

# Detektion von Wasserwegigkeiten im Bereich eines Steilhangs bei Mülligen (AG, Schweiz)

In einem Steilhang in der Nähe von Mülligen (Kanton Aargau, Schweiz) befinden sich zwei Brunnenstuben der Quellen 2 und 3 (Abb. 1), die ihr Wasser aus sandigen Kiesschichten der Niederterrassenschotter beziehen. Da die Quelle 3, die die beste Ergiebigkeit in der Umgebung zeigt, im Zuge von Strassenbaumaßnahmen bakteriell verunreinigt wurde, ist eine Neufassung unumgänglich.

Die Quelfassung der Quelle 3 befindet sich in einem tiefer liegenden Niveau als die der anderen Quellen. Die Tatsache, daß von der Quelle 3 wesentlich mehr Wasser entnommen werden kann als von den anderen Quellen, ist vermutlich auf das Vorhandensein einer wasserführenden Kiesrinne zurückzuführen. Ziel der geophysikalischen Untersuchungen war es, den Verlauf dieser vermuteten Rinne, die für die geplante Neufassung genutzt werden soll, zu ermitteln.

Zur Lösung der Fragestellung wurden folgende geophysikalische Methoden entlang von vier hangparallelen Profilen angewandt (Abb. 1):

- Eigenpotential-Messungen
- Mise-à-la-masse-Messungen
- goelektrische Widerstandstiefensondierungen

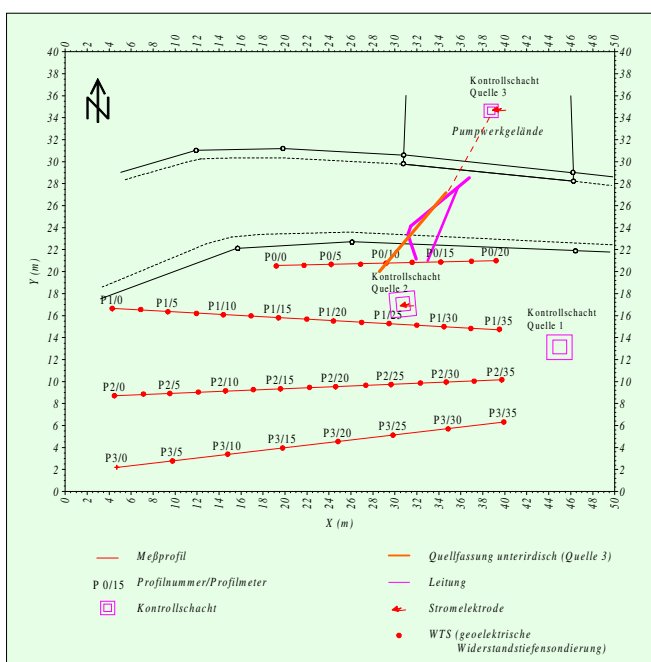


Abb. 1: Lageplan mit Meßprofilen und Meßpunkten

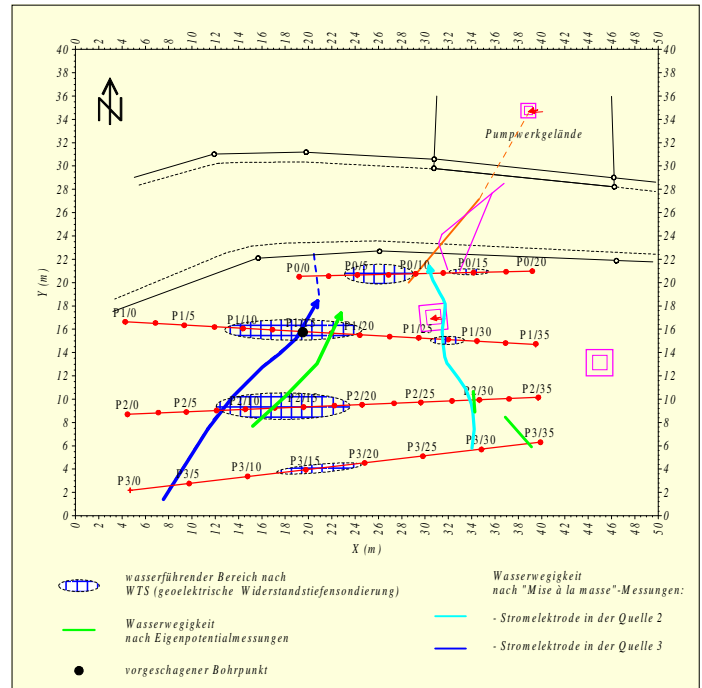


Abb. 2: Lageplan mit interpretierter Wasserwegigkeit

## Eigenpotential (EP-Methode)

Natürliche elektrische Eigenpotentiale treten als Folge physikalischer und chemischer Vorgänge bei Bewegungen eines Elektrolyten im Boden als Filtrations- bzw. Fließpotentiale auf und können als solche an der Erdoberfläche erfaßt und gemessen werden.

## Mise-à-la-masse"- Untersuchungen

Mittels eines künstlich angelegten elektrischen Feldes (z.B. Einspeisung über einen bestehenden Pegel, vgl. Abb. 1) wird über eine Elektrodenanordnung die Änderung des elektrischen Potentials im Untergrund entlang von Meßprofilen an der Erdoberfläche gemessen. Die Gestalt des Potentialfeldes wird durch die Änderung der elektrischen Stromdichte in der Nähe der Wasserwegigkeit verursacht.

## Goelektrische Widerstandstiefensondierung

Das Ziel der goelektrischen Widerstandstiefensondierungen ist die Ermittlung der Verteilung des spezifischen elektrischen Widerstandes im Untergrund. Sie stellt die Grundlage für die Bestimmung der Mächtigkeit bzw. Tiefenlage einzelner geologischer Schichten unter dem Meßpunkt dar.

Mit den entsprechenden lokalen geologischen Kenntnissen (z.B. aus Bohrungen) kann aus den Auswertungen der Einzelmessungen ein lithologisches Bild modelliert werden.

Stehen wie im vorliegenden Fall keine Bohrungen für Kalibriermessungen zur Verfügung, so muß mit einem mittleren Fehler von ca. 20 % gerechnet werden. Insbesondere bei Wechselfolgen unterschiedlicher Gesteine wird dann eine Zuordnung der geoelektrischen Meßdaten zu den anstehenden Gesteinen außerordentlich schwierig bis unmöglich.

In Abb. 2 sind schematisch sämtliche Einzelergebnisse der Eigenpotential-, Mise-à-la-masse-Messungen sowie der geoelektrischen Widerstandstiefensondierungen dargestellt. Dabei sind Bereiche ausgewiesen worden, die sich in den Daten "rinnenförmig" abzeichnen und in denen aufgrund der Ergebnisse der Widerstandstiefensondierungen mit einem höheren Wasseraufkommen zu rechnen ist. Eine besonders gute Übereinstimmung der Ergebnisse der Eigenpotential- und der Mise-à-la-masse-Messungen liegt im Bereich des Profils 1 zwischen Profilmeter P 1/10 und P1/20 vor.

Auch wenn noch mehrere andere Stellen gefunden wurden, an denen ein wasserführender Bereich angetroffen werden könnte, kommt für eine neue Quellfassung aufgrund der Erreichbarkeit (Bohrgeräte-/Baumaschineneinsatz) wahrscheinlich nur der oben genannte Bereich zwischen P 1/10 und P 20 in Betracht.

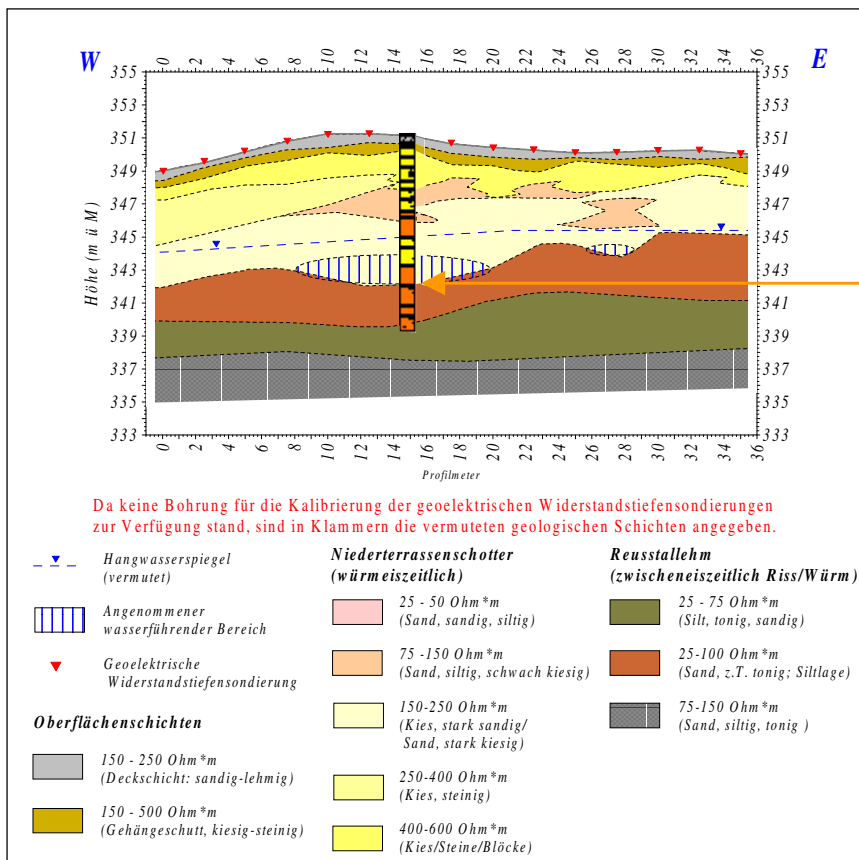


Abb. 3: Geoelektrisch-geologischer Längsschnitt

In Abb. 3 sind beispielhaft die Ergebnisse für Profil 1 in Form eines geoelektrisch-geologischen Längsschnitts (in Klammern sind die vermuteten geologischen Schichten angegeben) dargestellt. Im Schnitt ist deutlich eine Rinnenstruktur zwischen Profilmeter 8 und 20 erkennbar. Eine zweite kleinere Rinne um Profilmeter 27 steht wahrscheinlich mit Quelle 2 in Verbindung (siehe auch Abb. 2).

Die von uns vorgeschlagene Bohrung wurde ca. 3 Monate nach den geophysikalischen Messungen bei Profilmeter 15 auf Profil 1 abgeteuft. Die geologische Bohraufnahme ist in Abb. 4 abgebildet.

Zwischen den Bohrergebnissen und der vorgelegten Interpretation in Form eines geoelektrisch-geologischen Längsschnitts besteht eine sehr gute Übereinstimmung. So ist deutlich zu sehen, daß die Abweichung der Grenze Niederterrassenschotter/Reusstallehm (Rinnensohle) im cm-Bereich liegt.

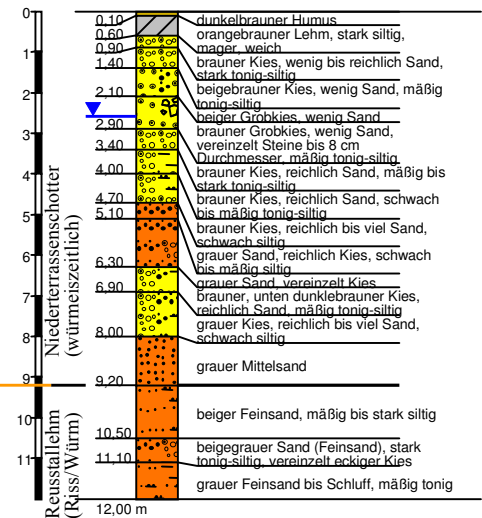


Abb. 4: Bohrprofil

Die Unstimmigkeit zwischen dem durch die geophysikalischen Messungen bestimmten und dem in der Bohrung beobachteten Hangwasserspiegel ist einerseits auf den jahreszeitlichen Einfluß (Messung im Frühwinter, Bohrung während der Schneeschmelze), andererseits auf den artesischen Charakter des Grundwasserleiters zurückzuführen.

Es zeigte sich, daß die Wassermenge im Bereich der Rinne sowie die Wasserqualität die Erwartungen deutlich übertraf.