

Inhalt

1 Einleitung	1
2 Theorie	3
2.1 Beurteilung des Betonangriffs anhand der DIN 4030	3
2.2 Entstehung von Pyrit	4
2.3 Grundlagen zur Eisendisulfidoxidation	6
2.4 Säure- und Sulfatangriff	8
3 Methodik	11
3.1 Zielsetzung der Untersuchungen	11
3.2 Versuchsgesteine	13
3.3 Vorgehensweise bei Probenahmen	15
3.4 Laborversuche mit Locker- und Festgesteinen	16
3.4.1 Langzeitverwitterungsversuche	16
3.4.2 Schnellversuche mit Wasserstoffperoxid	17
3.4.3 Säulenversuch	18
3.5 Laboranalysemethoden	19
3.5.1 Feststoffanalyse	20
3.5.1.1 Ermittlung der Korngrößenverteilung	20
3.5.1.2 Bestimmung des Wassergehalts	21
3.5.1.3 Gefriertrocknung	21
3.5.1.4 Kohlenstoff- und Schwefelanalyse	22
3.5.2 Lösungsanalyse	22
3.5.2.1 Druckfiltration	22
3.5.2.2 Atomabsorptionspektrometrie und Ionenchromatographie	23
3.5.2.3 Messung des pH-Wertes, der elektrischen Leitfähigkeit und des Redoxpotenzials	24
3.6 Rasterelektronenmikroskopie und energiedispersive Röntgenspektroskopie	24
3.7 Darstellung und Auswertungsweise der Ergebnisse	27
3.7.1 Berechnungen	27
3.7.2 Modellierung der hydrochemischen Prozesse	28
3.8 Einlagerung von Betonprüfkörpern in ausgewählte Lockergesteine	29

4 Ergebnisse	30
4.1 Charakteristika der ausgewählten Gesteinsproben	30
4.2 Typ A - Lokalität „Domsener Sande“	33
4.2.1 Kurzvorstellung	33
4.2.2 Ergebnisse der Laborversuche	34
4.2.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	36
4.3 Typ B - Lokalität “Grafenberger Schichten-I”	38
4.3.1 Kurzvorstellung	38
4.3.2 Ergebnisse der Laborversuche	39
4.3.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	41
4.4 Typ C	44
4.4.1 Lokalität “Grafenberger Schichten-II“	44
4.4.1.1 Kurzvorstellung	44
4.4.1.2 Ergebnisse der Laborversuche	45
4.4.1.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	47
4.4.2 Lokalität “Braune Sande”	48
4.4.2.1 Kurzvorstellung	48
4.4.2.2 Ergebnisse der Laborversuche	49
4.4.2.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	51
4.4.2 Lokalität “Neurather Sand”	52
4.4.3.1 Kurzvorstellung	52
4.4.3.2 Ergebnisse der Laborversuche	53
4.4.3.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	55
4.5 Typ D	
4.5.1 Lokalität „Münsterländer Kiessandzug“	58
4.5.1.1 Kurzvorstellung	58
4.5.1.2 Ergebnisse der Laborversuche	59
4.5.1.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	61
4.5.2 Lokalität „Messelformation“	63
4.5.2.1 Kurzvorstellung	63
4.5.2.2 Ergebnisse der Laborversuche	64
4.5.2.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	66
4.5.3 Lokalität „Posidonienschiefer“	69
4.5.3.1 Kurzvorstellung	69
4.5.3.2 Ergebnisse der Laborversuche	70
4.5.3.3 Auswertung der REM-Aufnahmen und EDX-Spektren	72

5 Schlussfolgerungen	73
5.1 Klassifizierung der Untersuchungsgesteine	73
5.1.1 Einfluss der Korngröße	77
5.1.2 Einfluss der Expositionsdauer	80
5.2 Nutzung eines Modellierungsprogrammes zur Prozesssimulation	83
5.3 Wechselwirkungen zwischen Gestein und Beton	84
6 Zusammenfassung	86
7 Literatur	91