

Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Stadt Kaarst hat Hydrotec mit der Bearbeitung einer Untersuchung beauftragt, in dem verschiedene Aspekte der hydraulischen und hydrogeologischen Situation des Nordkanals, der das Stadtgebiet durchfließt, untersucht werden sollen. Die Bearbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Erftverband, der ein Grundwassermodell für den Untersuchungsbe- reich aufgestellt hat.

Anlass der Untersuchung sind hohe Grundwasserstände, die in jüngerer Zeit im Stadtgebiet und der gesamten Region wieder aufgetreten sind und dazu führen, dass teilweise Grundwas- ser in die Keller verschiedener Gebäude eindringt.

Ausgangspunkt der Untersuchung war ein Fragenkatalog, der durch die Untersuchung beant- wortet werden sollte. Dieser wird zur übersichtlichen Erläuterung der Untersuchungsergebnis- se der Gliederung der Zusammenfassung zugrunde gelegt.

▪ Die wasserwirtschaftliche Bedeutung des Nordkanals

Die wasserwirtschaftliche Bedeutung des Nordkanals umfasst die Themenbereiche Gewässer- entstehung und Gewässerstatus, Wasserführung allgemein, Hochwasserableitung, Gewässergü- te und Abwasserbeseitigung, Entwässerung und Wassergewinnung.

Diese Themen werden im Bericht ausführlich behandelt. Von Bedeutung für die Untersu- chungsfragestellung ist insbesondere die Verschlammung des Nordkanals infolge geringem Sohlgefälle sowie der Zusammenhang zwischen der Wasserführung im Nordkanal und der Grundwassergewinnung.

▪ Wie verhält sich die Wechselwirkung des Wasserstandes im Nordkanal zum Grund- wasserstand? Erfolgt ein Austausch zwischen dem Grundwasser und dem Nordka- nal. Wenn ja, in welchem Umfang? Wäre eine Absenkung des Wasserspiegels zur Senkung des Grundwasserspiegels erfolgversprechend und wie weit müsste der Was- serspiegel ggf. abgesenkt werden?

In der Untersuchung wird die Wechselwirkung zwischen Grundwasserstand und Wasserfüh- rung im Nordkanal nachgewiesen und quantifiziert.

Im heutigen Zustand beträgt der Grundwasserzustrom in den Nordkanal bei mittleren Grund- wasserständen ca. 3 Mio. m³ pro Jahr. Bei hohen Grundwasserständen nimmt der Zustrom von Grundwasser zu. Im Untersuchungszeitraum (1989 bis 2001) betrug der Zustrom zum Kaarster Abschnitt bis zum Pegel Kaarst maximal ca. 3,8 Mio. m³/a (abzüglich nicht exakt ermittelter Anteile von Oberflächenabfluss).

Eine Absenkung des Wasserspiegels beispielsweise durch eine Sohlvertiefung bewirkt eine Erhöhung des Zustroms von Grundwasser zum Nordkanal.

Dabei wurden drei Varianten untersucht:

- eine aus hydraulischer Sicht maximal mögliche Sohlvertiefung im Nordkanal (Variante 2),
- eine Sohlvertiefung im Nordkanal, die geringer als bei Variante 2 ist und eher einer Entschlammung des Kanals gleichkommt (Variante 1) (Anmerkung: zur Definition der Entschlammung siehe Ausführungen unten) und
- eine aus hydraulischer Sicht maximale Sohlvertiefung im Nordkanal, die aber westlich Holzbüttgen endet (Variante 3).

Bei der Maximalvariante (Variante 2) steigt der Grundwasserzustrom von ca. 3 Mio. m³/a heute auf etwa 9 Mio. m³/a bei mittleren Grundwasserständen an.

Die Variante 1 weist einen geringeren Zustromanstieg von ca. 3 Mio. m³/a auf.

▪ **Übernimmt der Nordkanal im Hinblick auf das Grundwasser eine Entwässerungsfunktion? Könnte der Nordkanal eine Entwässerungsfunktion übernehmen?**

Der Nordkanal übernimmt eine Entwässerungsfunktion für die angrenzenden Gebiete. Die räumliche Ausdehnung der Entwässerung und die Größe der Absenkung für mittlere Verhältnisse ist in den Karten 1 bis 3 des beiliegenden Berichts des Erftverbands für den heutigen Zustand und die untersuchten Varianten dargestellt.

▪ **Kann der Nordkanal als Vorfluter einer Grundwasserabsenkung dienen? Bestehen Abflussmöglichkeiten der Nordkanalmassen über die Cloer zur Niers (Rückstau von Rheinhochwasser auf Neusser Gebiet und Niershochwasser beachten)?**

Der Nordkanal weist eine hohe Abflusskapazität auf. Hochwasserabflüsse weisen kurze Dauern auf und können schadlos abgeleitet werden.

Im langjährigen Mittel besteht der Abfluss im Nordkanal zu etwa 60 % aus den Einleitungen gereinigten Abwassers aus der Kläranlage Nordkanal.

Im Untersuchungszeitraum beträgt der Schwankungsbereich bei Mittelwasser zwischen höchsten (0,52 m³/s) und niedrigsten (0,16 m³/s) Mittelwasserabfluss ca. 9 Mio. m³/a am Pegel Kaarst. Bei hohen Grundwasserständen, die zu einer Erhöhung des Mittelwasserabflusses führen, erfolgt keine Versickerung von Nordkanalwasser in das Grundwasser.

Generell kann der Nordkanal wegen der hohen Abflusskapazität als Vorfluter einer Grundwasserabsenkung dienen.

▪ **Welche Vorkehrungen müssten getroffen werden, um größere Wassermassen (wie z. B. Sumpfungswasser von Nachbargemeinden) über den Nordkanal ableiten zu können, ohne negative Auswirkungen auf den Grundwasserstand entlang des Gewässers zu verursachen?**

Entscheidend für die Auswirkungen auf den Grundwasserstand ist der Zeitpunkt und die Dauer der Sumpfungswassereinleitungen. Wenn die Einleitungen nur kurzzeitig erfolgen, sind die Einflüsse auf den Grundwasserstand gering, weil sich die Zuzückering von Grundwasser zum Nordkanal nur kurzzeitig vermindert.

Erhöhte dauerhafte Einleitungen würde zu höheren mittleren Wasserständen im Nordkanal führen. Dadurch würde sich die zuströmende Grundwassermenge dauerhaft vermindern. Ein Ausgleich kann dadurch erreicht werden, indem die Sohle des Nordkanals um den Betrag des erwarteten Wasserspiegelanstiegs bei der mittleren Einleitungsmenge vertieft wird.

▪ **Welche Auswirkungen würde eine Entschlammung des Nordkanals nach sich ziehen?**

Auf der Grundlage der gegenwärtigen Datenlage (zu den Profilen im Nordkanal) ist nicht exakt bestimmbar, wie die ursprüngliche Tiefenlage der Sohle des Nordkanals war. Aus diesem Grund kann z.Z. nicht genau festgelegt werden, bis zu welcher Tiefe eine Sohlräumung als

Entschlammung bezeichnet werden kann und ab welcher Tiefe eine Sohlvertiefung in den gewachsenen Boden eingreift.

Vermessungsunterlagen von 1970 weisen jedoch eine deutlich tiefere Sohlage (tiefste Sohlpunkte) des Nordkanals als die jüngsten Vermessungsunterlagen von 1991 auf.

Unabhängig davon sind bei einer Sohlvertiefung folgende Rahmenbedingungen und Auswirkungen zu beachten:

Technische Umsetzung:

- Standfestigkeit der Gewässerböschungen bei Sohlvertiefung
- Standfestigkeit der Brücken und gewässernahen Bauwerke, Böschungssicherungen im Bauwerksbereich
- Standfestigkeit von Bauwerken und Dämmen in Gewässernähe (Eisenbahn etc.)
- Tiefenlage der das Gewässer querenden Leitungen
- Entsorgung des Aushubmaterials
- Nachhaltigkeit der Maßnahme (wie lange wird die Vertiefung bestehen bleiben)

Diese Punkte sind im Bericht angesprochen, soweit es Auftragsgegenstand war. Art und Tiefenlage der querenden Leitungen sowie Anzahl und Art der Brücken sind im Bericht detailliert aufgeführt.

Generell wird die technische Umsetzung umso schwieriger, je mehr die Sohle vertieft wird.

Die technische Umsetzung dürfte kein Problem sein, solange es sich um eine Entschlammung handelt und die Böschungsneigungen nicht zu steil ausgeführt werden.

Kriterien für die Genehmigungsfähigkeit

Maßgeblich für die Frage einer Genehmigung ist, ob die Kanalvertiefung als Unterhaltungsmaßnahme oder als Gewässerausbau anzusehen ist.

Eine Entschlammung dürfte nach Auffassung des StUA Krefeld als Unterhaltungsmaßnahme, eine Vertiefung bis in den gewachsenen Boden hinein als genehmigungspflichtige Ausbaumaßnahme anzusehen sein. Bei einer Ausbaumaßnahme sind mindestens folgende Auswirkungen zu untersuchen und zu bewerten:

- Auswirkungen auf Wasserwirtschaft (Hochwasserableitung, Niedrigwasser, Gewässerqualität, Sedimentation, Grundwassergewinnung, Grundwasserschutz)
- Auswirkungen auf Natur und Landschaftsschutz, auf Denkmalschutz, auf Siedlung und Bauwerke sowie auf Freizeit und Erholung

Diese Punkte sind im Bericht angesprochen, soweit es Auftragsgegenstand war. Die potenziellen Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft sind für die untersuchten Varianten aufgeführt. Zentraler Punkt bei den wasserwirtschaftlichen Auswirkungen sind die Einflüsse auf die Grundwassergewinnung. Bei der Maximalvariante werden die Einzugsgebiete der nördlich

des Kanals gelegenen Wasserwerke nach den Berechnungen des Erftverbands erheblich beeinflusst.

- **Welche Auswirkungen hätte eine Kanalbettprofilierung - Ausgrabung des Kanalbettes - auf die angrenzenden Grundwasserstände. Es soll eine Aussage getroffen werden, wie tief das Kanalbett abgesenkt werden müsste, damit es einen Einfluss auf den Grundwasserstand im Bereich der Bebauung Kaarst / Holzbüttgen nimmt. Welche Kosten wären hiermit verbunden und wie würde die Entsorgung des ausgekofferten Materials erfolgen?**

Diese Frage ist weiter oben bereits behandelt.

Bei der Variante 2 (maximale Sohlvertiefung) sind im bebauten Bereich von Holzbüttgen Grundwasserabsenkungen von 0,3 bis 0,4 m zu erreichen, in Vorst nur noch Werte um 0,3 m.

Bei dieser Variante 2 würde überschläglich maximal 55 000 m³ Aushubmaterial anfallen. Die Entsorgungskosten werden maßgeblich vom Schadstoffgehalt des Aushubmaterials abhängen.

Bei der Variante 1 werden in Holzbüttgen mit 0,2 bis 0,3 m die größten Absenkungen erreicht. Mit zunehmender Entfernung gehen die Absenkungen rasch auf 0,1 m zurück.

Bei dieser Variante 1 würde überschläglich maximal 28 000 m³ Aushubmaterial anfallen. Die Entsorgungskosten werden maßgeblich vom Schadstoffgehalt des Aushubmaterials abhängen.

Wird die maximale Sohlvertiefung nur bis westlich der Bebauung Holzbüttgen vorgenommen (Variante 3), um die Auswirkungen auf das Grundwasser zu vermindern, sind die erzielbaren Absenkungen mit denen der Variante 1 vergleichbar.

- **Ist es möglich und sinnvoll, ein Grabensystem von Vorst aus mit Anbindung an den Nordkanal bzw. Jüchener Bach zu entwickeln?**

Diese Frage war zunächst nicht Untersuchungsgegenstand.

Empfehlungen:

Als entscheidend für die weitere Vorgehensweise stellt sich die Frage heraus, bis zu welchem Grad von einer Entschlammung und ab wann von einem Ausbau des Nordkanals gesprochen werden muss. Maßgeblich für die Kosten einer Entschlammungs- / Vertiefungsmaßnahme ist darüber hinaus die mögliche Schadstoffbelastung des Aushubmaterials.

Wir empfehlen aus diesem Grund, eine Untersuchung (Entnahme von Bodenproben aus der Gewässersohle) zu beauftragen, bei der die Ablagerungsdicke der Schlammablagerungen auf der Sohle des Nordkanals bestimmt und die Zusammensetzung und mögliche Schadstoffbelastung des Aushubmaterials analysiert wird.

Wenn sich herausstellt, dass die Schlammablagerungen tatsächlich eine Größenordnung haben, wie die Vermessung 1971 vermuten lässt, kann mit wenig Schwierigkeiten bezüglich der Gründung der Brückenbauwerke gerechnet werden.

Von Bedeutung für eine Genehmigung von Gewässeränderungen, insbesondere mit nicht ausgleichbaren Auswirkungen, ist eine sachgerechte Begründung der geplanten Maßnahme.

Eine Kosten-Nutzen-Abschätzung kann dabei ein Hilfsmittel sein, die im Übrigen bei vielen öffentlichen Investitionen angewendet wird.

Dabei werden die Kosten der Maßnahme zur vorbeugenden Minderung oder Verhinderung von Schäden den Aufwendungen zur Schadensbeseitigung bei den eintretenden Schäden ohne diese Maßnahmen gegenübergestellt.

Bei seltenen Schäden kann das Kosten-Nutzen-Verhältnis größer 1 werden. In diesem Fall kann es sinnvoller sein, die Kosten zur Behebung der Schäden in Kauf zu nehmen und beispielsweise über Fonds oder Versicherungslösungen zu ersetzen. Dieser Aspekt sollte u. E. detaillierter untersucht werden.