

Erschließung/B-Plan

Hinsenfeld

in Hamburg-Lemsahl-Mellingstedt

Straßenbau und Versickerung

Geotechnischer Bericht

Baugrundbeurteilung

Auftraggeber :

Auftragsnummer : 060318-01 10.10.2006 Jo/Jo 060318-01bg01.doc

Internet: www.enders-duehrkop.de · email: EuD@enders-duehrkop.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Unterlagen	1
3	Vorhandene Situation	2
4	Baugrund- und Wasserverhältnisse.....	3
4.1	Baugrundsichtung.....	3
4.1.1	Nordöstlicher Bereich „Grund“	3
4.1.2	Mittlerer Bereich.....	4
4.1.3	Südwestlicher Bereich (ehem. Pavillondorf)	4
4.2	Bodenkennwerte.....	5
4.3	Durchlässigkeiten der Bodenschichten.....	6
4.4	Wasserverhältnisse	7
4.4.1	Bereich „Grund“	7
4.4.2	Mittlerer und südlicher Bereich	8
5	Geotechnische Stellungnahme.....	9
5.1	Versickerung.....	9
5.1.1	Versickerungskapazität des Untergrundes	9
5.1.2	Hinweise zum Bau und zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen	9
5.1.3	Allgemeine technische Bestimmungen zur Versickerung	10
5.1.4	Konstruktive Hinweise und Arten der Versickerung	10
5.1.5	Genehmigungsrechtliche Aspekte	11
5.2	Straßenbau.....	11
5.2.1	Herrichtung des Planums / Unterbau.....	12
5.2.2	Abnahme des Planums / Kontrollen der Tragfähigkeiten und Verdichtung.....	13
5.2.3	Setzungen im Bereich der Straßen.....	13
5.2.4	Wasserhaltung während der Bauzeit.....	13
5.2.5	Trockenhaltung des Planums	13
6	Schlussbemerkungen	14

Anlagenverzeichnis

Lageplan Baugrundaufschlüsse.....	060318-01/1a
Bohrprofile und Pegel im Bereich „Grund“	060318-01/2.1
Bohrprofile BS 6, BS 8, BS 11, BS 12, BS 13, BS 15, BS 16.	060318-01/2.2
Bohrprofile BS 5, BS 7, BS 9, BS 10, BS 14, BS 18.	060318-01/2.3
Bohrprofile BS 16, BS 17 bis BS 21	060318-01/2.4
Bohrprofile BS 19, BS 22 bis BS 25.	060318-01/2.5
Korngrößenverteilungen.....	060318-01/3.1 bis 3.3
Lageplan Grundwassermessstellen (BSU) und Ganglinien.....	060318-01/4.1 bis 4.3

3 Vorhandene Situation

Auf dem Grundstück zwischen den Straßen Hinsenfeld im Westen, Bökenbarg im Norden, Lemsahler Landstraße im Osten und Fiersbarg im Süden ist eine Erschließung für spätere Wohnbauten geplant. Die Lage des Erschließungsgebietes und der geplanten Erschließungsstraßen ist dem Lageplan in Anlage 1a zu entnehmen.

Im Verlauf der Erschließungsstraßen sind angabegemäß Entwässerungsmulden und -gräben (begrünt) zur Oberflächenentwässerung vorgesehen. Nähere Angaben zum geplanten Straßenbau liegen uns nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass das geplante Straßenniveau im wesentlichen etwa dem jetzigen Geländeniveau entsprechen soll.

Im tieferliegenden nordöstlichen Bereich des Erschließungsgebietes, der Fläche mit der Bezeichnung „Grund“ (s. Anl. 1a), ist die Errichtung einer zentralen Versickerung von Oberflächenwasser aus dem überwiegenden Erschließungsgebiet vorgesehen. In diesem nordöstlichen Bereich ist ansonsten keine Bebauung geplant.

Das Gelände liegt nach Unterlagen 2.1 und 2.2 auf Höhen zwischen etwa NN +31 m/+32 m (südöstlich an der Lemsahler Landstraße und nördlich) und maximal ca. NN +40 m/+41 m (südwestlicher zentraler Bereich). Das Gelände fällt von seiner Hochlage im zentralen Bereich relativ stetig, talförmig nach Norden, in Richtung „Grund“.

Im südöstlichen Teilbereich des B-Plangebietes besteht bereits Bebauung entlang der Lemsahler Landstraße. Diese bleibt erhalten. Weitere Bebauung, ein Pavillondorf, besteht ebenfalls im Südteil der Fläche, nördlich der Straße Fiersbarg. Dieses Pavillondorf soll angabegemäß zurückgebaut werden. Die übrigen Flächen des Untersuchungsgebietes werden derzeit landwirtschaftlich genutzt. Angaben über andere Vornutzungen oder etwaige Altbebauungen des Geländes liegen uns nicht vor.

Die Munitionsfreiheit des Geländes (bzw. des Flurstücks 425) wird in Unterlage 2.6 seitens des Kampfmittelräumdienstes bestätigt. Ob sich diese Bestätigung auf die gesamte Fläche erstreckt und ob hiermit auch eine Freigabe bzgl. Bombenblindgängern vorliegt, konnte nicht abschließend geklärt werden. Dies muss bauseitig noch erfolgen. Die Baugrundbohrungen wurden daher unter der Sicherheitsauflage durchgeführt, dass beim Antreffen von Hindernissen im Untergrund, die Sondierung umzusetzen ist. Hindernisse durften nicht zertrümmert werden.

4 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Straßen sowie vereinzelt auch im Bereich der späteren Hochbauflächen und im Bereich der geplanten Versickerung (Grundstücksteil „Grund“) insgesamt 25 Kleinrammbohrungen mit Tiefen zwischen 2 m und 8 m abgeteuft. Zwei der Bohrungen stießen auf Hindernisse und wurden daher um einige Meter versetzt und erneut abgeteuft. Hindernisse durften aus Sicherheitsgründen (nicht auszuschließende Bombenblindgänger) nicht zertrümmert werden.

Die Lage und die Ansatzhöhen der Kleinrammbohrungen wurden vom Vermessungsbüro Hanack und Partner im Vorwege eingemessen und ausgepflockt (Unterlage 2.2). Die Ansatzpunkte der ausgeführten Baugrundaufschlüsse sind dem Lageplan Baugrundaufschlüsse in Anlage 1a zu entnehmen.

Drei der Bohrungen wurden anschließend mittels 2"-Rammfilter zu Grundwassermessstellen ausgebaut und über GOK mit einem Zink-Schutzrohr mit SEBA-Kappe versehen.

Die im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten entnommenen gestörten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor bewertet. Gemäß den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohruntemehmers und unserer Bodenprobenbewertung wurden die Ergebnisse als Bohrprofile höhengerecht in den Anlagen 2.1 bis 2.5 im Höhenmaßstab 1 : 50 dargestellt.

4.1 Baugrundsichtung

4.1.1 Nordöstlicher Bereich „Grund“

Nach den hier ausgeführten Baugrundaufschlüssen BS 1 bis BS 4 (Anlage 2.1) stehen unterhalb einer Deckschicht aus Mutterboden gewachsene Fein- und Mittelsande mit unterschiedlich starken Schluffbeimengungen an.

In der BS 3 sind diese Sande ab 3 m u. GOK von Schluffbändern/Schlufflagen durchzogen. In den übrigen hier abgeteuften Sondierungen stehen ab 1,7 m u. GOK (BS 2a) bis 3,7 m u. GOK (BS 4) kompakte bindige Geschiebelehm-lagen an. Die Mächtigkeit dieser Geschiebelehm-lagen schwankt in den Bohrungen zwischen etwa 0,5 m (BS 4) und 2,2 m (BS 2a).

Unter dem Geschiebelehm bzw. in der BS 3 unter dem mit Schlufflagen durchzogenen Sanden folgen zur Tiefe grobsandige, sehr schwach schluffige Mittelsande.

4.1.2 Mittlerer Bereich

Im mittleren Bereich des Erschließungsgebietes wurden (mit Ausnahme der BS 6 und der BS 9) in allen Bohrungen unterhalb von 30 cm bis 40 cm Mutterboden gewachsene Sande mit variierenden, teilweise sehr hohen Schluffanteilen erbohrt. Diese Sande stehen bis zu den jeweiligen Endbohrtiefen von 2 m bzw. 5 m an. Lediglich in den zwei tieferen Baugrundaufschlüssen, BS 16 und BS 18, die bis 8 m u. GOK abgeteuft wurden, wurde hier ab 5,7 m bzw. 5,9 m u. GOK eine rd. 1,6 m mächtige Schicht aus bindigem Geschiebelehm innerhalb der Sande erbohrt.

In den Bereichen BS 6 und BS 9 wurden unterhalb des Mutterbodens bis zu 1,5 m u. GOK reichende bindige Geschiebelehmschichtungen (in der BS 6 in nur weich/steifer Konsistenz) angetroffen. Erst unterhalb dieser Schichten folgen auch in diesen Bohrungen dann Sande bis zu den Endbohrtiefen.

4.1.3 Südwestlicher Bereich (ehem. Pavillondorf)

In diesem Bereich wurden zusätzlich zu den mit Unterlage 2.5 vorliegenden Altaufschlüssen die Bohrungen BS 22 bis BS 25a (s. Anl. 2.5) abgeteuft.

Ab GOK wurden hier überwiegend sandige Auffüllungen erbohrt. Diese sind teilweise noch mit Pflanzenresten und/oder humosen Einlagerungen durchsetzt und reichen in der BS 25a bis in eine maximale Tiefe von 3 m. In der BS 23 wurde die Auffüllung bis zur Bohrendtiefe von 2 m nicht durchteuft.

Die bindigen Geschiebeböden stehen hier z.T. (BS 22 und BS 23) schon sehr dicht unter GOK an. Nur in der BS 25a wurde der Geschiebeboden erst ab 4,3 m u. GOK angetroffen.

Die bindigen Geschiebeböden stehen in den Bohrungen BS 22 bis BS 25a bis zu den Bohrendtiefen an und sind hier z.T. von wasserführenden Sandbänderungen durchsetzt.

Auch nach den vorliegenden Altaufschlüssen aus 1992, die sämtlich bis 6 m u. GOK geführt wurden, stehen in diesem Geländebereich überwiegend bindige Geschiebeböden an, die teils von schluffigen oder lehmstreifigen Sanden, teils aber auch von sandigen Auffüllungen überdeckt sind.

Die hier anstehenden Auffüllungen wurden in den Altbohrungen mit einer Mächtigkeit von bis zu 3,6 m erbohrt. Die Auffüllungen sind nach den Altbohrungen hier z.T. auch mit Bauschuttresten durchsetzt. Bei der Abfuhr derartiger Bodenmaterialien ist aufgrund von zu erwartenden Belastungen mit Mehrkosten zu rechnen.

In den südlichsten Altbohrungen RKS 8 und RKS 12 (s. Anl. 1a), unweit der Straße Fiersbarg, wurde eine Schicht aus organischem Schluff von 3,6 m bis 4,9 m u. GOK (RKS 8) und in der RKS 12 bis 1,8 m u. GOK Torf erkundet. Die Herkunft und weitere Ausdehnung dieser setzungs-empfindlichen Weichschichten ist nicht bekannt und muss spätestens für den Hochbau durch weitergehende Baugrunderkundungen näher eingegrenzt werden. Möglicherweise erstrecken sich diese Schichtungen auch bis in den Bereich der hier geplanten Straße hinein.

4.2 Bodenkennwerte

An insgesamt 7 kennzeichnenden Bodenproben des bindigen Geschiebebodens wurden die natürlichen Wassergehalte labortechnisch ermittelt und neben den Bohrprofilen in den Kommentarseiten angegeben (s. Anlagen 2.1 bis 2.5). Es wurden folgende Werte ermittelt:

Tabelle 1: Wassergehalte

Bodenart	Versuchs- anzahl	Wassergehalte		
		min w %	max w %	i.M. %
Geschiebelehm	7	10,3	17,0	12,6

An 3 kennzeichnenden Bodenproben von anstehenden Sanden aus dem Bereich „Grund“ wurden zur besseren Einschätzung der Schluffanteile und der Durchlässigkeit Kornverteilungsanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind den Anlagen 3.1 bis 3.3 als Kornverteilungskurven zu entnehmen.

Nach den Versuchsergebnissen und der kornanalytischen Bodenprobenbewertung in unserem geotechnischen Labor, den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers sowie Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können für erdstatische Berechnungen folgende, in Tabelle 2 zusammengestellte Bodenkennwerte (cal.-Werte) eingeführt werden. Bei diesen Werten handelt es sich um Rechenwerte nach der (alten) DIN 1054 (11-76). Diese Werte können hinreichend genau aber auch als charakteristische Werte im Sinne der neuen DIN 1054 (01-2005) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenkennwerte (cal.-Werte)

Bodenart	Wichte γ/γ' in kN/m ³	Steifemodul E_s in MN/m ²	Scherfestigkeit		Bodenklasse DIN 18300
			φ' in °	c' in kN/m ²	
Auffüllung (sandig)	19/10	20 – 40	30 bis 32,5	0	3
Auffüllung (bindig)	20/10	15 - 30	$\varphi'_e = 30$	0	4
Gewachsene Sande und Sandpolstermaterial mind. mitteldicht	19/11	≥ 40	35	0	3
schluffiger Feinsand	20/10	20 – 40	30	0	4
Geschiebelehm/-mergel weich oder weich/steif	20/10	30	$\varphi'_e = 32,5$	0	4
Geschiebelehm mind. steif	21/11	40	$\varphi'_e = 35$	0	4
Torf	11/1	$\approx 0,5$	15	10	3
organischer Schluff	15/5	2 bis 4	15	5	2 bis 4

* = φ'_e : Ersatzreibungswinkel für $c' = 0$

4.3 Durchlässigkeiten der Bodenschichten

Die Mutterbodendeckschichten sind stark unterschiedlich durchlässig. Die Durchlässigkeiten sind hier insbesondere abhängig vom Schluff-/Sandgehalt, dem Zersetzungsgrad organischer Beimengungen sowie der Lagerungsdichte und mit der Zeit stark veränderlich. Eine mittlere Durchlässigkeit kann nicht seriös angegeben werden.

Für die bindigen Geschiebelehmschichten sind nach unseren Erfahrungen Durchlässigkeiten von z. T. weit unter $k_f = 10^{-7}$ m/s anzusetzen. Diese Bodenart ist somit sehr gering wasserdurchlässig und nicht für eine Versickerung geeignet. Der Mindestwert für die Durchlässigkeit des Untergrundes für eine noch wirtschaftliche Dimensionierung von Versickerungsanlagen liegt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 bei etwa $k_f = 10^{-6}$ m/s.

Zur genaueren Einschätzung der Durchlässigkeiten (k_f -Werte) der im Versickerungsbereich „Grund“ anstehenden Sande wurden an drei kennzeichnenden Bodenproben Kornverteilungsanalysen in unserem bodenmechanischen Labor durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen diesem Bericht in Form von Kornverteilungskurven in den Anlagen 3.1 bis 3.3 bei. Mit den Kornverteilungsanalysen wurden die zuvor durchgeführten manuellen kornanalytischen Bodenprobenbewertungen im Wesentlichen bestätigt. Die anstehenden Sande variieren recht stark in ihrem Schluffgehalt. So wurden an den untersuchten (stärker schluffhaltigen Proben) Schluffgehalte von 6 % (< 15 % = schwach schluffig) bis 18 % (> 15 % aber < 30 % = schluffig)

5 Geotechnische Stellungnahme

5.1 Versickerung

5.1.1 Versickerungskapazität des Untergrundes

Die Versickerungskapazität des Untergrundes im Bereich „Grund“ ist durch die verbreitet anstehenden bindigen Geschiebeböden, die wasserstauend wirken, und mit Blick auf den großen natürlichen Einzugsbereich (auch von Westen her) nur als mäßig zu bewerten. Obwohl oberhalb der anstehenden bindigen Schichten aktuell keine Stauwasserstände angetroffen wurden, besteht hier grundsätzlich die Gefahr von erheblichen Stauwasserbildungen auf den bindigen Geschiebebodenschichten (z.B. in Tauperioden). Die günstigsten Bedingungen für eine Versickerung herrschen hier im Bereich des BS 4. In den Bohrungen BS 1 bis BS 3 stehen bindige Geschiebebodenschichten oder aber schluffige Sande bereits relativ oberflächennah, zwischen etwa 1,7 m bis 2,5 m u. GOK an. In östlicher Richtung scheinen diese Schichtungen weiter abzufauchen.

Grundsätzlich bessere Versickerungsbedingungen herrschen im höherliegenden zentralen Geländebereich. Hier stehen direkt unter dem Mutterboden überwiegend gut durchlässige nur schwach schluffige Sande bis in größere Tiefen an. Vor diesem Hintergrund empfehlen wir, die hier geplanten Entwässerungsmulden bereits als Versickerungsmulden zu dimensionieren und auszubilden. Beispielsweise durch die Anordnung von Sohlgleiten können hier kürzere Mulden- bzw. Grabenabschnitte durch begrenzten Einstau gleichzeitig als Versickerungsmulden genutzt werden. Auch die Einrichtung von dezentralen Versickerungsanlagen wäre in diesem Geländeteil vielfach sehr gut möglich.

Im südlichen Bereich des Erschließungsgeländes herrschen die ungünstigsten Versickerungsbedingungen. Die Böden sind hier nur sehr gering durchlässig und es herrschen bereits relativ hohe Stauwasserstände vor.

5.1.2 Hinweise zum Bau und zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Kennzeichnend für die hier zu planenden Versickerungsanlagen ist u. a., dass den Angaben zufolge keinerlei Vorflutmöglichkeiten bestehen, die für einen Notüberlauf der Versickerung genutzt werden können. Die Bemessungsempfehlungen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) besagen, dass Versickerungsanlagen i. d. R. für ein 5-jährliches Bemessungsregenereignis zu bemessen sind. Statistisch betrachtet wird dieses Bemessungsregenereignis bzw. das errechnete Speichervolumen der Anlagen demnach 1 x in fünf Jahren überschritten. Für eine Überlastung der Anlage ist daher i. A. ein sogenannter Notüberlauf vorzusehen, der eine kontrol-

lierte Ableitung von Überschreitungsmengen ermöglicht. Da bei dem hier zu betrachtenden Gelände keine Anschlussmöglichkeit eines Notüberlaufes an einen Vorfluter besteht, empfehlen wir,

- die Dimensionierung der Versickerungsanlagen für ein größeres Regenereignis, d. h. z. B. für ein 10-jährliches Regenereignis auszuführen und
- die Anlagen gezielt dort anzuordnen, wo ein Überlaufen der Anlage ohne negative Beeinträchtigung baulicher Anlagen erfolgen kann
- und eine zentrale Versickerungsanlage (z. B. ein entsprechendes Becken) möglichst nur als Notüberlauf für dezentral im Erschließungsgebiet anzuordnende Anlagen (z.B. Mulden) einzurichten.

5.1.3 Allgemeine technische Bestimmungen zur Versickerung

Die Dimensionierung der Versickerungsanlagen ist nach den Maßgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 durchzuführen.

Nach dem Arbeitsblatt A 138 bzw. der Hamburger Niederschlagswasserversickerungsverordnung sind generell Sickerräume (Abstand zwischen UK-Versickerungsanlage bzw. OK-Filterschicht und höchstem zu erwartendem Grundwasserstand) von mindestens 1 m gefordert. Ausgehend von den vorgenannten Bemessungswasserständen ergeben sich somit die tiefsten Einbindungen der Versickerungsanlagen bzw. die tiefsten Oberkanten der einzubauenden Filterschichten.

5.1.4 Konstruktive Hinweise und Arten der Versickerung

Grundsätzlich kommen mehrere Arten der Versickerung in Frage. Die auf dem Gelände herrschenden Grundwasserflurabstände lassen bereichsweise auch die Anordnung von Schachtversickerungsanlagen zu. Weitere Arten von Versickerungsanlagen:

- Flächenversickerung
- Mulden- oder Mulden-/Rigolenversickerung
- Rohr-/Rigolenversickerung
- Beckenversickerung

kommen unter Einhaltung der erforderlichen Sickerraumbreiten (Grundwasserflurabstand) praktisch auf dem gesamten Gelände (mit Ausnahme der südlichen Teilfläche (ehem. Pavillondorf) in Frage.

5.1.5 Genehmigungrechtliche Aspekte

Nach der Hamburger „Verordnung über die erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser auf Wohngrundstücken“ (Niederschlagswasserversickerungsverordnung) vom 23.12.2003 ist eine wasserrechtliche Erlaubnis unter den in der Verordnung genannten Voraussetzungen und Anforderungen nicht erforderlich.

Die Anforderungen und Auflagen der Verordnung sind jedoch zu beachten. So darf z. B. das Niederschlagswasser von Kraftfahrzeug-Stellplatzflächen und Hofflächen nur über die belebte Bodenzone (z.B. in einer begrünten Versickerungsmulde oder über Rasengittersteine) versickert werden.

Für die weitere Planungssicherheit empfehlen wir mit der zuständigen Wasserbehörde im Vorwege abzuklären, ob ein Durchstoßen der Geschiebelehmsschichten hier im Einzelfall zulässig ist. Hierbei ist zu beachten, dass die oberflächennahen Geschiebelehmsschichten ohnehin nicht flächendeckend auf dem Gelände anstehen.

Die Versickerung des Niederschlagswassers von den Erschließungsstraßen bedarf in jedem Fall der Zustimmung der zuständigen Wasserbehörde. Hierfür kommt u. E. ausschließlich eine Versickerung über die belebte Bodenzone in begrünten Mulden oder Mulden-/Rigolen in Frage.

Die Verlegung und Reparatur- bzw. Wartungsarbeiten an evtl. gemeinsam von mehreren Grundstückseigentümern genutzten Leitungen/Gräben muss rechtlich geregelt werden.

5.2 Straßenbau

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen stehen unter den Deckschichten aus Mutterboden teils nicht frostempfindliche F1-Sande, teils aber auch gering bis sehr frostempfindliche schluffige Sande und bindige Geschiebeeböden an (F2- und F3-Böden).

Bei einer geringeren als steifen Konsistenz (z.B. BS 6) ist bei den bindigen Geschiebeeböden davon auszugehen, dass diese nicht ausreichend tragfähig für die Gründung der Straßen sind ($E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$). Nachfolgend werden die erforderlichen Maßnahmen zur Herrichtung des Planums sowie zur Trockenhaltung des Planums genannt.

5.2.1 Herrichtung des Planums / Unterbau

Das Planum (Gründungsebene) wird voraussichtlich etwa 0,6 m unter der jetzigen GOK liegen.

Für die Herrichtung des Planums empfehlen wir, wie folgt vorzugehen:

- Die anstehenden Deckschichten aus Mutterboden (ca. 30 cm bis 40 cm) und ggf. auch anstehende Torfe (z.B. Bereich RKS 12) sind vollständig im gesamten Druckausstrahlungsreich der Straßen abzutragen.
- Anschließend ist zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit des Planums ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) und zur Homogenisierung der Planumstragfähigkeit eine konstruktive Nachverdichtung anstehender Sande mittels dreimaligem Übergang mit einem mittelschweren Verdichtungsgerät vorzunehmen.
- Sollten in der Planumsebene oder knapp darunter bindige Böden (aufgefüllt oder gewachsen) mit einer geringeren als steifen Konsistenz oder stärker organische Böden anstehen, so sind diese gegen Sandpolstermaterial in mindestens mitteldichter Lagerung auszutauschen. Die erforderliche Bodenaustauschtiefe kann bei weich bis steifen Böden auf voraussichtlich 30 cm u. Planum und bei weichen Böden sowie stark organischen Böden auf etwa 50 cm u. Planum begrenzt werden.
- Um Aufweichungen bindiger Böden infolge dynamischer Beanspruchungen, z.B. beim Ausgreifen und durch Befahren, zu vermeiden, müssen die Erdarbeiten ggf. bei laufender offener Wasserhaltung rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel erfolgen. Anschließend sind Aushubebenen in bindigen Böden umgehend mit Sandmaterial abzudecken. Die bindigen Böden sind frostgefährdet und daher vor Frosteinwirkung zu schützen. Gefrorene und wieder aufgetaute Böden sind gegen Sandpolstermaterial auszutauschen.
- Auf den gesonderten Einbau von Frostschutzkies kann nur in den Bereichen verzichtet werden, in denen nicht frostempfindliche Sande ausreichend tief anstehen und die erforderlichen Tragfähigkeiten sicher erreichbar sind. Auf den anstehenden gewachsenen Sanden sind bei entsprechender Nachverdichtung erfahrungsgemäß Tragfähigkeiten von etwa $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ bis 100 MN/m^2 erreichbar. Die tatsächlich erreichbaren Tragfähigkeiten sollten im Zweifelsfall stichprobenartig anhand von Plattendruckversuchen überprüft werden.
- Verdichtungsarbeiten sind grundsätzlich mit einer auf umliegende bauliche Anlagen und vorhandene Leitungslagen abgestimmter Verdichtungsenergie auszuführen. Auch unterlagern gegen Aufweichungen empfindliche bindige Böden sind bei der Wahl der Verdichtungsenergie und Art zu berücksichtigen.

5.2.2 Abnahme des Planums / Kontrollen der Tragfähigkeiten und Verdichtung

Ggf. erforderliche tieferreichende Bodenaustauschmaßnahmen sollten in Abstimmung mit einem Baugrundsachverständigen festgelegt werden.

Die Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade eingebauter Austauschsande bzw. der Schottertragsschichten sollte durch stichprobenartige statische und ggf. zusätzlich auch dynamische Plattendruckversuche überprüft werden. Hierfür stehen wir zur Verfügung.

Für die herzustellenden Frostschutzschichten und ggf. erforderliche Bodenaustauschmaßnahmen aus F1-Boden können geeignete Bodenchargen theoretisch an anderen Stellen auf dem Gelände gewonnen werden. Für baubegleitende Beurteilungen von möglicherweise in Frage kommenden Abbaubereichen (z.B. Geländeabtrag) stehen wir ebenfalls zur Verfügung.

5.2.3 Setzungen im Bereich der Straßen

Die geplanten Straßen werden voraussichtlich nur sehr geringfügig über der jetzigen GOK liegen, so dass nicht mit nennenswerten zusätzlichen Belastungen des Untergrundes zu rechnen ist. Setzungen sind daher und unter Beachtung der Maßnahmen zur Herrichtung des Planums/Unterbaus allenfalls im Millimeterbereich ($\leq 0,5$ cm) zu erwarten.

5.2.4 Wasserhaltung während der Bauzeit

Bei der Herrichtung des Planums ist auf örtlich anstehenden aufgefüllten oder gewachsenen bindigen Böden mit Stau- und Schichtenwasserbildungen zu rechnen, das dann durch eine offene Wasserhaltung gefasst und abgeführt werden sollte.

Besondere bauzeitliche Trockenhaltungsmaßnahmen (wie der Einsatz von Vakuumlanzen o.ä.) können bei tieferen Ausschachtungen (wie z.B. Neubau der Straßenentwässerungsleitung) im südlichen Geländebereich (BS 22 bis BS 25a) erforderlich werden.

Die Fassung und Ableitung von Baugrubenwasser ist genehmigungspflichtig und rechtzeitig vor Baubeginn beim zuständigen Amt für Umweltschutz (BSU) zu beantragen.

5.2.5 Trockenhaltung des Planums

Die ausgebauten Straßen sollen überwiegend über Entwässerungsmulden entwässert werden. Das Grundwasser steht überall weit unter Planum an und es ist überwiegend auch mit versickerungsfähigem Untergrund zu rechnen, so dass flächendeckend keine besonderen Trockenhaltungsmaßnahmen erforderlich sind.

Lediglich in Bereichen, in denen großflächig wasserstauende schluffige Böden anstehen, kann die Anordnung einer Längsdränage zur Vermeidung von lokalen Stauwasserbildungen erforderlich werden.

Im südlichen Grundstücksbereich (BS 22 bis BS 24) sind zur Vermeidung von Stauwasserbildungen bis den Oberbau hinein Dränagemaßnahmen (mit entsprechender Vorflut) einzuplanen.

6 Schlussbemerkungen

Mit dem vorliegenden Bericht wird aus geotechnischer Sicht zu der geplanten Erschließung Hinsensfeld Stellung genommen.

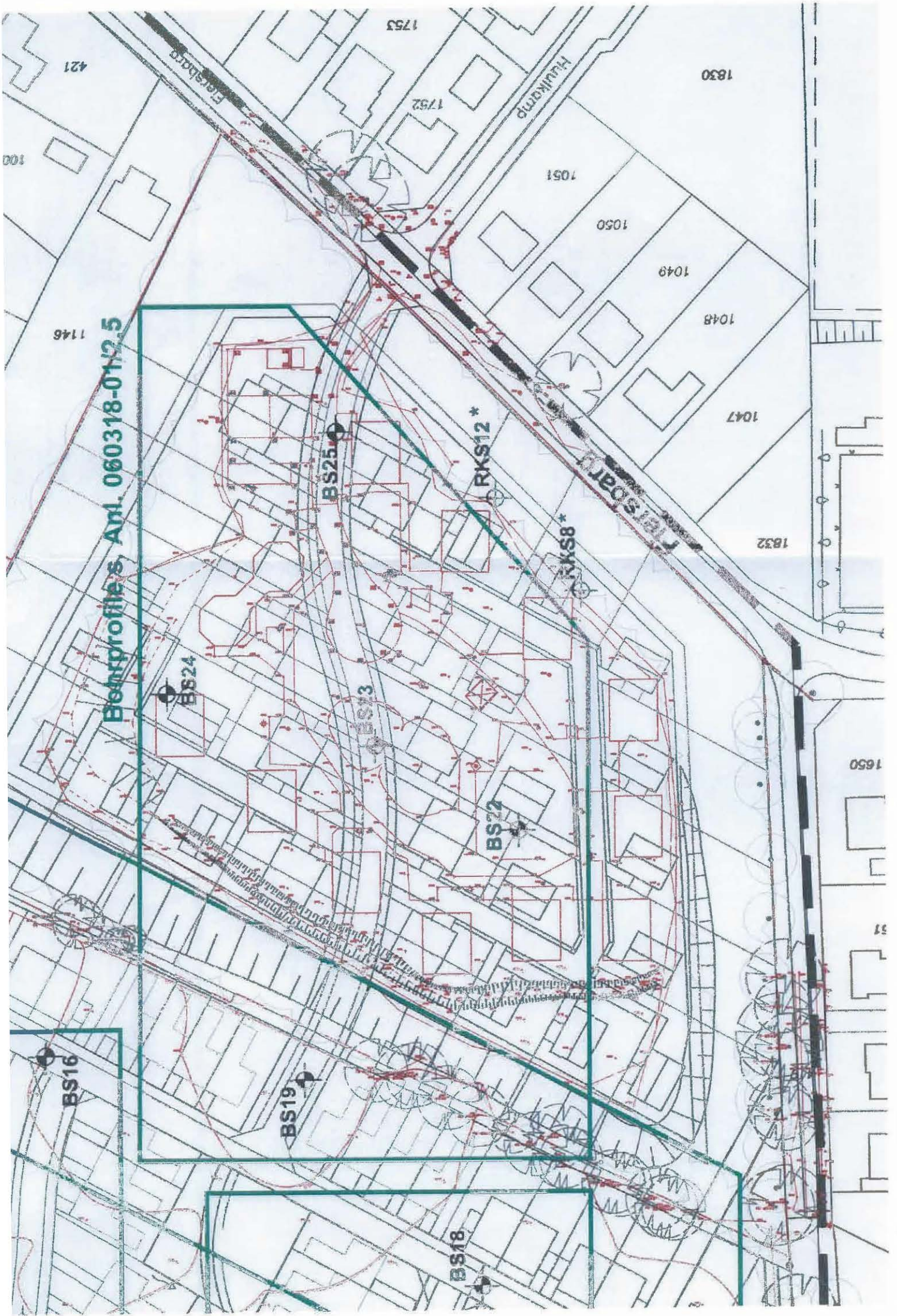
Im Bereich der vorgesehenen zentralen Versickerungsfläche „Grund“ stehen stark unterschiedlich durchlässige Bodenschichtungen an und es herrscht eine nur mäßige Versickerungskapazität in diesem Bereich vor. Durch eine relativ oberflächennah anstehende Schicht aus bindigem Geschiebeboden kann es hier rasch zu Stauwasserbildungen kommen. Im östlichen Teil dieser Fläche scheinen grundsätzlich etwas bessere Bedingungen für eine Versickerung zu herrschen. Das höherliegende Gelände für die geplante Wohnbebauung bietet grundsätzlich bessere Versickerungsmöglichkeiten, so dass empfohlen wird, die hier ohnehin geplanten Entwässerungsmulden und -gräben bereits als Versickerungsanlagen zu bemessen und auszubilden.

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen sind nur begrenzte Bodenaustauschmaßnahmen und Nachverdichtungsmaßnahmen zur Bodenverbesserung zu erwarten.

Frostsichere F1-Sande können für Bodenaustauschmaßnahmen und ggf. auch zur Verwendung als Frostschuttschicht auf eigenem Gelände (in möglicherweise vorzusehenden Abtragsbereichen) gewonnen werden.

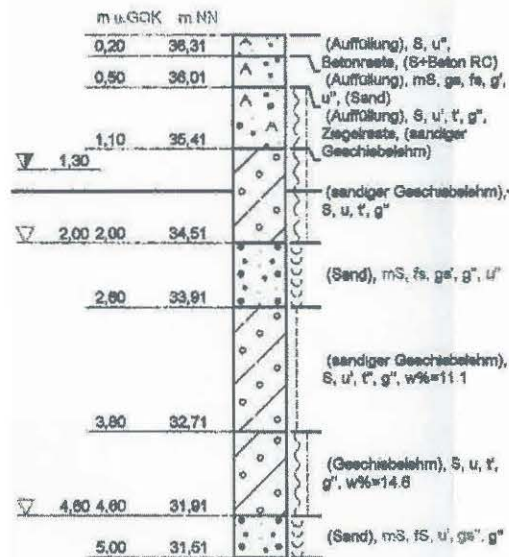
INGENIEURGESELLSCHAFT
ENDERS und DÜHRKOP





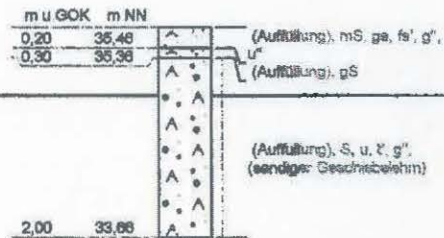
BS 22

NN +36,51 m



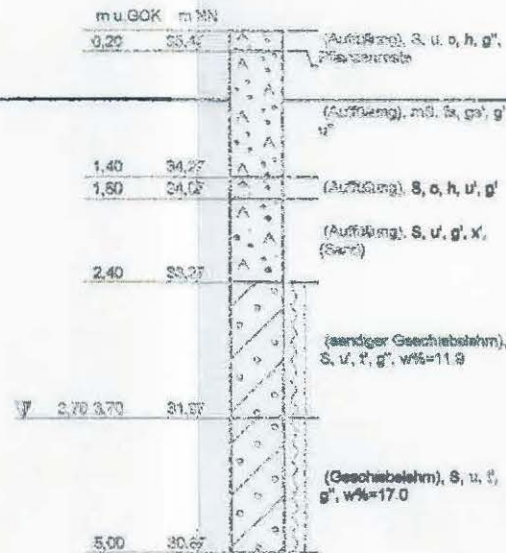
BS 23

NN +35,66 m



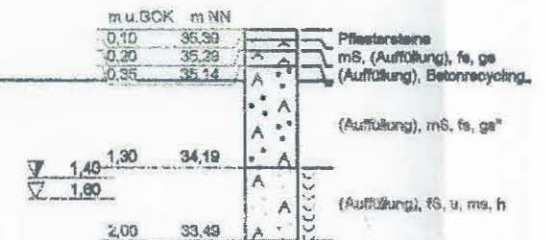
BS 24

NN +35,67 m



BS 25

NN +35,49 m



Abbruch,
Hindernis

Legende Bodenanspruch

Kurzzeichen und Zeichen für Bodenarten und Fels (nach DIN 4022-422, Änderung)

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	
Kies	idealg	G	g	o o o o
Grobkies	grobidealg	gG	gg	o o o o
Mittelkies	mittelidealg	mG	mg	o o o o
Feinkies	feinidealg	fG	fg	o o o o
Sand	sandig	S	s	o o o o
Grobsand	grob sandig	gS	gs	o o o o
Mittelsand	mittel sandig	mS	ms	o o o o
Feinsand	fein sandig	fS	fs	o o o o
Schluff	schluffig	U	u	aa aa aa aa
Ton	tonig	T	t	aa aa aa aa
Torf, Humus	torfig, humos	H	h	aa aa aa aa
Mucke (Faulschlamm)	organische Beimengung	-	o	aa aa aa aa
Steine	steinig	X	x	o o o o
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	o o o o
Auffüllung				
Mullerboden		Mu	Mu	
Verwitterungslehm, Hanglehm		L		
Hangschutt		Lx		
Geschleblehm		Lg		
Geschlebsmangel		Mg		
Löß		Lö		
Lößlehm		Ll		
Kies, Schlick		Kl		
Wasserschlamm, Seeschlamm, Seesande, Kalkmudde		Wk		
Bänderlehm		Bt		
Braunkohle		Bk		
Fels, allgemein		Z		
Fels, verwittert		Zv		
Kernschutt		Kv		

Legende der Beschaffenheit des Bohrgutes:

† bröckl. ‡ weich : steif ! halbfest !! fest

Legende der Bodenbeimengungsanteile:

* sehr schwach ' schwach - stark

Legende der Wasserführung:

☐ tag

☐ Grundwasserstand in Ruhe (ausgebautes Bohrloch)

☐ Grundwasserstand nach Beendigung

☐ Grundwasserstand angebohrt

BS 25a

NN +35,49 m

m u GOK m NN

-0,10 35,39

▽ NN+35,00m

▽ 1,30

▽ 1,80 1,80 33,89

3,00 32,49

4,30 31,19

5,00 30,49

 (Auffüllung), S, o, h, u', g',
Pflanzenreste (Mu)

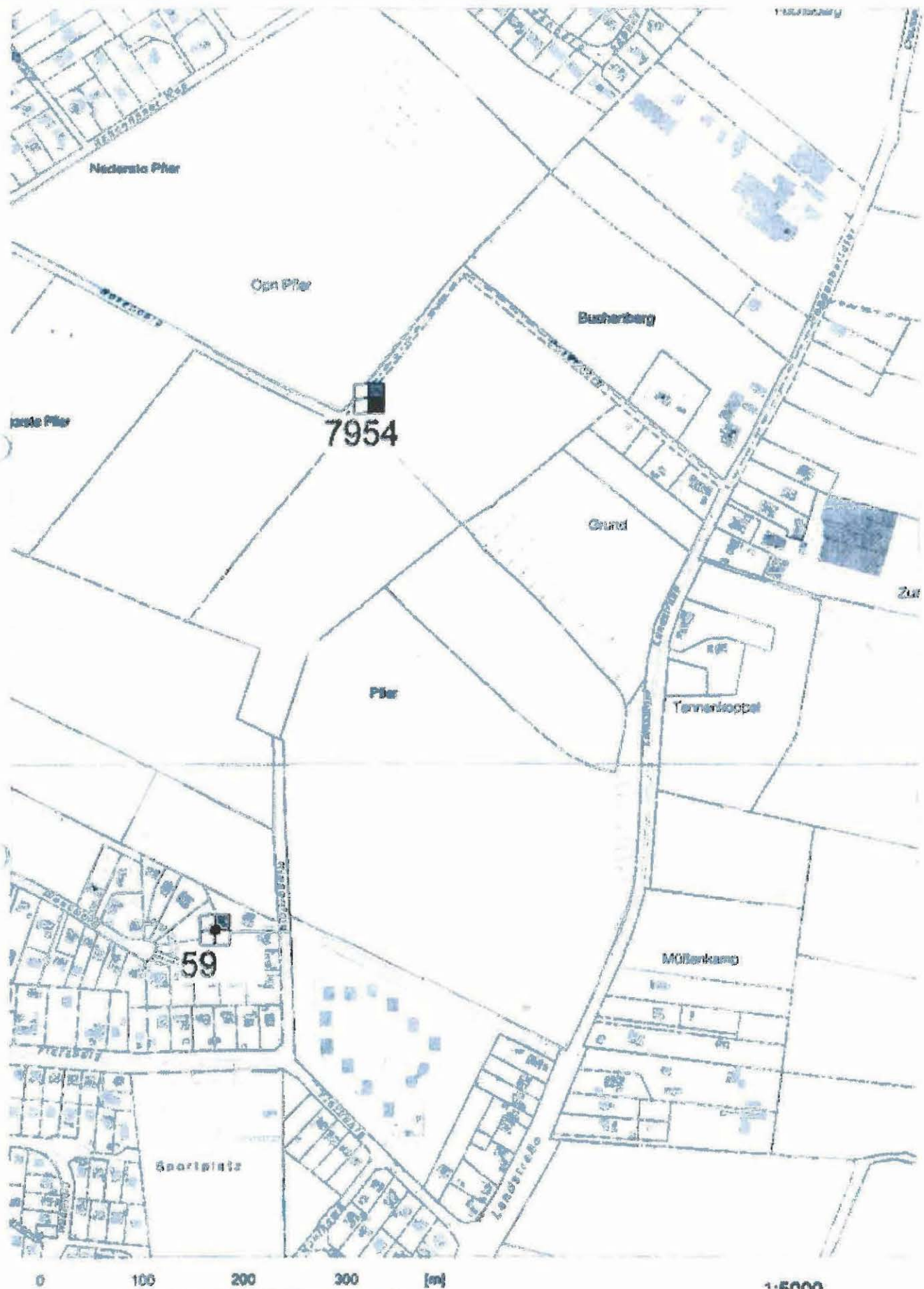
(Auffüllung), mS, fs, ge', g', u'

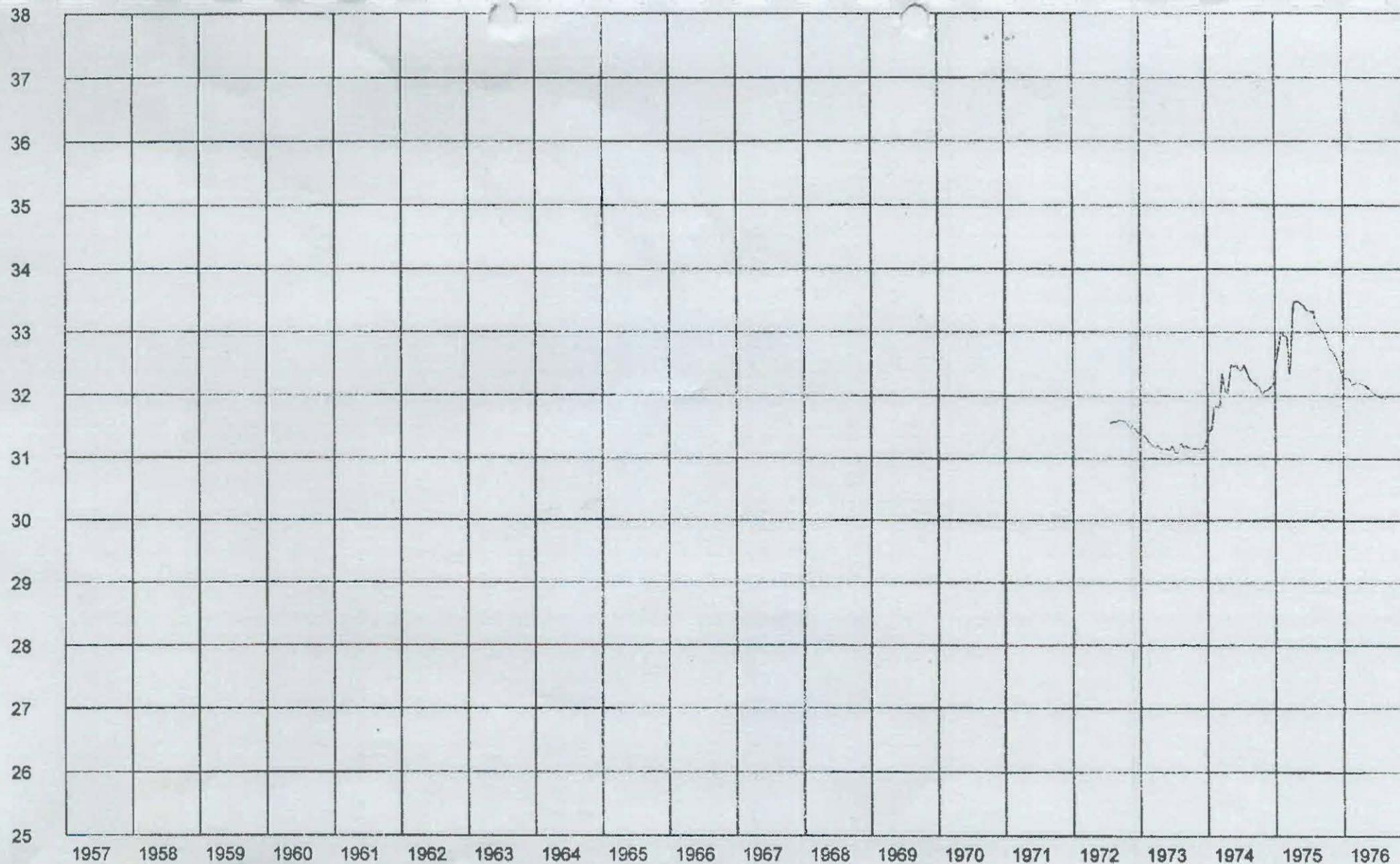
 (Auffüllung), S, u', g', o',
madrige Ertl.

 (Sand), S, u', t', g', Lg-Ertl.,
w%=10,8

 (Geschiebemergel), S, u, t',
g', +

d			
o			
b			
a			
Index	Art der Änderung	Datum	Name
Prof. Dipl.-Ing. RUDOLF ENDERS · Dipl.-Ing. HEINZ DÜHRKOP INGENIEURGESELLSCHAFT m b H · ERDBAULABORATORIUM HABENHÖHE 128 · 22587 HAMBURG · TEL.: 040 / 87 08 88-0 · FAX: 040 / 87 30 10			
Beauftragter: Erschließung / B-Plan Hinsfeld in HH-Lemsahl-Mellingstedt			
Planbezeichnung: Bohrprofile BS19, BS22 bis BS25, BS 25a			
Datum	25.09.08	Maßstab	1:50
Geschnit	Kb	Anlage	060318-01/2.5
Gepflicht	Jo		



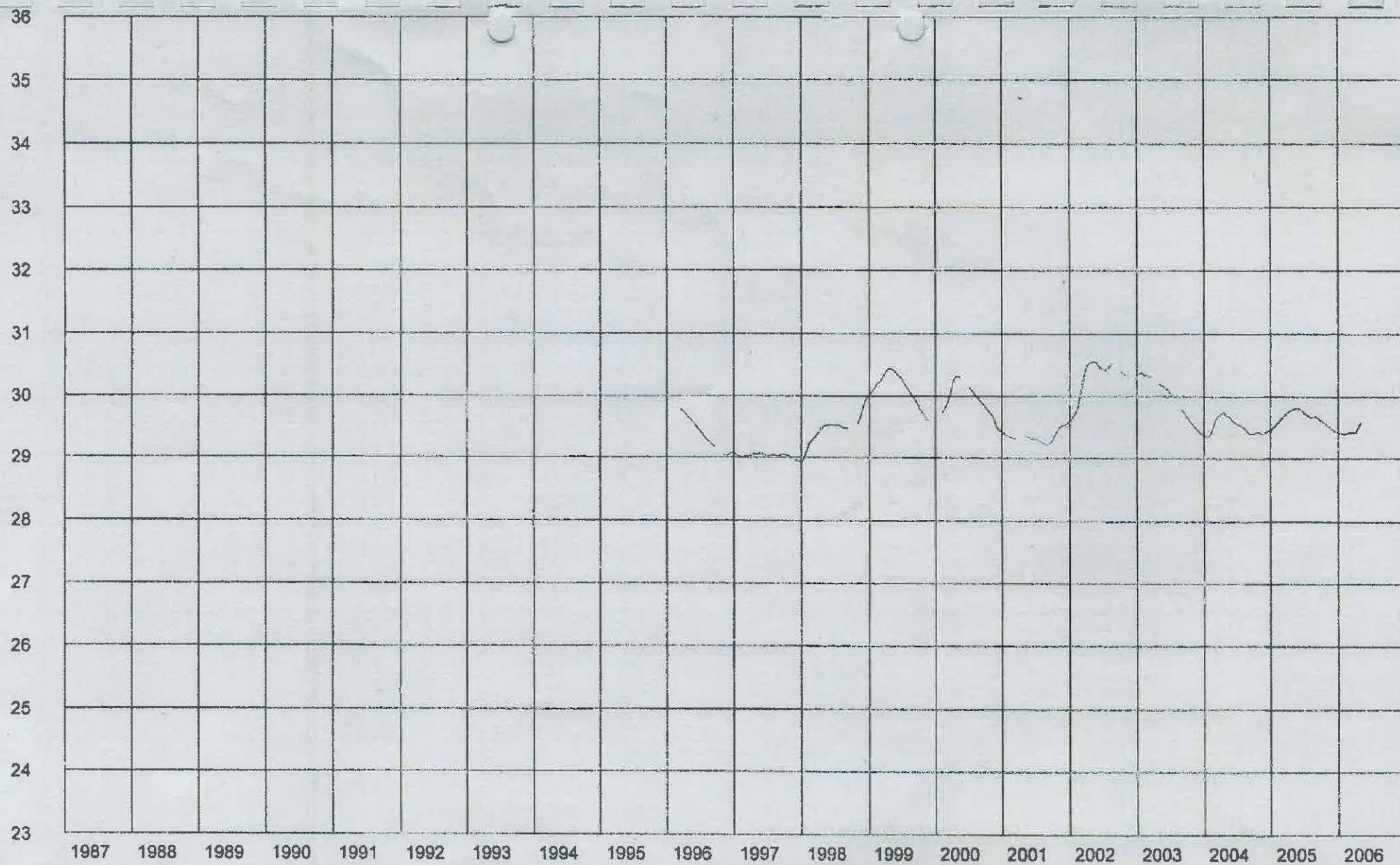


FHH Umweltbehörde - Amt für Umweltschutz
Fachamt für Gewässer- und Bodenschutz - W13 -
W1311 (Tel.: 040/42845-2847)
Erstellt am 12.09.2006

Statistik GW-Stände (mNN) der Kalenderjahre 1957 - 1976
Max.: 33,49 am 21.4.1975
Mittel: 32,05 Anzahl d. Werte: 99 gemessen vom 17.7.1972 bis 17.8.1976
Min.: 31,09 am 16.7.1973

Meßstelle
59

060318-01/4.3



FHH Umweltbehörde - Amt für Umweltschutz
Fachamt für Gewässer- und Bodenschutz - W13 -
W1311 (Tel.: 040/42845-2847)
Erstellt am 12.09.2006

Statistik GW-Stände (mNN) der Kalenderjahre 1987 - 2006
Max.: 30,56 am 21.5.2002
Mittel: 29,66 Anzahl d. Werte: 206 gemessen vom 17.3.1996 bis 2.5.2006
Min.: 28,93 am 4.1.1998

Meßstelle
7954