

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Materialwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1.	Porengrößenverteilung	3
2.2.	Porenwasser	4
2.2.1.	Kapillarporenwasser	4
2.2.2.	Gelporenwasser	5
2.3.	Einfluß von Taumitteln	6
2.3.1.	Einfluß der Herstellung auf die Porengrößenverteilung	7
<b>3.</b>	<b>Bestehende Prüfverfahren zum Nachweis des Frost-Tausalz-Widerstands</b>	<b>8</b>
3.1.	Übersicht	8
3.2.	ISO/DIS 4826 bzw. ÖNORM-B 3303 Verfahren	8
3.3.	BDB-Verfahren	9
3.4.	VDZ-Würfel-Eintauchverfahren	10
3.5.	Swedish Standard SS 13 72 44	10
3.6.	TGL-33433/06 - Prüfung des erhärteten Betons	11
3.6.1.	Prüfverfahren A	11
3.6.2.	Prüfverfahren B	12
3.7.	Kritischer Sättigungsgrad, Frost- und Frost-Tausalz-Beständigkeit (SIA)	12
3.8.	DBV-Verfahren	13
3.9.	Analyse der bestehenden Prüfverfahren	14
3.10.	Allgemeine Wertung	16
3.11.	Vergleichs- und Präzisionsversuche in der Literatur	16
<b>4.</b>	<b>Beschreibung des Prüfverfahrens CDF-Test</b>	<b>18</b>
4.1.	Ausgangspunkt	18
4.2.	Grundideen des Verfahrens	18
4.2.1.	Realistischer Sättigungsgrad für Wasser- bzw. Taumittellösung	18
4.2.2.	Einachsiger Temperaturangriff über die Beanspruchungsfläche	19
4.3.	Vorläufiger CDF Test	20
4.4.	CDF Test	21
4.4.1.	Thermische Präzision	21

4.4.2. Geometrische Anordnung	21
4.4.3. Probenbehälter	22
4.4.4. Absaugvorrichtung	23
4.4.5. Prüfruhe	23
4.4.6. Temperaturzyklus	24
4.4.7. Temperaturregelung	26
4.4.8. Bestimmung der Abwitterung und Ultraschallbad	27
4.4.9. Anforderungen an die Prüffläche	28
4.4.10. Probenmaterial	28
4.4.11. Probenvorbereitung	29
<b>5. Untersuchung der Meßparameter</b>	<b>31</b>
5.1. Temperaturverteilung	31
5.2. Temperaturverhältnisse	32
5.2.1. Variation der Minimaltemperatur	34
5.2.2. Dauer der Minimaltemperatur	37
5.3. Feuchtegehalt in der Beanspruchungsfläche	39
5.3.1. Austrocknung	40
5.3.2. Kapillares Saugen	42
5.4. Seitliche Abdichtung der Probekörper	44
5.4.1. Vergleiche zur ÖNORM B 3303	47
5.5. Materialkenngrößen	49
5.5.1. Abwitterung bei Portlandzementen	50
5.5.2. Abwitterungsverhalten bei Hochofenzementen	52
5.5.3. Abwitterungsverhalten von hydrophobiertem Beton	52
5.5.4. Einfluß der Prüfoberfläche	53
5.6. Einfluß von Zusätzen und Zuschlag	55
5.6.1. Zusatzstoffe	55
5.6.2. Zusatzmittel	56
5.6.3. Zuschlagsstoffe	57
5.6.4. Einfluß des Prüffalters auf das Abwitterungsverhalten	57
5.7. Abwitterungsverhalten bei Frost-Belastung mit und ohne Taumittel	59
5.8. Abwitterungsverhalten und Prognosesicherheit	60

<b>6.</b>	<b>Betrachtung der Präzision und der CDF-Widerstandsgrenze des CDF-Tests</b>	<b>64</b>
6.1.	Statistische Betrachtung der Präzision nach ISO 5725	64
6.2.	Statistische Auswertung nach ISO 5725	65
6.2.1.	Definitionen	65
6.2.1.1.	Wiederholpräzision	65
6.2.1.2.	Vergleichpräzision	65
6.2.1.3.	Streuung zwischen den Labors	65
6.2.2.	Statistische Untersuchung	65
6.3.	Untersuchungsprogramm zur Bewertung der CDF-Widerstandsgrenze und zur Bestimmung der Präzision des CDF-Tests	67
6.3.1.	Programm zur Bewertung der CDF-Widerstandsgrenze und zur Bestimmung der Wiederholpräzision an der UGH Essen	67
6.3.2.	Interner Ringversuch	67
6.3.3.	Vergleichsuntersuchung zwischen den Universitäten Essen (UGHE) und Weimar (HABW)	68
6.3.4.	Erster Essener Ringversuch	68
6.4.	Ergebnisse und Diskussion	68
6.4.1.	Bewertung der CDF-Widerstandsgrenze	68
6.5.	Betrachtung der Präzision	72
6.5.1.	Wiederholpräzision und Korrelation zwischen mittlerer Abwitterung und Variationskoeffizient	72
6.5.2.	Vergleichpräzision und Streuung zwischen den Labors	74
6.5.2.1.	Interner Ringversuch an der Universität GH Essen	74
6.5.2.2.	Vergleichsuntersuchung HAB Weimar und UGH Essen	75
6.5.2.3.	Erster Essener Ringversuch	78
6.5.2.3.1.	Materialspezifischer Abwitterungsverlauf	79
6.5.2.4.	Abschätzen einer realen Vergleichpräzision des CDF-Tests	80
<b>7.</b>	<b>Abnahmekriterium</b>	<b>80</b>
<b>8.</b>	<b>Schlußfolgerungen</b>	<b>81</b>
<b>9.</b>	<b>Ausblick</b>	<b>83</b>
<b>10.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>85</b>
<b>11.</b>	<b>Anhang</b>	<b>91</b>