

161

KLAUS HANS PECHER

**OPTIMIERUNG DES STOFFRÜCKHALTES
IN STAURAUMKANÄLEN**

HERAUSGEBER

Professor Dr.-Ing. M. Dohmann

INSTITUT FÜR SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT
DER RHEIN.-WESTF. TECHN. HOCHSCHULE AACHEN

**D 82 (DISS. TH AACHEN)
AACHEN 1997**

**VERTRIEB: GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT
AN DER RWTH AACHEN E.V., 52056 AACHEN**

ISBN 3-932590-30-9

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	X
<u>1 Einleitung</u>	1
<u>2 Gegenwärtige Behandlung von Regenwasser im Mischsystem</u>	8
2.1 Notwendigkeit und Möglichkeiten der Regenwasserbehandlung	8
2.2 Ausbildungsformen von Speicherräumen zur Regenwasserbehandlung	11
2.3 Bemessung von Speicherräumen zur Regenwasserbehandlung	18
2.3.1 Bemessung nach dem ATV-Arbeitsblatt A 128	18
2.3.2 Spezifische Bemessungsregeln in einzelnen Bundesländern	21
2.4 Besonderheiten bei der Bemessung von Stauraumkanälen	25
2.4.1 Problematik der Regenwasserbehandlung in Stauraumkanälen	25
2.4.2 Bemessung nach dem ATV-Arbeitsblatt A 128	25
2.4.3 Spezifische Bemessungsregeln in einzelnen Bundesländern	27
2.4.4 Konsequenzen der bestehenden Bemessungsregelungen	28
<u>3 Stoffrückhalt in Stauraumkanälen</u>	31
3.1 Allgemeines	31
3.2 Theorie des Stofftransportes in Stauraumkanälen	33
3.2.1 Einführung	33
3.2.2 Entwicklung eines Sedimentationsmodells für Stauraumkanäle	35
3.2.3 Einführung der Speicherbeschickung für Stauraumkanäle und Speicherbecken	45
3.2.4 Analyse der Einflußfaktoren für den Stoffrückhalt in Stauraumkanälen	46
3.3 Derzeitiger Kenntnisstand zum Emissionsverhalten von Stauraumkanälen	54
3.3.1 Stauraumkanäle mit oben liegender Entlastung	54
3.3.2 Stauraumkanäle mit unten liegender Entlastung	55
3.3.2.1 Bisher durchgeführte Untersuchungen	55
3.3.2.2 Qualitative Wirkungsweise von Stauraumkanälen mit unten liegender Entlastung	58
3.3.2.3 Wirkungsweise von Stauraumkanälen mit unten liegender Entlastung während der Entlastungsphase	60
3.3.2.4 Gestaltungshinweise zu Stauraumkanälen mit unten liegender Entlastung	66

<u>4</u>	<u>Verbesserung des Stoffrückhaltes in Stauraumkanälen</u>	70
4.1	Prinzipielle Ansätze für einen vermehrten Stoffrückhalt in Stauraumkanälen	70
4.2	Vergrößerung des Speichervolumens	71
4.3	Verfahrenstechnische Maßnahmen	74
4.3.1	Möglichkeiten der Mischwasserbehandlung in Stauraumkanälen	74
4.3.2	Mechanische Mischwasserbehandlung in Stauraumkanälen	75
4.3.3	Chemische Mischwasserbehandlung in Stauraumkanälen	87
4.3.4	Biologische Mischwasserbehandlung in Stauraumkanälen	90
<u>5</u>	<u>Experimentelle Untersuchungen zur Verbesserung des Stoffrückhaltes in Stauraumkanälen</u>	91
5.1	Untersuchungsziele	91
5.2	Aufbau der halbtechnischen Versuchsanlage	92
5.3	Durchgeführte Untersuchungen	96
5.4	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	99
5.4.1	Einfluß von Gleichströmern auf den Stoffrückhalt in Stauraumkanälen während der Entlastungsphase	99
5.4.1.1	Untersuchungen mit kommunalem Abwasser	99
5.4.1.2	Untersuchungen mit Reinwasser und künstlichen Feststoffen	107
5.4.2	Einfluß von Gleichströmern auf den Stoffaustag aus Stauraumkanälen	110
5.4.2.1	Untersuchungen mit kommunalem Abwasser	112
5.4.2.2	Untersuchungen mit Reinwasser und künstlichen Feststoffen	117
5.4.3	Einfluß von Gleichströmern auf das Strömungsverhalten in Stauraumkanälen	124
5.5	Interpretation der Untersuchungsergebnisse	130
5.5.1	Funktionale Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	130
5.5.2	Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den theoretischen Ansätzen	136
<u>6</u>	<u>Numerische Untersuchungen zur Optimierung des Stoffrückhaltes in Stauraumkanälen</u>	140
6.1	Vorgehensweise	140
6.2	Funktionsweise des Schmutzfrachtsimulationsmodells	144
6.2.1	Modellauswahl	144
6.2.2	Teilsystem Oberfläche	145

6.2.3	Teilsystem Kanal	146
6.2.4	Teilsystem Entlastungsanlage	150
6.3	Entwicklung und Überprüfung eines dynamischen Modellbausteins zur Simulation des Stoffrückhaltes in Stauraumkanälen	151
6.4	Ausgewähltes Entwässerungssystem	159
6.4.1	Beschreibung des Einzugsgebietes	159
6.4.2	Beschreibung der Niederschlagsbelastung	162
6.4.3	Modelltechnische Abbildung	163
6.4.4	Speicherbemessung mittels Nachweisverfahren	166
6.5	Simulationsergebnisse	169
6.5.1	Einfluß der Stauraumgestaltung auf den gewässerrelevanten Stoffaustrag	169
6.5.2	Erforderliche Stauraumbildung für die gewässergüterwirtschaftliche Zielsetzung	173
<u>7</u>	<u>Ökonomische Aspekte einer Optimierung des Stoffrückhaltes in Stauraumkanälen</u>	178
7.1	Aktuelle Kosten der Regenwasserbehandlung in Stauraumkanälen	178
7.2	Kosten eines weitergehenden Gewässerschutzes bei der Regenwasserbehandlung in Stauraumkanälen	181
7.3	Kosteneinsparungspotentiale durch die Optimierung von Stauraumkanälen	188
<u>8</u>	<u>Zusammenfassung</u>	198
<u>9</u>	<u>Literatur</u>	202