



Anja Schwarz-Tatarin (Autor)

Wirkmechanismen anorganischer Sekundärrohstoffe in Silicatkeramischen Massen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1091>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	I
Inhaltsverzeichnis	III
Verwendete Abkürzungen	VII
1 Einleitung und Zielstellung	1
2 Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1 Rheologie und Verarbeitungseigenschaften keramischer Massen	3
2.1.1 Struktur und Eigenschaften der Tonminerale	3
2.1.2 Wechselwirkungen zwischen Tonmineralpartikeln	5
2.1.3 Wechselwirkungen zwischen Tonmineralpartikeln und Zusätzen	6
2.1.4 Rheologie keramischer Suspensionen und Massen	7
2.1.5 Verfahren zur Untersuchung des rheologischen Verhaltens	9
2.2 Sinterverhalten silicatkeramischer Massen	11
2.3 Einsatz von Naturstein- und Glasmehlen in silicatkeramischen Massen	15
3 Umweltrelevante Aspekte zur Herstellung keramischer Erzeugnisse	19
3.1 Energie- und Rohstoffbedarf	19
3.2 CO ₂ -Emissionen und Emissionsrechtehandel.....	21
3.3 Materialintensitäten und -effizienz	22
4 Materialien.....	25
4.1 Tonrohstoffe.....	25
4.1.1 Kaolinitischer Ton (Ton A)	25
4.1.2 Illitischer Ton (Ton B).....	28
4.1.3 Ton mit quellfähigen Dreischichtsilicaten (Ton C)	29
4.1.4 Erdalkalicarbonatreicher Ton (Ton D)	30
4.2 Zusatzstoffe	31
4.2.1 Natursteinmehle.....	31
4.2.2 Glasmehle und glashaltige Zusatzstoffe.....	36
4.3 Aufbereitung der Ausgangsstoffe	42
4.4 Extrusionsmassen und Prüfkörper zur Bestimmung der Scherbeneigenschaften	43

5	Verfahrensweisen und Methoden.....	45
5.1	Stoffliche Charakterisierung der Ausgangsstoffe	45
5.1.1	Chemische Analyse und wasserlösliche Ionen	45
5.1.2	Röntgendiffraktometrie	45
5.1.3	Infrarotspektroskopie (FTIR).....	46
5.1.4	Granulometrische Parameter	46
5.1.5	Rasterelektronenmikroskopie	47
5.1.6	Anmachwasserbedarf und Quellvermögen.....	47
5.1.7	Oberflächenspannung.....	48
5.1.8	Kationenaustauschkapazität (KAK) und austauschbare Kationen.....	48
5.1.9	Simultane Thermische Analyse (STA).....	49
5.2	Bestimmung der Verarbeitungseigenschaften und Rheometrie	49
5.2.1	Bestimmung des Anmachwassergehaltes.....	49
5.2.2	Direkter Scherversuch.....	50
5.2.3	Rotationsrheometrie.....	50
5.2.4	Oszillationsrheometrie.....	51
5.2.5	Analyse der Porenlösung.....	52
5.2.6	Lösungsangriff der Glasmehle.....	52
5.2.7	Röntgendiffraktometrie	53
5.2.8	Rasterelektronenmikroskopie	53
5.2.9	Bestimmung der Verfestigung infolge chemischer Prozesse	54
5.3	Bestimmung der Scherbeneigenschaften.....	55
5.3.1	Bestimmung der Schwindung und des Glühverlustes.....	55
5.3.2	Bestimmung der Biegezugfestigkeit.....	55
5.3.3	Bestimmung der Porositätskennwerte durch Wasseraufnahme	55
5.3.4	Quecksilberhochdruckporosimetrie.....	56
5.3.5	Röntgendiffraktometrie	56
5.3.6	Rasterelektronenmikroskopie	57
5.3.7	Wasserlösliche Salze	57
5.4	Wertung der Ergebnisse mit Hilfe mathematischer Modellierung	58
6	Verarbeitungseigenschaften und Rheologie.....	61
6.1	Wirkung von Gesteinsmehlen in ungebrannten silicatkeramischen Massen.....	61
6.1.1	Beeinflussung des Anmachwassergehaltes.....	61
6.1.2	Rheologisches Verhalten plastischer Massen im direkten Scherversuch.....	64
6.1.3	Fließverhalten von Suspensionen im Rotationsrheometer.....	65
6.1.4	Trockenbiegefestigkeit	67
6.1.5	Zusammenfassung.....	69

6.2	Wirkung von Glasmehlen in ungebrannten silicatkeramischen Massen.....	70
6.2.1	Beeinflussung des Anmachwasserbedarfs.....	70
6.2.2	Rheologisches Verhalten plastischer Massen im direkten Scherversuch.....	74
6.2.3	Fließverhalten von Suspensionen im Rotationsrheometer.....	74
6.2.4	Verformungsverhalten und Strukturcharakter von keramischen Massen.....	83
6.2.5	Einflüsse infolge Kationenaustausch und chemischer Prozesse	86
6.2.6	Trockenbiegefestigkeit.....	92
6.2.7	Zusammenfassung.....	94
7	Scherbeneigenschaften	95
7.1	Beeinflussung der Scherbeneigenschaften durch Gesteinsmehle	95
7.1.1	Schwindung.....	95
7.1.2	Scherbenfestigkeit.....	97
7.1.3	Porositätskennwerte und Gefügeentwicklung.....	99
7.1.4	Phasenreaktionen.....	103
7.1.5	Zusammenfassung.....	108
7.2	Beeinflussung der Scherbeneigenschaften durch Glasmehle	109
7.2.1	Schwindung.....	109
7.2.2	Scherbenfestigkeit.....	110
7.2.3	Porositätskennwerte und Gefügeentwicklung.....	113
7.2.4	Phasenreaktionen.....	116
7.2.5	Zusammenfassung.....	121
8	Materialintensitätsanalyse.....	125
8.1	Prozessketten infolge des Einsatzes von Sekundärrohstoffen zur Herstellung keramischer Erzeugnisse	125
8.2	Beispiel: Herstellung von dichten keramischen Erzeugnissen für den Außenbereich unter Einsatz des Diabasmehles S2.....	127
8.2.1	Veränderte Prozessketten und Datenerhebung	127
8.2.2	Berechnung der Ressourcenverbräuche und Interpretation der Ergebnisse	129
8.2.3	Systemgrenzen und Berechnungsgrundlagen	131
9	Zusammenfassung.....	133
	Referenzen.....	137
	Anlagen	149