

GEOTECHNISCHER BERICHT

FÜR DAS BAUVORHABEN

ERSCHLIEßUNG BAUGEBIET „AM REUTENBACH“

FLURNUMMERN: 814, 816
GEMARKUNG: BUXHEIM
GEMEINDE: BUXHEIM
LANDKREIS: UNTERALLGÄU

Auftraggeber:
Gemeinde Buxheim
Kirchplatz 2
87740 Buxheim

13. Oktober 2023

INHALTSVERZEICHNIS

(A) RAHMENDATEN	4
(A.1) Bauvorhaben	4
(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten-/Archivmaterial	4
(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten-/Archivmaterial	5
(A.4) Hochwassergefahren.....	6
(A.5) Georisiken.....	6
(A.6) Erdbebenzone.....	6
(A.7) Frosteindringtiefe	6
(B) FELD- UND LABORARBEITEN	7
(B.1) Feldarbeiten.....	7
(B.1.1) Aufschlusserrstellung.....	7
(B.1.2) Absinkversuch im Schurf.....	8
(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden.....	9
(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG	10
(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände	10
(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung.....	11
(D) BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	13
(D.1) Allgemeines	13
(D.2) Böschungen.....	13
(D.3) Leitungsbau.....	13
(D.4) Straßenaufbau.....	15
(D.5) Versickerung von Niederschlagswasser	17
(D.6) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien.....	18
(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN	19

ANLAGEN

(1) Pläne

(1.1) Übersichtslageplan	M = 1:25.000
(1.2) Detaillageplan	M = 1:1.000
(1.3) Projizierter Schnitt SW – NO	M = 1:500/50

(2) Profile

(3) Frostsicherer Aufbau nach RStO 12

(4) Absinkversuch im Schurf

(A) RAHMENDATEN

(A.1) Bauvorhaben

Die Gemeinde Buxheim plant die Erschließung des Baugebietes „Am Reutenbach“.

Unser Geotechnisches Büro wurde mit der Erkundung des Untergrundes und der Erstellung des zugehörigen geotechnischen Berichts beauftragt. Im vorliegenden Untersuchungsbericht werden die relevanten Ergebnisse der Feldarbeiten dokumentiert und aus geotechnischer Sicht bewertet.

Das Baugrundstück liegt zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Berichts als grüne Wiese vor.

Das derzeitige Gelände liegt nahezu eben vor und liegt bei circa 573,7 m ü NHN.

(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten-/Archivmaterial

Nach der digitalen geologischen Karte (dGK25), Maßstab = 1:25.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (Stand 13.10.2023), steht im Untersuchungsgebiet Flussschotter an. Als Gesteinsbeschreibung werden diese mit Kies, wechselnd sandig, steinig angegeben.

Von Seiten unseres Geotechnischen Büros wurden in der Nachbarschaft bereits weitere Untersuchungen ausgeführt. Die grundsätzliche Einstufung der geologischen Karte wird über diese Daten bestätigt.

Die geologische Karte ist auf der folgenden Seite gegeben.

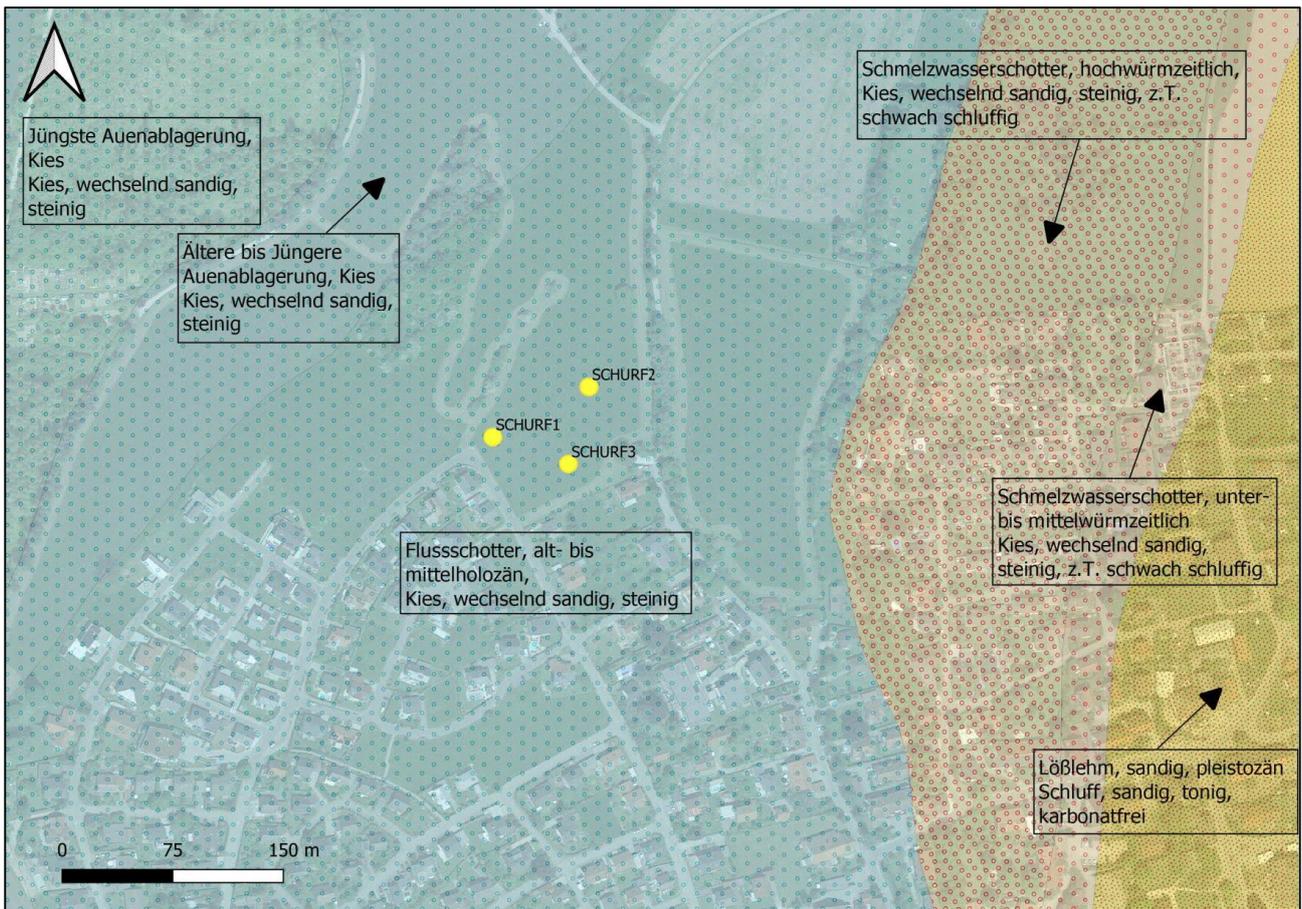


Abbildung (1): Geologische Karte

Geologische Karte mit hinterlegtem Luftbild und Position der erstellten Aufschlüsse. Farbunterscheidungen innerhalb gleicher geologischer Einheiten sind durch die halbtransparente Darstellung der geologischen Karte bedingt.

(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten-/Archivmaterial

In einer nahegelegenen Bohrung Objekt 7926EB015007 des UmweltAtlas Bayern wurde in einer Tiefe von 5,93 m (~ 568,07 m ü. NHN) Grundwasser angetroffen. Entsprechend ist mit Grundwasser in vergleichbarer Tiefe zu rechnen.

(A.4) Hochwassergefahren

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Informationen des UmweltAtlas Bayern **außerhalb** von

- Ø Festgesetzten Überschwemmungsgebieten,
- Ø Vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten,
- Ø Vorläufig gesicherten, zur Hochwasserentlastung und -rückhaltung beanspruchten Gebieten,
- Ø Hochwassergefahrenflächen (HQhäufig, HQ100, HQextrem),
- Ø Hochwasser geschützten Gebieten HQ100.

Das Vorhaben liegt **innerhalb eines wassersensiblen Bereiches**. Dies ist voraussichtlich auf die Nähe zur Iller und dem Reutenbach zurückzuführen.

(A.5) Georisiken

Die im UmweltAtlas Bayern angegebenen Georisiken beschränken sich auf einzelne Landkreise. Im hier vorliegenden Landkreis liegen keine Hinweise auf Georisiken vor.

Im Geländere relief, abrufbar im BayernAtlas Plus, sind keine Geländestrukturen erkennbar, die auf Georisiken hindeuten.

Uns sind auch keine sonstigen Hinweise auf mögliche Georisiken bekannt.

(A.6) Erdbebenzone

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Abfrage am Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutschen Geo-Forschungs- Zentrum GFZ nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Demnach sind hier keine zusätzlichen Maßnahmen in Bezug auf Erdbeben erforderlich.

(A.7) Frosteindringtiefe

Das Untersuchungsgebiet ist nach RStO 12 in die Frosteinwirkungszone II einzustufen.

Die Frosteindringtiefe am geplanten Standort ist mit 1,0 m u. GOK zu berücksichtigen. Entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Frostschäden sind vorzusehen.

Bei der späteren Wohnbebauung ist hierfür u.a. die DIN EN ISO 13793 „Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen zur Vermeidung von Frosthebung“ zu beachten.

(B) FELD- UND LABORARBEITEN**(B.1) Feldarbeiten****(B.1.1) Aufschlusserrstellung**

Auf dem Baugelände wurden am 28.09.2023 durch unser Geotechnisches Büro nachfolgende Feldarbeiten durchgeführt und Bodenproben entnommen:

Ø Aufnahme von 3 Baggerschürfe

Die Positionsdaten der Aufschlüsse sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle (1): Positionsdaten der Aufschlüsse

Aufschluss	Koordinaten in UTM Zone 32		GOK [m ü. NHN]	Endtiefe [m u. GOK]
	RW	HW		
Schurf 1	584164,77	5317262,58	573,59	2,10
Schurf 2	584229,95	5317296,84	573,65	2,50
Schurf 3	584216,01	5317244,08	573,96	2,00

Grundwasser ist bei den Feldarbeiten nicht angetroffen worden.

Die Bodenschichten der Schürfe wurden vor Ort entsprechend DIN 4022 angesprochen und auf Grundlage der Ansprache den Bodengruppen nach DIN 18196 zugeordnet und in Homogenbereiche nach DIN 18300 unterteilt.

Die Profile der Schürfe liegen diesem Bericht in Anlage (2) bei.

Die Position der Aufschlüsse ist im Detaillageplan (Anlage (1.2)) eingetragen.

Die Einmessung erfolgte mittels eines Präzisions-GNSS-Empfängers und liegt in einem Genauigkeitsbereich von ~ 3 cm.

(B.1.2) Absinkversuch im Schurf

Zusätzlich wurde zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes des anstehenden Untergrundes zwei Absinkversuche in Schürfen durchgeführt.

In der folgenden Tabelle werden die maßgeblichen Daten der Absinkversuche dargestellt:

Tabelle (1): Maßgebliche Daten des Absinkversuchs

Schurf	Bodengruppe DIN 18196	Endtiefe [m u. GOK]	Grundwasser [m u. GOK]	k_{fu} - Wert [m/s]	k_f - Wert [m/s]
Schurf 1	GW	2,20	nicht angetroffen	$8,62 \cdot 10^{-4}$	$1,72 \cdot 10^{-3}$
Schurf 3	GW	2,00	nicht angetroffen	$7,18 \cdot 10^{-4}$	$1,44 \cdot 10^{-3}$

Der im Absinkversuch ermittelte k_{fu} – Wert (ungesättigte Bedingungen) wird gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Anhang B, Tabelle B.1, mit dem Korrekturfaktor 2 für Feldmethoden in den Bemessungs- k_f -Wert umgerechnet.

(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden

Der angetroffene Bodenaufbau kann wie folgt generalisiert angegeben werden:

0,0 m bis ca. 0,3 m unter GOK	Homogenbereich O1 Mutterboden	Mutterboden
ab ca. 0,3 m bis ca. 0,75 – 1,35 m unter GOK	Homogenbereich B2 Auenablagerungen	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig bis sandig; weich
ab ca. 0,75 – 1,35 m bis >> 2,5 m unter GOK	Homogenbereich B3 Quartär Kies	Kies, sandig, steinig; mitteldicht

Die Profilschnitte sind der Anlage (1.3) zu entnehmen.

Die erkundeten Böden entsprechen somit grundsätzlich den Erwartungen nach der geologischen Karte.

(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG

(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände

Grundwasser wurde wie in (B.2) angegeben auf dem Baugrundstück nicht erkundet.

Nach den weiteren vorliegenden Daten (siehe Abschnitt (A.3)) ist Grundwasser in der Regel in Tiefe von (~ 4 – 6 m unter GOK) zu erwarten. Daten zur Grundwasserschwankung liegen nicht vor. Höhere Grundwasserstände können entsprechend nicht ausgeschlossen werden.

Nach der Ausweisung als wassersensibler Bereich ist auch mit Oberflächenwasser zu rechnen.

Aufgrund der schwach durchlässigen Deckschichten (Auenablagerungen) ist mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Entsprechend liegt der **Bemessungswasserstand** ohne weitere Maßnahmen an der Geländeoberfläche.

Prognose Bemessungsgrundwasserstand Baugrundstück:	ca. 3-4 m unter GOK
Bemessungswasserstand Baugrundstück:	aktuelle GOK (absenkbar auf Bemessungsgrundwasserstand)
MHW:	ca. 4 – 5 m unter GOK (~567,7 m ü. NHN)

(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung

In der nachfolgenden Tabelle (3) und in den Profilen in Anlage (2) werden die maßgeblichen Beurteilungen der angetroffenen Schichten in Bodengruppen dokumentiert. Daraus ergeben sich die Erfordernisse für den Erdbau und die maßgeblichen Festlegungen für die Kalkulation der Erdarbeiten.

Tabelle (3): Bodenmechanische Klassifizierung

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300:2016-09	Tiefe [m u. GOK]	Ansprache DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse ¹⁾ DIN 18 300 2012-09	Plastizität/ Lagerungs- dichte
O1 Oberboden	ab 0,0 bis ~0,3	Mu	OH	1	locker
B2 Auenablagerungen	~0,3 bis ~0,75 – 1,35	U, g', s' – s	TM/TL	4	weich
B3 Quartär Kies	~0,75 – 1,35 bis >>2,5	G, s, x	GW	3	mitteldicht

¹⁾: ehemalg – informativ

Aus den vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungswerten von ähnlichen Gesteinen aus der Region können den aufgeschlossenen Schichten die Bodenparameter der nachfolgenden Tabelle (4) zugewiesen werden.

Tabelle (4): Maßgebliche Bodenkennwerte der untersuchten Gesteine

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016-09	Bodengruppe DIN 18196	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' Grad	c' kN/m ²	E_s MN/m ²	k_f m/s
B2 Auenablagerungen	TM/TL	20	10	20 – 25 (22,5)	2 – 10 (5)	3 – 7 (4)	$\sim 1 \cdot 10^{-8}$ $- 1 \cdot 10^{-9}$
B3 Quartär Kies	GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 10 (0)	80 – 200 (100)	$\sim 1 \cdot 10^{-2}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-3}$) ⁽¹⁾

¹⁾ Siehe Absinkversuch im Schurf in Anlage (4) und Tabelle (2)

Die in diesem Abschnitt angegebenen Bodenkennwerte können in den maßgeblichen Standsicherheitsberechnungen und statischen Dimensionierungen als charakteristische Kennwerte im Sinne des Eurocode 7 verwendet werden. Die genannten Parameter gelten dabei für die angetroffenen Böden im ungestörten Zustand. Im Zuge der Baumaßnahmen können sich diese z. B. durch Auf-

weichungen deutlich reduzieren. Hier sind dann die Verfasser zu informieren und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Grundsätzlich sind in Zweifelsfällen die Werte nochmals mit dem Bodengutachter abzustimmen.

Die Homogenbereiche können wie folgt generalisiert werden:

Homogenbereich O1 - Mutterboden

Mutterboden ist nicht zur Gründung von Bauwerken geeignet. Organische Böden sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Entsprechend dem Baugesetzbuch §202 unterliegt der Mutterboden einem besonderen Schutz „*Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen*“. Folglich darf dieser nicht als Baugrubenfüllung oder als Abfallstoff verwendet werden.

Homogenbereich B2 – Auenablagerungen

Ø Lösbarkeit:	mittelschwer
Ø Tragfähigkeit:	gering
Ø Kompressibilität:	hoch
Ø Wasserempfindlichkeit:	mittel
Ø Erschütterungsempfindlichkeit:	mittel
Ø Wasserdurchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig
Ø Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 nach ZTVE-StB 17

Erläuterung: Der Homogenbereich weist eine vorwiegend geringe Tragfähigkeit auf. Das Material ist für die Aufnahme von Lasten daher nicht geeignet. Ein Wiedereinbau ist nur bei einem dann vorliegenden günstigen Wassergehalt möglich. Vermutlich wären Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig.

Homogenbereich B3 – Quartär Kies

Ø Lösbarkeit:	leicht
Ø Tragfähigkeit:	hoch
Ø Kompressibilität:	gering
Ø Wasserempfindlichkeit:	schwach
Ø Erschütterungsempfindlichkeit:	schwach
Ø Wasserdurchlässigkeit:	stark durchlässig
Ø Frostempfindlichkeitsklasse:	F1/F2 nach ZTVE-StB 17

Erläuterung: Die Böden sind tragfähig, entsprechend für die Aufnahme von Lasten geeignet. Die Standfestigkeit über dem Grundwasser ist hoch. Ein Wiedereinbau ist möglich.

(D) BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

(D.1) Allgemeines

Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf die ausgeführten Feld- und Laborarbeiten und die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen. Eine detaillierte Planung (insbesondere der Leitungstiefen) liegt uns nicht vor. Die Angaben sind daher allgemeiner Natur. Ggf. hat dann bei einer konkreteren Planung eine Rücksprache mit uns zu erfolgen.

(D.2) Böschungen

Böschungen können im Untersuchungsgebiet nach DIN 4124 erstellt werden.

Demnach dürfen Böschungshöhen von 5 m nicht überschritten werden. Es ist ein maximaler Böschungswinkel von 45° einzuhalten. Die Abstände von einwirkenden Lasten zur Böschungskante sind entsprechend DIN 4124 zu beachten.

Unter Wasser (auch Schichtwasser) ist das Erstellen von freien Böschungen nicht zulässig. Erfahrungsgemäß ist hier auch ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit nicht erbringbar.

Wenn die Voraussetzungen nicht eingehalten werden können, sind Verbaumaßnahmen auszuführen.

(D.3) Leitungsbau

Die Arbeiten können innerhalb eines konventionellen Krings-Verbaus ausgeführt werden. Soll frei geböscht werden ist Abschnitt D.2 zu beachten.

Je nach Tiefe liegt der Leitungsgraben in Homogenbereich B2 (Auenablagerungen) oder B3 (Quartär Kies). Es stehen vorwiegend bindige Böden in weicher Konsistenz an.

Die Böden des Homogenbereiches B2 sind nur bedingt für Gründungen geeignet. Wir empfehlen daher möglichst Leitungen und Kanäle innerhalb von Homogenbereich B3 zu gründen. Bei einer Ausführung in den Auensedimenten ist unter der eigentlichen Leitungszone ein Kieskoffer in einer Stärke von 0,3 zu errichten. Der Kieskoffer ist auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten.

Die ZTV A-StB 12 ist zu berücksichtigen.

Für die **Rückverfüllung** gilt:

Der Homogenbereich B2 ist zur Verfüllung von Leitungsräben im Bereich von Verkehrsflächen nur begrenzt geeignet. Ein Verformungsmodul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf den genannten Böden nach dem Wiedereinbau ohne weitere Maßnahmen nicht erreichbar sein. Ein Wiedereinbau ist daher nur in größeren Tiefen ab 0,8 m unter FOK sinnvoll möglich. Hierfür sind die Böden trocken zwischenzulagern. Bei einem Aufweichen der Böden sind diese zu ersetzen. Ggf. ist zum Erreichen eines ausreichenden Verdichtungsgrades eine Bodenverbesserung von Nöten. Der Bedarf ist u.a. witterungsabhängig.

Die Schütthöhen und Anzahl Übergänge zur Verdichtung können nachfolgender Tabelle in Anlehnung an Anhang 1 ZTV A-StB 12 für das jeweilige Gerät ermittelt werden.

Tabelle (5): Anhaltswerte für den Geräteeinsatz zur Verdichtung der Verfüllzone im Bereich von Verkehrsflächen

Geräteart	Betriebsgewicht	Homogenbereich					
		Homogenbereich B3 (Quartär Kies)			Homogenbereich B2 (Auenablagerungen)		
		kg	Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl Überg.	Eignung	Schütthöhe [cm]
Vibrationsstampfer/ Schnellschlagstampfer	-50	0	-15	3-7	+	-15	2-4
	50-80	0	20-30	3-7	+	10-20	2-4
	>80	0	30-35	3-7	+	20-30	2-4
Vibrationsplatten/ Flächenrüttler	-150	+	-15	4-6		-	-
	150-400	+	10-20	4-6		-	-
	> 400	+	20-40	4-6	0	20-30	6-8
Vibrationswalzen - Walzenzug/ Tandemwalze	- 3000	+	15-20	4-8	+	-15 ¹	4-8
	3000- 7000	+	20-30	4-8	0	20-30 ¹	4-8
	> 7000	+	30-40	4-8	0	20-30 ¹	4-8

¹⁾ mit Stampffußbandage

+ empfohlen

0 meist geeignet

Alternativ kann zur Verdichtung im Kanalgraben auch eine ausreichend dimensionierte Anbau-Rüttelplatte verwendet werden, womit erfahrungsgemäß sehr gute Verdichtungsleistungen erzielt werden. Hier können jedoch größere Erschütterungen auftreten, so dass hier ggf. eine Beweissicherung und/oder Erschütterungsmessung an angrenzender Bebauung erfolgen sollte.

Im Bereich von Verkehrsflächen hat nach ZTV-A-StB 12 als Eigenüberwachung eine Verdichtungsprüfung alle 50 m per Volumenersatzverfahren nach DIN 18125-2 und per Proctorversuch nach DIN 18127 bzw. DIN EN 132866-2 zu erfolgen. Statische und dynamische Lastplattendruckversuche sind in den vorliegenden Böden unmittelbar nicht zulässig, dürfen jedoch erfolgen, wenn zuvor eine Korrelation zu den zulässigen Verfahren durchgeführt wird oder Erfahrungswerte vorliegen. Bei einer Überprüfung per dynamische Lastplatte ist das Messnetz auf alle 25 m zu verengen. Ab einer Stärke von 2 Metern ist pro angefangenem Meter Dicke je einen Versuch im geforderten Abstand auszuführen. Bei einer Stärke < 2 Meter ist ein Versuch im geforderten Abstand ausreichend.

Zur Beurteilung der tieferen Grabenverfüllung im Bereich von Verkehrsflächen sind nach der ZTV-A-StB 12 zusätzlich Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 vorzusehen. Hier ist eine gleichmäßige Schlagzahl zu erreichen und mit Erfahrungswerten aus der Region zu vergleichen (variabel je nach Geräteinsatz).

Kontrollprüfungen des Auftraggebers sollen rund 30% der benötigten Eigenüberwachungsprüfungen umfassen. Auf diese kann verzichtet werden, wenn der Auftraggeber bei der Ausführung der Eigenüberwachungsmaßnahmen teilnimmt und deren Ausführung überwacht.

(D.4) Straßenaufbau

Auf dem Planum ist bei

Ansatz der maßgebenden **Frostzone II** und
der abgeschätzten **Belastungsklasse von 0,3** gemäß RStO 12
bei einem Untergrund der **Frostempfindlichkeitsklasse F3** (sehr frostempfindlich)

ein frostsicherer Oberbau gemäß Anlage (3) **mit einer Stärke von 0,50 m** unter fertiger Fahrbahnoberfläche erforderlich.

Damit dieser Aufbau des frostsicheren Oberbaus erfolgen darf, muss zuvor im Planum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden. In den für den Straßenbau maßgeblichem Homogenbereich B2 wird dies nicht nachweisbar sein. Weitere Maßnahmen zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Planums sind folglich vorzusehen.

Wir schlagen daher folgende Maßnahmen vor:

- Ø Bodenaustausch durch weitgestufte Kies-Sand-Gemische (GW nach DIN 18196) oder Kies-Schluff-Gemische mit 5 bis 15 Gew.-% $\leq 0,063 \text{ mm}$ (GU nach DIN 18196), um ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Die erforderliche Stärke wird vom Verformungsmodul des Untergrundes bestimmt. Die Stärke ist vorab mit 0,30 m abzuschätzen. Alternativ kann ein Probefeld errichtet werden und mittels statischen Lastplattendruck-

versuchen die notwendige Stärke genau bestimmt werden. Über den Fahrbahnrand hinaus ist auf beiden Seiten der Austausch auf eine Breite von jeweils der gewählten Stärke vorzunehmen. Auf dem Bodenaustauschkörper muss anschließend mittels statischer Lastplattendruckversuche der Sollwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden.

Alternativ: Bodenverbesserung des anstehenden Untergrundes im Erdplanum in einer Stärke von 0,3 m mit einem Kalk-Zementgemisch (z. B. Dorosol C30 oder BoBi 300) mit einer Dosierung von circa 2-3 % (circa 16-24 kg/m²) bis zum Erreichen eines Verformungsmoduls von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$. Dies muss ebenfalls durch Ausführung von statischen Plattendruckversuchen auf dem verbesserten Planum nachgewiesen werden. Eine genauere Dosierungsempfehlung kann auf Basis von Kompressionsversuchen an verbesserten Probekörpern ermittelt werden. Über den Fahrbahnrand hinaus ist auf beiden Seiten die Verbesserung auf einer Breite von jeweils der gewählten Stärke vorzunehmen.

- Ø Sofern partiell im Planum auch Homogenbereich B3 Quartär Kies angetroffen werden sollte, genügt ein Nachverdichten des Planums. Ein ausreichend hoher Verformungsmodul ist hier dann erfahrungsgemäß nachweisbar.
- Ø Aufbringung der Frostschuttschicht in erforderlicher Stärke nach RStO 12 entsprechend obiger Angabe (0,50 m frostsicherer Aufbau). Hierfür ist ein Baustoffgemisch für Frostschuttschichten gem. TL SOB-StB 04 mit einem max. Überkornanteil von 10 Gew.-%, der den maximalen Siebdurchmesser um maximal das 1,4-fache überschreiten darf, zulässig. Auf der Frostschuttschicht muss ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden, sowie ein Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ oder ein $E_{v1} \geq 72 \text{ MN/m}^2$ (60% Soll-Wert E_{v2}). Dies muss durch Ausführung von statischen Plattendruckversuchen auf der Frostschuttschicht nachgewiesen werden. Grundsätzlich empfehlen wir vor der Durchführung von Lastplattendruckversuchen eine Ruhezeit von mehreren Tagen einzuhalten.
- Ø Aufbringung der Asphaltdecken

Die angesetzte Belastungsklasse ist mit 0,3 abgeschätzt worden. Sollte eine höhere Belastungsklasse gewählt werden, muss die erforderliche Stärke des frostsicheren Oberbaus entsprechend Anlage (3) erhöht werden.

(D.5) Versickerung von Niederschlagswasser

In Homogenbereich B2 liegt ein nicht ausreichend hoher Durchlässigkeitsbeiwert für die Versickerung von Niederschlagswasser vor.

In den Quartäre Kiesen Homogenbereich B3 ist ein Versickern von Niederschlägen möglich. Diese stehen in einer Tiefe ab circa 0,70 – 1,35 m an.

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlage kann ein Durchlässigkeitsbeiwert der Quartären Kiese von

$$k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

angesetzt werden.

Nach Abschnitt (C.1) liegt der für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) bei ~ 567,7 m ü. NHN, somit in ausreichender Tiefe.

Ein Versickern von Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist damit nach Arbeitsblatt DWA-A 138 (2005) möglich und zulässig. Die hier genannten Vorgaben sind zu beachten.

(D.6) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb einer bisher bebauten Fläche. In den Schürfen liegen keine Hinweise auf anthropogene Beeinflussungen des Bodens vor.

Nach dem LfU-Merkblatt „Beprobung von Boden und Bauschutt“ (2017) liegt nach Abschnitt 4.1 für den Bereich kein zwingender Bedarf an chemischen Untersuchungen der Böden unter dem Mutterboden vor.

Die Böden können ohne weitere Untersuchungen mit einem Herkunftsnachweis nach Ziffer B-7/N des Verfüll-Leitfadens 2021 verwertet werden. Dennoch kann der Verwerter diese Untersuchungen verlangen, weswegen wir eine vorherige Rücksprache mit dem angestrebten Entsorgungsbetrieb empfehlen.

Mutterboden ist möglichst vor Ort wieder auszubringen oder an anderer Stelle in gleicher Funktion zu verwerten.

(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen der vorliegenden Baugrunderkundung wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten für die Baugrunderkundung hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und dokumentiert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Homogenbereichen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten.

Im vorliegenden Bericht werden die Erschließungsarbeiten behandelt. Der Bericht ersetzt keinen geotechnischen Bericht für ein am Standort zu errichtendes Gebäude.

Generell ist es unabdingbar, dass die an Planung und Bauausführung Beteiligten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich Baugrunds und Gründung an den Baugrundsachverständigen herantreten.

Bei den weiteren Gründungsarbeiten sind die anstehenden Bodenschichten mit den vorliegenden Erkundungsergebnissen sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen der Untergrundverhältnisse oder generell in Zweifelsfällen bezüglich Baugrunds und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Da den Baugrundsachverständigen zum derzeitigen Planungsstand nicht alle Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, sei weiterhin darauf hingewiesen, dass in Detailpunkten ggf. noch weiterer Abstimmungsbedarf besteht.

Markt Rettenbach, den 13. Oktober 2023



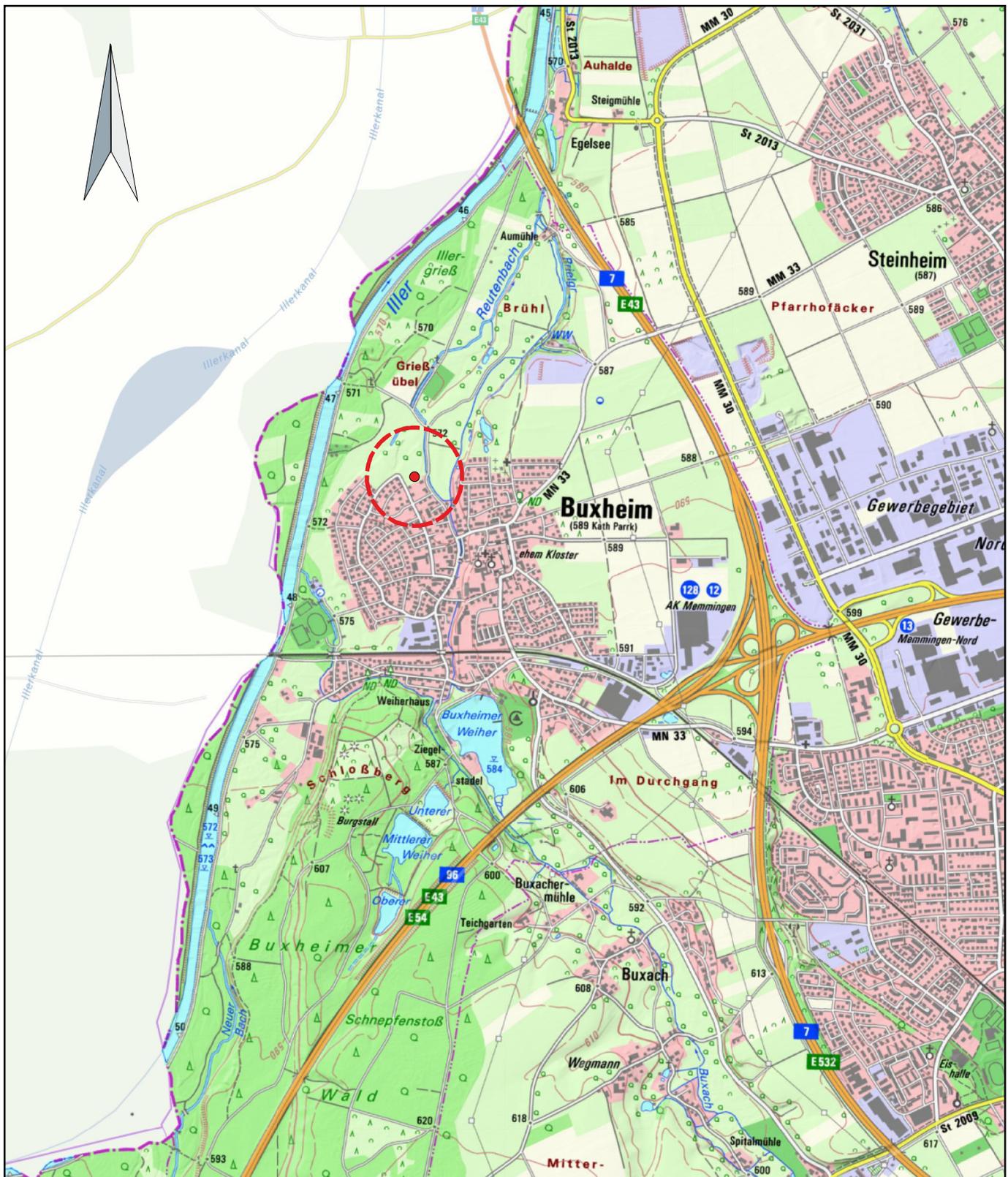
Dipl.-Geol. Paul-David Lind



B. Eng. Laura Maximiuc



Dipl.-Geol. Udo Bosch



UDO BOSCH
Diplom Geologe

GEOTECHNISCHES BÜRO

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:	Gemeinde Buxheim	
Projekt:	Buxheim, „Am Reutenbach“, BGU	
Planinhalt:	Übersichtslageplan	
M= 1:25.000	Plan: 1	Anlage: 1.1
Datum: 13.10.2023	gez.: LM	gepr.: <i>Udo Bosch</i>



UDO BOSCH
Diplom Geologe

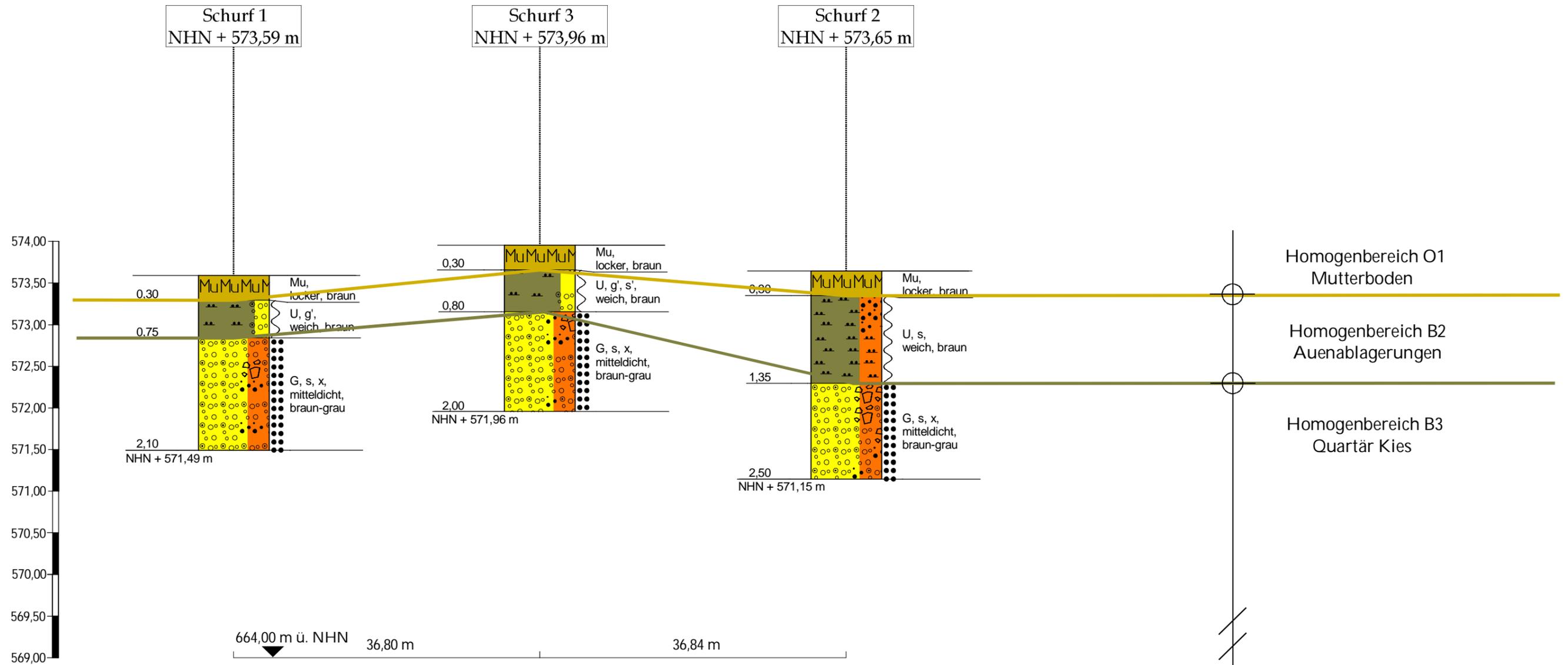
GEOTECHNISCHES BÜRO

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:		Gemeinde Buxheim
Projekt:		Buxheim, „Am Reutenbach“, BGU
Planinhalt:		Detaillageplan
M= 1:1.000	Plan: 2	Anlage: 1.2
Datum: 13.10.2023	gez.: LM	gepr.: <i>Udo Bosch</i>

SW

NO



Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016-09	Bodengruppe DIN 18196	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' Grad	c' kN/m ²	E_s MN/m ²	k_f m/s
B2 Auenablagerungen	TM/TL	20	10	20 – 25 (22,5)	2 – 10 (5)	3 – 7 (4)	$\sim 1 \cdot 10^{-8}$ $-1 \cdot 10^{-9}$
B3 Quartär Kies	GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 10 (0)	80 – 200 (100)	$\sim 1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^{-4}^{(1)}$ ($1 \cdot 10^{-3}$)

1 Siehe Absinkversuch im Schurf in Anlage (4) und Tabelle (2)

1:50
1:500



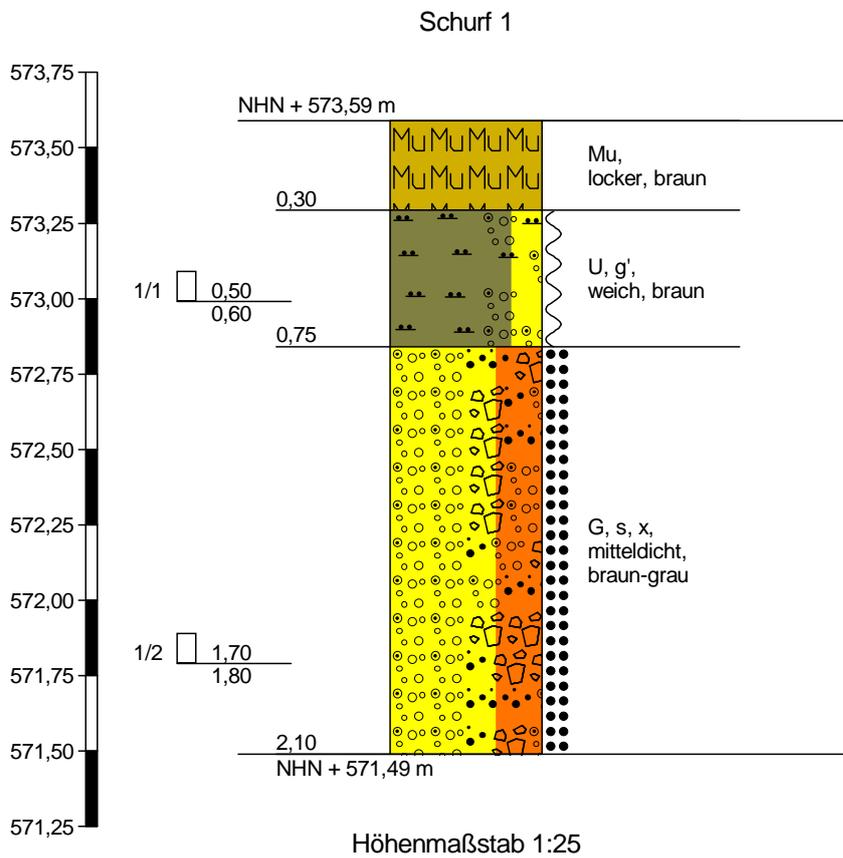
UDO BOSCH
Diplom Geologe

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

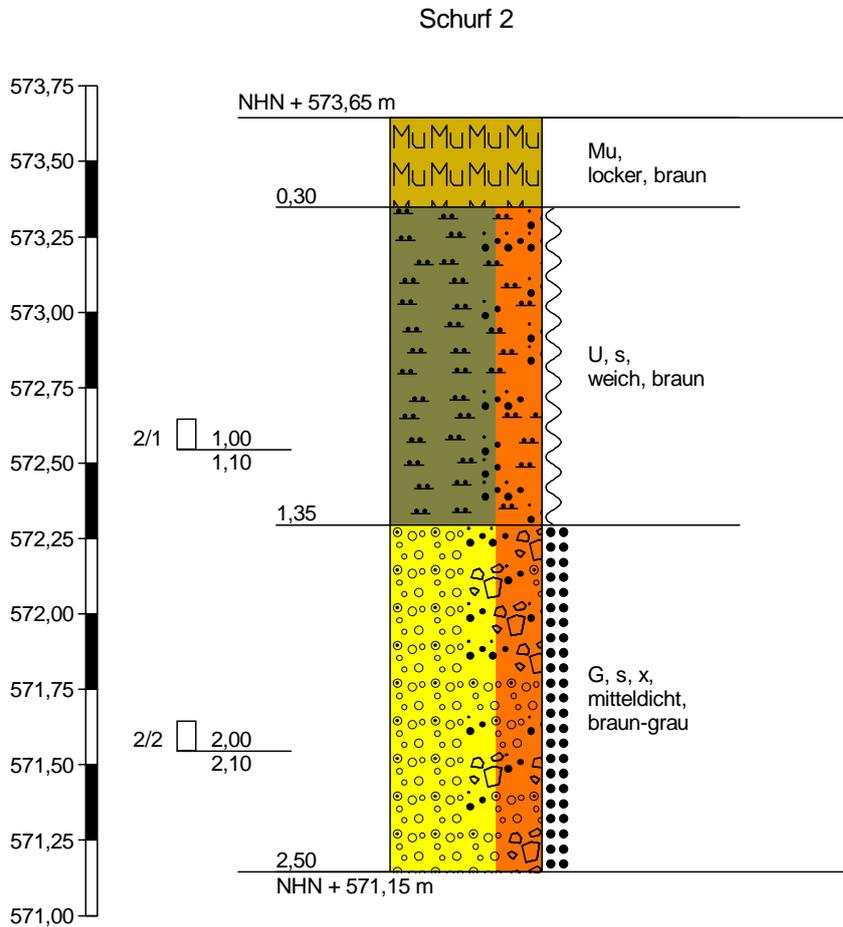
GEOTECHNISCHES BÜRO

Auftraggeber: Gemeinde Buxheim	
Projekt: Buxheim, „Am Reutenbach“, BGU	
Planinhalt: Projizierter Schnitt SW - NO	
M= 1:500/50	Plan: 3
Datum: 13.10.2023	gepr.: LM
Anlage: 1.3	gepr.: <i>Udo Bosch</i>

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

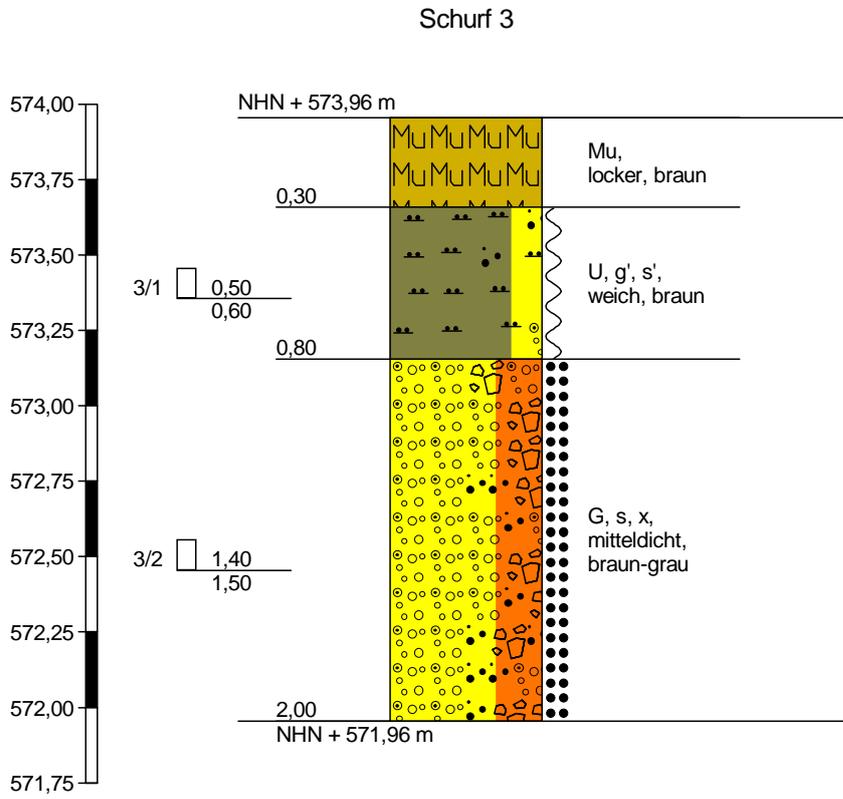


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Buxheim, „Am Reutenbach“

Berechnung der erforderlichen Stärke des frostsicheren Straßenaufbaus nach RStO 12

Zeile	Parameter	Örtliche Verhältnisse	A [m]	B [m]	C [m]	D [m]	E [m]
1.1	Frosteinwirkung	Zone I	0,00				
1.2		Zone II	0,05				
1.3		Zone III	0,15				
2.1	kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		0,05			
2.2		keine besonderen Klimaeinflüsse		0,00			
2.3		günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		-0,05			
3.1	Wasserverhältnisse	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			0,00		
3.2		Grundwasser- oder Schichtenwasser dauernd oder Zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			0,05		
4.1	Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				0,05	
4.2		Geländehöhe bis Damm \leq 2m				0,00	
4.3		Damm $>$ 2 m				-0,05	
5.1	Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					0,00
5.3		Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					-0,05
Sollwert (RStO 12)			BK1 00 - Bk 10	Bk 3,2 - Bk 1,0	Bk 0,3		
		F 2	0,55	0,50	0,40		
		F 3	0,65	0,60	0,50		
Berechnung							
	Sollwert (RStO 12)						0,50
	1+2+3+4+5		0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05
Summe erforderlicher frostsicherer Aufbau							0,50

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

Projekt: Buxheim, „Am Reutenbach“
 Schurf: Schurf 1 VERSUCH : NR.1 DATUM : 28.09.2023

VORWERTE

Länge des Schurfes: 1,90 m
 Breite des Schurfes: 1,80 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 2,09 m
 Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m
 Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 1,42 m
 Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 2,20 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m ³ /s)	(m)	(m/s)	(m/s)
1,42	0	---	---	---	---	---	---
1,70	140	0,280	140	6,84E-03	0,64	8,03E-04	-1,30E-03
1,80	194	0,380	194	6,70E-03	0,59	8,55E-04	-1,75E-03
2,00	330	0,580	330	6,01E-03	0,49	9,27E-04	5,53E-04
Mittelwert:						8,62E-04	-8,31E-04

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

Projekt: Buxheim, „Am Reutenbach“
 Schurf: Schurf 3 VERSUCH : NR.1 DATUM : 28.09.2023

VORWERTE

Länge des Schurfes: 1,50 m
 Breite des Schurfes: 1,10 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,45 m
 Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m
 Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 1,15 m
 Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 2,00 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m ³ /s)	(m)	(m/s)	(m/s)
1,15	0	---	---	---	---	---	---
1,40	84	0,250	84	4,91E-03	0,73	7,16E-04	5,85E-07
1,60	179	0,450	179	4,15E-03	0,63	7,08E-04	-2,50E-04
1,80	301	0,650	301	3,56E-03	0,53	7,30E-04	4,01E-04
Mittelwert:						7,18E-04	5,06E-05