

Der Einsatz von Direct-Push-Technik bei der Grundwasserbeurteilung

Verfahren zur tiefenorientierten Grundwasserprobenahme

Bei dem Direct-Push-Verfahren wird eine spezielle Filtersonde direkt bis zur gewünschten Tiefe in den Aquifer vorgetrieben (Grundwassersondierung oder Direct-Push Sondierung). Das verwendete Hohlsondiergestänge in Verbindung mit speziellen Filtersonden ermöglicht **Lotungen des GW-Standes** sowie **GW-Probenahmen aus definierten Tiefenbereichen**.



Oben: Ausfahrbarer Filter

Unten: Offenes Filtersystem



Förderfuß einer Oszillationspumpe



Filter (Länge 100 - 1000 mm)

Die Sonde wird mit einem elektrisch oder hydraulisch getriebenen Sondierhammer in den Boden gerammt. Durch den relativ geringen Durchmesser der Sonde (32-36 mm) können - je nach Sedimentbeschaffenheit - zügig Tiefen von > 20 m erreicht werden. Abhängig von der Aufgabenstellung kann der Sondenfilter in Längen von 100 - 1000 mm gewählt werden und gewährleistet so eine **präzise, tiefenorientierte Beprobung**. Neben einem offenen Filtersystem (Filtermaterial PEHD) kann auch ein geschlossenes System mit einem auf Endteufe ausfahrbaren Filterelement eingesetzt werden.

Nach Erreichen der Zieltiefe wird zur Probenahme ein PE-Schlauch in das Hohlgestänge eingeführt. Der Schlauch kann bis zur Sondenspitze eingebracht werden. Per Peristaltik- oder Oszillationspumpe sind Förderraten von 1-3 l/min möglich.

Probenahmen per Oszillationspumpe sind auch **bei großen Grundwasserflurabständen** durchführbar. Darüber hinaus arbeiten Oszillationspumpen ohne Anlegung eines Über- oder Unterdruckes.



DP-Hohlrohr mit Förderschlauch

Während des Klarpumpens werden die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff gemessen und dokumentiert bis eine Parameterkonstanz eintritt. Je nach Sedimentbeschaffenheit und Wahl der Filterschlitzweite kann eine Probenqualität erreicht werden, die nur noch eine leichte Trübung besitzt bis hin zur augenscheinlichen Klarheit.



Nach erfolgter Probenahme kann die **Direct-Push-Sondierung** fortgesetzt werden, so dass weitere Probenahmen in tieferen Aquifer-Horizonten ermöglicht werden. Die Profilsäule der Anlage 1 zeigt eine Direct-Push-Sondierung bis 15 m Tiefe, bei der verschiedene Grundwasserleiter differenziert beprobt wurden.

Nach Abschluß der Sondierung besteht die Möglichkeit, beim Ziehen der Sonde eine **Ton-Zement-Suspension** durch die Sondenspitze in das Sondierloch einzubringen und dabei durchteufte bindige Schichten abzudichten.

Vorteile und Einsatzmöglichkeiten des Direct-Push-Verfahrens

- Der **portable Geräteinsatz** beim Direct-Push-Verfahren ermöglicht Grundwasserbeprobungen an entlegenen oder unzugänglichen Stellen im Gelände.
- Bei Untersuchungen von Grundwasserkontaminationen ist dank des kostengünstigen Verfahrens eine **hohe Datendichte** in horizontaler und vertikaler Ausdehnung realisierbar. Die Ausbreitung von Kontaminationen ist auch in relativ großen Tiefen präzise durch die differenzierte Probenahme auskartierbar, bei Bedarf unter Einsatz von chemischer Vor-Ort-Analytik. So kann die Grundwasseruntersuchung per Direct-Push-Verfahren die Grundlage für die Konzeptionierung von Abwehr- oder Sanierungsmaßnahmen, wie etwa die Platzierung von Sanierungsbrunnen liefern.
- Bei Baugrunduntersuchungen kann die Errichtung von Grundwassermeßstellen durch die Verwendung der Direct-Push-Technik entfallen. Eine Beprobung des Grundwassers, z.B. zur Untersuchung von **betonangreifenden Wässern nach DIN 4030**, kann im Rahmen der Erkundungssondierungen ausgeführt werden.
- Das Hohlsondiergestänge gewährleistet eine Lotung des Wasserstandes. Daher eignet sich das Direct-Push-Verfahren zur Erstellung von **Grundwassergleichenplänen** ohne die Installation von Grundwassermeßstellen.
- Auch bei sehr **geringmächtigen oder schwach wasserführenden Schichten** können Proben entnommen werden. Da die Oszillationspumpe bis zur Basis des Filterbereichs eingebracht werden kann, ist es auch möglich, nur in den Filterbereich einsickerndes Wasser zu fördern. Zusätzlich können die Filterschlitzweiten dem Sediment angepaßt werden.
- Das von uns bevorzugte Direct-Push System zur tiefenorientierten Grundwasserprobenahme kann wahlweise vom **Hangenden ins Liegende** und auch vom **Liegenden ins Hangende** eingesetzt werden.

- Insbesondere bei tiefengestaffelten Mehrfachbeprobungen des Grundwassers in Verbindung mit einer anschließenden **Sondierlochverfüllung** empfiehlt sich die Arbeit vom Hangenden ins Liegende. Nach erfolgter Beprobung auf Endteufe kann beim Ziehen des Sondiergestänges durch die Sondenspitze eine spezielle Ton-Zementsuspension in das Sondierloch eingebracht. Hydraulisch wirksame Trennschichten können so wirksam abgedichtet werden (siehe Abbildungen).



Durchteufte Trennschicht ohne Verfüllung



Mit GWE-Troptogel® verpresste Trennschicht

Sondierung, Mehrfachbeprobung und anschließende Verfüllung des Sondierlochs geschieht bei dem eingesetzten Verfahren **in einem Arbeitsgang**.