

**Klausur „Recycling in der Bauwirtschaft“
21.07.2006, 15.00 – 16.00 Uhr, Raum 108, C13B**

Name	Vorname	Matrikelnummer
Durch Unterschrift wird folgendes zur Kenntnis genommen: 1. Ohne Einschreibung erfolgt keine Bewertung 2. Klausurteilnahme geschieht ohne gesundheitliche Einschränkungen! 3. Das Einklagen der Blattzahl ist nur dann zulässig, wenn diese bei der Abgabe durch die Aufsichtsperson und den Studenten auf der Aufgabenstellung registriert wird.		
Unterschrift:		

Die Klausur besteht aus 8 Aufgaben mit insgesamt 50 Punkten.

Anzahl der abgegebenen Blätter:

Punkte:	
Note:	

.....
Datum /Unterschrift

Aufgabe 1 → 5 Punkte

Der Chloridgehalt eines Betonstrassenaufbruchs beträgt 0,05 Masse-%. Bei der Elution nach dem DEV-S4-Verfahren geht das gesamte Chlorid in Lösung. Berechnen Sie die Konzentration, die sich einstellt und ordnen Sie das Material einer der in den technischen Regeln der LAGA genannten Zuordnungsklassen zu.

Beim DEV-S4-Verfahren werden 100 g Bauschutt mit 1000 g H₂O eluiert. Für die Zuordnungswerte gilt:

	Z 0	Z 1.1	Z1.2	Z 2
Chlorid [mg/l]	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 150

Woher könnte das Chlorid in dem Betonaufbruch stammen?

Aufgabe 2 → 6 Punkte

Die Einsatzgebiete für Recycling-Baustoffe werden von der stofflichen Zusammensetzung und der Korngröße des Materials bestimmt. Tragen Sie in die Verwertungsmatrix jeweils das Einsatzgebiet mit den höchsten bautechnischen Anforderungen ein.

	Sand	Splitt
reines Betonrezyklat		
reines Ziegelrezyklat		
Mischrezyklat		

Aufgabe 3 → 5 Punkte

Eines der Ziele des Zerkleinerns ist das Aufschließen von heterogenen Stoffen.

- Was wird unter dem Begriff „Aufschließen“ verstanden?
- Welche Arten des Materialverbunds treten bei Baustoffen auf? Nennen Sie mindestens zwei typische Verbundarten.
- Was ist der Unterschied zwischen selektivem und summativem Zerkleinern?

Erläutern Sie, wie die Trennung des aufgeschlossenen Gemischs technisch erfolgen kann!

Aufgabe 4 → 4 Punkte

Asphaltstraßen können Bitumen oder Pech als Bindemittel enthalten. Welche Unterschiede bestehen zwischen diesen Bindemitteln? Beschreiben Sie die Herstellung und die Hauptbestandteile beider Materialien. In welchem anderen Baumaterial kann ebenfalls Pech (Teer) enthalten sein?

Aufgabe 5 → 8 Punkte

Berechnen Sie die Rohdichte eines rezyklierten Zuschlagkorns aus Altbeton, welches zu 10 Masse-% aus Zementstein (Rohdichte 1,8 g/cm³) und zu 90 Masse-% aus Kies besteht.

Leiten Sie dafür eine Beziehung ab, mit der sich die Rohdichte des Korns aus seiner Zusammensetzung und den Rohdichten der Bestandteile berechnen lässt.

Aufgabe 6 → 16 Punkte

Ein RC-Baustoff aus Beton soll vollständig und auf möglichst hohem Niveau verwertet werden. Folglich wird das gebrochene Material in die Fraktionen 0/4 mm und 4/32 mm getrennt. Der Sand wird einem Kalksteinsplitt zugegeben. Die Mischung wird als Tragschichtmaterial verwertet. Das grobe Material wird mit natürlichem Sand gemischt und als Betonzuschlag eingesetzt. Bei beiden Anwendungen ist eine definierte Sieblinie einzuhalten.

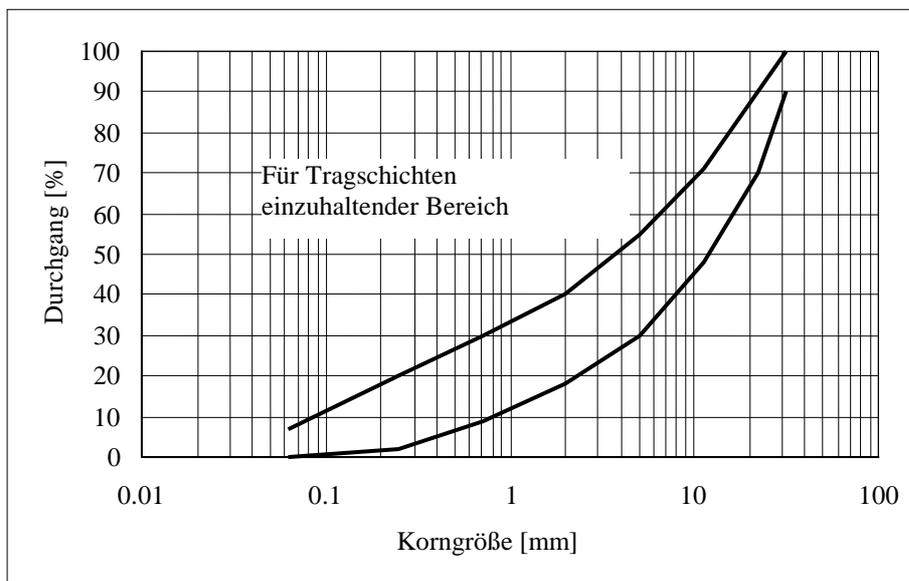
Errechnen Sie die Korngrößenverteilungen der Fraktionen 0/4 mm und 4/32 mm, die aus dem RC-Material 0/32 mm bei einer scharfen Siebtrennung bei 4 mm erzeugt werden.

Errechnen Sie die Korngrößenverteilungen des Tragschichtmaterials (60 % Kalkstein + 40 % RC-Sand) und vergleichen Sie die resultierende Kurve mit den Anforderungen.

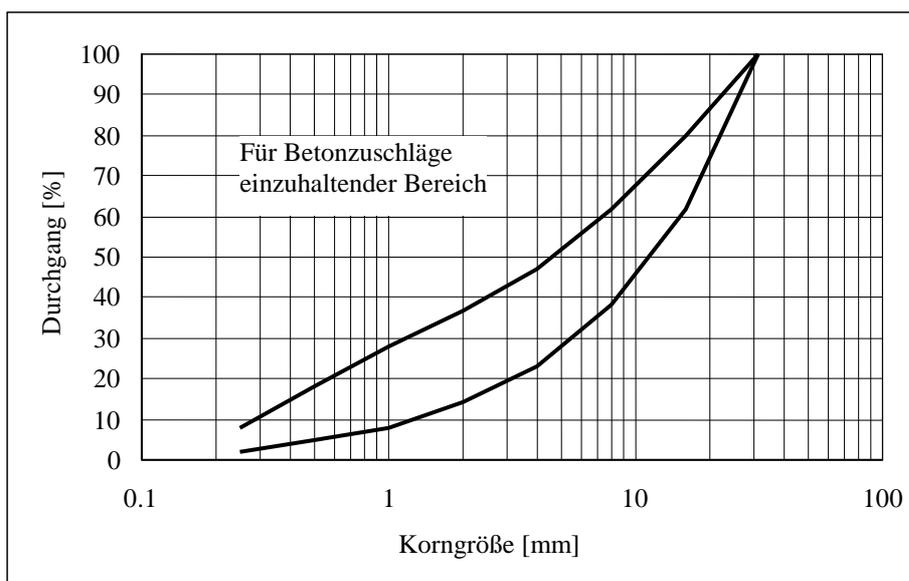
Errechnen Sie die Korngrößenverteilung des RC-Zuschlages (48% Natursand + 52 % RC-Splitt) und vergleichen Sie die resultierende Kurve mit den Anforderungen.

Korngrößenverteilung für die drei Materialien

Korngröße [mm]	RC Material 0/32	Kalkstein 0/32	Natursand 0/8
	Durchgang [%]		
0.125	0	0	0
0.25	1	2	5,3
0.5	5.5	5	13,2
1	22.6	8	21,0
2	32,7	14	36,8
4	45,8	23	60,5
16	83,5	62	100
32	100	100	



Korngrößenverteilung des Tragschichtmaterials 0/32 mm



Korngrößenverteilung für den Betonzuschlag 0/32 mm

Aufgabe 7 → 2 Punkte

Bei der Behälterglasherstellung können relativ große Anteile der Primärrohstoffe durch Scherben ersetzt werden, an die bestimmte Qualitätsanforderungen gestellt werden.

Welches der drei Behälterglasfarben - weiß, braun, grün - ist am unempfindlichsten gegen Fremdfarben?

Aufgabe 8 → 4 Punkte

Nennen Sie je zwei Beispiele für die Wiederverwertung und die Wiederverwendung von Altholz!