



# Das Rohstoffpotential von Bauabfällen

[Projekt Aufbaukörnungen]

Prof. Dr.-Ing. habil. Anette Müller

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Aufbaukörnung

Koordiniert von:

Bauhaus-Universität Weimar



Mengen

Bedarf an Baurohstoffen  
Mengen an Bauabfällen  
Aktuelle Stoffstromverknüpfungen

Klassifizierung  
von Bauabfällen

Varietäten  
Granulometrien  
Heterogenitäten

Einsatzgebiete

Bewertungskriterien  
„Werkstoffliche“ Verwertung im Beton  
„Rohstoffliche“ Verwertung

GEFÖRDERT VOM



# Bedarf an Baurohstoffen

<b>Input</b>			
<b>Hochbau</b>	<b>Mio. t/a</b>	<b>Tiefbau</b>	<b>Mio. t/a</b>
Kies/Sand/Splitt für Beton, Betonprodukte	144	Kies/Sand/Splitt für Frost-, Trag- und Deckschichten	269
Kies/Sand für sonstige Anwendungen	25	Kies/Sand/Splitt für Beton, Betonprodukte	63
Sand für Kalksandsteine, Mörtel, Estrich	27,3	Kies/Sand für sonstige Anwendungen	43
Kalkstein für Zement	34,5	Kalkstein für Zement	25,7
Ton für Ziegel	21,7	Industrielle Nebenprodukte	6,4
Kalkstein für Kalksandstein	3		
Gips	8		
<b>Summe</b>	<b>263,5</b>	<b>Summe</b>	<b>407,1</b>

Quelle: Weil, M.; Dissertation, Darmstadt 2004

GEFÖRDERT VOM

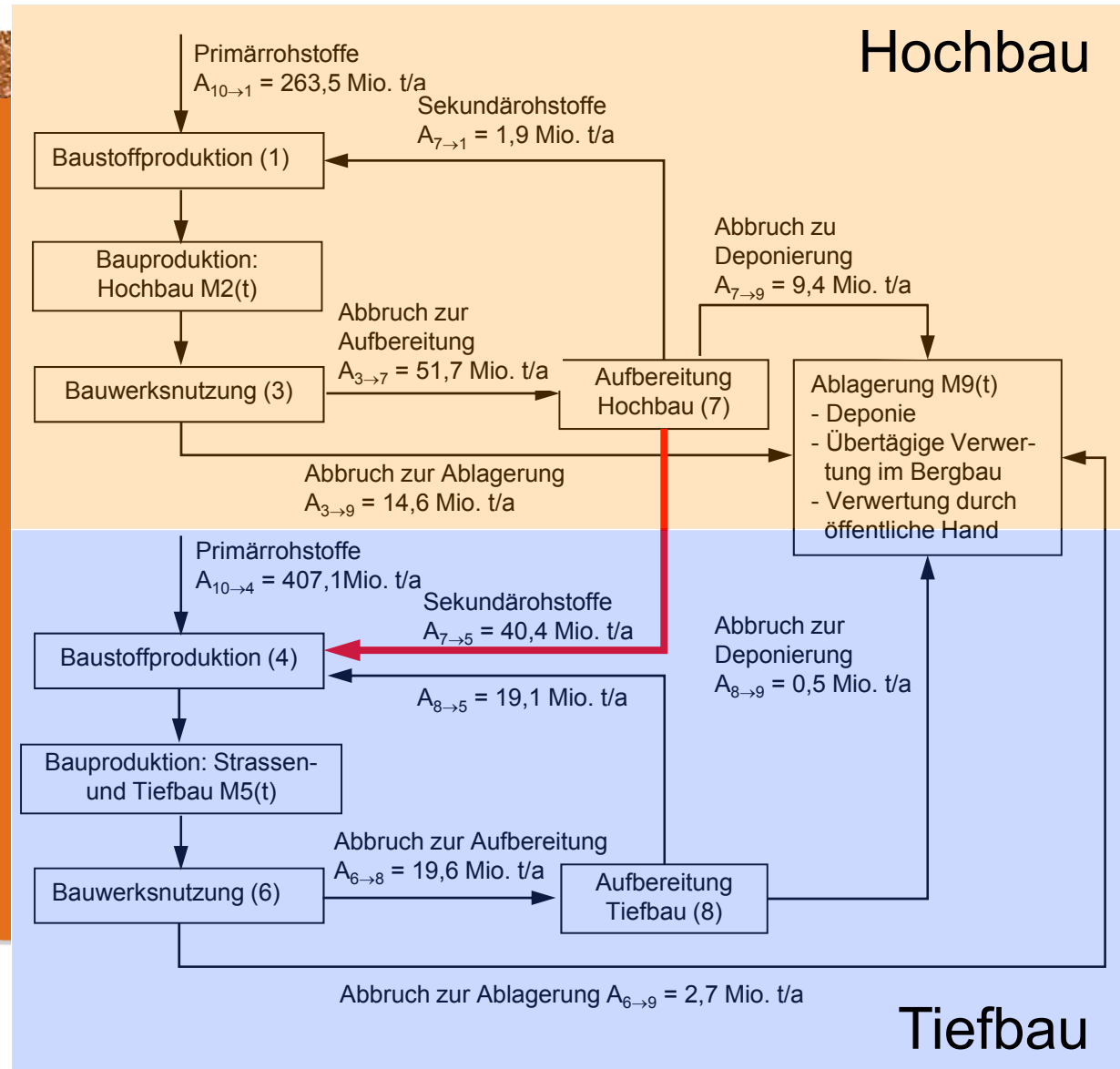
# Menge an Bauabfällen

Output			
	Hochbau [Mio. t/a]		Tiefbau [ Mio. t/a]
	Bauschutt	Baustellen- abfälle	Straßenaufbruch
Verwertung durch die öffentliche Hand	3,7	2,8 <sup>1</sup>	1,9
Verwertung im übertägigen Bergbau	4,9	2,1	0,4
Deponiebau	1,1		0,4
<b>zur Aufbereitung</b>	<b>44,8</b>	<b>6,9</b>	<b>19,6</b>
davon zur Deponierung	4,2	5,2	0,5

<sup>1</sup> thermische+sonstige Verwertung

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaft Bau:  
3. Monitoring Bericht Bauabfälle. Berlin, Düsseldorf, Duisburg 2003

# Aktuelle Stoffstromverknüpfungen





## Varietät 0:

RC-Material, in welchem Bodenbestandteile dominieren.

## Varietät 1:

RC-Material, in welchem Beton und natürliche Gesteinskörnungen dominieren.

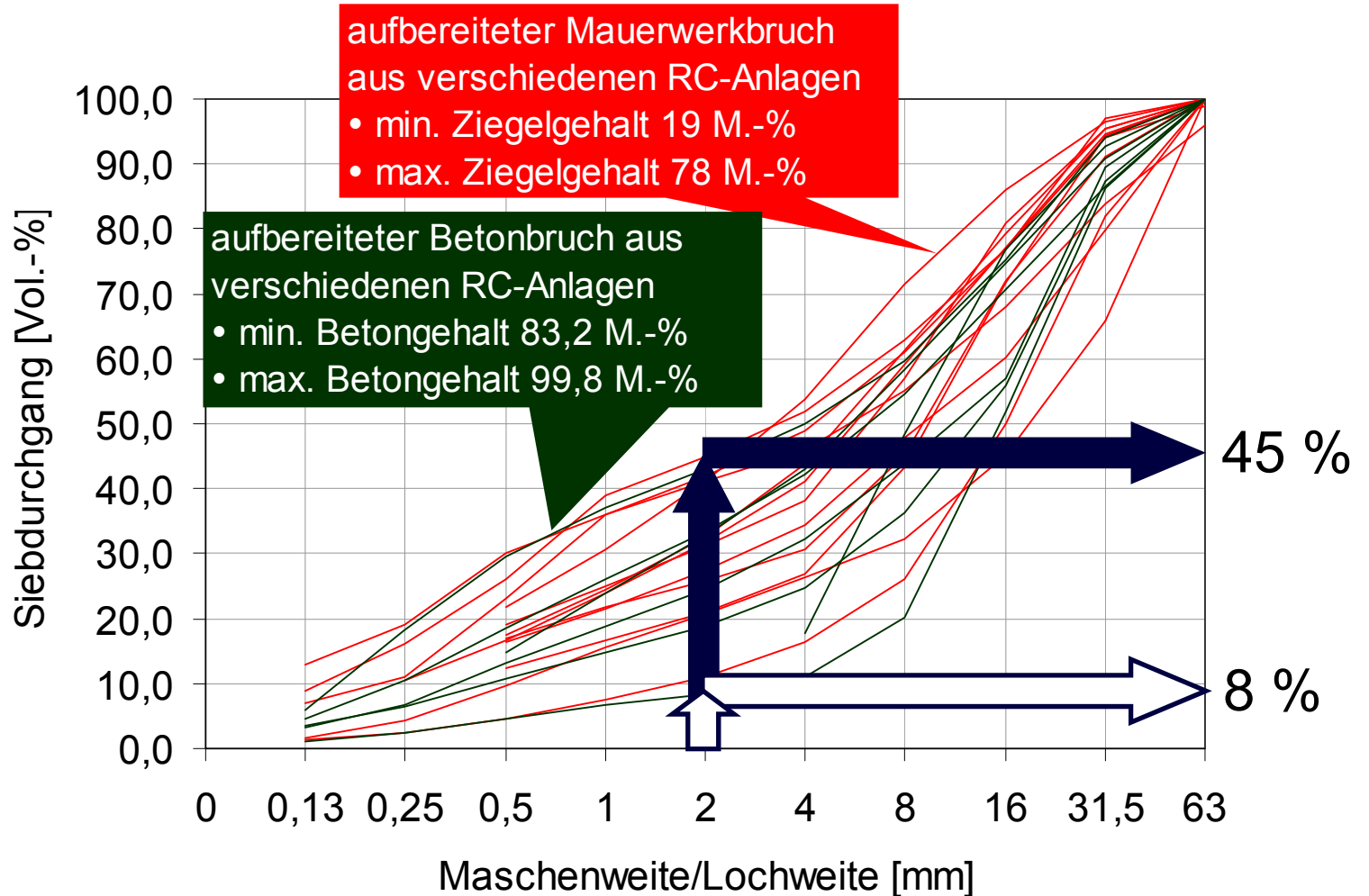
Klassifizierungsmerkmal:

Gehalt an Beton + Gesteinskörnungen  
Summe  $\geq 70 \%$

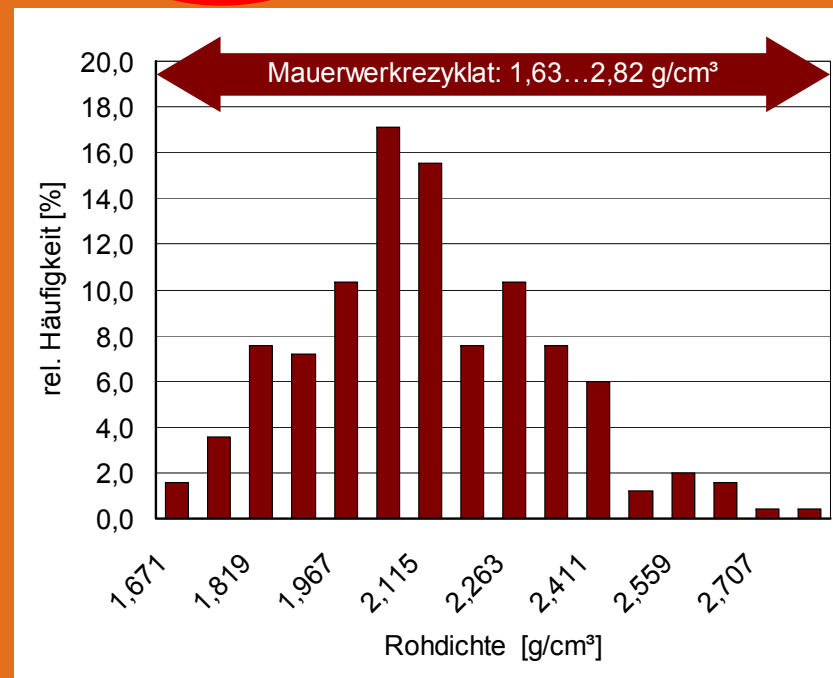
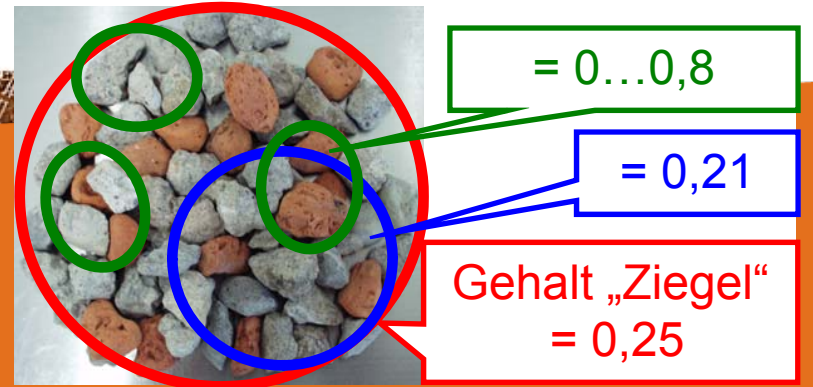
## Varietät 2:

RC-Material, in welchem Bestandteile, die aus Mauerwerk herrühren, dominieren.

Klassifizierungsmerkmal: Ziegelgehalt  
Bereich von 30 bis 80 %



# Heterogenitäten





# Werkstoffliche Verwertung

Varietät 1,  
Körnungen > 2 mm  
Geringe Haufwerks-  
heterogenität



Rezyklierte  
Gesteinskörnung  
für die  
Betonherstellung



Quelle: Mettke, A.: RC-Beton –Qualität und Quali-  
tätssicherung, Fachtagung Recycling R´10, Weimar,  
September 2010

GEFÖRDERT VOM

# Rohstoffliche Verwertung

Varietät 1,  
Körnungen  $< 2 \text{ mm}$   
Haufwerkshetero-  
genität unbekannt

Varietät 2  
Körnungen  $0 \dots x_{\max}$   
Haufwerkshetero-  
genität hoch



Rohstoff  
für die  
Herstellung  
von ?

## Identifizierung von Einsatzgebieten

Anamnese

Chemische  
Zusammensetzung

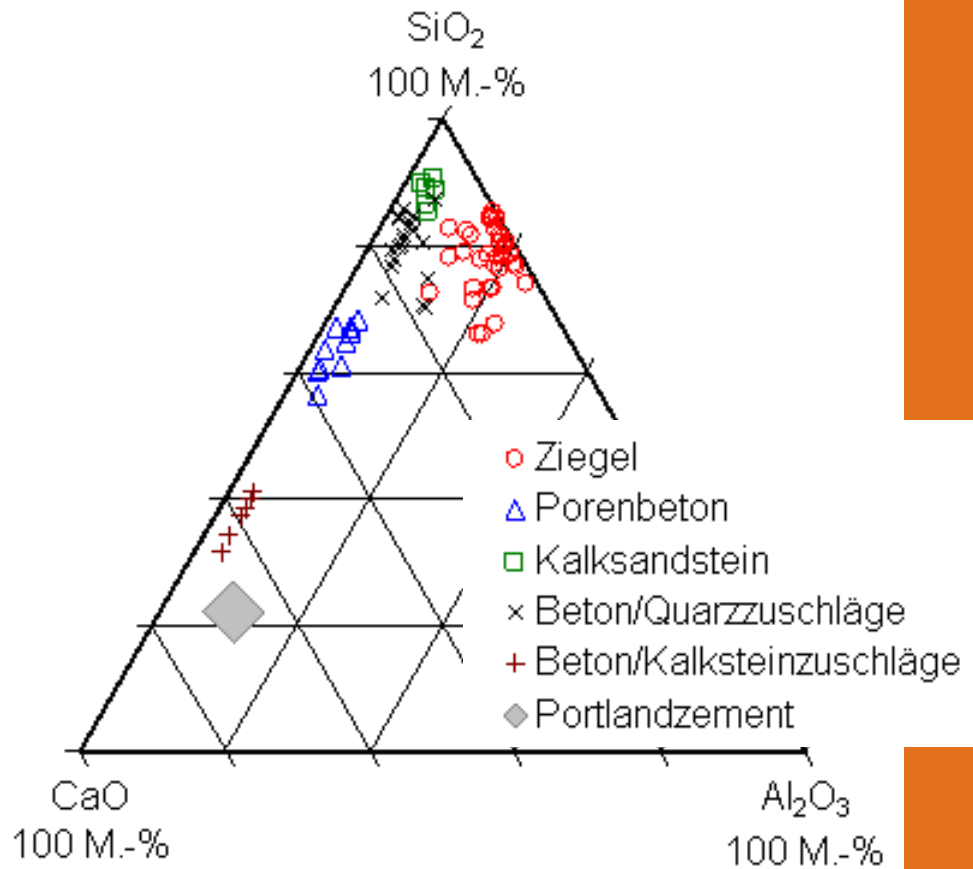
Mineralogische  
Zusammensetzung

Technologische  
Eigenschaften

Reaktivitäten

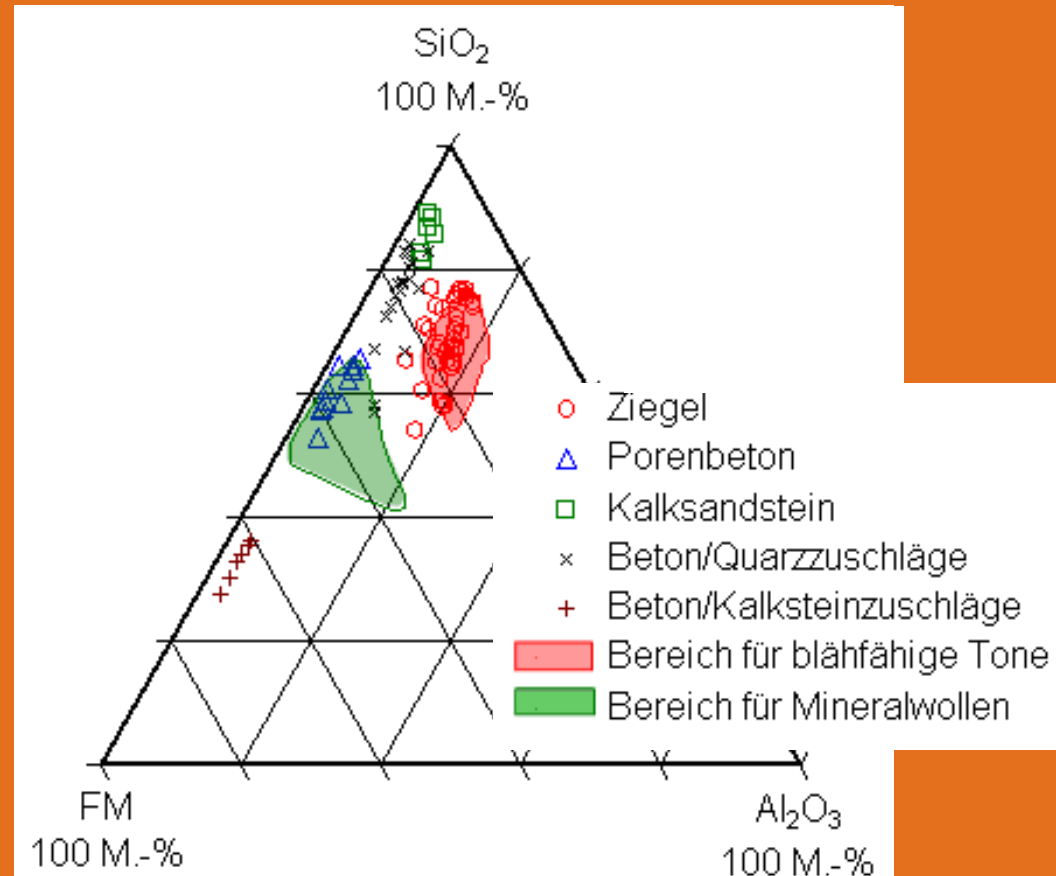
Identifizierung von Einsatz-  
gebieten anhand der  
chemischen Zusammen-  
setzung (1)

Reine Baustoffe im  
„Zement“-Dreistoffsystem  
 $\text{SiO}_2$ - $\text{CaO}$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$



Identifizierung von Einsatz-  
gebieten anhand der  
chemischen Zusammen-  
setzung (2)

Reine Baustoffe im  
„Keramik“-Dreistoffsystem  
 $\text{SiO}_2$ -FM- $\text{Al}_2\text{O}_3$



Bauabfälle im  
„Keramik“-Dreistoffsystem  
 $\text{SiO}_2$ -FM- $\text{Al}_2\text{O}_3$

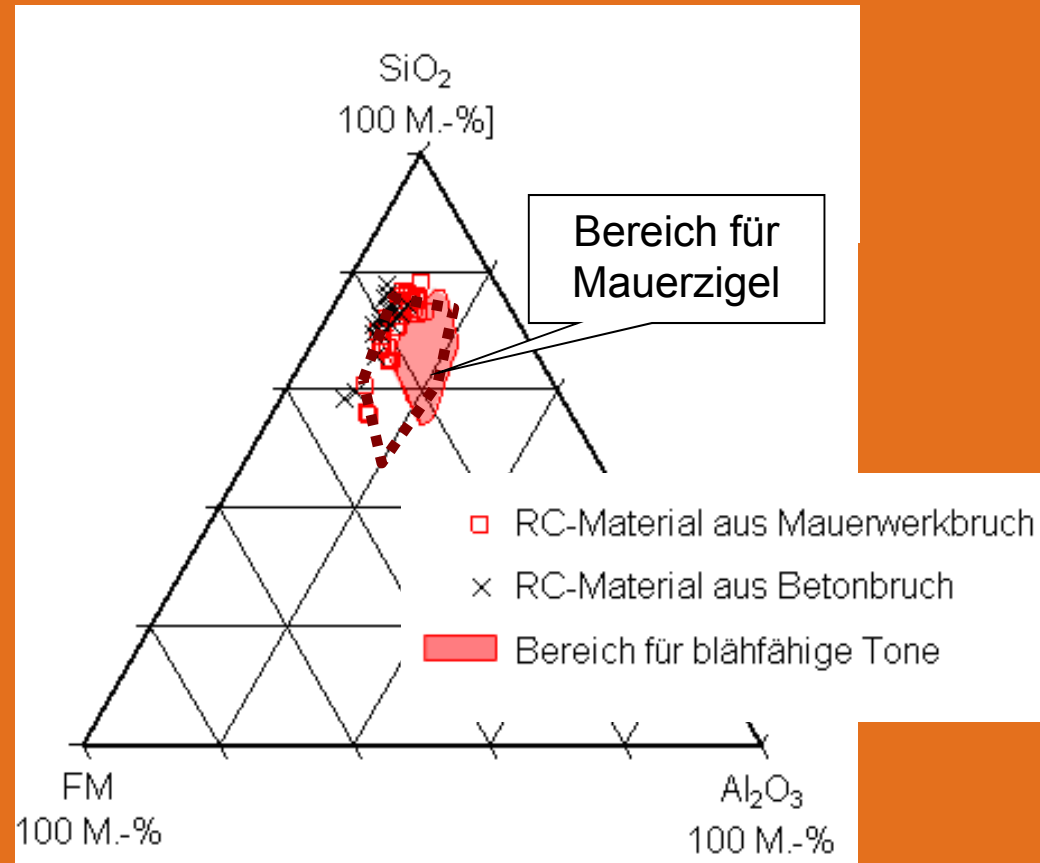
Schlussfolgerungen

Chemische Zusammensetzung

Rohstoff für  
Portlandzementklinker –  
Mauerziegel ✓  
Blähton ✓

Technologische Eigenschaften

„Autohomogenisierung“ ✓  
Bildsamkeit -  
Granulierbarkeit ✓





Die „Karriere“ von Bauabfällen als Sekundärrohstoff steht erst am Anfang.

Bisher: Keine systematische Charakterisierung.  
Fokus auf umwelttechnischen Materialparametern.  
Defizite bei technologische Eigenschaften wie  
Mahlbarkeit, Schmelzverhalten, Reaktivität etc.

Aufbau- Fortschritt in der Methoden- und  
körnungen Produktentwicklung

GEFÖRDERT VOM





Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



GEFÖRDERT VOM



**Aufbaukörung**

**Koordiniert von:**

**Bauhaus-Universität Weimar**