

Diplomarbeit Bernadette Geiger

Bemessung einer Regenrückhaltemaßnahme durch instationäre Kanalnetzmodellierung am Beispiel Einzugsgebietes des Wakelkamp Süd in Borken

Für die Fließgewässer des Stadtgebietes Borken wurde im Mai 2004 durch die Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft eine BWK-M3-Betrachtung durchgeführt. Das BWK-M3-Merkblatt beschreibt Verfahrensweisen, um die Auswirkungen von Misch- und Niederschlagseinleitungen auf ein Gewässer immissionsorientiert zu beurteilen. Neben der stofflichen Belastung durch Einleitungen kommt auch der hydraulischen Belastung besondere Beachtung zu. Im Rahmen dieser Gewässerbetrachtung wurde u. a. für die Einleitungsstelle der Regenwasserkanalisation des Wohngebietes Wakelkamp Süd nördlich des Borkener Stadtkerns im Ortsteil Gemen die Erfordernis einer Regenrückhaltung festgestellt, um den Ansprüchen des Gewässerschutzes gerecht zu werden.



Zur Gegenüberstellung mit der jährlichen Einleitungsmenge die in der vorhandenen BWK-M3-Gewässerbetrachtung zuvor überschlägig ermittelt worden war, wurde die jährliche Einleitungsmenge mittels der instationären Kanalnetzmodellierung mit einem Euler-TypII-Modellregen der Häufigkeit $n=1$ $1/a$ bestimmt. Das Ergebnis zeigte, dass die detaillierte Nachbildung der Abflussbildung und des Abflussgeschehens innerhalb des Kanalnetzes (z. B. Vorgang der Retention) zu einer deutlich geringeren vorhandenen Einleitungsmenge führte.

Die aufbereiteten Daten wurden neben der Beckenbemessung ebenfalls für einen Überstaunachweis gemäß dem ATV-DVWK-A 118 genutzt. Da es sich bei dem Einzugsgebiet Wakelkamp Süd um ein reines Wohngebiet handelt, war der Überstaunachweis mit einer Häufigkeit von $n=0,33$ $1/a$ durchzuführen. Als Bemessungsniederschlag diente entsprechend des maßgeblichen Arbeitsblattes ein Euler-TypII-Modellregen mit der Häufigkeit $n=0,33$ $1/a$. Ebenso wurde ein Überstaunachweis mit $n=1$ $1/a$ geführt.

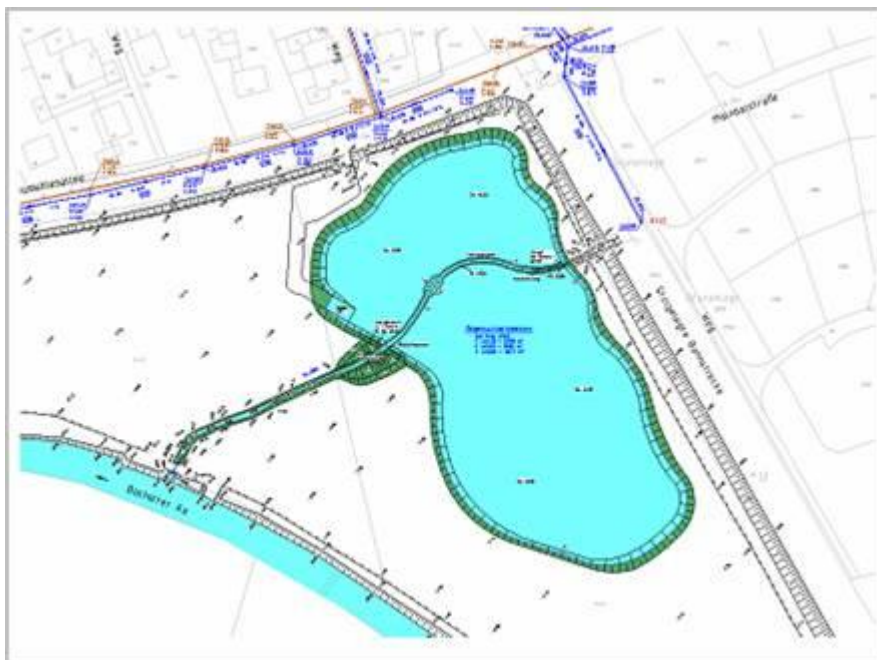
Die Bemessung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens erfolgte zunächst mit Hilfe des vereinfachten Verfahrens nach ATV-DVWK-A 117. Der maximale Drosselabfluss, der den Berechnungen zugrunde lag, entsprach der geplanten Einleitungsmenge, die im Rahmen der BWK-M3-Betrachtung ermittelt worden war.

Mit Hilfe des Programms MOMENT wurde die Bemessung des Regenrückhaltebeckens über eine Langzeitsimulation mit dem hydrologischen Modell durchgeführt. Als Niederschlagsbelastung diente eine gemessene natürliche Niederschlagsreihe. In programminternen Systemelementen wurden die

Bauwerkseigenschaften des geplanten RRB (Volumen, Drosselabgabe etc.) und die Eigenschaften des Einzugsgebietes (Versiegelungsgrad, Abflussbereitschaft der durchlässigen Flächen etc.) über Eingabemasken wiedergegeben. Iterativ wurde das Volumen so oft angepasst, bis die erforderliche Bemessungshäufigkeit von $n=0,5$ 1/a erreicht wurde. Neben der iterativen Berechnung wurde für die Langzeitsimulation ebenfalls die grafische Auswertung durchgeführt, deren Vorgehensweise im ATV-DVWK-A 117 beschrieben wird.

Als letzte Bemessungsmethode wurde die Langzeitseriensimulation mit dem Programm ITWH-Langzeit und HYSTEM/EXTRAN mit einem instationären Kanalnetzmodell durchgeführt. Die einzelnen erforderlichen Bauwerkskomponenten wurden in Form eines Speicherschachtes (Rückhalteraum), eines Pumpwerkes (Drosselbauwerk) und eines Wehres (Notüberlauf) im bestehenden Netzmodell ergänzt. Als Niederschlagsbelastung wurde erneut die gemessene Regenreihe verwendet. Iterativ wurde das Volumen soweit abgemindert, dass die erforderliche Bemessungshäufigkeit eingehalten war.

Die drei Bemessungsverfahren wurden hinsichtlich ihrer Arbeitsweise und ihrer Ergebnisse verglichen und bewertet



Für das erforderliche Volumen aus der Langzeitseriensimulation wurde ein Vorschlag zur konstruktiven Gestaltung ausgearbeitet. Als möglicher Standort bot sich eine Weidefläche im Süden des Einzugsgebietes an, die sich direkt an der Einleitungsstelle in die Bocholter Aa befand. Im Rahmen der Standortuntersuchung wurde eine örtliche Vermessung mit Unterstützung des Büros der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure Midrup & Paßmann aus Haltern am See erstellt. Das Becken wurde in der Planung als offenes Erdbecken im Hauptschluss ausgebildet. Als Drosselbauwerk wurde ein Dammbalkenverschluss mit einer rechteckigen Öffnung gewählt, an den unmittelbar der überströmbare Damm des Notüberlaufes anschloss.

Die Anwendung der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens zeigte deutliche Unterschiede hinsichtlich des Arbeitsaufwandes und der Ergebnisse. Das geringste erforderliche Volumen ergab sich aus der Langzeitseriensimulation mit instationärem Kanalnetzmodell. Zur Durchführung dieses Verfahrens musste das Kanalnetz als Rechennetzmodell mit haltungsbezogenen Teileinzugsgebietsflächen zur Verfügung stehen. Da der Bereich der Datenaufbereitung einen sehr intensiven Arbeitsaufwand erforderte und der Simulationsvorgang eine relativ große Rechenzeit beanspruchte, stellte die Langzeitseriensimulation im Vergleich zu den beiden anderen Verfahren die aufwendigste Berechnungsmethode dar.

Das Investitionsvolumen für den Bau eines Regenrückhaltebeckens ist unmittelbar mit dem umzusetzenden Beckenvolumen verknüpft. Die Bemessung der Regenrückhaltemaßnahme mit der Langzeitseriensimulation mit instationärem Kanalnetzmodell brachte eine Volumeneinsparung von fast 40% verglichen mit dem vereinfachten Verfahren nach ATV-DVWK-A 117. Die Kosteneinsparungen, die durch diese Berechnung möglich sind relativieren den zusätzlichen Kostenanteil, der durch den erhöhten Planungsaufwand entsteht.

Mit freundlicher Unterstützung der

