



Gutachten

Projekt: BV Wörth/Hörlkofen
Flur-Nrn.: 1334 und 1335

Az: 01108G2

Datum: Olching, den 29.12.2006

Auftraggeber: Georg Woitzik OHG
Bahnhofstr. 23, 85457 Wörth-Hörlkofen

Das Gutachten umfasst 8 Seiten und 3 Anlagen

BV Wörth/Hörlkofen

Inhalt	Seite
1. Vorbemerkung	1
1.1 Unterlagen	1
1.2 Das Projekt	1
2. Geologische Verhältnisse	2
3. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse	2
3.1 Sondierungen	2
3.2 Kleinbohrung/Schürfungen	3
4. Zusammenfassende Beurteilung der Baugrundverhältnisse	4
5. Folgerungen für die Baumaßnahme	6
5.1 Anmerkungen zur Bebaubarkeit des Geländes	6
5.2 Ausbildung der Parkfläche	7

1. Vorbemerkung

Über die LUZ Landschaftsarchitekten München wurden wir beauftragt, zur Bebaubarkeit in Wörth im Bereich zwischen Bahnhofstraße, Feldstraße, Ulmenstraße sowie Verlängerung Rottmannerstraße gelegenen Grundstücks mit den Flur-Nrn.: 1334 und 1335 gutachtlich Stellung zu nehmen.

1.1 Unterlagen

Bei der Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

1. Lageplan M 1:1000 Variante 1A, Tektur 1 vom 20.06.2006 der LUZ Landschaftsarchitekten
2. Bestandsplan, M 1:250 des Ingenieurbüros für Vermessungstechnik Fernkorn u. Sohn, Ottobrunn vom 17.10.2006
3. Rammdiagramme von vier schweren Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2
4. Bohrprofile einer 5,2 m tiefen Kleinbohrung nach DIN 4021 sowie Schichtenprofile von zwei Baggerschürfen

1.2 Das Projekt

In Wörth-Hörkofen plant die Fa. Woitzik OHG die Bebauung eines Grundstücks, das im Südosten durch die Bahnhofstraße, im Südwesten durch die Feldstraße, im Nordwesten durch die Ulmenstraße und im Nordosten durch die Verlängerung der Rottmannerstraße begrenzt wird. Dieses Grundstück mit den Flur-Nrn.: 1334 und 1335 weist eine Gesamtgröße von ca. 2,6 ha

auf. In einem ersten Bauabschnitt ist der Bau eines Parkplatzes geplant, der in der südöstlichen Grundstückshälfte entlang der Bahnhofstraße angeordnet werden soll. Zu einem späteren Zeitpunkt sollen dann bis zu fünf Hallen errichtet werden, die im wesentlichen in der nordwestlichen Grundstückshälfte und im südlichen Grundstücksbereich platziert werden sollen. Zur Vorerkundung der Bebaubarkeit dieses Grundstücks sowie insbesondere zur Ausbildung des Parkplatzes und der dort vorhandenen Versickerungsmöglichkeiten sollten die Baugrundverhältnisse im Bereich dieses Grundstücks stichprobenartig überprüft werden.

2. Geologische Verhältnisse

Die geologischen Verhältnisse wurden bereits in unserem Gutachten 01108G vom 23.02.2001 grundlegend beschrieben. Danach liegt das Baugelände großräumig im Bereich risszeitlicher Moränenablagerungen, wobei örtlich mit torfigen Niedermoorbildungen gerechnet werden muss. Die Schichtdicke dieser Torfe ist zwar örtlich unterschiedlich ausgebildet, im Extremfall wurden sie aber bis knapp 5 m unter Gelände nachgewiesen.

3. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

3.1 Sondierungen

Zur ersten Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Parkplatzes insgesamt vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht. Die Ergebnisse der Sondierungen liegen dem Gutachten auf Anlage 3 in Form von Rammdiagram-

men bei, ihre Lage und Bezeichnung geht aus dem Lageplan auf Anlage 1 hervor.

Bei den Sondierungen wurden ausgehend von der Geländeoberfläche extrem niedrige Rammwiderstände beobachtet, die i.M. nicht mehr als 1 bis 2 Schläge je 10 cm Eindringung betragen. Diese extrem niedrigen Rammwiderstände reichen bis in Tiefen zwischen minimal 2 m (DPH4) und maximal 3 m (DPH1). Darunter wurde ein geringfügiger, mit zunehmender Tiefe kontinuierlicher Anstieg der Schlagzahlen beobachtet, so dass die Rammwiderstände beim Abbruch der Sondierungen in 5 m Tiefe einheitlich 12 bis 13 Schläge je 10 cm Eindringung betragen.

3.2 Kleinbohrung/Schürfungen

Nachdem die Sondierungen als indirekte Untersuchungsmethode keinen unmittelbaren Baugrundaufschluss liefern, wurden ergänzend im Bereich des geplanten Parkplatzes zunächst eine Kleinbohrung nach DIN 4021 (BS) sowie zusätzlich zwei Schürfgruben niedergebracht. Die Ergebnisse dieser Kleinbohrung sowie der Schürfgruben sind auf der Anlage 2 zum Gutachten in Form von Bohr- bzw. Schichtprofilen dargestellt, die Lage und Bezeichnung der Kleinbohrung sowie der Schürfungen können wiederum dem Lageplan auf Anlage 1 zum Gutachten entnommen werden.

Bei der Kleinbohrung wurden unter einer 0,2 m dicken Mutterbodenschicht zunächst feinsandige Tone steifer Konsistenz aufgeschlossen, die bis 2,3 m unter Gelände reichen. Das Liegende bildete eine stark zersetzte Torfschicht, die bis zu einer Tiefe von 4,1 m unter Gelände anstand. Darunter folgten sandige, schwach kiesige Tone, die den Moränenböden zuzuordnen sind. In diesen Tönen wurde die Kleinbohrung in 5,2 m Tiefe abgebrochen.

Bei den beiden Schürfgruben wurden weitgehend identische Baugrundverhältnisse angetroffen. Hier standen unter einer 0,2 bis 0,3 m dicken Mutterbodenschicht wiederum feinsandige Tone steifer Konsistenz an, die hier bis in eine Tiefe von 1,9 m (Schurf 1) bzw. 2 m (Schurf 2) reichen. Das Liegende bilden wiederum stark zersetzte Torfe, die hier bis zur Sohle der Schürfgrube 1 in 3,1 m Tiefe bzw. bis 3,25 m unter Gelände (Schurf 2) reichten. Im Bereich dieser Schürfgrube 2 wurde darunter ein Torf/Schluff-Gemenge aufgeschlossen, in dem diese Schürfgrube in 3,6 m Tiefe abgebrochen wurde.

Ein in der Schürfgrube 2 durchgeführter Sickerversuch musste nach 1 Stunde abgebrochen werden, da in diesem Zeitraum keine messbare Absenkung des Grundwasserspiegels erzielt wurde.

Wasserführende Schichten wurden im Bereich der drei Baugrundaufschlüsse nicht angetroffen.

4. Zusammenfassende Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Nach den zuvor beschriebenen Baugrunduntersuchungen weist der Baugrund eine Schichtung mit drei Hauptbodenarten auf.

Ausgehend von der Geländeoberfläche werden unter einer 0,2 bis 0,3 m dicken Mutterbodenschicht zunächst feinsandige Tone steifer Konsistenz aufgeschlossen, ehe ab einer mittleren Tiefe von 2 bis 2,5 m unter Gelände Torfe und ab ca. 4 m unter Gelände Moränenböden anstehen. Während die feinsandigen Tone steifer Konsistenz als zumindest bedingt tragfähig eingestuft werden können, müssen die stark zersetzten Torfe als stark zusammendrückbar und somit nur unzureichend tragfähig bezeichnet werden. Erst mit Erreichen der Moränenablagerungen kann von einer nur noch mittleren

Zusammendrückbarkeit und einem ausreichenden Tragverhalten ausgegangen werden.

Nach DIN 18 196, DIN 18 300 sowie ZTVE StB-94 lassen sich die anstehenden Böden wie folgt klassifizieren:

Bodenart	Bodengruppen nach DIN 18196	Bodenklassen nach DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTVE StB 94
Tone (Lößlehme)	UL, TL, TM	4	F2
Torfe	HZ, OU, OT	2, 4	F2, F3
Moränenböden	TL, TM	4	F3

Für erdstatische Berechnungen können für die anstehenden Böden die nachfolgend tabellarisch zusammengestellten, auf den Feldversuchen sowie den örtlichen Erfahrungen beruhenden Bodenkennwerte (cal-Werte) in Rechnung gestellt werden:

Bodenart	Tone	Torfe	Moränenböden
Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m ³]	19	11	19-20
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	-	-	-
Winkel der inneren Reibung ϕ'	25°	15°	27,5°
Kohäsion c' [kN/m ²]	5	3	10
Steifemodul E_s [MN/m ²]	5-10	1-5	20
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$

Zwar wurden bei den Baugrunduntersuchungen Wasserführungen nicht festgestellt, es ist aber aus dem dortigen Gebiet bekannt, dass über der Grund-

moräne häufig Schichtwasserführungen angetroffen werden. Diese können, wie Pegelmessungen im Bahnhofsbereich gezeigt haben, extrem große Schwankungen aufweisen, wobei die Grundwasserstände im Extremfall bis 0,6 m unter Gelände heraufgereicht haben.

5. Folgerungen für die Baumaßnahme

5.1 Anmerkungen zur Bebaubarkeit des Geländes

Bei der großen Tiefenlage der ausreichend tragfähigen Böden von ca. 4 m unter Gelände würde es sich generell anbieten, die Neubauten zu unterkellern. Damit würde der Abstand zu den tragfähigen Böden auf ca. 1 m begrenzt, so dass hier ein Bodenaustausch eine wirtschaftliche Lösung darstellen würde. Eine sorgfältige Verdichtung des Kieskoffers vorausgesetzt, kann für die Fundamente bei der Ausbildung von Streifenfundamenten eine zulässige Bodenpressung von 200 kN/m² angesetzt werden, bei Einzelfundamenten mit einem Seitenverhältnis ≤ 2 eine zulässige Bodenpressung von 240 kN/m². Sollten die Bauwerke auf einer durchgehenden Fundamentplatte gegründet werden, so ist der Bettungsmodul auf $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ zu begrenzen, wobei eine Erhöhung im Bereich der Randzonen und Lastkonzentrationen auf $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$ möglich ist.

Bei nicht unterkellerten Bauwerken müssten die Lasten gleichfalls bis in die ausreichend tragfähigen Böden hinuntergeführt werden, wobei sich neben Pfeiler- oder Brunnengründungen auch Spezialverfahren wie eine Rüttelstopfverdichtung oder eine Bodenverbesserung mittels zementgebundener Säulen anbieten. Eine Brunnengründung wäre dabei nur dann erforderlich, wenn die Böden nicht ausreichend standsicher sind und der Boden durch Brunnenringe gestützt werden muss. Für die Pfeiler- bzw. Brunnengründung

könnten zulässige Bodenpressungen von 300 kN/m^2 angesetzt werden, wobei das Eigengewicht der Brunnen nicht zusätzlich berücksichtigt werden muss. Für eine Rüttelstopfverdichtung sind die firmeneigenen Bemessungskriterien einzuhalten, als Vorabinformation dürften die Säulen Lasten von ca. 600 kN abtragen können. Allerdings müssen wegen der Torfe diese Säulen mit Zement verfestigt werden.

Für eine Bodenverbesserung mittels zementgebundener Säulen (CSV- oder STS-Verfahren) kann für die Einzelsäule eine Traglast von ca. 50 kN angesetzt werden.

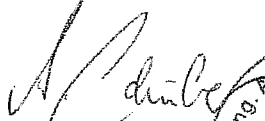
Ob unter den Hallenfußböden gleichfalls der Boden verbessert werden muss, hängt vor allen Dingen von den Nutzlasten ab. Bei geringeren Nutzlasten dürfte es ausreichen den Hallenfußboden komplett von den tragenden Bauteilen abzufügen, ihn beidseitig konstruktiv zu bewehren und unter dem Hallenfußboden einen ca. 40 cm dicken Kieskoffer einzubauen. Bei dieser Lösung müsste zwischen dem Kieskoffer und den anstehenden feinkörnigen Böden ein Vlies der Robustheitsklasse 3 eingebaut werden.

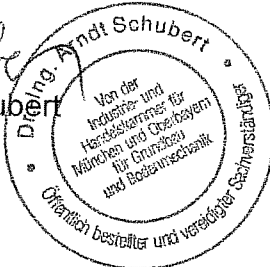
5.2 Ausbildung der Parkfläche

Grundsätzlich sind auch im Bereich der Parkflächen gewisse Restrisiken enthalten, wenn die Torfe wasserführend sind und es auch nach Jahren und im Extremfall auch Jahrzehnten bei Niedrigwasserständen zu Sackungen im Baugrund kommt. Allerdings dürften diese Risiken vergleichsweise gering sein, nachdem derzeit bei keiner der Baugrunduntersuchungen wasserführende Torfe festgestellt wurden. Insofern dürfte es genügen die Parkflächen nach den üblichen Vorgaben der RStO 01 zu bemessen, d.h. auf dem Erdplanum ist ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 nachzuweisen und darauf der Auf-

bau der Parkflächen und Verkehrswege mit den erforderlichen Frostschutzschichten von 65 cm (Straßen) und 45 cm (Parkflächen) vorzunehmen.

Nachdem auf den oberflächlich anstehenden Tonen der erforderlich E_{v2} -Wert auf dem Erdplanum nicht erreicht werden dürfte, müsste hier zusätzlich ein Bodenaustausch in der Schichtdicke von ca. 40 bis 50 cm vorgenommen werden oder in den Tonen wird eine Kalkstabilisierung durchgeführt. Im Falle eines Bodenaustauschs sollte wiederum unter dem Kies ein Vlies der Robustheitsklasse 3 verlegt werden oder es wird gebrochenes Material verwendet, das in den Boden eingedrückt wird. Ob bei einer Kalkstabilisierung eine Schicht mit der üblichen Frästiefe von 30 cm ausreicht oder ob zusätzlich noch eine zweite Schicht aufbereitet werden muss, kann nur durch entsprechende Eignungsversuche geklärt werden.


Dr.-Ing. A. Schubert



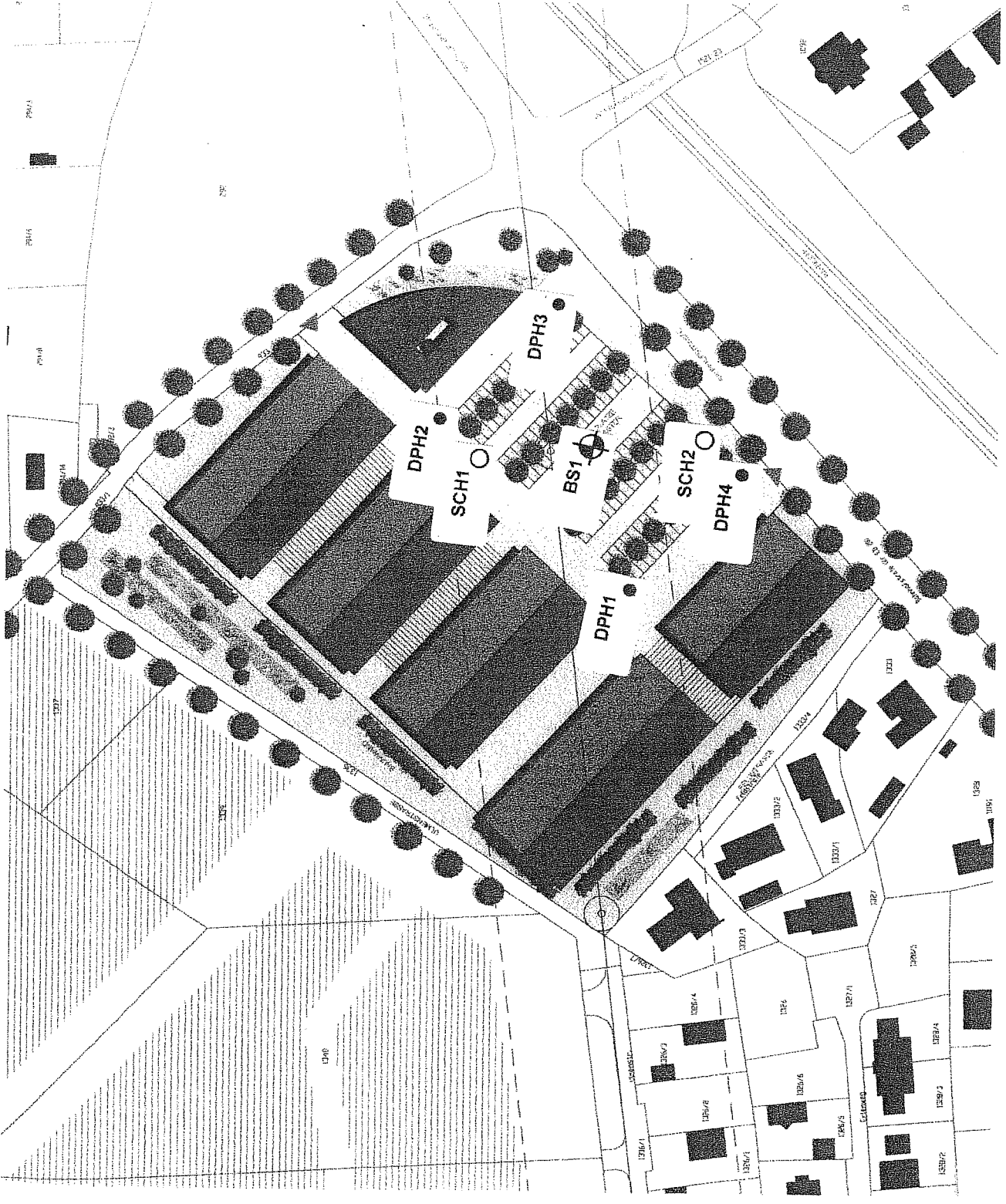
The seal is circular with the text: 'Dr.-Ing. A. Schubert' at the top, 'Von der Ingenieur- und Handwerkskammer für München und Oberbayern für Grundsätze und Bodenmechanik' in the center, and 'Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger' at the bottom.

Anlage 1

BV Wörth/Hörlkofen

Lageplan mit Lage der Untersuchungspunkte

Gemeinde Wörth
Gewerbegebiet
Hankofer Nord-Ost



Vorname A. Fekurt
AA 4-1000
2D GG 2006

P. J. Pfingstgewerbad Altdorfer
Wirtschaftsraum München
Uffendstraße 6
80336 München

Fachplanung GbH-Freifachen
LIZ Landesarchitekten
Senefelder Straße 14
46139 München

Anlage 2

BV Wörth/Hörkofen

Kleinbohrung/Schürfe

Bodenprofil nach DIN 4022

GRUNDBAULABOR AICHACH
 86551 Aichach, Griesbachweg 2
 Tel. 08251/6507 / Fax 51264
 Ingenieurbüro Helmut Wagner

Bauvorhaben: Hörkofen
 Projekt Nr.: 01108
 Datum: 27.10.2006
 Anlage: 2.1

BS 1

Ansatzpunkt: 506.12 mNN

Kein Wasser

P 1 0.50m

P 2 2.00m

P 3 2.30m

P 4 2.60m

P 5 4.10m

P 6 5.20m

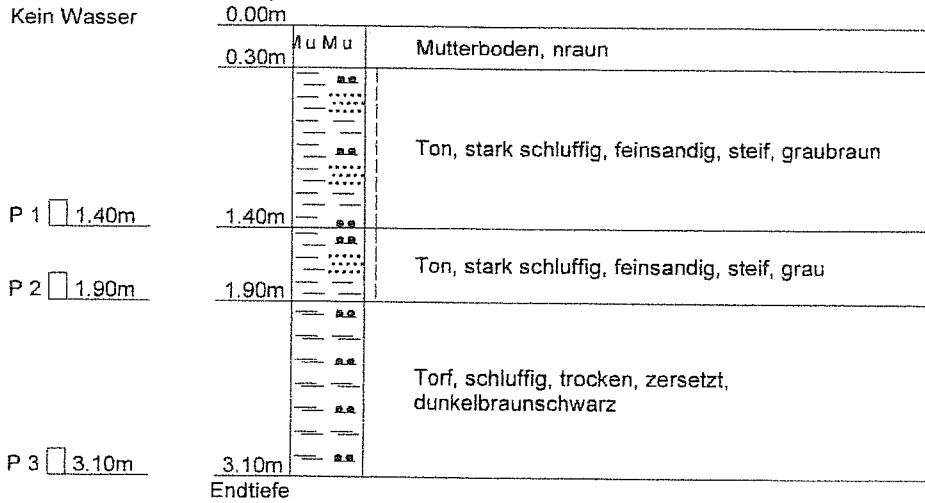
0.00m			
0.20m	u M u		Mutterboden, braun
0.50m	u M u		Ton, schluffig, feinsandig, org. Beimengung, steif, braungrau
2.00m	u M u		Ton, stark schluffig, feinsandig, steif, graubraun
2.30m	u M u		Ton, schluffig, feinsandig, steif, grau
2.60m	u M u		Torf und Schluff, trocken, zersetzt, schwarzbraun
4.10m	u M u		Torf, trocken, zersetzt, schwarzbraun
5.20m	u M u		Ton, schluffig, sandig, schwach mittelkiesig
Endtiefe			

Bodenprofil nach DIN 4022

GRUNDBAULABOR AICHACH	Bauvorhaben: Hörkofen
86551 Aichach, Griesbachweg 2	Projekt Nr.: 01108
Tel. 08251/6507 / Fax 51264	Datum: 27.10.2006
Ingenieurbüro Helmut Wagner	Anlage: 2.2

Schurf 1

Ansatzpunkt: 506.08 mNN



Anlage 3

BV Wörth/Hörkofen

Sondierungen

