

Ganzheitliche Sanierung eines Kanalnetzes im Stadtgebiet Bochum unter Betrachtung von drei Varianten

Christina Schäfers
In Kooperation mit dem Tiefbauamt Bochum

Problematik

Das Tiefbauamt der Stadt Bochum hat zur Aufgabe rund 1250 km Kanal, die dazugehörigen Schachtbauwerke und Sonderbauwerke zu bemessen, zu planen, zu bauen, zu betreiben und zu sanieren. Im Zuge dessen ist beabsichtigt, dass für ein Teileinzugsgebiet des Schmechtingsbachs ein Zentraler Abwasserplan aufgestellt wird. In diesem Rahmen gilt es, dass bestehende Kanalnetz hydraulisch nachzurechnen, Schwachstellen im System zu erkennen und darauffolgend ein Sanierungskonzept zu erarbeiten. Dabei soll auch eine Sanierung aus hydraulischer und baulicher Sicht erfolgen. Hierzu sind die Zustandsklassen der Haltungen heranzuziehen.

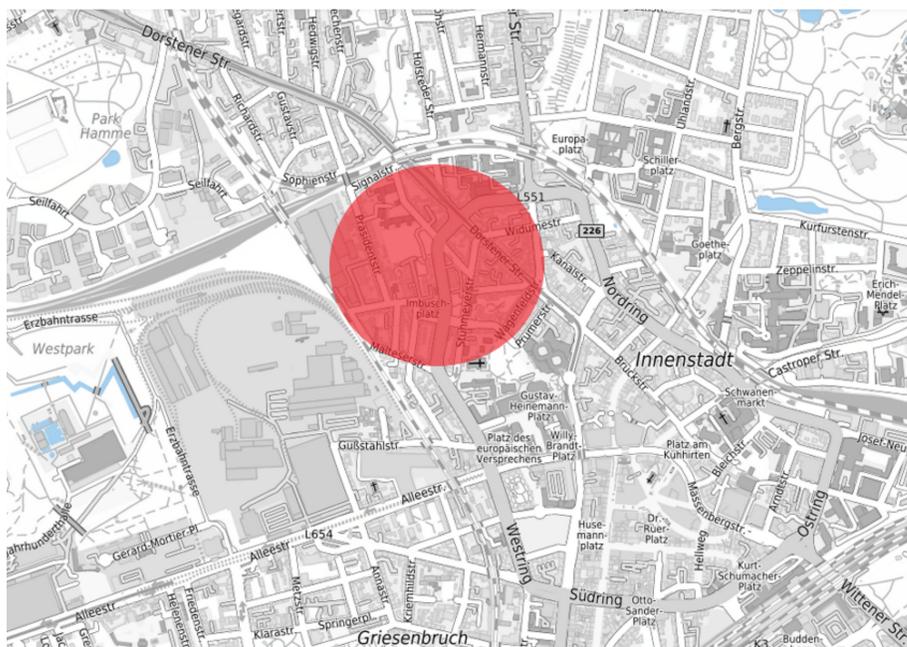


Abb. 1: Lage des Einzugsgebietes im Stadtzentrum

Ziel

Mithilfe einer hydrodynamischen Berechnung wird für das zu untersuchende Einzugsgebiet ein Überstaunachweis geführt. Dadurch soll aufgezeigt werden, in welchem Bereich des Netzes hydraulische Schwachstellen auftreten, welche überlastet sind und zu sanieren gilt. Im Zuge einer Sanierung werden drei Varianten erarbeitet. Die erste Variante beinhaltet eine Sanierung aus rein hydraulischer Sicht. Die zweite Variante befasst sich mit einer Sanierung unter Berücksichtigung des hydraulischen und baulichen Zustandes. Wobei zunächst erörtert wird, ob die erste Variante der Sanierung auch aus baulicher Sicht sinnvoll ist. Wenn dies nicht der Fall ist, ist eine neue Sanierung zu planen. In der dritten Variante wird das Abkopplungspotenzial des Einzugsgebietes im Bereich der hydraulischen Schwachstellen untersucht. Im Anschluss daran, ist eine Vorzugsvariante zu wählen. Der Variantenvergleich soll zeigen, wie sich eine Sanierung ändert, wenn neben dem hydraulischen auch der bauliche Zustand in Betrachtung gezogen wird. Neben dem Überstaunachweis soll auch eine Überflutungsprüfung durchgeführt werden. Dabei soll erörtert werden, wo sich durch große Überstauvolumen aus dem Kanalnetz Gefahrenstellen im Einzugsgebiet ergeben. Zur Hilfenahme wird ein digitales Geländemodell und eine Starkregengefahrenkarte verwendet. Vorweg werden die rechtlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Siedlungsentwässerung und der Zustandsbeurteilung vorgestellt.

Lösungsweg

Zur hydrodynamischen Berechnung des Einzugsgebietes wird die Software KANAL++ der Firma Tandler verwendet mit dem integrierten Modul DYNA. Dabei wird der Wasserstand und der Abfluss an jeder Stelle im Netz auf Grundlage der Saint-Venant-Gleichungen berechnet.

Das zu untersuchende Einzugsgebiet liegt im Stadtzentrum von Bochum und umfasst neben Wohngebieten einen Industriebetrieb. Das Ergebnis der hydrodynamischen Nachrechnung des bestehenden Systems zeigt, dass im Bereich des Industriebetriebes das Kanalnetz überlastet ist. Die maßgebenden Schächte, sind die in Abb. 2 gelb ($n \geq 0,2$) und rot ($n \geq 0,33$) dargestellten Knoten. Die Zustandsklassen der einzelnen Haltungen im Einzugsgebiet zeigen, dass mehr als die Hälfte nicht sanierungsbedürftig sind. Die restlichen Haltungen gilt es je nach Zustandsklasse und Schäden zu erneuern, renovieren oder reparieren.

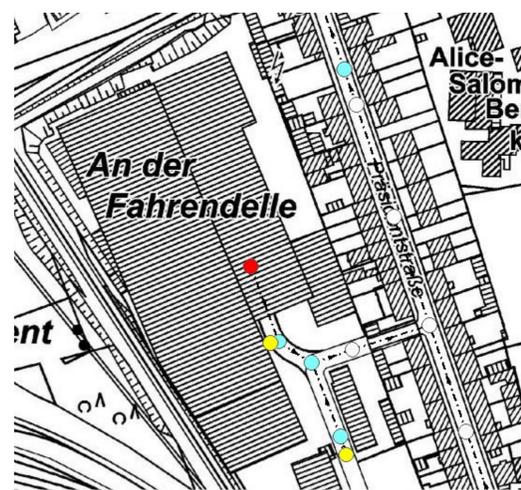


Abb. 2: hydraulische Schwachstelle

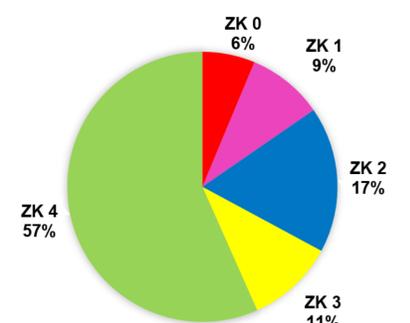


Abb. 3: Verteilung ZK

Ergebnisse

Die 2. Variante zeigt, wie eine Sanierung aus hydraulischer und baulicher Sicht optimal miteinander verknüpft werden kann. Des Weiteren zeigt die 3. Variante, dass der Bedarf einer hydraulischen Sanierung aufgrund von Abkopplungsmaßnahmen positiv beeinflusst werden kann. Allerdings wird diese Variante bei der Wahl einer Vorzugsvariante zurückgestellt, da noch die Zustimmung des Eigentümers und ein Bodengutachten fehlt. Aus dem Variantenvergleich ergibt sich, dass die 2. Variante als Vorzugsvariante zu wählen ist. Die unterschiedlichen Varianten lassen erkennen wie wichtig die Miteinbeziehung des baulichen Zustandes ist, so dass eine ganzheitliche Sanierung geplant werden kann.

Die Überflutungsprüfung hat ergeben, dass in drei Bereichen des Einzugsgebietes Überstauvolumen von 28 m^3 bis 65 m^3 auftreten, die aus dem Kanalnetz austreten und das Gebiet überfluten. Mithilfe eines digitalen Geländemodells konnte festgestellt werden, wohin das austretende Wasser fließen und sich ansammeln wird. Daraus ergab sich, dass das austretende Wasser aus allen drei Bereichen zum Tiefpunkt des Einzugsgebietes fließt. Dieser ist als Senke ausgebildet, so dass sich das Wasser dort aufstauen wird. Demnach ist dieser Bereich als potenziell größte Gefahrenstelle zu identifizieren, was durch die Starkregengefahrenkarte bestätigt wird.