

## Leistungsbild - Leitungstrassen

Nachfolgende Darstellungen sind Hinweise und Informationen für die Planung und Auswahl geophysikalischer Untersuchungen des BDG- Ausschusses „Geophysikalische Mess- und Beratungsfirmen“. Zur **Angebotserarbeitung** sollte in jedem Fall eine Fachfirma einbezogen werden, um die objektspezifischen Randbedingungen gemeinsam zu beraten und die optimale Messmethodik fest zu legen.

### 1. Zielstellung

- Erkundung neu zu planender Leitungstrassen
  - Überprüfung geplanter Leitungstrassen auf bauliche Hindernisse an Land und auf Gewässern
  - Optimierung des Trassenverlaufs.
- A Untersuchung der Struktur des Untergrundes (Schichtverlauf, Störungen)  
 B Untersuchung auf unterirdische Einbauten (Hohlräume, Bauwerke)  
 C Untersuchung auf Altbestand (Ver- und Entsorgungsleitungen)  
 D Untersuchung auf unterirdische Einlagerungen (Steine, Metalle, Schadstoffe).

### 2. Untersuchungsmethodik

#### **Flächenhafte Verfahren (Methode zur Trassenplanung / Trassenfindung)**

Untersuchung möglicher Trassenlagen im Rahmen der Planungsphase neuer Leitungstrassen.

#### **Linienhafte Verfahren (Methode zur Trassenerkundung)**

Untersuchung einer bekannten Trassenlage vor Baubeginn mittels Parallelprofilen

#### **Punktförmige Verfahren:**

Untersuchung auf Leitungsbestand und Lageüberprüfung,  
 Untersuchung mittels geologischer Aufschlüsse für Gesteins- oder Bodenanalysen  
 (Punktfestlegung erfolgt nach Auswertung vorheriger linien- oder flächenhafter Messungen)

- Kalibrierung der geophysikalischen Messwerte über Ergebnisse an geologischen und/oder geotechnischen Aufschlüssen zur Erhöhung der Aussagegenauigkeiten und zu Lage und Material erforderlich

### 3. Ergebnisse:

Flächenhafte Interpolation der linienhaften und/oder punktförmigen Messwerte sowie Darstellung der Ergebnisse und Machbarkeitsstudie

### 4. Geophysikalische Messverfahren

#### **Landmessungen**

Methode	Verfahren	Zielstellung <sup>1</sup>			
		A	B	C	D
Flächenhaft	Gravimetrie	0	0	-	-
	Magnetik / Elektromagnetik	x	x	0	0
	Georadar	0	0	0	0
	Frequenzortung	-	-	x	-
Linienhaft	Seismik	0	x	-	-
	Georadar	0	0	0	0
	Geoelektrik	0	0	x	x
Punktförmig	Frequenzortung	-	-	x	-
	Bohrsondierungen	0	-	-	-
	Bodenanalysen	-	-	-	0

<sup>1</sup> o : Verfahren geeignet / - : Verfahren nicht geeignet  
 x : Verfahren bedingt geeignet, Randbedingungen sind im Vorfeld zu klären

Empfehlenswert:

- Kombinationen von mindestens 2 Verfahren
- Geodätische Aufnahme der Messraster und –profile sowie Geländebesonderheiten

### Gewässermessungen

Methode	Verfahren	Zielstellung <sup>1</sup>			
		A	B	C	D
Flächenhaft	Gravimetrie	x	x	-	-
	Magnetik	-	o	o	o
	Elektromagnetik	-	o	o	o
	Georadar	-	o	o	x
Linienhaft	Seismik / Parasound / Boomer	o	o	o	x
	Seismik / Parasound / Boomer	o	o	o	x
	Georadar	-	o	o	x
	Magnetik	-	x	o	x
	Elektromagnetik	-	x	o	x
Punktförmig	Bohrsondierungen	o	-	-	-
	Bodenanalysen	-	-	-	o

<sup>1</sup> o : Verfahren geeignet / - : Verfahren nicht geeignet  
 x : Verfahren bedingt geeignet, Randbedingungen sind im Vorfeld zu klären

Empfehlenswert:

- Kombinationen von mindestens 2 Verfahren
- Geodätische Aufnahme der Messraster und –profile sowie der Gewässersohle

## 5. Hinweise zur Verfahrensauswahl und Messgeometrie

### 5.1 Flächenhafte Verfahren

#### 5.1.1 Gravimetrie

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Erschütterungen im Umfeld der Messungen sind zu meiden
- Messungen nur in begehbaren Bereichen (Land), auf Gewässern eingeschränkt möglich

*Punktraster:* abhängig von Untersuchungstiefe

*Messfläche:* Flächengröße: 8-facher Rasterabstand,

*Darstellung:* Bouguer-Karte, Ableitungen/Filter, Indikationen, 2D- und 3D-Modellierungen

#### 5.1.2 Magnetik und/oder Elektromagnetik

*Besonderheiten der Verfahren:*

- künstliche Störfelder sind zu meiden
- Eliminierung von periodischen und zufälligen Schwankungen

*Punktraster:* abhängig von Untersuchungstiefe

*Messfläche:* Flächengröße: 8-facher Rasterabstand,

*Darstellung:* dT-Karte, Ableitungen/Filter, Vertikal-/Horizontalgradient, Indikationen

#### 5.1.3 Elektromagnetik

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Vermeidung von künstlichen Störfeldern (Hochspannungsleitungen, Funkantennen, Metallzäune etc.)
- Zielstrukturen müssen Kontrast in elektrischen Leitfähigkeit aufweisen

*Messfläche:* Flächengröße: 8-facher Rasterabstand,

*Darstellung:* Karten und Schnitte elektrischer Leitfähigkeiten, Indikationen

#### **5.1.4 Georadar**

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Messung von linienhaften Rasterprofilen
- Aussagetiefen bei bindigen Böden eingeschränkt

*Messpunktabstand:* kontinuierliche linienhafte Messpunktaufnahme  
im cm- bis dm-Bereich in Abhängigkeit von der Messgeschwindigkeit

*Messraster:* in Abhängigkeit von der gewählten Messfrequenz und  
Auflösungsgenauigkeit

*Empfängertyp:* Kombination von mind. 2 Messfrequenzen empfohlen

*Darstellung:* Schichtenmodelle, Grenzhorizonte, Bodenstruktur, Indikationen,  
Einzelobjekte

Bei Eignung der Datensätze flächenhafte Darstellung von horizontalen  
Tiefenschnitten

### **5.2 Linienhafte Verfahren**

#### **5.2.1 Geoelektrik**

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Bedingte Eignung in Bereichen mit dichter Infrastruktur
- Messung von parallelen Profilen im Abstand zur Trassenachse

*Messpunkt- bzw. Geophonabstand auf Profil:*

in Abhängigkeit von der Erkundungstiefe

*Profilabstand:* Faktor proportional zur Erkundungstiefe

*Quellentyp:* Standardapparatur mit normaler Leistung

*Empfängertyp:* Multielektrodenapparatur Standard

*Darstellung:* Pseudosektion, Widerstands-/Tiefenmodell, Indikationen

#### **5.2.2 Refraktions- und/oder Reflexionsseismik**

*Besonderheiten der Verfahren:*

Entscheidungskriterium Horizontauflösung:

- Ein-Schichten-Fall: Refraktionsseismik (RA)
- Mehr-Schichten-Fall oder V-Inversion: Reflexionsseismik (RX)
- erwartete geringe vertikale Auflösung: Scherwellenseismik (S);
- Tomografische Auswertung (Inversion) bei RA-Seismik Standard

*Messpunkt- bzw. Geophonabstand auf Profil:*

Aufstellungslänge berechnet aus Kanalzahl und Geophonabstand  
und sollte gleich Erkundungstiefe sein

*Profilabstand:* Faktor proportional zur Erkundungstiefe

*Quellentyp:* in Abhängigkeit von Infrastruktur Hammerschlag, Fallgewicht,  
Vibratoren oder Sprengstoff

*Darstellung:* Refraktionsseismik: Schichtmodell oder Tomografieauswertung  
Reflexionsseismik: Zeitschnitt, Tiefenschnitt, Indikationen

#### **5.2.3 Georadar**

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Laterale Abtastentfernung wegen gegebener hoher Impulsfolge selbst bei höherer  
Messgeschwindigkeit möglich
- Messung von parallelen Längsprofilen im Abstand zur Trassenachse und  
Querprofilen in ausgewähltem Abstand
- Aussagetiefen bei bindigen Böden eingeschränkt

*Messpunktabstand:* kontinuierliche Aufnahme von parallelen Einzelprofilen

*Empfängertyp:* Kombination von mind. 2 Messfrequenzen empfohlen

*Darstellung:* Schichtenmodelle, Grenzhorizonte, Bodenstruktur, Indikationen

## **5.3 Punktförmige Verfahren**

### **5.3.1 Frequenzortung**

*Besonderheiten der Verfahren:*

Ortung von metallischen Leitungen bzw. nicht metallischen Leitungen mit Suchdraht

Messpunktabstand: entsprechend vermuteter Leitungslage und -verlauf

Interpretation: Bestimmung Leitungslage und -tiefe

## **6. Ergänzende Untersuchungen**

### **6.1 Rammkernsondierungen und /oder Rammsondierungen**

*Besonderheiten der Verfahren:*

- Ergänzende Verfahren zur direkten Bodenansprache und zur Kalibrierung geophysikalischer Messergebnisse
- Erhöhung der Aussagegenauigkeit zur Tiefenlage
- Kalibrierpunkte werden nach einer Erstausswertung der geophysikalischen Messungen bestimmt
- Immer nur Punktergebnisse

*Sondierabstand:* mind. 100 m je nach Gegebenheiten laut DIN19712  
oder nach Auffälligkeiten in der Änderung der Bodenmaterialien

*Aufschlusstiefe:* 5 m bis 10 m, abhängig von Erkundungstiefe

*Probennahme:* Probenahme bei Schichtwechsel  
und in max. 1 m Abstand in gleichem Bodenmaterial

*Darstellung:* Schichtenverzeichnis, Schichtenprofil

### **6.2 Laboruntersuchungen**

*Besonderheiten der Verfahren:*

Gesteins- und Schadstoffanalysen der gewonnenen Bodenproben

*Probennahme:* Intervall der Probenahme in Bohrungen oder Sondierungen: bei Schichtwechsel und in max. 1 m Abstand in gleichem Gestein;

*Darstellung:* Auswertung, Klassifizierung und Darstellung des Ergebnisses