



IBOS

Kleine Konsulstraße 3-5, 02826 Görlitz;
Tel. 0 35 81/47 37-0, Fax 0 35 81/47 37 12 E-Mail info@ibos-goerlitz.de



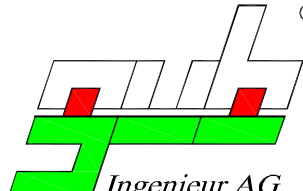
Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf, Ortslage Jauernick-Buschbach, Flur 5, Flurstücke 147 und 149

Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung

25.11.2010

Projekt Nr.: DDG 101365

BÜRO DRESDEN



Ingenieur AG
GEOTECHNIK
UMWELTTECHNIK
BAUTECHNIK

Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung

Objekt: geplantes Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf,
Ortslage Jauernick-Buschbach
Flur 5, Flurstücke 147 und 149

Lage: Ortlage Jauernick-Buschbach
nordwestlich des ehemaligen Tagebaues Berzdorf
Freistaat Sachsen

Auftraggeber: IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH
Kleine Konsulstraße 3 - 5
02826 Görlitz
Tel.: 03581 4737-0
Fax: 03581 4737-12
E-Mail: info@ibos-goerlitz.de
Internet: www.ibos-goerlitz.de


Auftragnehmer: G.U.B. Ingenieur AG
- Büro Dresden -
Glacisstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351 658778-0
Fax: 0351 658778-30
E-Mail: info@gub-dresden.de
Internet: www.gub-ing.de


Sachverständiger: Dr.-Ing. D. Grießl

Bearbeiter: Dipl.-Ing. W. Weber

Projekt-Nr.: DDG 10 1365

Dresden, 25.11.2010


.....
Dr. D. Grießl
- vom Sächsischen Oberbergamt anerkannter
Sachverständiger für Geotechnik -


.....
W. Weber

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
Deckblatt		
Titelblatt		
Inhaltsverzeichnis		
Tabellenverzeichnis		
Anlagenverzeichnis		
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2	Arbeitsunterlagen	6
3	Grundlagen der Bearbeitung	8
3.1	Standortsituation und geotechnische Verhältnisse	8
3.2	Geologische und hydrologische Situation	8
3.3	Zu schützende Objekte	10
3.4	Bodenmechanische Berechnungskennwerte	10
4	Bodenmechanische Standsicherheitsuntersuchungen	12
4.1	Standsicherheitsprobleme	12
4.2	Bodenmechanisches Berechnungsverfahren	13
4.3	Erforderlicher Sicherheitskoeffizient	13
4.4	Ergebnisse und Auswertung der Berechnungen	14
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Rechenwerte	11
Tabelle 2:	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf, Ortslage Jauernick-Buschbach – Flur 5, Flurstücke 147 und 149 Lage- und Höhenplan mit Schnittspur M 1 : 2 000
Anlage 2:	Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf, Ortslage Jauernick-Buschbach – Flur 5, Flurstücke 147 und 149 Geotechnisches Berechnungsmodell Schnitt 1 – 1' M 1 : 2 000

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Markersdorf beabsichtigt im Ortsteil Jauernick-Buschbach die Flurstücke 147 und 149 der Flur 5 als Bauland auszuweisen. Hierzu erstellte die IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH (IBOS) einen Bebauungsplan.

Das potentielle Bauland grenzt im Südosten an Land, das durch den ehemaligen Braunkohlentagebau Berzdorf in Anspruch genommene wurde. Es handelt sich hierbei um das Biotop "P", das den Bereich der ehemaligen Rutschung "P" umfasst.

Für die Freigabe des Bebauungsplanes ist daher die Zustimmung des Sächsischen Oberbergamtes erforderlich. Mit Datum vom 20.08.2010 liegt eine Stellungnahme des Sächsischen Oberbergamtes als Träger öffentlicher Belange vor [IBOS 10/10-1].

Nach den Angaben in [IBOS 10/10-1] sind die Standsicherheitsverhältnisse im Bereich der geplanten Wohnanlage unter Beachtung der geringen Entfernung zur ehemaligen Rutschung "P" zu überprüfen.

Die G.U.B. Ingenieur AG, Büro Dresden, wurde durch IBOS mit der Durchführung von Standsicherheitsuntersuchungen beauftragt [IBOS 11/10].

Der Bearbeitungsschwerpunkt ist die Untersuchung der Standsicherheit des Randböschungssystems vom ehemaligen Tagebau im betroffenen Abschnitt unter Beachtung der geplanten Bebauung im Hinterland und der bis in diesen Bereich möglicherweise reichenden geologisch vorgegebenen Gleitflächen.

Für die zu untersuchende Oberflächenkontur, insbesondere vom Biotop "P" sind bergbauspezifische Gesichtspunkte zur Festlegung der erforderlichen Standsicherheitskoeffizienten maßgebend.

Die Standsicherheitsberechnungen erfolgen mit der Wertigkeit einer Bodenmechanischen Standsicherheitseinschätzung im Sinne von [RLSOBA 03/05], da im Rutschungsbereich und Hinterland teilweise keine gesicherten Angaben zur Lage vorhandener potentieller Gleitflächen vorliegen. Diese Herangehensweise geht konform mit den bisherigen Bearbeitungen zur ehemaligen Rutschung "P" [GUB 11/97, GUB 11/05, GUB 11/09].

Das Untersuchungsgebiet wurde durch die Bearbeiter befahren [GUB 09/10].

Alle Arbeitsunterlagen liegen beim Auftragnehmer vor und können auf Wunsch eingesehen werden.

2 Arbeitsunterlagen

Für die Erarbeitung dieser Standsicherheitsschätzung wurden die nachfolgenden Bearbeitungsunterlagen verwendet.

- [BUS 02/81] Kennwertanalyse der anstehenden Materialien
im Bereich der Ostmarkscheide des Tagebaues Berzdorf
VEB BUS Welzow, DB Projektierung, PB Großräschen, Gruppe Bodenmechanik
10.02.1981
- [DGFZ 02/06] 3. Nachtrag zur Hydrogeologischen Berechnung für die Restlochflutung und den
Grundwasserwiederanstieg im Sanierungsgebiet Tagebau Berzdorf (Hydrologische
Einschätzung) mit Verteidigungsprotokoll von 06/2006,
Dresdner Grundwasserforschungszentrum e. V. (DGFZ)
Dresden, Februar 2006
- [FÖ 11/97] Bewertung vorliegender Standsicherheitsnachweise für den Tagebau Berzdorf
- Ansatz der Festigkeit in den vorgegebenen Gleitflächen -
Prof. Dr. W. Förster, Hetzdorf
24.11.1997
- [FÖ 98] FÖRSTER, W.:
Bodenmechanik
B. G. Teubner
1998
- [GUB 12/96] Bodenmechanische Standsicherheitsuntersuchung
zur Präzisierung der Sicherheitslinie im Bereich der Rutschung "P"
Tagebau Berzdorf,
G.U.B. Ingenieurgesellschaft Lausitz GmbH
Bernsdorf, 19.12.1996
- [GUB 11/97] Geotechnisches Gutachten
Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung
Böschungssanierung und Ufergestaltung im Bereich der Rutschung "P"
Tagebau Berzdorf,
einschließlich Niederschrift zur Erörterung vom 21.01.1998
G.U.B. Ingenieurgesellschaft Lausitz GmbH
Bernsdorf, 25.11.1997
- [GUB 11/05] Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung
Tagebau Berzdorf - Rutschung "P"
(1. Nachtrag zur Standsicherheitseinschätzung vom 25.11.1997),
einschließlich Niederschrift zur Erörterung vom 07.12.2005
G.U.B. Ingenieurgesellschaft mbH, Büro Zwickau
11.11.2005
- [GUB 11/09] Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung
Tagebaurestgewässer Berzdorf, Bereich vom Biotop "P"
(2. Nachtrag zur Standsicherheitseinschätzung vom 25.11.1997),
G.U.B. Ingenieur AG, Büro Dresden
17.11.2009
- [GUB 09/10] Feststellungen der Bearbeiter im Rahmen der Befahrung des Untersuchungsgebietes
Berzdorf, 28.09.2010

- [IBOS 11/10] Auftrag zur Erarbeitung einer Standsicherheitseinschätzung
Bebauungsplan Jauernick-Buschbach
IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH
05.11.2010
- [IBOS 10/10] Aufgabenstellung zur Erarbeitung einer Standsicherheitseinschätzung
Bebauungsplan der Gemeinde Markersdorf, Ortslage Jauernick-Buschbach,
Flur 5, Flurstücke 147 und 149
IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH
07.10.2010
- [IBOS 10/10-1] Anlagen zur Aufgabenstellung
- Bebauungsplan Planforschung 08.09.2010
- Begründung
- Textliche Festsetzungen
- Ergebnisvermerk des Sächsischen Oberbergamtes vom 10.12.2009
- Stellungnahme des Sächsischen Oberbergamtes vom 15.09.2010
- Stellungnahme der LMBV vom 06.09.2010
zur Verfügung gestellt von IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH
07.10.2010
- [RLSOB 03/05] Richtlinie
über die geotechnische Sicherheit im Bergbau über Tage
(Richtlinie Geotechnik)
Sächsisches Oberbergamt
10.03.2005
- [SCHU 72] SCHUBERT, K.:
Böschungen
- Dämme, Halden, Kippen -
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie,
Leipzig 1972
- [TK 10] Topografische Karten von Sachsen
Blatt 4955 - NO Hagenwerder
Blatt 4855 - SO Görlitz Süd
Umfassende Aktualisierung 1994, Einzelne Ergänzungen 1996
1. Auflage 1996
M 1 : 10 000

3 Grundlagen der Bearbeitung

3.1 Standortsituation und geotechnische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nordwestlich des Randböschungsbereiches vom ehemaligen Tagebau Berzdorf und besteht aus dem Biotop "P" und der geplanten Wohnanlage. Die Lage sowie die topografischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet können der Anlage 1 entnommen werden. Die dargestellte Geometrie stellt die Grundlage für die durchzuführende Standsicherheitsuntersuchung dar.

Der in der Flutungsphase befindliche Berzdorfer See wies im Bearbeitungszeitraum eine Wasserspiegellhöhe von +184,04 m NN (Stand 17.11.2010) auf.

Rissbildungen an der Böschungs- bzw. Geländeoberkante vom Biotop "P", die auf Bewegungen innerhalb des Böschungssystems hindeuten, konnten während der Befahrungen nicht festgestellt werden.

Der Bereich Wohnanlage besitzt einen großflächigen Bewuchs von Gräsern. Auf der Böschungsfläche und -oberkante vom Biotop "P" ist ein Bewuchs aus Laubgehölzen (Birke, Buche) sowie Sträuchern und Gräsern vorhanden. Die Anzahl an Abschnitten ohne Bewuchs ist verhältnismäßig gering.

Auf der Grundlage der aktuellen Morphologie wurde für die Standsicherheitsuntersuchungen der bereits aus [GUB 11/09] vorhandene geologische Schnitt 1 - 1' verwendet und um den Bereich der geplanten Wohnanlage erweitert. Mit dem Schnitt wird die geotechnische Situation im Bearbeitungsbereich repräsentativ erfasst.

Die Schnittführung des Schnittes ist aus Anlage 1 ersichtlich.

Zur Veranschaulichung der Modellbildung ist das geotechnische Berechnungsmodell in Anlage 2 grafisch dargestellt.

3.2 Geologische und hydrologische Situation

- *Geologische Verhältnisse*

Der ehemalige Tagebau Berzdorf stellt eine Beckenlagerstätte dar. Nahezu alle aus Lockergesteinsschichten bestehenden Flanken des Beckens weisen ein mehr oder minder großes Schichteneinfallen in Tagebaurichtung auf.

Das Bearbeitungsgebiet liegt im Nordwesten an der Westmarkscheide des ehemaligen Tagebaues. Die geologischen Verhältnisse werden hier überwiegend von gewachsenen Böden geprägt.

Demnach wird das anstehende Grundgebirge vom „Seidenberger Granodiorit“ des Lausitzer Granodioritmassivs gebildet. Die im Prätertiär vorherrschenden klimatischen Bedingungen führten in Verbindung mit einer einsetzenden Beckenbildung zu einer mächtigen kaolinitischen Verwitterung des Granodiorits.

Oberhalb des Festgesteines steht im Biotop "P" gestörtes Schuttfächermaterial der ehemaligen Rutschung "P" und gewachsenes (ungestörtes) Schuttfächermaterial an. An der alten Abbruchkante der Rutschung und in deren Hinterland werden diese tertiären Ablagerungen durch pleistozäne Bildungen überlagert. Es handelt sich hierbei in erster Linie um bindige Böden, wie beispielsweise Geschiebelehm. Sand- und Kiesschichten treten nur untergeordnet auf.

Anhand der Erfahrungen mit dem ehemaligen Tagebau ist davon auszugehen, dass im Bereich der geplanten Wohnanlage in erster Linie die pleistozänen Ablagerungen über dem Grundgebirge anstehen.

Durch die tektonische Vorbelastung bzw. Beanspruchung ist eine Vielzahl natürlicher geologisch vorgegebener Schwächeschichten in den Flanken verbreitet. Diese fossilen Gleitflächen bewirken, dass die Beckenflanken als äußerst rutschungsbegünstigend einzustufen sind.

Die Anfälligkeit der Flanken gegenüber Rutschungen zeigte sich bereits während des aktiven Tagebaues. Mit der Öffnung des Tagebaues durch Abraum- und Kohleschnitte wurden besonders im Gebiet tieferer Muldenlagen Großrutschungen, wie beispielsweise die Rutschung "P" ausgelöst.

Als rutschungsbegünstigende Schicht bzw. Schichtgrenze werden im Bereich der ehemaligen Rutschung "P" freigeschnittene oder freigerutschte Flächen des Granodioritzersatzes oder bindiger Schuttfächermaterialien eingestuft, wobei die vorgegebenen Gleitflächen nicht nur schichtgebundene Schwächezonen sind, sondern sich auch aus mehreren Schichten zusammensetzen können.

Direkte bergbauliche Einwirkungen in den Biotop- und Wohnanlagenbereichen gibt es nicht. Die Böschungskontur vom Biotop ist allein aus dem Rutschungsprozess und der Grundgebirgskontur hervorgegangen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Rutschungspotentiale noch nicht vollständig abgebaut haben. Aufgrund seiner labilen Eigenschaften kann das vorhandene Gleichgewicht jederzeit erneut verletzt werden.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bereits durchgeführten Standsicherheitsuntersuchungen stellt besonders das Hangende des prätertiären Grundgebirges (Granodiorit) die wichtigste rutschungsbegünstigende Schicht bzw. Schichtgrenze dar [GUB 11/05].

Der geologische Schnitt 1 - 1' repräsentiert die geologischen Verhältnisse im unmittelbaren Untersuchungsbereich. In Anlage 2 wurde das geotechnische Berechnungsmodell dargestellt. Für die rechen-technische Umsetzung des geotechnischen Berechnungsschnittes wurde nur der geotechnisch relevante Ausschnitt vom genannten Schnitt betrachtet sowie teilweise Vereinfachungen an diesem vorgenommen.

- ***Hydrogeologische Verhältnisse***

Die hydrogeologischen Verhältnisse im ehemaligen Tagebau werden durch die derzeitige Flutung des Tagebaurestgewässers bestimmt. Zum Bearbeitungszeitraum (November 2010) lag im Restsee ein Flutungswasserstand von etwa +184,0 m NN vor.

Die bisherigen Bearbeitungen zum Biotop P haben gezeigt, dass im Bereich vom Biotop "P" die Flutung keine Bedeutung für das Hinterland der alten Rutschung hat. Damit werden die Angaben in [DGFZ 02/06] bestätigt.

Relevant ist die Flutungsphase ausschließlich für die künftig unter Wasser befindliche Stützkippe und für die sich vor der Abbruchkante abgelagerten Rutschungsmassen. Für die Simulierung der weiteren Flutung werden die hydrologischen Verhältnisse unter Beachtung von [GUB 11/05, GUB 11/09] zum Ansatz gebracht. Dabei wird der jeweilige Flutungswasserstand als nahezu horizontal verlaufende Sättigungslinie berücksichtigt.

Auf der Grundlage der Angaben in [DGFZ 02/06, GUB 11/09] wurden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse für den Berechnungsschnitt erarbeitet.

Mit dem Berechnungsschnitt werden alle wesentlichen geologischen Verhältnisse, insbesondere die Flankenbereiche, erfasst.

3.3 Zu schützende Objekte

Als zu schützende Objekte sind in den erdstatischen Untersuchungen:

- das Biotop,
- die Fläche der geplanten Wohnanlage sowie die angrenzenden vorhandenen Bebauungen,
- die im Hinterland der Abbruchkante vorhandenen öffentlichen Wege/Straßen,
- die bestehende Leitung zur Abfuhr von Wasser aus der Wasserhaltung Jauernick in die Vorflut (Restsee)

zu berücksichtigen.

3.4 Bodenmechanische Berechnungskennwerte

Die in vorangegangenen bodenmechanischen Untersuchungen zum Tagebau Berzdorf für die standsicherheitsrelevanten Böden verwendeten Rechenwerte wurden überwiegend aus Rückrechnungen von Rutschungen ermittelt. Nach den Erfahrungen des Auftragnehmers liegen die angesetzten Scherfestigkeitsparameter am unteren Ende des Kennwertspektrums. Des Weiteren haben sich die Rechenwerte in der Praxis bewährt.

Für die maßgebenden Bodenschichten wurden die Rechenwerte folglich in Anlehnung an die in vorangegangenen Bearbeitungen zum Biotop "P" aufgeführten Kenngrößen und Rechenwerten sowie unter Beachtung früherer Kennwertanalysen zum Tagebau Berzdorf [BUS 02/81, FÖ 11/97] festgelegt.

An der Oberkante der Rutschung wird der Granodiorit von natürlich anstehenden pleistozäne Böden (Löß-, Geschiebelehm, Sande) überlagert. Diese Böden besitzen nach [GUB 11/05] vergleichbare Rechenwerte wie das im Bearbeitungsbereich vorhandene ungestörte Schuttfächermaterial. Aus diesem Grund werden die pleistozänen Böden und das Schuttfächermaterial in den Standsicherheitsuntersuchungen als eine Schicht angesetzt und mit den bodenmechanisch ungünstigeren Rechenwerten des ungestörten Schuttfächermaterials belegt.

Beim ungestörten Schuttfächermaterial handelt es sich um den von Rutschungen unbeeinflussten seitlichen Schuttfächer. Demgegenüber stellt der gestörte Boden die durch die Rutschung bewegten und damit in ihrem Gefüge gestörten Schuttfächermaterialien dar.

Die gegangene Rutschung "P" basierte auf Translationsbewegungen, die an vorhandenen Flanken des Restloches zu verzeichnen gewesen und in geringem Umfang noch zu verzeichnen sind. Diese Bewegungen verliefen auf noch erhaltenen, reaktivierten fossilen Gleitflächen oder auf sich neu gebildeten Gleitflächen.

Die bereits am Biotop "P" durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass der Lastfall Abgleiten auf geologisch vorgegebenen polygonalen Prüfflächen (VG) den maßgebenden Lastfall darstellt [GUB 11/05, GUB 11/09].

Aus der Rückrechnung der Rutschung von 1980 konnte abgeleitet werden, dass in der Gleit- bzw. Prüffläche die Scherfestigkeit lediglich in der Größenordnung einer Restscherfestigkeit vorhanden war. Der Ansatz der Restscherfestigkeit stellt den ungünstigsten Kennwertansatz dar.

Folglich wird die Gleitscherfestigkeit für die Untersuchungen zur Fläche der geplanten Wohnanlage nur in der Größe der Restfestigkeit zum Ansatz gebracht. Für die reaktivierten Gleitflächen betragen die Rechenwerte unter Berücksichtigung von [FÖ 11/97, GUB 11/97] $\varphi_R' = 7,2^\circ$ und $c_R' = 5,0 \text{ kN/m}^2$.

Für weitere potentielle Schwächezonen werden auch in Anbetracht möglicher Variantenbetrachtungen entsprechend den Angaben in [GUB 11/97] bei gleichbleibender Restkohäsion von $c_R' = 5,0 \text{ kN/m}^2$ Restreibungswinkel von $\varphi_R' = 12,0^\circ$ bis $\varphi_R' = 14,0^\circ$ in den Berechnungen angesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle werden für die relevanten Böden die entsprechenden Rechenwerte angegeben und in die Berechnungen eingeführt.

Tabelle 1: Rechenwerte

Bodenschicht	Reibungswinkel φ' [°]	Restreibungswinkel φ_R' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Restkohäsion c_R' [kN/m ²]	Wichte γ [kN/m ³]
pleistozänes Material (Löß-, Geschiebelehm, Sande)	25,0 ... 30,0	-	8,0 ... 10,0	-	17,0 ... 20,0
Schuttfächer, gestört (erdfeucht)	25,0	7,2 ... 14,0	10,0	5,0	19,0
Schuttfächer, gestört (gesättigt)	23,0	7,2 ... 14,0	5,0	5,0	20,5
Schuttfächer, ungestört	25,0	7,2 ... 14,0	10,0	5,0	19,0
Grundgebirge (Granodiorit)	24,0	7,2 ... 14,0	15,0	5,0	20,0

4 Bodenmechanische Standsicherheitsuntersuchungen

4.1 Standsicherheitsprobleme

Die gegangene Rutschung "P" stellt eine Translationsrutschung dar. Der zeitliche Ablauf und die geotechnischen Veränderungen durch derartige Rutschungen an Teilböschungssystemen oder am Gesamtböschungssystem können nicht sicher prognostiziert werden.

Die in die Rutschung "P" einbezogenen und noch vorhandenen Massen bilden zusammen mit der seeseitigen Stützkippe das Widerlager gegen noch in den Flanken verbliebene Rutschungsmassen. Es sind jedoch auch weiterhin potenzielle Rutschungsgefahren in der Art von Translationsbewegungen auf geologisch vorgegebenen Schwächezonen (Versagensfall *Abgleiten* des Böschungskörpers in seiner Gesamtheit sowie von Teilen des Körpers *auf geologisch vorgegebenen polygonalen Prüfflächen - VG*) möglich.

Die in der Anlage 2 dargestellte Böschungskontur wird aus einer Einzelböschung und dem Gesamtsystem gebildet. Die Einzelböschung liegt im Abschnitt vom Böschungsabbruch, besteht durchgängig aus natürlich anstehenden Böden und ist aufgrund ihrer Höhe von nur geringer Bedeutung.

Standsicherheitsprobleme im des Versagensfalles Abgleiten auf kreiszylindrischer Prüffläche - KZP treten nach den Erfahrungen des Auftragnehmers zum ehemaligen Tagebau Berzdorf und seinen angrenzenden Bereichen in der Regel nur dann auf, wenn die Einzelböschung aus geschüttetem Kippenmaterial besteht. In diesem Fall weist die geschüttete Böschung im Allgemeinen keine oder nur geringe Standsicherheitsreserven auf, das heißt, der Standsicherheitskoeffizient liegt knapp über $\eta = 1,0$.

Gekippte Böschungen existieren im Biotop "P" und dessen Hinterland nur innerhalb des seeseitig vorgelagerten und sehr flach gestalteten Stützkörpers. Kreiszyklindrische Prüfflächen spielen daher nur eine untergeordnete Rolle.

Am Biotop "P" und dem Hinterland bildet somit der Versagensfall Abgleiten auf vorgegebenen polygonalen Prüfflächen (VG) für das Böschungssystem den maßgebenden Lastfall.

Im vorliegenden Berechnungsmodell wird der Stand der Befliegung vom August 2010 als realisierte Geometrie (Istgeometrie) auf seine Standsicherheit hin untersucht und dabei auch die Verhältnisse im Bereich der geplanten Wohnanlage bzw. dem Wohngebiet geprüft.

Die Oberflächenkontur vom August 2010 wird für einen bis auf maximal +186,5 m NN steigenden Wasserspiegel im Tagebaurestgewässer untersucht. Der Istwasserstand beträgt $\approx +184$ m NN.

Zur Untersuchung des oben genannten Versagensfalles wird das nachfolgend genannte Berechnungsverfahren angewendet. Durch Variation der Prüfkörpergeometrie erfolgt die Ermittlung des maßgebenden Standsicherheitskoeffizienten.

Die Berechnungen werden schnittbezogen durchgeführt. Die maßgebende Prüffläche wird in Anlage 2 grafisch dargestellt.

Die teilweise anstehenden pleistozänen Sande unterliegen nach Körnungsband und Lagerungsdichte keiner Setzungsfließgefährdung.

4.2 Bodenmechanisches Berechnungsverfahren

Die Untersuchung des Lastfalles *Abgleiten auf geologisch vorgegebener Prüffläche* erfolgt mit dem Verfahren nach BOROWICKA.

Bei diesem Berechnungsverfahren handelt es sich um ein Lamellenverfahren, mit dem beliebig gekrümmte, kinematisch sinnvolle Prüfflächen untersucht werden können.

Der Standsicherheitskoeffizient η wird mit Hilfe nachfolgender Sicherheitsdefinition berechnet.

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n G_{pi} \cdot l_{pi}}{\sum_{i=1}^n G_{ai} \cdot l_{ai}} \quad (4.2.1)$$

Die Berechnungen erfolgen unter Ansatz der Restscherfestigkeit für die geologisch vorgegebene Prüffläche, womit geotechnisch ungünstige Verhältnisse erfasst werden.

4.3 Erforderlicher Sicherheitskoeffizient

Zur Gewährleistung einer ausreichenden geotechnischen Stabilität in den zu untersuchenden erdstatischen Lastfällen und Böschungsbereichen werden unter Beachtung:

- der erkundeten Materialzusammensetzung der anstehenden Böden,
- der zu erwartenden einfachen hydrogeologischen Verhältnisse während und nach Abschluss der Flutungsphase,
- der qualitativ relativ guten Datenbasis für die Festlegung der Berechnungskennwerte für die anstehenden Schichten (Bruchscherfestigkeitsparameter/Restscherfestigkeitsparameter),
- der langen Standzeit des Randböschungssystems,
- der späteren öffentlichen Nutzung der Straße/des Wege sowie Baufläche im Hinterland,
- des verwendeten qualitativ guten Berechnungsverfahrens

vom Sachverständigen für die unter Bergaufsicht stehende Böschung der Ansatz folgender Sicherheitsanforderungen (η_{erf}) festgelegt [RLSOB 03/05]:

- bis zum Abschluss der Flutung mit Erreichen des stationären Endzustandes: $\eta \geq 1,10$ und
- nach dem Erreichen des stationären Endzustandes: $\eta \geq 1,30$.

4.4 Ergebnisse und Auswertung der Berechnungen

Das Gesamtböschungssystem besteht aus der Steil- und Uferböschung. Die Steilböschung besteht aus natürlich anstehendem Lockergestein und weist ein Widerlager aus vorgelagerten Rutschungsmassen auf.

Am Schnitt 1 - 1' Standsicherheitsberechnungen nur für das vorhandene Böschungssystem in seiner Gesamtheit relevant.

Für den Zwischenflutungsstand +184,0 m NN beträgt der Standsichersicherheitskoeffizient am Gesamtböschungssystem $\eta = 1,36$ ($\varphi_R' = 7,2^\circ$). Mit weiterem Ansteigen des Seewasserspiegels auf den Endzustand +186,5 m NN liegt der Sicherheitswert gleichfalls bei $\eta = 1,36$ ($\varphi_R' = 7,2^\circ$).

Es zeigt sich somit, dass der Anstieg des Wasserspiegels im Restsee keine Auswirkungen auf die Standsicherheitsverhältnisse der Gesamtböschung hat.

Weiterhin zeigt es sich, dass bereits bei Ansatz des ungünstigen Kennwertsatzes der Restscherfestigkeit ($\varphi_R' = 7,2^\circ$, $c_R' = 5,0 \text{ kN/m}^2$) Sicherheitskoeffizienten über den geforderten Werten von $\eta = 1,1$ bzw. $\eta = 1,3$ liegen.

Das Gesamtböschungssystem weist in der Flutungsphase und im stationären Endzustand ausreichend standsichere Verhältnisse auf.

Das geplante Wohngebiet beginnt etwa 28 m westlich des oberen Austrittspunktes des maßgebenden Prüfkörpers. In Richtung Westen nimmt der Sicherheitskoeffizient mit zunehmender Entfernung vom oberen Austrittspunkt zu. Die Werte reichen von $\eta = 1,39$ an der östlichen Grenze der Wohngebietes bis $\eta = 1,45$ an der westlichen Grenze.

Die Standsicherheitskoeffizienten am Wohngebiet liegen deutlich über den geforderten Werten. Ein Rutschen der geplanten Wohnanlage in Richtung Restsee kann ausgeschlossen werden.

Die grafische Darstellung des maßgebenden Prüfkörpers erfolgte in Anlage 2.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Berechnungsergebnisse zusammengefasst angegeben.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Wasserstand im Restsee [m NN]	Sicherheitskoeffizient η [-]	Lage des oberen Austrittspunktes der maßgebenden Gleitfläche
+184,0	1,36	oberer Austrittspunkt innerhalb vom Biotop
+186,5	1,36	
+186,5	1,39 bis 1,42	oberer Austrittspunkt innerhalb des geplanten Wohngebietes

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die G.U.B. Ingenieur AG wurde durch IBOS Ingenieurbüro Ostsachsen GmbH mit der Durchführung der Kontrollrechnungen zur Standsicherheit am Biotop "P" beauftragt. Hierbei sollte ein besonderes Augenmerk auf die Verhältnisse im Hinterland vom Biotop gelegt werden, wo nach Freigabe des Bauungsplanes die Errichtung eines Wohngebietes vorgesehen ist.

Alle Standsicherheitsberechnungen wurden für den im Untersuchungsgebiet maßgebenden Versagensfall des Abgleitens auf geologisch vorgegebenen polygonalen Gleitflächen durchgeführt.

Die Böschungsverhältnisse wurden für den gesamten Bewertungsbereich durch den erarbeiteten Schnitt repräsentativ erfasst. Das Untersuchungsgebiet steht unter Bergaufsicht. Aus diesem Grund wurden die Standsicherheitsanforderungen vom Sachverständigen festgelegt und zum Ansatz gebracht.

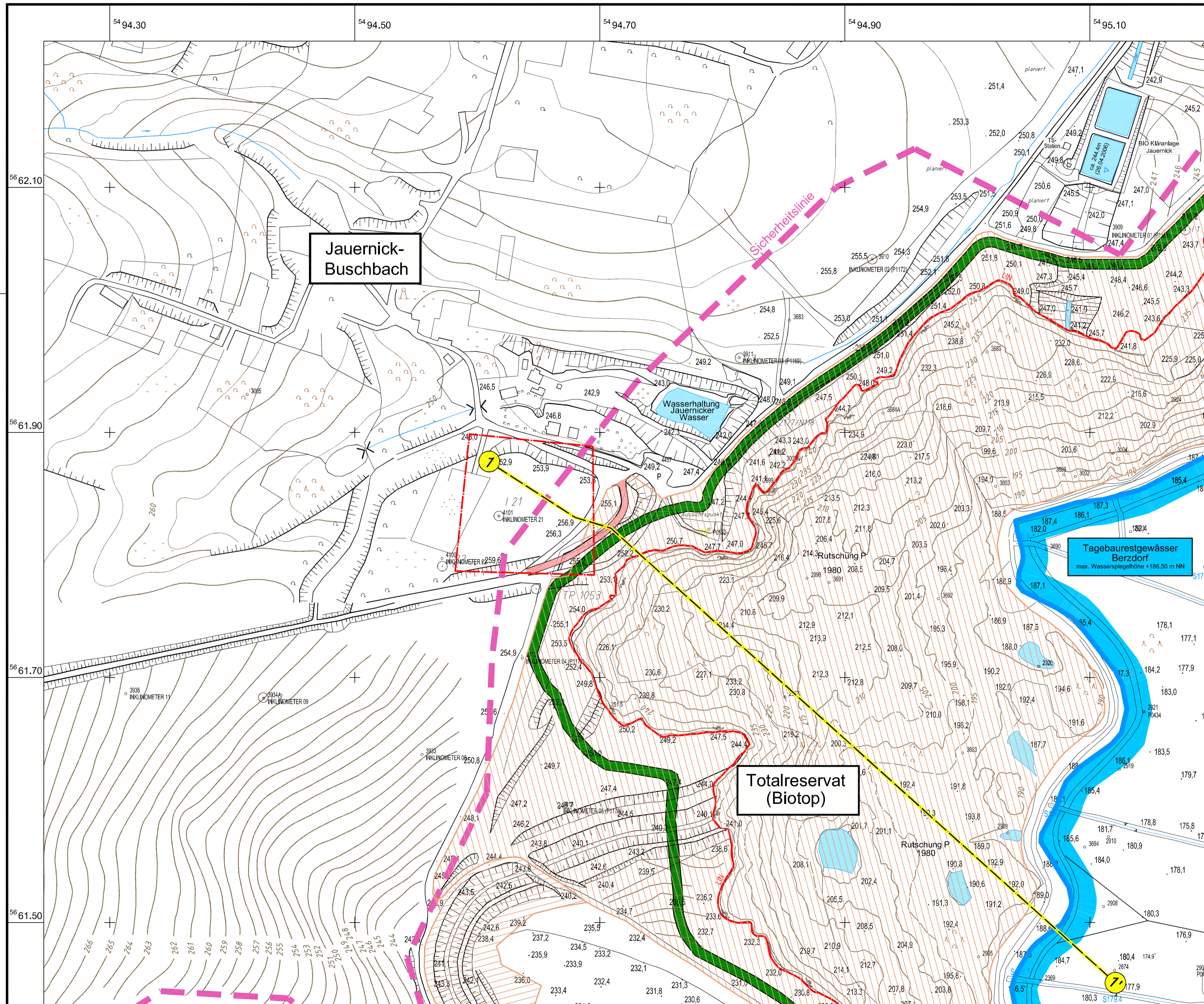
Die grafische Darstellung der für den geotechnischen Schnitt maßgebenden Prüfkörpergeometrie erfolgte für den Istwasserstand und den stationären Endzustand in der Anlage 2.

Aus den Berechnungsergebnissen geht hervor, dass für den betrachteten Schnitt bis zum Erreichen des stationären Endzustandes und darüber hinaus dauerhaft standsichere Verhältnisse für die Gesamtböschung und das Hinterland vorliegen. Im Bereich des vorgesehenen Wohngebietes liegen die Sicherheitskoeffizienten deutlich über den geforderten Werten.

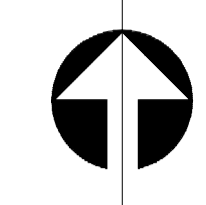
Hiermit wird darauf hingewiesen, dass mit dem Abschluss der Rückbauarbeiten an den Wasserhaltungen Jauernick und Buschbach sowie der vollständigen Hecken-Anpflanzung die in [GUB 12/96] festgelegte und in Anlage 1 dargestellte Sicherheitslinie ihre Gültigkeit verliert. Anschließend bildet die luftseitige Außenkante der Benjes-Hecke die neue Sicherheitslinie.

Bei auftretenden Problemen und bei Bedingungen, die nicht denen der vorliegenden Bodenmechanischen Standsicherheitseinschätzung entsprechen, ist der Auftragnehmer zu informieren.









Sollten Rückfragen auftreten, stehen die Mitarbeiter der G.U.B. Ingenieur AG zu deren Beantwortung zur Verfügung.



NORDEN



Legende

-  Schnittspur mit Bezeichnung
-  progn. Endwasserstand
max. +186,50 m NN
-  Sicherheitslinie für Baumaßnahmen,
entnommen aus [GUB 12/96]
-  LIN
-  Totalreservat (Biotop)
-  Benjes - Hecke
-  empfohlene Wegeanpassung,
entnommen aus [GUB 11/09]
-  geplantes Wohngebiet

IngenieurBüro für Tiefbau, Wasserwirtschaft und Umweltschutz, Ostbairischen GmbH
 Consultants for civil engineering, water supply and sewage treatment Ltd.

IBOS

Kleine Kornstraße 3-6
 93046 Greding
 Tel. 0 93 81 747 37-0
 Fax 0 93 81 747 37-12
 E-Mail: info@ibos-gm.com

Bodenmechanische Standsicherheitsbewertung

Projekt:
 Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf,
 Ortslage Jauernick-Buschbach, Flur 5, Flurstücke 147 und 149

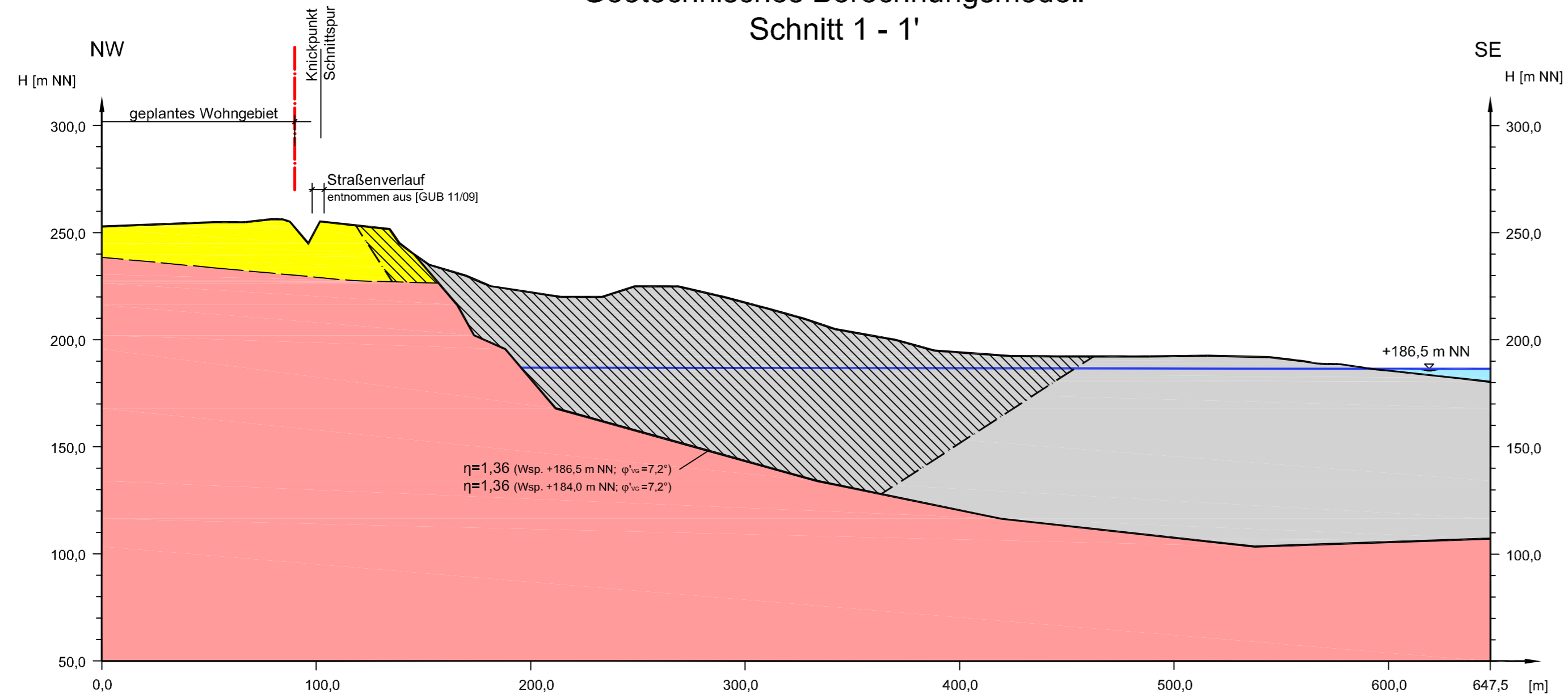
Inhalt:
 Lageplan mit Schnittspur

	Datum	Name
gezeichnet:	23.11.2010	Seiferheld
bearbeitet:	22.11.2010	Weber
geprüft:	25.11.2010	Dr. Griesl
Anlagen-Nr.:	Projekt-Nr.:	Maßstab (m, cm):
1	DDG 101365	1 : 2 000









www.gub-ing.de




Geotechnisches Berechnungsmodell Schnitt 1 - 1'



Legende

- | | | | |
|---|---|--|---|
|  | Schuttfächer, gestört (Rutschungsmasse) |  | progn. Wasserspiegel von max. +186,5m NN |
|  | Grundgebirge (Granodiorit) |  | maßgebender Prüfkörper (VG) mit Standsicherheitskoeffizient |
|  | Pleistozän (Lehm, Sand, Kies) |  | Schichtgrenzenverlauf unbekannt |

Ingenieurbüro für Tiefbau, Wasserversorgung und Umweltsachen GmbH
Consultants for civil engineering, water supply and sewage treatment Ltd.

Kleine Konsulstraße 3-5,
02826 Gölitz,
Tel. 0 35 81/47 37-0,
Fax 0 35 81/47 37 12
E-Mail: info@bos-goerlitz.de

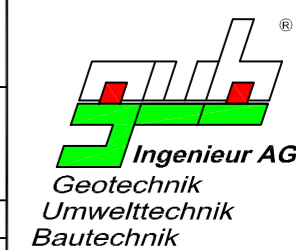
Bodenmechanische Standsicherheitseinschätzung

Projekt:
Wohngebiet der Gemeinde Markersdorf,
Ortslage Jaemick-Buschbach, Flur 5, Flurstücke 147 und 149

Inhalt:
Geotechnisches Berechnungsmodell Schnitt 1 - 1'

	Datum	Name
gezeichnet:	23.11.2010	Seiferheld
bearbeitet:	22.11.2010	Weber
geprüft:	25.11.2010	Dr. Griefßl

Anlagen-Nr.: 2
Projekt-Nr.: DDG 101365
Maßstab (m, cm): 1 : 2 000



www.gub-ing.de