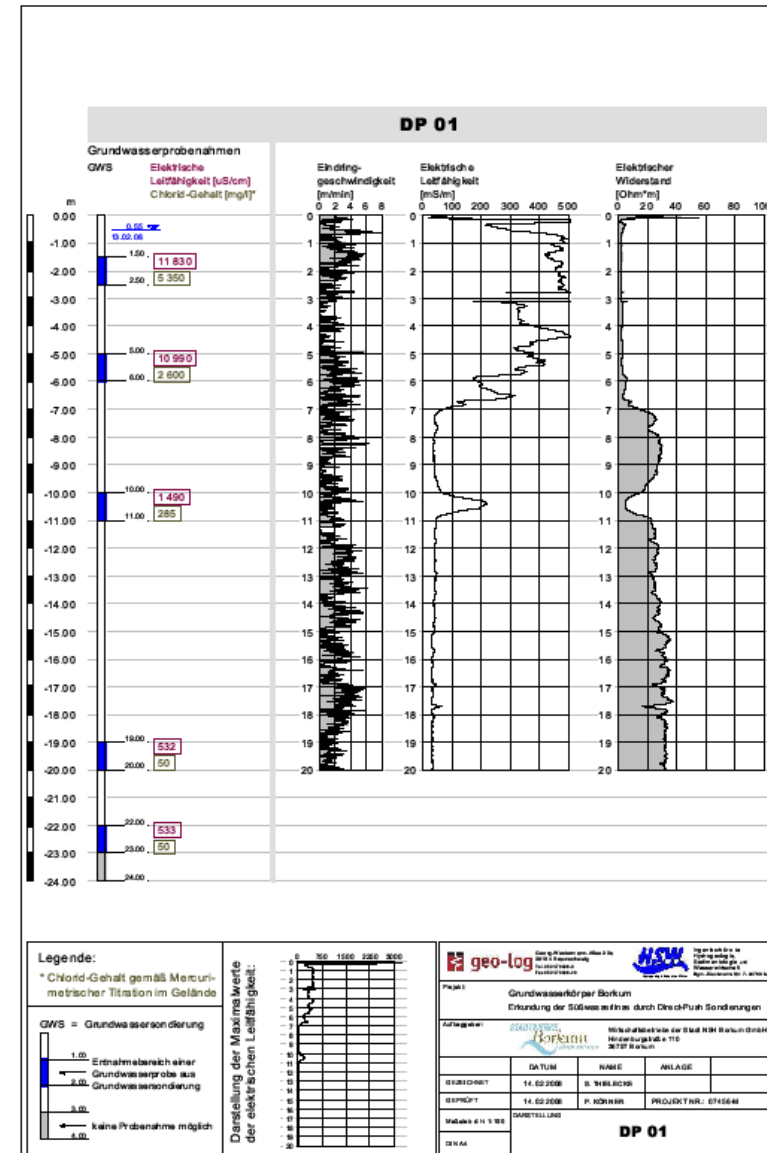
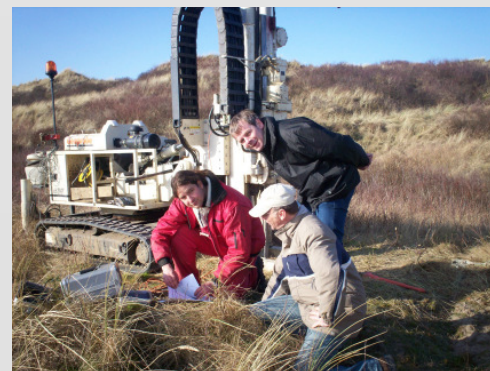
Leitfähigkeitssondierungen

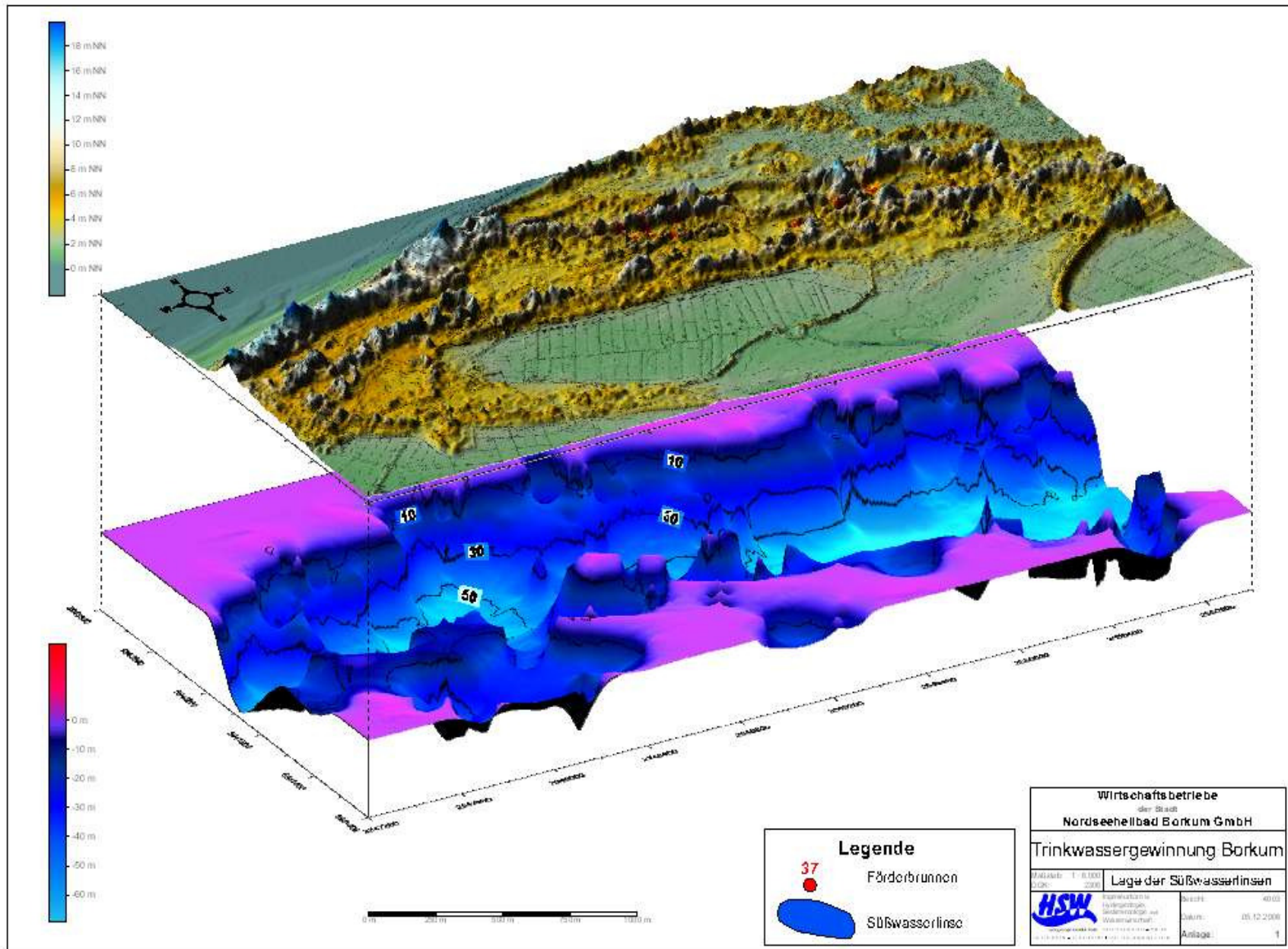


Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover





Wirtschaftsbetriebe der Stadt Nordseeheilbad Borkum GmbH	
Trinkwassergewinnung Borkum	
Maßstab: 1:5.000 Datum: 2008	Lage der Süßwasserlinsen Blatt: 4002 Datum: 05.12.2008 Anlage: 1

Legende

37
● Förderbrunnen

● Süßwasserlinse

MIP - Sondierungen

MIP ist ein schnelles Screeninginstrument !

Liefert detaillierte raumbezogene Daten zur Schadstoffverteilung im Untergrund

Es handelt sich um eine qualitative und halbquantitative Messmethode

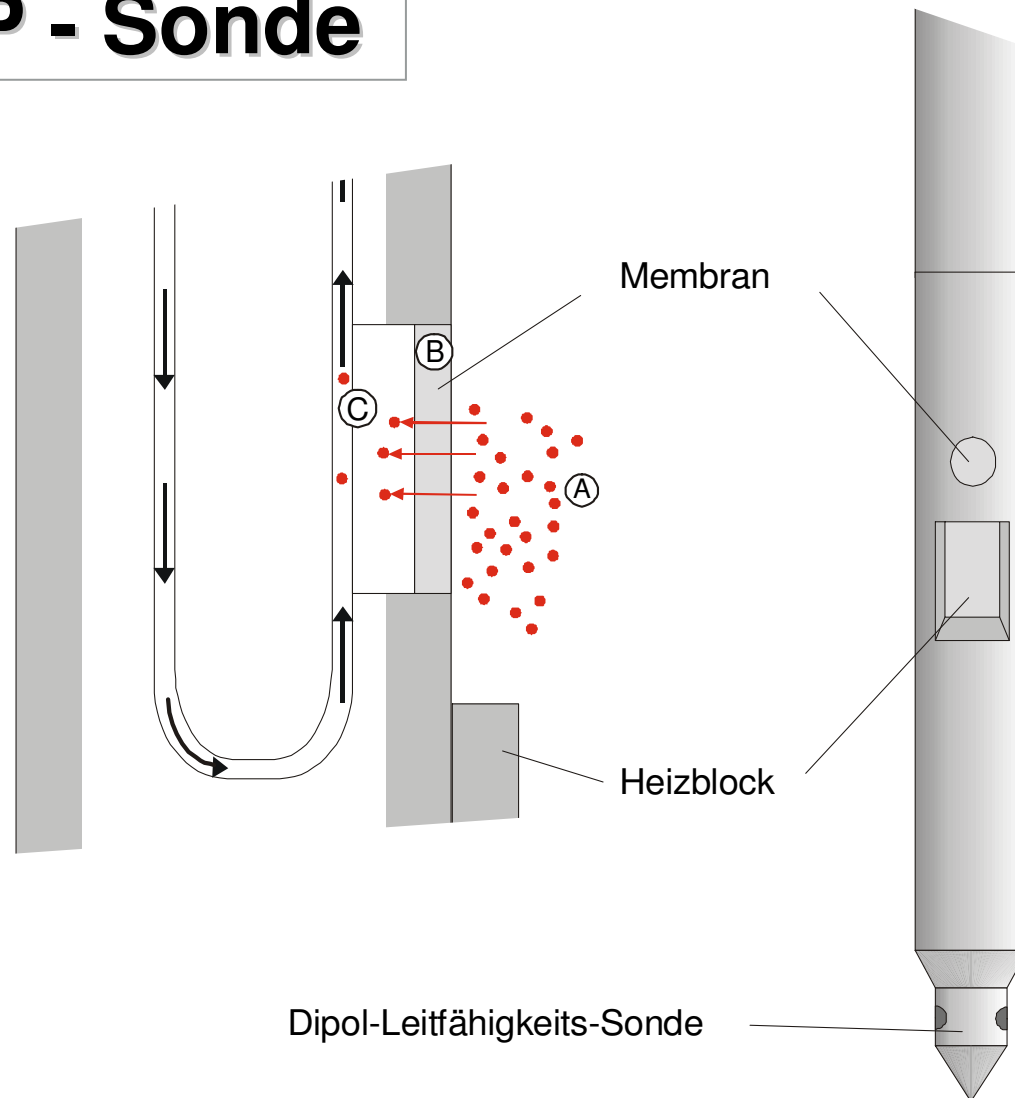
Es werden alle detektierbaren Schadstoffe gemessen, d.h. gelöste, sorbierte, Gasphasen und Flüssigphasen. Kalibrierung mit Messwerten aus einer Phase (z.B. gelöste Konzentration) nur im Idealfall möglich.

Geeignet für:

- Räumliche Kartierung von Quellbereichen
- Abgrenzung bzw. Kartierung von Schadstoff – Kernfahnen (NWG)
- Ermittlung von Quellbereichen
- 3-dimensionale Erfassung eines Schadensbildes

MIP-Daten liefern Grundlage für gezielte Analytik und Monitoringkonzepte

MIP - Sonde



Altlasten,
Rüstungsaltlasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover

Wirkungsweise

Sonde heizt ihr Umfeld entlang des Sondierkanals auf

Schadstoffe werden verflüchtigt und über eine Membrane in ein Kapillarsystem überführt (Diffusion)

Trägergas transportiert Schadstoffe innerhalb des Rohrstranges zu mobiler Messeinheit

Abhängig von Konzentrationen im Trägergas werden die Schadstoffe mit verschiedenen Detektoren halbquantitativ gemessen

Als Ergebnis entsteht ein tiefenorientiertes Schadstoffprofil

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

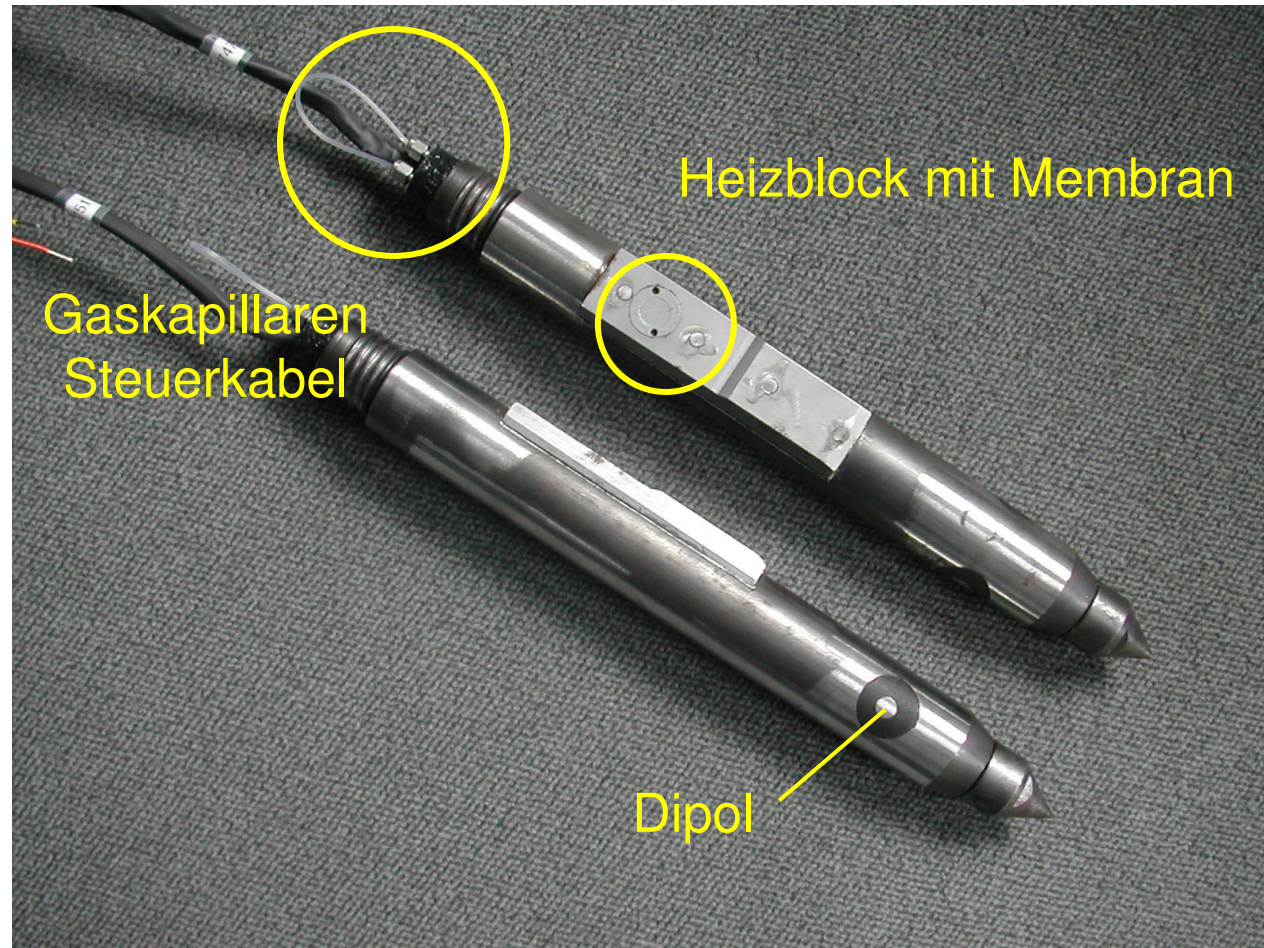
24. / 25.03.2009

LBEH Hannover

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Altlasten,
Rüstungsalten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover

Detektierbare Schadstoffgruppen

**Siedepunkt im Bereich bzw. unterhalb der
Sondentemperatur von max. ca. 120° C**

Geringer Dampfdruck

**Nachweis durch Detektoren (PID, FID und DELCD)
muss gegeben sein**

Beispiel: TCE ist besser detektierbar als PCE

PCE: Hoher Chlorierungsgrad aber hoher Siedepunkt (121° C)

TCE: Niedriger chloriert aber geringer Siedepunkt (86° C)



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Detektoren:

PID (Photo Ionisationsdetektor)

Alle Stoffe, deren Ionisationspotential unterhalb der verwendeten Lampe liegt
(in der Regel 10,6 eV)

FID (Flammen Ionisationsdetektor)

Alle Moleküle mit einer C-H Bindung

DELCD (Trockenelektrolytischer Leitfähigkeitsdetektor)

Chlorierte oder bromierte Verbindungen

Detektierbare Schadstoffgruppen

Nachweisempfindlichkeit der Detektoren auf ausgewählte Substanzen.

SUBSTANZ	PID	FID	DELCD
PCE	+++	+	+++
TCE	+++	+	+++
cis – DCE / trans - DCE	++	+	++
VC	+	+	+
TCA	-	+	+++
Benzol	++	+++	-
Toluol	+++	+++	-
Ethylbenzol	+++	+++	-
Xylol	+++	+++	-

(Nachweisempfindlichkeit +++ = gut, ++ = mittel, + = gering, - = keine Detektion)

Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Datenverarbeitung

Rohdaten im ASCII Format

Ausdruck der Rohdaten vor Ort als einfache Diagramme

Sofortige Datenübermittlung zur Weiterbearbeitung im Büro

Postprocessing der Daten

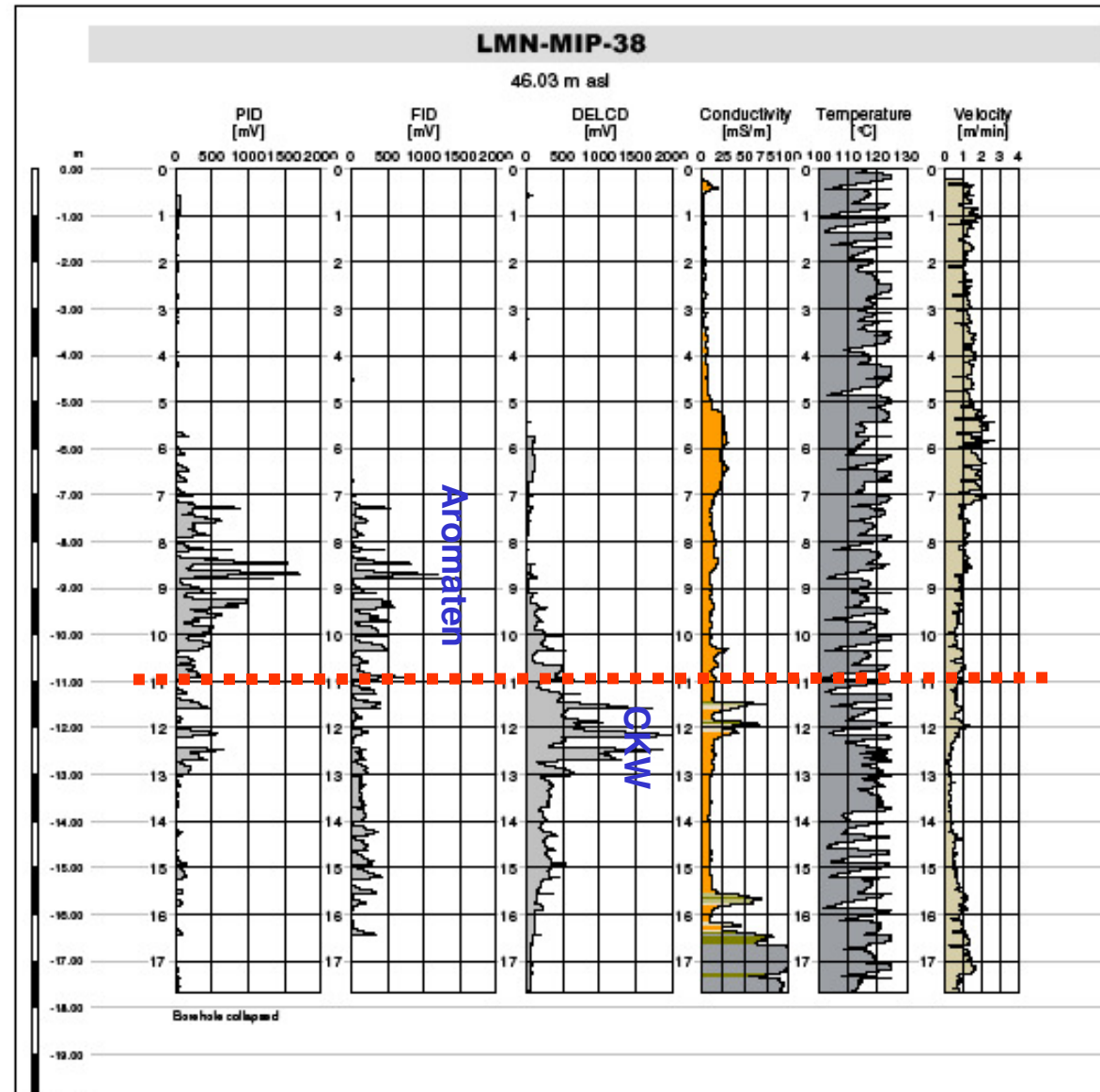
(Korrektur bzw. Kompensation der Basislinie, Eliminierung von Störsignalen etc.)

Grafische Darstellung in Form von standardisierten Logs

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Visualisierung

Import der korrigierten Daten in Datenbank

Generierung eines Blockmodells durch räumliche Interpolation der Messwerte (Inverse-Distance-Methode / Anisotrop)

Erstellung beliebiger Schnitte und räumlicher Darstellungen aus dem Blockmodell:

- **Vertikale Schnitte**
- **Isolinienpläne**
- **Blockbilder**
- **Fence – Diagramme**

Altlasten,
Rüstungsalten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

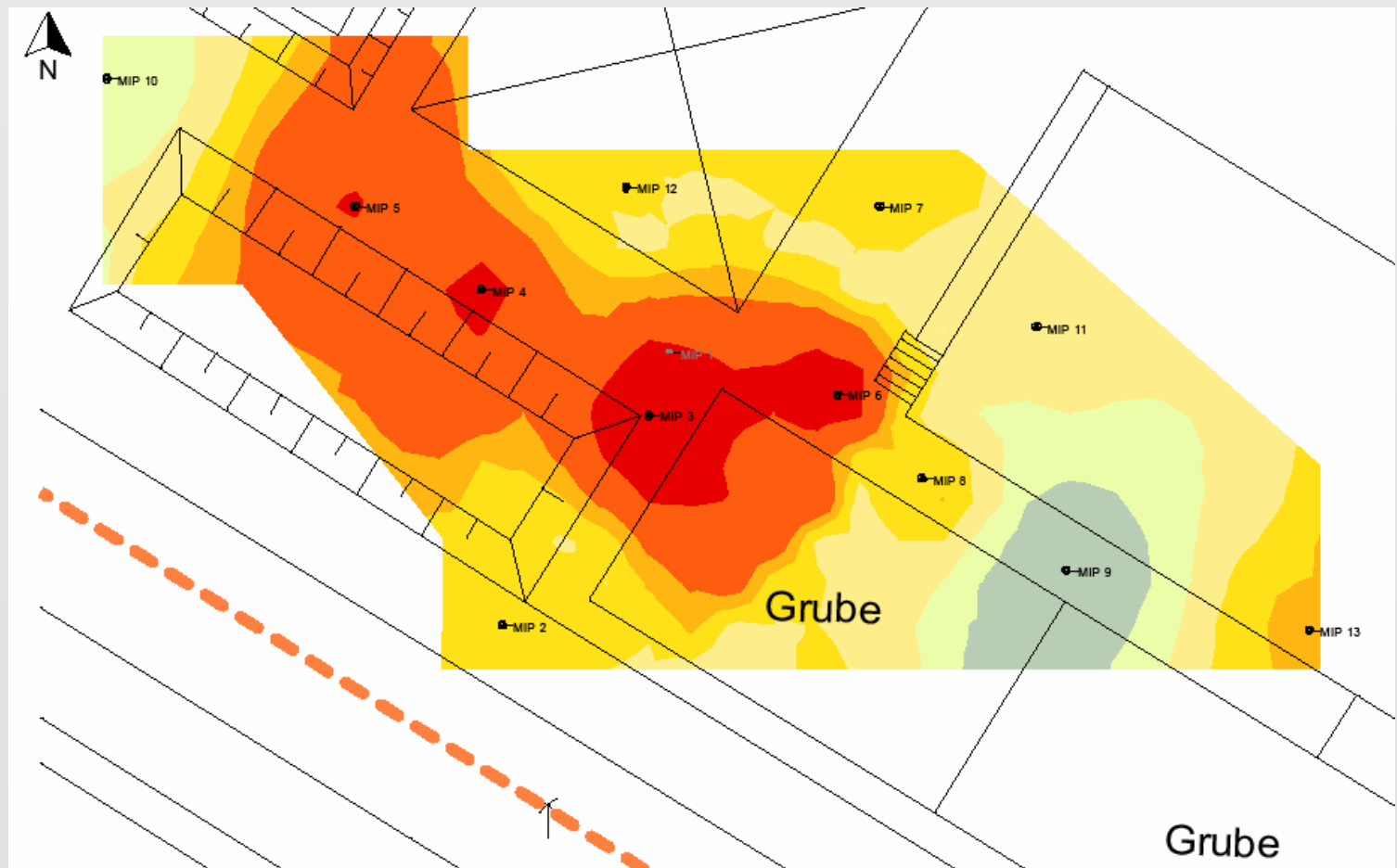
24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Bei nicht ausreichender Datenmenge oder ungeeigneter Anordnung der Untersuchungspunkte sind die interpretierten Darstellungen wenig Aussagefähig oder können ein falsches Bild vermitteln.

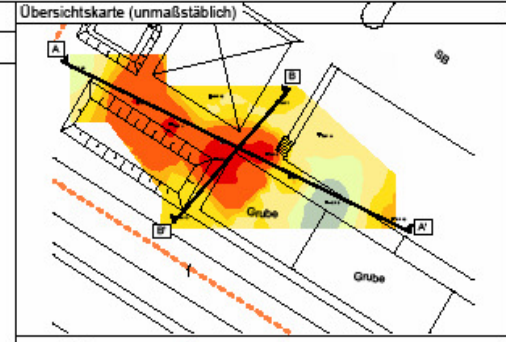
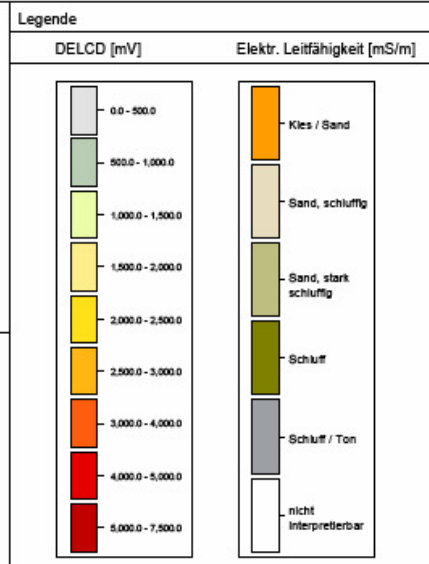
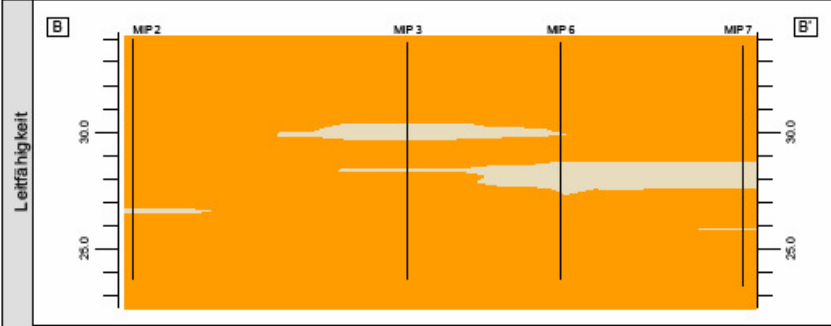
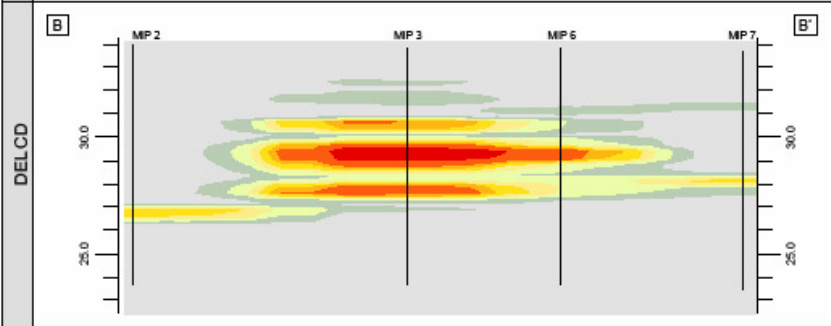
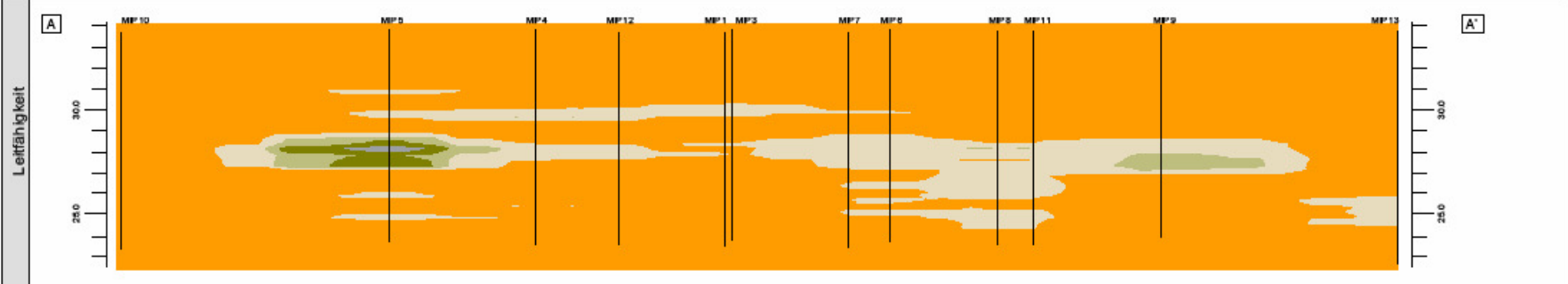
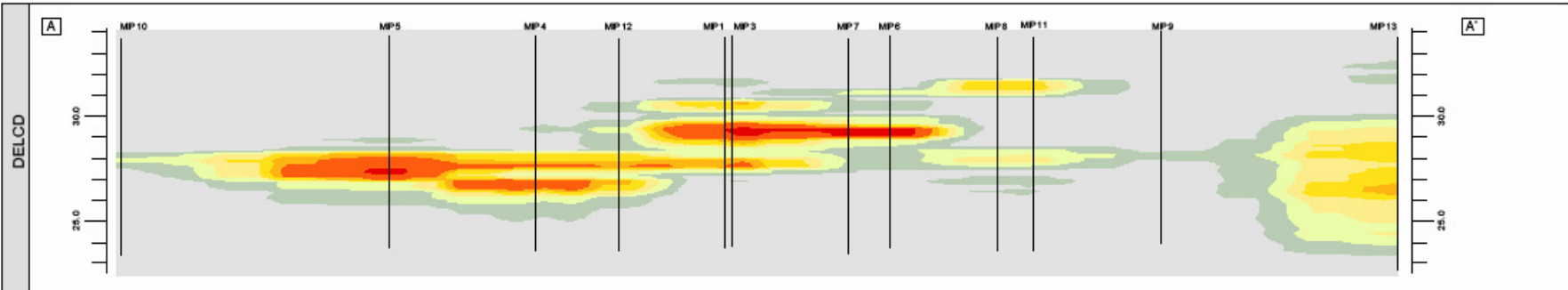
Isolinienkarte der maximalen Detektionen (DELCD)



Altlasten,
Rüstungsaltlasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



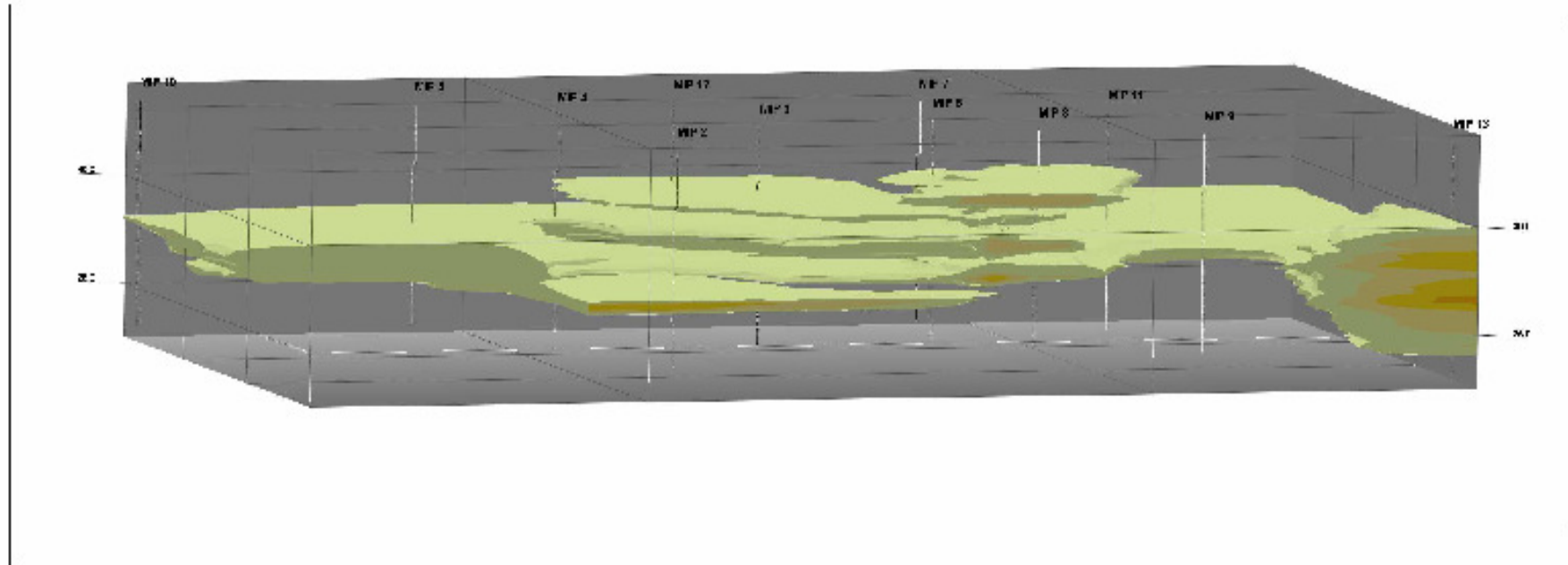
geo-log Georg-Wallern-Allee 23a - 35104 Braunsberg
Tel. 0531/70096-0 - Fax 0531/70096-29

Projekt: Grundwassersanierung TSA Rehrücke der ehem. PCH GmbH I.L.
Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle

Auftraggeber: Stadtverwaltung Potsdam
FB Soziales, Gesundheit und Umwelt

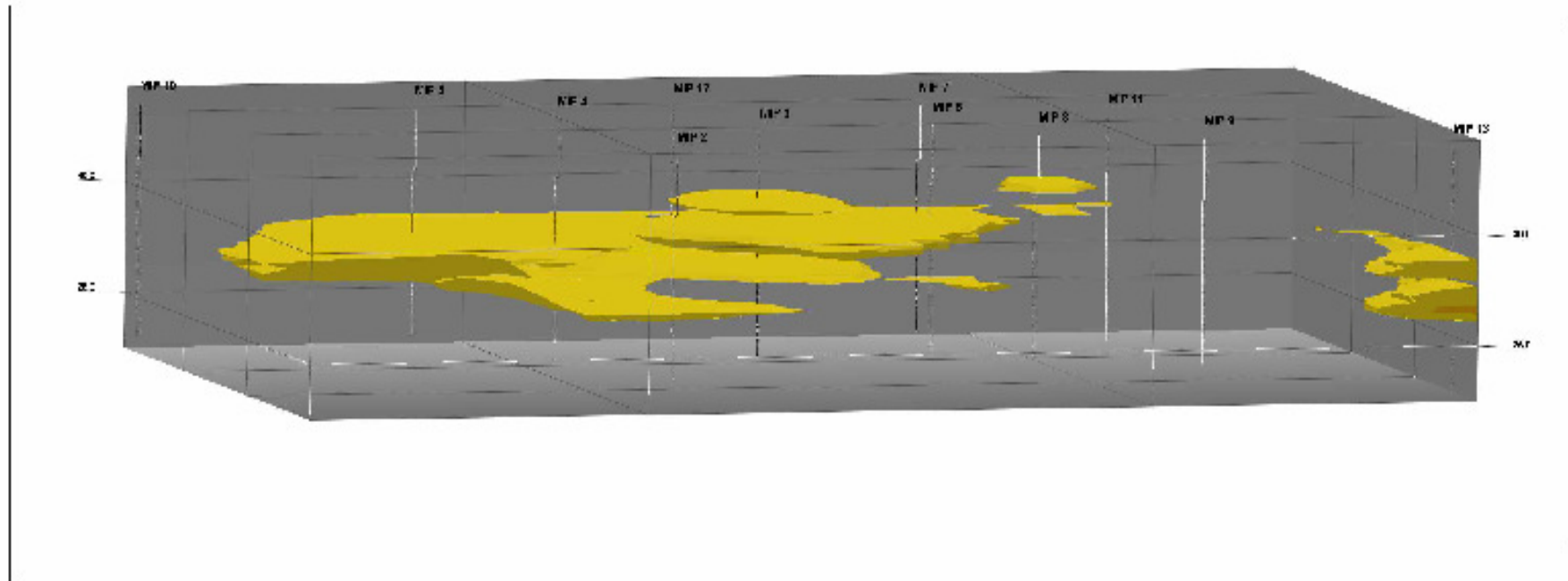
	DATUM	NAME	ANLAGE	BILD
GEZEICHNET	12.03.2008	S. THIELECKE	2.2	
GEPROFT	12.03.2008	A. OPPERMANN	PROJEKT NR.:	07480-M2
Maßstab 1 : 200	Darstellung:			
DIN A3	Profilschnitte			

DELCD > 1000 mV



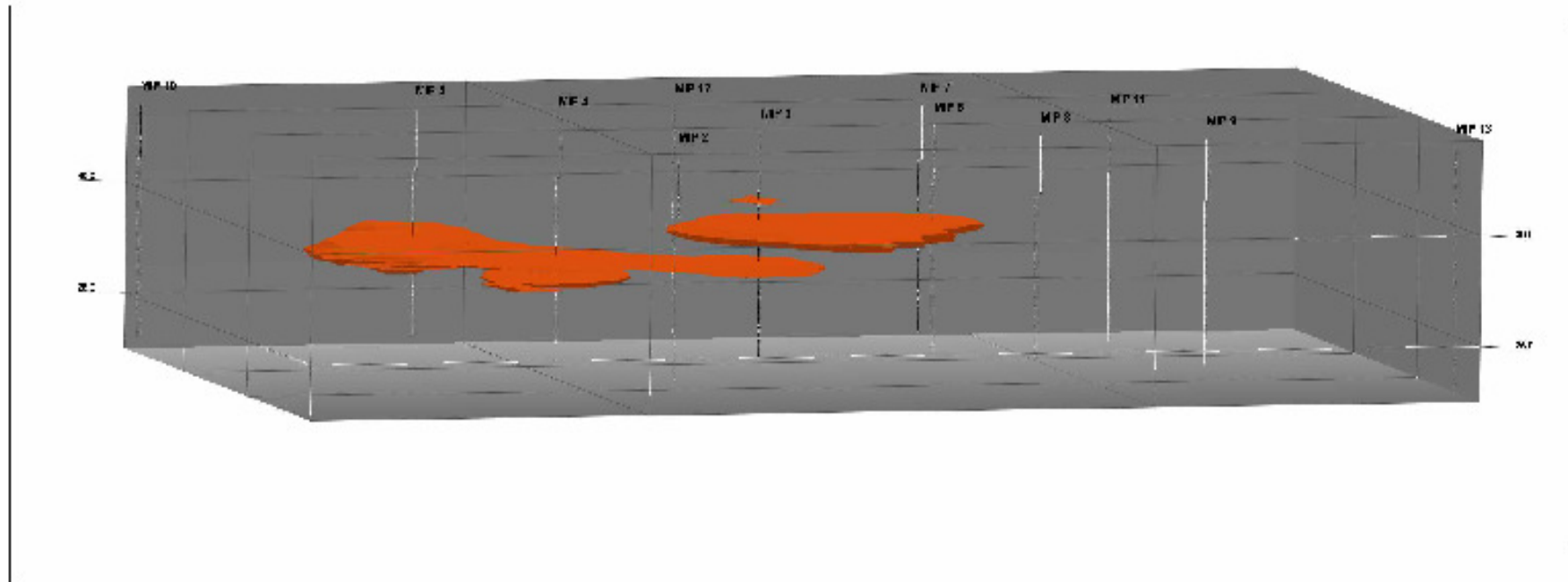
Legende DELCD [mV]: 				
	Projekt: Grundwasseranierung TSA Rehbrücke der ehem. PCH GmbH LL Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle			
Auftraggeber: Stadtverwaltung Potsdam FB Soziales, Gesundheit und Umwelt				
	DATEM	NAM	ANLAGE	BILD
GEZEICHNET	12.03.2008	S. THIELECKE	2.3.1	
GEPRÜFT	12.03.2008	A. OPPERMANN	PROJEKT-NR.:	0488M2
DRUCK	Darstellung: DELCD > 1000 mV			

DELCD > 2000 mV



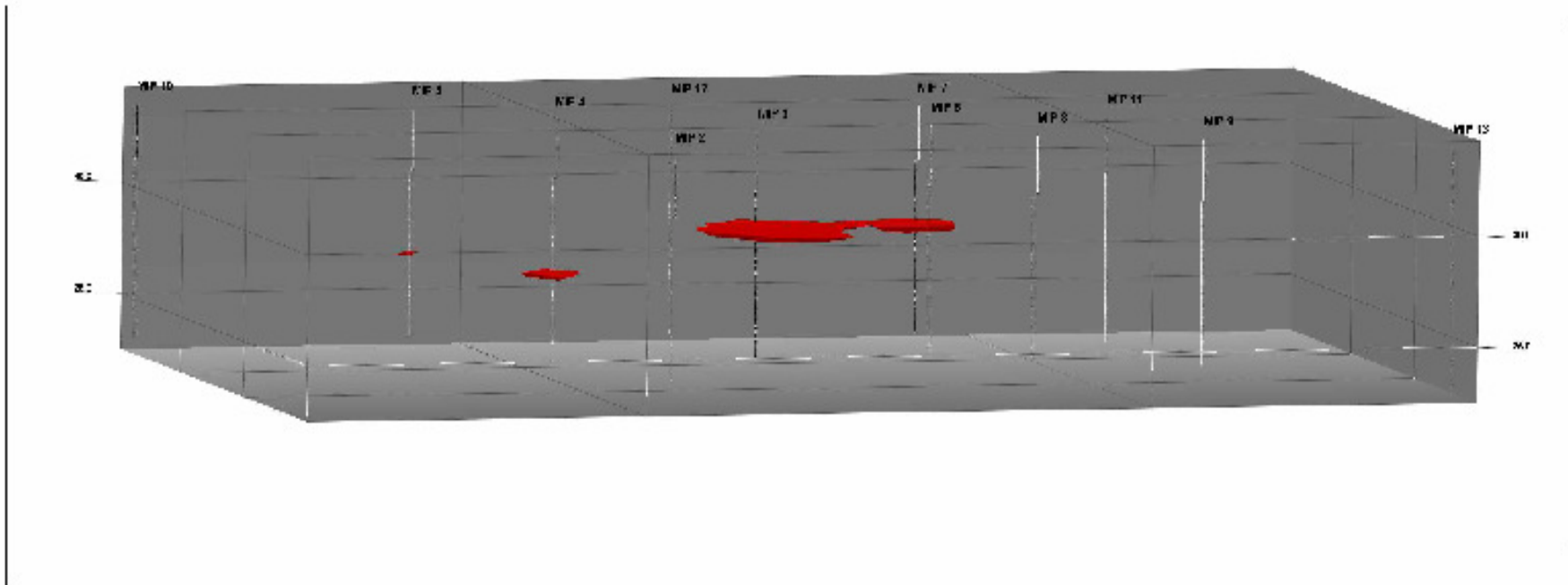
Legende DELCD [mV]:		 Georg-Wedemann-Allee 23a · 38104 Braunschweig Tel. 051 73056-0 · Fax 051 73056-29			
<ul style="list-style-type: none"> 10 - 200 200 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 1.000 - 1.000 		Projekt: Grundwasseranierung TSA Rehbrücke der ehem. PCH GmbH LL Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle			
		Auftraggeber:  Stadtverwaltung Potsdam FB Soziales, Gesundheit und Umwelt			
		DATUM	NAM	ANLAGE	BILD
		12.03.2008	S. THELECKE	3.3.2	
		12.03.2008	A. OPPERMANN	PROJEKT NR.:	0188M2
		Darstellung: DELCD > 2000 mV			
		DRUCK			


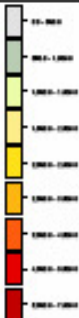

DELCD > 3000 mV



Legende DELCD [mV]: 				
	<p>geo-log Georg Weidemann-Allee 23a · 38104 Braunschweig Tel. 051 170066-0 · Fax 051 170066-29</p>			
Projekt: Grundwasseranreicherung TSA Rehbrücke der ehem. PCH GmbH LL, Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle				
Auftraggeber: Stadtverwaltung Potsdam PB Soziales, Gesundheit und Umwelt				
	DATUM	NAM	ANLAGE	BILD
GEZEICHNET	12.03.2008	S. THELECKE	2.3.3	
GEPROBT	12.03.2008	A. OPPERMANN	PROJEKT NR.:	01488M2
	Darstellung: DELCD > 3000 mV			
DRUCK				

DELCD > 4000 mV



Legende DELCD [mV]:		 Georg-Wedemann-Allee 23a · 38104 Braunschweig Tel. 051 75056-0 · Fax 051 75056-29			
		Projekt: Grundwasseranierung TSA Rehbrücke der ehem. PCH GmbH LL Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle			
		Auftraggeber:  Stadtverwaltung Potsdam FB Soziales, Gesundheit und Umwelt			
		DATUM	NAM	ANLAGE	BILD
		GEZEICHNET	12.03.2008	S. THELECKE	2.3A
		GEPROBT	12.03.2008	A. OPPERMANN	PROJEKT NR.: 0188M2
		Darstellung: DELCD > 4000 mV			
		DRUCK			

In Situ - Messung der hydraulischen Durchlässigkeit

Verfahren zur Bestimmung der relativen Wasserdurchlässigkeit

- **Waterloo Profiler**
- **Geoprobe HPT – System (Hydraulic Profiling Tool)**
- **DPIL – System (Direct-Push–Injection Logging)**

kf-Wert Bestimmung

- **Slug Tests**



Waterloo - Profiler

geo-log in Kooperation mit Stone Environmental Inc, USA

Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



High-Quality Tool für:

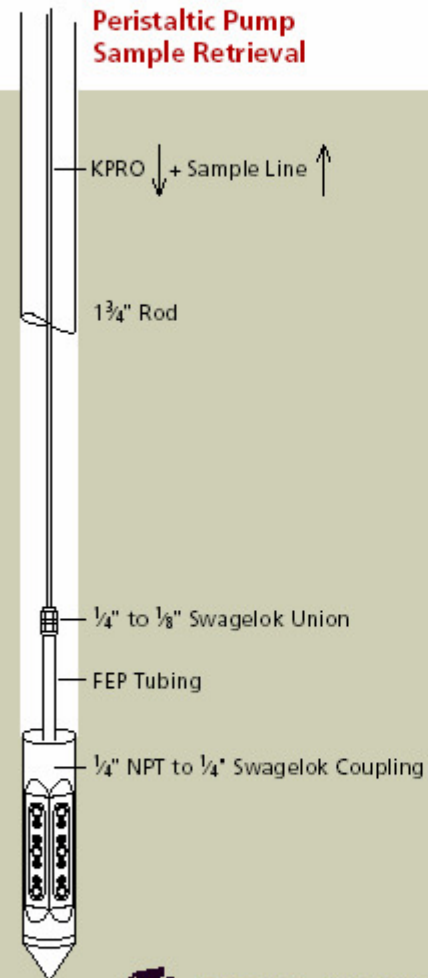
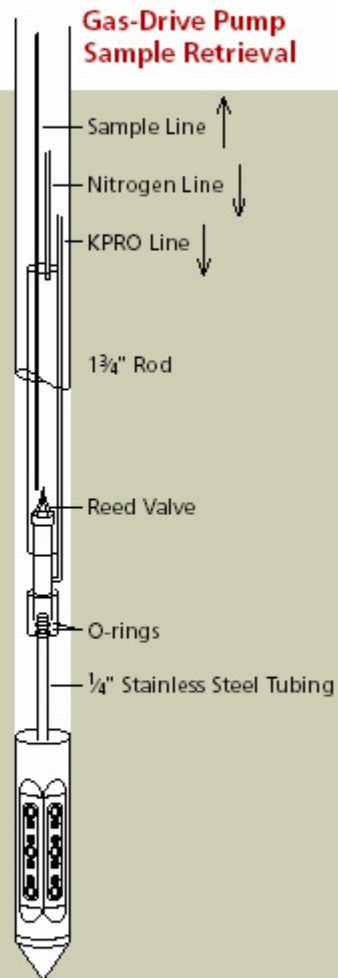
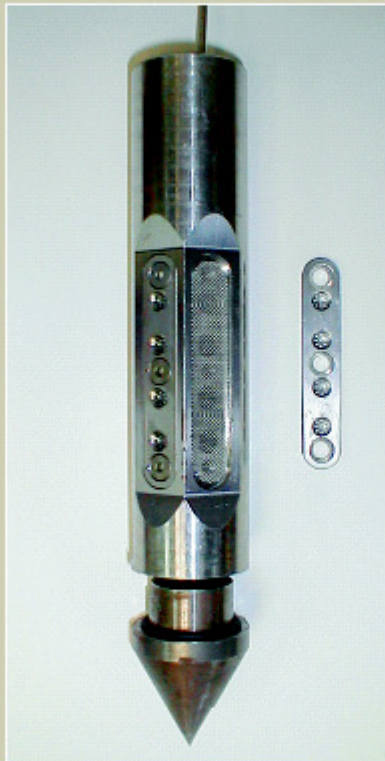
Hydraulischer Index in einem kontinuierlichen Tiefenprofil
(Durchlässigkeit der Formation)

Punktuelle Entnahme von in-situ Grundwasserproben durch die WP-Sonde
ohne Unterbrechung des Sondiervorgangs

Förderung der Wasserproben mit Schutzatmosphäre (Stickstoff) über
Pumpen in der Sonde

Kombination mit vor-Ort Analytik sinnvoll (GC-MS)

Stone Environmental Waterloo Profiler Sampling Methods



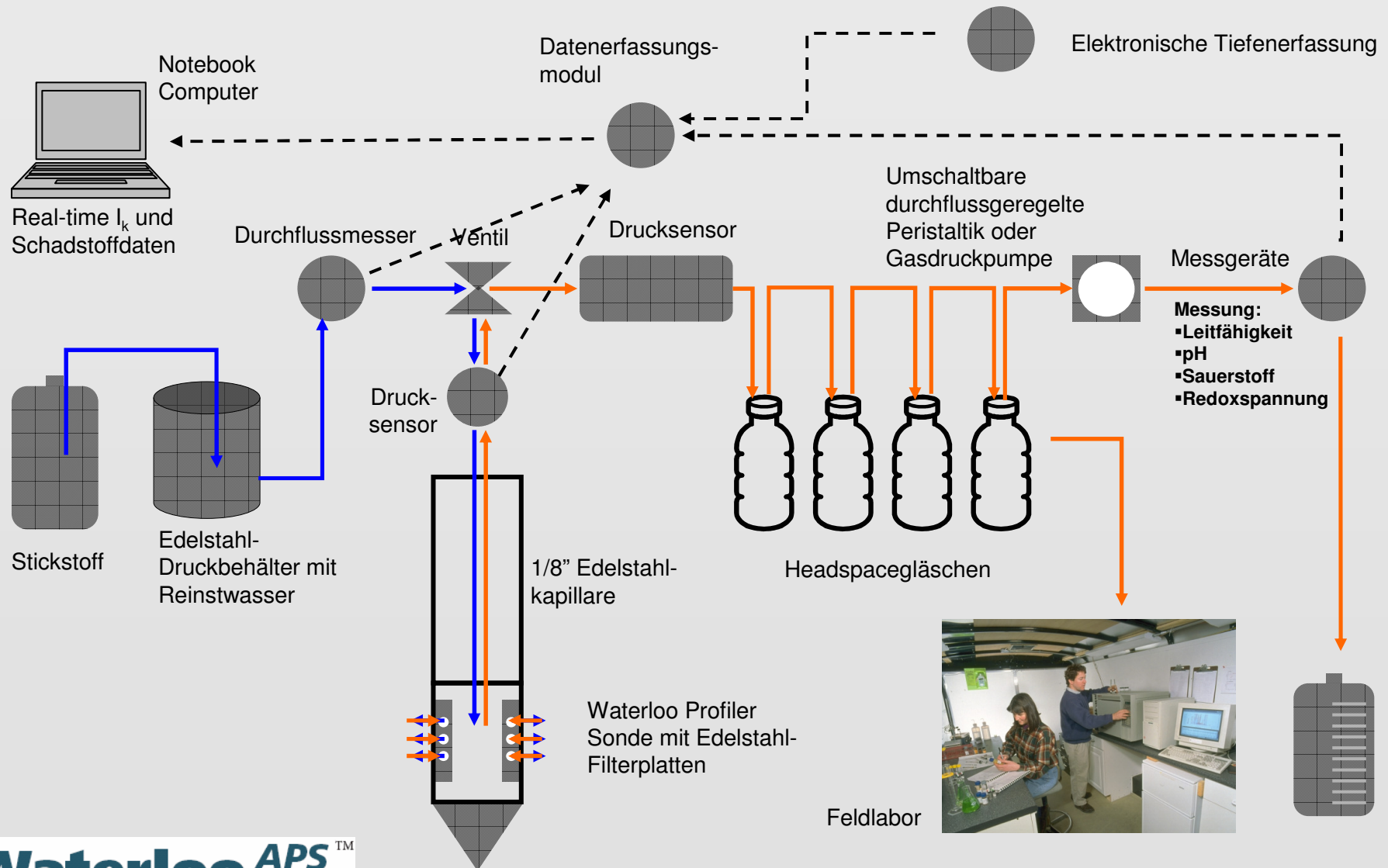
 **STONE ENVIRONMENTAL INC**

535 Stone Cutters Way
Montpelier, Vermont
05602 USA

Seth Pitkin
802.229.2192
www.stone-env.com/profiling

Waterloo APS-D™
ADVANCED PROFILING SYSTEM

Arbeitsweise und Datenerfassung





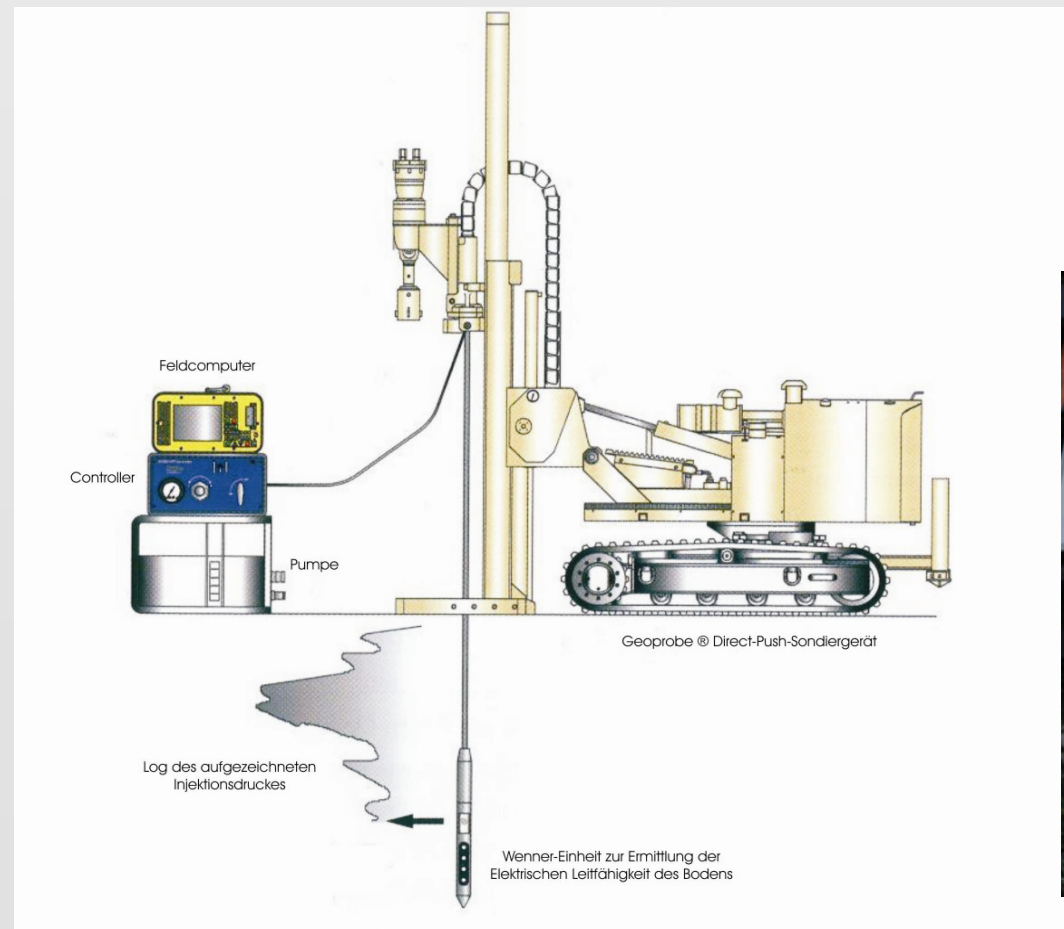
Geoprobe HPT-System (Hydraulic Profiling Tool)

Kontinuierliche Aufzeichnung
der elektr. Leitfähigkeit und
Bestimmung der relativen
Wasserdurchlässigkeit

Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

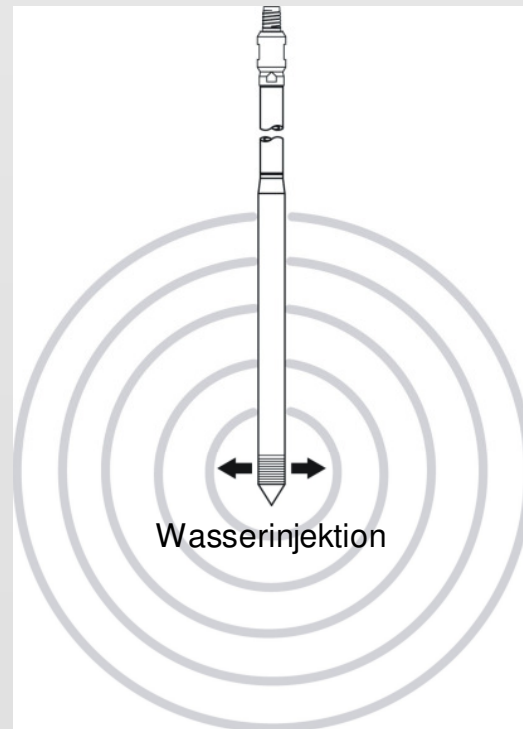
LBEH Hannover



Injection – Logging

Entwicklung an der Univ. Tübingen, Dr. P. Dietrich (Dietrich et al., 2008)

Bestimmung der relativen Durchlässigkeit in einem beliebig gestaffeltem bis kontinuierlichen Tiefenprofil

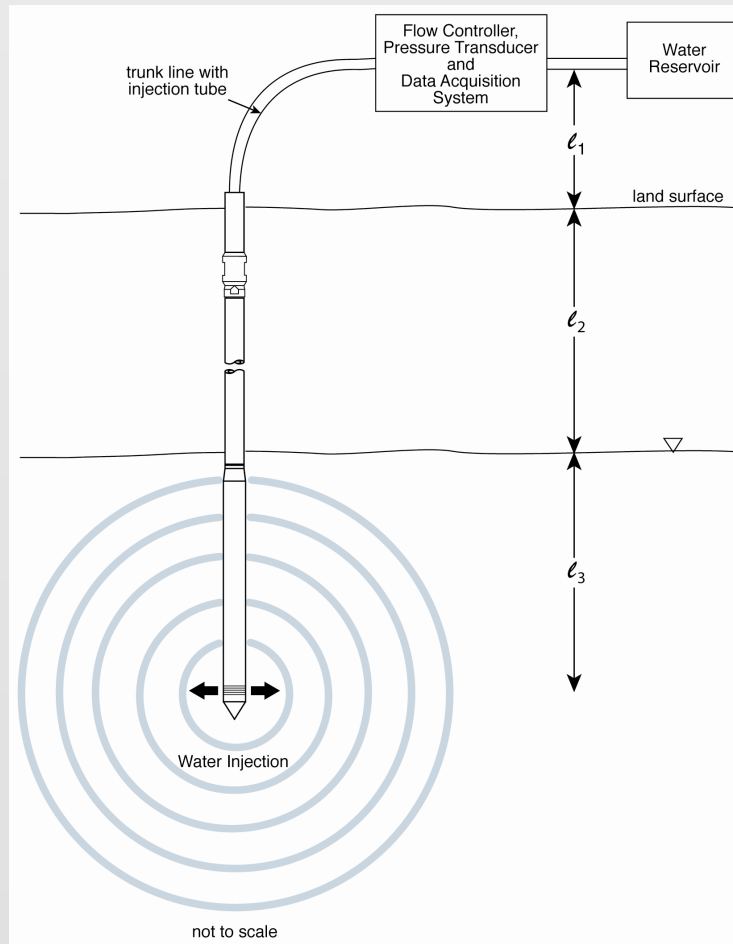


Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover

Injection – Logging

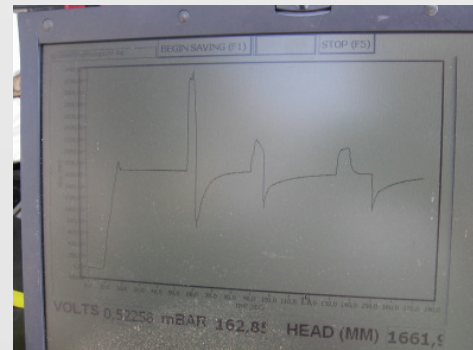


Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

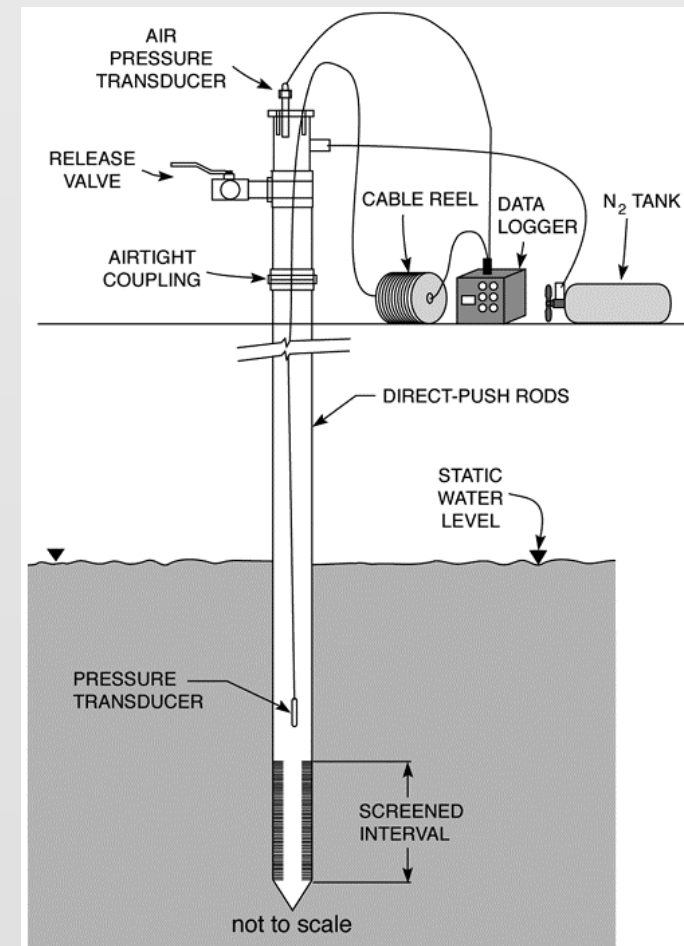
24. / 25.03.2009

LBEG Hannover

In-Situ Slug Tests



Bestimmung der absoluten Durchlässigkeit in tiefen-gestaffelten Intervallen



Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Linersondierungen

**Verschleppungsfreie Gewinnung von
tiefenorientierten Bodenproben**

Keine aufwendige Bohrung erforderlich

Ergänzung zu MIP-Sondierungen

**Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt**

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Systeme:

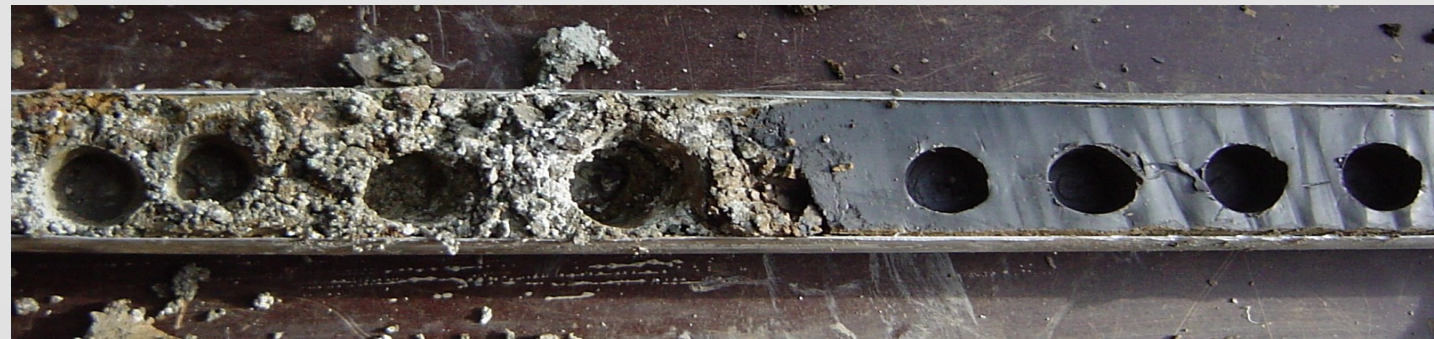
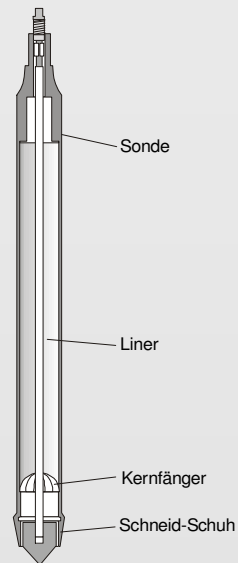
Geoprobe Macro-Core (Kerndurchmesser 38 mm)

Geoprobe Dual-Tube (Kerndurchmesser 32 / 47 mm)

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



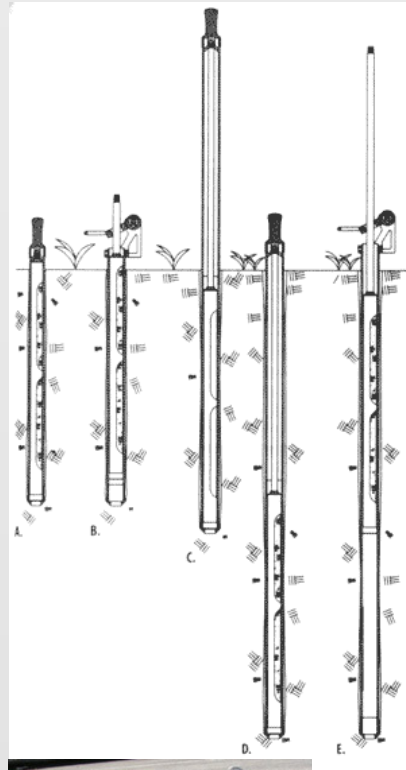
Macro-Core System



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

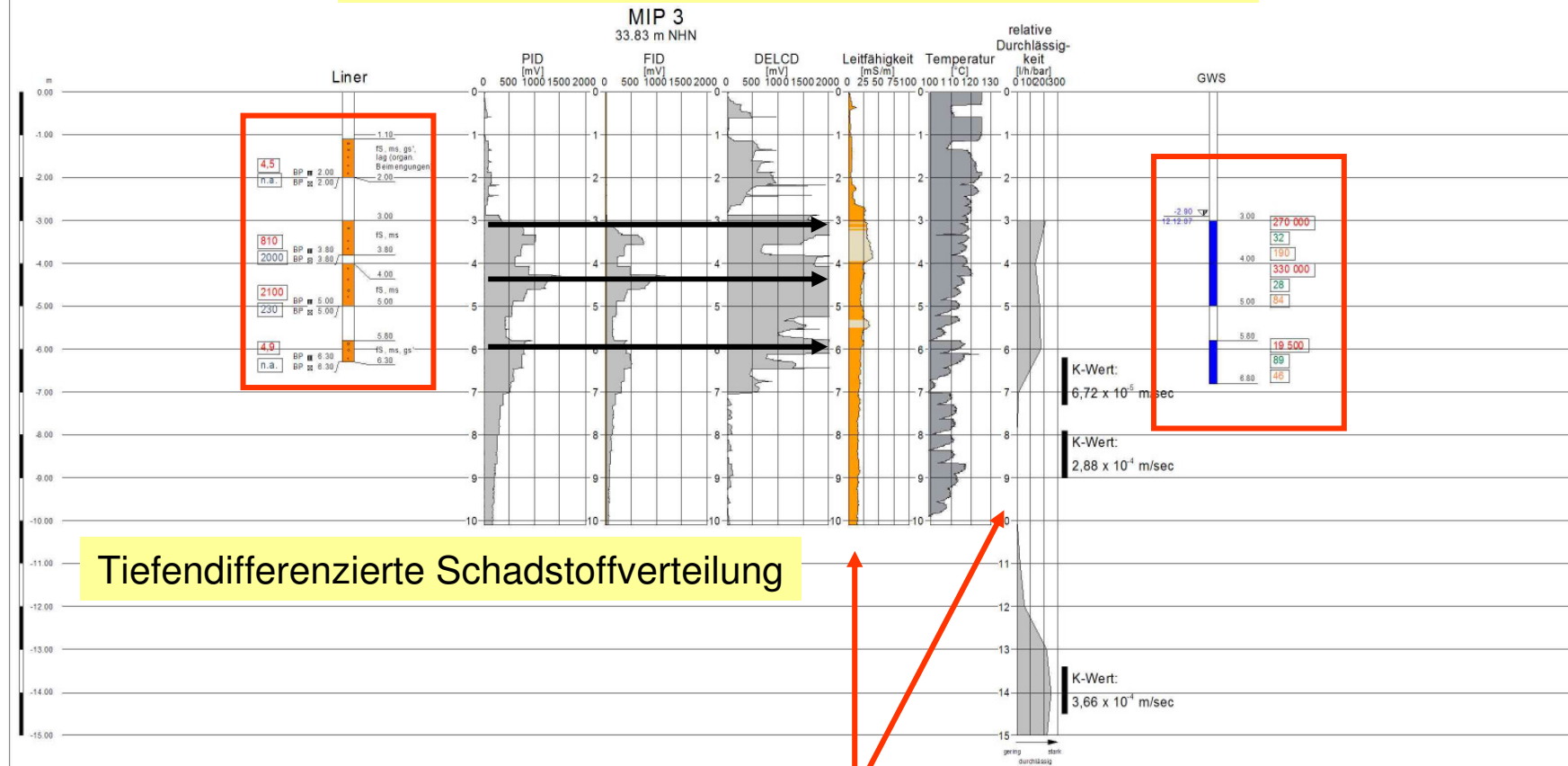
24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Dual-Tube System

Verifizierung durch Boden- und Grundwasserproben



Tiefendifferenzierte Schadstoffverteilung

Erfassung der Petrographie und der hydraulischen Eigenschaften

Legende Analytik:

Darstellung der Maximalwerte:

Legende:

Legende Leitfähigkeit:

- Kies - Sand
- Sand, schluffig
- Sand, stark schluffig
- Schluff
- Schluff - Ton

geo-log Georg-Wiedemann-Allee 25a - 38104 Braunschweig
Tel. 0531/70095-0 - Fax 0531/70095-20

Projekt: Grundwasseranierung TSA Rehbrücke der ehem. PCH GmbH i.L. Nachuntersuchungen zur Kartierung der Schadstoffquelle

Auftraggeber: Stadtverwaltung Potsdam
FB Soziales, Gesundheit und Umwelt

GEZEICHNET	DATUM	NAMEN	ANLAGE	BILD
	10.12.2007	B. THIELECKE	3.2	
GEPRÜFT	10.12.2007	H. LENSKY	PROJEKT NR.	07405-M

Darstellung: MIP 3

Skizze: 4 H. 1 : 100
DN A4



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Micro-Messstellen

Keine Förderung von Bohrgut

**Kostengünstige Alternative zu gebohrten
Grundwassermessstellen**

Standardtiefen bis 30 m, maximal bis 50 m möglich

Sehr schnelle Installation

Standardmessstellen in 1“ und 2“ mit Direct-Push

Multilevelmessstellen

**Bei Bedarf mit Filterstrümpfen (60µm) oder
vorgepackten Sandfiltern**

Kosten für eine 20 m tiefe 1“ GWM, kpl. <1.000 €

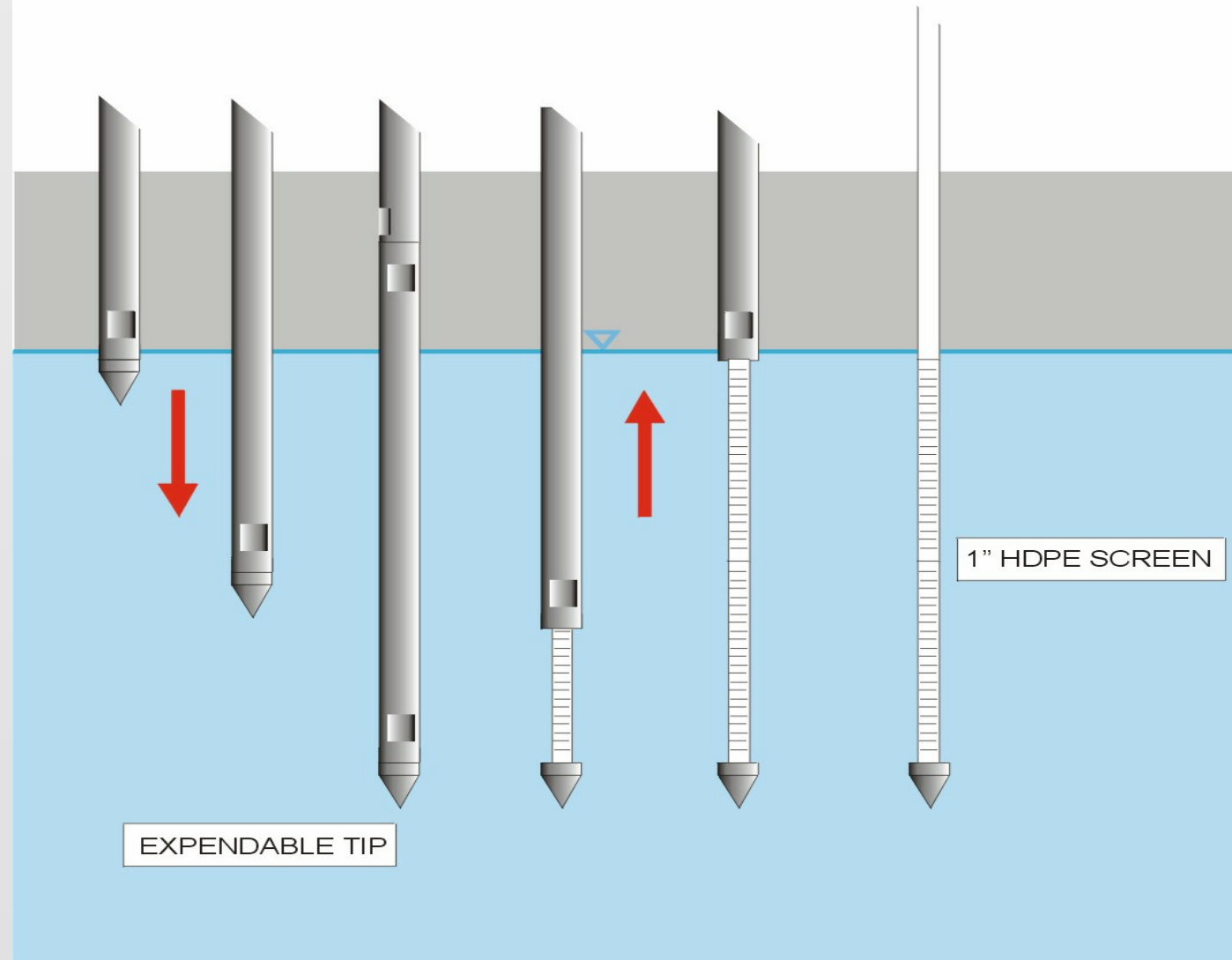
Direct-Push Messstellen



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



Micro-Messstellen

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover

1 – 2 Zoll Grundwassermessstellen

Ausbau mit HDPE-Rohren,

Multilevel-Beprobung mit Doppel-
Packersystem möglich

>7 Jahre Erfahrung: >>500 Messstellen (Tiefe 6
m bis max. 52 m)

Multilevel-Beprobung bei 1“- GWM, zur
Anwendungsreife gebracht

1. Ausbau der Messstelle:
Rohrlängen 0,5 - 2 m, Schlitzweite 0,3 mm,
Einbau von 1 - 2“ möglich, geringer zeitlicher
Aufwand, zum Ausbau als Multilevel-
Messstelle vollverfiltert
2. Einbau:
einfach über Standardsondierung 2,25“ oder
3,25“, Abdichtung gegen Tag oder im Bereich
von Trennhorizonten mit Bentonitgranulat





Einsatzbereiche ?

Mobile Geräte und flexible Herangehensweise ermöglichen mittlerweile den MIP-Einsatz an nahezu allen Orten

Kleine Bohrgeräte (2-3 to Dienstgewicht und Kettenantrieb)

Spezialfahrzeuge mit Sondiergerät

Sondierungen mit Handgerät

In Gebäuden mit Abgasabsaugung

MIP-Labortechnik in Spezialfahrzeugen

Messgeräte auf rollbaren Einheiten

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Direct Push Set Up



Altlasten,
Rüstungsaltlasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



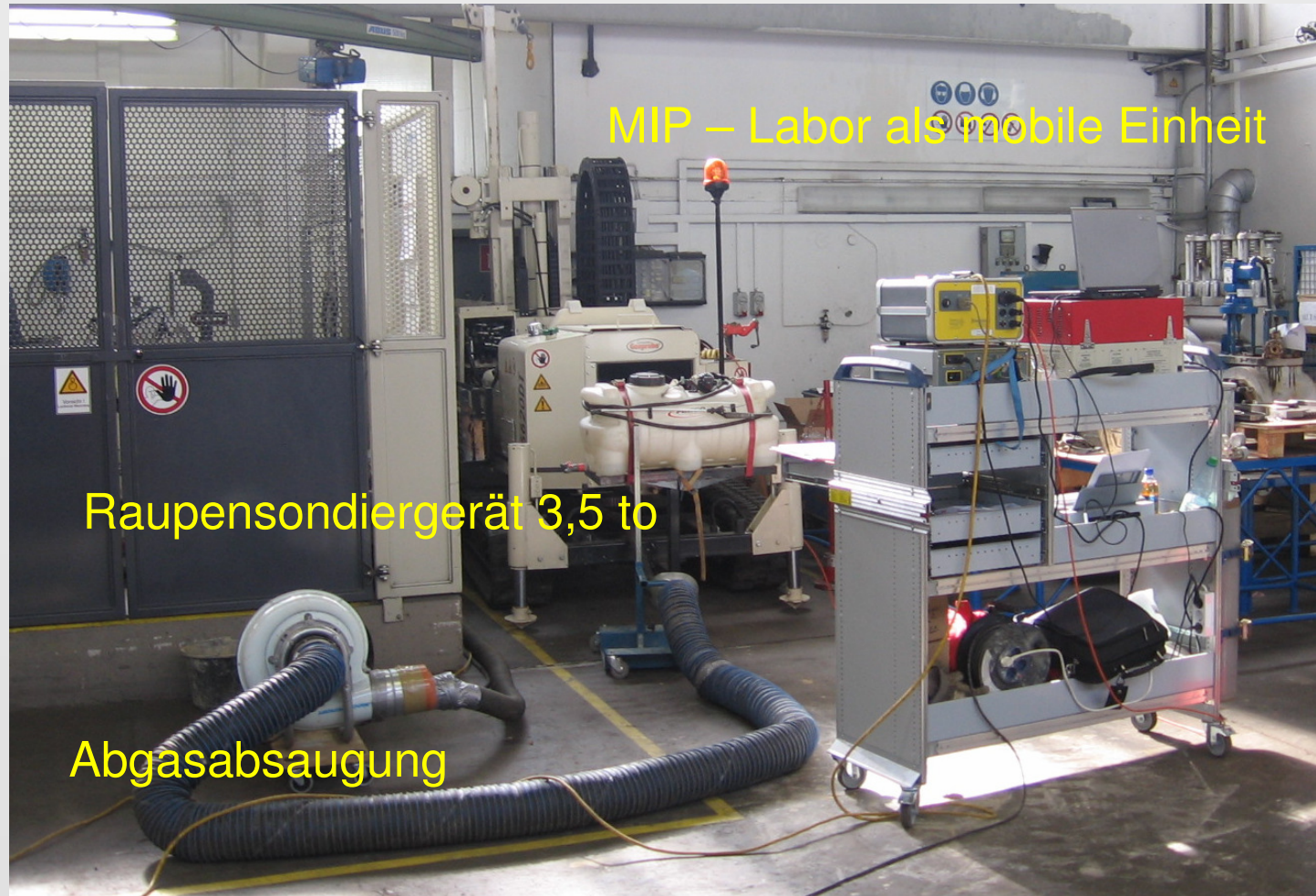
Fest installiertes MIP - Labor

Raupensondiergerät 3,5 to

Altlasten,
Rüstungsaltlasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover





Altlasten,
Rüstungsaltlasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover



MIP Labor im Messfahrzeug



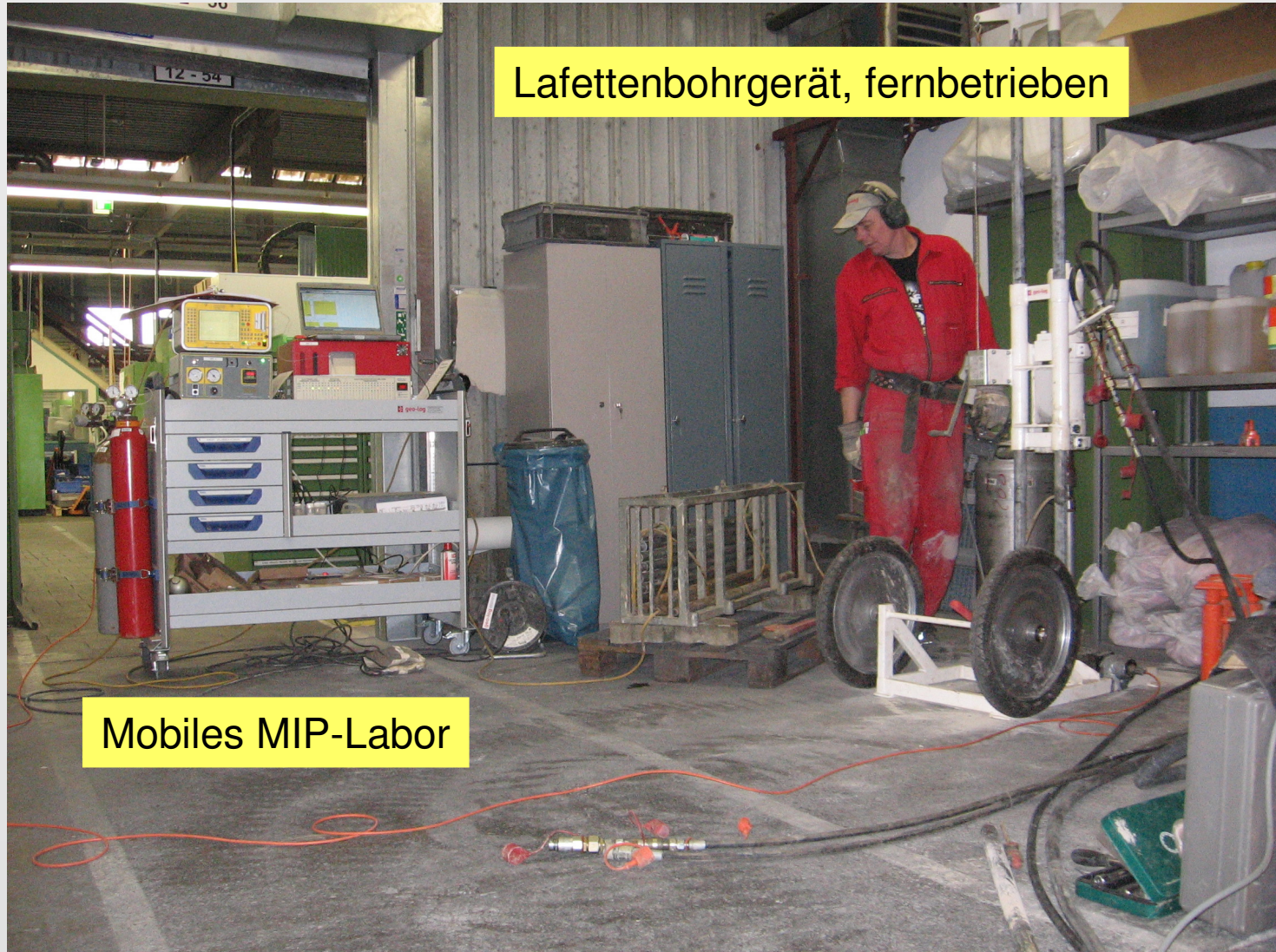
Direct Push Set Up



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Direct Push Set Up



**Unwegsames
Gelände**



**Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt**

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Über geo-log



Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover





Altlasten,
Rüstungsalasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEG Hannover



Multidisziplinäres Team – Kooperation mit Partnern (USA, UK)

(Ingenieure, Geowissenschaftler, Techniker, Operator)

Umfangreiche Erfahrungen in wissenschaftlichen Disziplinen und technischen Serviceleistungen

(Standortcharakterisierung, in-situ Sanierung, Risikoanalyse, etc.)

Einsatzgebiet gesamtes Europa und Nordafrika

(Spanien, Frankreich, Großbritannien, Benelux, Schweden, Polen, Slovenien, Ungarn, Rumänien, Italien, Österreich, Schweiz, Algerien)

Modernste Ausstattung an Maschinen und Sondiertechnik

(Kettengetriebene Geoprobe Maschinen, Direct-Push, Direct-Sensing)

5 Erkundungsteams im Einsatz

(5 Lkw-basierte Geoprobe-Systeme, 2 MIP Systeme)

Arbeiten entsprechend der internationalen H&S Standards

(BGR 128, SCC, Französische UIC Zertifikation)



Vielen Dank !

Besuchen Sie unsere Ausstellung auf dem Freigelände

Altlasten,
Rüstungsaltslasten,
Havarie-Ereignisse
und ihre
Auswirkungen auf die
Umwelt

24. / 25.03.2009

LBEH Hannover

