



Genehmigt

18. MAI 2005



Landgericht Waldshut  
- Rechtsamt -

**Ergänzende Auswertungen zur  
Gesteinsuntersuchung vom Juni 2002  
im Erschließungsgebiet Mittlishardt II  
der Stadt Bonndorf**

**- Untersuchungsbericht -**

**Auftraggeber: Stadt Bonndorf im Schwarzwald**

**Projekt-Nr.: IUT 02-KI-0314**

**Stand: März 2003**

Dieser Bericht umfasst 8 Seiten und 6 Anlagen

g:\projekte\2002\020314\bericht\be030218.doc



Projekt-Nr. IUT 02-KI-0314  
Aushub, Mittlshardt Bonndorf

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Fragestellung .....	3
2	Durchgeführte Arbeiten .....	3
3	Neubeurteilung der Gesteinsuntersuchungen vom Juni 2002 im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch.....	4
3.1	Beurteilungsgrundlagen, Wirkungspfad Boden-Mensch.....	4
3.2	Ergebnisse der Neubeurteilung, Wirkungspfad Boden-Mensch.....	5
3.3	Schlussfolgerungen aus der Neubeurteilung Wirkungspfad Boden-Mensch.....	6
4	Neubeurteilung hinsichtlich Aushub/Entsorgung.....	7

Genehmigt

18. MAI 2005



Umsatzt  
Büro

## ANLAGENVERZEICHNIS

### Karten / hydrogeologische Schnitte

1	Lageplan der geologischen Profile 1 bis 3, Anlage 4	M 1 : 2.500
2	Geologische Detailkarte und Streichkurvenkarte	
2.1	Bezugshorizont OK (Oberkante), SST (Schwarze Schiefertone, Unterer Muschelkalk)	M 1 : 2.500
2.2	Bezugshorizont OK, LD (Liegende Dolomite, Unterer Muschelkalk)	M 1 : 2.500
3	Mächtigkeit der erzfreien Gesteinsüberdeckung	
4	Geologische Profilschnitte	
4.1	Profil 1	
4.2	Profil 2	
4.3	Profil 3	
5	Anzunehmende Bereiche im Oberboden, Blei lokal > 1000 mg/kg	
6	Tabelle: Zuordnung der Oberbodenanalysen vom November 2001 zu Gesteinsbereichen	

18. MAI 2005

Landratsamt Waldshut



## 1 Fragestellung

Im Erschließungsgebiet Mittlishardt II der Stadt Bonndorf bestehen bereichsweise erhöhte Bleigehalte im Oberboden, die auf vererzte Schichten der Gesteine im Untergrund zurückzuführen sind (unser Bericht vom 10.07.2002). Die Beurteilung der Bleigehalte erfolgte vorläufig nach dem Prüfwert für Wohngebiete gemäß BBodSchV. Gemäß den Ergebnissen der Untersuchungen des Landratsamtes Waldshut (LRA) in bestehenden Wohngebieten der Stadt Bonndorf hinsichtlich einer Resorptionsfähigkeit des Bleis können auch Gehalte über den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden-Mensch toleriert werden. Die Ergebnisse der Gesteinsuntersuchungen vom Juni 2002 (unser Bericht vom 10.07.2002) sollen, unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse des Landratsamtes, neu beurteilt werden. Auf einem Fachgespräch am 30.01.03 im Regierungspräsidium Freiburg bat das LRA um eine Darstellung der Bereiche im Erschließungsgebiet, in denen Bleigehalte im Oberboden über 1000 mg/kg zu erwarten sind.

Des Weiteren sollen die Ergebnisse der Gesteinsuntersuchung vom Juni 2002 hinsichtlich einer Verwertung/Entsorgung von voraussichtlich anfallendem Aushub beurteilt werden. Im Bereich der geplanten Baufenster für Wohngebäude ist von maximal 3,00 m Aushubtiefe auszugehen, im Bereich des geplanten Abwasserkanals von maximal 7,00 m Aushubtiefe. Hierzu soll die zu erwartende Tiefenlage vererzter Schichten in Form von Karten und Detailschnitten dargestellt werden. Hauptaugenmerk ist hierbei auf den 1. Bauabschnitt im Norden des Erschließungsgebiets zu richten, das an die bestehende Bebauung angrenzt. Es sollen Möglichkeiten für die Behandlung von anfallendem Aushub bzw. zur Beseitigung von Gefahren (sofern solche bei der Neubeurteilung der Oberbodenuntersuchungen festgestellt werden) aufgezeigt werden.

## 2 Durchgeführte Arbeiten

Folgende Untersuchungsergebnisse, Unterlagen und Berichte wurden im Hinblick auf die Fragestellung weiter ausgewertet:

- Baugrundgutachten vom 07.03.2001 zum Erschließungsgebiet Mittlishardt in Bonndorf, IFN Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg, Rottweil
- Oberbodenuntersuchung auf Blei im geplanten Neubaugebiet Mittlishardt, Untersuchungsbefund Nr. 38774 vom 15./16.11.2001, Untersuchungsinstitut Heppeler GmbH, Lörrach
- Oberbodenuntersuchung auf Blei in verschiedenen Flächen der Stadt Bonndorf, Untersuchungsbefund Nr. 39070 vom 18.12.2001, Untersuchungsinstitut Heppeler GmbH, Lörrach
- Übersichtsplan der Gemarkung Bonndorf mit Lage der Bodenproben vom 15.11. bis 05.12.2001, Maßstab 1 : 2.500, Rottweiler Ingenieur- und Planungsbüro Blust/Rathgeb
- Bebauungsplan Mittlishardt II, Maßstab 1 : 1.000 vom 21.05.2001, Rottweiler Ingenieur- und Planungsbüro Blust/Rathgeb
- Bodengutachten: Schwermetallproblematik in Böden des Untersuchungsgebietes Bonndorf-Mittlishardt, Februar 2002, Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortlehre (Bearbeiter: Prof. Dr. Karl Stahr, Dr. Dorothea Stasch)

18. MAI 2005

Landratsamt Waldshut  
Landratsamt -Projekt-Nr. IUT 02-KI-0314  
Aushub, Mittlshardt Bonndorf

- Bodenuntersuchung auf Schwermetalle im Raum Bonndorf, Prüfbericht L220095-1, vom 07.05.2002, Institut für Umweltanalyse, Bielefeld, mitgeteilt durch das Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, LRA Waldshut, mit Schreiben vom 23.05.2002 an die Stadt Bonndorf
- Untersuchung des LRA Waldshut auf Resorptionsfähigkeit geogen erhöhter Schwermetallgehalte im Boden im Raum Bonndorf. Beprobung vom 09.07.02, Ergebnisse mitgeteilt durch die Stadt Bonndorf am 11.11.02.
- Gesteinsuntersuchung auf Arsen und Blei im Erschließungsgebiet Mittlshardt II, Bonndorf im Schwarzwald. Untersuchungsbericht IUT vom Juli 2002.

Als Grundlage für weitere Planungen im Hinblick auf die Entsorgung von anfallendem Aushub im Erschließungsgebiet wurden zwei weitere Streichkurvenkarten mit unterschiedlichen Bezugshorizonten sowie eine Karte der Mächtigkeit der erzfreien Gesteinsüberdeckung sowie drei geologische Profilschnitte erstellt.

### 3 **Neubeurteilung der Gesteinsuntersuchungen vom Juni 2002 im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch**

#### 3.1 **Beurteilungsgrundlagen, Wirkungspfad Boden-Mensch**

Grundlage für die Neubeurteilung der Gesteinsuntersuchung vom Juni 2002 bilden die Bodenuntersuchungen des Landratsamtes Waldshut vom 09.07.2002 (Beprobungstermin) hinsichtlich der Resorptionsfähigkeit von Arsen und Blei. Die Beprobungsflächen lagen im Ausstrich des Unteren Muschelkalks 1, Wellendolomit, dessen oberstes Schichtglied die Bleiglanzbank im engeren Sinn bildet. Es wurden 15 Flächen im Oberboden von 0 – 10 cm bei Grünlandnutzung bzw. 0 – 30 cm bei ackerbaulicher oder gärtnerischer Nutzung beprobt. Mit Ausnahme der Fläche 8, bei der nur von 0 – 10 cm Tiefe beprobt wurde, wurde auch der Unterboden bis 35 bzw. 60 cm Tiefe beprobt. Die Proben wurden auf Arsen, Blei, Cadmium und z.T. Kupfer im Gesamtgehalt sowie auf Resorptionsfähigkeit in einer Extraktion im sogenannten Magen-Darm-Modell gemäß DIN 19738 bzgl. Arsen und Blei analysiert.

#### Blei

Die gemessenen Bleigehalte im Oberboden liegen zwischen 68 mg/kg (Probe 11/1) und 1.200 mg/kg (Probe 5/1). Im Unterboden liegen die Bleigehalte zwischen 87 mg/kg (Probe 11/2) und 2.700 mg/kg (Probe 7/4). An acht Oberbodenproben und fünf Unterbodenproben wurde die Resorptionsfähigkeit des Bleis untersucht. Dabei ergab sich, dass im Oberboden zwischen 19 und 41 % des Bleis (durchschnittlich 28,3 %) und im Unterboden zwischen 12 und 39 % (durchschnittlich ebenfalls 28,3 %) im menschlichen Verdauungstrakt resorbiert werden können. Eine überdurchschnittliche Resorptionsfähigkeit ist nicht an überdurchschnittliche Bleigehalte im Boden gekoppelt. Es besteht somit keine positive Korrelation zwischen Bleikonzentration im Boden und relativer Resorptionsfähigkeit.

Bei der Festlegung der Prüfwerte des Bundesbodenschutzgesetzes für den Wirkungspfad Boden-Mensch wurde davon ausgegangen, dass die im Boden vorhandenen Schadstoffe bei einem evtl. Verschlucken des Bodens vollständig aufgenommen werden

(Worst-Case-Betrachtung). Da die Untersuchungen des Landratsamtes gezeigt haben, dass im Durchschnitt nur knapp 30 % des Bleis im Boden resorbierbar sind, können Bleigehalte im Boden des Untersuchungsgebietes toleriert werden, die um einen entsprechenden Faktor über dem jeweiligen Prüfwert der Bundesbodenschutzverordnung liegen. Der Prüfwert für Wohngebiete, Wirkungspfad Boden-Mensch, beträgt für Blei 400 mg/kg. Dies bedeutet, dass Bleigehalte im Oberboden des Erschließungsgebietes im Hinblick auf eine Nutzung als Wohngebiet bei einer 30%igen Resorptionsfähigkeit bis 1.330 mg/kg und bei einer 40%igen Resorptionsfähigkeit bis 1.000 mg/kg toleriert werden können. Gleiches gilt auch für den oberflächennahen Unterboden, vorausgesetzt er gerät zum Beispiel bei einer Umnutzung in den Oberboden bzw. eine solche Exposition.

### Arsen

Die gemessenen Arsengehalte im Oberboden liegen zwischen 15 und 160 mg/kg, durchschnittlich bei 42 mg/kg. Die Resorptionsverfügbarkeit für Arsen betrug max. 24 %, durchschnittlich 15,4 %. Der Prüfwert für Arsen, Wirkungspfad Boden-Mensch in Wohngebieten beträgt 50 mg/kg. Bei einer maximalen Resorptionsverfügbarkeit sind somit Arsengehalte bis 208 mg/kg tolerierbar. Dies bedeutet, dass im Untersuchungsgebiet bzgl. Arsen nicht von einer Gefahr hinsichtlich der geplanten Nutzung als Wohngebiet auszugehen ist.

### **3.2 Ergebnisse der Neubeurteilung, Wirkungspfad Boden-Mensch**

Die Auswertung der Oberbodenanalysen vom November 2001 ergibt, dass der Bleigehalt in keiner Probe über 1.330 mg/kg und nur in zwei Proben über 1.000 mg/kg liegt. Auch bei der Untersuchung des Landratsamtes liegen alle Bleigehalte im Oberboden unter 1.330 mg/kg und nur in einer Probe (Probe 7/1) über 1.000 mg/kg. Ebenso ergaben die Untersuchungen der Universität Hohenheim in keinem Fall einen Bleigehalt der obersten Bodenschicht, der über 1.330 mg/kg beträgt, und der nur in einem Fall knapp über 1.000 mg/kg liegt. Alle Oberbodenproben der ausgewerteten Untersuchungen mit einem Bleigehalt knapp über 1.000 mg/kg befinden sich im Bereich des Ausstrichs der Bleiglanzbank im engeren Sinne. In anderen Bereichen wurden keine Bleigehalte über 1.000 mg/kg im Oberboden gemessen.

Bei der Untersuchung des oberflächennahen Unterbodens (Untersuchungen des Landratsamtes Waldshut und der Uni Hohenheim) ergaben sich in zwei Beprobungsstellen Bleigehalte, die über 1.330 mg/kg liegen (Probenahmestelle 7 des Landratsamtes und Probenahmestelle S 1 der Uni Hohenheim). Der maximale Bleigehalt beträgt dort 2.700 mg/kg (Probe 7/4) und kommt dem Bleigehalt von 4.200 mg/kg des Ausgangsgesteins, der Bleiglanzbank, nahe (s. Tabelle 1).

Auf der nachfolgenden Tabelle werden die Bleigehalte der Gesteinsuntersuchung vom Juni 2002 mit den Bleigehalten der Oberbodenuntersuchungen im Erschließungsgebiet Mittlshardt vom November 2001 verglichen. Eine Zusammenstellung aller Oberbodenanalysen sowie deren Zuordnung zu Ausstrichen der Gesteinsformationen an der Geländeoberfläche ist aus den Anlagen 5 und 6 ersichtlich.



Geol. Bezeichnung	Mächtigkeit der Gesteinsformat. (m)	Blei im Ausgangsgest. (mg/kg)	Blei im Oberboden		
			min. mg/kg	mittel mg/kg	max. mg/kg
mu2 MM	> 1,30	210	75	170	273
mu2 SST	2,00	560	237	391	502
mu2 DP	3,60	45	205	397	539
mu2 BM	7,60	30	66	211	454
mu1 BGB	0,15	4.200	225	656	1.330
mu1 UM	3,85	54	167	413	654
mu1 LD oben	0,80	1.800	---	---	---
mu1 LD unten	6,10	24	---	---	---
mu1 LD gesamt	6,90	230	187	334	460
so	> 3,20	6	237	584	667

Legende:

- mu2 = Unterer Muschelkalk 2, Wellenkalk
- mu1 = Unterer Muschelkalk 1, Wellendolomit
- so = Oberer Buntsandstein
- De = Deckschichten (aus Lockergestein)
- MM = Mittlere Mergel
- SST = Schwarze Schiefertone
- DP = Deckplatten
- BM = Buchi-Mergel
- BGB = Bleiglanzbank
- UM = Untere Mergel
- LD = Liegende Dolomite

Der Vergleich der Oberbodenanalysen mit den Ergebnissen der Gesteinsuntersuchungen zeigt, dass im Oberboden häufig höhere Bleigehalte vorliegen als im unterlagernden Gestein. Dieser Sachverhalt lässt sich damit erklären, dass durch natürliche Umlagerungsprozesse am Hang (z.B. Bodenkriechen), das Verwitterungsmaterial aus stärker bleihaltigen Schichten demjenigen der unterlagernden Gesteine beigemischt wurde, so dass eine natürliche Aufkonzentrierung in den durchschnittlich 0,5 m mächtigen Deckschichten statt fand. Genau anders herum verhält es sich im Bereich des Ausstrichs erzhaltiger Schichten. Dort nahmen durch Umlagerungsprozesse, aber auch Eintrag von eiszeitlichem Löss und möglicherweise einer Auswaschung, die Bleigehalte im Oberboden gegenüber dem unterlagernden Gestein ab. Die Deckschichten im Bereich des Ausstrichs der Bleiglanzbank weisen dadurch einen niedrigeren Bleigehalt auf, als diese selbst (im Oberboden knapp 1/3, im Unterboden noch bis knapp 2/3 der Konzentration im Ausgangsgestein). Durch die oben beschriebenen Umlagerungsvorgänge sind im Bereich des Ausstrichs der Schwarzen Schiefertone (SST) und der Liegenden Dolomite (LD), beide Unterer Muschelkalk, keine Bleigehalte über 1.000 mg/kg im Oberboden zu erwarten (vgl. Anlage 5). Nur im Bereich des Ausstrichs der Bleiglanzbank i.e. S. sind Bleigehalte über 1000 mg/kg im Oberboden zu erwarten, die evtl. nicht mehr toleriert werden können.

### 3.3 Schlussfolgerungen aus der Neubeurteilung Wirkungspfad Boden-Mensch

Unter ungünstigen Bedingungen sind im Ausstrich der Bleiglanzbank kleinflächig Bleigehalte im Oberboden zu erwarten, die bei einer Nutzung als Wohngebiet nicht toleriert werden könnten. Nach § 4, Abs. 2, BBodSchV, können Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bereits dann erforderlich werden, wenn alle ungünstigen Umstände zusammen-

18. MAI 2005

Projekt-Nr. IUT 02-KI-0314  
Aushub, Mittlischardt BonndorfWaldshut  
Beurichtsamt

treffen und der Schadstoffgehalt nur geringfügig über Prüfwert liegt. Durch die Untersuchung zur Resorptionsfähigkeit findet auch § 4, Abs. 8, BBodSchV, Anwendung, wonach eine schädliche Bodenveränderung nicht bei Böden mit naturbedingt erhöhten Gehalten an Schadstoffen besteht, sofern diese Stoffe nicht durch Einwirken auf den Boden in erheblichem Umfang freigesetzt werden.

Ungünstige Umstände im Sinne der BBodSchV liegen im Erschließungsgebiet dann vor, wenn die bisher durchgeführten Oberbodenuntersuchungen repräsentativ für eine bestimmte Flächengröße sind und gleichzeitig eine überdurchschnittliche Resorptionsfähigkeit von rd. 40 % vorliegt. Unter diesen Voraussetzungen wären bei einer Nutzung als Wohngebiet Bleigehalte über 1.000 mg/kg nicht mehr tolerierbar. Als repräsentative Flächengröße werden in Anlehnung an die BBodSchV 500 m<sup>2</sup>, maximal jedoch 1000 m<sup>2</sup>, angesetzt. Danach kann auf Flächen bis 10.000 m<sup>2</sup> für jeweils 1.000 m<sup>2</sup> eine Mischprobe entnommen werden. Bei einer Flächengröße unter 500 m<sup>2</sup> und in Hausgärten kann auf eine weitere Unterteilung bei der Probenahme verzichtet werden, sofern von einer annähernd gleichmäßigen Schadstoffverteilung im Boden auszugehen ist.

Der Bereich im Ausstrich der Bleiglanzbank (+/- 1 m vertikal) nimmt im Untersuchungsgebiet eine Fläche von rd. 10.000 m<sup>2</sup> ein, davon entfallen ca. ¾ bzw. 7.500 m<sup>2</sup> auf den ersten Bauabschnitt. Innerhalb dieses Bereichs wurde an zwei von acht Oberbodenproben ein Bleigehalt über 1.000 mg/kg gemessen. Die geplanten Baugrundstücke weisen in der Regel zwischen 500 und 750 m<sup>2</sup> auf.

Deshalb wird vorgeschlagen, im Zuge der Erschließung auf denjenigen Baugrundstücken, die im Ausstrich der Bleiglanzbank liegen (s. Anlage 5) eine repräsentative Oberbodenbeprobung auf Blei durchzuführen. Dadurch können Teilflächen mit eventuell nicht tolerierbaren Bleigehalten weiter eingegrenzt werden. Außerdem dient die vorgeschlagene Oberbodenuntersuchung der genaueren Ermittlung des Gefahrverdachts, d.h. von repräsentativen Gehalten.

Für Flächen, in denen sich der Gefahrverdacht bestätigen sollte, wird hinsichtlich Wohnbebauung ein Bodenaustausch von 0 bis 0,5 m Tiefe empfohlen.

#### 4 Neubeurteilung hinsichtlich Aushub/Entsorgung

Die Einstufung der Gesteine hinsichtlich einer Entsorgung/Verwertung von voraussichtlich anfallendem Aushub in unserem Bericht vom Juli 2002 kann beibehalten werden. Seinerzeit wurden die durchschnittlichen Bleigehalte der einzelnen Gesteinsformationen mit Hilfe der Zuordnungswerte gemäß LAGA beurteilt (Technische Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall über Anforderungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen).

Für die weitere Planung ist es im Hinblick auf die Entsorgung/Verwertung von Aushub von Interesse, in welchen Bereichen bzw. in welcher Tiefenlage mit vererzten Schichten zu rechnen ist. Hierzu wurde die Anlage 3 erstellt. Dabei wurde von drei Gesteinsformationen mit vererzten Schichten des Unteren Muschelkalks ausgegangen (von oben nach unten):

Projekt-Nr. IUT 02-KI-0314  
Aushub, Mittlshardt Bönndorf

Waldshut  
Verkehrsamt -

- Schwarze Schiefertone
- Bleiglanzbank im engeren Sinne
- Liegende Dolomite, obere Gesteinszone

Die Karte, Anlage 3, beruht auf der Interpolation der Gesteinsschichten in den Bohrungen KB 1 bis KB 4 sowie dem Schürf B 3. Die tatsächliche Tiefenlage der erzhaltigen Schichten kann von dem Schichtlagerungsmodell, Anlage 3, abweichen. Deshalb wurde die Darstellung des Ausstrichs erzhaltiger Schichten auf einen Bereich ausgedehnt, der sich vertikal sowohl 1 m über, als auch 1 m unter die vererzte Schicht erstreckt.

Durch baubegleitende, geologische Untersuchungen, z.B. bei der Erschließung, kann die Karte der Mächtigkeit unbelasteter Gesteinsschichten bzw. der Tiefenlage erzführender Schichten weiter verfeinert werden. Das geologische Modell könnte somit genauer an die tatsächlichen Verhältnisse angepasst werden.

Weitere Angaben über den räumlichen Verlauf der erzführenden Schichten im Untergrund können den geologischen Profilen 1 bis 3, Anlagen 4.1 – 4.3 sowie den geologischen Detailkarten mit Streichkurven, Anlagen 1.1 und 1.2, entnommen werden. Die Streichkurve gibt darin die Lage gleicher Höhe eines Bezugshorizonts an (bezogen auf NN). Sie bildet die Linie gleicher Höhe eines Bezugshorizonts. Mit Hilfe der Streichkurvenkarte kann man in jedem Punkt der Karte die Höhenlage der Oberkante einer vererzten Gesteinsformation entnehmen. Auch hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich das zu Grunde liegende geologische Modell auf wenige Aufschlüsse stützt.

Weiterhin ist bei den Aushubarbeiten zu berücksichtigen, dass bis in eine Tiefe von 0,5 m mit Bleigehalten zu rechnen ist, die von denjenigen des unterlagernden Festgesteins abweichen können.

Eine genauere Abschätzung der voraussichtlich anfallenden Aushubmengen, unterteilt nach LAGA-Einbauklassen wird erst dann für sinnvoll erachtet, wenn der Entsorgungspfad geklärt ist. Z.Zt. wird geprüft, ob die neu zugelassene Erddeponie „Dillendorfer Säge“ der Stadt Bönndorf für die Ablagerung von Aushub mit geogen erhöhten Bleigehalten geeignet ist. Möglicherweise kann sämtlicher Aushub, der im Erschließungsgebiet anfallen wird, bzgl. der Bleigehalte in die Erddeponie verbracht werden, so dass eine Separierung von Aushub nach Bleigehalten nicht erforderlich wäre.

Kirchzarten, 06.03.03

**IUT-Ingenieurgesellschaft  
für Umwelttechnik mbH**

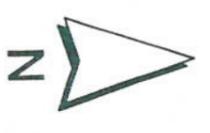
  
Berthold Schuler  
(Dipl.-Geol.)

gez.

Wolfgang Gleim  
(Geschäftsführer)



Genehmigt  
18. MAI 2005  
Baurechtsamt -  
Ausschuss



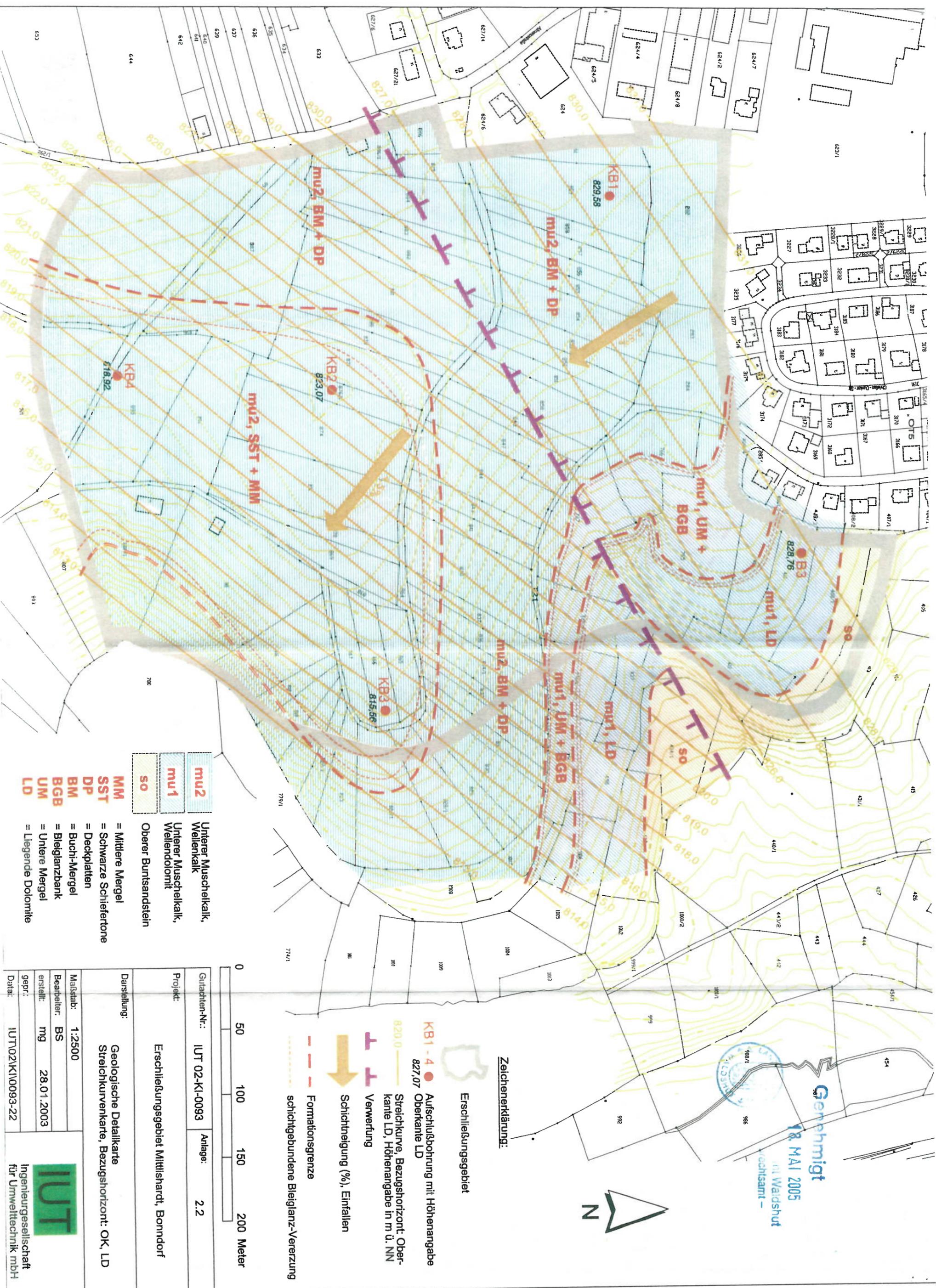
**Zeichenerklärung:**

	Schichtgrenzen
	Verwertung
<b>SO</b>	Oberer Buntsandstein
<b>mu1</b>	Unterer Muschelkalk, Wellendolomit
<b>mu2</b>	Unterer Muschelkalk, Wellenkalk
<b>mu1/mu2</b>	Lage der Bleiglanzbank



Gutachten-Nr.:	IUT 02-KI-0314	Anlage:	1
Projekt:	Mittelshardt, Bonndorf		
Darstellung:	Lageplan der geologischen Profile 1-3		
Maßstab:	1:2500		
Bearbeiter:	BS		
erstellt:	mg 03.03.2003		
gepr.:			
ID-Steil:	IUT02KI0314-1		





**Genehmigt**  
 18. MAI 2005  
 Amt Waldshut  
 Rechtsamt -



**Zeichenerklärung:**

- Erschließungsgebiet
- KB1 - 4** Aufschlußbohrung mit Höhenangabe 827,07
- 820,0 Streichkurve, Bezugshorizont: Oberkante LD, Höhenangabe in m ü. NN
- Verwerfung
- Schichtneigung (%), Einfallen
- Formationsgrenze
- schichtgebundene Bleiglanz-Verzerrung



- mu2** Unterer Muschelkalk, Wellenkalk
- mu1** Unterer Muschelkalk, Wellendolomit
- so** Oberer Buntsandstein
- MM** = Mittlere Mergel
- SST** = Schwarze Schieferstone
- DP** = Deckplatten
- BM** = Buchi-Mergel
- BGB** = Bleiglanzbank
- UM** = Untere Mergel
- LD** = Liegende Dolomite

Gutachten-Nr.:	IUT 02-K1-0093	Anlage:	2.2
Projekt:	Erschließungsgebiet Mittlshardt, Bonndorf		
Darstellung:	Geologische Detailkarte Streichkurvenkarte, Bezugshorizont: OK, LD		
Maßstab:	1:2500		
Bearbeiter:	BS		
erstellt:	mg 28.01.2003		
gepr.:			
Data:	IUT02K10093-22		
	<b>IUT</b> Ingenieurgesellschaft für Umweltechnik mbH		

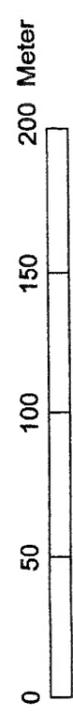
Genehmigt  
18. MAI 2005



Zeichenerklärung:

Erschließungsgebiet

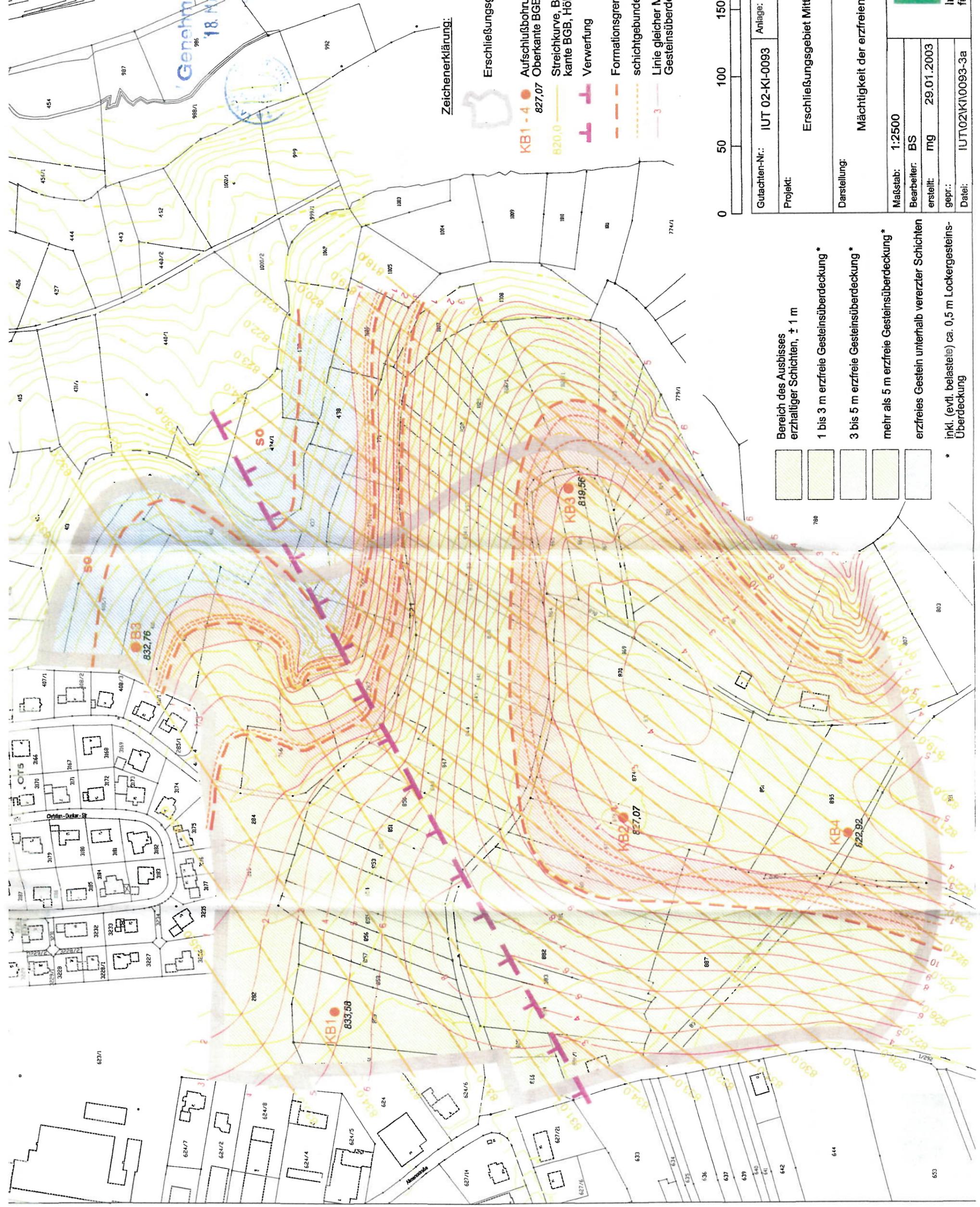
- KB1 - 4 ● Aufschlußbohrung mit Höhenangabe 827,07 Oberkante BGG
- 820,0 ———— Streichkurve, Bezugshorizont: Oberkante BGG, Höhenangabe in m ü. NN
- ┬┬ Verwerfung
- Formationsgrenze
- schichtgebundene Bleiglanz-Vererzung
- Linie gleicher Mächtigkeit der erzfreien Gesteinsüberdeckung, 1 m Abstand



Gutachten-Nr.:	IUT 02-KI-0093	Anlage:	3
Projekt:	Erschließungsgebiet Mittlshardt, Bomndorf		
Darstellung:	Mächtigkeit der erzfreien Gesteinsüberdeckung		
Maßstab:	1:2500		
Bearbeiter:	BS		
erstellt:	mg	29.01.2003	
gepr.:			
Datei:	IUT02KI0093-3a		



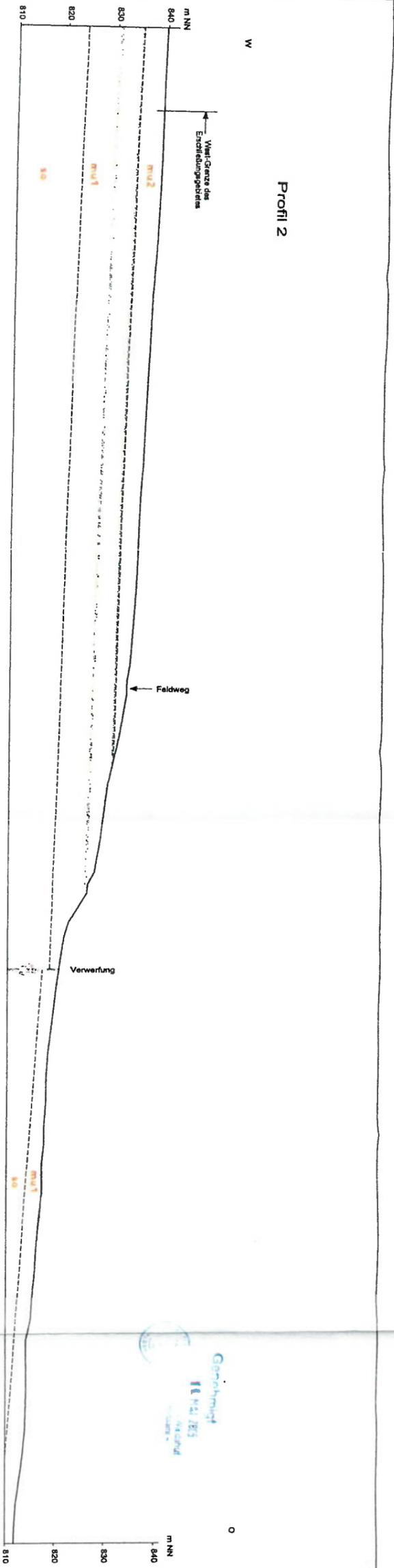
- Bereich des Ausbisses erzhaltiger Schichten, ± 1 m
- 1 bis 3 m erzfreie Gesteinsüberdeckung \*
- 3 bis 5 m erzfreie Gesteinsüberdeckung \*
- mehr als 5 m erzfreie Gesteinsüberdeckung \*
- erzfreies Gestein unterhalb vererzter Schichten
- \* inkl. (evtl. belastete) ca. 0,5 m Lockergesteinsüberdeckung







# Profil 2



**Zeichenerklärung:**

- mu2 Unterer Muschelkalk 2  
Weißtuff
- mu1 Unterer Muschelkalk 1  
Weißtuff
- s0 Oberer Buntsandstein
- Formationsgrenze  
vererzte Schicht (Gesteinsbank)

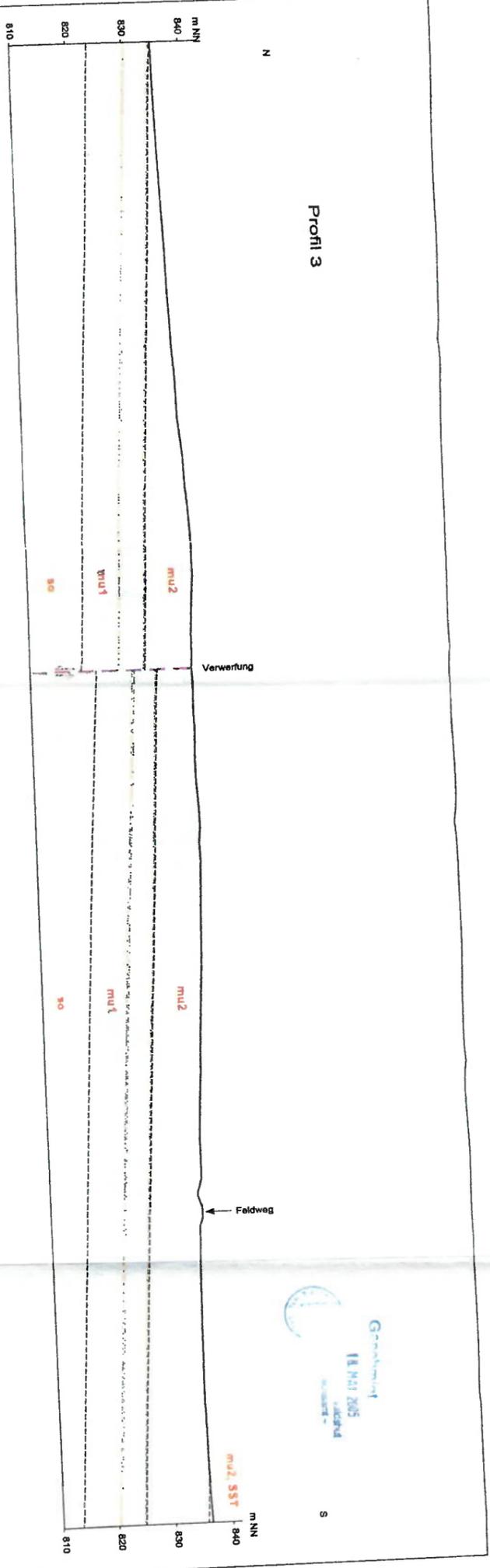
Maßstab: Horizontal 1:1000  
vertikal 1:500

Quartierzahl:	IUT 02-K-0314	Arbeitsnr.	4.2
Projekt:	Mittelhardt, Bommdorf		
Datierung:	Geologisches Profil 2		
Maßstab:	-		
Skizzenr.	BS		
entw.	MG		
gepr.	04.03.2003		
Datum:	IUT/020314-1		





Profil 3



Zeichenerklärung

- mu2 Untere Miozäne 2
- mu1 Untere Miozäne 1, Weisendolomit
- so Oberer Bunter Sandstein

--- Formationengrenze  
 - - - - - vererzte Schicht (Gesteinsbank)

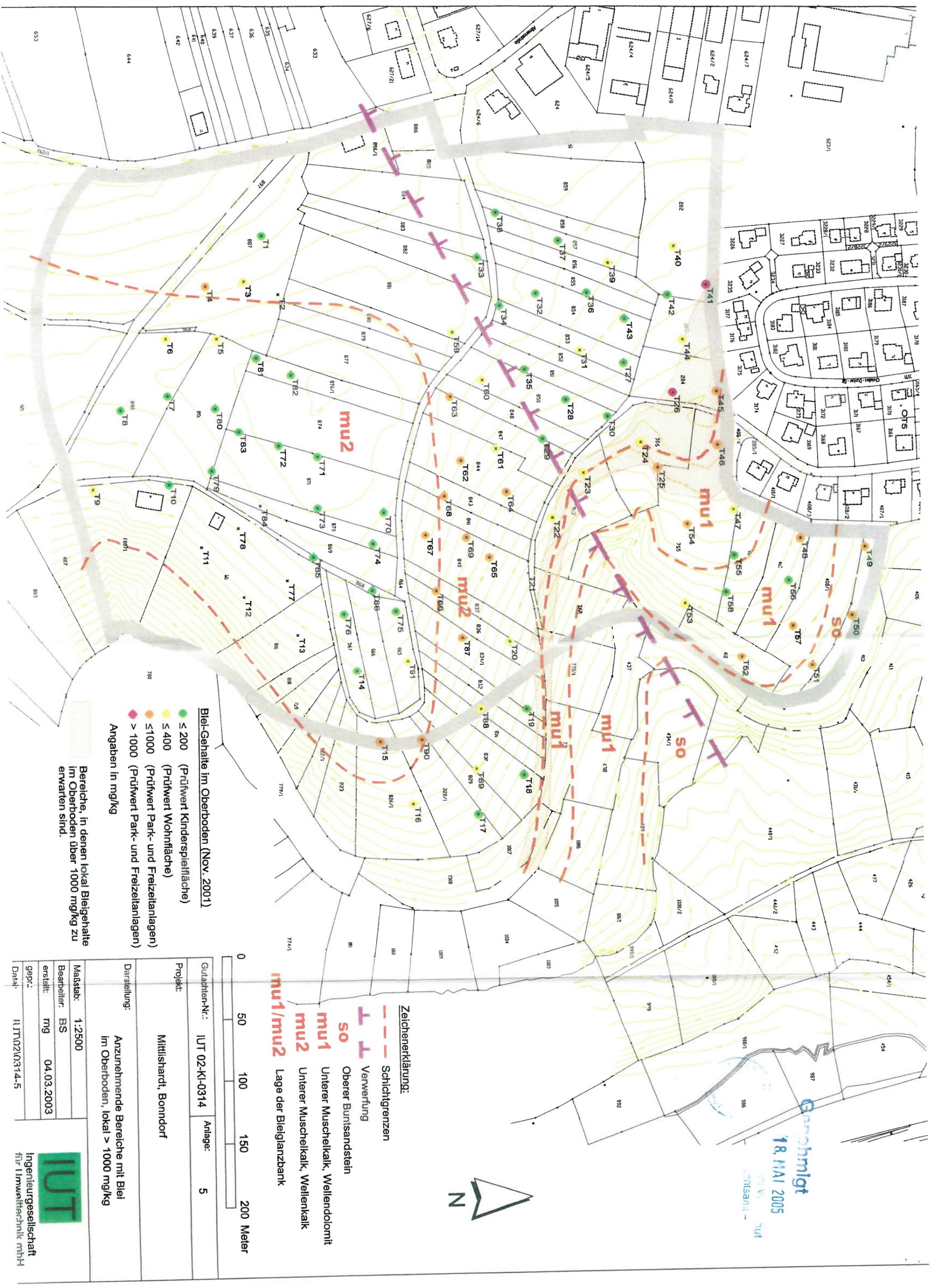
Maßstab: horizontal 1:1000  
 vertikal 1:500



Geotechnik-Nr.	IUT 02-KI-0314	Auflage	4.3
Projekt	Mittelhaut, Bonndorf		
Darstellung	Geologisches Profil 3		
Maßstab	-		
Bearbeiter	BS		
Freigegeben	03.03.2003		
Proj.-Nr.	IUT020314-41		
Datum	IUT020314-41		





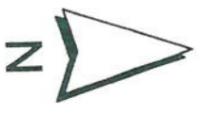


- Blei-Gehalte im Oberboden (Nov. 2001)**
- ≤ 200 (Prüfwert Kinderspielfläche)
  - ≤ 400 (Prüfwert Wohnfläche)
  - ≤ 1000 (Prüfwert Park- und Freizeitanlagen)
  - > 1000 (Prüfwert Park- und Freizeitanlagen)
- Angaben in mg/kg

Bereiche, in denen lokal Blei-gehalte im Oberboden über 1000 mg/kg zu erwarten sind.

Gutachten-Nr.: IUT 02-KI-0314		Anlage: 5
Projekt: Mittlshardt, Bonndorf		
Darstellung: Anzunehmende Bereiche mit Blei im Oberboden, lokal > 1000 mg/kg		
Maßstab: 1:2500		
Bearbeiter: BS		
erstellt: mrg 04.03.2003		
gepr.: IUT		
Datsh: IIJT02\0314-5		

- Zeichenerklärung:**
- Schichtgrenzen
  - Verwertung
  - SO Oberer Buntsandstein
  - mu1 Unterer Muschelkalk, Wellendolomit
  - mu2 Unterer Muschelkalk, Wellenkalk
  - mu1/mu2 Lage der Bleiglanzbank



Gemittelt  
18. MAI 2005  
IUT  
Schmitt



Projekt: IUT 02-KI-0314; Aushubkonzept, Mittlishardt, Bonndorf  
Tabelle: Auswertung der Oberbodenbeprobung vom November 2001

Genehmigt

18. MAI 2005

 Amt Waldshut  
 Amtsamt -

	Geologie des Untergundes	geomorph. Prozessbereich	Messpunkt	Blei (mg/kg)
mu2	MM	D	T5	273
	MM	D	T6	273
	MM	D	T7	190
	MM	D	T8	171
	MM	U	T9	
	MM	U	T10	75
	MM	U	T11	
	MM	U	T12	
	MM	U	T13	
	MM	D	T14	179
	MM	D	T70	160
	MM	D	T71	152
	MM	D	T72	144
	MM	D	T73	141
	MM	D	T74	176
	MM	D	T75	173
	MM	D	T76	168
	MM	U	T77	
	MM	U	T78	
	MM	U	T79	185
	MM	D	T80	143
	MM	D	T81	188
	MM	D	T82	176
	MM	D	T83	133
	MM	U	T84	170
	MM	U	T85	129
MM	D	T86	177	
mu2	SST	U	T2	237
	SST	D	T15	446
	SST	U	T66	433
	SST	U	T67	483
	SST	U	T90	502
	SST	D	T91	242
mu2	DP	A	T3	385
	DP	A	T4	451
	DP	D	T16	320
	DP	D	T59	212
	DP	U	T60	205
	DP	U	T62	502
	DP	U	T63	456
	DP	U	T68	426
	DP	U	T69	539
	DP	U	T87	470
mu2	BM	A	T1	142
	BM	U	T17	161
	BM	U	T18	176
	BM	U	T19	142
	BM	U	T20	298
	BM	U	T21	383
	BM	U	T27	128

Projekt: IUT 02-KI-0314; Aushubkonzept, Mittlishardt, Bonndorf

Tabelle: Auswertung der Oberbodenbeprobung vom November 2001

	Geologie des Untergundes	geomorph. Prozessbereich	Messpunkt	Blei (mg/kg)
mu2	BM	U	T28	102
	BM	A	T29	114
	BM	U	T30	133
	BM	U	T31	362
	BM	U	T32	88
	BM	D	T33	83
	BM	U	T34	66
	BM	A	T35	91
	BM	U	T36	104
	BM	U	T37	108
	BM	U	T38	120
	BM	U	T39	229
	BM	U	T40	333
	BM	U	T42	197
	BM	U	T43	99
	BM	U	T44	357
	BM	U	T61	351
	BM	U	T64	426
	BM	U	T65	454
	BM	U	T88	352
BM	U	T89	307	
mu1	BGB	U	T22	300
	BGB	U	T23	225
	BGB	A	T24	373
	BGB	U	T25	771
	BGB	U	T26	1330
	BGB	U	T41	1110
	BGB	U	T45	599
	BGB	U	T46	541
mu1	LD	U	T48	414
	LD	A	T52	460
	LD	U	T53	273
	LD	U	T58	187
mu1	UM	U	T47	274
	UM	U	T54	499
	UM	U	T55	167
	UM	U	T56	469
	UM	U	T57	654
so	so	U	T49	601
	so	U	T50	667
	so	U	T51	483

geol. Abkürzungen siehe Tabelle 1 im Text

- A = Akkumulationsbereich (Mulde, Tal)
- D = Denudationsbereich (Bergrücken, Kuppe)
- U = Umlagerungsbereich (Hanglage)