



Stadt Halle (Saale)
Geschäftsbereich II
Stadtentwicklung und Umwelt

Halle, 17.01.2013

TOP 7: Mittellungen

Mitteilung für den Ausschuss für Ordnung und Umweltangelegenheiten am 17.01.2013

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Stadt Halle hat vom Land Sachsen-Anhalt/der Europäischen Union finanzielle Zuwendungen für „Pilotische Untersuchungen zur Feststellung von geeigneten Maßnahmen zum Schutz von Infrastruktureinrichtungen vor dauerhaft hohen Grundwasserständen“ erhalten. Die Verwaltung hat hierüber in der Ausschusssitzung im März 2012 informiert. Die Ergebnisse der Pilotprojekte (Neustadt und Dautzsch) wurden Ende November 2012 dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt und der Landesanstalt für Altlastenfreistellung und am 16.01.2013 dem zeitweiligen Ausschuss „Grundwasserprobleme, Vernässungen und das dazugehörige Wassermanagement“ des Landtages Sachsen-Anhalt vorgestellt. In der Anlage finden Sie die Zusammenfassung. Eine Erläuterung im Ausschuss für Ordnung und Umweltangelegenheiten ist nach Abstimmung jederzeit möglich.


Uwe Stäglin
Beigeordneter

Anlage

1 Veranlassung

Die Errichtung von Halle-Neustadt in den 60er Jahren im Bereich der Saaleaue mit geringem Grundwasserflurabstand erforderte eine Grundwasserabsenkung, die durch einen Brunnenriegel mit 140 Brunnen realisiert wurde. Der Brunnenriegel ist in verschiedenen Bauabschnitten (BA) hergestellt worden. In den Jahren 1965-1969 wurden der 1.-3. BA und 1972 bzw. 1981 wurde der 4. BA errichtet. Durch den Brunnenriegel erfolgte eine Grundwasserabsenkung auf durchschnittlich 5 m unter OK Gelände.

In den Jahren 2004 bis 2006 wurde eine Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung durchgeführt.

Für die gegenwärtige Grundwasserabsenkung sind 27 - 35 Pumpen im Einsatz, die eine tägliche Wassermenge von ca. 16 000 bis 23 000 m³ pro Tag [3] S. 4) bei Normalwasserstand der Saale fördern. Bei Hochwasser werden weitere Pumpen eingesetzt, die dann je nach Hochwasserlage auch mehr als 34 000 m³/d fördern ([3] S. 4).

Die Brunnenanlage befindet sich fast unverändert seit ihrer Errichtung in Betrieb. Aufgrund des teilweise mehr als 45-jährigen Betriebes sind eine größere Anzahl von Brunnen in einem schlechten Zustand. Nutzungszeiten für Brunnen werden in den AfA-Tabellen mit 20 Jahren angegeben. Diese Nutzungszeit ist weit überschritten. Der Betrieb und die Steuerung der Brunnen erfolgt manuell. Es kommt häufig zu Störungen und Pumpenausfall.

Eine Erneuerung oder Sanierung des vorhandenen Brunnenriegels bzw. die Schaffung eines alternativen Systems ist für einen sicheren und störungsfreien Betrieb zur Einhaltung des Schutzzieles erforderlich.

2 Zielstellung

Für die vorhandene, teils defekte und nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechende Brunnengalerie werden folgende alternative Varianten zur Absenkung des Grundwasserspiegels aufgezeigt:

- Brunnengalerie - Ertüchtigung ausgewählter bestehender Brunnen
- Brunnengalerie - Neubau der Brunnen
- Brunnengalerie - Bau von Großbrunnen
- Horizontalfilterbrunnen
- Dichtwand + Brunnen westlich der Dichtwand

Variantenkombinationen werden beim Variantenvergleich berücksichtigt.

In den vergangenen Jahren wurden bereits verschiedene Varianten der Grundwasserabsenkung bearbeitet. Bei diesen Varianten wurden nur grobe Abschätzungen zur Einhaltung von Schutzzielen und damit zur Wirksamkeit getroffen.

Bei der nun vorliegenden Bearbeitung wird anhand des Grundwasserströmungsmodells (G.E.O.S. 2012) die Wirksamkeit der geplanten hydraulischen Elemente nachgewiesen, wodurch die Qualität der Aussage bezüglich der möglichen Varianten und der Kostenschätzung steigt.

In einem Variantenvergleich mit technischer und wirtschaftlicher Bewertung sowie der Bewertung der ökologischen Auswirkungen und der Genehmigungsfähigkeit wird eine Vorzugsvariante ausgewiesen.

7.3 Variantenvergleich und Vorzugsvariante

Die Vorzugsvariante wird auf Grundlage der technischen Machbarkeit, der Genehmigungsfähigkeit, der Umweltbeeinflussung und dem Kostenvergleich ausgewählt. Die folgende Tabelle zeigt für die verschiedenen Varianten eine Bewertung, anhand dieser die Vorzugsvariante ausgewählt wird.

- Variante 1: Betrieb einer notwendigen Anzahl vorh. zu sanierender Brunnen
- Variante 2: Errichtung und Betreiben einer neuen Brunnengalerie mit optimierten Brunnenabständen
- Variante 3: Betreiben von wenigen neu gebauten Brunnen mit größerem Durchmesser
- Variante 4: Horizontalfilterbrunnen
- Variante 5: Dichtwand (Einphasenschlitzwand)
- Variante 6: Dichtwände (Einphasenschlitzwand und Stahlspundwand)

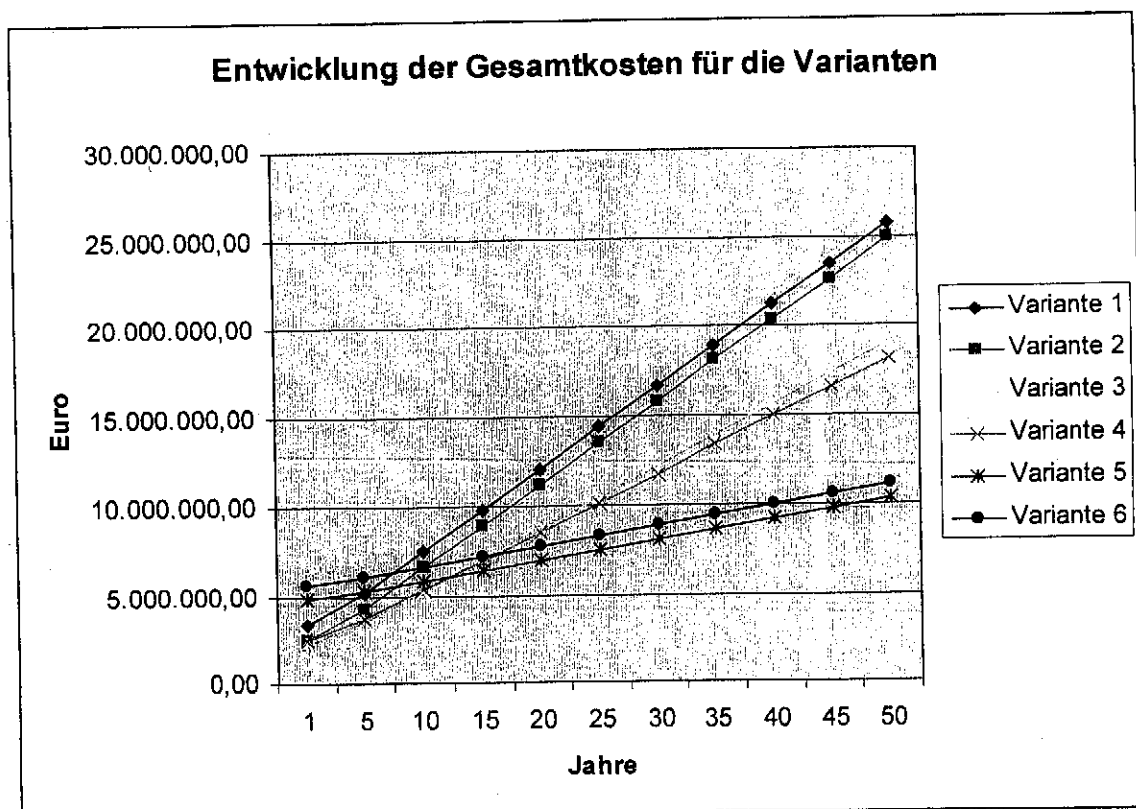
Variantenvergleich und Bewertung

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Investitionskosten	2.905.740,00	2.025.540,00	1.848.000,00
Betriebskosten / a			345.300,00
Betriebskosten nach 50 Jahren			17.265.000,00
Rentenbarwert			12.346.909,85
Risiken bei der Baudurchführung	1	1	1
Betriebssicherheit	3	2	2
Genehmigungsfähigkeit	1	1	2
Umweltbeeinflussung gegenüber der bestehenden Brunnengalerie	sehr gering	sehr gering	gering

	Variante 4	Variante 5	Variante 6
Investitionskosten	2.145.000,00		
Betriebskosten / a	319.300,00	111.800,00	111.800,00
Betriebskosten nach 50 Jahren	15.965.000,00	5.590.000,00	5.590.000,00
Rentenbarwert	11.119.606,64	8.176.638,60	8.883.488,60
Risiken bei der Baudurchführung	2	3	3
Betriebssicherheit	2	1	1
Genehmigungsfähigkeit	2		
Umweltbeeinflussung gegenüber der bestehenden Brunnengalerie	gering		

	positiv
	neutral
	negativ

sehr gut	1
gut	2
befriedigend	3
noch ausreichend	4
nicht ausreichend	5



In der Tabelle Variantenvergleich und Bewertung sind die Vor- und Nachteile der Varianten dargestellt.

Es muss festgestellt werden, dass es keine eindeutige Vorzugsvariante gibt. Die Varianten lassen sich wie folgt zusammenfassen und bewerten:

Varianten 1 und 2

Die Varianten Sanierung/ Neubau der Brunnengalerie sind günstig in der Genehmigung und im Einfluss auf die Umwelt, da diese Variante bereits besteht. Die Gesamtkosten über den Betrachtungszeitraum 50 Jahre sind hier aufgrund der hohen Folgekosten am höchsten. Variante 2 sollte der Variante 1 vorgezogen werden, da hier die Investitionskosten geringer sind und die Betriebssicherheit höher ist.

Die Variante 1 ist aus Sicht der geringsten Anfangsinvestition am günstigsten (900 000,- €). Hier wird die erforderliche Brunnenerneuerung um 10 Jahre verschoben.

Varianten 3 und 4

Die Variante Großbrunnen ist aufgrund der geringen Investitionskosten günstig. Die Horizontalfilterbrunnen sind aufgrund der vorgesehenen Edelstahldrahtwickelfilterrohre in der Herstellung sehr teuer. Aus Sicht der Energie- und Wartungskosten sind beide Varianten günstig.

Die Schutzziele werden bei der Brunnenvariante eingehalten, bei der Variante Horizontalfilterbrunnen bei Hochwasser nicht eingehalten. Die Variante Horizontalfilterbrunnen müsste noch größer dimensioniert bzw. weiter angepasst werden, was aber ggf. zu noch höheren Kosten führen wird. Das Herstellen der Horizontalbrunnen kann aufgrund der Querungen unterirdischer Leitungen schwierig sein und zu zusätzliche Kosten führen.

Varianten 5 und 6

Die Varianten Dichtwand (V5 und V6) erfordern die höchsten Sofortinvestitionen, über den Betrachtungszeitraum fallen aufgrund der längeren Standzeit und der geringen Folgekosten die geringsten Kosten an. Aufgrund der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen können durch Nutzung der Stahlspundwand als Grundlage für Hochwasserschutzelemente Synergieeffekte einstellen. Die Genehmigungsfähigkeit ist aufgrund des Umwelteinflusses im Bereich der Saaleaue geringer als bei den übrigen Varianten. Das Schutzziel wird bei Mittel- und Hochwasser eingehalten. Das Herstellen der Dichtwände kann aufgrund der Querungen unterirdischer Leitungen schwierig sein und zu zusätzliche Kosten führen.

Vorzugsvariante

Aus Gründen der Nachhaltigkeit beim Umgang mit Energie und Ressourcen schlagen wir die Variante Dichtwand als Vorzugsvariante vor, da hier die längste Standzeit und der geringste Energieverbrauch zu erwarten sind.

Über den Betrachtungszeitraum fallen die geringsten Kosten an was sich im geringsten Rentenbarwert widerspiegelt.

0. Zusammenfassung

Das Wohngebiet Halle (Saale) OT Dautzsch ist von Vernässungserscheinungen betroffen, die sich insbesondere in den zurückliegenden Jahren 2010 und 2011 massiv darstellten. Die IUH wurde deshalb im Rahmen einer Fördermaßnahme durch die Europäische Kommission von der Stadt Halle (Saale) beauftragt das Pilotprojekt „Problemanalyse zu Auswirkungen des hohen Grundwasserstandes auf Bebauung und Infrastruktur im OT Halle (Dautzsch)“ umzusetzen. Zentrale Zielstellung der Maßnahme war die Erfassung und Beschreibung von Vernässungsursachen und die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen zur Gefahrenabwehr.

Zur Umsetzung der Zielstellung wurden zunächst alle verfügbaren Archivinformationen abgefragt, einheitlich aufgearbeitet und die tatsächliche Betroffenheit von Vernässungen innerhalb des Projektgebiets durch einer Anwohnerbefragung eingegrenzt. Auf dieser Grundlage wurde das technische Untersuchungsprogramm (Rammkernsondierung und Grundwassermessstellen) gezielt geplant und umgesetzt. Die Grundwasserspiegelmessungen erfolgten quasi kontinuierlich durch die Installation von Datenloggern, so dass die Erhebung von Messdaten in hoher Dichte genaue Informationen zur Hydrodynamik liefert. Weiterhin erfolgten umfangreiche Vermessungsarbeiten an den bestehenden Entwässerungsgräben, die Einmessung der eigenen Aufschlusspunkte und die Einmessung von ausgewählten Fallbeispielen für von Vernässung betroffene Wohngebäudekeller.

Zur detaillierten geologischen und hydrogeologischen Abbildung des Untersuchungsgebiets wurde ein geologisches Strukturmodell und numerisches Strömungsmodell (stationär) erarbeitet und kalibriert. Auf dieser Grundlage erfolgte die strukturierte Erfassung und Bewertung von Vernässungserscheinungen und ihren Ursachen sowie die Gliederung des Projektgebiets in Homogenbereiche, d.h. Gebiete mit vergleichbarer Ursachenkombination hinsichtlich der Vernässung. Aufgrund des stark gegliederten geologischen Baus und einer Vielzahl baulicher Besonderheiten sind darüberhinaus lokal bedeutsame Spezialfälle beschrieben worden, die teilweise im Rahmen der Aufgabenstellung bzw. innerhalb des Projektzeitraums nicht abschließend bewertet werden können.

Die Beschreibung und Lokalisierung der Homogenbereiche bildet die Grundlage für die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen zur Minderung von Vernässungserscheinungen im Projektgebiet. Dabei wurde schwerpunktmäßig darauf Wert gelegt, die vorhandene Infrastruktur (Entwässerungsgräben) auszubauen und im Sinne nachhaltiger und wirtschaftlicher Lösungen gezielt weiter zu entwickeln. Die ausgearbeiteten Lösungsvorschläge wurden dabei einzeln, bzw. in sinnvollen Ergänzungsschritten innerhalb des stationären Strömungsmodells simuliert, um die Wirksamkeit der Maßnahmeschritte zu verifizieren.

Ergänzende, teils nur mit hohem wirtschaftlichen Aufwand umsetzbare Systemlösungen wurden so ausgestaltet, dass die Zielstellung der nachhaltigen Minderung von Vernässungserscheinungen für das gesamte, betroffene Projektgebiet erreicht wird. Areale mit nur vereinzelt bzw. geringen Vernässungsproblemen, die keinen übergeordneten Handlungsbedarf ableitbar machen, wurden im Sinne einer wirtschaftlichen Betrachtung nicht einbezogen.

9. Ausblick

Die vorliegende Beobachtung der Grundwasserspiegelentwicklung über den Zeitraum März bis November 2012 liegt innerhalb einer durchgängig vergleichsweise trockenen Witterungsphase sowie überwiegend innerhalb der Vegetationsperiode. Dadurch war die im Zuge akuter Vernässungen zu erwartende Grundwasserspiegelentwicklung im Projektgebiet praktisch nicht zu beobachten. Die IUH empfiehlt deshalb, das laufende Grundwassermonitoring aus dieser Untersuchung fortzusetzen, um reale Daten zur Auswirkung von Starkniederschlägen, Schneeschmelzeereignissen und lokalen Besonderheiten gewinnen zu können.

Durch die Anwendung des für den Kenntnisstand vorliegenden repräsentativen stationären Strömungsmodells, konnten hydraulisch wirksame Maßnahmen zur Abwendung der oberflächennahen Grundwasserflurabstände in der Ortschaft Dautzsch aufgezeigt werden.

Da für ein stationäres Modell lediglich gemittelte Werte zur Parametrisierung der Randbedingungen sowie zur Kalibrierung (Grundwassermessstellen) eingehen, können zeitvariante Prozesse, wie z.B. saisonale Effekte der Grundwasserneubildung (Starkniederschläge, Schneeschmelze, saisonale Zehrung, etc.), das Speicherverhalten von Abflussspitzen im Aquifer bzw. die Wirksamkeit eines örtlichen Entwässerungssystems (RW-Kanalisation), nicht dargestellt werden. Dazu ist eine Überführung des stationären Modells in ein zeitlich abhängiges (instationäres) Modell erforderlich.

Insbesondere wird die Erweiterung des bestehenden Modells in ein instationäres Modell empfohlen, um die in Frage kommenden Maßnahmen auf ihre Wirkung unter Extremereignissen (Abflussspitzen) zu prüfen bzw. die entsprechenden Maßnahmen bezüglich ihrer erforderlichen Aufnahmekapazitäten zu bewerten und zu dimensionieren.

Für eine weitere Verifizierung des bestehenden Modells und der anschließenden Überführung in ein instationäres Modell werden folgende Bearbeitungsschritte empfohlen:

- Weitere ortsspezifische Erkundung zur Verbreitung der saalekaltzeitlichen Schmelzwassersande (GWL 1.4) in besonders betroffenen Ortsteilen durch Rammkernsondierungen
- Errichtung von zusätzlichen oberflächennahen Grundwassermessstellen in nicht ausreichend dicht abgedeckten Bereichen, wie z.B. Grundwasseranstrom und Stichelsdorfer Straße, zur weiteren Spezifizierung der Modellkalibrierung
- Die Beobachtung der zeitlichen Aquiferdynamik auf Abflussspitzen durch hohe zeitliche Messdatendichte unter (Weiter-) Verwendung von Datenloggern
- Die Berechnung einer zeitlich variablen Grundwasserneubildungsrate (auf monatlicher Basis) unter Verwendung eines detaillierteren Berechnungsmodells
- Die Durchführung einer Stichtagsmessung für alle im Modell enthaltenen Beobachtungsmessstellen

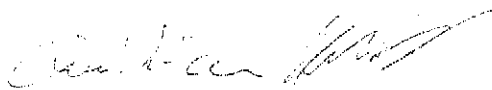
Weiterhin wird empfohlen, offene Fragen zu unter Pkt. 7.3. und 8.3 dargelegten Spezialfällen zu klären, um diese zielführend in die betrachteten Lösungsvarianten einzubinden.

10. Schlussbemerkung

Die IUH empfiehlt, die für das Projektgebiet vorgeschlagenen Lösungen zur Gefahrenabwehr schrittweise im Zuge einer detaillierten, weiterführenden Planung und hydrogeologischen Projektbegleitung umzusetzen. Einzelne Maßnahmeschritte sollten jeweils hinsichtlich ihrer Auswirkungen beobachtet und geprüft und zur Fortschreibung eines instationären Strömungsmodells genutzt werden. Diese Vorgehensweise sichert unter den gegebenen, stark gegliederten hydrogeologischen und baulichen Verhältnissen eine zielführende und wirtschaftliche Umsetzung.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Auszugsweise Vervielfältigungen dieses Berichts bedürfen der Zustimmung des Unterzeichners.

Halle (Saale), den 28.11.2012



Dipl.-Geol. Chr. Hollweg
- Geschäftsführer IUH GmbH -



M.Sc. Klaus Mischkewitz
- Bearbeiter -



IUH

Hafenstr. 40a
06108 Halle (Saale)

Fon: (0345) 5822964 (65)
Fax: (0345) 5822966
www.iuh-gmbh.de

Ingenieurbüro für Umwelt- und Hydrogeologie GmbH

Dipl.-Geol. A. Wollmann
- Geschäftsführer -

Dipl.-Geol. R. Stollberg
- Bearbeiter -