

1. Einleitung	5
2. Literaturübersicht	5
2.1 Hydratationsprodukte in Portlandzementpasten	5
2.2 Methoden der Hydratationsgradbestimmung	8
2.2.1 Mikroskopie	9
2.2.2 Nicht verdampfbares Wasser	10
2.2.3 Kernmagnetische Resonanz	11
2.2.4 Hydratationswärme	11
2.2.5 Spezifische Oberfläche	12
2.2.6 Röntgenographie	13
2.2.7 Calciumhydroxid	13
2.2.8 Festigkeitsentwicklung	14
2.2.9 Schrumpfen	14
2.3 Kinetik der Hydratationsreaktionen	15
2.3.1 Diffusionsbestimmte Reaktionen	15
2.3.2 Nicht-diffusionsbestimmte Reaktionen	18
2.4 Zusammenfassung und Problemstellung	19
3. Ausführung der Versuche	20
3.1 Herstellung und Eigenschaften des Zementsteins	20
3.1.1 Auswahl und Eigenschaften des Zements	20
3.1.2 Herstellung und Lagerung der Zementpasten	21
3.2 Ermittlung des Hydratationsfortschrittes	21
3.2.1 Bestimmung der Dichte des Zementsteins	21
3.2.2 Abhängigkeit der Intensität der Röntgeninter- ferenzen von der Dichte	24
3.2.2.1 Bestimmung an Pulverpräparaten	24
3.2.2.2 Bestimmung an Zementstein	24
3.2.2.3 Vergleich der Methoden	24
3.2.3 Ermittlung des Hydratationsgrades	25
3.2.3.1 Bestimmung der totalen Hydratation	25
3.2.3.2 Bestimmung der maximalen Hydratation	25
3.2.4 Kinetik der Hydratationsreaktionen	26
3.2.4.1 Jander-Funktion	26
3.2.4.2 Eigene Funktion	27
3.2.5 Bestimmung des Endhydratationsgrades	29
3.2.6 Untersuchung der frühen Hydratation	29
3.3 Physikalische Eigenschaften des Zementsteins	30
3.3.1 Gesamtporosität	31
3.3.2 Offene Porosität	33
3.3.2.1 Gasdurchlässigkeit	33
3.3.2.2 Gasdiffusion	33
3.3.3 Druckfestigkeit	34

3.3.4	Spezifische Oberfläche	35
3.3.5	Diskussion der physikalischen Untersuchungen.....	36
4.	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Portlandzementpasten	37
5.	Zusammenfassung	38
	Literaturverzeichnis	40
	Anhang	45
a)	Tafeln	45
b)	Abbildungen	54