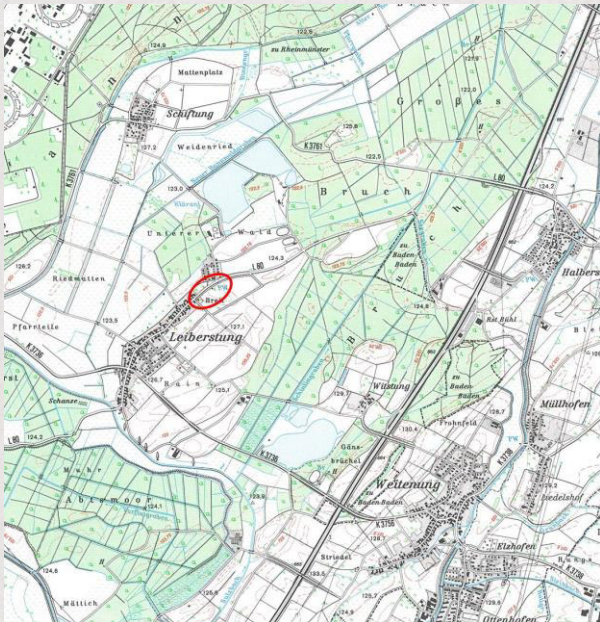




**Gemeinde Sinzheim**  
**Markplatz 1**  
**76547 Sinzheim**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



**Gemeinde Sinzheim**  
**Ortsteil Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L 80“**

**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung	4
2 Unterlagen	4
3 Lage und Beschreibung der Baumaßnahme	4
3.1 Lage der Baumaßnahme	4
3.2 Beschreibung der Baumaßnahme	5
3.2.1 Straßenbau	5
3.2.2 Kanalisation / Entwässerung	5
3.2.3 Versickerung	5
4 Geologie	5
5 Untersuchungen	6
6 Baugrundbeschreibung	6
6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes	6
6.2 Klassifizierung und Kenngrößen	7
7 Grundwasser / Schichtenwasser	8
8 Geotechnische Empfehlungen	9
8.1 Straßenbau	9
8.1.1 Straßenoberbau	9
8.1.2 Untergrund, Unterbau	10
8.1.3 Sonstige Hinweise	12
8.1.4 Befahrbarkeit des Planums	12
8.2 Kanalbau	13
8.2.1 Rohrgraben	13
8.2.2 Verfüllboden	13
8.2.3 Rohraufleger	14
8.2.4 Wasserhaltung / Entwässerung	15
9 Versickerung	16
10 Qualitätssicherung im Zuge der Baumaßnahme	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Straßenbau	17
10.3 Kanalbau	18



### **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 Auszug aus der topographischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 2 Auszug aus der geologischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 3 Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte
- Anlage 4 Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen
- Anlage 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
  - 5.1 Korngrößenverteilung nach DIN 18123 und Wassergehalte nach DIN 18121
  - 5.2 Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122
- Anlage 6 Grundwasserstände ausgewählter Pegel (Quelle: Regierungspräsidium Karlsruhe – Dienstsitz Freudenstadt)



## 1 **Veranlassung**

Das Ingenieurbüro Zink plant im Auftrag der Gemeinde Sinzheim die Erschließung des Baugebietes „Östlich der L 80“ im Ortsteil Leiberstung.

Das Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Karlsruhe, wurde über das Ingenieurbüro Zink von der Gemeinde Sinzheim mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung beauftragt. Grundlage hierfür ist unser Angebot 15S645 vom 08.10.2015 sowie die Abstimmung mit Hr. Strauch, Zink Ingenieure (siehe unsere E-Mail vom 21.10.2015).

Es sind geotechnische Aussagen zu treffen über:

- die Tragfähigkeit des Straßenuntergrundes
- die Erstellung von Schmutzwasser-/ Regenwasserkanälen
- Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes

## 2 **Unterlagen**

- [1] Gemeinde Sinzheim, OT. Leiberstung, Erschließung BG „Östlich der L80“, Straßenbau, Lageplan mit Eintrag der Aufschlusspunkte, Vorplanung Vorabzug 21.10.2015, Maßstab 1 : 250, Zink Ingenieure, in digitaler Form
- [2] Gemeinde Sinzheim, OT. Leiberstung, Erschließung BG „Östlich der L80“, Entwässerung 3 Längsschnitte, Straßenbau 4 Höhenpläne und 3 Straßenquerschnitte, Vorplanung Vorabzug 16.11.2015, Maßstab 1 : 50, 1 . 500/50, Zink Ingenieure, in digitaler Form
- [3] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Abwassertechnische Vereinigung, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [4] Hydrogeologische Kartierung und GW-Bewirtschaftung im Raum Rastatt, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Baden-Württemberg, Stuttgart, März 1976

## 3 **Lage und Beschreibung der Baumaßnahme**

### 3.1 **Lage der Baumaßnahme**

Das Baugebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Leiberstung, einem Ortsteil der Gemeinde Sinzheim.

Nördlich und östlich wird das Baugebiet durch die Landesstraße L 80 begrenzt. Die übrigen Bereiche des Baugebietes schließen an unbebaute Flächen an.

Die Erschließungsmaßnahme umfasst eine Fläche von ca. 2,4 ha.



Derzeit wird der projektierte Bereich überwiegend landwirtschaftlich genutzt (Wiesen, Ackerfläche mit vereinzelt Bäume).

Die Geländeoberkante (GOK) verläuft nach [2] zwischen ca. 124,40 m+NN – ca. 127,00 m+NN. Nachfolgend gehen wir von einer mittleren Geländehöhe bei ca. 125,70 m+NN aus.

## **3.2 Beschreibung der Baumaßnahme**

### **3.2.1 Straßenbau**

Im Zuge der Erschließungsmaßnahme ist der Bau von Straßen vorgesehen.

Die Straßen werden nach [2] in einer Belastungsklasse (Bk) 1,0 nach RStO 12 sowie in Asphaltbauweise bzw. Pflasterbauweise erstellt. Die Gesamtaufbaustärke ist mit 60 cm vorgesehen (Asphaltbauweise: 14 cm gebundener Oberbau + 15 cm Schottertragschicht + 31 cm Frostschutzschicht; Pflasterbauweise: 8 cm Betonpflaster + 4 cm Bettungsschicht + 20 cm Schottertragschicht + 28 cm Frostschutzschicht).

Die neuen Straßenoberkanten im Neubaugebiet liegen nach [2] im Mittel ca. 0,25 m über der bestehenden Geländeoberkante.

### **3.2.2 Kanalisation / Entwässerung**

Im Bereich der Neubaumaßnahme ist für die Kanalisation ein Trennsystem geplant [2].

Nach [2] liegen die Sohlhöhen für den RW-Kanal (DN 300) zwischen 124,00 – 125,70 m+NN bzw. ca. 1,00 – 1,60 m u. bestehender GOK.

Die Sohlhöhen für den SW-Kanal (DN 250) verlaufen zwischen 122,20 – 125,30 m+NN bzw. ca. 1,60 - 2,70 m u. bestehender GOK.

### **3.2.3 Versickerung**

Es ist vorgesehen, nicht schädlich verunreinigtes Oberflächenwasser zu versickern.

## **4 Geologie**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im östlichen Bereich des Oberrheingrabens, einer ab dem Eozän angelegten Grabenstruktur. Der tektonisch bedingte Graben untergliedert sich in mehrere staffelartige Bruchschollen, die im Zuge der Extension des Grabens unterschiedliche Absenkungsbeträge erfahren haben.

Hier stehen die Ablagerungen der Kinzig-Murg-Rinne, im wesentlichen Altwassersedimente und Auensande an.



Durch die fluviatil bedingte Genese, treten mehrmals Einschaltungen von sandige, tonigen Schluffen auf, die durch den faziellen Zusammenhang mit dem Ablagerungsraum der Kinzig-Murg-Rinne lokal höhere Organik-Gehalte beinhalten könne. Ein eventuelles Antreffen von Baumstämmen kann nicht ausgeschlossen werden.

Unter den Schichten der Kinzig-Murg Rinne werden die jung quartär abgelagerten Sande und Kiese des Oberen und Mittleren Kieslagers (OKL u. MKL) angetroffen, die zusammen Mächtigkeiten von ca. 30 - 40 m annehmen können.

## 5 Untersuchungen

Am 02.11.2015 wurden unter unserer fachtechnischen Leitung folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Rammkernsondierungen (RKS 1-4) bis max. 5,00 m u. GOK im Bereich des geplanten Baugebietes

Die in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden bodenmechanisch nach DIN 4022 und EN ISO 14688-1 angesprochen und sind in Anlehnung an DIN 4023 in Säulenprofilen in der Anlage 4 dargestellt.

Die Erkundungspunkte wurden in der Lage auf die bestehenden Straßen und Gebäude und in der Höhe auf die bestehenden Kanaldeckel eingemessen. Die Lage ist in der Anlage 3 dargestellt. Die Höhe kann der Anlage 4 entnommen werden.

Dem Sondiergut wurden aus jeder Schicht Bodenproben entnommen. Sämtliche Bodenproben wurden organoleptisch untersucht und in unser Labor gebracht. Typische Proben wurden hier bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen (Ergebnisse siehe Anlage 5 ff).

Von den entnommenen Bodenproben wurden Rückstellproben gebildet, die bei Bedarf chemisch im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung sowie auf eine Entsorgung bzw. Verwertung gemäß der Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg (VwV) im Feststoff und Eluat untersucht werden können.

## 6 Baugrundbeschreibung

### 6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann der Untergrund im Bereich des geplanten Baugebietes generalisierend wie folgt beschrieben werden:

Der Oberboden wurde in einer Stärke von 0,30 – 0,50 m angetroffen.

Anschließend stehen unter dem Oberboden 0,60 – 1,90 m mächtige schluffige, feinsandige Tone (TL Boden nach DIN 18196) bis max. 2,40 m u. GOK (max. 121,92 m+NN) an.

In der RKS 2 und 3 folgen unter den Tonböden 2,60 bis 3,20 mächtige stark schluffige Sande (SU\* nach DIN 18196) bis max. 4,60 m u. GOK (max. 121,81 m+NN).

In der RKS 1 und 4 werden die Tonschichten von Sanden und Kiesen (SU, GU, GI nach DIN 18196) unterlagert. Diese stehen bis zur Erkundungsendtiefe von max. 5,00 m u. GOK an (119,32 m+NN).

Die Sande und Kiese direkt unterhalb der Tone weisen schluffige Bestandteile auf. Der Anteil der bindigen Bestandteile nimmt hierbei mit zunehmender Tiefe ab.

In der RKS 2 und 3 wurden die Kiese (GI nach DIN 18196) im untersten Aufschlussbereich ab 4,40 bzw. ab 4,60 m u. GOK aufgeschlossen.

Die Vor-Ort-Ansprache der bindigen Böden (TL-Boden) ergab eine überwiegend steife Konsistenz (Knetversuch nach EC 7). An einer Probe (RKS 1 0,50 – 2,30 m) wurde die Konsistenz im Labor mit steif bestimmt (siehe Anlage 5.2).

## 6.2 Klassifizierung und Kenngrößen

Die einzelnen Bodenschichten können anhand einer Diskussion der Laborversuche und aufgrund von Erfahrungen gemäß nachfolgender Tabelle 1 klassifiziert werden, wobei zugehörige mittlere Bodenkenngößen in Tabelle 2 angegeben sind.

Ergänzend ist zur Tabelle 1 auszuführen, dass die Bodenklasse 4 bei Nässeinfluss in die Bodenklasse 2 übergehen kann (breiige bis flüssige Konsistenz).

**Tab. 1: Klassifizierung der angetroffenen Böden**

Bodenbezeichnung	Tone	stark schluffige Sande	schluffige Sande, Kiese	Kies
Bodengruppe nach DIN 18196	TL	SU*	SU, GU	GI
Klassifizierung nach EN ISO 14688-1	fsasiCl	starksiSa	sasiGr, grsiSa	saGr
Bodenart nach 4022	T, fs, u'	S, u''	G, S, u'	G, s
Bodenklasse nach DIN 18300;09:2012	4	4	3	3
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB	F 3	F 3	F 1-2	F 1
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB	V 3	V 3	V 1	V 1

Tab. 2: Kenngrößen der angetroffenen Böden<sup>1)</sup>

Bodenbezeichnung	Tone steif	stark schluffige Sande	schluffige Sande, Kiese	Kies
Feuchtwichte $\text{cal } \gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20,0	18,5	18,0	19,0
Wichte unter Auftrieb $\text{cal } \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10,0	9,5	10,5	11,0
Scherfestigkeit $\text{cal } \varphi'_k$ [°]	22,5	27,5	32,5	32,5
Kohäsion $\text{cal } c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5,0	0,0	0,0	0,0
$k_f$ -Wert [m/s]	$< 1,0 \times 10^{-7}$	$< 1,0 \times 10^{-7}$	ca. $5 \times 10^{-5}$	$2,8 \times 10^{-3\ 2)}$ $1,5 - 2,0 \times 10^{-4\ 3)}$

<sup>1)</sup> Durchschnittswerte bzw. Literaturwerte

<sup>2)</sup> nach [4] für die Sande und Kiese der Niederterrasse

<sup>3)</sup>  $k_f$ -Wert mittels Korngrößenverteilung nach Beyer bestimmt, siehe Anlage 5.1

Der anstehende Mutter- bzw. Oberboden ( $d = 0,30 - 0,50$  m) ist entsprechend DIN 18300 in die Bodenklasse 1 einzuordnen. Wir weisen daraufhin, dass der Mutterboden nach dem BauGB § 202 als schützenswert einzustufen ist.

## 7 Grundwasser / Schichtenwasser

In den Aufschlüssen am 02.11.2015 wurde das Grundwasser in den Rammkernsondierung 1 und 4 angetroffen. In den übrigen Aufschlüssen war kein Grundwasserspiegel messbar.

In der nachfolgenden Tabelle 3 ist die angetroffene Grundwassersituation dargestellt.

Tab. 3: Grundwassersituation am 02.11.2015

Aufschluss-Nr.:	GOK [m+NN]	Grundwasserstand angetroffen [m+NN] / [m u. GOK]
RKS 1	124,51	120,71 / 3,80 <sup>1)</sup>
RKS 2	126,41	--- <sup>2)</sup>
RKS 3	126,50	--- <sup>2)</sup>
RKS 4	124,32	121,07 / 3,25

<sup>1)</sup> Das Bohrloch ist bei 3,60 m u. GOK zugefallen und eine Grundwasserstandsmessung war nicht möglich.

Das Bohrgut weist aber eine starke Vernässung ab 3,80 m u. GOK bzw. 120,71 m+NN auf.

<sup>2)</sup> Erkundungsendtiefe liegt bei 121,41 m+NN (RKS 2) bzw. bei 121,50 m+NN (RKS 3)

Weiterhin wurden uns vom Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 53.1 die GW-Ganglinien für den Zeitraum 1970 – 2015 zur Verfügung gestellt (siehe Anlage 6). Eine Auswertung für den gesamten Untersuchungszeitraum zeigt einen maximalen GW-Spiegel HGW von ca. 122,80 m+NN.



Eine Auswertung der Pegelstände für den Zeitraum der letzten 10 Jahre zeigt ein mittleres MHGW von ca. 122,15 m+NN. Das mittlere MGW liegt bei ca. 121,80 m+NN und der mittlere NGW liegt bei ca. 121,50 m+NN.

Bei dem vorliegenden Geländeverlauf mit Höhen von 124,40 m+NN – ca. 127,00 beträgt der Flurabstand zum maximalen Grundwasserstand ca. 1,60 – 4,20 m.

Der Grundwasserspiegel unterliegt natürlich jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft gemäß [4] nach Nord-Nordwesten.

## 8 Geotechnische Empfehlungen

### 8.1 Straßenbau

#### 8.1.1 Straßenoberbau

Straßen sind im Allgemeinen auf Boden zu gründen, welcher die Anforderungen nach ZTVE-StB 09 erfüllt bzw. welcher sich auf die entsprechenden Werte ( $D_{pr}$  und  $E_{v2}$ ) verdichten lässt. Dadurch sollen auftretende Setzungen derart minimiert werden, dass sie keine unzulässigen Verformungen in der Oberflächenbefestigung verursachen bzw. die Funktionsfähigkeit der Straße nicht gefährden.

Des Weiteren ist die Frostsicherheit nach ZTVE-StB und RStO 12 zu gewährleisten.

Nach [2] werden die Verkehrsflächen in einer **Belastungsklasse 1,0** nach RStO 12 ausgeführt (siehe auch Kap. 3).

Das Straßenplanum im Baugebiet liegt entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3 überwiegend in den bindigen Böden (TL).

Die Baumaßnahme liegt nach RStO 12, Bild 6 in der Frosteinwirkungszone I.

Bei einer Belastungsklasse Bk 1,0 nach RStO 12, Tabelle 6 und einem Untergrund der in die Frostsicherheitsklasse F3 einzustufen ist, ist demnach ein frostsicherer Aufbau von 60 cm erforderlich (ohne Berücksichtigung von Zu-/ Abschlügen nach Tab. 7 der RStO 12).

Auf den einzelnen Schichten sind nach ZTVE folgende Verformungsmodule und Verdichtungen nachzuweisen:

	$E_{v2}$	$E_{v2}/E_{v1}$	$E_{vd}$
auf der Schottertragschicht:	$\geq 150 \text{ MN/m}^2$	2,3	
auf der Frostschutzschicht:	$\geq 120 \text{ MN/m}^2$	2,3	$65 \text{ MN/m}^2$
auf dem Planum:	$\geq 45 \text{ MN/m}^2$		

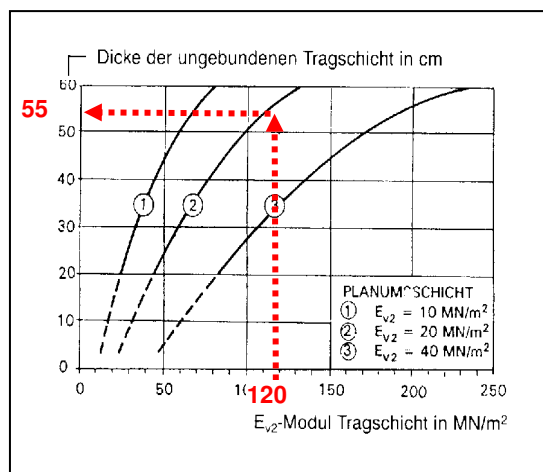
### 8.1.2 Untergrund, Unterbau

Auf dem vorhandenen Untergrund im Planumbereich (TL-Boden, steif) sind die erforderlichen Tragfähigkeitswerte nach ZTVE-StB von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum erfahrungsgemäß nicht erreichbar. Näherungsweise kann den vorhandenen Böden ein Verformungsmodul von  $E_{v2} = 20 \text{ MN/m}^2$  zugeordnet werden.

Demzufolge ist eine Erhöhung der Tragfähigkeit notwendig. Diese wird z. B. durch eine verstärkte Frostschutzschicht (FSS) oder einem Bodenaustausch (BA) erreicht.

Nachfolgend wird für eine Planumlage in den bindigen Böden die erforderliche Stärke der Frostschutzschicht bestimmt.

Entsprechend Bild 1 ergibt sich bei einem Schotter als Frostschutzschicht und bei einem erforderlichen  $E_{v2}$ -Wert auf der Frostschutzschicht  $120 \text{ MN/m}^2$  eine mindestens erforderliche **Gesamtstärke der Frostschutzschicht von  $d_{\text{erf}} = 55 \text{ cm}$** .



**Bild 1: Verformungsmodul  $E_{v2}$  auf der FSS in Abhängigkeit von deren Dicke und vom Verformungsmodul auf dem Planum**

Hieraus resultiert dann zum Beispiel folgender Aufbau in Anlehnung an die RStO 12 und unter Berücksichtigung der Angaben nach [2]:

#### Asphaltbauweise Bk1,0

(z. B. Tafel 1, Zeile 3)

4 cm	Asphaltdeckschicht
10 cm	Asphalttragschicht
15 cm	Schottertragschicht
31 cm	Frostschutzschicht <sup>1)</sup>
24 cm	verstärkte FSS bzw. BA <sup>2)</sup>
<hr/>	
Σ 84 cm	

#### Pflasterbauweise Bk1,0

(z. B. Tafel 3, Zeile 1)

8 cm	Pflasterdecke
4 cm	Pflasterbettung
20 cm	Schottertragschicht
28 cm	Frostschutzschicht <sup>1)</sup>
27 cm	verstärkte FSS bzw. BA <sup>2)</sup>
<hr/>	
Σ 87 cm	

<sup>1)</sup> Stärke ergibt sich aus RStO 12, Tab. 6 frostsicherer Oberbau auf F3-Boden min. 60 cm

<sup>2)</sup> Zusatzdicke aus Bild 1 (55 cm erf. Gesamtstärke – 31 cm FSS / 28 cm FSS)

Für die Frostschutzschicht ( $d \approx 30 \text{ cm}$ , frostsicherer Straßenaufbau) ist ein Material gemäß TL SoB-StB 04 einzusetzen.

Für den unteren Bereich ( $d \approx 25 \text{ cm}$ ) empfehlen wir ein gut abgestuftes Material z. B. 0/60 aus gebrochenem Naturstein mit einem Feinkornanteil  $d_{0,063\text{mm}} < 5 \%$  einzusetzen. Einbau und Verdichtung sind gemäß ZTVE-StB zu überwachen.

**Alternativ** zur Tragschichtverstärkung durch Bodenaustausch (Verstärkung der FSS) kann auch eine **qualifizierte Bodenverbesserung** mittels Bindemittel durchgeführt werden.

Im vorliegenden Fall kann durch eine qualifizierte Bodenverbesserung zum einen eine Tragfähigkeitserhöhung der anstehenden Böden erzielt werden und zum anderen kann der Untergrund (F3-Boden) nach dem Merkblatt über Bodenverbesserungen<sup>1</sup> in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 eingestuft werden.

Für eine Einstufung der anstehenden Böden (TL) in die Frostempfindlichkeitsklasse 2 muss gemäß Merkblatt die Mächtigkeit der verbesserten Schicht mindestens 25 cm betragen.

Desweiteren ist auf dem Planum (OK verbesserte Schicht) ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Werden die o. g. Bedingungen erfüllt, kann nach dem Merkblatt über Bodenverbesserungen eine Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues nach RStO 12, Tab. 6 für einen F2-Boden erfolgen.

Im vorliegenden Fall ergibt sich dann für eine Bk 1,0 die Stärke des frostsicheren Straßenaufbaues zu 50 cm (gem. Tab. 6, RStO 12, ohne Berücksichtigung von Zu-/Abschlägen).

Folgender Aufbau resultiert in Anlehnung an die RStO 12 unter Berücksichtigung einer qualifizierten Bodenverbesserung des Planums:

**Asphaltbauweise Bk1,0**

(z. B. Tafel 1, Zeile 3)

4 cm	Asphaltdeckschicht
10 cm	Asphalttragschicht
15 cm	Schottertragschicht
21 cm	Frostschutzschicht <sup>1)</sup>
<u>≥ 25 cm</u>	Qual. Bodenverbesserung <sup>2)</sup>
<u>Σ 75 cm</u>	

**Pflasterbauweise Bk1,0**

(z. B. Tafel 3, Zeile 1)

8 cm	Pflasterdecke
4 cm	Pflasterbettung
20 cm	Schottertragschicht
18 cm	Frostschutzschicht <sup>1)</sup>
<u>≥ 25 cm</u>	Qual. Bodenverbesserung <sup>2)</sup>
<u>Σ 75 cm</u>	

<sup>1)</sup> Hierfür müssen die Anforderungen gem. dem Merkblatt über Bodenverbesserungen eingehalten sein (siehe oben). Die Stärke der FSS ergibt sich aus RStO 12, Tab. 6 Tab. 6 frostsicherer Oberbau auf F2-Boden min. 50 cm

<sup>2)</sup> mindest Schichtdicke im verdichteten Zustand

Für die Tonböden sind gemäß Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen Mischbindemittel geeignet. Als Richtwert für die benötigte Bindemittelmenge (Mischbindemittel) können 3 bis 6 M.-% angenommen werden (bezogen auf die Trockendichte, i. M. ca.  $1,60 \text{ to/m}^3$ ).

<sup>1</sup> Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2004



Der genaue Bindemittelgehalt, in Abhängigkeit des Wassergehaltes der Böden, sind für eine qualifizierte Bodenverbesserung durch Eignungsprüfungen gemäß TP BF-StB, Teil B (Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau) zu ermitteln. Der Prüfungszeitraum liegt bei ca. 5 Wochen.

Werden zusätzliche Untersuchungen wie Frostwiderstandsprüfungen oder der Nachweis der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit durchgeführt, ist mit einem längeren Prüfzeitraum (ca. 8 Wochen) zu rechnen.

Zur Gewinnung von Probenmaterial für die Eignungsprüfung ist eine repräsentative Probenahme notwendig. Diese kann nur mittels Baggerschürfe erfolgen.

Die Mächtigkeit der verbesserten Schicht, im unverdichteten Zustand, sollte u. E. 30-40 cm betragen. Zur Optimierung der erforderlichen Tiefe wäre ggf. die Ausführung eines Testfeldes nötig.

### 8.1.3 Sonstige Hinweise

Das Planum ist vor Witterungseinflüssen zu schützen. Vernässte oder aufgeweichte Bereiche sind komplett gegen verdichtungsfähiges Material auszutauschen.

Bei Erfordernis wären die tatsächlich erforderlichen Austauschstärken bzw. die Tragschichtdicken vor Ort durch Plattendruckversuche in Abhängigkeit von den aktuellen Wassergehalten vor Baubeginn zu bestimmen.

Um die geforderten Verdichtungsgrade und Tragfähigkeitswerte nach ZTVE-StB 09 zu erreichen, erfordern Einbau und Verdichtung von Böden generell klar definierte Randbedingungen. So können Böden nur eingebaut werden, wenn der Wassergehalt innerhalb der Grenzwerte der Proctorkurve für den jeweiligen Verdichtungsgrad liegt. Einbau und Verdichtung sind gemäß ZTVE-StB 09 zu überwachen.

Liefermaterialien die vor Ort zwischengelagert werden, sind bis zu ihrem Einbau vor Witterungseinflüssen zu schützen (z. B. Abdecken mittels Plane).

### 8.1.4 Befahrbarkeit des Planums

Auf dem überwiegend vorliegenden Planum im Baugebiet (TL-Böden) ist ein Befahren mit Baufahrzeugen in der Regel nur bei guter Witterung möglich.

Das Planum ist unbedingt vor Witterungseinflüssen zu schützen. Unter Wassereintritt und Einwirkung von mechanischer Energie (Befahren mit Fahrzeugen etc.) ist hier eine Änderung der Konsistenz in den breiigen Bereich zu erwarten, so dass die erforderlichen Tragfähigkeiten für die Baufahrzeuge nicht mehr gegeben sind.

Wir empfehlen, in der Ausschreibung auf jeden Fall darauf hinzuweisen, dass die Arbeiten auf einem witterungsempfindlichen Planum stattfinden.

## 8.2 Kanalbau

### 8.2.1 Rohrgraben

Die Rohrgrabensohlen der geplanten Kanalisation verlaufen nach [2] bei ca. 122,20 – 125,70 m+NN, d. h. bei ca. 1,00 – 2,70 m u. bestehender GOK und somit überwiegend in den steifen Tonböden und in stark schluffigen Sanden. Lokal kann die Grabensohle auch in den schluffigen Sanden und Kiesen liegen.

Die Grabenwände sind nach DIN EN 1610 und DIN 4124 zu sichern:

**Tab. 3: Grabensicherung in Abhängigkeit von der Grabentiefe nach DIN 4124**

Tiefe [m u. GOK]	Grabensicherung
> 1,75	Grabenwände sind abzuböschern oder zu verbauen

Bei einer Abböschung der Grabenwände sind Böschungsneigungen nach DIN 4124 von

- $\beta = 60^\circ$  für Tonböden mit steifer Konsistenz
- $\beta = 45^\circ$  für Sande und Kiese

einzuhalten.

Die Hinweise in der DIN 4124 zum Witterungsschutz (Abdecken der Böschungen mit Folie etc.) sind zu beachten.

Für eine etwaige Grabensicherung mittels Verbau bietet sich ein Verbau mit vorgefertigten Verbauelementen (Plattenverbau) an, da gegenüber einer frei geböschten Baugrube weniger Aushubmaterial anfällt und eine geringere Fläche gestört wird. Auf ein fachgerechtes Vorgehen (z. B. abschnittsweises Einbauen und Ziehen der Elemente) wird hingewiesen, um das Auflockern des Untergrundes und daraus resultierende spätere Setzungen an der Geländeoberfläche bzw. der Fahrbahn im Anschlussbereich an die bestehenden Straßen zu verhindern.

### 8.2.2 Verfüllboden

Gemäß DIN EN 1610 und ZTVA-StB 12 sollten für die Hauptverfüllung entweder anstehende Böden (verdichtbar, frei von rohrscheidigenden Materialien) oder angelieferte Baustoffe eingesetzt werden.

Bei den anstehenden Tonböden (TL) und den stark schluffigen Sanden (SU\*) handelt es sich um witterungsempfindliche Bodenarten. Um die geforderten Verdichtungswerte nach ZTVE-StB 09 zu erreichen, sind optimale Einbau- und Verdichtungsbedingungen erforderlich (z. B. Einbau mit Wassergehalten nahe dem optimalen Wassergehalt).

Aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit der TL, SU\*-Böden empfehlen wir diese ohne weitere Maßnahmen (Verbesserung) nicht wieder einzubauen.



Eine Möglichkeit die erdbautechnischen Eigenschaften dieser „bindigen“ Böden zu verbessern besteht durch Zugabe geringer Bindemittelmengen. Hierdurch wird die Bodenstruktur aufgelockert und der Bodenwassergehalt reduziert, so dass die BE- und Verarbeitung und die Verdichtbarkeit verbessert werden.

Für eine Bodenverbesserung der o. g. Böden ist im vorliegenden Fall Kalk als Bindemittel einzusetzen. Als Richtwert für die benötigte Bindemittelmenge gibt das Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen 2 bis 4% vor (bezogen auf die Trockendichte, i. M. 1,60 to/m<sup>3</sup>). Auch hier ist im Vorfeld der Baumaßnahme eine Eignungsprüfung durchzuführen (siehe auch Kap. 8.1.2).

Die Sande und Kiese (SU, GU, GI) sind für einen Wiedereinbau geeignet.

Ausgebaute und zwischengelagerte Materialien die für den Wiedereinbau vorgesehen sind, sind vor Witterungseinflüssen zu schützen (siehe auch Kap. 8.1.3)

Für Liefermassen sind in DIN EN 1610, Anhang B die Anforderungen (Korngrößenverteilungen etc.) an die zu liefernden Baustoffe näher definiert.

Bezüglich der erforderlichen Verdichtungswerte ( $D_{Pr}$  und  $E_{v2}$ ) wird in Abhängigkeit von Bodenart und Grabentiefe auf die ZTVA-StB 12 und ZTVE-StB 09 Tab. 2 bzw. Abschnitt 8.5 verwiesen (siehe auch folgende Tabelle).

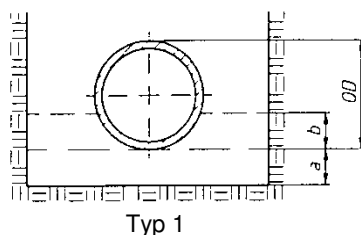
**Tab. 4: Verdichtungsanforderungen / Auszug aus der ZTVE-StB, Tab. 2 sowie Ziffer 8.5**

Bodengruppen	Bereich	erf. $D_{Pr}$ [%]
SW, GW, SI, GI	Planum bis 0,5 m u. GOK	100
	tiefer 0,5 m u. GOK	98
SU, GU, ST, GT, TL, SU*	Planum bis 0,5 m u. GOK	100
	tiefer 0,5 m u. GOK	97
Leitungszone		97

### 8.2.3 Rohraufleger

Die Rohrgrabensohle verläuft überwiegend in den steifen Tönen und den stark schluffigen Sanden sowie lokal auch in den Sanden und Kiesen.

Nach DIN EN 1610 sind Rohrleitungen so zu verlegen, dass werde Linien- noch Punktlagerung auftritt. Wir empfehlen ein Rohraufleger nach DIN 1610, Typ 1 herzustellen (siehe auch Bild 2).



**Bild 2: Rohrbettungen nach DIN EN 1610, Ziffer 7.2**

Im Bereich des Rohraufagers sollten die Baustoffe nach DIN 1610 bei Rohrdurchmessern bis DN 200 keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 22 mm. Bei Rohrdurchmessern DN 200 bis DN 600 dürfen die Bestandteile nicht größer als 40 mm sein.

Gemäß DIN EN 1610 sind Rohrgräben während dem Rohreinbau und dem Verdichten wasserfrei zu halten und die Sohle vor Aufweichen zu schützen. Zum Schutz gegen Aufweichung empfehlen wir das Belassen einer Schutzschicht, welche erst kurz vor Rohreinbau entfernt wird.

Die Mindestabdeckungen über den Rohrleitungen sind entsprechend DIN 1610 einzuhalten.

Die Rohrgrabensohle ist zu verdichten.

#### **8.2.4 Wasserhaltung / Entwässerung**

Die geplante Kanalsohle liegt bei max. 122,20 m+NN (siehe auch Kap. 3).

Nach Kapitel 7 liegt der über die letzten 10 Jahre gemittelte MHGW bei 122,15 m+NN.

Die Baumaßnahme soll im Zeitraum von Juni bis Dezember 2016 ausgeführt werden. Erfahrungsgemäß liegen die GW-Stände in den Sommermonaten auf einem relativ niedrigen Niveau und im Bereich des MGW (121,80 m+NN). Allerdings steigen die Grundwasserstände im weiteren Jahresverlauf wieder an und können im Dezember ein Niveau erreichen, dass im Bereich des gemittelten MHGW (122,15 m+NN) liegt.

Für die Baumaßnahme empfehlen wir ein Absenkziel von 0,20 m unter der Kanalsohle, d. h. max. 122,00 m+NN.

Bei den vorliegenden Durchlässigkeiten ist eine offene GW-Haltung mittels Dränagen und Pumpensümpfen für ein  $\Delta h \approx 0,20 - 0,30$  m gerade noch machbar.

Im vorliegenden Fall kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass für die tief liegenden Kanalgrabensohlen bei ca. 122,20 m+NN temporär eine GW-Absenkung notwendig wird. Wir empfehlen die Ausrüstung für eine offene Grundwasserhaltung (Dränagen, Bauwasserpumpen, etc.) vorzuhalten.

Auf jeden Fall ist der Rohrgraben gegen eindringendes Oberflächenwasser zu schützen. In den Bereichen in dem die Rohrgrabensohle in den bindigen Böden verläuft, ist zudem eine offene Pumpensumpfwässerung zum Abpumpen von zufließendem Schichtenwasser vorzusehen. Wir empfehlen 2 bis 3 Bauwasserpumpen (10 l/s) in Vorhaltung.

## 9 Versickerung

Für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind die Durchlässigkeiten der im Untergrund anstehenden Böden sowie die Mächtigkeiten der Schichten über der Grundwasseroberfläche von wesentlicher Bedeutung.

Nach [3] sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1,00 m betragen. Im vorliegenden Fall liegt der höchste zu erwartende Grundwasserstand ca. 1,60 – 4,20 m u. bestehender GOK (siehe Kap. 7).

Nach [3] kommen für Versickerungsanlagen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ ) im Bereich von  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} < k_f < 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  liegen.

Die unter dem Mutterboden anstehenden Tone als auch die stark schluffigen Sande (Feinkornanteil  $d_{\leq 0,063}$  37,9%) sind als nicht versickerungsfähig einzustufen ( $k_f$ - Wert siehe Tab. 2). Die Unterkante dieser Schichten wurde zwischen 2,30 m – 4,60 m u. GOK bzw. zwischen 122,20 – 121,81 m+NN erkundet.

Die unterhalb der bindigen Schichten (TL, SU\*) aufgeschlossenen sandigen Kiese (Gl) und schwach schluffigen Sande und Kiese (SU, GU) sind als versickerungsfähig einzustufen. Für die Dimensionierung der Versickerungseinrichtung ist für die Kiese (Gl) ein  $k_f$ - Wert von  $1,5 - 2,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  und für die schluffigen Sande und Kiese (SU, GU) eine  $k_f$ - Wert von  $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  maßgebend.

Für eine Versickerung von unbelasteten Oberflächenwässern sind die nicht versickerungsfähigen bindigen Böden (Tone, stark schluffige Sande) bis auf die versickerungsfähigen anstehenden Sande und Kiese auszubauen und durch ein versickerungsfähiges Material (z. B. gut abgestufte Sand-Kies-Gemische, Bodengruppe SW, GW nach DIN 18195) auszutauschen.

Das Austauschmaterial muss die Prüfwerte Z0 nach VwV sowie die entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV einhalten.

Beim Bau der Versickerungseinrichtung ist auf eine filterstabile Ausführung des Versickerungskörpers gegen das anstehende bindige Erdreich zu achten. Des Weiteren sind die Mindestabstände der Versickerungsanlage zu Gebäuden bzw. baulichen Anlagen gemäß DWA-A 138, Abschnitt 3.2.2 einzuhalten.

Der anstehenden Oberboden besteht überwiegend aus einer stark bindigen Bodenmatrix (Schluff-/ Tonanteil liegt zwischen ca. 50 – 70 Massen-%). Das Oberbodenmaterial wurde vor Ort als schwach organisch angesprochen (Pflanzenreste 2-4 Massen-%). Der angetroffene Oberboden ist ohne vorherige Aufbereitung nicht als Oberboden für Versickerungseinrichtungen geeignet. Um die Anforderungen nach [3] hinsichtlich der bindigen Anteile zu erfüllen, ist eine Aufbereitung durch das Zumischen von Sanden möglich. Das Mischungsverhältnis ist so zu wählen, dass der aufbereitete Oberboden ca. 10 Massen-% Schluff bzw. Ton (Feinkornanteil  $d_{\leq 0,063} \text{ mm}$ ) aufweist. Die übrigen Anforderungen nach [3] wie z. B. pH-Wert, etc. sind an der Mischung zu prüfen.

Wir weisen darauf hin, dass eine Versickerung generell mit der entsprechenden Behörde vorab abzustimmen ist (auch in Hinblick auf die qualitativen Anforderungen der zum Einsatz kommenden Materialien).

## 10 Qualitätssicherung im Zuge der Baumaßnahme

### 10.1 Allgemeines

Zur Qualitätssicherung wird hier Stellung genommen, soweit es die Bereiche der Geotechnik betrifft.

Bei den Erdarbeiten und beim Bau ungebundener Tragschichten wird in den einschlägigen Vorschriften (ZTVE und ZTVT) zwischen **Eigenüberwachungsprüfungen (EÜ)** und **Kontrollprüfungen (FÜ)** unterschieden.

Unter folgenden Abschnitten werden auf der Basis der erwähnten Vorschriften Hinweise zum hier u. E. nötigen Mindestumfang der Eigenüberwachungsprüfungen und der Kontrollprüfungen formuliert. Wir empfehlen, den Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen in die Ausschreibung aufzunehmen.

### 10.2 Straßenbau

Tab. 5: Mindestumfang der Qualitätssicherung auf dem Erdplanum

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen nach ZTVE-StB 09
Bestimmung des Verformungsmoduls $E_{v2}$ und des Verhältniswertes	Max. Abstand ca. 50 m	Max. Abstand ca. 50 m	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	Max. Abstand ca. 50 m	Max. Abstand ca. 50 m	Tab. 2 und 3

Zur flächigen Kontrolle empfehlen wir ein Proof-Rolling (ZTVE, Ziff. 14.1.4) auf der gesamten Planumsfläche.

Tab. 6: Mindestumfang der Qualitätssicherung an der Trag- (TS) / Frostschuttschicht (TS) / FSS

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen
Korngrößenverteilung	Mindestes 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	Mindestes 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	TL SoB-StB 04
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	TL SoB-StB 04
Bestimmung des Verformungsmoduls $E_{v2}$ und des Verhältniswertes	auf der OK TS; Max. Abstand ca. 50 m	auf der OK TS; Max. Abstand ca. 50 m	$E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung muss bei Wechsel des Materials oder des Lieferwerkes wiederholt werden.

### 10.3 Kanalbau

Tab. 7: Mindestumfang der Qualitätssicherung am Verfüllmaterial

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen nach ZTVA-StB 12
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 für das Grabenverfüllmaterial und für das Rohrauflagermaterial	Mindestes 1 Mal zu Beginn der Lieferung	Mindestes 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	-
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	Tab. 2 und 3

Zur Kontrolle der Verdichtung können, beim Einsatz von rolligem Liefermaterial für die Kanalgrabenverfüllung, auch ergänzend/alternativ Rammsondierungen (DPL-5) nach DIN 4094 durchgeführt werden.

Weiterhin weisen wir darauf hin, dass auf der Oberkante der Grabenverfüllung ein Verformungsmodul von  $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$  wegen des darauf aufbauenden Straßenaufbaus erreicht werden muss.

Dieser Bericht besteht aus 18 Seiten (inkl. Deckblatt) und den Anlagen 1 bis 6.

INGENIEURBÜRO ROTH  
 & PARTNER GMBH

Projektleiter:

Projektbearbeiter:



ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz

Dipl.-Ing. Stefan Lederer





**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

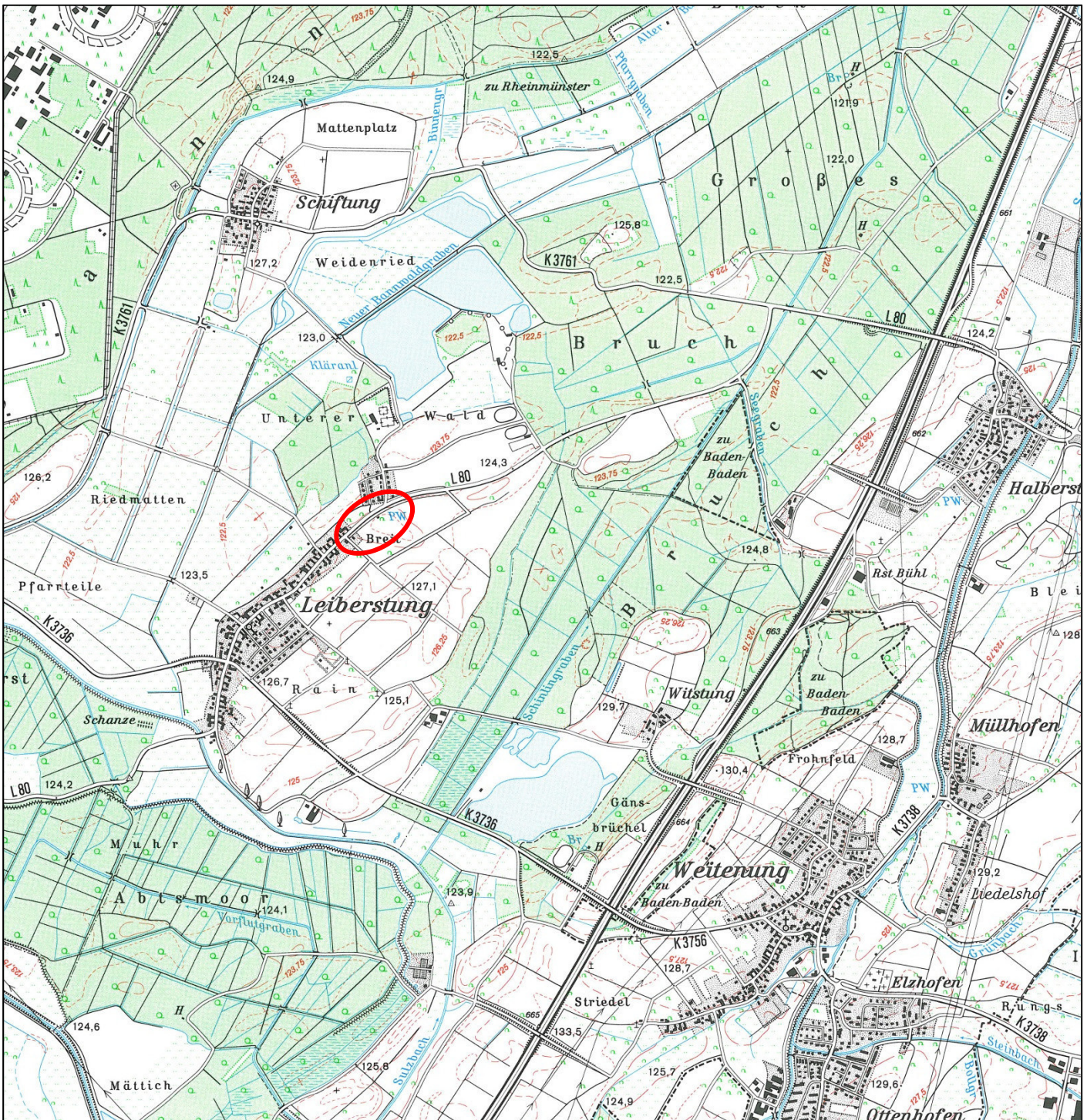
INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 1**


**Auszug aus der Topographischen Karte mit Lage  
der Baumaßnahme**

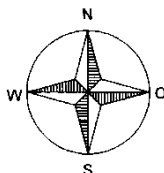






**Legende:**

 Untersuchungsbereich



Plangrundlage: TK 25 Blatt Nr. 7214 Sinzheim

Projekt:  
**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „östl. der L80“**  
**Geotechnisches Gutachten**

Planinhalt: <b>Auszug aus der topografischen Karte</b>	Maßstab: <b>1:25.000</b>	Anlage-Nr.: <b>1</b>
---	-----------------------------	-------------------------

Auftraggeber:  

**Gemeinde Sinzheim**  
 Marktplatz 1  
 76547 Sinzheim

Planungsbüro:  
**INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER**  
  
 Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe  
 Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99  
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Karlsruhe, November 2015





**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 2**

### **Auszug aus der Geologischen Karte mit Lage der Baumaßnahme**







## Legende:



Untersuchungsbereich



qfu Abschwemmungen

Am Fuße der Vorbergzone:  
Schluff, tonig, z. T. grusig, humos, stellenweise karbonathaltig, graubraun, überwiegend umgelagertes Lößmaterial, meist 1.0 - 2.0 m mächtig a karbonathaltigem Schluff (würmezeitlicher Löß, häufig verschwemmt)  
Im Bereich von Sandlößaufwehungen auf der Niederterrasse:  
Schluff, tonig, feinsandig, überwiegend 0.5 - 1.0 m mächtig auf sandig-tonigem Schluff (Sandlöß) über Sand und Kies (Niederterrassenschotter)



hl Auenlehm

Schluff, tonig bis stark tonig, sandig, humos, graubraun bis braungrau, meist über Sand, schluffig, schwach tonig, humos, graubraun bis braungrau; insgesamt meist 0.8 - 1.5 m mächtig auf Sand und Kies



phi Hochflutlehm

Schluff, tonig bis stark tonig, feinsandig, häufig schwach kiesig, rotbraun bis graubraun, stellenweise humose Einschaltungen, dicht gelagert, meist 0.8 - 1.2 m mächtig auf Sand und Kies (Niederterrassenschotter)



phs Hochflutsand, Terrassensand

Sand, schluffig, schwach tonig bis tonig, meist schwach kiesig, braun, überwiegend 1.5 - 2.0 m mächtig auf Sand und Kies (Niederterrassenschotter)



pfs Flugsand

Mittelsand, feinsandig, karbonathaltig, gelbgrau bis braungrau, meist mehrere Meter mächtig, bis zu 2.0 m unter Flur entkalkt und schwach verlehmt

Plangrundlage: GK 25 Blatt Nr. 7214 Sinzheim

Projekt:

**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „östl. der L80“**

**Geotechnisches Gutachten**

Planinhalt:

**Auszug aus der  
geologischen Karte**

Maßstab:

**1:25.000**

Anlage-Nr.:

**2**

Auftraggeber:



**Gemeinde Sinzheim**  
**Marktplatz 1**  
**76547 Sinzheim**

Planungsbüro:

**INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER**



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe  
Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99  
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Karlsruhe, November 2015





**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

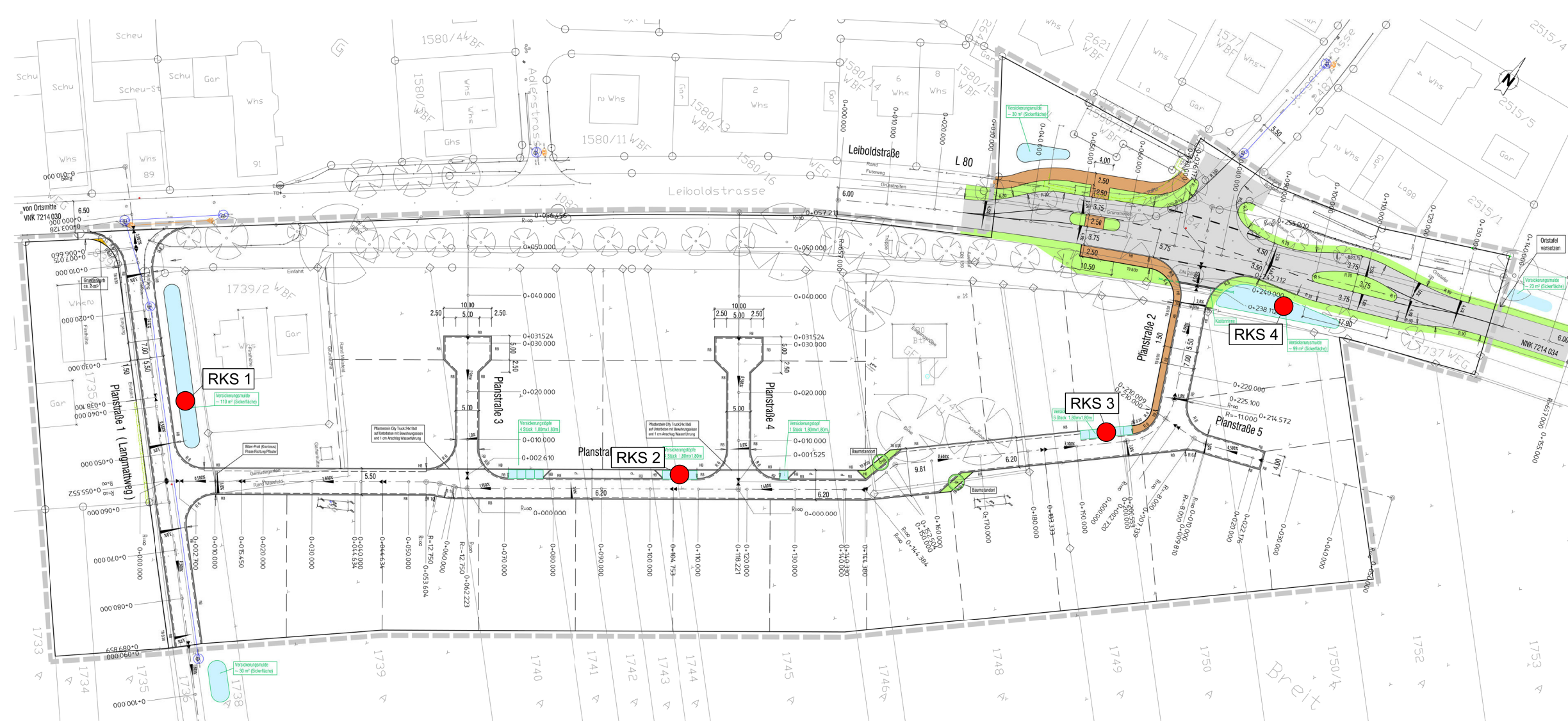
INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 3**

### **Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte**







**Legende**

● RKS Rammkernsondierung

Plangrundlage: Lageplan Vorplanung "östl. der L 80", Zink Ingenieure, 77886 Lauf

<p>Projekt</p> <p style="text-align: center;"><b>Gemeinde Sinzheim</b> OT Leiberstung, Baugebiet "östl. der L80"</p> <p style="text-align: center;">Geotechnisches Gutachten</p>		
Planinhalt	Massstab	Anlage-Nr.
Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte	1:1.000	<b>3</b>
<p>Auftraggeber</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p><b>Gemeinde Sinzheim</b> Marktplatz 1 76547 Sinzheim</p> </div>		
<p><b>INGENIEURBÜRO ROTH &amp; PARTNER</b></p> <p>Ingenieurbüro Roth &amp; Partner GmbH Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com</p>		<p>Karlsruhe, November 2015</p>

15S645/Anlage3.dgn



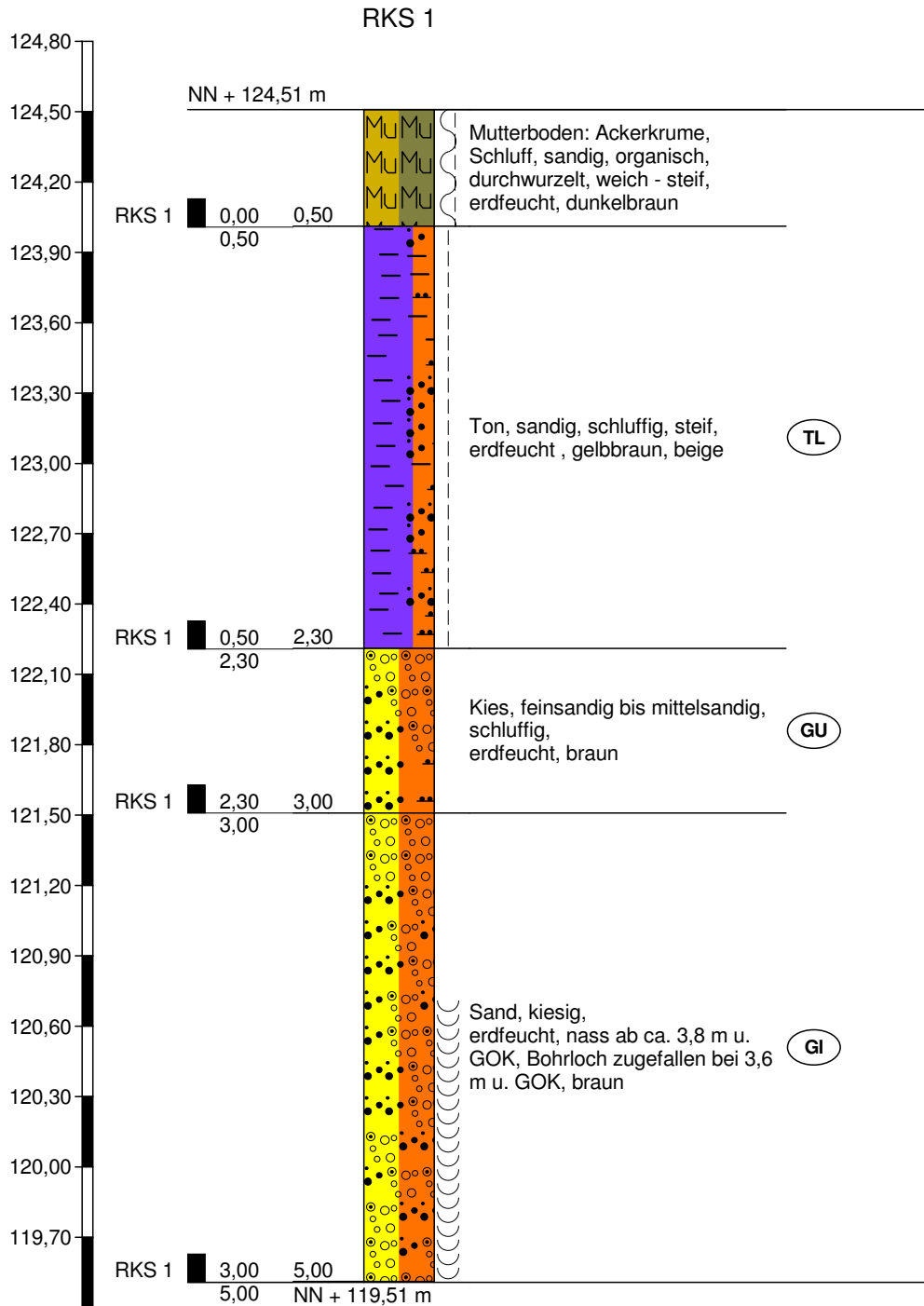
**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 4**

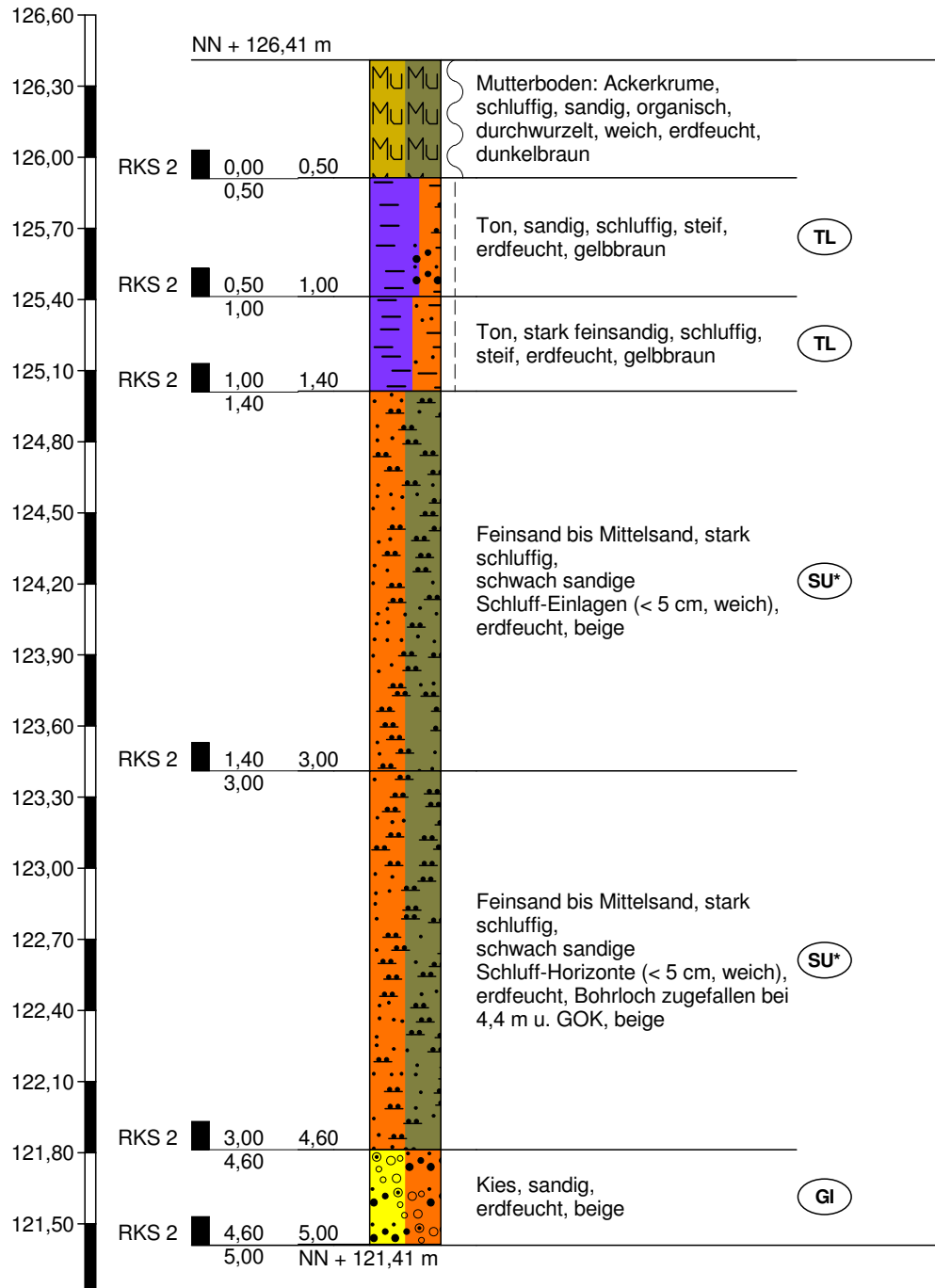
### **Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen**





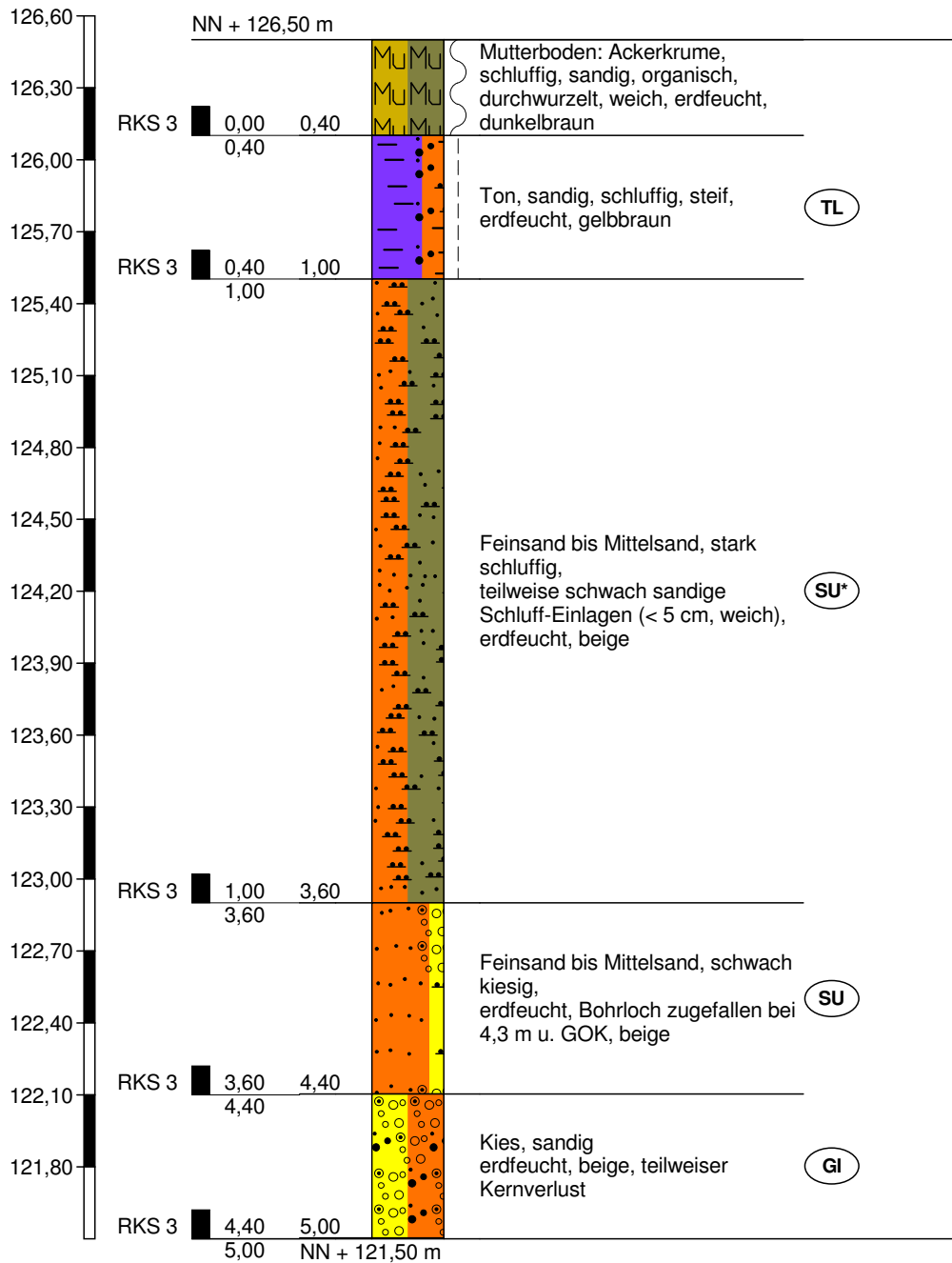
Höhenmaßstab 1:30

RKS 2



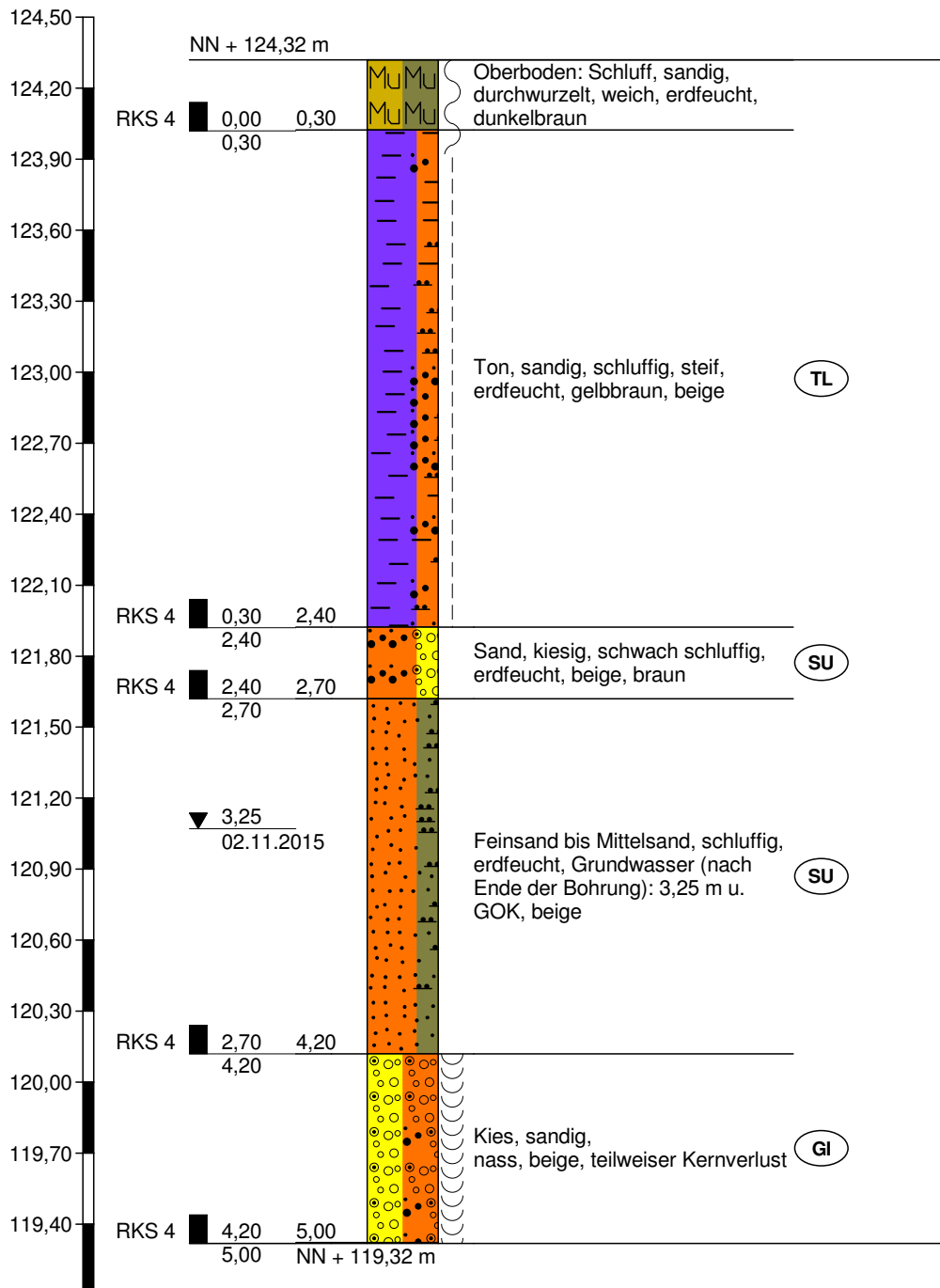
Höhenmaßstab 1:30

RKS 3



Höhenmaßstab 1:30

RKS 4



Höhenmaßstab 1:30





**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 5**

### **Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**





**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 5.1**

### **Korngrößenverteilung nach DIN 18123 und Wassergehalte nach DIN 18121**



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Hans-Sachs-Straße 9  
 76133 Karlsruhe

Bearbeiter: Lederer

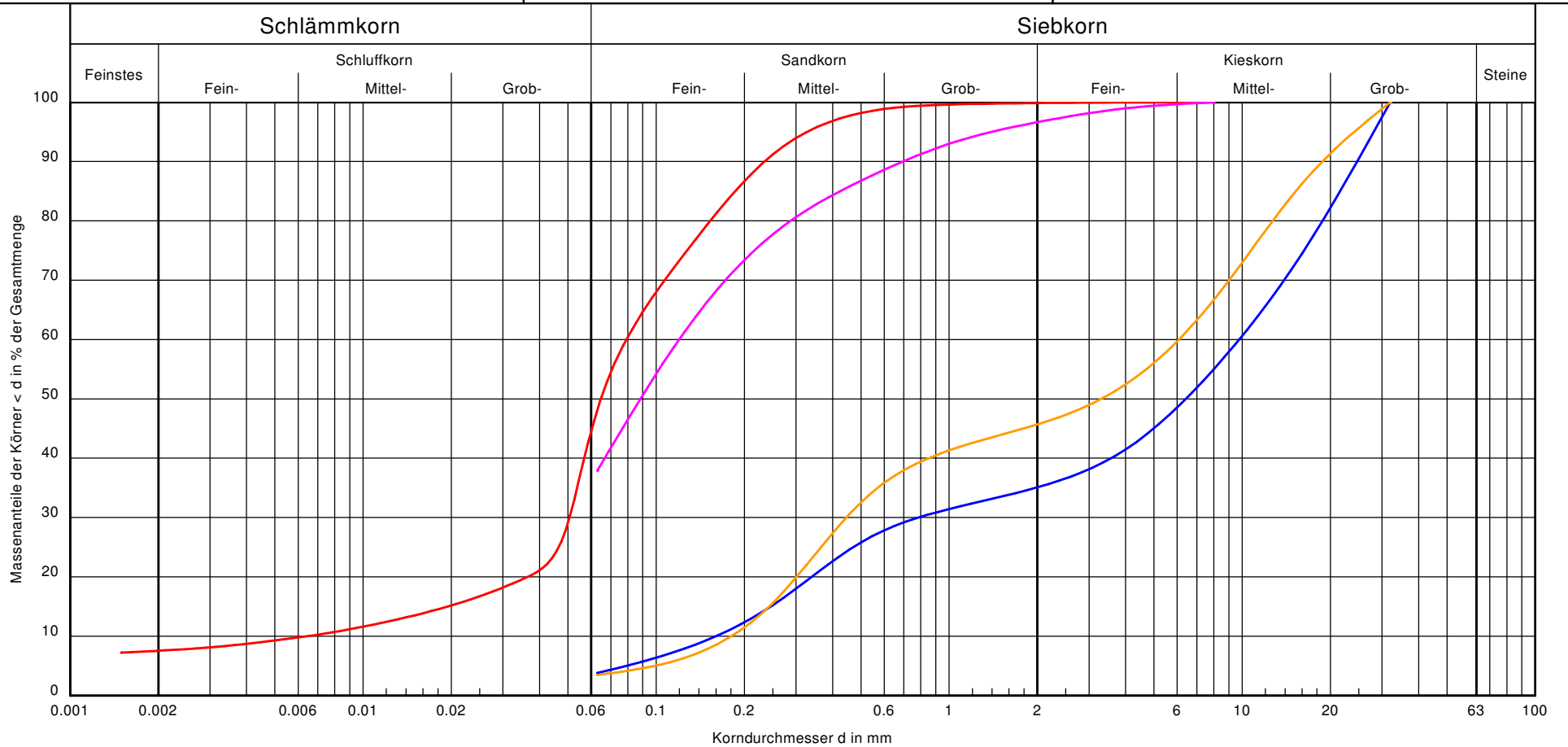
Datum: 10.11.2015

# Körnungslinie

## Gemeinde Sinzheim

### BG "östl. der L80", OT Leiberstung

Projektnummer: 15S645  
 Probe entnommen am: 02.11.2015  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: RKS



Signatur:	<span style="color: blue;">_____</span>	<span style="color: red;">_____</span>	<span style="color: orange;">_____</span>	<span style="color: magenta;">_____</span>
Entnahmestelle:	RKS 4	RKS 1	RKS 1	RKS 2
Tiefe:	4,20 - 5,00 m	0,50 - 2,30 m	3,00 - 5,00 m	3,00 - 4,60 m
Bodenart:	G, ms, fs', qs'	U, fs, t', ms'	S, G	U, fs, ms'
Bodengruppe:	GI	TL	GI	SU*
T/U/S/G [%]:	- /3,8/31,3/64,9	7,5/40,6/51,8/0,1	- /3,5/42,2/54,3	- /37,9/58,7/3,4
U/Cc:	61,0/0,4	12,3/5,0	33,7/0,2	+/-
Wassergehalt [%]:	7,26	20,0	11,21	14,18
Durchlässigkeit [m/s]:	$1,5 \times 10^{-4}$	$< 1,0 \times 10^{-7}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$< 1,0 \times 10^{-7}$
Frostempf.kl.:	F1	F3	F1	F3

Bemerkungen:

Anlage:  
 5,1  
 Bericht:  
 15S645be01



**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 5.2**

### **Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122**





# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Gemeinde Sinzheim

BG "östl. der L 80", OT Leiberstung

Bearbeiter: Lederer

Datum: 10.11.2015

Prüfungsnummer: 15S645

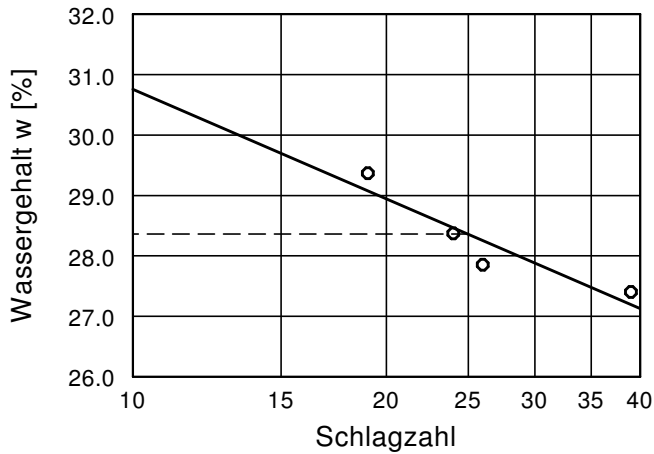
Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 0,50 - 2,30 m

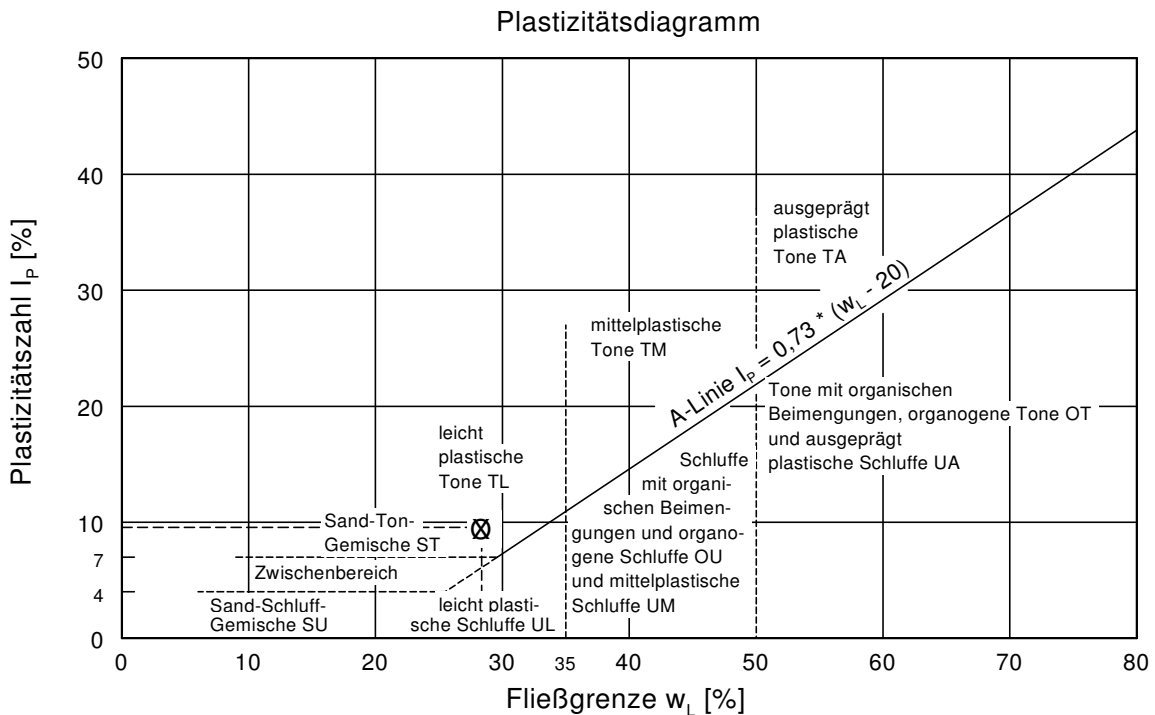
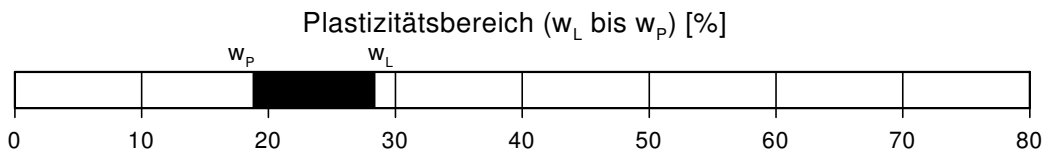
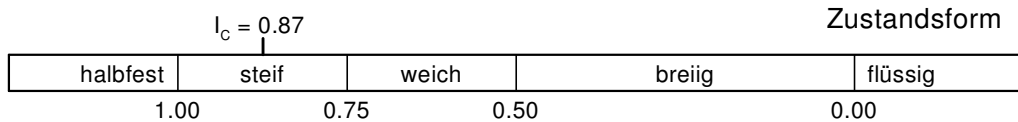
Art der Entnahme: RKS

Bodenart: TL

Probe entnommen am: 02.11.2015



Wassergehalt $w$ =	20.0 %
Fließgrenze $w_L$ =	28.4 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	18.8 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	9.6 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.87





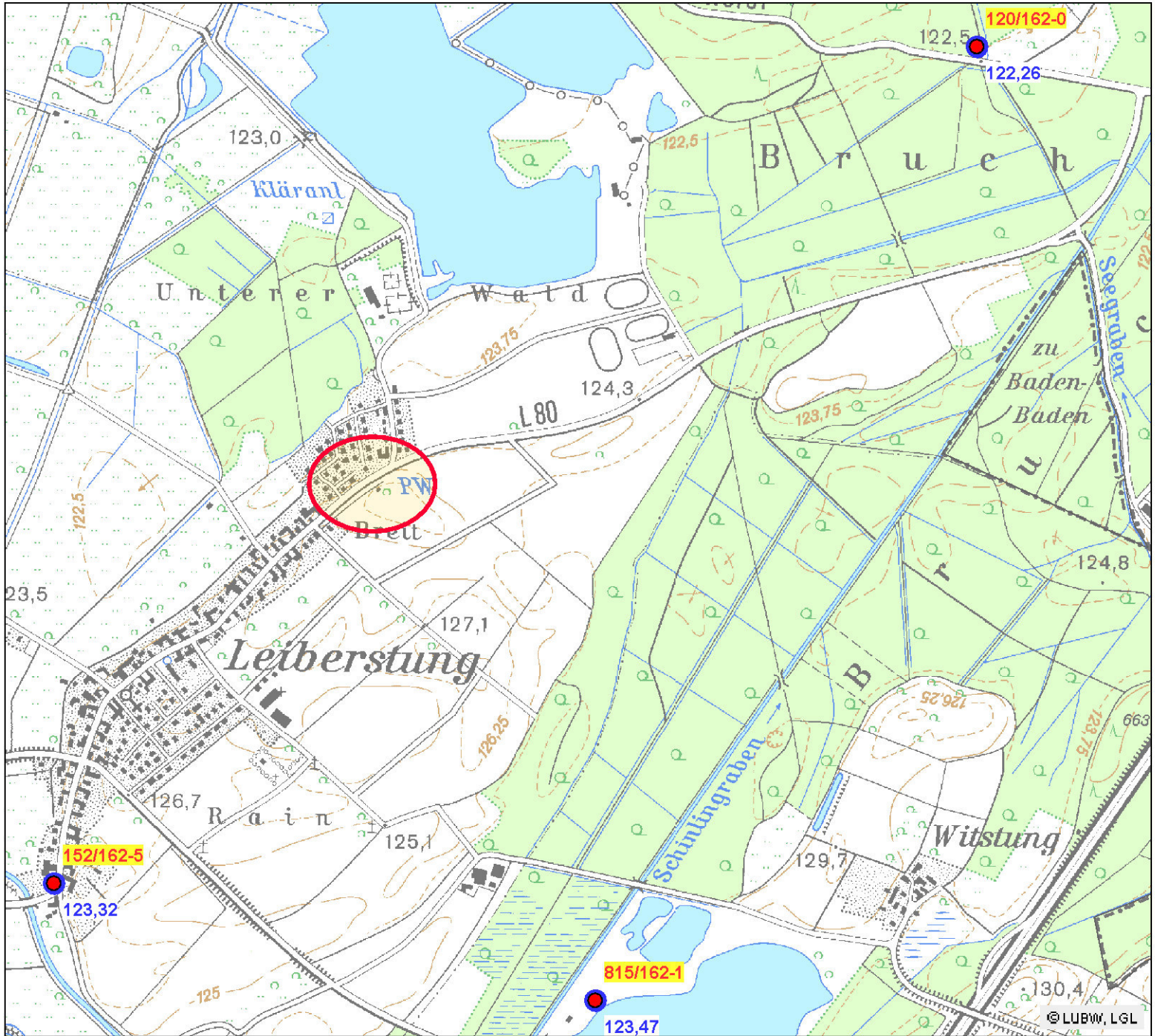
**Gemeinde Sinzheim**  
**OT Leiberstung, Baugebiet „Östlich der L80“**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**




INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

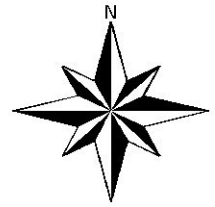
## **Anlage 6**

**Grundwasserstände ausgewählter Pegel (Quelle:  
Regierungspräsidium Karlsruhe – Dienstsitz Freudenstadt)**





-  ca. Plangebiet (Ellipse, rtr umrandet)
-  Messort-Nr (rt auf ge)
-  max GW ab 70\_inhomog (bl auf w)



0 100 200 300 m  
 Maßstab 1 : 12.500

RPK/DS-FDS, Görlich, 9.11.2015

Grundlage:  
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW  
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

3433389

3435938

5403539

5401239

© LUBW, LGL

## Grundwassermessnetz Baden-Württemberg

### Haupttabelle

erstellt am 09.11.2015 14:18

Messstelle: 120/162-0 GWM 1721, Sinzheim  
Parameter: Grundwasserstand [m+NN]

### Liste aller Selektionskriterien

Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
Zeitraum: ab 01.01.1970  
Zeitfenster:  
Stichtag:  
Parameter: Abstich  
Messwerttyp:  
Vertrauensklasse: vertrauenswürdig  
Prüfvermerk:  
Bearbeitungsvermerk:  
Hinweis:  
Beeinflussung:



**Grundwassermessnetz Baden-Württemberg**

Haupttabelle  
 Messstelle: 120/162-0 GWM 1721, Sinzheim  
 Parameter: Grundwasserstand [m+NN]  
 Messstellenmappe: Sinzheim-Leiberstg-5MO  
 Zeitraum: ab 01.01.1970  
 Zeitfenster:

MST	Messstellenbezeichnung																		
120/162-0	GWM 1721, Sinzheim																		
Rechtswert	Hochwert	Top. Karte	Gemeinde	Bauform				Filteranzahl	Filterunterkante [m]		Filteroberkante [m]		Ausbautiefe [m]						
343550,00	5403442,00	7214	Sinzheim	Beobachtungsrohr				0					2,70						
Geländehöhe [m]		aktuelle Messpunktbezeichnung										aktuelle Messpunkthöhe [m]			Datum aktuelle Messpunkthöhe				
122,33		GWM 1721, Sinzheim										123,13			07.03.2007				

Jahr	W I N T E R						S O M M E R						Halbjahr		J A H R					
	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
1970			121,36	121,58	121,46	121,66	121,78	121,49	121,36	121,12	121,09	121,12	121,51	121,32	07.09.1970	121,07	121,40	122,06	11.05.1970	0,99
1971	121,15	121,20	121,12	121,17	121,15	121,10	121,04	121,00	120,94	120,85	120,81	120,77	121,15	120,90	11.10.1971	120,76	121,03	121,29	07.12.1970	0,53
1972	120,91	120,98	120,93	120,93	120,97	121,18	121,16	121,06	121,06	121,07	120,95	120,89	120,98	121,03	02.11.1971	120,76	121,00	121,22	10.04.1972	0,46
1973	121,12	121,20	121,06	121,19	121,22	121,15	121,30	121,15	121,08	120,95	120,86	120,91	121,15	121,03	10.09.1973	120,85	121,09	121,51	07.05.1973	0,66
1974	121,02	121,18	121,22	121,28	121,26	121,15	121,06	120,96	120,95	120,86	120,95	121,22	121,18	120,99	09.09.1974	120,80	121,09	121,46	28.10.1974	0,66
1975	121,26	121,42	121,37	121,38	121,28	121,31	121,14	121,15	121,10	120,95	120,96	120,98	121,34	121,04	18.08.1975	120,90	121,19	121,48	09.12.1974	0,58
1976	121,03	121,17	121,20	121,19	121,07	121,01	120,90	120,77	120,64	120,59	120,66	120,76	121,11	120,72	30.08.1976	120,54	120,92	121,27	26.01.1976	0,73
1977	120,86	121,07	121,12	121,26	121,12	121,16	121,17	121,20	121,17	121,11	121,02	120,92	121,09	121,09	02.11.1976	120,81	121,09	121,44	27.06.1977	0,63
1978	121,17	121,24	121,24	121,34	121,37	121,31	121,45	121,48	121,47	121,28	121,16	121,15	121,28	121,33	07.11.1977	121,09	121,31	121,92	29.05.1978	0,83
1979	121,13	121,22	121,34	121,55	121,50	121,43	121,30	121,15	121,03	120,95	120,91	120,90	121,36	121,04	08.10.1979	120,89	121,20	121,72	12.02.1979	0,83
1980	121,08	121,24	121,26	121,36	121,18	121,22	121,15	121,19	121,48	121,31	121,17	121,22	121,22	121,25	05.11.1979	120,92	121,24	121,55	28.07.1980	0,63
1981	121,24	121,36	121,46	121,36	121,31	121,21	121,17	121,18	121,06	120,99	120,92	121,15	121,32	121,08	21.09.1981	120,91	121,20	121,52	19.01.1981	0,61
1982	121,24	121,54	121,56	121,53	121,39	121,30	121,25	121,17	121,26	121,21	121,10	121,42	121,41	121,23	20.09.1982	121,08	121,32	121,70	01.02.1982	0,62
1983	121,47	121,58	121,50	121,46	121,42	121,64	121,76	121,48	121,28	121,07	121,00	120,99	121,51	121,27	05.09.1983	120,95	121,38	122,26	24.05.1983	1,31
1984	121,02	121,11	121,24	121,36	121,25	121,27	121,17	121,27	121,10	121,02	121,12	121,25	121,21	121,16	03.09.1984	120,93	121,18	121,44	02.04.1984	0,51
1985	121,21	121,29	121,31	121,44	121,30	121,28	121,27	121,28	121,12	121,02	121,03	120,96	121,30	121,11	28.10.1985	120,95	121,20	121,55	11.02.1985	0,60
1986	121,06	121,19	121,42	121,33	121,25	121,41	121,36	121,29	121,14	121,06	121,23	121,30	121,28	121,23	04.11.1985	120,95	121,25	121,53	27.01.1986	0,58
1987	121,46	121,35	121,41	121,35	121,47	121,38	121,39	121,54	121,43	121,33	121,25	121,24	121,40	121,37	21.09.1987	121,20	121,39	121,62	29.06.1987	0,42
1988	121,32	121,34	121,34	121,41	121,64	121,51	121,29	121,23	121,18	121,14	121,19	121,33	121,42	121,23	15.08.1988	121,10	121,32	121,72	28.03.1988	0,62
1989	121,32	121,53	121,36	121,26	121,31	121,50	121,35	121,13	121,02	120,93	120,91	120,92	121,38	121,05	11.09.1989	120,87	121,21	121,61	12.12.1988	0,74
1990	121,04	121,16	121,23	121,29	121,27	121,17	121,03	121,00	120,98	120,83	120,86	120,94	121,19	120,94	13.08.1990	120,80	121,07	121,39	19.02.1990	0,59
1991	121,14	121,33	121,43	121,26	121,24	121,13	121,04	120,96	120,89	120,84	120,80	120,95	121,25	120,91	09.09.1991	120,71	121,08	121,50	14.01.1991	0,79
1992	121,09	121,19	121,28	121,27	121,32	121,34	121,22	121,13	121,06	120,90	120,88	120,92	121,25	121,02	31.08.1992	120,85	121,13	121,44	30.03.1992	0,59
1993	121,25	121,32	121,32	121,29	121,18	121,15	121,05	121,03	120,99	120,97	120,94	121,14	121,25	121,02	30.08.1993	120,91	121,13	121,45	30.11.1992	0,54

## Grundwassermessnetz Baden-Württemberg

Haupttabelle

Messstelle: 120/162-0 GWM 1721, Sinzheim

Parameter: Grundwasserstand [m+NN]

Messstellenmappe: Sinzheim-Leiberstg-5MO

Zeitraum: ab 01.01.1970

Zeitfenster:

Jahr	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
1994	121,20	121,36	121,47	121,42	121,42	121,48	121,44	121,36	121,18	121,07	121,08	121,09	121,39	121,20	05.09.1994	121,01	121,29	121,54	03.01.1994	0,53
1995	121,12	121,16	121,37	121,52	121,60	121,50	121,46	121,56	121,44	121,26	121,30	121,35	121,38	121,40	07.11.1994	121,08	121,39	121,78	20.03.1995	0,70
1996	121,34	121,34	121,33	121,27	121,20	121,15	121,20	121,23	121,12	120,98	120,93	121,00	121,27	121,07	09.09.1996	120,91	121,17	121,54	27.12.1995	0,63
1997	121,24	121,39	121,27	121,34	121,41	121,25	121,24	121,21	121,37	121,18	121,04	121,04	121,32	121,17	06.10.1997	120,96	121,25	121,50	03.03.1997	0,54
1998	121,10	121,25	121,34	121,27	121,27	121,36	121,29	121,14	121,06	120,95	121,00	121,08	121,26	121,09	17.08.1998	120,91	121,17	121,43	27.04.1998	0,52
1999	121,65	121,48	121,44	121,51	121,58	121,46	121,32	121,18	121,10	121,00	120,91	120,99	121,53	121,09	20.09.1999	120,88	121,31	121,78	16.11.1998	0,90
2000	121,14	121,50	121,53	121,52	121,49	121,51	121,35	121,50	121,43	121,36	121,41	121,40	121,44	121,41	01.11.1999	121,05	121,42	121,71	27.12.1999	0,66
2001	121,50	121,50	121,53	121,58	121,71	121,71	121,58	121,48	121,27	121,10	121,14	121,24	121,59	121,30	03.09.2001	121,02	121,45	121,85	26.03.2001	0,83
2002	121,39	121,56	121,60	121,63	121,56	121,46	121,54	121,30		121,28	121,15	121,23	121,53	121,29	23.09.2002	121,10	121,42	121,83	31.12.2001	0,73
2003	121,56	121,48	121,52	121,52	121,32	121,20	121,15	121,06	120,97	120,81	120,74	120,83	121,43	120,93	29.09.2003	120,72	121,18	121,65	11.11.2002	0,93
2004	120,90	121,01	121,21	121,28	121,18	121,19	121,15	121,06	121,02	120,95	120,95	121,00	121,12	121,02	03.11.2003	120,86	121,07	121,33	19.01.2004	0,47
2005	121,21	121,20	121,26	121,32	121,28	121,47	121,42	121,26	121,10	121,05	120,98	120,96	121,28	121,13	24.10.2005	120,95	121,21	121,57	18.04.2005	0,62
2006	120,96	120,98	121,09	121,14	121,41	121,39	121,34	121,31	121,07	120,90	120,90	121,12	121,16	121,12	18.09.2006	120,89	121,14	121,55	13.03.2006	0,66
2007	121,17	121,25	121,26	121,39	121,55	121,43	121,33	121,31	121,40	121,41	121,32	121,31	121,34	121,34	13.11.2006	121,14	121,34	121,60	26.03.2007	0,46
2008	121,22	121,52	121,54	121,52	121,57	121,55	121,52	121,52	121,35	121,17	121,05	120,99	121,49	121,27	20.10.2008	120,97	121,38	121,62	24.03.2008	0,65
2009	121,10	121,16	121,15	121,25	121,54	121,46	121,45	121,32	121,44	121,17	121,02	120,95	121,28	121,23	12.10.2009	120,94	121,26	121,63	09.03.2009	0,69
2010	121,13	121,38	121,54	121,52	121,46	121,38	121,36	121,32	121,16	121,17	121,19	121,13	121,39	121,23	02.11.2009	121,00	121,31	121,57	18.01.2010	0,57
2011	121,28	121,54	121,60	121,46	121,34	121,23	121,10	120,98	120,93	120,99	121,00	120,98	121,41	121,00	11.07.2011	120,92	121,20	121,74	10.01.2011	0,82
2012	120,96	121,21	121,50	121,38	121,27	121,22	121,20	121,15	121,23	121,12	121,02	121,08	121,26	121,14	28.11.2011	120,94	121,20	121,56	23.01.2012	0,62
2013	121,47	121,62	121,56	121,66	121,51	121,51	121,53	121,68	121,51	121,30	121,25	121,46	121,55	121,45	09.09.2013	121,21	121,50	121,84	03.06.2013	0,63
2014	121,53	121,51	121,54	121,53	121,41	121,26	121,21	121,09	121,07	121,42	121,47	121,44	121,47	121,28	07.07.2014	120,95	121,37	121,62	30.12.2013	0,67
2015	121,47	121,45	121,60	121,58	121,44	121,44	121,47	121,34					121,48	121,41	30.06.2015	121,29	121,44	121,73	02.02.2015	0,44
1970 /																				
2015	121,20	121,31	121,35	121,38	121,36	121,34	121,29	121,23	121,16	121,07	121,04	121,09	121,33	121,15	30.08.1976	120,54	121,24	122,26	24.05.1983	1,72

## Grundwassermessnetz Baden-Württemberg

### Haupttabelle

erstellt am 09.11.2015 14:20

Messstelle: 152/162-5 GWM 763 LEIBERSTUNG, BUEHL  
Parameter: Grundwasserstand [m+NN]

### Liste aller Selektionskriterien

Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
Zeitraum: ab 01.01.1970  
Zeitfenster:  
Stichtag:  
Parameter: Abstich  
Messwerttyp:  
Vertrauensklasse: vertrauenswürdig  
Prüfvermerk:  
Bearbeitungsvermerk:  
Hinweis:  
Beeinflussung:

**Grundwassermessnetz Baden-Württemberg**

Haupttabelle  
 Messstelle: 152/162-5 GWM 763 LEIBERSTUNG, BUEHL  
 Parameter: Grundwasserstand [m+NN]  
 Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
 Zeitraum: ab 01.01.1970  
 Zeitfenster:

MST	Messstellenbezeichnung																		
152/162-5	GWM 763 LEIBERSTUNG, BUEHL																		
Rechtswert	Hochwert	Top. Karte	Gemeinde	Bauform				Filteranzahl	Filterunterkante [m]	Filteroberkante [m]	Ausbautiefe [m]								
3433497,00	5401579,00	7214	Bühl	Schachtbrunnen				0			3,60								
Geländehöhe [m]		aktuelle Messpunktbezeichnung							aktuelle Messpunkthöhe [m]				Datum aktuelle Messpunkthöhe						
124,09		GWM 763 LEIBERSTUNG, BUEHL							124,10				03.09.1951						

Jahr	W I N T E R						S O M M E R						Halbjahr		J A H R					
	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
1970			122,28	122,66	122,56	122,67	122,82	122,44	122,26	122,11	122,07	122,05	122,54	122,29	19.10.1970	121,98	122,39	123,09	19.05.1970	1,11
1971	122,03	122,09	121,96	122,06	122,01	121,98	121,87	121,90	121,82	121,71	121,60	121,52	122,02	121,74	04.10.1971	121,42	121,88	122,20	07.12.1970	0,78
1972	121,68	121,80	121,69	121,69	121,67	121,64	121,60	121,81	121,88	121,91	121,78	121,69	121,69	121,77	08.05.1972	121,50	121,73	122,00	21.08.1972	0,50
1973	122,04	122,16	121,94	122,06	122,10	121,96	122,15	121,97	121,91	121,84	121,73	121,80	122,04	121,89	06.11.1972	121,68	121,97	122,47	20.11.1972	0,79
1974	121,89	122,24	122,22	122,28	122,20	122,06	121,93	121,82	121,76	121,71	121,85	122,24	122,15	121,88	05.08.1974	121,68	122,02	122,60	28.10.1974	0,92
1975	122,39	122,60	122,51	122,49	122,26	122,26	122,04	122,02	122,06	121,86	121,91	121,88	122,42	121,96	11.08.1975	121,82	122,19	122,69	09.12.1974	0,87
1976	121,92	122,11	122,15	122,18	122,00	121,86	121,73	121,60	121,44	121,38	121,43	121,58	122,04	121,53	23.08.1976	121,35	121,78	122,29	26.01.1976	0,94
1977	121,72	122,00	122,05	122,37	122,06	122,06	122,08	122,15	122,12	121,97	121,88	121,78	122,03	121,99	02.11.1976	121,64	122,01	122,48	27.06.1977	0,84
1978	122,12	122,24	122,23	122,37	122,36	122,30	122,49	122,56	122,51	122,23	122,08	122,04	122,27	122,32	07.11.1977	122,00	122,30	123,28	29.05.1978	1,28
1979	121,97	122,08	122,31	122,66	122,55	122,41	122,20	122,02	121,86	121,84	121,80	121,76	122,33	121,91	29.10.1979	121,74	122,12	122,92	12.02.1979	1,18
1980	121,96	122,17	122,22	122,40	122,13	122,18	122,06	122,06	122,54	122,31	122,18	122,24	122,18	122,23	05.11.1979	121,76	122,20	122,59	21.07.1980	0,83
1981	122,20	122,35	122,54	122,40	122,29	122,16	122,09	122,19	122,05	122,00	121,90	122,26	122,32	122,08	21.09.1981	121,88	122,20	122,61	19.01.1981	0,73
1982	122,30	122,76	122,71	122,63	122,38	122,26	122,18	122,12	122,23	122,13	122,04	122,51	122,49	122,19	04.10.1982	121,99	122,34	122,92	01.02.1982	0,93
1983	122,48	122,68	122,55	122,50	122,43	122,81	122,74	122,55	122,30	122,01	121,88	121,89	122,57	122,23	05.09.1983	121,84	122,39	123,32	30.05.1983	1,48
1984	121,66	121,74	121,99	122,17	122,00	121,95	121,83	122,02	121,83	121,69	121,81	122,00	121,92	121,87	21.11.1983	121,52	121,89	122,26	13.02.1984	0,74
1985	121,92	122,02	122,02	122,24	122,03	121,97	121,98	122,06	121,85	121,65	121,66	121,55	122,03	121,79	28.10.1985	121,53	121,91	122,38	04.02.1985	0,85
1986	121,66	121,86	122,23	122,10	121,94	122,21	122,14	122,05	121,83	121,68	121,94	122,04	122,00	121,95	04.11.1985	121,54	121,98	122,41	27.01.1986	0,87
1987	122,30	122,13	122,24	122,10	122,27	122,13	122,15	122,41	122,33	122,14	122,05	121,98	122,20	122,18	05.10.1987	121,91	122,19	122,60	22.06.1987	0,69
1988	122,09	122,13	122,10	122,23	122,51	122,32	121,97	121,92	121,83	121,79	121,88	122,10	122,22	121,92	22.08.1988	121,74	122,07	122,71	28.03.1988	0,97
1989	122,03	122,40	122,13	121,97	122,07	122,32	122,13	121,80	121,63	121,50	121,46	121,47	122,15	121,67	11.09.1989	121,42	121,90	122,57	12.12.1988	1,15
1990	121,60	121,78	121,89	122,02	122,00	121,84	121,69	121,61	121,62	121,40	121,40	121,50	121,86	121,54	27.08.1990	121,37	121,70	122,22	19.02.1990	0,85
1991	121,79	122,08	122,26	121,98	121,96	121,81	121,68	121,60	121,52	121,43	121,34	121,54	121,98	121,51	09.09.1991	121,26	121,74	122,39	07.01.1991	1,13
1992	121,76	121,91	122,02	122,03	122,08	122,10	121,94	121,82	121,72	121,51	121,46	121,46	121,98	121,65	12.10.1992	121,41	121,82	122,31	30.03.1992	0,90
1993	121,93	122,08	122,05	122,05	121,88	121,82	121,72	121,68	121,62	121,58	121,52	121,87	121,96	121,66	06.09.1993	121,49	121,81	122,25	30.11.1992	0,76

## Grundwassermessnetz Baden-Württemberg

Haupttabelle

Messstelle: 152/162-5 GWM 763 LEIBERSTUNG, BUEHL

Parameter: Grundwasserstand [m+NN]

Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO

Zeitraum: ab 01.01.1970

Zeitfenster:

Jahr	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
1994	121,88	122,14	122,33	122,23	122,20	122,31	122,19	122,08	121,84	121,65	121,64	121,68	122,18	121,85	05.09.1994	121,58	122,01	122,45	18.04.1994	0,87
1995	121,73	121,82	122,16	122,38	122,43	122,30	122,20	122,34	122,14	121,90	121,96	122,05	122,14	122,12	07.11.1994	121,66	122,13	122,62	20.03.1995	0,96
1996	122,06	122,06	122,08	122,04	121,94	121,87	121,94	122,01	121,88				122,01	121,94	13.05.1996	121,80	121,99	122,33	27.12.1995	0,53
1997	122,05	122,19	122,06	122,13	122,21	121,96							122,12		28.04.1997	121,86	122,12	122,39	03.03.1997	0,53
1998						122,23						121,92	122,23	121,92	26.10.1998	121,92	122,08	122,23	27.04.1998	0,31
1999						122,16							122,16		26.04.1999	122,16	122,16	122,16	26.04.1999	0,00
2000						122,19							122,03	122,19	122,03	122,03	122,11	122,19	25.04.2000	0,16
2001						122,47							121,95	122,47	121,95	121,95	122,21	122,47	30.04.2001	0,52
2002						122,09							122,08	122,09	122,08	122,08	122,08	122,09	29.04.2002	0,01
2003						121,84							121,84		28.04.2003	121,84	121,84	121,84	28.04.2003	0,00
2004						121,78							121,78		26.04.2004	121,78	121,78	121,78	26.04.2004	0,00
1970 /																				
2004	121,97	122,13	122,18	122,23	122,16	122,12	122,06	122,02	121,94	121,80	121,78	121,88	122,13	121,92	09.09.1991	121,26	122,03	123,32	30.05.1983	2,06



## Grundwassermessnetz Baden-Württemberg

### Haupttabelle

erstellt am 09.11.2015 14:22

Messstelle: 815/162-1 KIESWERK WEITENUNG  
Parameter: Grundwasserstand [m+NN]

### Liste aller Selektionskriterien

Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
Zeitraum: ab 01.01.1970  
Zeitfenster:  
Stichtag:  
Parameter: Abstich  
Messwerttyp:  
Vertrauensklasse: vertrauenswürdig  
Prüfvermerk:  
Bearbeitungsvermerk:  
Hinweis:  
Beeinflussung:

**Grundwassermessnetz Baden-Württemberg**

Haupttabelle  
 Messstelle: 815/162-1 KIESWERK WEITENUNG  
 Parameter: Grundwasserstand [m+NN]  
 Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
 Zeitraum: ab 01.01.1970  
 Zeitfenster:

MST	Messstellenbezeichnung																		
815/162-1	KIESWERK WEITENUNG																		
Rechtswert	Hochwert	Top. Karte	Gemeinde				Bauform				Filteranzahl	Filterunterkante [m]		Filteroberkante [m]		Ausbautiefe [m]			
3434700,00	5401320,00	7214	Bühl				Lattenpegel				0								
Geländehöhe [m]		aktuelle Messpunktbezeichnung										aktuelle Messpunkthöhe [m]				Datum aktuelle Messpunkthöhe			
		KIESWERK WEITENUNG										121,44				08.08.1977			

Jahr	W I N T E R						S O M M E R						Halbjahr		J A H R					
	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
1977									122,62	122,60	122,44		122,54	24.10.1977	122,40	122,54	122,65	22.08.1977	0,25	
1978	122,67	122,80	122,85	122,99	122,98	122,97	122,96	123,06	123,03	122,84	122,70	122,67	122,87	122,88	07.11.1977	122,56	122,88	123,15	29.05.1978	0,59
1979	122,62	122,70	122,93	123,15	123,16	123,09	122,91	122,75	122,55	122,51	122,44	122,42	122,95	122,59	01.10.1979	122,42	122,77	123,21	12.02.1979	0,79
1980	122,60	122,78		123,02	122,86	122,85	122,80	122,80	123,11	123,05	122,91	122,90	122,82	122,92	05.11.1979	122,43	122,88	123,18	28.07.1980	0,75
1981	122,87	123,00	123,18	123,14	123,05	122,92	122,83	122,84	122,74	122,69	122,57	122,78	123,03	122,74	21.09.1981	122,55	122,88	123,21	19.01.1981	0,66
1982	122,92	123,24	123,26	123,23	123,10	123,03	122,92	122,83	122,89	122,85	122,77	123,04	123,12	122,88	04.10.1982	122,73	123,00	123,32	04.01.1982	0,59
1983	123,16	123,20	123,21	123,16	123,13	123,25	123,25	123,20	122,94	122,69	122,55	122,56	123,19	122,86	05.09.1983	122,53	123,02	123,43	30.05.1983	0,90
1984	122,54	122,66	122,84	123,12	122,96	122,90	122,80	122,95	122,76	122,66	122,70	122,91	122,84	122,80	14.11.1983	122,52	122,82	123,16	06.02.1984	0,64
1985	122,83	122,90	122,93	123,14	123,01	122,97	122,97	122,96	122,78	122,63	122,61	122,52	122,96	122,74	28.10.1985	122,49	122,85	123,21	11.02.1985	0,72
1986	122,59	122,74	123,00	123,08	122,98	123,09	123,11	122,99	122,80	122,67	122,81	122,96	122,91	122,89	04.11.1985	122,49	122,90	123,20	27.01.1986	0,71
1987	123,16	123,05	123,18	123,06	123,17	123,14	123,10	123,22	123,25	123,10	122,97	122,92	123,12	123,10	12.10.1987	122,87	123,11	123,33	29.06.1987	0,46
1988	122,97	122,99	123,02	123,12	123,26	123,25	122,75	122,84		122,74	122,81	122,96	123,10	122,82	29.08.1988	122,71	122,97	123,35	28.03.1988	0,64
1989	122,96	123,20	123,07	122,89	122,96	123,06	122,99	122,89	122,67	122,47	122,40	122,37	123,03	122,64	02.10.1989	122,37	122,82	123,26	19.12.1988	0,89
1990	122,42	122,44	122,55	122,83	122,87	122,76	122,59	122,51	122,49	122,31	122,28	122,36	122,65	122,42	27.08.1990	122,27	122,54	123,00	19.02.1990	0,73
1991	122,54	122,80	122,99	122,88	122,83	122,75	122,72	122,56	122,49	122,37	122,31	122,45	122,80	122,48	09.09.1991	122,25	122,64	123,04	14.01.1991	0,79
1992	122,64	122,75	122,88	122,91	122,92	123,04	122,91	122,84	122,70	122,54	122,45	122,41	122,85	122,65	19.10.1992	122,37	122,75	123,10	06.04.1992	0,73
1993	122,70	122,94	122,90	122,97		122,77	122,67	122,63					122,85	122,65	02.11.1992	122,53	122,79	123,02	01.02.1993	0,49
1994	122,74	122,91		123,14	123,14	123,23		123,07		122,65	122,62	122,65	123,02	122,74	05.09.1994	122,59	122,89	123,29	18.04.1994	0,70
1995	122,64	122,74	122,96										122,79		07.11.1994	122,62	122,79	123,18	30.01.1995	0,56
1996		122,97						122,79	122,60	122,48	122,53	122,53	122,97	122,60	14.10.1996	122,44	122,67	123,06	25.12.1995	0,62
1997	122,79	123,02	122,96	122,99		122,93	122,88	122,83	122,96	122,83	122,61	122,58	122,94	122,78	06.10.1997	122,52	122,85	123,04	02.12.1996	0,52
1998	122,62	122,77	122,96	122,94	122,95	123,00	123,03	122,86	122,68	122,52	122,52	122,62	122,87	122,70	17.08.1998	122,46	122,79	123,13	04.05.1998	0,67
1999	123,34	123,19	123,13	123,17	123,35	123,24	123,02	122,82	122,70	122,61	122,50	122,51	123,24	122,70	27.09.1999	122,46	122,97	123,40	15.03.1999	0,94
2000	122,65	123,00	123,23	123,18	123,21	123,18	123,03	123,08	122,99	122,95	123,00	123,07	123,07	123,02	02.11.1999	122,54	123,04	123,33	27.12.1999	0,79

**Grundwassermessnetz Baden-Württemberg**

Haupttabelle  
 Messstelle: 815/162-1 KIESWERK WEITENUNG  
 Parameter: Grundwasserstand [m+NN]  
 Messstellenmappe: Sinzhm-Leiberstg-5MO  
 Zeitraum: ab 01.01.1970  
 Zeitfenster:

Jahr	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Win	Som	Datum	N	M	H	Datum	H - N
2001	123,12	123,16	123,18	123,26	123,36	123,43	123,26	123,04		122,65	122,63		123,26	122,89	03.09.2001	122,54	123,12	123,47	26.03.2001	0,93
2002	122,89	123,08	123,30	123,31	123,36	123,18	123,20	122,96	122,82	122,88	122,77	122,85	123,18	122,91	30.09.2002	122,74	123,04	123,40	25.03.2002	0,66
2003	123,13	123,20	123,29	123,26	123,04	122,87	122,77	122,66	122,50	122,36	122,27	122,29	123,13	122,48	22.09.2003	122,24	122,80	123,34	06.01.2003	1,10
2004	122,37	122,49	122,77	122,90	122,82	122,78	122,69	122,58	122,49	122,43	122,44	122,53	122,68	122,53	03.11.2003	122,34	122,60	122,93	02.02.2004	0,59
2005	122,71	122,78	122,88	122,97	122,96	123,08	123,12	122,83	122,67	122,63	122,52	122,50	122,89	122,72	31.10.2005	122,48	122,80	123,20	25.04.2005	0,72
2006	122,48	122,48	122,60	122,66	122,89	123,02	122,87	122,85	122,56	122,41	122,40	122,62	122,68	122,63	04.09.2006	122,39	122,65	123,04	03.04.2006	0,65
2007	122,71	122,80	122,82	122,96	123,20	123,11	122,91	122,92	122,99	122,94	122,91	122,87	122,93	122,92	06.11.2006	122,69	122,93	123,24	26.03.2007	0,55
2008	122,83	123,11	123,16	123,16	123,21	123,28	123,11	123,00	122,82	122,68	122,60	122,57	123,13	122,80	06.10.2008	122,53	122,96	123,30	31.03.2008	0,77
2009	122,74	122,82	122,78	122,82	123,16	123,06	122,92	123,16	122,75	122,69	122,54	122,49	122,91	122,77	05.10.2009	122,47	122,84	123,23	16.03.2009	0,76
2010	122,63	122,90	123,11	123,14	123,11		122,98	122,91	122,70	122,71	122,73	122,66	122,96	122,78	02.11.2009	122,51	122,86	123,18	01.03.2010	0,67
2011	122,79	123,13	123,28	123,02	122,80	122,70	122,61	122,55	122,51	122,53	122,55	122,52	122,97	122,55	11.07.2011	122,50	122,76	123,37	17.01.2011	0,87
2012	122,49	122,59	123,04	122,97	122,91	122,82	122,80	122,76	122,76	122,64	122,57	122,66	122,81	122,71	28.11.2011	122,47	122,75	123,07	23.01.2012	0,60
2013							123,06	123,34	123,15	122,87	122,85	123,10		123,06	09.09.2013	122,81	123,06	123,40	10.06.2013	0,59
2014	123,22	123,18	123,21	123,18	123,08	122,90	122,83	122,70	122,70	123,01	123,07		123,12	122,86	30.06.2014	122,60	122,99	123,25	25.11.2013	0,65
2015						123,03	123,05	122,91					123,03	122,97	29.06.2015	122,88	122,99	123,08	04.05.2015	0,20
1977 /																				
2015	122,77	122,90	123,01	123,05	123,06	123,02	122,93	122,88	122,77	122,68	122,62	122,66	122,96	122,76	22.09.2003	122,24	122,85	123,47	26.03.2001	1,23