

Golfresort Braunschweig

Einschätzung der hydrogeologischen Auswirkungen und Hinweise zu den geplanten Bauvorhaben

Auftraggeber: Braunschweig Fairways GmbH & Co. KG
Am Quählenberge 11
38300 Wolfenbüttel

Auftragsdatum: 21.08.2009

Auftragnehmer:  Ingenieurbüro BGA GbR
Hamelweg 12
38124 Braunschweig

Bearbeiter: Dr. Zarske

Projektnummer: 897.09-2

Ausfertigung: / 2

Abschluss der
Bearbeitung: 1.10.2009

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anlagenverzeichnis	4
1. Vorgang, Aufgabenstellung	5
2. Beurteilungsgrundlagen	6
2.1 Archivunterlagen	6
2.2 Ergänzende Erkundung zur Überprüfung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	8
3. Hydrogeologische Gegebenheiten	9
3.1 Generelle Situation	9
3.2 Grundwasserführung in Kalksteinen und Kalkmergelsteinen	10
3.3 Grundwasserführung in Sanden und Kiesen des Okertals	10
3.4 Funktionsweise der Spring-Quelle	11
3.5 Förderung der Notversorgungsbrunnen	11
4. Beurteilung der hydrogeologischen Auswirkungen	12
4.1 Auswirkungen auf die Quellschüttung	12
4.1.1 Baugebiet nördlich der Stöckheimstraße	12
4.1.2 Baugebiet südlich der Stöckheimstraße	13
4.1.3 Hotelkomplex und Nebenanlagen	14
4.1.4 Geplante Wasserflächen	15

		Seite
4.2	Beurteilung der potentiellen Auswirkungen auf die Notversorgungsbrunnen	16
4.3	Auswirkungen auf die Nitratgehalte im Grundwasser	17
4.4	Auswirkungen auf das Mascheroder Holz und den Kalksteinbruch Mascherode	17
5.	Hinweise zu den Bauvorhaben	18
5.1	Geplanter Hotelkomplex	18
5.2	Geplantes Baugebiet nördlich der Stöckheimstraße	19
5.3	Baugebiet südlich der Stöckheimstraße	20
5.4	Geplante Wasserflächen	20
5.5	Vorhandene Altablagerung	22
5.6	Auswirkungen der Versiegelung in hochwassergefährdeten Bereichen	23
6.	Zusätzliche Hinweise	23

Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtsplan i.M. 1 : 25.000

- 2 Geologischer Übersichtsplan

- 3 Lageplan / Baugrundprofilplan

- 4 Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen

- 5 Hydrogeologischer Schnitt

- 6 Hydrogeologischer Schnitt (Detail "Spring")

- 7 Grundwasserganglinien

1. Vorgang, Aufgabenstellung

Die Braunschweig Fairways GmbH & Co. KG beabsichtigt, ein am Südrand von Braunschweig-Mascherode gelegenes Areal mit einer Größe von rd. 300 ha als Golfanlage mit mehreren Einzelplätzen zu erschließen. Die Lage des Projektes geht aus dem als Anlage 1 beigefügten Übersichtsplan hervor. Das Projekt umfasst außer den eigentlichen Golfplätzen u.a.:

- die Erschließung von zwei Baugebieten nördlich und südlich der Stöckheimstraße (L 632)
- die Errichtung eines Hotelkomplexes mit Nebenanlagen südlich von der Stöckheimstraße, in der Nähe des Naturdenkmals "Quelle Spring"
- die Anlage mehrerer Wasserflächen

Die Lage der genannten Einzelvorhaben ist aus den Anlagen 1 und 2 ersichtlich. Diese sowie die eigentlichen Golfplätze umfassen eine Fläche von insgesamt rd. 180 ha.

Seitens der zuständigen Behörden besteht die Befürchtung, dass sich infolge dieser Maßnahmen möglicherweise Auswirkungen auf die hydrogeologischen Gegebenheiten ergeben, insbesondere auf

- die Wasserführung des Naturdenkmals "Quelle Spring"
- das Grundwasserdargebot im Bereich von Notversorgungsbrunnen, die westlich des Planungsbereiches, an der Autobahn A 395 liegen

Seitens des Zweckverbandes Braunschweig wird ferner ein Einfluss auf den Nitratabbau im Grundwasser für möglich gehalten.

Wir wurden durch die Braunschweig Fairways GmbH & Co. KG beauftragt, diese potentiellen Auswirkungen aus hydrogeologischer Sicht einzuschätzen.

Zur weiteren Klärung der zu beurteilenden Fragestellungen erfolgte am 20.08.2009 ein Vorgespräch bei der zuständigen Wasserbehörde (Stadt Braunschweig, Abteilung Umweltschutz). In diesem Gespräch wurden vorläufige Einschätzungen geäußert. Es wurde dargelegt, dass für die Beurteilung einiger Fragestellungen ergänzende Untersuchungen der Boden- und Grundwasserverhältnisse notwendig sind.

Zur Unterstützung des Planungsprozesses und des Genehmigungsverfahrens wurde bereits mit Datum vom 27.08.2009 eine vorläufige Beurteilung auf der Grundlage älterer Untersuchungen und weiterer Archivunterlagen zu den hydrogeologischen Gegebenheiten vorgelegt. Die dabei z.T. getroffenen Annahmen zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen wurden durch gezielte Bodenuntersuchungen überprüft. Diese bilden - zusammen mit den älteren Unterlagen - die Beurteilungsgrundlage für das vorliegende Gutachten.

Die für den Vorbericht getroffenen Annahmen haben sich weitestgehend bestätigt. Die im Folgenden getroffenen Aussagen und Bewertungen stimmen deshalb im Großen und Ganzen mit den bereits vorliegenden Angaben überein. Ergänzend hierzu erfolgen erdbautechnische Hinweise zu den geplanten Bauvorhaben. Diese werden aufgrund des gegenwärtigen Planungsstandes lediglich in genereller Form gegeben. Im Rahmen der weiteren Entwurfs- und Ausführungsplanung kann ggf. eine weitere Präzisierung der Angaben erfolgen.

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1 Archivunterlagen

Im Zuge der Bearbeitung wurden herangezogen und ausgewertet:

Gutachten, erstellt durch das Ingenieurbüro Albrecht + Suckow + Partner, Braunschweig

[1] Hydrogeologische Untersuchung im Bereich des Naturdenkmals "Spring", 04.02.1991

- [2] Vorerkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie Beurteilung der Bebaubarkeit in dem Planungsgebiet "Kohliwiese", Braunschweig, OT Mascheorde, 11.01.1991
- [3] Vorerkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie Beurteilung der Bebaubarkeit in dem Planungsgebiet "In den Springäckern", Braunschweig, OT Mascherode, 08.02.1991
- [4] Geologisches und hydrogeologisches Gutachten zur Standortsuche für einen neuen Friedhof im Planungsgebiet "Stöckheimer Forst" in Braunschweig, 06.01.1994
- [5] Ingenieurgeologische und hydrogeologische Voruntersuchungen im Planungsgebiet "Stöckheimer Forst"; gutachtliche Stellungnahme zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie zur Bebaubarkeit, 25.09.1995

Gutachten erstellt durch Ingenieurbüro GGU, Braunschweig

- [6] Braunschweig-Mascherode, Mörtelwerk "Jägersruh", Erweiterung des Kiesabbaus: Untergründerkundung und Beurteilung, 08.10.1998
- [7] Braunschweig-Stöckheimstraße, Errichtung eines Kiesabbaus, Standsicherheit der Böschungen, 23.12.2004

Weitere Archivunterlagen

- [8] Geologisches und topografisches Messtischblatt i.M. 1 : 25.000, Blatt Nr. 3729 Braunschweig
- [9] Niedersächsisches Bodeninformationssystem (NIBIS)

- [10] Diverse Vorentwurfpläne und Skizzen zu der geplanten Maßnahme, Übergabe durch Braunschweig Fairways GmbH & Co. KG
- [11] Ausbaudaten und Grundwasserstandsmessungen der Messstellen MA 006, 008 - 010, 012 - 015, 021, St 017, zur Verfügung gestellt durch Stadt Braunschweig, Abteilung Umweltschutz

2.2 Ergänzende Erkundung zur Überprüfung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

In den durch die früheren Erkundungen nicht oder nur in geringem Maß erfassten Randbereichen der geplanten Baugebiete sowie an den Standorten von geplanten Wasserflächen wurden zur Überprüfung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ausgeführt:

- 10 Kleinrammbohrungen mit Kernsonden - System Albrecht + Suckow -, Erkundungstiefen rd. 4...6 m
- Benennung der durchgehenden Kernproben nach DIN 4022, bodenmechanische und hydrogeologische Beurteilung, erdbautechnische Klassifikation gemäß DIN 18196 und DIN 18300
- lage- und höhenmäßige Einmessung der Ansatzpunkte

Dokumentation

- Lage der Ansatzpunkte / Baugrundprofilplan Anlage 3
- Schichtprofilverzeichnisse der Kleinrammbohrungen Anlage 4

3. Hydrogeologische Gegebenheiten

3.1 Generelle Situation

In Anlage 2 ist die Umgrenzung des Planungsbereiches in einen Auszug aus der geologischen Karte eingetragen. Aus der Darstellung ist ersichtlich, dass das Vorhaben im Übergangsbereich zwischen voreiszeitlichen Festgesteinen der Kreide-Formation, welche das Okertal auf der Ostseite begrenzen, einerseits und Ablagerungen der Oker-Niederung andererseits liegt.

Die im größten Teil des Planungsgebietes anstehenden Ablagerungen der Kreide-Formation führen teilweise Grundwasser. Die Grundwasserführung ist im Wesentlichen an Kalksteine und Kalkmergelsteine der Oberkreide-Formation (kro1 β bis kro2 β) gebunden. Diese werden von schwach wasserdurchlässigen Mergeln und Mergelsteinen der Unteren Oberkreide-Formation (kro1 α) und der Unterkreide-Formation (kru5 γ) unterlagert. Nach oben werden diese Schichten von sehr schwach wasserdurchlässigem Mergel der Oberen Oberkreide (kro3) abgedeckt. Die Verhältnisse sind in der Anlage 4 in Form eines hydrogeologischen Schnittes schematisch dargestellt.

Der Grundwasserspiegel in den wasserdurchlässigen Kalksteinschichten ist unter dem sehr schwach wasserdurchlässigen Mergel der Oberkreide (kro3) gespannt. Aufgrund der morphologischen Situation liegt der Druckspiegel bereichsweise über der Geländeoberfläche, d.h. beim Durchbohren der sehr schwach wasserdurchlässigen Schichten würde Wasser an der Geländeoberfläche austreten (sog. artesisch gespanntes Wasser).

Der nordwestliche Teil des Planungsgebietes liegt im Verbreitungsbereich eiszeitlicher Lockersedimente. Überwiegend handelt es sich hierbei um schwach und sehr schwach wasserdurchlässige Schichten aus Löß, Lößlehm und Schwemmléhm. Diese überlagern z.T. direkt die sehr schwach wasserdurchlässigen Schichten der Oberkreide-Formation (kro3, s.o.). Westlich von dem Planungsgebiet, mit Annäherung an den Flusslauf der Oker, liegen unter den Löß-, Lößlehm- und Schwemmléhmsschichten in zunehmender Stärke grundwasserführende Sande und Kiese vor.

3.2 Grundwasserführung in Kalksteinen und Kalkmergelsteinen

Die Kalksteine und Kalkmergelsteine der Oberkreide-Formation führen teilweise Grundwasser (s.o.). Die Grundwasserneubildung erfolgt zum überwiegenden Teil durch versickerndes Niederschlagswasser zwischen dem Ausstrichbereich der sehr schwach wasserdurchlässigen Schichten der Oberen Oberkreide (kro3) und der schwach wasserdurchlässigen Horizonte der Unteren Oberkreide (kro1 α) und der Unterkreide (kru5).

Das Areal liegt am Westhang des Höhenzuges, welcher hier das Okertal auf der Ostseite begrenzt. Die Geländehöhen liegen zwischen rd. NN +80 m in der Nähe der Quelle "Spring" und rd. NN +95 m am östlichen Rand des Planungsbereiches. Das Gefälle des Grundwasserspiegels folgt hier ungefähr dem morphologischen Gefälle, d.h. die Grundwasserfließrichtung ist ungefähr von Ostsüdosten nach Westnordwesten gerichtet. Nach vorliegenden Messdaten aus Grundwassermessstellen in diesem Areal unterliegt die Höhe des Grundwasserspiegels jahreszeitlich und klimatisch bedingten Veränderungen in der Größenordnung von mehreren Metern (s. Anlage 7). Die "höchsten Grundwasserstände" bzw. Druckspiegel sind in diesem Areal überwiegend bei größenordnungsmäßig rd. NN +81,0 m anzunehmen. In der Nähe der Quelle "Spring" wurden im Zeitraum 1995 - 2009 Druckspiegel bei max. rd. NN +80 m gemessen. Am Ostrand des Planungsbereiches wurden in diesem Zeitraum maximale Grundwasserstände bei rd. NN +87 m gemessen; dies entspricht dort einem Grundwasserstand rd. 8 m unter der Geländeoberfläche.

3.3 Grundwasserführung in Sanden und Kiesen des Okertals

Im nordwestlichen Teil des Planungsbereiches und westlich von diesem, mit Annäherung an das Okertal wird der Untergrund von grundwasserführenden Sanden und Kiesen aufgebaut, welche durch schwach wasserdurchlässige Bodenarten ("Lehm") abgedeckt sind (δ_{al}/δ_{as} , s. Anlage 2). Die Stärke der grundwasserführenden Sande und Kiese nimmt von Osten nach Westen zu und beträgt zwischen wenigen Dezimetern am Ostrand der Talrinne bis zu mehr

als 40 m im zentralen Bereich des Okertals. Die Sand- und Kieshorizonte weisen z.T. sehr hohe Wasserdurchlässigkeiten von mehr als $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s auf.

Die Höhe des Grundwasserspiegels in diesem Bereich wird in [6] mit rd. NN +75...76 m angegeben. Die jahreszeitlich und klimatisch bedingte Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels liegt in diesen Schichten bei rd. 1...2 m. Für die Grundwassermessstelle MA 021 sind im Zeitraum 2000 - 2009 maximale Grundwasserstände von NN +77,7 m dokumentiert [11].

3.4 Funktionsweise der Spring-Quelle

Die hydrogeologischen Gegebenheiten im Nahbereich der Quelle sind in der Anlage 5 schematisch dargestellt. Bei dem in den Quellteichen austretenden Wasser handelt es sich um gespanntes Grundwasser aus Kalksteinen und Kalkmergelsteinen der Oberkreide-Formation. Dieses tritt in diesem Bereich zutage, weil die überlagernden, sehr schwach wasserdurchlässigen Mergelschichten hier verhältnismäßig dünn sind. Es handelt sich um eine sog. "Steigquelle". Aufgrund der jahreszeitlich und klimatisch bedingten Druckspiegelhöhen ist die Quellschüttung unterschiedlich groß. Diese variiert nach den Angaben in [1] zwischen rd. 2 und rd. 32 m³/h.

Das ungefähre Einzugsgebiet der Quelle wurde nach morphologischen Kriterien abgeschätzt [1]. Dieses ist in Anlage 2 eingetragen. Die Umgrenzung ist aufgrund der Wasserbilanz bei einer Grundwasserneubildung von rd. 100...150 mm/a plausibel.

3.5 Förderung der Notversorgungsbrunnen

Die ungefähre Lage der Notversorgungsbrunnen ist in Anlage 1 eingetragen. Die Brunnen fördern Grundwasser aus Sanden und Kiesen des Okertals. Die Ausbautiefe der Brunnen dürfte nach den Angaben in [1] bei rd. 20...22 m liegen. In diesem Tiefenbereich sind Schichten aus Mittelsand und Grobsand mit sehr hoher Wasserdurchlässigkeit angegeben.

Die grundwasserführenden Schichten werden in diesem Bereich von "Lehm" in wechselhafter Stärke zwischen rd. 1,5 und rd. 6,0 m überlagert. Der Grundwasserspiegel wurde hier in den Jahren 1974 bzw. 1982 bei etwa NN +74,2 bzw. 75,3 m erbohrt. Dieser ist unter den schwach wasserdurchlässigen Lehmschichten gespannt. In der hier gelegenen Grundwassermessstelle ST 017 lagen die Grundwasserstände im Zeitraum 1989 - 2009 zwischen rd. NN +74,5 m und rd. NN +75,5 m.

4. Beurteilung der hydrogeologischen Auswirkungen

4.1 Auswirkungen auf die Quellschüttung

4.1.1 Baugebiet nördlich der Stöckheimstraße

In Teilen dieses Gebietes war durch die Stadt Braunschweig die Ausweisung eines neuen Baugebietes mit der Bezeichnung "Kohliwiese" vorgesehen [3]. Nach den für dieses Projekt durchgeführten Untersuchungen ist hier bis in verhältnismäßig große Tiefe mit schwach und sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenarten (nacheiszeitlich abgelagerter "Lehm", sehr schwach wasserdurchlässige Tone der Kreide-Formation) zu rechnen. Die Verhältnisse sind schematisch in Anlage 3 dargestellt.

Die im westlichen Bereich des nunmehr vorgesehenen Baugebietes durchgeführte, ergänzende Erkundung hat ähnliche Verhältnisse wie in dem übrigen Bereich ergeben. Auch hier liegt überwiegend sehr schwach wasserdurchlässiger, kalkhaltiger Ton (Mergel) der Oberkreide-Formation vor, welcher nur in sehr geringer Stärke von eiszeitlichen Lockersedimenten (Schluff, Sand) überlagert wird.

Nach den vorliegenden Unterlagen kann davon ausgegangen werden, dass bis in verhältnismäßig große Tiefe schwach und sehr schwach wasserdurchlässige Bodenarten vorliegen. In diesem Bereich werden voraussichtlich überwiegend nicht unterkellerte Gebäude gebaut. Bei einer etwaigen Unterkellerung würde der Eingriff in den Boden wahrscheinlich nicht wesent-

lich tiefer als rd. 2 m ausfallen. Unter diesen Randbedingungen ist nicht mit einer Beeinträchtigung der Grundwasserverhältnisse im Umfeld, insbesondere nicht mit einer Beeinflussung der Quellschüttung im Bereich des Naturdenkmals "Spring" zu rechnen.

4.1.2 Baugebiet südlich der Stöckheimstraße

Für Teile dieses Bereiches war durch die Stadt Braunschweig die Ausweisung eines Baugebietes mit der Bezeichnung "In den Springäckern" vorgesehen [2]. In den entsprechend der gegenwärtigen Planung über diesen Bereich hinausgehenden Abschnitten wurde eine ergänzende Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die in diesem Bereich festgestellten Baugrundverhältnisse sind schematisch in Anlage 3 dargestellt.

Im Bereich des geplanten Baugebietes liegen sehr unterschiedliche Geländehöhen vor. Diese liegen zwischen rd. NN +80 m am westlichen Rand, nahe der Quelle und rd. NN +90 m am östlichen Rand. Der Untergrund wird überwiegend von grundwasserführenden Kalksteinen und Kalkmergelsteinen der Oberkreide-Formation aufgebaut. Die höchsten Grundwasserstände in diesen Schichten (bzw. die höchsten Druckspiegel bei Überlagerung durch sehr schwach wasserdurchlässige Schichten) müssen im westlichen (quellnahen) Teil des Gebietes bei rd. NN +80...81 m erwartet werden. Im mittleren und östlichen Teil sind höhere Grundwasserstände möglich. Aufgrund der Morphologie liegen diese aber mehr als mind. rd. 5...7 m unter der Geländeoberfläche.

In den morphologisch tief gelegenen Bereichen kann es infolge von Bautätigkeiten zu einer Schwächung der Deckschichten über den wasserführenden Kalksteinen und Kalkmergelsteinen kommen. Aufgrund des gespannten Grundwasserspiegels können dabei örtlich unerwünschte Austritte von Grundwasser verursacht werden, durch welche die Quellschüttung vermindert werden könnte.

Für Bereiche des Gebietes, deren Geländehöhen unter rd. NN +82 m liegen, sollten deshalb Eingriffe in den Boden auf ein Maß von max. 1 m begrenzt werden. Sämtliche, bis in diese Tiefe verlegten Kanalgräben u.ä. wären ggf. optimal abzudichten.

Bei Geländehöhen zwischen rd. NN +82 und rd. NN +84 m sollten die Eingriffe in den Untergrund auf max. rd. 2 m begrenzt werden

In dem überwiegenden Teil des Gebietes, welcher morphologisch höher liegt, stellt sich die Situation anders dar. Hier würden Eingriffe in den Boden oberhalb des Grundwasserspiegels erfolgen. Dabei wäre nicht mit Auswirkungen auf die Quellschüttung zu rechnen.

Ferner kann sich eine Auswirkung auf die Quellschüttung möglicherweise infolge der mit der Bebauung einhergehenden Versiegelung des Areals ergeben. Das Baugebiet liegt jedoch randlich des wahrscheinlichen Einzugsbereiches der Quelle (s. Anlage 3). Eine Verminderung der Quellschüttung ist deshalb sehr unwahrscheinlich. Außerdem besteht die Möglichkeit, das in dem Bereich anfallende, nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser planmäßig in den Kalksteinen und Kalkmergelsteinen der Oberkreide-Formation zu versickern. Möglicherweise kann hierdurch sogar eine Erweiterung des Einzugsgebietes und eine Verstärkung der Quellschüttung erreicht werden.

4.1.3 Hotelkomplex und Nebenanlagen

Der geplante Hotelkomplexes ist entgegen dem früheren Planungsstand gemäß Bericht vom 27.08.2009 weiter nach Norden verlegt worden. Der Abstand zu der Quelle "Spring" beträgt nunmehr rd. 120...130 m.

Aufgrund der hier festgestellten Baugrundverhältnisse:

- grundwasserführender Kalkmergelstein bereits in geringer Tiefe
- nur sehr gering mächtige Überdeckung aus schwach und sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenarten (s. Anlage 3)

wirkt sich diese Verschiebung im Hinblick auf die hydrogeologische Beurteilung nicht wesentlich aus.

Auch in diesem Bereich liegen die Geländehöhen bei größenordnungsmäßig lediglich rd. NN +80,0...80,6 m. Der Wasserspiegel in dem Quellteich befindet sich bei etwa NN +78,3 m (s. Anlage 6). Zeitweise ist ein Anstieg bis rd. NN +79,0 m möglich. Bei größeren Eingriffen in den Untergrund muss deshalb damit gerechnet werden, dass es zu Wasseraustritten kommt, welche zu einer Verminderung der Quellschüttung führen würden.

Aufgrund der dort größeren Stärke der schwach und sehr schwach wasserdurchlässigen Deckschichten (s. Anlage 3) wäre es aus hydrogeologischer Sicht günstiger, den Hotelkomplex westlich des Feldweges, unmittelbar am Südrand des Stöckheimstraße zu errichten oder in den südlichen Teil des nördlich der Stöckheimstraße geplanten Baugebietes zu verlegen.

Nach endgültiger Festlegung des Standortes für das Hotel ist zur Festlegung der Maßnahmen, die zur Minimierung des Risikos für die Quellschüttung getroffen werden müssen, eine objektbezogene Detailerkundung i.S. von DIN 1054 / DIN 4020 notwendig.

4.1.4 Geplante Wasserflächen

Die Lage von geplanten Wasserflächen ist in die Anlage 3 eingetragen. Entgegen der früheren Planung sind neue Wasserflächen im Nahbereich der Quelle "Spring" entfallen. Die geplanten Flächen sollen nach mündlicher Erläuterung des AG teilweise zur Regenrückhaltung genutzt werden.

Im Hinblick auf etwaige Beeinflussungen der Quellschüttung ist das Folgende festzustellen:

- Die Wasserflächen 1 und 2 liegen im Verbreitungsbereich sehr schwach wasserdurchlässiger Mergel der Oberkreide-Formation mit einer nur gering mächtigen Überdeckung aus eiszeitlichen Ablagerungen. Letztere bestehen aus Schluffen und Sanden. Die Sande führen etwas Grundwasser.

- Die Anlage von Wasserflächen in diesem Bereich kann nicht zu einer Beeinträchtigung der Quellschüttung führen, da die Quelle ihr Wasser aus den grundwasserführenden Kalkmergelsteinen bezieht. Zwischen diesen und den grundwasserführenden, eiszeitlich abgelagerten Sanden besteht keine hydraulische Verbindung.
- Im Bereich der Wasserfläche 3 liegen ebenfalls überwiegend schwach und sehr schwach wasserdurchlässige Bodenarten vor (s. Anlage 3). Örtlich treten in geringer Mächtigkeit grundwasserführende Sande und Kiese auf. Auch hier würde sich aufgrund der Anlage einer Wasserfläche aus den o.g. Gründen keine Beeinträchtigung der Quellschüttung ergeben.
- Die Wasserfläche 4 liegt im Verbreitungsgebiet der grundwasserführenden Kalkmergelsteine. Der Grundwasserspiegel liegt in diesem Bereich etwa 9 bis 10 m unter der Geländeoberfläche und würde bei der Anlage einer Wasserfläche nicht berührt. Sofern hier eine Vertiefung geschaffen wird und dieser Wasser - z.B. aus den vorhandenen landwirtschaftlichen Dränungen - zufließt, ist damit zu rechnen, dass das Wasser versickert, was ebenfalls nicht zu einer Verminderung der Quellschüttung führen kann.

4.2 Beurteilung der potentiellen Auswirkungen auf die Notversorgungsbrunnen

Die Notversorgungsbrunnen in der Nähe der A 395 (s. Anlage 1) beziehen ihr Wasser aus Sanden und Kiesen des Okertals. Diese Schichten weisen eine sehr hohe Wasserdurchlässigkeit und eine sehr hohe Ergiebigkeit auf. Infolge der in dem Planungsbereich vorgesehenen Maßnahmen werden sich aufgrund des insgesamt geringen Versiegelungsgrades keine messbaren Auswirkungen auf das Grundwasserdargebot der Brunnen und / oder auf die Grundwasserbeschaffenheit ergeben.

4.3 Auswirkungen auf die Nitratgehalte im Grundwasser

Bei der geplanten Nutzung als "Rasenflächen" und Grünflächen wird die Nitratdüngung im Vergleich zur gegenwärtigen landwirtschaftlichen Düngung der Äcker voraussichtlich deutlich zurückgefahren. Langfristig ist daher von einem Rückgang der Nitratreinträge in das Grundwasser auszugehen.

4.4 Auswirkungen auf das Mascheroder Holz und den Kalksteinbruch Mascherode

Durch die Planungsgemeinschaft LaReG, Braunschweig wurde mit E-Mail vom 23.09.2009 darauf hingewiesen, dass das Mascheroder Holz und der Kalksteinbruch Mascherode im Bereich eines FFH-Gebietes liegen und dass die dort vorhandenen Feuchtstandorte durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt werden dürfen.

Mit einer Beeinflussung der Grundwasserstände in diesen Bereichen ist aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse nicht zu rechnen. Bei den Maßnahmen wird nicht so tief in die grundwasserführenden Kalkmergelsteine eingegriffen, dass es zu einer Absenkung der Grundwasserstände kommen könnte.

Infolge von Versiegelungen im Bereich des Baugebietes südlich der Stöckheimer Straße kann es zu einer geringfügig verminderten Grundwasserneubildung kommen. Auch dies würde sich nicht auf die genannten Bereiche auswirken. Diesem Umstand sollte im Übrigen durch die gezielte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers entgegen gewirkt werden (s.a. Kapitel 4.1.2).

5. Hinweise zu den Bauvorhaben

5.1 Geplanter Hotelkomplex

Sofern der Hotelkomplex in der gegenwärtig vorgesehenen Position (s. Anlage 3) errichtet werden sollte, wären Eingriffe in den Untergrund bis unter die Ebene NN +79,5 m, d.h. Eingriffstiefen von mehr als rd. 1 m nach Möglichkeit zu vermeiden. Sollten sich größere Eingriffstiefen in dieser Position als unumgänglich erweisen, so wären entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung unerwünschter Grundwasseraustritt, wie z.B. der planmäßige Einbau schwach wasserdurchlässiger Böden o.ä., zu treffen. Dies kann sich vergleichsweise aufwändig gestalten.

Aus hydrogeologischer Sicht wäre es günstiger, das Vorhaben in Bereiche zu verlegen, in denen die sehr schwach wasserdurchlässigen Deckschichten über dem Kalkmergelstein eine größere Mächtigkeit aufweisen (s. Anlage 3). In diesen Bereichen wird der Untergrund überwiegend von Ton und Mergel mit lediglich mäßiger Tragfähigkeit aufgebaut. Es wäre daher mit Mehraufwendungen bei den Gründungsarbeiten zu rechnen. Bei einer Bauweise mit maximal rd. 2 Vollgeschossen und Gliederung des Gebäudes durch Fugen werden hier voraussichtlich Flachgründungen ausreichend sein. Bei größeren Gebäudehöhen und entsprechend hohen, abzutragenden Lasten können sich Tiefgründungen auf Pfählen o.ä. als notwendig erweisen. Eine weitergehende Beurteilung ist erst bei entsprechendem Planungsstand möglich.

Bei unterkellelter Bauweise ist an den vorgeschlagenen Standorten eine Abdichtung des Kellers gegen zeitweise auftretendes, drückendes Wasser entsprechend DIN 18195-6 vorzusehen. Bei nicht unterkellelter Bauweise reicht eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte gemäß DIN 18195-4 nur dann aus, wenn die Gebäudesohle ausreichend hoch über der vorhandenen Geländeoberfläche (sehr schwach wasserdurchlässiger Boden) angeordnet wird. Anderenfalls wäre auch in diesem Fall eine Abdichtung gegen zeitweise aufstauendes, drückendes Wasser erforderlich.

Bei der Gestaltung der Außenanlagen ist zu beachten, dass sich auf den sehr schwach wasserdurchlässigen Böden zeitweise Stauwasser ansammeln und zu entsprechenden Vernässungen führen kann. Es ist daher auf eine ausreichende Dränung des Geländes zu achten.

5.2 Geplantes Baugebiet nördlich der Stöckheimstraße

Der Baugrund wird hier überwiegend von Mergel der Oberkreide-Formation aufgebaut (s. Anlage 3). Dieser besitzt in den oberen Horizonten eine steife Konsistenz und lediglich eine mäßige Tragfähigkeit. Nach unten geht die Konsistenz in halbfest und fest über, so dass eine gute Tragfähigkeit vorliegt. Der Mergel wird bereichsweise von eiszeitlich abgelagertem Ton und Schluff überlagert.

Der Baugrund ist in diesem Bereich für eine Bebauung mit ein- bis zweigeschossigen Gebäuden insgesamt ausreichend tragfähig. Es können Gründungen auf durchgehenden Stahlbetonsohlen und / oder Einzel- und Streifenfundamenten eingeplant werden. Als aufnehmbare Sohldruck kann für Fundamente mit Abmessungen $b \times h = \text{mind. } 0,5 \times 1,0 \text{ m}$ zunächst ein Wert von

$$\sigma_{0,\text{zul}} \leq 150 \text{ kN/m}^2$$

veranschlagt werden. Einzelheiten sind gemäß DIN 1054 / DIN 4020 im Rahmen objektbezogener Beurteilungen festzulegen.

Bei unterkellerten Bauweisen sind Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser einzuplanen. Bei Bauweisen ohne Keller können diese entfallen, sofern die Gebäudesohlen ausreichend hoch über der vorhandenen Geländeoberfläche angeordnet werden. In diesem Fall ist eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte ausreichend.

In dem Areal muss damit gerechnet werden, dass sich nach Niederschlägen Stauwasser auf dem Mergel ansammelt und zu ausgedehnten Vernässungen der Geländeoberfläche führt. Es ist daher eine planmäßige Dränung der Flächen zweckmäßig.

5.3 Baugebiet südlich der Stöckheimstraße

In diesem Bereich wird der Untergrund überwiegend von Kalkmergelsteinen aufgebaut. Deckschichten aus Ton und Schluff wurden lediglich am westlichen Rand des Gebietes festgestellt (s. Anlage 3). Der Baugrund weist überwiegend eine gute Tragfähigkeit auf. Die Gründungsohlen werden überwiegend im "Fels" liegen. Die aufnehmbaren Sohldrücke liegen im Allgemeinen über 250 kN/m² und müssen bei der geplanten Bebauung nicht ausgeschöpft werden.

Lediglich dort, wo Deckschichten aus Ton und Schluff in größerer Mächtigkeit vorliegen, ist nur eine mäßige Tragfähigkeit des Baugrundes anzunehmen. Dort sind verminderte aufnehmbare Sohldrücke in der Größenordnung von

$$\sigma_{0,zul} \leq 150 \text{ kN/m}^2$$

zu veranschlagen (s. Kapitel 5.2).

Bei unterkellerten Bauweisen reicht im Allgemeinen eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte aus. Lediglich in den tiefer gelegenen Teilen des Areals, bei Geländehöhen unter rd. NN + 83...84 m können Abdichtungen gegen von außen drückendes Grundwasser erforderlich werden.

Infolge der Versiegelung des Areals ergibt sich für diesen Bereich eine verminderte Grundwasserneubildung. Es wird empfohlen, diesem Effekt durch die planmäßige Versickerung des Niederschlagswassers entgegen zu wirken (s.a. Kapitel 4.1.2).

5.4 Geplante Wasserflächen

Die gegenwärtig geplanten Wasserflächen sind in Anlage 3 eingezeichnet. Zu den einzelnen Bereichen werden zunächst die folgenden Hinweise gegeben:

Wasserfläche 1

In diesem Bereich wird der Untergrund von sehr schwach wasserdurchlässigem Mergel der Oberkreide-Formation gebildet. Eine nennenswerte Grundwasserführung liegt hier nicht vor. Die Böschungsneigungen können unter etwa

$$\beta = 1 : 2$$

eingepant werden. Einzelheiten zur Böschungsbefestigung sind im Zuge der weiteren Planung abzustimmen.

Wasserfläche 2

In diesem Bereich wurden eiszeitlich abgelagerte Schluff- und Sandhorizonte über Mergel der Oberkreide-Formation festgestellt. Die Sandhorizonte führen Grundwasser.

Die höchsten Grundwasserstände müssen hier dicht unter der Geländeoberfläche erwartet werden. Hierdurch ergeben sich u.U. Einschränkungen bei der geplanten Nutzung als Regenrückhalteraum. Dem kann u.U. durch eine Abdichtung des Beckens, die Aufhöhung durch Wälle o.ä. begegnet werden. Für Böschungen können bei den hier vorliegenden Gegebenheiten Neigungen zwischen etwa

$$\beta = 1 : 2 \text{ bis } 1 : 3$$

eingepant werden. Einzelheiten sind auch hier im Zuge der weiteren Planung abzustimmen.

Wasserfläche 3

Der Untergrund wird überwiegend von schwach und sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenarten (Mergel der Oberkreide-Formation, Schluff) aufgebaut. Örtlich liegen wasserführende Sand- und Kieshorizonte vor (s. Anlage 3).

Auch hier sind die höchsten Grundwasserstände dicht unter der vorhandenen Geländeoberfläche zu erwarten. Die Böschungsneigungen können auch hier mit

$$\beta = 1 : 2 \text{ bis } 1 : 3$$

vorgesehen werden.

Die Wasserführung in den Sand- und Kieshorizonten ist voraussichtlich verhältnismäßig gering. Bei jahreszeitlich bedingt sehr tiefen Grundwasserständen fallen diese Horizonte trocken. Es ist daher voraussichtlich nicht möglich, aus diesem Teich in ausreichender Menge Wasser zu Berechnungszwecken zu entnehmen.

Wasserfläche 4

In diesen Bereich wird der Untergrund von klüftigem Kalkmergelstein aufgebaut. Der Grundwasserspiegel liegt erst in sehr großer Tiefe von rd. 9 bis 10 m unter der Geländeoberfläche vor.

Sofern hier eine morphologische Vertiefung hergestellt wird, ist damit zu rechnen, dass in diese eingeleitetes Wasser verhältnismäßig rasch versickert. Die Anlage einer Wasserfläche ohne zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen ist hier deshalb nicht möglich.

Sofern hier eine Wasserfläche angelegt werden soll, wären deshalb voraussichtlich entsprechende Abdichtungen und die Einleitung von Fremdwasser vorzusehen.

5.5 Vorhandene Altablagerung

Auf einer Teilfläche zwischen der Stöckheimstraße und dem Feldweg zur Quelle "Spring" liegt die Altablagerung Q 12/2 vor. Die ungefähre Umgrenzung dieses Bereiches ist in die

Anlage 3 eingetragen. Die Altablagerung wurde 1995 von uns stichprobenartig überprüft. Es wurden Aufschüttungen aus umgelagerten, natürlichen Böden mit Bauschutteinlagerungen vorgefunden.

Seitens der Abteilung Umweltschutz wird das Gefährdungspotential dieser Altablagerung nach mündlicher Mitteilung als gering eingeschätzt. Hier kann sich eine Überbauung mit entsprechender Versiegelung (z.B. durch Anlage von Parkplätzen) als zweckmäßig erweisen.

Etwaige Auswirkungen auf das Gesamtprojekt sind gegenwärtig nicht erkennbar.

5.6 Auswirkungen der Versiegelung in hochwassergefährdeten Bereichen

Durch das Planungsbüro LaReG wurde darauf hingewiesen, dass für das Wohngebiet nördlich der Stöckheimstraße und den Hotelbereich eventuelle Auswirkungen der Versiegelung im hochwassergefährdeten Gebiet bzw. ein Verlust von Retentionsraum beachtet werden müssen.

Aus hydrogeologischer Sicht ist festzustellen, dass der Untergrund in diesen Bereichen überwiegend aus sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenarten besteht, so dass schon jetzt kein nennenswertes Speichervermögen für überschüssiges Niederschlagswasser besteht. Dennoch ergibt sich bei einer Bebauung und einer damit verbundenen, großflächigen Versiegelung ein vermehrter Oberflächenabfluss. Nach den vorliegenden Planungen soll diesem Umstand aber durch die Anlage von Regenwasserrückhalteräumen (geplante Wasserflächen) begegnet werden. Eine detaillierte wasserbauliche Planung hierzu liegt jedoch gegenwärtig noch nicht vor.

6. Zusätzliche Hinweise

Aufgrund des gegenwärtigen Planungsstandes erfolgen die Hinweise und Empfehlungen zu den Einzelmaßnahmen zunächst lediglich in genereller Form. Es ist erforderlich, dass bei

fortgeschrittenem Planungsstand ergänzende, objektbezogene Beurteilungen vorgenommen werden.

Die in den Kapiteln 5.2 und 5.3 gemachten Angaben zur Tragfähigkeit des Baugrundes besitzen lediglich orientierenden Charakter. Diese können objektbezogene Beurteilungen entsprechend den Vorgaben in DIN 1054 bzw. DIN 4020 nicht ersetzen.

Bei Änderungen der dieser gutachtlichen Stellungnahme zu Grunde liegenden Annahmen, Angaben oder Planunterlagen ist eine Unterrichtung unseres Büros erforderlich, da sich dann z.T. veränderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Bei etwaigen, offenen Fragen bitten wir um entsprechende Rücksprache.



Dr. Zarske