

Projekt «STORM»: Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter

Einführung in das Projekt*

Introduction dans le projet

La planification actuelle de mesures de protection pour les déversements par temps de pluie ne correspond plus aux connaissances actuelles et doit s'adapter aux exigences de protection des eaux. Pour cette raison, l'OFEFP, le VSA et l'EAWAG ont mis sur pied le projet «STORM». Dans ce cadre, de nouvelles valeurs limites par temps de pluie sont proposées. D'autre part, des méthodes et des moyens de travail ont été développés pour la prise en considération de l'efficacité des investissements et de la description des incertitudes dans les processus les plus importants. Ces informations seront utilisées comme base pour la mise au point d'une nouvelle directive technique.

Introduction to the Project

Recent planning of wet-weather pollution control measures will be updated to comply with the current water protection requirements. Therefore, the project «STORM» was initiated by SAEFL, VSA and EAWAG. In this project, new wet-weather pollution control requirements are proposed for CSOs and stormwater. New methods and tools are developed for the systematic consideration of the cost effectiveness and the description of the uncertainties inherent in most of the important processes. This information will be used as a basis for a new technical guideline.

* Dieser Artikel ist der erste einer Serie des EAWAG- und BUWAL-Projektes «STORM».

Vladimir Krejci



Die bisherige Massnahmenplanung im Zusammenhang mit Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter soll an die gegenwärtigen Gewässerschutzanforderungen angepasst werden. Deshalb wurde vom BUWAL, dem VSA und der EAWAG das Projekt «STORM» ins Leben gerufen. In diesem Projekt sollen einerseits neue Bedingungen für Abwassereinleitungen bei Regenwetter erarbeitet werden. Andererseits sollen Methoden und Arbeitsmittel für eine systematische Optimierung der Kosten sowie für eine Berücksichtigung der Unsicherheiten in den wichtigsten Prozessen entwickelt werden. Diese Informationen sollen als Grundlage für eine neue technische Richtlinie verwendet werden.

1. Geänderte Planungsgrundsätze

Die Planung von Massnahmen zum Schutz der Gewässer vor Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter basiert auf den «Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken» aus den 70er-Jahren [1]. Wie der Titel bereits andeutet, ist das Spektrum der Massnahmen stark eingeschränkt. Zudem haben sich der Stand der Technik und der Kenntnisse sowie die legislativen Rahmenbedingungen seither stark weiterentwickelt. Nach der heutigen, integrierten Betrachtungsweise in der Siedlungsentwässerung sollen Massnahmen anhand von abgestimmten ge-

Projekt «STORM»: Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter

sellschaftlichen, technischen, ökologischen und ökonomischen Prioritäten gewählt werden. Diese Art der Massnahmenplanung, die sowohl von gegenwärtigen legislativen Anforderungen (Gewässerschutzgesetz [2] und Gewässerschutzverordnung [3]) als auch von planerischen Instrumenten wie der Generellen Entwässerungsplanung [4] und der Regionalen Entwässerungsplanung [5] verlangt wird, stellt eine komplexe und anspruchsvolle Aufgabe dar.

2. Vermehrte Berücksichtigung der Gewässer

Die gegenwärtige Schweizer Gewässerschutzstrategie ist generell *immissionsorientiert*. So wird z.B. die Leistung der Kläranlagen aufgrund von tolerierbaren Schadstoffkonzentrationen in Gewässern bestimmt. Die Planung und Realisierung der meisten Anlagen zur Abwasserbehandlung aus Kanalisationen bei Regenwetter (Regenüberlaufbecken, Rechen, Bürsten, Siebe usw.) geschieht hingegen meist, ohne dass das Gewässer mit einbezogen wird, d.h. *emissionsorientiert*, oder unter nur sehr rudimentärem und/oder willkürlichem

Einbezug der Anforderungen des Gewässers. In den bisher in der Schweiz breit angewendeten «Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken» aus dem Jahre 1977 spielt z.B. der *Überlaufkennwert U* eine zentrale Rolle, der auf nicht näher definierten Anforderungen an den Gewässerzustand und auf ästhetischen Überlegungen im Zusammenhang mit Mischwassereinleitungen basiert [1]. Diese mehr oder weniger willkürlichen und gewässer- sowie nutzungsunspezifischen Anforderungen entsprechen den gegenwärtigen Kenntnissen nicht mehr und sollen deswegen durch Anforderungen ersetzt werden, die wesentlich präziser die tatsächlichen Verhältnisse bei Regenwetter im Gewässer erfassen.

3. Berücksichtigung von Unsicherheiten

Die Beschreibung komplexer und dynamischer Prozesse, wie sie in der Siedlungsentwässerung bei Regenwetter ablaufen, ist zwangsläufig mit *Unsicherheiten* verbunden. Diese Unsicherheiten

pflanzen sich unvermeidlich auf die Wirkungsprognose und auf die Planung von Massnahmen fort und können somit auch das Verhältnis zwischen Kosten und Wirksamkeit der geplanten Massnahmen beeinflussen. Dies gilt sowohl für die bisherige, mehrheitlich emissionsorientierte Planung, als auch für die zukünftige, immissionsorientierte Planung. Unsicherheiten in der Beschreibung der Prozesse, die sich bei Regenwetter im Entwässerungssystem und im Gewässer abspielen, sind also relevant. Deshalb wird im Rahmen des Projektes «STORM» ein Verfahren vorgestellt, mit dem in der Planung von Massnahmen Unsicherheiten berücksichtigt werden können. Dieses Verfahren wird durch einen Prototyp eines Simulationsprogramms unterstützt.

4. Optimierung der Kosten und der Wirksamkeit von Massnahmen

Die bisher mehrheitlich angewendeten emissionsorientierten Planungsverfahren sind rezeptartige Abläufe, denen keine (oder fast keine) lokalspezifische Problemidentifikation des Gewässers zugrunde liegt. Deswegen weisen die so geplanten Massnahmen grosse Unsicherheiten bezüglich ihrer Kosten und ihrer Wirksamkeit auf. Der finanzielle Aufwand für die bisher in der Schweiz realisierten Massnahmen zum Schutze der Gewässer vor Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter, das sind hauptsächlich Regenüberlaufbecken, liegt bei ca. 2 Mia. Franken. Ein Betrag der gleichen Grössenordnung ist auch in der Zukunft für Neuinvestitionen und für Erneuerungen von bestehenden Anlagen zu erwarten. Die Opti-

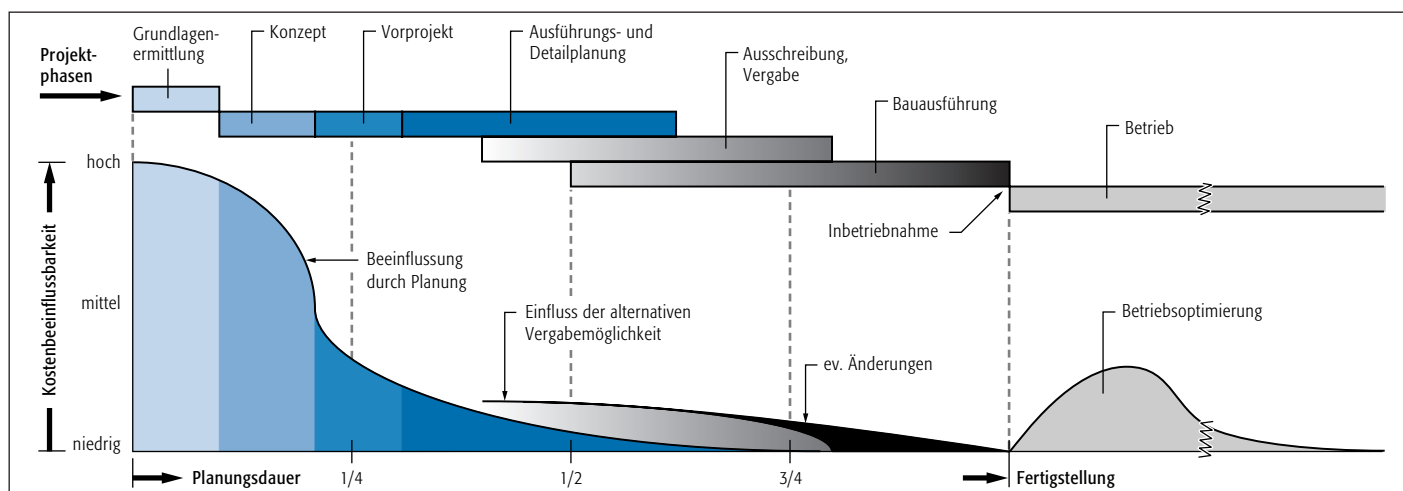


Abb. 1 Das Verhältnis zwischen Kosten und Wirksamkeit von Massnahmen ist in den ersten Planungsphasen am stärksten beeinflussbar (nach [6]).

Projekt «STORM»: Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter

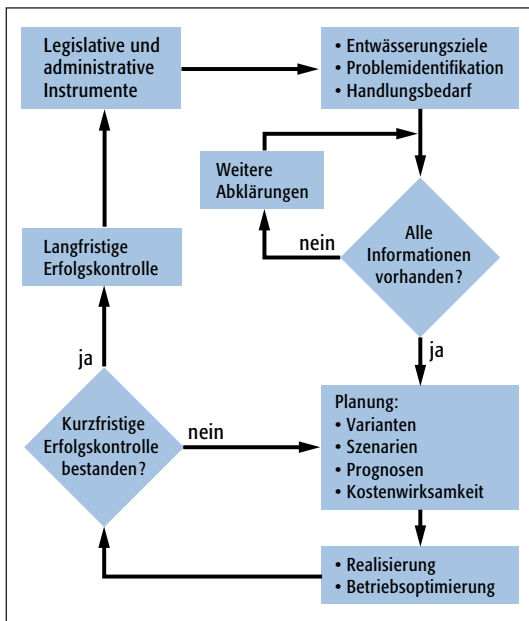


Abb. 2 Prinzip der rollenden Planung.

mierung des Verhältnisses von Kosten und Wirksamkeit der Massnahmen ist deshalb aktuell und relevant. Diese Optimierung geschieht durch eine konsequente Berücksichtigung der Ursache-Wirkungs-Beziehungen, aus der numerisch formulierte Anforderungen an die Abwassereinleitungen bei Regenwetter abgeleitet werden.

Es ist bekannt, dass die Kosten eines Projekts sowie das Verhältnis zwischen Kosten und Wirksamkeit von Massnahmen in den frühen Planungsphasen am stärksten beeinflusst wer-

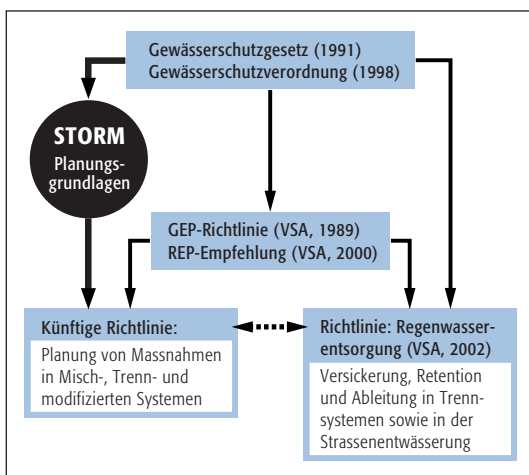


Abb. 3 Einbezug des Projektes STORM in die Gesetzgebung und in den Vollzug. Die wichtigste Grundlage für STORM sind die legislativen Instrumente. STORM soll u.a. Grundlagen für den Ersatz der Empfehlungen vom BUWAL [1] bereitstellen, gleichzeitig wird z.B. das Modul-Stufen-Konzept [9] berücksichtigt. Ähnliches gilt auch für die Kompatibilität mit weiteren Vollzugshilfen des BUWAL und mit VSA-Richtlinien.

den können (Abb. 1). Allerdings zeigt die Praxis, dass die Kostenermittlung in frühen Planungsphasen häufig auf groben Schätzungen beruht und das Verhältnis zwischen Kosten und Wirksamkeit der Massnahmen in der Regel nicht genauer untersucht wird. Deshalb soll bei der zukünftigen Planung von Massnahmen diesen Aspekten wesentlich grössere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

5. Rollende Planung

Die zukünftige Massnahmenplanung soll der Methode der «rollenden Planung» folgen, die der Strategie der «Integrierten Siedlungsentwässerung» entspricht [4, 7]. Konkret bedeutet dies die schrittweise Realisierung von problemorientierten und lokalspezifischen Massnahmen, Erfolgskontrolle der Massnahmen bezüglich Leistung und Kosten sowie einen allfälligen Entscheid über weitere Schritte (Abb. 2). Durch diese Vorgehensweise können Fehlinvestitionen vermieden werden.

Mit kurzfristigen Erfolgskontrollen werden Kosten und Wirksamkeit von Massnahmen für die vorgegebenen Nutzungsziele optimiert. Langfristige Erfolgskontrollen dienen zudem dazu, die gesellschaftlichen Nutzungsziele und die ökologischen Anforderungen an die sich ändernden Gegebenheiten wie z.B. neue wissenschaftliche Erkenntnisse, Stand der Technik usw. anzupassen.

6. Das Projekt STORM

Im Projekt «STORM» werden neben den konzeptuellen Grundlagen für die Abwassereinleitungen bei Regenwetter auch konzeptuelle Informationen zur Massnahmenplanung erarbeitet, die den gegen-

wärtigen legislativen Instrumenten in der Schweiz entsprechen. Die vorgeschlagene Planungsmethode wird durch einen Prototyp eines neuen Simulationsprogrammes zur Unterstützung dieser Planung ergänzt. Diese Informationen stellen die massgebende Grundlage für eine neue Richtlinie dar, die im Anschluss an dieses Projekt bearbeitet und in die Praxis eingeführt wird. Diese Richtlinie soll einerseits die bisherigen Vollzugshilfen zur Planung von Regenüberlaufbecken ersetzen (wie z.B. [1]) und die aktuellen VSA-Richtlinien zur Generellen Entwässerungsplanung [4] und zur Regenwasserentsorgung [8] ergänzen (Abb. 3).

Im Anschluss an das Projekt STORM sollen auch neue Angaben zur Bemessung, Gestaltung und zum Betrieb von technischen Massnahmen zur Regenwasserbehandlung in den öffentlichen Kanalisationen erarbeitet und veröffentlicht werden. Diese Informationen sollen von der Privatwirtschaft durchgeführt und durch den VSA begleitet werden.

Die wichtigsten Resultate des Projekts «STORM» werden in einer Artikelserie im 2004 in GWA veröffentlicht. In den vorgesehenen Publikationen werden Themen behandelt wie

- Konzepte des Gewässerschutzes bei Regenwetter,
- Anforderungen an die Abwassereinleitungen bei Regenwetter,
- Unsicherheiten in der Beschreibung der relevanten Prozesse,
- Unterstützung der Planung durch ein stochastisch-probabilistisches Simulationsprogramm,
- Massnahmen zum Gewässerschutz bei Regenwetter,
- Hinweise zur Analyse und Bearbeitung von ausgewählten Problembereichen, wie akute stoffli-

Projekt «STORM»: Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter

Verdankung

Während der Bearbeitung wurde das Projektteam durch verschiedene Fachleute und Institutionen unterstützt. Wir danken insbesondere den Mitgliedern der Expertenkommission, Herren E. Bieri (BUWAL), Prof. Dr. M. Boller (EAWAG), P. Fischer (BUWAL), Prof. Dr. W. Gujer (ETHZ/EAWAG), K. Suter (Baudepartement des Kantons Aargau und VSA-GEP-Kommission), R. Lüdi (BUWAL) und Prof. Dr. W. Rauch (Technische Universität Innsbruck) für die massgebende Unterstützung eines nicht konventionellen Projektes. Für die äusserst sorgfältige Bearbeitung der Abbildungen danken wir Frau Lydia Zweifel.

che und hydraulische Beeinträchtigung von kleinen Fliessgewässern, Gewässerbelastung mit partikulären Stoffen, hygienische Probleme im Zusammenhang mit Mischwasserentlastungen, Einfluss der Kanalisationseinleitungen auf die Temperatur in kleinen Fliessgewässern.

Diese Informationen werden durch Resultate aus einem bis zwei in der Praxis bearbeiteten Planungsprojekten ergänzt.

Die aufgeführten Artikel richten sich an Ingenieure und an Naturwissenschaftler, die sich mit der Bearbeitung des GEPs und des REPs sowie mit der Planung der Massnahmen in diesem Fachbereich beschäftigen. Zum Zielpublikum ge-

hört ebenfalls die Verwaltung, die für die Siedlungsentwässerung verantwortlich ist.

Literaturverzeichnis

- [1] *AfU* (1977): Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken, Eidg. Amt für Umweltschutz Bern, Juli 1977.
- [2] *Gewässerschutzgesetz* (1991): Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (814.20), Stand 21. Dezember 1999.
- [3] *Gewässerschutzverordnung* (1998): Stand 6. März 2001 (814.201).
- [4] *VSA* (1989): Generelle Entwässerungsplanung – Richtlinie für die Bearbeitung und Honorierung, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Zürich.
- [5] *VSA* (2000): Der regionale Entwässerungsplan (REP). Empfehlungen für die Bearbeitung des REP im Rahmen einer ganzheitlichen Gewässerplanung, Ausgabe 2000, Zürich.
- [6] *ATV* (1998): Durchgängige Kostenplanung und -steuerung bei kommunalen Kläranlagen, Arbeitsbericht der ATV-AG 8.1.1, Korrespondenz Abwasser 7/1988.

- [7] *ATV-DVWK* (2003): Hinweise zu Wirksamkeit und Kosten gewässerbezogener Massnahmen zur Regenwasserbehandlung in der Stadtentwässerung, Arbeitsbericht der AG GB 5.3, ISBN 3-924063-84-2, D-53773 Hennef.
- [8] *VSA* (2002): Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Zürich, November 2002.
- [9] *BUWAL* (1998): Modul-Stufen-Konzept. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 26, Bern.

Keywords

Gewässerschutz – integrierte Siedlungsentwässerung – Regenwasserbehandlung – Immission – Emission

Adresse der Autoren

Vladimir Krejci, Dr.sc.tech.
Lindenstrasse 90
CH-8738 Uetliburg
Tel. +41 (0)55 280 33 92
Fax +41 (0)55 280 36 61
hydrokrejci@tiscalinet.ch

Luca Rossi, Dr.sc.tech.
EAWAG, CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 (0)1 823 53 78
Fax +41 (0)1 823 53 89
luca.rossi@eawag.ch

Simon Kreikenbaum, Dipl. Ing. ETH
EAWAG, CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 (0)1 823 50 95
Fax +41 (0)1 823 53 89
simon.kreikenbaum@eawag.ch

Rolf Fankhauser, Dr.phil.
IHW ETH Zürich-Hönggerberg
Tel. +41 (0)1 633 25 07
Fax +41 (0)1 633 10 61
rolf.fankhauser@eawag.ch