

Geotechnisches Gutachten
zum
Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude
im Gewerbegebiet Nord
in
70806 Kornwestheim

Bauherr:	RIMA Grundstücks-GbR Ludwigshöhe 2 66280 Sulzbach
Planung:	Ingenieurbüro für Bauwesen Wagner + Schäfer Albert-Schweitzer-Straße 52 66538 Neunkirchen
Geotechnische Projektleitung:	Dipl.-Ing. (FH) Thomas Benz
Erstattungsdatum:	30. September 2011
Aktenzeichen:	KREIKO G01

Geschäftsführer:
PROF. DIPL.-GEOL. MATTHIAS HILLER
DIPL.-ING.(FH) MARKUS KATZ
DIPL.-ING.(FH) THOMAS BENZ

Vertretung Oberschwaben
PROF. DIPL.-ING. ROLF SCHRODI
Waldseer Str. 51 88400 Biberach
Tel.: 07351.47 400-30
Fax: 07351.47 400-29
E-Mail: rs@henkegeo.de

Vertretung Kirchheim/Teck
DIPL.-ING. (FH) THOMAS BENZ
Blumenstr. 19 73271 Holzmaden
Tel.: 0177.71 61 678
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: tb@henkegeo.de

Vertretung Nagold
DIPL.-ING. (FH) MARKUS KATZ
Haydnweg 10/1 72202 Nagold
Tel.: 0177.71 61 682
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: mk@henkegeo.de

Vertretung Schwarzwald-Baar
DIPL.-ING. (FH) ACHIM FÖRSTER
Dauchinger Str. 26 78056 VS-Schwenningen
Tel.: 07720.95 86 86
Fax: 07720.95 86 87
E-Mail: af@henkegeo.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	3
2. Unterlagen	3
3. Projektbeschreibung	4
4. Geologischer Überblick	4
5. Luftbildauswertung / Kampfmittelsituation	5
6. Baugrunderkundung	6
6.1 Bohrsondierungen	6
6.2 Rammsondierungen	7
6.3 Schichtenbeschreibung und Schichtlagerung	7
7. Bodenverunreinigungen/ geogene Inhaltsstoffe	8
8. Hydrogeologische Situation	9
9. Laboruntersuchungen	10
10. Verwertungsmöglichkeit Aushubmaterial	10
11. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke	11
12. Boden- und Felsklassen nach DIN 18300	11
13. Bodenkennwerte	12
14. Erdplanum und Bodenauftrag	13
15. Tragschicht	14
15.1 Verkehrsflächen	14
15.2 Unter Hallen und Verwaltungsgebäude	15
16. Gründung	15
16.1 Flachgründung	15
16.2 Tiefgründung	16
16.2.1 Rüttelstopfverdichtung	16
16.2.2 Rammpfähle	17
16.2.3 Großbohrpfähle	18
17. Baugrubengestaltung	18
18. Schutz vor Durchfeuchtung	19
19. Regenwasserversickerung	19
20. Erdbebensicherheit	20
21. Geothermische Energienutzung	20
22. Schlussbemerkungen	21

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage	1	Lagepläne 1.1 1.2	Übersichtslageplan Lageplan der Untersuchungspunkte und Profilschnitte
Anlage	2	Bohrsondierungen 2.1 – 2.5 2.6	Bohrsondieraufnahmen BS 1 bis BS 5 Legende der verwendeten Signaturen und Abkürzungen
Anlage	3	Rammsondierungen 3.1 – 3.5	Rammsondierprofile DPM 1 bis DPM 5
Anlage	4	Profilschnitte 4.1 – 4.6	Profilschnitte PS 1 bis PS 6
Anlage	5	Tabellarische Zusammenstellung der bodenmechanischen/-physikalischen Laborversuche	
Anlage	6	Konsistenzgrenzenbestimmungen	
Anlage	7	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit	
Anlage	8	Fundamentdiagramme 8.1 8.2	Einzelfundamente Streifenfundamente
Anlage	9	Bericht zur Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung, Bauvorhaben Heinkelstraße, Kornwestheim des Büros Hinkelbein vom 26.08.2011	

1. Auftrag

Die RIMA Grundstücks-GbR plant den Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude im Gewerbegebiet Nord in Kornwestheim.

In diesem Zusammenhang wurde das Ingenieurbüro für Geotechnik Henke und Partner GmbH (**HUP**) auf der Basis des Angebotes vom 26.04.2011 (Az.: KREIKO K01) am 23.08.2011 durch das Ingenieurbüro Wagner & Schäfer beauftragt, ein geotechnisches Gutachten zu erstellen.

2. Unterlagen

Als Unterlagen zur Bearbeitung standen uns zur Verfügung:

Ingenieurbüro für Bauwesen Wagner + Schäfer:

- /1/ Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude in 70806 Kornwestheim, Gewerbegebiet Nord, Grundriss EG, Grundriss Bürogebäude 1. OG mit Nebenräume, Plan B2, M 1:200, 08.09.2011 (digital am 16.09.2011)
- /2/ Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude in 70806 Kornwestheim, Gewerbegebiet Nord, Grundriss über Empore, Grundriss Bürogebäude 2. O, Grundriss Bürogebäude DG mit Dachterrasse, Plan B3, M 1:200, 08.09.2011 (digital am 16.09.2011)
- /3/ Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude in 70806 Kornwestheim, Gewerbegebiet Nord, Ansichten, Plan B4, M 1:200, 08.09.2011 (digital am 16.09.2011)
- /4/ Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude in 70806 Kornwestheim, Gewerbegebiet Nord, Längs- und Querschnitte, Plan B5, M 1:200, 08.09.2011 (digital am 16.09.2011)
- /5/ Neubau einer Lagerhalle mit Bürogebäude in 70806 Kornwestheim, Gewerbegebiet Nord, Flächengestaltungsplan, Plan B6, M 1:200, 08.09.2011 (digital am 16.09.2011)
- /6/ Email bzgl. Unterlagen zur Erstellung des Baugrundgutachtens vom 16.09.2011

Ingenieurbüro Köpf:

- /7/ Bestandsaufnahme GE Kornwestheim Nord, Heinkelstraße/Solitudeallee, Projektname: Ko57003, M 1:250, 25.08.2011 (digital am 19.09.2011)

Stadtverwaltung Kornwestheim, Stadtwerke:

- /8/ Abwasserleitungen HEIDE, M 1:500, 25.07.2011 (digital am 19.09.2011)

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg:

- /9/ Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, Blatt 7121 Stuttgart-Nordost von 1963

3. Projektbeschreibung

Das zu bebauende Grundstück liegt im Gewerbegebiet Nord in Kornwestheim südlich der Heinkelstraße und erstreckt sich mit einer Gesamtfläche von ca. 15.900 m² entlang der Solitudeallee auf den Flurstücken 5700/2, 5700/3 und 5700/4. In östliche Richtung schließen sich bebaute Industrieflächen an, südlich des Baugrundstücks befinden sich Grün- und Ackerflächen. Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan bei, dem die Lage des zu bebauenden Grundstücks in Kornwestheim zu entnehmen ist.

Das Baufeld wurde in der Vergangenheit als Ackerfläche genutzt und war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten mit Ranken, Sträuchern und Blumen bewachsen. Das Baugrundstück ist nahezu eben und weist ein generelles Gefälle in nordöstliche Richtung auf. Die Geländeoberkante verläuft zwischen ca. 316,2 mNN und ca. 320,2 mNN.

Der geplante Gebäudekomplex setzt sich aus einem 4-geschossigen Bürogebäude im nordöstlichen Grundstücksbereich und einer unmittelbar daran angeschlossenen 1- bzw. 2-geschossigen Lagerhalle zusammen. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen. Das Gebäude weist Gesamtabmessungen von ca. 64 m x 109 m auf. Die Oberkante des Fertigfußbodens des Gebäudes (OKFF) soll bei 318,00 mNN zu liegen kommen.

Nordöstlich des Bürogebäudes ist die Anlage von Parkflächen geplant. Diese besitzen ein leichtes Gefälle zur Heinkelstraße. Als Anlage 1.2 liegt ein Lageplan des geplanten Bauvorhabens bei.

4. Geologischer Überblick

Das Gewerbegebiet Nord befindet sich nordwestlich von Kornwestheim im Bereich der Pflugfelder Höhe.

Der präquartäre Untergrund dieser eher flachwelligen Gäulandschaft wird durch die Ablagerungen des Unterkeupers (ku) bzw. Lettenkeupers und eventuelle Resten des Gipskeupers (km1) des Mittleren Keupers gebildet.

Der Unterkeuper besteht aus einer Wechsellagerung gelblich-brauner Dolomitlagen und graugrünen Ton-/Mergelsteinen. Teilweise treten auch feinkörnige, glimmerige und tonige Sandsteine auf.

Der überlagernde Gipskeuper ist als Wechselfolge von graugrünen und roten teilweise mergeligen Ton-Schluffsteinen mit Steinmergel-Bänken ausgebildet. In die Wechselfolge ist bereichsweise Gips in verschiedenen Ausbildungsformen eingelagert. Oberflächennah ist der Gips jedoch bereits ausgelaugt und durch Auslaugungsrückstände, sogenannte Residualschluffe, ersetzt. Das Gefüge dieser Schichten ist meist durch diese Auslaugungsvorgänge und die dadurch bedingten Verbuchvorgänge stark gestört und tiefreichend verwittert.

Die genannten Ablagerungen werden von mächtigen, eiszeitlich gebildeten Löß- bzw. Lößlehmablagerungen und Fließerden überdeckt.

5. Luftbildauswertung / Kampfmittelsituation

Eine Kampfmittelfreiheit über das Untersuchungsgebiet konnte nicht bestätigt werden. Aufgrund dessen wurde eine Luftbildauswertung auf Kampfmittel für das Grundstück beim Büro R. Hinkelbein veranlasst.

Anhand einer repräsentativen Auswahl von insgesamt 88 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum zwischen dem 18.03.1944 und dem 07.06.1945 wurde die Recherche mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskopes durchgeführt und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbomben-Trichtern, möglichen Blindgänger-Einschlägen, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen durchsucht. Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbomben-Trichter und auf Blindgänger-Einschläge relativ gut einzusehen.

Die Luftbildauswertung und die Schadenspläne zeigen, dass das Untersuchungsgebiet und die nähere Umgebung stark mit Sprengbomben bombardiert worden ist. Im Bereich des Bauvorhabens sind unmittelbar neben der Solitudeallee zwei Sprengbombentrichter zu erkennen. Ferner liegt östlich dieser ein Blindgängerverdachtspunkt. Teile des Untersuchungsgebiets sind somit als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen. In der Anlage 9 werden die Ergebnisse der Luftbildauswertung und die Informationen aus den Schadensplänen zusammengefasst dargestellt.

Aufgrund der Ergebnisse der Luftbildauswertung mussten die Untersuchungspunkte vorab durch ein autorisiertes Unternehmen mittels Oberflächensondierungen freigemessen werden.

Im Zuge der Erdarbeiten bei der Bauausführung ist der Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg (KMBD) oder ein autorisiertes Unternehmen zur Festlegung der notwendigen Maßnahmen und zum Freimessen des Baufeldes hinzuzuziehen. Die Problematik der Blindgängerverdachtspunkte sollte schon im Vorfeld mit dem KMBD abgeklärt werden, da hier event. vorauslaufende Maßnahmen erforderlich sind.

6. Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundsituation wurden im Bereich der geplanten Bebauung insgesamt fünf Bohrsondierungen (BS 1 bis BS 5) sowie fünf mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 bis DPM 5) abgeteuft.

Die Aufschlusspunkte wurden nach Abschluss der Arbeiten durch Mitarbeiter unseres Büros nach Lage und Höhe (mNN) eingemessen. Der Lagebezug wurde über Grundstücksgrenzen bzw. Verkehrsflächen sowie die bestehende Nachbarbebauung hergestellt. Als Höhenbezugspunkt dienten Kanaldeckel in der Heinkelstraße, deren Höhen dem Abwasserleitungsplan /8/ entnommen wurden. Die Lage der Untersuchungspunkte geht aus dem Lageplan, der als Anlage 1.2 beigefügt ist, hervor.

6.1 Bohrsondierungen

Die fünf Bohrsondierungen BS 1 und BS 5 wurden von Mitarbeitern unseres Büros am 13.09.2011 jeweils bis in eine Tiefe von 5,0 m abgeteuft.

Die gewonnenen Sondierkerne wurden von einer Diplomgeologin unseres Büros nach geologischen und bodenmechanischen Gesichtspunkten gemäß DIN EN ISO 14688-1 aufgenommen und beschrieben. Die ausführlichen Schichtenbeschreibungen mit zeichnerischer Darstellung in Anlehnung an die DIN 4023 sind als Anlagen 2.1 bis 2.5 beigefügt. Eine Legende der hierbei verwendeten Signaturen und Abkürzungen liegt als Anlage 2.6 bei. Für bodenmechanische und

-physikalische Laboruntersuchungen wurden vom frischen Bodenmaterial repräsentative Proben entnommen.

6.2 Rammsondierungen

Am 14.09.2011 wurden die fünf Rammsondierungen DPM 1 bis DPM 5 mit der Mittelschweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht.

Durch die Sondierungen können Schichtgrenzen erkannt, bei bindigen Böden die Konsistenz und bei nicht bindigen Böden die Lagerungsdichte an Hand der Schlagzahlen beurteilt werden. Es werden die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe gezählt (abgekürzt N_{10}).

Die Rammsondierungen wurden bis zur Rammbarkeitsgrenze ($N_{10} > 50$) bzw. bis zur Lettenkeuperoberkante durchgeführt. Die Endteufe lag in Tiefen zwischen 7,2 m und 12,5 m. Insgesamt wurden 52,0 lfd. m sondiert. Die Rammsondierdiagramme sind dem Gutachten als Anlagen 3.1 bis 3.5 beigelegt.

6.3 Schichtenbeschreibung und Schichtlagerung

Zur Verdeutlichung der Schichtlagerung wurden entlang des geplanten Gebäudes insgesamt sechs Profilschnitte (PS 1 – PS 6) angefertigt, die als Anlage 4.1 bis 4.6 beigelegt sind. Der Schichtverlauf zwischen den einzelnen Aufschlüssen wurde linear interpoliert, Abweichungen vom dargestellten Schichtverlauf sind daher naturgemäß möglich. Die Lage der Profilschnitte geht ebenfalls aus dem Lageplan der Anlage 1.2 hervor.

Anhand der Aufschlüsse stellt sich die geologische Situation im Bereich des geplanten Bauvorhabens wie folgt dar:

Unter einer zwischen 0,4 m und 0,6 m mächtigen Oberbodenschicht folgt eine recht homogene **Lößlehmfolge**. Diese besteht oberflächennah aus einem beigefarbenen, tonigen Schluff, der zur Tiefe durch Tonverlagerungsprozesse kontinuierlich in einen beigebräunlichen bis mittelbräunlichen, bereichsweise schluffigen Ton übergeht. Die angesprochene Konsistenz reicht von weich, weich-streif (vorwiegend erst ab Tiefen ca. 2 bis 3 m) und steif bis steif-halbfest. Die Rammsondierdiagramme zeigen innerhalb des Lößlehms einen relativ einheitlichen Verlauf mit Schlagzahlen zwischen

überwiegend 2 und 6 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Schlagzahlen von 2 bis 3 werden vorwiegend einer weichen und weich bis steifen, Schlagzahlen von 5 bis 6 einer steifen und ab 7 einer steif-halbfesten Konsistenz zugeordnet. In den Bohrsondierungen BS 3 – BS 5 endet die aufgeschlossenen Schichtenfolge im Lößlehm.

Die eher als mäßig anzusehenden Schlagzahlen im Lößlehm deuten auf einen geringen Verdichtungsgrad des Bodens und damit auf eine mäßige Tragfähigkeit hin.

In den Bohrsondierungen BS 1 bzw. BS 2 konnte ab einer Tiefen von 4,7 m (BS 2) bzw. 4,9 m (BS 1) eine graugrüne **Fließerde**ablagerung aufgeschlossen werden. Diese recht heterogene Ablagerung steif-halbfester Konsistenz wies Tonstein- und Mergelsteinbröckchen in einer schluffig-tonigen Matrix auf. In den Rammsondierdiagrammen ist mit Antreffen dieser Ablagerungen ein Anstieg der Schlagzahlen auf überwiegend 6 bis 10 Schläge je 10 cm Eindringtiefe ersichtlich. Vermutlich gehen diese Ablagerungen zur Tiefe kontinuierlich in einen Verwitterungslehm über, der ein Verwitterungsprodukt der unterlagernden Lettenkeuperablagerungen darstellt.

Die **Lettenkeuper**oberkante wurde ab Tiefen zwischen 5,5 m (DPM 1) und 9,7 m (DPM 5) unter Gelände angetroffen. Ein relativ sprunghafter Anstieg der Schlagzahlen verdeutlicht in den Rammsondierdiagrammen eine starke Zunahme der Konsistenz. Mit Antreffen der ersten harten Dolomitbank wurde in den Rammsondierungen DPM 1, DPM 3 und DPM 5 die Rammbarkeitsgrenze erreicht.

Die Lettenkeuperoberkante weist im Bereich der geplanten Bebauung ein leichtes Schichteinfallen in nordöstliche Richtung auf. Damit geht in dieser Richtung eine Zunahme der Schichtmächtigkeit des Lößlehms einher.

7. Bodenverunreinigungen/ geogene Inhaltsstoffe

Eine detaillierte umweltgeologische Beurteilung des anstehenden Bodenmaterials war nicht Gegenstand des Auftrags. Aus der bisherigen Nutzung des Grundstücks ergeben sich keine Hinweise auf anthropogene Belastungen des Unterbodens. Belastungen des Oberbodens mit Agrarchemikalien können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Sensorische Beobachtungen bei der Baugrunderkundung zeigten in den natürlich anstehenden Böden keine Verdachtsmomente hinsichtlich von Bodenbelastungen. Erfahrungsgemäß können sedimentäre Ablagerungen sowie deren Verwitterungsprodukte bereichsweise jedoch geogene Inhaltsstoffe aufweisen, deren Konzentrationen die Zuordnungswerte für unbelastetes Aushubmaterial übersteigen können. Von den entnommenen Bodenproben liegen Rückstellproben vor, so dass hinsichtlich einer Verwertung/Entsorgung des Bodenaushubs auf Wunsch chemische Untersuchungen und Einstufungen hinsichtlich der Verwertbarkeit oder Deponierung durchgeführt werden können.

8. Hydrogeologische Situation

Die oberflächennahen, quartären Ablagerungen (Lößlehm/Fließerde) weisen aufgrund ihrer überwiegend schluffig-tonigen Ausbildung nur eine sehr geringe Wasserwegsamkeit auf, und sind daher im wesentlichen als nicht grundwasserführend anzusprechen.

Der eigentliche Grundwasserleiter wird von den Gesteinen des Lettenkeupers gebildet. Es handelt sich dabei um einen Kluftgrundwasserleiter, d.h. das Grundwasser zirkuliert im Gebirge in Hohlräumen, die durch Klüfte und Schichtflächen gebildet werden. Die hydraulischen Eigenschaften des Lettenkeupers werden geprägt durch die Wechsellagerung von Tonstein-, Mergelstein- und Dolomitsteinbänken. Die Tonsteinzwischenlagen wirken dabei eher grundwasserstauend und damit trennend, so dass der Grundwasserleiter vertikal stark in einzelne Teilgrundwasserleiter gegliedert wird.

Die Bohr- und Rammsondierungen ließen keine Wasserzutritte erkennen. Es ist daher davon auszugehen, dass der Baukörper nicht in das Grundwasser einbindet.

Das Grundstück liegt außerhalb von festgelegten Wasserschutzgebieten oder Heilquellenschutz-zonen.

9. Laboruntersuchungen

Für Laboruntersuchungen wurden vom frischen Bodenmaterial aus den Sondierungen insgesamt
23 Becherproben (BP)
entnommen.

Zur Bestimmung der bodenmechanischen und bodenphysikalischen Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten wurden an den entnommenen Proben folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 22 mal Bestimmung des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121, Teil 1
- 3 mal Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122
- 1 mal Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130, Teil 1 mit konstanter Druckhöhe in Triaxzelle

Eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse liegt als Anlage 5, die Bestimmung der Konsistenzgrenzen als Anlage 6 und die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit als Anlage 7 bei.

Der untersuchte Lößlehm ist der Bodenart TL (leichtplastischer Ton) oder TM (mittelplastischer Ton) bei vorwiegend steifer Konsistenz zuzuordnen. Die Fließerde ist bei einer halbfesten Konsistenz der Bodenart TM (mittelplastischer Ton) zuzuordnen.

Die Konsistenz ist anhand der Laborversuche gegenüber der Geländeansprache eher Steif als weich.

10. Verwertungsmöglichkeit Aushubmaterial

Zur ersten Prüfung einer Verwertungsmöglichkeit des anfallenden Aushubmaterials hinsichtlich dessen Eignung als mineralisches Dichtungsmaterial für Deponien wurde an einer aus den Proben des Abtragbereichs erstellen Mischprobe zunächst die Wasserdurchlässigkeit bestimmt. Hierzu wurde das Material mittels Proctorenergie in eine Triaxzelle eingebaut und die Durchlässigkeit mit konstanter Druckhöhe bestimmt.

Die erstellte Mischprobe weist mit $k_f = 4 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ eine geringe Wasserdurchlässigkeit auf und erfüllt das Mindestkriterium von $k_f \geq 5,0 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ für Deponiedichtungsschichten. Das Material

wäre in diesem zentralen Kriterium zur Verwertung auch für den Einbau als mineralische Basisabdichtungen auf der Deponie Einöd geeignet. Für eine abschließende Bewertung müsste hierfür allerdings noch eine weiterführende Eignungsuntersuchung durchgeführt werden.

11. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Nachfolgend wurden die bautechnisch relevanten Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten nach DIN 18196 anhand der Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche sowie der Geländeuntersuchungen zusammengestellt:

geol. Bezeichnung	Bodengruppe DIN 18196	Zusammen- drückbarkeit DIN 18196	Durchlässig- keit DIN 18196	Verdichtungs- fähigkeit DIN 18196	Frostempfind- lichkeitsklasse ZTVE-StB94
Lößlehm	TL/TM	groß-mittel	gering	mäßig	F3 sehr frostempfindlich
Fließerde	TM	mittel-groß	gering - sehr gering	mäßig	F3 sehr frostempfindlich

Der Lößlehm ist stark witterungsempfindlich. Bei ungünstiger Witterung und ungeschütztem Erdplanum oder bei unsachgemäßer Zwischenlagerung können durch Frost, Niederschläge oder hoher mechanische Beanspruchung durch die Baugeräte deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften, bis hin zur anschließenden Einstufung in Bodenklasse 2, eintreten.

12. Boden- und Felsklassen nach DIN 18300

Die einzelnen, im Untersuchungsgebiet angetroffenen Bodenschichten können gemäß DIN 18300 „Erdarbeiten“ und DIN 18301 "Bohrarbeiten" folgenden Boden- und Felsklassen zugeordnet werden:

	BK nach DIN 18300	BK nach DIN 18301
Oberboden	1	BO1 , BB2
Lößlehm	4	BB2
Fließerde/Verwitterungslehm	4 und 5	BB2 , BB3
Lettenkeuper (ku) Tonstein-Dolomitstein-Wechselfolge verwittert angewittert	5 + 6 6 + 7	BB3-BB4 , FV2/FD1 FV2/FD1-FD3

Von den *kursiv* geschriebenen Bodenschichten liegen keine direkten Aufschlüsse vor, so dass es sich bei den hier um Erfahrungswerte handelt.

13. Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte als charakteristische Bodenkennwerte nach DIN 1054 angenommen werden. Die Boden- bzw. Berechnungskennwerte sind auf der Grundlage der durchgeführten Laboruntersuchungen sowie allgemeiner Erfahrung mit vergleichbaren Böden festgelegt worden.

	Wichte g_k [kN/m ³]	Reibungswinkel j_k [°]	Kohäsion c_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Lößlehm weich-steif steif steif - halbfest	19	25	5 (3 – 6) (5 – 8) (5 – 12)	5 (4 - 5) (5 - 7) (7 - 10)
Fließerde	20	22,5	10 (5 – 15)	10 (8 – 12)
Lettenkeuper (ku), verwittert Tonstein-Dolomitstein- Wechselfolge	20,5	27,5	15 (8 – 20)	15 (10 - 25)
Lettenkeuper (ku), angewittert Tonstein-Dolomitstein- Wechselfolge	21	27,5	30 (20 – 60)	50 (30-100)

() Schwankungsbreite der Bodenkenngrößen (z. B. für Grenzwertbetrachtungen)

14. Erdplanum und Bodenauftrag

Die Ausgangstragfähigkeit auf Höhe des planmäßigen Erdplanums wird erfahrungsgemäß nur etwa $E_{v2} = 15$ bis 25 MN/m^2 betragen. Der schluffige Boden ist sehr witterungsempfindlich. Um diesbezüglich eine Verbesserung gegen Witterungseinflüsse zu erreichen, die Tragfähigkeit zu erhöhen und dadurch die generelle Befahrbarkeit mit schwerem Gerät zu verbessern, wird empfohlen, eine flächige Bodenverbesserung vorzusehen.

Nach Profilierung des Planums sollte eine Schichtmächtigkeit von **40 cm** mit Bindemittel verbessert werden. Ohne spezifische Eignungsuntersuchung und abhängig vom Ausgangswassergehalt und der Art des Bindemittels (z.B. Dorosol C30) kann eine Zugabemenge von ca. 3 % der Trockendichte angesetzt werden. In Anbetracht der großen Fläche wird empfohlen, die Bindemittelzugabemengen auf Basis einer spezifischen Eignungsprüfung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Tragfähigkeit zu optimieren.

Auf dem natürlichen Erdplanum werden nach dem Freilegen statische Plattendruckversuche zur Überprüfung der Ausgangstragfähigkeit empfohlen.

In nordöstlichen Bereich ist topografisch bedingt ein geringfügiger Bodenauftrag zum Geländeneivauausgleich erforderlich. Es wird empfohlen, diesen mit dem anstehenden und ebenfalls bodenverbessertem Material vorzunehmen.

Empfohlene erdbautechnische Anforderungen entsprechend nachstehender Tabelle:

Eigenschaft	Anforderung bei feinkörnigen Böden
Verdichtungsgrad D_{Pr} [%]	≥ 98
Luftporengehalt n_a	$\leq 0,12$
Verformungsmodul Erdplanum E_{v2} [MN/m^2]	≥ 60
(Verhältnis E_{v2}/E_{v1})	$\leq 2,0$
Bindemittelmenge [%]	ca. 3 % bez. auf Trockendichte $\rho_{d,Pr}$ (ohne Versuche ca. 50 kg/m^3)
Mindeststärke unter Verkehrsflächen [m]	$d \geq 0,4$
Mindeststärke unter Hallenflächen [m]	$d \geq 0,4$ (= Arbeitsplanum für Gründung)

Die tatsächlich erforderliche Bindemittelzugabemenge richtet sich auch nach den zum Zeitpunkt der Bodenverbesserung herrschenden Witterungsverhältnissen. Bei trockener Witterung kann zudem eine dosierte Wasserzugabe erforderlich werden.

Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen sind durch Tragfähigkeits- und Verdichtungskontrollen (geeignet sind hier vorwiegend statische Plattendruckversuche + Dichtebestimmungen über Ausstechzylinder) zu überprüfen und zu dokumentieren.

15. Tragschicht

15.1 Verkehrsflächen

Für die Dimensionierung der Tragschichten unter asphaltierten Verkehrsflächen wird davon ausgegangen, dass auf dem entsprechend vor beschriebenen bodenverbesserten Erdplanum Tragfähigkeiten (Verformungsmodul) von mindestens $E_{v2} = 60 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Ausgehend von der Einhaltung o.g. Anforderungen lässt sich die Frostempfindlichkeit des anstehenden Bodens verbessern. Hierdurch und durch die günstigen Ausgangstragfähigkeiten ($E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) lässt sich die Mächtigkeit der Flächenbefestigung für die Park- und Verkehrsfläche minimieren.

Die in der Tabelle aufgelisteten Anforderungen an die Schottertragschicht wurden in Anlehnung an die RStO, Bemessungsdiagrammen und Erfahrungswerten zusammengestellt:

Eigenschaft	Anforderung bei Tragschicht
Widerstand gegen Frost	Frostsicherer Mineralstoffgemische (entsprechend Güteanforderungen im Straßenbau)
Körnung	weitgestufter Kornaufbau, Kornform überwiegend gedrunen, $d < 0,063 \text{ mm}$ max. 7 M.-% im eingebauten Zustand
Verdichtungsgrad D_{Pr} [%]	≥ 100
Verformungsmodul Erdplanum E_{v2} [MN/m^2]	≥ 120
Verhältnis E_{v2}/E_{v1}	$\leq 2,2$ bzw. $E_{v1} > 0,6 \times E_{v2}$
Mindeststärke unter Verkehrsflächen [m]	$d \geq 0,35$

15.2 Unter Hallen und Verwaltungsgebäude

Bei kleineren Flächenlasten und unter bewehrten Bodenplatten reicht es aus, die Tragschicht auf eine 20 cm starke, kapillarbrechende Schicht (Körnung siehe Kapitel Schutz vor Durchfeuchtung) zu reduzieren. Sind hohe Nutz-, Flächenlasten oder Regallasten geplant, ist die Dimensionierung insbesondere hinsichtlich den zu erwartenden Setzungen zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

16. Gründung

Das Tragwerk der Halle ist mit Stahlbeton-Fertigteilen geplant. Die Stützengründung soll über Ort-beton-Einzelfundamente mit Köchern erfolgen. Nach den Angaben in der email vom 16.09.2011 /6/ reichen die vertikalen Lasten aus den Stützen von ca. 2000 kN bzw. 3300 kN je Stützenfundament (ohne Fundamenteigengewicht und Windlasten).

16.1 Flachgründung

Aufgrund der mächtigen Lößlehmschichten sind bei einer Flachgründung über Einzel- und Streifenfundamente aufgrund der starken Kompressibilität zur Begrenzung der Setzungen auf ca. 3 cm nur sehr geringe Sohlspannungen zulässig. Zudem kommen die Fundamentsohlen aufgrund des fallenden Geländes in unterschiedlichen Tiefen zu liegen. Während bis in Tiefen von ca. 2 bis 3 m meist steife Konsistenzen vorherrschen, sind ab dieser Tiefe häufig weichere Konsistenzen mit sehr geringer Tragfähigkeit vorhanden.

Um die Größenordnung der zu zulässigen Sohlspannungen und der zu erwartenden Setzungen abschätzen zu können, wurden in Anlage 8.1 exemplarisch Fundamentdiagramme für Einzelfundamente und in Anlage 8.2 für Streifenfundamente beigefügt. Die obere rote Begrenzungslinie im Diagramm zeigt die zulässigen Sohlspannungen unter Berücksichtigung der Grundbruchsicherheit im Lastfall 1. Maßgebend für die Festlegung der aufnehmbaren Druckspannungen in der Fundamentsohle werden jedoch bei größeren Fundamentabmessungen die zulässigen Setzungen. Im berücksichtigten Bodenschichtmodell wurden vereinfacht einheitliche Steifemoduln über die jeweilige Schichttiefe, so z. B. für den maßgeblichen Lößlehm $E_s = 5,0 \text{ MN/m}^2$, angesetzt. Aufgrund unterschiedlicher Fundamenteinbindung und Zonen mit unterschiedlichen Konsistenzen (siehe Kapi-

tel Bodenkennwerte) ergeben sich bei gleicher Sohlspannung und Fundamentabmessung jedoch auch davon abweichende Setzungen.

Wie die Fundamentdiagramme zeigen, sind selbst unter geringen Sohlspannungen aufgrund der hohen Lasten (bei 2000 kN bis 3300 kN) sehr große Fundamentabmessungen und damit auch große Einflusstiefen gegeben. Begrenzt man die maximalen Setzungen (anzusetzen sind hier die überwiegend ständig wirksame Lasten, hier angenommen mit 80% der Gesamtlast) auf ca. 4 cm, so würden sich aus den Diagrammen für Einzelfundamente mit Abmessungen von ca. 2 x 2 m zulässige Sohlspannungen von ca. 150 kN/m², bei ca. 3 x 3 m ca. 110 kN/m² und ca. 4 x 4 m nur noch ca. 85 kN/m² ableiten lassen.

Aufgrund der wird von einer Flachgründung abgeraten. Diese wäre aus gutachterlicher Sicht allenfalls nach genauer Setzungsanpassungsberechnung möglich, bei der in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner die Differenzsetzungen und Winkelverdrehungen zwischen benachbarten Fundamente auf ein unschädliches Maß beschränkt werden.

16.2 Tiefgründung

Aufgrund des Kampfmittelverdachtess müssen bei den Pfahlgründungen oder ähnlichen Gründungselementen vorausseilend die Flächen freigemessen werden. Sofern diese von der Geländeoberfläche nicht gelingt, müssen Kampfmittelsondierungen an jedem Pfahl oder Säule niedergebracht werden.

16.2.1 Rüttelstopfverdichtung

Eine weitere Möglichkeit der Gründung besteht durch eine Bodenverbesserung über das sogenannte Rüttelstopfverfahren. Dieses eignet sich insbesondere dann, wenn auch eine Bodenverbesserung unter den Hallenflächen (z. B. zur Verhinderung größerer Setzungen bei entsprechend hoher Nutzlast) erreicht werden muss.

Beim Rüttelstopfverfahren (RSV) werden durch den Einbau von Schottersäulen die mächtigen Lößablagerungen verbessert. Bei der Rüttelstopfverdichtung wird ein speziell dafür ausgerüsteter Rüttler auf die gewünschte Tiefe abgesenkt. Der umgebende Boden wird dadurch verdrängt und komprimiert. Beim Ziehen des Rüttlers wird der entstehende Hohlraum durch Zuführen von Kies oder Schotter durch ein Fallrohr unter der Rüttlerspitze verfüllt. Die so hergestellten lastabtragen-

den Stopfsäulen bilden mit dem anstehenden Boden ein Verbundsystem. Durch Wahl eines geeigneten Stopfrasters kann die Tragfähigkeit (Steifemodul) dieses Verbundsystems an die vorhandenen Baugrundbedingungen und statischen Erfordernisse (Einzelfundament, Bodenplatte, zulässige Setzungen) angepasst werden.

Unter Wänden oder im Stützenbereich können diese auch vermörtelt ausgeführt werden.

Als Verdichtungsgrad sind $\geq 95\%$ der Proctordichte (D_{Pr}) zu erbringen. Der Nachweis kann näherungsweise mittels statischen Lastplattendruckversuchen spätestens 1 Tag nach dem Einbau und Verdichtung über einen E_{v2} -Modul $\geq 40 \text{ MN/m}^2$ und einen Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ als erbracht angesehen werden.

Nach der Herstellung der Stopfsäulen ist ein ca. 40 cm mächtiges Schotterpaket aufzubringen. Die Tragschicht ist mit einem abgestuften Mineralkorngemisch, z.B. Schotter 0/45 mm oder 0/56 mm, aufzubauen. Der Einbau des Schotters hat mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erfolgen.

Der Nachweis kann näherungsweise mittels statischen Plattendruckversuchen über einen E_{v2} -Modul $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ und einen Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ erbracht werden.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Ausbildung von Anschlüssen von Verkehrsflächen zu dem auf der RSV gegründeten Gebäude sowie im Bereich sämtlicher Leitungsanschlüsse zu richten. Zur Verstetigung abrupter Übergänge wird empfohlen, die RSV abgestuft über den eigentlichen Grundriss hinaus zu führen.

16.2.2 Rammpfähle

Die Gebäudelasten können auch konzentriert über Rammpfähle in den gut tragfähigen Lettenkeuper abgetragen werden. Für die Lastabtragung eignen sich dafür Rammpfahlsysteme mit leicht anpassungsfähigen Pfahllängen, z. B. in Form von zusammensetzbaren duktilen Rammpfählen (z.B. System Bauer) mit inneren Tragfähigkeiten von ca. 500 bis 1250 kN/Pfahl. Alternative Rammpfahlsysteme sind ebenfalls denkbar.

Bei Ramppfählen wird der überwiegende Teil des vom Pfahl eingenommenen Volumens seitlich verdrängt, so dass kaum Bodenmaterial anfällt. Ein weiterer Vorteil der Ramppfähle ist darin zu sehen, dass in jedem Fall die planmäßige Pfahltragfähigkeit über die definierten Rammformeln an jedem Pfahl erreicht werden.

Vor Durchführung dieser Gründungsvariante müssten jedoch zur besseren Abschätzung der zu erwartenden Massen Schwere Rammsondierungen über den Gebäudegrundriss ausgeführt werden.

16.2.3 Großbohrpfähle

Mit der Anzahl der Pfähle oder Säulen steigt auch der Aufwand für die Kampfmittelsondierungen erheblich an. Daher kann es wirtschaftlich werden, die Lasten über eine geringere Anzahl Bohrpfähle oder ggf. auch Ortbetonrammpfähle mit höherer Tragfähigkeit in den Lettenkeuper abzutragen.

Der Lettenkeuper wurde jedoch mittels den Kleinbohrungen und Rammsondierungen nicht aufgeschlossen. Vor einer näheren Untersuchung und Bemessung dieser Möglichkeit wären daher in jedem Fall zusätzliche Kernbohrungen, ggf. ergänzt durch Drucksondierungen, über die planmäßige Pfahleinbindung hinaus in den Lettenkeuper niederzubringen.

17. Baugrubengestaltung

Sofern die Platzverhältnisse dies zulassen, kann die Baugrube bei einer freien Böschung bis 2 m Höhe ohne weiteren Standsicherheitsnachweis unter $\beta \leq 60^\circ$ und bis 4 m Höhe aufgrund der mit der Tiefe im Lösslehm zunehmend weicherer Verhältnisse unter $\beta \leq 50^\circ$ frei geböscht werden. Die Böschungskronen sind dabei auf mindestens 2 m Breite lastfrei zu halten, andernfalls ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen.

Die Böschungen sind vor Witterungseinflüssen durch gegen Abheben gesicherte, überlappend verlegte Folien zu schützen.

18. Schutz vor Durchfeuchtung

Bei der Erkundung wurden weder Grundwasser- noch Sickerwasserzutritte beobachtet. Die Hallen und das Verwaltungsgebäude werden nicht unterkellert, die Bodenplatten binden bis ca. 2 m im Südwesten in das Gebirge ein, im Nordosten liegt die Bodenplatte über dem Urgelände. Die bindig ausgeprägten Bodenschichten können zutretendes Oberflächenwasser aufstauen. Deshalb wird empfohlen, sofern nicht durch entsprechendes Planungsgefälle und Ableitung sichergestellt, zur sicheren Verhinderung eines Einstaues die Gebäude mit einer Ringdränage nach DIN 4095 zu versehen. Zur Schaffung einer wasserdurchlässigen Sohlfilterschicht ist eine 20 cm starke Schottererschicht aus kapillarbrechendem Material (z.B. Schotter 4/32 mm) einzubauen und zu verdichten. Ab 200 m² Fläche sind weitere Dränageleitungen unter dem Gebäude hindurchzuführen. Durchschneiden Streifenfundamente den Sohlfilter, sind alle ca. 5 m Durchlassöffnungen DN 100 auf Höhe des Sohlfilters mit Gefälle zur Ringdränage (DIN 4094, Bild 4) anzuordnen. Das anfallende Dränagewasser ist rückstausicher (Rückstauklappe) und im Freispiegel in die Kanalisation abzuleiten. Erdberührende Sohlen und Außenwände sind bei einer Dränung nach DIN 4095 gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser nach DIN 18195, Teil 4 abzudichten.

Bei Arbeitsgruben, Aufzugsunterfahrten oder sonstigen in das Gelände einbindende Bauteile ist abhängig von den Witterungsbedingungen mit zeitweise zutretendem Sicker- und Niederschlagswasser zu rechnen. Seitlich zusickerndes Niederschlags- oder Schichtwasser ist deshalb analog der o. g. Vorgehensweise aus der Sohle abzuleiten. Die eingeeerdeten Außenwände sind mit Wanddränagen zu versehen, die ebenfalls an die Ringdränage anzuschließen sind. Alternativ können diese Bauteile auch in wasserundurchlässiger Bauweise (z. B. als „Weiße Wanne“) erstellt werden. Im Bauzustand sind diese Bauteile gegen Auftrieb zu ballastieren, mit Flutungsöffnungen zu versehen oder durch anderweitige Maßnahmen entsprechend zu sichern.

19. Regenwasserversickerung

Die vorliegenden bindigen Lößlehmschichten sind verhältnismäßig gering wasserdurchlässig (der im Laborversucht an einer verdichteten Probe gewonnene Wert ist für das Versickerungsverhalten allerdings nicht maßgebend). Trotzdem wird davon ausgegangen, dass zumindest Teilversicke-

rungen sinnvoll durchgeführt werden können. Sollte diese Fragestellung weiter verfolgt werden, wird die Durchführung von Versickerungsversuchen (als Doppelring-Infiltrimeter und Schürfgrubenversickerung) empfohlen.

20. Erdbebensicherheit

Gemäß DIN 4149: 2005-04 - Bauten in deutschen Erdbebengebieten- sowie der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg ergibt sich für das geplante Bauvorhaben folgende Zuordnung:

Erdbebenzone	0
Untergrundklasse	R
Baugrundklasse	C

21. Geothermische Energienutzung

Das Baufeld liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten und außerhalb der Heilquellenschutzzone der Stuttgart – Bad Cannstatter Mineralquellen. Anderweitige Ausschlusskriterien für eine geothermische Nutzung sind ebenfalls nicht bekannt. Eine geothermische Energienutzung durch Erdwärmesonden ist im Baufeld damit prinzipiell möglich.

Aufgrund eines in jüngster Vergangenheit in Leonberg durch eine Erdwärmebohrung verursachten Schadensfalls ist **derzeit (Stand 30.09.11)** in Baden-Württemberg die Tiefe von Erdwärmebohrungen bis zur Basis des 1. Grundwasserleiters begrenzt.

Nach Auskunft des Amt für Wasser- und Bodenschutz des Landratsamtes Ludwigsburg ist die Unterkante des Lettenkeupers im Baufeld in einer Tiefe von ca. 36 m zu erwarten. Die Basis der grundwasserleitenden Schicht liegt bei ca. 33 m unter Gelände. Diese Tiefe stellt die derzeit genehmigungsfähige Bohr- bzw. Ausbautiefe von Erdwärmesonden dar.

Es wird allerdings damit gerechnet, **dass in Kürze die entsprechende Verordnung aufgehoben wird.** Dann dürften auch wieder tiefere Erdwärmesonden zulässig sein. Im vorliegenden Fall wird mit zulässigen Bohrtiefen >100 m bis zu den Haßmersheimern Mergeln im Muschelkalk gerechnet.

Allerdings ist mit Sicherungsauflagen wegen der Stockwerksübergreifung Lettenkeuper / Muschelkalk zu rechnen. Im Muschelkalk sind Bohrrisiken durch Verkarstungen, die zu Mehraufwendungen bei der Ringraumverfüllung bis hin zur Aufgabe einer Bohrung führen könnten, nicht auszuschließen.

Eine direkte Grundwassernutzung zur Energiegewinnung ist mangels ausreichend wasserführender Schichten im Lettenkeuper in der Regel nicht möglich, das Muschelkalkgrundwasser dürfte für eine wirtschaftliche Nutzung zu tief liegen.

Eine eventuelle geothermische Nutzung bedarf weiterführender Überlegungen.

22. Schlussbemerkungen

Die Ausführungen im Gutachten beruhen auf punktuell durchgeführten Aufschlüssen. Treten von den beschriebenen Baugrund- oder Grundwasserverhältnissen wesentliche Abweichungen auf, sind uns diese umgehend mitzuteilen.

Die Baugruben- und Fundamentsohlen sind vom Gutachter abzunehmen, um die prognostizierten Baugrundverhältnisse mit den tatsächlichen auf Übereinstimmung zu überprüfen.

Für weitere geotechnische Beratungen in Hinblick auf Regenwasserversickerung oder Geothermie, Tragfähigkeits- und Verdichtungskontrollen und erdstatische Berechnungen (Setzungsberechnungen) im Zuge der Planung und Bauausführung sowie für eventuelle Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.



(Projektleitung + Geschäftsführer + P.)
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Benz



(Projektbearbeitung Geologie)
Dipl.-Geol. Gesine Wiltshcko



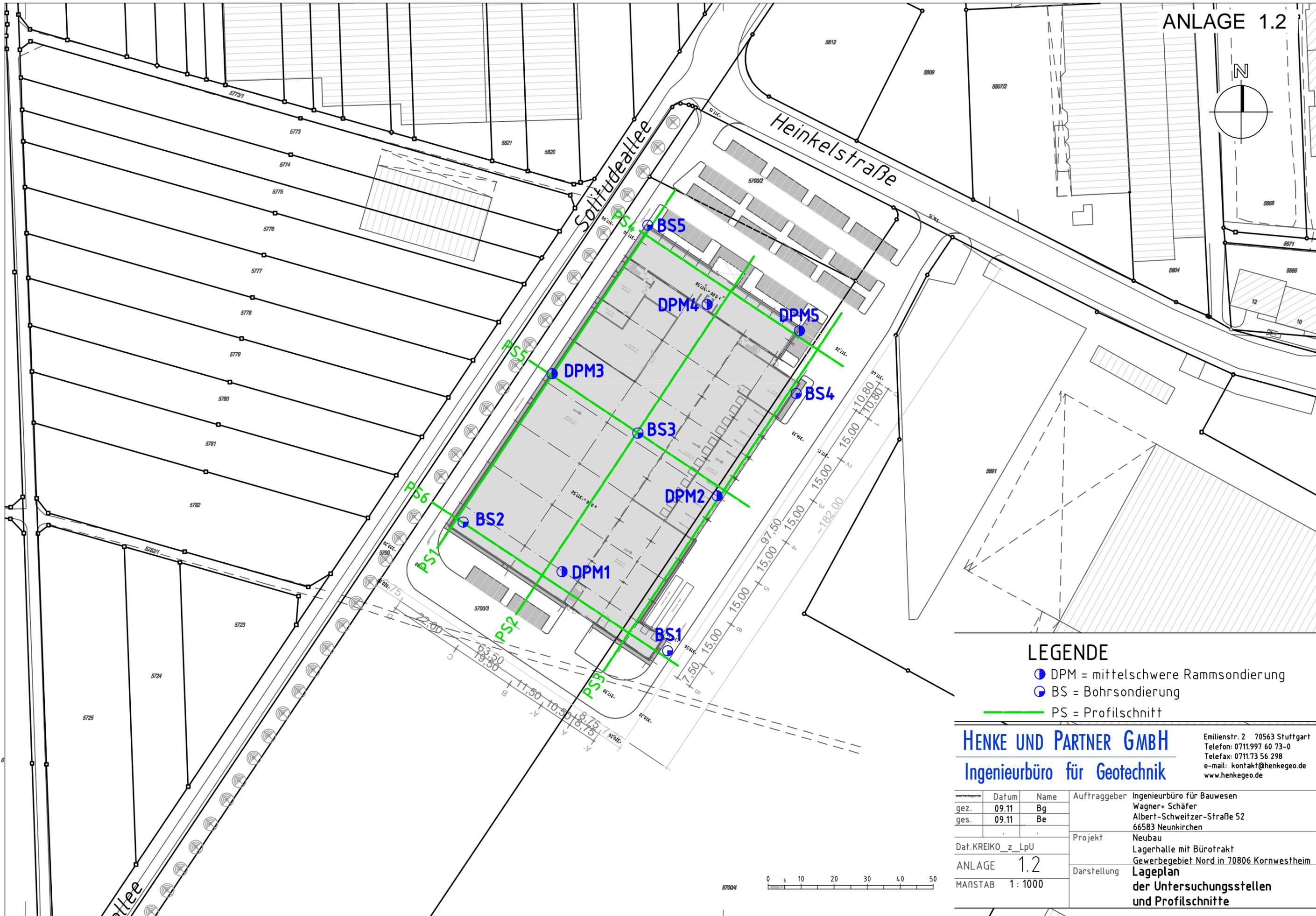
Von der Industrie- und Handelskammer Stuttgart
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Erd- und Grundbau; Gründungsschäden

Übersichtslageplan

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: Neubau Lagerhalle mit Bürogeb. Gewerbegeb. Nord in 70806 Kornwestheim





LEGENDE

- DPM = mittelschwere Rammsondierung
- BS = Bohrsondierung
- PS = Profilschnitt

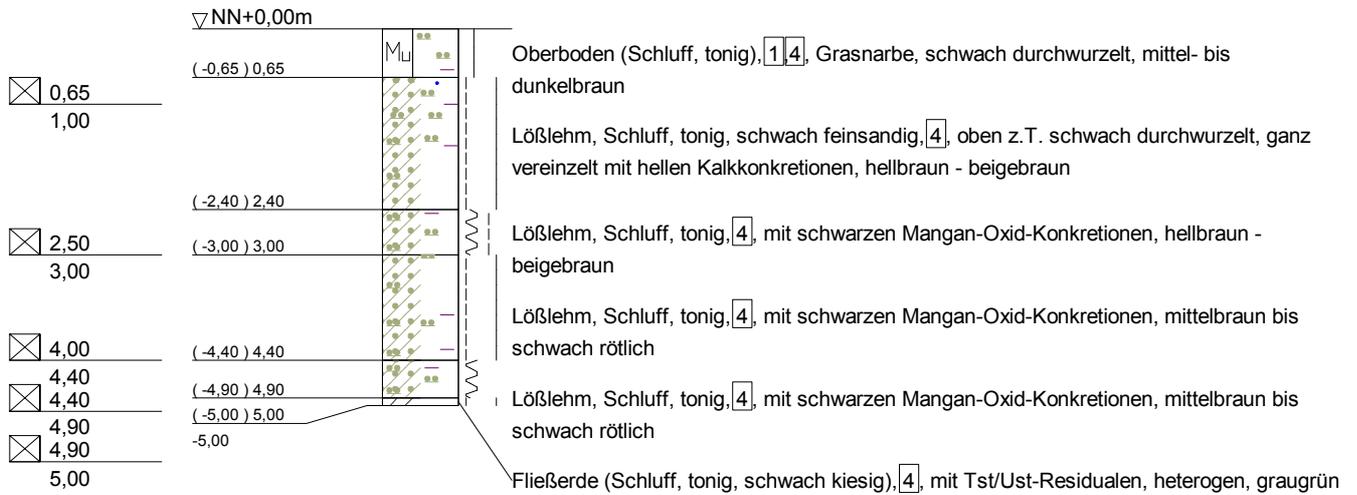
HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstr. 2 70563 Stuttgart
 Telefon: 0711.997 60 73-0
 Telefax: 0711.73 56 298
 e-mail: kontakt@henkegeo.de
 www.henkegeo.de

	Datum	Name	Auftraggeber	Ingenieurbüro für Bauwesen Wagner+ Schäfer Albert-Schweitzer-Straße 52 66583 Neunkirchen
gez.	09.11	Bg		
ges.	09.11	Be		
Dat. KREIKO_z_LpU			Projekt	Neubau Lagerhalle mit Bürotrakt Gewerbegebiet Nord in 70806 Kornwestheim
ANLAGE 1.2			Darstellung	Lageplan der Untersuchungsstellen und Profilschnitte
MAßSTAB 1: 1000				



BS 1



trocken

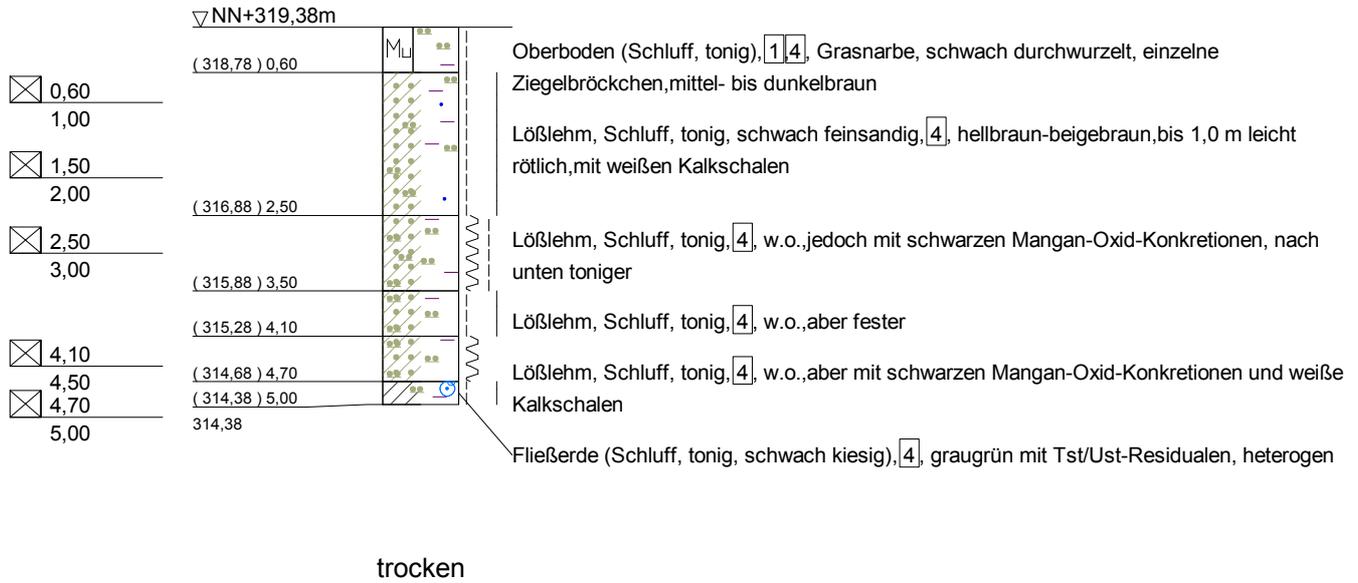
Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Bohrsondierung (BS) 1

Plan-Nr: KREIKO BS1	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wr
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	Datum: 13.9.11

ANLAGE 2.2

BS 2

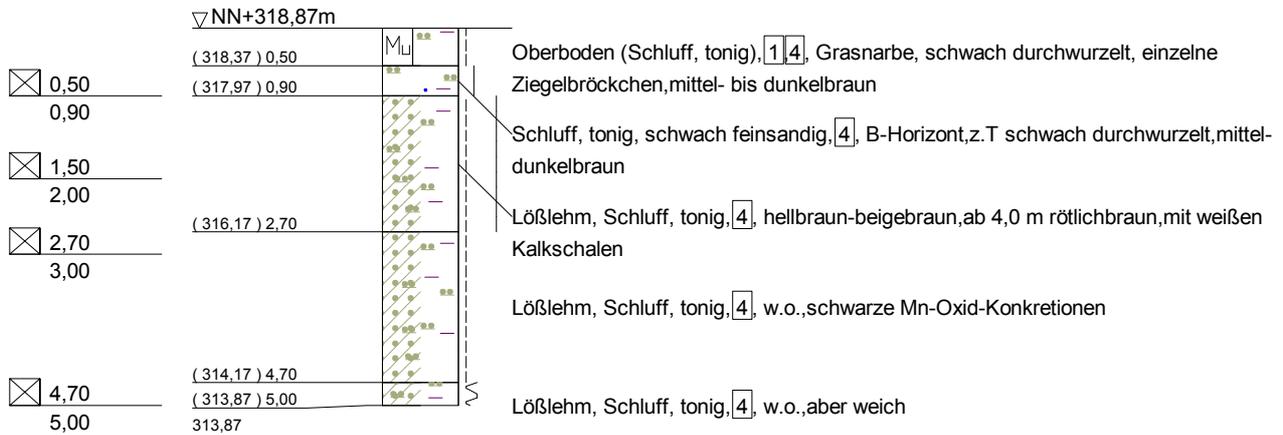


Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Bohrsondierung (BS) 2

Plan-Nr: KREIKO BS2	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wr
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	

BS 3



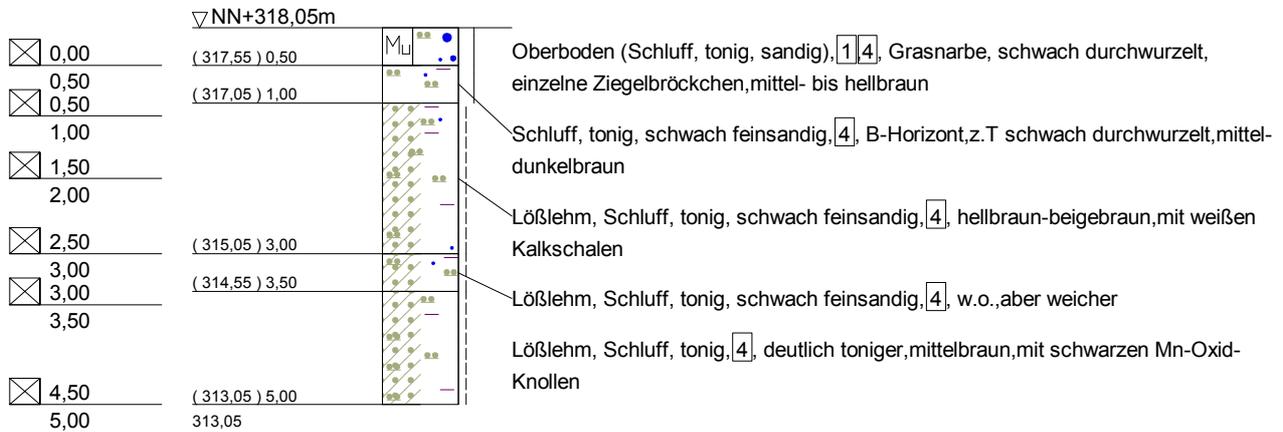
trocken

Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Bohrsondierung (BS) 3

Plan-Nr: KREIKO BS3	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wr
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	

BS 4



trocken

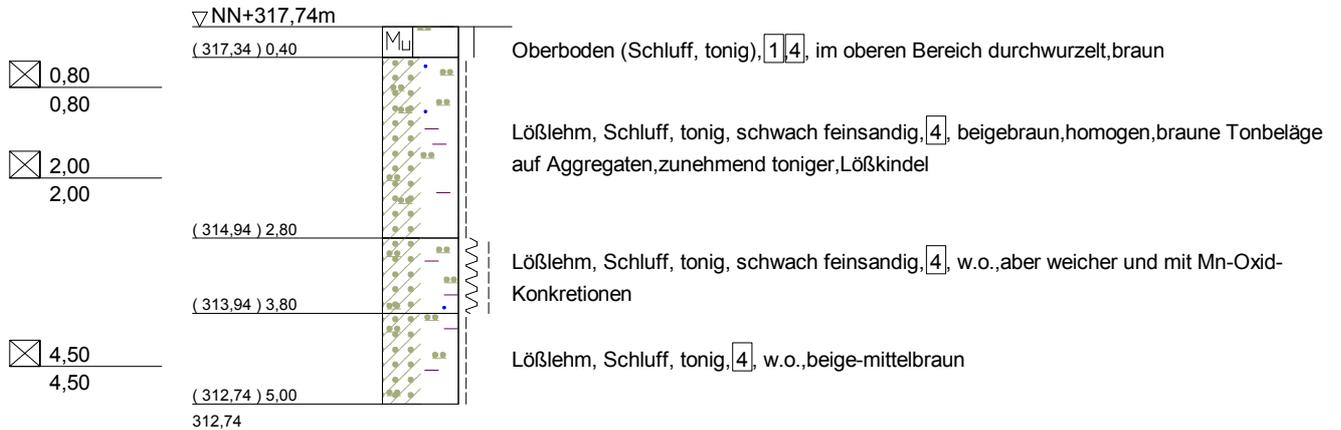
Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Bohrsondierung (BS) 4

Plan-Nr: KREIKO BS4	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wr
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	

ANLAGE 2.5

BS 5



trocken

Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Bohrsondierung (BS) 5

Plan-Nr: KREIKO BS5	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. G. Wilschko
	Gezeichnet: Ba
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	Datum: 13.9.11

Zeichenerklärung (DIN 4023)

HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Bodenarten

Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Steine	steinig	X x	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	torfig	H h	
Mergel	mergelig	Mg mg	
Auffüllung		A	

Felsarten

Fels allgemein	Z	
Fels verwittert	Zv	
Brekzie, Konglomerat	Gst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	
Kalkstein	Kst	
Mergelstein	Mst	
Granit, Gneis	Ma	

Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

Nebenanteile

t'	schwach (< 15 %), z.B. schwach tonig
ḡ	stark (ca. 30-40 %), z.B. stark kiesig

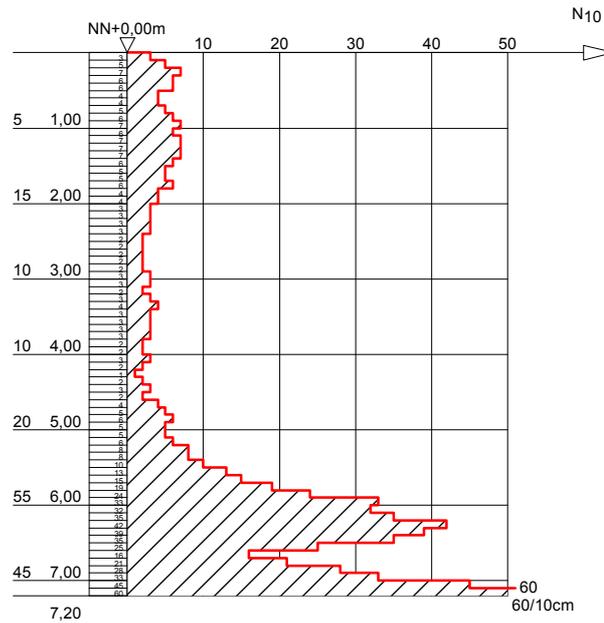
Konsistenz

	flüssig		halbfest
	breiig		fest
	weich	∩	klüftig
	steif	∩	stark klüftig, brüchig

Probenentnahmen und Grundwasser

BP		Becherprobe
EP		Eimerprobe
UP		ungestörte Probe
		Grundwasser angebohrt
		Grundwasser nach Bohrende
		Ruhewasserstand
k. GW		kein Grundwasser

DPM 1



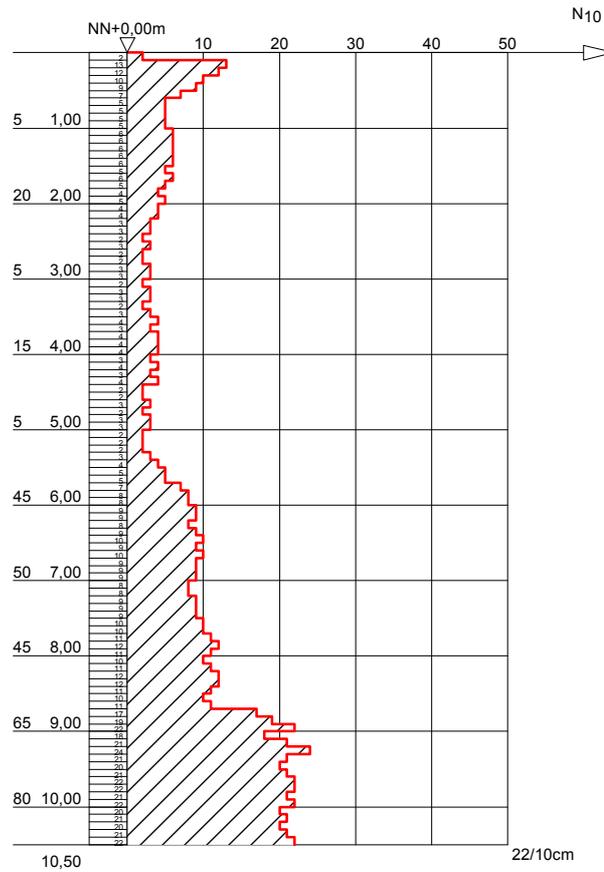
trocken
nach Sondierende
bei 4,45 m zugefallen

Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Mittelschwere Rammsondierung (DPM) 1

Plan-Nr: KREIKO DPM1	Maßstab: 1:100	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll	Datum: 14.9.11
	Gezeichnet: Wr	
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
Projekt-Nr: KREIKO		

DPM 2



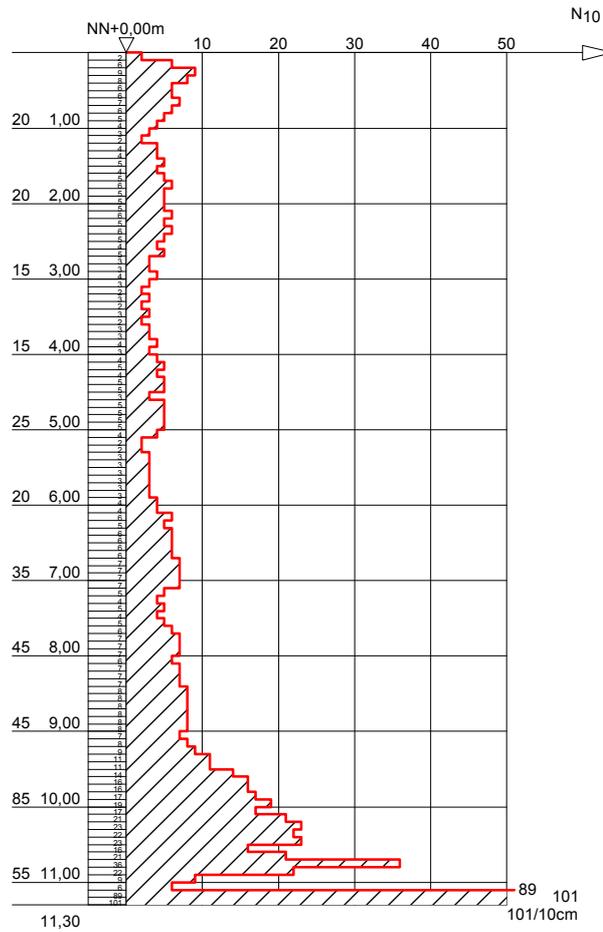
trocken
nach Sondierende
bei 5,18m zugefallen

Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Mittelschwere Rammsondierung (DPM) 2

Plan-Nr: KREIKO DPM2	Maßstab: 1:100	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll	Datum: 14.9.11
	Gezeichnet: Wr	
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
	Projekt-Nr: KREIKO	

DPM 3



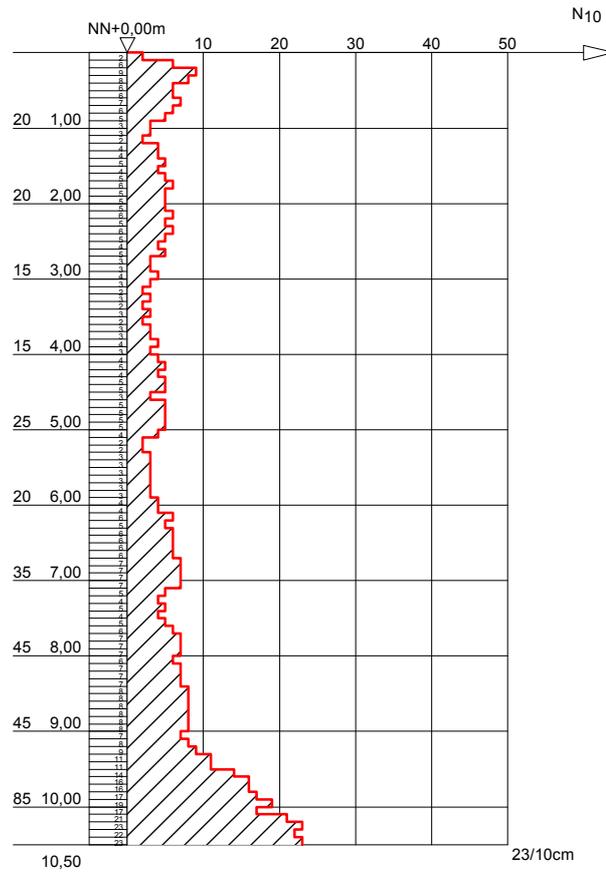
trocken
nach sondierende
bei zufallende 7,4m

Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Mittelschwere Rammsondierung (DPM) 4

Plan-Nr: KREIKO DPM4	Maßstab: 1:100	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll	Datum: 14.9.11
	Gezeichnet: Wr	
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
Projekt-Nr: KREIKO		

DPM 4



trocken
nach Sondierende
bei 7,4m zugefallen

Bauvorhaben:

BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:

Mittelschwere Rammsondierung (DPM) 4

Plan-Nr: KREIKO DPM4

Maßstab: 1:100

HENKE UND PARTNER GMBH

Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll

Datum:

Ingenieurbüro für Geotechnik

Gezeichnet: Wr 14.9.11

Emilienstraße 2

Geändert: _____

70563 Stuttgart

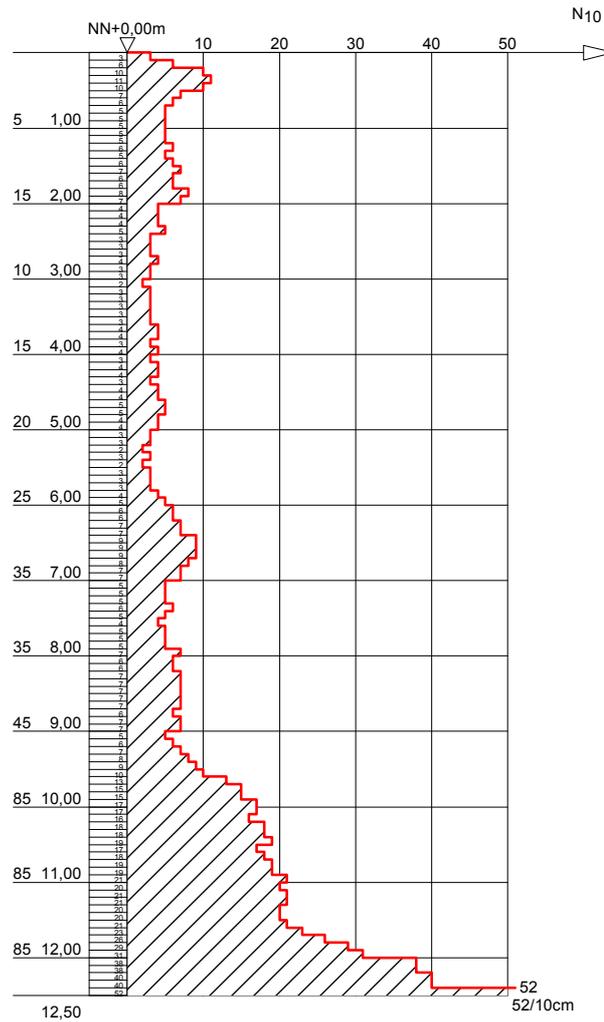
Gesehen: _____

Tel.: 0711 / 73 33 35

Projekt-Nr: KREIKO

Fax: 0711 / 73 56 298

DPM 5

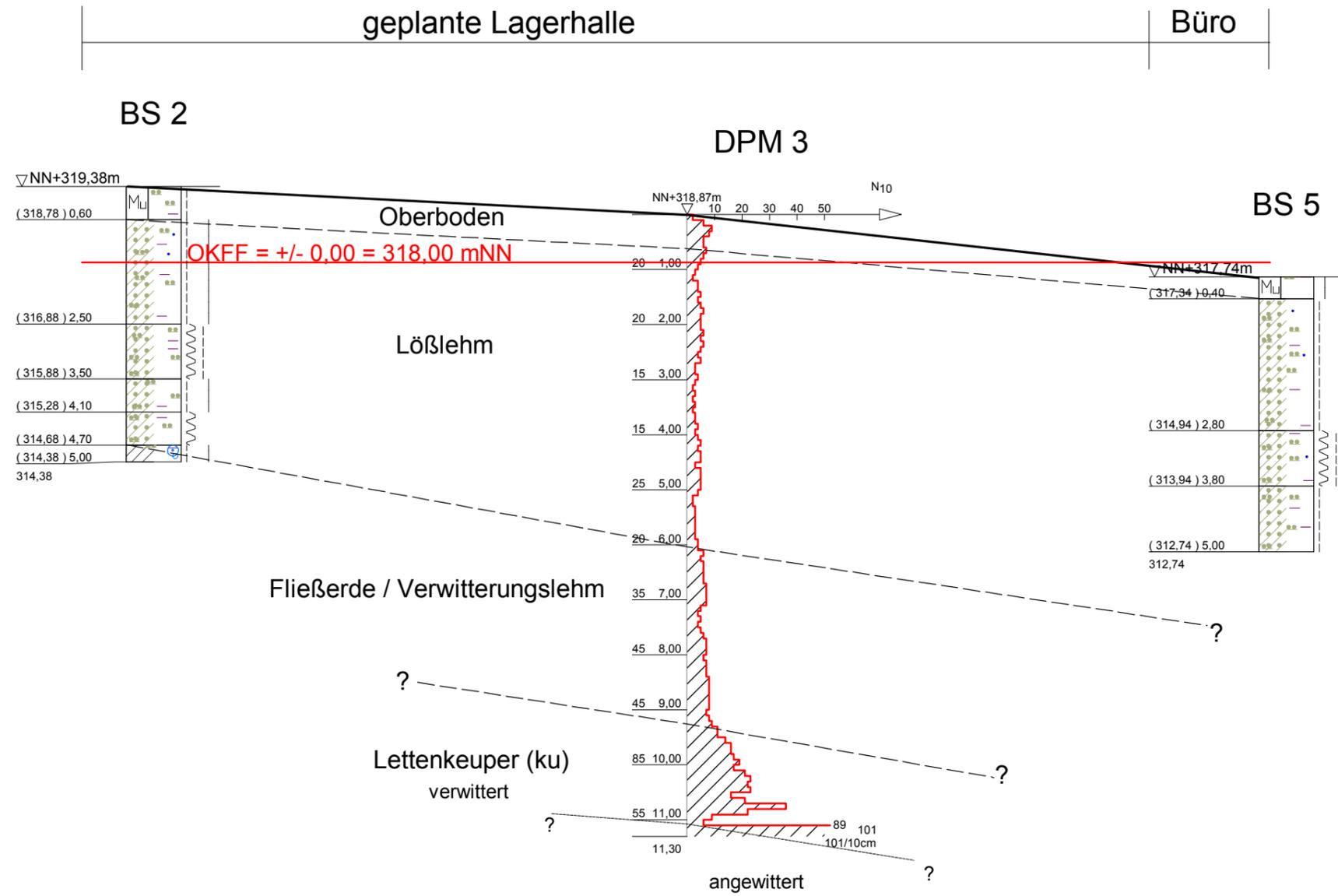


trocken

Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Mittelschwere Rammsondierung (DPM) 5

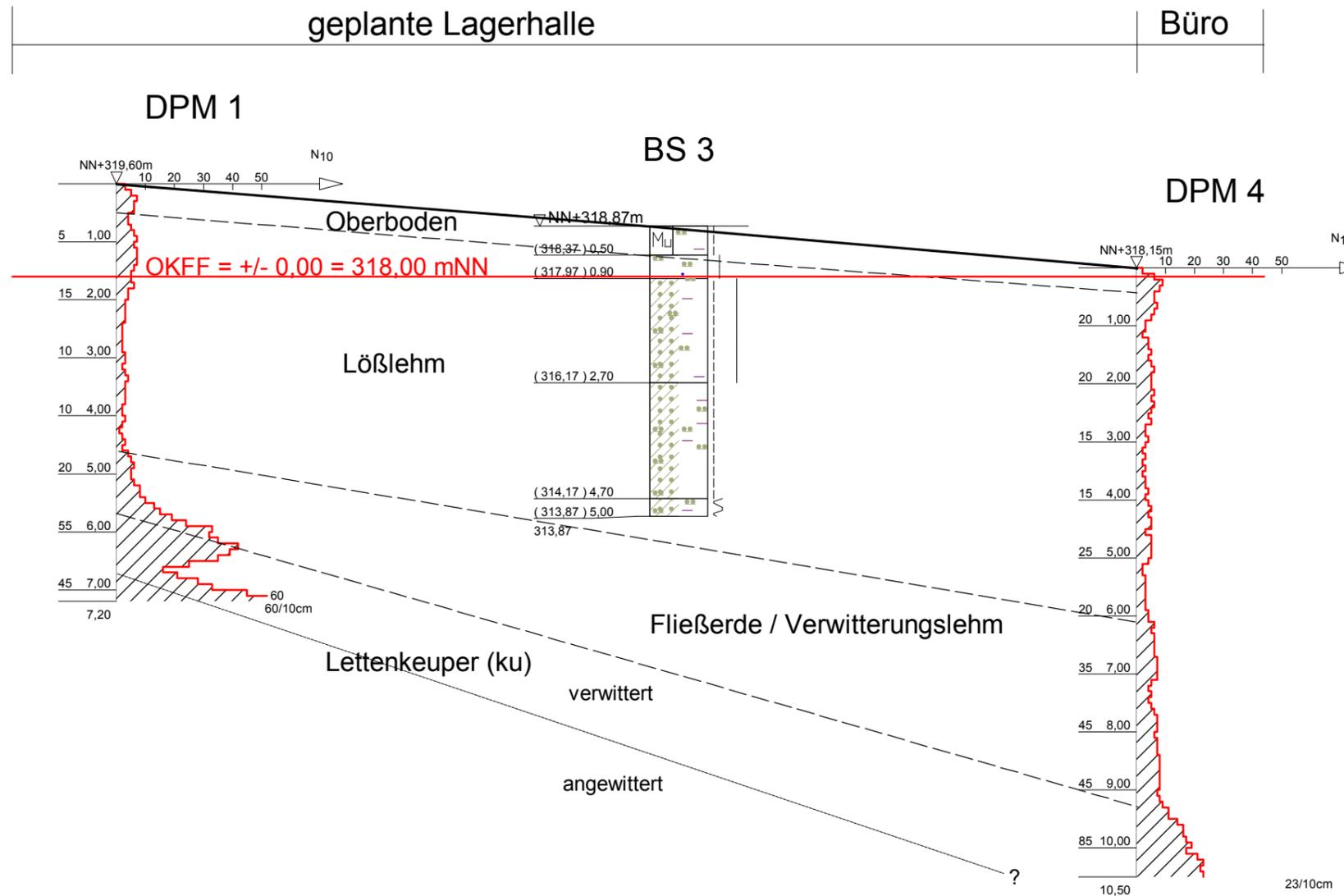
Plan-Nr: KREIKO DPM5	Maßstab: 1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wr
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	Datum: 14.9.11



Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Profilschnitt (PS) 1

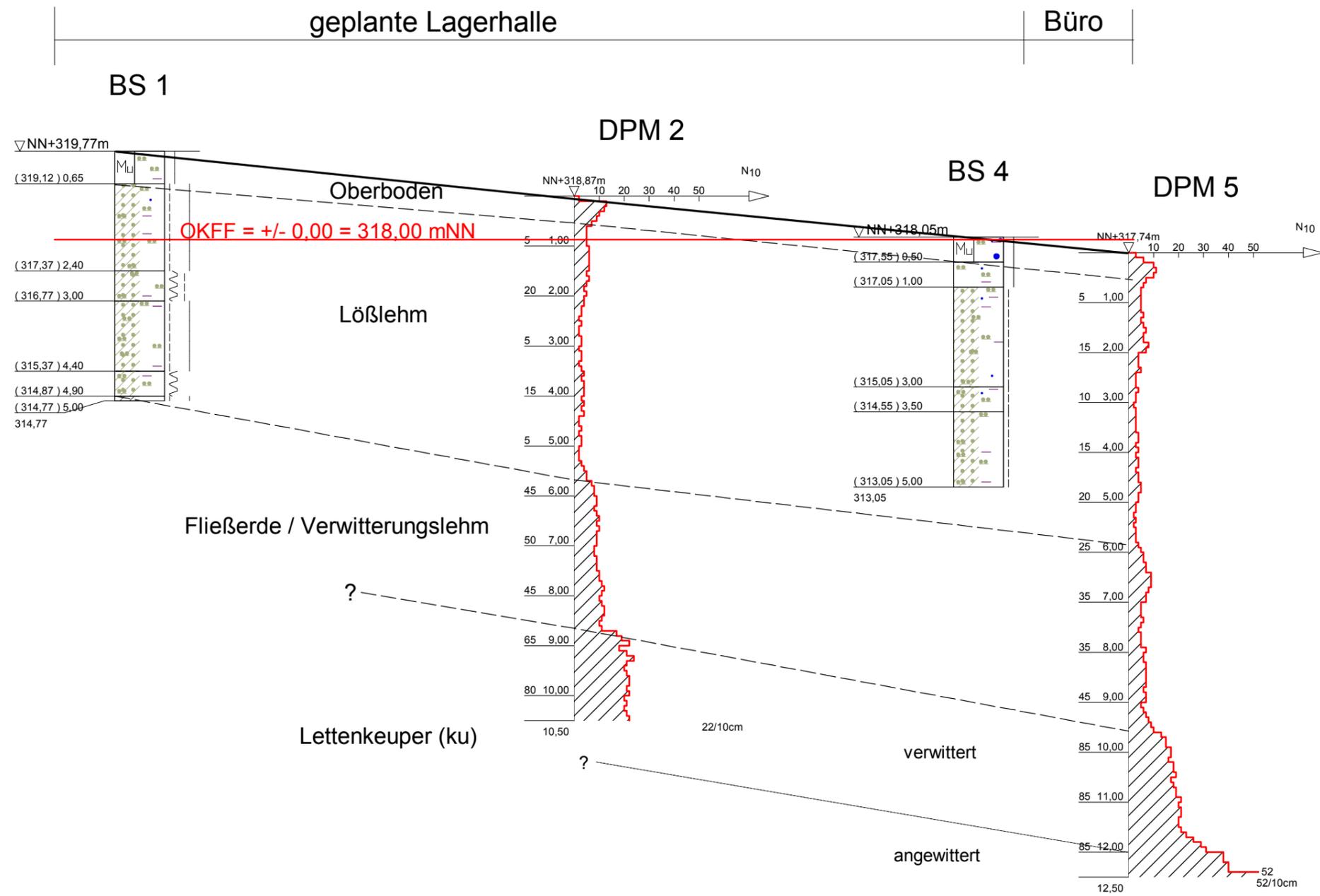
Plan-Nr: KREIKO PS1	Maßstab: L1:500, H1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll Gezeichnet: Wi Datum: 27.09.1 Geändert: _____ Gesehen: _____ Projekt-Nr: KREIKO



Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Profilschnitt (PS) 2

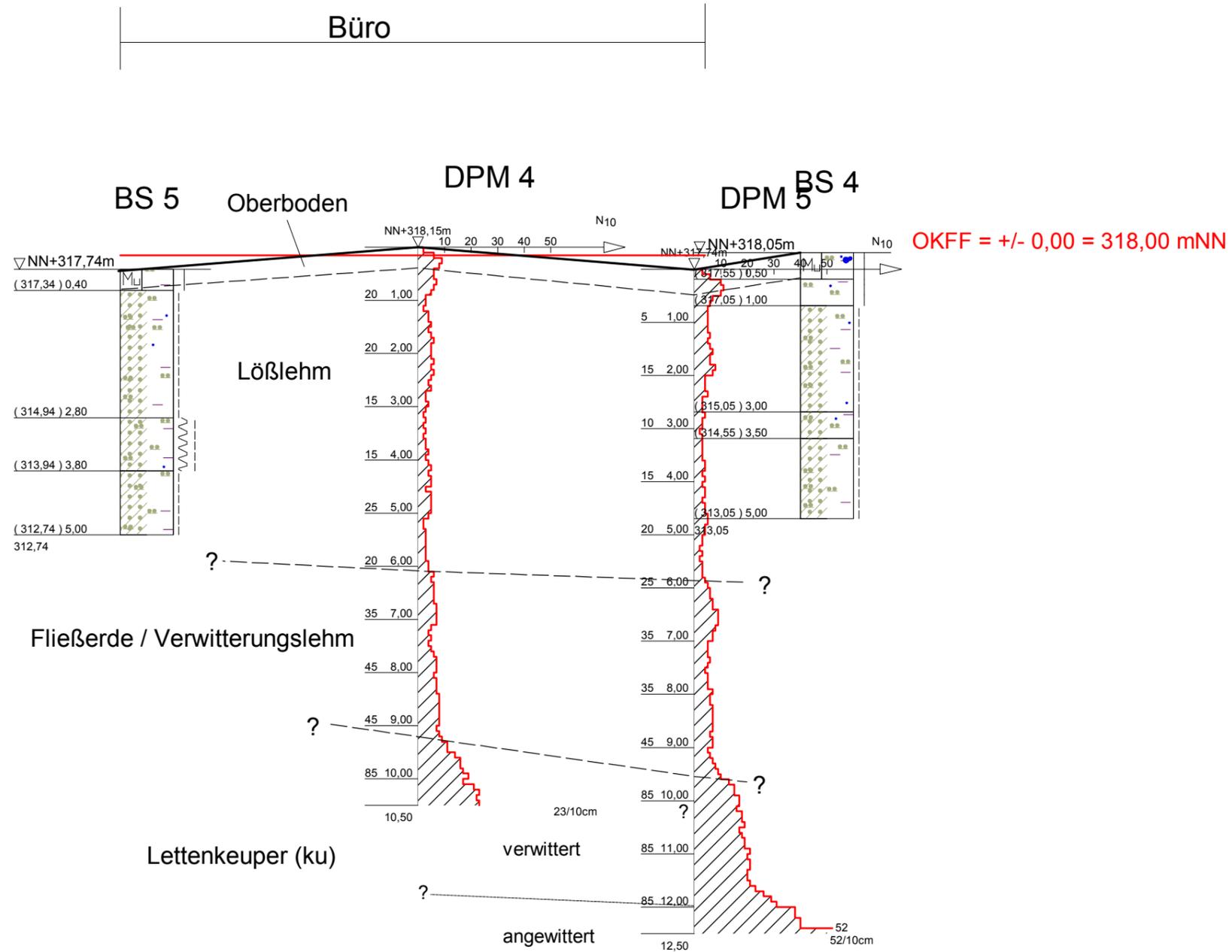
Plan-Nr: KREIKO PS2	Maßstab: L1:500, H1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll Gezeichnet: Wi Datum: 27.09.1 Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: KREIKO



Bauvorhaben:
BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
Profilschnitt (PS) 3

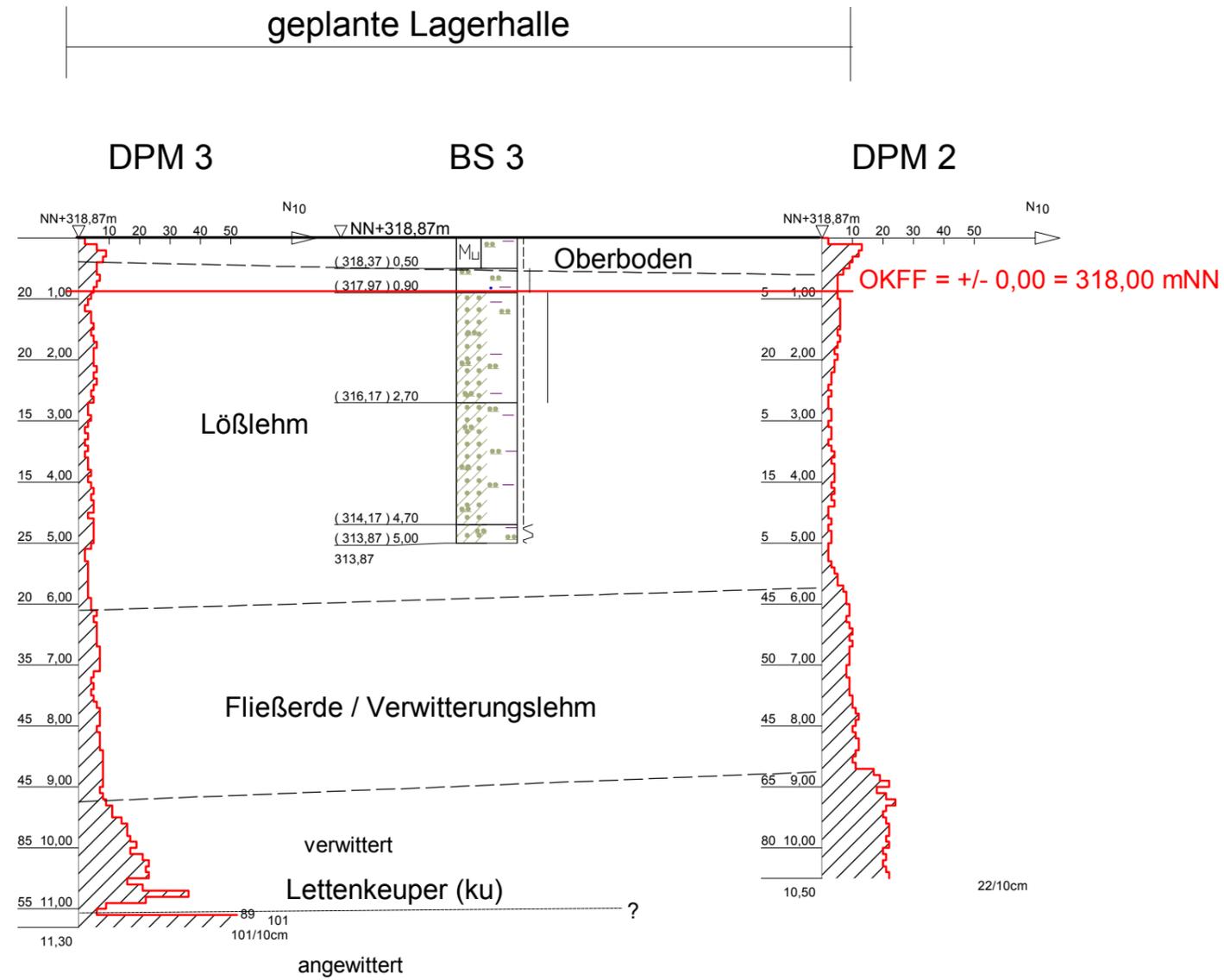
Plan-Nr: KREIKO PS3	Maßstab: L1:500, H1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll Gezeichnet: Wi Datum: 27.09.1 Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: KREIKO



Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Profilschnitt (PS) 4

Plan-Nr: KREIKO PS4	Maßstab: L1:500, H1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wi
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr: KREIKO	



Bauvorhaben:
 BV Lagerhalle mit Bürotrakt, in 70806 Kornwestheim

Planbezeichnung:
 Profilschnitt (PS) 5

Plan-Nr: KREIKO PS5	Maßstab: L1:500, H1:100
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Tel.: 0711 / 73 33 35 Fax: 0711 / 73 56 298	Bearbeiter: Dipl.-Geol. F. Winteroll
	Gezeichnet: Wi
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Datum: 27.09.1	
Projekt-Nr: KREIKO	

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Projekt: Neubau Lagerhalle mit Bürogebäude im Gewerbegebiet Nord in Kornwestheim

Probe	Material	w _n %	w _l %	w _p %	I _p %	I _c	Konsistenz	Körnungsziffer T-U-S-G	BA nach DIN 18196	r t/m ³	r _D t/m ³	j' (°)	c' kN/m ²	c _u kN/m ²	E _s kN/m ²	Bemerkungen
BS 1	0,7-1,0 m	16,7					<i>halbfest</i>									
	2,5-3,0 m	21,0					<i>steif</i>									
	4,0-4,4 m	21,0					<i>steif</i>									
	4,4-4,9 m	23,3					<i>weich-steif</i>									
	4,9-5,0 m	22,8	46,2	23,2	22,9	1,02	<i>halbfest</i>		TM							
BS 2	0,6-1,0 m	20,7					<i>steif</i>									
	1,5-2,0 m	18,8					<i>halbfest</i>									
	2,5-3,0 m	21,1	33,5	19,7	13,8	0,90	<i>steif</i>		TL							
	4,1-4,5 m	23,2					<i>weich-steif</i>									
	4,7-5,0 m	21,6					<i>halbfest</i>									
BS 3	0,5-0,9 m	20,0					<i>steif</i>									
	1,5-2,0 m	16,8					<i>halbfest</i>									
	2,7-3,0 m	21,7					<i>steif</i>									
	4,7-5,0 m	23,5					<i>weich-steif</i>									
BS 4	0,5-1,0 m	20,6					<i>steif</i>									
	1,5-2,0 m	17,1					<i>steif-halbfest</i>									
	2,5-3,0 m	22,3					<i>steif</i>									
	3,0-3,5 m	21,3					<i>steif</i>									
	4,5-5,0 m	22,6					<i>steif</i>									
BS 5	0,8 m	19,3	43,5	17,0	26,5	0,91	<i>steif</i>		TM							
	2,0 m	18,1					<i>steif</i>									
	4,5 m	21,7					<i>steif</i>									

bearb. Wi gepr. Wi geseh.

kursiv angegebene Konsistenzen abgeschätzt anhand w_n

Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122

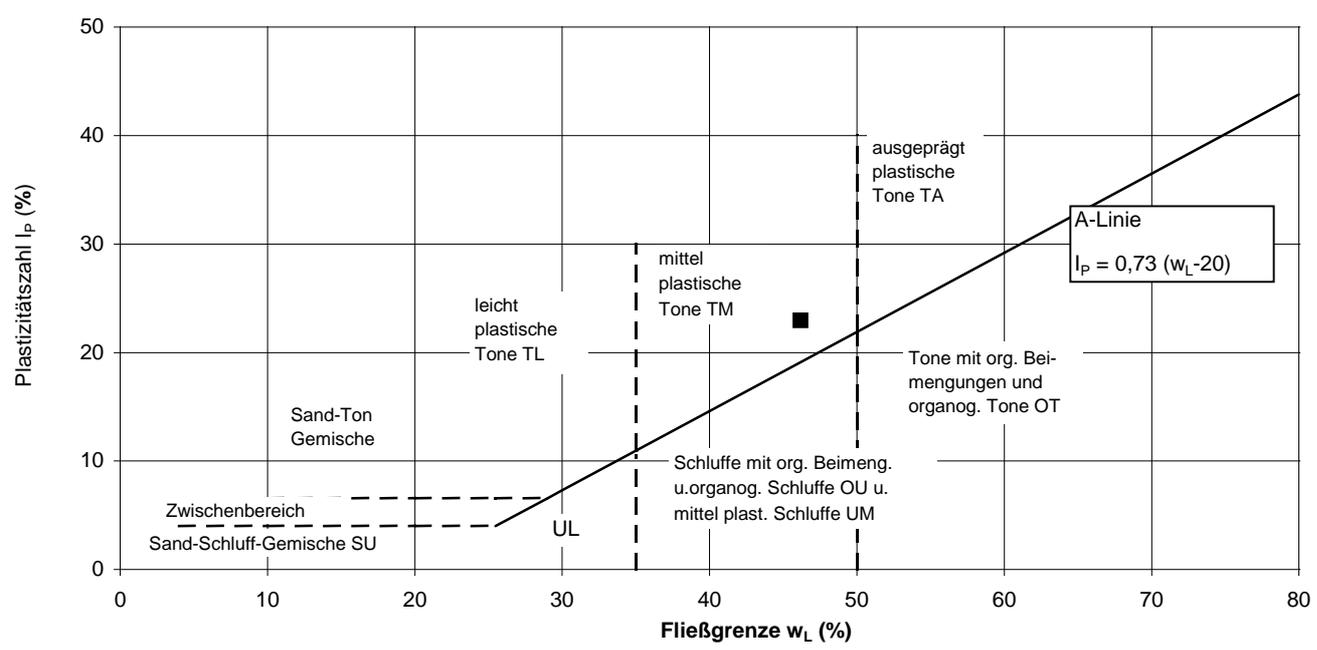
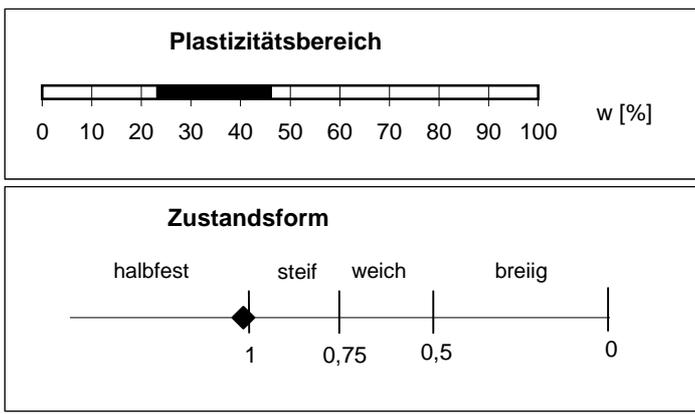
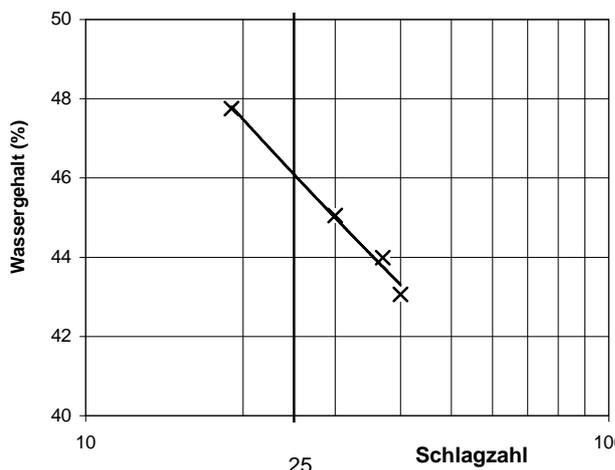
HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: Neubau Lagerhalle mit Bürogebäude im Gewerbegebiet Nord, Kornwestheim

Probe: BS 1 / 4,9-5,0 m Bodenart: Fließerde Datum: 21.09.11

nat. Wassergehalt w_n : **22,8** %
 Fließgrenze w_L : **46,2** % Ausrollgrenze w_P : **23,2** %
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$: **22,9** Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w_n) / I_P$: **1,02**
 Bodenart nach DIN 18 196: **TM** Konsistenz: **halbfest**

Maximaler Wassergehalt **halbfest** ($I_C = 1,0$): **23,2** %
 Wassergehalt **steif** ($I_C = 0,75-1,0$) von: **29,0** % bis **23,3** %
 Wassergehalt **weich** ($I_C = 0,5-0,75$) von: **34,7** % bis **29,1** %
 Wassergehalt **breiig** ($I_C = 0,0-0,5$) von: **46,2** % bis **34,8** %



bearb.	La	gepr.	Wi	geseh.	
--------	----	-------	----	--------	--

Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122

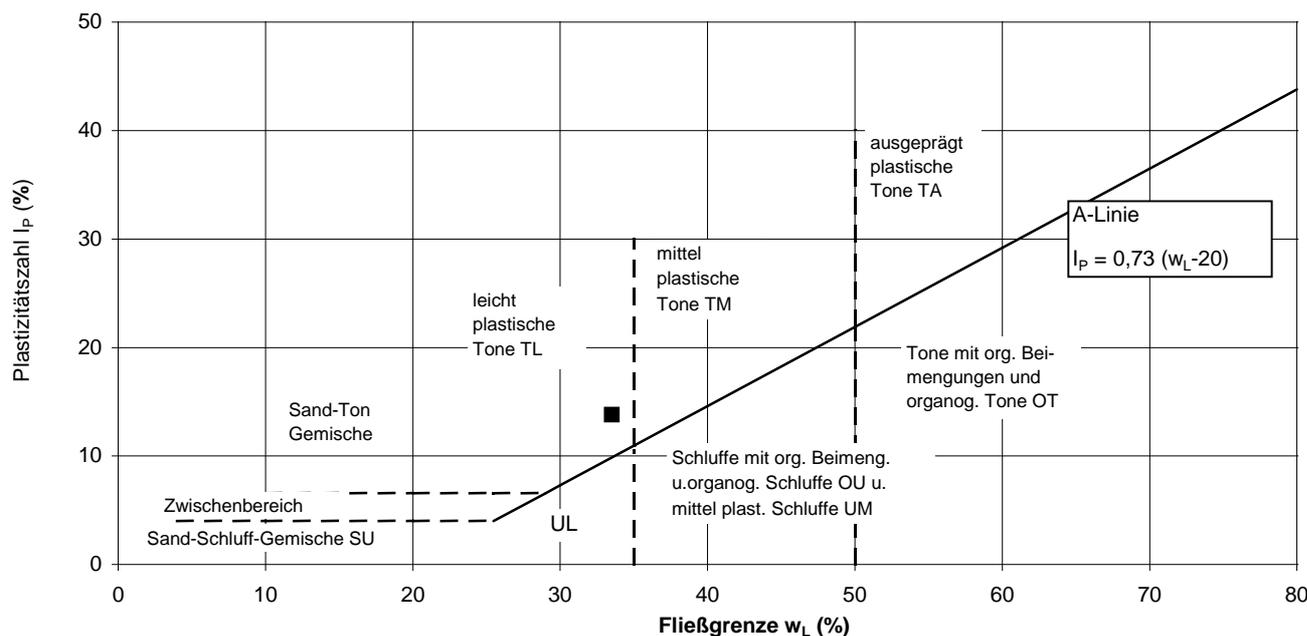
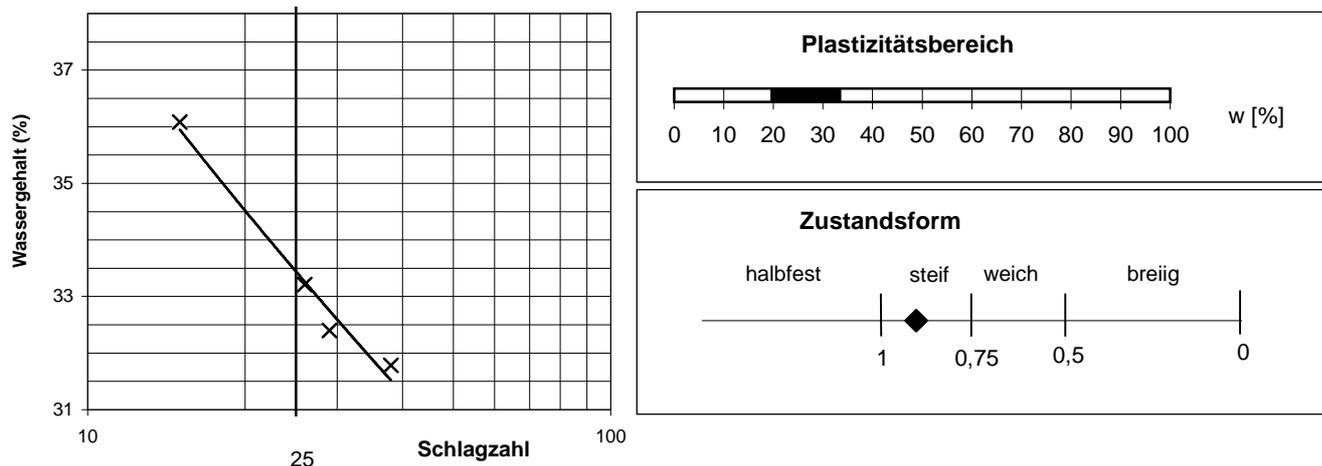
HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: Neubau Lagerhalle mit Bürogebäude im Gewerbegebiet Nord, Kornwestheim

Probe: BS 2 / 2,5-3,0 m Bodenart: Lößlehm Datum: 21.09.11

nat. Wassergehalt w_n : **21** %
 Fließgrenze w_L : **33,5** % Ausrollgrenze w_P : **19,7** %
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$: **13,8** Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w_n) / I_P$: **0,90**
 Bodenart nach DIN 18 196: **TL** Konsistenz: **steif**

Maximaler Wassergehalt **halbfest** ($I_C = 1,0$): **19,7** %
 Wassergehalt **steif** ($I_C = 0,75-1,0$) von: **23,1** % bis **19,8** %
 Wassergehalt **weich** ($I_C = 0,5-0,75$) von: **26,6** % bis **23,2** %
 Wassergehalt **breiig** ($I_C = 0,0-0,5$) von: **33,5** % bis **26,7** %



bearb. | La | gepr. | Wi | geseh. |

Durchlässigkeitsbestimmung bei konstanter Druckhöhe

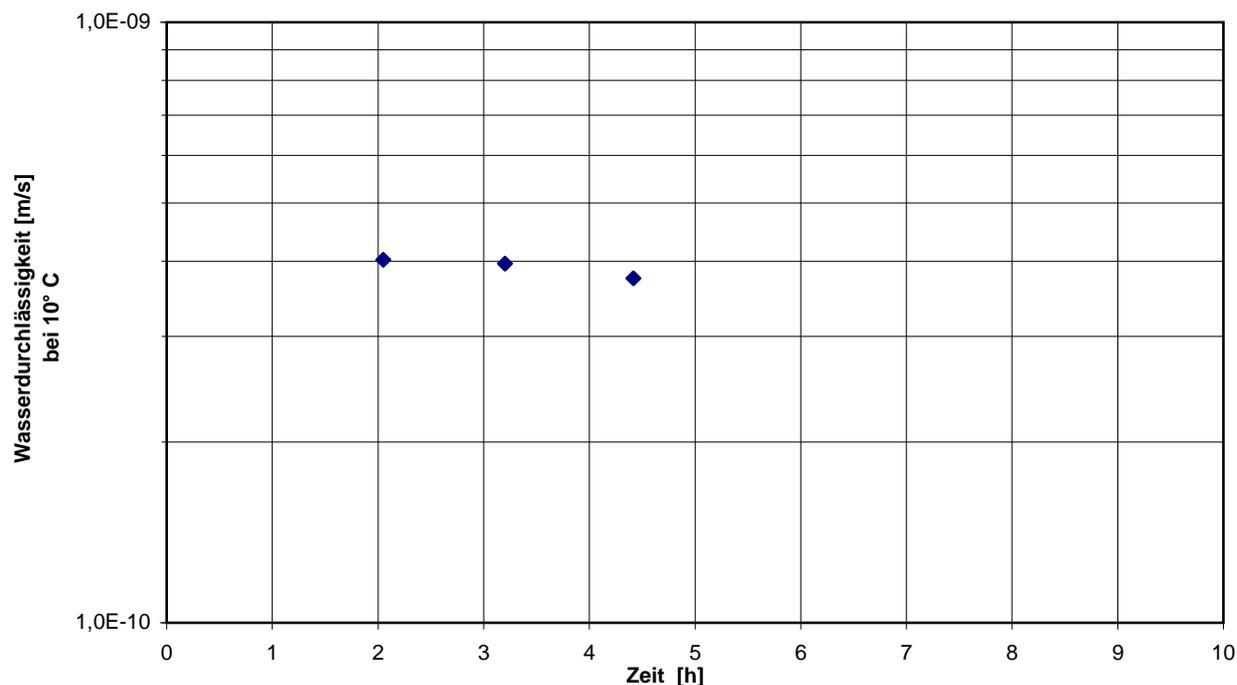
HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: Neubau Lagerhalle mit Bürogebäude im Gewerbegebiet Nord, Kornwestheim

Entnahme: 13.09.11 Bodenart: Lößlehm

Probenbez.: MP Lößlehm BS1/BS2

	Masse Schale g	Masse Schale + Probe feucht g	Masse Schale + Probe trocken g	Wassergehalt %			
Einbau-wassergehalt							
Ausbau-wassergehalt							
Masse Zylinder + Probe feucht (g):	4597,5	demin. Wasser	Außendruck: (bar) 0,5	Innendruck: (bar) 0,36			
Masse Zylinder (g):	2666,7	Probe feucht (g): 1930,8	Probenhöhe: (cm) 12,0	Probenfläche: (cm ²) 78,54			
Datum/ Uhrzeit	Temperatur °C	hydraul. Gradient	Zeit h	Einlaufmenge ml	Auslaufmenge ml	k _f -Wert m/s	k _f -Wert korr. 10° C m/s
29.09.2011 06:00	19,8	30,0	0,00	9,30			
29.09.2011 08:03	19,7	30,0	2,05	10,20		5,2E-10	4,0E-10
29.09.2011 09:12	19,9	30,0	3,20	10,70		5,1E-10	4,0E-10
29.09.2011 10:25	19,9	30,0	4,42	11,20		4,8E-10	3,7E-10



Durchlässigkeit bei 10°C **k_f** (m/s): **O₀**

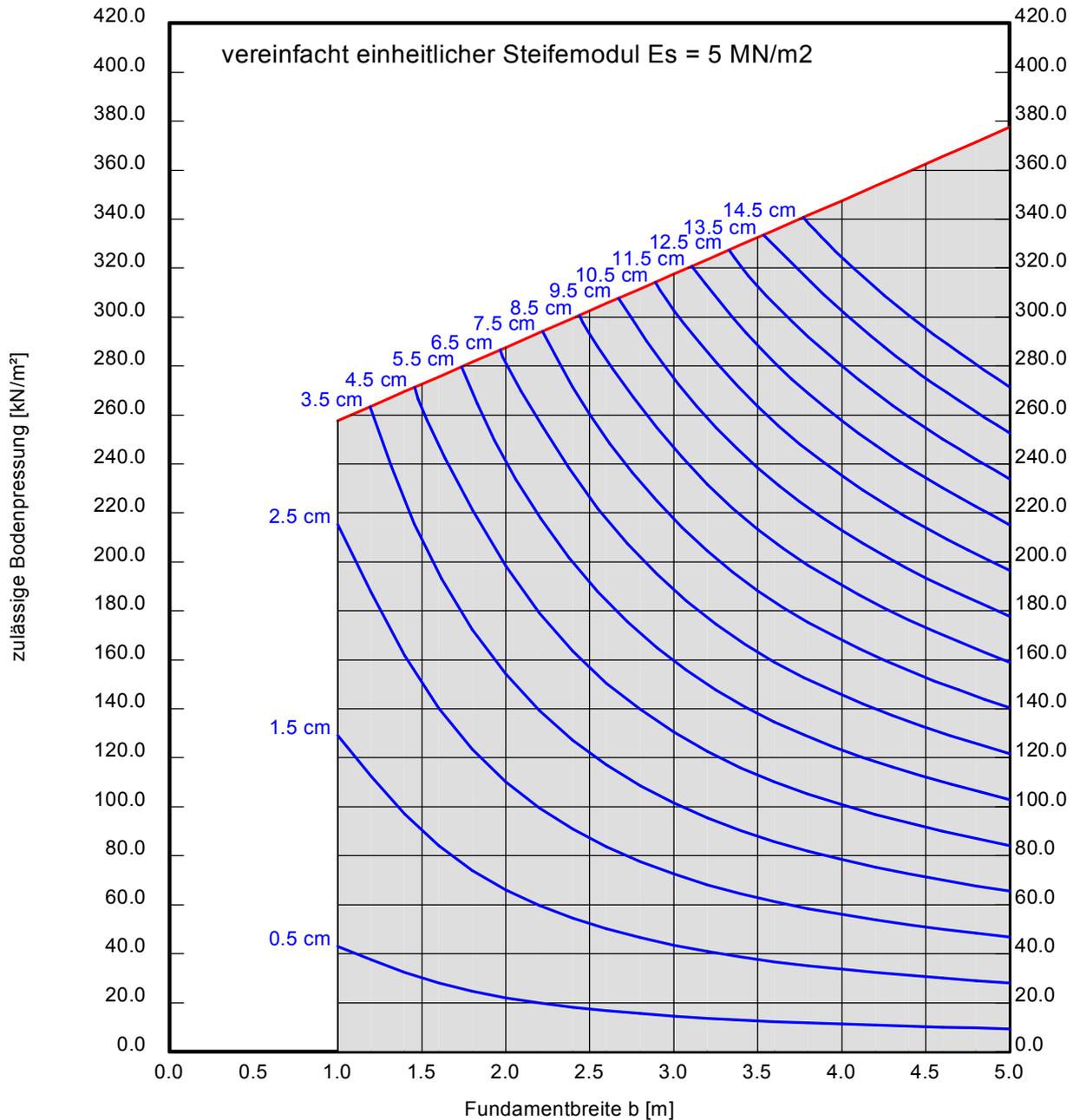
bearb.	gepr.	geseh.
--------	-------	--------

Fundamentdiagramm

BV Halle mit Bürotrakt
 Gewerbegebiet Nord, Kornwestheim

Reibungswinkel $\varphi = 25.0^\circ$
 Kohäsion $c = 5.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_2 = 19.0 \text{ kN/m}^3$
 $\sigma_v = 20.0 \text{ kN/m}^2$
 Sicherheit = 2.00
 Grenztiefe = 1.50 * Fundamentbreite

Einzelfundament (a/b = 1.00)



Steifemodulprofil

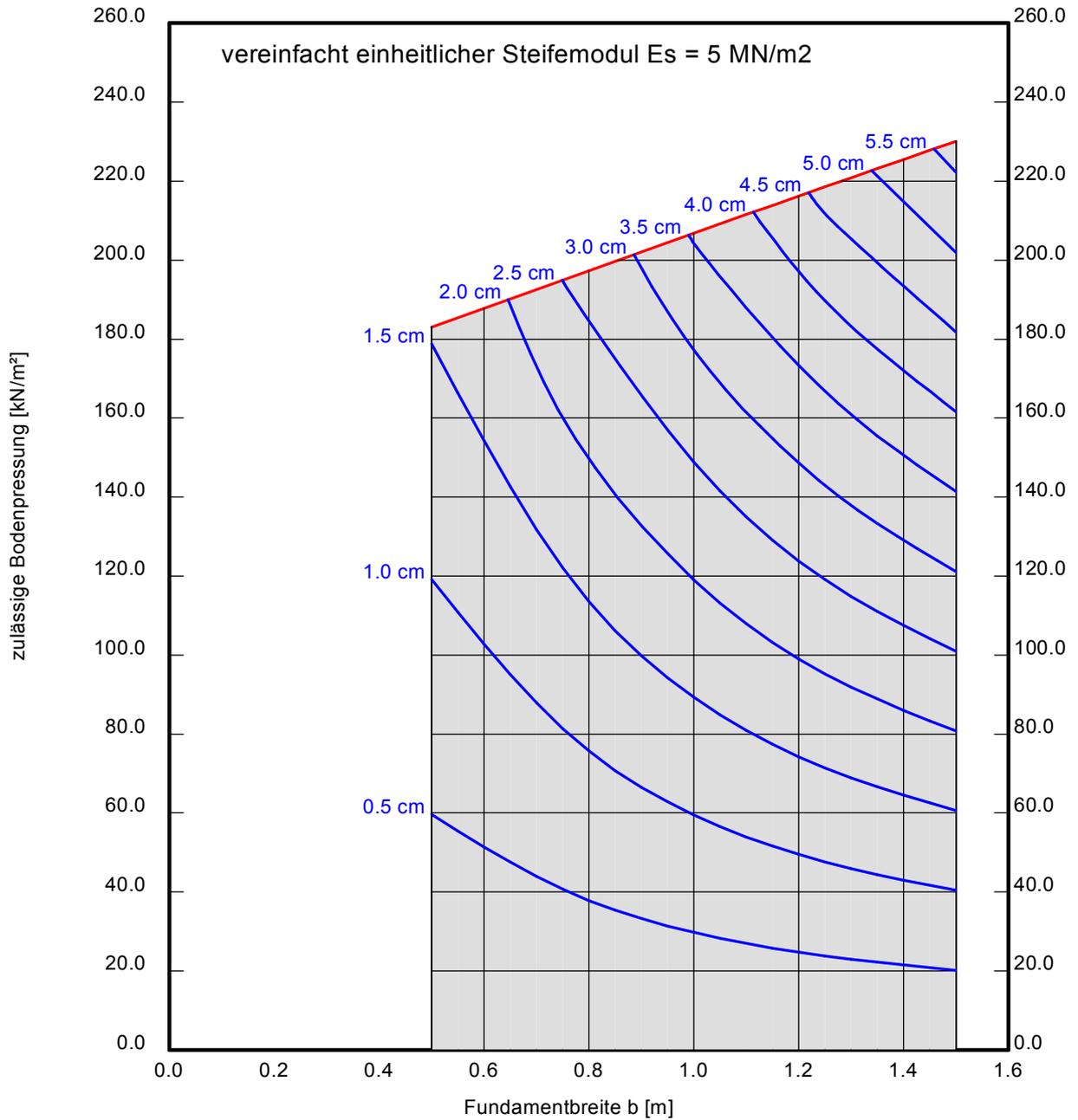
Tiefe [m]	E_s [MN/m ²]
0.00 - 5.00	5.0
5.00 - 8.00	10.0
8.00 - 9.00	15.0
9.00 - 12.00	50.0

Fundamentdiagramm

BV Halle mit Bürotrakt
 Gewerbegebiet Nord, Kornwestheim

Reibungswinkel $\varphi = 25.0^\circ$
 Kohäsion $c = 5.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_2 = 19.0 \text{ kN/m}^3$
 $\sigma_v = 20.0 \text{ kN/m}^2$
 Sicherheit = 2.00
 Grenztiefe = $1.50 \cdot \text{Fundamentbreite}$

Streifenfundament ($a = 10.00 \text{ m}$)

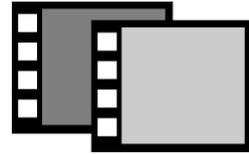


Steifemodulprofil

Tiefe [m]	E_s [MN/m ²]
0.00 - 5.00	5.0
5.00 - 8.00	10.0
8.00 - 9.00	15.0
9.00 - 12.00	50.0

R. HINKELBEIN

Luftbildauswertung
Kartierung
Strukturgeologie



Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Bauvorhaben Heinkelstraße Kornwestheim

Bearbeiter: Dr. K. Hinkelbein

Datum: 26.08.2011

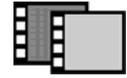
Auftraggeber: Henke und Partner GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Benz
Emilienstraße 2
70563 Stuttgart
Tel.: 0711 / 997 607 3-34
Fax: 0711 / 73 56 298
Mobil: 0177 / 716 16 78
eMail: tb@henkegeo.de

Auftragserteilung: 25.08.2011

R. HINKELBEIN
Uhuweg 22
70794 Filderstadt

Telefon: 0711 / 77 99 222
Fax/AB: 0711 / 77 99 231
hinkelbein@luftbildauswertung.eu

Landesbank Baden-Württemberg
BLZ 600 501 01
Konto-Nr.: 5175875



Aufgabenstellung

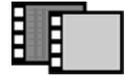
Im Norden von Kornwestheim sollen an der Ecke Solitudeallee/Heinkelstraße im Rahmen eines geplanten Bauvorhabens Bodenuntersuchungen beziehungsweise Tiefbauarbeiten durchgeführt werden. Zur Absicherung der in diesem Zusammenhang geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbilddauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden. Dazu sind dort 1940/1945 vorhandene Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben und –löcher sowie Flakstellungen und schwerere Gebäudeschäden zu dokumentieren, soweit sie auf den derzeit verfügbaren Luftbildern zu erkennen sind. Aufgrund dieser Informationen sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern zu machen. Das Untersuchungsgebiet ist auf dem als Anlage 1 beigefügten neueren Luftbilddausschnitt fett umgrenzt.

Daten zum Untersuchungsgebiet

Projekt	: BV Heinkelstraße
Stadt	: Kornwestheim
Gemarkung	: Kornwestheim
Straße	: Heinkelstraße
Gebiet	: Gewerbegebiet Nord
Flurstücke	: 5700/2, Teile der Flst. 5700/3 und 5700/4
Top. Karte 1 : 25 000 (TK25)	: 7121 Stuttgart-Nordost
Orthofoto 1 : 10 000	: 7120.55
Flurkarte 1 : 2 500 (FK2,5)	: NO 3508
Gauß-Krüger-Koordinaten ca.	: R: ³⁵ 12 920, H: ⁵⁴ 15 350

Topographische Arbeitsgrundlage

Von Seiten des Auftraggebers wurde ein Lageplan im Maßstab 1 : 1 000 zur Verfügung gestellt, den wir, auf den Maßstab 1 : 2 500 verkleinert, kombiniert mit einem neueren Luftbild, als topographische Arbeitsgrundlage verwenden konnten.



Verwendete Luftbilder

Eine Luftbildrecherche ergab, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung von 88 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum zwischen dem 18.03.1941 und dem 07.06.1945 erfasst werden. Eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder wurde beschafft.

Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentativen Luftbilder wurden mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskopes bei 3-facher und 6-facher Vergrößerung, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbomben-Trichtern, möglichen Blindgänger-Einschlägen, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen untersucht.

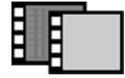
Ergebnisse der Luftbildauswertung

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbomben-Trichter und Blindgänger-Einschläge relativ gut einzusehen.

Die Luftbilder zeigen am Rand, beziehungsweise unmittelbar neben der damaligen Solitudeallee auf Höhe des geplanten Bauvorhabens drei deutliche Sprengbombentrichter. Demzufolge ist ein Teil des Untersuchungsgebiets als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen (siehe Anlage 1).

Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung

Da erfahrungsgemäß etwa 8 bis 15 % aller abgeworfenen Sprengbomben nicht explodierten, kann aus oben dargestellten Gründen nicht ausgeschlossen werden, dass in dem auf der Anlage 1 als „bombardierter Bereich“ bezeichneten Teil des Untersuchungsgebiets noch solche Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind. Daher ist für diesen „bombardierten Bereich“ eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen dringend zu empfehlen. Vor dieser Überprüfung sollten dort keine Bohr-, Grab-, Ramm-, Rüttel- und Baggerarbeiten durchgeführt werden. Bitte setzen Sie sich mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder mit einem privaten autorisierten Unternehmen wegen den dort zu ergreifenden Maßnahmen in Verbindung.



In den übrigen Bereichen des Untersuchungsgebiets, außerhalb des „bombardierte Bereichs“, können die geplanten Bauarbeiten ohne weitere Auflagen durchgeführt werden. Hier sind keine weiteren Maßnahmen in Bezug auf Kampfmittel erforderlich

Schlussbemerkungen

Dieser Bericht hat nur für das oben angegebene Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebietes abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel „Verwendete Luftbilder“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen.

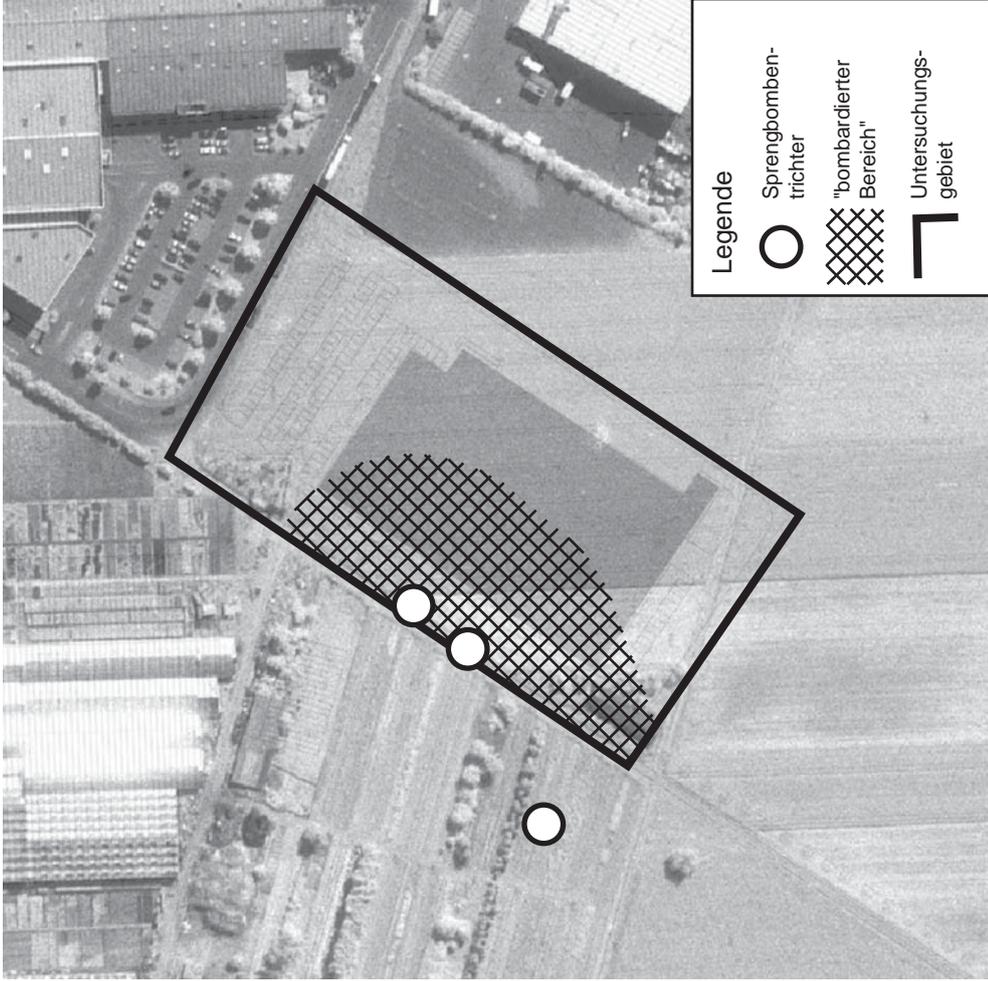
Teile des Untersuchungsgebiets sind aufgrund der Interpretationsbefunde der Luftbildauswertung möglicherweise mit Kampfmitteln belastet. Bitte beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung“.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

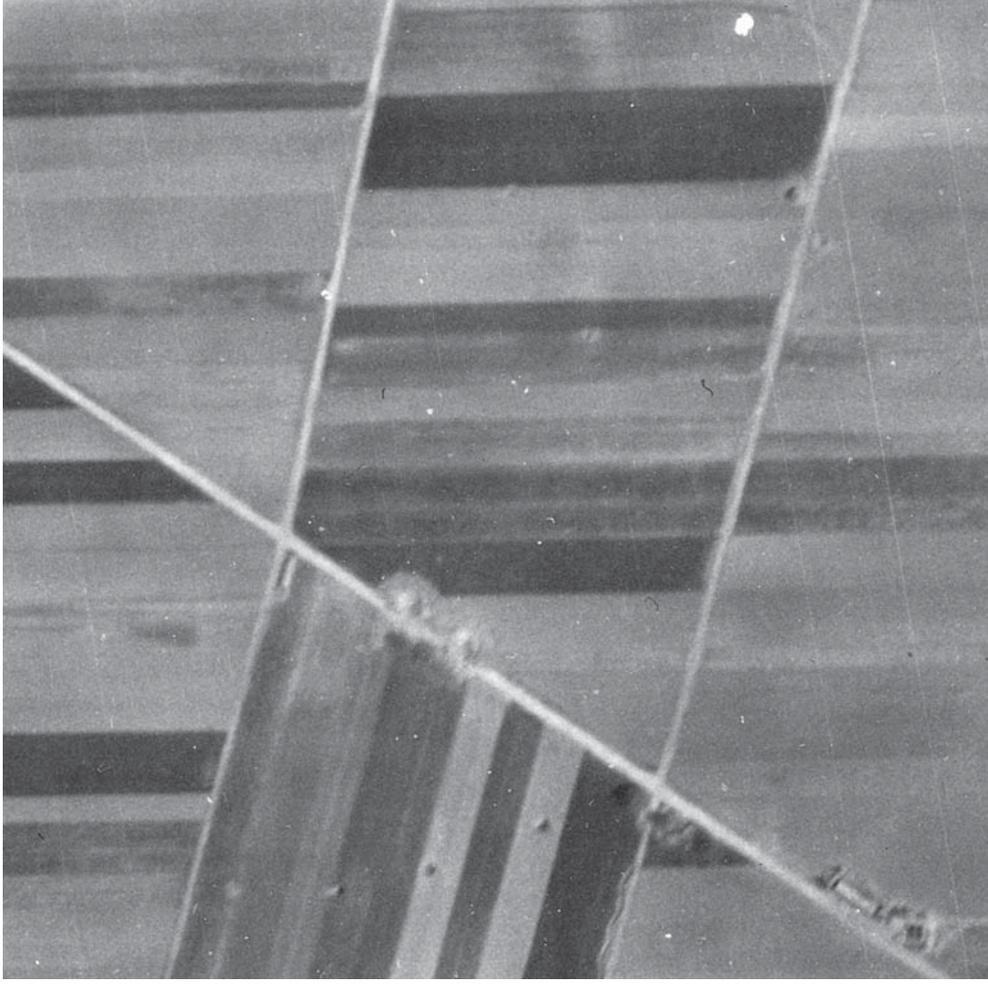
Mit freundlichen Grüßen

K. Hinkelbein

Anlage 1: Untersuchungsgebiet und Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 10.04.1945



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt) und Ergebnisse der Luftbildauswertung. Ausschnitt eines neueren Luftbilds.



Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 10.04.1945.
Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

<p>Luftbildauswertung auf Kampfmittel Bauvorhaben Heinkelstraße Kornwestheim</p>	<p>25.08.2011</p>	<p>Anlage 1</p>
<p>R. HINKELBEIN Luftbildauswertung Uhuweg 22, 70794 Filderstadt hinkelbein@luftbildauswertung.eu Telefon: (0711) 77 99 222 Telefax: (0711) 77 99 231</p>		