

Bachelorarbeit

von Christoph Wulff

Thema: Variantenuntersuchung zur Entwässerung eines neuen Erschließungsgebietes

Im Rahmen dieser Bachelor-Arbeit für das Fach Siedlungswasserwirtschaft soll das Thema „Variantenuntersuchung zur Entwässerung eines neuen Erschließungsgebietes“ bearbeitet werden. Das Entwässerungsgebiet im Bereich **A** soll um ein Neubaugebiet, welches als allgemeines Wohngebiet dargestellt ist, erweitert werden. Für diesen neuen Belastungsfall sollen Varianten zur Entwässerung ausgearbeitet werden. Die ausgearbeiteten Varianten sollen im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit und ihre technische Realisierbarkeit überprüft werden. Um mögliche Varianten für das hinzukommende Erschließungsgebiet auszuarbeiten, muss das bestehende Netz mit dem Softwareprogramm Kanal++ hydrodynamisch berechnet werden. Dies soll mit einer Regenspende mit einer Wiederkehrzeit von zwei und fünf Jahren belastet werden. Dabei soll der Überstaunachweis für das Bezugsniveau von 0,5 Meter unter Geländeoberkante eingehalten werden. Hierfür liegen die Daten des bestehenden Entwässerungsgebietes vollständig in dem Programm Kanal++ vor. Nach der Ausarbeitung möglicher Entwässerungsvarianten sollen diese auf ihre finanzielle Umsetzung überprüft und auf das Gebiet abgestimmt werden. Abschließend soll durch Betrachtung aller Varianten eine Vorzugsvariante herausgearbeitet werden.

Das zu betrachtende Entwässerungsgebiet erfasst zwei Ortschaften. Zum einen befindet sich in diesem Bereich das Dorf **A** und zum anderen die relativ kleine Siedlung **B**. Beide Ortschaften weisen zwei verschiedene topographische Verhältnisse auf.

Das derzeitig vorhandene Entwässerungsgebiet umfasst eine Fläche von 116.772ha von denen 23.548ha befestigt und 93.224ha durchlässig sind. Die Erschließung dieses Gebietes begann mit dem Bau des Kanals 33 im Jahr 1966 und wird seit dem stetig saniert und erweitert.

Momentan werden beide Ortsteile durch 53 Kanäle entwässert, von denen der Hauptkanal durch beide Siedlungen verläuft. Es liegen drei verschiedene Entwässerungsverfahren vor, wobei das modifizierte Trennverfahren aus einem Regenwasser- und Schmutzwasserkanal besteht.

Die dynamische Berechnung für das Entwässerungsgebiet ergibt bei einer angesetzten Regendauer von 120 Minuten und einer Wiederkehrzeit von zwei Jahren ($n = 0,5$) und fünf ($n = 0,2$) Jahren folgende Überstauereignisse:

- $n=0,5$ → 7 Schächte bzw. Haltungen, deren Überstau über der Geländeoberkante – kurz GOK – liegen und einen Geländeüberlauf von $37,75\text{m}^3$ zulassen.
- $n=0,2$ → 34 Schächte bzw. Haltungen, deren Überstau über der GOK liegen und einen Geländeüberlauf von $479,02\text{m}^3$ zulassen.

Die entstandenen Entwässerungsprobleme müssen durch Sanierungsvarianten behoben werden, um die durch die Aufgabenstellung vorgegebene Bedingung des Überstaunachweises für das Bezugsniveau von 0,5m unter GOK einzuhalten.

Bei $n=0,5$ werden 17 Haltungen geändert, wodurch sich das Kanalvolumen auf 7754m^3 vergrößert.

Bei $n=0,2$ werden 50 Haltungen geändert, wodurch sich das Kanalvolumen auf 8384m^3 vergrößert.

Um das neue Erschließungsgebiet entwässerungstechnisch beurteilen zu können, müssen örtliche Gegebenheiten, die einer ungefähren Konzeptionierung entsprechen, bestimmt werden.

Das Gebiet umfasst $3,6\text{ha}$, von denen ca. 20% verkehrstechnisch genutzt werden. Dies entspricht einer Fläche von 7200m^2 . Eine mittlere Grundstücksgröße lässt sich aus der Betrachtung angrenzender Siedlungen ableiten. Somit ergibt sich eine Grundstücksfläche von 600m^2 . Dies auf die verbleibende Fläche von 28800m^2 umgelegt, führt zu einer Grundstücksanzahl von 48. Ein maximaler Befestigungsgrad von 35% verlangt von jedem Grundstück eine undurchlässige Fläche von 210m^2 . In diesen 210m^2 sind eine Dachfläche von 150m^2 (inklusive Garagendach), eine Hofauffahrt von 3m mal 10m (30m^2) und eine Terrassenfläche (inklusive Wege) von insgesamt 30m^2 enthalten. Um das Schmutzwasser bestimmen zu können, werden 3 Personen pro Haushalt gerechnet. Dies ergibt eine Anwohnerzahl von 144 Personen. Das anfallende Schmutzwasser wird in das bestehende Mischwassersystem von Garenfeld eingeleitet. Somit benötigt das neue Erschließungsgebiet eine Regenwasserentwässerung.

Der Durchlässigkeitsbeiwert für den anstehenden Boden wird mit α beschrieben. Dieser verläuft über die ganze Mächtigkeit des Bodens. Über den Grundwasserstand konnte keine Auskunft gegeben werden. Die Niederschlagswasser werden als tolerierbar belastet charakterisiert. Durch die großen Grundstücke ist in jedem Fall der Mindestabstand der Versickerungsanlagen zu den Gebäuden gewährleistet.

In NRW ist bei einem Neubauvorhaben das Niederschlagswasser immer zu versickern oder einem offenem Gewässer zuzuführen.¹

Die DWA-A-138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ führt verschiedene prinzipielle Lösungen für Versickerungsanlagen auf – diese sind im Einzelnen:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Mulden-Rigolen-Versickerung
- Schachtversickerung
- Beckenversickerung
- Mulden-Rigolen-Systeme

¹ Vgl. § 51 a Landeswassergesetz

Die Variante, für die sich entschieden wurde, ist die dezentrale Muldenversickerung mit einem kombinierten Versickerungsbecken, welches als semizentral ausgelegt ist. Der Kostenfaktor, der geringe Aufwand und die lange Nutzungsdauer sind für dies Wahl entscheidend.



In Anbetracht der hohen Kosten, die durch die Sanierungsmaßnahmen für eine fünfjährige Wiederkehrzeit anfallen, ist es zu überlegen, das gesamte Kanalsystem zu erneuern, da in den nächsten Jahren bedingt durch den Klimawandel mit höheren Niederschlägen zu rechnen ist. Die Abkopplung von undurchlässigen Flächen zur Versickerung stellt in der Ortschaft In der Molle ein weiteres Problem da. Durch die Hanglage und den dadurch schlechten Durchlässigkeitsbeiwert ist eine dezentrale Versickerung kaum umsetzbar. Es müssten Retentionsräume geschaffen werden, die einen Überstau und eventuelle Überflutungen verhindern können. Diese müssten unterirdisch angeordnet werden, da das geringe Gefälle eine offene Speicherung kaum ermöglicht.

In ländlichen Gegenden, wenn der Untergrund nicht gerade einen felsigen Boden aufweist, gibt es fast immer Möglichkeiten zur naturnahen Entwässerung. Hohe Kosten entstehen erst durch Platzmangel und den damit verbundenen speziellen Anlagen.

Es stellt sich natürlich die Frage, inwieweit eine Versickerungsanlage wirtschaftlich zu vertreten ist. Die Kosten, die durch eine dezentrale Versickerung bei den Erschließungskosten eingespart werden können, sind relativ gering. Eine nachhaltigere Möglichkeit wäre es, die Regenwassernutzung zu fördern und somit unabhängig von Kanalnetzen, Abwasser aufzubereiten. Doch in erster Linie wird es sinnvoll sein, naturnah zu entwässern, um die ökologischen Verhältnisse zu bewahren oder wiederherzustellen.