



Microsit®

Feinstflugasche für Hochleistungsbeton

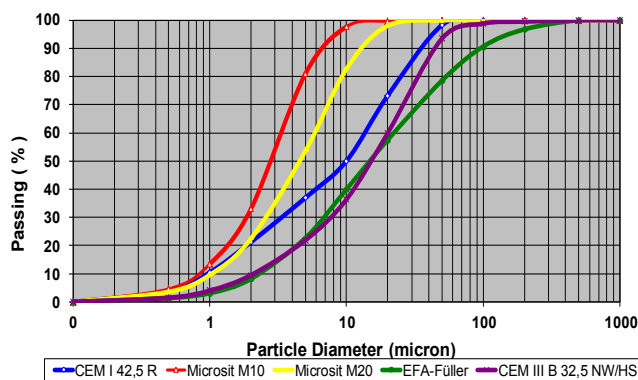
Microsit® ist eine durch **Sichtung** hergestellte Flugasche der **Feinheitskategorie S** nach EN 450-1 mit **definiertem Größtkorn**. Bei **Microsit® 10** beträgt dieses 10 µm, bzw. 20 µm bei **Microsit® 20**.

Microsit® unterscheidet sich von normalen Flugaschen neben der Feinheit durch eine höhere Kornrohddichte und einen höheren Verglasungsgrad.

Kennwerte *	Microsit® 10	Normale ** Flugaschen
Spezifische Oberfläche nach Blaine [cm ² /g]	ca. 7.300	ca. 3.500
Kornrohddichte [kg/dm ³]	ca. 2,55	ca. 2,30
SiO ₂ reakt. [M.-%]	ca. 45	ca. 35
SiO ₂ ges. [M.-%]		ca. 52
Al ₂ O ₃ [M.-%]		ca. 25
Fe ₂ O ₃ [M.-%]		ca. 7
CaO ges. [M.-%]		ca. 5

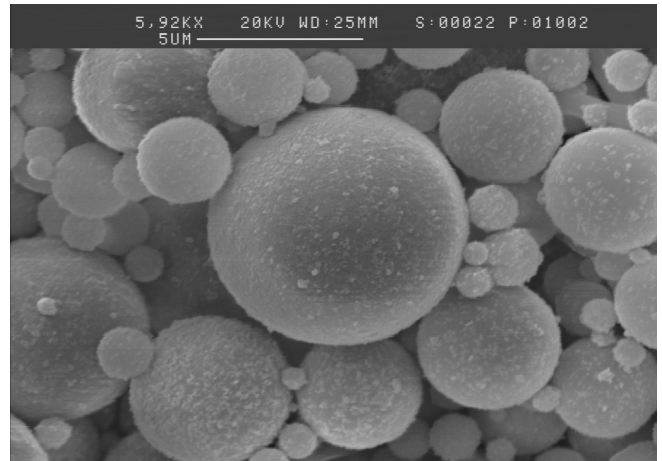
* Durchschnittswerte aus der Eigenüberwachung

** Flugaschen der Feinheitskategorie N nach EN 450-1

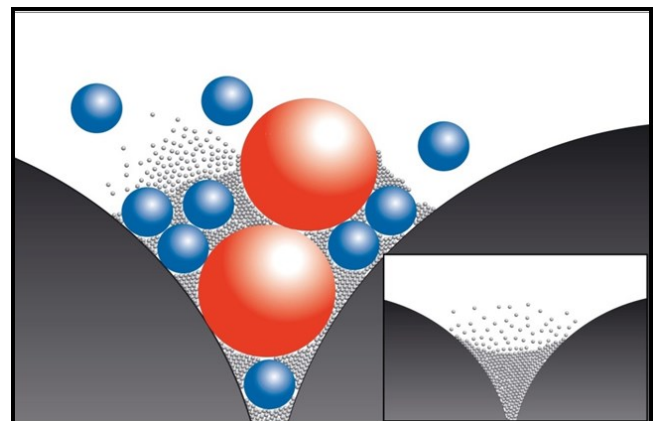


Korngrößenverteilung von **Microsit® 10** und **Microsit® 20** im Vergleich zu normaler Flugasche und ausgewählten Zementen.

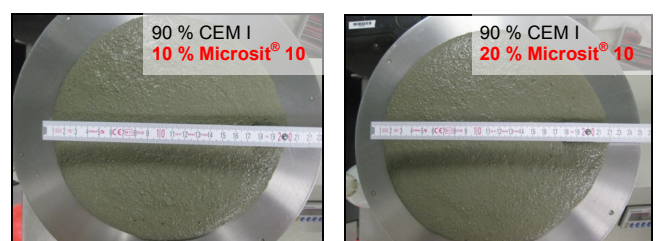
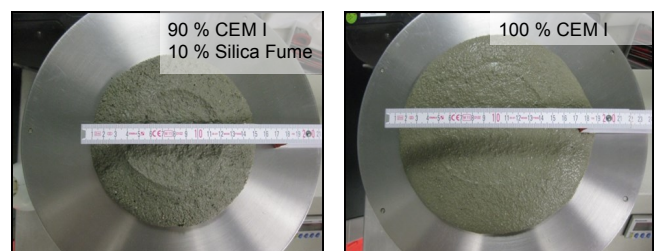
Mit **Microsit®** lassen sich die Korngrößenverteilungen von Zementen höherer Festigkeitsklassen granulometrisch optimieren und somit sehr hohe Packungsdichte realisieren. Zudem weisen mit **Microsit®** optimierte Mörtel und Betone in der Regel auch eine besonders gute Verarbeitbarkeit auf.



REM-Aufnahme von **Microsit® 10**



Erhöhung der Packungsdichte durch **Microsit®** im Mehlkornbereich (Quelle: Temcon)



Ausbreitmaße von Mörteln mit **Microsit®** und anderen Bindemitteln

Microsit® für Betone mit erhöhtem Säurewiderstand

Betone mit erhöhtem Säurewiderstand werden u.a. gefordert für Kühltürme von Kohlekraftwerken, die zugleich als Schornsteine zur Ableitung schwefelhaltiger Rauchgase dienen. Die Rauchgase verbinden sich mit dem Wasserdampf und schlagen sich an der Kühlturmschale als Schwefelsäure nieder.



Innenseite einer Kühlturmschale hergestellt mit 20 kg/ m³ **Microsit® 10**

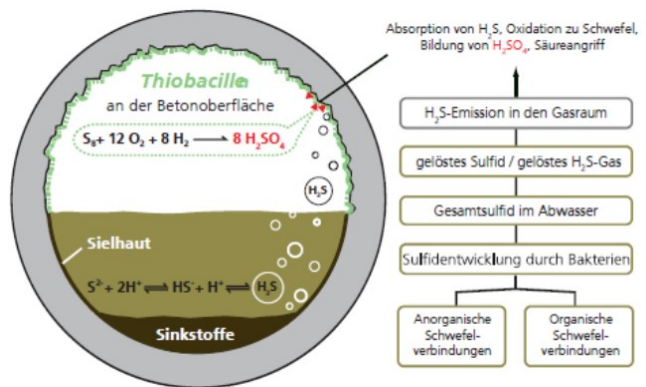
Ein weiteres Einsatzgebiet für diese Betone ist das z.Z. laufende Emscherprojekt, bei dem natürliche Gewässer und Abwasser durch ein neues Kanalisationsystem voneinander getrennt werden sollen. Die großformatigen Betonrohre müssen jahrzehntlang dem Angriff biogener Schwefelsäure standhalten.



Vortrieb von Abwasserrohren hergestellt mit 20 kg/ m³ **Microsit® 10**

Biogene Schwefelsäurekorrosion (BSK)

In Abwassersystemen können Mikroorganismen Schwefelverbindungen bilden. Wenn der pH-Wert des Betons durch Carbonatisierung weit genug abgesenkt wurde, kann eine Besiedlung der Betonoberfläche durch Thiobazillen erfolgen. Thiobazillen nutzen H₂S zur Bildung von H₂SO₄ als Auslöser der BSK. Zusätzlich reagieren das während der Carbonatisierung gebildete CaCO₃ und andere Calciumverbindungen sowie der Zementstein mit der BS. Dieser Angriff ist eine Kombination aus lösendem und treibendem Angriff, der pH-Werte unter 1,0 erreichen kann. Damit ist die BSK einer der schärfsten Säureangriffe, die man aus der Natur kennt!



Quelle: Fraunhofer Institut

Anforderungen an die Betonzusammensetzung

Die Ausgangsstoffe sollten der Säure gegenüber keine Reaktionspartner sein. Geeignet sind Flugasche, Hüttensandmehl und Silikastaub sowie quarzitisches Gesteinskörnung. Empfindlich sind kalkhaltige Produkte wie Zementklinker. Nach der Bindemittelreaktionen muss noch eine ausreichende Restalkalität vorhanden sein. Die Kombination aller Ausgangsstoffe sollte eine möglichst hohe Packungsdichte ergeben. Bei der Minimierung des Wassergehalts ist die Verarbeitbarkeit des Beton unter Praxisbedingungen zu berücksichtigen.

Prüfung der Säurebeständigkeit nach Hüttl

Für die Säureprüfung werden Probekörper 3 Monate lang in Schwefelsäure mit einem pH-Wert von 3,5 gelagert. Die Probekörper werden turnusmäßig gebürstet und gedreht, die Säure wird ausgetauscht und der pH-Wert neu eingestellt. Nach der Säurelagerung werden an Dünnschliffen Masseverluste sowie mikroskopisch Abtrags- und Schädigungstiefen ermittelt. Die Restbiegezugfestigkeit der säurebeanspruchten Probekörper wird im Vergleich zu wassergelagerten Probekörpern bestimmt.

Zusammensetzung eines Betons mit erhöhter Säurebeständigkeit [kg/m³]

Premiumzement	270
Flugasche	60
Microsit® 10	20
Wasser	130
W/B-Wert	0,37
Gesteinskörnung quarzitisches, A/B 16	1930