



Amt für Umweltschutz
Untere Wasserbehörde

DSI Pilotprojekt in 41352 Korschenbroich, An der Insel

- Allgemeinverständliche Zusammenfassung -

Aufgabenstellung

Mit dem Pilotprojekt in Korschenbroich sollte aufgezeigt werden, inwieweit sich DSI-Anlagen (DSI: Düsenauginfiltration) eignen, um von hohem Grundwasser bedrohte Keller dauerhaft trocken zu halten. Neben hydrogeologischen und chemischen Betrachtungen sind auch wirtschaftliche Aspekte zu beleuchten.

Nasse Keller - Planungsfehler

In der Vergangenheit haben Planungsfehler, insbesondere in Korschenbroich und in Teilen von Dormagen-Gohr, zu einer teilweise unangepassten Bauweise geführt. Durch eine lang andauernde Periode mit niedrigen Grundwasserständen, die durch eine Überlappung von künstlichen und natürlichen Ereignissen besonders extrem ausgefallen waren, wurde oft vergessen, dass der Bergbaueinfluss abnehmen wird und dass sich die Grundwasserneubildung ändern kann. Die außer Acht gelassenen Sorgfaltspflichten bei der Planung von Neubauten führten Ende der neunziger Jahre in Korschenbroich zu massiven Grundwasserproblemen.

Lösungsansatz des Rhein-Kreises Neuss

Der Rhein-Kreis Neuss hat mit seiner Grundwasserkommission einen vielseitigen Ansatz zur Minimierung von Grundwasserbetroffenheiten entwickelt¹. Diese als

¹ [„Abschlussbericht der Arbeitsgruppe der Grundwasserkommission des Kreistages des Rhein-Kreises Neuss“](#)

Patchwork-Lösung bezeichnete Herangehensweise umfasst bisher unterschiedliche technische und hydraulische Maßnahmen:

- Kappung von Grundwasserspitzen ohne dauerhafte Beeinträchtigung des Grundwasserdargebotes, der Lage von Einzugsgebieten großer oder öffentlicher Wassergewinnungsanlagen und Grundwasserschadensfällen,
- Optimale Ausnutzung des Grundwasserdargebotes im betroffenen Raum durch Trinkwassergewinnung (Optimale Ausnutzung vorhandener Wasserrechte soweit wirtschaftlich vertretbar),
- Optimierung von Oberflächengewässern,
- Verbesserung der Bauphysik (z.B. Injektionsverfahren zur nachträglichen Außenabdichtung, Anheben von Gebäuden, Nachträglicher Einbau einer weißen Wanne als Innenabdichtung),
- Beratungsangebote für Betroffene vor Ort.

Bei allen Lösungsansätzen wird es immer Gebäude geben, denen dauerhaft nicht oder nur teilweise geholfen werden kann. Daher soll überprüft werden, ob das sogenannte DSI-Verfahren (DSI: Düsensauginfiltration) ein weiterer möglicher Baustein der Patchwork-Lösung sein kann.

DSI - Düsensauginfiltration

Die patentgeschützte, relativ junge DSI-Verfahrenstechnik nutzt einen u.a. vor Ort in Korschenbroich mit Fördermitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) untersuchten Effekt, der unter bestimmten Voraussetzungen eine Art „Saugwirkung“ im Grundwasser erzielen kann². Gegenüber konventionellen Sicker- oder Schluckbrunnen wird ein Vielfaches an zuvor gefördertem Grundwasser wieder infiltriert, ohne dass dies zu einer massiven Grundwassererhöhung im näheren Umfeld führt. Mit dieser bereits seit 2005 für kurzfristige Bauwasserhaltungen erprobten platzsparenden Technik steht ein für das Grundwasser bilanzneutrales Verfahren zur Verfügung, bei dem der Grundwasserspiegel im näheren Umfeld kaum erhöht wird.

Es ist zwischen zwei Arten von DSI-Brunnen-Typen zu unterscheiden³, dem DSI-Typ Brandenburg und dem DSI-Typ Glindow.

² [Deutsche Bundesstiftung Umwelt \(DBU\), Abschlussbericht „Innovative Düsensauginfiltration zur energieeffizienten sowie Umwelt und Ressourcen schonenden Grundwasserabsenkung“](#)

³ [Hölscher Wasserbau GmbH, Innovative Düsensauginfiltration zur energieeffizienten so-wie Umwelt und Ressourcen schonenden Grundwasserabsenkung“ Abschlussbericht Phase 2 über ein Entwicklungsprojekt, gefördert unter dem Az: 28299/02-23 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt](#)

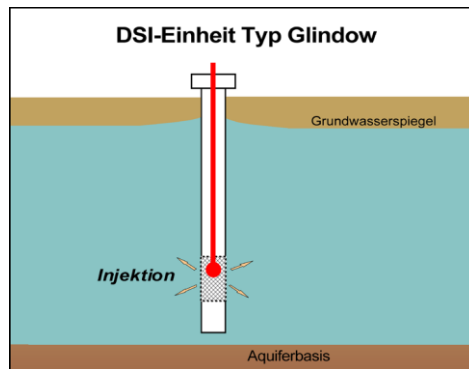


Bild: Hölscher Wasserbau GmbH

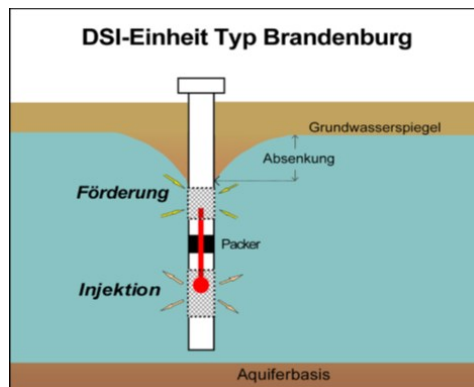


Bild: Hölscher Wasserbau GmbH

Bei dem DSI-Typ „Brandenburg“ erfolgt die Grundwasserentnahme und Wiedereinspeisung durch ein und denselben Brunnen.

Das gebäudespezifische DSI-Pilotprojekt in Korschenbroich

Auf Grundlage der bisherigen mit finanzieller Unterstützung der DBU erlangten Forschungsergebnisse beauftragte der Rhein-Kreis Neuss die Hölscher Wasserbau GmbH (Hölscher) mit der Durchführung und Auswertung verschiedener Pump- und Infiltrationsversuche, um nachzuweisen, ob von Grundwasser bedrohte Gebäude in Korschenbroich mit dem DSI-Verfahren langfristig geschützt werden können und welche Kosten dabei entstehen.

Zur Klärung der Fragen führte Hölscher drei verschiedene Versuchsvarianten durch. Dabei wurde mit beiden zuvor beschriebenen DSI-Brunnen-Typen Grundwasser in den Untergrund geleitet. Anschließend wurden die Ergebnisse mit einer konventionellen Grundwasserentnahme und anschließender Einleitung des geförderten Grundwassers in ein Oberflächengewässer verglichen.

In der „Bewertung zum Thema Kappung von Grundwasserspitzen als Präventivmaßnahme zur Vermeidung von Bauschäden bei Grundwasseranstieg unter

Berücksichtigung des Pilotprojektes in Korschenbroich „An der Insel“ kommt Hölscher zu den einzelnen Verfahren zu nachfolgenden Ergebnissen:

Variante 1 – Grundwasserabsenkung durch Förderung mittels Schwerkraftbrunnen und anschließende Ableitung des geförderten Wassers in den Fluitbach

- geeignetes Verfahren, um das Gebäude trocken zu halten,
- negative Grundwasserbilanz, da das geförderte Grundwasser abgeführt wird,
- längstes Rohrleitungsnetz aller Varianten, weil Ableitungsstrecke bis zum Gewässer erforderlich,
- Herstellungskosten **45.500 €** (u.a. für 5 Brunnen und 50 m Ableitungsleitung),
- **PLUS** Stromkosten.

Variante 2 – Grundwasserabsenkung durch Förderung mittels Schwerkraftbrunnen und anschließende Wiederverbringung durch DSI-Brunnen Typ Glindow ins Grundwasser

- geeignetes Verfahren, um das Gebäude in Korschenbroich trocken zu halten,
- neutrale Grundwasserbilanz durch Wiedereinleitung,
- nur geringe Erhöhung des Grundwasserspiegels im nahen Umfeld,
- Rohrleitungsnetz bis zum DSI-Brunnen erforderlich (kürzer, als bei Variante 1),
- zusätzliche Aufbereitungsanlagen (Eisenfilter) und Armaturen (Schieber, Überdruckventile, Manometer) erforderlich,
- Ableitung von Rückspülwasser in den Mischwasserkanal erforderlich,
- Herstellungskosten: 40.000 € + 45.000 € (s.o.),
- jährliche Funktionskontrolle: 1.500 €,
- Kurzwartung nach jeder Betriebsphase,
- Gesamtkosten: ca. 88.000 €,
- **PLUS** Stromkosten (geringfügig höher, als bei Variante 1 durch leichten Druckanstieg in der DSI-Einheit zur Infiltration).

Geschätzt: **1.500 € pro Jahr**
Betriebskosten können nicht genau benannt werden, da diese vom Alterungsprozess der Brunnen abhängen

Anmerkung untere Wasserbehörde:

*Um das Grundstück An der Insel im Lastfall vor Grundwasser zu schützen sind insgesamt 7 Infiltrationsbrunnen notwendig. Auf dem Grundstück sind 2 Brunnen bereits vorhanden, die prinzipiell weiter genutzt werden können. Sofern diese ebenfalls neu zu errichten wären, erhöhen sich die Kosten um ca. 11.000 € auf rund **99.000 €**.*

Variante 3 – Grundwasserabsenkung und Wiederverbringung mittels DSI-Brunnen Typ Brandenburg

- kein geeignetes Verfahren, um das Gebäude in Korschenbroich trocken zu halten, da sich die Infiltrationsbrunnen durch die im Grundwasser enthaltenen Stoffe im Laufe der Zeit abdichten. Die Ursache für diese Kolmation kann nur, wie bei Variante 2 mit dem Typ Glindow, durch eine zusätzliche Aufbereitung beseitigt werden. Da dies nicht innerhalb des Förder- und Infiltrationsbrunnens vom Typ Brandenburg geschehen kann, ist der DSI-Brunnen Typ Brandenburg nicht für den Standort geeignet;
- neutrale Grundwasserbilanz durch Wiedereinleitung,
- nur geringe Erhöhung des Grundwasserspiegels im nahen Umfeld,
- kein Leitungsnetz außerhalb der Brunnenanlage erforderlich,
- kein zusätzlicher Aufbereitungsanlagen (Eisenfilter) erforderlich,
- Ableitung von Rückspülwasser in den Mischwasserkanal erforderlich,
- Herstellungskosten: **50.000 €**,
- jährliche Funktionskontrolle: **1.500 €**,
- Kurzwartung nach jeder Betriebsphase,
- Gesamtkosten: **ca. 53.000 €**,
- **PLUS** Stromkosten.

Geschätzt: **1.500 € pro Jahr**
Betriebskosten können nicht genau benannt werden, da diese vom Alterungsprozess der Brunnen abhängen

Fazit von Hölscher



DSI-Brunnentyp Brandenburg

Hölscher kommt zu dem Ergebnis, dass der Brunnentyp Brandenburg angesichts der örtlichen Grundwasserqualität nicht für eine dauerhafte Grundwasserabwehr geeignet ist, weil in diesem Brunnentyp keine Aufbereitungsanlage installiert werden kann. Das Anwendungsgebiet der DSI-Einheiten Typ Brandenburg beschränkt sich auf Grundwasserleiter mit sehr geringen Eisen- und Mangangehalten.



Schwerkraftbrunnen mit Ableitung in ein Gewässer (Fluitbach)

Dies ist die kostengünstigste Variante, die allerdings auch zu einer negativen Grundwasserbilanz führt. Hölscher hält die Förderung von Grundwasser mit anschließender Ableitung ohne Aufbereitung in den Fluitbach für geeignet, um das Grundstück vor hohen Grundwasserständen zu schützen.

Auch andere betroffene Grundstücke können nach Auffassung des Unternehmens auf diese Weise trockengelegt werden, wenn ein Oberflächengewässer in der Nähe ist. Dieser Methode führt jedoch zu einer negativen Grundwasserbilanz.



Schwerkraftbrunnen mit Ableitung durch DSI-Brunnen Typ Glindow

Hölscher bewertet dieses Verfahren zum Schutz von grundwasserbedrohten Gebäuden als ebenso effizient und wirtschaftlich, wie die zuvor beschriebene Methode, die zu einer negativen Grundwasserbilanz führt.

Allerdings muss das Korschenbroicher Grundwasser aufbereitet werden, bevor es über den Brunnen-Typ Glindow wieder eingeleitet wird.

Hölscher verweist in der Bewertung zudem auch auf flächendeckende Konzepte für den DSI-Einsatz und resümiert: „Abschließend lässt sich festhalten, dass es sich bei der Düsenauginfiltration um ein sehr umweltschonendes Verfahren handelt, das insbesondere bei einem Langzeitbetrieb wirtschaftliche Vorteile gegenüber der Einleitung in das öffentliche Kanalnetz aufweist.“

Fazit der unteren Wasserbehörde

Die Erwartungen der unteren Wasserbehörde an den Bericht wurden nicht erfüllt. Aus diesem Grunde hat die untere Wasserbehörde in Abstimmung mit dem Erftverband die vorliegende allgemeinverständliche Zusammenfassung erarbeitet. Die Projektergebnisse lassen sich nicht generell als „Blaupause“ auf andere Gebäude übertragen.

Der Bericht von Hölscher berücksichtigt nicht ausreichend die lokalen Besonderheiten mit dem Konzept „Patchwork-Lösung“.

Zudem liefert der Bericht keine Daten zum Lastfall, weil der Projektzeitraum durch niedrige Grundwasserstände geprägt war. Die Betrachtungen wurden anhand des zuvor von Hölscher erstellten Modells vorgenommen.

Die von Hölscher beschriebene Ableitung des geförderten Grundwassers in ein Oberflächengewässer ist in Korschenbroich nicht generell möglich und muss genau geprüft werden. Die einzelnen zu beleuchtenden Aspekte einer solchen Maßnahme sind sehr komplex - zumal hohe Grundwasserstände i.d.R. nicht nur ein einzelnes Gebäude betreffen, sondern ein flächendeckendes Problem darstellen.

Wasserrechtliche Erlaubnisse können nicht nach dem „Windhundprinzip“ für einzelne Betroffene erteilt werden. Der Rhein-Kreis Neuss muss sicherstellen, dass allen Betroffenen gleichermaßen geholfen werden kann.

Hinzu kommen häufig erhöhte Eisenwerte im Grundwasser, die eine Vorbehandlung des geförderten Grundwassers vor Einleitung in ein oberirdisches Gewässer erforderlich machen.

Gleichzeitig dürfen alle Maßnahmen in der Summe zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung des Wasser- und Naturhaushaltes führen. Daher beschäftigt sich der

Rhein-Kreis Neuss seit Jahren mit der Suche nach finanzierbaren und gleichzeitig für den Wasser- und Naturhaushalt verträglichen Lösungen, um möglichst vielen Betroffenen zu helfen.

So beauftragte der Rhein-Kreis Neuss bereits im Jahr 2002 den Erftverband mit einer ersten Modellstudie, auf deren Grundlage das durch die Stadt Korschenbroich beauftragte Geotechnische Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann ein Gutachten zur Konzeptentwicklung und gutachterlichen Bewertung von langfristigen Lösungen zur Abwendung von Gebäudeschäden⁴ erstellte.

Die bereits bestehende Maßnahme „Kappung der Grundwasserspitzen in Korschenbroich⁵“ als „kleine Flächenlösung“ ist ein Ergebnis dieser Studie.

Untersuchungen des Erftverbandes hatten ergeben, dass sogar alle von hohen Grundwasserständen betroffenen Gebäude durch hydraulische Maßnahmen vollständig geschützt werden könnten. Allerdings ist hierbei ein Großteil des geförderten Grundwassers wieder zu versickern, damit es zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung des Grundwasserdargebotes in den Einzugsgebieten der Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung kommt oder die Einzugsgebiete und bestehende Grundwasserschadensfälle verlagert werden.

Ein vollständiger Schutz aller Gebäude ist mit einem hohen technischen und sehr hohen finanziellen Aufwand verbunden. Das Geotechnische Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann bezifferte in seinem Gutachten im Jahr 2002 die möglichen Kosten für die Großraumlösung mit 46 Mio. € Investitions- und 4,6 Mio. € Betriebskosten. Bei der Betrachtung war die Aufbereitung des geförderten Grundwassers vor der Wiedereinleitung ein wesentlicher Faktor.

In dem Bericht beschreibt Hölscher auch ein flächendeckendes DSI-Konzept in Oberhausen. Allerdings erfolgt der Betrieb der Grundwasserbrunnen hier aufgrund der Bergbau bedingten Geländeabsenkungen und die Kosten müssen nicht von den Betroffenen getragen werden. Eine flächendeckende DSI-Lösung wäre technisch auch in Korschenbroich denkbar, wird aber wegen der erforderlichen Aufbereitung ebenso an den außergewöhnlich hohen Kosten scheitern, wie die bereits im Jahr 2002 erarbeitete und detailliert bewertete Großraumlösung.

Neuss / Grevenbroich im November 2017

⁴ [Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann mit einem Gutachten zur „Konzeptentwicklung und gutachterlichen Bewertung von langfristigen Lösungen zur Abwendung von Gebäudeschäden](#)

⁵ [Kappung von Grundwasserspitzen in Korschenbroich durch den Erftverband und Bürgerservice der Stadt Korschenbroich zum Thema "Grundwasser"](#)