

PROJEKT:

Stadt Paderborn

Amt für Umweltschutz und Grünflächen

33095 Paderborn

Fachstellungnahme zur hydrogeologischen Bewertung
der zwei Standorte

- 1) Areal zwischen Florianstr. / Bahnhofstr. /
Riemekestr.
- 2) Gebäudeteile C und Ca des
Stadthauskomplexes am Abdinghof

zur Neugestaltung der Rathaussituation als Grundlage
für den Investorenwettbewerb.

BEARBEITER:

DIPL.-GEOL FRANK SCHMIDT

M.SC.-GEOW. SEBASTIAN WESTERMANN

Proj.-Nr.: 2184c

BIELEFELD, IM AUGUST 2012



Inhaltsverzeichnis

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<u>1</u>	<u>EINLEITUNG UND VORGANG</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>DATENGRUNDLAGE</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>BEWERTUNGSRELEVANTE SACHVERHALTE</u>	<u>5</u>
3.1	LAGE UND VORHABEN	5
3.2	GEOLOGISCHE POSITION	5
3.3	HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	6
3.4	GELÄNDEMORPHOLOGIE	7
<u>4</u>	<u>BEWERTUNG MÖGLICHER EINGRIFFSTIEFEN</u>	<u>10</u>
4.1	ERMITTLUNG DER BEMESSUNGSWASSERSTÄNDE	10
4.2	GRUNDLAGE ZUR ORIENTIERENDEN ABSCHÄTZUNG DER ANFALLENDEN WASSERMENGEN	12
4.3	AREAL ZWISCHEN FLORIANSTR. / BAHNHOFSTR. / RIEMEKESTR.	12
4.4	GEBÄUDE C UND CA AM ABDINGHOF	15
<u>5</u>	<u>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND MAßNAHMEN</u>	<u>18</u>

Anhang

Anh.-Nr.	Thema
1	Datenloggeraufzeichnungen an den Grundwassermessstellen GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.)
2	Ermittlung der Bemessungswasserstände

1 EINLEITUNG UND VORGANG

Im Zusammenhang mit der Entscheidung für die Verwaltung der Stadt Paderborn die „Rathaussituation“ neu zu gestalten, ergaben sich an zwei Standorten für ein Investorenwettbewerbsverfahren zur „Neugestaltung“ Fragen zur hydrogeologischen Situation hinsichtlich der Prüfung, ob und in welchem Umfang der Bau einer Tiefgarage an den zwei Standorten möglich ist.

Die zur Diskussion stehenden Standorte sind

- 1) die städtischen Grundstücke auf dem Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.,
- 2) die Gebäudeteile C und Ca des Stadthauskomplexes am Abdinghof.

Aufgrund der hydrogeologischen Lage der Vorhaben im Paderborner Karst in unmittelbarer Nähe zum Riemecke-Kolk und den Paderquellen ist es für die Machbarkeit einer späteren Bauausführung erforderlich, zu bewerten bis zu welcher Tiefe in den Untergrund eingegriffen werden kann, ohne dass es zu einem erheblichen Eingriff in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes kommt. Außerdem wird die Tiefe ermittelt, die ohne Eingriff in den Grundwasserkörper auch bei hohen Grundwasserständen erfolgen kann.

Zur Bewertung ist es erforderlich, die unbeeinflussten Bemessungswasserstände im Bereich der o.g. Standorte zu ermitteln. Die hydrogeologische Stellungnahme muss zunächst unter Zugrundelegung vorliegender Daten konkrete Rahmenaussagen bezüglich der Thematik „Tiefgarage“ für das anstehende Wettbewerbsverfahren definieren.

Das Ergebnis der Machbarkeitsstudie beinhaltet die Angabe unkritischer Eingriffstiefen der Baumaßnahme sowie Angaben über eventuell erforderliche weitere Untersuchungen, die nötig sind, die in der vorliegenden Stellungnahme genannten Ansätze belastbar zu verifizieren, wenn dies erforderlich/gewünscht sein sollte.

Wir erhielten vom Amt für Umweltschutz und Grünflächen der Stadt Paderborn mit Schreiben vom 31.07.2012 den Auftrag, eine hydrogeologische Ersteinschätzung der Machbarkeit zu unterziehen, welche hiermit vorgelegt wird.

2 DATENGRUNDLAGE

Grundlage der Stellungnahme sind die im Rahmen des Tiefenwassermonitorings Paderborn vorliegenden Daten. Ergänzend hierzu wurden die Wasserstandsganglinien an den drei mit Datenlogger ausgerüsteten Grundwassermessstellen GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.) ausgewertet, für welche die täglichen Wasserstände im Zeitraum April 2005 bis Anfang Mai 2012 vorlagen (Anh. 1).

Darüber hinaus wurden vom Auftraggeber Pläne mit Angaben zur Lage und Abgrenzung der Planungsflächen sowie ein Plan mit punktuellen Höhenangaben für das Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. zur Verfügung gestellt.

Auf folgende Gutachten wird für die Bewertung Bezug genommen:

- /1/ GD NRW (1974): Stellungnahme zum Bauvorhaben Tiefgarage Königsplatz, Schreiben vom 05.08.1974; Krefeld.
- /2/ SCHMIDT UND PARTNER (2005): Tiefgarage Königsplatz – Wasserrechtsantrag; Bielefeld (unveröffentl. Gutachten im Auftrag der ASP).
- /3/ SCHMIDT UND PARTNER (2005): Wasserrechtsantrag Tiefenwasserentnahme Wasserwerk Diebesweg der Wasserwerke Paderborn GmbH; Bielefeld (unveröffentl. Gutachten).
- /4/ SCHMIDT UND PARTNER (11/2011): Hydrogeologische Bewertung zum geplanten Bau einer mehrgeschossigen Tiefgarage im Bereich Bahnhofstraße / Florianstraße; Bielefeld (unveröffentl. Gutachten).
- /5/ SCHMIDT UND PARTNER (09/2009): Bauvorhaben Sporthalle Reismann-Gymnasium, Paderborn. Hydrogeologisches Gutachten zur Bewertung der Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Grundwasserströmungsverhältnisse; Bielefeld (unveröffentl. Gutachten).

3 BEWERTUNGSRELEVANTE SACHVERHALTE

3.1 LAGE UND VORHABEN

Die Lage und Abgrenzung der für den Investorenwettbewerb relevanten Planungsflächen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Es handelt sich hierbei um das Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. einerseits (Abb. 1) und um die Gebäudeteile C (orange) und Ca (grün) des Stadthauskomplexes am Abdinghof (Abb. 2).



Abb. 1 und 2: Abgrenzung der Planungsflächen zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. (links) und am Abdinghof (rechts).

3.2 GEOLOGISCHE POSITION

Der in der Abbildung 3 dargestellte Ausschnitt aus der geologischen Karte zeigt, dass die Planungsflächen sich aus hydrogeologischer Sicht im unbedeckten Karst ohne nennenswerte Quartärüberdeckung befindet. Die dem Paderborner Tiefenwasser zugehörigen *schloenbachi*-Schichten des Turon (Oberkreide, grüne Flächensignatur) stehen hier oberflächennah an.

Durch die Vorhaben werden somit die Gesteine des Paderborner Tiefenwasser-aquifers angeschnitten, der im unbedeckten Karst den oberflächennahen, ungespannten Grundwasserleiter darstellt.

Aus der Abbildung 3 gehen ebenfalls die Standorte der benachbarten Grundwassermessstellen (GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse), GWM 3T (Fürstenbergstr.) hervor (rote Kreise), die den Karstaquifer erschließen und für die Bewertung der Tiefenlage des Grundwasserstandes herangezogen wurden.

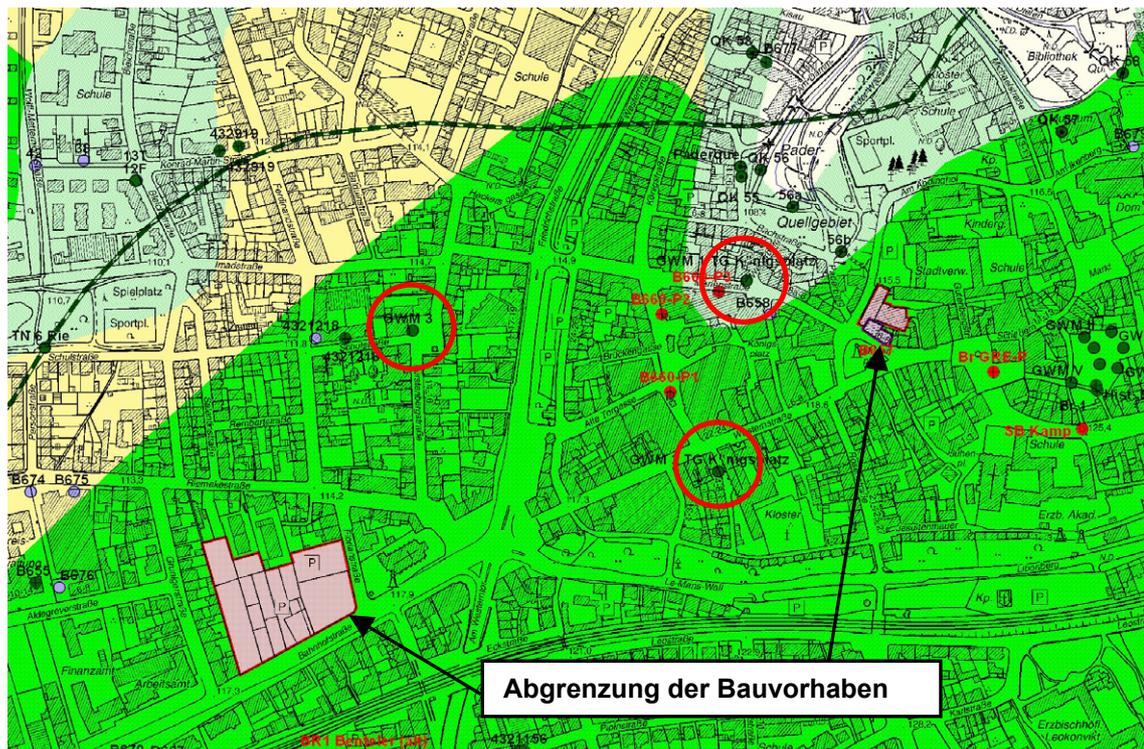


Abb. 3: Geologische Karte mit Lage des Bauvorhabens und der zur Bewertung herangezogenen Grundwassermessstellen (rote Kreise).

3.3 HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

Die nachfolgende Abbildung zeigt die aus /3/ entnommene Auswertung der großräumigen Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich des Paderborner Karstes. Die Bereiche unbedeckter Karst (grüne Flächen), unbedeckter Karst mit Quartärauflage (blaue Flächen) und bedeckter Karst (rosa farbige Flächen) sind durch Farbsignaturen abgegrenzt. Die Grenze zwischen bedecktem Karst und unbedecktem Karst wird durch die Ausstrichlinie des Emscher-Mergels markiert. An ihr treten die Paderquellen aus, die mit einer durchschnittlichen Schüttung von 120 Mio. m³/a das System des Paderborner Karstes entlasten. Das tiefste Quellniveau beträgt 107,10 m+NN. Das Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. befindet sich südwestlich, die Planungsfläche am Ambdinghof südöstlich der Paderquellen und somit deren unmittelbaren Zuflussgebiet.

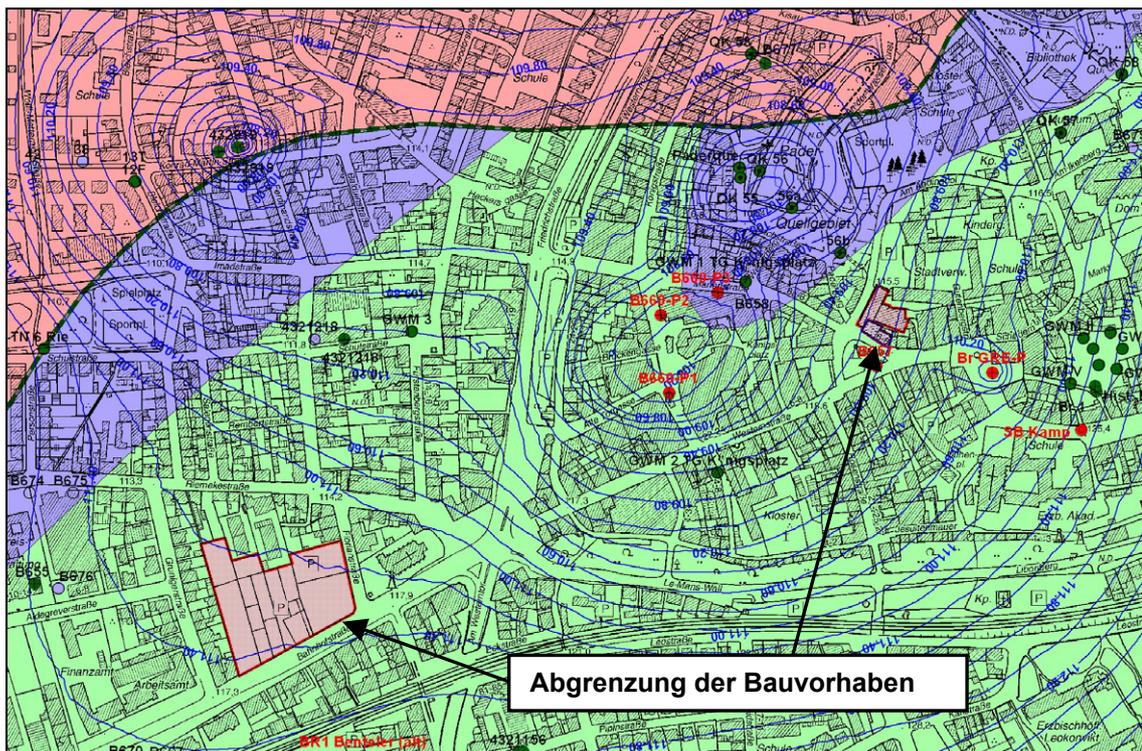


Abb. 4: Hydrogeologische Zonierung und Grundwasserfließverhältnisse zum Stichtag im November 2002 aus /3/.

3.4 GELÄNDEMORPHOLOGIE

Die generellen Geländemorphologien im Bereich der Planungsflächen gem. des digitalen Geländemodells sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Darüber hinaus wurden punktuelle Höhenangaben in Form eines Höhenplanes vom Auftraggeber für das Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. übergeben.

Areal zwischen Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.

Unter Berücksichtigung der punktuellen Angaben gem. des zur Verfügung gestellten Höhenplanes beträgt die Geländehöhe entlang der Bahnhofstraße als südliche Begrenzung der Planungsfläche zwischen rd. **117,30 m+NN** und rd. **117,70 m+NN** (Abb. 5, Tab. 3) und ist demnach geringfügig höher als die in Abb. 5 interpolierte Geländehöhe auf Grundlage des digitalen Geländemodells. Das Gelände fällt signifikant nach Nordwesten hin ab. Am nördlichen Rand der Planungsfläche liegt die Geländehöhe bei rd. **114,30 m+NN**.



Abb. 5: Geländehöhenplan gem. des digitalen Geländemodells im Planungsbereich zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.

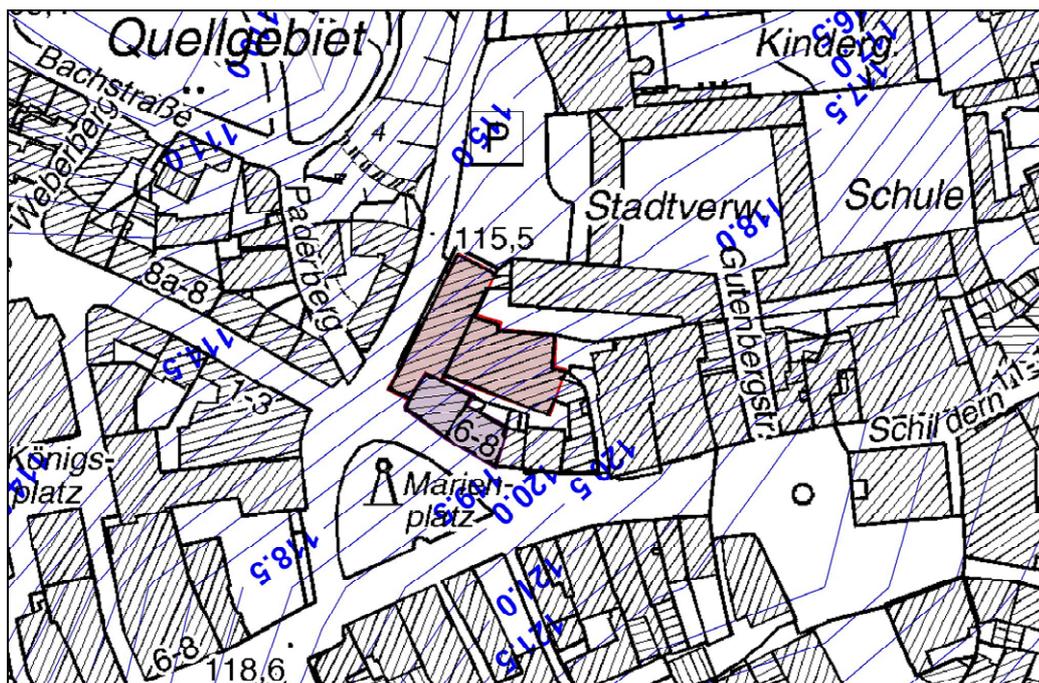


Abb. 6: Geländehöhenplan gem. des digitalen Geländemodells im Planungsbereich am Abdinghof.

Planungsfläche am Abdinghof

Im Bereich der Planungsfläche am Abdinghof fällt die Geländemorphologie signifikant von Südosten nach Nordwesten. Am östlichen Rand des Gebäudeteils C als nördlicher Teil des Bestands am Abdinghof (vgl. Abb. 2) liegt die Geländehöhe bei **rd. 119,25 m+NN**. Der Einfallrichtung des Geländes folgend ist für den westlichen Rand eine Geländehöhe von **rd. 116,00 m+NN** zu nennen. Für das südlich angrenzende Gebäudeteils Ca (vgl. Abb. 2), welches eine geringere Längserstreckung in Einfallrichtung des Geländes aufweist, sind Geländehöhen **zwischen rd. 119,40 m+NN und rd. 117,50 m+NN** anzugeben.

4 BEWERTUNG MÖGLICHER EINGRIFFSTIEFEN

Im Folgenden werden die Herleitung der maßgebenden Bemessungswasserstände (vgl. Anh. 2) sowie die Bewertung möglicher Eingriffstiefen von Tiefgaragen unter Zugrundelegung der Grundwasserströmungsverhältnisse zum Stichtag im November 2002 erläutert. Bei einem tolerierbaren Eingriff in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes werden die anfallenden Wassermengen unter Zugrundelegung der Erkenntnisse aus /5/ orientierend angegeben.

4.1 ERMITTLUNG DER BEMESSUNGSWASSERSTÄNDE

Die Ermittlung der Bemessungswasserstände ergibt sich aus der Auswertung der Wasserstandsaufzeichnungen der zu den Planungsflächen naheliegenden Grundwassermessstellen (GWM) 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.), die in Abbildung 7 dargestellt sind (vgl. Anh. 1). Wie die Datenlogger-Aufzeichnungen seit 2005 zeigen, weisen die drei o.g. Grundwassermessstellen einen parallelen Verlauf auf. Die GWM 1T (Weberberg) zeigt mit 1,69 m eine geringere Schwankungsbereite als die GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.) mit 3,06 m bzw. 3,09 m. Auffallend ist, dass das Wasserstandsniveau an der GWM 2T (Franziskanergasse) auf selbigem Niveau liegt wie das Niveau der GWM 3T (Fürstenbergstr.).

Die hydrostatistische Auswertung der bislang vorliegenden Wasserstandsdaten sowie das zum Stichtag 11/2002 gemessene Wasserstandsniveau sind der Tabelle 1 zu entnehmen (Anh. 2). Die GWM 3T (Fürstenbergstr.) war im November 2002 noch nicht vorhanden; es ist jedoch unter Berücksichtigung der bisherigen Entwicklungen anzunehmen, dass zum Stichtag im November 2002 ein vergleichbares Niveau wie an der GWM 2T (Franziskanergasse) (109,80 m+NN) vorlag. Für die folgende Bewertung wird ein Grundwasserstand von rd. 110,00 m+NN angenommen (Tab. 1).

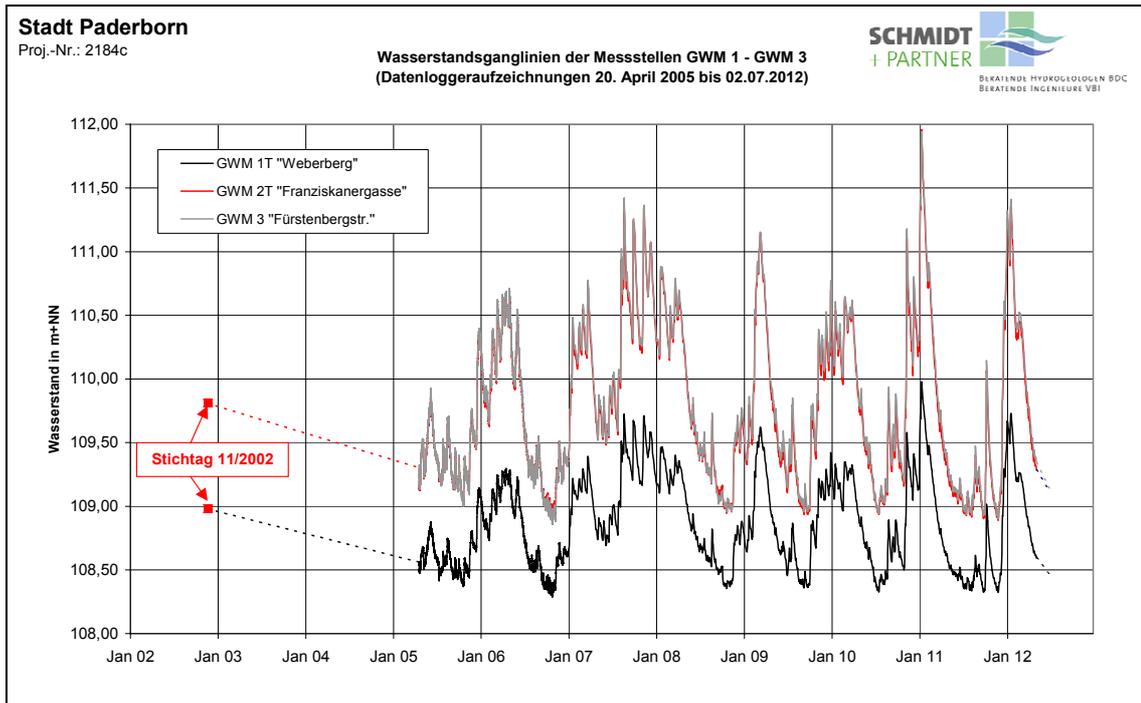


Abb. 7: Grundwasserganglinienanalyse zur Ermittlung der Bemessungswasserstände.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse in Tabelle 1 liegen demnach die bislang gemessenen Grundwasserhöchststände zwischen 1,00 m und 2,15 m, **im Mittel um 1,70 m über**, die minimalen zwischen 0,70 m und 1,14 m, **im Mittel um 0,92 m unter** dem Grundwasserstands-niveau des Grundwasserpotenzialplanes zum Stichtag im November 2002. Die mittleren Grundwasserstände liegen zwischen 0,21 m und 0,39 m, **im Mittel um 0,29 m unter** jenem Grundwasserstands-niveau zum Stichtag im November 2002.

Tab. 1: Hydrostatistische Auswertung der Grundwasserstands-entwicklungen der langjährig gemessenen Grundwassermessstellen GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.).

GWM-Bez.		GWM 1T Weberberg	GWM 2T Franziskanergasse	GWM 3T Fürstenbergstr.	
MSP-Höhe	[m+NN]	113,49	117,91	113,68	
GOK-Höhe	[m+NN]	113,54	118,04	113,80	
minimaler Wst. (Gesamtzeitraum)	[m+NN]	108,29	108,89	108,86	
maximaler Wst. (Gesamtzeitraum)	[m+NN]	109,98	111,96	111,95	
mittlerer Wst. (Gesamtzeitraum)	[m+NN]	108,72	109,60	109,61	
Absolutschwankung (Gesamtzeitraum)	[m]	1,69	3,07	3,09	
Stichtag 11/2002	[m+NN]	108,98	109,81	110,00	Im Mittel
Diff. Stichtag 11/2002 zu min. Wst.	[m]	0,70	0,92	1,14	0,92
Diff. Stichtag 11/2002 zu max. Wst.	[m]	-1,00	-2,15	-1,95	-1,70
Diff. Stichtag 11/2002 mittl. Wst.	[m]	0,26	0,21	0,39	0,29

angenommener Wasserstand gem. GWGL-Plan aus /2/ und /3/

4.2 GRUNDLAGE ZUR ORIENTIERENDEN ABSCHÄTZUNG DER ANFALLENDEN WASSERMENGEN

Sollte durch ein Bauvorhaben in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes eingegriffen werden, so sind zur Trockenhaltung der Baugrube Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Eine Absenkung des Grundwasserstandes unter das natürlich tiefste Niveau (= minimaler Bemessungswasserstand; vgl. Kap. 4.3 und 4.4) ist dabei zu vermeiden, da ansonsten Effekte durch das Vorhaben induziert werden (z.B. Abflussminderungen an Quellen, Setzungen an Gebäuden durch Entwässerung setzungsrelevanter Schichten), die bei einer anthropogen unbeeinflussten Grundwasserstandsentwicklung auszuschließen sind.

Die anfallenden Wassermengen hängen von der Höhe der Absenkung ab. Zur orientierenden Abschätzung der anfallenden Wassermengen zu unterschiedlichen Bemessungswasserständen werden die modelltechnisch ermittelten Wassermengen aus /5/ herangezogen, die in der praktischen Umsetzung bestätigt wurden und in der Tabelle 2 zusammengefasst sind.

Tab. 2: *Orientierende Abschätzung der anfallenden Wassermengen in Abhängigkeit von der Höhe des Absenkungsbetrages aus /5/.*

Absenkungsbetrag [m u. RWST]	Mengenbilanz [m ³ /h]
0,5	36
1,5	68
2,5	187
3,5	263
4,5	341
5,5	418

4.3 AREAL ZWISCHEN FLORIANSTR. / BAHNHOFSTR. / RIEMEKESTR.

Die Abbildungen 8 zeigt einen Detailausschnitt der Grundwasserströmungsverhältnisse zum Stichtag im November 2002 im Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. Demnach fließt das Grundwasser im Paderborner Karst hier von Südwesten nach Nordosten. Der maximale Grundwasserstand zum Stichtag im November 2002 liegt bei rd. 111,50 m+NN. Dieser fällt auf minimal rd. 111,20 m+NN im Nordosten der Planungsfläche.

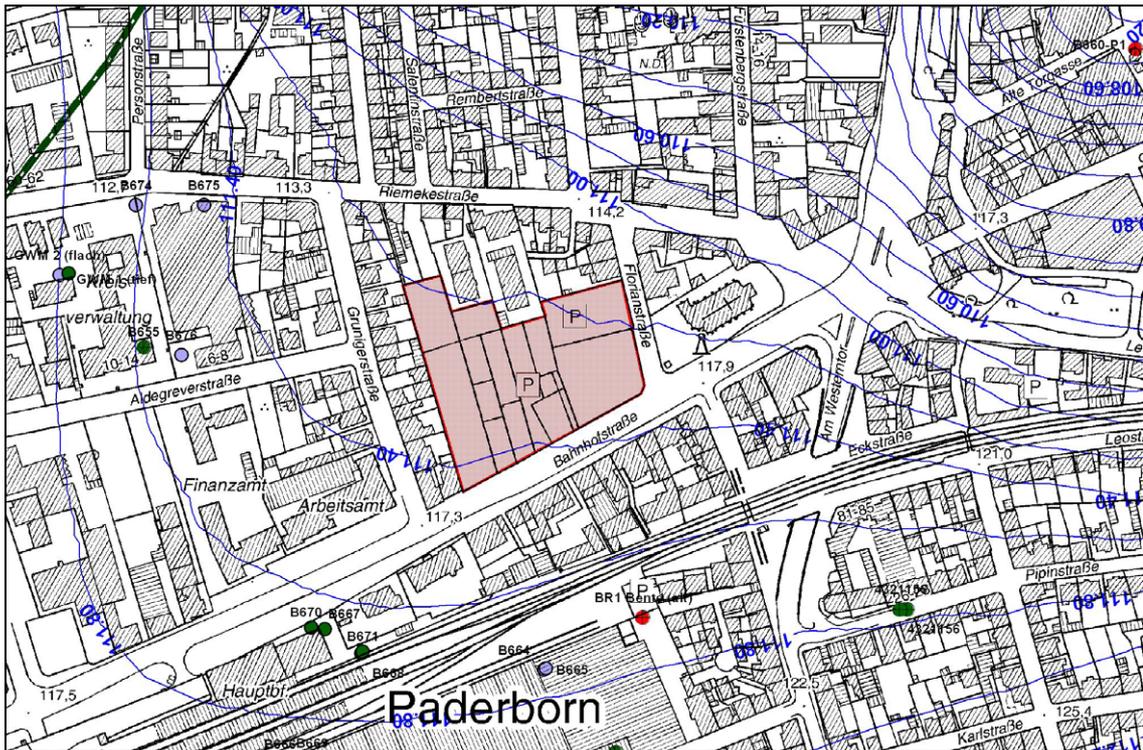


Abb. 8: *Detailausschnitt der Grundwasserströmung zum Stichtag im November 2002 im Bereich der Planungsfläche zwischen Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. aus /2/ und /3/.*

Aufgrund der Tatsache, dass die generelle Grundwasserströmung in nordöstlicher Richtung erfolgt (Abb. 8), die Geländemorphologie jedoch nach Nordwesten einfällt (Abb. 5), wurde die hydrogeologische Bewertung der Planungsfläche für vier Teilbereiche durchgeführt, die sich hinsichtlich Geländehöhe und Grundwasserstand zum Stichtag im November 2002 voneinander abgrenzen lassen (Tab. 3).

Tab. 3: *Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung der Bemessungswasserstände im Planungsbereich zwischen Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.*

BGW im Planungsbereich zw. Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.					
Lagebeschreibung		Südosten	Südwesten	Nordosten	Norden
Geländeoberkante	[m+NN]	117,70	117,30	115,50	114,30
Wst. Stichtag 11/2002	[m+NN]	111,30	111,50	111,10	111,20
Flab Stichtag 11/2002	[m u. GOK]	6,40	5,80	4,40	3,10
minimaler BGW (zulässiges Absenksziel)	[m+NN]	110,38	110,58	110,18	110,28
maximaler BGW (kein Eingriff in Karstaquifer)	[m+NN]	113,00	113,20	112,80	112,90
mittlerer BGW	[m+NN]	111,01	111,21	110,81	110,91
Flab bei minimalem BGW	[m u. GOK]	7,32	6,72	5,32	4,02
Flab bei maximalem BGW	[m u. GOK]	4,70	4,10	2,70	1,40
Flab bei mittlerem BGW	[m u. GOK]	6,69	6,09	4,69	3,39

Wie aus der Tabelle 3 ersichtlich wird, liegen zum Stichtag im November 2002 im Süden der Planungsfläche mit 5,80 m bis 6,40 m höhere Flurabstände (= vertikaler Abstand der Grundwasser- zur Geländeoberfläche) vor als im Norden (3,10 m) bzw. Nordosten (4,40 m).

Maximal zulässiges Absenkziel

Unter Zugrundelegung der mittleren Abweichung der bislang gemessenen Niedrigwasserstände zur Stichtagsmessung im November 2002 bewegen sich die minimalen Bemessungswasserstände entlang der Bahnhofstraße **zwischen rd. 110,40 m+NN** (entspricht rd. 7,30 m u. GOK) **und rd. 110,60 m+NN** (rd. 6,70 m). Der minimale Bemessungswasserstand nimmt nach Norden auf **rd. 110,30 m+NN** (rd. 4,00 m), nach Nordosten auf **rd. 110,20 m+NN** (rd. 5,30 m) ab. Die o.g. Niveaus geben die maximal zulässigen Absenkziele vor, die im Zuge einer Wasserhaltungsmaßnahme eingehalten werden müssen, um negative Effekte auf Quellen, umliegender Bebauung, etc. zu vermeiden (vgl. Kap. 4.2).

Eingriffstiefe ohne Eingriff in den Grundwasserkörper

Die maximalen Bemessungswasserstände sind maßgebend für die Prüfung, bei welchen Gründungstiefen ein Eingriff in den Grundwasserkörper vermieden wird. Unter Zugrundelegung der mittleren Abweichung der bislang gemessenen Höchstwasserstände zur Stichtagsmessung im November 2002 liegen die maximalen Bemessungswasserstände **zwischen rd. 113,00 m+NN – rd. 113,20 m+NN** (südlicher Teil der Planungsfläche) und **rd. 112,80 m+NN – rd. 112,90 m+NN** (nördlicher bis nordöstlicher Teil der Planungsfläche). Somit ist die Errichtung einer Tiefgarage ohne Eingriff in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes **bis 4,10 m – 4,70 m** (südlicher Teil der Planungsfläche) umsetzbar. Im nordöstlichen Bereich (mittig der Florianstr.) verringert sich die Eingriffstiefe auf **2,70 m**. Aufgrund der generellen Gelände- und Grundwassermorphologie ergibt sich im Norden (zwischen der bestehenden Bebauung) eine minimale Eingriffstiefe, ohne dass man in den Grundwasserkörper eingreift, von lediglich **1,40 m**.

Abschätzung der anfallenden Wassermengen

Bei Errichtung einer Tiefgarage bis zum Niveau des natürlich tiefsten Grundwasserstandes ergibt sich bei Vorliegen maximaler Bemessungswasserstände eine gem. /5/ maximal anfallende Wassermenge in Höhe von bis zu **rd. 200 m³/h** (maximaler Absenkungsbetrag ergibt sich aus der Differenz

Bereich des Gebäudeteils Ca fällt der Grundwasserstand von rd. 109,80 m+NN um 0,20 m auf rd. 109,60 m+NN ab.

Der Flurabstand zum Stichtag im November 2002 am östlichen Rand des Gebäudeteils C beträgt rd. 9,40 m. Aufgrund der signifikant abfallenden Geländehöhen von Osten nach Westen erfolgt ein immer stärkeres Einschneiden in den grundwassererfüllten Bereich, so dass sich der Flurabstand im Westen auf bis zu rd. 6,45 m verringert (Tab. 4). Die Flurabstände im Bereich des Gebäudeteils Ca liegen zwischen 9,60 m (östlicher Rand) und 7,90 m (westlicher Rand).

Tab. 4: Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung der Bemessungswasserstände im Planungsbereich

BGW im Planungsbereich am Abdinghof, Gebäude C

Lagebeschreibung		Osten	Westen
Geländeoberkante	[m+NN]	119,25	116,00
Wst. Stichtag 11/2002	[m+NN]	109,85	109,55
Flab Stichtag 11/2002	[m u. GOK]	9,40	6,45
minimaler BGW (zulässiges Absenkziel)	[m+NN]	108,93	108,63
maximaler BGW (kein Eingriff in Karstaquifer)	[m+NN]	111,55	111,25
mittlerer BGW	[m+NN]	109,56	109,26
Flab bei minimalem BGW	[m u. GOK]	10,32	7,37
Flab bei maximalem BGW	[m u. GOK]	7,70	4,75
Flab bei mittlerem BGW	[m u. GOK]	9,69	6,74

BGW im Planungsbereich am Abdinghof, Gebäude Ca

Lagebeschreibung		Osten	Westen
Geländeoberkante	[m+NN]	119,40	117,50
Wst. Stichtag 11/2002	[m+NN]	109,80	109,60
Flab Stichtag 11/2002	[m u. GOK]	9,60	7,90
minimaler BGW (zulässiges Absenkziel)	[m+NN]	108,88	108,68
maximaler BGW (kein Eingriff in Karstaquifer)	[m+NN]	111,50	111,30
mittlerer BGW	[m+NN]	109,51	109,31
Flab bei minimalem BGW	[m u. GOK]	10,52	8,82
Flab bei maximalem BGW	[m u. GOK]	7,90	6,20
Flab bei mittlerem BGW	[m u. GOK]	9,89	8,19

Maximal zulässiges Absenkziel

Unter Zugrundelegung der mittleren Abweichung der bislang gemessenen Niedrigwasserstände zur Stichtagsmessung im November 2002 bewegen sich die minimalen Bemessungswasserstände im Bereich des Gebäudeteils C **zwischen rd. 108,60 m+NN** (entspricht rd. 7,40 m u. GOK) **und rd. 108,90 m+NN** (rd. 10,30 m). Im Bereich des Gebäudeteils Ca liegen die



natürlich tiefsten Grundwasserstände **zwischen rd. 108,70 m+NN** (entspricht rd. 8,80 m u. GOK) **und rd. 108,90 m+NN** (rd. 10,50 m). Wie bereits in Kap. 4.3 genannt und in Kap. 4.2 erläutert, dürfen diese Niveaus im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen nicht unterschritten werden.

Eingriffstiefe ohne Eingriff in den Grundwasserkörper

Unter Zugrundelegung der mittleren Abweichung der bislang gemessenen Höchstwasserstände zur Stichtagsmessung im November 2002 liegen die maximalen Bemessungswasserstände im Bereich des Gebäudeteils C **zwischen rd. 111,25 m+NN und rd. 111,55 m+NN**, im Bereich des Gebäudeteils Ca **zwischen rd. 111,30 m+NN und rd. 111,50 m+NN**. Somit ist die Errichtung einer Tiefgarage ohne Eingriff in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes im östlichen Teil des Gebäudeteils C bis in eine Tiefe von **rd. 7,70 m** möglich, die sich nach Westen auf **rd. 4,75 m** verringert. Im Bereich des Gebäudeteils Ca beträgt der Flurabstand bei maximalen Wasserständen noch **zwischen 6,20 m und 7,90 m**.

Abschätzung der anfallenden Wassermengen

Bei Errichtung einer Tiefgarage bis zum Niveau des natürlich tiefsten Grundwasserstandes ergibt sich bei Vorliegen maximaler Bemessungswasserstände eine gem. /5/ maximal anfallende Wassermenge in Höhe von bis zu **rd. 200 m³/h** (maximaler Absenkungsbetrag ergibt sich aus der Differenz zwischen maximalem und minimalem Bemessungswasserstand. hier: 2,62 m; vgl. hierzu Tab. 4). Liegt ein mittleres Grundwasserstandsniveau zum Zeitpunkt der Wasserhaltung vor, so verringern sich die anfallenden Wassermengen auf **rd. 45 m³/h**.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND MAßNAHMEN

Es wurden die hydrogeologischen Gegebenheiten an zwei Standorten hinsichtlich der Machbarkeit einer Errichtung einer Tiefgarage geprüft. Hierzu wurden die prognostizierten (min., mittl., max.) Bemessungswasserstände unter Zugrundelegung benachbarter, langjährig gemessener Grundwassermessstellen ermittelt. Das natürlich tiefste Grundwasserstands-niveau stellt dabei das tiefste tolerierbare Absenkniveau im Zuge einer Wasserhaltungsmaßnahme dar. Das maximal anzunehmende Grundwasserstands-niveau erlaubt einen Eingriff in den Untergrund, ohne dass in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes eingegriffen wird.

Areal zwischen Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr.

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass auf dem Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. bei einem minimalen Bemessungswasserstand von rd. 110,20 m+NN – 110,60 m+NN sich der Flurabstand von Südosten (7,30 m) nach Norden (4,00 m) abnimmt. Um einen Eingriff in den Grundwasserkörper des Paderborner Karstes zu vermeiden, ist die Gründungstiefe im Süden der Planungsfläche auf 4,10 m bis 4,70 m, im Norden bzw. Nordosten auf 1,40 m bzw. 2,70 m zu beschränken.

Aufgrund der oben beschriebenen Flurabstandsverteilung ist im Falle einer Errichtung einer Tiefgarage demnach der südliche Teil der Planungsfläche dem nördlichen bzw. nordöstlichen Teil vorzuziehen.

Planungsfläche am Abdinghof

Die maximal zulässigen Absenkziele (natürlich tiefstes Grundwasserstands-niveau) im Bereich des Stadthauskomplexes am Abdinghof bewegen sich zwischen rd. 108,60 m+NN (7,40 m u. GOK) – 108,90 m+NN (10,50 m u. GOK) und sind demnach generell tiefer umzusetzen als auf dem Areal zwischen der Florianstr. / Bahnhofstr. / Riemekestr. Eine Realisierung der Baumaßnahme ohne Eingriff in den grundwassererfüllten Karst (bei maximalen Wasserständen) kann im Osten bis 7,90 m erfolgen; die Tiefenlage nimmt aufgrund der signifikant abfallenden Geländehöhen nach Westen mit einem folglich immer stärkerem Einschneiden in den Grundwasserkörper auf bis zu 4,75 m ab.

Abschätzung der anfallenden Wassermengen

Bei Errichtung einer Tiefgarage bis zum Niveau des natürlich tiefsten Grundwasserstandes ergibt sich bei Vorliegen maximaler Bemessungswasserstände eine maximal anfallende Wassermenge in Höhe von bis zu rd. 200 m³/h, welche sich bei mittleren Wasserständen auf rd. 45 m³/h verringert.

Die dargelegten Ausführungen entsprechen dem Kenntnisstand der gegenwärtigen Datengrundlage und sind im Falle der Planungsumsetzung durch detailliertere Untersuchungen zu verifizieren.

Für die detaillierte Bewertung ist daher die Errichtung von ein bis zwei Grundwassermessstellen je Standort zu empfehlen, mit denen die hier genannten Bemessungswasserstände zur Festlegung der Ausführungen der Bauwerke abschließend hydrogeologisch zu konkretisieren sind. Daran anschließend sind detaillierte modellgestützte Berechnungen zur abschließenden Bewertung einer Wasserhaltung und der Einbindetiefe des Bauwerks durchzuführen.

Bielefeld, den 24.08.2012

Die Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Frank Schmidt



M.Sc.-Geow. Sebastian Westermann

Anhang

Anh.-Nr.	Thema
1	Datenloggeraufzeichnungen an den Grundwassermessstellen GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.)
2	Ermittlung der Bemessungswasserstände

Anhang

Anh.-Nr.	Thema
1	Datenloggeraufzeichnungen an den Grundwassermessstellen GWM 1T (Weberberg), GWM 2T (Franziskanergasse) und GWM 3T (Fürstenbergstr.)

Anhang

Anh.-Nr.	Thema
2	Ermittlung der Bemessungswasserstände