



Spezialformstoffe

CERATEC
CERAPEARL
CERAPEARL 3D

Spezialformstoff CERATEC

Aufgrund der zunehmend komplexen Bauteilgeometrien, der fortlaufenden Entwicklung von Werkstoffen mit anspruchsvolleren Gießereigenschaften sowie gesteigerten Qualitätsforderungen der Kunden kommen die heute verwendeten klassischen Formstoffe (Quarz- und Chromerzsand sowie Zirkon) oft an ihre Leistungsgrenze. Die Folge sind penetrierte oder versinterte Kern- bzw. Gusspartien, schlechte Oberflächenqualitäten und eine höhere Ausschussrate.

Die Entwicklung von CERATEC als synthetischem Spezialformstoff für den Einsatz speziell in Eisen- und Stahlguss ist ein Ergebnis der o.g. Trends.

Der Formstoff, dessen Körner eine nahezu perfekte Kugelform aufweisen, zeichnet sich durch ein optimales Fließverhalten bei der Kernherstellung aus. Durch Verwendung des

Formstoffes CERATEC können Vererzungen an thermisch hochbelasteten Kernpartien gezielt vermieden werden. Die geforderte Oberflächengüte wird fast immer ohne Nachschleifen der Oberfläche erreicht.

Der Formgrundstoff CERATEC besteht aus Sandkörnern mit einer nahezu perfekten Kugelform. Hierauf sind einige der hervorragenden Eigenschaften wie die hohe Gasdurchlässigkeit, das sehr gute Fließverhalten und ein wesentlich verringerter Binderbedarf zurückzuführen. CERATEC ist mit jedem heute gängigen Bindersystem verwendbar und kann sowohl thermisch als auch mechanisch regeneriert werden. Im Vergleich zum Einsatz von traditionellen Formgrundstoffen kann die dosierte Bindermenge je nach verwendetem Bindersystem um bis zu 60 % reduziert werden.

Bild 1: CERATEC 50

Materialeigenschaften

Bedingt durch die dadurch resultierende geringere Gasmenge und die hohe Gasdurchlässigkeit von Formstoffmischungen – auf Basis von CERATEC – werden Gussfehler wie Gasblasen oder Schülpen vermieden. Als Ergebnis seiner hohen thermischen Belastbarkeit können mit CERATEC selbst mit filigransten Kernen überdurchschnittliche Oberflächen erreicht werden, die je nach Gießverfahren mit den Ergebnissen von Keramikguss vergleichbar sind.

Der im Vergleich zu Quarzsand geringe mittlere Ausdehnungskoeffizient im Bereich 20–600 °C von $7,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ verhindert die Bildung von Blattrippen und sorgt damit ebenfalls für eine erhebliche Reduzierung der Putzkosten.

Ein hoher Al_2O_3 -Gehalt und ein hoher Reinheitsgrad führen zu einer sehr guten mechanischen und thermischen Stabili-

tät, wodurch die Bildung von Vererzungen und Metall-Formstoff-Reaktionen vermieden werden, wie dies auch die Bilder 2 und 3 im Vergleich zeigen.

Seine enorme Kosteneffizienz erlangt CERATEC durch den leichten Zerfall sowie die guten Gussoberflächen in der Putzerei.

Aufgrund der immer komplexeren Geometrien heutiger Gusskomponenten ist der Gießer oft gezwungen, die Eigenschaften der herkömmlichen Formstoffe auszureizen. Oft führt dies zu einem erhöhten Ausschussrisiko und den damit verbundenen Kosten. Durch innovative Formstoffe wie CERATEC ist es dem Gießer möglich, dieses Risiko zu minimieren und qualitativ hochwertigste Oberflächen zu erzielen.



Bild 2: Ausgangssituation: konventionelle Speisungstechnik ohne Brechkern (Stahlguss)

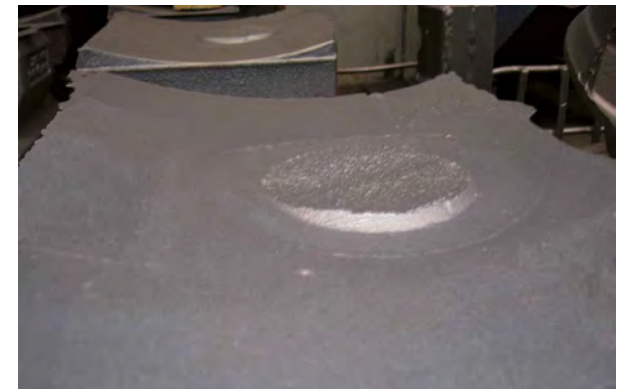


Bild 3: Speiserabschlagsstelle nach Optimierung mit CERATEC

Fallstudie - Gehäuse

Für die Herstellung eines Gehäuses aus rostfreiem Stahlguss mit einem Stückgewicht von 300 kg wurden die Kerne, die Steuerkanäle abbilden, aus Chromerzsand hergestellt und mit Magnesitschlichte geschichtet.

Das Bauteil wird stark durch Korrosion beansprucht, woraus sich eine hohe Anforderung an die Oberflächengüte ergibt. Die Innenkonturen des Gussteils waren vollständig vererzt. Das Entfernen der Vererzungen und anschließende Schleifen der Oberfläche auf die geforderte Oberflächengüte erhöhte die Putzzeit auf 30 Stunden pro Gussteil.

Zielsetzung

Das angestrebte Ziel war die Steigerung der Wirtschaftlichkeit bei gleicher oder verbesserter Prozesssicherheit.

Aufgabenstellung

Erzeugen eines Gussteils ohne Vererzungen der Steuerkanäle und Einhalten der Oberflächengüte schon im Gusszustand.

Ergriffene Maßnahmen

Verhinderung von Vererzungen durch Verwendung des Formstoffs CERATEC für die Steuerkanäle. Die Verbesserung der Oberflächengüte konnte durch Verwendung einer CERATEC-Sorte mit feinerer Körnung und einer Magnesitschlichte erreicht werden.



Bild 4: Steuerkanal mit Vererzungen (Kern aus Chromerzsand)



Bild 5: Steuerkanal aus CERATEC

Einsatz von CERATEC als Formstoff für Kanalkerne

Eckdaten	CERATEC
Werkstoff	1.4517 GX2 CrNiMoCuN 25 6 3 3
Gießgewicht	550 kg
Rohgewicht	300 kg
Gießtemperatur	1.600 °C

Ergebnis

Der zusätzliche Zeitaufwand von 30 Stunden Putzarbeit je Gussteil entfällt. Die Steuerkanäle sind nach dem Abguss vollständig frei von Vererzungen. Die geforderte Oberflächengüte wird ohne Nachschleifen der Oberfläche erreicht. Die Wirtschaftlichkeit wurde durch die Erhöhung der Prozesssicherheit und durch den Entfall der zusätzlichen Putzarbeiten deutlich verbessert.

Vorteile

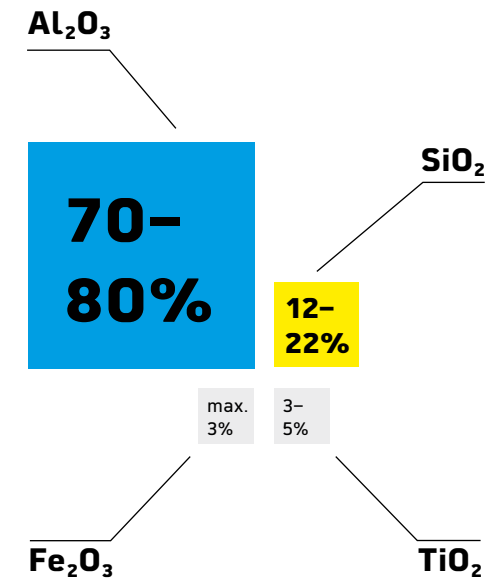
- Niedriger linearer Ausdehnungskoeffizient
- Abguss ist frei von Blattrippen
- Hoher Widerstand gegen Penetration
- Geeignet für hohe thermische Beanspruchung
- Alle marktüblichen Bindemittel verwendbar
- Binderersparnis von 35 bis 60 %
- Gute Zerfallseigenschaften
- Hohe Oberflächenqualität (> 12,5 µm)
- Geringere Dichte als Chromerz- und Zirkonsand
- Anwendbar für alle Gussarten
- Frei von Chromoxid
- Ohne Einschränkungen deponierbar

Technische Zusammenfassung

Physikalische und Thermophysikalische Eckdaten

CERATEC	43	50	60	70	90
AFS-Kornfeinheitsnummer	40–46	42–52	55–65	65–75	75–85
Mittlere Korngröße (mm)	0,35–0,45	0,27–0,33	0,22–0,25	0,17–0,22	0,12–0,15
Dichte (g/cm ³)	3,4				
Schüttgewicht (kg/dm ³)	1,9–2,1				
Sinterpunkt (VDG) (°C)	1.800				
Schmelzpunkt (°C)	1.850				
Kornform	rund / 99%				
pH-Wert	7				
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,33–0,49				
Linearer Ausdehnungskoeffizient (a10 ⁻⁶ · K ⁻¹)	20–300 °C 7,1	20–300 °C 7,3	20–800 °C 7,2		

Chemische Analyse



Spezialformstoff CERAPEARL und CERAPEARL 3D



Aufgrund der immer weiter steigenden Anforderungen an die Spezialformstoffe, ist das CERAPEARL und CERAPEARL 3D entwickelt worden. Im Vordergrund stand bei der Entwicklung von CERAPEARL die Anwendung im 3D-Druck. Die konventionelle Form- und Kernherstellung sollte jedoch weiterhin gegeben sein.

Der Formstoff, dessen Körner eine nahezu perfekte Kugelform aufweisen, zeichnet sich durch ein optimales Fließverhalten bei der Kernherstellung aus.

Das CERAPEARL 3D ist durch die Kornbeschaffenheit und die Kornverteilung für den 3D-Druck optimiert und kann somit mit allen gängigen Druckermodellen verarbeitet werden.

Durch Verwendung des Formstoffes CERAPEARL / CERAPEARL 3D können Vererzungen und Blattrippen, an thermisch hochbelasteten Kernpartien gezielt vermieden werden. Die geforderte Oberflächenqualität wird fast immer ohne Nachschleifen der Oberfläche erreicht.

Der Formgrundstoff CERAPEARL / CERAPEARL 3D besteht aus Sandkörnern mit einer nahezu perfekten Kugelform. Hierauf sind einige der hervorragenden Eigenschaften wie die hohe Gasdurchlässigkeit und das sehr gute Fließverhalten zurückzuführen. CERAPEARL / CERAPEARL 3D ist mit jedem heute gängigen Bindersystem und mit jeder Herstellungsmethode verwendbar und kann sowohl thermisch als auch mechanisch regeneriert werden.

Fallstudie – Laufrad

Bei der Herstellung von Laufrädern mit komplexen Schaufelgeometrien wird der Kern üblicherweise aus Einzelsegmenten zusammengesetzt. Hierdurch fällt in der Kernmacherei ein nicht unerheblicher Kernmontageaufwand an. Zusätzlich entstehen an den Kernstößen Grate, die in der Putzerei, aufwendig entfernt werden müssen. Durch Spiel in den Kernmarken kann es zu Maßabweichungen kommen, diese können zu Nacharbeit oder Ausschuss führen.

Zielsetzung

Das angestrebte Ziel ist es die Wirtschaftlichkeit und die Qualität zu verbessern.

Aufgabenstellung

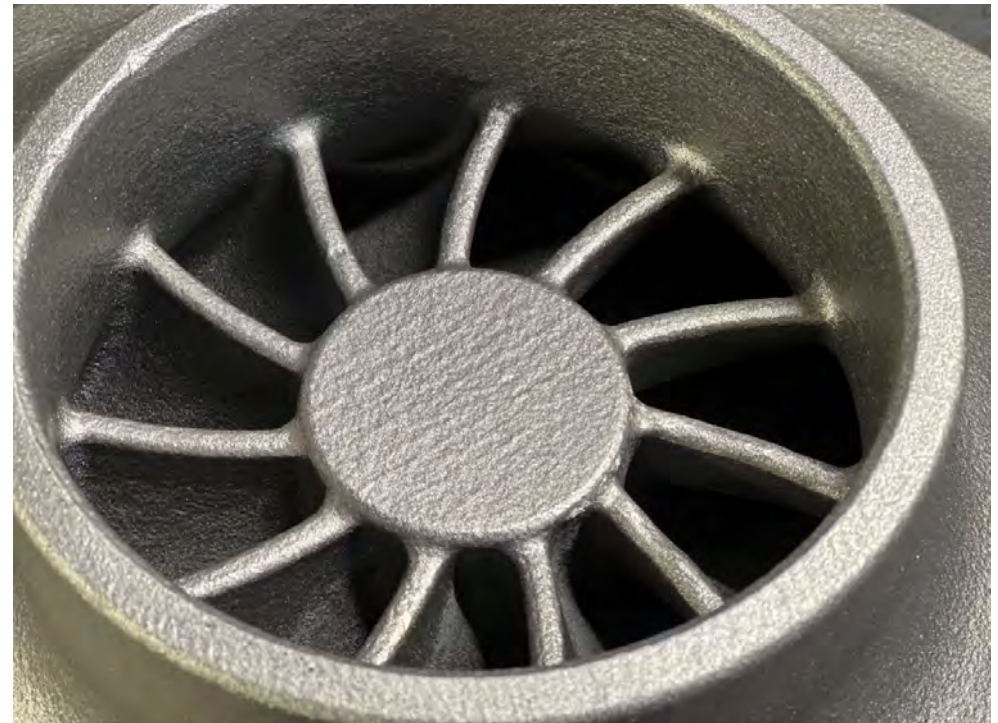
Herstellung eines Laufrades, dass im medienführenden Bereich nicht geputzt werden muss.

Ergriffene Maßnahmen

Herstellung eines Monokerns ohne Kernteilungen im 3D-Druck aus CERAPEARL 3D 65.

Ergebnis

Durch den Einsatz eines Monokerns aus CERAPEARL 3D 65, konnte ein Laufrad hergestellt werden, dass im medienführenden Bereich nicht geputzt werden musste. Der Putzaufwand beschränkte sich auf das verputzen der Anschnitt- und Speiserflächen sowie des Teilungsgrates. Der Putzaufwand konnte um 2 Stunden reduziert und die Maßhaltigkeit verbessert werden.



Technische Zusammenfassung

Physikalische und Thermophysikalische Eckdaten

CERAPEARL	43	50	3D 60	70	3D 105
AFS-Kornfeinheitsnummer	40–46	47–53	61–69	66–74	100–105
Mittlere Korngröße (mm)	0,35–0,45	0,27–0,33	0,18–0,22	0,17–0,22	0,11–0,14
Dichte (g/cm ³)	2,7–2,8				
Schüttgewicht (kg/dm ³)	1,55–1,65				
Sinterpunkt (VDG) (°C)	1.750				
Schmelzpunkt (°C)	1.800				
Kornform	rund / 99%				
pH-Wert	7–8				
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,22–0,46				
Linearer Ausdehnungskoeffizient ($\alpha \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$)	20–1200 °C 4–5–6,5				

Chemische Analyse





Benzstraße 15

41515 Grevenbroich

+49 2181 23394-0

info@gtp-schaefer.de

www.gtp-schaefer.de