

Wasser und durch das Bohrgestänge die Dieselöl-Bentonitmischung eingepumpt. Auf den letzten 30 m erfolgte eine Vermischung der beiden Komponenten. Unter Druck wurde das Injektionsgut in die Schicht eingepreßt.

1.3.6. Die Abdichtung mit Zement [27]

Auch bei der Bekämpfung von Spülungsverlusten mit Zement ist von der Formel (6)

$$Q = \frac{k_2 \cdot \Delta P}{\eta} \quad (6)$$

auszugehen. Um den Verbrauch an Bindemitteln möglichst klein zu halten, müssen ΔP auf ein Minimum reduziert und η erhöht werden. Es ist bekannt, daß sich normaler Zement sehr oft in die Spalten verliert und kein Abdichtungseffekt auftritt. Seine Eigenschaften müssen deshalb entsprechend beeinflußt werden.

Doch bevor darauf näher eingegangen wird, soll noch einmal auf das Abfiltrieren der Zementkörner verwiesen werden. Früher vernachlässigte man diese Tatsache vollkommen [28, 29]. Erst vor etwa 20 Jahren wurde von BERNATZIK darauf verwiesen, daß auch bei einem großen Wasser-Zement-Verhältnis das Überschußwasser abfiltriert und sich ein fester Zementstein bildet [6]. Liegen kleine Spalten vor, ist diese Tatsache von Bedeutung. Einige Autoren geben an, daß Zement aus diesem Grunde nicht in Spalten unter 0,1 mm Größe eindringen kann [1], da er abfiltriert und ein Pfropfen entsteht.

Diese Eigenschaften macht man sich manchmal zum Nutzen, wenn die Gefahr besteht, durch die Spülung einen Frac-Effekt herbeizuführen [30]. Man bricht die Schicht mutwillig auf und preßt nach 10 bis 15 min eine Zementaufschlammung mit hoher Wasserabgabe ein. Die Partikel werden abfiltriert und füllen die Spalte aus. Die Festigkeit des Gebirges ist nach dem Erhärten meistens höher als vor dem Aufbrechen [30].

Stehen auf den Spalten starkströmende Wässer an, dann wird der Zement mit fortgeführt und entmischt. Die Erfolgsaussichten sind sehr gering [31]. Man sollte in einem solchen Fall versuchen, eine andere Abdichtungsmethode anzuwenden.

Es war gesagt worden, daß die Eigenschaften des Zementes beeinflußt werden müssen, wenn man möglichst wirtschaftlich eine gute Abdichtung herbeiführen will. Meist wird Portlandzement verwendet, dessen Verhalten man durch verschiedene Zusätze günstig beeinflußt.

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, daß bei der Bekämpfung von Spülungsverlusten sich lediglich um das Bohrloch herum ein Zementmantel genügender Stärke bilden soll. Die Reichweite der Injektion soll also, im Gegensatz zu den meisten in der Bauindustrie durchgeführten Arbeiten, möglichst gering sein.

Im folgenden werden die der Literatur zufolge hauptsächlich verwendeten Verfahren beschrieben:

a) Zusatz von Beschleunigern

Der Gedanke liegt nahe, dem Zement Beschleuniger zuzusetzen und so die Abbindezeit auf ein Minimum herabzudrücken [32, 33]. Das ist auch erfolgt. Auf die Chemikalien soll in einem späteren Kapitel eingegangen werden. Die Methode verspricht nur