

Schriftliche Leistungskontrolle im Modul Bahnbau

Berlin, 21. Juli 2022

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

zugelassene Hilfsmittel:

- Stifte aller Art, außer rotfarbige
- nicht programmierbarer Taschenrechner

Hinweise:

- *Öffnen Sie die Klausur erst, wenn das Startsignal gegeben wurde.*
- Die wichtigsten Hinweise zu Klausuren wurden bereits im Vorhinein auf ISIS veröffentlicht und in der Lehrveranstaltung besprochen. Beachten Sie diese – insbesondere die Hinweise zu Operatoren und Plagiaten!
- Damit beschriebener Sachverhalt deutlich wird, ist eine Antwort in ganzen Sätzen empfehlenswert. Tabellen oder Schaubilder können diese in Einzelfällen ersetzen.
- Benutzen Sie lediglich das Ihnen zur Verfügung gestellte Papier. Sollten Sie weiteres benötigen, melden Sie sich. Referenzieren Sie Ihre Ausführungen eindeutig mit der Aufgabennummer, sollten Sie nicht direkt unter der Aufgabenstellung antworten. Ergänzen Sie auf diesem Deckblatt die Anzahl hinzugefügter Blätter und nummerieren Sie sie. Ergänzen Sie Ihre Matrikelnummer auf den zusätzlich gegebenen Blättern.
- Kontrollieren Sie, ob Ihr Klausurexemplar alle Seiten enthält: 15 Seiten. Tragen Sie auf allen Seiten Ihre Matrikelnummer ein.
- Füllen Sie dieses Deckblatt vollständig aus. Sollten Sie sich nicht prüfungsfähig erklären, kann diese Klausur nicht gewertet werden, wodurch Sie 0 Punkte erhalten.

Nachname	Vorname	Matrikelnummer
----------	---------	----------------

Ich bin im Sinne des §64 Abs. 1 AllgStuPO gesundheitlich in der Lage diese Prüfungsleistung abzulegen.

Unterschrift

hinzugefügte Blätter

Durchführungsvermerke durch Prüfer

Korrekturvermerke durch Prüfer (Max. 50 Punkte)

Formelsammlung Leistungskontrolle Bahnbau, 21.07.2022

$$1. C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

$$2. C_C = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \cdot d_{60}}$$

$$3. c_{stat.(\text{Stuetzpunkt})} = A_{\text{wirksame Schwellenauflagerflaech}} \cdot C \left[\frac{kN}{mm} \right]$$

$$4. \frac{1}{c_{\text{gewuenscht}(0,1\dots0,15)}} = \frac{1}{c_{\text{gesucht}(Zwischenlage)}} + \frac{1}{c_{\text{stat.}(geg.Untergrund+Oberbau)}}$$

$$5. L = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E \cdot I}{b \cdot C}}$$

$$6. S = Q \cdot r \cdot f_{dyn}$$

$$7. r = \frac{a}{2 \cdot L}$$

$$8. p = \frac{S}{F}$$

$$9. \Delta l_t = \alpha \cdot l \cdot \Delta t; \alpha = 1,15 \cdot 10^{-5} [1/K]$$

Aufgabe 1: Eisenbahninfrastruktur DB AG

Teil a

3 Punkte

Nennen Sie drei Kennzahlen des Eisenbahninfrastrukturnetzes der DB AG.

Teil b

4 Punkte

Benennen Sie die gesetzliche Ordnung für den Eisenbahninfrastrukturbau und nennen Sie drei Grenzwerte für die Planung und die Instandhaltung von Vollbahnen aus dieser gesetzlichen Ordnung.

Aufgabe 2: Unterbau

Teil a

3 Punkte

Nennen Sie drei Eigenschaften von nicht-bindigen Böden und deren jeweiliger Bedeutung für die Eisenbahninfrastruktur.

Teil b

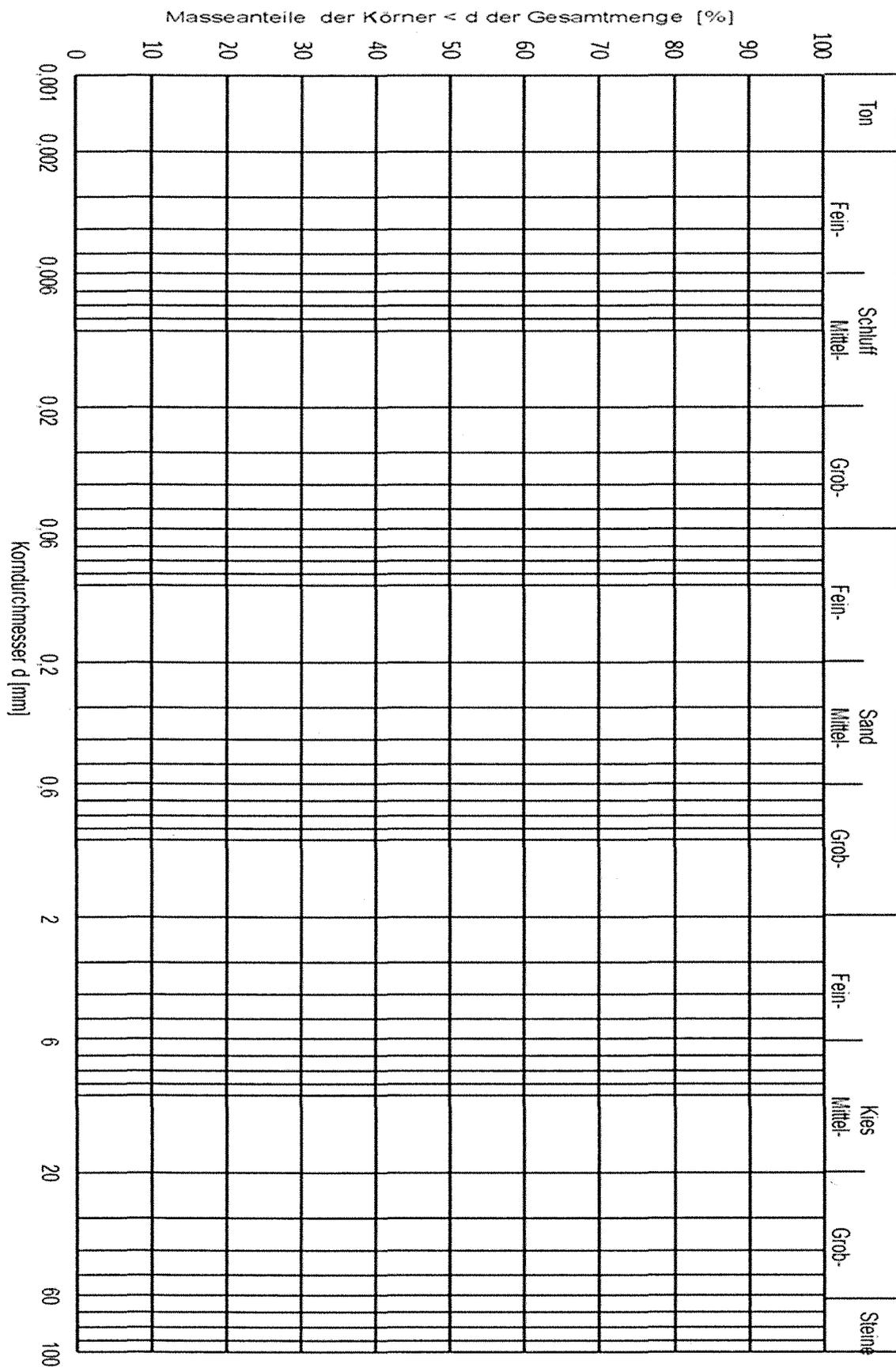
3 Punkte

Zeichnen Sie die Sieblinie zu den untenstehenden Siebdurchgängen (Tabelle 1) in die Vorlage ein.

Korndurchmesser d (mm)	Siebdurchgang (%)
16	100,00
8	100,00
4	85,00
2	65,00
1	38,00
0,5	25,00
0,25	10,00
0,063	3,00
0,0448	1,00
0,0211	0
0,001	0

Tabelle 1: Werte Siebversuch

Matrikelnummer



Teil c

2 Punkte

Berechnen Sie die Ungleichförmigkeitszahl C_u und die Krümmungszahl C_c zu der Sieblinie aus Aufgabe 2b) nach DIN 18196.

Aufgabe 3: Oberbau

Teil a

6 Punkte

Zeichnen Sie einen Oberbau mit Schienenbefestigung W mit B70-Schwelle (Skizze) und beschriften Sie die Bauteile.

Teil b

7 Punkte

Auf einer Schotterstrecke mit dem Bettungsmodul aus Untergrund und Oberbau von $C_{Ug+Ob} = 0,30 \frac{N}{mm^3}$ soll das Bettungsmodul mittels elastischer Zwischenlagen in den Normalbereich auf $C_{Wunsch} = 0,12 \frac{N}{mm^3}$ angepasst werden. Auf der Strecke sind B90-Schwellen ($A=0,76 \text{ m}^2$) verbaut.

Welche Steifigkeit c_{Zl} braucht die elastische Zwischenlage, um das gewünschte Bettungsmodul zu erreichen?

Teil c

4 Punkte

Zeichnen Sie eine Wanderschutzklemme (Skizze) und erklären Sie kurz die Funktion dieser.

Teil d

6 Punkte

Eine Rangierlokomotive mit einer Achslast von 18,5 t befährt ein Gleis mit UIC60-Schienen und B70-Schwellen ($A=5500 \text{ cm}^2$). Ermitteln Sie unter Zuhilfenahme der folgenden Angaben, ob die maximale Schotterpressung von $0,3 \text{ MN/m}^2$ eingehalten wird und die Schieneninfrastruktur somit ausreichend dimensioniert ist.

E-Modul $E = 2,1 \cdot 10^7 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

Flächenträgheitsmoment um die x-Achse (UIC60) 3055 cm^4

Dynamikfaktor $f_{dyn} = 1,4$

Schwellenabstand $a = 0,64 \text{ m}$

Bettungszahl $C = 85 \frac{\text{N}}{\text{cm}^3}$

Breite des gedachten Längsträgers $b = 0,5 \text{ m}$

Matrikelnummer

Aufgabe 4: Schiene

Teil a

3 Punkte

Nennen Sie drei Kategorien, nach welchen man Schienenfehler unterteilen kann.
Nenne Sie für jede Kategorie ein Beispiel.

Teil b

2 Punkte

Nennen Sie zwei Gründe für die Anwendung eines lückenlos verschweißten Gleises im deutschen Schienennetz.

Teil c

2 Punkte

Berechnen Sie die sich ändernde Länge eines 60,00 m langen Schienenstückes bei einer Abkühlung von 35 Grad Celsius auf 10 Grad Celsius.

Aufgabe 5: Building Information Modelling (BIM) im Eisenbahninfrastrukturbau

5 Punkte

Benennen Sie die aufeinander aufbauenden „Level of Development“ nach BIM-Definition und ordnen Sie diese „Level“ vergleichend zu den Leistungsphasen nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) ein.

Matrikelnummer