



Tieferlegung der B 454 in Stadtallendorf mit Anschluss der Haupt- und Bahnhofstraße (3. BA)

Str.-km 0,864 bis Str.-km 0,789 Hessische Straßen und
Verkehrsverwaltung

Bau-km 5+100,000 bis Bau-km 6+097,550

Nächster Ort: Stadtallendorf

Amt für Straßen- und
Verkehrswesen Marburg

Baulänge: 0,998 km

Länge der Anschlüsse: 0,125 km

Planfeststellung

für die Tieferlegung der B 454 in Stadtallendorf mit Anschluss
der Haupt- und Bahnhofstraße (3. Bauabschnitt)

Unterlage 9 - Bodenuntersuchungen -

<p>Aufgestellt:</p> <p>Marburg, den 14.12.2010 Amt für Straßen- und Verkehrswesen</p> <p>gez. i. A. <u>D. v. Bochove</u> (Projektingenieur)</p>	<p>Gepüft:</p> <p>Marburg, den 14.12.2010 Amt für Straßen- und Verkehrswesen</p> <p>gez. i. A. <u>Friauf</u> (Projektleiter)</p>
<div data-bbox="327 1747 750 2128" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Unterlage Nr. 9 zum Planfeststellungsbeschluss vom 19.12.2016 Gz. VI1 A 061 k 06 # 2.143 Wiesbaden, den 29.12.2016</p> <p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Im Auftrag</p> <p><i>Vincenzi</i></p> </div> <p>Vincenzi, Baudirektor</p>	<p>Genehmigt:</p> <p>Marburg, den 14.12.2010 Amt für Straßen- und Verkehrswesen</p> <p>gez. i. A. <u>Dr. Fischer</u> (Projektmanager)</p>





eine Dienststelle der Hessischen
Straßen- und Verkehrsverwaltung

Wetzlar, den 24.06.03

Gutachten

E MB 456/03/3

Trasse und Gründung eines Trogbauwerkes

L	Amt für Straßen- und Verkehrswesen Marburg			
<i>ll</i> 30/6	30. JUNI 2003			
Z1	Z2	<i>ll</i>	N	<i>ll</i> KC

ll
3/7

Antragsteller: Amt für Straßen- und Verkehrswesen Marburg

*Original zll
FG ll/3/7*

Baumaßnahme: Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

*2 Ausfertigung
vorleben im KC
/ FG DLG
MM*

Lage: TK 25 Bl. 5120 Neustadt

von R= 35 00 790 H= 56 32 875
bis R= 35 01 700 H= 56 33 100
Bau-km ca. 5+100 - 6+000

- Anlagen:**
- 1.1 Übersichtslageplan 1: 25 000
 - 1.2.1-1.2.3 Lagepläne 1: 1 000 mit Bohrpunkten
 - 2.1-2.35 Schichtenaufnahme der Bohrungen
 - 3 Ergebnisse der Grundwasseranalyse

Verteiler: 3x Antragsteller
1x z.d.A.

Das Gutachten darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung der Prüfstelle.
Das Gutachten umfasst 13 Seiten.

Untersuchungsauftrag - Bauvorhaben

Am 10.07.2002 beauftragte das Amt für Straßen- und Verkehrswesen Marburg die Baustoff- und Bodenprüfstelle Wetzlar mit einem Bodengutachten zum geplanten Ausbau der B 454 in Stadtallendorf. Das vorliegende Gutachten behandelt den Bauabschnitt 3 der geplanten Baumaßnahme. Für diesen Abschnitt liegen uns nur ein Übersichtsplan und eine Skizze vor.

Im Bauabschnitt 3 wurden im Januar und Februar 2003 von der Fa. Schützeichel die Kernbohrungen B 19 bis B 54 niedergebracht (vgl. Anl. 1.2.1-1.2.3 und 2.1-2.35).

Wir weisen darauf hin, dass die unten angegebenen Konsistenzen bzw. Wassergehalte des Bodens den Zustand zum Zeitpunkt der Untersuchungen wiedergeben. Welche Verhältnisse bei den Bauarbeiten angetroffen werden, kann nicht mit Bestimmtheit vorausgesagt werden, da diese von der Jahreszeit und insbesondere von den Niederschlagsmengen der vorangegangenen Monate sowie vom dann aktuellen Grundwasserstand abhängen.

1 Unterlagen

- 1.1 Topographische Karte TK 25, Blatt 5120 Neustadt, Ausgabe 1989
- 1.2 Geologische Karte GK 25, Blatt 5120 Neustadt-Arnshain, Ausgabe 1926
- 1.3 Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RiStWag Ausgabe 2002
- 1.4 Übersichtsplan M 1: 5 000/500 vom März 2002
- 1.5 Lagepläne (Bestand) M 1: 1 000 ohne Datum, erhalten am 17.07.2002
- 1.6 Skizze Planung Knotenpunkt Hauptstraße M 1: 1 000 ohne Datum, erhalten am 17.07.2002
- 1.7 Kernbohrungen der Fa. Schützeichel vom Januar und Februar 2003
- 1.8 Laborergebnisse

2 Allgemeine Beschreibung und Hydrogeologie

Die derzeitige Fahrbahn der B 454 verläuft im Bauabschnitt 3 bis zum Knotenpunkt Hauptstraße /L 3290 relativ eben. Ab hier steigt sie auf einer Länge von ca. 300 m mit ca. 6 % an. Der weitere Verlauf Richtung Neustadt bis zum Bauende ist wieder relativ eben.

Im Bauabschnitt 3 ist geplant, die Bundesstraße gegenüber dem derzeitigen Niveau um bis zu ca. 6,5 m abzusenken. Die Fahrbahn liegt dann zwischen zwei Winkelstützmauern. Das Trogbauwerk wird bei Bau-km 5+297 durch die Hauptstraße (L 3290) überspannt. Diese wird mit einem Kreisverkehr und vier Rampen an die Bundesstraße angeschlossen. Bei ca. Bau-km 5+475 wird der Kronpfad überführt. Die Baumaßnahme endet bei ca. Bau-km 6+000.

Nach Auskunft der Geologischen Karte 1: 25 000 wird der oberflächennahe Untergrund aus Sandstein des mittleren Buntsandstein bzw. alluvialen Ablagerungen bzw. Lösslehm gebildet. In den Kernbohrungen fanden sich künstliche Auffüllungen, Aue- und Lösslehme sowie Sand- und Tonstein und ihre Verwitterungsprodukte.

In den Kernbohrungen B 20 und B 23 wurde in Tiefen von 4,0 m bzw. 3,0 m u. GOK Schichtwasser angebohrt. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um ein begrenztes Wasservorkommen, das mit einem in diesem Bereich liegenden kleineren Bachlauf korreliert. Bei dem in denselben Bohrungen nach Angabe der Fa. Schützeichel in Tiefen von 8,4 m bzw. 12,4 m u. GOK angebohrten Grundwasser handelt es sich wahrscheinlich um Spülwasser. Je nach Jahreszeit und Niederschlagshäufigkeit ist im gesamten Bereich der Baumaßnahme mit örtlich begrenztem Schichtwasseraufkommen zu rechnen.

Die Untersuchung des aus der Kernbohrung B 20 aus einer Tiefe von 2,7 m u. GOK entnommenen Wassers ergab, dass dieses nach DIN 4030 Teil 1, Tabelle 4 als schwach betonangreifend zu bezeichnen ist (vgl. Anlage 3). Deshalb empfehlen wir, im Bereich zwischen Baubeginn bei Station ca. 5+100 und Station ca. 5+300 einen Beton der Expositionsklasse XA1 nach DIN EN 206-1 bei chemisch schwach angreifender Umgebung zu verwenden.

Nach Auskunft der von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU) herausgegebenen Karte "Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete in Hessen" 1: 200 000, Stand 30.11.1996, liegt der Bauabschnitt 3 in seiner ganzen Länge in der Zone III A eines Wasserschutzgebietes.

3 Bodenverhältnisse, bautechnisch

3.1 Bodenarten nach DIN 18300/ZTVE-StB 94 und DIN 18196

Bei den Kernbohrungen wurden folgende Bodenklassen angetroffen:

Klasse 1: Oberboden fand sich als sandiger, humoser und z. T. auch kiesiger Schluff OH.

- Klasse 2: Fließende Bodenarten wurden bei den Kernbohrungen B 23 und B 27 als Auelehm mit breiiger Konsistenz gefunden. Wir weisen zusätzlich darauf hin, dass alle unter der Klasse 4 genannten Böden bei entsprechendem Wasserzutritt eine Konsistenz annehmen können, die dann eine Zuordnung zur Klasse 2 notwendig werden lässt.
- Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten finden sich unter der derzeitigen Fahrbahn als Frostschutzmaterial SW-GW.
- Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten sind als schluffige, sandige und z. T. auch kiesige Auffüllungen UL-SU* bzw. GU*, als Löss- bzw. Auelehm UL, als leicht bis mittelpastische Tonsteinverwitterung TL-TM, sowie als Flussablagerung GU* und als Sandsteinverwitterung SU* zu finden.
- Klasse 5: Den schwer lösbaren Bodenarten sind steinigere Partien in den Auffüllungen und in der Sandsteinverwitterung zuzuordnen.
- Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten wurden als mürber bis entfestigter Sand- bzw. Tonstein nachgewiesen. Hierzu zählen auch gering harte bis harte Sandsteinpartien mit engständigem Trennflächengefüge.
- Klasse 7: Schwer lösbarer Fels wurden als gering bis sehr harter Sandstein mit weitständigem Trennflächengefüge gefunden.

3.2 Lagerungsverhältnisse und Eigenschaften der Bodenschichten

Je nach Lage der Bohrung fand sich an der Oberfläche sandiger, humoser und z. T. auch kiesiger Schluff als Oberboden bzw. Asphalt bzw. Beton mit Frostschutz. Im Bereich der Kernbohrungen B 40, B 43 und B 45 wurde im Fahrbahnaufbau Teerpech direkt nachgewiesen. Es ist aber nicht gänzlich auszuschließen, dass in den anderen Bereichen ebenfalls Teerpech vorhanden ist. Auf Wunsch können hier mit prüfstelleneigenem Gerät weitere Untersuchungen getätigt werden.

Unter den vorbeschriebenen Schichten lagern in unterschiedlicher Mächtigkeit künstliche Auffüllungen, Sand- und Tonstein und deren Verwitterungsprodukte. In Teilbereichen sind Auelehme und Flussablagerungen bzw. Lösslehm zu finden. Die schluffig-sandigen und z. T. auch kiesigen bzw. steinigen Auffüllungen (Kl. 4 -5) mit von steif-weich bis halbfest reichender Konsistenz wurde bis in einer Tiefenlage von ca. 0,5 m bis zu ca. 2,6 m u. GOK angetroffen. Die Auffüllungen sind teilweise organisch durchsetzt.

Bei den Kernbohrungen B 19 bis B 27 wurde im Bereich eines kleinen Bachlaufes unter den Auffüllungen Auelehm mit von weich-breig bis steif-halbfester Konsistenz angetroffen (Kl. 4/2). Der Auelehm ist z. T. organisch durchsetzt. Teilweise wird der Auelehm von einer gemischtkörnigen Flussablagerung unterlagert. Die Unterkanten dieser Schichten reichen bis in eine Tiefenlage von ca. 1,3 m bis zu ca. 12,6 m u. GOK.

Bei den Kernbohrungen B 40, B 41, B 53 und B 54 wurde unten den Auffüllungen eine gering mächtige Schicht Lösslehm mit steifer Konsistenz nachgewiesen.

Unter den vorgenannten Schichten waren dann bis zu den Endteufen Sand- und Tonstein- bzw. Sand- und Tonsteinverwitterung zu finden. Die Tonsteinverwitterung ist nach der A-Linie des Plastizitätsdiagrammes als leicht bis mittelplastisch einzustufen (Kl. 4). Bei der Sandsteinverwitterung (Kl. 4), die z. T. auch steinig durchsetzt sein kann (Kl. 5), ist nach den in dieser Schicht durchgeführten Bohrlochrammsondierungen von einer mitteldichten bis dichten Lagerung auszugehen. Der anstehende Sandstein ist teils mürbe bis geringhart, teils mittelhart bis sehr hart (Kl. 6-7). Bei Laborversuchen wurden Druckfestigkeiten des anstehenden Sandsteines bis 60 N/mm^2 festgestellt. Zwischen den Sandsteinschichten treten Lagen aus entfestigtem Tonstein (Kl. 6) auf.

Die detaillierten Schichtenaufnahmen mit den Schlagzahlen der Bohrlochrammsondierungen finden sich in den Anlagen 2.1 - 2.35.

4 Erdstatische Berechnungen

wurden nicht durchgeführt. Sie können für das Trogbauwerk nach Vorliegen der Fundamentabmessungen und der Lastannahmen nachgeholt werden.

5 Zusammenfassende Beurteilung der Bodenverhältnisse und bautechnische Maßnahmen

5.1 Verbau

Wir gehen davon aus, dass die beiden Fahrbahnseiten nacheinander tiefergelegt werden. Hierfür wäre ein Verbau z. B. mit Spundwänden erforderlich. Das evtl. Einbringen von Spundbohlen sollte mit einer langsamschlagenden, schweren Ramme erfolgen. Das Rammen kann durch steinigere Partien in der Auffüllung, in der Flussablagerung und in der Sandsteinverwitterung erschwert werden. Es ist davon auszugehen, dass im Sandstein vorgebohrt werden muss.

Die im folgenden angegebenen Werte und Tiefenangaben für den Verbau sind ausschließlich für die statische Berechnung bestimmt. Vorort muss auch in geringeren Tiefen mit festeren Bodenschichten bzw. härterem Fels gerechnet werden.

Baubeginn bis 5+180:

Auffüllung steif-halbfest GOK - 242,1 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 3 \text{ kN/m}^2$
Auelehm weich-steif 242,1 m – 238,9 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 1 \text{ kN/m}^2$
Flussablagerung steif-halbfest 238,9 m – 235,9 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 3 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, zerfallen dichte-sehr dichte Lagerung $\leq 235,9 \text{ m ü. NN}$	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 21,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 35^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$

Station 5+180 bis 5+270:

Auffüllung steif GOK - 242,0 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$
Auelehm weich 242,0 m – 232,7 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 17,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Flussablagerung steif-halbfest 232,7 m – 230,0 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 3 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, mittelhart - hart $\leq 230,0 \text{ m ü. NN}$	Wichte des feuchten Bodens Ersatz-Reibungswinkel	$\gamma_k = 25,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 45^\circ$

Station 5+270 bis 5+300:

Auffüllung steif GOK – 244,1 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$
Auelehm weich-steif 244,1 m – 241,4 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 1 \text{ kN/m}^2$
Tst-/Sst-verwitterung steif-halbfest 241,4 m – 240,2 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 3 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, zerfallen min. dichte Lagerung 240,2m – 238,2 m ü. NN	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 21,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 35^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, mittelhart - hart $\leq 238,2 \text{ m ü. NN}$	Wichte des feuchten Bodens Ersatz-Reibungswinkel	$\gamma_k = 25,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 45^\circ$

Station 5+300 bis 5+600:

Auffüllung bzw. Tst-/Sst-verwitterung, steif GOK – 1,5 m u. GOK	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, zerfallen min. mitteldichte Lagerung 1,5 m – 3,0 m u. GOK	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 32,5^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Sandstein, mittelhart - hart $\leq 3,0 \text{ m u. GOK}$	Wichte des feuchten Bodens Ersatz-Reibungswinkel	$\gamma_k = 25,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 45^\circ$

Station 5+600 bis 5+900:

Auffüllung bzw. Lösslehm steif GOK – 1,5 m u. GOK	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$
Tst-/Sst-verwitterung steif-halbfest 1,5 m – 4,0 m u. GOK	Wichte des feuchten Bodens Reibungswinkel Kohäsion	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 3 \text{ kN/m}^2$

Sandstein, mittelhart - hart ≤ 4,0 m u. GOK	Wichte des feuchten Bodens Ersatz-Reibungswinkel	$\gamma_k = 25,0 \text{ kN/m}^3$ $\phi'_k = 45^\circ$
--	---	--

5.2 Trasse

Nach dem Höhenschnitt im vorliegenden Übersichtsplan vom März 2002 und den Kernbohrungen liegt das zukünftige Planum zwischen Baubeginn des 3. Abschnittes und Station ca. 5+180 in einer Sandsteinverwitterung bzw. in einer schluffigen, stark sandigen, stark kiesigen Flussablagerung mit halbfester Konsistenz. Bei diesen Bodenverhältnissen ist eine Verdichtung des Erdplanums auf den nach ZTVE-StB 94 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ möglich.

Im weiteren Verlauf bis ca. Station 5+270 im Bereich eines Bachlaufes ist auf Planumsniveau mit bindigen Böden zu rechnen, die zum Untersuchungszeitpunkt mit von weich bis weich-steif reichender Konsistenz angetroffen wurden. Eine Verdichtung auf den geforderten Verformungsmodul ist hier nicht möglich. In diesem Abschnitt sollte Bodenaustausch gegen gebrochenes, gut abgestuftes, verwitterungsbeständiges Steinmaterial 0/200 auf Vliesstoff der Geotextilrobustheitsklasse 5 vorgesehen werden. Zwischen Station 5+200 und Station 5+250 sollte die Stärke des Bodenaustausches 1,0 m betragen, in den übrigen Bereichen 50 cm. Die Übergänge sind unter 30° abzuflachen.

Weiter in Richtung Kirchhain bis Station ca. 5+800 ist im Planumbereich Sandstein mit unterschiedlichem Zerfallsgrad und unterschiedlicher Härte zu finden. Hier ist die Verdichtung auf den geforderten Verformungsmodul möglich. Zum Bauende hin ist dann im Folgenden in Höhe des Planums mit Sandstein-/Tonsteinverwitterungsböden bzw. einer künstlichen Auffüllung zu rechnen, die je nach Niederschlagshäufigkeit und Konsistenz unterschiedliche Verdichtungsfähigkeit aufweist. Bei steifer oder weicherer Konsistenz der Böden ist Bodenaustausch auf Vliesstoff der Geotextilrobustheitsklasse 5 in einer Stärke von 50 cm vorzusehen.

Bei der Bemessung des Fahrbahnaufbaues ist nach RStO 01 zu berücksichtigen:

Frostempfindlichkeitsklasse: F 2 bei Gründung auf Bodenaustausch oder Fels, sonst F 3

Lage der Gradienten: Einschnitt

Frosteinwirkungszone: II

Wasserverhältnisse: günstig

Ausführung Randbereiche: teilweise wasserdurchlässige Randbereiche und Entwässerungseinrichtung

Nach Angabe des ASV Marburg ist von der Bauklasse I auszugehen. Für den Oberbau empfehlen wir hierfür in Anlehnung an die RStO 01 Tafel 1 Zeile 1 folgenden Aufbau:

- 3 cm Splittmastixasphalt 0/8 S
- 9 cm Asphaltbinder 0/22 S
- 18 cm Asphalttragschicht 0/32 CS
- 30 cm Frostschutzmaterial 0/45 auf Bodenaustausch oder Fels

Der Bauabschnitt 3 liegt in der Zone III A eines Wasserschutzgebietes. Bei dem in den Kernbohrungen B 20 und B 23 angetroffenen Schichtwasser handelt es sich um ein begrenztes, mit einem kleinen Bachlauf korrelierendem Vorkommen. Dieses steht mit dem zu schützenden Grundwasserpegel vermutlich nicht in Verbindung. Wir gehen davon aus, dass das anfallende Niederschlagswasser der Anschlussrampen und der Bundesstraße (wie beim Bauabschnitt 2) über Hochborde und Straßenabläufe gesammelt wird. Wenn das gesammelte Wasser aus der Zone III A hinausgeleitet wird, sind unseres Erachtens bezüglich der Entwässerung keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Dichtheit der Rohrleitungen ist zu prüfen.

5.3 Trogbauwerk

5.3.1 Gründung

Baubeginn ca. 5+100 bis 5+180:

Es wurden hier die Kernbohrungen B 19 bis B 21 abgeteuft. Danach ist im Bereich der Gründungssohlen mit einer Sandsteinverwitterung mit min. mitteldichter Lagerung bzw. einer stark sandigen, stark kiesigen Flussablagerung mit halbfester Konsistenz zu rechnen. Es kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

Sohlnormalspannung	$\sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2$
Sohlstreiwinkel	$\varphi'_k = 27,5^\circ$

Station 5+180 bis 5+270:

In diesem Bereich treten gemäß den Kernbohrungen B 22 bis B 24 auf dem Gründungsniveau Auelehne auf, die mit weicher bzw. weich-steifer Konsistenz eine mangelnde Tragfähigkeit aufweisen. Die aufgeweichten Schichten erreichen bei der Kernbohrung B 23 eine Tiefe von ca. 4,5 m unter der Gründungssohle, weswegen ein Bodenaustausch nicht in Betracht kommt. Wir empfehlen hier eine Pfahlgründung.

Für die einzelnen Bodenschichten kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

Auelehm, weich bis 232,7 m.ü. NN	Steifemodul	$E_s = 0-3 \text{ MN/m}^2$ (dreieckförmig ansteigend)
	Spitzendruck	$q_{b,k} = \text{entfällt}$
	Mantelreibung	$q_{s,k} = \text{nicht ansetzbar}$
Flussablagerung bzw. Sandsteinverwitterung min. mitteldichte Lagerung bis 230,0 m ü. NN	Steifemodul	$E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ (konstant)
	Spitzendruck	$q_{b,k} = \text{entfällt}$
	Mantelreibung	$q_{s,k} = \text{nicht ansetzbar}$
Sandstein, mittelhart-hart Partien entfestigt $\leq 230,0 \text{ m ü. NN}$	Steifemodul	$E_s = 500 \text{ MN/m}^2$ (konstant)
	Spitzendruck	$q_{b,k} = 5,0 \text{ MN/m}^2$
	Mantelreibung	$q_{s,k} = 0,5 \text{ MN/m}^2$

Nach DIN 4014 lässt sich der Bettungsmodul für die Pfahlgründung nach der folgenden Formel ermitteln:

Bettungsmodul $k_s = \text{Steifemodul } E_s / \text{Pfahlschaftdurchmesser } D$

Pfahlschaftdurchmesser $D \leq 1,0 \text{ m}$; bei $D > 1,0 \text{ m}$ darf mit $D = 1,0 \text{ m}$ gerechnet werden.

Das Bohrloch darf, wenn Mantelreibung angesetzt werden soll, keinesfalls über die Dauer weniger Stunden hinaus ungestützt bleiben. Außerdem muss zu Beginn des Betoniervorganges das Betonierrohr bis auf die Bohrlochsohle hinabgeführt werden.

Die oben für die Pfahlgründung angegebenen Werte sind ausschließlich für die statische Berechnung bestimmt, mittelharter bis harter Fels kann auch höher anstehen. Die Pfähle sollten min. 1,0 m in den anstehenden, überwiegend mittelharten-harten Fels einbinden. Die Unterkante der Pfähle würden dann bei ca. 229,0 m ü. NN liegen. Für die über dem mittelharten Fels gelegenen Schichten ist keine Mantelreibung ansetzbar. Es muss bei den Bohrarbeiten damit gerechnet werden, dass Fels zu durchhörtern ist, dessen Lösbarkeit der Klasse FD 3 nach DIN 18 301 zuzuordnen ist.

In diesem Abschnitt wie auch im gesamten Bereich zwischen Baubeginn und Station ca. 5+300 ist auf der nördlichen Stützmauer des Trogbauwerkes eine ausreichende Entwässerung für das mit dem Bachlauf korrelierende Wasservorkommen vorzusehen.

Station 5+270 bis 5+800

Nach den Kernbohrungen B 25 bis B 45 ist in Höhe der Gründungssohlen mit Sandstein zu rechnen, der hier von mürbe bis sehr hart reichend angetroffen wurde. Bereichsweise tritt aber in der Sohle auch entfestigter Tonstein auf. Um die durch den Wechsel Sandstein/Tonstein hervorgerufenen Setzungsunterschiede zu minimieren, sollte in diesen Bereichen Bodenaustausch gegen verwitterungsbeständiges Steinmaterial 0/100 in einer Stärke von 30 cm vorgenommen werden. Die Geometrie des Bodenaustauschkoffers ist so zu gestalten, dass von den Fundamentkanten mit einem Winkel von 45° nach unten gezogene Lastausbreitungslinien den Koffer in der Sohle schneiden.

Auf dem Bodenaustausch ist mit folgenden Werten zu rechnen:

Sohlnormalspannung	$\sigma_{zul} = 400 \text{ kN/m}^2$
Sohleibungswinkel	$\varphi'_k = 37,5^\circ$

Station 5+800 bis Bauende 6+000

Auf Niveau der Gründungssohlen tritt nach den Ergebnissen der Kernbohrungen B 46 bis B 52 in diesem Abschnitt Sandstein-/Tonsteinverwitterungsböden bzw. eine künstlichen Auffüllung auf, die mit von steif-halbfest bis halbfest reichender Konsistenz angetroffen wurden. Auf den Sandstein/Tonsteinverwitterungsböden kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

Sohlnormalspannung	$\sigma_{zul} = 250 \text{ kN/m}^2$
Sohleibungswinkel	$\varphi'_k = 27,5^\circ$

Da von einer mangelnden Verdichtung der angetroffenen künstlichen Auffüllungen auszugehen ist, sollten diese komplett entfernt und Bodenaustausch ggf. auf Vliesstoff vorgesehen werden. Der Bodenaustausch sollte in jeweils zu verdichtenden Einzellagen von nicht mehr als 25 cm Dicke aufgebaut werden. Die Geometrie des Bodenaustauschkoffers ist so zu gestalten, dass von den Fundamentkanten mit einem Winkel von 45° nach unten gezogene Lastausbreitungslinien den Koffer in der Sohle schneiden.

Auf dem Austauschkofer ist mit folgenden Werten zu rechnen:

Sohlnormalspannung	$\sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2$
Sohleibungswinkel	$\varphi'_k = 37,5^\circ$

5.3.2 Baugrube

Freigelegte Böschungen sollten mit abgehängten Folien gegen Niederschlagswasser geschützt werden. Im Bereich des Bachlaufes und im übrigen Bereich durch zutretendes Niederschlagswasser ist mit Wasserhaltung zu rechnen. Zulaufendes Wasser sollte durch einen Ringgraben mit Pumpensumpf gefasst werden.

Des weiteren können beim Aushub der Baugrube einzelne Schichtwasservorkommen angetroffen werden. Eventuelle Schichtwasseraustritte sind zu fassen.

Die Baugrubensohle ist vor Niederschlagswasser zu schützen. Wir empfehlen, die Sauberkeitsschicht unmittelbar nach Freilegung und Verdichtung der Baugrubensohle aufzubringen.

5.3.3 Hinterfüllung

Die Hinterfüllung des Trogbauwerkes im Bereich der Anschlussrampen kann mit den beim Aushub anfallenden grobkörnigeren Böden bei einem Feinkornanteil unter 0,063 mm von ≤ 15 Gew.-% und geeignetem Wassergehalt erfolgen. Der Einbau sollte in jeweils sorgfältig zu verdichtenden Einzellagen von max. 30 cm Dicke erfolgen, wobei Steine ≥ 10 cm vom Einbau auszuschließen sind. Hierbei kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

$$\begin{array}{ll} \text{Wichte des feuchten Bodens} & \gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3 \\ \text{Reibungswinkel} & \varphi'_k = 37,5^\circ \end{array}$$

Im Hinterfüllbereich gilt eine Anforderung an das 10%-Mindestquantil des Verdichtungsgrades von $D_{Pr} \hat{=} 100$ %. Der Nachweis des Verdichtens sollte gemäß ZTVE-StB 94 Kapitel 14.1.4 Methode M 3 geführt werden. Hiernach ist basierend auf einer Probeverdichtung das Arbeitsverfahren verbindlich festzulegen. Die Arbeitsanweisung muss folgende Angaben enthalten:

- das geeignete Verdichtungsgerät,
- die Arbeitsweise beim Einbau,
- die Anzahl der erforderlichen Verdichtungsübergänge,
- die max. Schütthöhe der einzelnen Einbaulagen,
- die für die Verdichtung zulässigen Einbauwassergehalte.

Für den unmittelbar an der Rückseite der Stützmauer anschließenden Entwässerungsbereich muss grobkörniges Material nach DIN 18 196 verwendet werden.

5.4 Wiederverwertung anfallender Massen

Bei den Abtragarbeiten fallen Böden der Klasse 2, 3, 4, 5, 6 und 7 an. Oberboden der Klasse 1 ist in geringeren Mengen gewinnbar. Böden der Klasse 2 sind in jedem Falle auszusetzen. Die grobkörnigen Böden der Klasse 3, 5, 6 und 7, ausgenommen des entfestigten Tonsteines, können bei einem Feinkornanteil $\leq 0,06$ mm von ≤ 15 Gew.-% bei geeigneter Korngröße- und Kornabstufung sowie geeignetem Wassergehalt als Hinterfüllmaterial beim Trogbauwerk wiederverwendet werden.

Die Böden der Klasse 4 können bei geeignetem Wassergehalt bei einer anderen Baumaßnahme z. B. als Dammschüttmaterial wieder eingebaut werden, bei zu hohem Wassergehalt nach Ausbreiten und Trocknenlassen bei geeigneter Witterung oder durch Bodenverbesserung mit Weißkalk CL 90 Klasse 1 (fein) nach ARS 7/2002 (bei feinkörnigen Böden) bzw. mit Mischbindemittel aus Weißfeinkalk und Zement

(bei gemischtkörnigen Böden). Von der Wiederverwendung ausgenommen werden sollten Böden mit organischen Beimengungen, wie sie in Teilbereichen der Auffüllungen und des Auelehmes gefunden wurden.

Die umwelttechnische Bewertung anfallender Überschussmassen kann unserem Gutachten E MB 456/03/4 vom 19.05.03 entnommen werden.

Besonders erwähnenswert sind teerpechhaltigen Ausbaumassen. Prinzipiell können diese bei einer anderen, außerhalb eines Wasserschutzgebietes gelegenen Baumaßnahme unterhalb der Fahrbahn als hydraulisch gebundene Fundationsschicht wieder eingebaut werden. Nach RStO 01 Tafel 1, Zeile 2.1 ist die hydraulisch gebundene Schicht auf die Frostschutzschicht anrechenbar. Das Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und die Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teerpechhaltigen Bestandteilen von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 2001 sind zu beachten. Wir weisen zusätzlich darauf hin, dass für die Zwischenlagerung von teerpechhaltigen Ausbaumassen eine Genehmigung der Umweltbehörden notwendig ist.

6 Weitere Maßnahmen

Vorliegendes Gutachten wurde auf Grundlage eines Übersichtsplanes M 1: 5 000/500 erarbeitet. Wir bitten nach Fertigstellung genauerer Planunterlagen diese uns zukommen zu lassen, um ggf. unsere Angaben zu modifizieren bzw. zu ergänzen.

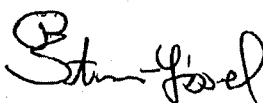
Sollten Bereiche mit teerpechhaltigen Inhaltsstoffen genauer eingegrenzt werden, können auf Wunsch mit prüfstelleneigenem Gerät weitere Untersuchungen getätigt werden.

Bei dem Einbau von Geotextilien ist eine Kontrollprüfung der eingebauten Vliesstoffe gemäß den Angaben in den Technischen Lieferbedingungen TL Geotex E-StB 95 durchzuführen.

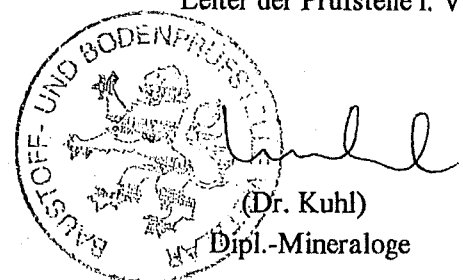
Die Gründungssohlen des Trogbauwerkes müssen von einem Vertreter der Prüfstelle abgenommen werden, wobei über die Notwendigkeit bzw. Dicke eines Bodenaustausches entschieden werden kann.

Bearbeiter:

Leiter der Prüfstelle i. V.:



(Steurer-Gissel)
Dipl.-Ingenieur

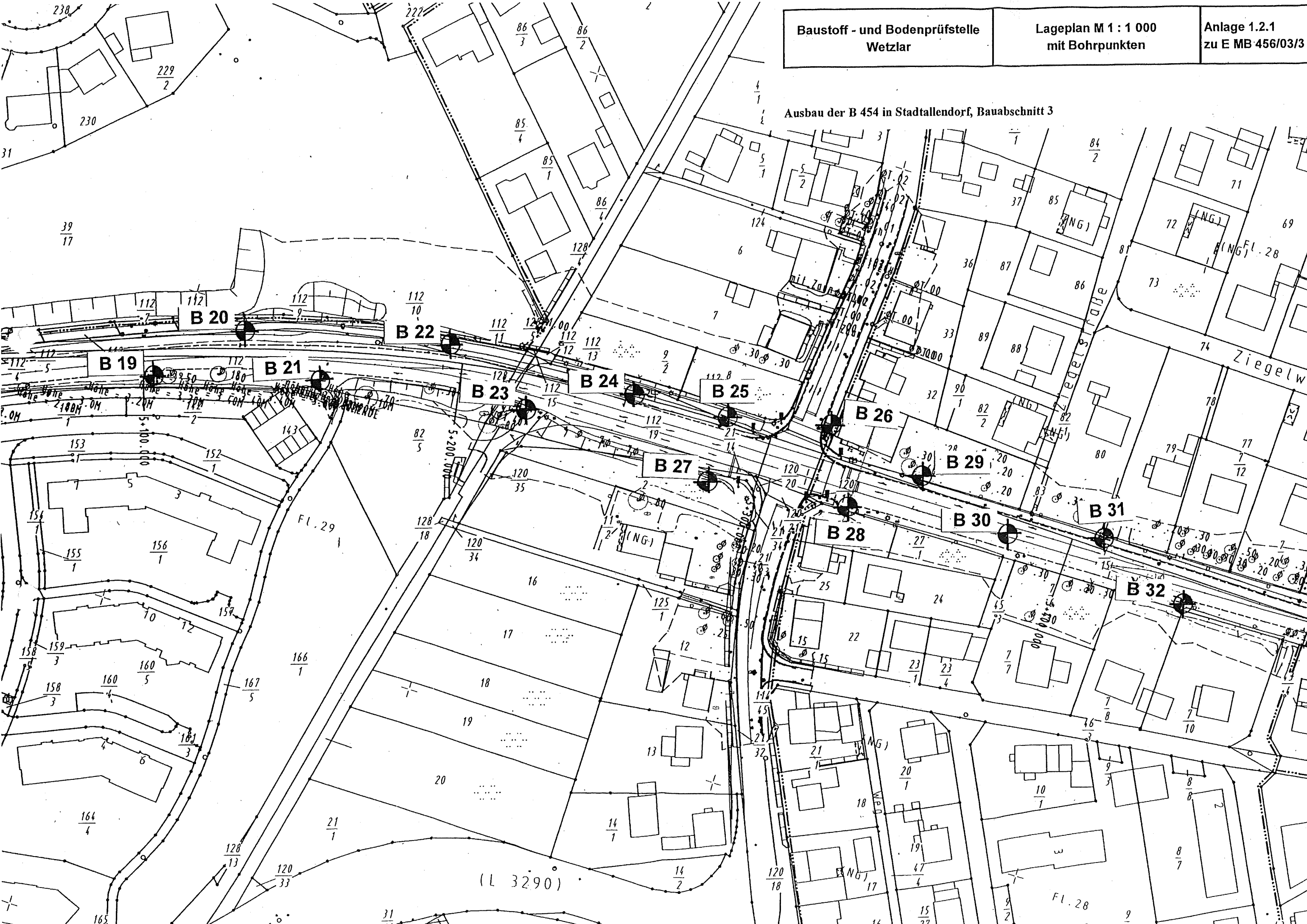




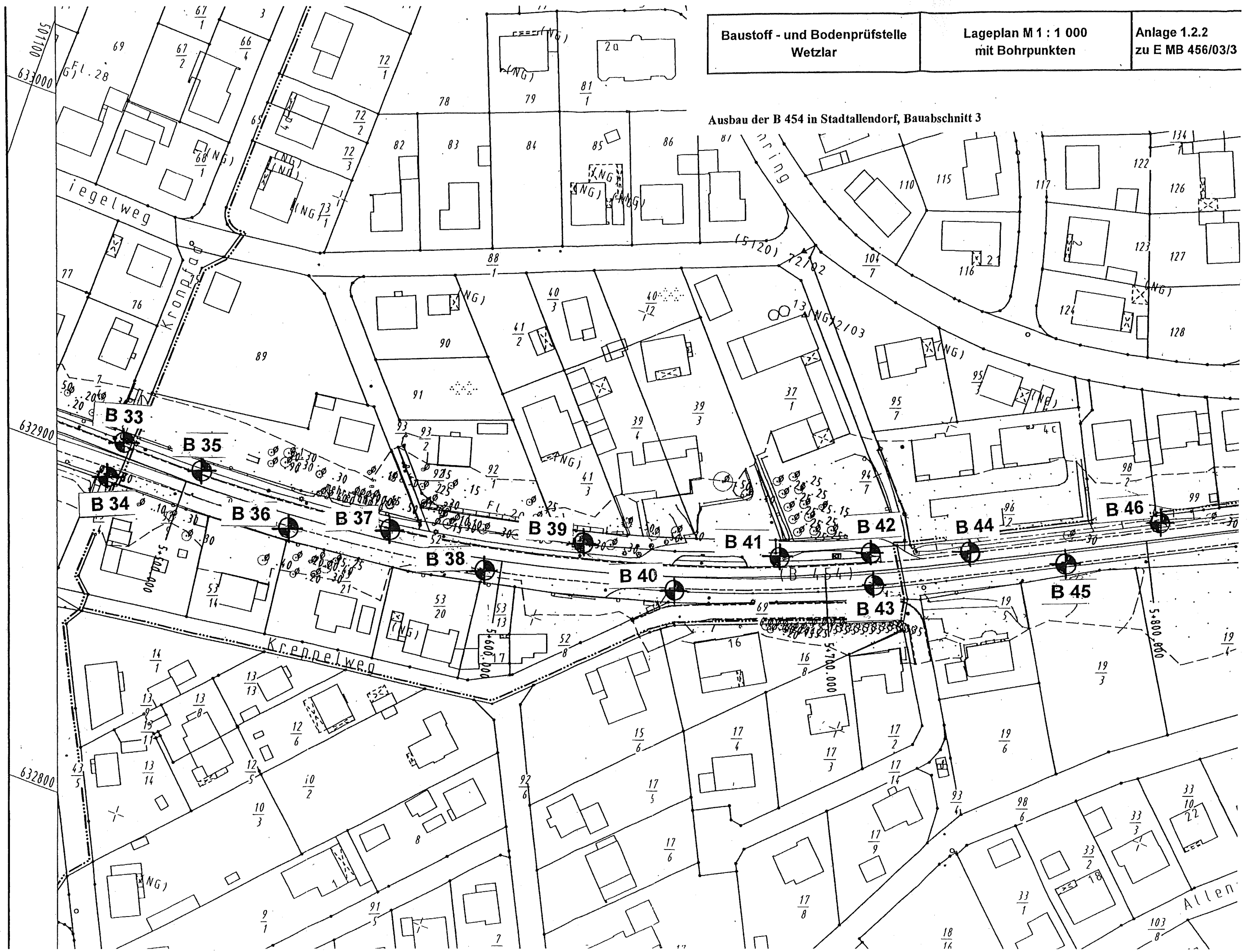
0 1 km

1:25000

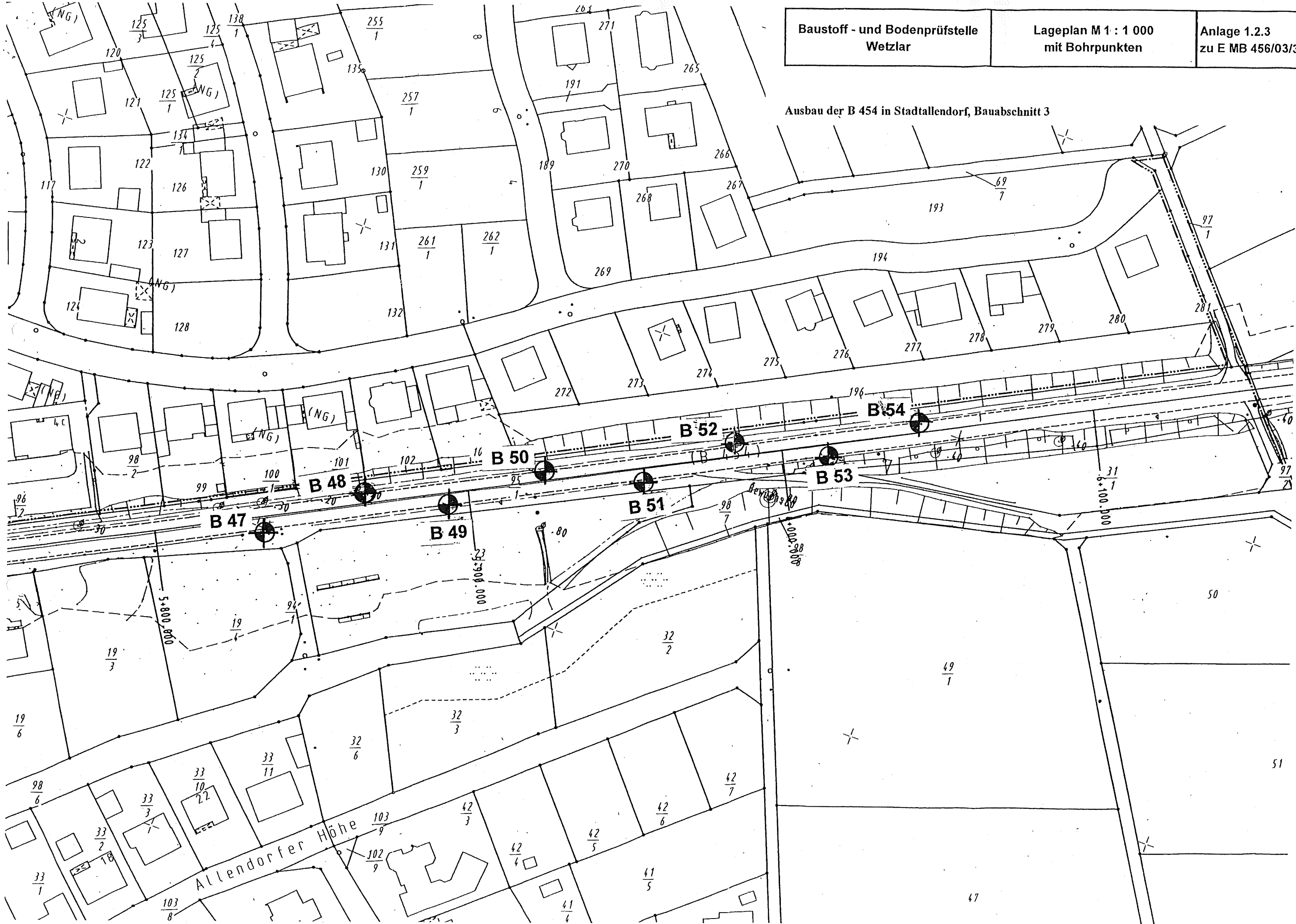
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3



Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3



Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.1 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

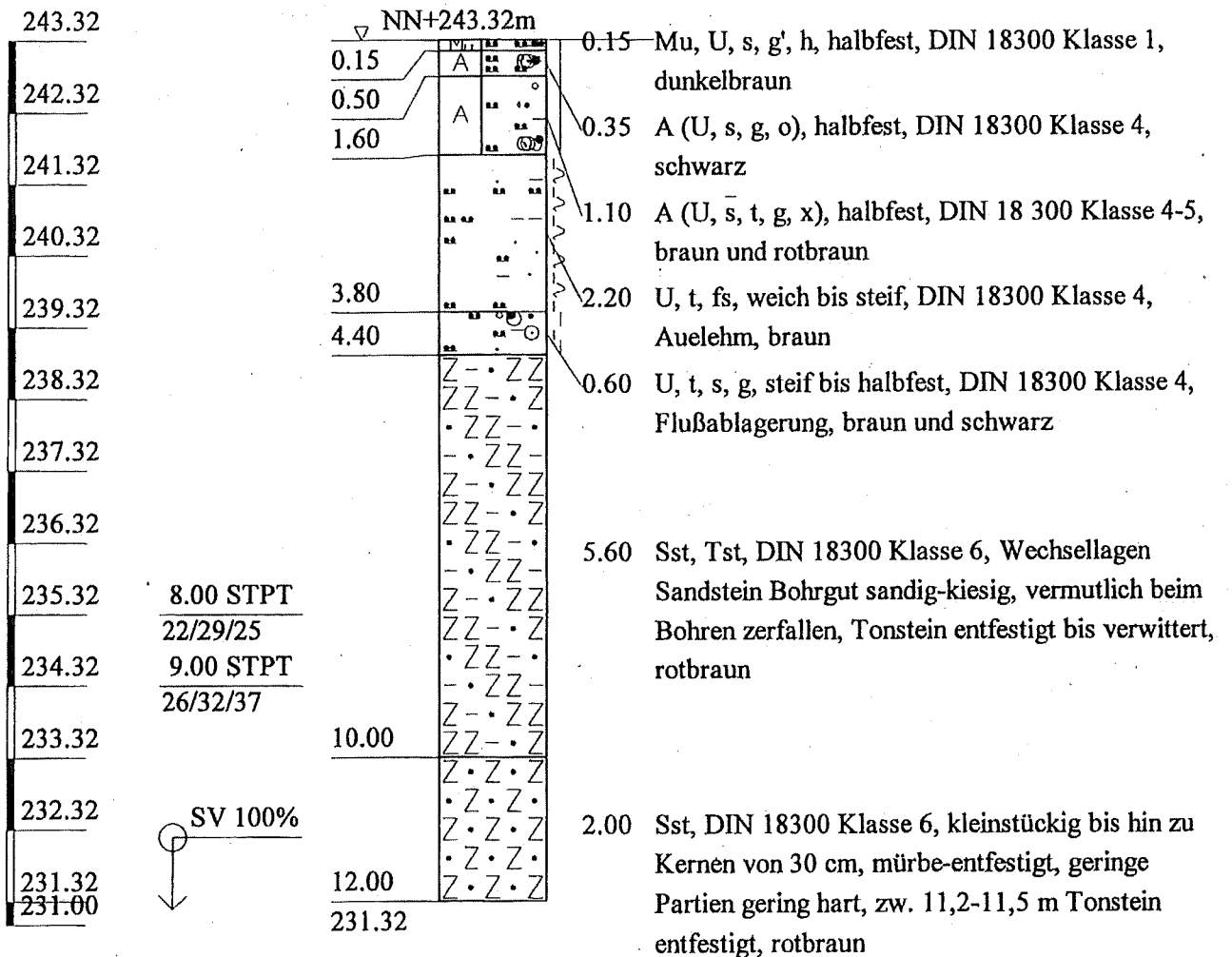
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 19

R= 35 00 795,030

H= 56 32 872,217

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.2 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

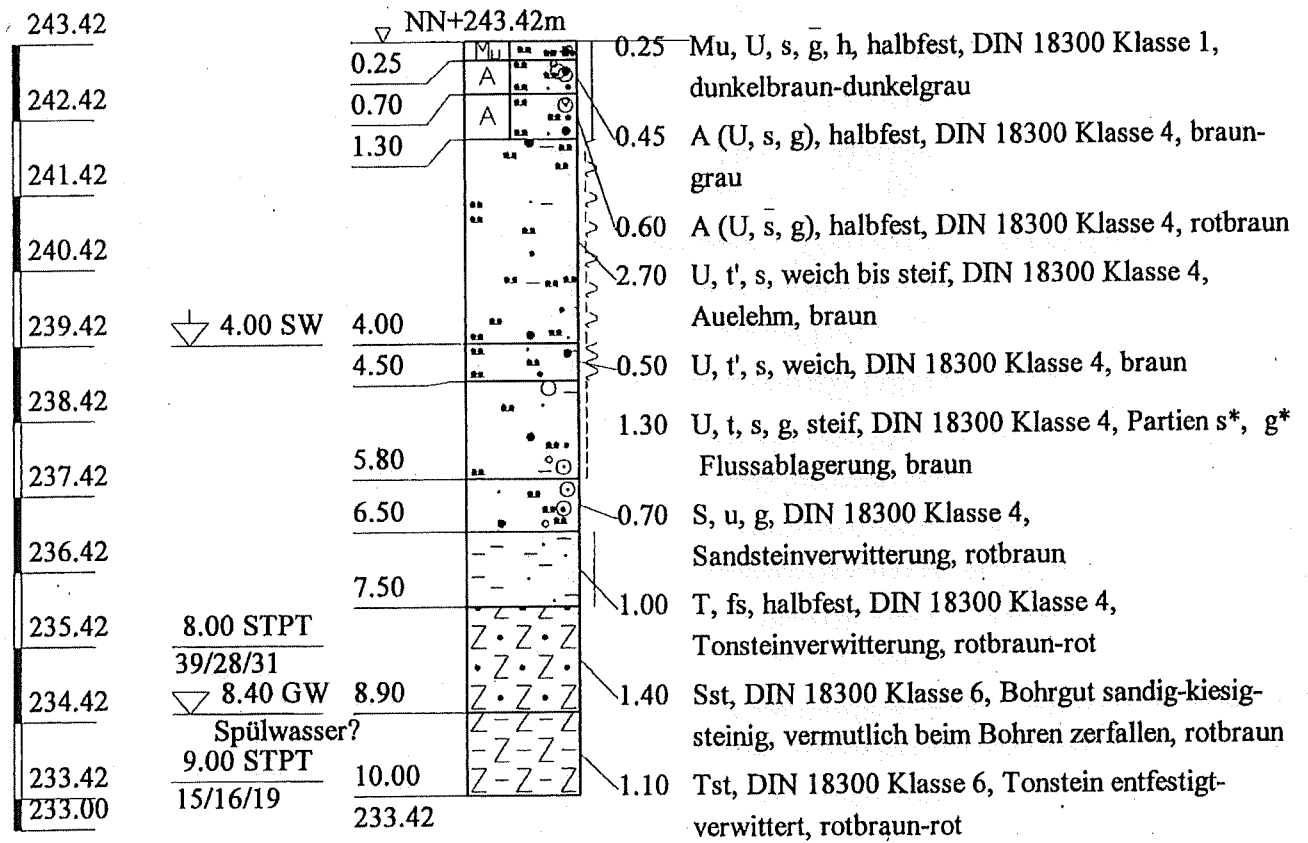
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 20

R= 35 00 818,639

H= 56 32 893,147

NN+m



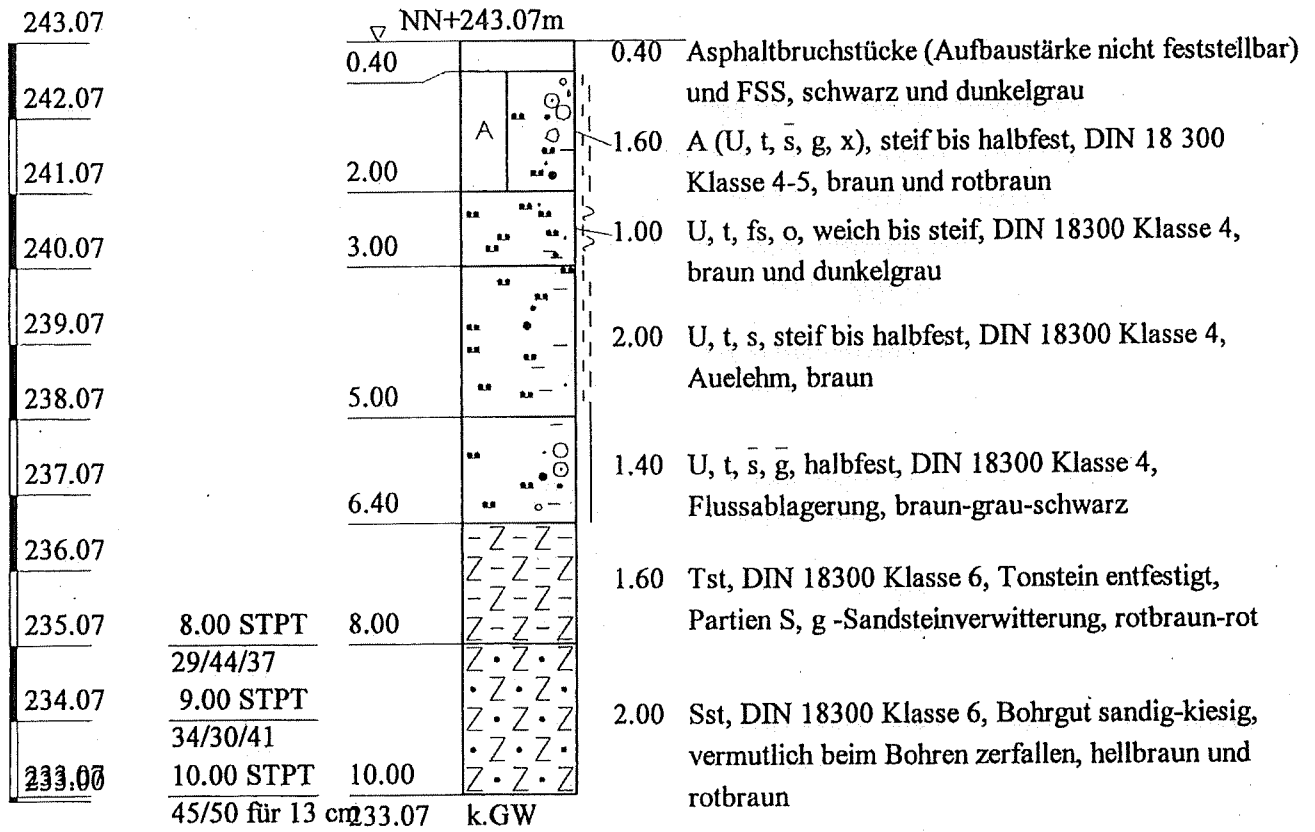
Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.3 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 21

R= 35 00 846,08
H= 56 32 885,224

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.4 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

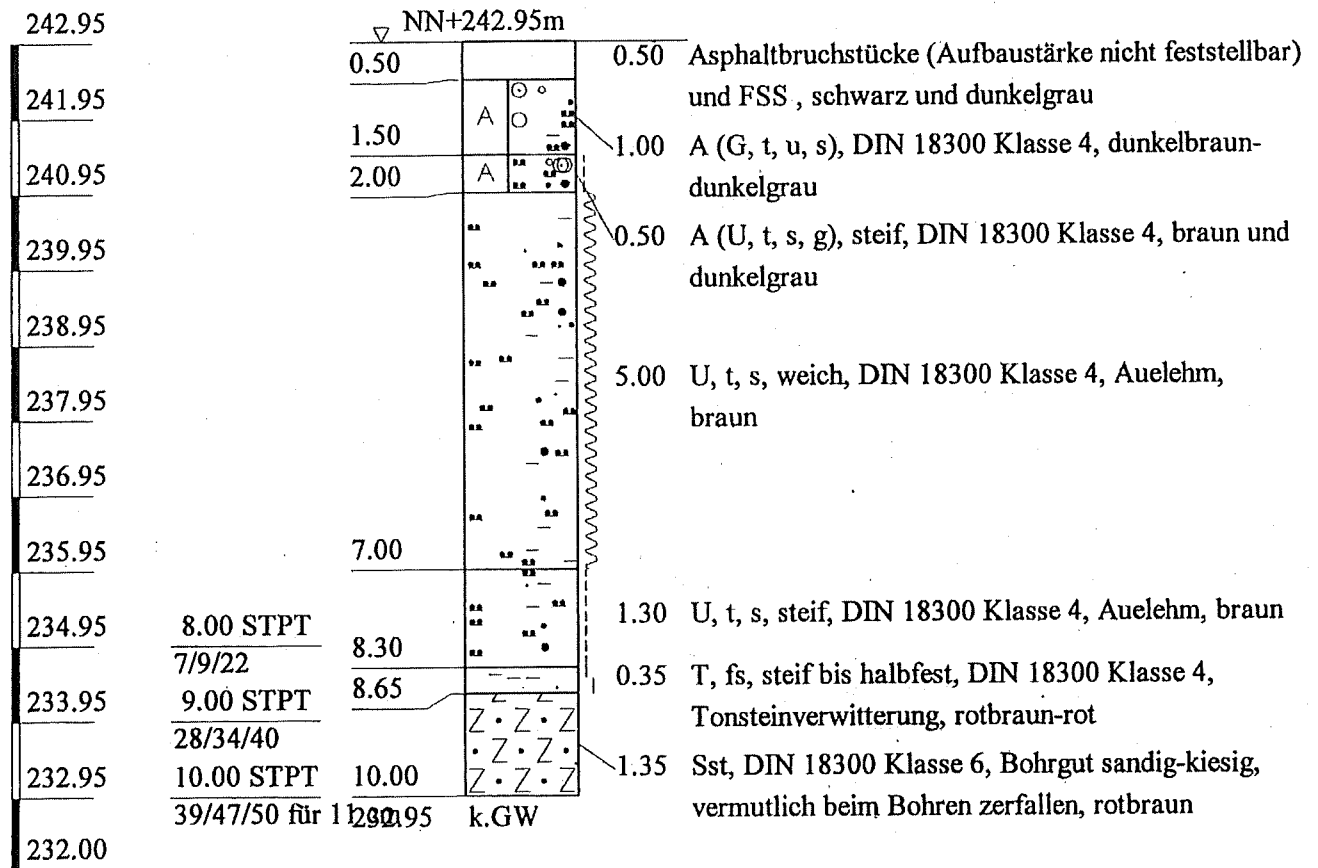
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 22

R= 35 00 880,228

H= 56 32 908,367

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.5 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

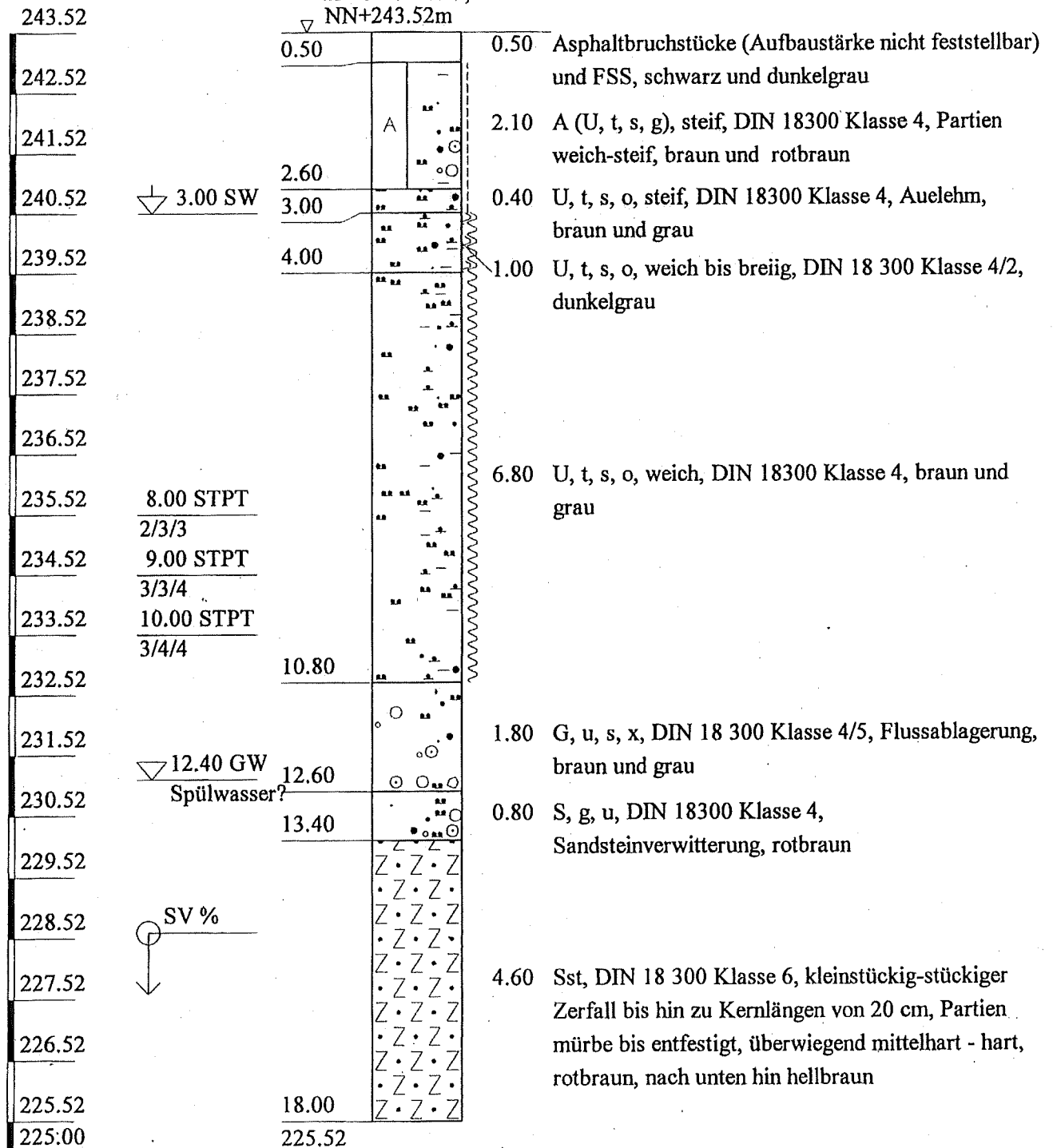
B 23

NN+m

R= 35 00 910,010

H= 56 32 896,615

NN+243.52m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.6 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

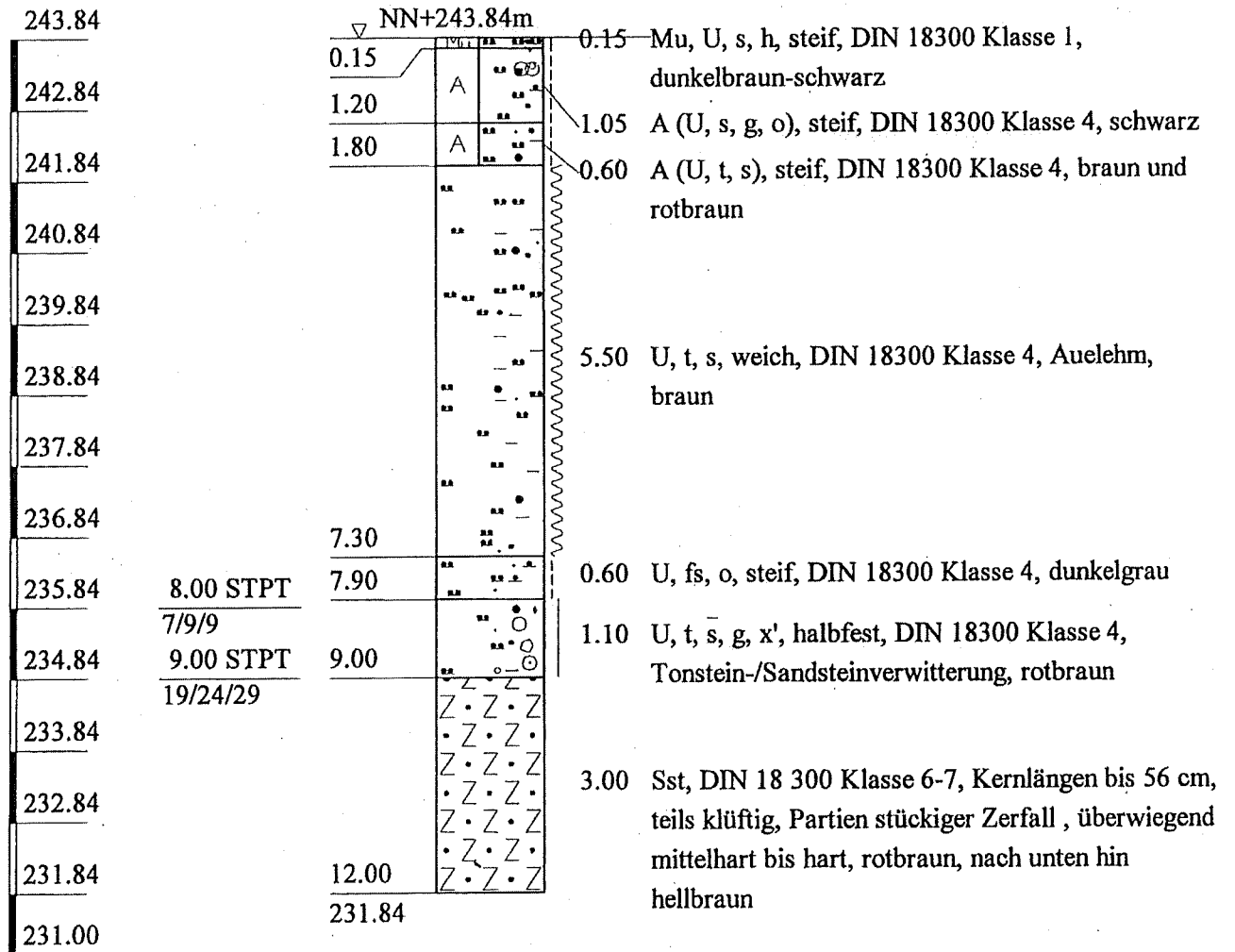
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 24

R= 35 00 940,469

H= 56 32 909,457

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.7 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

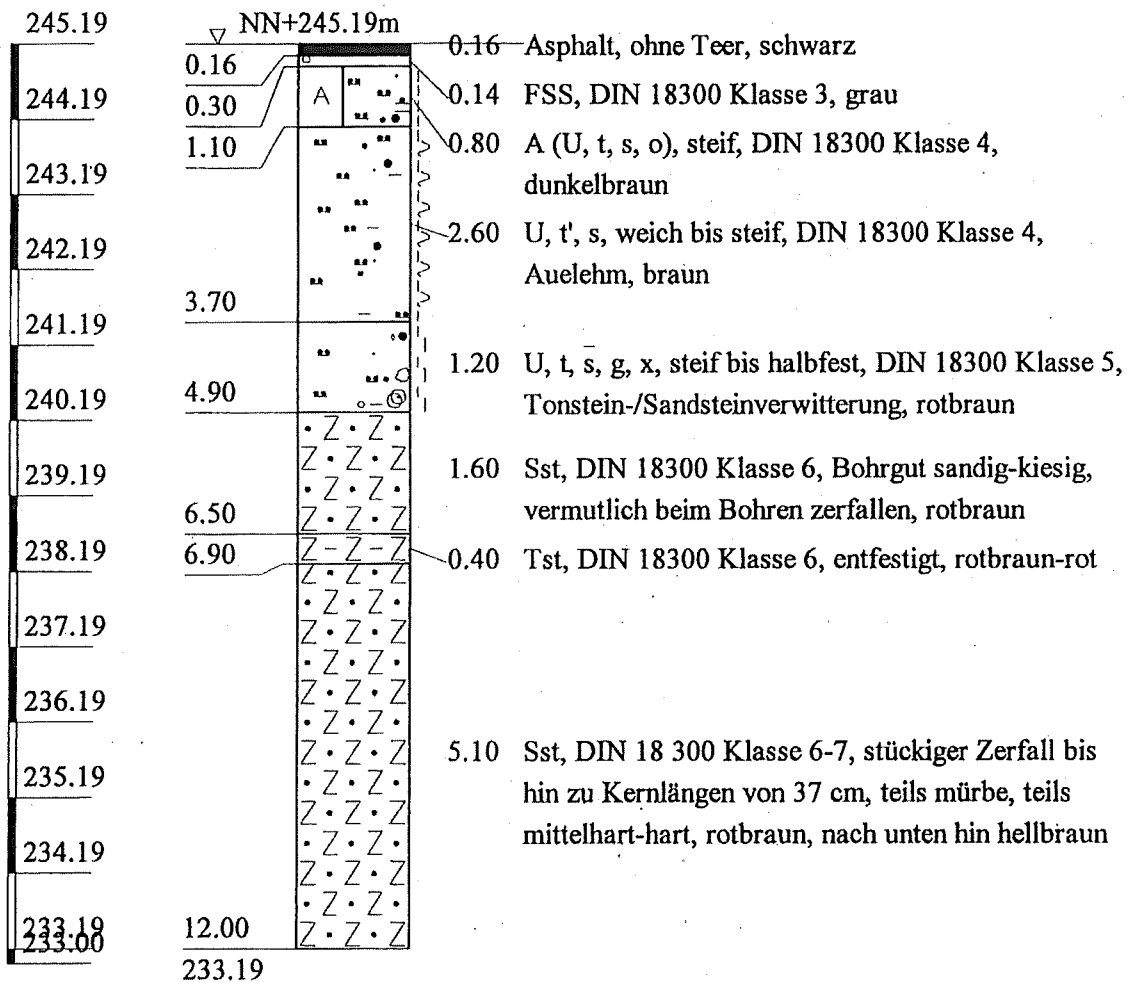
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 25

R= 35 00 970,343

H= 56 32 911,946

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.8 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 26

R= 35 01 003,063

H= 56 32 918,587

NN+m

246.57	∇ NN+246.57m		
245.57	0.70		0.70 Asphaltbruchstücke (Aufbaustärke nicht feststellbar und Auffüllung G, s, u, braun Kl. 4, braun und schwarz
244.57	1.30	
243.57	3.00	. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	0.60 U, t, s, steif, DIN 18300 Klasse 4, Auelehm?, braun
242.57		ZZ - . Z	1.70 Tst, Sst, DIN 18300 Klasse 6, Wechsellagen Tonstein entfestigt und Sandstein mit stückigem Zerfall bis hin zu Kernlängen von 10cm, Sandstein überwiegend mürbe, rotbraun
241.57		. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	
240.57		. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	
239.57		. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	7.00 Sst, Tst, DIN 18 300 Klasse 6-7, Wechsellagen Sandstein stückiger Zerfall bis hin zu Kernlängen von 45 cm, überwiegend mittelhart-hart, zw. 5,0 m - 7,0 m gering hart, Tonstein entfestigt, rotbraun
238.57		. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	
237.57		. ZZ - . - . ZZ - Z - . ZZ ZZ - . Z	
236.57	10.00	ZZ - . Z	
236.00	236.57		

Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.9 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	--------------------------------

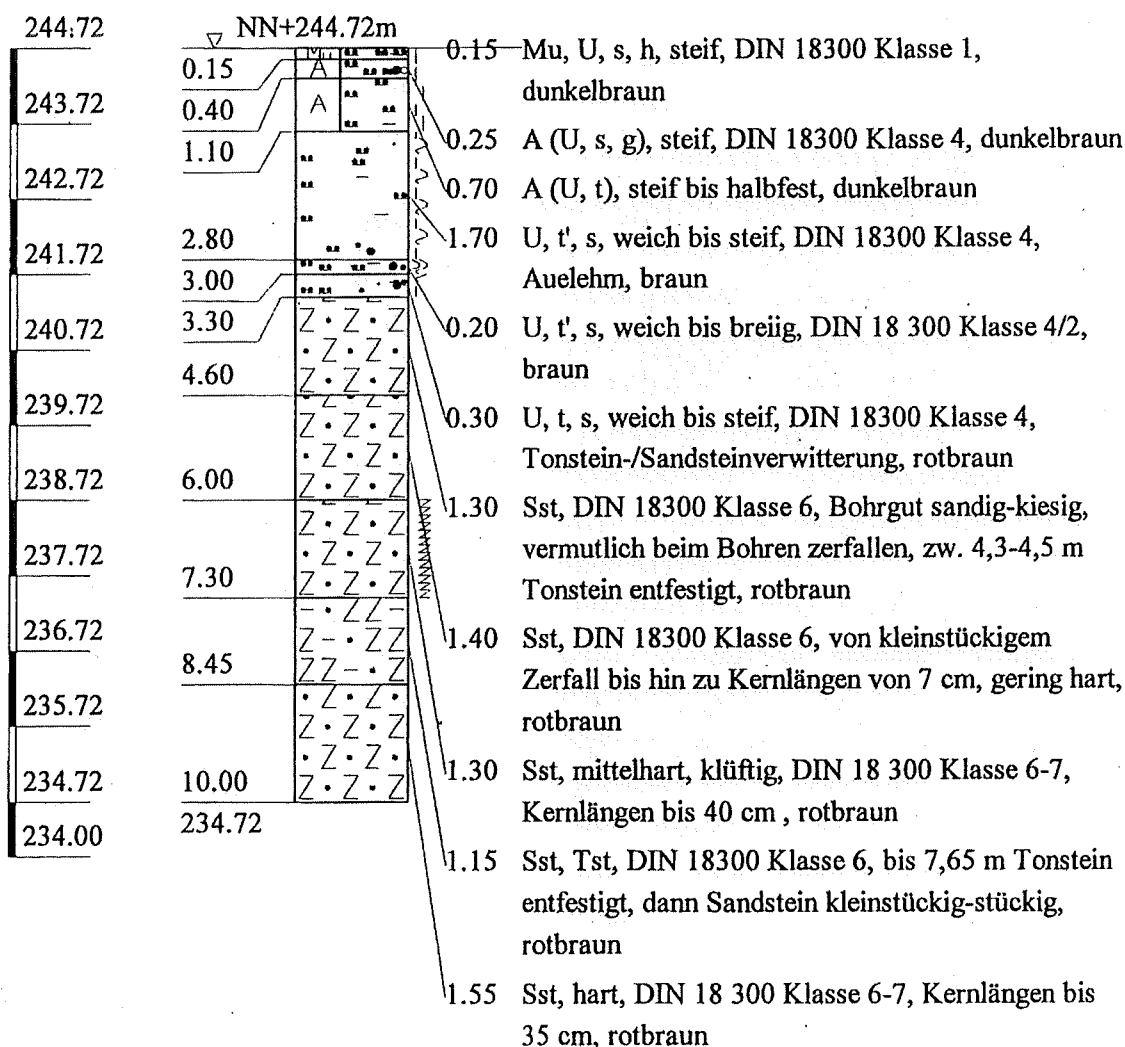
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 27

R= 35 00 969,662

H= 56 32 889,691

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.10 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 28

R= 35 01 015,246

H= 56 32 895,692

NN+m

247.15	▽ NN+247.15m		
246.15	0.70	A	0.70 A (G, s, u'), DIN 18300 Klasse 3, grau und braun
245.15	2.50	Zv · Zv · Zv · Zv	1.80 Zv, Sst, DIN 18300 Klasse 6, Bohrgut sandig-kiesig, vermutlich beim Bohren zerfallen, rotbraun
244.15		Zv · Zv · Zv · Zv	
243.15	5.10	Z · Z · Z · Z	2.60 Sst, mittelhart bis hart, DIN 18 300 Klasse 6, von kleinstückigem Zerfall bis hin zu Kernlängen von 16 cm, teils klüftig, diverse Tonsteinlagen entfestigt, rotbraun
242.15		Z · Z · Z · Z	
241.15		Z · Z · Z · Z	
240.15	5.70	Z · Z · Z · Z	0.60 Tst, DIN 18300 Klasse 6, entfestigt, rotbraun-rot
239.15	10.00	Z · Z · Z · Z	4.30 Sst, DIN 18300 Klasse 7, Kernlängen bis 65 cm, überwiegend hart-sehr hart, rotbraun, Partien hellbraun
238.15		Z · Z · Z · Z	
237.15		Z · Z · Z · Z	
237.15		Z · Z · Z · Z	

Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.11 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 29

R= 35 01 035,654

H= 56 32 911,939

NN+m

248.43	∇ NN+248.43m		
247.43	0.40	Mu	0.40 Mu, U, s, steif bis weich, DIN 18300 Klasse 1, dunkelbraun-schwarz
246.43	1.00	A	0.60 A (U, s), steif, DIN 18300 Klasse 4, braun und rotbraun
245.43	2.50	Z	1.50 Sst, DIN 18300 Klasse 6, Bohrgut sandig-kiesig, vermutlich beim Bohren zerfallen, rotbraun-hellbraun
244.43		Z	
243.43		Z	3.20 Sst, DIN 18300 Klasse 6, brüchig bis geringhart, von kleinstückigem Zerfall bis hin zu Kernlängen von 20 cm, teils klüftig, rotbraun und hellbraun
242.43	5.70	Z	
241.43		Z	
240.43		Z	4.30 Sst, mittelhart bis hart, DIN 18 300 Klasse 6-7, Kernlängen bis 46 cm, rotbraun
239.43		Z	
238.43	10.00	Z	
238.00	238.43		

Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.12 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

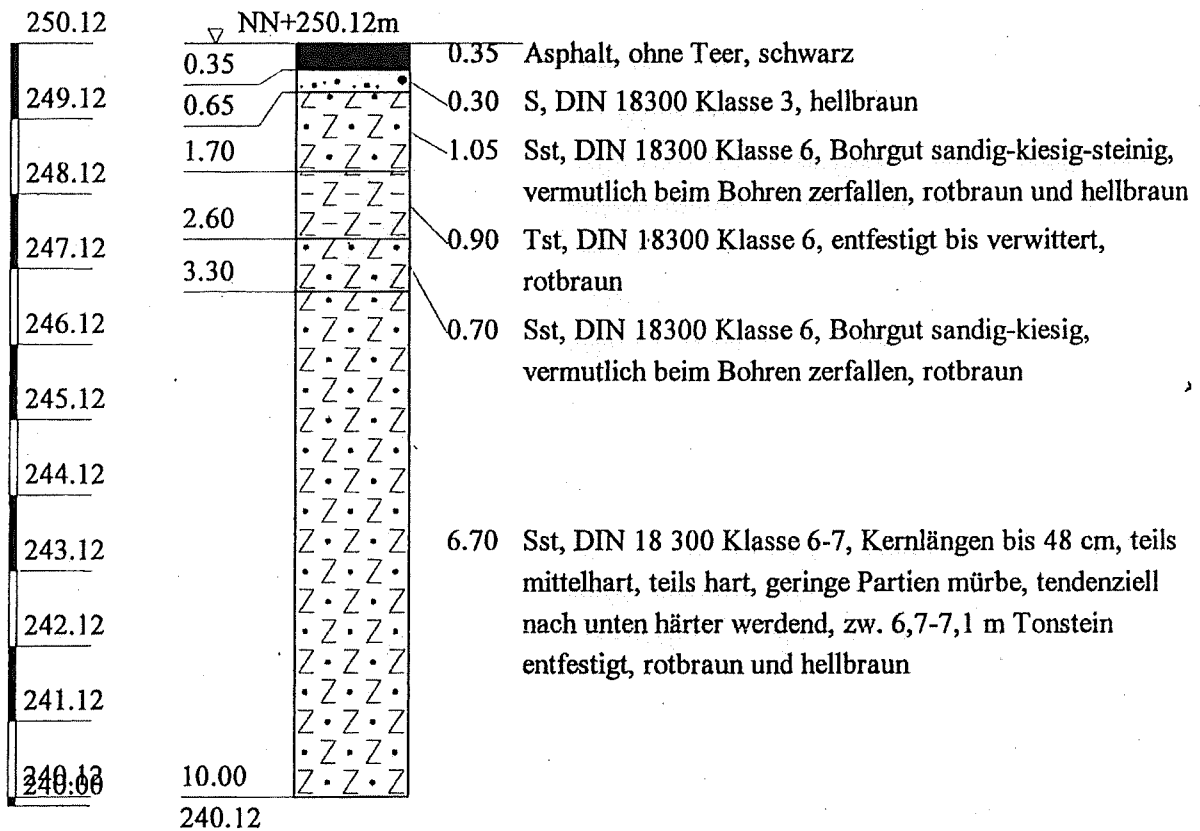
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 30

R= 35 01 065,471

H= 56 32 901,908

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.13 zu E MB 456/03/3
---	--	---

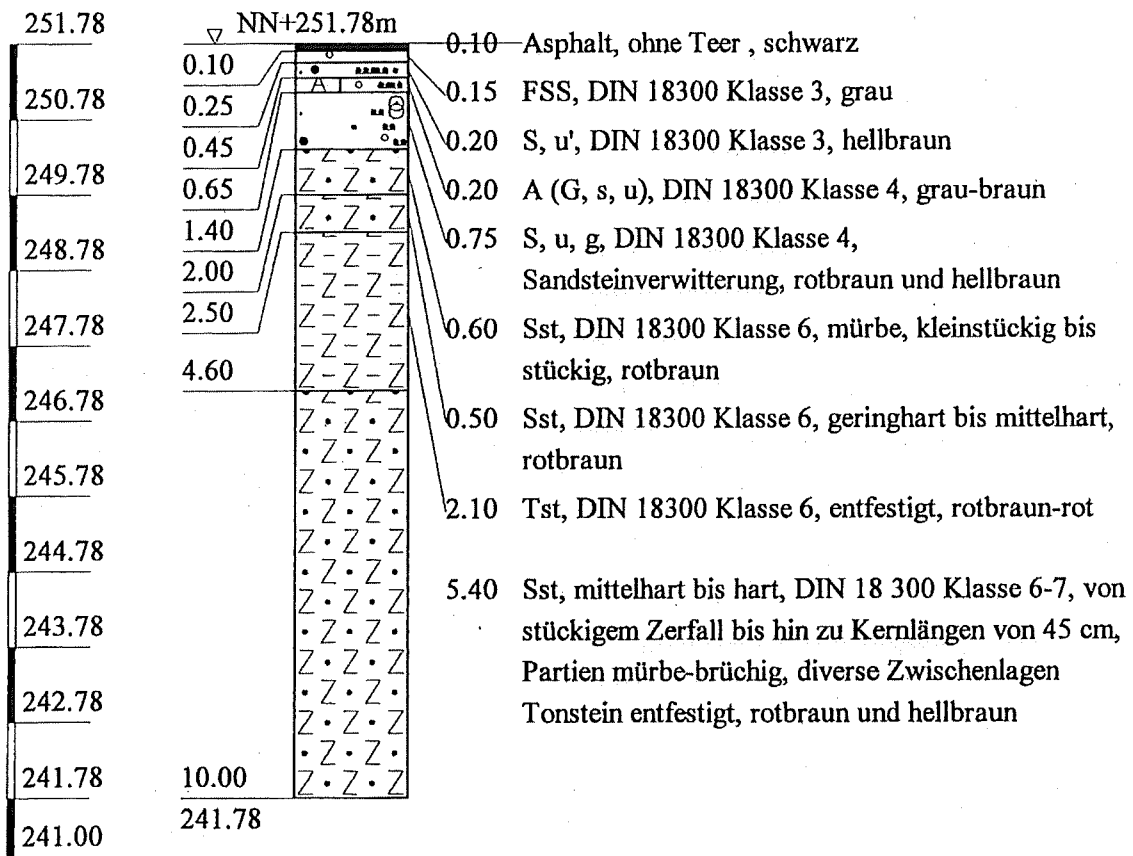
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 31

R= 35 01 095,911

H= 56 32 908,291

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.14 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 32

R= 35 01 125,656

H= 56 32 897,827

NN+m

253.36	▽ NN+253.36m		
252.36	0.55		0.55 Asphaltbruchstücke (Aufbaustärke nicht feststellbar) und FSS, grau und schwarz
251.36	2.30	• Z • Z • Z • Z • Z	1.75 Sst, DIN 18300 Klasse 6, mürbe bis geringhart, kleinstückig bis großstückig, rotbraun
250.36		• Z • Z • Z • Z • Z	
249.36	4.70	- Z - Z - Z - Z - Z	2.40 Tst, DIN 18300 Klasse 6, entfestigt, rotbraun-rot
248.36		- Z - Z - Z - Z - Z	
247.36		• Z • Z • Z • Z • Z	
246.36	6.40	• Z • Z • Z • Z • Z	1.70 Sst, mittelhart bis hart, klüftig, DIN 18300 Klasse 6-7, Kernlängen bis 35 cm, rotbraun
245.36	6.70	• Z • Z • Z • Z • Z	0.30 Tst, DIN 18300 Klasse 6, entfestigt, rotbraun-rot
244.36	10.00	• Z • Z • Z • Z • Z	3.30 Sst, DIN 18300 Klasse 7, mittelhart bis hart, Kernlängen bis 70 cm, geringe Partien mürbe, rotbraun
243.36		• Z • Z • Z • Z • Z	
243.00		• Z • Z • Z • Z • Z	
243.36		• Z • Z • Z • Z • Z	
	243.36		

Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.16 zu E MB 456/03/3
---	--	---

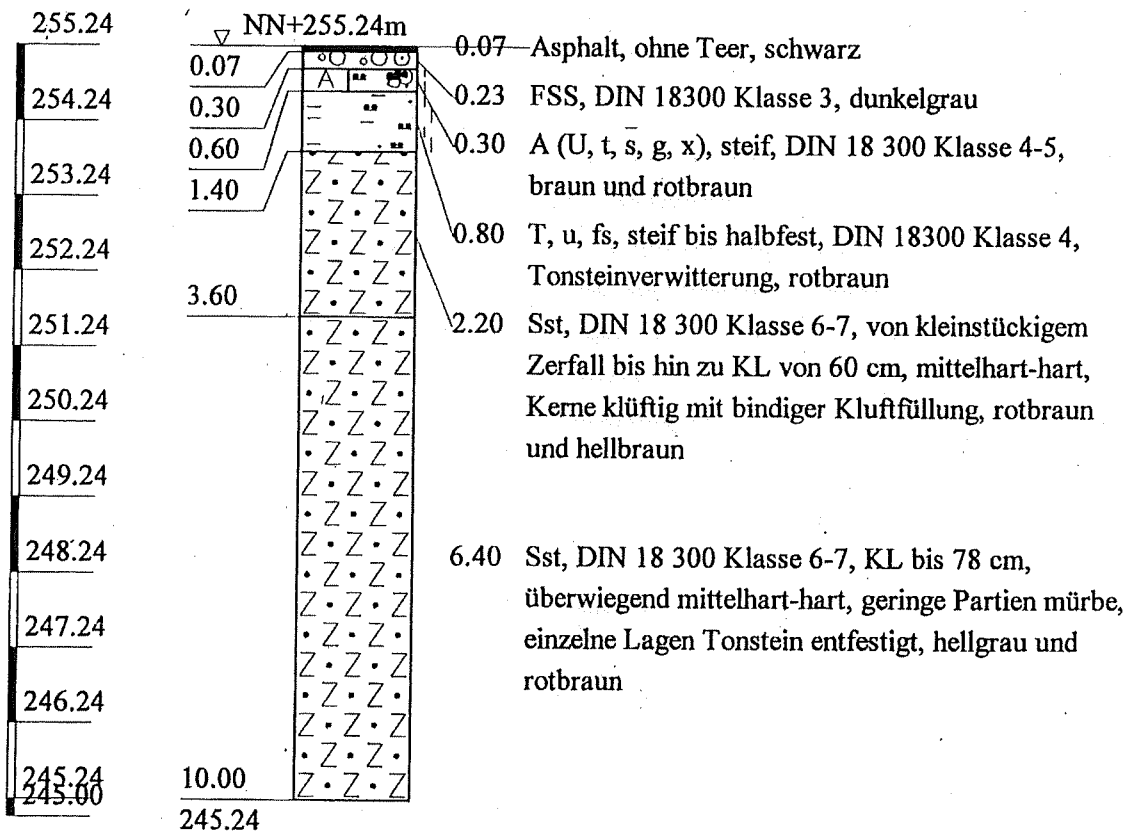
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 34

R= 35 01 163,716

H= 56 32 897,126

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.17 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

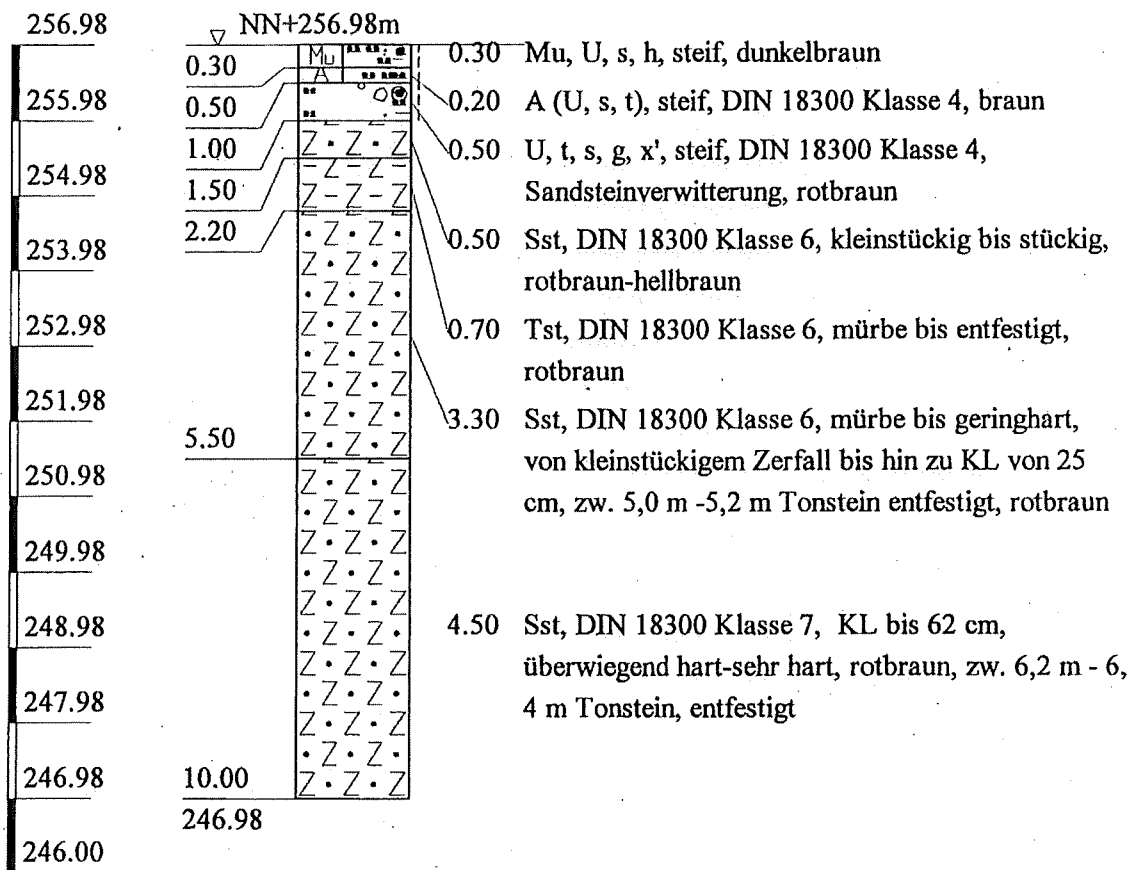
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 35

R= 35 01 189,608

H= 56 32 908,902

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.18 zu E MB 456/03/3
---	--	---

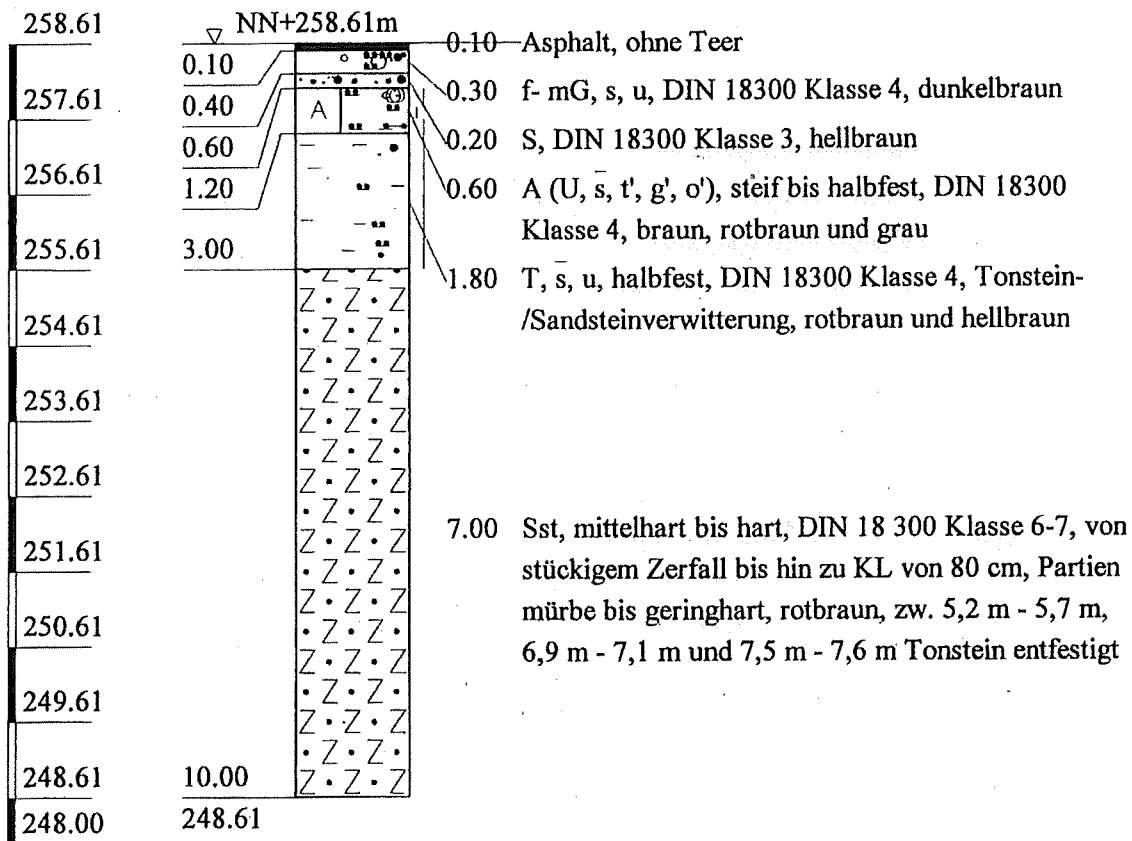
Ausbau der B 454 in Stadallendorf, Bauabschnitt 3

B 36

R= 35 01 220,595

H= 56 32 901,265

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.19 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

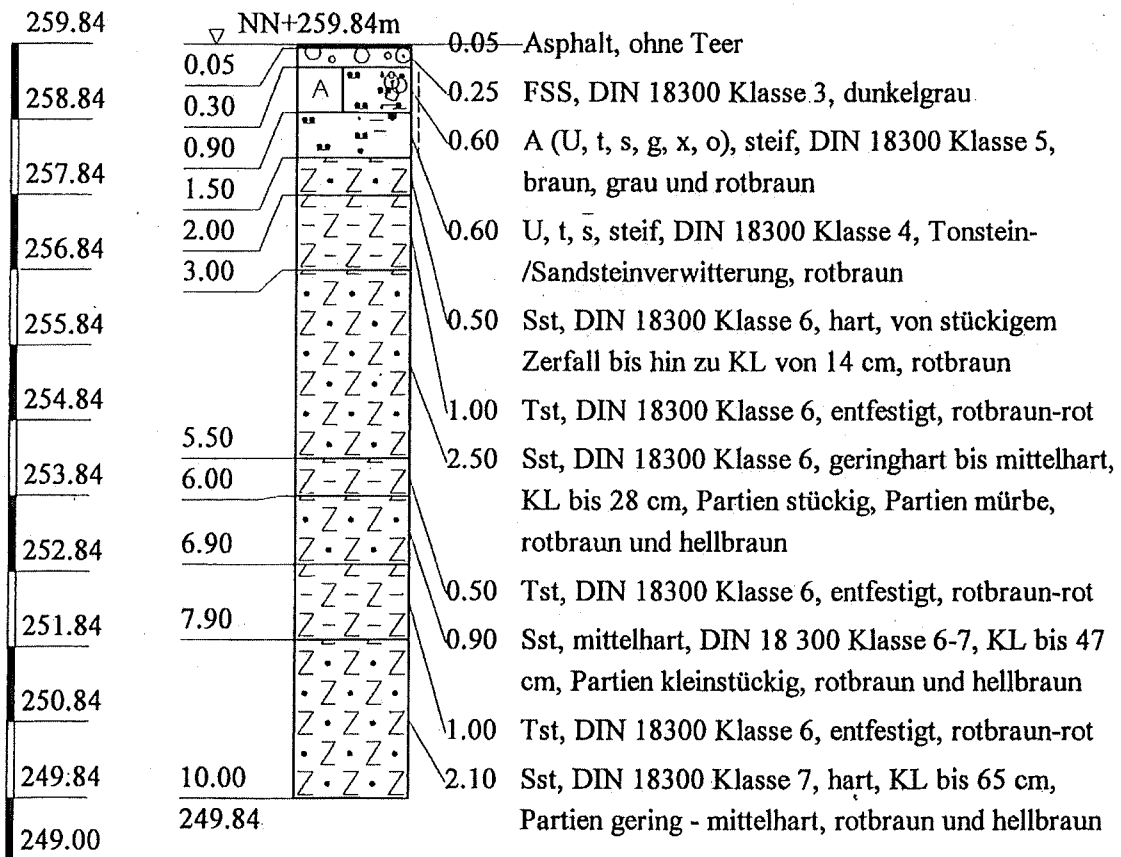
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 37

R= 35 01 249,765

H= 56 32 911,757

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.20 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

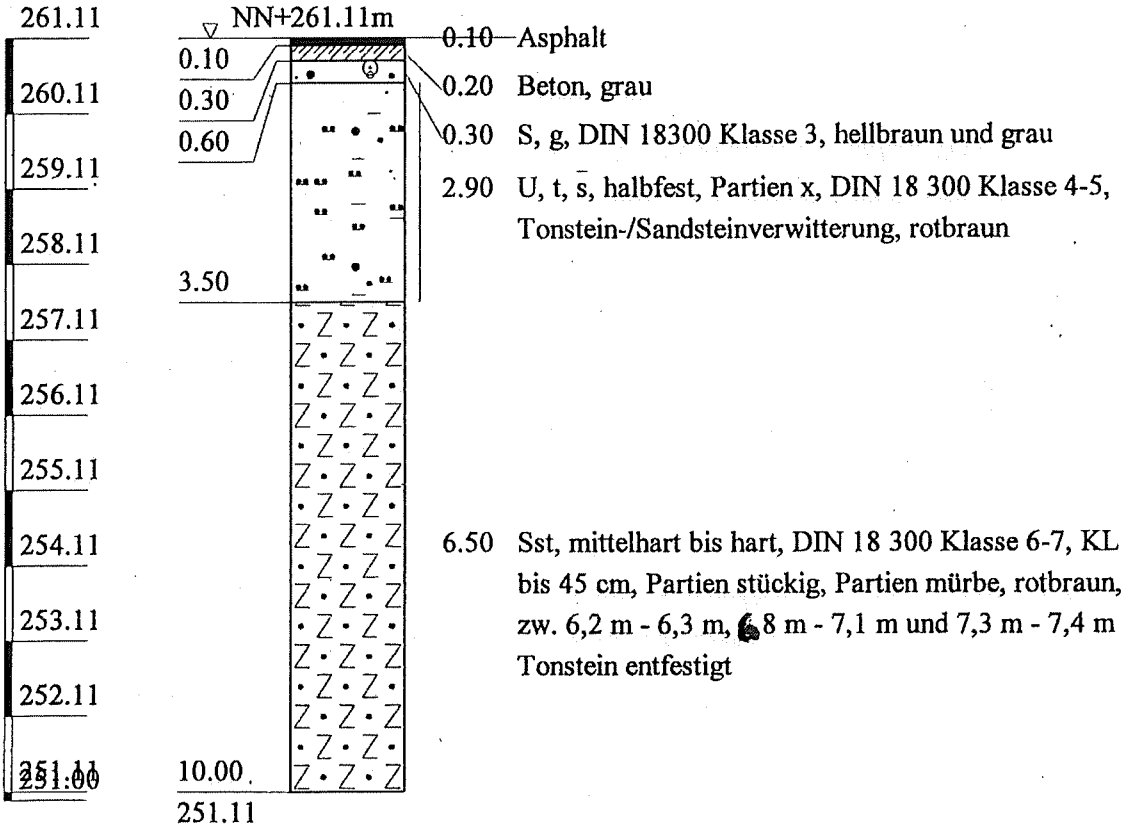
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 38

R= 35 01 281,425

H= 56 32 909,439

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.21 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

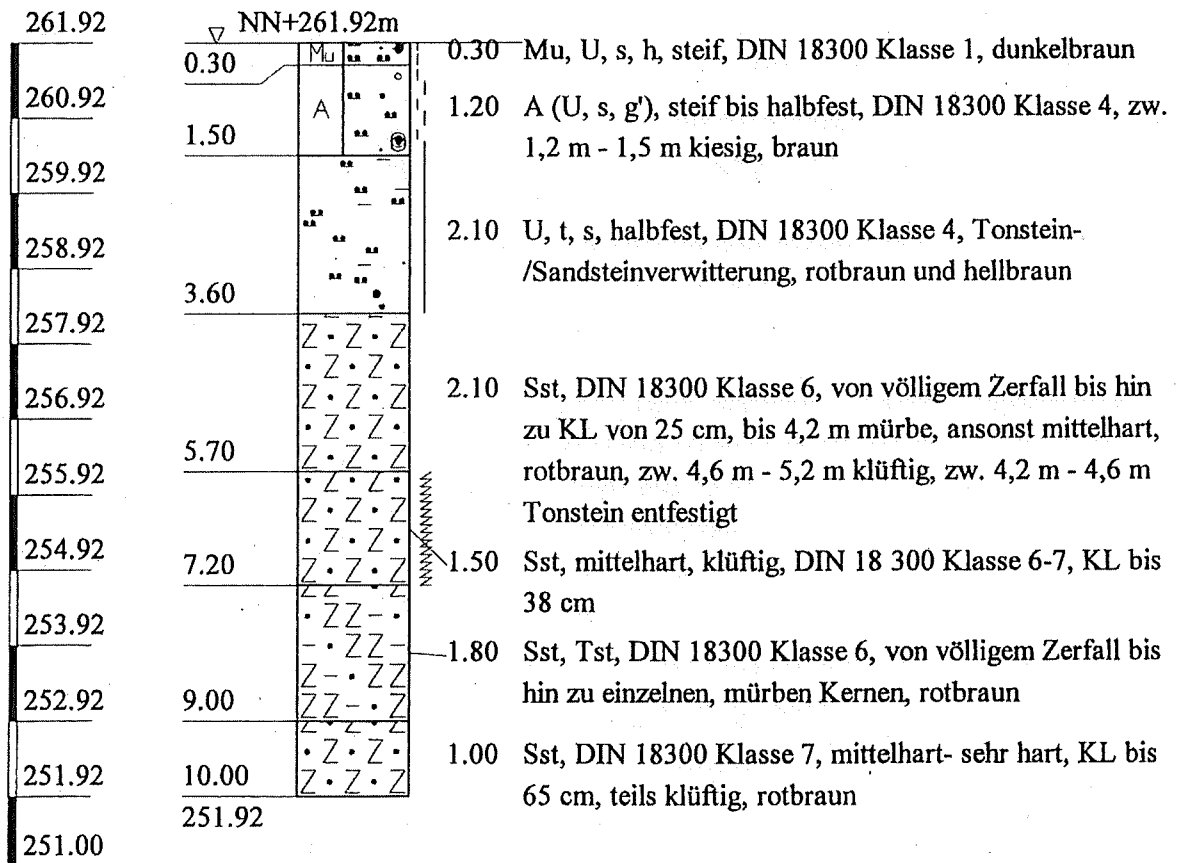
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 39

R= 35 01 307,355

H= 56 32 927,570

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.22 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

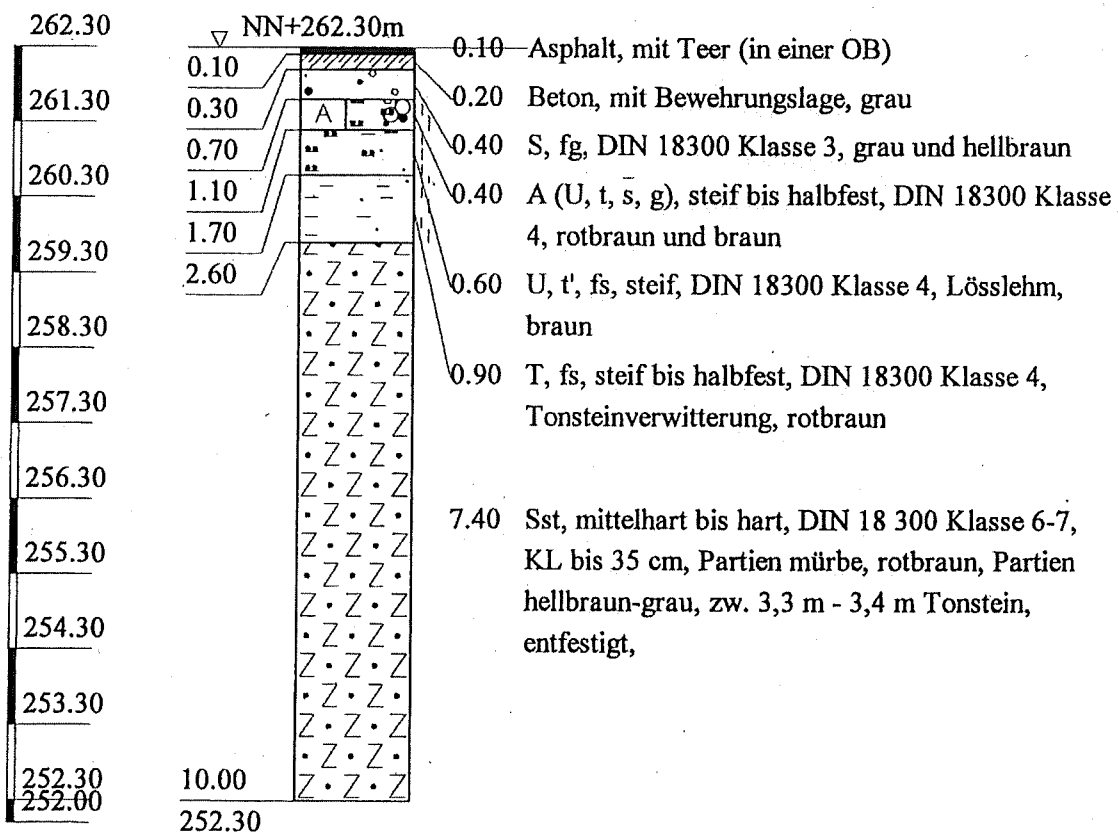
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 40

R= 35 01 338,442

H= 56 32 924,563

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.23 zu E MB 456/03/3
---	--	---

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 41

R= 35 01 365,217

H= 56 32 944,690

NN+m

262.41	▽ NN+262.41m		
261.41	0.40	Mu	0.40 Mu, U, s, g, h, steif, DIN 18300 Klasse 1, dunkelbraun
260.41	1.00	..	
259.41	2.30	..	0.60 U, t', fs, steif, DIN 18300 Klasse 4, Lösslehm, braun
258.41		Z - . Z Z	1.30 U, t, s, halbfest, DIN 18300 Klasse 4, Tonstein-/Sandsteinverwitterung, rotbraun
257.41	4.80	Z Z - . Z	2.50 Sst, Tst, DIN 18300 Klasse 6, Wechsellagen Sandstein, stückig bis hin zu KL von 20 cm, teils mürbe, teils mittelhart-hart, rotbraun-braun und Tonstein, entfestigt
256.41		Z - . Z Z	
255.41		Z Z - . Z	
254.41		. Z Z - .	5.20 Sst, DIN 18 300 Klasse 6-7, KL bis 52 cm, teils klüftig, überwiegend mittelhart-hart, Partien mürbe, rotbraun, einzelne Lagen Tonstein, entfestigt
253.41		Z - . Z Z	
252.41	10.00	. Z . Z .	
252.00	252.41	Z . Z . Z	

Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.24 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

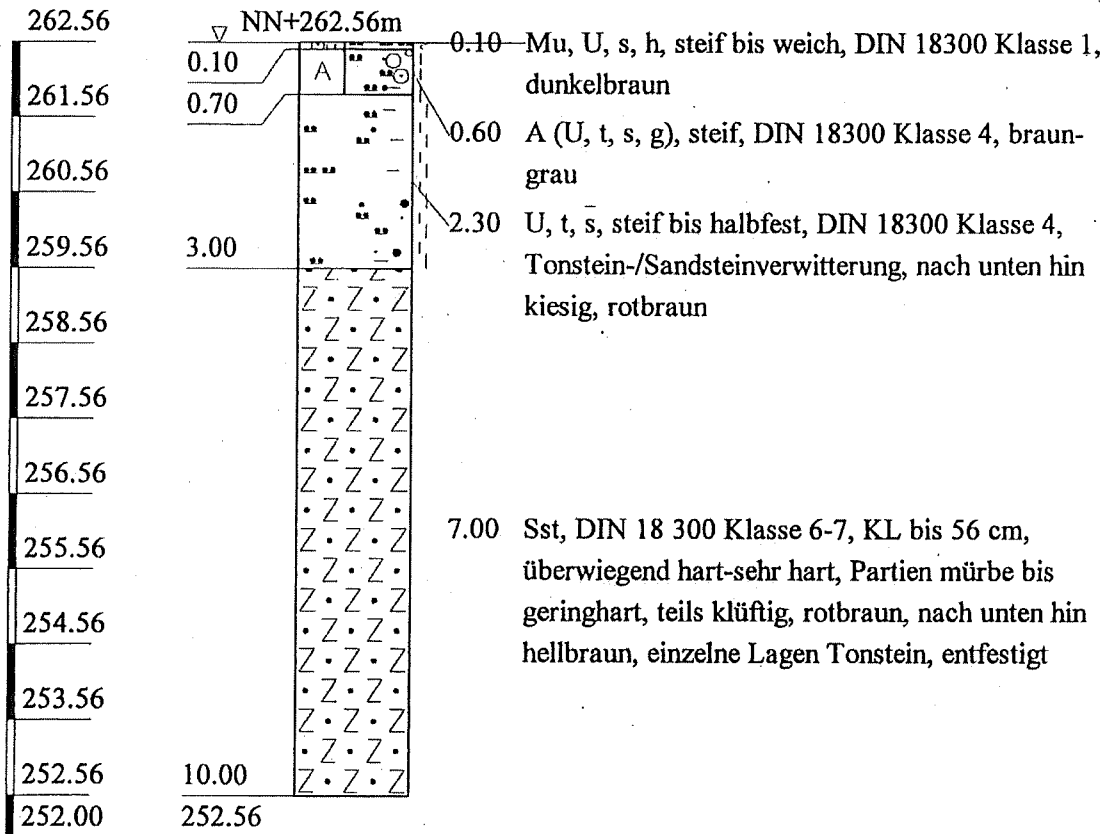
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 42

R= 35 01 391,348

H= 56 32 954,119

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.24 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

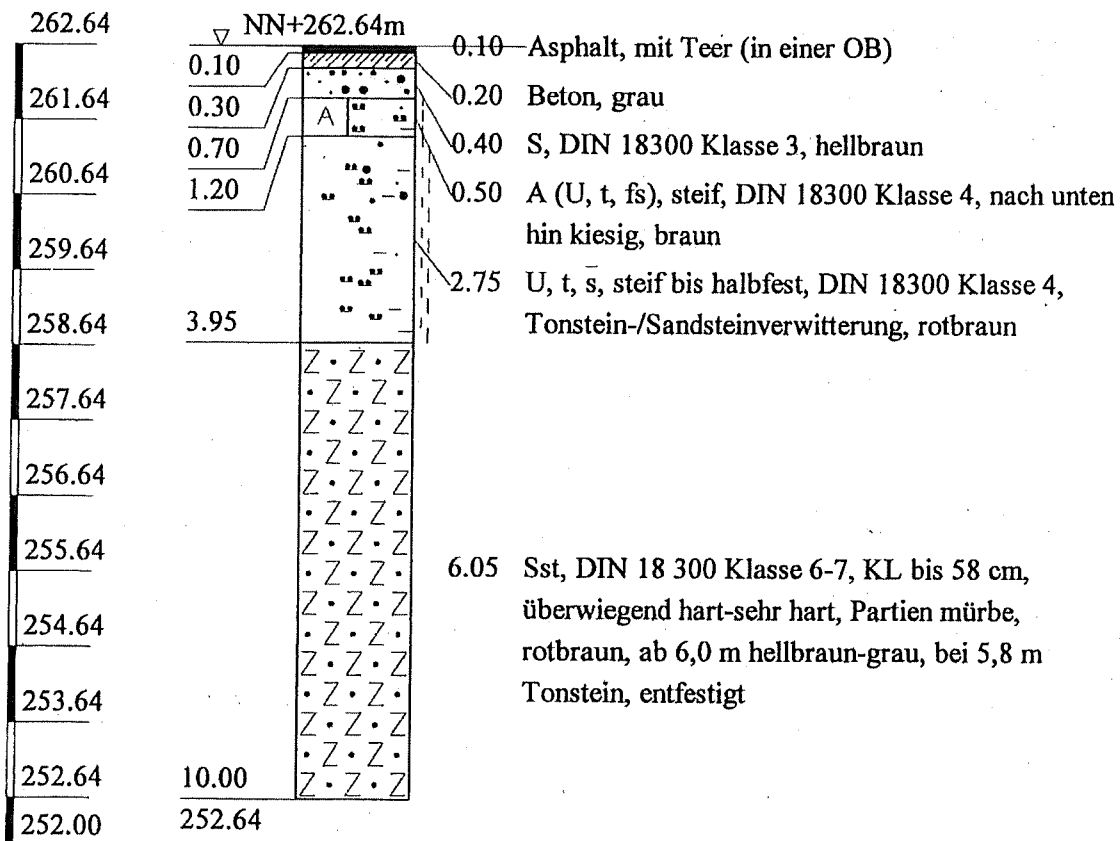
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 43

R= 35 01 395,491

H= 56 32 946,671

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.25 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

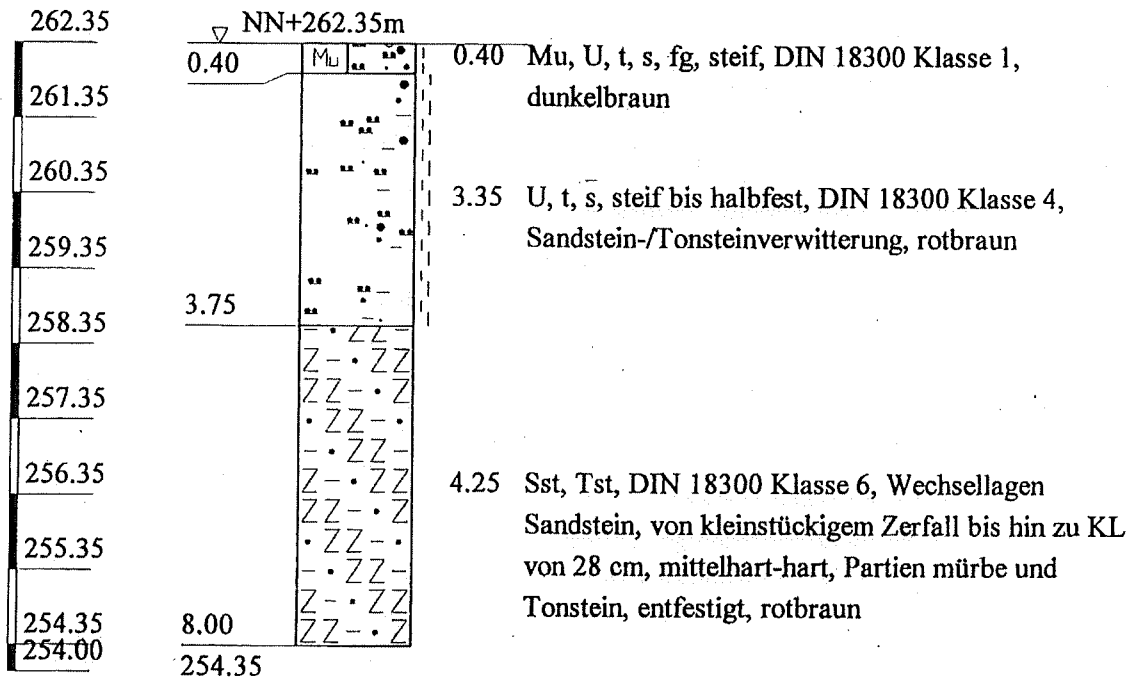
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 44

R= 35 01 418,563

H= 56 32 966,763

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.26 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

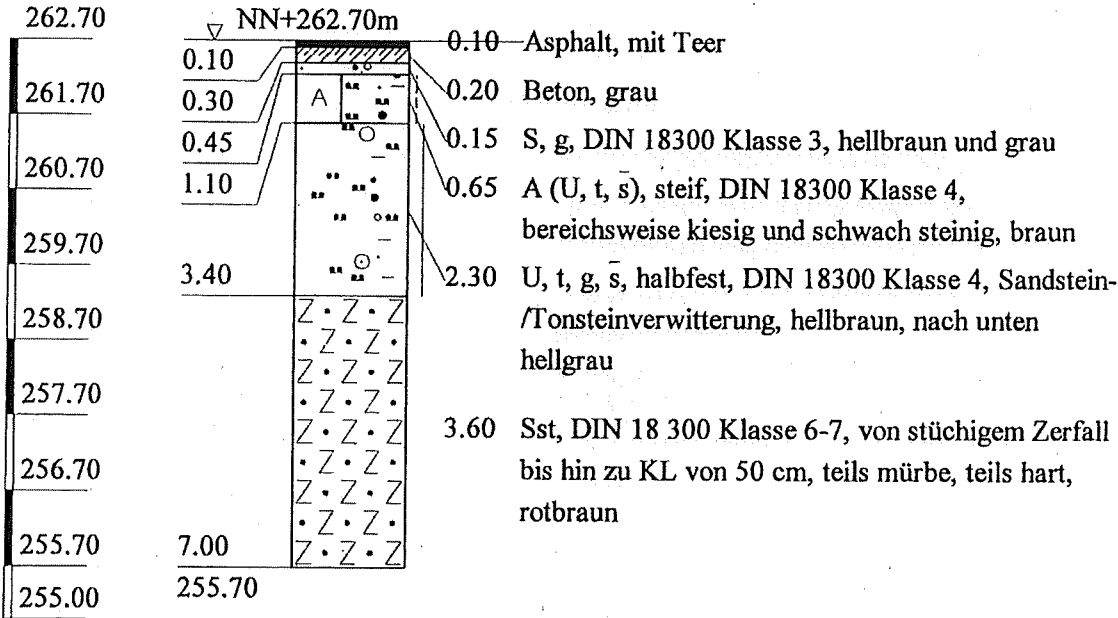
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 45

R= 35 01 449,136

H= 56 32 973,501

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.27 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

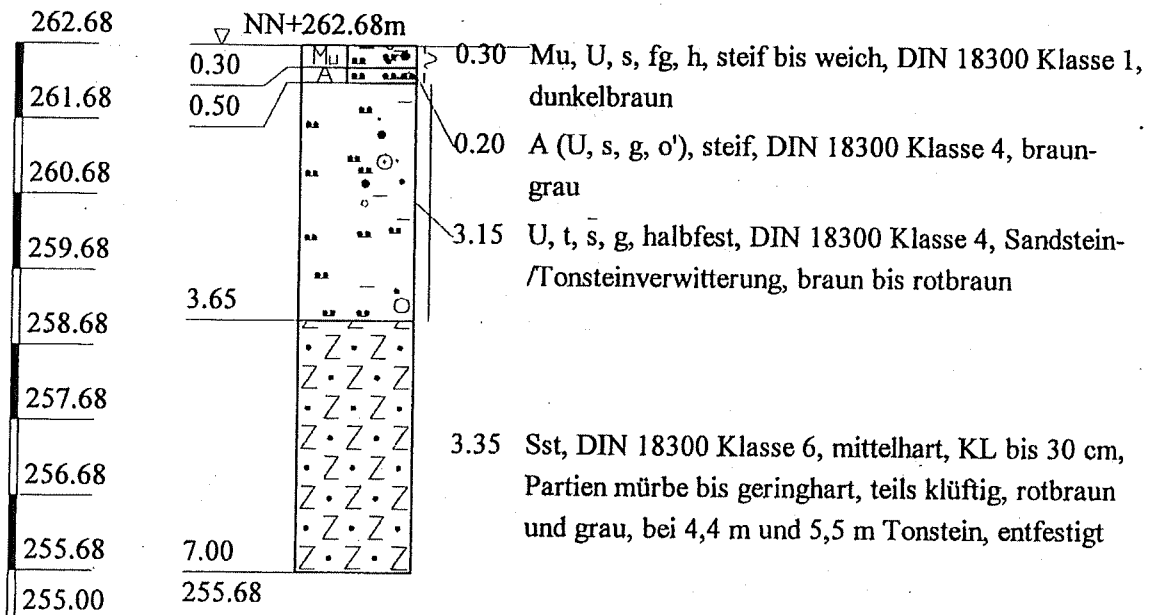
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 46

R= 35 01 472,398

H= 56 32 993,264

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.28 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

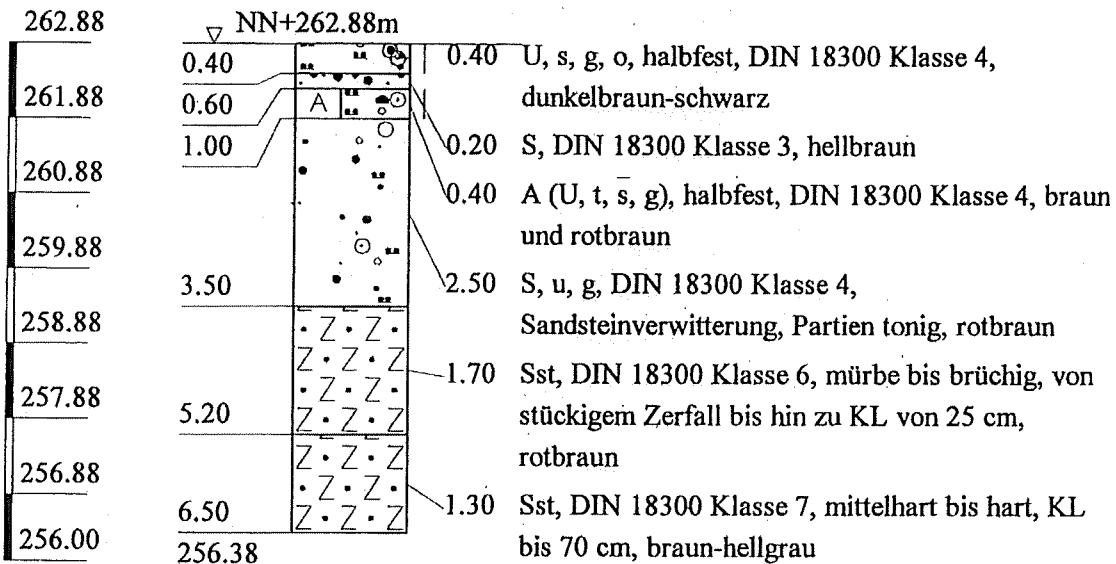
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 47

R= 35 01 503,268

H= 56 32 999,686

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.29 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

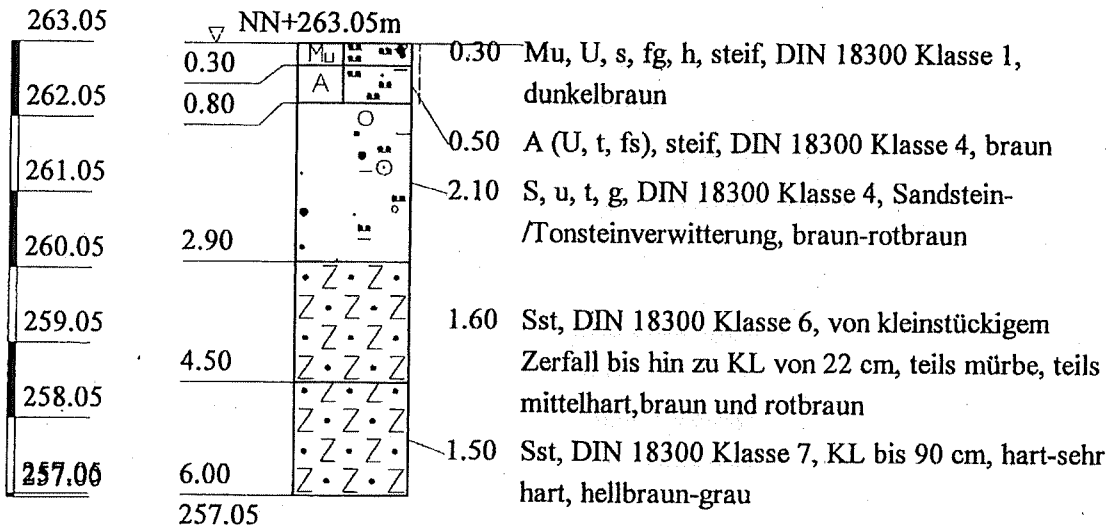
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 48

R= 35 01 528,862

H= 56 33 021,429

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.30 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

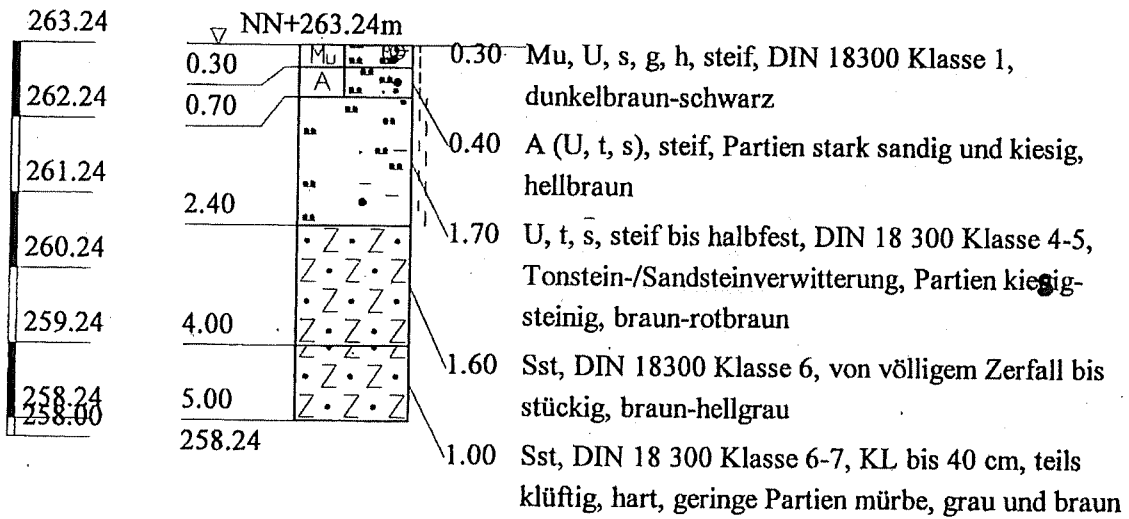
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 49

R= 35 01 556,672

H= 56 33 026,317

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.31 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

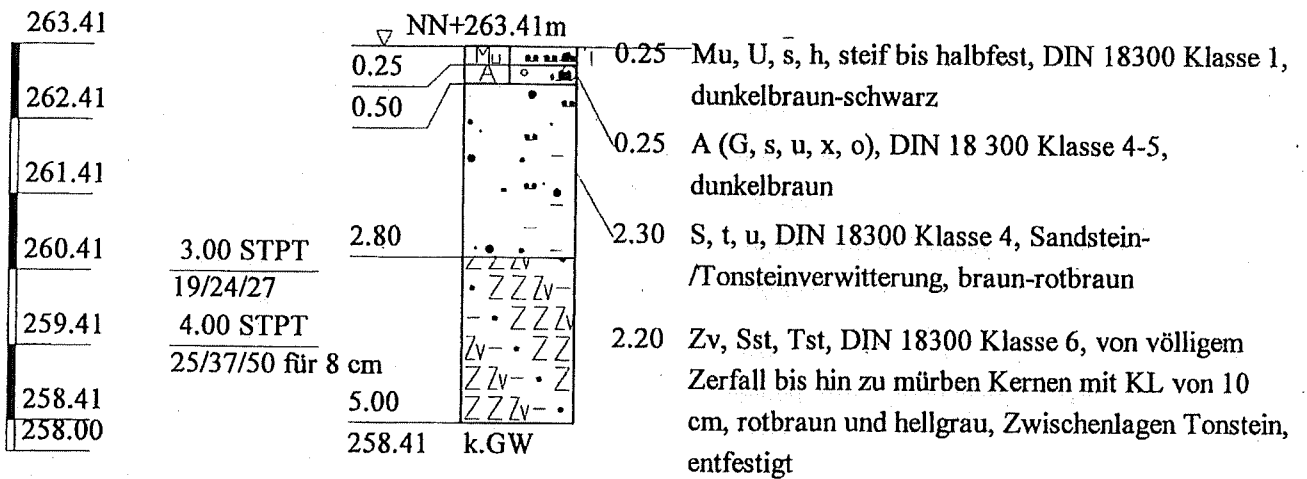
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 50

R= 35 01 579,633

H= 56 33 046,741

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.32 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 51

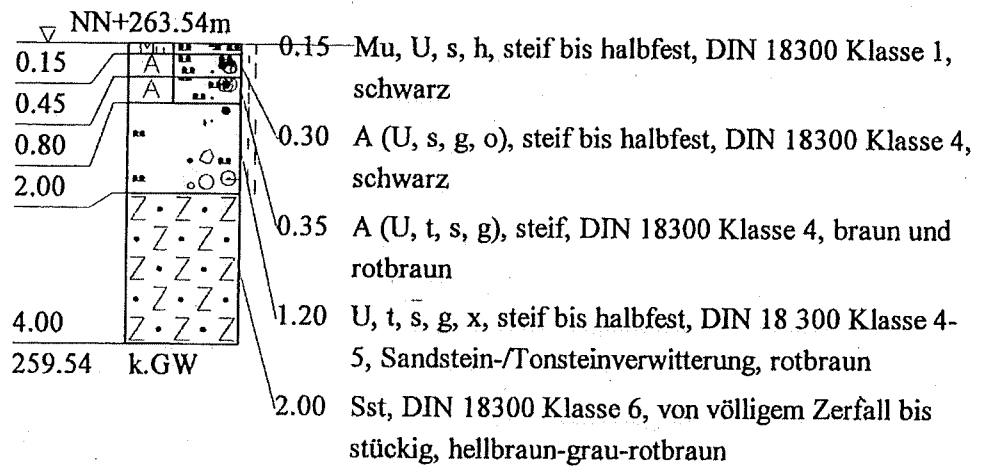
R= 35 01 610,156

H= 56 33 053,822

NN+m

263.54
262.54
261.54
260.54
259.54
259.00

2.00 STPT
18/21/24
3.00 STPT
22/25/27



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.33 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

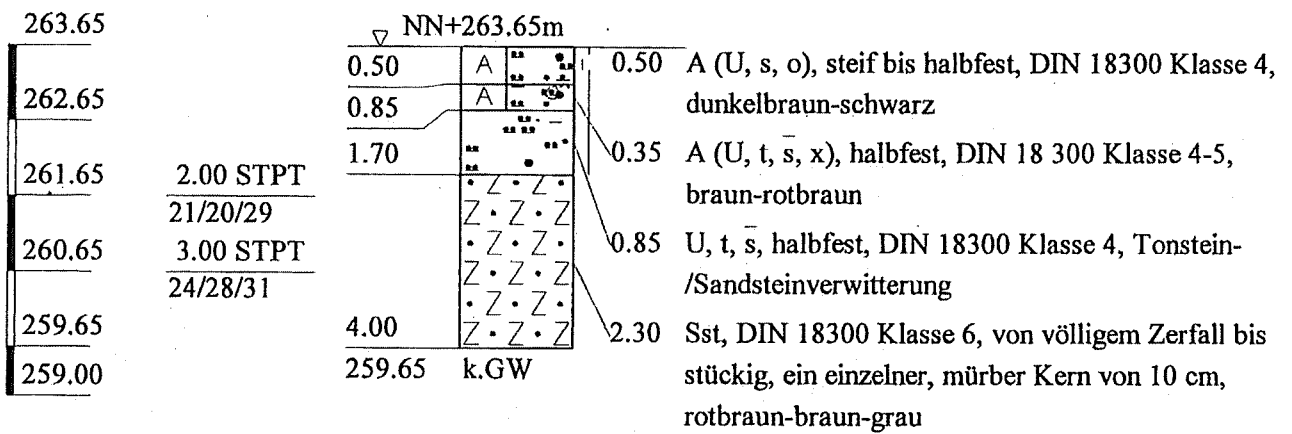
Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

B 52

R= 35 01 633,202

H= 56 33 073,885

NN+m



Baustoff - und Bodenprüfstelle Wetzlar	Schichtenaufnahme der Bohrungen	Anlage 2.34 zu E MB 456/03/3
---	------------------------------------	---------------------------------

Ausbau der B 454 in Stadtallendorf, Bauabschnitt 3

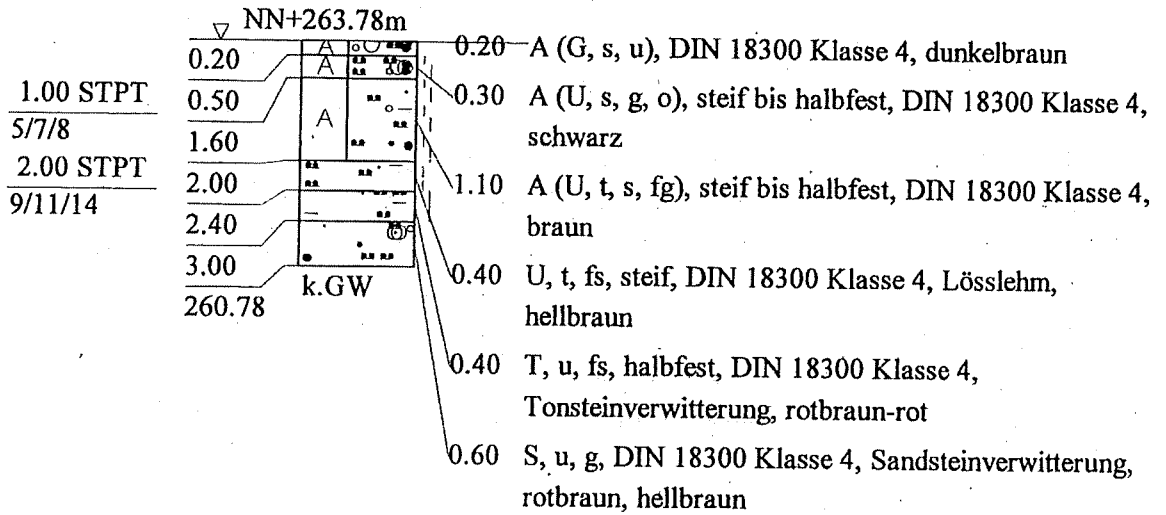
B 53

R= 35 01 663,473

H= 56 33 080,752

NN+m

263.78
262.78
261.78
260.78
260.00



Baustoff- und Bodenprüfstelle Wetzlar	Prüfung und Beurteilung von Wasser auf betonaggressive Inhaltsstoffe nach DIN 4030 Teil 2	Anlage 3 zu EMB 456/03/3
--	--	-----------------------------

Allgemeine Angaben		
Auftraggeber : ASV Marburg		Gutachter: Dipl.Ing. Steurer-Gissel
Bauvorhaben : B 454 Stadtallendorf		Probe-Nr : Bohrung 20
Art des Wassers : Grundwasser		Bezeichnung des Wassers : k.A.
Probenehmer: Firma Süd-West-Bohr		Probeneingang: 07.02.03
Entnahmestelle : s.o.		Entnahmetiefe : 2,70 m
Temperatur des Wassers : k.A.	Entnahmezeit : K.A.	Entnahmedatum : 04.02.03
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: K.A.		

Wasseranalyse		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1')		
		Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend
Aussehen	Klar, kein Bodensatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	Ohne Besonderheit	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	Ohne Besonderheit	-	-	-
pH-Wert	6,7	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	--- mg/l	-	-	-
Härte	123,1 mg/l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	79,1 mg/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	44,0 mg/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	13,6 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,01 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	47,0 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 600 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	119,9 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	32,6 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻) **)	--- mg/l	-	-	-

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

**) Der Sulfidgehalt konnte nicht bestimmt werden, da keine Teilprobe (versetzt mit Zinkacetat) entnommen wurde.

Beurteilung

Das angelieferte Wasser ist wegen des erhöhten CO₂-Gehaltes als **schwach betonangreifend** zu beurteilen.

Wetzlar, den 17. Februar 2003

Bearbeiter/in : Weber