EGNER
+ PARTNER

Stadtbauamt Laupheim
Herr Jacobsen
Marktplatz 1

88471 Laupheim

INGENIEURBÜRO
ANGEWANDTE GEOLOGIE
UMWELTPLANUNG

Tübingen, 24.01.2002

Erschließungsgutachten

BV Erschließung Neubaugebiet "Hinter der Kirche"
Gemeinde Bihlafingen

Stadtbauamt Laupheim

B 014703

DRESDNER BANK TÜBINGEN ▪ BLZ 641 800 14 ▪ KONTO 3 433 213 00

WALDHÖRNLESTRASSE 18 ▪ 72072 TÜBINGEN ▪ TEL (0 70 71) 7 80 99 ▪ FAX (0 70 71) 7 80 22
EGNER+PARTNER ▪ INGENIEUR- UND GEOLOGENPARTNERSCHAFT ▪ SACHVERSTÄNDIGE GUTACHTER

EGNER + PARTNER

INHALTSVERZEICHNIS

1 Vorbemerkungen 2

2 Durchgeführte Untersuchungen 2

3 Untergrundverhältnisse 3

3.1 Lage des Untersuchungsgebietes 3

3.2 Geologischer Überblick 4

3.3 Untergrundverhältnisse im Bereich des Untersuchungsgeländes 4

4 Bodenklassen 5

5 Hydrogeologie 6

6 Versickerungsfähigkeit des Erdreiches 6

6.1 Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten 6

6.2 Empfehlungen 8

7 Gründungstechnische Folgerungen / weiteres Vorgehen 9

8 Wiederverwertung von Erdmaterialien, Arbeitsraumverfüllung 10

9 Baugrubenerstellung und -sicherung 11

10 Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung 12

11 Frostsicherheit 13

12 Abschließende Bemerkungen 14

Tabellen

Tab. 1: Bodenklassen nach DIN 18300

Tab. 2: Durchlässigkeitsbeiwerte nach BEYER

Tab. 3: Zulässige Bodenpressung für feinsandigen Schluff, Konsistenz steif / halbfest

Tab. 4: Zulässige Bodenpressung für nichtbindigen Baugrund, Streifenfundamente mit 0,5-1 m Breite

Tab. 5: Überschlägige erdstatische Kennwerte

Tab. 6: Frostsicherheiten

Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgebiets

Anlage 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse und graphische Darstellung der Bohrprofile

Anlage 4: Laborprüfbericht

Anlage 5: Übersichtsplan mit Deckschichtmächtigkeiten

1 Vorbemerkungen

Die Stadt Laupheim plant die Erschließung und Bebauung eines neuen Wohngebietes in der Teilgemeinde Bihlafingen. Im Rahmen von geologischen Untersuchungen sollen Aussagen über die Eigenschaften des Baugrundes, die Wiederverwertbarkeit des Erdreiches sowie die Versickerungsfähigkeit des Bodens getroffen werden.

Das Büro Egner + Partner wurde von der Stadt Laupheim, vertreten durch das Stadtbauamt (Herr Jacobsen), mit den oben genannten Untersuchungen beauftragt.

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Iller-Riß-Gebiet, Maßstab 1 : 100 000, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg 1988

- Vorläufige Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7725 Laupheim, Maßstab 1: 25 000, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand Nov. 1997

- Übersichtsplan des Baugebietes, Maßstab 1 : 2500, überreicht durch das Stadtbauamt Laupheim

- Schichtenverzeichnisse und Profile der Kleinbohrungen RKS 1 bis RKS 9

- Laborergebnisse der Holzwarth Geotechnik

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Aufnahme der Bodenschichten sowie zur Entnahme von Probenmaterial wurden elf direkte Aufschlüsse (Kleinbohrungen) bis auf eine maximale Tiefe von 5,00 m unter Gelände-

oberkante (GOK) hergestellt. Die Aufschlüsse wurden so positioniert, dass die Untergrundverhältnisse im Bereich des gesamten Baugebietes stichprobenartig erfasst werden konnten.

Aus allen Bohrungen wurde aus den Bodenhorizonten 0,00-1,00 m u. GOK, 1,00-2,00 m u. GOK und 2,00 - 3,00 m u. GOK Bodenmaterial entnommen. Das Material wurde zu Mischproben zusammengefügt.

Die Mischproben der Bereiche 1,00-2,00 m u. GOK und 2,00-3,00 m u. GOK wurden hinsichtlich einer rechnerischen Überprüfung der Versickerungsfähigkeit auf ihre Kornzusammensetzung gemäß DIN 18123 (Korngrößenverteilung) untersucht.

Die aufgenommenen Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen und deren graphische Darstellung gemäß DIN 4023 finden sich in Anlage 3. Die Lage der Kleinbohrungen ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Laborprüfberichte sind in der Anlage 4 einzusehen.

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Das zu untersuchende Gelände liegt im Norden der Gemeinde Bihlafingen und umfasst den in der Anlage 1 dargestellten Bereich. Das zur Bebauung vorgesehene Areal wird im Norden, Nordosten und Nordwesten durch ackerbaulich genutzte Flächen begrenzt. Im Süden, Südwesten und Südosten befinden sich bereits bebaute Gebiete.

Die geographische Lage ist in der Anlage 1 dargestellt.

3.2 Geologischer Überblick

Nach Interpretation der in Kapitel 1 genannten Geologischen Karten, stehen im Untersuchungsgebiet Schotter der Günz-Eiszeit (Kies, sandig, oftmals steinig; kristallarm) an. Diese werden von Deck- bzw. Lößlehm überdeckt.

Das Gelände wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt (Ackerbau und Mähweide).

Morphologisch zeigt das Gelände eine Kuppenstruktur. Der zentrale Bereich zeigt die höchste Geländehöhe. In den randlichen Bereichen im Norden, Westen und Süden ist ein Gefälle in die jeweilige Himmelsrichtung, mit Tendenz nach Westen, zu beobachten.

3.3 Untergrundverhältnisse im Bereich des Untersuchungsgeländes

Allgemein

In allen Bohrungen wurden hinsichtlich der Zusammensetzung der einzelnen erbohrten Horizonte vergleichbare Verhältnisse angetroffen. Die jeweiligen Schichtmächtigkeiten sind durch die oben angesprochene Kuppenstruktur jedoch stark unterschiedlich.

Die festgestellten feinkörnigen Deckschichten konnten im zentralen Bereich nicht durchteuft werden und erreichen daher eine Mächtigkeit von mindestens 5,0 m. In den randlich abgeteuften Kleinbohrungen werden zum Teil Deckschichtmächtigkeiten von < 1,0 m angetroffen. Die Deckschichtmächtigkeiten sind in einem Übersichtsplan in der Anlage 5 dargestellt.

Unterhalb der Deckschichten finden sich in allen Bohrungen Kiese und Sande der Günz-Eiszeit.

Anthropogen eingebrachte Auffüllungen wurden in keinem Bereich angetroffen.

Die Untergrundverhältnisse werden nachfolgend generalisiert wiedergegeben. Eine detaillierte Darstellung der einzelnen Schichtglieder ist in der Anlage 3 dargestellt.

"Decklehme und Lößlehm"

Die angetroffenen Schichten bestehen vorwiegenden aus Schluffen, denen Feinsande beigemengt sind. In den oberflächennahen Bereichen können geringe humose Anteile festgestellt werden. Teilweise finden sich in unterschiedlichen Höhenlagen tonige Bestandteile. Die Konsistenz ist meist steif bis halbfest, selten weich. Die Färbung ist als braun bis ocker anzusprechen. Vereinzelt konnten rostrote bzw. rostbraune Bereiche beobachtet werden.

"Sande und Kiese"

Im Anschluss an die oben genannten Horizonte folgen sandige Kieshorizonte bzw. stark kiesige Sandhorizonte, denen oft Schluffe und selten Tone beigemengt sind. Das Material ist im Allgemeinen feucht bis stark feucht, selten nass. Die Färbung reicht von braun über ocker bis rostbraun.

4 Bodenklassen

Nach DIN 18 300 sind die in den Untersuchungspunkten angetroffenen Horizonte hinsichtlich ihrer Lösbarkeit in bestimmte Bodenklassen einzuordnen. Die Einstufung erfolgte hier nach der Ansprache im Gelände.

Boden-/Festgesteinsmaterial	Bodenklasse
Deck- und Lößlehme	(3) - 4
Sande und Kiese	3

Tab. 1: Bodenklassen nach DIN 18300

In den Schichtverzeichnissen (s. Anlage 3) sind die Bodenklassen den jeweiligen Schichten zugeordnet.

5 Hydrogeologie

Einzig in der Kleinbohrung RKS 4 konnte in 4,90 m u. GOK Grundwasser festgestellt werden. Alle anderen Bohrungen zeigen in den potentiell wasserleitenden Horizonten (Kies und Sand) keinen zusammenhängenden Wasserspiegel. Das Bohrgut könnte jedoch oft als stark feucht angesprochen werden.

Der zusammenhängende Grundwasserspiegel liegt unterhalb den durchgeführten Bohrtiefen und unterliegt erfahrungsgemäß stärkeren jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Der höchstmögliche Wasserstand ist uns nicht bekannt.

In der Kleinbohrung RKS 2 wurde in einer Tiefe von 0,40 m u. GOK Schichtwasser angetroffen. Dieser Sachverhalt bestätigt die geringe Durchlässigkeit der Deckschicht (s. Kap. 6). Oberflächlich eindringendes Wasser kann nicht zur Tiefe abfließen und wird daher angestaut bzw. seitlich abgeführt.

6 Versickerungsfähigkeit des Erdreiches

6.1 Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten

Hinsichtlich einer Versickerung von Dachwasser ist die mögliche Versickerungsfähigkeit des Erdreiches im Baugebiet zu überprüfen. Aus relevanten oberflächennahen Bodenschichten wurden daher Bodenproben entnommen und hinsichtlich der Kornzusammensetzung gemäß der DIN 18 123 (Laborprüfberichte s. Anlage 4) untersucht.

Die entnommenen Bodenproben repräsentieren vornehmlich die Deckschichten und Lößlehme. Die angetroffenen Kiese und Sande eignen sich erfahrungsgemäß sehr gut für eine Versickerung und bedürfen zum jetzigen Zeitpunkt keiner näheren Untersuchung. Untersucht wurden

die Mischproben aus den Tiefenstufen (1,00- 2,00 m u. GOK; 2,00-3,00 m u. GOK). Die Mischproben sind repräsentative Vertreter der angetroffenen Bodenarten im Untersuchungsbereich.

Gemäß dem Arbeitsblatt der ATV "A 138" (Entwurf von 1999) wurden anhand der ermittelten Korngrößenverteilung (DIN 18 123) Bestimmungen der Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f) nach BEYER, auf der Basis der Formel nach HAZEN, durchgeführt.

Es gilt:

$$k_f = C * (d_{10}\,[mm])^2\,[m/sec.]$$

Hierbei stellt C einen Proportionalitätsfaktor dar, der nach BEYER in Abhängigkeit des Ungleichförmigkeitsgrades (U) ausgewählt wird. Der Ungleichförmigkeitsgrad wird aus der Kornsummenlinie nach folgender Beziehung bestimmt:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

d_{60} = Korngröße im Schnittpunkt der 60%-Linie

d_{10} = Korngröße im Schnittpunkt der 10%-Linie

Nach BEYER ergibt sich je nach Ungleichförmigkeitsgrad ein spezifischer Proportionalitätsfaktor.

Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Berechnungen sowie weitere Kenndaten der untersuchten Bodenproben dargestellt:

Bodenprobe	Ungleichförmigkeitsgrad U	Proportionalitätsfaktor C	k_f-Wert nach BEYER [m/s]	Eignung nach ATV 138
MP1 / 1,00-2,00	> 100	$60 * 10^{-4}$	$8 * 10^{-9}$	ungeeignet
MP 2 / 2,00-3,00	48	$60 * 10^{-4}$	$1,5 * 10^{-10}$	ungeeignet

Tab. 2: Durchlässigkeitsbeiwerte nach BEYER

Beide untersuchten Bodenproben zeigen geringste Durchlässigkeiten. Der Untergrund eignet sich gemäß der ATV "A 138" daher nicht für Versickerungsanlagen. Bei k_f-Werten von $<1*10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet. Es ist zudem davon auszugehen, dass eine Versickerung auf dem jeweiligen zu bebauenden Grundstück zu einer nachteiligen Veränderung des Baugrundes führt.

6.2 Empfehlungen

Die Vorgaben durch die ATV zur Eignung und Bemessung von Regenwasserversickerung werden nicht erreicht bzw. eingehalten. Ferner sind die angetroffenen oberflächennahen Bodenschichten als sehr wasserempfindlich bzgl. der Baugrundeigenschaften einzustufen. Eine Versickerung von Regenwasser ist ohne Einsatz weiterer technischer Maßnahmen abzulehnen.

Eine Ausnahme bilden hier die randlichen Bereiche, in denen die Deckschichtmächtigkeiten im Bereich von 2,00 m und kleiner angetroffen werden. Hier kann ein Austausch des undurchlässigen Materials mit geeignetem Material bis auf die Kies-Sand-Horizonte einfach durchgeführt werden. Die Zusammensetzung des Austauschmaterials ist in Abhängigkeit der zu versickernden Wassermenge und der zur Verfügung stehenden Fläche zu ermitteln.

Zur allgemeinen Verringerung der abzuführenden Wassermengen von den Grundstücken, kann Beispielsweise für jedes Bauwerk ein Regenwassertank mit Überlauf vorgesehen werden. Dieses Wasser kann zum Gießen in regenarmen Monaten verwendet und so dem natürlichen Kreislauf wieder zugeführt werden. Diese Tanks sind mit einer Überlaufsicherung zu versehen. Bei Überfüllung soll das übertretende Wasser in einen Kanal oder einer Dränleitung abgeleitet werden. Eine oberflächliche Leitungsführung (Dränagegraben) begünstigt grundsätzlich durch die Verdunstung eine geringe Verringerung der abzuleitenden Wässer.

7 Gründungstechnische Folgerungen / weiteres Vorgehen

Gemäß der vor Ort beobachteten Ausbildung und der meist angetroffenen steifen bis halbfesten Konsistenz sind die Decklehm- bzw. Lößlehmschichten gemäß der DIN 1054 als tragfähig auszuweisen und eignen sich daher für einen Lastabtrag.
Die unterhalb der Decklehmschichten vorliegenden Kiese und Sande sind gemäß der eben genannten DIN ebenfalls als tragfähig auszuweisen.

Auf Grund der angetroffenen Untergrundeigenschaften werden keine Sondergründungen im Baugebiet notwendig. Eine Gründung kann mittels klassischen Fundamentierungen (Einzel- bzw. Streifenfundamente) durchgeführt werden.

Es gilt jedoch zu beachten, dass nicht in allen Bereichen des Untersuchungsgebietes die Untergrundverhältnisse im Hinblick auf die Ausbildung einheitlich angenommen werden dürfen. Die Deckhorizonte zeigen lokal in unterschiedlichen Tiefen eine unterschiedliche Ausbildung.
Diese Ausbildung spielt eine erhebliche Rolle hinsichtlich der Tragfähigkeit und auch der zu erwartenden Setzungen. So sind zur fachgerechten Ermittlung der tatsächlichen Tragfähigkeit und der daraus resultierenden zulässigen Bodenpressung sowie der zugehörigen Setzungsbeträge weitere bauwerksspezifische Untersuchungen grundsätzlich zu empfehlen.

Nachfolgend werden gemittelte zulässige Bodenpressungen gemäß der DIN 1054 und erdstatische Kennwerte angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die zulässige Bodenpressung keine Konstante ist und von Fundamentmaß, Einbindetiefe und Ausbildung des Bodens abhängig ist. Diese Werte dürfen daher nur für <u>überschlägige</u> Betrachtungen herangezogen werden.

Schluff, schwach feinsandig / zulässige Bodenpressung in kN/m²		
Einbindetiefe	Konsistenz	
	steif	halbfest
0,5	120	170
1	140	210
1,5	160	250

Tab. 3: Zulässige Bodenpressung für feinsandigen Schluff, Konsistenz steif / halbfest (gemäß DIN 1054, Tab. 5)

Grobsand und Kies / zulässige Bodenpressung in kN/m²		
Einbindetiefe	Streifenfundamente mit Breiten von	
	0,5 m	1 m
0,5	200	300
1	270	370
1,5	340	440

Tab. 4: Zulässige Bodenpressung für nichtbindigen Baugrund, Streifenfundamente mit 0,5-1 m Breite (gemäß DIN 1054, Tab. 2)

Bodengruppe/ Bezeichnung	Zustandsform	Wichte $\gamma - \gamma'$	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m²]	Steifemodul E_s [kN/m²]
UM (Schluff, schwach sandig)	weich-steif	19 - 9	22,5	5	2-4
UM (Schluff, schwach sandig)	steif - halbfest	20 - 10	22,5	10	4-8
GW (Kies, weitgestuft)	mitteldicht	20 - 12	32,5	0	100

Tab. 5: Überschlägige erdstatische Kennwerte gemäß DIN 1055 und H. TÜRKE

8 Wiederverwertung von Erdmaterialien, Arbeitsraumverfüllung

Die Kiese und Sande der Günz-Eiszeit eignen sich grundsätzlich gemäß der ZTVE-StB 94 für einen Wiedereinbau bzw. für eine Hinterfüllung.

Die Deckschicht-Horizonte eignen nach der ZTVE-StB 94 auf Grund ihrer Zusammensetzung nicht für eine Hinterfüllung von Bauwerken. Zudem ist das Material als sehr frostempfindlich einzustufen (s.u.). Im Bedarfsfall sollte Aushubmaterial aus diesen Bodenhorizonten nur im Außen- bzw. im Grünbereich der jeweiligen Grundstücke eingebaut werden.

Der Einbau der Bodenmaterialien hat lagenweise verdichtet und nach den einschlägigen Normen und erdbautechnischen Regeln der ZTVE - StB 94 zu erfolgen.

Bei der Bauausführung sollte, bei einem vorgesehenen Wiedereinbau, eine geeignete Zwischenlagerfläche berücksichtigt werden. Das für einen Wiedereinbau nicht geeignete Bodenmaterial ist, sofern möglich, einer Verwertung zuzuführen.

9 Baugrubenerstellung und -sicherung

Sind im Rahmen von Baumaßnahmen Baugruben vorgesehen, wird auf die Richtlinien der DIN 4124 sowie auf die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben") hingewiesen.

Nach DIN 4124 Kap. 4.2.2 sind für die angetroffenen Deck- und Lößlehme Böschungswinkel, bei mindestens steifer Konsistenz, von 60° möglich. Für die Kiese und Sande gelten allgemein Böschungswinkel von maximal 45°. In Abhängigkeit der Schluffanteile (> 30%) kann der Böschungswinkel auf maximal 60° erhöht werden. Bei einem möglichen Zufluss von Schichtwasser sind Böschungswinkel grundsätzlich abzumindern.

Freie Baugrubenböschungen sollten zum Schutz vor Witterungseinflüssen grundsätzlich mit einer Folie abgehängt werden. Dies gilt auf Grund der Wasser- und Frostempfindlichkeit (s.u.), insbesondere für die Deckschichten.

10 Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung

Während der Schichtaufnahme wurde nur in einer Kleinbohrung ein Schicht- bzw. Sickerwasserzutritt festgestellt. Insbesondere bei starken Niederschlägen muss jedoch mit einer gelegentlichen Schicht- und Sickerwasserzuführung, vornehmlich in zu verfüllenden Arbeitsräumen gerechnet, werden. Für in das Gelände einschneidende Bauteile ist daher eine Dränierungsmaßnahme gemäß DIN 4095 zu empfehlen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Punkte für den Entwurf eines Dränsystems dargestellt:

Vor sämtlichen erdberührten Außenwänden ist eine Sickerschicht aus Betonfiltersteinen, druckfesten Dränmatten (kein Welleternit!) o. ä. vorzusehen. Hierunter ist eine Außendränage (Ringdränage) anzuordnen, die mit einem filterstabilen Kies ummantelt werden muss. Zur Erhaltung der Filterstabilität ist zwischen der Rohrummantelung und dem natürlichem Boden ein Filtervlies vorzusehen. Um eine Verschlammung der Dränrohre durch Erdanspülungen zu vermeiden, sollte die Kiesummantelung sofort nach dem Verlegen der Dränrohre vorgenommen werden. Auf eine ausreichende Tiefenlage der Dränage ist zu achten (OK Dränrohr mindestens 5 cm u. UK Fußboden). Damit keine Einsickerungen in den Untergrund erfolgen, müssen die Dränrohre der Ringleitung ein geschlossenes Sohlgerinne aufweisen. Unter den erdberührten Fußböden ist im Allgemeinen eine kapillarbrechende Filterschicht (Flächenfilter) vorzusehen. Diese ist an die Ringdränage anzuschließen. Die Filterschicht muss durch Dränleitungen oder Durchflussöffnungen so entwässert werden, dass jedes von Fundamenten umschlossene Feld mindestens einmal erfasst wird. Ein ausreichendes Gefälle zur Ableitung ist herzustellen.

Zur weiteren Bemessung der Anlagenteile wird auf die DIN 4095 verwiesen.

11 Frostsicherheit

Die Einteilung der Bodenarten in die Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt nach der ZTVE - StB 94.

Material	Frostempfindlichkeit
Decklehme und Lößlehme	sehr frostempfindlich
Sande und Kiese	nicht frostempfindlich
Sande und Kiese, stark schluffhaltig	gering bis mittel frostempfindlich

Tab. 6: Frostsicherheiten

Sollten Bauteile einer Frosteinwirkung ausgesetzt sein, so sind diese durch eine frostsichere Einbindung oder Überdeckung zu schützen. Weiterhin ist bei einem möglichen Winterbau die Gründungssohle generell vor Auflockerung durch Frosteinwirkung zu schützen.

EGNER + PARTNER

12 Abschließende Bemerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden auf der Grundlage der in Kap.1 genannten Unterlagen beschrieben und beurteilt. Die Angaben beziehen sich daher auf die Untersuchungsstellen.

Wie bereits bei Angebotsabgabe erwähnt, entspricht der Untersuchungsrahmen nicht der DIN 4020 für Baugrunduntersuchungen. Die dargestellten Ergebnisse stellen daher nur einen ersten Überblick über das Untersuchungsgebiet dar. Hinsichtlich erdstatischer Betrachtungen sind weitere Untersuchungen notwendig.

Sollten sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert werden, so stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

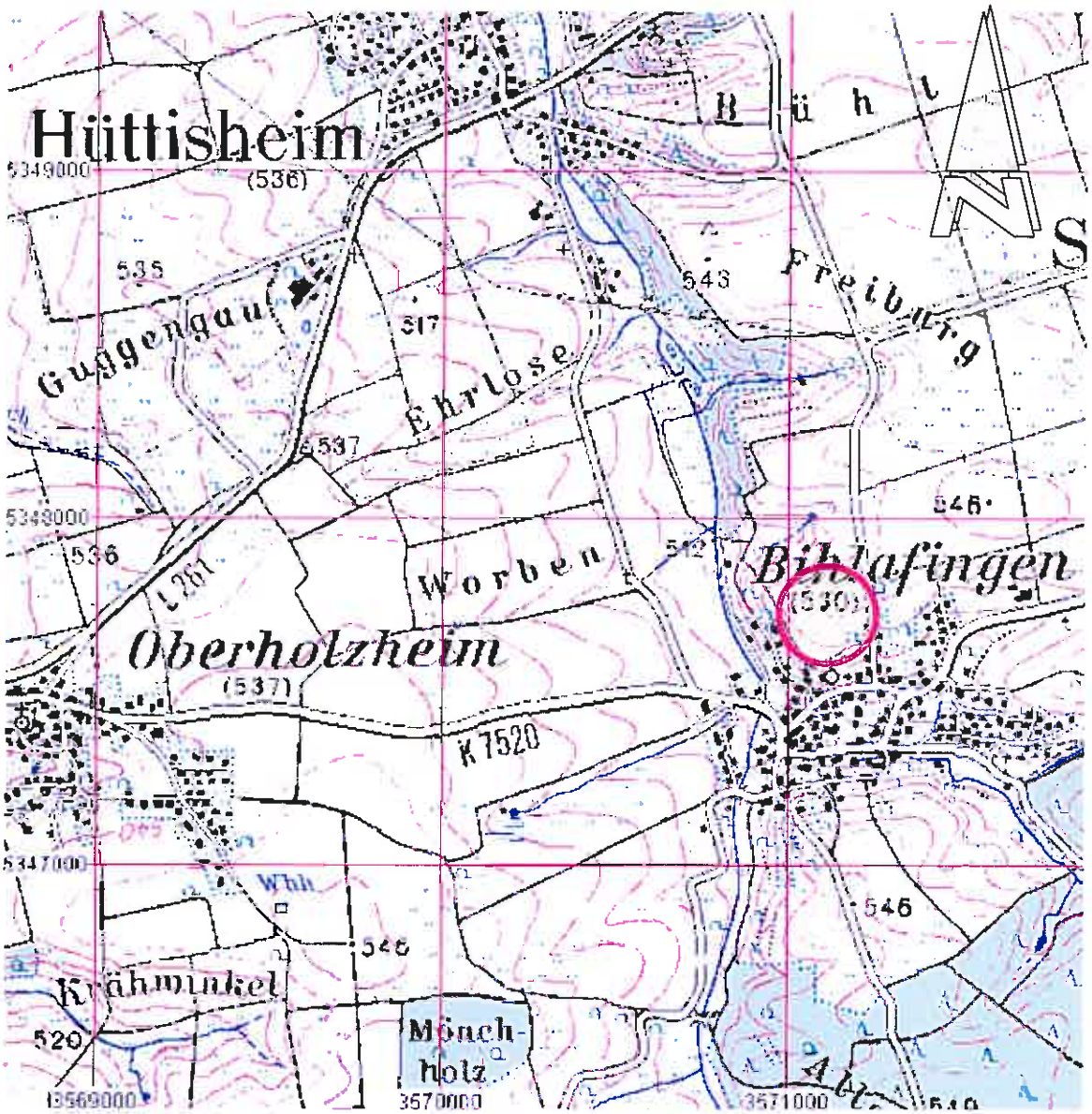
EGNER + PARTNER

Dipl.-Geol. H. Terton

Dipl.-Geol. G. Egner

Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgebiets



0 500 1000 1500 2000 m

Gutachten-Nr.: B 01 4703	Anlage: 1
Projekt: Baugrunduntersuchung, BV "Hinter der Kirche" Bihlafingen, Stadt Laupheim	
Darstellung: Lage des Untersuchungsgebietes	
Maßstab: 1:20.000	
Bearbeiter: lb	
gez.: cl	
gepr.:	
Datum: 11.01.2002	

EGNER + PARTNER

ZEICHENERKLÄRUNG:

Lage des Untersuchungsgeländes

Kartengrundlage:
Top 50, amtliche topographische Karte, Baden–Württemberg

UEB_BV_H-d-Kirche

EGNER
+ PARTNER

Anlage 2: Lage der Aufschlusspunkte

RKS2
RKS3
RKS4
RKS5
RKS6
RKS7
RKS8
RKS9
RKS1

ZEICHENERKLÄRUNG:

Grenze des Baugebiets "Hinter der Kirche"

RKS Kleinbohrung (RKS 1–9)

0 30 60 90 120 150 m

Gutachten-Nr.: B 01 4703	Anlage: 2
Projekt: Baugrunduntersuchung, BV "Hinter der Kirche" Bihlafingen, Stadt Laupheim	
Darstellung: Lage der Aufschlußpunkte	
Maßstab: 1:1.500	EGNER + PARTNER
Bearbeiter: lb	
gez.: cl	
gepr.:	
Datum: 11.01.2002	

BV_H-d-Kirche

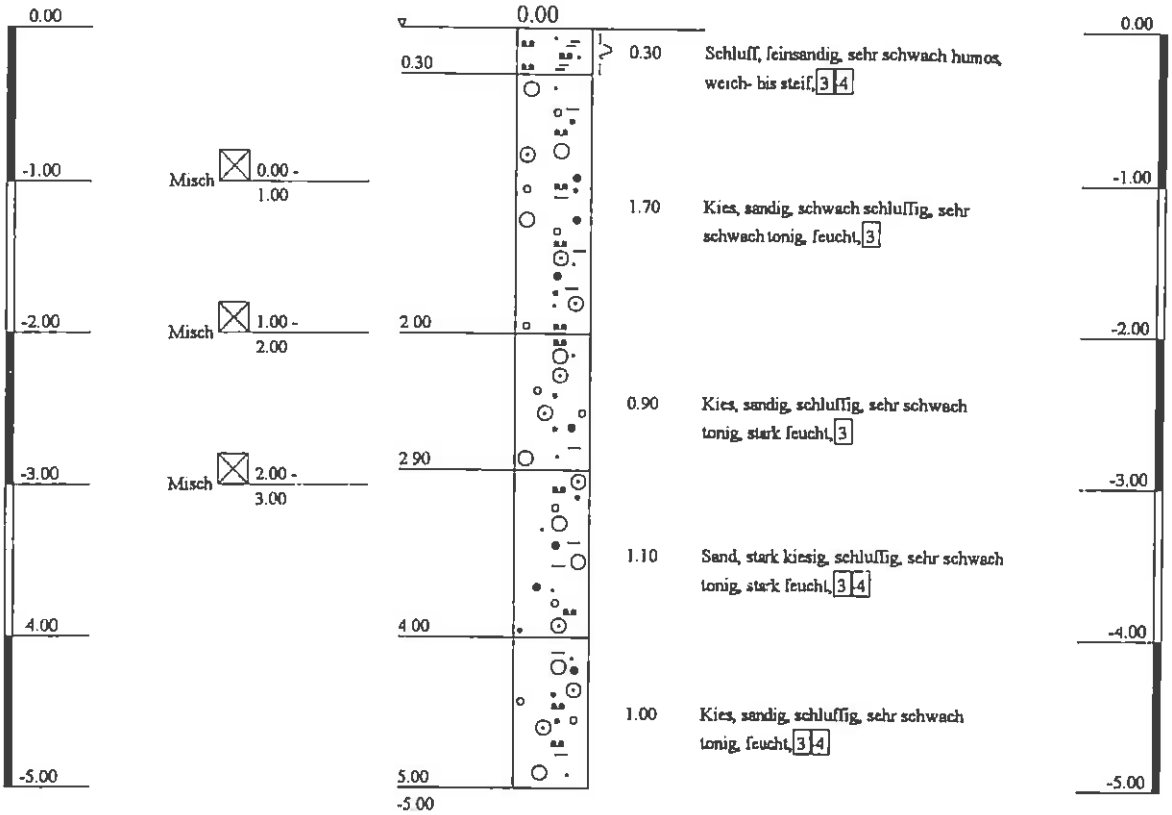
EGNER
+ PARTNER

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse und graphische Darstellung der Bohrprofile

EGNER + PARTNER

RKS 1

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



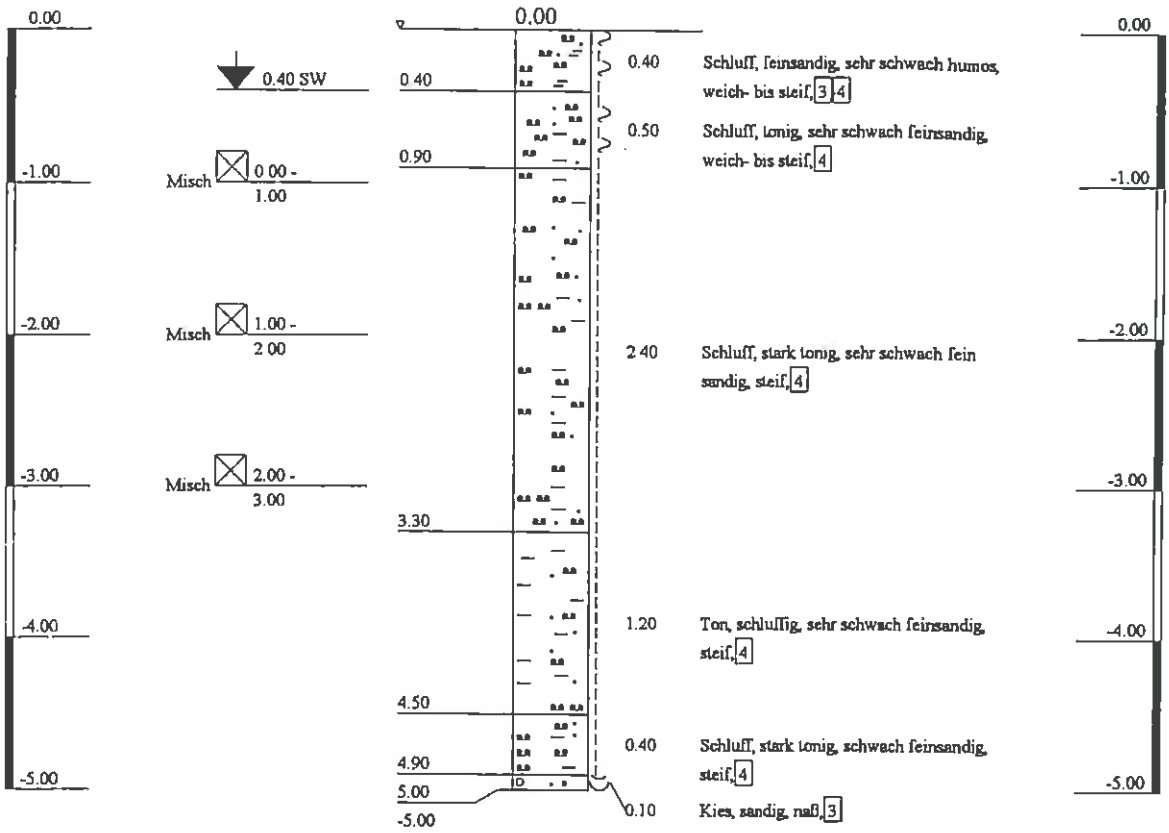
Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

RKS 1	
TIEFE	BODENART
0.30	Schluff, feinsandig, sehr schwach humos, weich- bis steif, 3 4, graubraun
2.00	Kies, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig feucht, 3, ocker - rostbraun
2.90	Kies, sandig, schluffig, sehr schwach tonig, stark feucht, 3, ocker - rostbraun
4.00	Sand, stark kiesig, schluffig, sehr schwach tonig, stark feucht, 3 4, ocker - rostbraun
5.00	Kies, sandig, schluffig, sehr schwach tonig, feucht, 3 4, ocker - rostbraun

EGNER + PARTNER

RKS 2

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

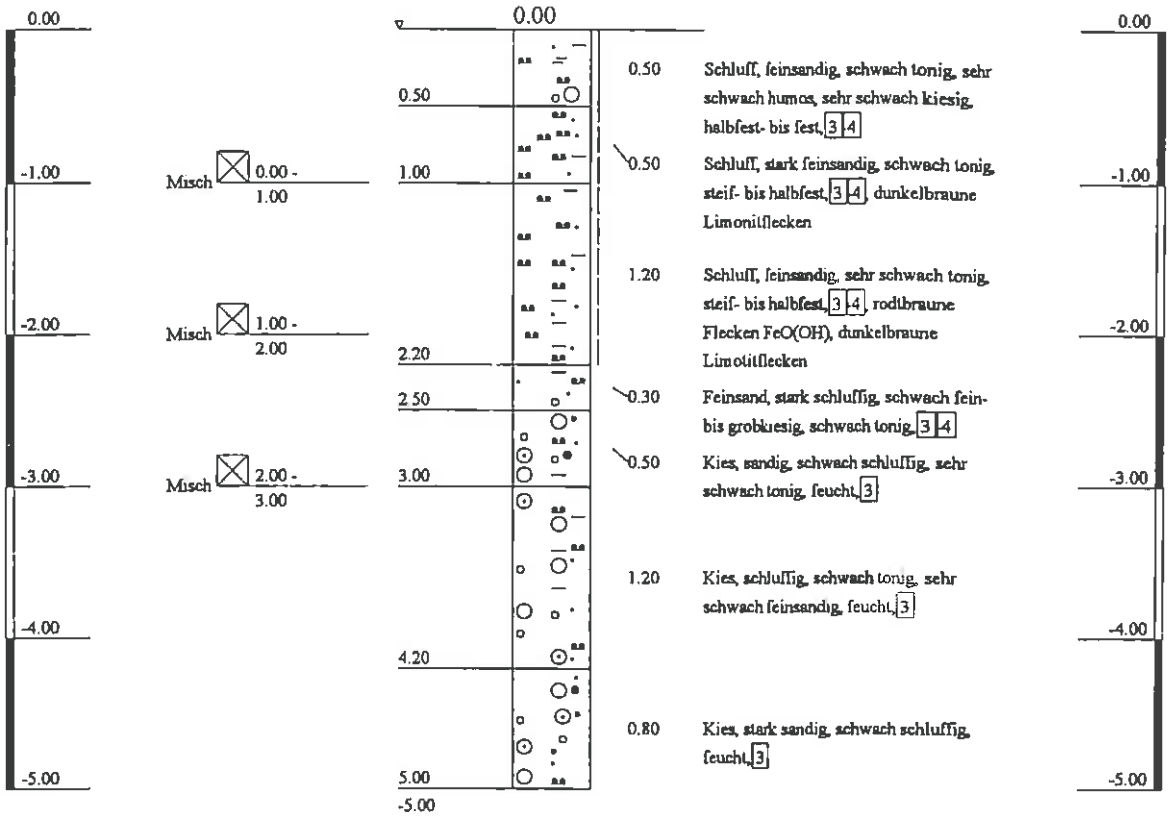
RKS 2

TIEFE	BODENART
0.40	Schluff, feinsandig, sehr schwach humos, weich- bis steif, 3 4, graubraun
0.90	Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig, weich- bis steif, 4, ocker - braun
3.30	Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, steif, 4, ocker
4.50	Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig, steif, 4, ocker
4.90	Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, steif, 4, beige - hellocker
5.00	Kies, sandig, naß, 3, grau - hellgrau

EGNER + PARTNER

RKS 3

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

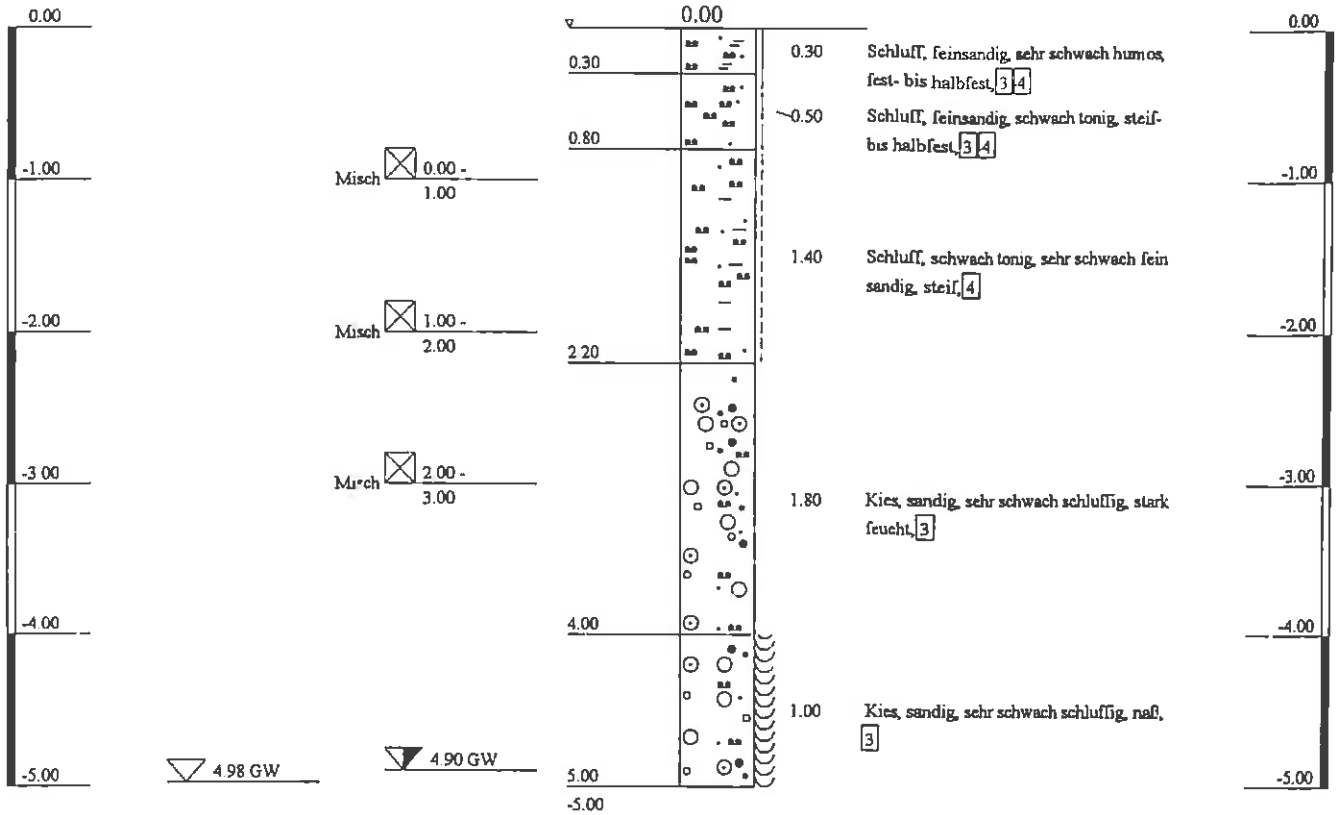
RKS 3

TIEFE	BODENART
0.50	Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos, sehr schwach kiesig, halbfest- bis fest, 3 4, dunkelbraun
1.00	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, dunkelbraune Limonitflecken, ocker
2.20	Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, rotbraune Flecken FeO(OH), dunkelbraune Limotitflecken, beife bis ocker
2.50	Feinsand, stark schluffig, schwach fein- bis grob kiesig, schwach tonig, 3 4, ocker
3.00	Kies, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig feucht, 3, braun bis rostbraun
4.20	Kies, schluffig, schwach tonig, sehr schwach fein sandig, feucht, 3, braun bis rostbraun
5.00	Kies, stark sandig, schwach schluffig, feucht, 3, braun bis rostbraun

EGNER + PARTNER

RKS 4

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

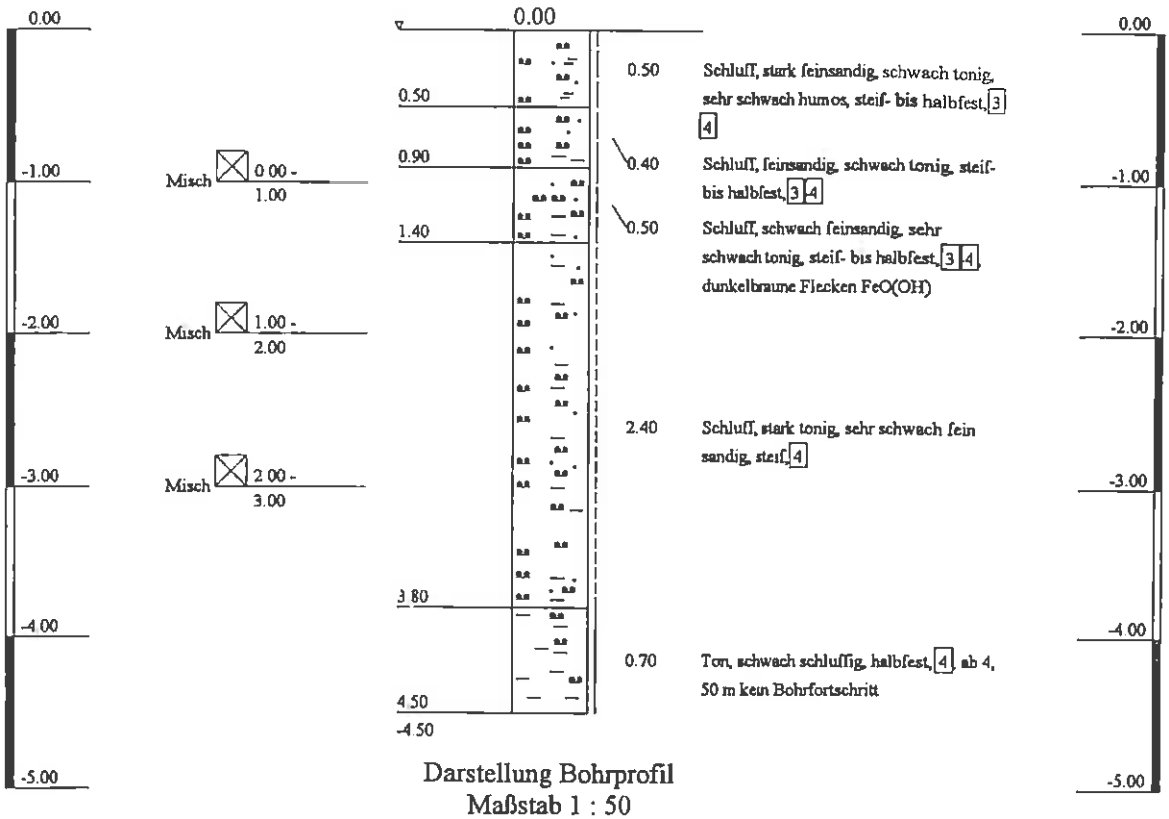
RKS 4

TIEFE	BODENART
0.30	Schluff, feinsandig, sehr schwach humos, fest- bis halbfest, 3 4, braun
0.80	Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, ocker
2.20	Schluff, schwach tonig, sehr schwach feinsandig, steif, 4, ocker
4.00	Kies, sandig, sehr schwach schluffig, stark feucht, 3, rostbraun
5.00	Kies, sandig, sehr schwach schluffig, naß, 3, rostbraun

EGNER + PARTNER

RKS 5

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



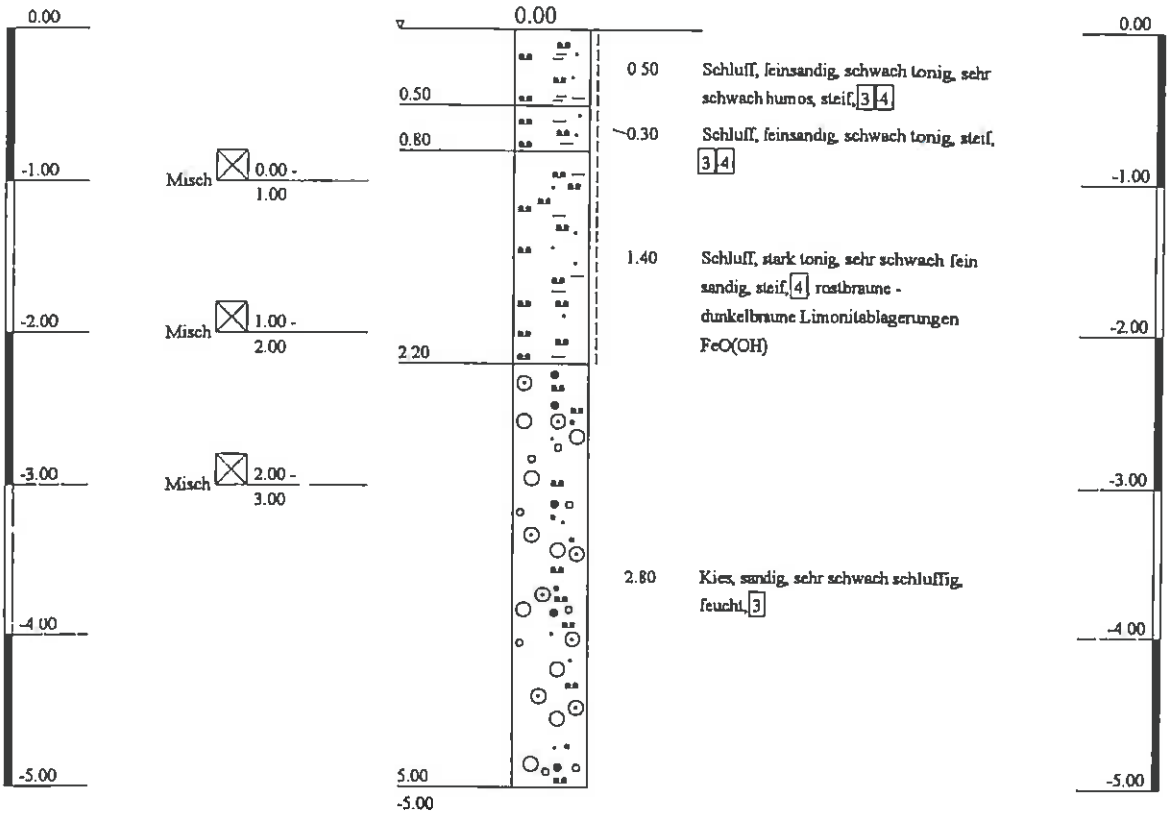
Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

RKS 5	
TIEFE	BODENART
0.50	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos, steif- bis halbfest, 3 4, braun
0.90	Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, ocker - braun
1.40	Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, dunkelbraune Flecken FeO(OH), ocker
3.80	Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, steif, 4, beige - ocker
4.50	Ton, schwach schluffig, halbfest, 4, ab 4,50 m kein Bohrfortschritt, ocker, graubraun

EGNER + PARTNER

RKS 6

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



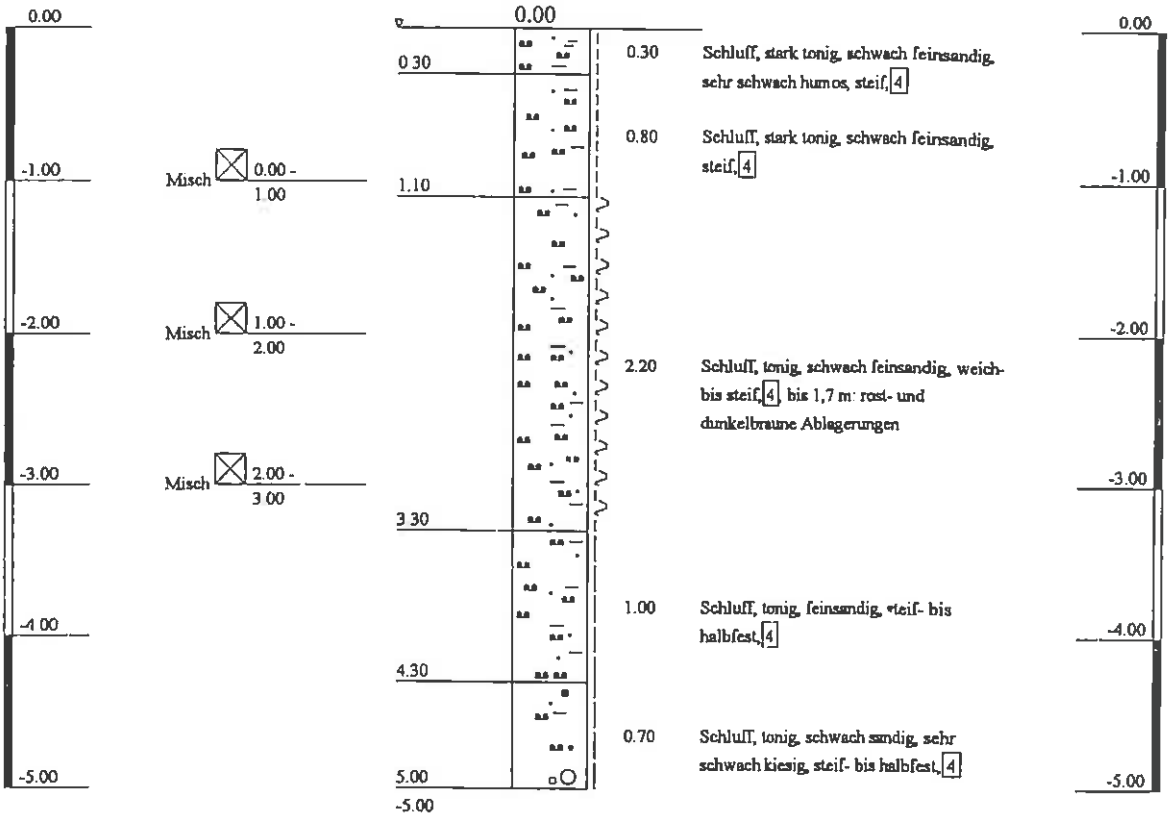
Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

RKS 6	
TIEFE	BODENART
0.50	Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos, steif, 3 4, braun
0.80	Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif, 3 4, ocker
2.20	Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, steif, 4, rostbraune - dunkelbraune Limonitablagerungen FeO(OH), ocker
5.00	Kies, sandig, sehr schwach schluffig, feucht, 3, ocker - rostbraun

EGNER + PARTNER

RKS 7

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

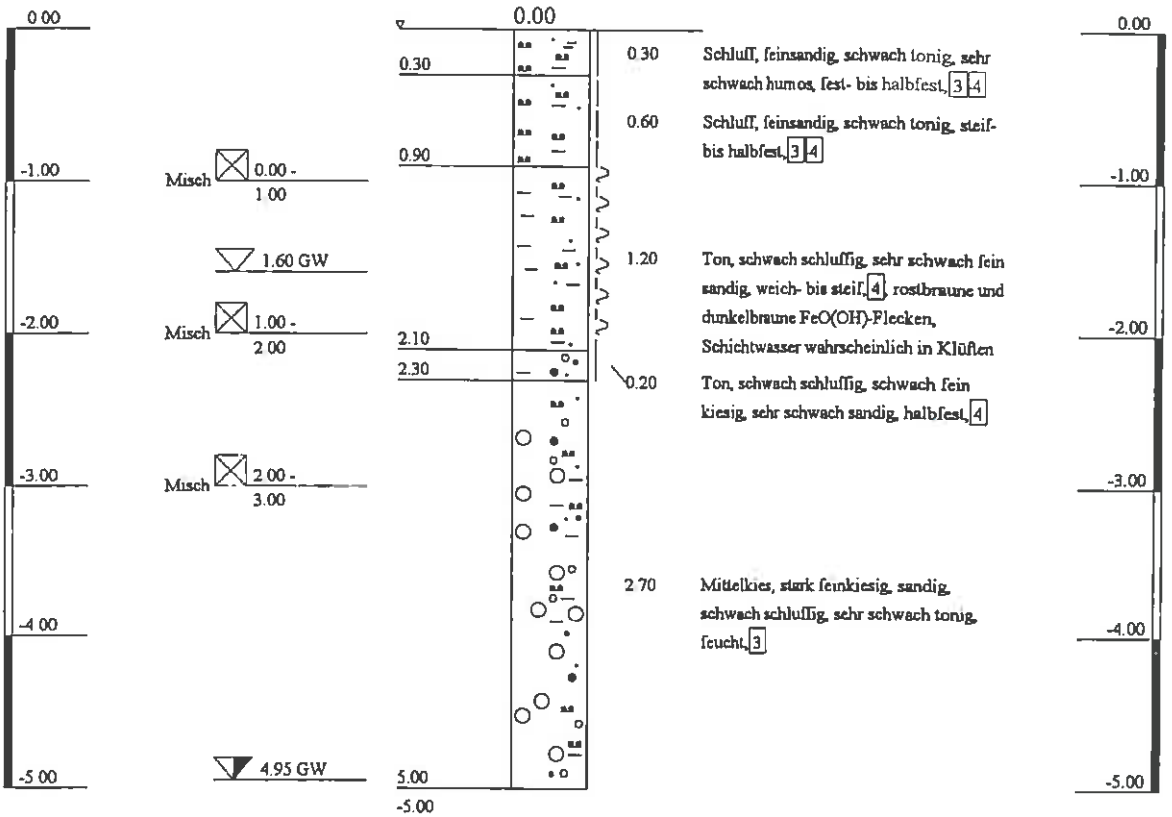
RKS 7

TIEFE	BODENART
0.30	Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, sehr schwach humos, steif, 4, braun
1.10	Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, steif, 4, ocker - braun
3 30	Schluff, tonig, schwach feinsandig, weich- bis steif, 4, bis 1,7 m: rost- und dunkelbraune Ablagerungen, ocker
4.30	Schluff, tonig, feinsandig, steif- bis halbfest, 4, ocker
5.00	Schluff, tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig steif- bis halbfest, 4, ocker

EGNER + PARTNER

RKS 8

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

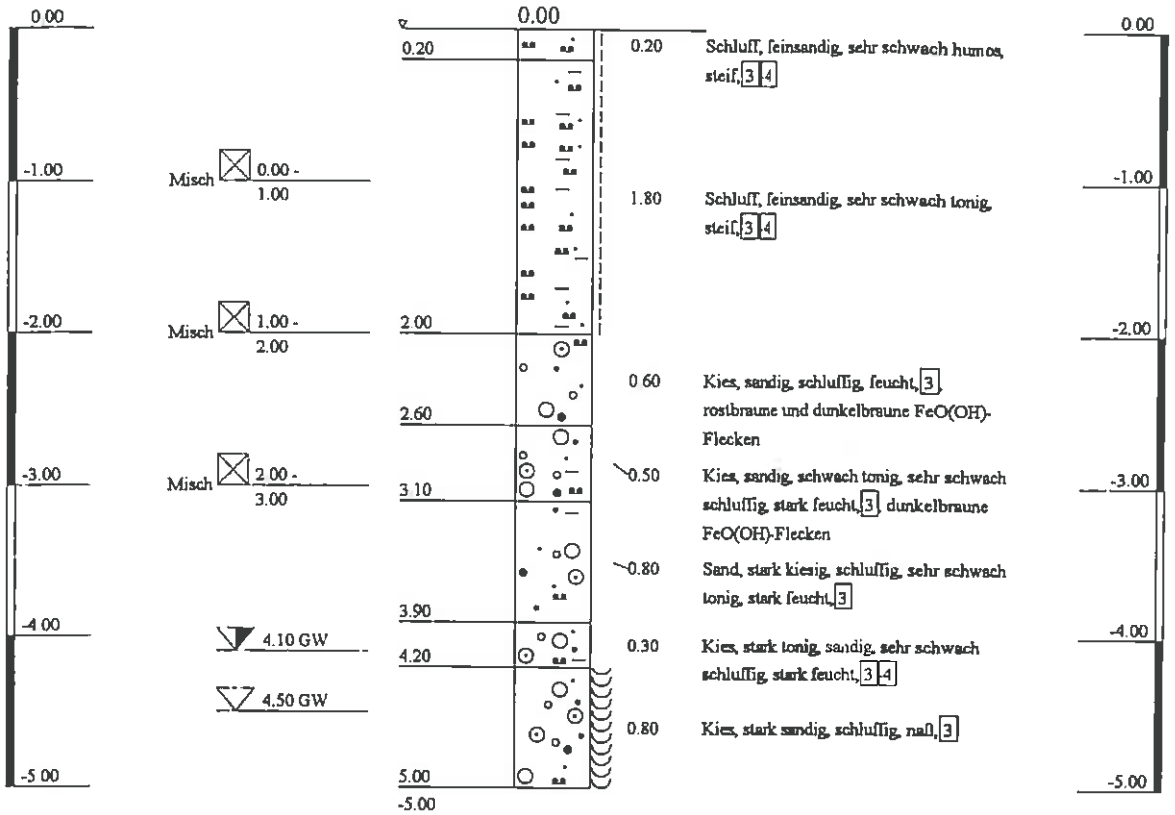
RKS 8

TIEFE	BODENART
0.30	Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos, fest- bis halbfest, 3 4, dunkelbraun
0.90	Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif- bis halbfest, 3 4, ocker - braun
2.10	Ton, schwach schluffig, sehr schwach feinsandig, weich- bis steif, 4, rostbraune und dunkelbraune FeO(OH)-Flecken, Schichtwasser wahrscheinlich in Klüften, ocker
2.30	Ton, schwach schluffig, schwach feinkiesig, sehr schwach sandig, halbfest, 4, ocker
5.00	Mittelkies, stark feinkiesig, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig, feucht, 3, ocker - rostbraun

EGNER + PARTNER

RKS 9

BV "Hinter der Kirche", Laupheim



Darstellung Bohrprofil
Maßstab 1 : 50

RKS 9

TIEFE	BODENART
0.20	Schluff, feinsandig, sehr schwach humos, steif, 3-4 dunkelbraun
2.00	Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, steif, 3-4, ocker - ockergrau
2.60	Kies, sandig, schluffig, feucht, 3, rostbraune und dunkelbraune FeO(OH)-Flecken, ocker
3.10	Kies, sandig, schwach tonig, sehr schwach schluffig stark feucht, 3, dunkelbraune FeO(OH)-Flecken, ocker - rostbraun
3.90	Sand, stark kiesig, schluffig, sehr schwach tonig, stark feucht, 3, ocker - rostbraun
4.20	Kies, stark tonig, sandig, sehr schwach schluffig, stark feucht, 3-4, ocker - braun
5.00	Kies, stark sandig, schluffig, naß, 3, ocker - braun

EGNER
+ PARTNER

Anlage 4: Laborprüfberichte

H.-G. HOLZWARTH

GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Anlage

Nr.:

Projekt: Hinter der Kirche
Laupheim-Bihlafingen

Auftraggeber: Egner & Partner
MP 1 / 1 - 2 m
Bodenart: U, t, s', g''

Ort:
Tiefe: 1 - 2 m
Art: Mischprobe
Datum: 04.12.2001
Bearbeiter: L. Biermanns
Witterung:

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstände Masse [g]	Rückstände Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90.0			
63.0			
31.5			
16.0			100.00
8.0	1.02	2.50	97.50
4.0	0.58	1.42	96.07
2.0	0.53	1.30	94.77
1.0	0.54	1.33	93.45
0.5	0.45	1.10	92.34
0.250	0.71	1.74	90.60
0.125	1.03	2.53	88.07
0.063			
Schale	35.88	88.07	
Summe	40.74	100.00	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 7

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum: 27.12.2001
Bearbeiter: H.-G. Holzwarth
Trockenmasse [g]: 40.7
Größtkorn [mm]:
Kornform:

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum: 27.12.2001
Bearbeiter: H.-G. Holzwarth
Trockenmasse [g]: 35.8
Korndichte [g/cm³]: 2.680
Aräometer: A1-2903
Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat
Meniskuskorrektur: 0.40
100% Lesung: 22.4
Hilfswert: 4.46

Sedimentation

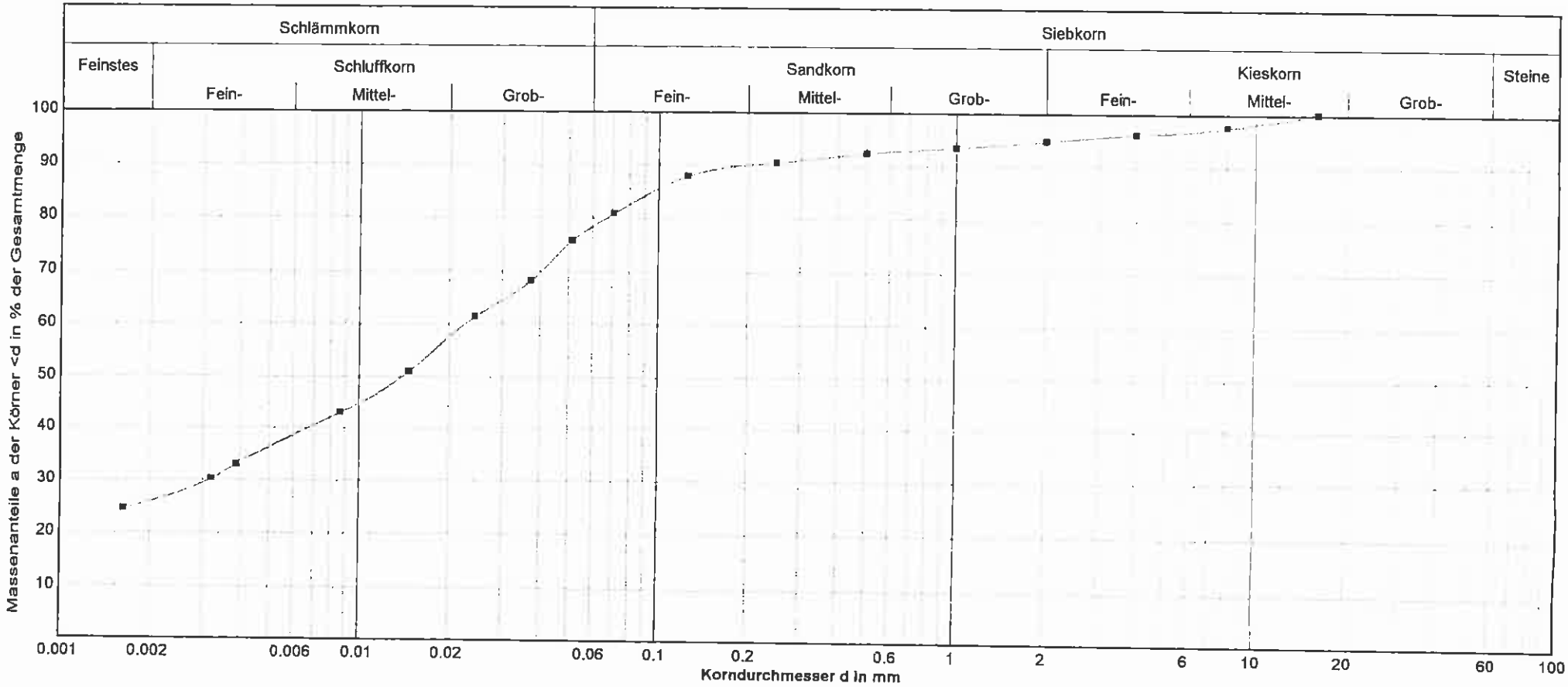
Zeitspanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurchmesser d [mm]	R = R' + Cm [g]	R + CT [g]	Schlämmprobe a [%]	Gesamtprobe a tot [%]
30"	20.9	15.9	0.0710	21.3	20.6	91.9	80.9
1'	19.6	15.9	0.0513	20.0	19.3	86.1	75.8
2'	17.7	15.9	0.0374	18.1	17.4	77.6	68.4
5'	16.0	15.7	0.0244	16.4	15.7	69.9	61.5
15'	13.3	15.7	0.0146	13.7	13.0	57.9	51.0
45'	11.3	15.7	0.0087	11.7	11.0	48.9	43.1
4h	8.8	15.4	0.0039	9.2	8.4	37.6	33.1
6h	8.1	15.4	0.0032	8.5	7.7	34.5	30.3
24h	6.7	15.2	0.0016	7.1	6.3	28.1	24.7

Bemerkungen:

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH GEOTECHNIK	Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Projekt: Hinter der Kirche Laupheim-Bihlafingen Auftraggeber: Egner & Partner Sachbearbeiter:	Anlage Nr.

Prüfung DIN 18 123 - 7



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k (Hazen) [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
MP 1 / 1 - 2 m		1 - 2 m	U, t, s´, g´´		2.680				

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH

GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Anlage

Nr.:

Projekt: Hinter der Kirche
Laupheim-Bihlafingen

Auftraggeber: Egner & Partner
MP 2 / 2 - 3 m
Bodenart: U, t, s, g

Ort:
Tiefe: 2 - 3 m
Art: Mischprobe
Datum: 04.12.2001
Bearbeiter: L. Biermanns
Witterung:

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstände Masse [g]	Rückstände Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90.0			
63.0			
31.5			100.0
16.0	25.3	3.8	96.2
8.0	29.0	4.3	92.0
4.0	19.4	2.9	89.1
2.0	16.9	2.5	86.6
1.0	17.4	2.6	84.0
0.5	21.0	3.1	80.9
0.250	40.5	6.0	74.9
0.125	26.3	3.9	71.0
0.063			
Schale	479.0	71.0	
Summe	674.7	100.0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 7

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum: 27.12.2001
Bearbeiter: H.-G. Holzwarth
Trockenmasse [g]: 674.7
Größtkorn [mm]:
Kornform:

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum: 27.12.2001
Bearbeiter: H.-G. Holzwarth
Trockenmasse [g]: 35.6
Korndichte [g/cm³]: 2.680
Aräometer: A1-2903
Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat
Meniskuskorrektur: 0.40
100% Lesung: 22.3
Hilfswert: 4.48

Sedimentation

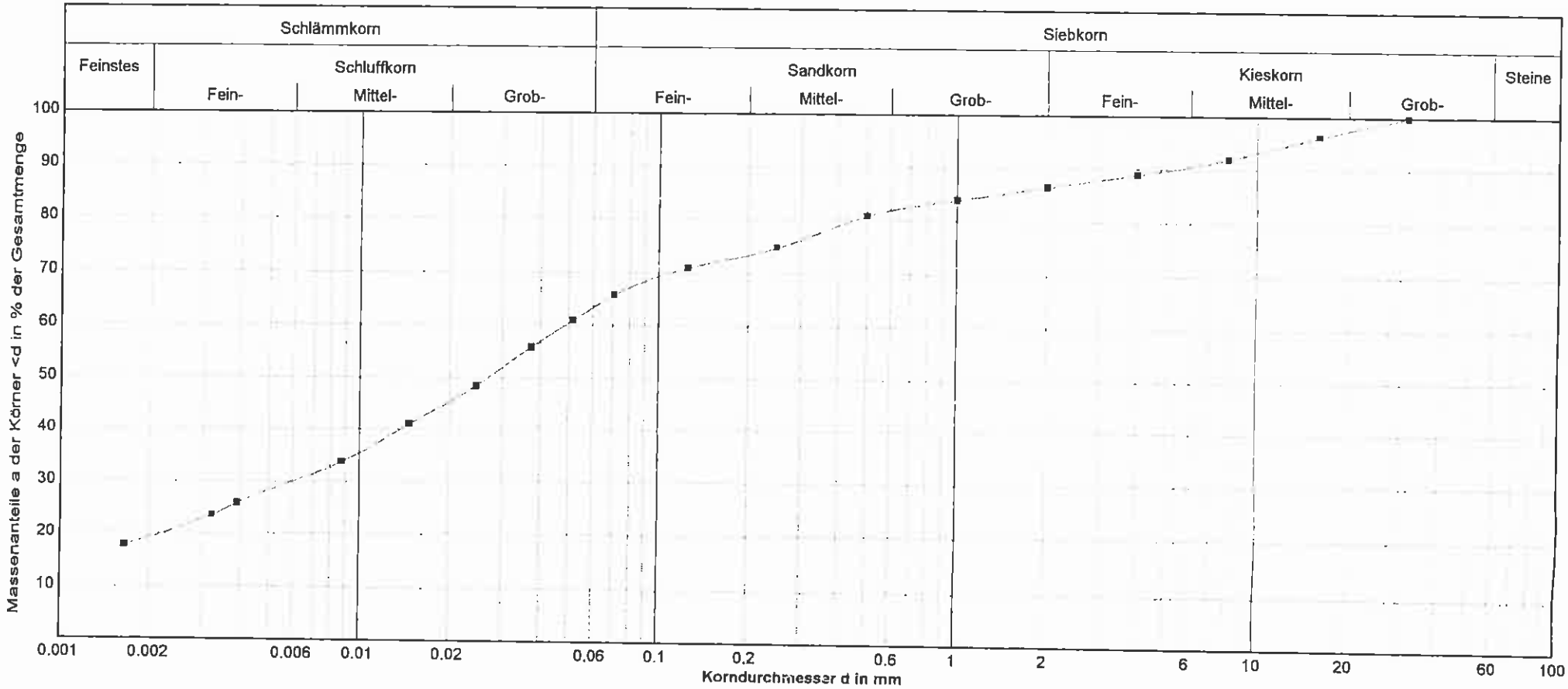
Zeitspanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurchmesser d [mm]	R = R' + Cm [g]	R + CT [g]	Schlämmprobe a [%]	Gesamtprobe a tot [%]
30"	21.0	15.7	0.0710	21.4	20.7	92.7	65.8
1'	19.5	15.7	0.0515	19.9	19.2	86.0	61.0
2'	17.9	15.7	0.0374	18.3	17.6	78.8	55.9
5'	15.6	15.7	0.0245	16.0	15.3	68.5	48.6
15'	13.2	15.7	0.0146	13.6	12.9	57.7	41.0
45'	10.9	15.7	0.0087	11.3	10.6	47.4	33.7
4h	8.5	15.4	0.0039	8.9	8.1	36.4	25.9
6h	7.8	15.3	0.0032	8.2	7.4	33.2	23.6
24h	6.0	15.2	0.0016	6.4	5.6	25.1	17.8

Bemerkungen:

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH GEOTECHNIK	Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Projekt: Hinter der Kirche Laupheim-Bihlafingen Auftraggeber: Egner & Partner Sachbearbeiter	Anlage Nr.

Prüfung DIN 18 123 - 7

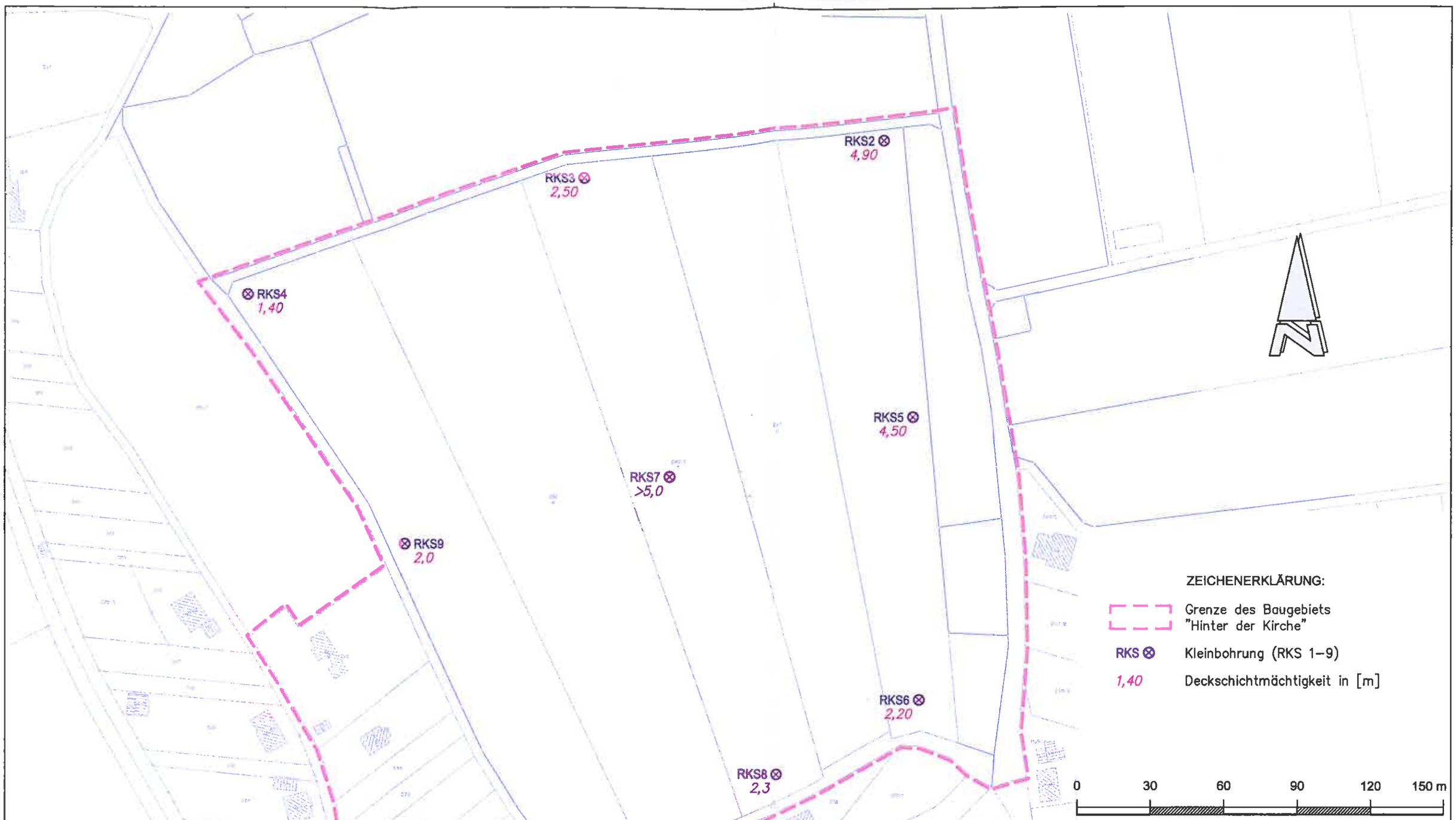


Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k (Hazen) [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
MP 2 / 2 - 3 m		2 - 3 m	U, t, s, g		2.680				

GeoLine Software

EGNER
+ PARTNER

Anlage 5: Lage der Aufschlusspunkte mit Deckschichtmächtigkeit



Gutachten-Nr.: B 01 4703	Anlage: 5
Projekt:	Baugrunduntersuchung, BV "Hinter der Kirche" Bihlafingen, Stadt Laupheim
Darstellung:	Lage der Aufschlußpunkte mit Deckschichtmächtigkeit
Maßstab:	1:1.500
Bearbeiter:	lb
gez.:	cl
gepr.:	
Datum:	15.01.2002

EGNER + PARTNER

BV_H-d-Kirche