

KONZEPT

**für die Aufstellung eines
Generalentwässerungsplanes
für das Regenwasserkanalnetz der Stadt Hilden**

**als Grundlage
für die hydraulische und bauliche Sanierung des Kanalnetzes
und den Bau von Regenwasserbehandlungsanlagen
zur Sanierung von Einleitungsstellen**

1 Allgemeine Situation

Die Stadt Hilden entwässert das gesamte Stadtgebiet mit einer Gesamtgröße von 25 km² überwiegend im Trennsystem mit folgenden Netzlängen:

Schmutzwasserkanäle-	133 km
Mischwasserkanäle-	7 km
Regenwasserkanäle-	140 km

also einer Gesamtnetzlänge von 280 km.

Im Stadtgebiet leben z.Zt. ca. 55.000 Einwohner, wovon 99,8 % an den Kläranlagen Düsseldorfer Str. in Hilden und Sol. Ohligs angeschlossen sind.

Für die Ableitung des Schmutzwassers wurde letztmalig 1995 ein Generalentwässerungsplan erstellt. Die darin enthaltenen hydraulischen Engpässe wurden zwischenzeitlich durch entsprechende Sanierungsmaßnahmen bzw. durch Neubau von Entlastungssammlern behoben.

Das Regenwasserkanalnetz setzt sich aus 108 Teilnetzen zusammen mit einer entsprechenden Anzahl von Einleitungen in die Hildener Gewässer. Diese sind je nach Anforderung als Direkteinleitung oder als Einleitung über Regenrückhaltebecken und Regenklärbecken definiert. Die Netze untereinander sind aus betrieblichen Gründen zum größten Teil miteinander verbunden. Der überwiegende Teil (94) der Netzberechnungen wurde im Rahmen eines Leistungsfähigkeitsnachweises 1976 nach dem sog. Zeitbeiwertverfahren nach der seinerzeit gültigen Richtlinie „ATV-Merkblatt A110 (Okt. 1965) durchgeführt. Der restliche Teil (14) der Netzberechnungen stammt aus den 80- / 90-iger Jahren. Letztlich entsprechen alle angewendeten Verfahren nicht mehr den „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ und wären nach heutigem Stand nicht mehr genehmigungsfähig.

Das gesamte Kanalnetz der Stadt Hilden, einschl. o.g. Regenbecken wird in der Kanaldatenbank „Tiffany“ verwaltet.

2. Aufgabenstellung

Kontinuierliche Veränderungen der Bebauungs- und Siedlungsstrukturen, steigende Anforderungen an die Kanalnetzbetreiber zur Regenwasserbehandlung / -rückhaltung, den Kanalbetrieb und ständige bauliche Kanalsanierungen erfordern eine Überprüfung der hydraulischen Kapazitäten des Hildener Regenwasserkanalnetzes.

Zur Umsetzung einzelner und gezielter Sanierungsmaßnahmen ist die Aufstellung eines Generalentwässerungsplanes, also eine hydraulische bzw. hydrodynamische Überrechnung des Regenwasserkanalnetzes unumgänglich.

Wie oben schon erwähnt, gehören zum städt. Regenwasserkanalnetz 108 einzelne Einleitungsstellen in die durch das Stadtgebiet fließenden Gewässer (z.B. Itter, Hoxbach, Bruchhaus-Garather-Bach) Alle Einleitungen sind gemäß §§ 2 u. 7 Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit § 24 Landeswassergesetz erlaubnispflichtig. Die Erlaubnisse sind in der Regel auf 20 Jahre befristet. Teilweise sind Erlaubnisse bestehender Einleitungen abgelaufen bzw. laufen in den nächsten Jahren aus.

Für alle Einleitungen müssen gültige Erlaubnisse vorliegen.

Nach der Wasserrahmenrichtlinie müssen alle Gewässer einer stofflichen und hydraulischen Beurteilung unterzogen werden, um auf Dauer die Durchgängigkeit und Gewässergüte zu gewährleisten. Diese Beurteilungen werden in Form von Modellrechnungen durch den Berg. Rhein. Wasserverband erstellt. Deren Ergebnisse fließen in die Regenwasserkanalnetzplanung mit ein, die dann als Grundlage für die Erstellung der Erlaubnisanträge dienen.

In diesem Zusammenhang werden z.B. Einleitungsmengen festgelegt, die dann zur Beurteilung herangezogen werden, ob eine Regenwasserrückhaltung und / oder Regenwasserbehandlung im Netz erforderlich wird.

Diese Modellrechnungen werden derzeit vom BRW durchgeführt, d.h. dass auch mit der Erstellung eines Generalentwässerungsplanes erst jetzt 2007 begonnen werden kann. Ein früherer Beginn wäre auf Grund fehlender Voraussetzungen nicht möglich gewesen.

Das Fachamt hat 2006 in Anlehnung an die gesetzlichen Rahmenbedingungen für alle städt. RW - Einleitungen zunächst im vereinfachten Genehmigungsverfahren die erforderlichen Einleitungsanträge bei der zuständigen Wasserbehörde, der Bezirksregierung Düsseldorf, gestellt.

Unter Berücksichtigung der allgemein, anerkannten Regeln der Technik wird jeder Antrag auf Genehmigungsfähigkeit geprüft und danach entweder eine Erlaubnis ausgesprochen oder über eine Ordnungsverfügung mit entsprechend abgesprochenen Zeitvorgaben und Fristen für Planung und Umsetzung die Einleitung zunächst legitimiert.

Für die meisten Einleitungen werden entsprechende Ordnungsverfügungen erwartet, weil diese sanierungsbedürftig im Sinne von Regenwasserrückhaltung und / Regenwasserbehandlung sind. Für einzelne Einleitungen liegen bereits Ordnungsverfügungen mit Fristsetzungen zur Vorlage von Sanierungsplanungen vor.

Der Generalentwässerungsplan ist unverzichtbare Voraussetzung, um Sanierungsplanungen im Kanalnetz und an der Einleitungsstelle durchführen zu können.

Die Sanierungsmaßnahmen sind Bestandteil des alle 5 Jahre fortzuschreibenden Abwasserbeseitigungskonzeptes. Darin enthalten sind dann die voraussichtlichen zeitlichen Abwicklungen und die geschätzten finanziellen Auswirkungen der Maßnahmen.

Für die Aufstellung des Generalentwässerungsplanes sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- 1) Grundlagenermittlung mit Aufnahme und Klassifizierung der Oberflächen
- 2) Aufbau und Aktualisierung eines Kanalnetzberechnungsmodells
- 3) Durchführung einer Messkampagne mit Netzkalibrierung
- 4) Aufstellung eines Sanierungskonzeptes

Die Hintergründe und der empfohlene Ablauf zur Bearbeitung der jeweiligen Arbeitsschritte werden nachfolgend beschrieben.

2.1 Grundlagenermittlung mit Aufnahme und Klassifizierung der Oberflächen

Die Stammdaten des Kanalnetzes werden in der Kanaldatenbank „Tiffany“ verwaltet. Überfliegsdaten aus dem Jahr 2005 liegen ebenfalls datenbanktechnisch vor. Diese Daten sind zu sichten, einer Plausibilitätskontrolle zu unterziehen und entsprechend zu korrigieren.

Eine detaillierte Aufnahme der Oberflächen- und Einzugsgebietsstrukturen ist eine maßgebliche Basis für den Aufbau des Oberflächenabflussmodells zur hydraulischen Berechnung des Kanalnetzes.

Aufgrund aktueller gesetzlicher Vorgaben sind die Oberflächen in Abhängigkeit von ihrer Nutzung zu klassifizieren. Die Anforderungen an die Art der Behandlung klärpflichtiger Oberflächenabflüsse sind in NRW durch den Runderlass zu den „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung in Trennsystemen“ vom 26. Mai 2004 (sog. „Trennerlass“) geregelt (RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-9 031 001 2104 - v. 26.05.2004). Demnach sind klärpflichtige Oberflächenabflüsse in Gebieten, die im Trennverfahren entwässern, im Regelfall in Regenklärbecken (RKB) mechanisch zu reinigen oder durch Trennbauwerke in Misch- oder Schmutzwassersystemen abzuleiten und anschließend biologisch zu behandeln. Dabei sind Behandlungsanlagen mindestens für eine kritische Regenspende von 15 l/(s · ha) der angeschlossenen befestigten und als behandlungspflichtig kategorisierten Flächen auszulegen.

Die Klärpflicht von Oberflächenabflüssen wird dabei in Abhängigkeit von der Flächennutzung definiert. Einen Indikatorparameter zur Klassifizierung der Regenwasserverschmutzung gibt es derzeit nicht. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise Abflüsse von Flächen mit nennenswertem KFZ-Verkehr grundsätzlich zu behandeln sind. Somit unterliegen speziell in Wohngebieten vergleichsweise kleine Flächen der Klärpflicht. Allerdings besteht häufig nicht die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Anbindung an ein Behandlungssystem.

Die Anforderungen des Trennerlasses erfordern von den Kommunen erhebliche Investitionen. Durch die Neubewertung der Flächen ist künftig ein deutlich höherer Regenwasseranteil klärpflichtig.

Vergleichbare Untersuchungen d.h. Flächenkategorisierungen in anderen Städten haben ergeben, dass danach über 50 % der befestigten Flächen der Kategorie 2 (gering verschmutzt) oder 3 (stark verschmutzt) zuzuordnen sind, also einer Klärpflicht unterstehen.

Die Klassifizierung der Flächen ist dabei eine notwendige Grundlage zur Erneuerung von Einleitungsanlagen.

Eine Vielzahl von Einleitungsanlagen für die Einleitung von Regenwasser in die Hildener Gewässer müssen zur Zeit oder in einigen Jahren erneuert werden.

In diesem Zusammenhang muss dann ein entsprechendes Konzept zur Regenwasserbehandlung in Zusammenarbeit mit dem Berg. Rhein. Wasserverband auf Grundlage der zur Zeit zu erstellenden Niederschlagsabflussmodelle und Gewässerbewirtschaftungsmodelle ausgearbeitet werden.

Die zur hydraulischen Berechnung zu erfassenden Oberflächen und die beschriebene Flächenerhebung und – klassifizierung gemäß „Trennerlass“ sind gemeinsam vorzunehmen, um die erforderlichen Kosten für beide Maßnahmen zu minimieren.

2.2 Aufbau und Aktualisierung eines Kanalnetzrechnungsmodells (Ist-Berechnung)

Die Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes in Hilden beschränkte sich bisher auf den Versuch die Auswirkungen neuer Flächenanbindungen durch die Nachrechnung lokaler Teilnetze zu beschränken oder auf die Neuplanung von Regenwasserbehandlungsanlagen.

Da das Kanalnetz in Hilden umfangreiche Verbindungen untereinander aufweist, ist eine lokale Berechnung nur in seltenen Ausnahmefällen möglich. Im Regelfall wirken sich lokale Veränderungen weiträumig aus.

Zur Gewährleistung des Entwässerungskomforts und der Entwässerungssicherheit, ist es notwendig, ein Kanalnetzrechnungsmodell für das gesamte Stadtgebiet aufzustellen.

Neben dem bereits oben beschriebenen Oberflächenabflussmodell sind weiterhin die Kanalnetzdaten aus der bestehenden Kanaldatenbank, mit Hilfe eines anerkannten Hydraulikprogramms, als Gesamtmodell abzubilden. Mit Hilfe dieses Modells können mit Modellregen oder gemessenen Niederschlagsreihen, im Rahmen einer Niederschlag-Abflusssimulation, die erforderlichen Nachweise zur Ermittlung hydraulischer Engstellen durchgeführt werden. Künftige Flächenanbindungen können dann auch durch kurzfristig vorzunehmende Modellanpassungen mit der erforderlichen Sicherheit überprüft und erforderliche Umbau- bzw. Erweiterungsmaßnahmen nachgewiesen werden.

2.3 Durchführung einer Messkampagne

Das oben beschriebene Kanalnetzrechnungsmodell ist die Grundlage für die Ermittlung hydraulischer Engstellen. Das in einem ersten Schritt aufgebaute Modell weist allerdings typische modellspezifische Einschränkungen auf. Dabei handelt es sich erfahrungsgemäß um Einzelfehler in der Kanaldatenbank (Ungenauigkeiten bei der Lage und Geometrie der Kanalhaltungen) sowie Fehler bei der Ermittlung der abflusswirksamen Flächenanteile. Diese Fehler können die Qualität der Berechnungsergebnisse erheblich beeinflussen.

Selbst nach ingenieurmäßigen Einschätzungen und Plausibilitätskontrollen sind durchaus noch Abweichungen um mehr als 30 % möglich. Eine Sanierung auf Grundlage eines solchen Modells kann zu erheblichen Fehlinvestitionen führen.

Grundlage für eine realistische Abbildung aller an der Entwässerung beteiligten Systeme (Kanalnetz, Becken, Oberflächen) ist eine Modellkalibrierung. Dazu werden an strategischen Punkten des Kanalnetzes über einen Zeitraum von etwa 0,5 – 1,0 Jahren Abflussmessungen durchgeführt. Zeitgleich erfolgt eine Erfassung der Niederschläge. Mit diesen gemessenen Niederschlägen wird eine Berechnung des Kanalnetzes vorgenommen. Mit dem anschließenden Vergleich der Berechnungsdaten mit den Messdaten wird das Berechnungsmodell angepasst (kalibriert). Neben diesen Messdaten erfolgt ein Vergleich der rechnerisch ermittelten Engstellen mit historischen Beobachtungen (Schadensmeldungen, Feuerwehreinsätze etc.).

Die Kosten für eine entsprechende Messkampagne hängen von der Anzahl der erforderlichen Messpunkte und der Dauer der Messung ab.

Für Hilden sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Dauer der Messkampagne: 6 – 12 Monate
- Geschätzte Anzahl von Durchflussmessungen im Kanalnetz: 5 bis 10 (aufgrund der Vielzahl an Verzweigungen im Hildener Netz sind eher 10 Messstellen anzustreben).
- Anzahl Niederschlagsmessungen: etwa 4 (dabei ist zu klären, welche Niederschlagsschreiber vom BRW genutzt werden können).
- Begleitung und Koordination der Messkampagne und Auswertung der Daten.

Eine genaue Kostenabschätzung ist hier nur schwer möglich. Hier wird zunächst mit dem o.g. Mengengerüst gerechnet.

Die Kosten für diese Messkampagne unterschreiten mögliche Fehlinvestitionen bei einem Sanierungskonzept auf der Basis eines unkalibrierten Berechnungsmodells erfahrungsgemäß um ein Vielfaches.

Beispiele für die Amortisation von Investitionen zur Messung und Modellkalibrierung:

- Datenerhebung Solingen: Investitionen von 340.000 EUR führten zu Einsparungen der Sanierungskosten von über 9,5 Mio. EUR.
- Datenerhebung Karlsruhe: Investitionen von 1 Mio. EUR für umfangreiche Messungen und Modellkalibrierungen führten zu Einsparungen der Sanierungskosten von über 100 Mio. EUR.
- Datenerhebung Odenthal: Investitionen von 300.000 EUR für umfangreiche Messungen und Modellkalibrierungen führten zu Einsparungen der Sanierungskosten von über 600.000 EUR.

2.4 Aufstellung eines Sanierungskonzeptes

Als letzter Schritt erfolgt die Aufstellung eines langfristigen Sanierungskonzeptes. Dabei erfolgen Niederschlag-Abflussberechnungen für die prognostizierte Flächenentwicklung in Hilden. Für die hydraulisch überlasteten Bereiche werden entsprechende Maßnahmen entwickelt. Möglich sind dabei

- Der Austausch unterdimensionierter Haltungen.
- Die Umleitung von Abflüssen in Netzbereiche mit zusätzlichen Kapazitäten.
- Die Anordnung von Regenbecken zur Regenwasserbehandlung und / oder zur temporären Abflussrückhaltung.

3 Vergabevorschläge

Die jeweiligen Arbeitsschritte sollen in zwei Arbeitspakete aufgeteilt und nacheinander vergeben werden. Der erste Schritt umfasst die Bestandsaufnahme (Arbeitsschritte 2.1 bis 2.3).

Dieses Arbeitspaket erfordert einen zeitlichen Mindestaufwand von ca. 1 bis 1,5 Jahren.

Dabei ist ein Büro zu beauftragen, dass sowohl über entsprechende Erfahrung bei der Durchführung von Kanalnetzberechnungen verfügt und gleichzeitig auch in der Lage ist, die erforderlichen Messungen durchzuführen und zu koordinieren. Damit ist die Verantwortung und Zuständigkeit gebündelt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Bestandsaufnahme wird mit der Sanierungskonzeption Arbeitsschritt 2.4) begonnen.

4. Kostenermittlung

1.	Grundlagenermittlung mit Aufnahme und Klassifizierung der Oberflächen		pausch.	10.000,-
2.	Aufbau und Aktualisierung eines Kanalnetzrechnungsmodells	140.000 m	0,5 €/m	70.000,-
3.	Durchführung einer Messkampagne			
3.1	Messung in RW-kanal	10 Stck	13.200,-	132.000,-
3.2	Niederschlagsmessungen	4 Stck	7.200,-	28.800,-
3.3	Netzkalibrierung		pausch.	25.000,-
4.	Aufstellung eines Sanierungskonzeptes		pausch.	25.000,-
	gesamt			290.800,-

5. Dokumentation der Daten

Die erhobenen Daten sollen in die Kanaldatenbank „Tiffany“ eingepflegt werden um später diese im Zusammenhang mit der Aufstellung weiterer Sanierungsplanungen nutzen zu können. Hierfür müssen für die Datenbank weitere Software - Module

Hydraulikmodul	- KANI
Längsschnittmodul	- LSCH
Allg. Bearbeitungssystem	- ABS
Generalentwässerungsplan	- GEP

angeschafft werden. Hier muss je nach Anforderung mit zusätzlichen Kosten in Höhe von 8.000,- € gerechnet werden, die dann in der Mehrjahresfinanzplanung über die IT-Abteilung angemeldet werden.

Aufgestellt: Febr. 2007-02-28



(Brieschner)
Tiefbau- und Grünflächenamt
-Stadtentwässerung