

BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Baugrund – Boden – Alllasten - Hydrogeologie

Wir verstehen Ihre Gründe.

Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel: (0361) 3424333
Fax: (0361) 3424334
Mail: info@BaugrundErfurt.de

www.BaugrundErfurt.de

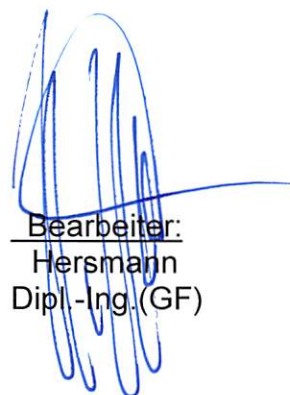
GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben : **Neubau Schulcampus
Greifswalder Straße
Erfurt**

Auftrags-Nr. : G24-170

Auftrags-Nr. : 596;23/H7/222-0011/68-2024
Stadt Erfurt

Auftraggeber : Stadtverwaltung Erfurt
Amt für Gebäudemanagement
Löberwallgraben 19
99096 Erfurt



Bearbeiter:
Hersmann
Dipl.-Ing.(GF)



Milbredt
Dipl.-Ing.(GF)

Erfurt, den 14. Oktober 2024

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 26.07.2024
- U 2 Lage- und Höhenplan, digital
- U 3 Bebauungskonzept, digital
- U 4 11 Schichtenverzeichnisse der am 01./02.10.24 abgeteuften Kleinbohrungen
- U 5 Laborprüfungen Erdstoffe
- U 6 Chemische Analytik
- U 7 Geologisches Messtischblatt
- U 8 Ingenieurgeologische Karte der Auslaugungserscheinungen

2. Anlagenverzeichnis

- A 1 1 Aufschlussplan auf der Grundlage von [U2]
- A 2 11 Aufschlussprofile + Profilschnitt
- A 3 3 Durchlässigkeitsversuche
- A 4 2 Blatt Laborprüfungen Erdstoffe
- A 5 2 Kornverteilungskurven
- A 6 46 Blatt chemische Analytik

3. Feststellungen

3.1. Standort und Baubeschreibung

Die Stadt Erfurt plant die Bebauung eines ehemaligen Gewerbestandortes im Osten der Stadt, in der Greifswalder Straße.

Aktuell sind im Baufeld mehrere Gebäude, teils mit, teils ohne Unterkellerung (bis max. ca. 3½ m Tiefe) anzutreffen. In einem Teilbereich ist eine nicht zugängliche Brandruine vorhanden.

Sämtliche Bestandsbauten sollen im Zuge der Neubebauung komplett abgebrochen werden.

Vorgesehen sind nach aktuellem Planungsstand 3 Schulgebäude:

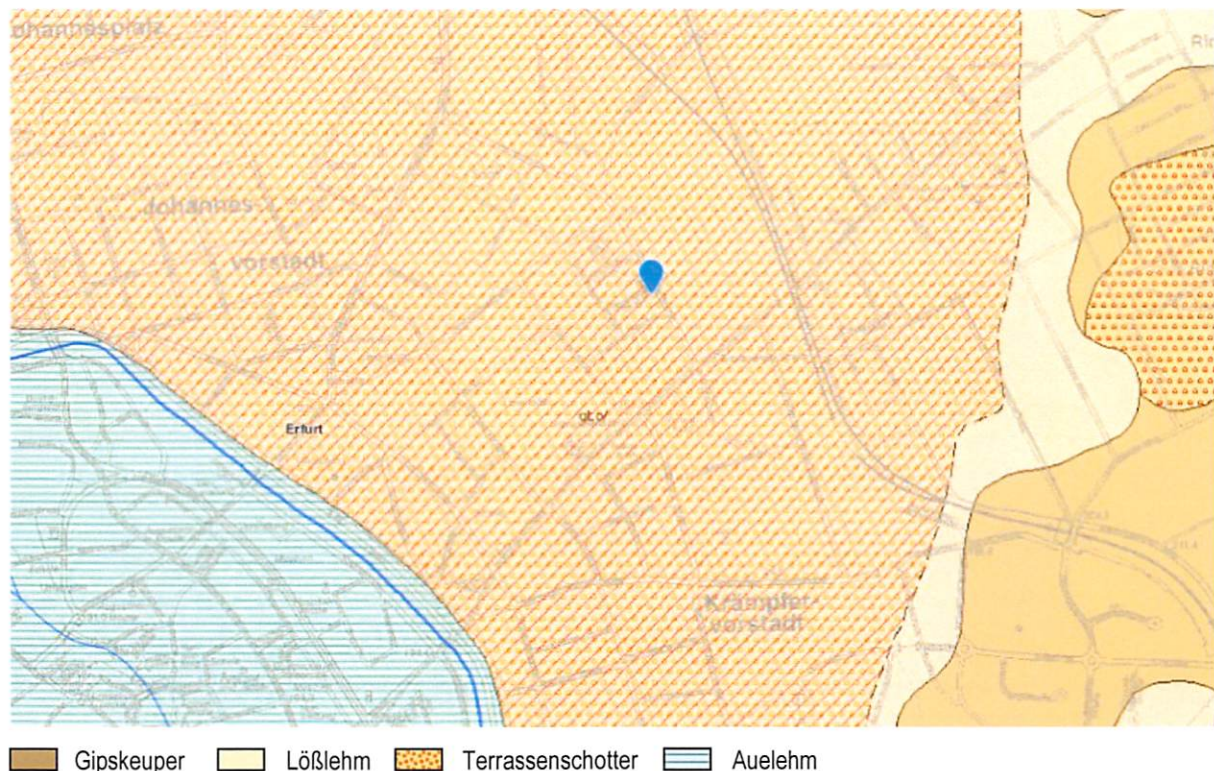
- **Sporthalle**, eingeschossig mit/ohne Tiefgarage an der Greifswalder Straße
- **Grundschule**, nicht unterkellert mit 2 OG im mittleren Grundstücksbereich
- **Gymnasium** nicht unterkellert mit 3 OG im östlichen Grundstücksbereich

Angaben zur Höheneinordnung der Gebäude liegen aktuell noch nicht vor. Wir gehen von einer Anordnung OK Fb EG ca. auf dem jetzigen Geländeniveau aus.

Neben den Hochbauten ist die Anlage einer Umfahrung auf der Süd- und Ostseite in Ergänzung zur Greifswalder Straße geplant.

3.2. Geologische Situation

Der Standort befindet sich im Osten der Erfurter Keupermulde, im Einflussbereich der Gera (siehe Auszug aus [U7]).



Der angeschnittene Lockergesteinshorizont ist geologisch einer pleistozänen Taleintiefung der Gera (Niederterrasse) zuzuordnen und weist Mächtigkeiten zwischen

10...15 m auf. Lithologisch sind Kiese mit schluffigen bis steinigen Nebenbestandteilen (Gerölle) vorzufinden. Die Kiese besitzen eine hohe Wasserdurchlässigkeit, wodurch von einem hohen Wasserstrom im Untergrund ausgegangen werden kann. Überformt bzw. teilweise ersetzt werden die Terrassenschotter von geringmächtigen Aueton- und Lössablagerungen, sowie im Bereich der innerstädtischen Bebauungen von artifiziellen Gemengen. In diesem Zusammenhang ist auf den, rund um den Standort, dokumentierten Kiesabbau zu verweisen. Über die genaue Lage und Ausdehnung einzelner, zumeist kleinformatiger Kiesgruben liegen für den Standort jedoch keine Erkenntnisse vor.

Im Liegenden folgen die Festgesteine des Mittleren Keupers (km1). Der sogenannte Untere Gipskeuper besteht überwiegend aus grauen und roten Tonsteinen mit Gips- und Anhydriteinlagerungen. Die Schichtmächtigkeit des Unteren Gipskeupers beträgt vor Ort ca. 80...120 m.

Die eingeschalteten Gipse sind am Standort weitgehend subrodiert, d.h. sie liegen hier nur noch als mehlig Relikte, sogenannte Gipsaschen vor, so dass nicht mit einer akuten Gefährdung durch Erdfälle im Bereich der Bebauung zu rechnen ist. Die Ingenieurgeologische Karte der Auslaugungserscheinungen weist das Bebauungsgebiet der Gefährdungsgruppe B-b-I-1¹ zu.

Aus geologischer Sicht ist der Standort für die geplante Bebauung geeignet. Zur Absicherung gegen lokale Schwachstellen sind für Hochbauten aussteifende/sichernde Maßnahmen wie bewehrte Streifenfundamente, Bodenplatten, Stahlbetonwände etc. vorzusehen.

Der Standort gehört zu keiner Erdbebenzone.

3.3. Baugrundverhältnisse

Zur Untersuchung der Baugrundsichtung wurden 11 Rammkernsondierungen (RKS 1...11) mit max. Sohlteufen von ca. 4½ m abgeteuft. Ein weiteres Eintiefen wird durch den zunehmend dichter gelagerten Kies verhindert (Ende der Rammbarkeit).

¹ Lokale Bildung von Spalten und kleinen Hohlräumen bei geringmächtigen Gipseinschaltungen möglich

Wir weisen darauf hin, dass durch den vom Auftraggeber vorgegebenen Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten (vor dem Abbruch) nicht alle geplanten Baufeldbereiche für die Sondierungen zugänglich waren, so dass nach dem Abbruch in den betreffenden Bereichen mindestens noch Sohlabnahmen oder Nacherkundungen notwendig sein werden.

Die Bezugshöhen wurden aus [U2] abgegriffen und sind vor der weiteren Verwendung zu überprüfen.

Die Durchführung der Baugrunderkundung erfolgte durch das Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR Hersmann, Milbredt, Rudolph am 01. und 02.10.2024.

3.3.1. Baugrundsichtung

Der Standort lässt sich für bautechnische Zwecke in 3 Homogenbereiche zusammenfassen. Nicht berücksichtigt sind dabei die geringmächtigen gebundenen Deckschichten in Form von bis zu 20 cm Bitumen und bis zu 25 cm Beton (teilweise auch in Kombination).

Homogenbereich A: Auffüllung

Schicht 1: kiesige Auffüllung

Den Homogenbereich dominieren grobkörnige Gemenge, die schwankend mit bindigen Lockergesteinen durchsetzt sind.

Schicht 2: bindige Auffüllung

Lokal wurden auch eher bindige Rückverfüllungen angetroffen.

Schicht 3: Bauschutt/Bauwerksreste

In die Schichten 1 und 2 sind die Bestandsgründungen, Schächte, teils Bauschutt und andere artifizielle Gemenge eingeschaltet.

Die kumulative Schichtstärke des Homogenbereichs schwankt an den Untersuchungspunkten zwischen ca. 1...2½ m. Im direkten Hinterfüllbereich der Bestandskeller sind lokal jedoch Stärken bis zu 3½ m zu erwarten.

Homogenbereich B: Ton

Schicht 4: Aueton (B1)

Unter den artifiziellen Deckschichten folgen bindige Böden. Diese sind im west-

lichen Baufeldbereich genetisch als Auetone anzusprechen.

Schicht 5: Lößlehm (B2)

Mit zunehmender östlicher Entfernung werden die Auetone zunehmend von weichselzeitlichen Lößlehm unterlagert oder ersetzt.

Für erdstatische Belange bzw. den Aushub braucht nicht zwischen den Teilbereichen unterschieden werden.

Die kumulativen Schichtstärken des Homogenbereichs schwanken zwischen ca. ½...2 m. Lokal, speziell im Hinterfüllbereich der Bestandsbebauung ist der Homogenbereich komplett durch den Homogenbereich A ersetzt.

Homogenbereich C: Kies

Schicht 6: Terrassenschotter

Unter den Tonen bzw. lokal direkt unter der Auffüllung folgt in Tiefenlagen zwischen ca. 1½...3 m unter OKG der Terrassenschotter der Gera. Im westlichen bis mittleren Bereich des Baufeldes weist der allgemein im Homogenbereich vorherrschende Kies einen verstärkt bindigen Durchsatz im oberen Anschnittmeter auf. Im östlichen Baufeldbereich bzw. im Liegendhorizont allgemein ist der Kies nur gering bindig.

Der Kies wurde bis zur Sohlteufe der Aufschlüsse nicht durchsunken.

Die genaue Schichtung und die Schichtgrenzen sind den Aufschlussprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Einen guten Überblick verschafft der geologische Schnitt in derselben Anlage.

3.3.2. Beschreibung der Homogenbereiche

Homogenbereich A: Auffüllung

Der Auffüllungsstoß wird stark schwankend sowohl von bindigen als auch grobkörnigen Gemengen bestimmt. Die Korngemische weisen somit eine hohe Inhomogenität auf. Zusätzlich sind mit stark schwankenden Anteilen Fremdbestandteile in Form von Bauschutt, Ziegelbruch, Schlacken und Aschen eingeschaltet. Weiterhin sind in den Homogenbereich die noch abzubrechenden Be-

standsfundamente der Vorbebauung eingeschaltet, die durch den Abbruch bedingt weitere Störungen hervorrufen werden.

Aufgrund der erhöhten Abstände zwischen den Aufschlüssen, ist jedoch ggf. beim vollflächigen Ausschachten das Antreffen verwertbarer (vorwiegend grobkörniger) und vom Umfeld wirtschaftlich trennbarer Bereiche möglich. Diese können jedoch nur nach Sichtprüfung durch unser Büro im Rahmen einer flächigen Freilegung für eine Wiederverwendung vorgesehen werden.

Für die bindigen bis gemischtkörnigen Auffüllungen halten wir hingegen den Aufwand für eine Wiederverwertung als deutlich zu hoch (unwirtschaftlich).

Für die Herstellung der Gründungsebene ist zu beachten, dass lokal auch Kiese aufgefüllt wurden, die optisch nur schwer von ihren gewachsenen Pendanten (Homogenbereich C) zu unterscheiden sind.

Der Feinkornanteil schwankt stark zwischen ca. 5...80%.

Die Färbung der Schichten schwankt zwischen hellgraubraun und dunkelgrau.

Die Wasserdurchlässigkeit liegt im durchlässigen bis stark durchlässigen Bereich.

Die Lagerungsdichte schwankt zwischen dem sehr lockeren und dichten Bereich, wobei die lockeren Bereiche überwiegen. Die Zustandsform des bindigen Anteils lag zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung weitgehend im steifen Bereich.

Die maßgebenden Steifemoduln lassen sich aufgrund des artifiziellen Charakters nur sehr grob schätzen und werden für erdstatische Berechnungen im Mittel zwischen $E_s = 0,5...20 \text{ MN/m}^2$ angenommen. Somit sind Werte der Zweitbelastung des statischen Plattendruckversuchs zwischen ca. $E_{v2} < 10...60 \text{ MN/m}^2$ auf der Oberfläche der Aufbauten zu erwarten.

Homogenbereich B: Ton

Die Lößlehme (B2) weisen eine typische hellbraune Färbung auf. Die Auetone (B1) sind hingegen graubraun bis braun gefärbt.

Bodenmechanisch entspricht die Schicht einem leicht-...mittelplastischen Ton (Lößlehm...Aueton) mit lokalen sandigen Beimengungen, die sich jedoch nicht wesentlich auf die Eigenschaften des Korngemisches auswirken.

Die Zustandsform schwankt zwischen dem weichen/breiigen und steifen Bereich. Dabei überwiegen für den Lößlehm eher die weichen, teils bis nahe breiigen Zustandsformen und für den Aueton der steifplastische Zustand. Grund hierfür ist die deutlich geringere Bindigkeit des Lößlehms (kann weniger Wasser „halten“, so dass sich bei gleichem Wassergehalt eine ungünstigere Zustandsform einstellt).

Die Lagerungsdichte liegt einheitlich im mitteldichten Bereich.

Die Wasserdurchlässigkeit schwankt in Abhängigkeit von der Bindigkeit. Im Allgemeinen wird nur eine schwache (B1) bis max. mäßige (B2) Durchlässigkeit erreicht.

Die Schicht weist, je nach Zustandsform eine sehr geringe (B2) bis geringe (B1) Tragfähigkeit auf. Im weichen/breiigen...steifen Zustand werden Steifemoduln zwischen $E_S = 2 \dots 12 \text{ MN/m}^2$ erreicht.

Homogenbereich C: Kiese

Die Terrassenschotter weisen schwankende Feinkornanteile auf. Weiträumig (Bereich der Hauptgrundwasserführung) liegen diese zwischen ca. 3...6%. Im oberen Anschnittbereich kann der Wert örtlich höher (10...20%) liegen.

Die Färbung der Kiese ist weitgehend hellbraun, braun bis rotbraun. Die oberen, stärker bindigen Anschnittbereiche sind braun bis dunkelbraun gefärbt.

Aus bodenmechanischer Sicht handelt es sich um gut abgestufte Kies-/Sandgemische mit örtlich erhöhtem Steinanteil.

Die Lagerungsdichte liegt im mitteldichten bis sehr dichten Bereich. Örtlich sind Verkieselungen (chemische Verfestigung analog Magerbeton) möglich bzw. am Standort auch zu erwarten. In diesen Bereichen verliert der Kies seine Durchlässigkeit und muss, völlig untypisch für ein Lockergestein, zum Lösen mit dem Meisel gebrochen werden.

Die Wasserdurchlässigkeit liegt für den stärker bindigen Anschnittbereich im durchlässigen Bereich. Der geringbindige Hauptstoß weist eine hohe Durchlässigkeit auf (ohne Berücksichtigung möglicher Verkieselungen).

Die Tragfähigkeit des Homogenbereichs ist als mittelmäßig (stark bindiger Anschnittbereich) bis hoch (geringbindiger Hauptstoß) zu bewerten. Die Steifemoduln erreichen Größen von $E_S = 25 \dots 40 \text{ MN/m}^2$.

3.4. Hydrologische Verhältnisse

Aufgrund der hohen Lagerungsdichte der anstehenden Kiese konnte der Grundwasserstand am Standort nicht direkt ermittelt werden. Bis zur Sondierendteufe in ca. 4½ m Tiefe liegt kein Wasseranschnitt vor.

Umliegende Kernbohrungen (Schlachthofstraße, Altonaer Straße, Leipziger Straße weisen Ruhewasserstände zwischen ca. 6...7 m unter OKG auf. Die dekadischen Höchstwasserstände schätzen wir auf ca. 4½...5 m unter OKG.

Es ist allgemein von einem schwachen Gefälle des Aquifers in Richtung Norden (Gerahauptstromrichtung) auszugehen.

In den Tonen oberhalb des Kiesel ist lokal mit dem Auftreten von Stauwasser zu rechnen. Als druckwasserfrei ist daher auch oberhalb des Grundwasserbereichs bzw. oberhalb des Kiesel nur eine Tiefe anzusehen, bis in die eine rückstausichere, freie Entwässerung/Drainierung der Vertiefung realisiert werden kann.

4. Bodenklassifizierungen und -kennwerte

Die untenstehenden Bodenklassifizierungen erfolgten anhand von vereinfachten Felduntersuchungen gemäß DIN 18300-2015/DIN EN ISO 14688 und, soweit aus unserer Sicht erforderlich, ergänzenden Laboruntersuchungen zur Einteilung in Homogenbereiche.

Für die labormäßige Bestimmung der vollständigen Parameterliste gemäß DIN 18300-2015, die nicht für jedes Bauvorhaben vollumfänglich notwendig ist, wären weitere bodenphysikalische Untersuchungen erforderlich. Vorsorglich wurden Rückstellproben ausgewählter Erdstoffe entnommen und werden für 14 Tage nach Gutachterstellung in unserem Büro gelagert. Die Preisliste für weitere Laborleistungen (falls gewünscht) senden wir Ihnen gern zu.

Die für erdstatische Bemessungen notwendigen Rechenkennwerte (charakteristische Werte) sind den untenstehenden Tabellen zu entnehmen:

Homogenbereich	A Auffüllung	B Ton	C Kies	
----------------	-----------------	----------	-----------	--

Bezeichnungen

Locker-/Festgestein	Kies... Ton, Fremdanteile	Ton	Kies, schluffig, tonig, sandig, steinig	
Genetische Bezeichnung(en)	Anthropogen	Aueton, Lößlehm	Terrassenschotter	
Gruppensymbol gemäß DIN 18196	A	TL/TM	GU...(GT*)	
Bodengruppenkurzzeichen gemäß DIN EN ISO 14688	Mg	Cl...saCl	clsisacoGr	
Bodenklasse gemäß DIN 18300 (alt, nur zur Info)	Bk 3...Bk 5	Bk 4	Bk 3...4 Bk 7 (Verkieselung)	
Verdichtbarkeitsklasse	V1...V3	V3	V1	
Frostempfindlichkeitsklasse	F2...F3	F3	F2	

Indirekte Kennwerte

Lagerungsdichte ρ_d	sehr locker...dicht	mitteldicht	mitteldicht...s. dicht	
Wassergehalt w (aktuell, schwankt)	-	0,20...0,25	-	
Plastizitätszahl I_p	-	0,12...0,22	-	
Konsistenzzahl I_c (aktuell, schwankt)	0,8...0,9	0,5...0,9	-	
Ungleichförmigkeit	hoch	-	15...>100	
Körnungslinie	wechselnd	-	flach...wellenförmig	
Kornform	wechselnd	-	gerundet	
Anteil Steine/Blöcke	gering...mäßig	kein	mäßig	
Organischer Anteil	kein...gering	kein	kein	
Besonderheiten	sehr inhomogen, Bauschutt	Lößlehm stärker aufgeweicht	Verkieselungen möglich	

Erdstatische Berechnungskennwerte

Wichte γ [kN/m ³] ²	17...19	19	20...21	
Durchlässigkeit k [m/s]	10 ⁻³ ...10 ⁻⁶	7*10 ⁻⁶ ...5*10 ⁻⁷	8*10 ⁻⁴ ...5*10 ⁻⁵	
Reibungswinkel φ' [°]	21...30	21...24	30...33	
wirks. Kohäsion c' [kN/m ²]	1...2	5...8	4...0	
Steifemodul E_s [MN/m ²]	~0,5...20	2...12	25...40	
Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]	<10...~60	<10...~15	~40...100	

² Die Wichte unter Auftrieb ist jeweils um 10 kN/m³ vermindert anzunehmen.

5. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1. Eignung als Standort

Der Standort ist für die vorgesehene Maßnahme aus baugrundtechnischer Sicht unter Beachtung folgender erschwerender, Mehrkosten erzeugender Faktoren geeignet:

- Die anstehenden Auffüllungen und weitgehend auch der Ton sind für direkte Lasteintragungen nicht geeignet.
- Die Vorbebauung mit unklarer Fundamentgeometrie.

5.2. Baugrundeignung zur Gründung

Homogenbereich A: Auffüllung

Der Homogenbereich ist nicht zur Gründung geeignet.

Homogenbereich B: Ton

Der Homogenbereich ist nur für geringe und ausschließlich flächig verteilte Lasteintragungen ausreichend tragfähig.

Für größere Gebäude (wie geplant) ist die Tragfähigkeit unzureichend.

Homogenbereich C: Kies

Der Homogenbereich weist eine mittlere (bindiger Anschnittbereich) bis hohe Tragfähigkeit auf. Die Gründung hat vorzugsweise einheitlich im geringbindigen Kies zu erfolgen.

5.3. Verwendbarkeit des Aushubes

Homogenbereich A: Auffüllung

Weitgehend grobkörnige Bereiche (Festlegung nur nach Sichtabnahme) können analog dem Kies (Homogenbereich C) Verwendung finden. Bindige und durchmischte (inhomogene) Bereiche sind nicht wieder einbaufähig.

Homogenbereich B: Ton

Der Ton kann bei geeigneter Zustandsform (steifplastisch) zur Hinterfüllung von Bauwerksräumen Verwendung finden (ggf. Korrektur mit Brandkalk).

Homogenbereich C: Kies

Die Kiese sind bei geeignetem Wassergehalt für einen Wiedereinbau im Bereich von Grabenhauptverfüllungen oder zur Hinterfüllung von Weißen Wannen geeignet.

Bindige Erdstoffe dürfen jeweils bis max. 0,5 m unter dem Erdplanum von Verkehrsflächen eingebaut werden. Liegen die bindigen Erdstoffe in einem durchfeuchteten Zustand vor, so sind sie nur zum Geländeausgleich von unbelasteten Flächen (Grünanlagen etc.) anwendbar. Beim Einbau feinkörniger Erdstoffe ist neben dem erdfeuchten (steifen bis halbfesten) Zustand ein Einbau in dünnen Lagen (mit $d \leq 0,2$ m) und die Verwendung statisch/ knetend wirkender Verdichtungstechnik erforderlich. Der Einbau setzt weiterhin günstige (trockene) Witterungsverhältnisse voraus.

Bei einem Einbau der anstehenden Erdstoffe ist vorab die Eignung gemäß EBV (siehe dazu auch Abschnitt 8) zu überprüfen. Weiterhin ist beim Einsatz von hydraulischen Bindemitteln vorab die Verträglichkeit der anstehenden Erdstoffe zu prüfen (Gipsauslaugung im Keuper → Sulfatangriff).

Eine Wiederverwendung der Erdstoffe setzt eine Zwischenlagerung (Deponierung) voraus, die eine Durchfeuchtung bzw. Austrocknung des Aushubs verhindert.

6. Empfehlungen zur Gründung

6.1. Gründungsart und -tiefe

Die Gründung hat einheitlich im Homogenbereich C: Kies zu erfolgen. Die Gründung kann wahlweise mittels vollständigen Bodenaustauschs und dann auflagernd einer Platten- oder Streifenfundamentgründung oder Einzelfundamenten erfolgen.

Bei einem Bodenaustausch reicht der Anschnitt des Kiesel (egal ob bindig oder gering bindig) aus.

Bei einer Einzelfundamentgründung ist der bindige Anschnittbereich des Kiesel (zwischen 0... $\frac{3}{4}$ m) zusätzlich zu durchstoßen.

Sondergründungen, wie Schotterstopfsäulen sind am Standort zwar prinzipiell denkbar, sind aus unserer Sicht wegen der umfangreichen Vorbebauung mit massiven Hindernissen nicht wirtschaftlich umsetzbar.

Weiterhin sind natürlich auch Gründungen mit Bohrpfählen im Kies ausführbar. Diese sind aus unserer Sicht jedoch ebenfalls nicht wirtschaftlich. Falls eine Gründung mit Spezialtiefbautechnik aus statischen Erwägungen dennoch gewünscht sein sollte, sind Nachuntersuchungen in Form von min. 2 Kernbohrungen bis min. 3 m unter die Sohle der Pfähle/Säulen zur Bestimmung der Kennwerte ausführen zu lassen.

Untenstehend werden die aus unserer Sicht wirtschaftlichen Varianten (Bodenaustausch und Einzelfundamente) näher beschrieben:

Platten-/Polstergründung

Diese Gründungslösung kann sinnvoll sein, wenn im Zuge des Abbruches ein signifikanter Teil des oder der Baufelder ohnehin bis nahe zum Kies ausgehoben werden muss und z.B. nur noch zusätzlich $\frac{1}{2}$...1 m bis zum Kiesanschnitt (Homogenbereich C) fehlen (z.B. bei einer Ausführung der Sporthalle mit Tiefgarage).

Die Lastabtragung erfolgt indirekt über ein einzubauendes Schotterpolster. Die Stärke des Schotterpolsters richtet sich nach der genauen Höheneinordnung des Gebäudes. Der Kies (egal ob bindig oder gering bindig) ist jedoch immer sicher anzuschneiden.

Anschließend erfolgt der lagenweise ($d \leq 20$ cm) Einbau eines Schotterpolsters. Dieses ist mit $\geq 100\%$ Proctor einzubauen.

Das Polster dient vorzugsweise gleichzeitig als Frostschränke und muss daher a) mindestens im oberen Meter eine Frostschränkezulassung gemäß ZTV-SOB-StB aufweisen und b) ist das Polster seitlich um ca. seine Höhe über die Außenkante der Bodenplatte überstehen zu lassen (Lastausbreitung unter 45° im Polster).

Frostschränke aus Beton zur seitlichen Begrenzung des Polsters sind ebenfalls möglich.

Die Verdichtung ist aktenkundig nachzuweisen. Unser Büro steht für die Verdichtungsnachweise auf Anfrage zur Verfügung.

Auf den üblichen Einbau einer kapillarbrechenden Schicht unter der Bodenplatte kann verzichtet werden, wenn das verbaute Polstermaterial einen Durchlässigkeitswert von $k \geq 10^{-4}$ m/s aufweist bzw. die Bodenplatte druckwasserhaltend ausgeführt wird.

Für befahrbare Bodenplatten (speziell Tiefgarage) sind zusätzlich Ausführungen für Verkehrsflächen (siehe Abschnitt 6.2.) zu beachten.

Einzelfundamente

Bei einem Herstellen der Gründung eher von der aktuellen Geländeoberfläche aus sind zwischen ca. 2...3 m bis zum ausreichend tragfähigen Horizont zu überbrücken. Dazu eignen sich vorzugsweise Einzelfundamente. Zu beachten sind dabei folgende Gesichtspunkte:

- Die vorhandenen Auffüllungen sind teils locker gelagert und weisen damit nicht durchgängig eine ausreichende Standsicherheit auf. Um diese nicht noch zusätzlich zu verringern, haben die finalen Aushübe zwingend mit einem Korbgreifer zu erfolgen (Vorschachten mit dem Tieflöffel ist möglich).

Weiterhin haben Aushub und Betonieren unmittelbar nacheinander zu erfolgen (Beton muss auf der Baustelle bereitstehen), da die Standsicherheit grobkörniger Böden zumeist nur sehr kurzfristig gewährleistet ist.

Mit Nachfall, Mehraushub und –beton ist zu rechnen.

Weiterhin sind in der Auffüllung derzeit (wie es nach dem Abbruch aussieht muss separat beurteilt werden) umfangreiche Schachthindernisse anzutreffen, die den Abbruch dieser Hindernisse, verbunden mit zumeist großräumigeren Abschachtungen bedingen.

Die o.g. Unwägbarkeiten können durch den Einsatz eines Bohrpfahlgerätes vermieden werden. Der Einbau der Einzelfundamente erfolgt dabei im Schutz der Hilfsverrohrung. Beim Absetzen der Betonsäulen auf der OK des Kiesel werden keine echten Pfähle hergestellt, vielmehr handelt es sich aus statischer Sicht um runde Einzelfundamente. Der Einsatz des Bohrpfahlgerätes bedingt seinerseits Aktivierungs- und Bohrkosten, die einem möglichen (schwer zu kalkulierenden) Betonmehrverbrauch bei der o.g. Herstellung in Erdschalung gegenüberzustellen sind.

- Andererseits sind in der Auffüllung derzeit (wie es nach dem Abbruch aussieht muss separat beurteilt werden) umfangreiche Schachthindernisse anzutreffen, die den Abbruch dieser Hindernisse, verbunden mit zumeist großräumigeren Abschachtungen bedingen.
- Die bindigen Anschnittbereiche des Kieses sind bei der Herstellung von Einzelfundamenten zwingend zusätzlich zu durchstoßen.

Die Einzelfundamente sind wahlweise mit auflagernden Grundbalken oder Fußbodenplatten zur Aufnahme der Wandlasten zu überspannen. Grundbalken und Platten sind dabei als freigespannt zu bemessen.

Alternativ können auch nur die Tragwerke der Gebäude auf den Einzelfundamenten gegründet werden und die unbelasteten EG-Fußböden vom Tragwerk entkoppelt separat als Verkehrsfläche aufgelagert werden.

Die genannten Gründungskörper können nach Abschnitt 7 dimensioniert werden.

6.2. Baugrube

Die Baugrube kann, soweit die örtlichen Platzverhältnisse dies hergeben, frei abgeböschert hergestellt werden. Dazu sind untenstehende Böschungswinkel einzuhalten:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| - Homogenbereich A: Auffüllung | $\beta_1 \leq 40^\circ$ |
| - Homogenbereich B: Ton | $\beta_2 \leq 60^\circ$ |
| - Homogenbereich C: Kies | $\beta_3 \leq 45^\circ$ |

Die Oberkante der Böschung ist in einem mindestens 1½ m breiten Streifen lastfrei zu halten (kein Baumaterial, kein Baustellenverkehr).

Böschungen >3 m, belastete oder steilere Böschungen bedürfen des rechnerischen Nachweises. Alternativ kann bei höheren Böschungen (bis max. 5 m Höhe des Böschungsgesamtsystems) eine Zwischenberme mit einer Breite von $B \geq 1,5$ m angelegt werden.

Böschungssysteme >5 m bzw. belastete Böschungen müssen in jedem Fall rechnerisch nachgewiesen werden.

Die Oberfläche der Böschung ist gegen Austrocknung und Erosion zu schützen.

Baugrubenwände, die nicht in der oben genannten Geometrie hergestellt werden können, sind zu verbauen. Dazu eignet sich am Standort in anbaufreien Bereichen z.B. ein Trägerbohlverbau, der im Kies mit vorgebohrten Trägern (Münchner Verbau) hergestellt werden muss. Zu beachten sind dabei folgende Punkte:

- Beim Ziehen der Verbauträger entstehen signifikante Auflockerungen im Umfeld. In setzungskritischen Bereichen (wie Zufahrten) ist daher ein dauerhafter Verbleib der Träger im Untergrund zu empfehlen.
- Soll auch die Verbohlung mit im Untergrund verbleiben, ist, ebenfalls wegen zu erwartender Sackungen, der Einbau von Kanaldielen aus Beton vorzusehen.

Vor lasteintragenden Bestandsbauten ist vorzugsweise ein biegesteifer Verbau anzunordnen. In Frage kommen dazu z.B. Bohrpfähle, die, um die Pfahlkopfbewegungen einzuschränken und somit Nachsetzungen der Bestandsgebäude zu vermeiden, ausreichend steif dimensioniert werden müssen.

6.3. Bauwerksabdichtung

Die Abdichtung von erdeinbindenden Bauwerksräumen kann am Standort bis zu einer Höhenkote von ca. 188 m beim Einbau einer Bauwerksdrainage entsprechend **Lastfall W1-E** (nicht drückendes Wasser) erfolgen. Die Drainage ist dann mit freiem Gefälle an eine Vorflut anzuschließen. Möglich ist z.B. eine Ableitung in eine Sickeranlage, die bis in den Kies (Homogenbereich B) einbindet. Die Sickeranlage muss einen lichten Mindestabstand zu allen Bauwerken von $\geq 3,0$ m einhalten. Weiterhin muss UK Sickeranlage min. 1 m über dem MHGW liegen.

Der Anschluss von Drainagewässern an das öffentliche Netz ist im Erfurter Stadtgebiet nicht zulässig.

Ist die Vorflut nicht gewährleistet (keine Drainage) bzw. unter der o.g. Höhenkote, müssen erdeinbindende (auch nur teilweise einbindende) Bauwerksräume druckwasserhaltend (**Lastfall W2-E**) ausgebildet werden. Lichtschächte und andere Öffnungen müssen entweder in die Wannenkonstruktion integriert oder anderweitig entwässert oder abgedichtet werden.

6.4. Bauwasserhaltung

Die Gründungs- und Tiefbauarbeiten sind zu Zeiten geringer Niederschlagswahrscheinlichkeit durchzuführen. Unterhalb einer Höhenkote ca. 186 m sollte vorsorglich von einem Anschnitt des Grundwassers ausgegangen werden auch wenn aktuell der Wasserruhestand wahrscheinlich erst deutlich darunter liegt (kein Anschnitt im Rahmen des Baugrundgutachtens erfolgt).

Daher sind für Schachtungen bis in diesem Bereich Beobachtungsschächte anzulegen, um nicht „blind“ in das Grundwasser einzugreifen. Nach aktuellem Planungsstand ist ein Eingriff in den Aquifer jedoch nicht erforderlich.

Oberhalb des Grundwasserleiters ist speziell in den bindigen Böden lokal bzw. temporär mit dem Anschnitt von Stauwasser zu rechnen. Wird Wasser angeschnitten oder staut sich Oberflächenwasser in der Baugrube bzw. in den Fundamentgräben auf, so ist dieses sofort mittels offener Wasserhaltung abzupumpen, um eine trockene (erdfeuchte) Gründungssohle zu gewährleisten. Dazu ist das anfallende Wasser am Baugrubenrand zu fassen, Pumpensümpfen zuzuführen und aus diesen abzupumpen.

6.5. Straßenober- und -unterbau

Angaben zur Belastungsklasse liegen derzeit noch nicht vor. Die untenstehenden Angaben orientieren sich daher am Verwendungszweck. Für PKW-Zufahrten, -stellplätze und Feuerwehrrettungswege ist von einer Belastungsklasse Bk0,3 und für Lieferzufahrten mit SLW von einer Belastungsklasse Bk1,0...3,2 auszugehen. Fußgängerbereiche ohne Überfahrmöglichkeit (auch nicht für Feuerwehr) sind separat zu betrachten.

Somit ergeben sich unter Berücksichtigung der örtlichen klimatischen und untergrundbedingten Verhältnisse folgende Regelaufbauten gemäß RStO 12:

Belastungsklasse (Nutzung)	Bk1,0...3,2 (Lieferzufahrt SLW)	Bk0,3 (PKW-Verkehr, Feuer- wehrrettungswege)	Gehwege (ohne Überfahrten)
Grundwert F3-Boden	60 cm	50 cm	25
Frostzone II	+5 cm	+5 cm	+5 cm
Wasserverhältnisse	+0 cm	+0 cm	+0 cm
Entwässerung	-5 cm	-5 cm	-5 cm
Frostsicherer Oberbau, ge- samt (inkl. Deckschicht)	60 cm	50 cm	25 cm
erforderlicher Bodenaustausch	30...40 cm (*)	30...40 cm (*)	≥30...40 cm (*)
Gesamtaufbau i.M.	≥95 cm	≥85 cm	≥60 cm

(*) Das Erdplanum liegt nach den durchgeführten Aufschlüssen weiträumig im Homogenbereich A und teilweise im Homogenbereich B. In den bindigen Bereichen des Homogenbereichs A und im Homogenbereich B ist ein zusätzlicher Bodenaustausch, z.B. in Form von ca. 30...40 cm Schotter/Schottervorabsieb (witterungsabhängig, ggf. mit Grobschlag als Verdichtungshilfe) vorzusehen. Stehen lokal überwiegend grobkörnige Materialien im Homogenbereich A mit einer verbleibenden Mindeststärke von 40 cm im Untergrund an, kann der Bodenaustausch ggf. entfallen.

Bodenaustausch und bindiges Rohplanum sind geotextil zu trennen (GRK 3). Der Einbau des Bodenaustauschs...der Tragschichten hat mit $D_{Pr} = 100...103\%$ zu erfolgen. Alle Frost-/Tragschichten für den Straßenbau sind mit einem klassifizierten, hoch ungleichförmigen und weit abgestuften Material (vorzugsweise Frostschutzschotter 0/45) herzustellen. Vor dem Auftrag ist die Schachtsohle jeweils nachzuverdichten und profilgerecht herzustellen. Der Einbau hat lagenweise (Lagen $\leq 0,20$ m) unter Erreichung von 103% der Proctordichte zu erfolgen. Die Verdichtung ist in den Lagen stichprobenweise zu überprüfen (z.B. mittels Plattendruckversuch).

Forderungen RStO Straßen:

Erdplanum $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$, $E_{V2} \geq 45$ MN/m²

Tragschicht $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$, $E_{V2} \geq 100...150$ MN/m², je nach gewähltem Regelaufbau

Forderungen RStO Gehwege:

Erdplanum $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$, $E_{V2} \geq 45$ MN/m²

Tragschicht $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$, $E_{V2} \geq 80$ MN/m²

Der Erdstoff muss eine günstige Einbaufeuchte besitzen. Die Lagen sind mit auf den Erdstoff abgestimmten Maschinen zu verdichten. Die Arbeiten sind zügig und nur bei günstiger, d.h. trockener Witterung durchzuführen. Die notwendigen Dichte- und Tragfähigkeitsnachweise sind aktenkundig festzuhalten.

6.6. Versickerung

Der Standort ist für eine Versickerung bedingt geeignet. Als ausreichend sickerfähig ist ausschließlich der Homogenbereich C: Kies einzuschätzen. Eine genehmigungsfähige Sickeranlage setzt jedoch voraus, dass deren Sohle mindestens 1 m über dem MHGW (Berechnungswasserstand für Sickeranlagen) liegt. Dieser ist, ausgehend von den aus umliegenden Kernbohrungen vorliegenden Wasserständen, bei einer Absolutkote von ~185 m zu erwarten, so dass die Sohle von Sickeranlagen nicht tiefer als ~186 m liegen sollte.

Vorzugsweise sind Rigolen auszubilden. Der Zulauf erfolgt über Schächte (\geq DN 1.000) mit Sandfilter. Sickerschächte sind jedoch auch möglich (bis max. 185½ m).

Der lichte Abstand von Sickeranlagen zu Bauwerken hat am Standort $\geq 3,0$ m zu betragen.

6.7. Technische Hinweise

- Am Standort ist aktuell noch umfangreiche Vorbebauung anzutreffen. Nach deren Abbruch sind mindestens Sohlbegehungen durch unser Büro, ggf. auch noch zusätzliche Aufschlüsse (RKS) notwendig. Mit lokal abweichenden Untergrundverhältnissen in den betreffenden Bereichen ist zu rechnen.
- Nachbarschaftliche Gründungen dürfen ohne vorherige Sicherung bzw. Unterfangung nicht bzw. nur abschnittsweise (und kurzfristig) unterschritten werden. Es ist DIN 4123 zu beachten.
- Bei unterschiedlichen Gründungstiefen sind die Fundamente unter einem Winkel von $\beta \leq 30^\circ$ abzutrepfen. Die einzelnen Stufen haben dabei einen Höhengsprung von max. 0,50 m zu überwinden.
- Alle schachtungsbedingten Auflockerungen sind zusätzlich nachzuverdichten. Für den Kies sind dazu vorzugsweise mittelschwere bis schwere Rüttelplatten zu verwenden. Für die Tone sind mittelschwere Schafffußwalzen vorzusehen. Bei einem Wiedereinbau des Kieses sind Lagenstärken ≤ 25 cm einzuhalten.

- Aufgrund möglicher (kleinformatiger) Kiesgruben im Baugebiet und der schlechten Unterscheidbarkeit zwischen aufgefüllten und gewachsenen Kiesen ist zwingend eine baubegleitende Überwachung aller Erdarbeiten durch unser Büro vorzusehen. Lokal notwendige Anpassungen der Gründung sind einzuplanen.
- Für den Nachweis der ausreichenden Verdichtung und Tragfähigkeit eingebauter Erdstoffpolster und Straßenbauerdstoffe sind Dichteprüfungen (bei grobkörnigen Liefererdstoffen vorzugsweise Plattendruckversuche) gemäß ZTVE-StB Mindestuntersuchungsprogramm erforderlich. Dazu sind folgende Mindestanzahlen einzuhalten:
Polster: min. 3 Stück je $\frac{3}{4}$ Meter Einbauhöhe
Straßen: je 100 m Länge jeweils 1 Versuch auf dem Erdplanum, der Frostschutzschicht und der Tragschicht (= 3 Stück je 100 m Länge)
- **Werden während der Aushubarbeiten örtlich abweichende Untergrundverhältnisse gegenüber denen bei der Baugrunderkundung ermittelten festgestellt, so ist unser Büro sofort zu benachrichtigen.**

7. Erdstatische Berechnungen

Die folgenden **zulässigen Sohlspannungen** für Einzel- oder Streifenfundamente wurden mittels erdstatistischer Berechnungsverfahren bei Begrenzung der Setzung auf 20 mm berechnet. Den untenstehenden Sohlspannungen wurde eine Grundbruchsicherheit von $\eta_p \geq 2,0$ zugrunde gelegt (globales Sicherheitskonzept, keine Sicherheiten für Lasten ansetzen). Für die Berechnung mit Teilsicherheitsfaktoren sind die untenstehenden Werte mit 1,4 zu multiplizieren (Bodenreaktion). Fundamenteigenlast ist als Belastung anzusetzen.

Weiterhin sind **Bettungsmoduln** als Eingangswerte (erste Näherung) für die Dimensionierung von Gründungsplatten auf einer Bodenverbesserung angegeben. Der tatsächliche Wert ist mit der realen Geometrie und Belastung iterativ zu ermitteln.

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Bei außermittiger Belastung gelten die angegebenen Sohlspannungen für die mittig belastete Ersatzfläche gemäß DIN 4017.

zul. σ_0 [kN/m ²] / s [mm]			
d [m] \ b [m]	0,5	1,0	1,5
1,0	255 / 8	290 / 13	325 / 18
1,5	365 / 11	401 / 18	360 / 20

Tab. [1]: zul. Sohlspannungen/Setzungen für Streifenfundamente, gegründet auf Homogenbereich C: Kies

zul. σ_0 [kN/m ²] / s [mm]			
d [m] \ a * b [m]	1,0 * 1,0	1,5 * 1,5	2,0 * 1,0
1,0	385 / 9	409 / 13	337 / 10
≥1,5	553 / 13	578 / 19	476 / 14

Tab. [2]: zul. Sohlspannungen/Setzungen für Einzelfundamente, gegründet auf Homogenbereich C: Kies³

Mit: a - Fundamentlänge b - Fundamentbreite d - minimale Einbindetiefe
Bei *kursiv* geschriebenen Werten ist die Setzungsbeschränkung von 20 mm maßgebend.

Elastisch gebettete Bodenplatten sind vorzugsweise nach dem Steifzahlverfahren (siehe Werte an den Aufschlussprofilen, Anlage 2) zu bemessen. Vorbemessungen können auch nach dem Bettungsmodulverfahren durchgeführt werden.

Homogenbereich B: Ton $k_S \sim 2...8 \text{ MN/m}^3$

Homogenbereich C: Kies $k_S \sim 18...28 \text{ MN/m}^3$

³ Örtlichen, stark bindigen Anschnittbereich zusätzlich durchstoßen.

8. Schadstoffuntersuchung

8.1. Allgemeines

Im Bereich des geplanten Aushubs sind in den oberen 1...3 m gemischtkörnige, stark inhomogene Auffüllungen mit rasch wechselnden Fremdanteilen, vor allem in Form von Bauschutt, vereinzelt auch Ziegelbruch und Schlacken, untergeordnet auch Aschen anzutreffen.

Unterhalb des o.g. Horizontes folgen erst ca. 1...2 m starke gewachsene Tone, gefolgt von Kiesen. Beide Schichten sind ohne erkennbare Fremdbestandteile oder andere organoleptische Auffälligkeiten.

Ein konkreter Altlastenverdacht liegt nicht vor, respektive sind keine lokalen Schadstoffherde bekannt, so dass zum Zwecke einer ersten Einschätzung des möglichen Entsorgungsaufwandes vorwiegend die geplanten Aushubbereiche untersucht wurden.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich nicht um eine Entnahme gemäß LAGA PN 98 handelt bzw. sich keine abschließende Bewertung gemäß DepV/EBV daraus ableiten lässt. Aus den stichprobenartigen Sondierungen (geringe Probenmenge) lässt sich nur der prinzipielle Entsorgungsweg ableiten:

Homogenbereich A: Auffüllung

wegen der bodenmechanischen Nichteignung im Regelfall → Abfall = DepV

Homogenbereich B: Ton

→ wiederverwendbarer Boden = EBV

Homogenbereich C: Kies

→ wiederverwendbarer Boden = EBV (fällt jedoch in der Regel nicht an)

Um zur Entsorgung gemäß DepV/EBV berechtigende Probenmengen zu gewinnen, ist wahlweise entweder der Aushub auf der Baustelle auf Halde zwischenzulagern und hier dann rasterförmig zu beproben oder aber es sind im Vorfeld des Aushubs großformatige Baggerschürfen anzulegen, um dem notwendigen Probenumfang der EBV gerecht zu werden. Mit einzelnen Abweichungen der Analysenergebnisse zwi-

schen den LAGA/DepV-Untersuchungen und der EBV ist zu rechnen, da die Analytik in den Vorschriften variiert und damit auch jeweils eigene Grenzwerte gelten.

Der notwendige Zwischenschritt zur abschließenden Bewertung gemäß DepV/EBV ist ausschreibungsseitig zu berücksichtigen.

Mischprobe 1: Auffüllung Gymnasium

RKS 1...5, Homogenbereich A

Abfall

LAGA Boden (1997) + DepV

Mischprobe 2: Auffüllung Grundschule

RKS 6...8, Homogenbereich A

Abfall

LAGA Boden (1997) + DepV

Mischprobe 3: Auffüllung Sporthalle

RKS 9...11, Homogenbereich A

Abfall

LAGA Boden (1997) + DepV

Mischprobe 4: Ton

RKS 1...11 Homogenbereich B

MEB

EBV

Mischprobe 5: Kies

RKS 1...11 Homogenbereich C

Rückstellprobe

Mischprobe 6: Bitumen

RKS 6, 7, 9 0,0...0,1 m

RuVa-StB

Einzelprobe 1: Straßenbeton

RKS 6 0,1...0,3 m

Rückstellprobe

Die Proben wurden in luftdicht verschließbare 3-l Eimer gefüllt und im staatlich anerkannten, akkreditierten Labor Dr. Fischer in Bad Berka analysiert. Die Einzelproben werden 3 Monate ab Entnahmedatum für Nachuntersuchungen rückgestellt.

8.2. Analyseverfahren

Siehe Prüfberichte.

8.3. Ergebnisse

8.3.1. Erdstoffe Verwertung/Entsorgung

Die Untersuchung erfolgte für den Homogenbereich A als Abfall gemäß LAGA Boden (Stand 11/97) sowie DepV und für den Homogenbereich B als MEB gemäß EBV. Die Einzelergebnisse sind den Prüfberichten in der Anlage zu entnehmen. Die Mischproben sind wie folgt zu bewerten:

Entnahmestelle	Entnahmehorizont	maßgebende Parameter	Einstufung nach LAGA	Einstufung nach DepV	Zuordnung nach EBV	Abfallschlüssel
RKS 1...5	HB A	4	Z0	Dk 0	-	170504
RKS 6...8	HB A	MKW, PAK, Benzo(a)pyren, extrah. lipophile Stoffe	Z2	Dk I ⁵	-	170504
RKS 9...11	HB A	PAK	Z1.1	Dk 0	-	170504
RKS 1...11	HB B	6	-	Dk 0	BM-0	170504

Verwertung/Entsorgung

Homogenbereich A

Für die Entsorgung auf einer Deponie ist nach Stand der vorliegenden Untersuchungen für die Bereiche Sporthalle und Gymnasium eine Deponieklasse Dk 0 vorzusehen. Für den Bereich Grundschule ist eine Deponieklasse I vorzusehen.

Homogenbereich B

Gemäß EBV kann der anfallende Erdstoff als MEB nach Klasse 0* gemäß Einbauweisen 1...17 zum Einsatz kommen. Aufgrund der bodenmechanischen Eignung sind vorzugsweise die Einbauweisen 4, 9, 10, 16, 17 (Bauwerkshinterfüllung und

⁴ LAGA: Der pH-Wert führt bei singulärem Auftreten nicht zur Höherstufung.

⁵ DepV: Für die Bewertung der Organik darf der niedrigere Wert (TOC/Glühverlust) herangezogen werden.

⁶ EBV: Die Leitfähigkeit führt bei singulärem Auftreten nicht zur Höherstufung.

Erdwälle) als Verwendung vorzusehen. Ein Einbau in der Hauptverfüllzone von Leitungsräben ist nur mittels Bindemittelverbesserung möglich.

Für die Entsorgung auf einer Deponie ist eine Deponieklasse Dk 0 vorzusehen.

8.3.2. Deckbitumen

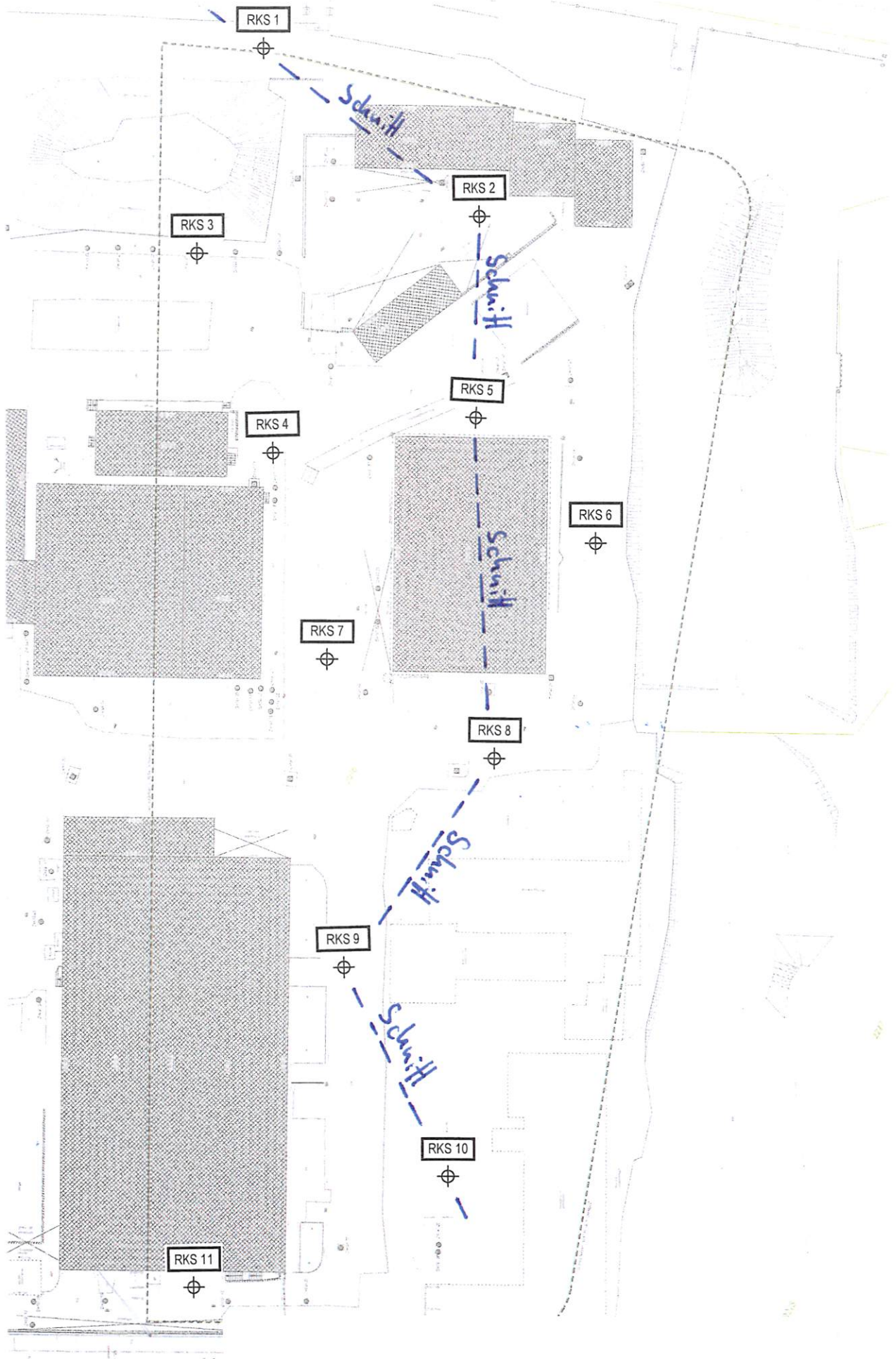
Untenstehend erfolgt zusammenfassend die Bewertung der bituminösen Deckschichten gemäß RuVA. Die Einzelergebnisse sind dem Prüfbericht in der Anlage zu entnehmen:

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m]	maßgebende Parameter	Einstufung nach LAGA	Verwertbarkeitsklasse nach RuVA	Abfallschlüssel
RKS 6, 7, 9	0,0...0,1	Phenole	Z1.2	A	170302

Die beprobte Bitumendeckschicht, resp. der Asphalt weisen keine erhöhten pechhaltigen Bestandteile auf, so dass der Bitumen gemäß RuVA-StB der **Verwertbarkeitsklasse A** zugeordnet werden kann. Ein Wiedereinbau im Heißmischverfahren ist möglich.

Anmerkungen:

Sollte eine Nachuntersuchung von einzelnen Proben notwendig werden, bitten wir um schnellstmögliche Rückmeldung, da die Aufbewahrungsfrist des Chemielabors nur 3 Monate (ab Probeneingang) beträgt.



Greifswalder Straße

Neubau Schulcampus
Erfurt, Greifswalder Straße
Aufschlussplan
Anlage 1, Blatt 1

Erfurt, 2. Oktober 2024



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Auftraggeber: Stadt Erfurt

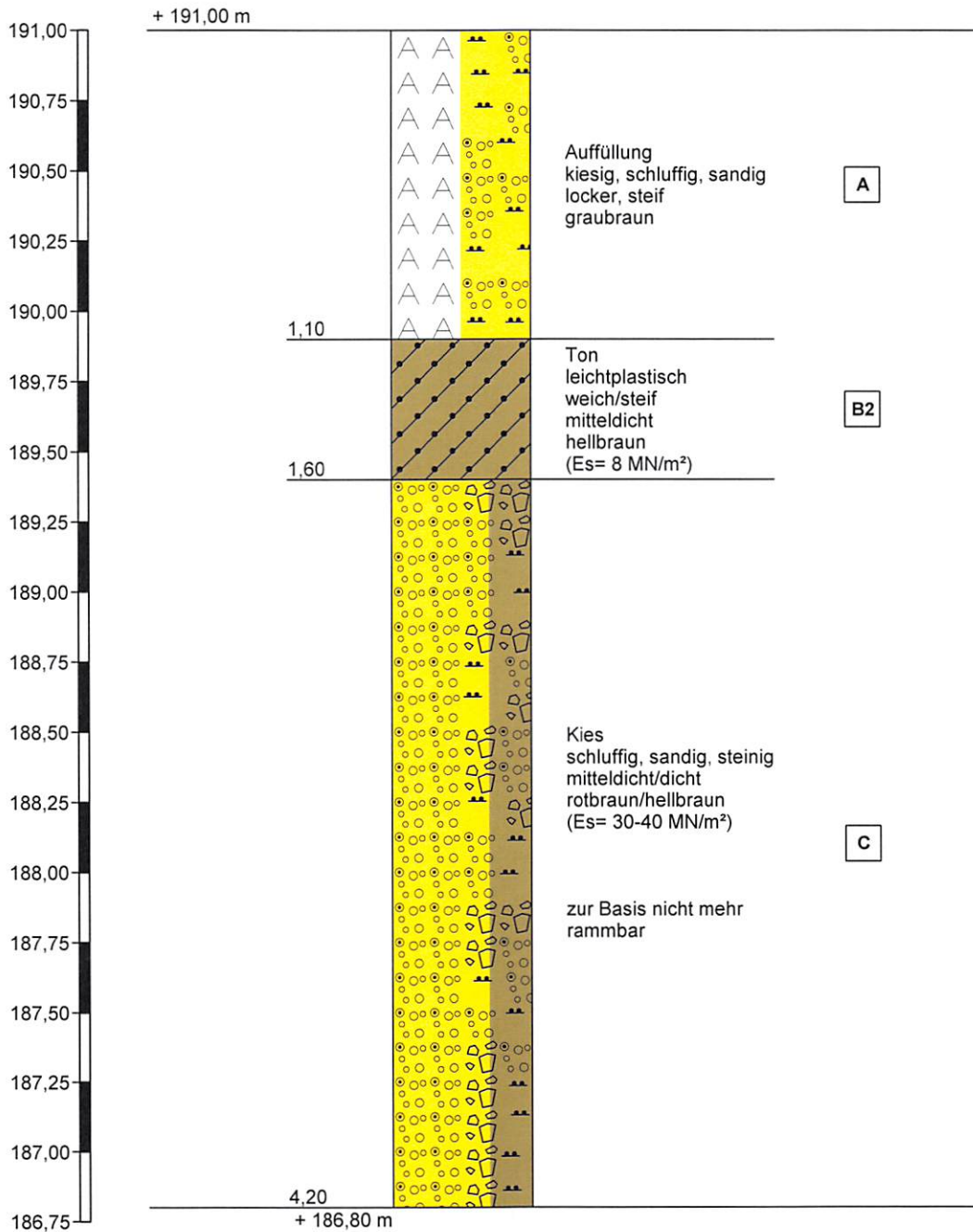
Anlage 2

Datum: 01.10.2024

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

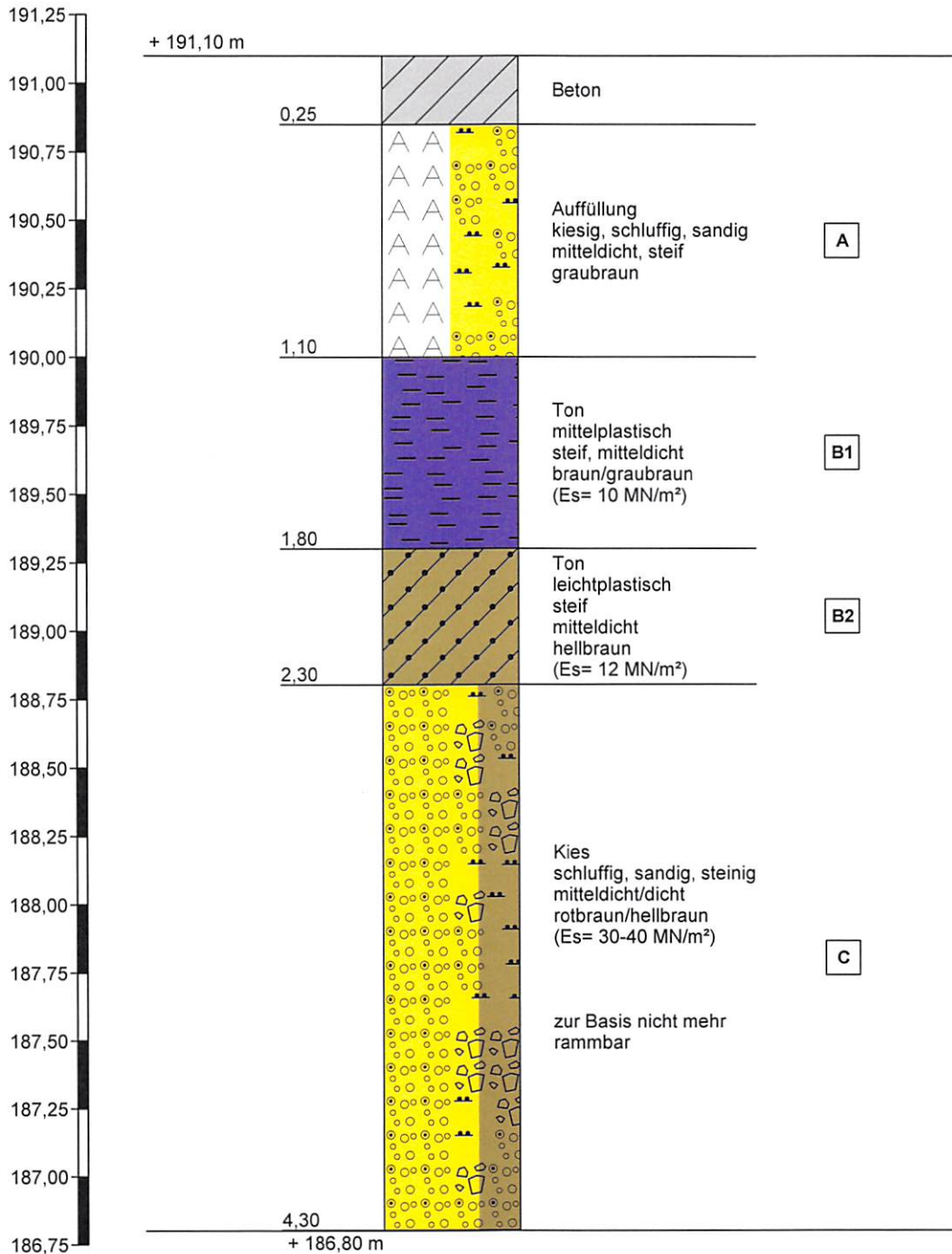
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 2



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

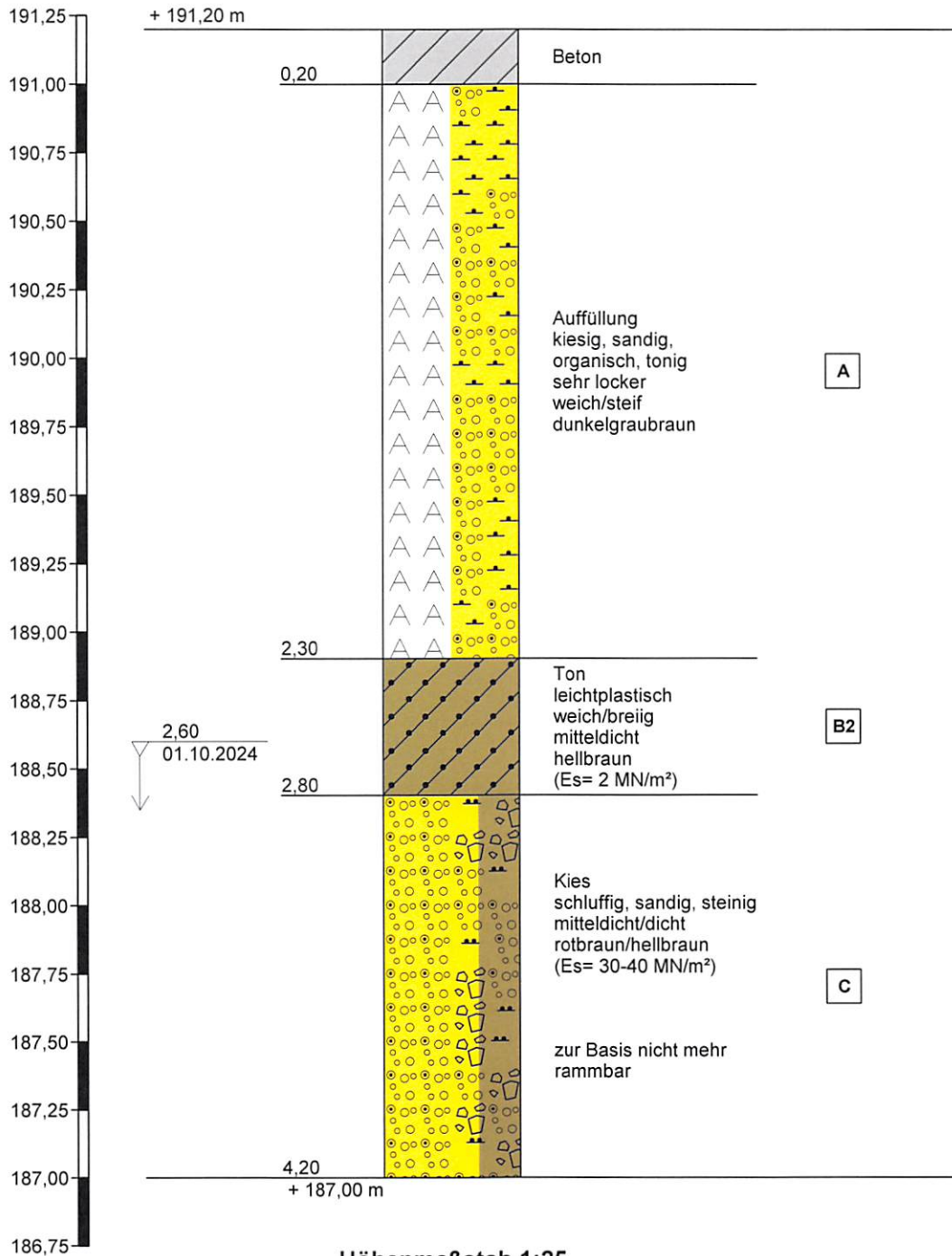
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 3



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

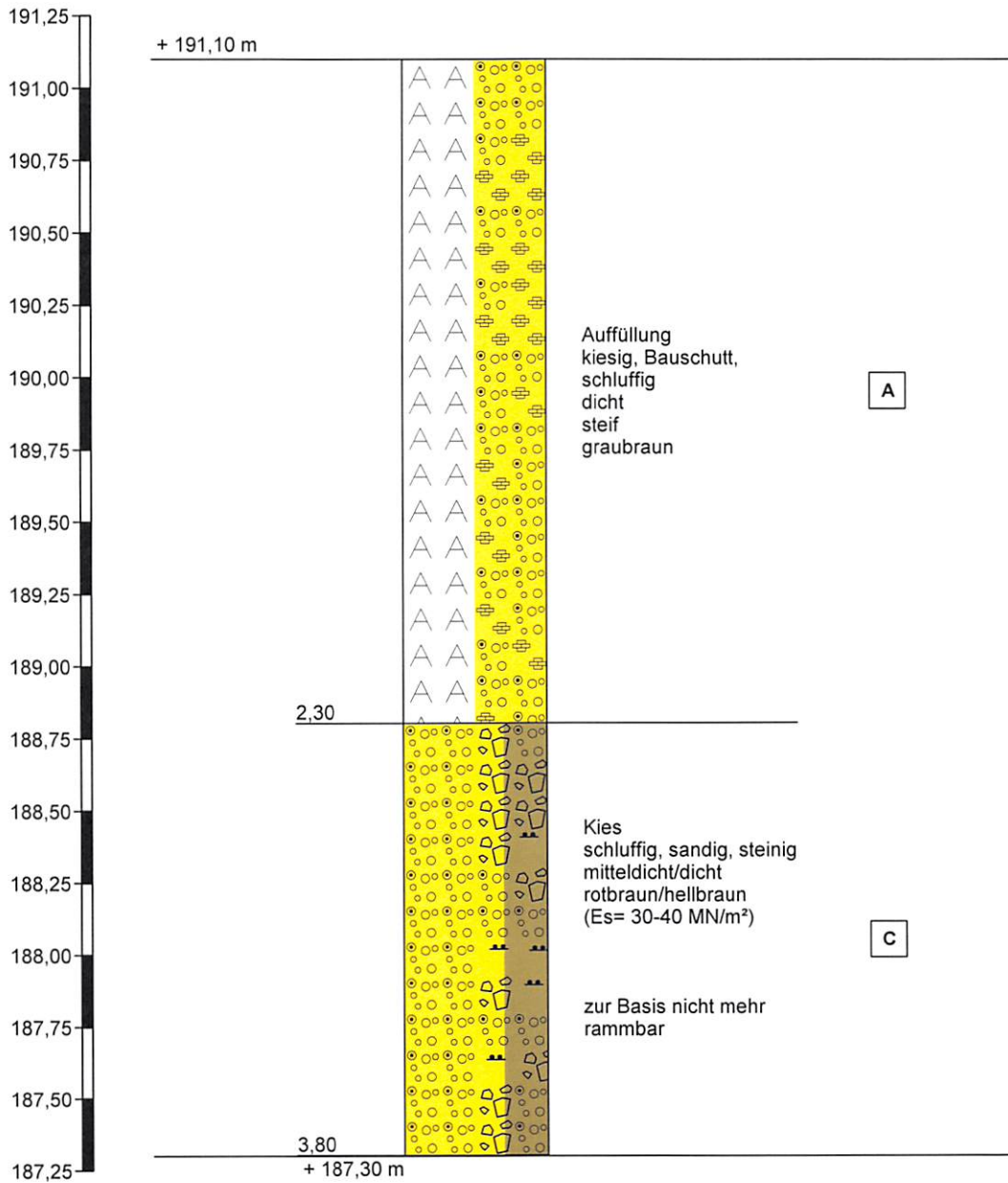
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

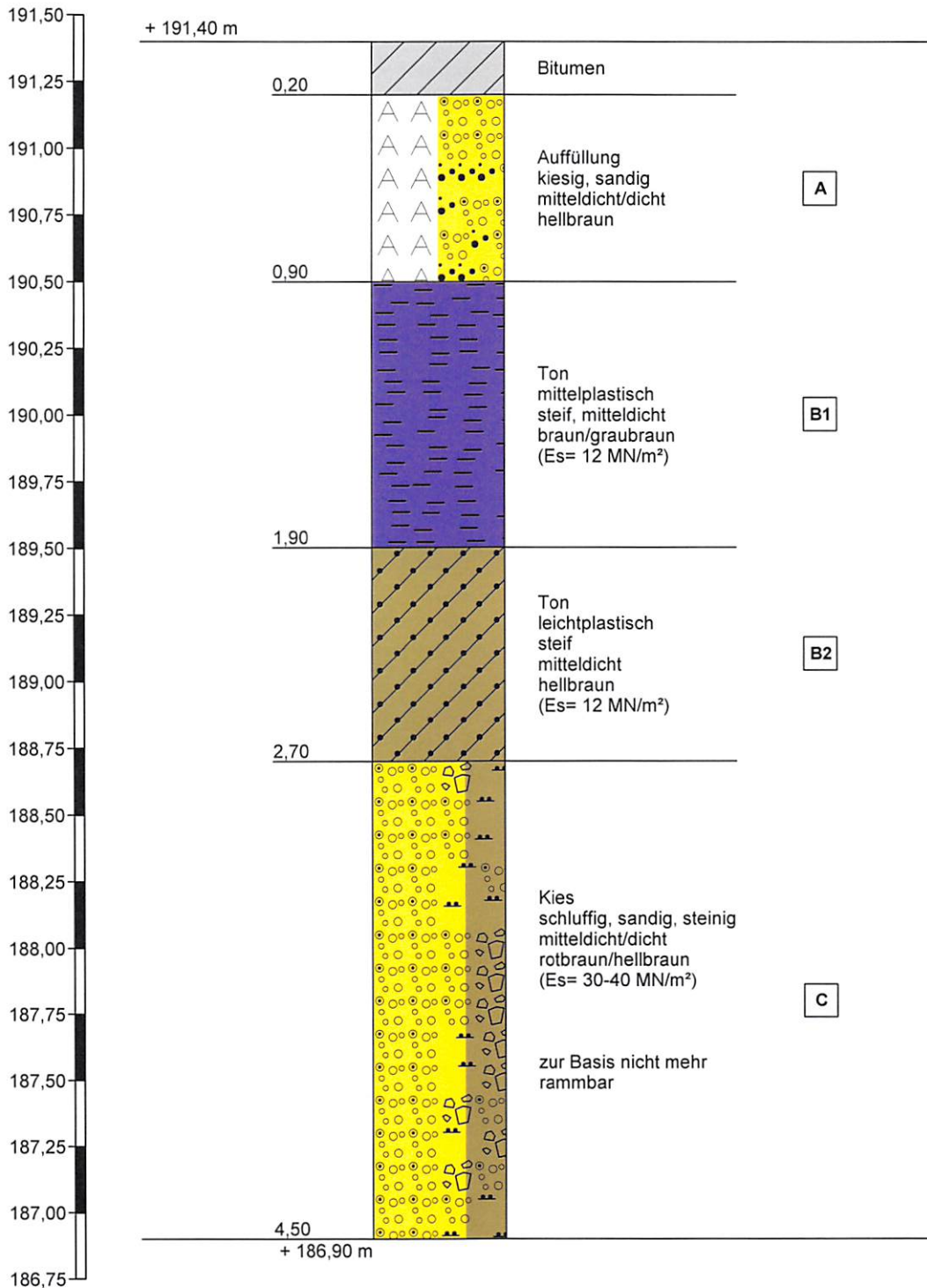
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

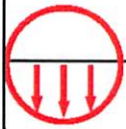
Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

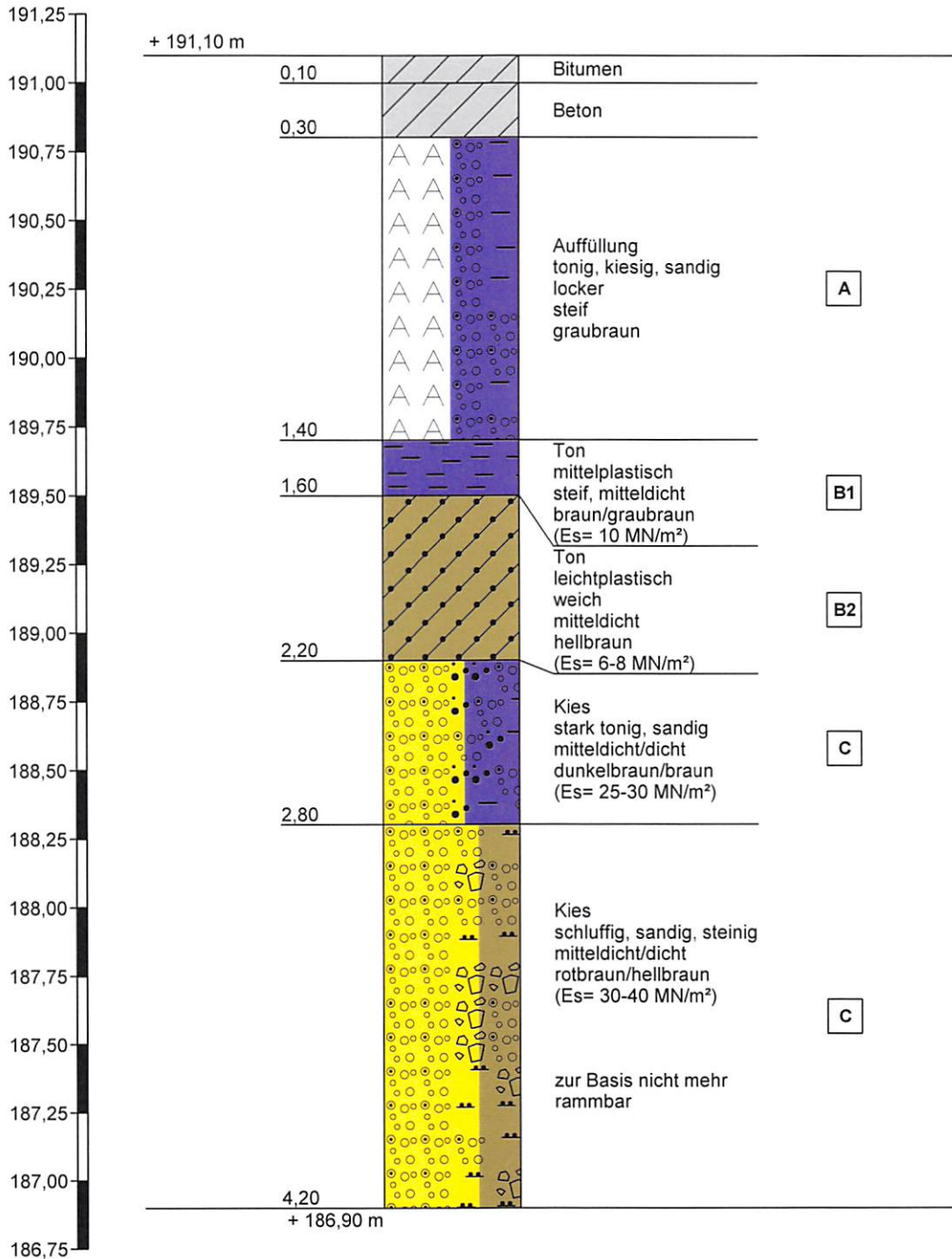
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Auftraggeber: Stadt Erfurt

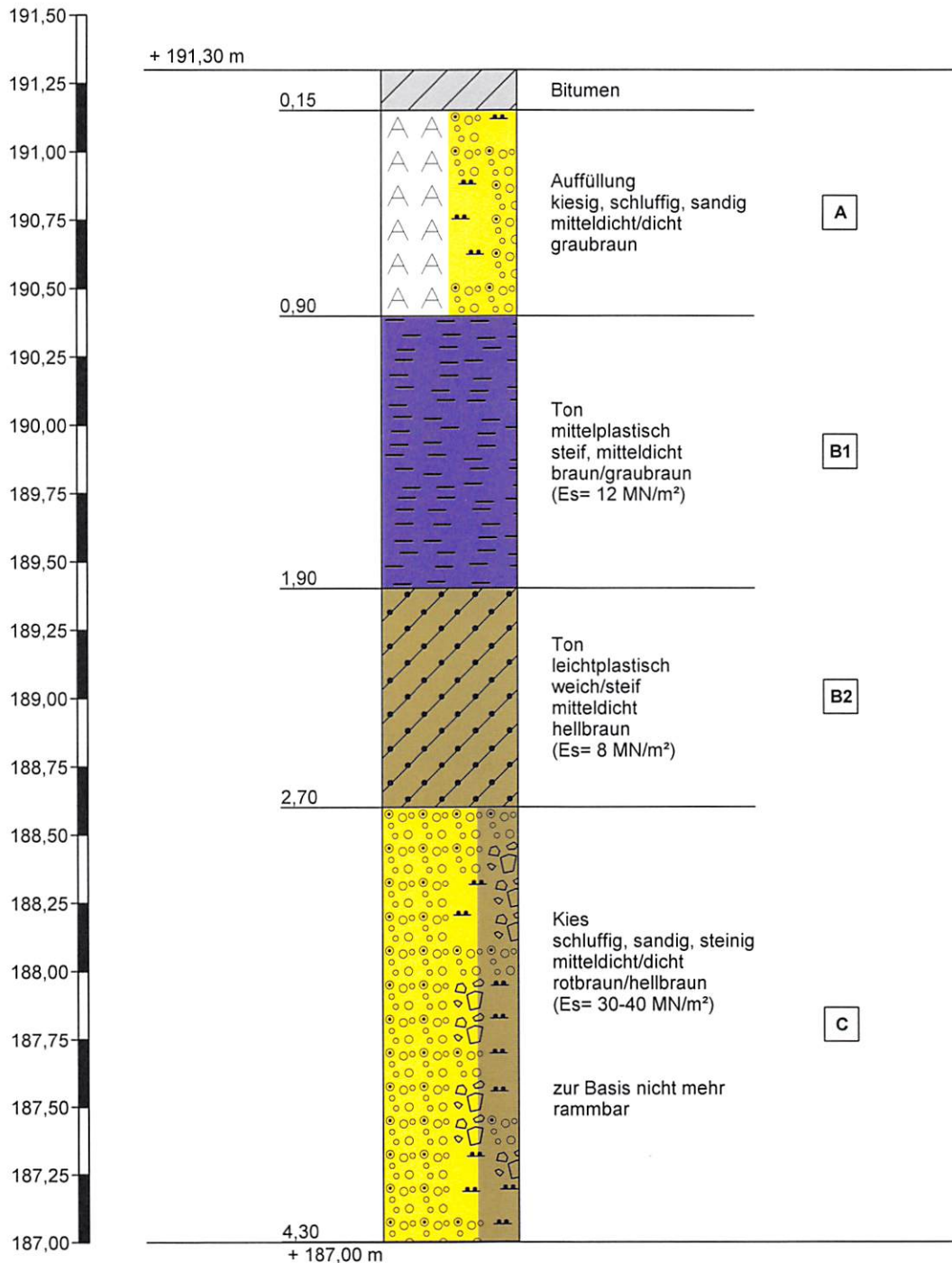
Anlage 2

Datum: 01.10.2024

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 7



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

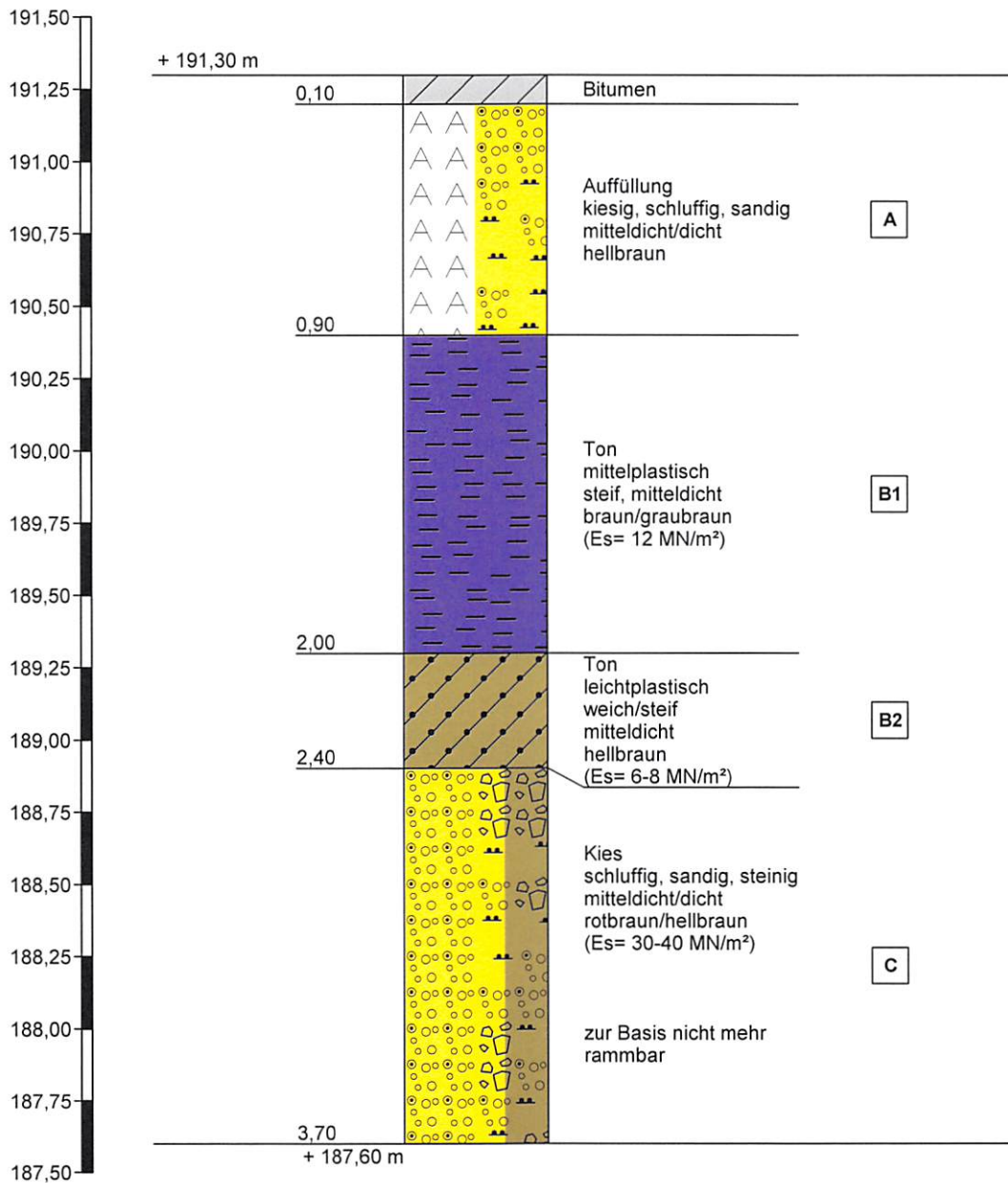
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

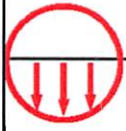
Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 8



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

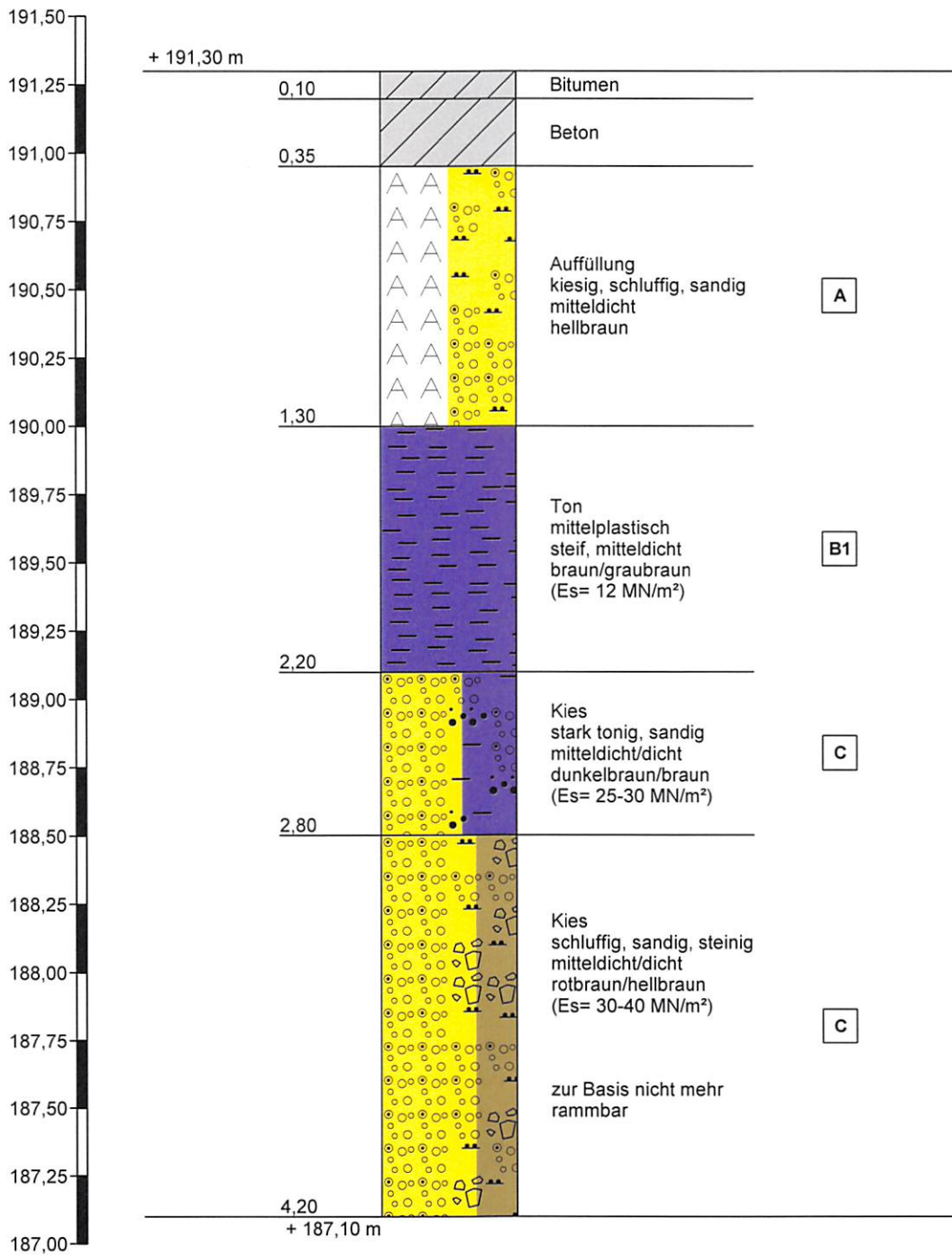
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

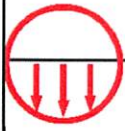
Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 9



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Auftraggeber: Stadt Erfurt

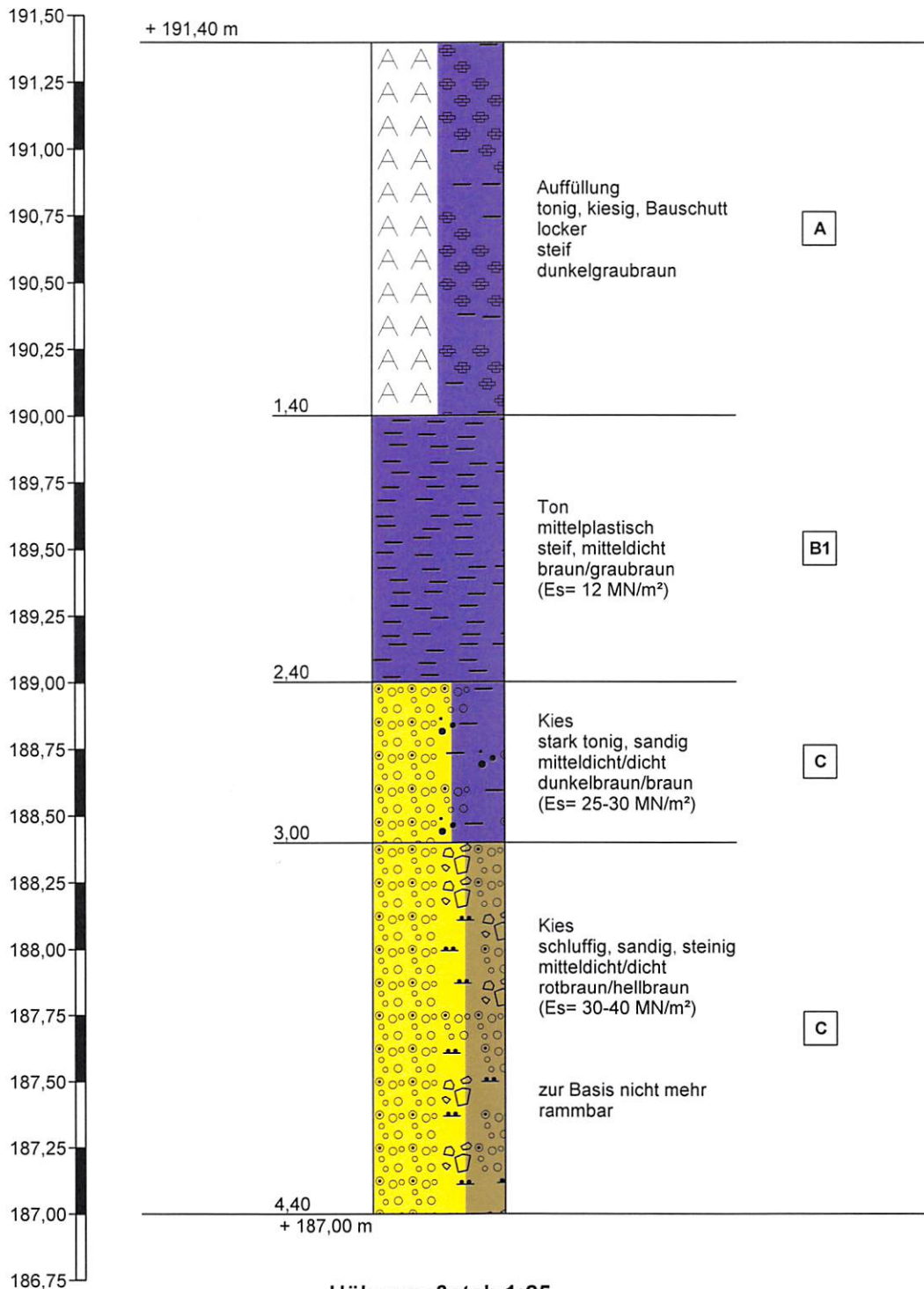
Anlage 2

Datum: 01.10.2024

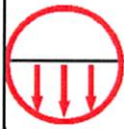
Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 10



Höhenmaßstab 1:25



BAUGRUND ERFURT

www.baugrunderfurt.de

Projekt: Neubau Schulcampus in Erfurt,
Greifswalder Straße

Anlage 2

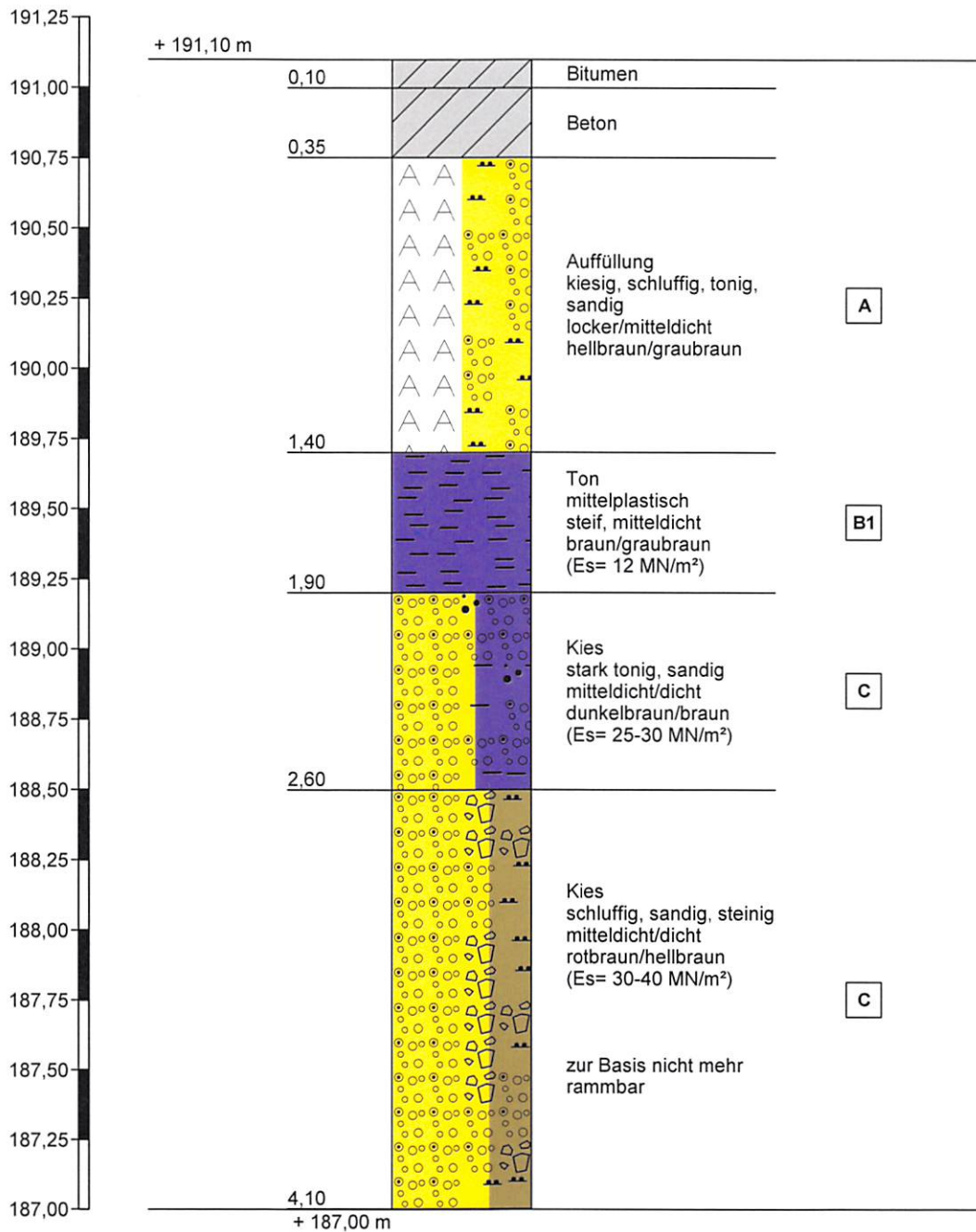
Datum: 01.10.2024

Auftraggeber: Stadt Erfurt

Bearb.: HaH

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 11



Höhenmaßstab 1:25

