

**Geologisches Gutachten zum BV
"Umgestaltung Bahnhof Neuhausen" in
73765 Neuhausen auf den Fildern**

Bauherr: Gemeinde Neuhausen auf den Fildern, vertreten durch das Ortsbau-
amt, Schlossplatz 1, 73765 Neuhausen auf den Fildern

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen auf den Fildern, vertreten durch das Ortsbau-
amt, Schlossplatz 1, 73765 Neuhausen auf den Fildern

Betreff: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen" in 73765 Neuhausen auf den
Fildern

Bezug: Schriftlicher Auftrag des Bauherrn
vom November 2017

Ort, Datum: Neuhausen, 19. Februar 2018

Bearbeiter: Dr. Szichta

Durchwahl: (07158) 94 78 62

Seitenzahl: 14

Anlagen: 3

Gemeinde: Neuhausen auf den Fildern

Landkreis: Esslingen

I Inhalt:	Seite:
1 Vorbemerkungen	2
2 Geologische Verhältnisse	5
3 Hydrogeologische Verhältnisse	6
4 Herstellung der Verkehrsflächen (Busbahnhof, Robert-Bosch-Straße)	7
5 Bodenklassen	8
6 Kanalbau	9
7 Fußgängerunterführung unter künftigen S-Bahngleisen	10
7.1 Bauwerksgründung	10
7.2 Bauwerksdränung	11
7.3 Baugrubenböschungen	12
7.4 Erdbeben	12
9 Schlussbemerkungen weitere Beratung	13
- Verteiler	14

II Verzeichnis der Anlagen:

- 1 Generalplan mit der Lage des Bauvorhabens.
- 2 Lageplan mit der Lage der Bohransatzpunkte der Erkundungsbohrungen B 1 bis B 11 und Schürfgruben S 1 bis S 8 im Maßstab M 1 : 500.
- 3 Schichtenverzeichnisse der Erkundungsbohrungen B 1 bis B 11 und der Schürfgruben S 1 bis S 8 und deren grafische Darstellung.

1 Vorbemerkungen

Die Gemeinde Neuhausen beabsichtigt im Bereich des ehem. Bahnhofs bzw. künftigen S-Bahn-Endhaltestelle (vgl. Anlage 1) einen Busbahnhof zu erstellen. Die Umgestaltung des ehem. Bahnhofareals umfasst die Herstellung der für den Busbetrieb notwendigen Verkehrsflächen, Erneuerung der Entwässerungskanäle in der Bernhäuser-, Bahnhof- und Wilhelmstraße sowie die Einrichtung einer Fußgängerunterführung. Letztere soll eine fußläufige Verbindung zwischen S-Bahnhof bzw. Busbahnhof und Robert-Bosch-Straße bzw. Zeppelinweg herstellen. In der Robert-Bosch-Straße soll zudem der Fahrbahnbelag erneuert werden.

Für den geplanten Busbahnhof ist im wesentlichen eine parallel zu den S-Bahngleisen angelegte, etwa 12 m breite, asphaltierte Verkehrsfläche vorgesehen, auf der der Busverkehr abgewickelt werden soll. Die Zufahrt ins Busbahnhofgelände erfolgt von einem neu zu erstellenden Kreisverkehr an der Kreuzung Filder-/Bahnhofstraße. Von dort biegt die Verkehrsfläche nach Ostnordosten, verläuft parallel zu den künftigen S-Bahngleisen, um unmittelbar vor dem Kreisverkehr der Bahnhof-/Wilhelmstraße ("Pfäffle-Kreuzung") in die Bahnhofstraße einzuschleifen.

Im Zuge des Bahnhofneubaus soll am westlichen Ende des geplanten Bahnsteigs eine Fußgängerunterführung eingerichtet werden, die die S-Bahngleise unterquert und zur Ecke Robert-Bosch-Straße/Zepplinweg führt. Das Unterführungsbauwerk bindet bis zu 4,6 m in den Baugrund ein, wobei die geplanten Aufzugunterfahrten noch etwas tiefer reichen.

Im Zuge des Busbahnhofneubaus ist vorgesehen die Entwässerung in der Umgebung des Bahnhofsgeländes ebenfalls neu zu ordnen. Diese Maßnahmen beinhalten sowohl die Sanierung bestehender als auch die Erstellung neuer Kanaltrassen.

Die Planung sieht zudem die Auswechslung des Kanalbestands in der Bahnhofstraße vor. Hierbei ist der gesamte Kanalstrang zwischen Gebäude Bernhäuser Straße 12 und Bahnhofstraße 54 auszutauschen. Die insgesamt etwa 251 m lange Kanaltrasse soll mit Betonrohren DN 600 und einem Gefälle zwischen 4,53 und 0,40 % neu erstellt werden. Die Kanaltrasse verläuft innerhalb der Verkehrsfläche der Bernhäuser- bzw. Bahnhofstraße mit einer durchschnittlichen Tiefe von etwa 3 m unter Straßenoberfläche. Annähernd die Hälfte der Trassenführung (Bernhäuser Straße 12 bis Bahnhofstraße 72) verläuft innerhalb der Arbeitsräume bestehender Kanäle, wobei die Bestandssohlen geringfügig unterschritten werden sollen. Die übrige Trassenführung (Bahnhofstraße 72 bis Bahnhofstraße 54) soll außerhalb vorhandener Arbeitsräume liegen.

Im Bereich des neuen Busbahnhofs ist eine neue Entwässerung mit einer Gesamtlänge von 175 m einzubringen. Diese soll ebenfalls mit Stahlbetonrohren ausgeführt werden. Dort ist allerdings ein Rohrdurchmesser von DN 400 vorgesehen. Die Kanaltrasse beginnt im Westen, wenig westlich der geplanten Fußgängerunterführung und mündet am Gebäude Bahnhofstraße 58 in den vorgenannten Kanal in der Bahnhofstraße. Die Sohlentiefe liegt zwischen 2,5 und 3 m unter Gelände, wobei die Sohlneigung mit konstant 1,0% auszuführen ist.

Im Zuge der Baumaßnahme ist die Auswechslung einer weiteren Kanalhaltung geplant. Diese befindet sich in der Wilhelmstraße zwischen den Schächten N 20 und N 1. Dort sollen Stahlbetonrohre mit einem Nenndurchmesser von DN 700 eingebaut werden. Die Haltung ist 35 m lang und überwindet ein Gefälle von 3,12 m. Hieraus errechnet sich ein Sohlgefälle von 9,05 %. Die gesamte Kanaltrasse verläuft innerhalb des verfüllten Arbeitsraums der bestehende Kanaltrasse.

Alle Kanäle werden in offener Grabenbauweise erstellt.

Im Bereich der Robert-Bosch-Straße ist eine Straßenbelagerneuerung geplant. Diese soll zwischen der Wilhelmstraße und etwas westlich der Einmündung des Zeppelinwegs erfolgen.

Auftragsgemäß ist ein geologisches Gutachten anzufertigen. Darin sind die Baugrundverhältnisse zu beschreiben und notwendige geologisch-geotechnische Aussagen für die Planung und Ausführung der beschriebenen Baumaßnahmen zu treffen. Ergebnisse von Schadstoffuntersuchungen sind in einem separaten Gutachten zusammengestellt. Sie sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden am 19. und 20.12.2017 insgesamt 11 Kernbohrungen (B 1 bis B 11) mit Tiefen zwischen 3,0 und 5,0 m abgeteuft und geologisch-geotechnisch aufgenommen. Nach Abschluss der Bohrarbeiten sind alle Bohrungen ordnungsgemäß mit einer stabilen Zement-Bentonit-Suspension wieder verschlossen worden. Darüber hinaus wurden zur Verdichtung des Aufschlussrasters sowie zu einer genaueren Bestimmung der Tragschichtdicken zusätzlich 8 Schürfgruben (S 1 bis S 8) mit Tiefen zwischen 0,7 und 2,7 m niedergebracht und ebenfalls geologisch-geotechnisch aufgenommen. Die Schürfe wurden im Bereich von Verkehrsflächen mit optimal verdichtetem Schotter aufgefüllt und mit umgebungsgleichem Belag befestigt. Außerhalb von Verkehrsflächen ist zur Wiederverfüllung das beim Aushub angefallene Bodenmaterial herangezogen worden.

Eine Übersicht über die Lage der niedergebrachten Bohrungen und Schürfgruben ist der Anlage 2 (Lageplan) zu entnehmen. In Anlage 3 ist die in den Aufschlüssen erschlossene Schichtenfolge beschrieben und zeichnerisch in Form von Säulenprofilen dargestellt.

Der Ausarbeitung des Gutachtens liegt die Vorplanung (Lageplan M 1 : 500) der ISTW Planungsgesellschaft mbH mit dem Stand vom Januar 2017 (Planstand 03.07.2017) und eine Darstellung des Unterföhrungsbauwerks ("Schnitte Unterföhrung") mit dem Vorplanungsstand vom Juni 2017 im Maßstab M 1 : 250 zugrunde.

Neben den aktuellen Baugrundaufschlüssen sind Ergebnisse früherer Untersuchungen aus der näheren und weiteren Umgebung mit berücksichtigt, die eine zusätzliche Beurteilung des durch die Bohrungen und Schürfe erschlossenen Baugrunds erlauben.

2 Geologische Verhältnisse

Wie ein Vergleich der Schichtenverzeichnisse (Anlage 3) zeigt, sind die geologischen Verhältnisse im Baugelände recht uneinheitlich. Insbesondere schwanken die Höhenlagen der Schichtgrenzen und damit die Mächtigkeiten vorhandener Schichten. Einzelne Schichtglieder sind nicht flächenhaft verbreitet bzw. örtlich durch die künstliche Auffüllung ersetzt.

Oberflächlich erschließen alle Bohrungen eine unterschiedlich zusammengesetzte **künstliche Auffüllung** wechselnder Mächtigkeiten. Je nach Lage der Aufschlussansatzpunkte innerhalb oder außerhalb von Verkehrsflächen werden entweder Schwarzdecken mit zugehöriger Schottertragschicht oder bindige Böden durchörtert.

Im Bereich der Robert-Bosch-Straße liegt unter der insgesamt zwischen 7 und 9 cm starken Schwarzdecke bis zu einer Tiefe von 0,36 bis 0,45 m Tiefe ein dicht gelagerter sandiger Schotter. Die im Straßenbereich der Bernhäuser- bzw. Bahnhofstraße und Wilhelmstraße niedergebrachten Bohrungen weisen eine Belagdicke von 7 bis 8 cm (Bernhäuser- bzw. Bahnhofstraße) bzw. 15 cm (Wilhelmstraße) auf. Der darunter befindliche sandige Schotter ist dicht gelagert. Die außerhalb von Straßenflächen niedergebrachten Bohrungen und Schürfe erschließen oberflächlich ebenfalls künstliche Auffüllungen, die sich mehrheitlich aus bindigem Boden zusammensetzen. In der bindigen Grundmasse sind anthropogene Beimengungen eingeschlossen. Die Auffüllungen weisen stark schwankende Mächtigkeiten auf.

Den Aufschlüssen zufolge ist davon auszugehen, dass das Bahnhofareal ursprünglich im Nordwesten etwas eingegraben und im Südosten mit dem angefallenen Aushub aufgefüllt und damit eingeebnet wurde. Im bindigen Auffüllmaterial sind Ziegelbröckchen und -brocken sowie gröbere Kalksteinbrocken enthalten. Die Schichtdicke erreicht im Süden, entlang der Robert-Bosch-Straße mit 2,5 m ihre größte Mächtigkeit. Sie nimmt nach Norden ab. Im zentralen und nördlichen Teil des Bahnhofareals sind aufgrund der vorausgegangenen Nutzung Schottertragschichten oder Steinvorlagen verbreitet. In Schurf S 8 wurde noch Gleisschotter vorgefunden.

Unter der Auffüllung liegt in allen Bohrungen und Schürfen ein tonig-schluffiger **Lösslehm**. Der Lösslehm ist ein Verwitterungsprodukt des **Lösses**. Beim Löss handelt es sich um ein vom Wind verfrachtetes, sehr gleichförmiges Sediment. Die Kornverteilung liegt im schluffig-feinsandigen Bereich. Rund 90% der Körner haben eine Größe zwischen 0,02 und 0,1 mm. Die Ungleichförmigkeitsziffer liegt erfahrungsgemäß bei $U = 2,5$. Die einzelnen Körner sind durch Kalk miteinander verkittet. Der Löss ist im Bereich des Baugrundstücks vollständig zu Lösslehm verwittert. Durch die Verwitterung wird der Kalk gelöst und abtransportiert. Dabei geht die durch Verkittung hervorgerufene Bindung verloren. Durch die Verwitterung des im Löss enthaltenen Feldspatanteils erhöht sich der feinkörnige Anteil, und es wird eine höhere Bindigkeit hervorgerufen. Die Konsistenzen des Lösslehms liegen überwiegend im halbfesten, untergeordnet im steifen bis halbfesten Bereich.

Der Lösslehm wird von einem tonig-schluffigen **Lias-Verwitterungston** unterlagert. Dieser ist als Verwitterungsprodukt der Tonsteine mit deutlich plastischen Eigenschaften definiert. Die Tone weisen halb feste Konsistenzen auf. Im Hangenden ist der Boden deutlich umgelagert. Der untere Teil des Profils ist hingegen undeutlich geschichtet. Lagenweise sind kleinere, helle Kalksteinbröckchen, sog. Kalkkonkretionen angereichert. Diese haben aber keinen Einfluss auf die bodenmechanischen Eigenschaften des Verwitterungstons.

Der Lias-Verwitterungston geht ohne eine scharfe Grenze in die unterschiedlich stark verwitterten Tonsteine des **Lias β (Turneriton)** über. Der Grenzbereich wird dort festgelegt, wo das Material Festgesteinscharakter besitzt, jedoch noch Verwitterungseinflüsse erkennbar sind. Der Verwitterungsgrad der Tonsteine nimmt mit der Tiefe ab. Die Konsistenzen der Tonsteine liegen im festen Bereich. In größerer Tiefe werden die Tonsteine fest bis hart. Sie sind dann schwarzgrau gefärbt.

Eine genauere Beschreibung der Bohrprofile ist den Schichtenverzeichnissen der Anlage 3 zu entnehmen.

3 Hydrogeologische Verhältnisse

Alle Bohrungen wurden als verrohrte Rammkernbohrungen ohne Spülung niedergebracht. Wasserzutritte konnten während und nach Abschluss der Bohrarbeiten nicht festgestellt werden. Auch die Schürfe blieben trocken. Somit ist in einer für die Bauwerke relevanten Tiefe nicht mit Grundwasser im Sinne der DIN 4049 (... unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhän-

gend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird ...) zu rechnen. Schwache Schicht- und Sickerwässer sind aufgrund der wechselnden Wasserdurchlässigkeiten der Böden insbesondere nach längeren Niederschlagsperioden oder der Schneeschmelze nicht auszuschließen.

4 Herstellung der Verkehrsflächen (Busbahnhof, Robert-Bosch-Straße)

Für die Planung und den Bau der Verkehrsflächen sind die Richtlinien für Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RstO) und Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE) in der jeweils gültigen Fassung maßgeblich. Hieraus ergeben sich die für die Planung und Ausführung zugrunde zu legenden Bauklassen.

Unabhängig von der anzusetzenden Verkehrsklasse wird nach den maßgeblichen Richtlinien (RstO und ZTVE) auf dem Untergrund ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorausgesetzt. Um diesen Wert erreichen zu können, sind bei Berücksichtigung des Untergrunds, dessen Verformungsmoduli mit etwa $E_{v2} \geq 10$ bis 15 MN/m^2 abgeschätzt werden, Zusatzmaßnahmen erforderlich. Als Zusatzmaßnahmen sind erfahrungsgemäß eine Verstärkung der Tragschicht oder Stabilisierung des Untergrunds erforderlich. Für eine Ertüchtigung des Untergrunds auf den geforderten Mindestverdichtungswert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ sind der Aufbau einer etwa 0,3 m mächtigen Frostschutztragschicht (FSS-Material) oder das Einfräsen und Verdichten eines Kalkzementgemisches in einer Schichtdicke von etwa 0,4 m erforderlich. Darüber ist die der gewählten Verkehrsklasse entsprechende Tragschichtdicke, bestehend aus FSS-Material lagenweise aufzutragen und optimal zu verdichten. Gegen die Verwendung von Betonrecyclingmaterial bestehen von gutachterlicher Seite keine Bedenken, sofern die oben genannten Kriterien erfüllt werden und eine Güteüberwachung stattfindet. Der Schotter ist in Lagen von nicht mehr als 0,3 m Dicke einzubauen und optimal zu verdichten. Die Verdichtung ist durch Lastplattenversuche nachzuweisen und zu dokumentieren.

Hinsichtlich seiner Frostempfindlichkeit sind die bindigen Böden (Lösslehm und Lias-Verwitterungston) gemäß ZTVE in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zustellen.

Bei dynamischer Verdichtung neigen der Lösslehm und der Lias-Verwitterungston zum “Federn”. Hierbei wird das im Lösslehm enthaltene Porenwasser aktiviert und die Struktur des Baugrunds zerstört. Dies ist bei der Verdichtung der Schottertragschichten zu beachten.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch die vorgegebenen engen Wenderadien große Scherkräfte auf die Straßenbelagsoberflächen wirken. Die Verformung der Oberfläche ist dann in erster Linie von der Scherfestigkeit des gewählten Fahrbahnbelags abhängig. Die Schichtdicke der ungebundenen Trag-schicht spielt für die Oberflächenverformung in engen Kurvenbereichen eine nur nachgeordnete Rolle.

5 Bodenklassen

Aufgrund der geringen Erfahrungswerte bei Erdbauunternehmern mit der neu eingeführten DIN 18 300:2015-08, die Homogenklassen vorsieht, wird empfohlen, der Ausschreibung explizit die “alte” Norm DIN 18 300:2012-9 zugrunde zu legen. Im Hinblick auf die Lösbarkeit ist für den Baugruben- und Fundamentaushub gemäß DIN 18 300:2012-9 von folgenden Bodenklassen auszugehen:

Boden- und Felsarten	Klassen nach DIN 18300
Mutterboden Schluff, tonig, humos	Klasse 1 Oberboden (Mutterboden)
Künstliche Auffüllung Gegebenenfalls noch vorhandene Gebäudereste	Klasse 7 Schwer lösbarer Fels
Auffüllung (Schottertragschichten) Schotter, sandig, dicht gelagert	Klasse 3 Leicht lösbare Bodenarten
Lösslehm, Lias-Verwitterungston, künstliche Auffüllungen Schluff, Ton, steif bis halbfest, steinig	Klassen 4, 5 Mittelschwer und schwer lösbare Bodenarten
Lias β (Turneriton) Tonstein, halbfest bis fest und hart	Klasse 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Tab. 1: Klassifizierung der Boden- und Felsarten nach DIN 18300.

Bodenarten von flüssiger oder breiiger Konsistenz (Klasse 2) wurden nicht angetroffen. Es wird darauf hingewiesen, dass bindige Böden beim Lösen in Kontakt mit Wasser flüssig-breiige Eigenschaften annehmen können, was in Hinblick auf die Entsorgung Schwierigkeiten bereiten kann.

Hinsichtlich der Abrechnung wird empfohlen, die Klassen 3 bis 6 in einer Position zusammenzufassen und die Felsklasse 7 als Zuschlag zu den Klassen 3 bis 6 in die Ausschreibung aufzunehmen. Dies entspricht der gängigen Praxis und wird der Leistungsfähigkeit der Geräte gerecht.

6 Kanalbau

Die Sohlen der Erneuerungskanäle liegen zwischen 2,4 und etwa 3 m unter Gelände. Im Zuge des Kanalgrabenaushubs, der in offener Grabenbauweise vorgenommen werden soll, ist nach den vorliegenden Bohrerergebnissen somit unterhalb der Schottertragschicht (Bodenklasse 3) mit bindiger Auffüllung, Lösslehm und Lias-Verwitterungston zu rechnen, die gemäß Tabelle 1 den Bodenklassen 4 und 5 zuzuordnen sind. Tonsteine des Lias β , die örtlich im Ostteil der Bahnhofstraße und im Bahnhofsbereich zu erwarten sind, sind der Klasse 6 nach DIN 18 300 zuzuordnen

Nach der ZTV A-StB 97, Abschnitt 4.3.2 sind die bindigen Böden hinsichtlich ihrer Verdichtbarkeit der Klasse V 3 (bindige, feinkörnige Böden) zuzuordnen. Diese können nur unter optimalen Wassergehalten setzungsfrei eingebaut werden. Die vorgefundenen Bodenverhältnisse, insbesondere die bindigen Böden, würden beim Wiedereinbau eine Verwendung von Stabilisierungsmitteln erforderlich machen. Dies auch wenn der Boden auf der trockenen Seite liegt. In der Vergangenheit haben hohe Luftporenanteile, wie sie beim Einbau und der Verdichtung zu trockener Böden entstehen, bei Wasserzutritten in der Leitungszone zu erheblichen Setzungsschäden an gerade fertiggestellten Straßenoberflächen geführt. Hinzu kommt, dass der Bodeneinbau wegen der Wasserempfindlichkeit des Materials in hohem Maße witterungsabhängig ist. Es wird daher empfohlen, für die Grabenverfüllung entweder stabilisierten bindigen Boden oder ein gut verdichtbares Fremdmaterial (z. B. Schotter-Splitt-Sandgemisch oder Vergleichbares) zu verwenden. In der Leitungszone darf das Größtkorn 20 mm nicht überschreiten, wobei gleichzeitig der Sandanteil überwiegen muss.

Die Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials ist auch im Hinblick auf die Frostsicherheit zu beachten. Bei einer Frostempfindlichkeitsklasse F 3 der angetroffenen bindigen Böden sind, abhängig von der Bauklasse der Verkehrsflächen, unterschiedliche Schichtdicken des frostsicheren Oberbaus erforderlich. Hierbei sind Mindestschichtdicken von 0,6 bis 0,7 m einzuplanen.

Die in der Aushubsohle zu erwartenden überwiegend bindigen Böden bieten in der Regel eine hinreichende Bettung für die einzubringenden Kanalrohre. Voraussetzung ist allerdings ein schonen-

der Umgang mit dem anstehenden Boden. Auf die Wasserempfindlichkeit des Baugrunds wird nochmals hingewiesen. Sollte in der Grabensohle örtlich weicher, nasser Boden angetroffen werden, müsste ein Bodenaustausch in begrenztem Umfang mit verdichtbarem Fremdmaterial in Betracht gezogen werden. In der Ausschreibung sollte hierfür eine entsprechende Position vorgesehen werden.

Die Kanalgräben erreichen Tiefen, die Arbeiten ohne Baugrubensicherung nicht mehr erlauben. Von gutachterlicher Seite wird zur Sicherung der Grabenböschungen ein den Aushubtiefen angepasster Kringsverbau (Verbauplatten im aussteifenden Rahmen) empfohlen.

Der Planung und Ausführung der Verkehrsflächen sind die "Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau" (ZTVE) zugrunde zu legen (vgl. Abschnitt 4).

7 Fußgängerunterführung unter künftigen S-Bahngleisen

7.1 Bauwerksgründung

Am künftigen westlichen Bahnsteigende ist eine Fußgängerunterführung vorgesehen, die eine fußläufige Verbindung zwischen dem nördlichen Bahnsteig, unter den zu errichtenden S-Bahngleisen nach Süden, zur Robert-Bosch-Straße herstellen soll. Zum geplanten Bauwerk liegen eine schematische Eintragung der Lage der Unterführung im Lageplan (im Maßstab M 1 : 500) und ein schematischer Schnitt (im Maßstab M 1 : 250) der Planungsgesellschaft ISTW GmbH vor.

Die Planunterlagen und Ergebnisse der Baugrunduntersuchung zugrundelegend kommt die Gründungssohle des Bauwerks in den angewitterten Tonsteinen des Lias β zu liegen. Es wird davon ausgegangen, dass das Bauwerk die Lasten aus dem Bahnverkehr mit in den Baugrund einleiten muss. Deshalb wird voraussichtlich eine Gründung über eine bewehrte Fundamentplatte zur Ausführung kommen.

Die unter der Fundamentplatte auftretenden Bodenpressungen (ständig und vorübergehend) sind nicht bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass mit Radsatzlasten in einer Größenordnung von 180 kN zu rechnen ist. Hierdurch ergeben sich bei einer gleichzeitigen Nutzung aller drei Gleise Lasten in einer Größenordnung von $180 \text{ kN} \times 3 = 540 \text{ kN}$. Bei einer Grundfläche des Bauwerks von

etwa 130 m² ergeben sich Sohlspannungen von etwa 4 kN/m². Diese liegen weit unterhalb der Aushubentlastung von etwa 70 kN/m².

Durch die sehr geringen Pressungen, die die Aushubentlastung nicht kompensieren ($s = 0$), erscheint einer rechnerische Ermittlung der Bettungsmoduli über Setzungsberechnungen wenig zielführend, da mathematisch nicht definierte Werte entstehen. Der Bemessung sollte daher ein einheitlicher **Bettungsmodul** von $k_s = 20$ bis 30 MN/m^3 zugrunde gelegt werden. Mit den angegebenen Bettungsmoduli wird der Baugrund als mäßig bis schwach verformbar (setzungsfähig) charakterisiert. Zur Ermittlung der Untergrundbelastung und -verformung sind Berechnungen nach dem Prinzip der elastischen Bettung (Bettungszahlverfahren) oder nach der Finite-Elemente-Methode (FEM) vorzunehmen.

7.2 Bauwerksdränung

Die für das Unterführungsbauwerk maßgeblichen Bohrungen B 7 und B 10 blieben trocken. Demnach ist im Einflussbereich des Bauwerks nicht mit Grundwasser im Sinne der DIN 4049 (... unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird ...) zu rechnen.

Nach länger andauernden Niederschlägen oder der Schneeschmelze sind in den verfüllten Arbeitsräumen aufgrund wechselhafter Durchlässigkeiten schwache Schicht- oder Sickerwasservorkommen nicht auszuschließen. Diese Wässer sind über Drainagen wegzuführen. Um den Baukörper ist daher eine Ringdrainage auszubilden und drucklos sowie rückstaugesichert (Stuttgarter Modell) an die Vorflut (Kanal) anzuschließen. Die Ringdrainage ist mit ausreichend Spülmöglichkeiten zu versehen. An den Außenwänden sind Dränelemente als Vertikaldrainagen vorzusehen.

Unter der Fundamentplatte des Bauwerks ist eine mindestens 0,15 m mächtige kapillarbrechende und gut wasserdurchlässige Filterkies- oder Schotterschicht einzubringen. Auf dem Planum ist ein Trennvlies vorzusehen. Die Flächendrainage ist an die Ringdrainage anzuschließen. Die Lage der Ringdrainage ist so anzuordnen, dass der Flächenfilter entwässert wird. Die Ringdrainage muss somit überall tiefer liegen als die Flächendrainage. Auf eine frostsichere Tiefenlage ist hierbei zu achten.

Der Planung und Bemessung der Drän- und Abdichtungsmaßnahmen sind die DIN 4095 (Dränung erdberührter Bauteile) und die DIN 18195, Teil 4 (Bauwerksabdichtungen; Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit) zugrunde zu legen. Unter die Filterkiesschicht reichende Bauteile, wie z. B. Aufzugunterfahrten, sind wasserdicht und auftriebssicher auszubilden.

7.3 Baugrubenböschungen

Es wird davon ausgegangen, dass für die Ausbildung frei angelegter Baugrubenböschungen in den meisten Bereichen ausreichend Raum zur Verfügung steht. Für die anzulegenden Böschungen werden bis zu einer Einschnitttiefe von etwa 5 m, unter Berücksichtigung der DIN 4124, 4.2.2 folgende Böschungsneigungen vorgeschlagen:

- künstliche Auffüllung (bindig):	$\beta = 50^\circ$
- künstliche Auffüllung (rollig):	$\beta = 45^\circ$
- Lias-Verwitterungston, Lösslehm:	$\beta = 60^\circ$
- Lias β :	$\beta = 70^\circ$

Die Standsicherheit der Böschungen ist rechnerisch nachzuweisen, wenn die oben angegebenen Böschungswinkel oder -höhen überschritten werden oder die Böschungshöhe mehr als 5 m beträgt. Hierfür sind dem Gutachter konkrete Böschungsschnitte vorzulegen, anhand derer die Standsicherheitsberechnung nicht verbauter Baugrubenböschungen unter Beachtung der DIN 4048 vorgenommen wird. Ergibt die Berechnung keine ausreichende Standsicherheit, so müssen Bermen angeordnet werden oder die Böschung ist abzufachen oder zu verbauen.

Die Böschungen sind unmittelbar nach der Herstellung mit Folien abzudecken. Die Folienabdeckung ist an der Böschungskante so zu gestalten, dass kein Niederschlagswasser unter die Folie gelangen kann. Die Böschungskronen sind von Lasten freizuhalten. Dort sind insbesondere dynamische Belastungen zu vermeiden. Der Schwerlastverkehr muss einen Mindestabstand von 2 m einhalten.

7.4 Erdbeben

Der Bauwerksbemessung für den Lastfall Erdbeben sind die Bestimmungen der DIN 4149:2005-04 zugrunde zu legen. Nach der zugehörigen Karte der Erdbebenzonen im Maßstab M 1 : 350 000 liegt das Bauvorhaben in der **Erdbebenzone 1**. Nach der Karte ist der tiefere Untergrund der **Untergrund-**

klasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund) zuzuordnen. Böden, in denen das Bauwerk gegründet werden soll, sind in die **Baugrundklasse B** (DIN 4149:2005-04, Abschnitt 5.2.3) zu stellen. Dort sind dominierende **Scherwellengeschwindigkeiten** von **350 bis 850 m/s** zu erwarten.

9 Schlussbemerkungen weitere Beratung

Im Zuge des Bahnhofneubaus ist eine entlang des südlichen Bahnsteigs liegenden mehrgeschossige Bebauung vorgesehen. Diese unterkellerten Baulichkeiten sollen unmittelbar an den Bahnsteig anschließen. Für die Realisierung dieses Bauvorhabens wird aufgrund der Nähe zum Gleiskörper eine Baugrubensicherung erforderlich.

Es ist davon auszugehen, dass diese Baugrubensicherung im Einflussbereich der S-Bahngleise verformungsarm im Sinne der Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) ausgeführt werden muss. Dieser Verbau muss vor der Herstellung der Gleise erfolgen, da ein Bohren von Bohrträgern oder Bohrpfählen in der Nähe von Oberleitungen mit Einschränkungen verbunden sein wird. Hinzu kommt, dass die Deutsche Bundesbahn (DB) einer Rückverhängung unter ihren Gleisstrecken zustimmen muss. In diesem Zusammenhang wird die DB ein mehr oder weniger umfangreiches Überwachungsprogramm im Hinblick auf Gleisverformungen (Monitoring) fordern. Aus diesem Grund wird empfohlen, die notwendige Baugrubensicherung vor Herstellung der S-Bahngleise einzubringen.

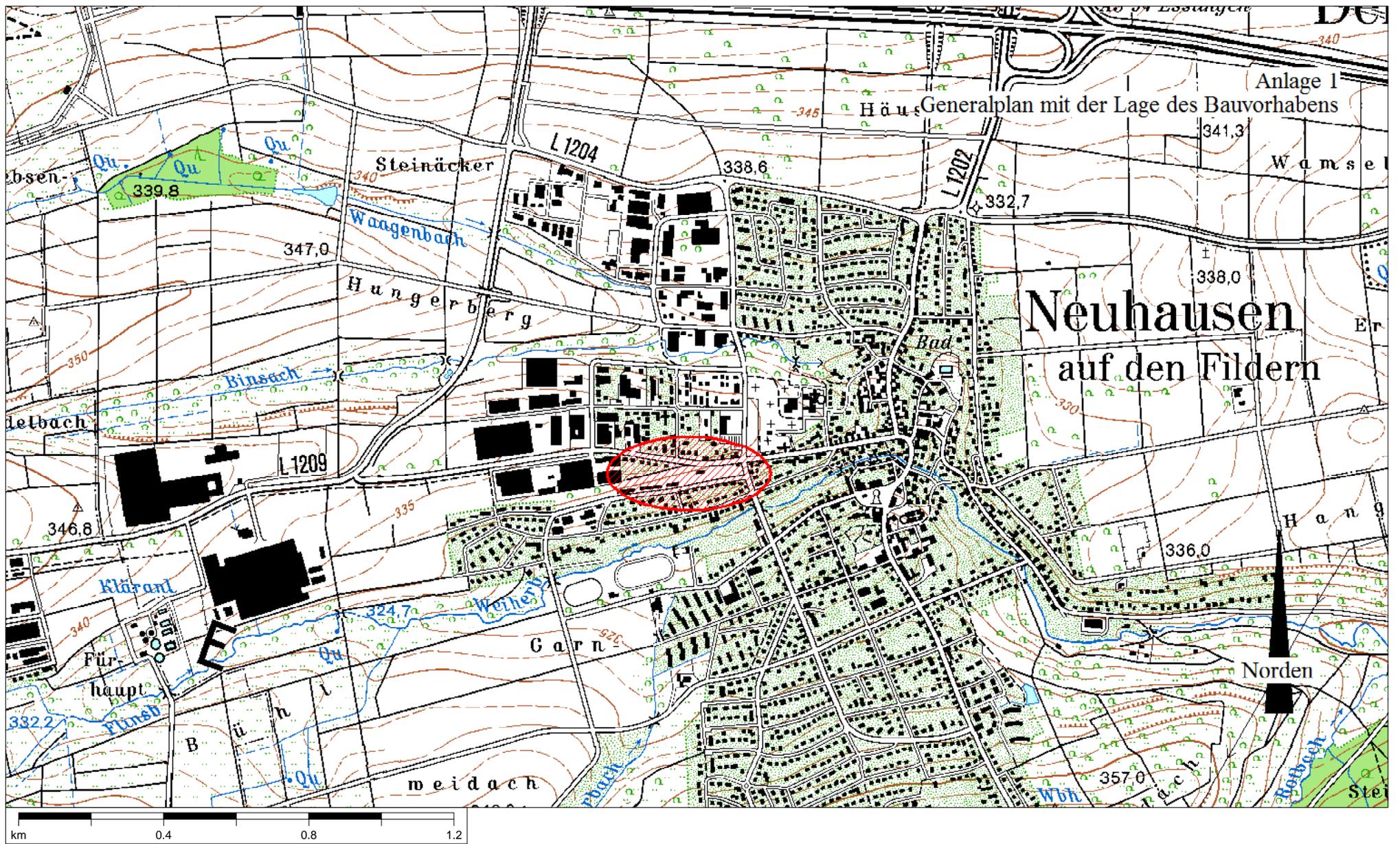
Die im Rahmen der Baugrunderkundung hergestellten Schürfgruben S 5 bis S 8 sind nur locker verfüllt. Um dort spätere Setzungen auszuschließen, ist die Lage der Probegruben vor Beginn der Baumaßnahme festzustellen. Sofern sie Fundamente tangieren, sind sie bis auf Höhe des Baugrubenplanums mit Magerbeton aufzufüllen. Bis zur Geländeoberkante können die Gruben je nach Anforderung an die Setzungsfähigkeit der Geländeoberfläche mit Siebschutt lagenweise aufgefüllt werden. Das eingebrachte Schüttmaterial muss sorgfältig verdichtet werden.

Der Gutachter steht weiterhin zur Verfügung, sofern geologisch-geotechnische oder hydrogeologische Fragestellungen berührt werden.

gez. Dr. Szichta

- **Verteiler:**

Gemeinde Neuhausen auf den Fildern, vertreten durch das Ortsbauamt, Schlossplatz 1, 73765
Neuhausen auf den Fildern



LAGEPLAN

Kreis Esslingen
Gemeinde Neuhausen auf den Fildern
Gemarkung Neuhausen



Maßstab 1 : 1000

188508 / kö



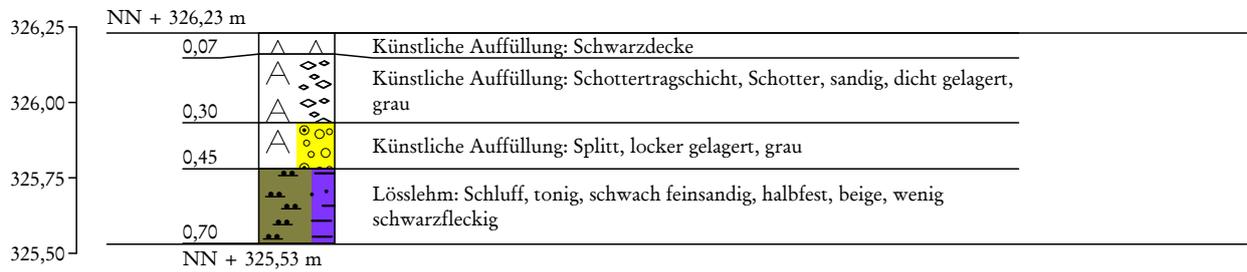
Vermessungsbüro Espey - Falkner

Sachverständige nach §5 LBOVVO

Hauptstraße 58 Tel. 0711-90240-0 mail@vermessung-ef.de
70771 Leinfelden - Echterdingen www.vermessung-ef.de

14.02.2018

S 1 (östlich Haus Robert-Bosch-Straße 1)



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

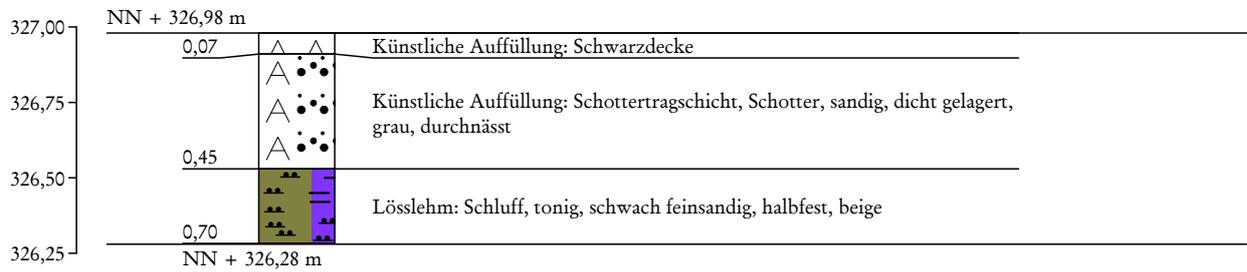
Anlage: 3.1

Datum: 27.11.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

S 2 (vor Haus Robert-Bosch-Straße 7)



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung BahnhofNeuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

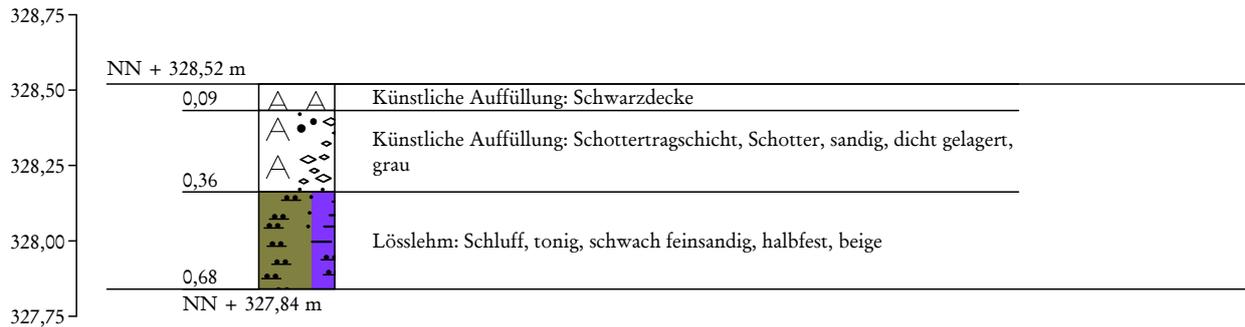
Anlage: 3.2

Datum: 27.11.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

S 3 (vor Haus Robert-Bosch-Straße 23)



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

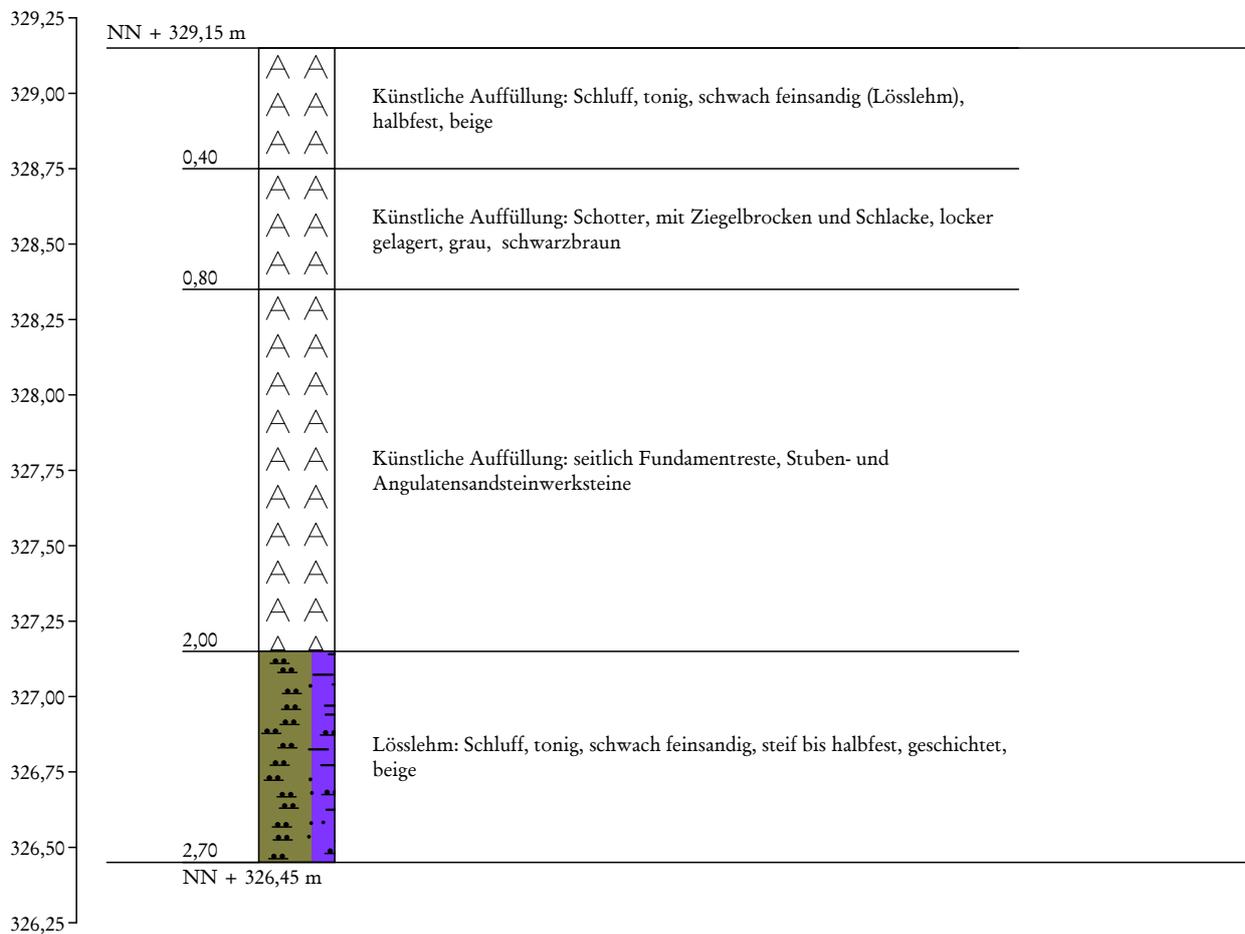
Anlage: 3.3

Datum: 27.11.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

S 5 (Bahnhofsgelände Lokomotivschuppen)



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

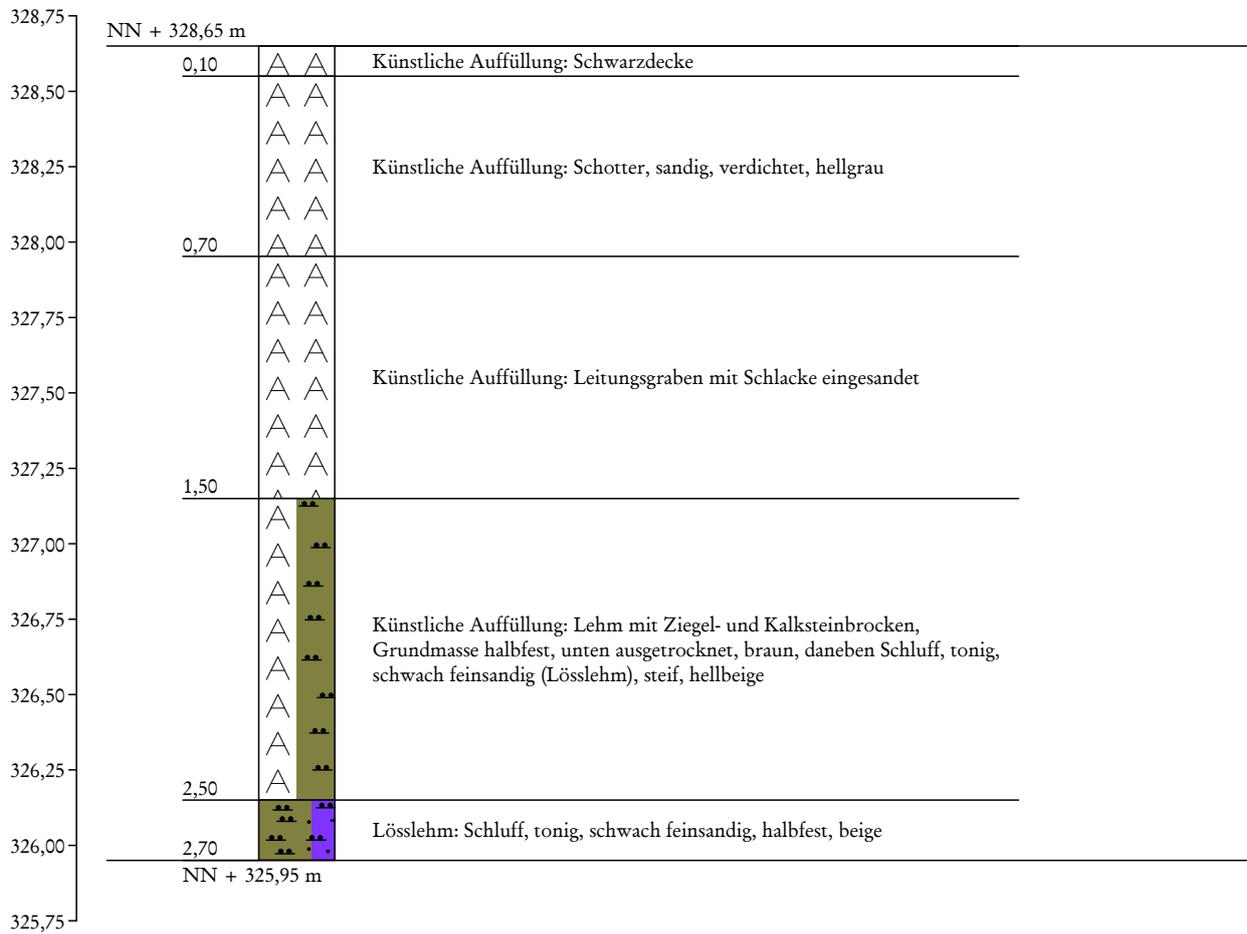
Anlage: 3.5

Datum: 27.11.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

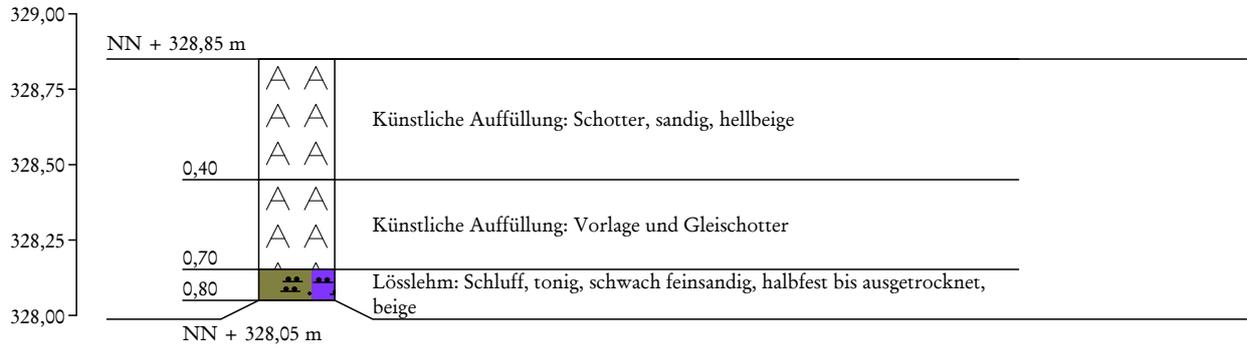
Bearb.: Iris Szichta

S 7 (Bahnhofsgelände)



DR. ALEXANDER SZICHTA GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de	Projekt: BV "Umgestaltung BahnhofNeuhausen" in 73765 Neuhausen auf den Fildern	Anlage: 3.7
	Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen, Schloßplatz, 73765 Neuhausen	Datum: 27.11.2017
	Bearb.: Iris Szichta	

S 8 (Bahnhofsgelände)



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung BahnhofNeuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

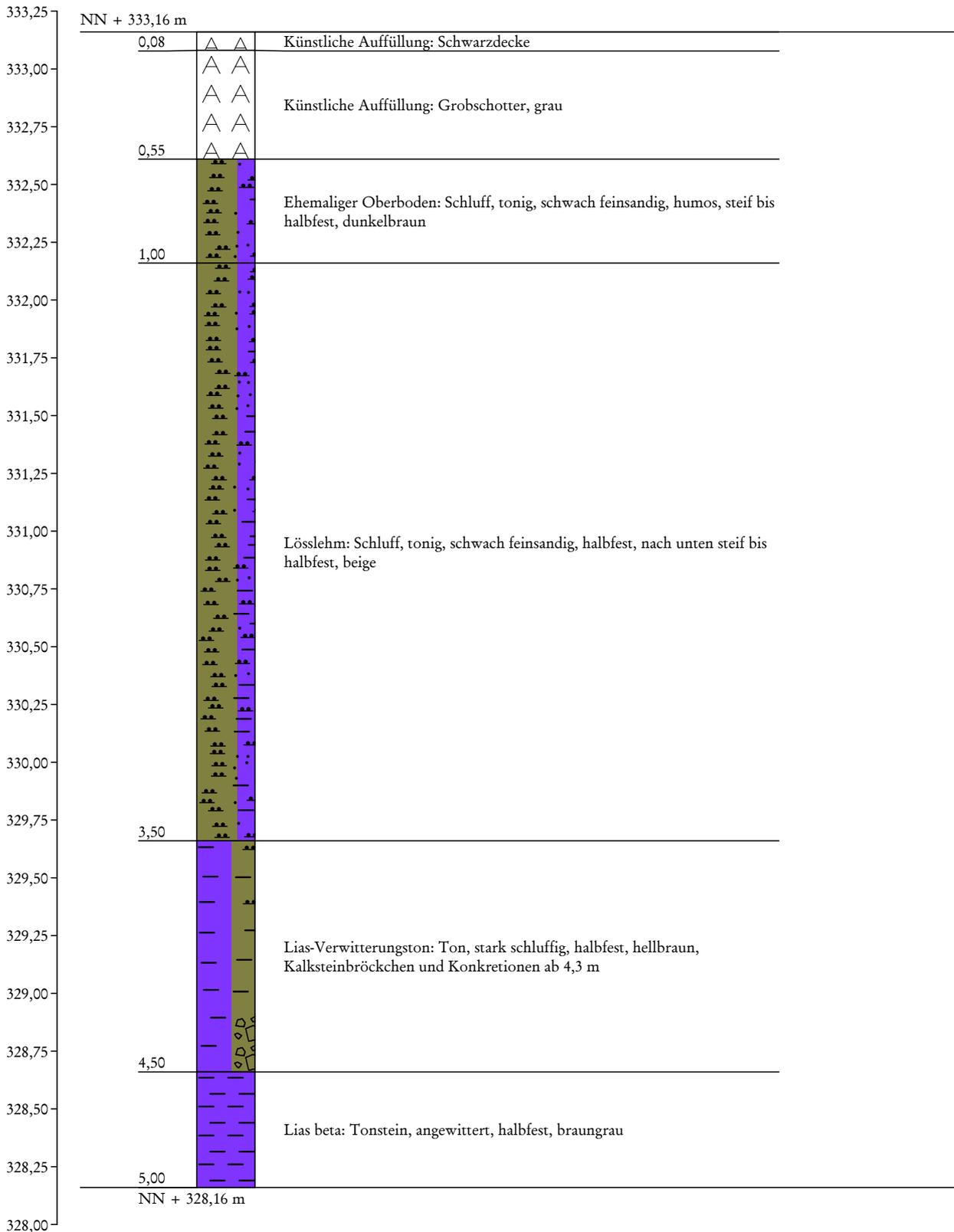
Anlage: 3.6

Datum: 27.11.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 1



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

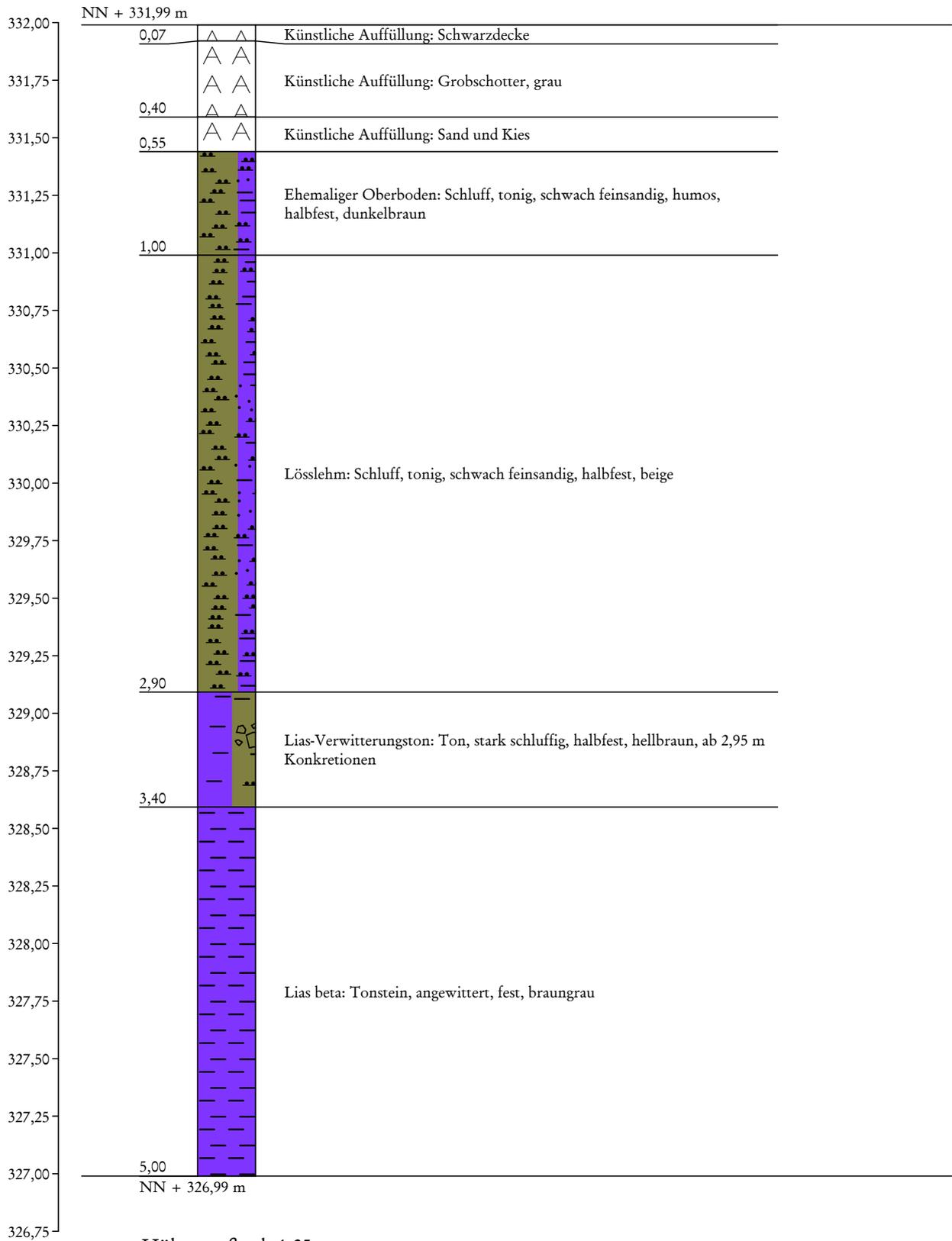
Anlage: 3.8

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 2



DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

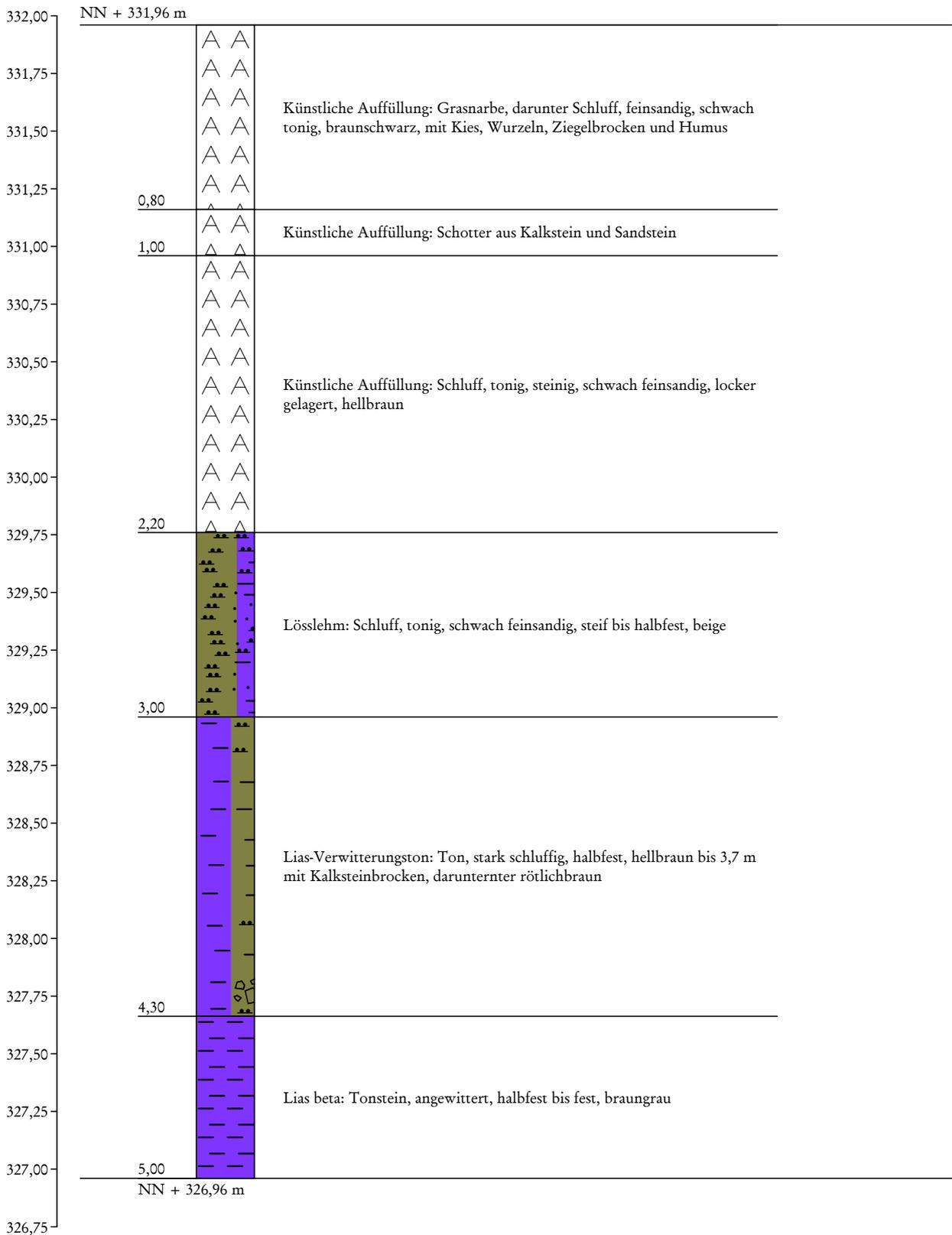
Anlage: 3.9

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 3



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

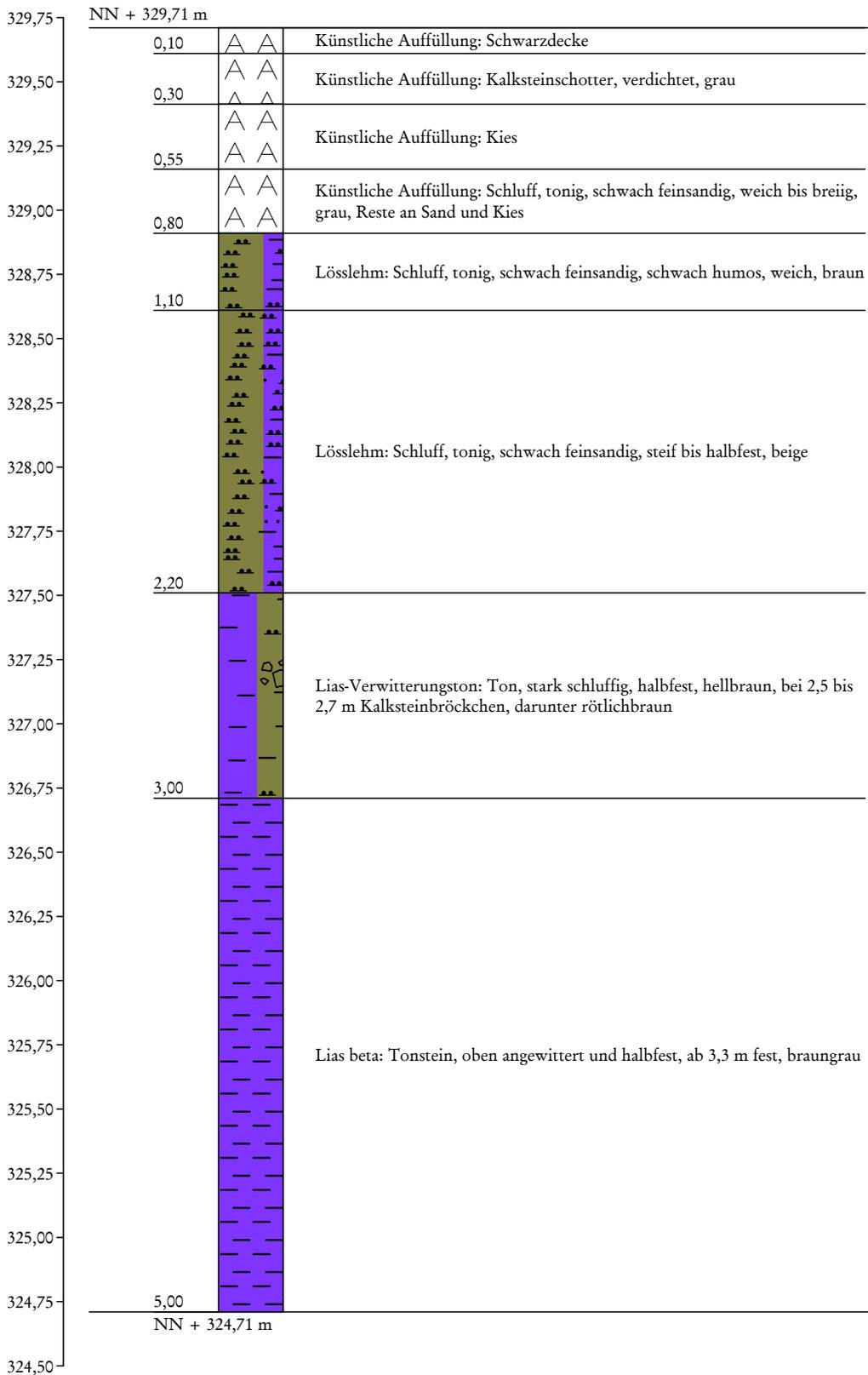
Anlage: 3.10

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 4



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

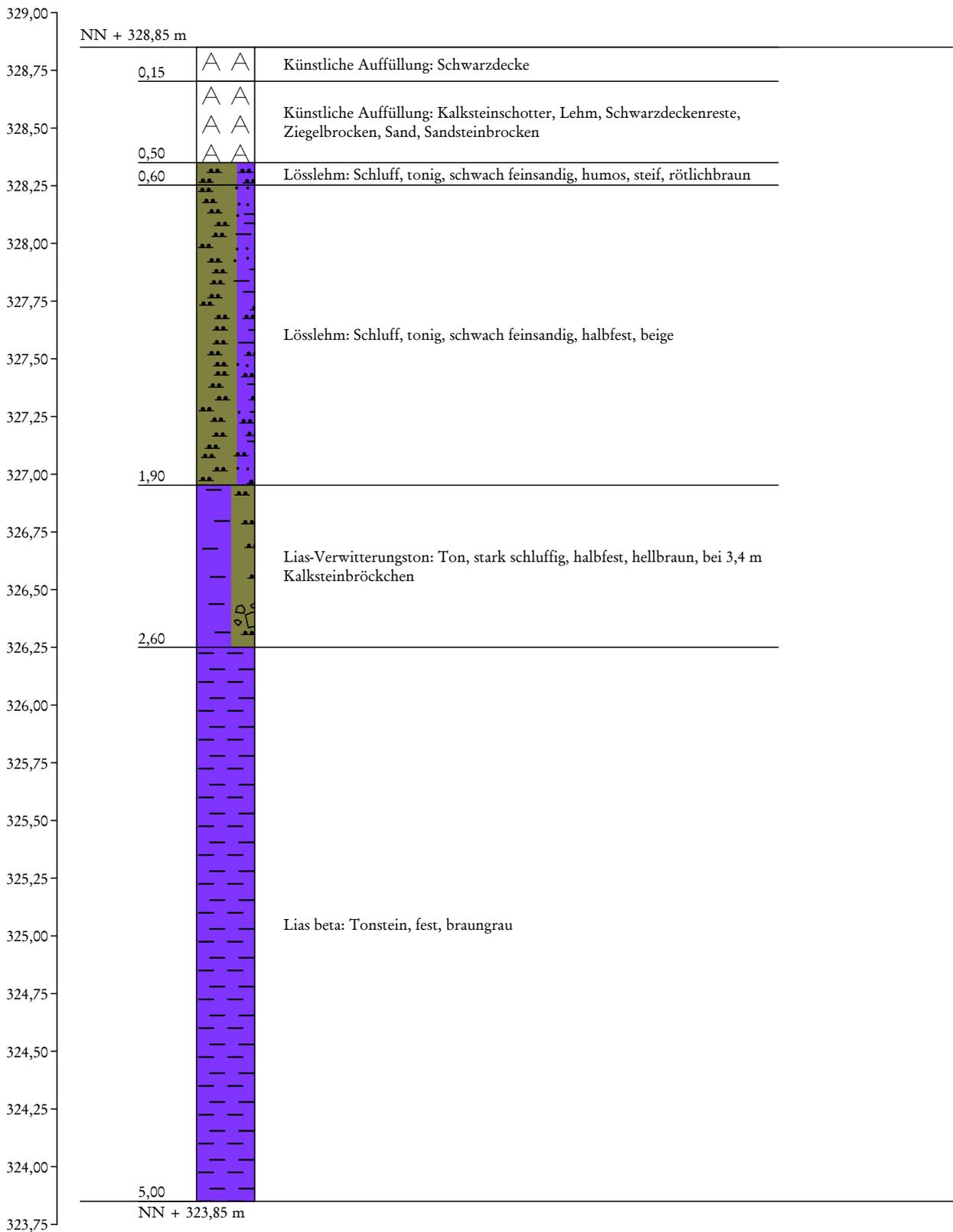
Anlage: 3.11

Datum: 20.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 5



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

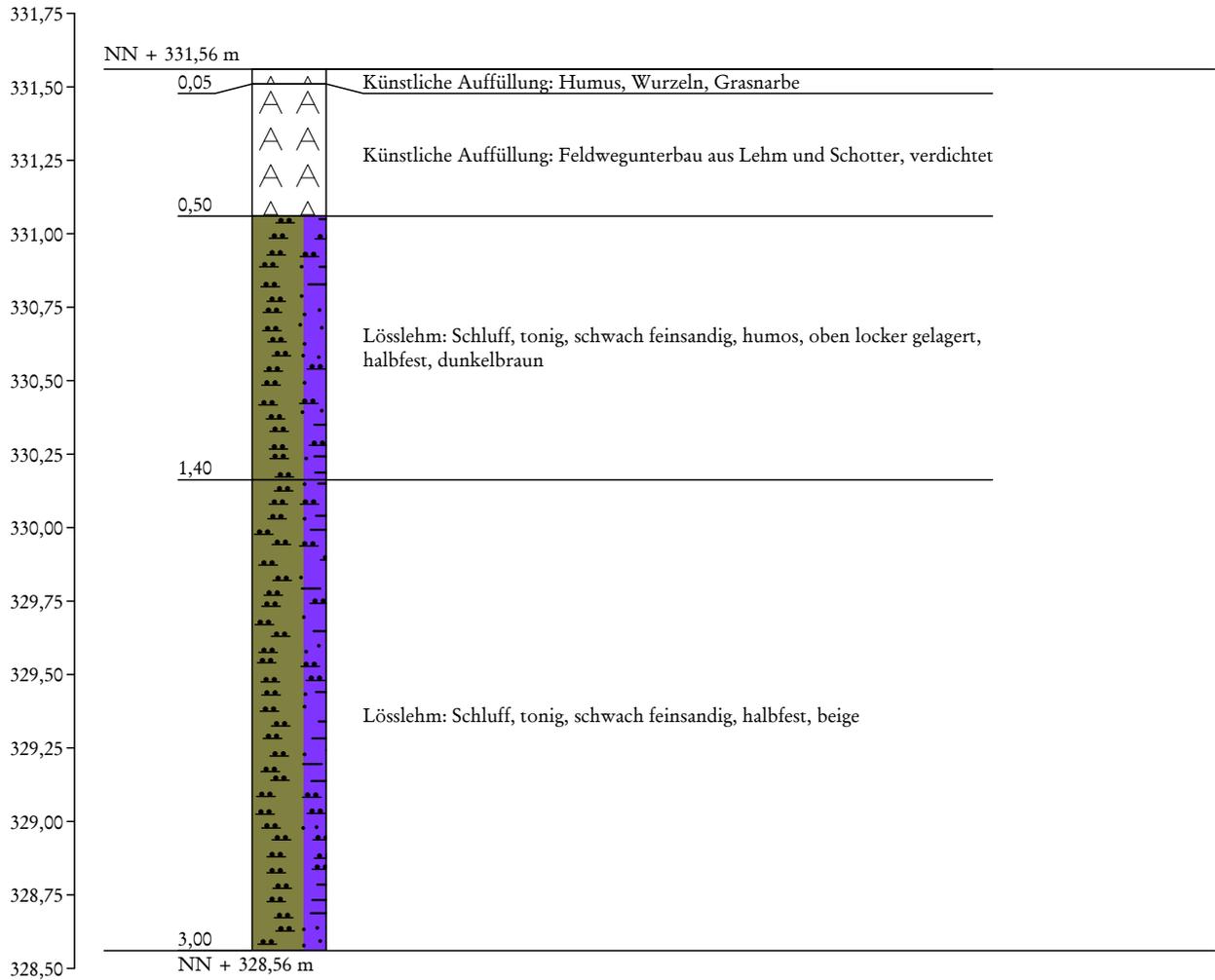
Anlage: 3.12

Datum: 20.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 6



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

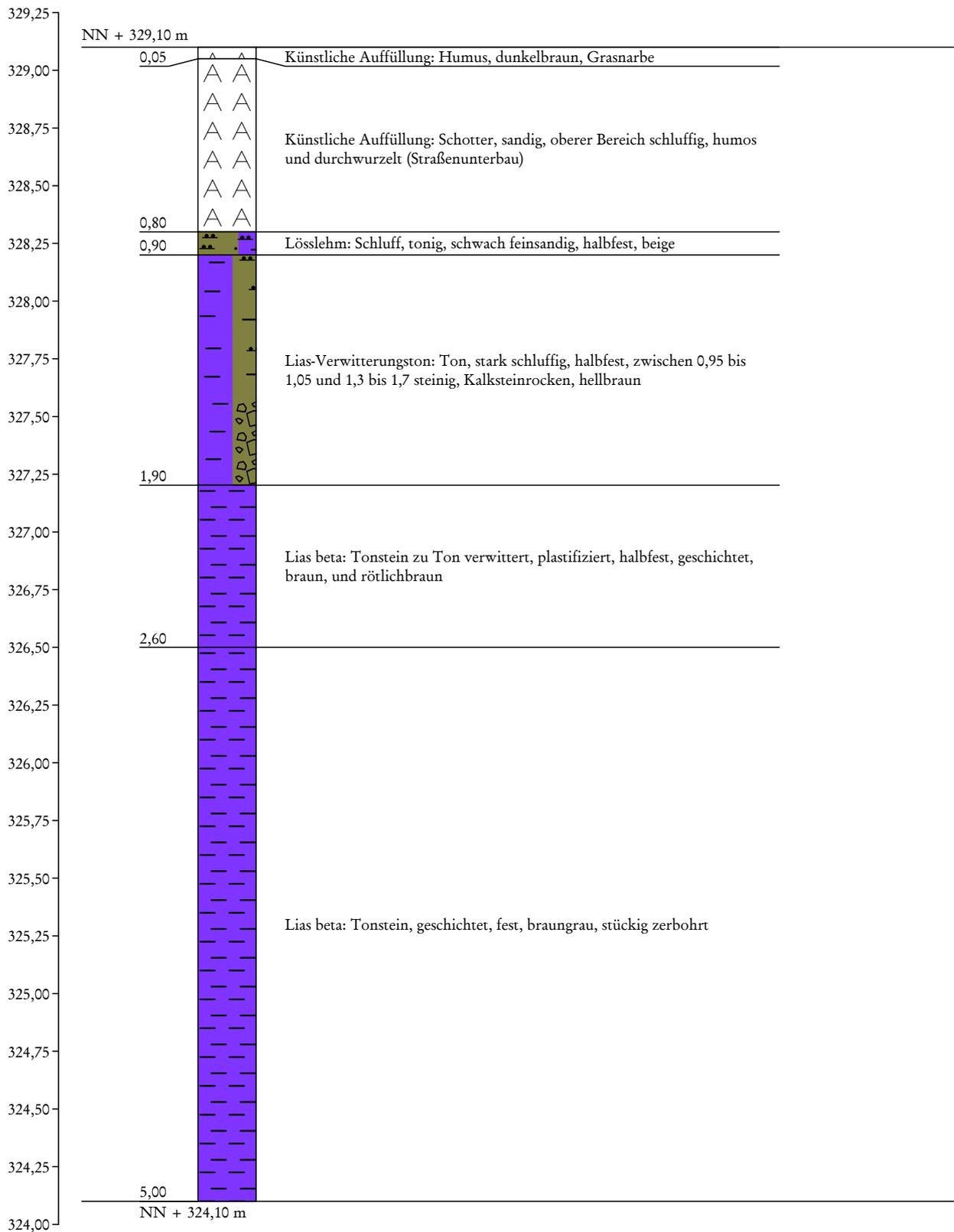
Anlage: 3.13

Datum: 18.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 7



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

Anlage: 3.14

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 8



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

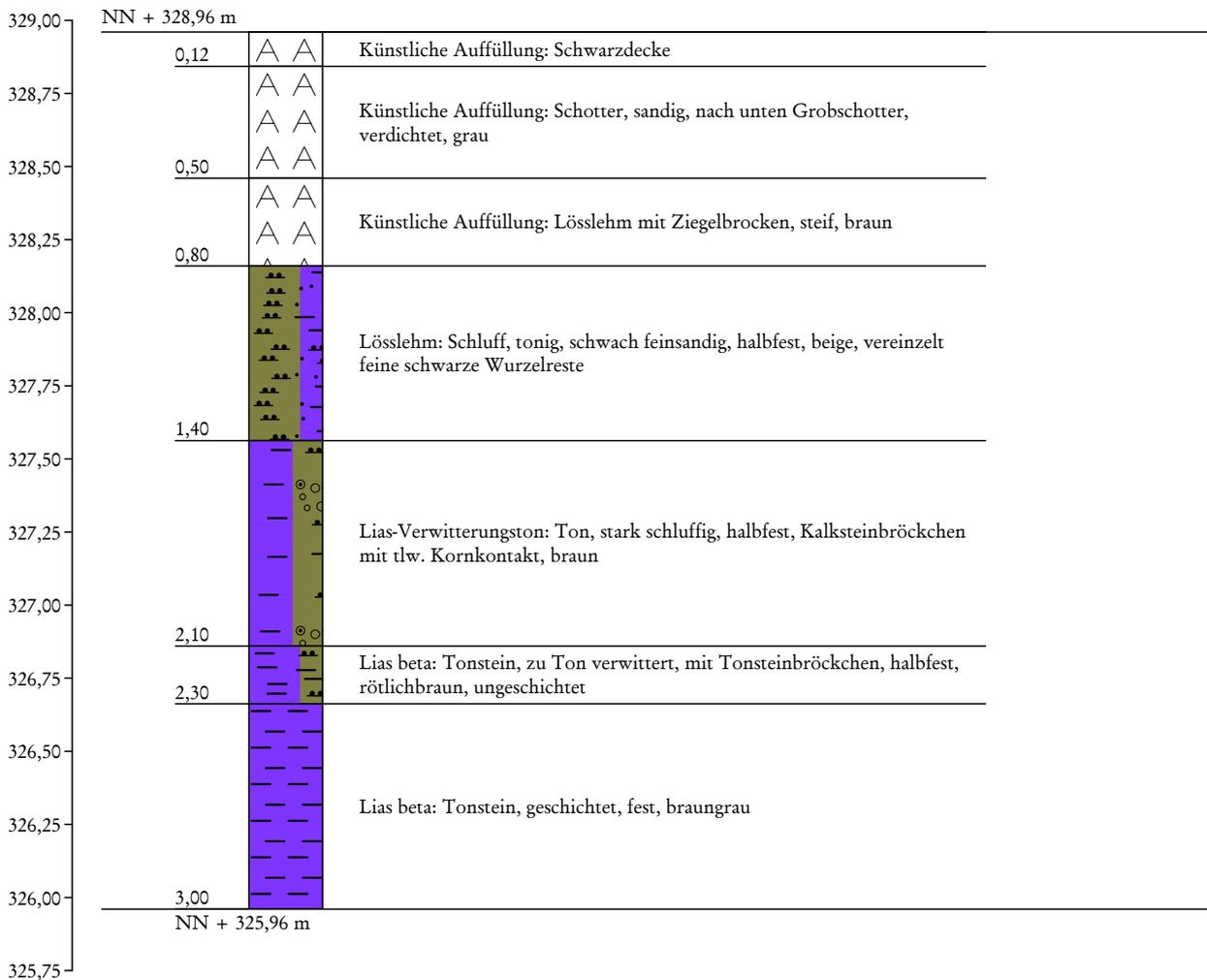
Anlage: 3.15

Datum: 18.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 9



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung BahnhofNeuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

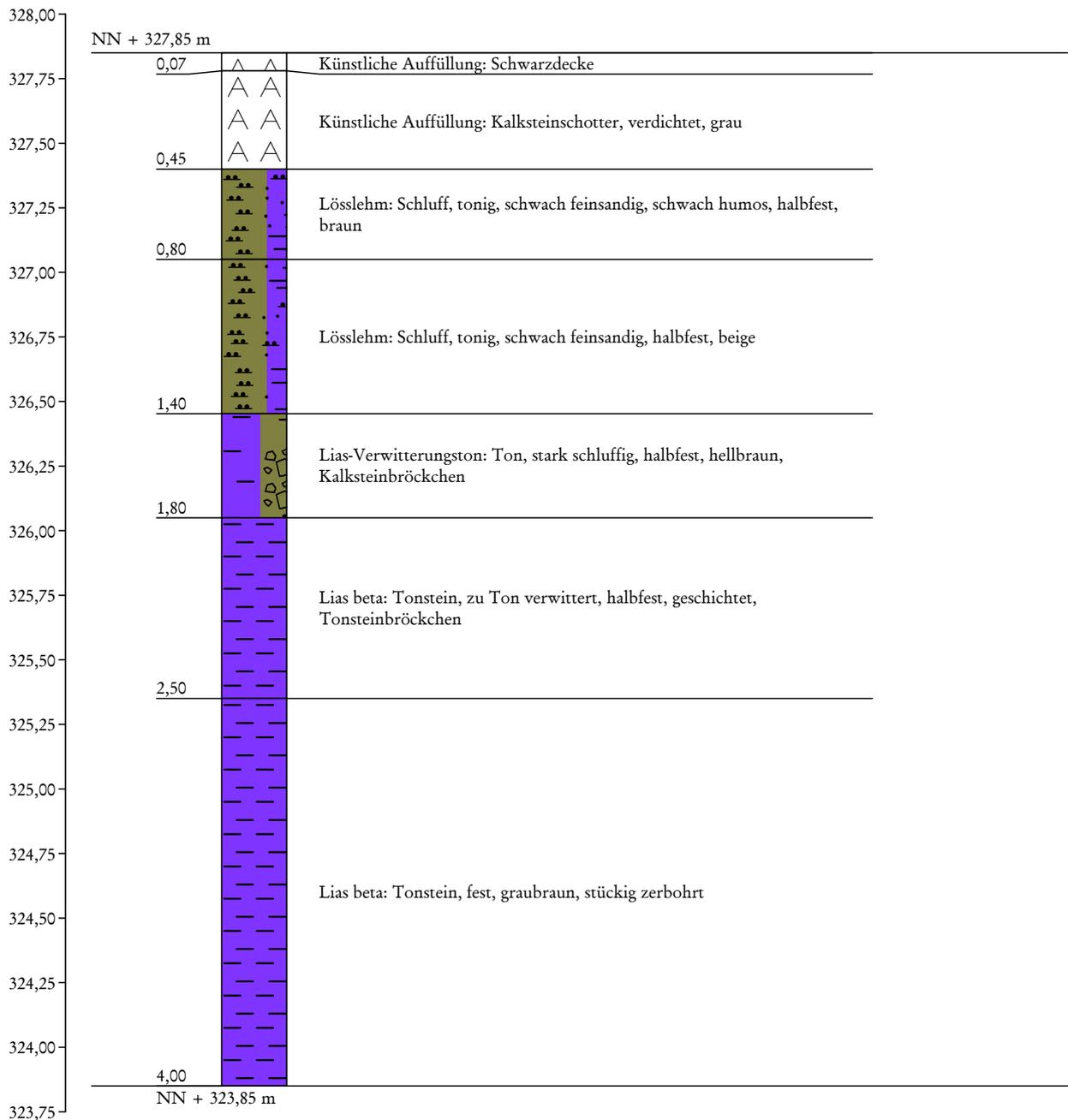
Anlage: 3.16

Datum: 18.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 10



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

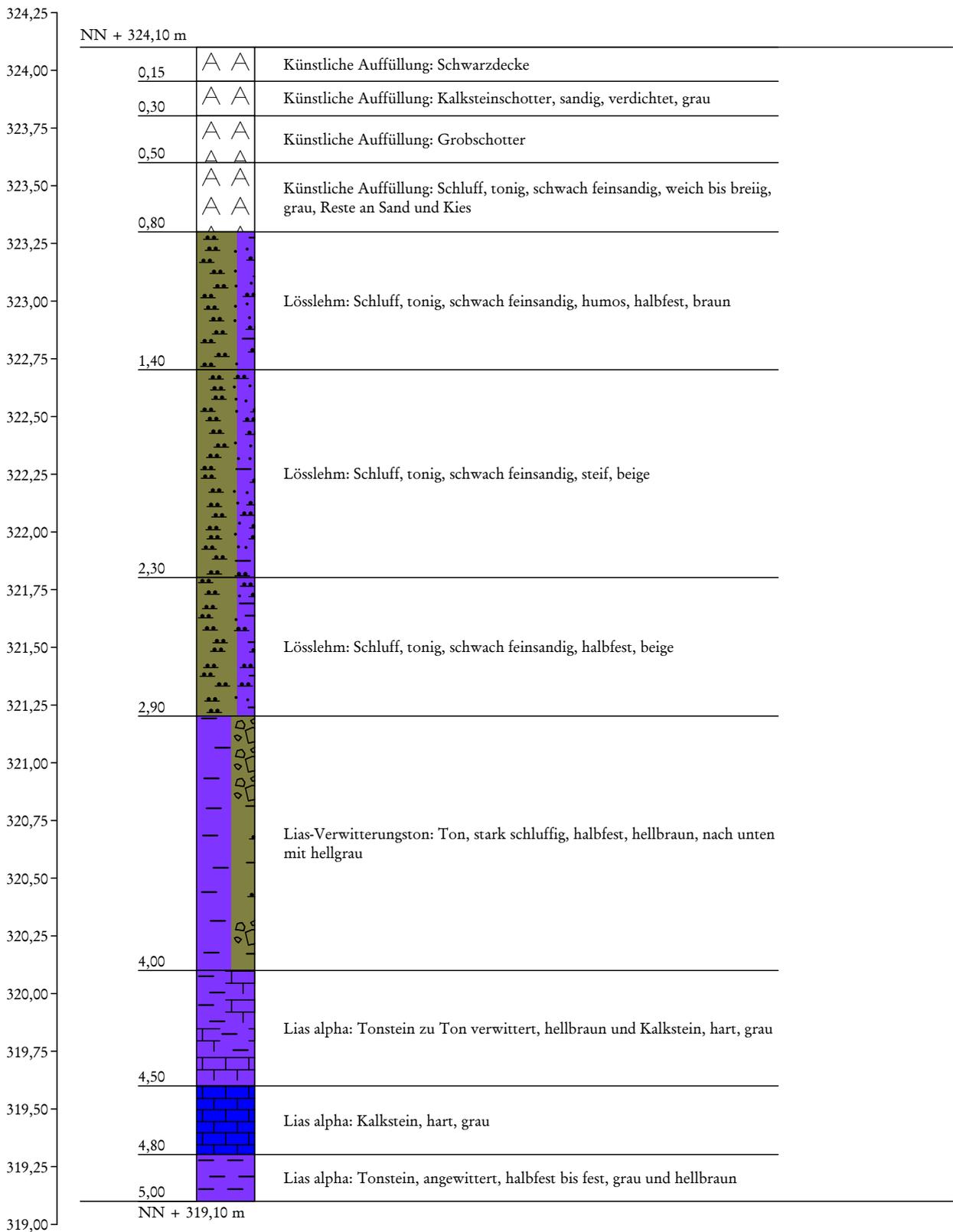
Anlage: 3.17

Datum: 21.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta

B 11



Höhenmaßstab 1:25

DR. ALEXANDER SZICHTA
 GEOLOGISCHE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
 73765 Neuhausen, Harthäuser Straße 28
 Tel.: 07158-94 78 62 E-mail: mail@szichta.de

Projekt: BV "Umgestaltung Bahnhof Neuhausen"
 in 73765 Neuhausen auf den Fildern

Anlage: 3.18

Datum: 20.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Neuhausen,
 Schloßplatz, 73765 Neuhausen

Bearb.: Iris Szichta