

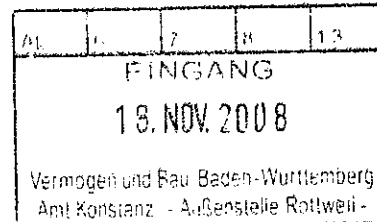
Materialprüfungsanstalt-Universität Stuttgart-PF 801140-70511 Stuttgart

Telefon 0711 / 685-62708

Telefax 0711 / 685-66826

Fachbereich /  
Abteilung **Geotechnik**

Referat Geomechanik



## Rottweil-Süd

### BV Justizvollzugsanstalt *Stallberg*

#### Machbarkeitsstudie Neubau

#### Geotechnisches Gutachten

55110 / 9016164000

24.10.2008

Bauherr und Auftraggeber: Vermögen und Bau Baden-Württemberg  
Amt Konstanz – Außenstelle Rottweil, Abt. 7  
Schillerstraße 6, 78628 Rottweil a. N.  
Az.: RW-33RW.0029

Ansprechpartner: Frau R. Weichler Tel.: 0741 / 482-267  
[Renate.Weichler@vbv.bwl.de](mailto:Renate.Weichler@vbv.bwl.de)  
Fax: 0741 / 482-222

Unser Auftrag: 55110 / 9016164000 / B

Datum: 24. Oktober 2008

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Allgemeines</b>	4
<b>2. Unterlagen</b>	4
<b>3. Baugrund und hydrogeologische Situation</b>	5
3.1 Baugrund	5
3.2 Hydrogeologische Situation	9
3.3 Bodenmechanische und mineralogische Laboruntersuchungen	11
3.4 Geotechnische Kennwerte und Bodenklassen	12
<b>4. Schlußfolgerung</b>	14

<b>Beilagen</b>	<b>Beilage</b>
Ausschnitt aus der Topografischen Karte (vergrößert auf M 1:12.500) mit Kennzeichnung der Lage der vorgesehenen Baumaßnahme	1.1
Lageplan mit Kennzeichnung der Bohrpunkte	1.2
<b>Baugrundprofile</b>	
Bohrung BK 1/08 – Schichtenprofil	2
Bohrung BK 1/08 – Schichtenverzeichnis	2.1 - 2.3
Bohrung BK 2/08 – Schichtenprofil (Bohrung mit Pegelausbau)	3
Bohrung BK 2/08 – Schichtenverzeichnis	3.1 - 3.3
Bohrung BK 3/08 – Schichtenprofil	4
Bohrung BK 3/08 – Schichtenverzeichnis	4.1 - 4.3
Bohrung BK 4/08 – Schichtenprofil	5
Bohrung BK 4/08 – Schichtenverzeichnis	5.1 - 5.3

## 1. Allgemeines

Der Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Konstanz, Außenstelle Rottweil, führt derzeit eine Machbarkeitsstudie für den Neubau der Justizvollzugsanstalt Rottweil durch. Nach Medienberichten soll die JVA ab 2012 gebaut werden, für etwa 400 - 600 Insassen Platz bieten und eine Sporthalle sowie einen Sportplatz erhalten.

Der vorgesehene Standort für die geplante Baumaßnahme liegt am südlichen Stadtrand von Rottweil, südlich der B14, zwischen der B27 (im Westen) und der Bahnlinie Stuttgart-Zürich (im Osten) (GOK ca. 587 mNN - ca. 602 mNN) im Gewann "auf'm Buck", am nördlichen Ausläufer des *Stallberges*.

Der Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Konstanz, erteilte uns auf der Grundlage eines Beratervertrages (Az. RW-33RW.0029) am 18.08.2008 den Auftrag zu geotechnischen Beratungsleistungen im Rahmen der Machbarkeitsstudie.

Da uns zum Zeitpunkt der Erstattung des vorliegenden Geotechnischen Vorgutachtens noch keine Planunterlagen vorlagen, waren in Bezug auf Einzelobjekte nur bedingt Aussagen möglich. Bei einer Entscheidung für den untersuchten Standort ist ein zusätzliches Baugrund- und Gründungsgutachten erforderlich.

## 2. Unterlagen

### Karten

- [1] Topografische Karte TK 25, Nr.7817, *Rottweil*,  
Hrsg.: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, M 1:25.000, Ausgabe 1997
  
- [2] Geologische Karte GK 25, Nr.7817, *Rottweil*,  
Hrsg.: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, M 1:25.000, Ausgabe 1980,  
einschließlich Erläuterungen

### Planungsunterlagen Vorentwurf

- [3] Justizvollzugsanstalt Rottweil, Lageplan M 1:1.000, Amt KN – ASTE Rottweil – 02/08 SO/BRU

### 3. Baugrund und hydrogeologische Situation

#### 3.1 Baugrund

##### Aufschlussarbeiten

Zur Vorerkundung des Baugrundes für die geplante Baumaßnahme wurden insgesamt 4 Bohrungen mit einem Kerngewinn von je 30 m Tiefe (zus. 120 lfd. Bohrmeter) niedergebracht. Die Bohrarbeiten wurden von der *drillexpert GmbH, Teningen-Nimburg*, in der Zeit vom 16.09.2008 bis zum 24.09.2008 ausgeführt.

Die Schichtenprofile und die Schichtenverzeichnisse der einzelnen Bohrungen finden sich auf den Beilagen 2 bis 5.

##### Baugrundsituation

Auf Grund der Angaben in [2] und auf Grund der Aufschlussbohrungen kann im bohrtechnisch erkundeten Tiefenbereich bis ca. 30 m unter GOK stark vereinfachend eine Einteilung in 5 Schichten vorgenommen werden: *Quartäre Deckschichten – Dunkelrote Mergel – Bochinger Horizont – Grundgips-schichten – Oberer Lettenkeuper*.

Die *Dunkelroten Mergel* und der *Bochinger Horizont* bilden die obersten Schichten des anstehenden Baugrundes und sind stratigrafisch dem unteren Teil des *Gipskeupers* zuzuordnen. Die Grundgips-schichten bilden die Basis des Gipskeupers und bestehen u. a. aus mehreren kompakten Gipssteinlagen, die mit Tonsteinlagen z. T. auch mit dolomitischen Lagen wechsellagern.

Die Gipsvorkommen in den Grundgipsschichten werden in der Umgebung von *Rottweil* in mehreren Festgesteinstagebauen durch die *Knauf KG* abgebaut. Der nächstgelegene Tagebau liegt ca. 850 m südsüdöstlich des untersuchten Geländes (vgl. Beilage 1.1) auf der Gemarkung *Deisslingen-Lauffen*. Diese Gipsvorkommen zählen neben denen im Raum Schwäbisch Hall - Crailsheim mit zu den wirtschaftlich bedeutendsten in Baden-Württemberg.

Die Schichtgrenzen zwischen den stratigrafisch oberen Schichten sind vielfach unscharf. Vom Bau des Einschnitts der B27 am Westhang des *Stallberges* im Jahre 1995 ist bekannt, dass die oberflächennahen Schichten des Gipskeupers nicht generell horizontal gelagert sind, sondern kleinräumig auch relativ starke Aufwölbungen aufweisen können. Hinzu kommt, dass einzelne Schichten innerhalb des *Unteren Gipskeupers* seitlich nicht verlässlich anhalten, sondern unvermittelt enden können und an ihre Stelle andere Schichten treten, auch wenn keine tektonische Störung vorliegt. Eine Interpolation von Schichten zwischen Einzelaufschlüssen ist daher teilweise nur unter Vorbehalt möglich.

Die Hauptrisiken des Baugrundes ergeben sich im wesentlichen aus zwei Aspekten:

1. Quellpotential des Baugrundes infolge der mineralogischen Umwandlung von Anhydrit in Gips.
2. Vorhandene und durch fortschreitende Subrosion neu entstehende Gipsauslaugungshohlräume im Untergrund, die Einzelabmessungen in d. Größenordnung von mehreren Metern aufweisen können.

Das unter Punkt 1 genannte Quellen beruht auf einer i. d. R. langjährig andauernden Volumenzunahme bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips. Da sich der mineralogische Umwandlungsprozess im Baugrund uneinheitlich vollzieht, kommt es zu einer ungleichförmigen Hebung der Geländeoberfläche, mit unterschiedlichen Hebungsgeschwindigkeiten. Ein entsprechender langjähriger Hebungsprozess ist z. B. von der Bundesautobahn A81, Einschnitt *Breitenhag*, bei *Oberndorf a. N.* allgemein bekannt, wo ein in mehrjähriger Folge wiederkehrender Sanierungsbedarf an Fahrbahn und Gabionenwand besteht.

Die bei der mineralogischen Umwandlung auftretenden Kräfte sind erheblich. Mit Hebungen an der Geländeoberfläche ist auch dann zu rechnen, wenn sich der Umwandlungsprozess in Tiefen von mehr als 20 m unter GOK vollzieht. Der Vorgang kann durch tonmineralogische Quelleffekte (z. B. bei Anwesenheit des Tonminerals *Corrensit*) überlagert werden.

Auf Grund von baulichen Eingriffen in Schichten mit Quellpotential kann der Umwandlungsprozess initiiert werden. Wenn solche Flächen überbaut werden, sind Bauwerksschäden wahrscheinlich.

Die unter Punkt 2 genannte Hohlräumbildung kann zu Mehraufwendungen bei der Gründungen führen. In diesem Zusammenhang sind Aufwendungen für das Verfüllen von Karsthohlräumen, Hülsenpfähle, Plattengründungen usw. zu nennen.

Die natürlichen Auslaugungsprozesse und die Subrosion schreiten fort, d. h. selbst nachdem die genannten Maßnahmen durchgeführt wurden, können sich unerkannt neue Hohlräume bilden oder sich bestehende Hohlräume weiter vergrößern, so dass die mittel- bis langfristigen Folgen der Subrosionsvorgänge auf bauliche Anlagen zu bedenken sind.

Das derzeit überwiegend aus Wiesengrundstücken, einer Streuobstwiese und einem Maisfeld bestehende Gelände weist im Mittel einen Anstieg in südlicher Richtung auf. Das Areal selbst ist aber nicht eben, sondern durch langgezogene Kuppen und Senken gekennzeichnet.

Diese flachwellige Landschaftsform ist auf die Verkarstung von Gips- und Anhydritschichten zurückzuführen.

Im zentralen Bereich des Geländes existiert eine flache Senke ohne erkennbaren oberirdischen Abfluss. Die Existenz dieser flachen Senke deutet darauf hin, dass dort Oberflächenwasser bevorzugt im Baugrund versickert und an dieser Stelle u. U. ebenfalls ein kaminartiger Karsthohlraum (Karstschlotte) vorhanden ist.

Eine bei uns vorliegende Satellitenaufnahme des Geländes lässt den Schluss auf eine weitere relativ große unterirdische Hohlraumstruktur etwa zwischen den Bohrpunkten BK1/08 und BK4/08 zu.

### **Quartäre Sedimente**

Die in der Geologischen Karte flächig verbreiteten dargestellten Hochterrassenschotter (dg 1) wurden in keiner der vier Erkundungsbohrungen angetroffen. Stattdessen fand sich unter einer Mutterbodenschicht von 0,2 m - 0,3 m Stärke meist bereits die Verwitterungsdecke der Schichten des *Unteren Gipskeupers*, in der die vollkommene Verwitterung zu Boden bis in Tiefen zwischen 3,4 m unter GOK (BK 1/08) und 6,6 m unter GOK (BK 2/08) reichte. Lediglich in BK 4/08 wurde bis in 1,3 m eine als *Hanglehm* bezeichnete Schicht durchbohrt.

In der Geologischen Karte ist zwischen dem Westrand des untersuchten Geländes und dem Aussiedlerhof ein kleiner Bachlauf mit einer alluvialen Sedimentationszone eingetragen, deren nordöstliche Spitze in der Nähe des Bohrpunktes BK 1/08 in das untersuchte Gelände reicht. Der Bachlauf ist als flache Mulde zwischen dem Straßendamm der B14 und dem Wirtschaftsweg zum Aussiedlerhof deutlich zu erkennen. Die Mulde führte im Untersuchungszeitraum September 2008 kein offenes Wasser. Hinweise auf Bachablagerungen waren in den Bohrungen nicht festzustellen. Im Zusammenhang mit der Randbebauung (z. B. Umfassungswand) könnten die Ausläufer der Bachablagerungen angetroffen werden.

Relevante *künstliche Auffüllungen* wurden auf dem Gelände bislang nicht festgestellt.

### **Dunkelrote Mergel**

Bei den *Dunkelroten Mergeln*, die unter dem untersuchten Gelände nicht flächendeckend anstehen, (Sie wurden in den Bohrungen BK 2/08, BK 3/08 und BK 4/08 angetroffen), handelt es sich um relativ einheitliche, verwitterungsempfindliche Schluff-Tonstein-Serien, die zu einem großen Teil zu Schluff und Ton zersetzt waren und meist Konsistenzen im Bereich steif bzw. halbfest aufwiesen. Auf Grund der Erkundungsergebnisse ist davon auszugehen, dass die *Dunkelroten Mergel* nach entsprechender Vorverdichtung als Untergrund für Geländeaufschüttungen geeignet sind. In den Dunkelroten Mergeln können gipshaltige Zonen vorkommen.

### **Bochinger Horizont**

Der *Bochinger Horizont* besteht aus einer Wechselfolge von mürben bis mäßig harten Dolomitsteinbänken und Tonsteinbänken und z. T. einzelnen Gipssteinlagen. Der *Bochinger Horizont* hatte in den Bohrungen Mächtigkeiten zwischen ca. 2,7 m und ca. 7,6 m, wobei es infolge der fortgeschrittenen Verwitterung nicht immer möglich war, ausschließlich auf der Grundlage des Bohrgutes eine zweifelsfreie Abgrenzung zu den überlagernden und den unterlagernden Schichten vorzunehmen. In der Mitte des *Bochinger Horizonts* verläuft die sogenannte *Bochinger Bank*, die in den Bohrungen BK 1/08 und BK 2/08 erkennbar ist. Im Profil BK 3/08 ist diese Bank offenbar in einen Karsthohlraum eingebrochen. Im Profil BK 4/08 tritt die Bank nicht in Erscheinung.

Die stratigrafische Grenze zwischen den *Dunkelroten Mergeln* und dem *Bochinger Horizont* variiert im Erkundungsbereich in der Regel zwischen 582,5 mNN und 590,1 mNN.

Die Befunde der Bohrerkundung deuten darauf hin, dass im stratigrafischen Abschnitt zwischen dem *Bochinger Horizont* und der oberen Hälfte der *Grundgipsschichten* vermehrt Karsthohlräume vorkommen. Ein solcher Hohlraum wurde in BK 3/08 in 10,0 m - 16,8 m Tiefe unter GOK angetroffen. Der Hohlraum war teilweise mit eingepültem Lehm und verstürztem Gestein erfüllt. Ein weiterer mit Boden erfüllter Hohlraum wurde vermutlich in BK 4/08 in 14,8 m - 17,4 m Tiefe unter GOK erbohrt.

Die Schichtgrenze zwischen dem *Bochinger Horizont* und den *Grundgipsschichten* variierte in den Bohrungen zwischen ca. 575,3 mNN und 586,4 mNN.

### **Grundgipsschichten und tiefer liegende Schichten**

Die Mächtigkeit der *Grundgipsschichten* (sog. *Unterer Gipshorizont*) variiert nach den Bohrerergebnissen zwischen 10,8 m (BK 2/08) und 13,2 m (BK 3/08). Die Mächtigkeit der Grundgipsschichten in BK 4/08 von 7,5 m, ist vergleichsweise gering. Innerhalb der Grundgipsschichten kommen kompakte harte Gipssteinbänke (in BK 1/08: Kernlängen bis 75 cm) sowie Dolomitstein- und Tonsteinlagen vor.

### **Erdbeben**

Die geplante Baumaßnahme liegt im Bereich der Erdbebenzone 1 im Sinne von DIN 4149 (2005-04). Es treffen die Untergrundklasse R und die Baugrundklasse B zu.

### 3.2 Hydrogeologische Situation

Es ist zu klären, ob das vorgesehene Baugelände in einer Wasserschutzzone liegt und diesbezüglich bestimmte Auflagen zu erfüllen sind.

#### ***Oberflächengewässer***

Auf dem erkundeten Gelände wurden während der Bohrkampagne weder Quellen, noch Fließgewässer oder stagnierende Oberflächenwässer beobachtet.

Der nächstgelegene offen Wasser führende Vorfluter ist die in Rottweil in den *Neckar* mündende *Prim*, östlich des erkundeten Geländes. In der Geologischen Karte ist ein früherer kleiner Bachlauf angedeutet, der westlich und nördlich um das Gelände herum fließt und der *Prim* zustrebt. Er liegt etwa zwischen dem heutigen asphaltierten Weg zum Aussiedlerhof und dem Straßendamm der B14.

#### ***Grundwasser in den Bohrungen BK 1/08 bis BK 4/08***

Bei drei der Erkundungsbohrungen (BK 1/08, BK 3/08 und BK 4/08) wurden beim Bohren keine Schichtwasserzutritte beobachtet. Stattdessen war in allen drei Bohrungen in den Grundgipsschichten und im Lettenkeuper ein hundertprozentiger Spülwasserverlust festzustellen. Hieraus folgt, dass eindringendes Oberflächenwasser durch das Kluft- und Hohlraumssystem dieser Schichten aufgenommen werden kann und abfließt.

Bei der Bohrung BK 2/08 wurde im Bereich der Oberkante der Grundgipsschichten ein Grundwasserspiegel angetroffen. Der Ruhewasserspiegel lag am 24.09.08 in 13,3 m Tiefe unter GOK (575,8 mNN). Diese Bohrung wurde als Grundwassermessstelle mit 3"-Pegel mit Überflurhydrant ausgebaut. Die Filterstrecke des Pegels liegt in 11,8 m - 16,3 m Tiefe unt. GOK.

Der in BK 2/08 festgestellte Grundwasserspiegel gehört nach den Erkenntnissen aus den anderen Bohrungen nicht zu einem großflächig ausgebildeten Grundwasserkörper.

Grundwasserproben aus BK 2/08 wurden bislang nicht untersucht. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das Grundwasser auf Grund eines milieubedingt hohen Sulfatgehalts als stark betonaggressiv im Sinne von DIN 4030 einzustufen ist.

Es gab bislang keinen Hinweis darauf, dass das in BK 2/08 erschlossene Grundwasser artesisch gespannt wäre.



**Pegelmessungen**

Nach Fertigstellung des Pegels BK 2/08 wurde von uns eine Nullmessung und eine Folgemessung des Pegelwasserstands mittels Lichtlot durchgeführt. Weitere Messungen sollten durchgeführt werden, um den Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels einzugrenzen.

Tabelle 1: Pegelmessungen

	Pegel BK 2/08	
NN-Höhe GOK	589,1 mNN	
aquiferhaltige Schicht	Grenzregion <i>Bochinger Horizont / Grundgipsschichten</i>	
Filterstrecke von...bis....	577,3 mNN - 572,8 mNN	
Vertikalabmessung zwischen GOK und OK Aufschraubring der Seba-Kappe	ca. 0,65 m	
Pegelmessstermin	24.09.2008	28.10.2008
Pegelwasserstand unter OK Aufschraubring d. Seba-Kappe	GW-Messung vor Überflurausbau	14,9 m
Pegelwasserstand unter GOK	13,3 m	14,25 m

**Wasserdurchlässigkeit und Gipsauslaugungshohlräume**

Gipskarsthohlräume dürften für die Wasserwegigkeit auf dem Gelände bedeutsam sein und ggf. sogar eine zentrale Rolle spielen. Zwei der vier Erkundungsbohrungen waren in Bezug auf Karsthohlräume auffällig. In BK 3/08 wurde in 10,0 m - 16,8 m Tiefe ein teilweise mit Lehm erfüllter Karsthohlraum innerhalb von *Bochinger Horizont* und Grundgipsschichten angetroffen. Ein weiterer Karsthohlraum war auf Grund des Bohrgutes in BK 4/08, in 14,8 m - 17,4 m Tiefe unter GOK in den Grundgipsschichten zu vermuten.

Zudem könnte die eine flache Senke im zentralen Bereich des Geländes auf die Lage eines Karsthohlraums im Untergrund hindeuten.

Die Füllung von Karsthohlräume mit Lehm aus stratigrafisch höher gelegenen Schichten ist darauf zurück zu führen, dass Boden von temporär anfallendem Oberflächenwasser bevorzugt in die Karsthohlräume eingeschwemmt wird und dort sedimentiert wird.

Die Wasserdurchlässigkeit der tonhaltigen Schichten ist im Vergleich zur Wasserdurchlässigkeit der Karsthohlräume gering.

Für Vorbemessungen von folgenden Schätzwerten ausgegangen werden:

*Hanglehm:*  $10^{-9} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-6} \text{ m/s}$ , durchschnittlich:  $k_f \approx 10^{-7} \text{ m/s}$

DSt., klüftig, innerhalb des *Unteren Gipskeupers* und des *Oberen Lettenkeupers*:

$10^{-4} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-2} \text{ m/s}$ , durchschnittlich:  $k_f \approx 10^{-2} \text{ m/s}$

TSt., UTSt., GSt. verwittert, innerhalb des *Unteren Gipskeupers* und des *Oberen Lettenkeupers*

$10^{-10} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-7} \text{ m/s}$ , durchschnittlich:  $k_f \approx 10^{-8} \text{ m/s}$

Bei Baugruben, die in aquiferhaltige Schichten einschneiden, wie sie z. B. mit BK 2/08 erschlossen wurden, ist in der Regel mit einem erheblichen Wasserandrang zu rechnen, so dass ein ständiger Betrieb von Tauchpumpen in den Baugruben erforderlich werden kann.

Bei Baugruben, die nicht in aquiferhaltige Schichten einschneiden, kann sich die Wasserhaltung auf eine Tagwasserhaltung beschränken, die nur bedarfsweise betrieben zu werden braucht.

Bei Baugrubenwasserhaltungen sind generell Absetzbecken vorzusehen.

### ***Tief liegendes Aquifer***

Auf Grund der überlieferten Berichte von den Schachtarbeiten am *Stallberg* im Jahre 1842 existiert im Oberen Muschelkalk, etwa 50 m - 60 m unter GOK ein starkes Grundwasseraquifer. Dieses Grundwasseraquifer ist für die Gründung der Gebäude ohne Belang.

### **3.3 Bodenmechanische und mineralogische Laboruntersuchungen**

Aus dem Bohrgut der 4 Erkundungsbohrungen wurde eine Reihe von Bodenproben entnommen. Diese Proben werden bei uns für die Dauer von 12 Monaten vorgehalten, so dass zur Klärung konkreter Fragestellungen im Verlauf der weiteren Planungen gezielt bestimmte Untersuchungen durchgeführt werden können.

Auf Grund der für eine Machbarkeitsstudie bedeutsamen Klärung der Frage der Anhydritrelevanz haben wir zunächst an 4 Bohrgutproben aus den Grundgipsschichten mineralogische Untersuchungen auf Anhydrit, Halbhydrat und Gips durchgeführt.

Weitere Proben können von uns im Bedarfsfall ergänzend untersucht werden.

Anhydrit ist die wasserfreie Form von Calciumsulfat mit einem starken Quellvermögen. Halbhydrat kann als Zwischenprodukt zwischen Anhydrit und Gips verstanden werden. Gips ist die Form des Calciumsulfats bei der ein Maximum an Wasser im Kristallgitter eingebaut und das Quellvermögen weitgehend erschöpft ist.

Häufig kommen an Gesteinsbrocken aus den Grundgipsschichten, die ein Quellpotential besitzen, sowohl Anhydrit-, als auch Halbhydrat- und Gipsminerale gleichzeitig vor.

Tabelle 2: Untersuchungen auf das Vorhandensein von Calciumsulfat-Verbindungen  
(am Beispiel des unteren Gipslayers, ca. 14 m - 22 m unter GOK)

Probe	BK 1/08 16,0 m - 16,75 m unter GOK	BK 2/08 14,2 m - 14,5 m unter GOK	BK 3/08 21,3 m - 21,4 m unter GOK	BK 4/08 17,5 m - 17,6 m unter GOK
Naturanhydrit	ca. 5 %	nicht messbar	< 5%	ca. 5 %
Halbhydrat	ja	ja	ja	ja
Naturgips (Dihydrat)	ja	ja	ja	ja

Da die Umwandlungsgeschwindigkeit von der Größe der im Kontakt mit Wasser befindlichen Oberfläche anhydrithaltiger Gesteinsfragmente abhängt, sind Bereiche mit feinverteiltem Anhydrit (d. h. in der Regel Bereiche mit quantitativ eher unauffällig geringem Anhydritgehalt) besonders gefährdet. Massive Anhydritlinsen bzw. -bänke haben, bezogen auf ihr Volumen, eine vergleichsweise kleine Oberfläche. Sie überziehen sich mit einer dünnen Gipsschicht, die eine weitere Umwandlung behindert und diese erst nach der Auslaugung des Gipses ermöglicht.

Das Quellvermögen ist zudem stark vom Tongehalt abhängig. Je mehr Ton eine Ton-Anhydritprobe enthält, desto rascher wandelt sich der Anhydrit in Gips um. Für die in den Bohrungen gewonnenen anhydrithaltigen Proben sind dünne Tonzwischenlagen charakteristisch.

**Fazit:**

Auf der Basis der bisher vorliegenden Erkenntnisse ist von einem Quellpotential des Baugrundes im Bereich des erkundeten Geländes auszugehen, das zu Bauwerksschäden führen kann.

### 3.4 Geotechnische Kennwerte und Bodenklassen

#### Geotechnische Rechenwerte

**Tabelle 3:** Orientierende Rechenwerte für Scherparameter, Wichten, Steifemoduln, Querdehnzahlen für vorstatische Überlegungen im Rahmen der Machbarkeitsstudie sowie Angabe der Frostklassen

(bei Anwendung des Teilsicherheitskonzepts als charakteristische Werte zu verwenden)

Schicht	Reibungswinkel $\varphi'$ [ ° ]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Elastizitätsmodul $E^*)$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl $\nu$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Frostklassen <b>**)</b>
<b>Hanglehm</b> U, t, bis U, t, s, steif, lokal weich-steif	20	5	19 / 9	4 - 8	0,3	F3
<b>Dunkelrote Mergel</b> U, t, fs, steif - halbfest, verwittert - vollkommen verwittert	25	10	20 / 10	10	0,3	F3
<b>Bochinger Horizont</b> Wechselfolge aus mürben, teilweise auch mäßig harten Keupergesteinsbänken (KMSt., TMSt. und TSt.)  UTSt., z. T. fs, halbfest-fest, verwittert, („Keupermergel“)	30  25	15  30	22 / 12  21 / 11	80  30	0,3  0,3	F3  F3
<b>Grundgipsschichten</b> Wechselfolge aus mürben, teilweise auch mäßig harten Keupergesteinsbänken (GSt., DSt. und TSt.)	30	15	22 / 12	100	0,3	F2 / F3
<b>Oberer Lettenkeuper</b> Wechselfolge aus mürben, teilweise auch mäßig harten - harten Keupergesteinsbänken (DSt., TMSt. und TSt.)	30	15	22 / 12	200	0,3	F2 / F3

Umrechnung:  $E_s = \left( \frac{1-\nu}{(1+\nu) \cdot (1-2\nu)} \right) \cdot E$

Für  $\nu = 0,3$ :  $E_s \approx 1,346 \cdot E$       Für  $\nu = 0,25$ :  $E_s = 1,2 \cdot E$ .

\*) unter der Auflast der überlagernden Schichten.

\*\*) Frostklassen: F1: frostsicher, F2: gering bis mittel frostempfindlich, F3: sehr frostempfindlich.

Sollten breiige Bodenzonen angetroffen werden, so sind diese zu entnehmen und gegen tragfähiges Material auszutauschen.

## Bodenklassen

Die Schichten können hinsichtlich der Bearbeitbarkeit nach DIN 18300 (Erdarbeiten) und nach DIN 18301 (Bohrarbeiten) wie folgt klassifiziert werden:

Tabelle 4: Bodenklassen gem. DIN 18300 / DIN 18301

Schicht	Bodenklassen	
	DIN 18300 (2006-10) Erdarbeiten	DIN 18301 (2006-10) Bohrarbeiten
bindige bis gemischtkörnige Auffüllungen	3; 4	BB 2 / BN 2 / BS 1 / BS 3
Humoser Oberboden auf Hanglehm	1	BB 2 / BO 1
Hanglehm weich-steif, steif	4	BB 2 / (BO 1) / BS 1
„Keupermergel“ des Gipskeupers stark verwittert bis zersetzt (vollkommen verwittert)	3 - 6	BB 1 bis BB 3 FV 1 (Zusatzkl. FD 1)
„Keupermergel“ des Gipskeupers angewittert bis verwittert	3 - 6	FV 1 bis FV 3 (Zusatzkl. FD 1)
„Steinmergel“ des Gipskeupers (DSt., KSt., KMSt., TMSt., TSt., UTSt.) sofern Festgesteincharakter vorhanden ist	6; ( 7 )	FV 1 bis FV 6 Zusatzkl. FD 1 bis FD 3

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten wird empfohlen, folgende Vergütungsklassen vorzusehen:

- gesonderte Vergütung für das Bearbeiten von Boden der Klasse 1 nach DIN 18300.
- Zusammenfassung von Boden und Fels der Klassen 3 bis 6 nach DIN 18300 zu einer Vergütungsklasse.

Hinweise auf belastetes Bodenmaterial liegen uns bislang nicht vor.

Bislang liegen uns keine Hinweise darauf vor, dass innerhalb der Deckschichten schwimmend eingelagerte Gesteinsblöcke vorkommen, die auf Grund ihrer Abmessungen der Klasse 7 nach DIN 18300 (Steine mit über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt, entspr. einem Kugel-Ø > 60 cm) entsprechen.

Bei den Bohrklassen nach DIN 18301 können die Lockergesteinsklassen BB, BO, BN, einschließlich der Zusatzklassen zusammengefasst werden.

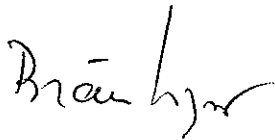
Bei den Festgesteinsklassen kann wie folgt verfahren werden: Die Klasse FV 1 kann hinsichtlich der Vergütung den Lockergesteinsklassen zugeschlagen werden. Die übrigen Festgesteinsklassen (FV 2 bis FV 6) könnten zu einer weiteren Vergütungsgruppe zusammengefasst werden. Anstelle von Staffelschlägen für die Zusatzklassen FD 1, FD 2, FD 3 wird empfohlen, bei der Ausschreibung einen Einheitspreis einzufordern. Die Zusatzklassen FD 4 und FD 5 nach DIN 18301 (2006-10) werden mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht angetroffen.

Karsthohlräume (Gipsauslaugungskarst) müssen bei Bedarf verfüllt werden. Hierbei ist zu beachten, dass sich die zur Verfüllung erforderlichen Mengen nicht von vornherein sicher abschätzen lassen.

#### 4. Schlußfolgerung

Auf Grund der geologischen Situation ergeben sich in dem Gelände für großflächige Gebäude mit größeren Geländeeinschnitten überdurchschnittliche geologische Risiken.

Zur weiteren Fachdiskussion stehen wir gerne zur Verfügung.



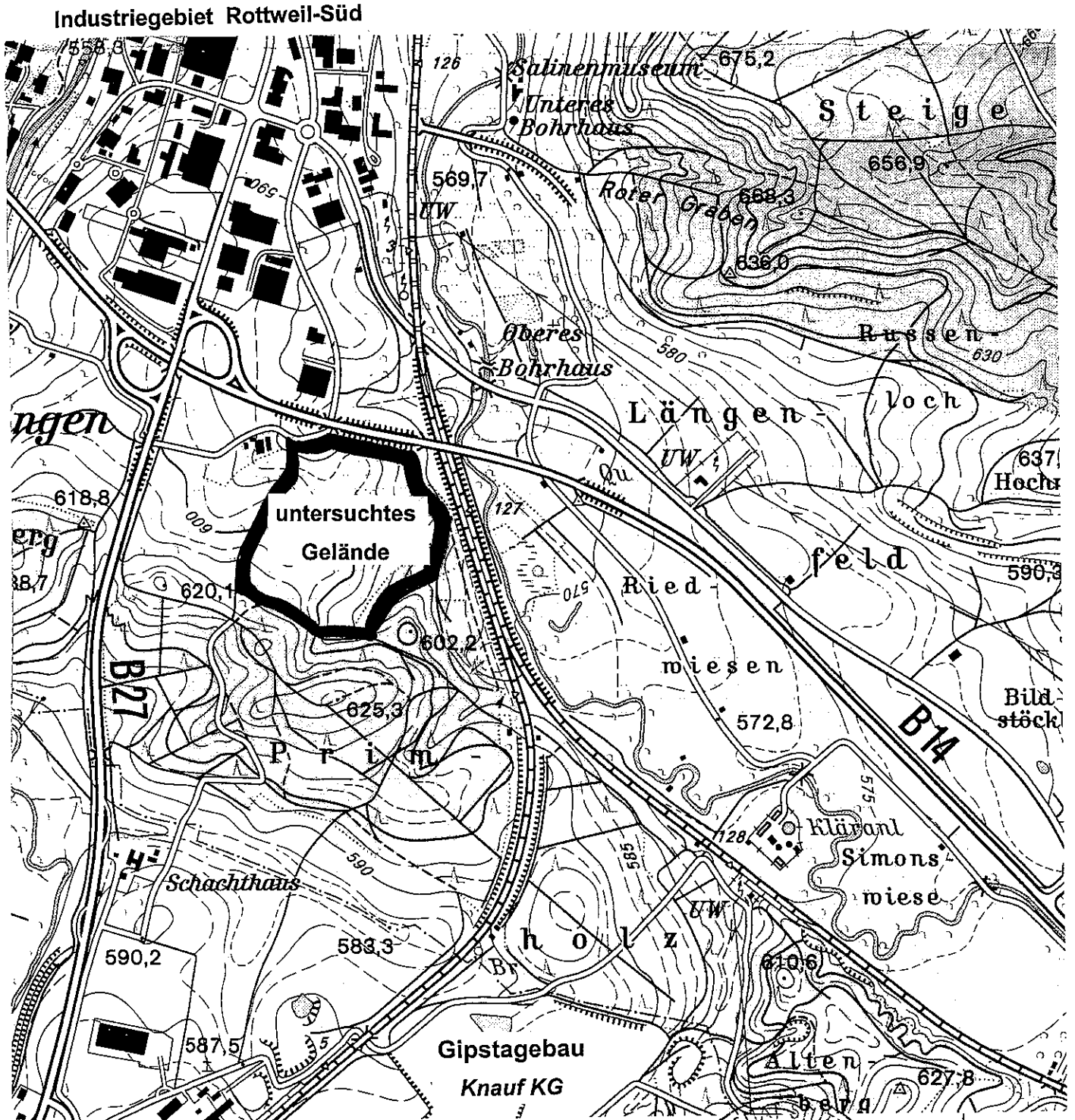
Dipl.-Ing. Bräutigam  
Referatsleiter



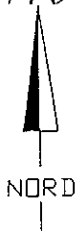
Prof. Dr.-Ing. Schad  
Abteilungsleiter

### Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt

Auszug aus der Topografischen Karte mit Kennzeichnung des untersuchten Geländes

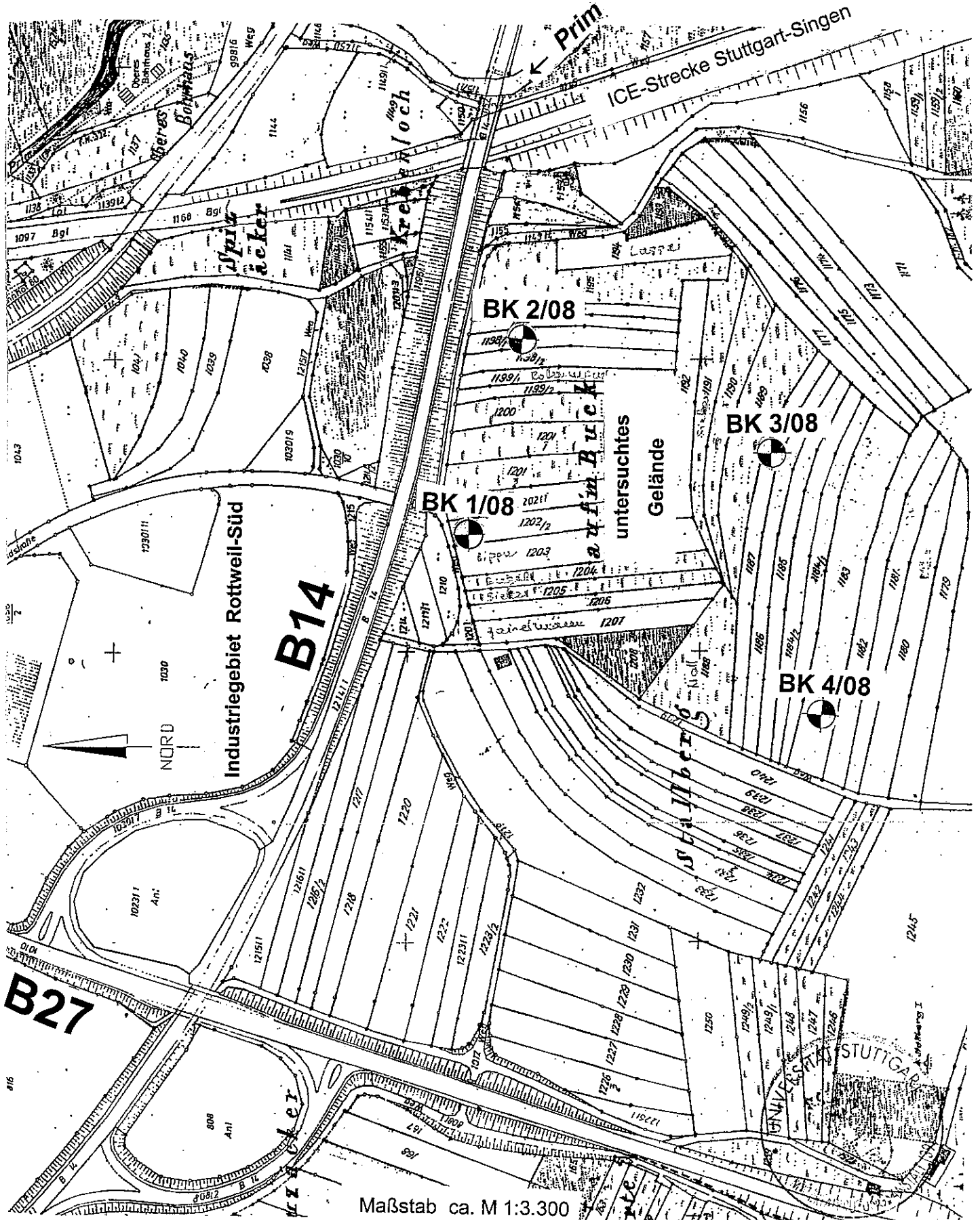


Maßstab M 1:12.500



### Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt

Lage der Erkundungsbohrungen für die Machbarkeitsstudie 2008



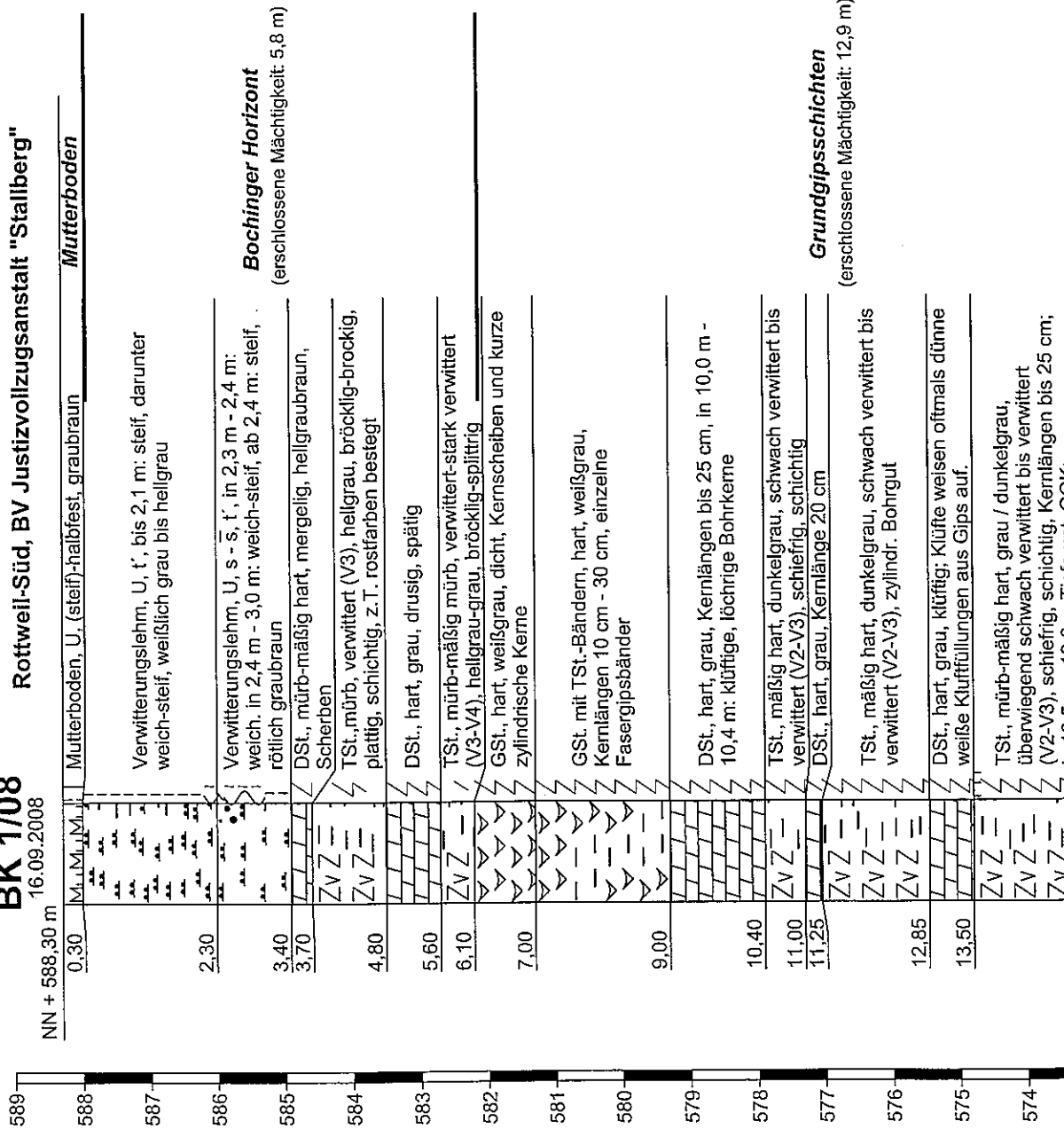
Maßstab ca. M 1:3.300



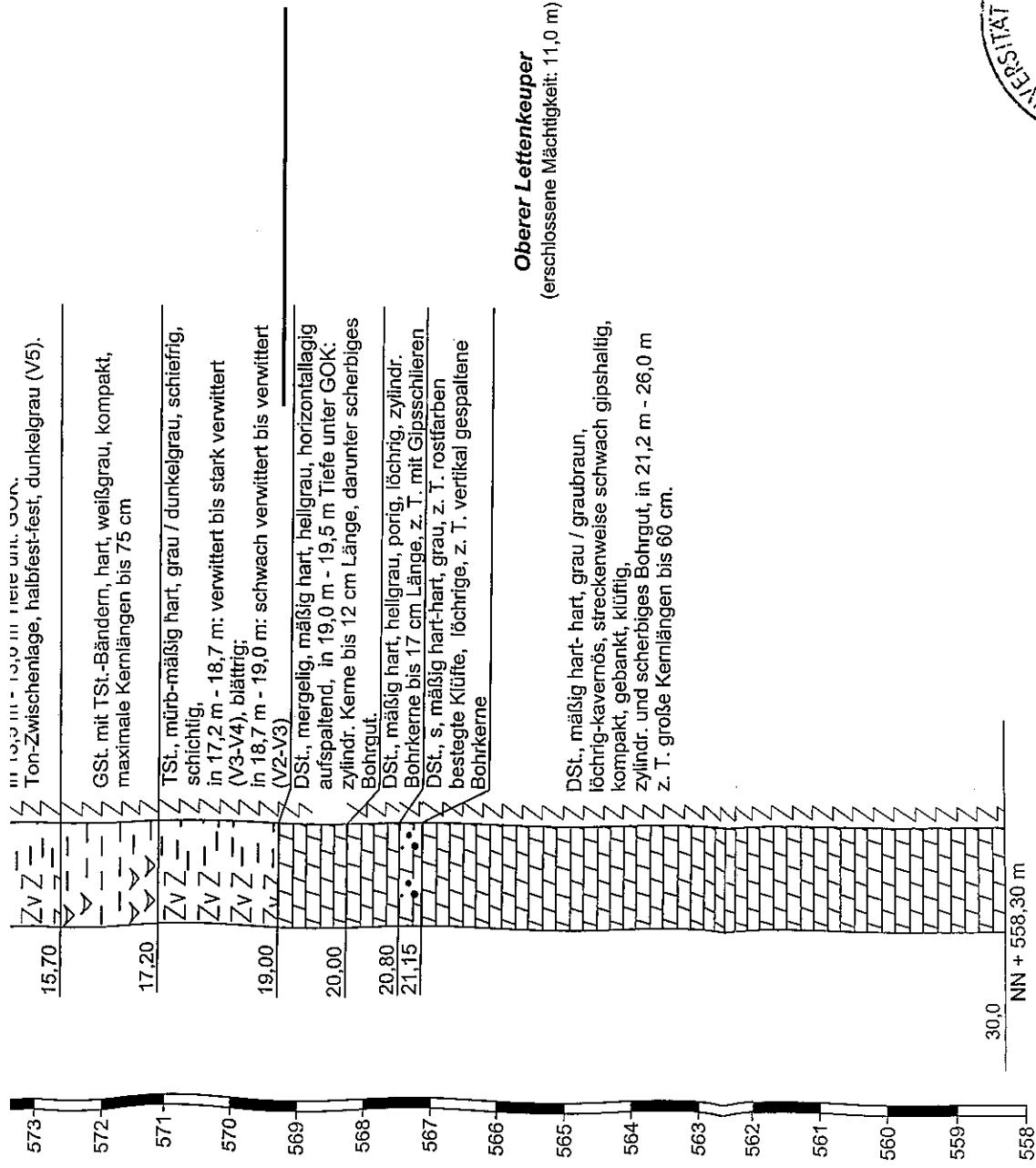
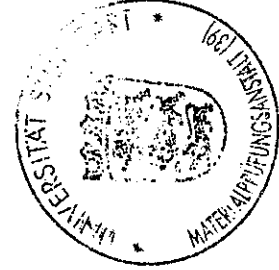
**BK 1/08**  
Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt "Stallberg"

16.09.2008

NN + 588,30 m



**Grundgipsschichten**  
(erschlossene Mächtigkeit: 12,9 m)



Während der Bohrarbeiten waren keine Schichtwasserzutritte zu beobachten.  
Es trat ein Spülwasserverlust von 100 % ein.

**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 1/08**

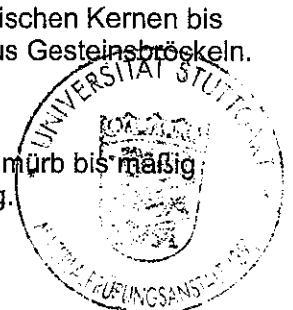
Bohrdatum: 16.09.2008

Lage der Bohrung: R: 3473482,4 H: 5333765,8 A.P.: 588,3 mNN

Das Bohrprofil erschloss 0,3 m mächtige quartäre Deckschichten (Mutterboden),  
19,2 m Unteren Gipskeuper (Bochinger Horizont bis Grundgipsschichten)  
und 10,5 m Oberen Lettenkeuper.

Der ursprünglich vorgesehene Pegelausbau der Bohrung wurde nicht umgesetzt, da nicht nur kein  
Grundwasser angetroffen wurde, sondern das gesamte Bohrspülwasser versickerte.

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
<b><u>Quartäre Deckschichten</u></b> (erschloss. Mächtigkeit: 0,3 m)			
0,0	0-0,3 (0,3)	588,3	<b>Mutterboden</b> , Schluff, (steif)-halbfest, graubraun, relativ trocken, geruchlich unauffällig, Grasbewuchs, durchwurzelt mit dünnen Wurzeln, fließender Übergang zu der darunter folgenden Schicht.
<b><u>Bochinger Horizont</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 5,8 m)			
0,3	0,3-2,3 (2,0)	588,0	<b>Verwitterungslehm (km 1u-BoH)</b> , Schluff, schwach tonig mit plattigen Kalksteinsplittern, weißlich grau - hellgrau oberhalb 2,1 m u. A.P.: steif; darunter weich-steif.
2,3	2,3-2,4 (0,1)	586,0	<b>sandiger Verwitterungslehm (km 1u-BoH)</b> , Schluff, stark sandig, weich, hellgraubraun.
2,4	2,4-3,4 (1,0)	585,9	<b>sandiger Verwitterungslehm (km 1u-BoH)</b> , Schluff, sandig, schwach tonig, obere 0,6 m: weich-steif, darunter: steif, rötlich graubraun.
3,4	3,4-3,7 (0,3)	584,9	<b>mergeliger Dolomitstein (km 1u-BoH)</b> , DSt., mürb-mäßig hart, hellgraubraun, Scherben.
3,7	3,7-4,8 (1,1)	584,6	<b>Tonstein (km 1u-BoH)</b> , TSt., verwittert (V3), mürb, hellgrau, z. T. rostfarben bestegt, bröcklig bis brockig, plattig, schichtig.
4,8	4,8-5,6 (0,8)	583,5	<b>Dolomitstein (km 1u-BoH)</b> , DSt., hart, grau, drusig, spätig. Das Bohrgut besteht aus kurzen zylindrischen Kernen bis 13 cm Länge, aus Kernscheiben und aus Gesteinsbröckeln.
5,6	5,6-6,1 (0,5)	582,7	<b>Tonstein (km 1u-BoH)</b> , TSt., verwittert-stark verwittert (V3-V4), mürb bis mäßig mürb, hellgrau-grau, bröcklig bis splittrig.
6,1		582,2	

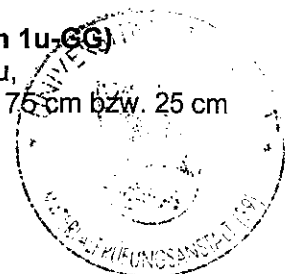


**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewann "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 1/08**

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
			<b>Grundgipsschichten</b> (erschlossene Mächtigkeit: 12,9 m)
6,1	6,1-7,0 (0,9)	582,2	<b>Gipsstein (km 1u-GG)</b> GSt., hart, weißgrau, dicht, zuoberst mit erosiv veränderter Oberfläche. Das Bohrgut besteht aus Kernscheiben und kurzen zylindrischen Kernen.
7,0	7,0-9,0 (2,0)	581,3	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG)</b> GSt. mit TSt.-Bändern, hart, weißgrau, zylindr. Kerne mit 10 cm - 30 cm Kernlängen; in 8,65 m auffälliges Band aus Fasergips eingelagert.
9,0	9,0-10,4 (1,4)	579,3	<b>Dolomitstein (km 1u-GG)</b> DSt., hart, grau, zylindr. Bohrgut, Kernlängen bis 25 cm. Bohrgut in 10,0 m - 10,4 m: klüftig, löchrig, rostfarben bestegt, makroskop. keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
10,4	10,4-11,0 (0,6)	577,9	<b>Tonstein (km 1u-GG)</b> TSt., mäßig hart, dunkelgrau, zylindr. Bohrgut, schiefrig, schichtig, schwach verwittert bis verwittert (V2-V3), makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
11,0	11,0-11,25 (0,25)	577,3	<b>Dolomitstein (km 1u-GG)</b> DSt., hart, grau, scherbiges und zylindr. Bohrgut, Kernlängen bis 20 cm.
11,25	11,25-12,85 (1,6)	577,05	<b>Tonstein (km 1u-GG)</b> TSt., mäßig hart, dunkelgrau, zylindr. Bohrgut, schiefrig, schichtig, schwach verwittert bis verwittert (V2-V3), makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
12,85	12,85-13,5 (0,65)	575,45	<b>Dolomitstein (km 1u-GG)</b> DSt., hart, grau, klüftig; Klüfte weisen oftmals dünne weiße Klüftfüllungen aus Gips auf.
13,5	13,5-15,7 (2,2)	574,8	<b>Tonstein (km 1u-GG)</b> TSt., mürb-mäßig hart, grau / dunkelgrau, zylindr. Bohrgut, schiefrig, schichtig, überwiegend schwach verwittert bis verwittert (V2-V3), Kernlängen bis 25 cm; in 13,5 m - 13,6 m: vollkommen verwittert (V5), T, halbfest, dunkelgrau; makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
15,7	15,7-17,2 (1,5)	572,6	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG)</b> GSt. mit TSt.-Bändern, hart, weißgrau, in 16,0 m - 17,0 m: zylindr. Kerne mit 7,5 cm bzw. 25 cm Kernlänge.
17,2		571,1	



**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27**BK 1/08**

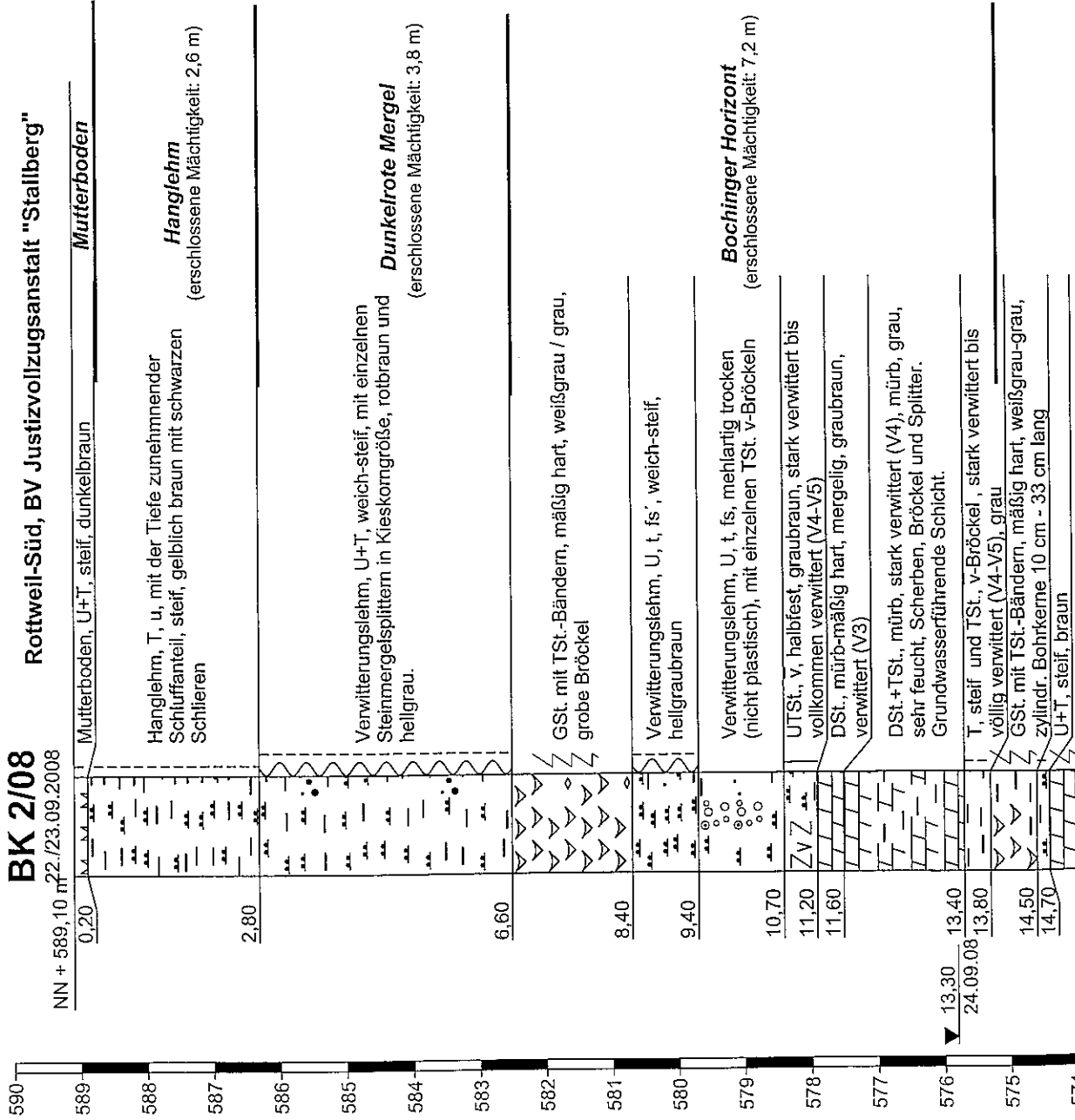
Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
17,2	17,2-19,0 (1,8)	571,1	<b>Tonstein (km 1u-GG)</b> TSt., mürb-mäßig hart, grau / dunkelgrau, zylindr. Bohrgut, schiefrig, schichtig; in 17,2 m - 18,7 m: verwittert bis stark verwittert (V3-V4), ausgeprägt schichtig, blättrig. in 18,7 m - 19,0 m: schwach verwittert bis verwittert (V2-V3) makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
			<b><u>Oberer Lettenkeuper</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 11,0 m)
19,0	19,0-20,0 (1,0)	569,3	<b>Dolomitstein (ku 2-GD)</b> DSt., mergelig, mäßig hart, hellgrau, horizontallagig aufspaltend, in 19,0 m - 19,5 m: zylindr. Kerne, bis 12 cm Länge, in 19,5 m - 20,0 m: scherbiges Bohrgut.
20,0	20,0-20,8 (0,8)	568,3	<b>Dolomitstein (ku 2-GM)</b> DSt., mäßig hart, hellgrau, porig, löchrig, zylindr. Bohrkern bis 17 cm lang; in 20,0 m - 20,2 m Gipsschlieren enthalten.
20,8	20,8-21,15 (0,35)	567,5	<b>sandiger Dolomitstein (ku 2-GM)</b> DSt., s, mäßig hart - hart, grau, z. T. rostfarben bestegte Klüfte, löchrig, z. T. gespaltene Bohrkern.  Das Bohrgut besteht aus zwei Bohrkernen mit Längen von je ca. 17 cm.
21,15	21,15-30,0 (8,95)	567,15	<b>Dolomitstein (ku 2-GM bis ku 2-L)</b> DSt., mäßig hart - hart, grau / graubraun, löchrig-kavernös, streckenweise schwach gipshaltig, kompakt, gebankt, klüftig, zylindrisches und scherbiges Bohrgut, im Tiefenband 21,2 m bis 26,0 m z. T. große Kernlängen, bis 60 cm. in 29,5 m: sandig.
30,0		558,3	

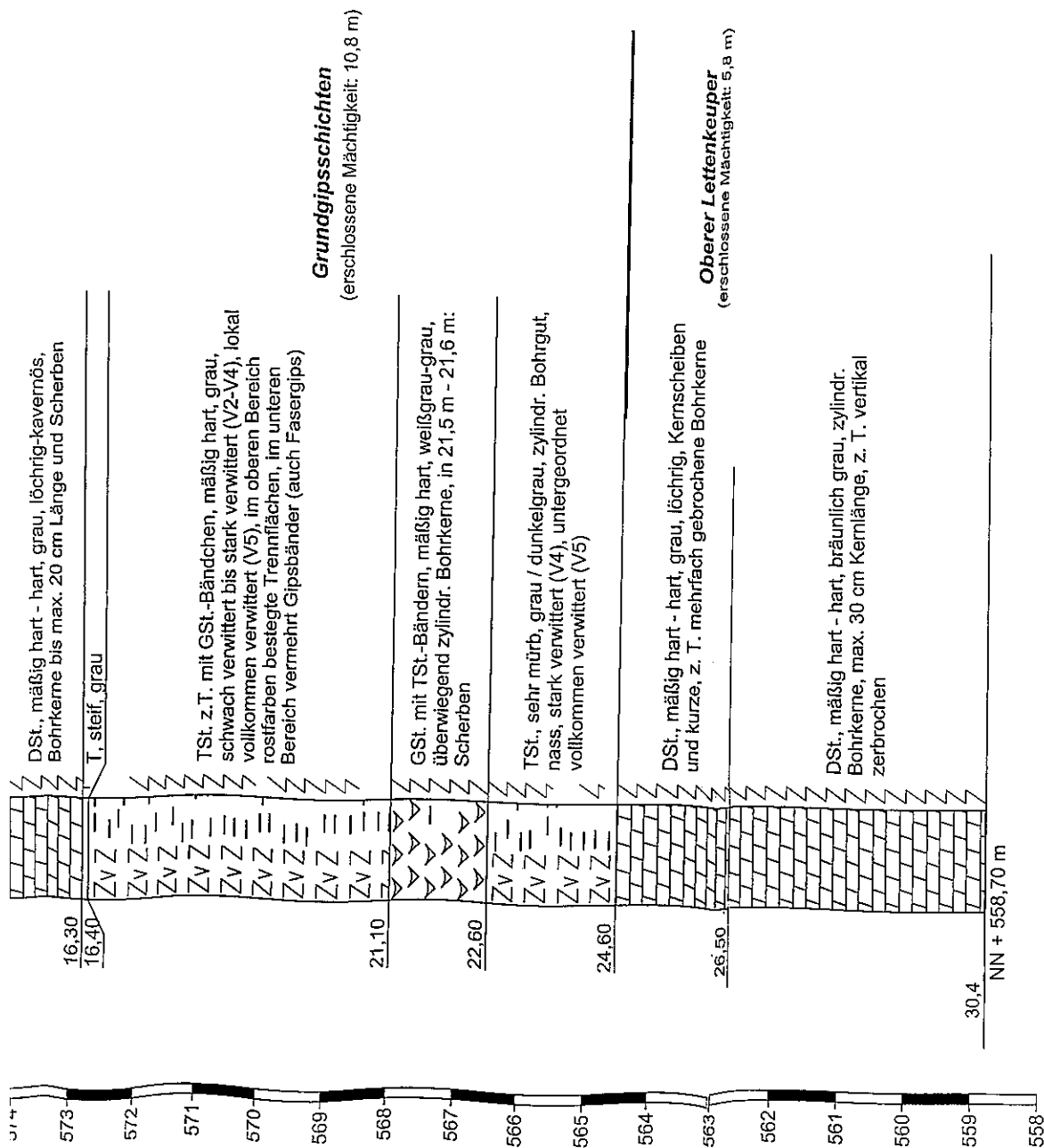
Bohrlochentiefe: 558,3 mNN.

Bis zur Bohrlochentiefe wurde während der Bohrarbeiten kein Grundwasser angetroffen. Das Bohrspülwasser versickerte zu 100 % im Baugrund. Auf den Ausbau der Bohrung als Pegel wurde aus diesem Grund verzichtet.

Das Bohrgut war organoleptisch insgesamt unauffällig.







Ausbau der Bohrung zum 3' - Grundwassermesspegel mit Überflurhydrant.

Filterstrecke 11,8 m - 16,3 m tief unter GOK.

**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 2/08**

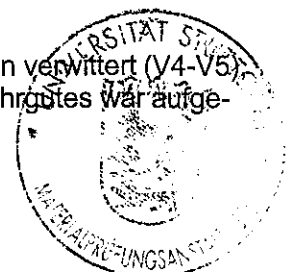
Bohrdatum: 22./23.09.2008

Lage der Bohrung: R: 3473615,4 H: 5333720,9 A.P.: 589,1 mNN

Das Bohrprofil erschloss 2,8 m mächtige quartäre Deckschichten (Mutterboden+Hanglehm),  
20,8 m Unteren Gipskeuper (Dunkelrote Mergel bis Grundgipsschichten)  
und 6,4 m Oberen Lettenkeuper.

Die Bohrung wurde als 3"-Grundwassermesspegel (Filterstrecke 11,8 m- 16,3 m unt. GOK) mit  
Überflurhydrant ausgebaut. Ruhegrundwasserstand am 24.09.2008 in 13,3 m Tiefe unt. GOK.

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
			<b><u>Quartäre Deckschichten</u></b> (erschloss. Mächtigkeit 2,8 m)
0,0	0-0,2 (0,2)	589,1	<b>Mutterboden</b> , Schluff und Ton , steif, dunkelbraun, geruchlich unauffällig, Grasbewuchs, durchwurzelt mit dünnen Wurzeln, fließender Übergang zu der darunter folgenden Schicht.
0,2	0,2-2,8 (2,6)	588,9	<b>Hanglehm</b> , Ton, schluffig, mit der Tiefe zunehmender Schluffanteil, steif, gelblich braun mit schwarzen Schlieren.
			<b><u>Dunkelrote Mergel</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 3,8 m)
2,8	2,8-6,6 (3,8)	586,3	<b>Verwitterungslehm (km 1u-D)</b> , Schluff und Ton, weich-steif, vereinzelt sind kleine Körner (Steinmergel- splitter) in Kieskorngroße enthalten, rotbraun und hellgrau.
			<b><u>Bochinger Horizont</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 7,6 m)
6,6	6,6-8,4 (1,8)	582,5	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-D)</b> GSt. mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau / grau, grobe Bröckel.
8,4	8,4-9,4 (1,0)	580,7	<b>Verwitterungslehm (km 1u-BoH)</b> , Schluff, tonig, schwach feinsandig, weich-steif, hellgraubraun.
9,4	9,4-10,7 (1,3)	579,7	<b>Verwitterungslehm (km 1u-BoH)</b> , Schluff, tonig, feinsan- dig, keine plastischen Eigenschaften, mehlartig trocken, vereinzelt halb feste TSt. v-Bröckel enthalten.
10,7	10,7-11,2 (0,5)	578,4	<b>Keupermergel (km 1u-BoH)</b> , UTSt., v, stark verwittert bis vollkommen verwittert (V4-V5), halbfest, graubraun, Oberfläche des Bohrgutes war aufge- aufgeweicht.
11,2		577,9	



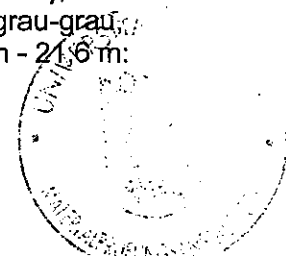


**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 2/08**

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
11,2	11,2-11,6 (0,4)	577,9	<b>mergeliger Dolomitstein (km 1u-BoH),</b> DSt., verwittert (V3), mürb-mäßig hart, graubraun.
11,6	11,6-13,4 (1,8)	577,5	<b>Dolomitstein und Tonstein (km 1u-BoH),</b> DSt. + TSt., verwittert (V4), mürb, grau, sehr feucht. Scherben, Bröckel und Splitter. <u>Offener Grundwasserspiegel in 13,3 m Tiefe unter GOK.</u>
13,4	13,4-13,8 (0,4)	575,7	<b>verwitterter Tonstein (km 1u-BoH),</b> Ton, steif, mit zwischengelagerten Bröckeln aus TSt. $\bar{v}$ , mürb, stark verwittert bis völlig verwittert (V4-V5), grau.
<b><u>Grundgipsschichten</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 10,8 m)			
13,8	13,8-14,5 (0,7)	575,3	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG),</b> GSt. mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau-grau, zylindr. Bohrkerne, 10 cm - 33 cm lang.
14,5	14,5-14,7 (0,2)	574,6	<b>Schluff und Ton (km 1u-GG),</b> Schluff und Ton, steif, braun, zylindrisches Bohrgut
14,7	14,7-16,3 (1,6)	574,4	<b>Dolomitstein (km 1u-BoH),</b> DSt., mäßig hart - hart, grau, löchrig bis kavernös, kurze zylindr. Bohrkerne (max. Länge 20 cm) und vertikal zerbrochene Kerne, makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
16,3	16,3-16,4 (0,1)	572,8	<b>Ton (km 1u-GG),</b> Ton, steif, grau, zylindrisches Bohrgut, plastisch.
16,4	16,4-21,1 (4,7)	572,7	<b>Tonstein, z. T. mit Gipssteinbändchen (km 1u-GG),</b> TSt., mäßig hart, grau, schwach verwittert (V2) bis stark verwittert (V4), lokal vollkommen verwittert (V5) (17,0-17,1). zuoberst waren die Trennflächen schwach rostfarben bestegt. Gipsbänder (auch Fasergips) waren vor allem im unteren Teil der Bohrstrecke festzustellen.
21,1	21,1-22,6 (1,5)	568,0	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG),</b> GSt. mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau-grau, überwiegend zylindr. Bohrkerne, in 21,5 m - 21,6 m: Scherben.
22,6		566,5	



**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**Stallberg, Gewann "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27**BK 2/08**

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
22,6	22,6-24,6 (2,0)	566,5	<b>Tonstein (km 1u-GG)</b> TSt., sehr mürb, grau / dunkelgrau, zylindr. Bohrgut, nass, überwiegend stark verwittert (V4), abschnittsweise völlig verwittert (V5) makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
			<b><u>Oberer Lettenkeuper</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 5,8 m)
24,6	24,6-26,5 (1,9)	564,5	<b>Dolomitstein (ku 2-GD)</b> DSt., mäßig hart - hart, grau, löchrig, Kernscheiben und kurze, z. T. mehrfach gebrochene Bohrkerne.
26,5	26,5-30,4 (3,9)	562,6	<b>Dolomitstein (ku 2-GM)</b> DSt., mäßig hart - hart, bräunlich grau, zylindr. Bohrkerne bis 30 cm lang, einzelne Kerne waren vertikal zerbrochen.
30,4		558,7	

Bohrlochentiefe: 558,7 mNN.

Nach Ende der Bohrarbeiten stellte sich der Ruhewasserstand im Bohrloch in 13,3 m unter GOK ein.  
Die Bohrung wurde zur 3" - Pegelmessstelle ausgebaut. Die Filterstrecke wurde zwischen 11,8 m und  
16,3 m unter GOK festgelegt.

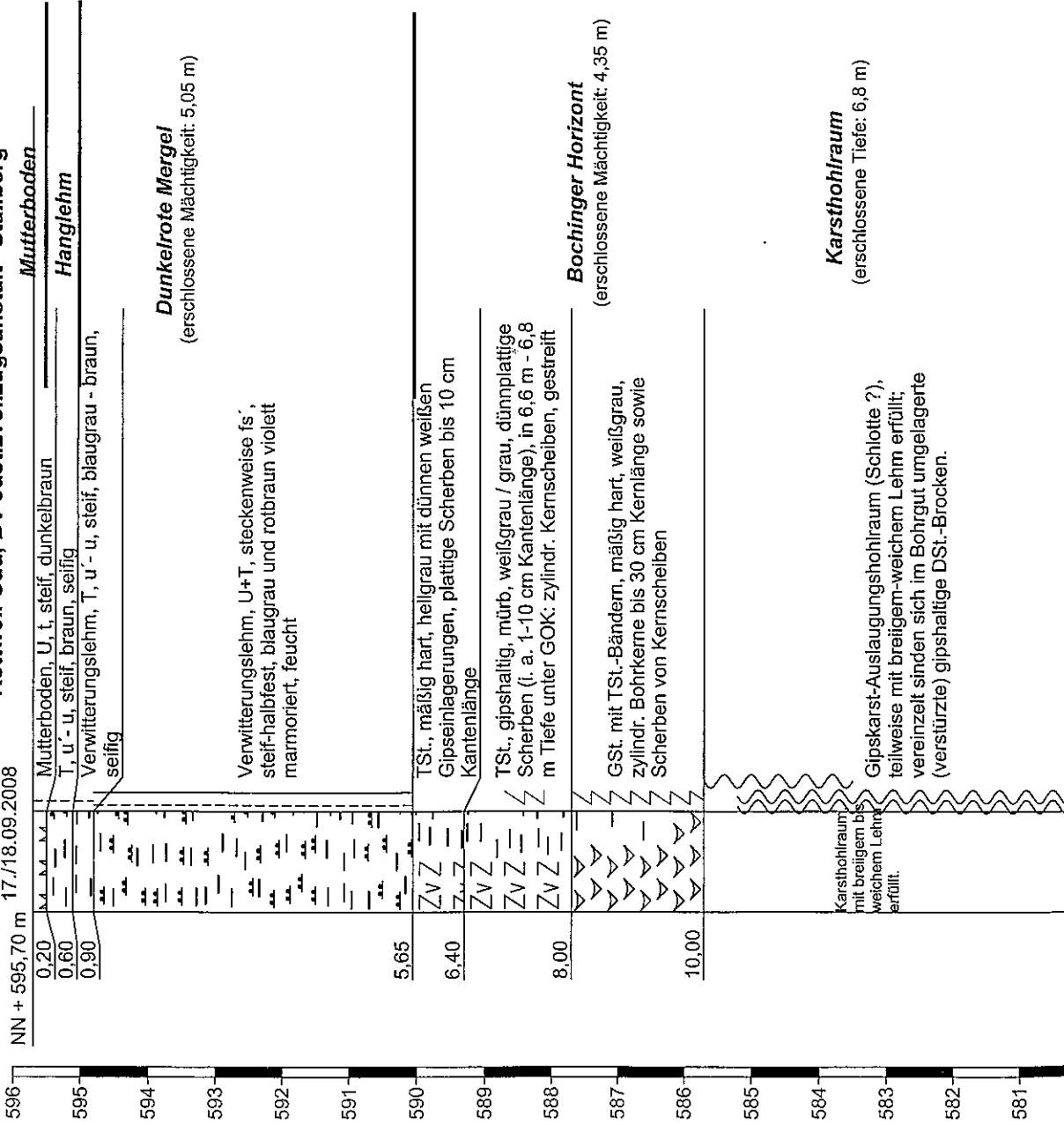
Das Bohrgut war organoleptisch insgesamt unauffällig.



**BK 3/08**

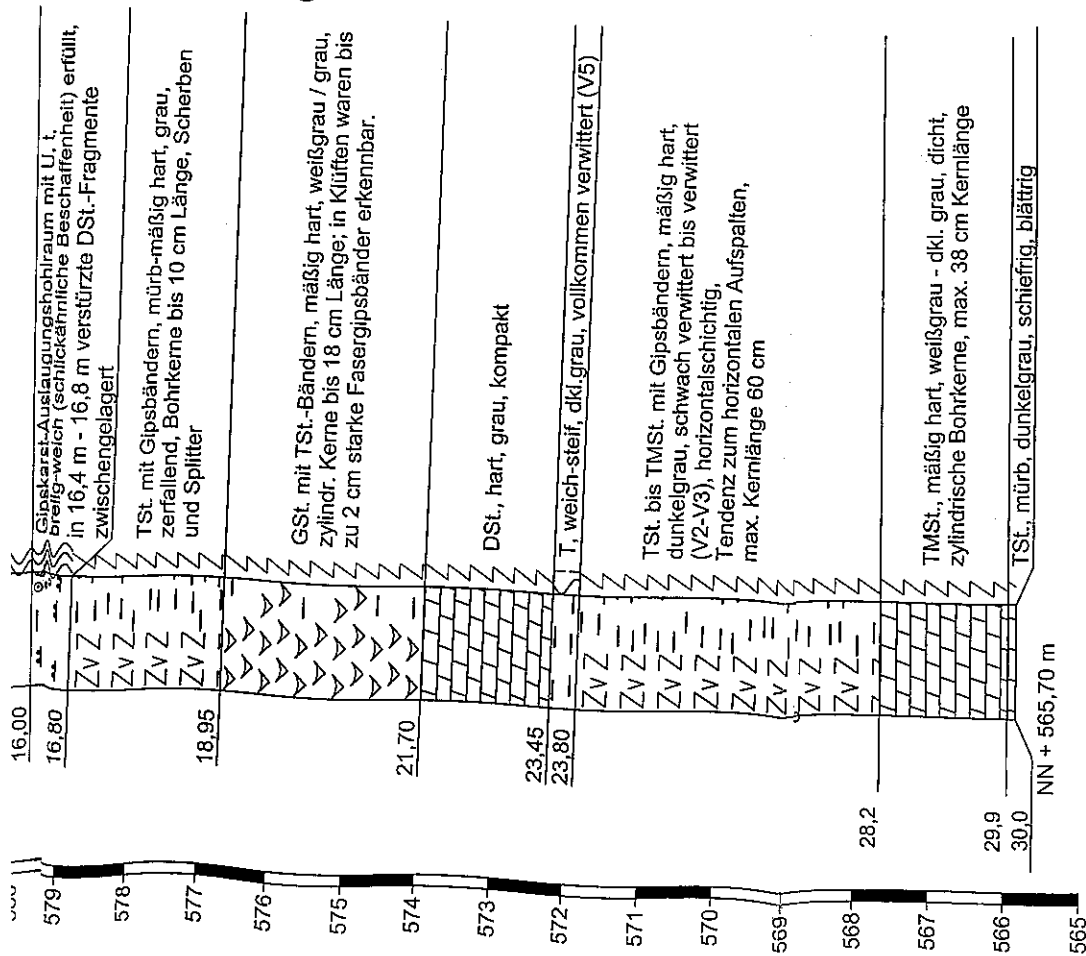
**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt "Stallberg"**

17./18.09.2008





**Grundgipsschichten**  
(erschlossene Mächtigkeit: 13,2 m)



Während der Bohrarbeiten waren keine Schichtwasserzutritte zu beobachten.

Es trat ein Spülwasserverlust von 100 % ein.

**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 3/08**

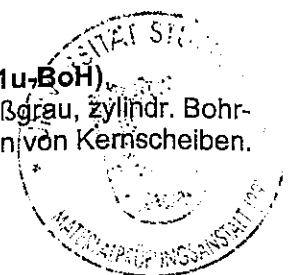
Bohrdatum: 17./18.09.2008

Lage der Bohrung: R: 3473532,7 H: 5333522,1 A.P.: 595,7 mNN

Das Bohrprofil erschloss 0,6 m mächtige quartäre Deckschichten (Mutterboden+Hanglehm),  
29,4 m Unteren Gipskeuper (Dunkelrote Mergel bis Grundgipsschichten).  
Der Obere Lettenkeuper wurde nicht erbohrt.

Besonderheit: Im Tiefenband zwischen 10,0 m und 16,8 m wurde ein Gipsauslaugungshohlraum,  
der zum Teil mit breiigem - weichem Lehm erfüllt war, durchbohrt (Bohrer sackte mit  
nur geringem Widerstand durch).

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
<b><u>Quartäre Deckschichten</u></b> (erschloss. Mächtigkeit: 0,6 m)			
0,0	0-0,2 (0,2)	595,7	<b>Mutterboden</b> , Schluff, tonig, steif, dunkelbraun, geruchlich unauffällig, Grasbewuchs, durchwurzelt mit dünnen Wurzeln, fließender Übergang zu der darunter folgenden Schicht.
0,2	0,2-0,6 (0,4)	595,5	<b>Hanglehm</b> Ton, schwach schluffig - schluffig, steif, braun, seifig.
<b><u>Dunkelrote Mergel</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 5,05 m)			
0,6	0,6-0,9 (0,3)	595,1	<b>Verwitterungslehm (km 1u-D)</b> , Ton, schw. schluffig - schluffig, steif, blaugrau-braun, seifig
0,9	0,9-5,65 (4,75)	594,8	<b>Verwitterungslehm (km 1u-D)</b> , Schluff + Ton, streckenweise schwach feinsandig und feucht, steif-halbfest, blaugrau und rotbraun violett mar- moriert.
<b><u>Bochinger Horizont</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 4,35 m)			
5,65	5,65-6,4 (0,75)	590,05	<b>Tonstein (km 1u-BoH)</b> , TSt., mäßig hart, hellgrau, mit dünnen weißen Gipseinlage- rungen, plattige Scherben mit bis zu ca. 10 cm Kantenlänge
6,4	6,4-8,0 (1,6)	589,3	<b>Tonstein (km 1u-BoH)</b> , TSt., gipshaltig, mürb, weißgrau / grau, dünnplattige Scher- ben (i. a. 1-10 cm Kantenlänge), in 6,6 m - 6,8 m: zylindr. Kernscheiben, gestreift.
8,0	8,0-10,0 (2,0)	587,7	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-BoH)</b> , GSt. mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau, zylindr. Bohr- kerne bis 30 cm Länge, sowie Scherben von Kernscheiben.
10,0		585,7	



**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 3/08**

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
			<b><u>Gipskarst-Auslaugungshohlraum</u></b> (erschloss. Tiefe: 6,8 m)
10,0	10,0-16,0 (6,0)	585,7	Hohlraum, teilweise mit breiigem-weichem Lehm erfüllt, sehr feucht, vereinzelt finden sich im Bohrgut umgelagerte (verstürzte) gipshaltige Dolomitsteinbrocken, Bohrmeister weist auf geringen Eindringwiderstand des Bohrwerkzeuges hin.
16,0	16,0-16,8 (0,8)	579,7	Hohlraum, mit bindigem Boden von schlickähnlicher Beschaffenheit erfüllt; U, t, Konsistenz: breiig-weich, hellgraubraun, nass.  Zwischen 16,4 m und 16,8 m waren umgelagerte (verstürzte) DSt.- Fragmente zwischengelagert.
			<b><u>Grundgipsschichten</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 13,2 m)
16,8	16,8-18,95 (2,15)	578,9	<b>Tonstein mit Gipsbändern (km 1u-GG),</b> TSt., mit Gipsbändern, mürb-mäßig hart, grau, zerfallend, Das Bohrgut besteht aus kurzen zylindrischen Kernen bis 10 cm Länge, aus Kernscheiben und Splintern.
18,95	18,95-21,7 (2,75)	576,75	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG),</b> GSt., mit Tonsteinbändern, mäßig hart, weißgrau / grau, zylindrisches Bohrgut mit Kernlängen bis 18 cm und Kernscheiben. In Klüften wurden bis ca. 2 cm starke, weiße Fasergipsbänder angetroffen.
21,7	21,7-23,45 (1,75)	574,0	<b>Dolomitstein (km 1u-GG)</b> DSt., hart, grau, kompakt, makroskopisch keine dominanten Gipsanteile erkennbar.
23,45	23,45-23,8 (0,35)	572,25	<b>Ton (km 1-uGG)</b> T, weich bis steif, dunkelgrau, vollkommen verwittert (V5).
23,8	23,8-28,2 (4,4)	571,9	<b>Tonstein mit Gipsbändern (km 1u-GG),</b> TSt. bis TMSt., mäßig hart, dunkelgrau, schwach verwittert bis verwittert (V2-V3), horizontalschichtig, Tendenz z. horizontalen Aufspalten, max. Kernlänge 60 cm.
28,2		567,5	



## Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 3/08**

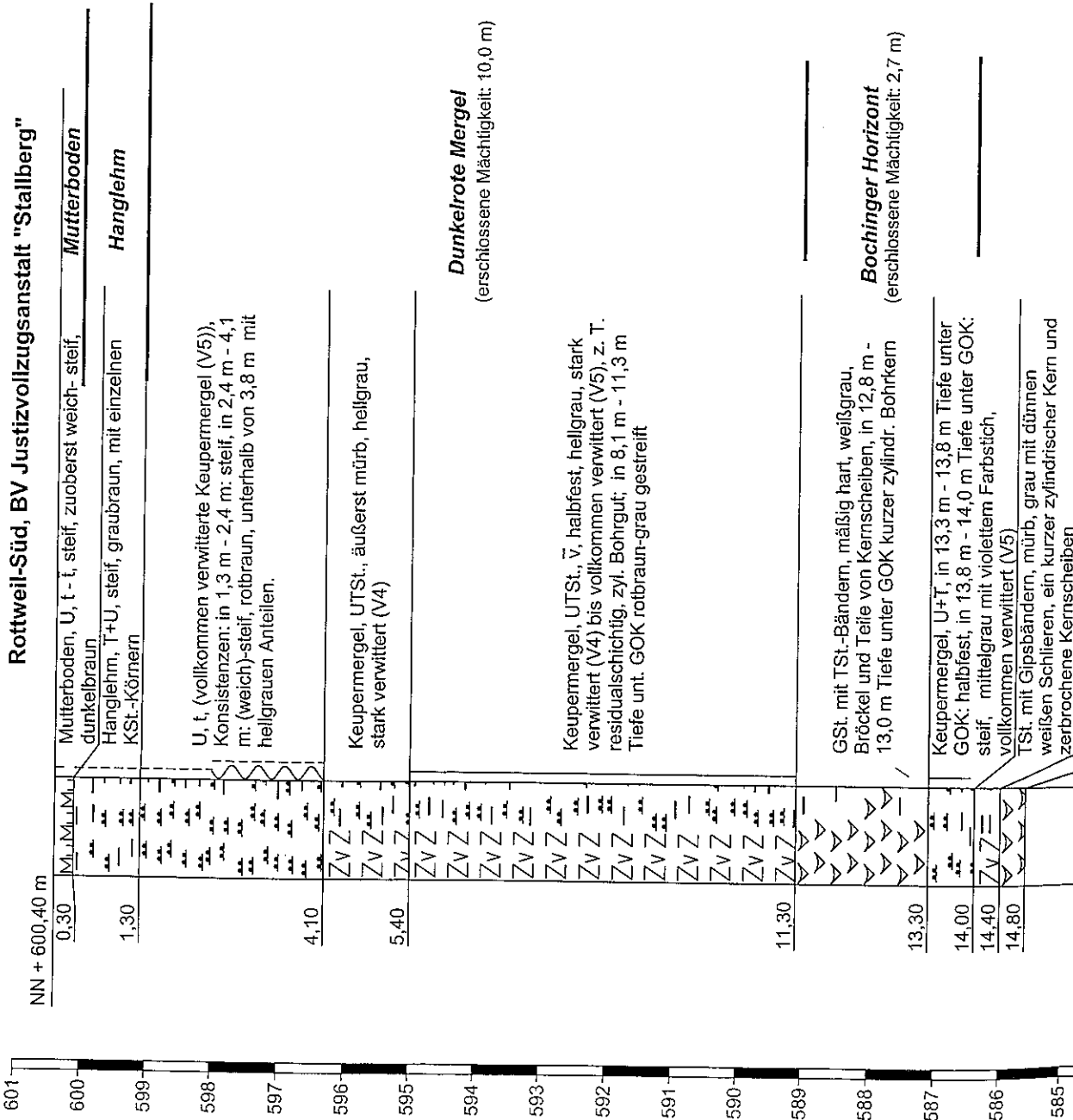
Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
28,2	28,2-29,9 (1,7)	567,5	<b>Tonmergelstein mit Gipsbändern (km 1u-GG)</b> TMSt., mäßig hart, weißgrau / dunkelgrau, dicht, maximale Kernlänge: 38 cm
29,9	29,9-30,0 (0,1)	565,8	<b>Tonstein (ku 1-GG)</b> TSt., mürb, dunkelgrau, schiefrig, blättrig.
30,0		565,7	

Bohrlochentiefe: 565,7 mNN.

Grundwasser wurde nicht erbohrt.  
Das Bohrgut war organoleptisch insgesamt unauffällig.



**BK 4/08**  
19./22.09.2008





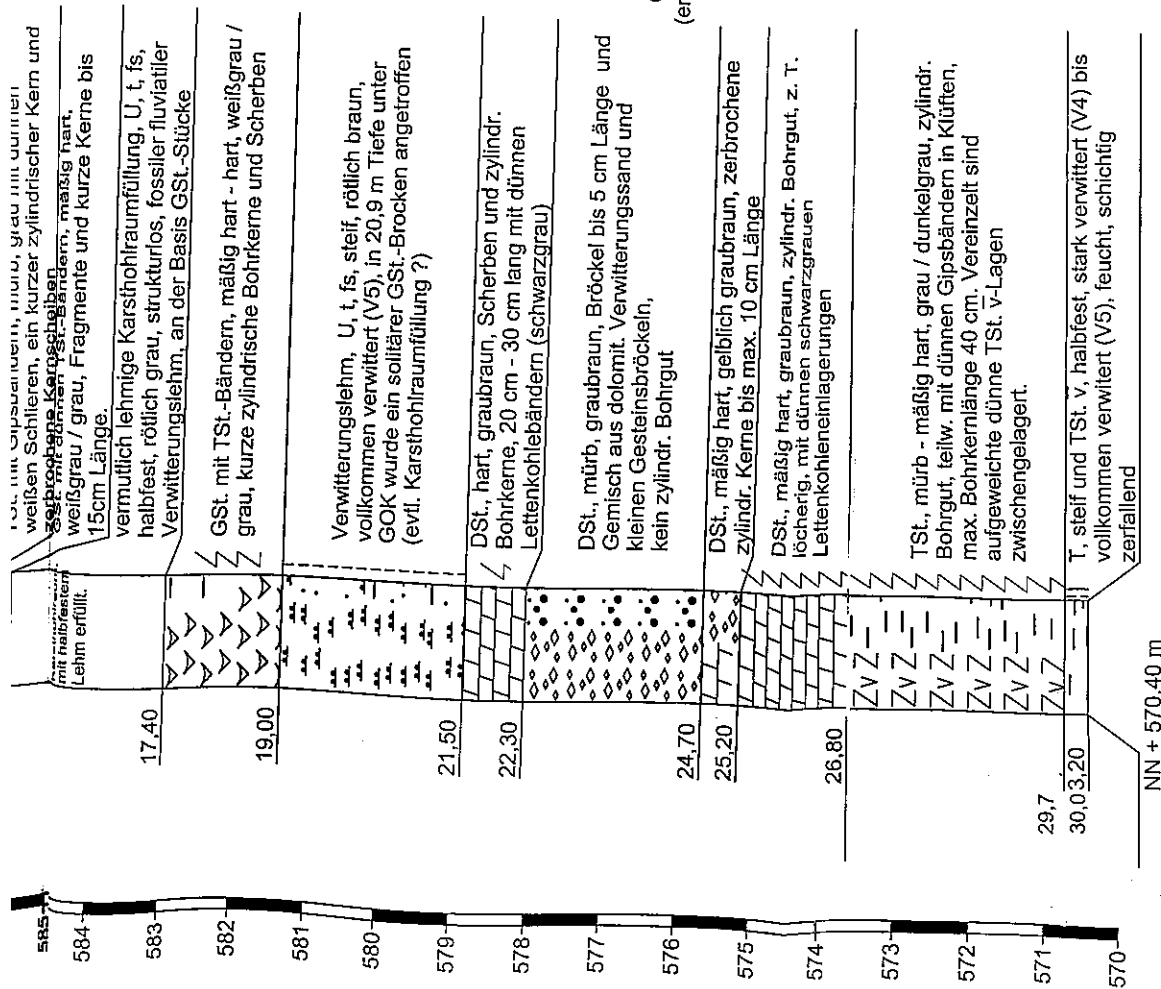


**Grundgipsschichten**

(erschlossene Mächtigkeit: 7,5 m)

**Oberer Lettenkeuper**

(erschlossene Mächtigkeit: 8,5 m)



Während der Bohrarbeiten waren keine Schichtwasserzutritte zu beobachten.  
Es trat ein Spülwasserverlust von 100 % ein.

**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewann "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

**BK 4/08**

Bohrdatum: 19./22.09.2008

Lage der Bohrung: R: 3473377,4

H: 5333513,8

A.P.: 600,4 mNN

Das Bohrprofil erschloss 1,3 m mächtige quartäre Deckschichten (Mutterboden+Hanglehm),  
20,3 m Unteren Gipskeuper (Dunkelrote Mergel bis Grundgipsschichten)  
und 8,5 m Oberen Lettenkeuper.

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
			<b><u>Quartäre Deckschichten</u></b> (erschloss. Mächtigkeit 1,3 m)
0,0	0-0,3 (0,3)	600,4	<b>Mutterboden</b> , Schluff, tonig-stark tonig, steif, zuoberst weich-steif, dunkelbraun, geruchlich unauffällig, Grasbewuchs, durchwurzelt mit dünnen Wurzeln, fließender Übergang zu der darunter folgenden Schicht.
0,3	0,3-1,3 (1,0)	600,1	<b>Hanglehm</b> Ton+Schluff, mit einzelnen Kieskörnern (KSt.), steif, graubraun, schwacher Organgehalt (schwarze Schlieren).
			<b><u>Dunkelrote Mergel</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 10,0 m)
1,3	1,3-4,1 (2,8)	599,1	<b>Verwitterungslehm (km 1u-D)</b> , Schluff, tonig, (UTSt. v, vollkommen verwitterte Keupermergel (V5)), Konsistenzen: in 1,3 m - 2,4 m: steif, in 2,4 m - 4,1 m: (weich)-steif, rotbraun, unterhalb von 3,8 m mit hellgrauen Anteilen.
4,1	4,1-5,4 (1,3)	596,3	<b>Keupermergel (km 1u-D)</b> UTSt., äußerst mürb, hellgrau, stark verwittert (V4)
5,4	5,4-11,3 (5,9)	595,0	<b>Keupermergel (km 1u-D)</b> , UTSt. v, halbfest, hellgrau, stark verwittert (V4) bis vollkommen verwittert (V5), z. T. residualschichtig, zylindr. Bohrgut; in 8,1 m - 11,3 m: rotbraun-grau gestreift
			<b><u>Bochinger Horizont</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 2,7 m)
11,3	11,3-13,3 (2,0)	589,1	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-BoH)</b> , GSt. mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau, Bröckel und Teile von Kernscheiben, bei 12,8 m -13,0 m kurzer zylindr. Kern.
13,3	13,3-14,0 (0,7)	587,1	<b>Keupermergel (km 1u-BoH)</b> , U + T, Konsistenzen: 13,3 m - 13,8 m: halbfest, 13,8 m - 14,0 m: steif, mittelgrau mit violetttem Farbstich, vollkommen verwitterte Keupermergel (V5)
14,0		586,4	



**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**

Stallberg, Gewinn "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27

BK 4/08

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
<b><u>Grundgipsschichten</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 7,5 m)			
14,0	14,0-14,4 (0,4)	586,4	<b>Tonstein mit Gipsbändern (km 1u-GG),</b> TSt. mit GSt.-Bändern, mürb, grau mit dünnen weißen Schlieren, 1 kurzer zylindrischer Kern und zerbrochene Kernscheiben.
14,4	14,4-14,8 (0,4)	586,0	<b>Gipsstein mit dünnen Tonsteinbändern (km 1u-GG),</b> GSt., mit TSt.-Bändern, mäßig hart, weißgrau / grau, Das Bohrgut besteht aus Bröckeln und Teilen von Kernscheiben sowie aus einzelnen kurzen zylindrischen Kernen bis 15 cm Länge (in 15,3 m -15,4 m und 16,0 m -16,35 m).
14,8	14,8-17,4 (2,6)	585,6	<b>vermutlich Hohlraumfüllung (km 1u),</b> U, t, fs, halbfest, rötlich grau, strukturlos, fossiler fluvialer Verwitterungslehm, vermutlich aus der Schichtfolge der Dunkelroten Mergel, sekundäre Sedimentation vermutlich in Auslaugungshohlraum innerhalb der Grundgipsschichten. An der Basis fanden sich brockige, mäßig harte Gipssteinstücke.
17,4	17,4-19,0 (1,6)	583,0	<b>Gipsstein mit Tonsteinbändern (km 1u-GG)</b> GSt., mit TSt.-Bändern, mäßig hart - hart, weißgrau / grau, kurze zylindrische Bohrkern und Scherben.
19,0	19,0-21,5 (2,5)	581,4	<b>Verwitterungslehm (km 1-uGG)</b> U, t, fs, steif, rötlich braun, vollkommen verwittert (V5), zylindrisches Bohrgut. In 20,9 m Tiefe unter GOK wurde ein GSt.-Brocken angetroffen.
<b><u>Oberer Lettenkeuper</u></b> (erschlossene Mächtigkeit: 8,5 m)			
21,5	21,5-22,3 (0,8)	578,9	<b>Dolomitstein (ku 2-GD),</b> DSt., hart, graubraun, in 21,5 m - 21,8 m Tiefe unter GOK: zwei zylindr. Bohrkern, 20 cm - 30 cm lang, mit dünnen Lettenkohlenbänder (schwarzgrau); das restliche Bohrgut bestand aus Gesteinsscherben.
22,3	22,3-24,7 (2,4)	578,1	<b>Dolomitstein u. dolomit. Verwitterungssand (ku 2-GM)</b> DSt., mürb graubraun, kleine Bröckel bis 5 cm Länge und Gemisch aus Sand und Bröckeln, graubraun, kein zylindrisches Bohrgut.
24,7		575,7	



**Rottweil-Süd, BV Justizvollzugsanstalt**Stallberg, Gewann "auf'm Buck", südlich der B14,  
zwischen der Bahnlinie Stuttgart-Singen und der B 27**BK 4/08**

Tiefe [m]	Tiefen- band [m]	Höhe (mNN)	Schichtbeschreibung
24,7	24,7-25,2 (0,5)	575,7	<b>Dolomitstein (ku 2-GM)</b> DSt., mäßig hart, gelblich graubraun, zerbrochene zylindr. Kerne, Kernlängen bis max. 10 cm.
25,2	25,2-26,8 (1,6)	575,2	<b>Dolomitstein (ku 2-GM)</b> DSt., mäßig hart, graubraun, zylindr. Bohrgut, z. T. löcherig, mit dünnen schwarzgrauen Lettenkohleeinlagerungen.
26,8	26,8-29,7 (2,9)	573,6	<b>Tonstein (ku 2-GM)</b> TSt., mürb - mäßig hart, grau / dunkelgrau, zylindrisches Bohrgut, teilw. mit dünnen Gipsbändern in Klüften, max. Kernlängen von 40 cm; vereinzelt waren aufgeweichte dünne TSt. $\bar{v}$ - Lagen zwischengelagert.
29,7	29,7-30,0 (0,3)	570,7	<b>verwitterter Tonstein (ku 2-GM)</b> T, steif und TSt. $\bar{v}$ , halbfest, stark verwittert (V4) bis vollkommen verwittert (V5), feucht, schichtig zerfallend.
30,0		570,4	

Bohrlochentiefe: 570,4 mNN.

Grundwasser wurde nicht erbohrt.  
Das Bohrgut war organoleptisch insgesamt unauffällig.