

# **Orientierender geotechnischer Untersuchungsbericht**

**22-395OR / GB001**

**Nidda, Ober-Lais – Neubau Feuerwehrhaus  
- Orientierende Baugrunduntersuchung -**

Auftraggeber:      Stadt Nidda  
                            Wilhelm-Eckhardt-Platz  
                            63367 Nidda

Datum:                              31.01.2023

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1.0 ALLGEMEINE ANGABEN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Anlass und Auftrag .....	1
1.2 Bearbeitungsunterlagen .....	2
1.3 Durchgeführte Untersuchungen .....	3
1.3.1 Geländearbeiten .....	3
1.3.2 Bodenmechanische und chemisch-analytische Untersuchungen .....	3
<b>2.0 GRUNDSTÜCKBESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
2.1 Allgemeine Angaben .....	4
2.2 Grundstücksnutzung .....	5
2.2.1 Historische und aktuelle Nutzung .....	5
2.2.2 Zukünftige Nutzung .....	5
2.3 Schutzgebiete .....	6
2.4 Geologie und Hydrogeologie .....	6
2.4.1 Regionale Geologie .....	6
2.4.2 Lokale Geologie .....	6
2.4.3 Grundwasserverhältnisse .....	7
2.4.4 Durchlässigkeit der Böden .....	8
<b>3.0 BAUGRUNDBEURTEILUNG .....</b>	<b>8</b>
3.1 Zusammenfassung der Boden- und Grundwasserverhältnisse .....	8
3.2 Gründungsmaßnahmen .....	9
3.2.1 Bauwerksgründung .....	9
3.2.2 Verkehrs- und Stellflächen .....	10
3.3 Kanalbau .....	11
3.3.1 Kanalgründung .....	11
3.3.2 Sicherung der Kanalgräben .....	11
3.3.3 Wasserhaltung .....	11
3.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes .....	13
<b>4.0 BAUGRUNDRISIKEN / ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>14</b>
<b>5.0 ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN .....</b>	<b>18</b>



## TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1	Übersicht der untersuchten Proben .....	4
Tabelle 2	Eingemessene Grundwasserstände in den Sondierpunkten .....	7
Tabelle 3	Darstellung der Bewertungskriterien und weiterführende Empfehlungen. ....	15

## ANLAGEN

1. Grundstücksbeschreibung:
  - 1.1 Schreiben zur Auskunft über
    - 1.1.1 Altlasten
    - 1.1.2 Bodendenkmäler
    - 1.1.3 Archivdaten
  - 1.2 Auszug der topographischen Karten
  - 1.3 Luftbildaufnahmen
  - 1.4 Auszüge aus den Fachinformationssystemen des HLNUG
    - 1.4.1 Wasserschutzgebiete
    - 1.4.2 Überschwemmungsgebiet
    - 1.4.3 Geologische Karte GK 25
    - 1.4.4 Bodenschutz
2. Darstellung der Geländearbeiten
  - 2.1 Lageplan mit Kennzeichnung der Bohransatzpunkte
  - 2.2 Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN 4023,  
Maßstab 1 : 30
3. Protokolle der Labor- und Feldversuche
  - 3.1 Bestimmung der Kornverteilung
  - 3.2 Bestimmung des Wassergehalts
  - 3.3 Bestimmung des Wasserbindegrads
  - 3.4 Bestimmung des Glühverlusts
  - 3.5 Versickerungsversuch im Bohrloch
4. Chemisch-analytischer Prüfbericht Nr. 2300201 der Dr. Graner&Partner GmbH

## **1.0 ALLGEMEINE ANGABEN**

### **1.1 Anlass und Auftrag**

Die bgm baugrundberatung GmbH wurde von der Stadt Nidda mit Schreiben vom 31.10.2021 beauftragt, in Nidda, Unter-Lais, in der Unter-Laiser Straße eine Bewertung im Hinblick auf das Altlasten- und Baugrundrisiko für die zukünftig geplante Bebauung eines Feuerwehrhauses durchzuführen.

In dem vorliegenden Bericht wird auf der Grundlage von Fremdunterlagen, einer Ortsbegehung bzw. Bodenuntersuchungen durch die bgm baugrundberatung GmbH zu folgenden Punkten Stellung genommen:

- Grundstücksbeschreibung mit Angabe zu Altlastenverdachtsflächen / Bergbau / Bodendenkmäler / Erdbebengefährdung / Kampfmittel / Radon
- Historische / aktuelle und zukünftige Nutzung
- Angabe von Schutzgebieten
- Geologie
  - Auswertung und Darstellung der Baugrunderkundung sowie der Labor- und Feldversuche
  - Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688
  - geotechnische Klassifikation der Schichten nach ATV DIN 18300 (Festlegung von Homogenbereichen)
- Grundwasser
- Baugrundbewertung
  - Beurteilung der Gründungsfähigkeit für Gebäude, Wege und Straßen
  - Beurteilung der Böden hinsichtlich der hydrogeologischen Situation, der Versickerungsfähigkeit und der Verwendung gemäß DWA-A 138-1
  - Gründungsempfehlung für den Kanalbau
  - Angaben zur Anlage der Baugruben und deren Sicherung
  - Empfehlungen zur Wasserhaltung und Vorbemessung des Wasserzuflusses in die Baugrube
  - Aussagen und Empfehlungen zur Wiederverwendbarkeit des Aushubs und Bodenverbesserungsmaßnahmen

## **1.2 Bearbeitungsunterlagen**

### **[A] Planungsunterlagen:**

- [A1] Regierungspräsidium Darmstadt: Auskunft aus der Altflächendatei des Landes Hessen für die Grundstücke Bei der Kirche (o.Nr.) in Nidda, Gemarkung Ober-Lais, Flur 2, Nr. 19/1, 18, Schreiben vom 23.11.2022.
- [A2] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Anthropogene Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Hessen, Blatt 5520 Nidda, Maßstab 1 : 25.000, Stand Februar 2012.
- [A3] Landesamt für Denkmalpflege Hessen: Denkmalauskunft Nidda, Kernstadt und ST Ober-Lais, Wetteraukreis, Schreiben vom 26.01.2023.
- [A4] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Hessen, Karte zur DIN 4149:2005-4, Maßstab 1 : 200.000, Stand Februar 2007.
- [A5] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Hessische Messkampagne der Radonkonzentration in der Bodenluft, Schreiben vom Dezember 2021.
- [A6] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Fachinformationssystem Geologie, Geologie-Viewer. <http://geologie.hessen.de/>, Stand Januar 2023.
- [A7] Hessisches Institut für Landesgeschichte: Landesgeschichtliches Informationssystem Hessen (LAGIS). <https://www.lagis-hessen.de/>, Stand Januar 2023.
- [A8] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz. <http://gruschu.hessen.de/>, Stand Januar 2023.
- [A9] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Hochwasserrisikomanagementpläne. <http://hwrn.hessen.de>, Stand Januar 2023.
- [A10] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Hessisches Naturschutzinformationssystem, Natureg-Viewer. <http://natureg.hessen.de/>, Stand Januar 2023.
- [A11] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Fachinformationssystem Boden, Boden-Viewer. <http://bodenvier.hessen.de/>, Stand Januar 2023.
- [A12] Geologische Karte Blatt Nr. 5520 Nidda, Maßstab 1 : 25.000.
- [A13] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Landesgrundwasserdienst. <http://lgs.hessen.de>, Stand Januar 2023.

### **[B] Normen, Regelwerke und Literatur:**

- [B1] DIN EN 1997-2 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010 – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe Oktober 2010.
- [B2] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau.
- [B3] DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe November 2018.

- [B4] DIN Taschenbuch 376: Untersuchung von Bodenproben und Messtechnik – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, Ausgabe Juni 2019.
- [B5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB), Ausgabe 1997, Fassung 2006.
- [B6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB), Ausgabe 2017.
- [B7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB), Ausgabe 2020.
- [B8] Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 7. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2009.

### **1.3 Durchgeführte Untersuchungen**

#### **1.3.1 Geländearbeiten**

Eine Ortsbesichtigung zur Erfassung der örtlichen Gegebenheiten erfolgte am 14.11.2022. Am 17.11.2022 wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm wurde mit dem Auftraggeber mittels eines zuvor erstellten Bohrpunkteplans abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst (vgl. Anlage 1 und 2):

- 4 Rammkernsondierungen (RKS) bis auf maximal 5,00 m unter Geländeoberkante (GOK).
- 2x Versickerungsversuch im offenen Bohrloch
- Einmessen der Bohransatzpunkte mittels GPS-Gerät nach Lage und Höhe.
- Geologische Beschreibung des Bodenaufbaus nach DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688 und 14689
- Darstellung gemäß DIN 4023
- Beprobung des Bodens bzw. des Bohrguts nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN EN ISO 22475-1.

Die Probenbezeichnung erfolgte nach ihrer Entnahmestelle, der Probennummer und der Entnahmetiefe. Die Proben wurden zum Teil für bodenmechanische Laborversuche und chemisch-analytische Untersuchungen (vgl. Kap. 1.3.2) eingesetzt und alle weiteren entnommenen Proben als Rückstellproben im Probenarchiv der bgm baugrundberatung GmbH für ein halbes Jahr eingelagert.

#### **1.3.2 Bodenmechanische und chemisch-analytische Untersuchungen**

Von den entnommenen Proben wurden die in Tabelle 1 aufgeführten bodenmechanischen und chemisch-analytischen Untersuchungen durchgeführt:

Tabelle 1 Übersicht der untersuchten Proben

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Materialart	Untersuchungsumfang
RKS 1/2	0,20 – 1,00	U, t, s', g'	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4</li> <li>Wassergehalt gemäß DIN EN ISO 17892-1</li> <li>Wasserbindegrad nach Neff</li> <li>Glühverlust nach DIN 18128</li> </ul>
RKS 1/5	3,00 – 4,60	U, t, s'	
RKS 2/5	3,20 – 4,80	U, t, s'	
RKS 3/2	0,20 – 2,00	U, t	
RKS 4/3	1,00 – 3,00	U, t	
MP 1 Oberboden	0,00 – 0,30	Oberboden	Humusgehalt pH-Wert
MP 2 Lehm	0,15 – 5,00	U, t'-t, s'-s, g'-g	Humusgehalt pH-Wert

## 2.0 GRUNDSTÜCKBESCHREIBUNG

### 2.1 Allgemeine Angaben

Die Untersuchungsfläche liegt am nördlichen Ortsrand von Unter-Lais, östlich der Unter-Laiser Straße. Im Süden wird das Grundstück durch den Friedhof begrenzt. Im Westen verläuft der Laisbach und im Norden ein Wirtschaftsweg, hinter denen sich jeweils Acker- und Grünflächen anschließen. Das Grundstück mit der Flurstücksnummer 19/1, Flur 2, Gemarkung Nidda, umfasst rd. 3.700 m². Die Topographie des Geländes weist eine Hanglage mit einem Abfall des Geländes nach Osten (Richtung Bach) mit rd. 1,50 m Höhenunterschied auf. Die absoluten Höhen liegen bei ca. 247,80 m bis 249,50 m NN.

#### Altlasten

Gemäß Angabe des RP Darmstadt [A1] sind im Altlastenkataster für das Flurstück 19/1 keine Einträge gemeldeter Altflächen vorhanden (vgl. Anlage 1.1).

#### Bergbau

Nach [A2] befinden sich im Grundstücksbereich keine (ehemaligen) Bergbauobjekte.

#### Bodendenkmäler

Gemäß Auskunft des hessischen Landesamtes für Denkmalpflege [A3] liegen innerhalb eines Radius von 250 m zum Flurstück 19/1 zwei neolithische Fundstellen. Es ist daher bei Bodeneingriffen die Denkmalfachbehörde mit einzubeziehen.

#### Erdbebenzonen

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß [A4] in Anlehnung an die DIN EN 1998:2011-01 [B2] außerhalb der ausgewiesenen Erdbebenzonen.

### Kampfmittel

Dem RP Darmstadt wurde eine Anfrage zu Kampfmitteln gestellt. Die Auswertung lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor.

### Radon

Gemäß Hessischer Landesregierung (HMuKLV) gibt es in Hessen keine Radonvorsorgegebiete [A5]. Vor diesem Hintergrund sind vom Grundsatz her derzeit keine baulichen Abdichtungsmaßnahmen erforderlich.

Gemäß [A6] liegt das Grundstück in einem Gebiet mit einer mittleren Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft von 31,86 kBq/m<sup>3</sup>. Wir weisen darauf hin, dass die Daten über ein größeres Areal interpoliert sind. Messdaten zur Radonkonzentration in der Bodenluft auf dem Grundstück liegen nicht vor. Eine engmaschige Messung der Radonkonzentrationen soll nach Angabe der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) Mitte 2023 vorliegen. Wir empfehlen daher die Angaben vor Baubeginn bzw. während der Planungsphase nochmals zu prüfen. Zur Ermittlung der vorherrschenden Radonkonzentrationen auf dem Grundstück sind Messungen vor Ort erforderlich.

## **2.2 Grundstücksnutzung**

### **2.2.1 Historische und aktuelle Nutzung**

Auskünfte zu dem Grundstück über Zeitzeugen und / oder den heimischen Geschichtsverein von Nidda konnten keine gegeben werden (vgl. Anlage 1.1).

Eine Auswertung der vorliegenden alten topographischen Karten ab 1823 (vgl. Anlage 1.2, [A7]) ergab für das Grundstück eine weitgehende Nutzung als Grünfläche. Gebäude, Bauwerke o. ä. sind auf dem Flurstück nicht verzeichnet. Auf der Karte von 1900 zeigt der Laisbach noch einen natürlichen, mäandrierenden Verlauf auf, sodass der Bach zum Teil über die heutige östliche Grundstücksgrenze verläuft. Im Jahr 1945 war der Laisbach bereits begradigt. Ein Luftbild aus dem Jahr 1952/53 zeigt für den Bereich eine Unterteilung in vier Feldern auf, sodass zu diesem Zeitpunkt eventuell eine Nutzung als Ackerfläche erfolgte (vgl. Anlage 1.3).

Derzeit wird die Fläche als Grünfläche bzw. Wiesenfläche genutzt. Im südlichen Abschnitt parken auf einem angelegten Kiesbett die Besucher des südlich gelegenen Friedhofs. Versorgungstrassen und/oder Bauwerke sind auf dem Flurstück nicht vorhanden.

### **2.2.2 Zukünftige Nutzung**

Das bestehende Feuerwehrhaus in Ober-Lais entspricht nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Nach Durchführung einer Machbarkeitsstudie soll das neue Feuerwehrhaus auf dem betrachteten Flurstück 19/1 entstehen. Der Neubau ist mit Maßen von rd. 15 x 20 m geplant. Ein Bebauungsplan liegt zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor. Für den Neubau sind außerdem die erforderlichen Versorgungstrassen zu verlegen und Möglichkeiten zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers einzuplanen.



## **2.3 Schutzgebiete**

Das Grundstück liegt in einem Heilquellenschutzgebiet der qualitativen Schutzzone III des oberhessischen Heilquellenschutzbezirks (ID 440-088, vgl. Anlage 1.4.1) [A8]. Ein Trinkwasserschutzgebiet liegt nicht vor. Nach [A9] grenzt das Gebiet entlang des Laisbaches an ein Überschwemmungsgebiet für 100-jährige Hochwasser (HQ<sub>100</sub>, vgl. Anlage 1.4.2). Inwiefern der Bach im Frühjahr bzw. nach starken Niederschlagsereignissen über die Ufer tritt und wie hoch der maximale Wasserstand über Bachbett zu diesem Zeitpunkt war, ist nicht bekannt.

Das Areal befindet sich außerhalb von Natur-, Vogel- und Landschaftsschutzgebieten. Bei einer hessischen Biotopkartierung (1992-2006) ist die Silberweiden-Baumreihe im nordöstlichen Bereich des Grundstücks, neben dem Laisbach, als Biotop mit der Nr. 1860 markiert worden [A10]. Die Baumreihe entlang des westlichen Grundstückrandes ist nach Luftbildinterpretation für Streuobst und Gehölze ebenfalls als Baumreihe aufgenommen worden.

Gemäß der Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung ist das Flurstück mit dem Funktionserfüllungsgrad 4 (hoch) einzustufen [A11]. In die Bodenfunktionsbewertung fließen u. a. die Bodenfunktion für Pflanzen (Biotopentwicklung, Ertragspotential), die Wasserspeicherfähigkeit und die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium (Nitratrückhaltevermögen) mit ein.

## **2.4 Geologie und Hydrogeologie**

### **2.4.1 Regionale Geologie**

Das Grundstück liegt im Vulkangebiet des Vogelberges. Oberflächlich sind die Ablagerungen geprägt vom Laisbach (vgl. Anlage 1.4.3). Es handelt sich um jüngste Anschwemmungen der ebenen Talböden, die meist bindig geprägt sind [A12]. Unterhalb der fluviatilen Ablagerungen folgen pleistozäne Lössе bzw. Lösslehmе. Diese sind bodenmechanisch als feinsandige Schluffe zu beschreiben. Im tieferen Untergrund stehen die Basalte und Tuffe des tertiären Vogelsbergvulkanismus an. Die Festgesteine können im Hangenden als Zersetzungsprodukte in Form von Verwitterungslehmen vorliegen.

### **2.4.2 Lokale Geologie**

Im Rahmen der Geländearbeiten durch die bgm baugrundberatung GmbH wurden im Wesentlichen die folgenden Schichten angetroffen (vgl. auch Anlage 2 – Bohrprofilardarstellungen):

#### Schicht 0 / Homogenbereich O – Oberboden

An der Geländeoberkante ist auf dem Grundstück ein dunkelbrauner Oberboden mit Grasnarbe ausgebildet. Im Bereich der RKS 1 bis 4 ist dieser zwischen rd. 0,15 m bis 0,30 m mächtig. Zum Teil sind Holzreste vorhanden (RKS 4).

### Schicht 1 / Homogenbereich B1 – Auelehm

Der Untergrund wird dominiert von Auelehmen aus schwach tonigen bis tonigen und schwach sandigen bis sandigen Schluffen. Vereinzelt ist in den oberen Schichten ein geringer Kiesanteil aus Basalten vorhanden. Zudem können bis rd. 2,00 m u. GOK Wurzeln innerhalb der Schicht auftreten. Die Färbung der Auelehme wechselt mit zunehmender Tiefe von braun zu grau. Ebenso variiert die Zustandsform mit steigender Tiefe zwischen steif bis halbfest in den oberen Schichten und weichplastisch in den unteren Schichten. Beides ist auf den höheren Wassergehalt zurückzuführen (vgl. Bodenmechanik, Anlage 3). Die Auelehme weisen außerdem einen Glühverlust zwischen 3,20 und 6,67 % auf. Gemäß DIN EN ISO 14688-2 sind die Böden somit als schwach bis mäßig organisch einzustufen.

Die Liegendgrenze der Lehme konnte in den RKS 1 und 2 bis zur Endtiefe von 5,00 m u. GOK nicht ermittelt werden. Die RKS 3 musste bei 4,10 m u. GOK abgebrochen werden. Hier waren, wie in der RKS 4, Basaltkiese in der Bohrspitze vorhanden. Eventuell geht der Auelehm in diesem Bereich in den Verwitterungszersatz der anstehenden Basalte über.

### **2.4.3 Grundwasserverhältnisse**

Während der Außenarbeiten am 17.11.2022 wurde in den Bohrungen RKS 1 und 3 Grundwasser angetroffen. Die Grundwasserstände sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2 Eingemessene Grundwasserstände in den Sondierpunkten

Aufschluss- position	Grundwasser angetroffen		Grundwasser Ruhemessung	
	[m u. GOK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m NN]
RKS				
RKS 1	2,90	246,01	1,85	247,06
RKS 3	3,20	244,77	2,32	245,65

RKS = Rammkernsondierung

Grundwasserführend sind die aufgeweichten Auelehme, bei denen erfahrungsgemäß eine diffuse Wasserführung in den sandigeren Bereichen vorhanden ist. Dies spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Wasserständen wider. Aufgrund der bindigen Böden liegt das Grundwasser gespannt vor. Die Wasserstände korrespondieren voraussichtlich mit dem Wasserstand des Laisbaches. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten war dieser wasserführend. Die Oberkante Wasserspiegel wurde bei rd. 246,54 m NN eingemessen. In den RKS 2 und 4, die weiter entfernt vom Bach liegen, wiesen die Auelehme auf gleicher Höhe nur eine erdfeuchte bis feuchte Wasserführung auf. Grundwasser wurde hier nicht angetroffen.

Der Einfluss von Grundwasser ist auch am Farbwechsel der Böden von braun zu grau erkennbar. Die graue Färbung der Auelehme weist auf den Einfluss von Wasser (Reduktionszone) hin.

Nach dem Grundwassermessstellenverzeichnis des Landes Hessen gibt es in der Nähe des Untersuchungsgebietes keine Messstellen aus denen langfristige Aufzeichnungen des Grundwasserspiegels gewonnen werden können [A13].



Die Festlegung eines Bemessungswasserstandes ist aufgrund mangelnder Datenlage nicht möglich. Es ist aufgrund der bindigen Böden im gesamten Grundstücksbereich je nach Witterung und Jahreszeit auch in den oberflächennahen Bodenschichten mit unsystematisch auftretendem Schicht- oder Sickerwasser zu rechnen.

#### **2.4.4 Durchlässigkeit der Böden**

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet besteht bis mindestens 4,00 m u. GOK aus Auelehmen und ist, insgesamt betrachtet, homogen aufgebaut. In der RKS 3 und 4, im südlichen Abschnitt des Grundstücks, können ab rd. 4,10 m u. GOK kiesige Bestandteile vorkommen. Bei diesen kann es sich um den anstehenden Felsersatz handeln.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der Böden wurden zwei Versickerungsversuche als sogenannte „open-end-tests“ gemäß den Vorgaben des USBR (Earth Manual 1963) mit fallender Druckhöhe im Bohrloch der RKS 2 und 4 ausgeführt. Aufgrund des angetroffenen hohen Wasserspiegels konnten die Versuche nicht in den Bohrlöchern der RKS 1 und 3 ausgeführt werden. An keiner der beiden Messpunkte konnte das eingefüllte Wasser ausreichend zur Versickerung gebracht werden. Während der Versuchsdauer von rd. 3,5 Stunden sind nur geringe Sickerraten des Wasserspiegels in den Bohrlöchern gemessen worden.

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitskoeffizienten für den Auelehm erfolgte der Versickerungsversuch im Bohrloch der RKS 2 in einer Tiefe von 3,00 m (vgl. Anl. 3.5.1). Hierbei wurde ein  $k_f$ -Wert von  $4,50 \cdot 10^{-7}$  m/s ermittelt. Gemäß DIN 18130 sind die Auelehme somit als schwach durchlässig einzustufen.

Der zweite Versickerungsversuch wurde in der Bohrlochsohle der RKS 4 bei 5,00 m u. GOK durchgeführt. Hier lagen in der Spitze Basaltkiese vor. Der Durchlässigkeitskoeffizient wurde mit  $k_f = 9,10 \cdot 10^{-7}$  m/s ermittelt. Der Untergrund ist demnach gemäß DIN 18130 ebenfalls als schwach durchlässig einzustufen.

Vom Grundsatz her entsprechen die Messwerte des Durchlässigkeitsbeiwertes den Erwartungen bei den gegebenen Bodenverhältnissen (bindiger Boden).

### **3.0 BAUGRUNDBEURTEILUNG**

#### **3.1 Zusammenfassung der Boden- und Grundwasserverhältnisse**

Im Grundstücksbereich ist zuoberst ein durchschnittlich 0,20 m starker Oberboden vorhanden. Darunter sind mind. 4,00 m starke, sehr wasserempfindliche Auelehmschichten vorhanden. Deren Zustandsform geht mit steigender Tiefe von steifplastisch in weich über. Dies ist auf den erhöhten Wassergehalt der Böden zurückzuführen. Im Bereich des Laisbaches tritt

Grundwasser in Tiefen um 1,85 m u. GOK auf. Aufgrund der grauen Färbung der Böden ist mit Grundwasser bereits knapp unter Geländeoberkante zu rechnen.

## **3.2 Gründungsmaßnahmen**

### **3.2.1 Bauwerksgründung**

Aufgrund des derzeitigen Planungsstands stehen noch keine Bebauungspläne oder generelle Angaben zur Bauplanung zur Verfügung. Im Folgenden wird daher lediglich auf die allgemeine Situation zur Gründung eingegangen. Für den zukünftigen Neubau sind eigenständige, für das Bauvorhaben abgestimmte Geländeuntersuchungen durchzuführen und ein darauf basierendes Baugrundgutachten zu erstellen.

Der Oberboden ist im Vorfeld der Maßnahmen abzuschleifen. Für den weiteren Bauablauf empfehlen wir die freigelegten Auelehme durch eine ausreichend starke Schicht Schotter bzw. Kies-Sand-Material als Arbeitsplanum zu überdecken.

Für die Höheneinstellung des Gebäudes sind voraussichtlich Anschüttungen erforderlich, um die Hallenbodenoberkante gegenüber den angrenzenden Verkehrsflächen herauszuheben und die geringfügige Hanglage in Richtung Laisbach auszugleichen. Für die Auftragsmassen sind ausschließlich gut verdichtbare Materialien (grob- bis gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW, SI, SE, GW, GI, GE, SU, ST, GU, GT) einzusetzen. Die Geländeanschüttung ist lagenweise (0,40 m Stärke vor der Verdichtung) aufzubauen und zu verdichten. Wir empfehlen eine treppenartige Vorgehensweise zwecks einer besseren Verzahnung.

Die Gründung kann als herkömmliche Flachgründung sowohl über Streifenfundamente als auch über eine Fundamentplatte vorgenommen werden. Es ist in Abhängigkeit der abzutragenden Vertikallasten der Einbau von Gründungspolstern erforderlich. Die Mächtigkeit der Gründungspolster ist im Zuge der Detailuntersuchung zu ermitteln. In Bereichen, in denen die Anschüttung wie oben beschrieben hergestellt wurde, kann die Gründung bei ausreichender Mächtigkeit voraussichtlich auch auf der Anschüttung erfolgen.

Die Gründung ist, sofern witterungsbedingt eine Frosteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann, in allen Bauzuständen frostfrei auszubilden. Bei einer Gründung mittels Fundamentplatte ist die Frostsicherheit durch sogenannte Frostschrägen bis mindestens 0,80 m unter Geländeoberkante zu erreichen (Frosteinwirkungszone I).

Die Bettungsziffer ist von zahlreichen Faktoren wie Laststellung, Lasteinwirkungsbreite usw. abhängig. Daher ist zu gegebener Zeit unter Vorlage detaillierter Angaben aus der Bauwerksstatik eine Berechnung der Bettungsziffer zu veranlassen.

### 3.2.2 Verkehrs- und Stellflächen

Für die neuen Verkehrsflächen ist der anstehende Boden bis auf Höhe des Erdplanums auszukoffern. Das Erdplanum wird voraussichtlich in den natürlich anstehenden Auelehmen liegen. Diese weisen keine ausreichende Tragfähigkeit auf, sodass eine Bodenverbesserungsmaßnahme notwendig sein wird. Es ist eine Bodenverbesserungsmaßnahme mittels Bodenaustausch sowie durch Zugabe von Bindemittel möglich. Bei letzterer ist eine Eignungsprüfung und die Abstimmung mit der Behörde notwendig (s. Kap. 3.2.1). Für den Bodenaustausch ist der anstehende Boden durch eine mindestens 0,30 m mächtige Schicht aus gut verdichtbarem Material bis zur Körnung 0/70 zu ersetzen. Liegen die Verkehrsflächen im Bereich der Anschüttung mit mindestens 0,30 m Mächtigkeit werden die Anforderungen an das Erdplanum auf OK Anschüttung voraussichtlich erfüllt.

Für den Neubau von Verkehrsflächen ist die RStO 12 heranzuziehen. Für die Bemessung des frostsicheren Oberbaus sind die frostempfindlichen Böden (Homogenbereich B1) mit der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zu berücksichtigen. Hierfür werden nach RStO 12 die Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Oberbaus mit

65 cm (Belastungsklasse Bk100 bis Bk10)

60 cm (Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0)

angegeben (Tabelle 6 der RStO). Die Belastungsklasse ist durch einen Fachplaner festzulegen. Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse, wie Lage der Gradienten, Lage der Trasse und Ausführung der Randbereiche (Tabelle 7 der RStO), ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die ebenfalls seitens eines Fachplaners auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind.

Aus der untersuchten Bodensituation ergeben sich weiterhin folgende Randbedingungen, die bei der Bemessung des Oberbaus zu Grunde zu legen sind:

<u>Örtliche Verhältnisse</u>	<u>Mehr- oder Minderdicken</u>
• die Frosteinwirkungszone I	(± 0 cm)
• kein Grund- und Schichtenwasser vorhanden bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	(± 0 cm) / (+ 5 cm) *

\* abhängig von der Lage und Tiefe der Verkehrsfläche

Weitere Mehr- oder vor allem Minderdicken ergeben sich durch die Berücksichtigung der Lage des Geländes und der Ausführung der Randbereiche. Diese Einstufung hat durch einen Fachplaner zu erfolgen.

### 3.3 Kanalbau

#### 3.3.1 Kanalgründung

Die zukünftigen Abwasserkanäle werden voraussichtlich in den natürlich anstehenden Auelehmen liegen. Diese sind als nicht ausreichend tragfähig einzustufen, sodass eine Bodenverbesserung mittels Bodenaustausch vorzusehen ist. Das Material ist hierbei in einer Stärke von ca. 0,30 m zu entfernen und durch verdichtungsfähiges Material bis zu einer Körnung von 0/70 mm zu ersetzen, um die notwendige Tragfähigkeit zu erreichen. In Bereichen, in denen die Auelehme aufgeweicht vorliegen, ist der Bodenaustausch entsprechend zu erhöhen. Für den Einbau der Bodenverbesserung sind trockene Bedingungen notwendig, sodass das angetroffene Grundwasser in der Nähe des Laisbaches bis 0,50 m unter Baugrubensohle abzusenken ist (vgl. Kap. 3.3.3).

Um eine Mobilisierung des Bodenporenwassers und ein daraus resultierendes Verbreiten der Bodenschichten zu vermeiden, sollte das Polstermaterial nach Möglichkeit nur statisch verdichtet werden. Das Bodenpolster ist in ein Geovlies einzuschlagen, um ein Einspülen von Feinkornanteilen in das Bodenaustauschmaterial zu verhindern.

#### 3.3.2 Sicherung der Kanalgräben

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Bau- und Fundamentgruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Für die Ausführung von frei geböschten Baugrubenwänden und Böschungen ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten, wonach insbesondere aufgrund der sich anschließenden Geländeneigung, der Böschungshöhe und bei auftretenden Verkehrslasten ein freies Böschchen nur noch eingeschränkt möglich ist bzw. die Durchführung eines Standsicherheitsnachweises gemäß DIN 4084 erforderlich wird. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen können Baugruben wie folgt geböscht werden:

Homogenbereich B1	Auelehme, weichplastisch .....	$\beta \leq 45^\circ$
	Auelehme, mind. steifplastisch.....	$\beta \leq 60^\circ$

Geböschte Baugrubenwände sind mittels Folien vor Niederschlagswasser zu schützen. Dauerhafte Böschungen sollten nicht steiler als 1 : 2 angelegt werden. Sie sind z. B. durch geeignete Begrünung vor Erosion nachhaltig zu schützen.

Abhängig von der Lage und der Tiefe der geplanten Kanäle ist mit einem Wasserzutritt in die Baugrube zu rechnen. Dies setzt eine ausreichend dimensionierte Wasserhaltung voraus (vgl. Kapitel 3.3.3). Es ist in dem Fall in Abhängigkeit vom Wasserandrang zu prüfen, ob eine Baugrubensicherung mittels Grabenverbauboxen und (Doppel-)Gleitschienenverbau ausreicht oder der Einsatz von Spunddielen erforderlich ist.

#### 3.3.3 Wasserhaltung

Grundsätzlich ist in der Nähe des Laisbaches mit Grundwasser zu rechnen. Bei Hochwasserereignissen kann dieses bis zur Geländeoberkante ansteigen. Abhängig von der Lage und der

Tiefe der geplanten Entwässerungsleitungen ist mit einem Wasserzutritt in die Baugrube zu rechnen.

Aufgrund der angetroffenen bindigen Schichten aus Auelehmen ist der Wasserandrang als relativ gering einzuschätzen. Daher ist eine Grundwasserabsenkung mittels Pumpensämpfen nach jetzigem Kenntnisstand ausreichend.

Die Berechnung der anfallenden Grundwassermenge ist abhängig von den Maßen der geplanten Baugruben und der Tiefe der Baugrubensohle bzw. der entsprechend erforderlichen Grundwasserabsenkung. Da diese Daten nicht vorliegen, erfolgt die Berechnung des der Baugrube zufließenden Grundwassers beispielhaft mit einer notwendigen Absenkung (s) von 1,00 m Tiefe. Außerdem wird ein Grundwasserzustrom an den Stirn- und Längsseiten der Baugrube angenommen. Auf Grundlage der Bohrung RKS 1, die den ungünstigsten Fall beschreibt, ist der Wasserstand bei 1,85 m unter Geländeoberkante (245,65 m NN) innerhalb der Auelehme anzusetzen. Eine stauende (Ton-)Schicht wurde nicht erbohrt. Deren Oberkante wird daher bei rd. 242 m NN angenommen. Für das vorliegende Modell werden die anfallenden Wassermengen in Anlehnung an die Grabenformel (nach Dupuit/Thiem) im unvollkommenen Sickerschlitze betrachtet.

Zufluss:

$$Q = \left( 0,73 + 0,27 \times \frac{T - t}{T} \right) \times \frac{k}{2 \times R} \times (T^2 - t^2)$$

T = Höhe des ursprünglichen GW-Spiegels bis zur undurchlässigen Schicht  $\approx 3,65$  m

t = GW-Spiegel in Mitte des Schlitzes bis zur undurchlässigen Schicht  $\approx 2,65$  m

k = Durchlässigkeitsbeiwert  $\approx 4,50 \times 10^{-7}$  m/s

s = notwendige Grundwasserabsenkung (beispielhaft)  $\approx 1,00$  m

R = Reichweite für Zustrom zum Sickerschlitze mit

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{k} \approx 2,00 \text{ m}$$

Damit ergibt sich die dem Drainagegraben pro Meter zufließende Wassermenge zu:

$$Q = \left( 0,73 + 0,27 \times \frac{3,65 - 2,65}{3,65} \right) \times \frac{4,50 \times 10^{-7}}{2 \times 2,00} \times (3,65^2 - 2,65^2) = 5,70 \times 10^{-7} \frac{\text{m}^3}{\text{s} \times \text{m}}$$

Beispiel für die Berechnung des Wasserzutritts in die Baugrube pro Tag:

Es wird von einem abschnittswisen Neubau des Kanals ausgegangen. Unter Annahme einer Baugrube mit Abmessungen von im Mittel ca. 7,00 m Länge und ca. 3,00 m Breite würde die Gesamtlänge der umlaufenden Drainage rund 20 m (2 x 7,00 m + 2 x 3,00 m) betragen.

Bei den gegebenen Baugrubenabmessungen beträgt die Wassermenge bei beidseitigem Zufluss im umlaufenden Drainagegraben:



$$Q_{\text{ges.}} = 2 \times 20 \text{ m} \times 5,70 \times 10^{-7} \frac{\text{m}^3}{\text{s} \times \text{m}} = 2,28 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0,95 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

Die Baugrubenbreite und -länge sind in dem Fall variabel und entsprechend der tatsächlichen Vorgehensweise vor Ort einzusetzen.

Wir weisen darauf hin, dass sich die errechneten Werte z. T. auf Annahmen stützen. Aufgrund der jahreszeitlich- und witterungsbedingten Schwankungen kann ein variierender Wasserstand im Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen werden. Die Berechnung muss nach Vorlage der Planungsunterlagen und entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort angepasst werden.

Eine offene Wasserhaltung ist nur dann erforderlich, wenn der Wasserspiegel zum Zeitpunkt der Baugrubenherstellung oberhalb der Aushubsohle liegt. Liegt der Grundwasserspiegel während der Bauzeit unterhalb der Baugrubensohle, ist eine offene Wasserhaltung nicht erforderlich.

Aufgrund der bindigen Böden kann sich kein deutlicher Absenktrichter ausbilden. Aufgrund dessen werden sich voraussichtlich keine Setzungsschäden an den angrenzenden Gebäuden bilden.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten kann es innerhalb der bindigen Böden zur Bildung von Stau-/Schichtwasser kommen.

### **3.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes**

Nähere Angaben zu geplanten Versickerungsanlagen, -flächen etc. lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Im Folgenden werden daher allgemeine Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes getroffen.

Für die Möglichkeiten zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser sind der vorhandene Grundwasserstand sowie die Durchlässigkeit der anstehenden Böden maßgeblich.

Gemäß DWA-A 138 ist die Mächtigkeit des Sickerraums bezogen auf den mittleren Grundwasserstand mit mindestens 1,00 m anzusetzen. Im Bereich des Laisbaches sind Grundwasserstände bis mindestens 1,50 m u. GOK zu erwarten. Bei einem Hochwasserereignis ist der Grundwasserstand entsprechend dem höchsten Wasserstand (über GOK) gleichzusetzen. Die vorgegebene Mächtigkeit des Sickerraums ist somit im östlichen Bereich des Flurstücks, entlang des Laisbaches, nicht gegeben.

Auf dem Grundstück dominieren im Untergrund bindige Böden aus Auelehmen. In den bindigen Böden kann sich oberflächennah, vor allem nach starken Regenfällen, Sicker- bzw. Schichtwasser anstauen. Die Lehme weisen eine Durchlässigkeitsrate von rd.  $4,50 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  auf (vgl. Kap. 2.4.4). Eine weitere Ableitung des Durchlässigkeitsbeiwertes der Böden aus den

Kornverteilungskurven nach dem Verfahren von Beyer war aufgrund des zu hohen Feinkornanteils nicht möglich.

Die Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Materialien liegt außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereiches von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s laut DWA-A 138. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist mit der derzeitigen Grundstücksbeschaffenheit daher nicht möglich.

#### **4.0 BAUGRUNDRISIKEN / ZUSAMMENFASSUNG**

Im Folgenden wird tabellarisch eine Zusammenfassung der Erkenntnisse zum Flurstück sowie eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen dargestellt.

Tabelle 3 Darstellung der Bewertungskriterien und weiterführende Empfehlungen.

KATEGORIE / RISIKO	BEWERTUNG	EMPFEHLUNG
<b>ALTLASTEN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eintragungen über Altflächen.</li> </ul>	---
<b>BERGBAU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eintragungen zu (ehemaligen) Bergbauobjekten.</li> </ul>	---
<b>BODENDENKMÄLER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flurstück liegt im 250 m Radius zweier neolithischer Fundstellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vor Eingriffen in den Untergrund ist die Denkmalfachbehörde zu informieren und mit einzubeziehen.</li> </ul>
<b>ERDBEBENZONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Außerhalb ausgewiesener Erdbebenzonen.</li> </ul>	---
<b>KAMPFMITTEL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Auskunft zur Kampfmittelbelastung steht noch aus.</li> </ul>	offen
<b>RADON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zur Zeit keine Radonvorsorgegebiete in Hessen vorhanden.</li> <li>Derzeit liegt das Flurstück in einem Gebiet mit einer mittleren Radonaktivitätskonzentration von <math>\sim 31,86 \text{ kBq/m}^3</math>.</li> <li>Ab Mitte 2023 sollen engmaschige Messergebnisse vorliegen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es ist zu prüfen, ob zum Zeitpunkt der Ausführungsplanung bereits neue Radonvorsorgegebiete für Hessen ausgeschrieben wurden. In dem Fall können Messungen der Radonkonzentration auf dem Flurstück und/oder Abdichtungsmaßnahmen für das Gebäude notwendig werden.</li> </ul>



## SCHUTZGEBIETE

- o Heilquellenschutzgebiet der qualitativen Schutzzone III.
- o Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> im Bereich des Laisbaches angrenzend.
- o Keine Natur-, Vogel- und Landschaftsschutzgebiete.
- o Bodenfunktionsbewertung mit hoch (Stufe 4) eingestuft.
- o Die Silberweiden-Baumreihe im Osten und die Baumreihe im Westen des Grundstücks sind als Biotope kartiert.

## HISTORISCHE NUTZUNG

- o Grünfläche, evtl. Ackerfläche.

## UMWELT

- o Es wurden keine umwelttechnischen Analysen durchgeführt.

- Aufgrund der Lage in einem Heilquellenschutzgebiet sind die auszuführenden Arbeiten für den Neubau mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.
- Für den Bodenschutz sind das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie sowie das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz mit einzubeziehen. Eventuell wird hier die Ermittlung eines Kompensationsbedarfs notwendig.
- Sollte die Planung einen Eingriff in die vorhandenen Baumreihen erfordern, ist dies mit der zuständigen Behörde zum Biotopschutz abzustimmen.

---

- Zur Bewertung, wie die anfallenden Bodenmassen verwertet / beseitigt werden können, sind umwelt-/abfalltechnische Analysen durchzuführen. Ab August 2023 löst die Ersatzbaustoffverordnung die Einstufung nach LAGA / hess. Merkblatt ab.

## BAUGRUND

- Bis zur erkundeten Bohrtiefe von 5,00 m u. GOK dominieren im Untergrund lehmige Böden (Auelehme), die als schwach bis mäßig organisch einzustufen sind.
- Grundwasser wurde im östlichen Abschnitt in Tiefen ab 1,85 m unter GOK angetroffen. Der Grundwasserstand kann abhängig vom Wasserstand des Laisbaches und den Niederschlagsereignissen deutlich variieren.
- Es ist eine herkömmliche Flachgründung mit gewissen Aufwendungen für einen Bodenaustausch bzw. den Einbau von Gründungspolstern und/oder einem Anschüttungskörper möglich.

## VERSICKERUNG

- Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Böden liegt bei  $< 10^{-6}$  m/s, demnach ist eine Versickerung nach DWA-A 138 nicht möglich.

- Aus der vorliegenden Baugrundvoruntersuchung ergeben sich aus bodenmechanischer Sicht keine Besonderheiten oder Einschränkungen, die gegen eine Verwirklichung der Baumaßnahme stehen oder zu ungewöhnlich hohen Kosten führen könnten.
- Weiterführende Untersuchungen sollten darauf abzielen, die Bohrtiefen zu erhöhen und das Untersuchungsraster zu verdichten, um das Ausmaß der Konsolidierungssetzungen, die Stärke von Gründungspolstern (Gebäude, Kanal) und die Angaben zur zulässigen Bodenpressung detailliert quantifizieren zu können. Der Untersuchungsumfang richtet sich hierbei nach der Größe des geplanten Gebäudes und sollte erst nach Fertigstellung der Entwurfsplanung festgelegt werden. Wir empfehlen die Erkundungsmethoden um schwere Rammsondierungen zu erweitern.
- Es ist in Verbindung mit den Bauarbeiten (Baustellenverkehr, Erschütterungen aus Verdichtungsarbeiten) zu prüfen, ob eine Beweissicherung und Schwingungsmessungen erforderlich sind.
- Anfallendes Regenwasser kann ggf. über ein Absetzbecken der Laisbach zugeführt werden. In dem Fall ist die Planung mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen.

## **5.0 ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN**

Sämtliche oben aufgeführten Aussagen und Empfehlungen in diesem Untersuchungsbericht beziehen sich ausschließlich auf die durch die bgm zum Untersuchungszeitpunkt untersuchten Aufschlusspunkte. Eine Interpretation der Bereiche zwischen den Aufschlusspunkten durch Interpolation ist nicht zulässig. Durch Interpolation können keine Rückschlüsse gezogen werden. Eine Haftung der bgm für solche Schlussfolgerungen ist ausgeschlossen.

Sollte im Zuge der Aushubarbeiten ein von den Ausführungen abweichender Bodenaufbau und/oder abweichende Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, muss die bgm durch den Auftraggeber sowie durch die für die Aushubarbeiten verantwortliche Stelle unverzüglich, insbesondere rechtzeitig informiert und herangezogen werden, um die Situation im Rahmen einer zusätzlichen Beauftragung neu zu bewerten. Dies gilt gleichfalls bei Planungsänderungen.

Der orientierende geotechnische Untersuchungsbericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Die bgm baugrundberatung GmbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

31.01.2023

## **Anlage 1.1**

### **Schreiben zur Auskunft über**

- Altlasten**
- Bodendenkmäler**
- Daten aus Archiven etc.**



Regierungspräsidium Darmstadt  
Gutleutstraße 114, 60327 Frankfurt am Main

**Abteilung Umwelt Frankfurt**

Unser Zeichen: RPDA - Dez. IV/F 41.5-89 i 14.23/3-2021/311

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom: 22.11.2022

Ihr Ansprechpartner/in: Herr Dirk Boedicker

Zimmernummer: 3.6.32

Telefon/ Fax: 069 / 2714 2973/ - 5973

E-Mail: Dirk.Boedicker@rpda.hessen.de

Datum: 23. November 2022

**Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HAltBodSchG) i. V. m. der  
Altflächendatei-Verordnung;  
Auskunft aus der Altflächendatei des Landes Hessen (hier: Fachinformationssystem  
Altflächen und Grundwasserschadensfälle, FIS AG) für die Grundstücke Bei der Kirche  
(o.Nr.) in Nidda, Gemarkung Ober-Lais, Flur 2, Nr. 19/1, 18  
Ihre Anfrage vom 22.11.2022**

Sehr geehrte

in Ihrer Anfrage vom 22.11.2022 bitten Sie um Auskunft, ob für das o.g. Grundstück ein Eintrag in der Altflächendatei des Landes Hessen vorliegt.

In der Altflächendatei sind alle seitens der Kommunen gemeldeten Altflächen (Altablagerungen und Altstandorte) sowie behördlicherseits bekannten Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen erfasst. Nach erfolgter Abfrage ist festzustellen, dass sich für die o. g. Grundstücke kein Eintrag ergibt. Weitere Erkenntnisse über die Grundstücke liegen mir nicht vor. Grundwasserverunreinigungen, die einen Einfluss auf die Grundstücke haben, sind mir nicht bekannt.

Für weitere Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Meine Zuständigkeit ergibt sich aus § 16 des Hessischen Gesetzes zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (HAltBodSchG) vom 28. September 2007 (GVBl. I S. 652), zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 27. September 2012 (GVBl. I S. 290, 296) i. V. m. der Verordnung über Zuständigkeiten nach dem Hessischen Altlasten- und Bodenschutzgesetz (Zuständigkeitsverordnung Bodenschutz – BodSchZustV)

Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Umwelt Frankfurt  
Gutleutstraße 114, 60327 Frankfurt am Main

Internet:  
[www.rp-darmstadt.hessen.de](http://www.rp-darmstadt.hessen.de)

Servicezeiten:  
Mo. – Do. 8:00 bis 16:30 Uhr  
Freitag 8:00 bis 15:00 Uhr

Telefon: +49 (69) 2714 - 0 (Zentrale)  
Telefax: +49 (69) 2714 - 5950 (allgemein) - 2 -

Fristenbriefkasten:  
Luisenplatz 2  
64283 Darmstadt





Landesamt für Denkmalpflege Hessen Schloss Biebrich 65203 Wiesbaden

Aktenzeichen

Bearbeiter/in	Hardy Prison M. A.
Durchwahl	(0611) 6906-243
Fax	(0611) 6906-137
E-Mail	hardy.prison@lfd-hessen.de
Ihr Zeichen	
Ihre Nachricht	Email 12.12.2022
Datum	26.01.2023

**Denkmalauskunft Nidda, Kernstadt und ST Ober-Lais, Wetteraukreis**

**Hier: Gemarkung 0384 Nidda, Flurstücke 606/8 und 606/6; Gemarkung 0395 Ober-Lais, Flurstück 19/1**

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach derzeitigem Kenntnisstand sind uns auf den betreffenden Grundstücken keine Bodendenkmäler bekannt. Des Weiteren gibt es nach derzeitigem Kenntnisstand keine Bodendenkmäler im Umkreis von 250 Metern, die in die Grundstücke Gemarkung 0384 Nidda, Flurstücke 606/8 und 606/6 hineinragen. Allerdings liegen im Umkreis des Flurstücks 19/1 Gemarkung 0395 Ober-Lais zwei neolithische (jungsteinzeitliche) Fundstellen innerhalb des 250m Radius. Da die genaue Ausdehnung nicht bekannt ist, besteht die Möglichkeit, dass sich diese Fundstellen bis in das entsprechende Grundstück hinein erstrecken.

Sollten Bodeneingriffe geplant sein, ist das weitere Vorgehen mit der Denkmalfachbehörde abzustimmen.

**Hinweis: Die vorliegende Auskunft bezieht sich ausschließlich auf das Vorhandensein möglicher Bodendenkmäler. Eine gesonderte Auskunft bezüglich vorhandener Bau- und Kunstdenkmäler behält sich die Denkmalfachbehörde vor.**

Mit freundlichen Grüßen  
im Auftrag



Hardy Prison M.A.  
Bezirksarchäologie

Sehr geehrte

leider ist weder dem Museum, noch dem Archiv oder Bauamt etwas über die historische Nutzung der Flächen bekannt.

Ich konnte auch leider nicht herausfinden, wer über die historische Nutzung Bescheid wissen könnte.

Es tut mir leid, dass ich Ihnen nicht weiterhelfen konnte.

Mit freundlichen Grüßen

Sylvia Föller

**Der Magistrat der Stadt Nidda**

Fachgebiet: 01.1 (Zentrale Dienste)

Wilhelm-Eckhardt-Platz

63667 Nidda

Tel.: (0 60 43) 80 06-101

Fax: (0 60 43) 80 06-103

E-Mail: [s.foeller@nidda.de](mailto:s.foeller@nidda.de)

Internet: [www.nidda.de](http://www.nidda.de)

cid:image001.jpg@01D76290.DFAE1720



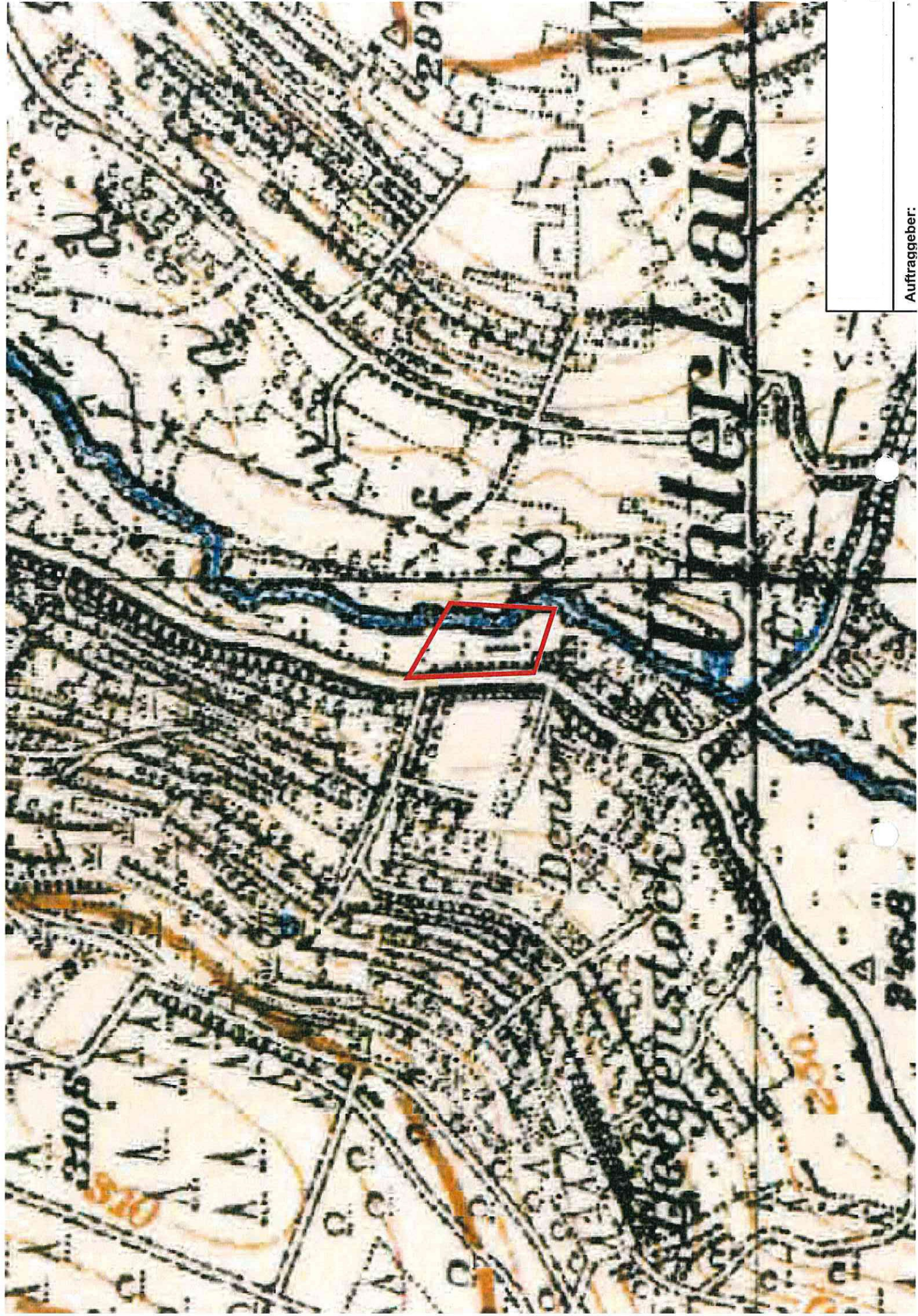
## **Anlage 1.2**

### **Auszüge der topographischen Karte TK 50 / TK 25**

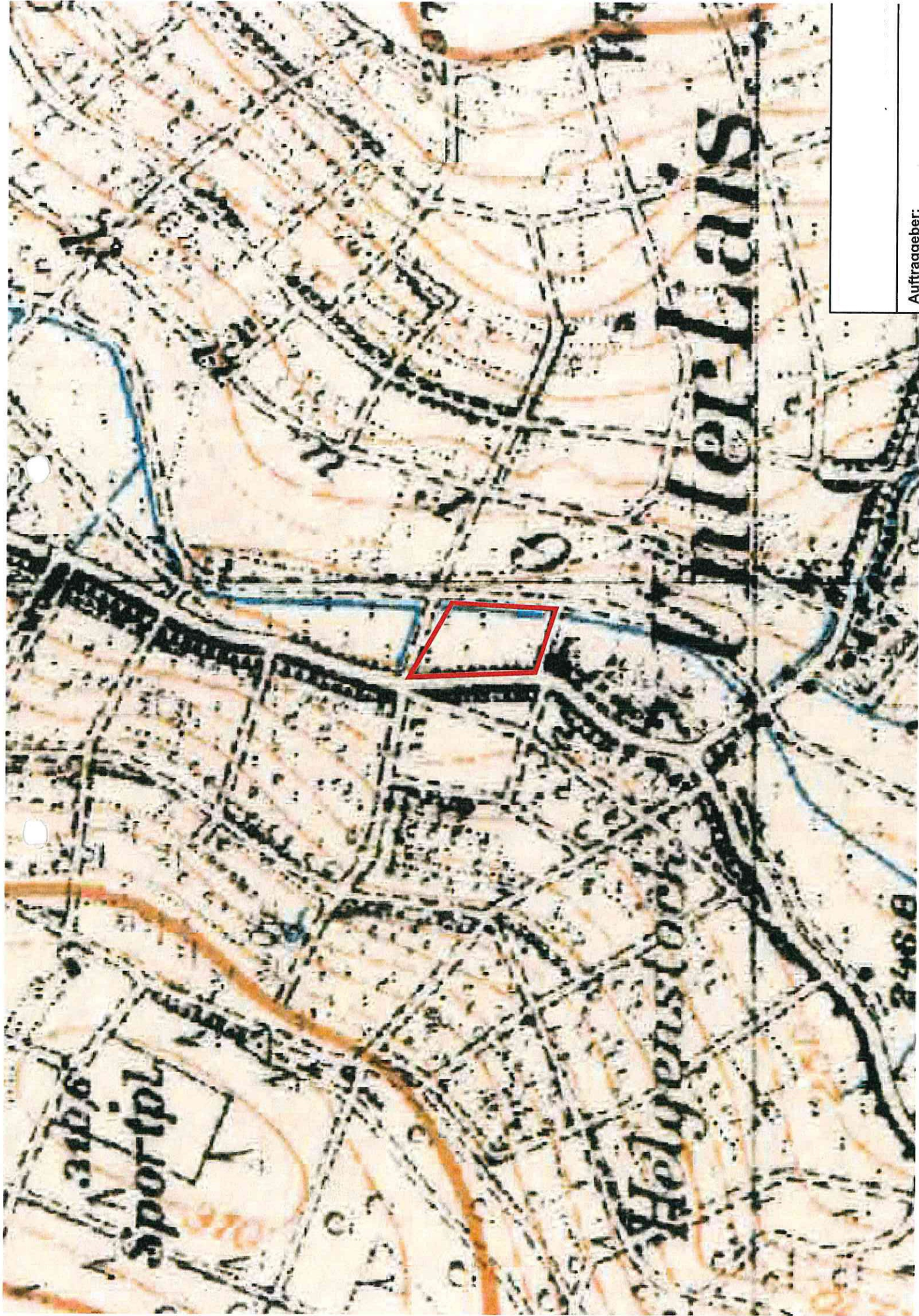




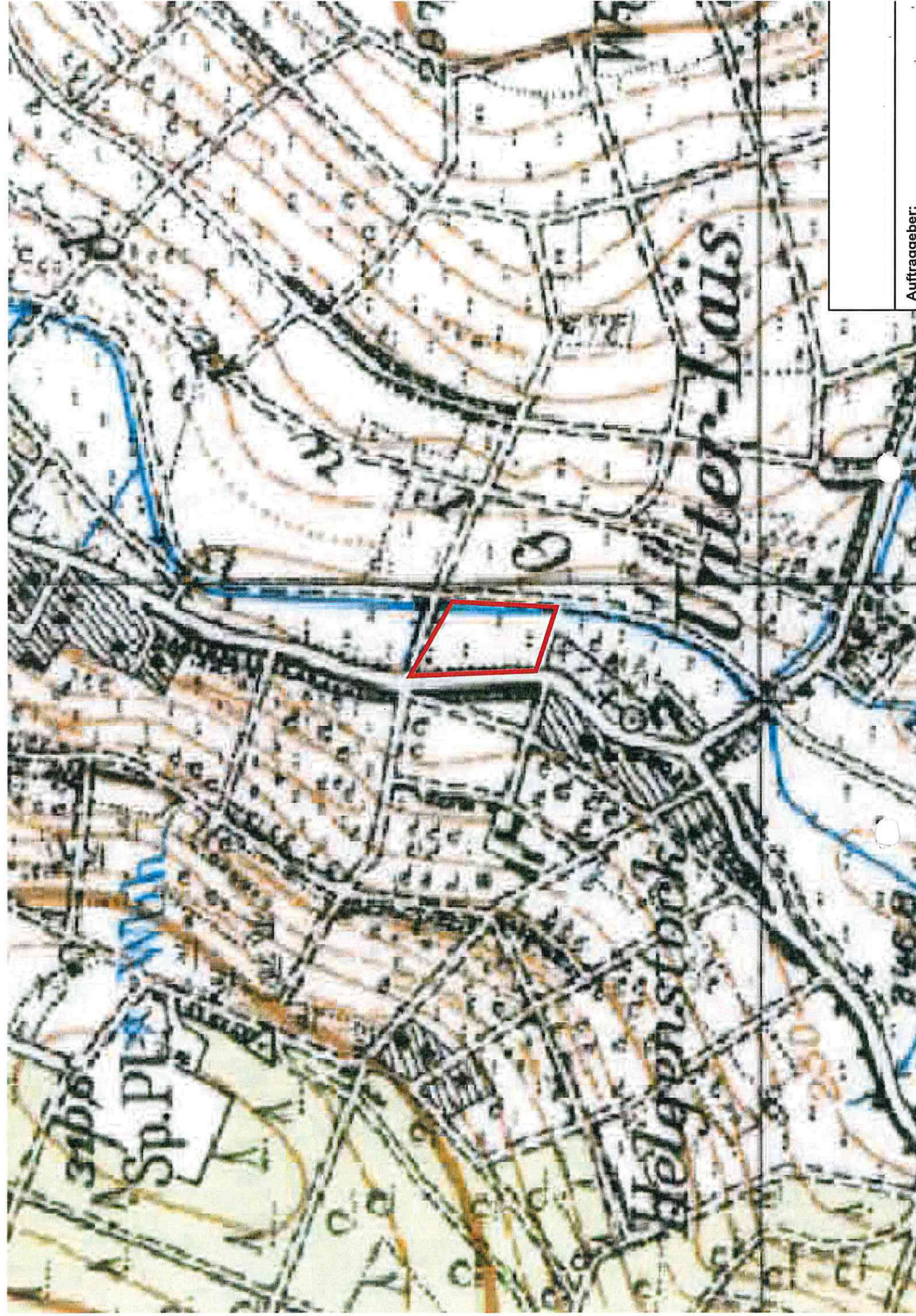




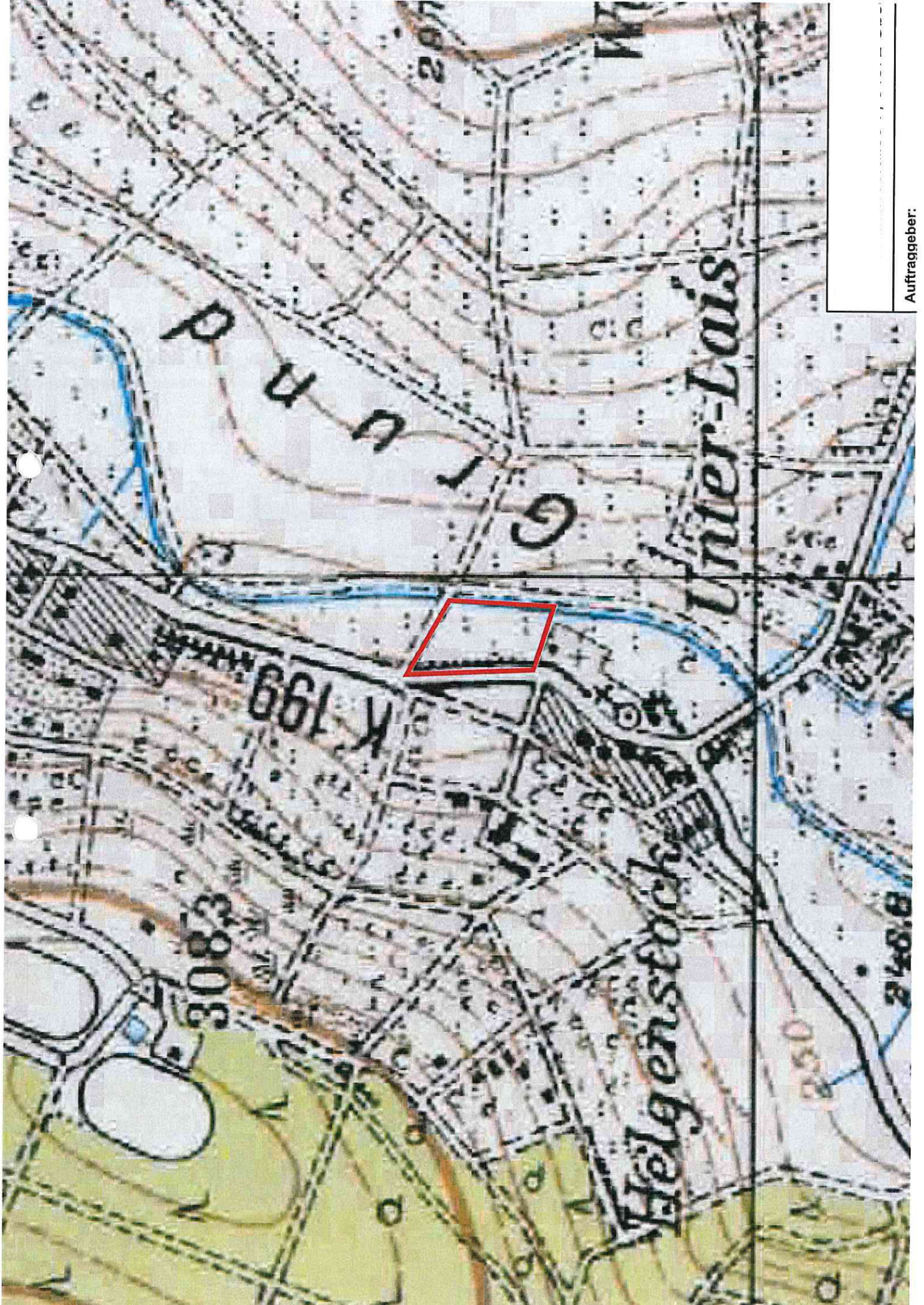










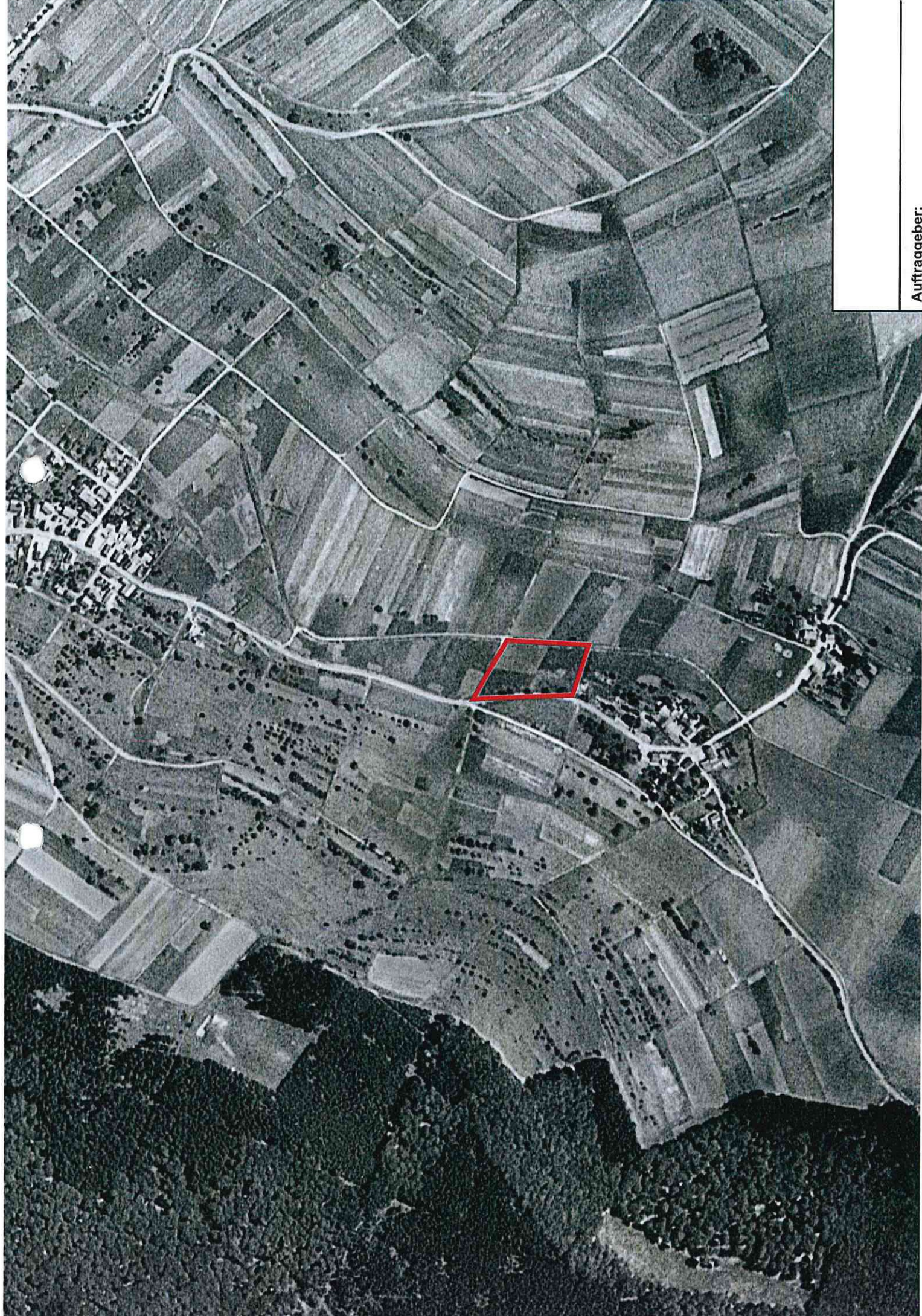




# **Anlage 1.3**

## **Luftbildaufnahmen**





Auftraggeber:



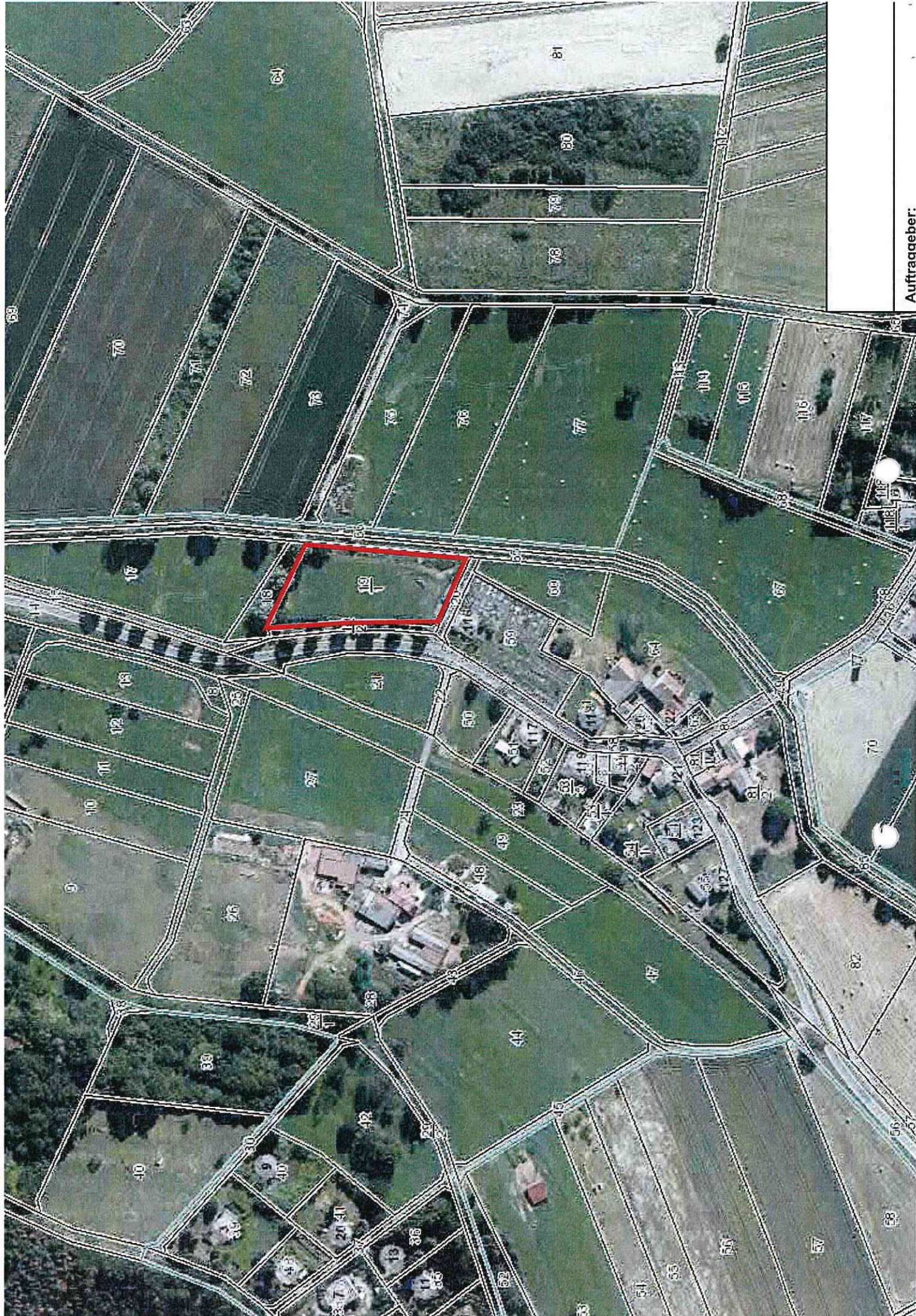






Auftraggeber:





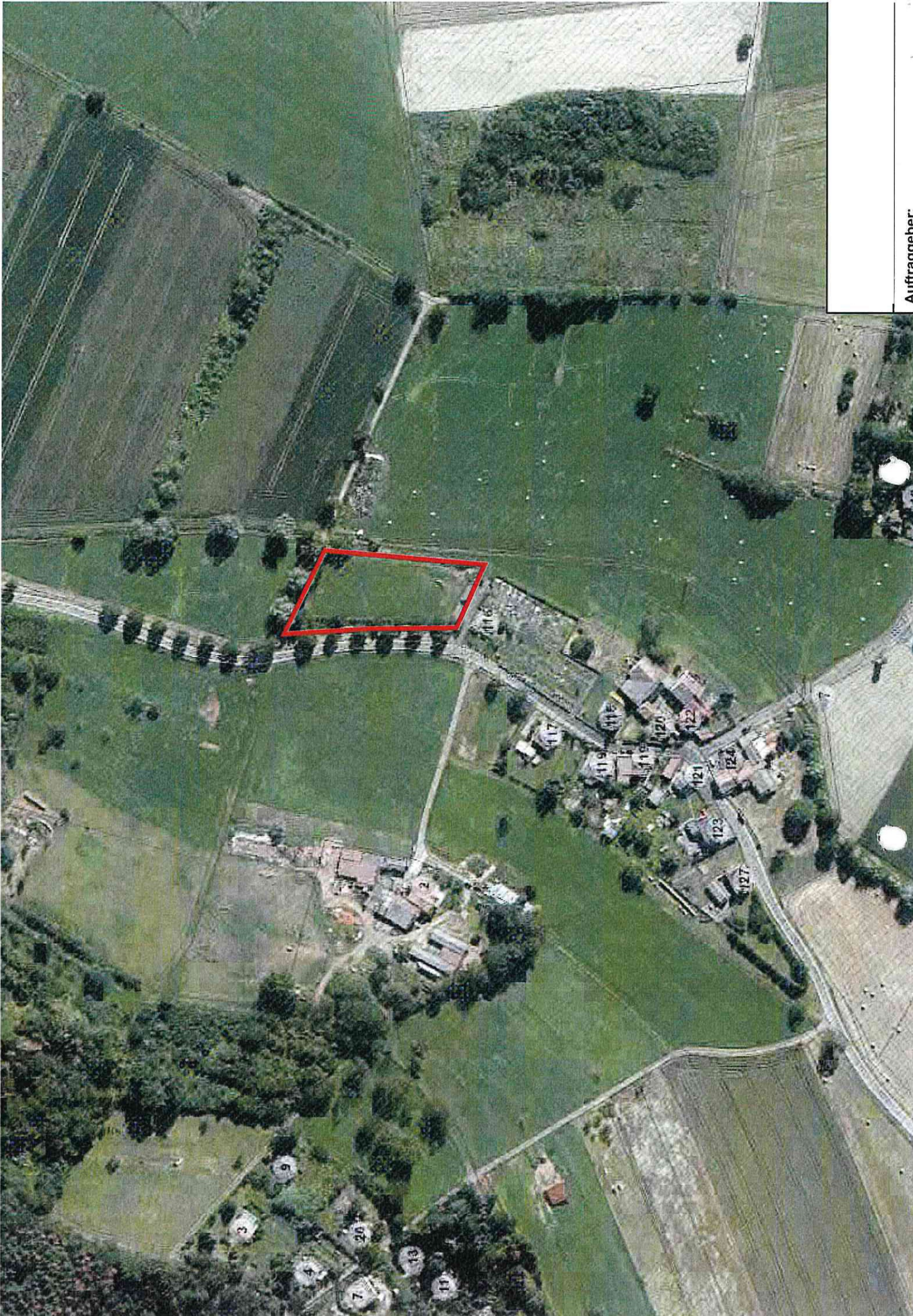


## **Anlage 1.4**

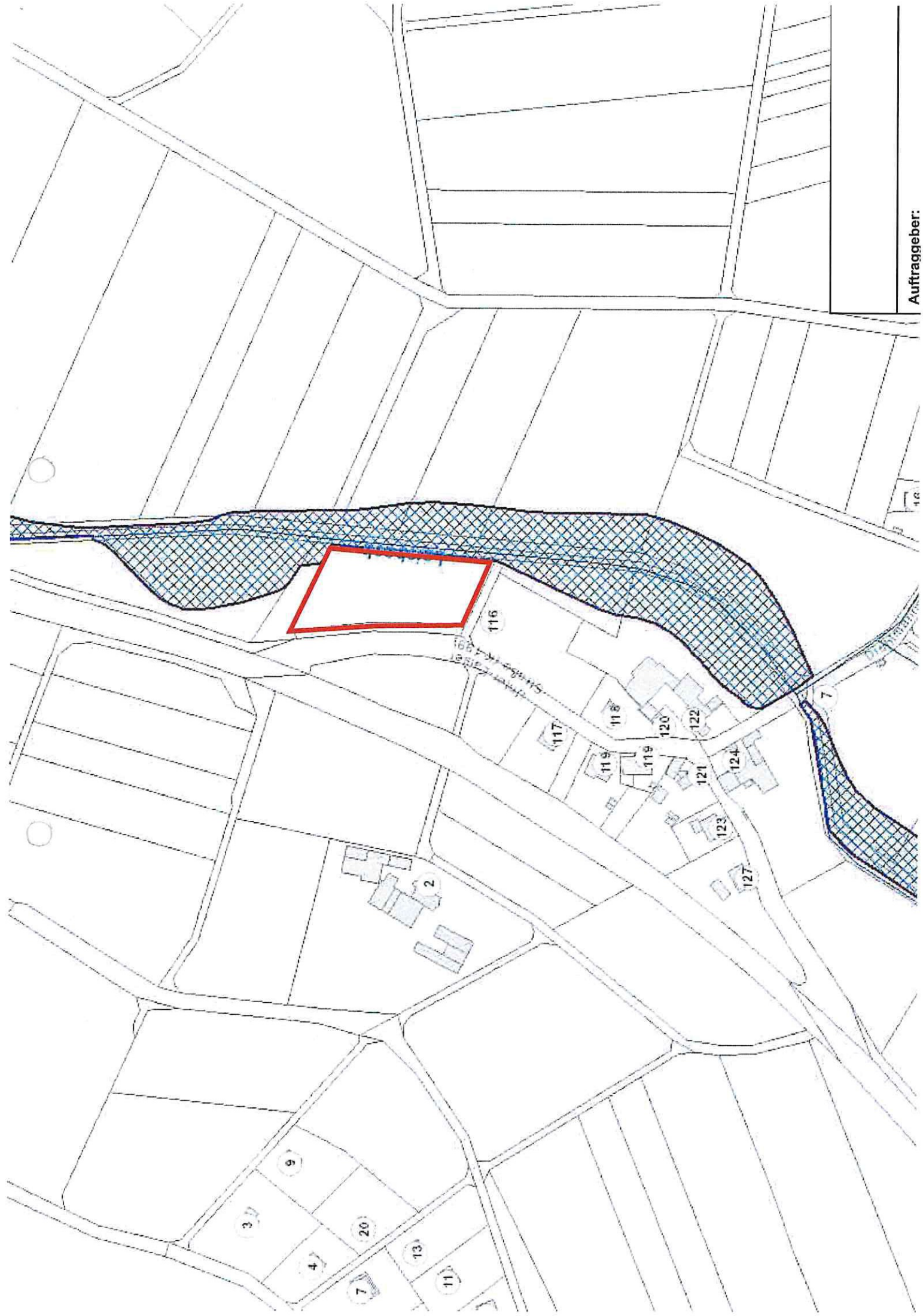
**Auszüge aus den  
Fachinformationssystemen des  
Hessischen Landesamtes für Natur-  
schutz, Umwelt und Geologie**

- Schutzgebiete**
- Überschwemmungsgebiete**
  - Geologische Karte**
  - Karte zum Bodenschutz**



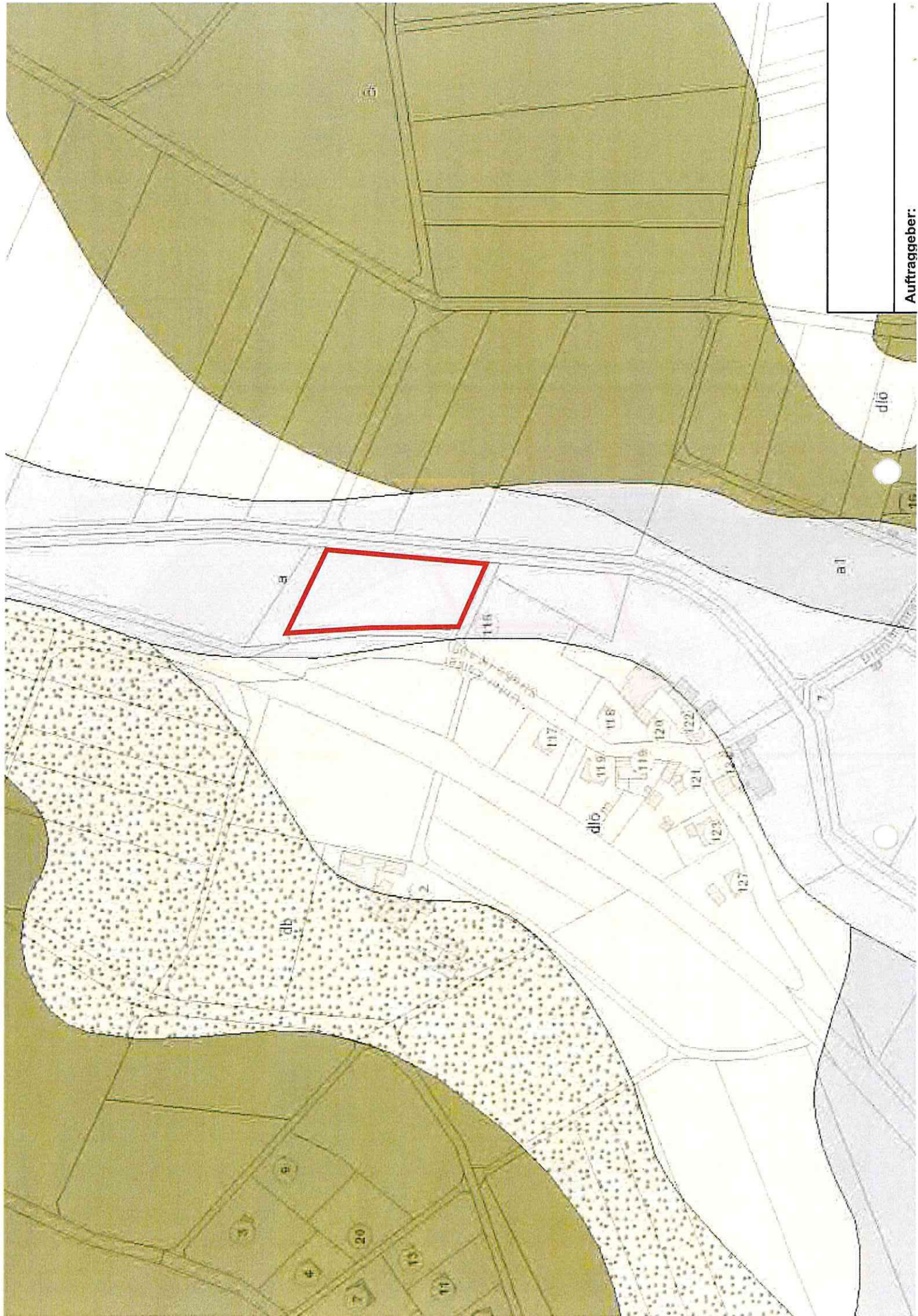




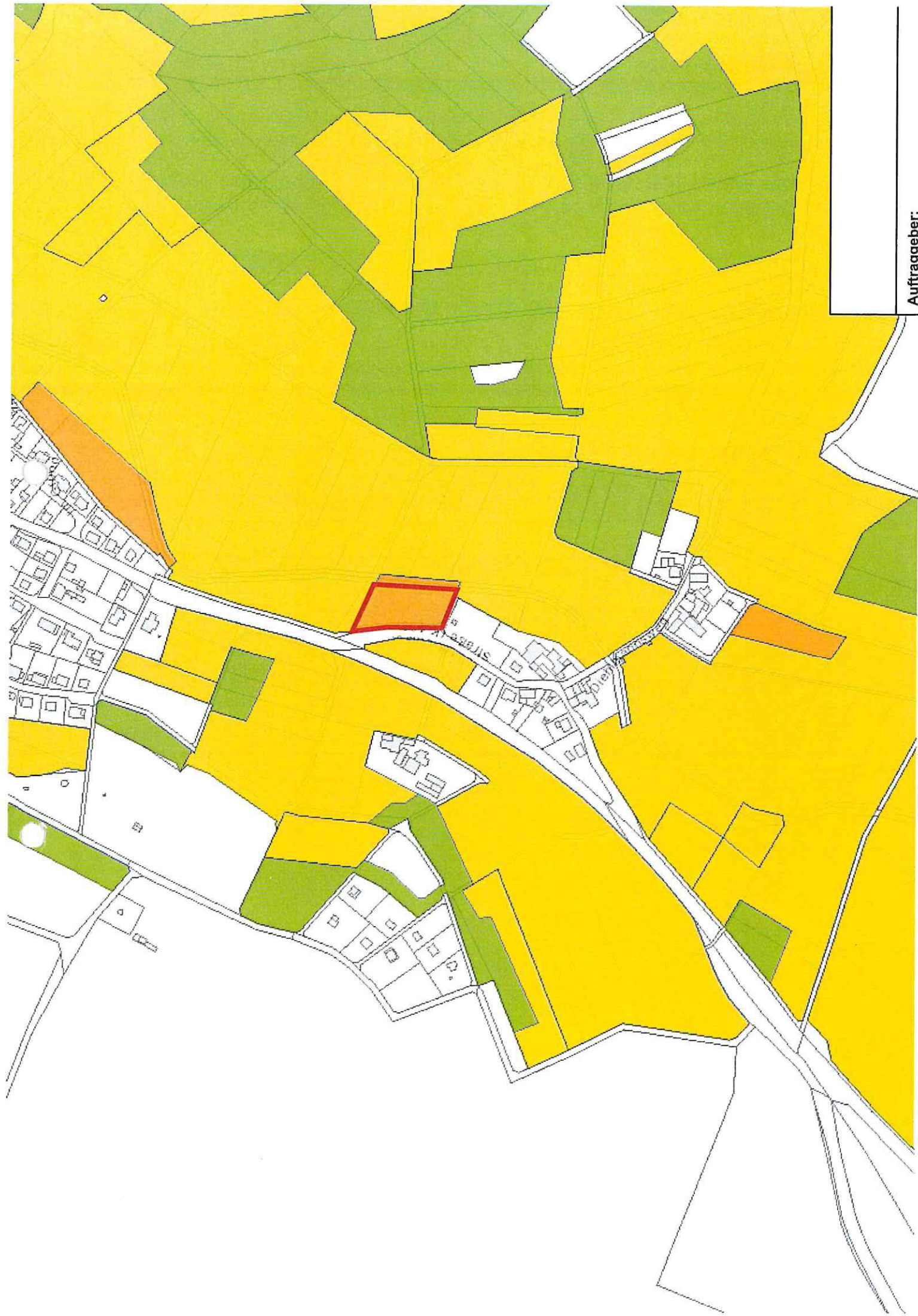


Auftraggeber:







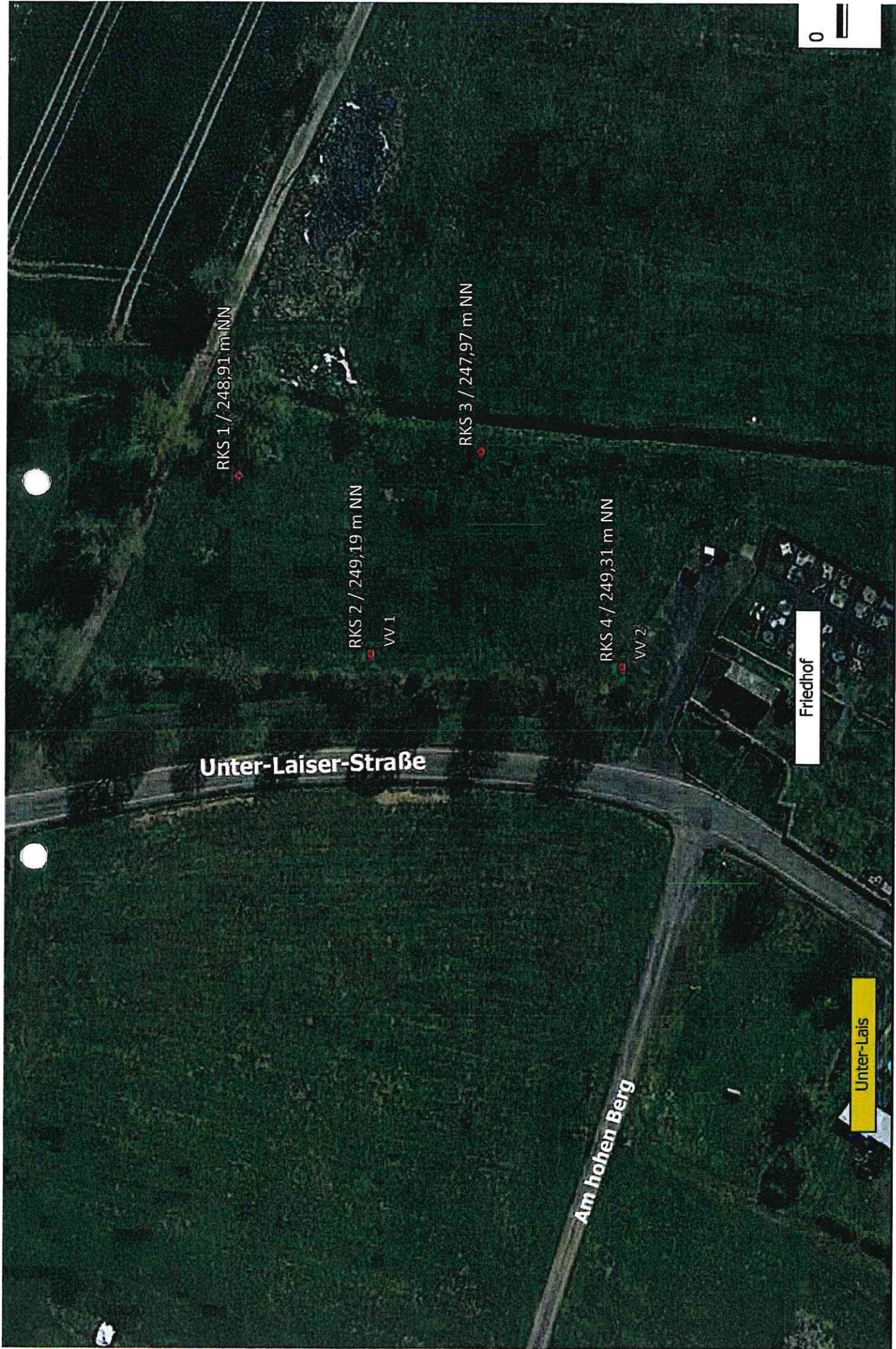


Auftraggeber:

## **Anlage 2**

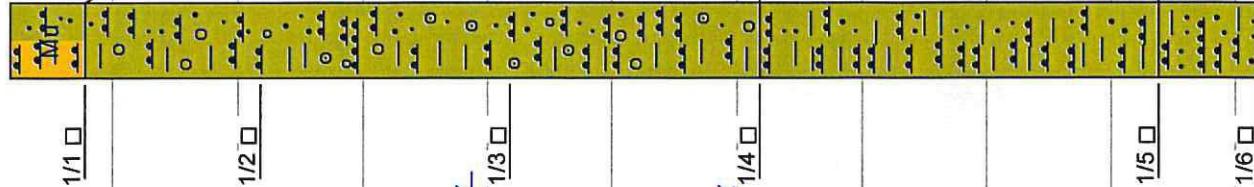
### **Ergebnisdarstellung der Geländearbeiten**







248,91 m NN



Endtiefe

1/1 □

1/2 □

1/3 □

1/4 □

1/5 □

1/6 □

3 (247.06) ▽

2 (246.01) ▽

2/1 □

2/2 □

2/3 □

2/4 □

2/5 □

2/6 □

Mutterboden + Schluff, schwach sandig, schwach tonig, Grasnarbe, dunkelbraun  
0.20 (248.99)

Schluff, sehr schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig, Auelehm, Wurzeln bis 2,00 m, Bodengruppe UL, braun

3.20 (245.99)

Schluff, schwach sandig, tonig, Auelehm, erdfeucht-feucht, Bodengruppe UL, graubraun

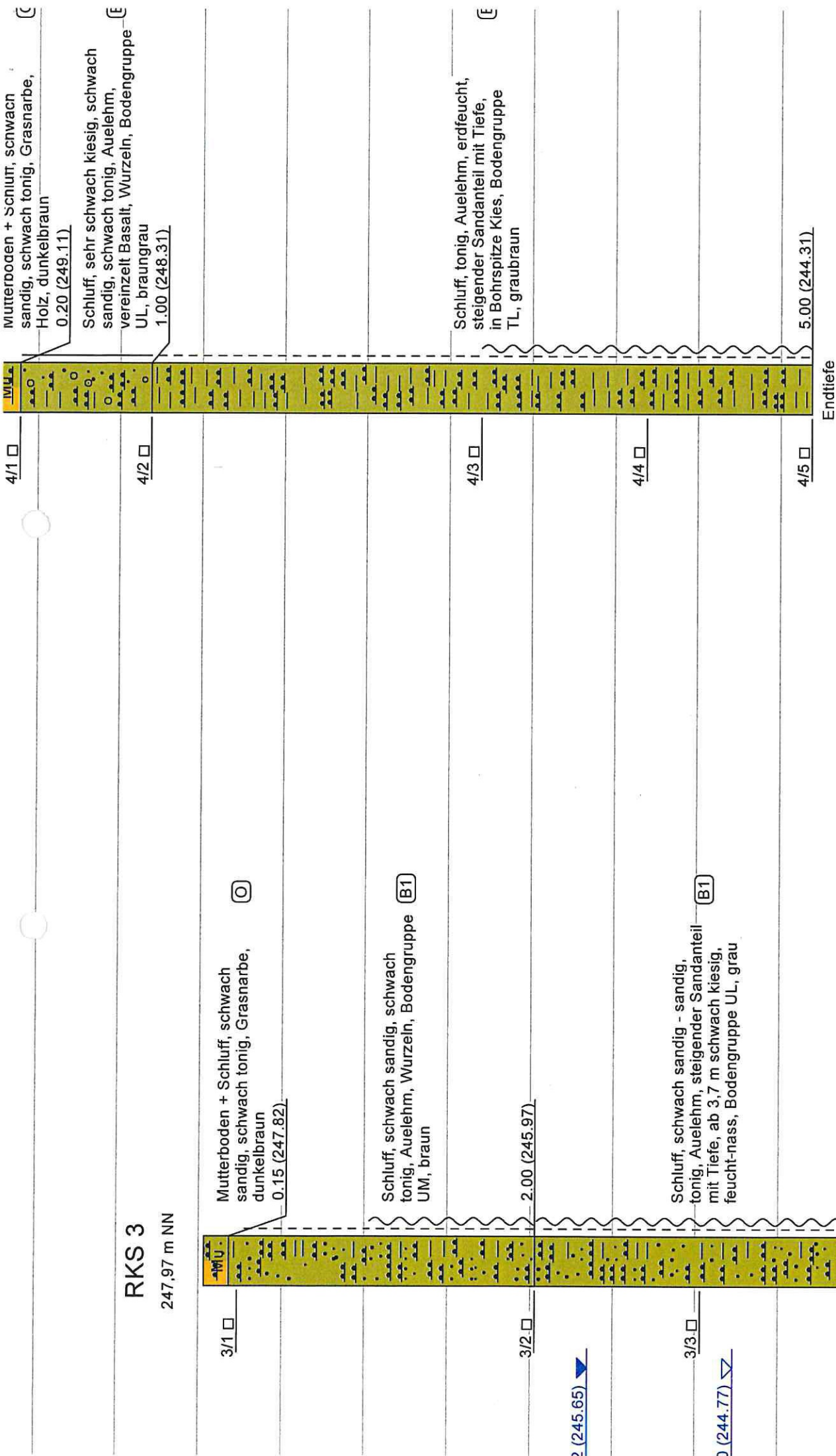
4.80 (244.39)

Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig, Auelehm, Eisenkonkretionen, Bodengruppe UL, grau  
5.00 (244.19)

Endtiefe

# RKS 3

247,97 m NN



Kein Bohrfortschritt

## **Anlage 3**

### **Protokolle der Labor- und Feldversuche**



## Körnungslinie

Nidda, Ober-Lais

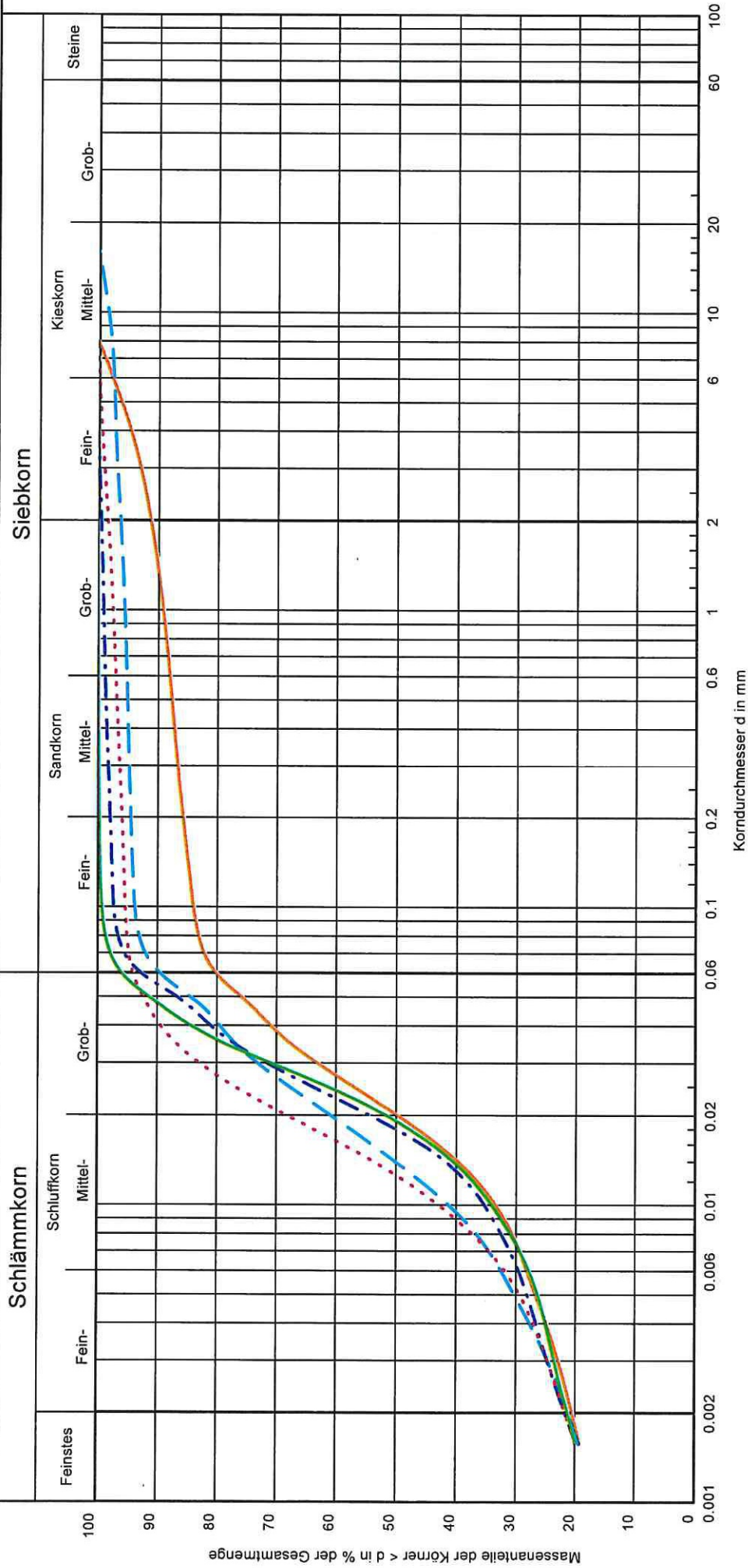
## Neubau Feuerwehr





Prüfungsnummer : 22-3950R

Entnahmeart/-datum : 16.11. + 17.11.2022

Probennehmer : Lyska

Arbeitsweise nach : DIN EN ISO 17892-4



Signatur					
Probenbezeichnung	RKS 1/2	RKS 1/5	RKS 2/5	RKS 3/2	RKS 4/3
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4
Tiefe [m]	0,20 - 1,00	3,00 - 4,60	3,20 - 4,80	0,20 - 2,00	1,00 - 3,00
Bodenart	U, t, s', g'	U, t, s'	U, t, s'	U, t	U, t
Bodengruppe	TL	TL	UL	UM	TL
Frostsicherheit	-	-	-	-	-
d10/d60 [mm]	- / 0,0273	- / 0,0195	- / 0,0228	- / 0,0165	- / 0,0243
T/U/S/G [%]	20,4/60,4/10,4/8,9	21,1/69,3/5,9/3,7	21,6/72,1/5,8/0,5	21,5/72,6/4,1/1,7	21,1/75,4/3,5/1

Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 06.01.2023

## Wassergehalt durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Probenbezeichnung		RKS 1/2	RKS 1/5	RKS 2/5
Bodenart		U, t, s', g'	U, t', s'	U, t, s'
Entnahmetiefe	[m]	0,20 - 1,00	3,00 - 4,60	3,20 - 4,80
Behälternr.		XV	4	X
Feuchte Probe + Behälter	[g]	284,91	265,76	308,73
Trockene Probe + Behälter	[g]	248,69	222,06	263,49
Behälter	[g]	82,71	77,80	72,92
Wasser	[g]	36,22	43,70	45,24
Trockene Probe	[g]	165,98	144,26	190,57
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>21,8</b>	<b>30,3</b>	<b>23,7</b>

Probenbezeichnung		RKS 3/2	RKS 4/3	
Bodenart		U, t	U, t	
Entnahmetiefe	[m]	0,20 - 2,00	1,00 - 3,00	
Behälternr.		11	9	
Feuchte Probe + Behälter	[g]	307,10	294,23	
Trockene Probe + Behälter	[g]	253,00	255,62	
Behälter	[g]	79,66	80,92	
Wasser	[g]	54,10	38,61	
Trockene Probe	[g]	173,34	174,70	
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>31,2</b>	<b>22,1</b>	

Probenbezeichnung			
Bodenart			
Entnahmetiefe	[m]		
Behälternr.			
Feuchte Probe + Behälter	[g]		
Trockene Probe + Behälter	[g]		
Behälter	[g]		
Wasser	[g]		
Trockene Probe	[g]		
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>		

Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des Wasserbindegrades nach NEFF (in Anlehnung an DIN 18132)

Probenbezeichnung:	RKS 1/2	Entnahmestelle:	RKS 1		
Bodenart:	U, t, s', g'	Entnahmetiefe [m]:	0,20 - 1,00		
Trocknungstemperatur:	105,0 °C	Temperatur Wasser:	17,3 °C		
Natürlicher Wassergehalt:	21,8 %	Masse der Körner <0,4 mm:	1,070 g		
Maßgebende Ablesung [cm³]	Dichte Wasser [g/cm³]	Masse Wasser [g]	w <sub>b</sub> [%]	w <sub>bg</sub> [%]	
0,610	0,99875	0,6092	56,9	38,3	

Einteilung der Bodengruppen nach DIN 18196 in  
Abhängigkeit des Wasserbindevermögens w<sub>b</sub>

Bodengruppe	Wasserbindevermögen
SE	< 30 %
SU, SU*, ST, ST*	30 - 40 %
UL	40 - 50 %
TL	50 - 60 %
UM	60 - 70 %
TM	70 - 85 %
TA	> 85 %

Einstufung der Konsistenz in Abhängigkeit des  
Wasserbindegrades w<sub>bg</sub>

Wasserbindegrad	Konsistenzbereich
< 20 %	halbfest
20 - 40 %	steif
40 - 50 %	steif - weich
50 - 60 %	weich
60 - 80 %	breiig
> 80 %	flüssig

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Konsistenz:

steif



Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des **Wasserbindegrades** nach NEFF (in Anlehnung an DIN 18132)

Probenbezeichnung:	RKS 1/5	Entnahmestelle:	RKS 1		
Bodenart:	U, t, s'	Entnahmetiefe [m]:	3,00 - 4,60		
Trocknungstemperatur:	105,0 °C	Temperatur Wasser:	16,7 °C		
Natürlicher Wassergehalt:	30,3 %	Masse der Körner <0,4 mm:	1,057 g		
<b>Maßgebende Ablesung</b> [cm <sup>3</sup> ]	<b>Dichte Wasser</b> [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>Masse Wasser</b> [g]	<b>w<sub>b</sub></b> [%]	<b>w<sub>bg</sub></b> [%]	
0,580	0,99885	0,5793	54,8	55,3	

Einteilung der Bodengruppen nach DIN 18196 in  
Abhängigkeit des Wasserbindevermögens w<sub>b</sub>

Bodengruppe	Wasserbindevermögen
SE	< 30 %
SU, SU*, ST, ST*	30 - 40 %
UL	40 - 50 %
TL	50 - 60 %
UM	60 - 70 %
TM	70 - 85 %
TA	> 85 %

Einstufung der Konsistenz in Abhängigkeit des  
Wasserbindegrades w<sub>bg</sub>

Wasserbindegrad	Konsistenzbereich
< 20 %	halbfest
20 - 40 %	steif
40 - 50 %	steif - weich
50 - 60 %	weich
60 - 80 %	breiig
> 80 %	flüssig

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Konsistenz:

weich

Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des Wasserbindegrades nach NEFF (in Anlehnung an DIN 18132)

Probenbezeichnung:	RKS 2/5	Entnahmestelle:	RKS 2		
Bodenart:	U, t, s'	Entnahmetiefe [m]:	3,20 - 4,80		
Trocknungstemperatur:	105,0 °C	Temperatur Wasser:	16,7 °C		
Natürlicher Wassergehalt:	23,7 %	Masse der Körner <0,4 mm:	1,130 g		
Maßgebende Ablesung [cm <sup>3</sup> ]	Dichte Wasser [g/cm <sup>3</sup> ]	Masse Wasser [g]	w <sub>b</sub> [%]	w <sub>bg</sub> [%]	
0,550	0,99885	0,5494	48,6	48,7	

Einteilung der Bodengruppen nach DIN 18196 in  
Abhängigkeit des Wasserbindevermögens w<sub>b</sub>

Bodengruppe	Wasserbindevermögen
SE	< 30 %
SU, SU*, ST, ST*	30 - 40 %
UL	40 - 50 %
TL	50 - 60 %
UM	60 - 70 %
TM	70 - 85 %
TA	> 85 %

Einstufung der Konsistenz in Abhängigkeit des  
Wasserbindegrades w<sub>bg</sub>

Wasserbindegrad	Konsistenzbereich
< 20 %	halbfest
20 - 40 %	steif
40 - 50 %	steif - weich
50 - 60 %	weich
60 - 80 %	breiig
> 80 %	flüssig

Bodengruppe nach DIN 18196:

UL

Konsistenz:

steif-weich

Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des Wasserbindegrades nach NEFF (in Anlehnung an DIN 18132)

Probenbezeichnung:	RKS 3/2	Entnahmestelle:	RKS 3		
Bodenart:	U, t	Entnahmetiefe [m]:	0,20 - 2,00		
Trocknungstemperatur:	105,0 °C	Temperatur Wasser:	16,7 °C		
Natürlicher Wassergehalt:	31,2 %	Masse der Körner <0,4 mm:	1,010 g		
Maßgebende Ablesung [cm <sup>3</sup> ]	Dichte Wasser [g/cm <sup>3</sup> ]	Masse Wasser [g]	w <sub>b</sub> [%]	w <sub>bg</sub> [%]	
0,650	0,99885	0,6493	64,3	48,5	

Einteilung der Bodengruppen nach DIN 18196 in  
Abhängigkeit des Wasserbindevermögens w<sub>b</sub>

Bodengruppe	Wasserbindevermögen
SE	< 30 %
SU, SU*, ST, ST*	30 - 40 %
UL	40 - 50 %
TL	50 - 60 %
UM	60 - 70 %
TM	70 - 85 %
TA	> 85 %

Einstufung der Konsistenz in Abhängigkeit des  
Wasserbindegrades w<sub>bg</sub>

Wasserbindegrad	Konsistenzbereich
< 20 %	halbfest
20 - 40 %	steif
40 - 50 %	steif - weich
50 - 60 %	weich
60 - 80 %	breiig
> 80 %	flüssig

Bodengruppe nach DIN 18196:

UM

Konsistenz:

steif-weich



Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des Wasserbindegrades nach NEFF (in Anlehnung an DIN 18132)

Probenbezeichnung:	RKS 4/3	Entnahmestelle:	RKS 4		
Bodenart:	U, t	Entnahmetiefe [m]:	1,00 - 3,00		
Trocknungstemperatur:	105,0 °C	Temperatur Wasser:	16,7 °C		
Natürlicher Wassergehalt:	22,1 %	Masse der Körner <0,4 mm:	1,025 g		
Maßgebende Ablesung [cm³]	Dichte Wasser [g/cm³]	Masse Wasser [g]	$w_b$ [%]	$w_{bg}$ [%]	
0,570	0,99885	0,5693	55,5	39,8	

Einteilung der Bodengruppen nach DIN 18196 in  
Abhängigkeit des Wasserbindevermögens  $w_b$

Bodengruppe	Wasserbindevermögen
SE	< 30 %
SU, SU*, ST, ST*	30 - 40 %
UL	40 - 50 %
TL	50 - 60 %
UM	60 - 70 %
TM	70 - 85 %
TA	> 85 %

Einstufung der Konsistenz in Abhängigkeit des  
Wasserbindegrades  $w_{bg}$

Wasserbindegrad	Konsistenzbereich
< 20 %	halbfest
20 - 40 %	steif
40 - 50 %	steif - weich
50 - 60 %	weich
60 - 80 %	breiig
> 80 %	flüssig

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Konsistenz:

steif

Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des **Glühverlustes** nach DIN 18128

Probenbezeichnung		RKS 1/5		
Bodenart	U, t', s'	Entnahmestelle		RKS 1
Wassergehalt	30,3 [%]	Entnahmetiefe	3,00 - 4,60	[m]
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]	31,354	31,398	29,213
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]	30,859	30,922	28,815
Masse Behälter	[g]	18,835	19,795	19,423
Massenverlust	[g]	0,495	0,476	0,398
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]	12,519	11,603	9,790
Glühverlust	[%]	3,95	4,10	4,07
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>	<b>4,04</b>		

Probenbezeichnung		RKS 1/2		
Bodenart	U, t, s', g'	Entnahmestelle		RKS 1
Wassergehalt	21,8 [%]	Entnahmetiefe	0,20 - 1,00	[m]
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]	27,962	27,941	29,355
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]	27,481	27,423	28,716
Masse Behälter	[g]	18,967	18,612	18,261
Massenverlust	[g]	0,481	0,518	0,639
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]	8,995	9,329	11,094
Glühverlust	[%]	5,35	5,55	5,76
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>	<b>5,55</b>		

Probenbezeichnung		RKS 2/5		
Bodenart	U, t, s'	Entnahmestelle	RKS 2	
Wassergehalt	23,7 [%]	Entnahmetiefe	3,20 - 4,80	[m]
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]	28,813	29,570	28,151
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]	28,513	29,174	27,852
Masse Behälter	[g]	19,810	18,200	19,572
Massenverlust	[g]	0,300	0,396	0,299
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]	9,003	11,370	8,579
Glühverlust	[%]	3,33	3,48	3,49
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>	<b>3,43</b>		



Projekt: Nidda, Ober-Lais  
Neubau Feuerwehr

Entnahmedatum: 16.11. + 17.11.2022

Datum: 10.01.2023

### Bestimmung des **Glühverlustes** nach DIN 18128

Probenbezeichnung		RKS 3/2		
Bodenart	U, t	Entnahmestelle RKS 3		
Wassergehalt	31,2 [%]	Entnahmetiefe	0,20 - 2,00 [m]	
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]	29,364	32,511	29,666
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]	28,673	31,580	28,907
Masse Behälter	[g]	18,969	18,613	18,261
Massenverlust	[g]	0,691	0,931	0,759
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]	10,395	13,898	11,405
Glühverlust	[%]	6,65	6,70	6,65
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>	<b>6,67</b>		

Probenbezeichnung		RKS 4/3		
Bodenart	U, t	Entnahmestelle RKS 4		
Wassergehalt	22,1 [%]	Entnahmetiefe	1,00 - 3,00 [m]	
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]	35,793	29,723	29,100
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]	35,255	29,369	28,765
Masse Behälter	[g]	19,428	18,833	18,196
Massenverlust	[g]	0,538	0,354	0,335
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]	16,365	10,890	10,904
Glühverlust	[%]	3,29	3,25	3,07
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>	<b>3,20</b>		

Probenbezeichnung			
Bodenart		Entnahmestelle	
Wassergehalt	[%]	Entnahmetiefe	[m]
Masse der ungeglühten Probe + Behälter	[g]		
Masse der geglühten Probe + Behälter	[g]		
Masse Behälter	[g]		
Massenverlust	[g]		
Trockenmasse vor dem Glühen	[g]		
Glühverlust	[%]		
<b>Mittelwert Glühverlust</b>	<b>[%]</b>		





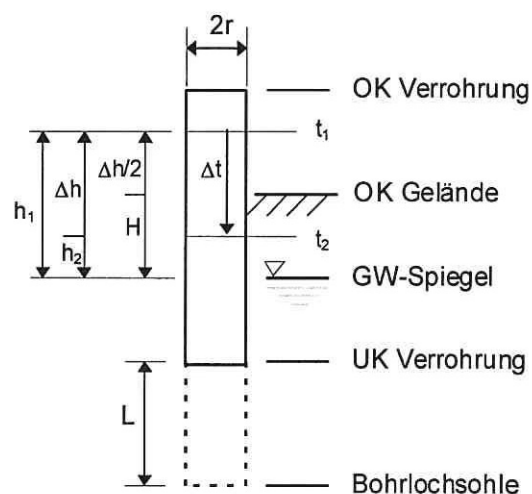
## Versickerungsversuch (open-end-test)

Projekt: Nidda, Ober-Lais, Neubau Feuerwehr Datum: 17.11.2022

Projekt-Nr.: 22-395OR  
 Meßstelle: RKS 4  
 ROK 1,30 m.ü. GOK  
 GOK 249,31 m.ü. NN  
 GW-Spiegel m.u. ROK  
 Bohrlochsohle 5,00 m.u. GOK  
 Rohrlänge 6,00 m

### Versickerung

Zeit t [s]	Wasserstand unter ROK [m]
0	0,000
60	0,150
300	0,310
1800	0,740
3600	0,980
7200	1,230



$r_{i1}$ [m]	$r_{i2}$ [m]	L [m]	$\Delta t$ [s]	$h_1$ [m]	$\Delta h$ [m]	H [m]	Q [m <sup>3</sup> /s]	K [m/s]
0,050	0,050	0,30	60	6,30	0,15	6,225	2,0E-05	3,0E-06
0,050	0,050	0,30	240	6,15	0,16	6,070	5,2E-06	8,3E-07
0,050	0,050	0,30	1500	5,99	0,43	5,775	2,3E-06	3,8E-07
0,050	0,050	0,30	1800	5,56	0,24	5,440	1,0E-06	1,9E-07
0,050	0,050	0,30	3600	5,32	0,25	5,195	5,5E-07	1,0E-07

Mittelwert = 9,1E-07

Berechnungsformeln:

$$H = h_1 - (\Delta h/2) \text{ [m]}$$

$$Q = (r^2 \times \pi \times \Delta h) / \Delta t \text{ [m}^3/\text{s]}$$

$$K = Q / (2 \times \pi \times L \times H) \times \operatorname{arcsinh}(L/2r) \text{ [m/s]}$$



## **Anlage 4**

# **Chemisch-analytischer Prüfbericht**

Dreieich, 09.01.2023

---

## Prüfbericht 2300201

---

Auftraggeber: bgm baugrundberatung GmbH  
Projektleiter: Frau Urban  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 22-395OR Nidda, Ober-Lais, Neubau Feuerwehrhaus  
Probenahmedatum: 17.11.2022  
Probenahmeort: Nidda, Ober-Lais  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Kunststoff-Beutel  
Eingang am: 03.01.2023  
Zeitraum der Prüfung: 03.01.2023 - 09.01.2023



Datum: 09.01.2023

Probenbezeichnung:	MP 1 Oberboden			
Probenahmedatum:	17.11.2022			
Labornummer:	2300201-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl <sub>2</sub> -Lösung)	5,9			DIN 19684-1
Trockenrückstand	77	%		DIN EN 14346: 2007-03
TOC	2,2	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11

Der Humusgehalt beträgt 4,4 %TS

Probenbezeichnung:	MP 2 Lehm			
Probenahmedatum:	17.11.2022			
Labornummer:	2300201-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl <sub>2</sub> -Lösung)	7,0			DIN 19684-1
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346: 2007-03
TOC	0,54	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11

Der Humusgehalt beträgt 1,08 %TS



## Ergänzung zu Prüfbericht 2300201

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsaugfähige Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

3G:	Bestimmungsgrenze
<bE:	Koloniebildende Einheiten
1.a.:	nicht analysierbar
1.b.:	nicht berechenbar
1.n.:	nicht nachweisbar
1.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
1S:	Headspace
1./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
	Fremdvergabe