

Inhaltsverzeichnis

Vorwort (Hrsg.)	a
Danksagung	a
Kurzfassung	c
Abstract	e
Inhaltsverzeichnis	g
Abbildungsverzeichnis	k
Tabellenverzeichnis	q
Abkürzungsverzeichnis	s
Teil I Einleitung	1
1 Einführung und Problembeschreibung	3
2 Stand der Technik	5
2.1 Anforderungen an Einleitungen von Regenwetterabflüssen	5
2.2 Stand der Technik von Regenbecken	6
2.3 Feststoffe in Regenwetterabflüssen	9
2.4 Wirksamkeiten von Regenbecken	13
2.5 Zentrale Anströmungen in runden Sedimentationsbecken	16
Teil II Forschungsansatz	21
3 Stand der Forschung	23
3.1 Physikalische Versuche an Regenbecken	23

3.2	Numerische Strömungssimulationen von Regenbecken	29
3.3	Modellskalierung und der Ansatz nach Hazen.....	45
4	Forschungsansatz	53
4.1	Forschungsbedarf.....	53
4.2	Ziel der Arbeit und die zugehörigen Forschungsfragen	56
4.3	Aufbau der Arbeit	58
	Teil III Modellierung	59
5	Physikalische Modellierung	61
5.1	Versuchsaufbau und -ablauf.....	61
5.2	Labormaterialien und Modellläufe.....	66
6	Numerische Modellierung.....	71
6.1	Verwendetes Softwareprodukt	71
6.2	Ablauf der numerischen Strömungssimulation.....	72
6.3	Modellierung der Partikelbewegung und Ermittlung der Partikelwirkungsgrade	73
	Teil IV Ergebnisanalyse.....	75
7	Ergebnisse der physikalischen Modellierung zur Validierung der numerischen Simulation	77
7.1	Vergleich der Strömungen bei tangentialer und zentraler Anströmung.....	77
7.2	Partikelrückhalt im runden Laborbecken	79
7.3	Unsicherheiten der gemessenen Wirkungsgrade	86
8	Ergebnisse der numerischen Modellierung zu den Einstellungen der Strömungssimulation.....	89
8.1	Wahl des Turbulenzmodells und der Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeiten	89
8.2	Wahl der Netzauflösung an der Wand und das zugehörige Wandbehandlungsmodell	96

8.3 Vergleich der Durchströmung einer zentralen und tangentialen Anströmung im Labor-Maßstab	104
8.4 Schlussfolgerungen	112
9 Ergebnisse der numerischen Modellierung zur Berechnung der Partikelwirkungsgrade.....	113
9.1 Einfluss der Netzdiskretisierung	113
9.2 Einfluss instationärer Effekte in stationären Simulationen	115
9.3 Einfluss der CL-Zahl.....	116
9.4 Validierung unterschiedlicher Absetzabfragen	119
9.5 Schlussfolgerungen	123
10 Diskussion hydraulischer Phänomene und Weiterentwicklung der Absetzabfrage im DPM-Modell.....	125
10.1 Reflexionsfaktor: Reflexion des Partikels von der Sohle.....	128
10.2 Transportfaktor: Sedimentation oder Suspensionstransport des Partikels nach dem Kontakt mit der Sohle	136
10.3 Anwendung der angepassten Absetzabfrage auf weitere Labormaterialien	147
10.4 Schlussfolgerungen	151
11 Diskussion von Maßstabseffekten sowie die resultierenden Wirkungsgrade im in-situ-Maßstab.....	153
11.1 Diskussion zum Vergleich der Modellskalierung nach Hazen, Froude und Reynolds.....	153
11.2 Diskussion zur Übertragbarkeit der Hazentheorie auf runde Regenbecken.....	158
11.3 Ergebnisse der numerischen Modellierung zur Berechnung von Wirkungsgraden im in-situ-Maßstab.....	163
11.4 Schlussfolgerungen	169
Teil V Schlussbetrachtung	171
12 Beispielanwendung	173

13 Zusammenfassung	185
14 Ausblick – weiterer Forschungsbedarf.....	193
Literaturverzeichnis.....	195
Teil VI Anhang	213
Anhang 1 Auswertung der Laborversuche.....	215
Anhang 2 UDF mit F_{Transport} und F_{Reflexion}.....	219
Lebenslauf.....	222