

Ruben Neumann B.Eng.

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
 Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Michael Deppe
 Datum des Kolloquiums: 15. Januar 2024
 Master-Studiengang: Ingenieur der Umwelttechnik
 Studienrichtung:
 Laborbereich: Labor Umwelttechnik (Wasserversorgung - Abwasser - Abfall - Immissionsschutz)



Der Stadtentwässerungsbetrieb Lüdenscheid Herscheid AöR (SELH) plant langfristig die Umsetzung eines Schwammstadtkonzepts, um sich gegen extreme Wetterereignisse im urbanen Raum zu wappnen. In der Bachelorarbeit wurden Untersuchungen zur Integration eines Be- und Entwässerungssystems im Rahmen des Pilotprojekts in der Parkstraße in Lüdenscheid vorgestellt, um die SELH bei den ersten Schritten zur Implementierung des Konzeptes zu unterstützen. Dabei wurden verschiedene Aspekte der Funktionsweise, der Standortanalyse, der Bewirtschaftung und der Umsetzung des Systems mithilfe der LoRaWAN Technologie betrachtet. Die bevorstehenden Herausforderungen wurden hierbei ebenfalls berücksichtigt und erläutert.

In der Arbeit wurde gezeigt, dass die Umsetzung von LoRaWAN zur Bewirtschaftung des Be- und Entwässerungssystems zwar möglich ist, dies allerdings einen Experten für die Planung der Steuer- und Regelungstechnik erfordert. Außerdem müssen vor Ort ein Schaltkasten sowie eine Antenne zur Steuerung und Stromversorgung implementiert werden.

Als Be- und Entwässerungssystem soll ein dezentraler Speicher in Form eines Regenrückhalteraumes in Kombination mit einer Baumrigole in den Parkbuchten der Parkstraße implementiert werden. Dieses System ist in der nachfolgenden Zeichnung dargestellt. Vor Beginn der finalen Planung sollte entschieden werden, ob das System zur Überflutungsvorsorge oder zur Baumversorgung genutzt werden soll, um den Nutzungskonflikt zu lösen.

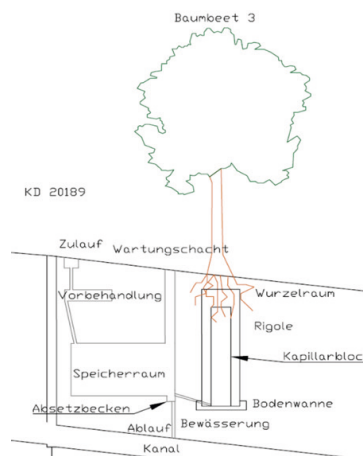


Abb1: dezentraler Speicher in Form eines Regenrückhalteraumes in Kombination mit einer Baumrigole

Der Hauptbeitrag dieser Arbeit zur Realisierung des Projektes liegt in der Standortanalyse des Abschnitts der Parkstraße, der als Pilotgebiet für die Implementierung des Be- und Entwässerungssystems von der SELH ausgewählt wurde. Hierfür wurden die Abstände und Höhen der Parkstraße mit einem GPS-Stab vermessen und anschließend in AutoCAD digitalisiert. Ergebnis der Analyse ist, dass das System an sechs der leerstehenden Baumbeete unterhalb der Parkbuchten realisiert werden kann. Die restlichen acht Beete sind aufgrund bestehender Leitungen oder Bestandsbäumen nicht für den Bau des Systems geeignet. Das Speichervolumen wurde in verschiedenen Bauformen berechnet. Dabei bietet die Quaderbauweise ein größeres Speichervolumen als die Zylinderbauweise. Der hydraulische Nachweis hat gezeigt, dass eine Entlastung des Kanalnetzes über das Be- und Entwässerungssystem erreicht werden kann.

Des Weiteren wurde anhand der Höhendaten, das Gefälle der Parkstraße untersucht. Hierbei ergab sich, dass das Wasser unter Nutzung der von Ost nach West sowie von Gehweg und Straße zu den Beeten verlaufenden Gefälle optimal zu den Einläufen des Speichers und zu den Baumbeeten geleitet werden kann. Zudem kann durch das natürliche Gefälle die Bewässerung des Baumes vor Ort ohne Pumpen auskommen.

Überdies hinaus wurden in dieser Arbeit Herausforderungen im Zusammenhang mit der Schaffung und Nutzung blau-grüner Infrastruktur und mögliche Maßnahmen zu ihrer Bewältigung vorgestellt und erläutert. Das zu nutzende Oberflächenwasser der Parkstraße muss vorbehandelt werden. Dieses Problem lässt sich durch den Einbau einer dezentralen Behandlungsanlage lösen. Der Bau an Bestandsbäumen ist zwar möglich, aber mit hohem Aufwand und Kosten verbunden. Zudem wird von Experten abgeraten das hydrologische Regime eines Bestandbaumes zu verändern. Die Bestandsbäume könnten aber oberflächlich hydrologisch optimiert werden.

Grüne Infrastruktur kann im Herbst durch Laubfall Einläufe verstopfen und durch Wurzel ausbreitung Gehwege und Straßen beschädigen. Diese Herausforderungen können aber durch Maßnahmen wie regelmäßiger Reinigung und Wartung sowie ausreichend Platzplanung gelöst werden. Darüber hinaus können Schutzmaßnahmen gegen Wurzeleinwuchs getroffen werden.

Diese Arbeit hat also gezeigt, dass und wie die Umsetzung des Pilotprojekts im ausgewählten Abschnitt der Parkstraße grundsätzlich möglich ist, welche Potenziale die Umsetzung birgt, aber auch welche Grenzen sie hat.