



Stadtwerke Hannover AG

*Antrag auf Plangenehmigung nach § 128 NWG
für eine temporäre Reaktivierung des Wulbeckgrabens*

Anlage 1.4

Hydrogeologische Stellungnahme

im Auftrag der Stadtwerke Hannover AG, Hannover

Hemmingen, 30. September 2008



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Hemmingen
Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung

Auftraggeber : Stadtwerke Hannover AG
Ihmeplatz 2, 30449 Hannover

Bearbeitung : Martin Meinken

TK 25 : Blätter 3324 Lindwedel, 3325 Winsen (Aller), 3424 Wedemark,
3425 Wettmar

Abbildungen: 1

Tabellen: 1

Anlagen : 5

Datum : 30. Sep. 2008



gez. Dipl.-Ing. Martin Meinken

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis.....	I
1 Anlass und Zielsetzung.....	1
2 Hydrogeologische Situation	2
3 Auswirkung der Versickerung auf den Grundwasserstand	4
4 Empfehlungen zur Durchführung des Feldversuches aus hydrogeologischer Sicht.....	7
Verwendete Unterlagen und Literatur	8

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.4.1: Lageplan (M: 1 : 30.000)

Anlage 1.4.2: Hydrogeologischer Schnitt A – A' (Quelle: LBEG Hannover)

Anlage 1.4.3: Grundwasserspiegel-Aufhöhung und Grundwasser-Flurabstand

Anlage 1.4.4: Grundwasserspiegel-Aufhöhung und Landnutzung

Anlage 1.4.5: Grundwasserspiegel-Aufhöhungsbereich und Grundwasser-
Flurabstand mit Berücksichtigung der berechneten Aufhöhungswerte

1 Anlass und Zielsetzung

Im Rahmen des vom *Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)* initiierten Projektes "Operatives Monitoring und Integrative Mengenbewirtschaftung für den Grundwasserkörper *Fuhse / Wietze* – Teilprojekt *Wulbeck*" wurden in den bisher 2 Projektphasen verschiedene Bewirtschaftungsmaßnahmen erarbeitet, die geeignet sind, die Niedrigwasserführung in der *Wulbeck* zu verbessern.

Grundidee der u.a. untersuchten Maßnahmevariante "Wiedervernässung *Talau*" ist die Ableitung von "überschüssigem" Wasser aus der *Wulbeck* im Winterhalbjahr und dessen Versickerung im Bereich des Absenktrichters der Förderbrunnen des *Wasserwerkes Fuhrberg* zur Wiedervernässung einer *Talau* mit einhergehender Zurückhaltung des Wassers im Grundwassersystem für Trockenphasen. Die Zweckmäßigkeit dieser Bewirtschaftungsmaßnahme wurde anhand einer numerischen Modellsimulation nachgewiesen (MATHEJA / MEINKEN, 2007).

In der nun folgenden Phase 3 des o.g. Projektes soll in einem Feldversuch aufgezeigt werden, inwieweit die für die Modellsimulation zugrunde gelegten Annahmen hinsichtlich der Versickerungsbereiche und der Systemeigenschaften (z.B. Infiltrationsvermögen, Speicherkoeffizienten) zutreffen. Dazu sind aus Messdaten abgeleitete Auswirkungen mit den Modellprognosen zu vergleichen. Zur Durchführung des auf ein Wasserwirtschaftsjahr begrenzten Feldversuches ist eine Plangenehmigung gemäß § 128 NWG erforderlich.

Zuständige Genehmigungsbehörde ist die *Region Hannover, Fachbereich Umwelt*. Gemäß des von der *Region Hannover* herausgegebenen Merkblattes für Gewässer- ausbauvorhaben zur "Aufstellung von Anträgen auf Planfeststellung bzw. Plangenehmigung gemäß §§ 119, 128 des Niedersächsischen Wassergesetzes" sind u.a. die "Auswirkungen des geplanten Unternehmens auf den Grundwasserstand" anzugeben.

Die *Stadtwerke Hannover AG* als Antragstellerin des Unternehmens beauftragte das *Ingenieurbüro H.-H. Meyer, Hemmingen* eine hydrogeologische Stellungnahme im Rahmen des Antrages auf Plangenehmigung zu erstellen. Der Ergebnisbericht der hydrogeologischen Untersuchungen wird hiermit vorgelegt.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Erfassung und Auswertung der bestehenden Grundwasserverhältnisse sowie die Abschätzung und Beschreibung der Auswirkung der beantragten Infiltrationsmaßnahme auf den Grundwasserstand.

2 Hydrogeologische Situation

Kurzgefasst ergibt sich folgendes Bild für das Untersuchungsgebiet (etwa Kartenausschnitt der Anlage 1.4.1): Der Grundwasserleiter besteht im Wesentlichen aus gut durchlässigen, quartären Sanden und Kiesen, denen örtlich Schluff und Geschiebelehm-lagen unterschiedlicher Mächtigkeit eingelagert sind (Anlage 1.4.2). Eine Überdeckung mit gering durchlässigen Sedimenten ist nur vereinzelt und örtlich eng begrenzt anzutreffen. Die Basis wird von äußerst gering durchlässigen Gesteinsfolgen des Tertiärs und der Kreide gebildet. Meist liegt die Grundwasserleiter-Mächtigkeit in einem Wertebereich zwischen 20 bis 40 m. Der Grundwasserleiter kann als ungespannt und einstöckig angesehen werden (HOFFMANN und MEYER, 1980).

Die *Stadtwerke Hannover AG* führt im Rahmen der Beweissicherung an zahlreichen Grundwasser-Messstellen im Untersuchungsgebiet (s. Anlage 1.4.1) - und darüber hinaus - regelmäßig Grundwasserstandsmessungen durch. Abbildung 1 zeigt exemplarisch den Gang des Grundwasserstandes an den Messstellen 29416 (im Untersuchungsgebiet) und 20471 (außerhalb des Untersuchungsgebietes) im Zeitraum 1998 bis 2007 in Verbindung mit den Jahresniederschlägen und den Jahresentnahmen aus den 5 Förderbrunnen des *Wasserwerkes Fuhrberg*. Die Vergleichsmessstelle 20471 liegt etwa 1 km südlich von Fuhrberg. Der Grundwasserstand ist dort sicher nicht von der geplanten Versickerungs-Maßnahme betroffen. Typisch für das Untersuchungsgebiet ist eine jahreszeitliche Schwankungsbreite von rd. einem Meter. Bei besonderen Witterungssituationen können die Grundwasserspiegel aber auch deutlich stärker steigen oder sinken (s. z.B. Jahre 2002 und 2003). An Messstelle 29416 ist zudem auch der Einfluss der Entnahme erkennbar (insbesondere im Zeitfenster 1999-2001).

Aus den örtlich vorhandenen Grundwasserspiegelmessungen wurde durch Interpolation zwischen den Messstellen ein Grundwasserhöhen-Gleichenplan für mittlere, auf das Jahr bezogen relativ nasse Verhältnisse in den Wintermonaten März und April konstruiert (Zeitreihe 1998/07). Dabei wurde der Einfluss der oberirdischen Gewässer berücksichtigt. Generell strömt das Grundwasser aus Süden kommend (*Burgwedeler Geest*) in nördliche Richtung zur *Aller*. Ein Teil des Grundwassers strömt in die *Wulbeck* und die angrenzenden Entwässerungsgräben, ein weiterer Teil wird von den Förderbrunnen des *Wasserwerkes Fuhrberg* abgefangen.

Durch Überlagerung des flächendeckend für das Untersuchungsgebiet vorliegenden Digitalen Geländemodells (LGN, Hannover) mit der konstruierten Grundwasserspiegel-fläche für mittlere Verhältnisse in den Monaten März und April (Zeitreihe 1998/07) wur-

de ein Grundwasserflurabstandsplan flächig ermittelt (Anlage 1.4.3). Im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes zeichnet sich der durch die Grundwasserentnahme erzeugte Absenkungstrichter deutlich ab. Die Flurabstände betragen dort 2 bis 5 m. In weiterer Entfernung zu den Förderbrunnen finden sich meist Flurabstände zwischen 1 und 2 m, örtlich auch kleiner als 1 m.

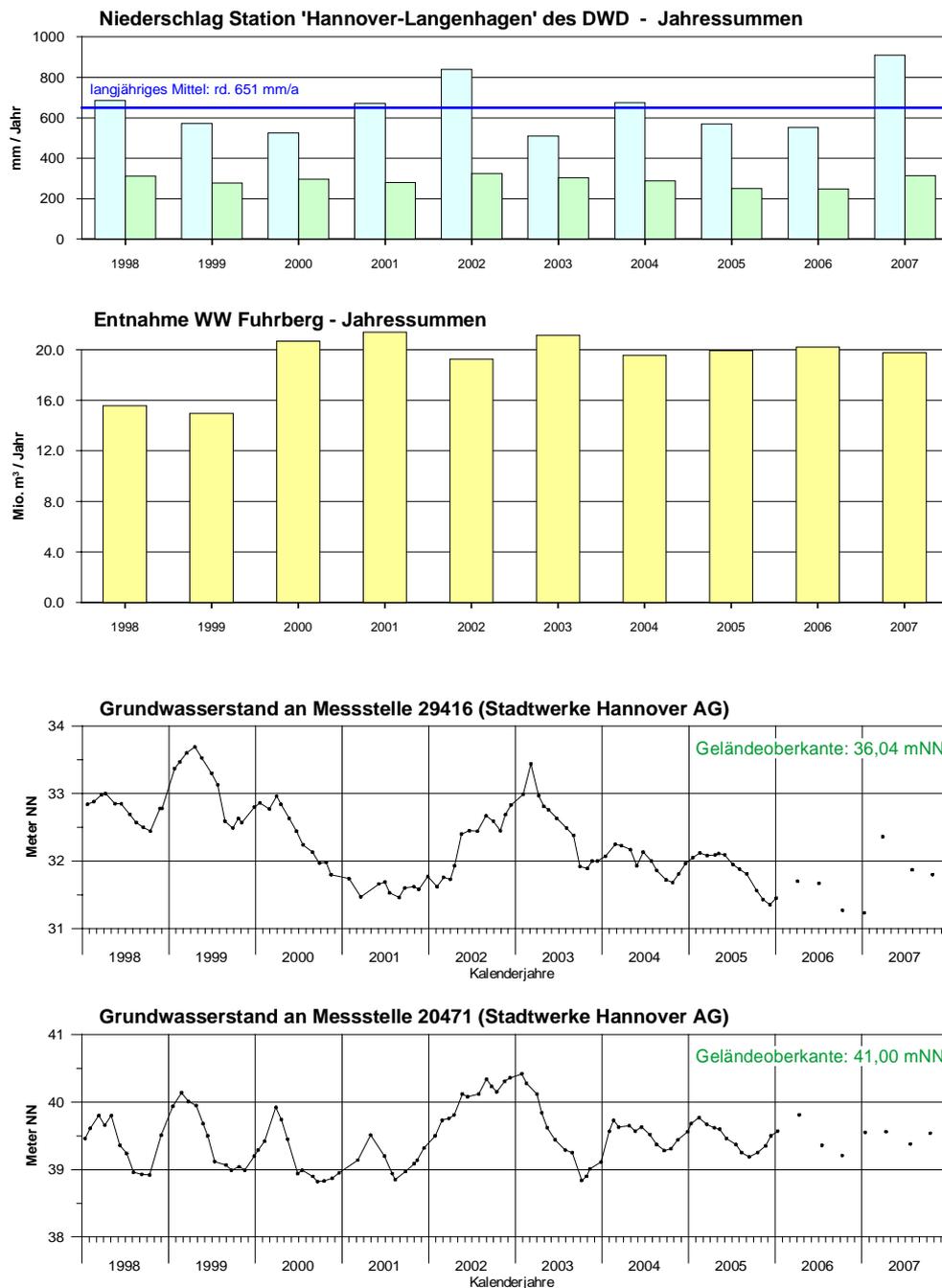


Abb. 1: Langjährige Zeitreihen für Niederschlag, Entnahme und Grundwasserstand

3 Auswirkung des Feldversuches auf den Grundwasserstand

Generell soll die geplante Maßnahme zu einer Verbesserung der Niedrigwasserführung in der *Wulbeck* führen. Die Zweckmäßigkeit der Versickerung von "überschüssigem" Wasser aus der *Wulbeck* während Nassperioden im Bereich des Absenktrichters der Förderbrunnen des *Wasserwerkes Fuhrberg* wurde bereits anhand einer numerischen Modellsimulation nachgewiesen (MATHEJA / MEINKEN, 2007). Angesetzt wurde dabei ein Wasservolumen, das sich oberhalb des langjährig mittleren Abflusses (MQ) im Wasserwirtschaftsjahr 2005 in der *Wulbeck* ergeben hat. Überschreitungen des MQ gab es im Zeitraum November 2004 bis Anfang Juni 2005 mit einem Gesamtwasservolumen von rd. 4 Mio. m³. Im Grundwassermodell wurde dieser Fall als Linienquelle (aus Sicht des Grundwassersystems) im Bereich des *Wulbeckgrabens* und eines erforderlichen Zuleitungsgrabens umgesetzt. Dabei wurde das anfallende Wasser unter Vorgabe der tatsächlichen Monatsmengen dem Grundwassermodell zugeführt, unabhängig davon, ob die hydraulischen (oberirdische Wasserwegsamkeit) und geologisch/bodenkundlichen Gegebenheiten (Durchlässigkeit des Untergrundes) dies zulassen.

In einem einjährigen Feldversuch (Wasserwirtschaftsjahr) soll nun aufgezeigt werden, inwieweit die für die Modellsimulation zugrunde gelegten Annahmen hinsichtlich der Versickerungsbereiche und Systemeigenschaften (z.B. Infiltrationsvermögen, Speicherkoeffizienten) zutreffen. Geplant ist der Bau eines Zuleitungsgrabens über den das Wasser aus der *Wulbeck* in den *Wulbeckgraben* und ggf. in angrenzende kleinere Gräben geführt wird (s. Anlage 1.4.1). Aufgrund der Wasserspiegelverhältnisse (Wasserstand in den Gräben > Grundwasserstand) wird das zugeleitete Wasser in das Grundwassersystem infiltrieren und zu einer Aufhöhung des Grundwasserspiegels führen.

Die monatlichen Abschlagsmengen während des Feldversuches sollen zunächst auf die in Tabelle 1 angegebenen Werte begrenzt werden. Insgesamt ergibt sich damit ein Gesamt-Infiltrationsvolumen von 2 Mio. m³. Dies stellt einen Kompromiss dar zwischen ausreichender Anregung des Grundwassersystems einerseits (Aufhöhungsbereiche müssen aus Messdaten deutlich abzuleiten sein -> Versuchsziel) und möglichst geringer Auswirkung auf die Landwirtschaft andererseits (insbesondere zu Beginn der Vegetationszeit im März / April). Bei den angesetzten Mengen kann man zudem davon ausgehen, dass das abgeführte Wasser aus der *Wulbeck* im Zuleitungsgraben, im

Wulbeckgraben und ggf. in angrenzenden kleineren Gräben versickert und nicht zu oberirdischen Überflutungen führt.

Tab. 1: Angesetzte Infiltrationsmengen für die Modellsimulation

Monat	Infiltrationsmenge [Tsd. m ³ /Monat]
November	400
Dezember	500
Januar	500
Februar	400
März	200
April bis Oktober	0
Wasserwirtschaftsjahr gesamt	2.000

Für die Modellsimulation wurden die in Anlage 1.4.1 dargestellten Infiltrationsstrecken angesetzt (geplanter Zuleitungsgraben und Teilabschnitt des *Wulbeckgrabens*). Tatsächlich werden mit großer Wahrscheinlichkeit auch noch angrenzende, kleinere Gräben einen Teil des zugeführten Wassers aufnehmen. Dadurch bilden sich die Aufhöhungen im Nahbereich der Hauptgräben etwas flacher aus.

Ergebnis der Modellsimulation

Mit Beginn der Versickerungsmaßnahme im November setzt eine flächenhafte Anhebung des Grundwasserspiegels ein, die sich in der Folgezeit weiter ausbreitet (in größerer Entfernung zu den Versickerungsgräben näherungsweise konzentrisch). Etwa Ende Februar ergeben sich die maximalen Aufhöhungswerte im Nahbereich des Zuleitungsgrabens und des *Wulbeckgrabens* (rd. 0,8 bis 0,9 m) sowie die maximale Reichweite des Aufhöhungsbereiches im Nordwesten (s. Anlage 1.4.3). Durch die Reduzierung der Zuleitungsmenge im März auf 200 Tsd. m³ und Einstellung der Zuleitung ab April sind die Aufhöhungswerte im April gegenüber denen im Februar im Zentrum bereits verringert (s. Anlage 1.4.3). Generell ergeben sich für den April aber die größten Reichweiten (mit Ausnahme des nordwestlichen Bereiches). Der maximale Durchmesser des Aufhöhungsbereiches beträgt rd. 5 km. In der nun folgenden Vegetationsphase setzt eine flächendeckende, kontinuierliche Verringerung der Aufhöhungen ein.

In Anlage 1.4.3 sind die dargestellten Linien gleicher Aufhöhung mit dem mittleren Flurabstand in den Monaten März und April (Zeitreihe 1998/07) unterlegt. In dieser Zeit ergeben sich i.d.R. die geringsten Flurabstände innerhalb eines Jahresganges. Die Dar-

stellung macht deutlich, dass sich signifikante (s. Hinweis weiter unten) Aufhöhungen im Wesentlichen in Bereichen mit Flurabständen von mehr als 2 m ergeben. Zudem überwiegen im Aufhöhungsbereich Waldflächen deutlich (s. Anlage 1.4.4). Siedlungsbereiche werden zu keiner Zeit erreicht.

Aus der Überlagerung der örtlich maximal berechneten Aufhöhungen (gebildet aus den Werten für Februar und April) mit dem mittleren Flurabstand in den Monaten März und April resultiert der in Anlage 1.4.5 dargestellte Flurabstand mit Berücksichtigung der Aufhöhung. Es ist ersichtlich, dass der optimale Flurabstand von 80 cm für Ackererträge (SCHMIDT, 1958) selbst im kritischen Zeitraum am Anfang der Vegetationsperiode (März / April) innerhalb des gesamten Aufhöhungsbereiches nicht unterschritten wird (unter Annahme durchschnittlicher Witterungsbedingungen). Somit sind aus landwirtschaftlicher Sicht keine maßnahmebedingten Beeinträchtigungen während der Vegetationsperiode zu erwarten. Auch die Befahrbarkeit der Flächen ist unter normalen Witterungsbedingungen zu jeder Zeit weiterhin gegeben.

Hinweis:

Entnahmebedingte Absenkungen des Grundwasserspiegels kleiner rd. 30 cm liegen bei Berücksichtigung von Witterungseinflüssen, bodenkundlichen bzw. geologischen Gegebenheiten, unterschiedlichen Flurabständen bei Vergleichsmessstellen, Einfluss von Oberflächengewässern u.ä. im Bereich der Mess- und Rechengenauigkeit und sind daher nicht mehr auflösbar oder nur ungenau prognostizierbar bzw. darstellbar (s.a. ERFT VERBAND, 2002/2003). Sinngemäß gilt diese Aussage auch für Aufhöhungen durch eine Infiltration. Die in den Anlagen 1.4.3 und 1.4.4 dargestellte Linie gleicher Aufhöhung mit einem Betrag von 0,25 m liegt in der Größenordnung dieses Genauigkeitsbereiches und wird i.A. bei wasserrechtlichen Genehmigungen als Signifikanzschwelle angesehen.

4 Empfehlungen zur Durchführung des Feldversuches aus hydrogeologischer Sicht

Während des Feldversuches sollten folgende Messungen bzw. Beobachtungen zur Kontrolle der tatsächlich eintretenden Aufhöhungen und der aktuellen Flurabstands-Situation (inkl. Einschätzung witterungs- und ggf. entnahmebedingter Grundwasserstands-Änderungen) erhoben werden:

- Niederschlag täglich (z.B. DWD, Station Hannover-Langenhagen)
- Fördermengen aus den Brunnen 1 bis 5 des *Wasserwerkes Fuhrberg* täglich
- Grundwasserstände monatlich an den in Anlage 1.4.1 dargestellten Messstellen zwischen *Wietze* und *Rixförder Graben*
- Grundwasserstände täglich an den in Anlage 1 gesondert gekennzeichneten Messstellen (möglichst Ausrüstung mit Datenloggern)
- Eingeleitetes Wasservolumen in den Zuleitungsgraben
- Wasserstandsmessungen im Zuleitungsgraben und *Wulbecksgaben*
- Ausbreitung der Wasserstände im oberirdischen Gewässersystem (Dokumentation, Fotos)

Die Messdaten sind laufend auszuwerten (ca. wöchentlich). Eine Begrenzung bzw. Einstellung der Zuleitungs- bzw. Infiltrationsmengen ist vorzunehmen, wenn

- die aus Messdaten ermittelten Aufhöhungen größer ausfallen als die prognostizierten,
- aufgrund unerwartet nasser Witterungsverhältnisse der Grenzflurabstand von 0,8 m in landwirtschaftlich genutzten Flächen innerhalb des Aufhöhungsbereiches erreicht wird oder
- nicht ausgeschlossen werden kann, das ggf. eintretende Überflutungen die Schutzzone II der Förderbrunnen des *Wasserwerkes Fuhrberg* erreichen.

Die Förderbrunnen 1 bis 5 des *Wasserwerkes Fuhrberg* sollten während des Feldversuches mit möglichst konstanter Förderrate betrieben werden, um entnahmebedingte Grundwasserstands-Schwankungen zu minimieren.

Verwendete Unterlagen und Literatur

- ERFT VERBAND (2002/2003): LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehenden Schädigungen. - Teil 1 (2002): Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme. - Teil 2 (2003): Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte).
- HARBAUGH & McDONALD (1996): Programmer's documentation for MODFLOW-96, an update to the U.S. Geological Survey modular finite-difference ground-water flow model, USGS Open-File Report 96-486.
- HOFFMANN, B.; MEYER, H.-H. et al. (1980): Untersuchung zur Bestimmung der Auswirkung geplanter Förder- und Anreicherungsmaßnahmen der Stadtwerke Hannover auf die Grundwasserspiegelverhältnisse im Raum Fuhrberger Feld. Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau – Universität Hannover. Juli 1980.
- KARTENSERVEN DES NIBIS (2008): Themebereich Profilschnitte. Wietze-Fuhse Lockergestein – Hydrostratigrafischer Schnitt S3. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (2007).
- LGN (Hannover): Digitales Geländehöhenmodell des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems. Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen, Hannover.
- MATHEJA, A. / MEYER, H.-H. (2006): Operatives Monitoring und Integrative Mengenbewirtschaftung für den Grundwasserkörper Fuhse-Wietze - Teilprojekt Wulbeck. Im Auftrag des Wasserverbandes Peine. Wettmar / Hemmingen Juli 2006.
- MATHEJA, A. / MEINKEN, M. (2007): Operatives Monitoring und Integrative Mengenbewirtschaftung für den Grundwasserkörper Fuhse-Wietze - Teilprojekt Wulbeck, Phase 2. Im Auftrag des Wasserverbandes Peine. Wettmar / Hemmingen September 2007.
- NEUSS, M.; DÖRHÖFER, G. (2007): Hinweise zur Anwendung numerischer Modelle bei der Beurteilung hydrogeologischer Sachverhalte und Prognosen in Niedersachsen. - GeoFakten 8, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- REGION HANNOVER (2006): Merkblatt für Gewässerausbauvorhaben: Aufstellung von Anträgen auf Planfeststellung bzw. Plangenehmigung gemäß §§ 119, 128 des Niedersächsischen Wassergesetzes. – Region Hannover, Fachbereich Umwelt, Hannover.
- SCHMIDT, H. (1958): Gutachten über den Einfluss der Erweiterung des Wasserwerkes Berkhof durch 10 Brunnen in dem Ostflügel der für Berkhof vorgesehenen Brunnengalerie. - H. Schmidt, Oberregierungs- und -baurat a.D.
- SWH (2008): Lagepläne, Grundwasser-, Niederschlags-, Entnahme-, Abfluss-, Nutzungsdaten u.ä. – Stadtwerke Hannover AG, Hannover.



Stadtwerke Hannover AG

*Antrag auf Plangenehmigung nach § 128 NWG
für eine temporäre Reaktivierung des Wulbeckgrabens*

Anlage 1.4

Hydrogeologische Stellungnahme

- A N L A G E N -

im Auftrag der Stadtwerke Hannover AG, Hannover

Hemmingen, 30. September 2008



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Hemmingen
Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung