

Zementationsarbeiten in Bohrungen

Gerd-Ulrich Lotzwick

Impressum

Zementationsarbeiten in Bohrungen

Autor:

Dipl.-Ing.
G.-U. Lotzwick

Wichtiger Hinweis:

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

1. Auflage

© 2007 Verlag Wissenschaftliche Scripten

www.verlag-wiss-scripten.de

info@verlag-wiss-scripten.de

ISBN: 978-3-937524-58-0

Vorwort

Es gibt eine große Auswahl an „Zement“ – Literatur, die aber leider oftmals nicht auf die bohrtechnischen Probleme ausgerichtet ist.

***Jedermann weiß, was Zement ist,
aber selbst in Kreisen, die täglich mit ihm zu tun haben,
hat man oft keine Vorstellung davon,
wie dieses merkwürdige graue Pulver entsteht,
das mit Wasser angemacht,
sich in ein steinartiges Gebilde verwandelt,
das die Härte und die Festigkeit von Feuerstein erreichen kann.***

Hans Kühl

Wozu braucht der Bohrtechniker „Zement“?

Was muss dieser „Zement“ können?

Wie kommt der „Zement“ dort hin, wo er hin soll?

Diese und weitere Fragen, und vor allem die entsprechenden Antworten, sollen, zugeschnitten auf die Ausbildung zum Bohrtechniker, in diesem Unterrichtsmaterial zusammengestellt werden.

Zementationsarbeiten in Bohrungen werden in der heutigen Zeit weitestgehend von Spezialfirmen ausgeführt. Es sind notwendige Teilarbeiten, damit der Bohrprozess entweder entsprechend weitergeführt oder eingestellt werden kann. Um diese Vorgänge besser zu verstehen, ist dieses Unterrichtsmaterial gedacht.

Eine umfangreiche Literaturzusammenstellung soll interessierten Lesern weiter helfen, sich besser in diesem komplizierten Sektor zu orientieren.

G.-U. Lotzwick

September 2007

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Zemente – Zementationen in der Bohrtechnik..... | 7 |
| 1.1 | Zementationsziele in der Bohrtechnik | 7 |
| 1.2 | Begriffliches | 8 |
| 1.3 | Geschichtliches vom Zement..... | 10 |
| 1.4 | Zementherstellung | 13 |
| 2 | Zementarten für die Bohrtechnik | 15 |
| 2.1 | Grundbestandteile von Zementen | 15 |
| 2.2 | Hauptzementarten | 16 |
| 2.3 | Nebenbestandteile von Zementen | 17 |
| 2.4 | Zusammensetzung der Zemente | 18 |
| 2.5 | Bohrzemente | 20 |
| 2.6 | Abdichtende Materialien im Brunnenbau | 23 |
| 2.6.1 | Abdichtmaterialien auf Tonbasis | 23 |
| 2.6.2 | Abdichtmaterialien mit Zementanteilen | 24 |
| 3 | Die Zementsteinbildung | 27 |
| 3.1 | Anforderungen an die Zementschlämme | 31 |
| 3.2 | Anforderung an den Zementstein | 37 |
| 4 | Additive – Zusatzstoffe/Zuschlagstoffe | 39 |
| 4.1 | Abbindebeschleuniger | 40 |
| 4.2 | Abbindeverzögerer | 40 |
| 4.3 | Zuschlagstoffe..... | 42 |
| 4.4 | Kontraktions- und Expansionseigenschaften..... | 44 |
| 4.5 | Diverse Additive und Zementssysteme | 44 |
| 5 | Zementationsausrüstungen..... | 47 |
| 5.1 | Untertage-Ausrüstungen | 47 |
| 5.2 | Übertage – Ausrüstungen | 59 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6 | Zementationstechnologien /10/ | 67 |
| 6.1 | Zementationstechnologieübersicht | 67 |
| 6.2 | Primärzementationen | 68 |
| 6.2.1 | Einstufenzementationen | 68 |
| 6.2.2 | Einstopfzementation | 71 |
| 6.2.3 | Zweistopfzementation..... | 72 |
| 6.2.4 | Linerzementation..... | 77 |
| 6.2.5 | Zementation durch einen inneren Zementierstrang | 78 |
| 6.2.6 | „Linkszementationen“ | 79 |
| 6.2.7 | Mehrstufenzementation | 80 |
| 6.2.8 | Sektionszementation..... | 85 |
| 6.2.9 | Setzen von Zementbrücken | 87 |
| 6.2.10 | Bohrlochverfüllungen..... | 89 |
| 6.3 | Sekundärzementationen | 90 |
| 6.4 | Zementationskontrolle | 96 |
| 7 | Zementationsberechnungen | 99 |
| 7.1 | Zementationsalgorithmus..... | 99 |
| 7.2 | notwendige Ausgangsdaten für eine Zementationsberechnung..... | 100 |
| 7.3 | Berechnung des Zementschlämmenvolumens | 101 |
| 7.4 | Berechnung der Trockenzementmasse | 106 |
| 7.5 | Berechnung des Anmischwasservolumens | 107 |
| 7.6 | Berechnung des Volumens der Nachpumpflüssigkeit | 109 |
| 7.7 | Berechnung der Dichte der Nachpumpflüssigkeit | 110 |
| 7.8 | Berechnung der Zementationszeit | 110 |
| 8. | Berechnungsbeispiel..... | 113 |
| | Literaturverzeichnis | 125 |