
**INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK**

Geführt im Verzeichnis der anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau nach Bauordnungsrecht

Beratende Ingenieure VBI

Dipl.-Ing. Robert Breder
Dr.-Ing. Hans Jörg Leinenkugel
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Ulrich Schuler

Mitgl. Ingenieurkammer Baden-Württemb.

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR
Lindenbergstraße 12 · D · 79199 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

Hydrogeologische Stellungnahme

zum Bebauungsplan „Ortsdurchfahrt L123 – Teil I,
Bereich C (Areal Parkhotel)“
in Münstertal

Auftraggeber:

Gemeinde Münstertal
Bauverwaltung
Wasen 47
79244 Münstertal

Unsere Auftragsnummer:

05146/S

Bearbeiter:

Scherzinger/Henrici

Ort/Datum:

Kirchzarten, 15. Juni 2005/h-ad

Zweigbüro:
Stadtstraße 66a · D · 79104 Freiburg
Sparkasse Hochschwarzwald:
BLZ 680 510 04 · Konto 4 353 108
Sparkasse Freiburg-Nördl. Breisgau:
BLZ 680 501 01 · Konto 10 030 792

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Unterlagen	3
3.	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse	4
3.1	Untergrunderkundung	4
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	5
3.3	Grundwasserverhältnisse	6
4.	Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	8
5.	Abschließende Bemerkung	9

Anlagenverzeichnis

1 Übersichtskarte und Lagepläne

- 1.1 Übersichtskarte, M 1:20000
- 1.2 Lageplan, M 1:1000, mit Grundwassergleichen vom 19./23.05.2005
- 1.3 Lageplan, M 1:1000, mit Grundwassergleichen vom 02.06.2005

2 Ergebnisse der Untergrunderkundung

3 Laborergebnisse

- 3.1 tabellarische Zusammenstellung der Laborergebnisse
- 3.2 Kornverteilungslinien

1. Aufgabenstellung

Nach dem vorgesehenen Bebauungsplan „Ortsdurchfahrt L123 – Teil I, Bereich C (Areal Parkhotel)“ der Gemeinde Münstertal sollen mehrere Wohnhäuser und ein Hotelgebäude erstellt werden.

Im Bezug auf ein Schreiben des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald vom 15.03.2005 wurde die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, von der Gemeinde Münstertal beauftragt, die örtlichen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden und nach Möglichkeit Angaben zum „mittleren jährlichen Hochwasserstand“ (MHW) im Untersuchungsbe- reich auszuarbeiten. Außerdem waren die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse hin- sichtlich der technischen Versickerung von Niederschlagswasser zu beurteilen.

Eine Baugrunderkundung und eine Gründungsberatung für Gebäude u.a. sowie Untersu- chungen auf Altlasten im Untersuchungsbereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung.

2. Unterlagen

- Von der Gemeinde Münstertal:
 - Bebauungsplan, Maßstab 1 : 1.000 Datum: 01.04.2005
- Vom **Ingenieurbüro Kunz, Freiburg**
 - Lageplan mit Untersuchungspunkte, M 1:500, Datum: 30.05.2005
 - Längsschnitt A-A, M 1:100, Datum: 30.05.2005
 - Höhenangaben der Untersuchungspunkte und Messpunkthöhen der bauzeitlichen Grundwassermessstellen
 - Stichtagsmessungen von Schurfwasserspiegeln im Zeitraum vom 21.04.2005 bis 19.05.2005
- Vom **Regierungspräsidium Freiburg, Referat 53.2, Dienstsitz Bad Säckingen:**
 - Angaben zum amtlichen Flusspegel Neumagen im Münstertal
- Von der **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
 - Ergebnisse einer Ortsbesichtigung und einer Besprechung
 - Ergebnisse von vier Baggerschürfen

- Setzen von vier bauzeitlichen Grundwassermessstellen
- Ergebnisse von Laboruntersuchungen
- Ergebnisse von Stichtagsmessungen im Zeitraum 23.05.2005 bis 06.06.2005
- allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. Geol. Karten)

3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Untergrunderkundung

Zur Beurteilung des Untergrundes wurden zunächst Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik über die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse in der Umgebung des Projektareals ausgewertet.

Im Vorfeld ließ die Gemeinde Münstertal zwei Baggerschürfe SCH1 und SCH2 (s. Anlage 1.2) anlegen, die für Wasserstandsmessungen im Schurf offen gelassen wurden.

Die örtlichen Unterhältnisse wurden am 18.05.2005 stichprobenartig durch weitere vier zwischen 3,9 bis 4,8 m **tiefe Baggerschürfe (SCH3 bis SCH6)** näher erkundet, die zu bauzeitlichen Grundwasserbeobachtungsmessstellen ausgebaut wurden. Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Baggerschürfe (SCH3 bis SCH6) angegeben. Die Ergebnisse der Untergrunderkundung sind in der Anlage 2 dargestellt (schematisch in einen Querschnitt übertragen).

An kennzeichnenden Erdstoffproben wurden Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 3.1 (tabellarische Zusammenstellung) und 3.2 (Kornverteilungslinien) aufgeführt.

Im Zeitraum vom 21.04.2005 bis 19.05.2005 erfolgten durch das Ingenieurbüro Kunz elf Wasserstandsmessungen in den Baggerschürfen SCH1 und SCH2; zusätzlich wurde der Bachwasserspiegel des Neumagen am 21.04. und 19.05.2005 gemessen. Die Ingenieurgruppe Geotechnik führte im Zeitraum vom 23.05. bis 06.06.2005 vier Stichtagsmessungen in den bauzeitlichen Grundwassermessstellen durch, wobei am 02.06. und 06.06.2005 nach Zugang von weiteren Unterlagen die Schürfe SCH1 und SCH2 sowie der Bachwasserspiegel mit einbezogen wurden.

Der Wasserstand des amtlichen Flusspegels Neumagen im Untermünstertal wurde über das Internetportal „Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg“ des Landesamtes für Umweltschutz (LfU) für den Zeitraum April und Mai 2005 abgerufen.

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Areal des Bebauungsplans liegt in der Gemeinde Münstertal, Ortsteil Untermünstertal – Wasen, unterhalb der Einmündung des Talbaches in den Neumagen und wird im Norden durch die Landesstraße L123 sowie im Osten durch die L130 begrenzt; die Südgrenze bildet der Neumagen (s. Anlage 1.1 und Anlage 1.2).

Die Geländeoberfläche (GOF) ist im geplanten Bauareal weitgehend eben ausgebildet und fällt von Norden nach Süden mit einer Höhendifferenz von rund 3,5 m ab, was einem Gefälle von ca. 3% entspricht. Die Böschung zum Neumagen hin ist steil und befestigt.

Im östlichen bzw. westlichen Teil des Areals ist eine Bebauung aus drei Wohnhäusern sowie dem Gasthof Löwen mit angeordnetem Parkplatz vorhanden.

Der vorgesehene Bereich der Neubebauung, insbesondere im Baufeld des Hotels, war mit mehreren Bauwerken (Appartements, Schwimmbekken, etc.) bebaut, die vor einiger Zeit abgebrochen wurden. Im Bereich der geplanten Wohnhäuser ist das Gelände größtenteils mit Schotter befestigt und wird zur Zeit von der Firma Kult als Materiallager genutzt.

Im südlichen Teil zum Neumagen hin befinden sich zwei in das ursprüngliche Gelände eingeschnittene Teiche, wobei der westliche abgelassen wurde und nicht mehr genutzt wird. Stellenweise sind künstliche Auffüllungen und Abgrabungen vorhanden. Das Areal ist reichsweise mit Sträuchern sowie großen Bäumen bestanden.

Der Untergrund im Projektareal wird bis in Tiefen, die für das geplante Baugebiet von Bedeutung sind, durch holozäne grobe Bachschotter des Neumagen aufgebaut, die von jungen Auesedimente überlagert werden (Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25.000, vorläufige Ausgabe, Blatt 8112 Staufen im Breisgau).

Es wurde folgender Untergrundaufbau festgestellt:

- **Mutterboden** mit einer Dicke von ca. 0,3 m.
- **Auffüllungen** aus braunen i.d.R. schwach tonigen Sanden mit wechselnden Anteilen an Schluff, Kies und Steinen. Diese gemischtkörnigen Erdstoffe waren bei den Baggararbeiten erdfeucht bis feucht und sind i.d.R. mit Ziegelbruchstücken und Bauschutt versetzt; sie reichen zwischen 0,8 bis 1,0 m unter die GOF. Örtlich sind graubraune, schluffige, steinige, sandige Kiese vorhanden (z.B. im Schurf SCH6, hier vermutlich alter Kanal-/Leitungsgaben, Auffüllungen bis ca. 1,8 m unter GOF).
- **Decklage** aus graubraunen bis grauen schwach tonigen, schwach kiesigen Böden mit wechselnden Hauptanteilen an Sand und Schluff. Diese gemischtkörnigen Erd-

stoffe wiesen bei den Baggerarbeiten eine weiche Konsistenz auf. Die Decklage wurde nur im Schurf SCH3 bis in eine Tiefe von ca. 1,4 m unter der GOF angetroffen.

- **Tieferer Untergrund** aus Bachschottern des Neumagens bestehend aus braunen bis grauen, i.d.R. schwach schluffigen (örtlich schluffigen), sandigen Kiesen und Steinen, die Blöcke mit festgestellten Durchmesser von 0,8 m führen. Die Schotter reichen tiefer als die Schurfendsohlen von ca. 4 bis 5 m unter GOF.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Allgemeine Datengrundlage und Auswertung: Über die Grundwasserverhältnisse im Münstertal ist unseres Wissens nach durch das Fehlen von langjährig beobachteten amtlichen Grundwassermessstellen sowie hydrologischen Kartenwerken nur wenig bekannt.

Dagegen ist die Wasserführung des Neumagens durch einen amtlichen Flusspegel am westlichen Ortsausgang, ca. 1900 m westlich vom Bauareal gelegen, mit einem Messzeitraum von 1931 bis 2005 gut dokumentiert.

Nach der Auswertung und Beurteilung der gemessenen Wasserstände (s. Abschnitt 3.1) wurden zwei kennzeichnende Stichtagsmessungen ausgewählt, von denen die Grundwasserhöhengleichen (Linien gleichen Grundwasserstands) ermittelt wurden. Hierbei wurden die Wasserstände des 19.05 und 23.05.2005 für die Ermittlung zusammengefasst, da an diesen Stichtagen ähnliche Witterungsverhältnisse bzw. Wasserstände herrschten, die sich auch im Wasserstand am Pegel Neumagen ablesen lassen (s.u.).

Die Grundwasserhöhengleichen vom 19./23.05.2005 sind in der Anlage 1.2 aufgetragen und stellen einen Grundwasserstand nach vergleichsweise feuchten Witterungsverhältnissen dar. Nach dem 23.05.2005 war vergleichsweise trockene Witterung, was zu deutlich niedrigen Grundwasserständen führte (vgl. Grundwassergleichen vom 02.06.2005 in der Anlage 1.3).

Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsbereich: Nach den Grundwassergleichen für die o.g. Stichtagsmessungen ist im Untersuchungsbereich ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (GWS) ausgebildet, dessen **Grundwasserleiter die vergleichsweise gut durchlässigen Bachschotter** sind. Das Grundwasser strömt im Bereich des Projektareals in Richtung West bis Südwest. Zum Neumagen hin stellt sich eine weitgehend westwärts gerichtete Strömung ein, die etwa parallel zum Bachverlauf läuft; der Neumagen ist Vorflut für das Grundwasser.

Das Grundwasser weist im höher gelegenen Bereich des Baugebietes etwa nördlich einer Linie SCH5-SCH6 ein mittleres Gefälle von ca. 3 bis 3,5 % auf; südlichen dieser Linie wird

das Gefälle größer, was an den geringer werdenden Abständen der Grundwassergleichen zum Ausdruck kommt.

Bei den während den Baggerarbeiten am 18.05.2005 festgestellten Wasserzutritten handelt es sich um Grundwasser, da die Zutrittstiefen unter den später gemessenen Wasserständen liegen (vgl. Anlage 2).

Die Sohle des abgelassenen Teichs bei Schurf SCH1 liegt bei Mittelwasserständen und auch bei mittleren jährlichen Hochwasserständen oberhalb des Grundwassers (bei Mittelwasser Flurabstand ca. 0,6 m, vgl. Anlage 2).

Festgestellter Grundwasserstand: Für die o.g. beiden Stichtagsmessungen wurden folgende Grundwasser- und Flurabstände gemessen:

Messstelle	Datum 19./23.05.2005	Datum 02.06.2005		Grundwasser- schwankung an den Stichtagen 02.06. und 19./23.05.05 [m]
	Grundwasserstand [mNN]	Flurabstand [m]	Grundwasser- stand [mNN]	
SCH1	370,55	1,16	370,53	0,02
SCH2	373,08	1,65	372,92	0,16
SCH3	373,21	2,09	372,89	0,32
SCH4	374,37	1,83	374,23	0,16
SCH5	372,01	1,59	371,97	0,04
SCH6	371,80	2,35	371,69	0,09
Neumagen (bei Schnitt A-A)	370,21	---	370,06	---

Das Grundwasser lag im Untersuchungsbereich, je nach Örtlichkeit, für den 19./23.05.2005 zwischen ca. 370,2 bis ca. 374,35 mNN und entsprechen Flurabständen (ohne SCH1, aufgrund seiner Lage in der Teichsohle) von ca. 1,6 bis ca. 2,35 m unter der GOF. Für den 02.06.2005 ergaben sich Grundwasserstände zwischen ca. 370,05 bis 374,25 mNN, bei Flurabständen (ohne SCH1) von ca. 1,65 bis 2,45 m unter der GOF.

Der Pegel Neumagen wies am 19./23.05.2005 erhöhte Wasserstände von 0,28 bis 0,32 m auf, die leicht über dem langjährigen mittleren Wasserstand (MW) von 0,22 m lagen. Am 02.06.2005 herrschten am Pegel wieder MW-Verhältnisse.

Grundwasserschwankungen: Eine genaue Festlegung maßgebender Grundwasserstände für das Baugelände ist nicht möglich, da hierzu zu wenig Pegelablesungen vorliegen und in der Nähe auch keine amtlichen Grundwassermessstellen mit längerem Beobachtungszeitraum vorliegen. Es kann angenommen werden, dass die Grundwasserstände vom

02.06.2005 (vgl. Grundwasserhöhengleichen in Anlage 1.3) etwa **langjährigen Mittelwasserstände** darstellen (entsprechend dem Pegel Neumagen). Tendenziell nimmt die Grundwasserschwankung zwischen den Stichtagsmessungen von wenigen Zentimetern im Talgrund hangwärts nach Norden auf Werte zwischen ca. 15 bis 30 cm zu. Die geringe Schwankung beim Schurf SCH1 ist auf den Neumagen als Vorflut zurückzuführen. Insbesondere die im nördlichen Baubereich gelegenen Messstellen SCH2, SCH3 und SCH4 werden vermutlich vom zuströmenden, versickerten Oberflächenwasser aus der nördlichen und östlichen Talseite beeinflusst.

Für die Abschätzung der Grundwasserschwankung im Baugelände wurden die amtlichen Angaben des Flusspegels Neumagen auf den etwas kleineren Bachquerschnitt im Schnitt A-A des Untersuchungsbereiches übertragen, unter der Annahme, dass keine nennenswerte Zuflüsse zwischen dem amtlichen Pegel und dem Baugelände vorhanden sind und das Fließgefälle annähernd gleich ist (wegen des kleineren Abflussquerschnittes ist dann die Schwankung im Bereich des Querschnittes A-A größer als am Pegel).

Danach würde bei einem **100-jährlichen Hochwasserstand** (HW_{100}) der Wasserspiegel des Neumagen im Schnitt A-A bei ca. 371,60 mNN liegen bzw. ca. 1,50 m über dem Wasserspiegel vom 02.06.2005 (etwa Mittelwasser). Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser im unmittelbaren seitlichen Einflussbereich des Neumagens (SCH1, SCH5 und SCH6) in einer ähnliche Größenordnungen schwankt und damit bei außergewöhnlich hohen Grundwasserständen bis nahe an die Geländeoberfläche ansteigen wird. Im hangseitigen Teil des Baugrundstücks sind die Grundwasserschwankungen den bisherigen Beobachtungen nach größer, weshalb auch hier - trotz der größeren Flurabstände bei Mittelwasser - mit einem Anstieg des Grundwassers bei außergewöhnlich hohen Grundwasserständen bis nahe zur Geländeoberfläche gerechnet werden muss.

Der **mittlere jährliche Hochwasserstand** (MHW) kann im südlichen Bereich (Schürfe SCH1, 5 und 6) entsprechend der Schwankung im Neumagen etwa 0,8 m oberhalb des Mittelwasserstandes vom 02.06.2005 angenommen werden. Im hangseitigen Bebauungsbereich liegt der MHW wegen der hier vorhanden größeren Grundwasserschwankung grob geschätzt vermutlich ca. 1,0 bis 1,2 m über dem Wert vom 02.06.2005.

4. Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Die Bachgerölle sind grundsätzlich für eine technische Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, wobei für eine Vordimensionierung von Versickerungsanlagen von einem mitt-

leren Durchlässigkeitsbeiwert der Bachgerölle von ca. $5 \cdot 10^{-5}$ bis 10^{-5} m/s ausgegangen werden kann. Die Versickerungsleistung wird durch die vorhandenen vergleichsweise geringen Flurabstände des Grundwassers vermindert. Versickerungsanlagen müssten hydraulisch an die Bachgerölle angeschlossen werden.

5. Abschließende Bemerkung

Im Untersuchungsbereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ausgebildet, der im südlichen Teil durch den Vorfluter Neumagen und im nördlichen Teil durch zuströmendes, versickertes Oberflächenwasser von den anschließenden Talhänge beeinflusst wird.

Es ist davon auszugehen, dass insbesondere bei lang anhaltender feuchter Witterung, Schneeschmelze o.ä. das Grundwasser bis nahe an die GOF ansteigen kann. In Bereichen, in denen die geringe durchlässige Decklage vorhanden ist, können gespannte Grundwasserhältnisse auftreten.

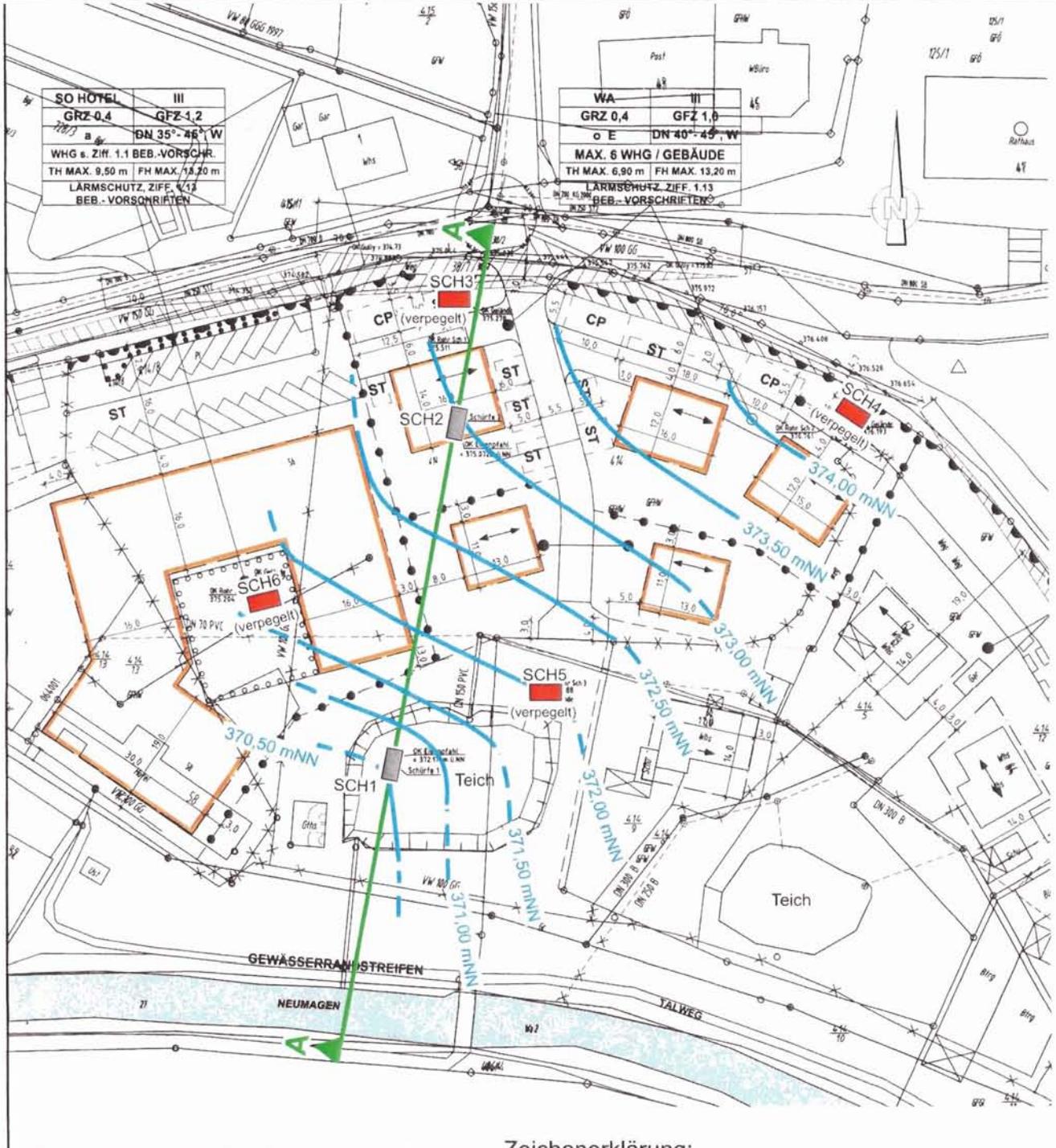
Gesicherte Angaben zur Grundwasserschwankungen, insbesondere zum erwarteten höchsten Grundwasseranstieg, z. B. in Hinblick auf die Ausbildung von Untergeschossen, können nur dann ausgearbeitet werden, wenn die Grundwasserstände in den Messstellen im Baugelände regelmäßig über einen größeren Zeitraum seitens des Auftraggebers oder einer anderen Stelle beobachtet und mit dem Wasserstand im amtlichen Flusspegel Neumagen in Beziehung gebracht werden.



(Oliver Henrici)



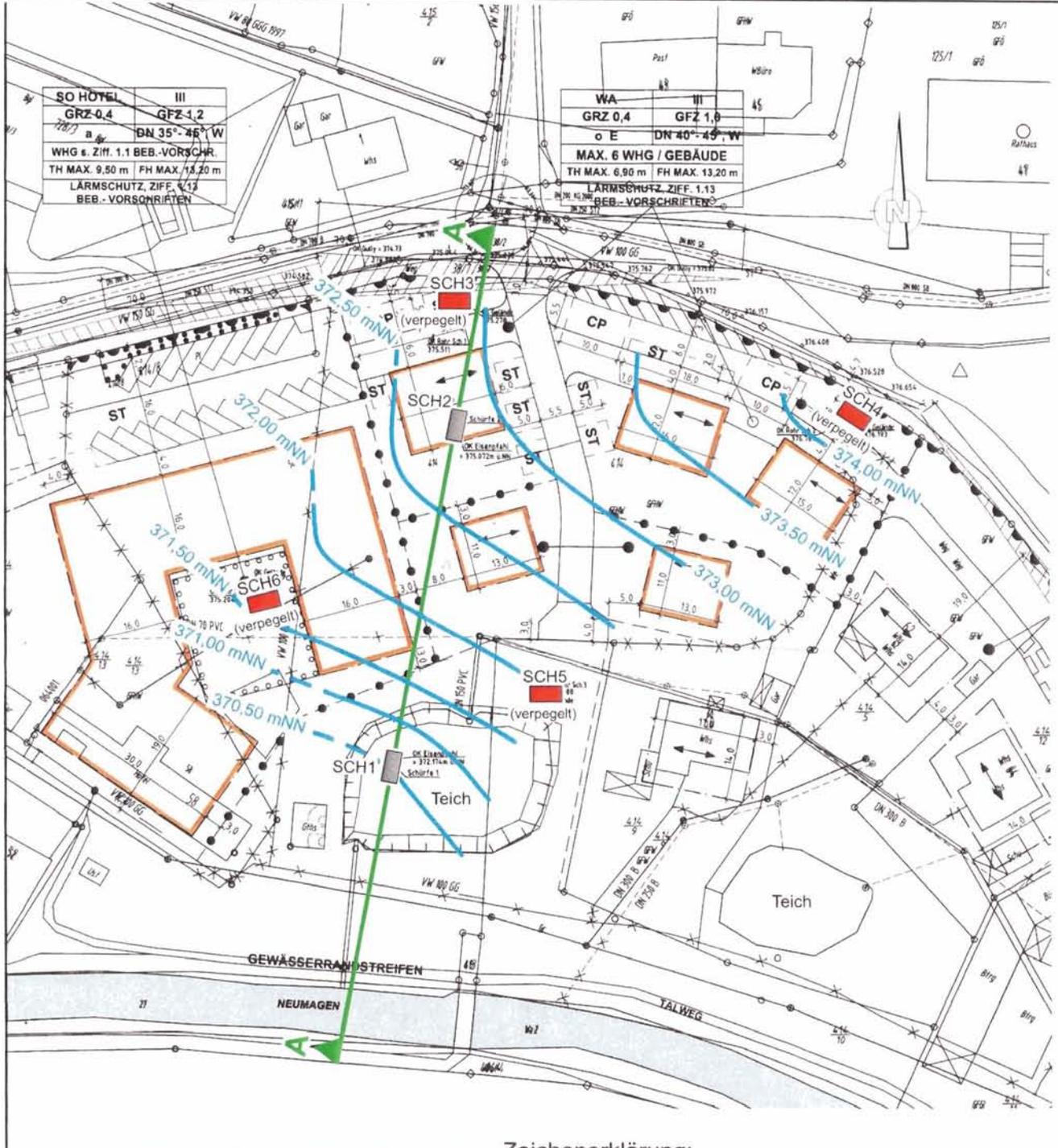
(Th. Scherzinger)



Zeichenerklärung:

- offene Schürfgaben aus vorangegangener Untersuchung (SCH1 und SCH2)
- SCH: Baggerschurf, Untersuchung am 18.05.2005 (SCH3 bis SCH6)
- geplante Bebauung
- Grundwasserhöhengleiche

Plangrundlage:
Kunz Ingenieurbüro, Freiburg,
Lageplan, Grundwasserstände
M 1:500, Stand 30.05.2005



Zeichenerklärung:

- offene Schürfgaben aus vorangegangener Untersuchung (SCH1 und SCH2)
- SCH: Baggerschurf, Untersuchung am 18.05.2005 (SCH3 bis SCH6)
- geplante Bebauung
- Grundwasserhöhengleiche

Plangrundlage:
Kunz Ingenieurbüro, Freiburg,
Lageplan, Grundwasserstände
M 1:500, Stand 30.05.2005

Laboruntersuchungen

Projekt: Bebauungsplan "Ortsdurchfahrt L123 - Teil I, Bereich C"

Ort: Münstertal

Auftrag: 05146/S

Aufschluss	Entnahme-		Labor- Nr.	Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196	Kornver- teilung Anlage
	tiefe [m]	art ¹⁾				
SCH3	0,7	GP	01	S,u*,g',t'	ST/SU*	3.2
	3,6	GP	02	G,s,u,x'	GU*	3.2
SCH5	2,8	GP	05	G,s,u'	GU	3.2

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Versuche nach DIN 18123 - 5 und DIN 18123 - 7

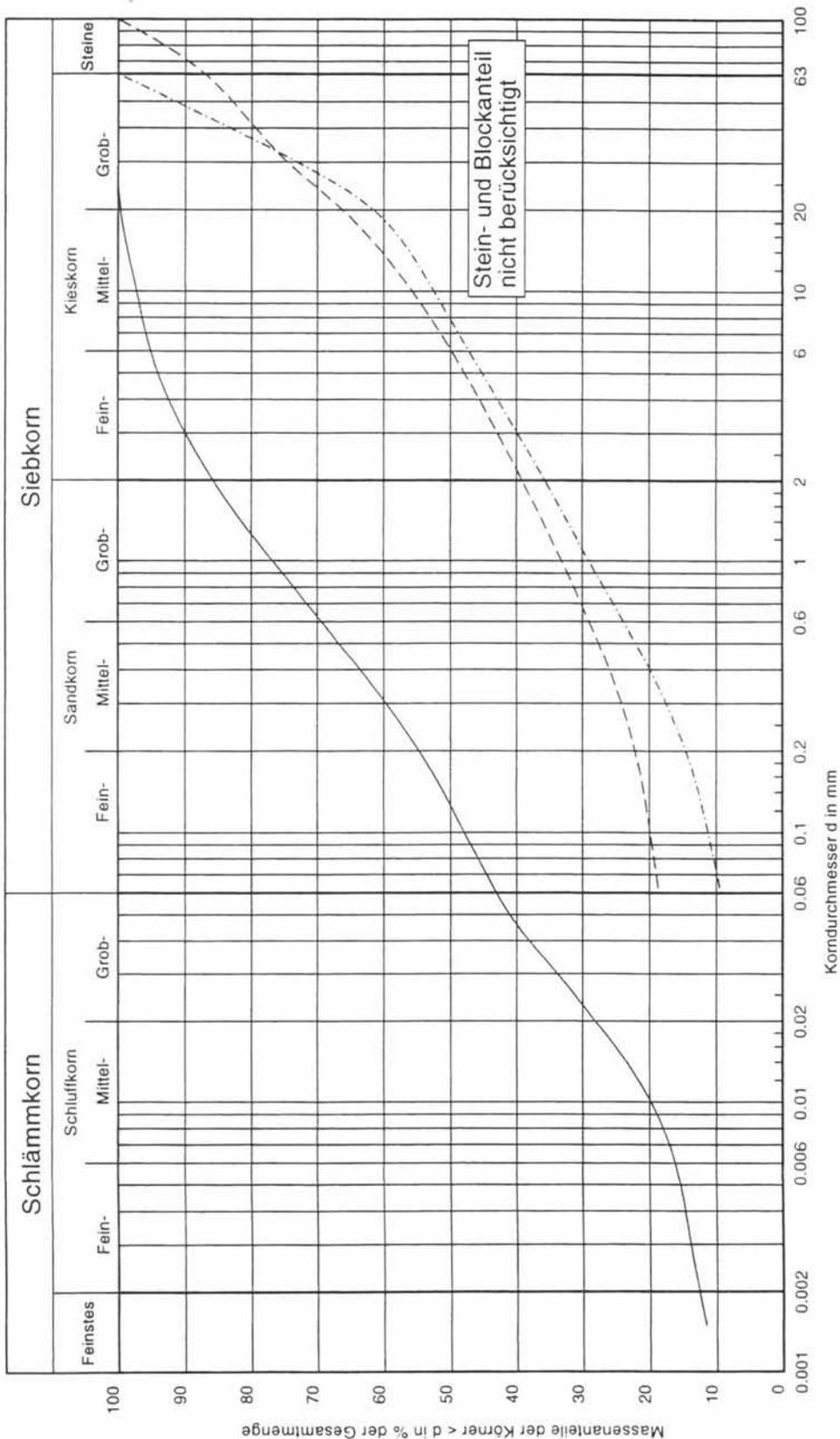
Projekt: Bebauungsplan
"Ortsdurchfahrt L123 - Teil I, Bereich C"
Münstertal

Projekt-Nr.:
05146/S

Datei
05146-01-05

Datum: 20.05.05

Bearbeiter: Himmelspach



Bemerkungen:

Labor-Nr.:	01	02	05
Signatur:	---	---	---
Entnahmestelle:	SCH3	SCH3	SCH5
Tiefe [m]:	0,70	3,60	2,80
U/Cc:	-/-	-/-	256,7/0,9
Anteile (T/U/S/G) [%]:	12,7/30,8/42,3/14,2	-/18,8/20,4/48,0	-/9,5/26,2/64,2
Bodenart (DIN 4022):	S, u, g, t'	G, s, u, x'	G, s, u'
Bodenart (DIN 18196):	ST/SU*	GU*	GU