

# Sulfate in Bauschutt

## - Herkunft und Auswirkungen -

Dipl.-Ing Jan Matyschik, Dr.-Ing. Karin Weimann

BAM – Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung  
Fachgruppe IV.3 Abfallbehandlung und Altlastensanierung

# Recycling von Bauschutt:

## ungebunden (alle Korngrößen)

- Schottertragschichten →
  - Deponieabdeckung →
- (in der Regel Downcycling)

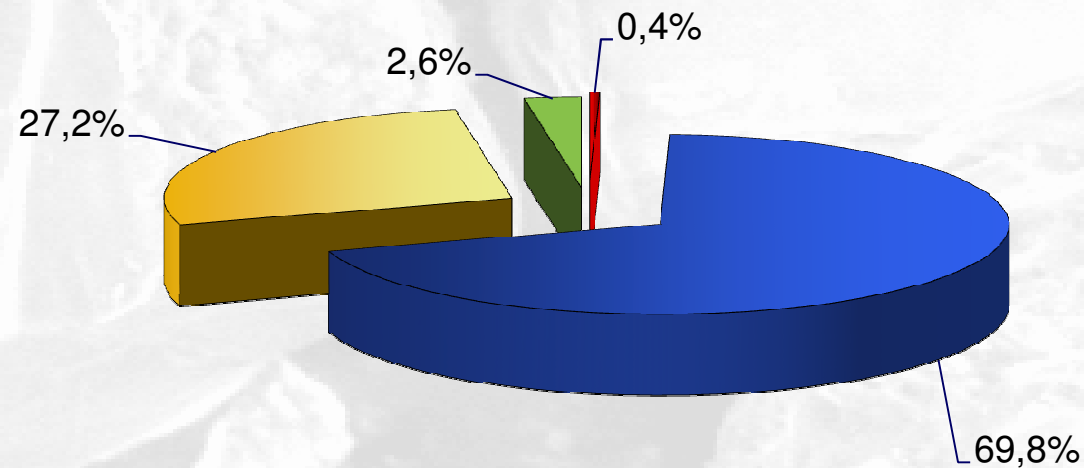
## gebunden (Altbeton, Korngrösse > 2mm)

- **Substitution von Kies (RC-Beton)**
  - neue Absatzmöglichkeiten
  - demografischer Faktor (regional)
  - funktionierendes Verfahren, bisher i.d.R. Leuchtturmprojekte in D

Der zulässige Sulfatgehalt von RC-Baustoffen ist durch verschiedene technische Vorschriften reglementiert. (bautechnisch, Umweltschutz, etc.)

## Mineralische Bauabfälle ohne Bodenaushub 2004

[Quelle: 5. Monitoring-Bericht Bauabfälle, Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau (KWTB), 2007]



■ Bauabfälle auf Gipsbasis: 0,3 Mio t ■ Bauschutt: 50,5 Mio t

■ Straßenaufbruch: 19,7 Mio t ■ Baustellenabfälle: 1,9 Mio t

## **Sulfate in Bauschutt:**

- **Indikator für Gips**
- **Zement- und Betonherstellung**
  - Reduktionsmittel (Chromatreduktion)
  - Beschleuniger (Betonzusatzmittel: Erstarren des Betons)

# Hauptsulfatquelle in Bauschutt:

- **gipshaltige Materialien (Innenausbau)**
  - **Putz**
  - **Estrich**
  - **Gipskartonplatten / Rigips**

**Ettringit:**  $\{Ca_6[Al(OH)_6]_2 \cdot 24H_2O\} \cdot [(SO_4)_3 \cdot 2H_2O]$



Quelle: de.academic.ru

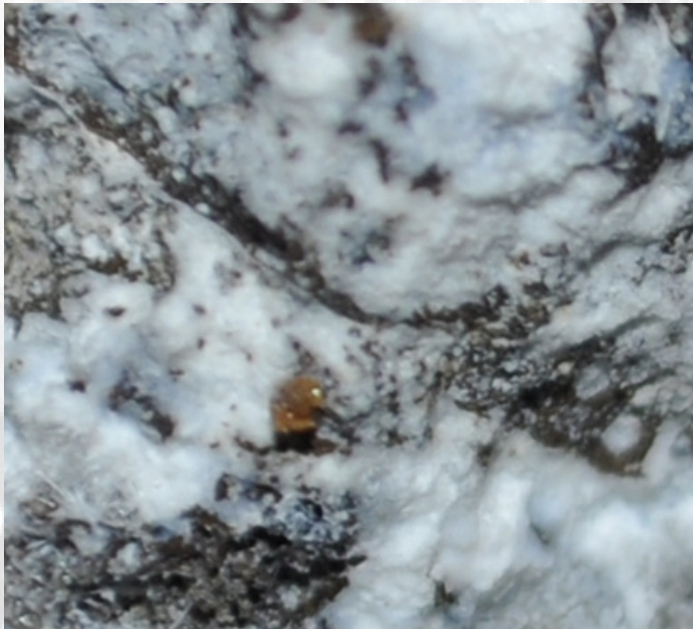
## Sulfattreiben:

**Reaktion von Zementklinker  
(Calciumaluminathydrat) mit Sulfaten im  
pH-Bereich von 9-12**

- deutliche Volumenvergrößerung
- stärkste Treibreaktion im Beton
- Gefügestörung
- Rissbildung
- Schädigung der Oberfläche
- typisches landkartenartiges Rissbild

**Thaumasit:**  $\{Ca_6[Si(OH)_6]_2 \cdot 24H_2O\} \cdot [(SO_4)_2 \cdot (CO_3)_2]$

(ähnlich dem Ettringit)



Quelle: steine-und-minerale.de

### Reaktion von Sulfaten mit reaktiven $SiO_2$ und Carbonat

- unterhalb von  $15^\circ C$
- ausreichend Wasser
- Volumenvergrößerung
- Gefügezerstörung
- Auflösung der Zementsteinmatrix
- Umwandlung in eine weiche, breiige Masse

## Schutz der Umwelt:

- eluierbares Sulfat minimieren
- Schutz des Grundwassers
- $H_2S$  Bildung im Boden verhindern



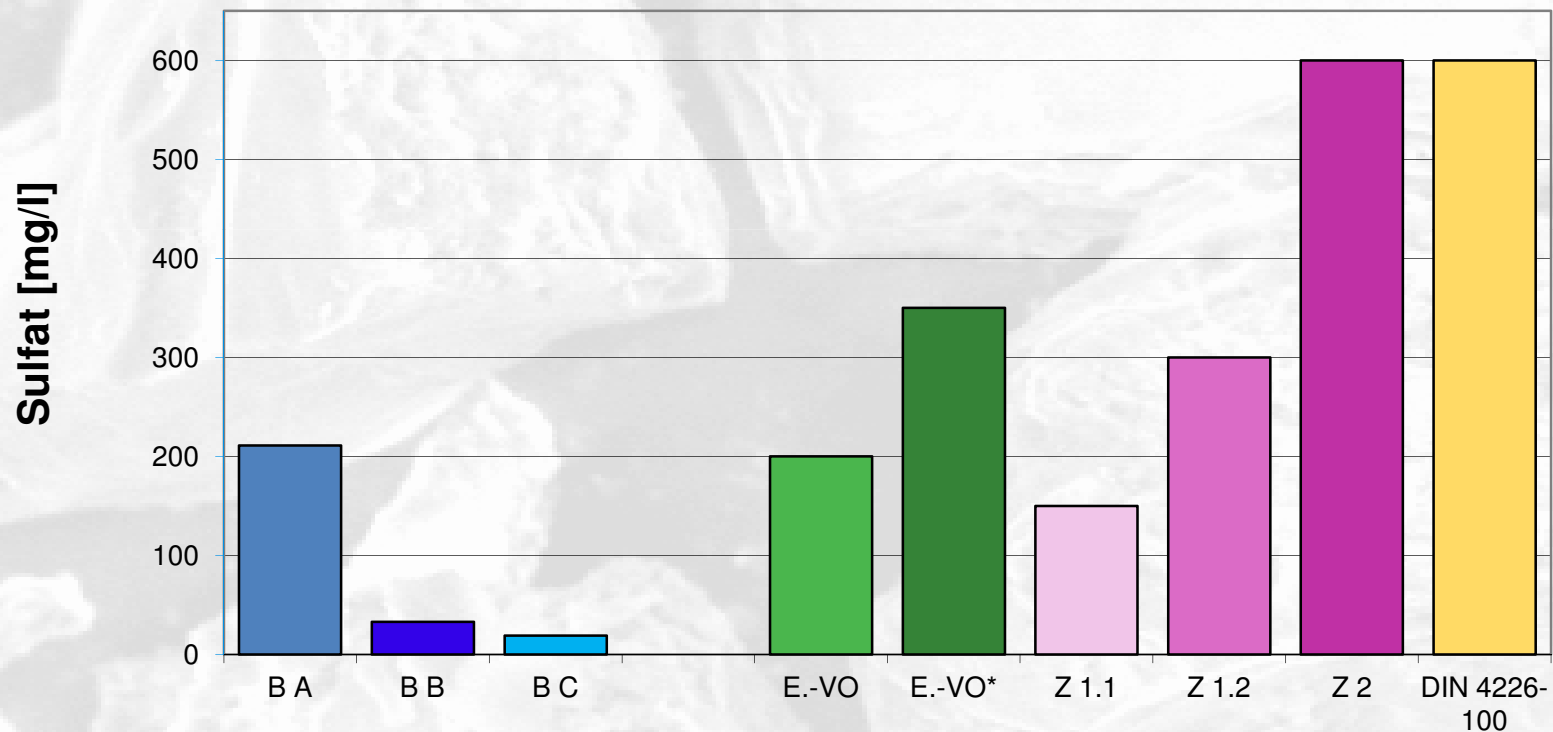
# **Ersatzbaustoffverordnung:**

**(ErsatzbaustoffV)**

- **verschärfte Anforderung an Sulfatgehalt in Bauschutt**
- **Sortenreinheit/Qualität durch Separierung gewährleisten**
- **Einsatz entspr. Rückbau- und Aufbereitungsmaßnahmen**

# Beispiele aus der Praxis:

## RC-Gesteinskörnungen aus Altbeton (selektiver Rückbau)



## Neues Analyseverfahren in der Ersatzbaustoffverordnung

### Bisher:

#### Schütteleluatverfahren (Wasser-Feststoffverhältnis von 10:1)

- bewährtes Verfahren
- Reproduzierbarkeit vorhanden

### Neu:

#### Säuleneluatverfahren (Wasser-Feststoffverhältnis 2:1)

- soll größere Praxisnähe abbilden
- Vergleichbarkeit zwischen den Analyseverfahren durch Umrechnungsfaktor noch nicht möglich
- Reproduzierbarkeit umstritten
- Deponierecht weiterhin Schütteleluatverfahren

## Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

**Optimierung des Rückbaus/Abbruchs** von Gebäuden zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen unter **Schadstoffentfrachtung** (insbes. **Sulfat**) des RC-Materials sowie ökobilanzieller Vergleich von Primär- und Sekundärrohstoffeinsatz inkl. Wiederverwertung



# Zusammenfassung:

## Sulfate in Bauschutt

### Herkunft:

- **Innenausbau**
  - Putz
  - Estrich
  - Gipskartonplatten / Rigips

### Auswirkungen:

- **Gefügeveränderung im RC-Beton**
  - Ettringit-, Thaumasitbildung
- **Bodeneintrag durch Auswaschung**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Noch Fragen?**

**Kontakt:**

Dipl.-Ing. Jan Matyschik  
Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung  
Fachgruppe IV.3: Abfallbehandlung und Altlastensanierung

Richard-Willstätter-Str. 11  
12489 Berlin

E-Mail: [jan.matyschik@bam.de](mailto:jan.matyschik@bam.de)  
Tel: +49 30 6392-5988  
Fax: +49 30 6392-5917