

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis.....	XV
Symbolverzeichnis.....	XVI
Griechische Buchstaben	XVI
Lateinische Buchstaben.....	XVI
Abkürzungsverzeichnis.....	XX
1. Einführung	1
1.1. Problemstellung und Zielsetzung.....	1
1.2. Gliederung der Arbeit.....	2
2. Grundlagen.....	5
2.1. Prognosemodelle für die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken	5
2.1.1. Schädigungsprozess Karbonatisierung	5
2.1.2. Schädigungsprozess lösender Angriff	7
2.1.3. Schädigungsprozess treibender Angriff	9
2.1.4. Schädigungsprozess Chlorid – initiierte Bewehrungsstahlkorrosion... ..	11
2.2. Prognoserechnungen mit „Transport-Reaktions-Modellen“	13
2.2.1. Kurzbeschreibung des Programmsystems TRANSREAC.....	13
2.3. Transportprozesse in porösen mineralischen Baustoffen.....	16
2.3.1. Wärmetransport.....	16
2.3.2. Feuchtetransport.....	18
2.3.3. Stofftransport gelöster Teilchen und Ionen im Lösungsmittel.....	25
2.3.4. Gastransport	28
2.3.5. Selbstabdichtung von Beton.....	31
2.4. Sensoren für die Gewinnung von Betonzustandsparametern.....	33
2.4.1. Eignungsvoraussetzung für Sensoren.....	33
2.4.2. Makroelement-Korrosionssensoren.....	34
2.4.3. Leitfähigkeitssensoren.....	36
2.4.4. Mikrowellensensoren	38
2.4.5. Ionensensitive Sensoren	39
2.4.6. Faseroptische Sensoren	41
2.4.7. Allgemeines zur Messtechnik	42

3. Ermittlung adaptiver Eingangsparameter	45
3.1. Verwendete Versuchsbauwerke.....	45
3.2. Aufzeichnung des Mikroklimas.....	48
3.3. Automatische Gewinnung der adaptiven Eingangsdaten.....	48
3.3.1. Einsatz und Messergebnisse der Multiringelektroden (MRE).....	49
3.3.2. Einsatz und Messergebnisse der Anodenleitern	53
3.3.3. Diskussion der gewonnenen Messergebnisse	55
3.3.4. Einsatz weiterer Sensoren.....	57
3.3.5. Verfahren zur Überwachung der Gaspermeabilität	57
3.3.6. Generelle Untersuchungen zum Sensoreinbau	59
3.3.7. Bedeutung der Untersuchungen für den Sensoreinbau.	66
3.4. Manuelle Gewinnung von Betonzustandsparametern.....	67
3.4.1. Probenentnahme und Untersuchungsmethoden.....	68
3.4.2. Messergebnisse an entnommenen Probenmaterialien.....	71
3.4.3. Diskussion der Messergebnisse.....	76
3.5. Zusammenfassung	77
4. Untersuchung zur Selbstabdichtung von Betonbauteilen	79
4.1. Versuchsreihe zur Klärung des Selbstabdichtungseffekts im Beton	80
4.1.1. Versuch 1 - Nachweis einer Selbstabdichtung durch Umlagerungseffekte	80
4.1.2. Versuch 2 - Veränderung der oberflächennahen Gaspermeabilität infolge einer zyklischen Beaufschlagung	82
4.1.3. Versuch 3 - Wassereindringen an Betonzylindern mit dem System Atmoperm	100
4.1.4. Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	106
4.2. Diskussion der Ergebnisse	109
4.3. Berechnung des Permeabilitätskoeffizienten	116
4.4. Zusammenfassung Kapitel 4.....	119
5. Adaptive Modellierung der Dauerhaftigkeit von Betonbauteilen mit TRANSREAC	121
5.1. Prinzip der adaptiven Simulationsberechnung.....	121
5.2. Ergänzungen am Programmsystem TRANSREAC für die adaptive Simulationsberechnung.....	123
5.2.1. Adaptiver Eingangsdatensatz	123
5.2.2. Berechnung der adaptiven Faktoren	126
5.2.3. Programmergänzungen für realitätsnahe Prognoseberechnungen	127

5.3. Beispielrechnungen	128
5.3.1. Berechnungsgrundlage.....	128
5.3.2. Datengrundlage für die durchgeführten Berechnungen.....	128
5.3.3. Aufbereitung der Klimadaten.....	129
5.3.4. Beispielhafte adaptive Berechnungen zur Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken unter chemischem Angriff.....	130
5.4. Zusammenfassung Kapitel 5.....	164
6. Zusammenfassung und Ausblick	165
A. Anhang.....	A-1
A.1. Tabellenanhang	A-1
A.2. Abbildungsanhang.....	A-13
A.2.1. Wassereindringverhalten bei Versuchskörpern mit vor der Betonage eingebrachter Materialien.....	A-13
A.2.2. Wassereindringverhalten bei Versuchskörpern mit Bohrhammerbohrung	A-18
A.2.3. Einfluss der Wasserlagerung auf den Gasaustausch.....	A-19
A.3. Ergänzende Informationen.....	A-28
A.3.1. Exkursion Farbstoff Eosin.....	A-28
A.3.2. Kalibrierung des Messsystems „Atmoperm“	A-29