

Dezentrale Regenwasserbehandlung in Trennsystemen, erste Erfahrungen

Albert Koch, Stadtbetriebe Königswinter, Königswinter-Thomasberg

1 Anforderungen des Trennsystemerlasses

Die emissionsbezogenen Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung im Trennsystem werden in Nordrhein-Westfalen durch den RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 26.05.2004 (kurz: Trennerlass) geregelt. Die Klärpflicht des Niederschlagswassers wird seitdem von der Schadstoffbelastung der einzelnen Flächen abhängig gemacht, die an eine Einleitung angeschlossen sind. Diese emissionsbezogenen Anforderungen können durch Anforderungen, die sich aus den Gewässerzielen ergeben, ergänzt werden. Insbesondere dann, wenn besondere Nutzungsanforderungen (z.B. Trinkwassergewinnung, Salmonidengewässer) bestehen oder in einem Maßnahmenplan nach der Wasserrahmenrichtlinie die Verringerung der Stofffrachten aus den Trennsystemen gefordert wird. Zur Feststellung der Klärpflicht werden die Herkunftsflächen nutzungsabhängig in drei Kategorien gemäß Anlage 1 des Erlasses eingeteilt (unbelastet, schwach und stark belastet). Schwach belastetes (= gering verschmutztes) Niederschlagswasser (Kategorie II der Anlage 1) bedarf grundsätzlich einer Abwasserbehandlung entsprechend den Vorgaben des Erlasses u.a. in Anlage 2.

Hierzu gehören folgende zentrale Behandlungsverfahren:

- Nicht ständig gefüllte Regenklärbecken (Regenklärbecken ohne Dauerstau, RKBoD)
- Ständig gefüllte Regenklärbecken (Regenklärbecken mit Dauerstau, RKBmD)
- Retentionsbodenfilter.

Die zentrale Behandlung in Regenklärbecken stellt die am häufigsten eingesetzte Verfahrensweise dar. Insbesondere bei städtischer Bebauung bzw. engen Platzverhältnissen sind die naturnahen Regenklärbecken nicht oder Regenklärbecken in Betonbauweise nur mit hohem Kostenaufwand umsetzbar. Folglich sind zur Einhaltung der Gewässerziele alternative Verfahren wie z.B. dezentrale Behandlungsanlagen erforderlich. Für die Behandlung des Niederschlagswassers z.B. von Flächen der Kategorie II gemäß Erlass ist die dezentrale Niederschlagswasserbehandlung bevorzugt anzuwenden. Voraussetzung für den genehmigungsfähigen Einsatz dezentraler Anlagen ist allerdings, dass hinsichtlich des Schadstoffrückhaltes und des dauerhaften Betriebs eine Vergleichbarkeit zu den aufgezählten zentralen Behandlungsverfahren vorliegt.

Um dieser Forderung nachzukommen, wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens eine Methode entwickelt, mit der sowohl ein zur zentralen Behandlung vergleichbarer Schadstoffrückhalt als auch ein vergleichbarer dauerhafter Betrieb aufgezeigt werden kann. Der Nachweis eines dauerhaften Betriebs soll hierbei mittels

verschiedener Praxisversuche erbracht werden, in denen dezentrale Systeme über einen Zeitraum von ca. einem Jahr betrieben und beobachtet werden.

Während u.a. der Einsatz einer dezentralen Behandlungsanlage in Königswinter im Rahmen des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes empfohlen wurde, erfolgten die Planung, der Einbau und die Betriebsüberwachung der Anlage als Bestandteil des Forschungsvorhabens. Im nachfolgenden Beitrag wird das Forschungsvorhaben kurz vorgestellt und auf erste Betriebserfahrungen eines dezentralen Behandlungssystems in Königswinter eingegangen.

2 Vorstellung des Forschungsvorhabens

Die Förderung des Forschungsvorhabens „Dezentrale Regenwasserbehandlung in Trennsystemen - Umsetzung des Trennerlasses“ wurde im September 2007 beim Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (MUNLV) beantragt. Zu den Projektbeteiligten gehören:

- Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR (Antragsteller)
- Stadtentwässerung Schwerte GmbH
- Stadtbetriebe Königswinter
- Hydro-Ingenieure GmbH (Projektleitung und fachtechnische Begleitung)
- Kommunal- und Abwasserberatung (KuA), Düsseldorf
- IKT- Institut für Unterirdische Infrastruktur GmbH, Gelsenkirchen
- Grontmij GmbH, Köln
- tectraa TU Kaiserslautern, Prof. Dr.-Ing. T.G. Schmitt

In Lenungskreissitzungen wird unter Teilnahme des MUNLV, LANUV, BR Köln als obere Wasserbehörde, untere Wasserbehörde der Stadt Köln und o.g. Projektbeteiligten der Projektfortschritt diskutiert bzw. abgestimmt. Die Schwerpunkte des Vorhabens können in drei Arbeitspaketen dargestellt werden:

- Untersuchungen der dezentralen Anlagen in labortechnischen Versuchen zur Prüfung der hydraulischen und der stofflichen Leistungsfähigkeit
- Untersuchungen d. Dauerhaftigkeit und d. Betriebs in Praxisversuchen (In Situ)
- Aussagen zur Vergleichbarkeit von dezentralen und zentralen Behandlungssystemen hinsichtlich Stoffrückhalt und dauerhaftem Betrieb

Wesentliches Ziel des Vorhabens ist es daher, die in dem Erlass angesprochenen dezentralen Anlagen für die Behandlung des Niederschlagswassers im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen und eventuell vorhandene Leistungsgrenzen zu bestimmen. Durch Untersuchungen in Labormaßstab und im tatsächlichen Einsatz soll die Leistungsfähigkeit geprüft werden, da sowohl die Fähigkeit zur Rückhaltung der wesentlichen Schadstoffe im Straßenabwasser als auch ihr dauerhafter und wirtschaftlicher Betrieb Voraussetzungen für einen erfolgreichen, langfristigen Einsatz sind. Für die Anlagen soll der Nachweis erbracht werden, dass diese unter den Pra-

xisbedingungen eines Entwässerungssystems für längere Zeit möglichst störungsfrei arbeiten und kalkulierbare Wartungskosten verursachen. Erste Hinweise zu den wirtschaftlichen Auswirkungen von verschiedenen Systeme wurden bereits gegeben [ALT; BOSBACH; NEUHAUS (2010); NEUHAUS (2008)].

3 Das NW-Beseitigungskonzept (NBK) als Handlungsgrundlage

Nach § 53, Abs. 1 des Landeswassergesetzes NRW haben die Gemeinden die zur ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung benötigten Abwasseranlagen im angemessenen Zeitraum zu errichten, zu erweitern oder den allgemein anerkannten Regeln der Abwassertechnik anzupassen. Der Stand der öffentlichen Abwasserbeseitigung im Gemeindegebiet sowie die zeitliche Abfolge und die geschätzten Kosten der zur Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht noch notwendigen Baumaßnahmen der Gemeinde sind in einem Abwasserbeseitigungskonzept darzustellen.

Das NW-Beseitigungskonzept (kurz: NBK) stellt ebenso wie das Abwasserbeseitigungskonzept eine Selbstverpflichtung der Gemeinde dar und hat Aussagen zu enthalten, wie künftig das Niederschlagswasser in den Entwässerungsgebieten beseitigt werden soll. Hierzu sind die Flächen im Einzugsgebiet gemäß Trennsystemerlass des MUNLV zu kategorisieren und zu bewerten. Darauf aufbauend muss der Umgang mit Niederschlagswasser erläutert werden und sowohl der aktuelle Stand als auch der künftige Handlungsbedarf dargestellt werden.

Die Erstellung des NBKs für die Stadt Königswinter erfolgte im Zusammenhang mit dem unter Kapitel 2 vorgestellten Forschungsvorhaben. Wesentliches Ergebnis der vorangegangenen Diskussionen aller Beteiligten zur Flächenkategorisierung ist, dass die Einstufung der abflusswirksamen Flächen in die einzelnen Belastungsklassen gemäß Trennerlass nur zielgerichtet umzusetzen ist, wenn gleichzeitig die örtliche Situation und die besonderen entwässerungstechnischen Randbedingungen des jeweiligen Regenwassernetzes zugrunde gelegt und die Möglichkeiten der Niederschlagswasserbehandlung betrachtet werden.

3.1 Kategorisierung der Flächen

Die Stadt Königswinter liegt im Süden von Nordrhein-Westfalen zwischen Bad Honnef und Bonn direkt am Rhein. Das Stadtgebiet erstreckt sich über eine Fläche von ca. 76 km² und umfasst 56 Ortschaften.

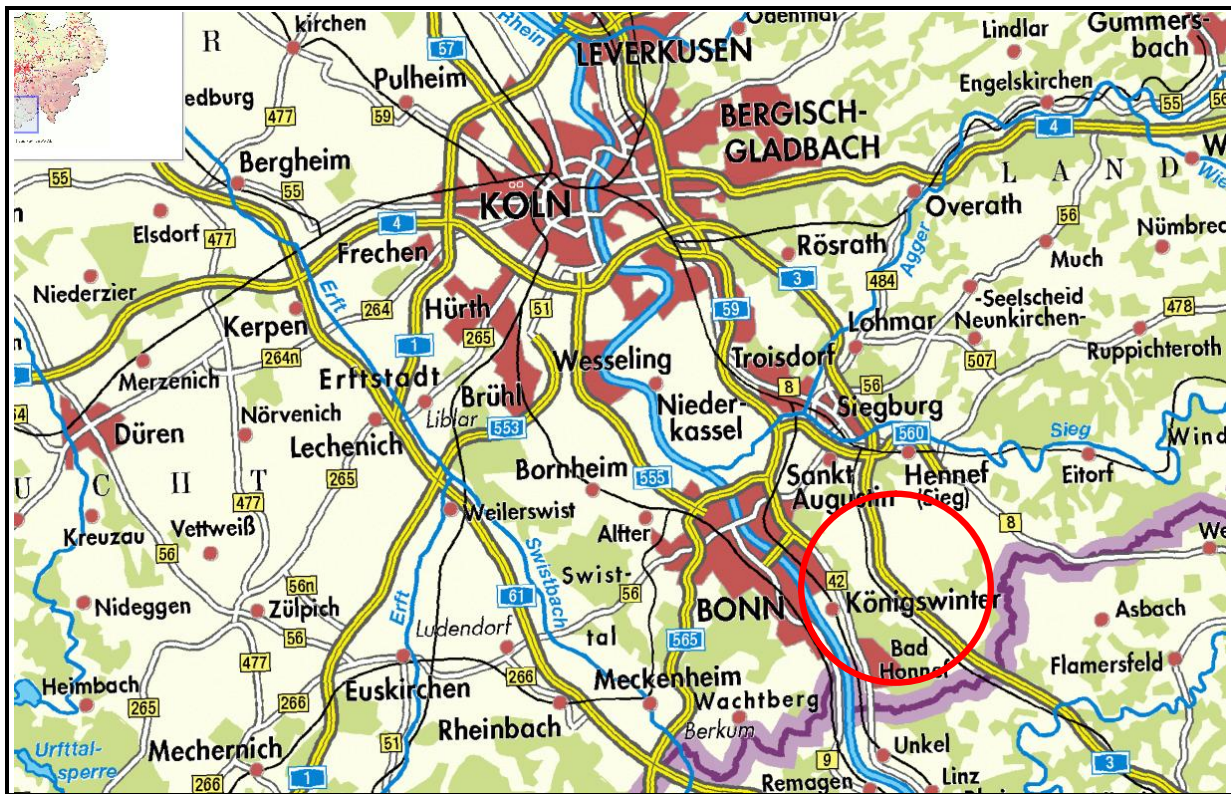


Abb. 1: Geographische Lage von Königswinter (Quelle: TIM-online, BR Köln)

In Königswinter mit dem Ortsteil Niederdollendorf befinden sich 18 Regenwassereinleitungsstellen in den Rhein mit einer gesamten Kanalnetzlänge von ca. 12 km. Die Zuordnung der an den Regenwasserkanal angeschlossenen, abflusswirksamen Flächen zu den Nutzungskategorien des Flächennutzungsplanes bildet eine Grundlage für die Kategorisierung gemäß Trennerlass. Für die Bewertung der Verkehrsbelastung wurde ein Verkehrsgutachten erstellt, in dem sowohl der Ist- als auch der Prognose-Zustand erfasst wurden.

Vom Gesamteinzugsgebiet der 18 Regenwassereinleitungsstellen mit einer Größe von 74,1 ha sind 19 % der Kategorie I (keine Behandlung erforderlich), 52 % der Kategorie IIa (keine Behandlung erforderlich), 3 % der Kategorie IIb (Einzelfallentscheidung, nach Begutachtung keine Behandlung erforderlich) und 3 % der Kategorie IIc (Behandlung erforderlich) zugeordnet. Die Kategorie III wurde nicht vergeben.

Bei den behandlungsbedürftigen Flächen mit einer Größe von ca. 2,3 ha handelt es sich ausschließlich um Straßenflächen. Von diesen Straßenflächen sind ca. 0,63 ha städtische Straßen und 1,67 ha Landstraße, die nicht zum Verantwortungsbereich der Stadt Königswinter gehört.

Das Teileinzugsgebiet Hauptstraße/ Schallenbach ist aufgrund der Flächengröße und der Entwässerungsart für den Einsatz einer semizentralen Behandlungsanlage, die neben den dezentralen Systemen im Rahmen des Forschungsvorhabens untersucht werden sollen, gut geeignet.

3.2 Betrachtung des Einzugsgebietes Hauptstraße/Schallenberg

Das Einzugsgebiet Hauptstraße/ Schallenberg befindet sich im nördlichen Teil von Königswinter in dem Ortsteil Niederdollendorf. Bei der im Trennsystem entwässerten Fläche handelt sich um eine reine Straßenfläche mit einer Größe von ca. 615 m². Die Entwässerung erfolgt über zwei Sinkkästen direkt in den Schallenberg, einem kleinen, in diesem Bereich verrohrten Gewässer. Die Hauptstraße weist ein Verkehrsaufkommen von 6.500 Kfz/d auf, womit das abfließende Niederschlagswasser gemäß Trennerlass der Klärpflicht unterliegt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Gebietseigenschaften.

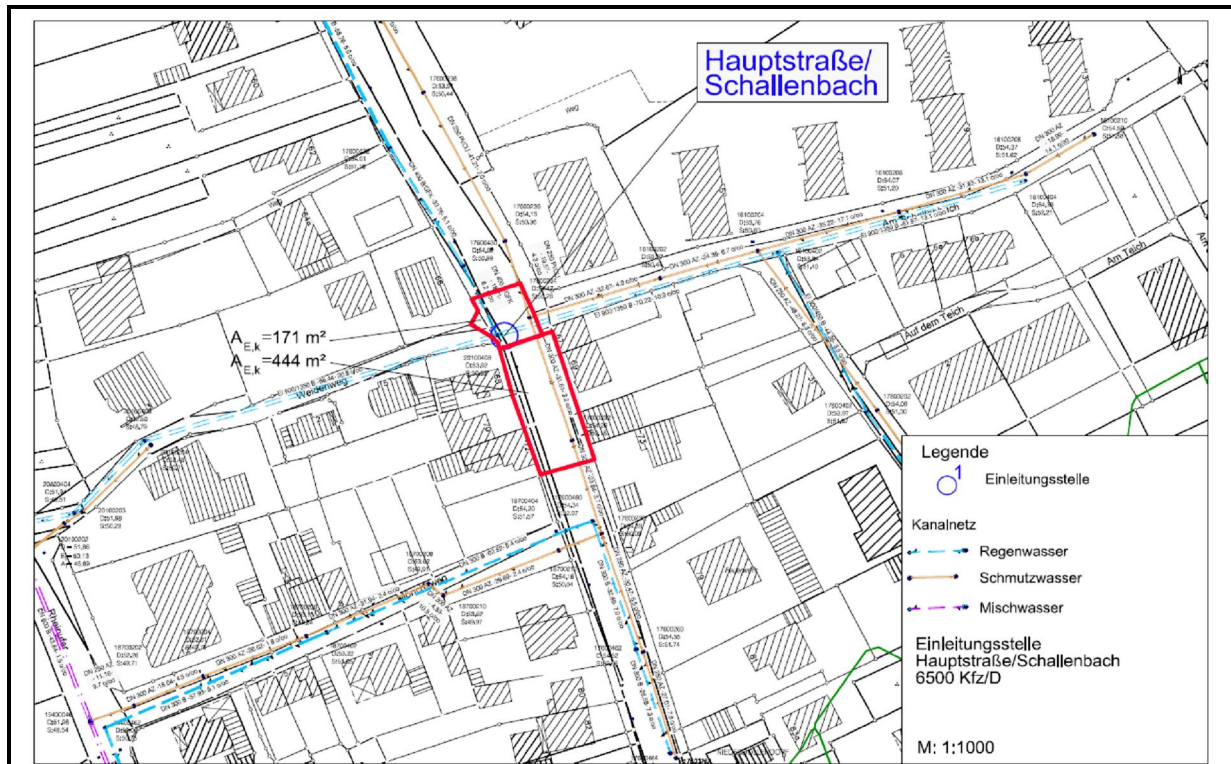


Abb. 2: Lageplan des betrachteten Einzugsgebietes in Königswinter

Tabelle 1: Übersicht über die Gebietseigenschaften

Gebiet	Verkehrsbelastung [Kfz/d]	Niederschlag [mm/a]	A _{E,k} [ha]	A _u [ha]	A _u Straße [ha]
Königswinter	ca. 6.500	700	0,06	0,06	0,06

3.3 Auswahl eines geeigneten Regenwasserbehandlungssystems

Wie bereits in Kapitel 1 erläutert wurde, wird die Klärpflicht des Niederschlagswassers gem. Trennerlass von der Schadstoffbelastung der einzelnen Flächen abhängig gemacht, womit auch kleinräumige Gebiete und einzelne Flächen der Klärpflicht unterliegen können. Der bisherige Grundsatz, das Niederschlagswasser zu sammeln, abzuleiten und mittels zentraler Anlagen zu behandeln (End-of-pipe-Lösung), kann in solchen Fällen nicht nur einen hohen Planungs- und Investitionsaufwand darstellen,

sondern ist vielen Fällen kaum umzusetzen, wenn sich die Flächen im eng bebauten, innerstädtischen Bereich befinden.

Bei dem Trenngebiet Hauptstraße, Schallendbach, handelt es sich um eine Straßenfläche, die sich Innenstadtbereich von Königswinter befindet. Die beengten Platzverhältnisse und die Größe der klärpflichtigen Fläche mit etwa 615 m² lassen unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Umsetzung einer Regenwasserbehandlung nur eine dezentrale bzw. semizentrale Lösung zu.



Abb. 3: Luftbild des Einzugsgebietes

Ein weiterer Aspekt, der bei der Planung und Umsetzung von Regenwasserbehandlungsanlagen in Königswinter berücksichtigt werden muss, ist die teilweise Lage des Stadtgebietes innerhalb eines durch die „Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Überschwemmungsgebietes des Rheins und seiner Rückstaugebiete im Regierungsbezirk Köln“ vom 13. Juli 1998 festgesetzten Überschwemmungsgebietes.

Im Hinblick auf die Verkehrsbelastung wäre der Einsatz von dezentralen Anlagen wie in Köln Porz Lind möglich (z.B. Geotextilfiltersack der Fa. Schreck, Innolet der Fa. Funke Kunststoff GmbH etc.). Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll aber auch eine semizentrale Anlage mit untersucht werden, weswegen für die Behandlung des Niederschlagswassers in Königswinter das System 3P Hydrosystem der Firma 3P Technik Filtersysteme GmbH ausgewählt wurde [WERKER; ALT; NEUHAUS (2010)]

Das Filtersystem 3P Hydrosystem ist ein mehrstufiges Behandlungssystem, das für den Einbau in einen Standardbetonschacht DN 1000 geeignet ist. Die Größe der Anschlussfläche beträgt ca. 500 m². Die Anlage hat je nach Bauart und Auslegung unterschiedliche Leistungen hinsichtlich der Quantität und der Qualität des zu behandelnden Abwassers. Durch folgende Wirkungsmechanismen wird das Regenwasser gereinigt:

- Sedimentation
- Filtration
- Adsorption
- Chemische Fällung
- Leichtstoffabscheidung

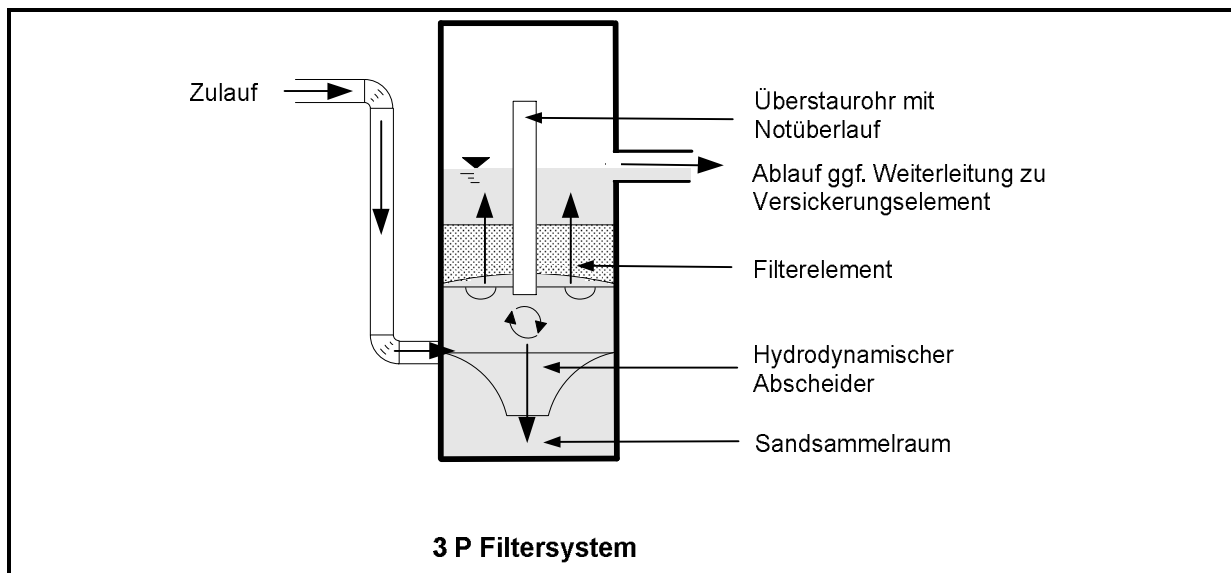


Abb. 4: Systemskizze des Filtersystems

4 Einbau des Behandlungssystems 3P Hydrosystem

Der Einbau erfolgte im Kreuzungsbereich der Hauptstraße und Äm Schallenbach (vgl. Abb. 2). Das System wurde in einen Standardbetonschacht DN 1000 eingesetzt, für dessen Einbau eine ca. 3,50 m tiefe Baugrube mit einer Fläche von etwa 2,0 m mal 2,0 m und ein entsprechender Verbau erforderlich war (Abb. 5 und 6). Die Entwässerung über die vorhandenen Straßenabläufe bleibt hierbei erhalten. Eine Vielzahl an Ver- und Entsorgungsleitungen erschwerten sowohl die Festlegung des Einbauortes in diesem Bereich als auch das Ausheben der Baugrube, so dass die Bauausführung nur unter sehr beengten Platzverhältnissen erfolgen konnte. Zudem machten die örtlichen Gegebenheiten die Anpassung eines Sinkkastenablaufkanals zur Erhaltung eines ausreichenden Gefälles zur Ableitung erforderlich.

Weiterhin sind entsprechende Verkehrssicherungsmaßnahmen zu berücksichtigen, die, z. B. auch abhängig von der Lage der Ver- und Entsorgungsleitungen, eine halbseitige Sperrung der Straße erforderlich machen kann.

Für den Einbau des Systems sind konventionelle Baumaschinen für Erd-, Pflaster- und Asphaltarbeiten erforderlich. Die gesamte Maßnahme konnte einschließlich der Baustelleneinrichtung in ca. drei Tagen erfolgen.



Abb. 5: Ausheben der Baugrube



Abb. 6: eingesetzter Filterschacht

Voraussetzung für den Einsatz einer dezentralen oder semizentralen Behandlungsanlage in Königswinter war, dass das System über einen Notüberlauf verfügt, der die bisherige Entwässerungssicherheit gewährleistet. Die Möglichkeit, den Notüberlauf konstant beobachten zu können, erschien gerade im Rahmen des Forschungsprojektes ebenfalls sinnvoll.

Da das Niederschlagswasser bei einem Versagen des Systems aufgrund der Höhenlage nicht über den integrierten Notüberlauf, sondern in die Sinkkästen und damit in den Straßenraum zurückstaut, wurde ein separater Notüberlauf vorgesehen, der in einen Schacht entwässert und das Niederschlagswasser unbehandelt zur Einleitungsstelle ableitet. Zur Überwachung des Überlaufs wurde eine Ultraschallsonde installiert, mittels derer ein Anspringen des Überlaufs überwacht werden kann (Abb. 7). Um Fehlermeldungen der Sonde auszuschließen, wird kontrolliert, ob ein benachbartes Regenüberlaufbecken ebenfalls mit einer Niederschlagsmenge beaufschlagt wurde.

Das auf dem Datenspeicher erfasste Notüberlaufverhalten kann ausgelesen und mit den erfassten Niederschlagsmengen der benachbarten Kläranlage abgeglichen werden.



Abb. 7: Notüberlauf im angrenzenden Schacht

5 Betrieb des Behandlungssystems 3P Hydrosystem

Das 3P Filtersystem wurde im Oktober 2009 in Betrieb genommen. Die Betriebsüberwachung erfolgte bis März 2010 in einem Abstand von ca. einer Woche durch einen Mitarbeiter der Grontmij GmbH, die mit der Durchführung der Praxisuntersuchungen im Rahmen des Forschungsvorhabens beauftragt wurden. Der Betrieb der Sonde zur Beobachtung des Überlaufs und das Auslesen der Daten erfolgte durch die Mitarbeiter der Stadtbetriebe Königswinter. Um das Notüberlaufverhalten bewerten zu können, wurden Niederschlagsereignisse ausgewertet, die von der nah gelegenen Kläranlage mittels Regenschreiber aufgezeichnet wurden.

In den ersten Betriebsmonaten wurden bei den wöchentlichen Kontrollen keine Unregelmäßigkeiten festgestellt. Der Herbst und die langanhaltende Winterperiode (Streumittel) stellten kein Problem dar und eine Reinigung war bislang nicht erforderlich. Auch eine erhöhte Belastung durch Pflanzenpollen im Frühjahr führte zu keinerlei Beeinträchtigungen, die bei anderen Anlagen schon beobachtet wurden. Allerdings wurde die Anlage in dieser Zeit auf Grund fehlender Starkniederschlagsereignisse nicht mit starken Zuflüssen beaufschlagt. Der Notüberlauf ist zum ersten Mal im Anfang Mai angesprungen. Die Auswertung des Regenschreibers ergab, dass in der Nacht vom 6. auf den 7. Mai 2010 ein Regenereignis von ca. 27 mm eingetreten war. In der Summe waren im Mai 2010 Niederschlagsmengen von ca. 70 mm gefal-

len. Seit März 2010 erfolgt die Betriebsüberwachung auf Grund des einwandfreien Betriebs in Abständen von ca. zwei bis drei Wochen.

Für die Kontrolle des Systems wird der Schachtdeckel geöffnet, die Anlage in Augenschein genommen und der mittels der optischen Kontrolle festgestellte Zustand des Systems in einem Überwachungsprotokoll dokumentiert. Ebenso wurde der Zeitliche Aufwand für die Kontrollen festgehalten.

Bei einer der ersten Kontrollen fiel auf, dass sich das Niederschlagswasser schwarz verfärbt hatte. Ursache hierfür war der Aktivkohlestaub in den Filterelementen, der vermutlich beim ersten Durchfließen ausgespült wurde. Bei weiteren Kontrollen waren keine Rückstände mehr zu erkennen i das abfließende Niederschlagswasser war klar.

Bei jeder Kontrolle wurde der Schlamm Spiegel im Sammelraum gemessen, der nach einer Betriebszeit von ca. einem Jahr etwa 6 cm beträgt. Gemäß den Angaben des Herstellers sollte ein Aussaugen des Schlammraumes bei einer Schlamm Spiegelhöhe von etwa 20 cm erfolgen. Hieraus kann geschlussfolgert werden, dass eine Reinigung frühestens nach einem Betriebsjahr erforderlich ist.



Abb. 8: Blick in den eingebauten Filterschacht

6 Kosten

Wirtschaftlichkeitsvergleiche von dezentralen zu zentralen Lösungen sind u.a. maßgeblich von den Betriebsaufwendungen und den Wartungsintervallen abhängig, die von der Verschmutzung der Oberflächenabflüsse beeinflusst werden.

In der Diskussion werden die Betriebskosten von Regenklärbecken häufig unterschätzt, wobei sie durch ihre zentrale Anordnung Vorteile aufweisen. Demgegenüber sind dezentrale Anlagen auch nicht umsonst zu haben und können je nach anzuschließender Einzugsgebietsgröße auch mehrere Betriebspunkte darstellen. Eine nachhaltige Planung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung muss auf alle Kostenfaktoren und auch auf die Bewertung von nicht monetären Aspekten eingehen.

6.1 Investitionskosten

Die Anlagenkosten für das 3P Hydrosystem betragen in der eingebauten Ausführung 4.264 ú netto. Die Filterelemente werden mit 1.545 ú für einen Satz von vier Stück separat berechnet, so dass die gesamten Anlagenkosten ca. 5. 800 ú betragen.

Die für den Einbau des Systems erforderlichen Bauarbeiten im Straßenkörper wurden von einem Vertragsunternehmer der Stadtbetriebe Königswinter durchgeführt. Die Einbaubedingungen wurden mittels einer Begehung bewertet und auf dieser Grundlage ein Leistungsverzeichnis erstellt. Die Kosten für den Einbau beliefen sich auf ca. 11.500 ú netto, so dass die Gesamt-Investitionskosten etwa 17.300 ú netto betragen. Hierbei hat sich die Verlegung einer Vielzahl von bestehenden Ver- und Entsorgungsleitungen als kostenerhöhend erwiesen.

Nicht berücksichtigt sind hierbei die Planungskosten, die abhängig vom Leistungsumfang variieren können. Folgende Schritte sind bei einer ganzheitlichen Planung von dezentralen Behandlungsanlagen durchzuführen ([GRONTMIJ GmbH (2009)]) ergänzt um weitere Aspekte):

1. Ermittlung und Klassifizierung der Flächen
2. Auswahl der für die Klassifizierung geeigneten Anlagen
3. Zuordnung der oft kleinteiligen Flächenstrukturen (z.B. je Straßeneinlauf)
4. Auswahl einer geeigneten Anlage gemäß Anwendungsberreich
5. Erfassung der Bestandssituation wie z.B. insbesondere die Versorgungsleitungen (detaillierte Grundlagenermittlung)
6. Erstellung der Entwurfs- und Ausführungsplanung
7. Ausschreibung, Vergabe und Ausführung der Anlage
8. Erstellung einer dezidierten Betriebsanweisung
9. Begleitung der Inbetriebnahmephase bzw. der ersten Monate

Der letztgenannte Aspekt ist von besonderer Wichtigkeit für die Anwendung, da eine Begleitung der ersten Betriebsphase der dezentralen Anlage eine seriöse Abschätzung der tatsächlichen Aufwendungen ermöglicht.

6.2 Betriebskosten

Das 3P Hydrosystem wurde im Oktober 2009 in Betrieb genommen und ist demnach seit ca. einem Jahr im Einsatz. Die in dieser Zeit gewonnenen Erkenntnisse über die Betriebsaufwendungen der Anlage ermöglichen eine erste Einschätzung der Wiederholungshäufigkeiten für die Kontrolle, die Reinigung und die Wartung.

Die Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass eine Inaugenscheinnahme der Anlage drei Mal pro Jahr erfolgen sollte, um die Funktionstüchtigkeit des Systems festzustellen. Die monatliche Auswertung der Ultraschallsonde zur Überwachung des Notüberlaufes ermöglicht es, den Zustand des Filters konstant zu beobachten und eine Abminderung der Durchlässigkeit und damit der Leistungsfähigkeit zeitnah zu erkennen.

Eine Reinigung des Schlammraumes und eine Spülung bzw. ein Austausch der Filter sollte gemäß der Angabe des Herstellers abhängig von der Belastung des Niederschlagswassers im Abstand von 1 bis 5 Jahren, bzw. bei einer Schlammspiegelhöhe von etwa 20 cm erfolgen. Nach bisherigem Kenntnisstand ist innerhalb des ersten Betriebsjahres keine Reinigung erforderlich gewesen, wird aber in nachfolgender Abschätzung der Betriebskosten auf der sicheren Seite liegend berücksichtigt.

Wartungsarbeiten, also Arbeiten die bau- oder maschinentechnisch zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit durchzuführen sind, waren bislang nicht erforderlich. Eine erste Einschätzung der Standzeit des 3P Hydrosystems liegt bei mind. 12 Monaten, ein höherer Ansatz erscheint durchaus erreichbar.

Mit der Auswertung der Betriebsüberwachung können folgende Kosten für den Betrieb des 3P Hydrosystems als ersten Ansatz angenommen werden:

Tabelle 2: Abschätzung der Betriebskosten des 3P Hydrosystems

	Kontrolle	Reinigung	Wartung
Zeitaufwand Fahrzeug und Personal	0,1 h	1 h	1,5 h
Kosten pro Stunde	93,39 ú/h	114,53 ú/h	114,53 ú/h
Häufigkeit	3/a	1/a	0,2/a
Jahreskosten pro Anlage	28,02 ú/a	114,53 ú/a	34,36 ú/a

In o.g. Ansätzen wird berücksichtigt, dass 2-3 Personen sowie 1 Fahrzeug (Wartungs- oder Saug- und Spülzwecke) zum Einsatz kommen.

6.3 Vergleich der Kosten für eine dezentrale oder eine zentrale Behandlung

Der wirtschaftliche Vergleich (z. B. nach den Leitlinien der LAWA) verschiedener Lösungsmöglichkeiten zur Niederschlagswasserbehandlung bildet die Entscheidungsgrundlage für die Betreiber. In der letzten Zeit sind dezentrale Anlagen vermehrt eingesetzt worden und sorgen hierdurch für deutlich mehr Betriebserfahrungen, die für einen nachhaltigen Vergleich zu klassischen Lösungen auch notwendig sind. Hierdurch sinkt die teilweise spürbare Zurückhaltung der Netzbetreiber deutlich, insbesondere abhängig von der Anzahl dezentraler Betriebspunkte im konkreten Anwendungsfall, in eine offene und transparente Diskussion der Entscheidungsfindung einzutreten.

Die Behauptung, dass die Betriebskosten von Regenklärbecken generell geringer sind als für dezentrale Anlagen, ist pauschal nicht richtig. Der Wartungsaufwand für Regenklärbecken hängt durchaus auch von den individuellen Erfahrungen der Betreiber ab. Wird das Becken vorschriftsmäßig (in NRW nach SüwV Kan) gewartet, sind nachfolgende Maßnahmen für Regenklärbecken zu berücksichtigen:

- Feststellung von Ablagerungen - monatlich
- Funktionsfähigkeit von Drosselorganen - monatlich
- Inspektion der Drossel- und der Messeinrichtung - monatlich
- Funktionsfähigkeit von Pumpen, Mess- und Regeltechnik
- Feststellung sichtbarer Schäden am Becken i 1 Mal alle 5 Jahre
- hydraulische Kalibrierung der Drosseleinrichtung i 1 Mal alle 5 Jahre

Aktuelle Veröffentlichungen (Grüning et al., Alt et al.) zeigen, dass dezentrale Anlagen durchaus in wirtschaftlich vergleichbarer Größenordnung zu Regenklärbecken liegen können. Dies ist immer im individuellen Anwendungsfall zu prüfen und hängt u.a. maßgeblich von dem erforderlichen Reinigungsintervall des RKBs ab (bis zu 4 Mal im Jahr mit 3 Personen).

Eine Ersteinschätzung des Anwendungsfalles in Königswinter zeigt, dass die Kostenbarwerte bzw. die Jahreskosten des 3P Hydrosystems gegenüber einem RKB in einem wirtschaftlichen Bereich liegen und maßgeblich von der erzielbaren Standzeit sowie der Wartungsintervalle abhängen. Nicht monetäre Aspekte wie z.B. die Erreichbarkeit im Verkehrsraum oder auch das Havarieverhalten bei einem Ölunfall spielt ebenso eine wichtige Rolle und sind in eine fundierte Entscheidungsfindung einzubeziehen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass dezentrale Alternativen, wie z.B. der Geotextilfiltersack, nach den bisherigen positiven Erfahrungen im Rahmen des Forschungsvorhabens durchaus auch im Fall von Königswinter wirtschaftlich interessant sein können. Die Entscheidung der Stadtbetriebe Königswinter für oder gegen den Einsatz der dezentralen Anlage wird nach Abschluss des Forschungsvorhabens getroffen.

Aspekte der technischen Machbarkeit, die wesentlichen Einfluss auf die Investitionskosten nehmen, bleiben hierbei allerdings unberücksichtigt. So können z. B. das Er-

fordernis zusätzlicher Sinkkästen zum Erreichen der hydraulischen Leistungsfähigkeit, die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen im Straßenraum, die Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie der Grunderwerb die Kosten signifikant erhöhen.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die Umsetzung des im Jahr 2004 eingeführten Trennerlasses erfolgt im Regierungsbezirk Köln im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept, welches eine Ergänzung zum Abwasserbeseitigungskonzept darstellt. Die Flächen eines Einzugsgebietes werden charakterisiert und gemäß Trennerlass kategorisiert, um eine Klärpflicht festzustellen. Folglich können auch kleinräumige Gebiete und einzelne Flächen der Klärpflicht unterliegen.

Dies trifft auch im Wesentlichen auf die behandlungsbedürftigen Flächen in Königswinter zu, zu denen lediglich einzelne Straßenflächen gehören, während das Niederschlagswasser von den übrigen Dach-, Hof- und kleinen Verkehrsflächen gem. Trennerlass ohne Vorbehandlung in ein Gewässer eingeleitet werden darf. Dieser Aspekt macht den Einsatz von dezentralen und semizentralen Systemen, mittels derer das stark verschmutzte Niederschlagswasser vor einer Vermischung mit gering belastetem Niederschlagswasser behandelt werden kann, neben den innerstädtisch beengten Platzverhältnissen besonders interessant.

Für deren Einsatz ist der Nachweis eines zur zentralen Lösung vergleichbaren stofflichen Rückhaltes und eines dauerhaften Betrieb gem. Trennerlass zu erbringen. Daher besteht ein wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens darin, die im Trennerlass angesprochenen, dezentralen Anlagen für die Behandlung des Niederschlagswassers im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen und weitere Erfahrungen durch Untersuchungen im Labormaßstab bzw. im großtechnischen Einsatz im Hinblick auf den Schadstoffrückhalt und den Betrieb zu sammeln.

Die Erfahrungen in Königswinter mit dem Filterschacht 3P Hydrosystem der Firma 3P Filtertechnik GmbH zeigen, dass der Nachweis eines dauerhaften Betriebs durchaus gegeben sein kann. Das System erweist sich nach ca. einem Jahr störungsfreier Betriebsdauer als zuverlässig, unkompliziert und wartungsarm. Erste Abschätzungen insbesondere der Betriebskosten konnten erfolgen, die nach Abschluss des Vorhabens verifiziert werden.

Weitere konkrete Ergebnisse zur Vergleichbarkeit werden im Rahmen des Forschungsvorhabens im Winter 2010 erwartet.

Die Baukosten für den Filterschacht sind grundsätzlich mit den Kosten eines Kontrollschachtes im Straßenraum vergleichbar. In Königswinter hat sich allerdings gezeigt, dass sich die Kosten auf Grund des beengten Platzverhältnisses verursacht durch ein engmaschiges Netz aus Ver- und Entsorgungsleitungen sowie der Anpassung des vorhandenen Entwässerungssystems signifikant erhöhen können. Im bestehenden Straßenraum wäre daher zu prüfen, ob Alternativen wie z. B. der Geotextilfiltersack oder die Innolet Filterpatrone nicht wirtschaftlicher sind.

Danksagung

Der Autor bedankt sich beim MUNLV und der Bezirksregierung Köln für die finanzielle Förderung und die konstruktive fachliche Zusammenarbeit. Ebenso gilt der Dank allen Projektbeteiligten für die Unterstützung und Zusammenarbeit in diesem Projekt.

Literatur

- Alt, K.; Bosbach R.; Neuhaus, J. (2010): „Dezentrale Regenwasserbehandlung in Trennsystemen“ BEW Seminar Essen (Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung)
- Werker H.; Alt, K.; Neuhaus, J. (2010): „Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung in Trennsystemen“ Essener Tagung (Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung)
- Deutsche Vereinigung für Wasser, Abwasser und Abfall (DWA) (2008): Forschungsvorhaben „Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren“
- Grüning H.; Giga A.; Quarg-Vonscheidt J. (2010): „Vergleichende Gegenüberstellung von Regenklärbecken und dezentralen Regenwasserbehandlungssystemen“ 9. Regenwassertage Bremen
- Leisse, R. (2008): „Anlagen zur dezentralen Behandlung von Niederschlagswasser im Trennverfahren“ Diplomarbeit FH Köln; Prof. Dr. Ing. Feldhaus
- MUNLV (2004): Anforderung an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren; RdErl. der Ministeriums für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz IV-9 031 001 2104 vom 26.05.2004
- Neuhaus, J. (2008): „Entwässerung im Trennsystem unter Verwendung dezentraler Niederschlagswasserbehandlungsanlagen am Beispiel zweier Kölner Teilgebiete“ Diplomarbeit FH Köln, Prof. Dr. Ing. Feldhaus
- Stadt Königswinter (2009): Niederschlagswasserbeseitigungskonzept der Stadt Königswinter
- Grontmij GmbH (2009): Ausführungsplanung des 3P Hydrosystems im Rahmen des Forschungsprojektes „Dezentrale Regenwasserbehandlung in Trennsystemen“ Umsetzung des Trennerlasses

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Ing. Albert Koch
Stadtbetriebe Königswinter
Obere Straße 8
53569 Königswinter
E-Mail: albert.koch@stadtbetriebe-koenigswinter.de