Ingenieurbüro für Tiefbau, Wasserwirtschaft und Umweltfragen, Ostsachsen GmbH

IBOS

16. Informationsveranstaltung „Wissenswertes rund um Kanalnetz und Gewässer“ 4. September 2013

Unterirdischer Rohrvortrieb – Technische und wirtschaftliche Aspekte

Referentin: Dipl.-Ing. Sandra Stübner

Gliederung

1. Einführung
2. Technische Grundlagen
3. Kostenbeispiel offene und geschlossene Verlegung

IBOS

1. Einführung

⇒ Einbaubedingungen beachten!

Randbedingungen:

- Baugrund

- Rohrmaterial

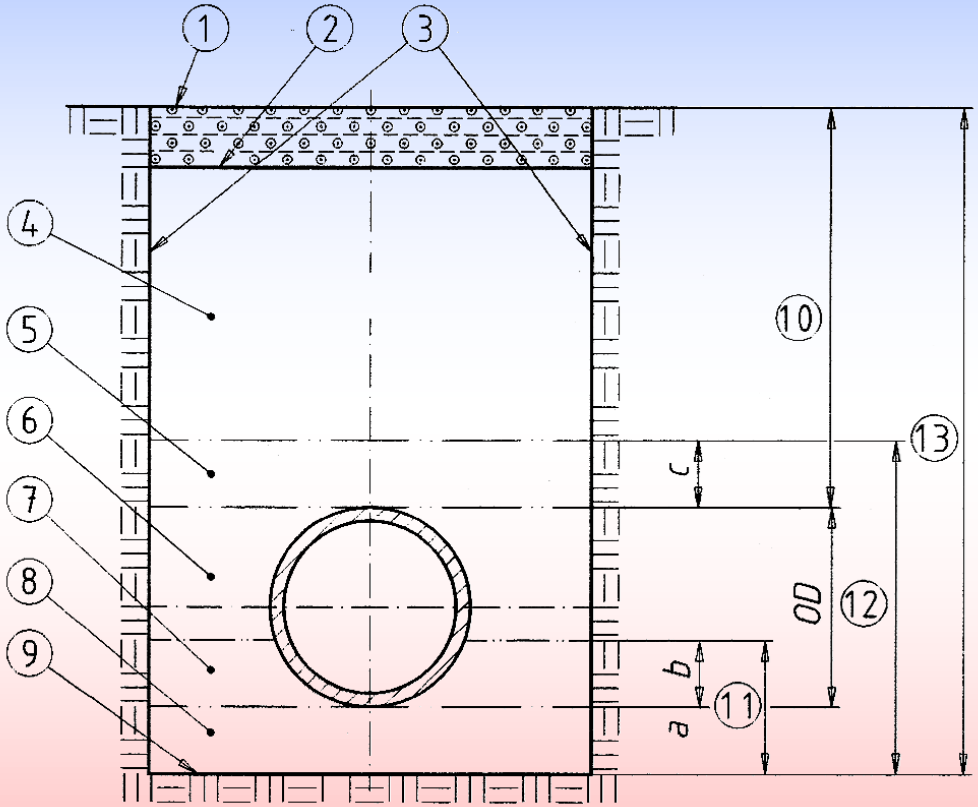
http://www.kuro-tief-und-gala.de/images/inhaltsverzeichnis/entsorgung/schmutzwasser_rohrleitungen/rohre_formstuecke_steinzeug.jpg

http://www.this-magazin.de/imgs/49418868_e73a6e2656.jpg

Örtliche Verhältnisse

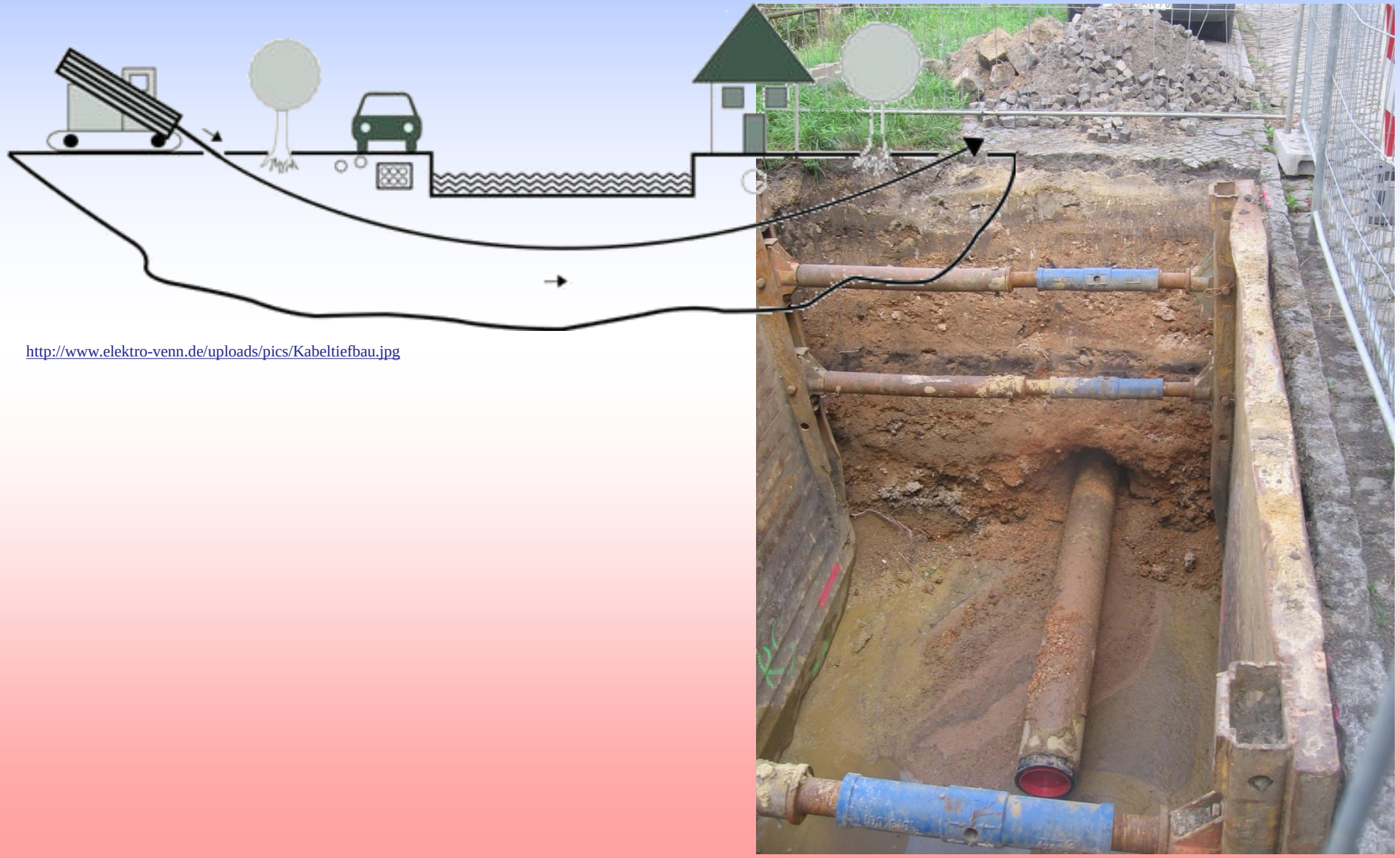
Verlegeverfahren:

- Offene Verlegung



http://www.institut-halbach.de/wp-content/uploads/2012/07/Leitungszone.gif

- Geschlossene Verlegung



http://www.elektro-venn.de/uploads/pics/Kabeltiefbau.jpg

IBOS

IBOS

IBOS

IBOS

2. Technische Grundlagen

Klassifizierung des Baugrundes nach DIN 18319

DIN 18300 - Erdarbeiten -		DIN 18319 - Rohrvortriebs-arbeiten -
Bodenart	Boden-klasse	
Oberboden/Mutterboden	1	-
Fließende Bodenarten	2	LNE1, LNW1, LBM1 – steinfrei
Leicht lösbare Bodenarten	3	LNE2, LNW2, LBO3 – S1
Mittelschwer lösbare Bodenarten	4	LBM2, LBM3 – S1
Schwer lösbare Bodenarten	5	LNE2, LNW2, LBM2, LBM3 – S2

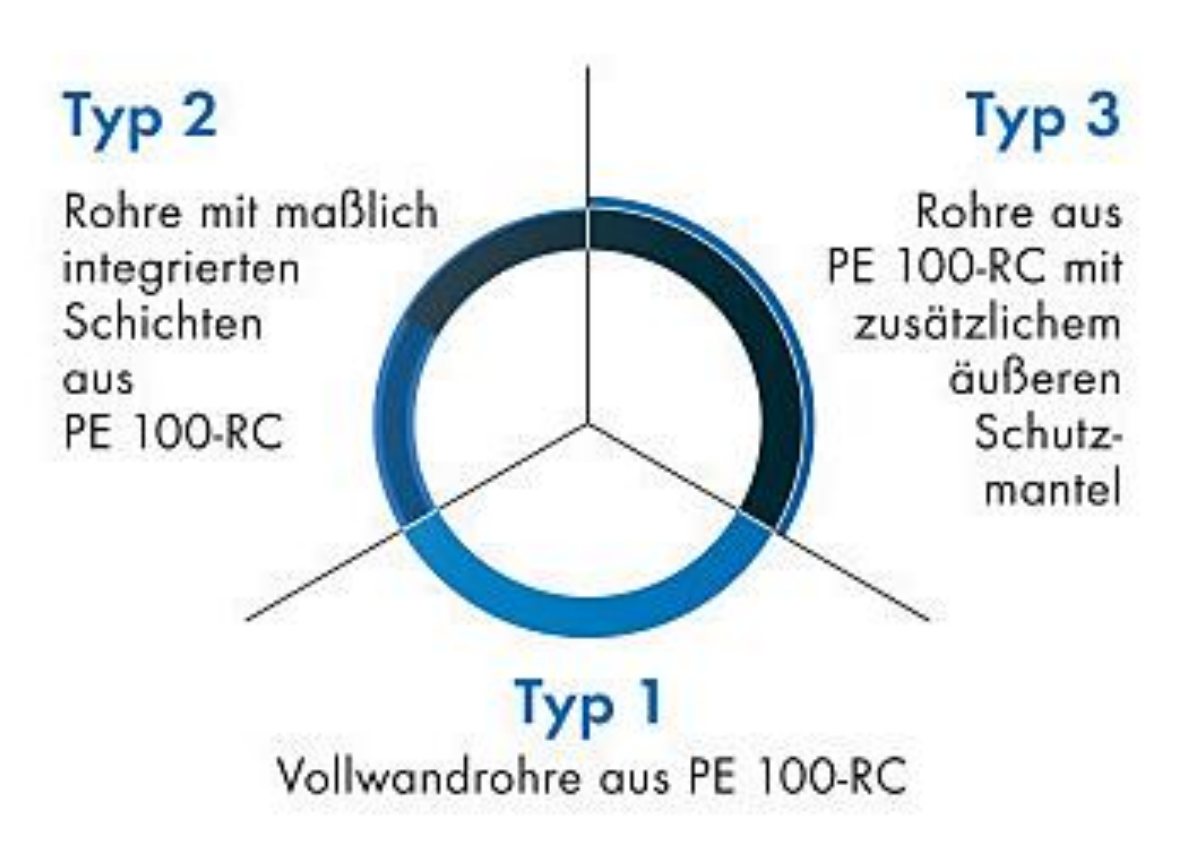
DIN 18300 - Erdarbeiten -		DIN 18319 - Rohrvortriebs-arbeiten -
Bodenart	Boden-klasse	
Leicht lösbarer Fels	6	LNE2, LNW2, LBM2, LBM3 – S3
Schwer lösbarer Fels	7	-

L	Lockergestein
LN	Nichtbindige Böden
LB	Bindige Böden
LO	Organische Böden
F	Fels
S	Steine und Blöcke

Rohrleitungen

- Werkstoffe: Gusseisen (duktil)
  Stahl
  PE
- PE 80 vs. PE 100
- PAS 1075
- RC-Qualität

„Rohre aus Polyethylen
für alternative Verlegetechniken –
Abmessungen, Technische
Anforderungen und Prüfung“



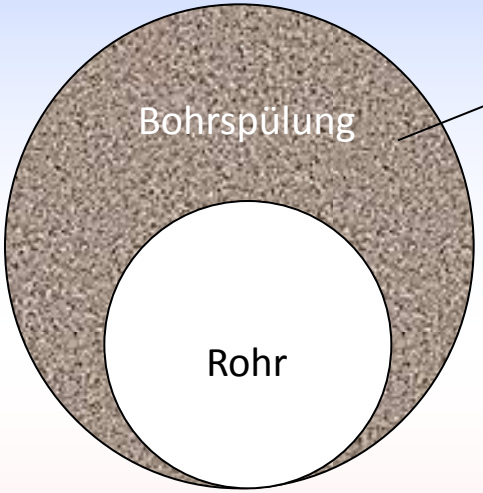
Bohrspülung

- Aufgaben:
  - Stabilität des Bohrloches
  - Antrieb Motor
  - Abtrag
  - Schmierung und Kühlung
  - hydraulischer Gegendruck

http://www.heidelbergcement.com/NR/rdonlyres/95E4C369-8F93-4BA9-9F95-AD8525ECD14E/0/Anwendung_horizontalbohrung_drillmix_Bohrkopf.JPG

Bohrkanal

- ∅ Bohrkanal ca. 1,3 x ∅ Rohr



Ringraum wird unterhalb des Kanals mit Bohrspülung verfüllt (Vermeiden von Umläufigkeiten, Setzungen)

Erdreich

- Verlegung im Grundwasser
  → Reduzierung Standfestigkeit der Böden
  → Einsatz Bohrspülzusätze

Länge/Art der Bohrung	Aufweit-durchmesser
< 50 m	1,2 x d
50 - 100 m	1,3 x d
100 - 300 m	1,4 x d
> 300 m	1,5 x d
Bohrung im Fels	1,5 x d

d = Außendurchmesser der Rohrmuffe

- Verlegetiefe 2,0 m unter GOK!

http://www.op-online.de/bilder/2012/07/28/2435419/1463443191-asphalt-buechenhoefen-g77boatnU09.jpg

Verlegerichtlinien

- zulässiger Mindestradius 200 x d_a für 3 m lange Rohre
- Abweichungen nach ATV-Arbeitsblatt A 125

DN	vertikal [mm]	horizontal [mm]
< 600	± 20	± 25
≥ 600 bis ≥ 1000	± 25	± 40
> 1000 bis < 1400	± 30	± 100
> 1400	± 50	± 200

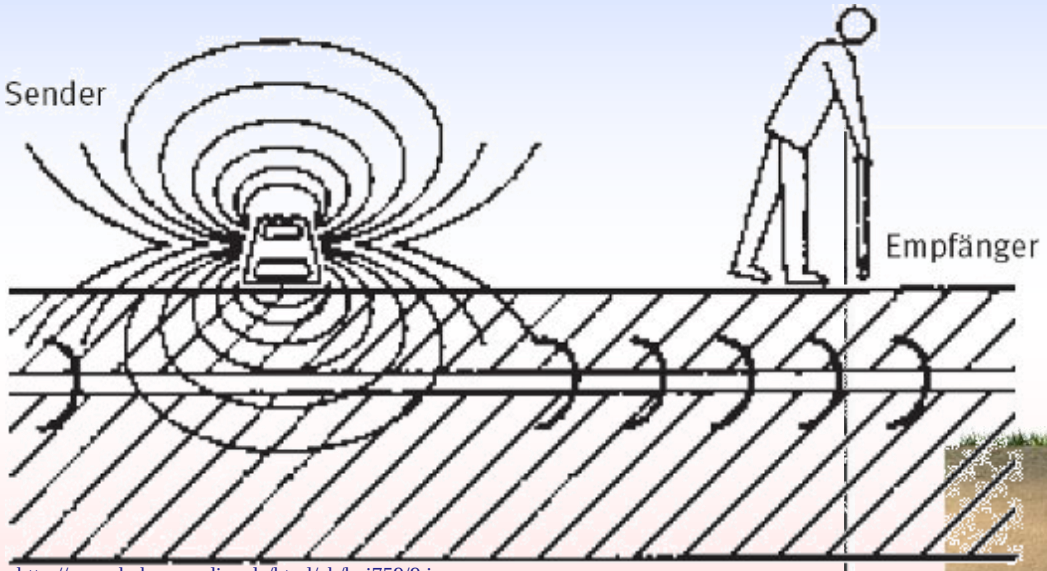
- Abweichungen von ± 10 % nach DVGW-Arbeitsblatt GW 321

Ortung

- Lokalisierung Bohrkopfgarnitur

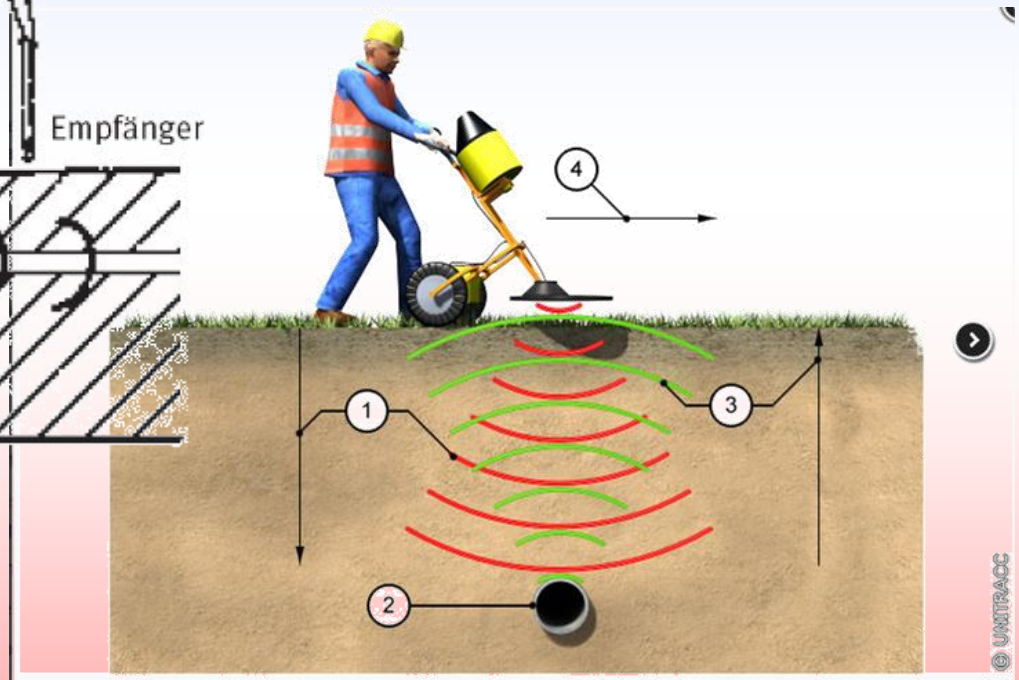
Verlegetiefen bis 5 m

→ **Sender-Empfänger-Prinzip**



http://www.bgbau-medien.de/html/zh/bgi759/9.jpg

→ **Georadar**

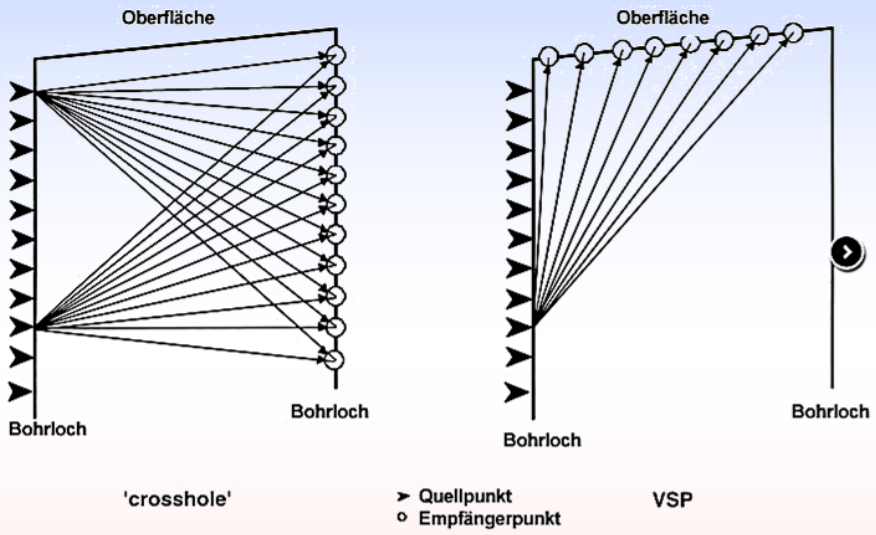


Schematische Darstellung des Georadarmeßprinzips in Anlehnung an [FI-Trote] [Bild: S&P GmbH] 1 ausgesendete Radarwellen
2 Ziel (hier ein Rohr)
3 reflektierte Radarwellen
4 Fahrtrichtung

http://www.unitracc.de/know-how/fachinformationssysteme/instandhaltung-von-kanalisationen/inspektion/bauliche-untersuchungen/ausseninspektion/geophysikalische-baugrunderkundung/georadar

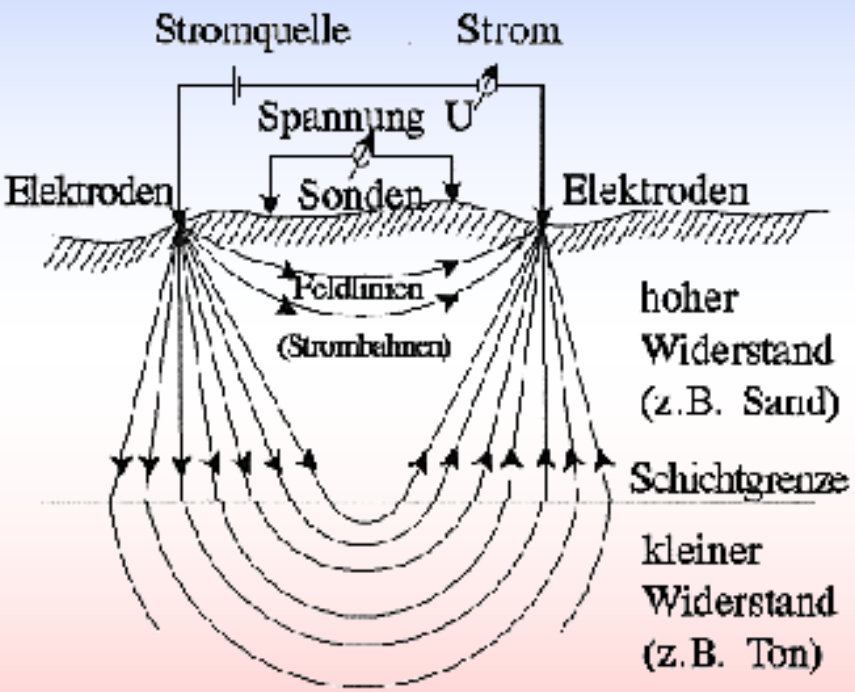
Größere Verlegetiefen

→ **Seismische** und → **geoelektrische** Methoden



Meßgeometrie der seismischen Tomographie; links die `cross-hole`-Anordnung, rechts die `VSP`-Anordnung [FI-DMT98]

http://www.unitracc.de/know-how/fachinformationssysteme/ instandhaltung-von-kanalisationen/ inspektion/bauliche-untersuchungen/ausseninspektion/geophysikalische-baugrunderkundung/ seismische-tomographie



http://www.gecon-geophysik.de/index.php?option=com_content& view=article&id=20&Itemid=23

Steuerung

3. Kostenbeispiel offene und geschlossene Verlegung

Ansatz:

- Rohrleitung ohne Formstücke und Armaturen

Rohrleitung PE d 250:

geschlossene Bauweise		offene Bauweise
130 €/m	Acker/Grünfläche	100 €/m
140 €/m	ungebundene Straßenbefestigung	140 €/m
150 €/m	gebundene Straßenbefestigung	220 €/m

Rohrleitung d 90 und Kabel:

geschlossene Bauweise		offene Bauweise
80 €/m	Acker/Grünfläche	65 €/m
90 €/m	ungebundene Straßenbefestigung	100 €/m
100 €/m	gebundene Straßenbefestigung	190 €/m

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!