

SEDEX

Keramischer Filter in Schaumstruktur

VESUVIUS





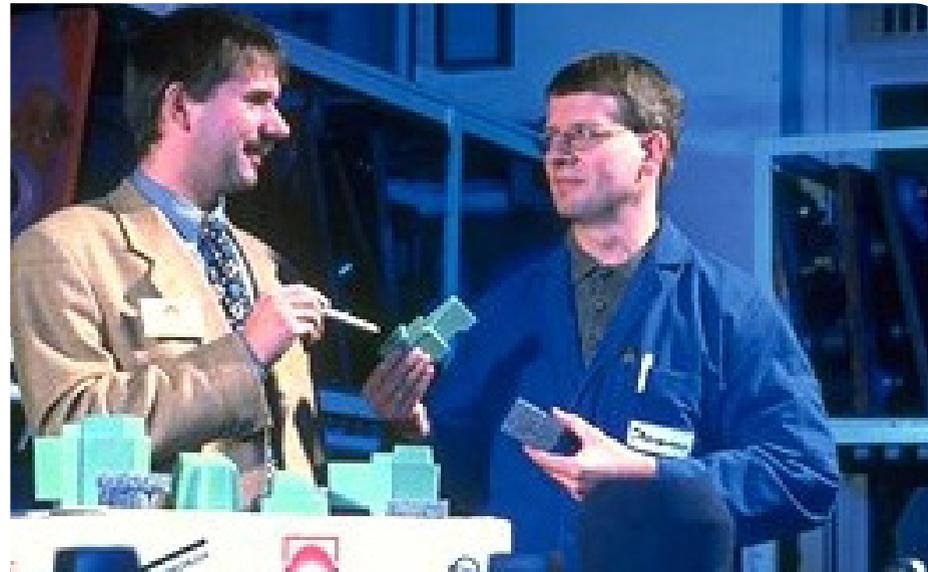
SEDEX Gießfilter

Millionenfach bewährt

Visionen wurden Realität

SEDEX Gießfilter werden seit mehr als 25 Jahren in Gießereien eingesetzt. Die Filter und ihre Anwendungstechnik wurden im Laufe der Jahre in Zusammenarbeit mit führenden Gießereien ständig verbessert. SEDEX Gießfilter sind ein Garant für die Herstellung von kostengünstigen und prozesssicheren Gussstücken. Deshalb sind sie heute Stand der Technik und die am häufigsten verwendeten Gießfilter weltweit. Ihr Marktanteil ist ein Zeichen ihrer Leistungsfähigkeit. Erfolg schafft Vertrauen! Diesen Beweis tritt der SEDEX Gießfilter jeden Tag tausendfach auf der ganzen Welt an.

Die Anwendung von SEDEX Gießfiltern bei der Herstellung von hochbeanspruchtem Guss gewährleistet, dass die vollen mechanischen und dynamischen Eigenschaften der Gusswerkstoffe prozesssicher erreicht werden. Die Anwendung konventioneller Gießsysteme, selbst mit großen Schlackeläufen, reicht in der Regel nicht aus, um Schlacke und Reaktionsprodukte sicher zurückzuhalten und somit die hohen Qualitätsansprüche, die an diese Gussstücke gestellt werden, zu erzielen.



Ein Gießsystem mit SEDEX Gießfiltern

- + kann in der Regel kurz und direkt sein
- + verringert den Kreislaufanteil
- + schafft mehr Platz auf der Modellplatte
- + senkt die Schmelzkosten pro Gusstraube
- + hält Metallverunreinigungen effektiv zurück
- + vermindert das Ausschussrisiko
- + erhöht die Prozess-Sicherheit
- + verbessert die physikalischen Eigenschaften der Gussstücke
- + ermöglicht eine gezielte Gussfehleranalyse

Anwendungstechnik

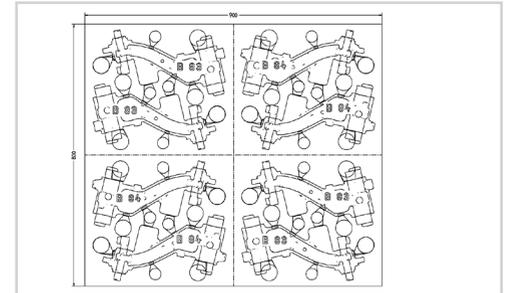
Für Foseco ist es selbstverständlich, Sie durch fachliche Beratung sowie die Berechnung und Auslegung von Gießsystemen mit SEDEX Filtern individuell zu unterstützen. In Abhängigkeit von der Problemstellung besteht die Möglichkeit der

- + Metallografischen Untersuchung von Gussfehlern
- + Erarbeitung von Vorschlägen zur Auslegung von Modellplatten mittels Formfüll- und Erstarrungssimulation
- + Anwendungsberatung vor Ort

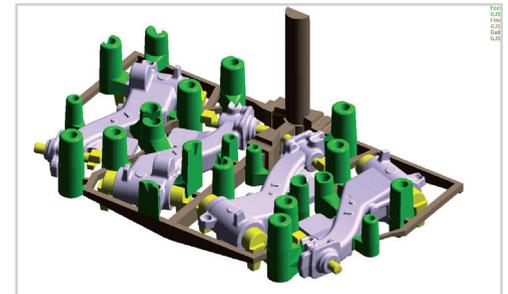
Ausgangslayout



Angestrebtes Layout

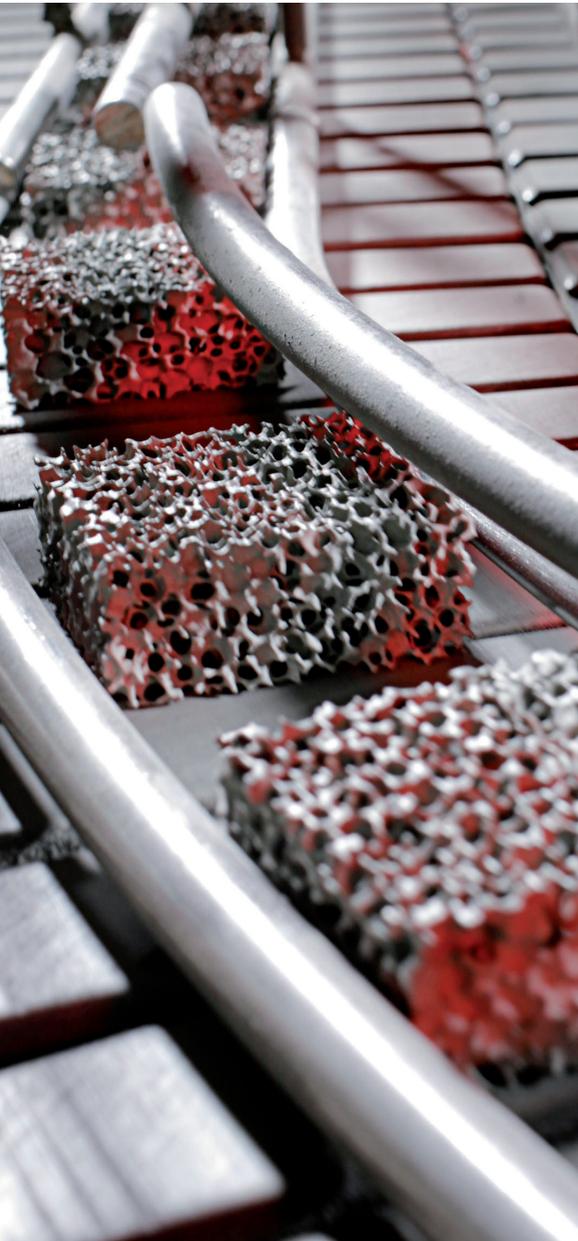


Simulation und Optimierung des Layouts



Optimierte Gießtraube





SEDEX Gießfilter

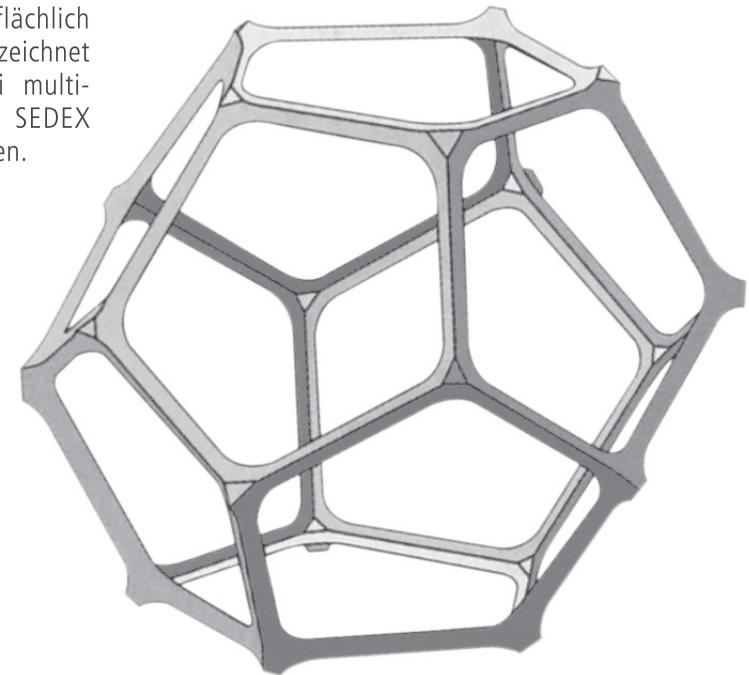
Maximale Filterwirksamkeit und Strömungsberuhigung

Hohe Filtereffektivität

Die hohe Wirksamkeit des SEDEX Gießfilters ist durch die Schaumstruktur bedingt. Fast 90% seines Volumens besteht aus offenen, untereinander verbundenen Poren. Aufgrund der vielen Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen kommt das durchfließende Metall sehr intensiv mit der Filteroberfläche in Berührung.

Dadurch werden sehr kleine nichtmetallische Einschlüsse in den Schaumstrukturzellen des Filters abgelagert und nicht nur oberflächlich „abgekämmt“. Diesen Mechanismus bezeichnet man als Tiefenfiltration; er ist nur bei multi-dimensionalen Strukturen, wie bei SEDEX Keramikfiltern in Schaumstruktur, vorhanden.

Die Form einer einzelnen Zelle hat annäherungsweise die Gestalt eines Pentagondodekaeders.



Neben Sand werden durch die Struktur des Filters auch Schlacken bzw. Reaktionsprodukte aus der Magnesiumbehandlung zurückgehalten.

Ein oft unterschätzter aber ebenso wichtiger Vorteil von Keramikfiltern in Schaumstruktur ist der Effekt der Strömungsberuhigung. Dadurch kann das Metall ruhig und gleichmäßig in den Formhohlraum einströmen und ist vor Reoxidation, welche durch turbulente Strömungsverhältnisse verursacht werden kann, geschützt.

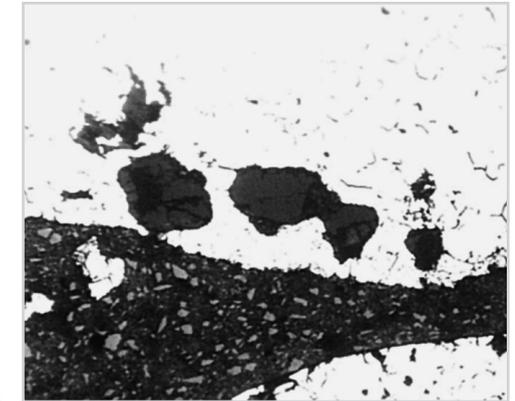
Die unten stehenden Bilder wurden mittels Echtzeit-Röntgentechnologie erstellt und zeigen das Einströmverhalten in den Formhohlraum mit unterschiedlichen Filtermedien.

Der rote Rahmen markiert die Filterposition.

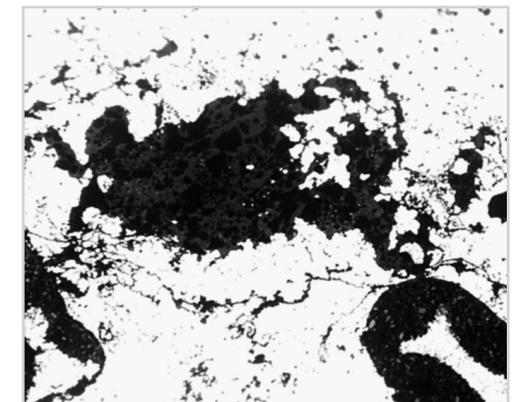
Einströmverhalten in den Formhohlraum mit extrudiertem Siebkörper



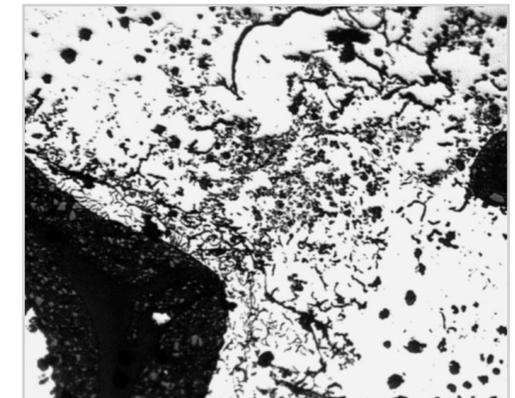
Einströmverhalten in den Formhohlraum mit Keramikfilter in Schaumstruktur



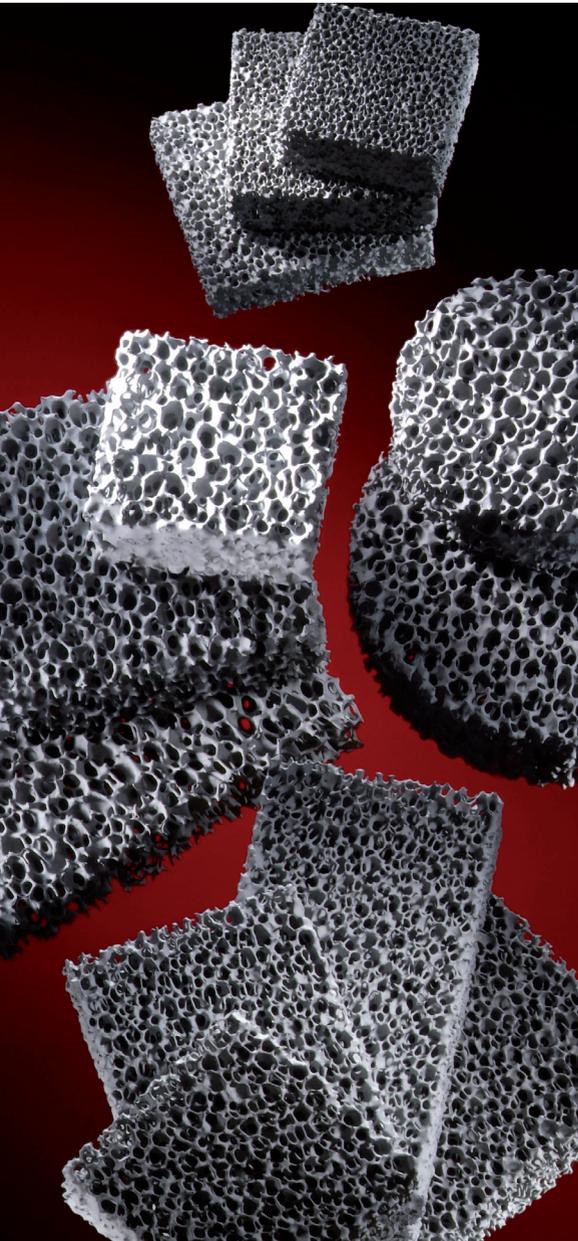
Sand



Silikatische Schlacken



Magnesiumsulfid



Gießfilter

Berechnung des engsten Querschnitts und der Filterfläche

Beim Arbeiten mit SEDEX Gießfiltern sollte in drei Schritten vorgegangen werden:

1. Schritt

Berechnung von Gießsystemen mit Filtern

Das Füllen einer Form wird durch Gestalt und Dimensionen des Gießsystems beeinflusst. Die Füllzeit hängt von der Fläche des engsten Querschnitts ab. Bei den in der Praxis angewandten konventionellen Systemen ist dies meist der Anschnittsquerschnitt.

Bei Gießsystemen mit SEDEX Gießfiltern ist dagegen der Eingussdurchmesser in der Regel der engste Querschnitt. Eine Ausnahme von diesem Prinzip der Gießsystemgestaltung besteht, wenn an automatischen Formanlagen mit einem universellen Eingusszapfen gearbeitet wird. Dann liegt der berechnete engste Querschnitt am Lauf unmittelbar hinter dem Einguss.

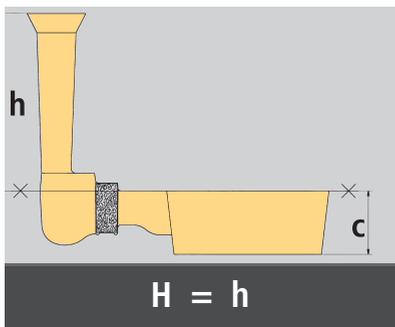
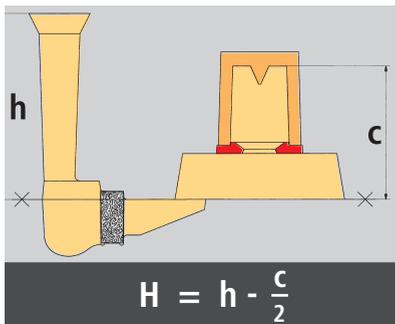
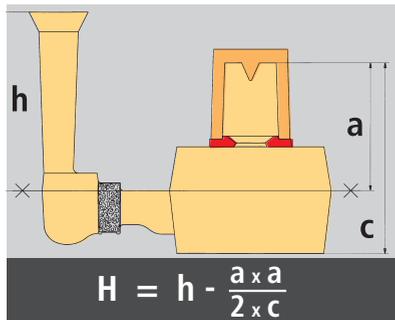
Um einen kontinuierlichen Fließvorgang im gesamten Formhohlraum zu gewährleisten, ist es empfehlenswert, alle Läufe im Unterkasten zu platzieren. Das bedeutet, dass alle Anschnitte im oberen Bereich der Läufe abgehen.

Das Berechnen von Gießsystemen mit Filtern kann durch eine kleine Umstellung der allgemeinen Anschnittgleichung recht einfach durchgeführt werden. Als Berechnungsgrundlage für die Bestimmung des engsten Querschnitts dient die Formel:

$$S_E = \frac{22,6 \times G}{\xi \times \rho \times t \times \sqrt{H}}$$

- S_E = Eingussfläche [cm²]
- 22,6 = Konstante
- G = Gießgewicht [kg]
- ξ = Geschwindigkeitsfaktor
- ρ = Eisendichte [g/cm³]
- t = Gießzeit [s]
- H = Effektive Druckhöhe [cm]

Berechnung der effektiven Druckhöhe



Folgende Querschnittsabstufung hat sich bestens bewährt:

Einguss	Läufe	Anschnitte
1,0	: 1,1	: 1,2

Dieses Querschnittsverhältnis mit seiner schrittweisen Erweiterung ermöglicht eine ruhige, turbulenzarme Formfüllung. Die resultierenden Flächenquerschnitte werden dann für jede Modelleinrichtung auf die individuell benötigte Anzahl der Läufe und Anschnitte aufgeteilt.

2. Schritt Bestimmung der SEDEX Gießfilter

Die erforderliche Filterfläche wird durch die nachfolgenden Faktoren bestimmt:

- + Berechneter engster Querschnitt
- + Durchflusskapazität [kg/cm²]
- + Gießgewicht
- + Behandlungsverfahren
- + Verschmutzungsgrad

Für die festgelegte Filterfläche können entweder ein einzelner Gießfilter, oder, bei größerer Fläche, mehrere kleinere Filter verwendet werden. Ist das letztere der Fall, dann sollten sie möglichst nahe vor dem Formhohlraum des späteren Gussstücks platziert werden, um alle vorhandenen Verunreinigungen zu erfassen.

Die Durchflusskapazität hängt von vielen Prozessfaktoren ab, darum können hier nur Richtwerte genannt werden.

Durchflusskapazität kg/cm ²	Werkstoff
0,5 - 1,0	NiResist, SiMo, GJS (Inmold)
1,0 - 2,0	GJS / GJV
2,0 - 4,0	GJL / GJM

Erfahrungen bei der Anwendung haben gezeigt, dass bei hochlegierten Werkstoffen wie z.B. Ni-Resist oder SiMo die angeströmte Filterfläche mindestens viermal so groß wie die Eingussfläche sein muss. Bei Gusseisen mit Kugelgraphit sollte das Verhältnis Einguss: Filterfläche mindestens 1:3, bzw. bei Gusseisen mit Lamellengraphit und Temperguss mindestens 1:2 betragen.



SEDEX Gießfilter

Auswahl der Porositäten und der Filterposition



Es wird empfohlen, in der Erprobungsphase die Filterfläche großzügig zu bemessen. Eine Optimierung der Filterfläche sollte zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden.

Die Filterporengröße ist im allgemeinen durch den zu filternden Werkstoff vorbestimmt. Für die Werkstoffe Gusseisen mit Kugelgraphit, SiMo und NiResist, die am stärksten mit Reaktionsprodukten belastet sind, wird in der Regel der grobe (10 ppi) SEDEX Gießfilter eingesetzt. In Sonderfällen kann auch eine feinere Pore verwendet werden.

Für Gusseisen mit Lamellengraphit, das mit weniger Reaktionsprodukten behaftet ist, sollte die mittlere (20 ppi) Porosität verwendet werden.

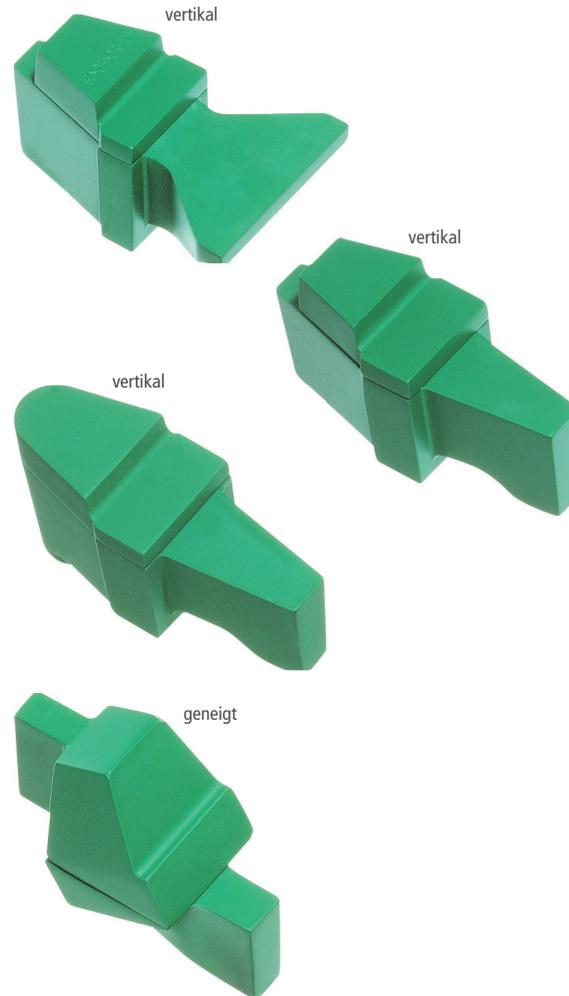
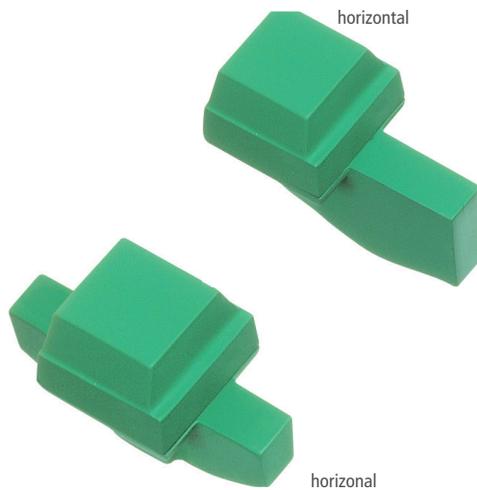
Für Tempergusseisen, das am wenigsten mit Reaktionsprodukten belastet ist und außerdem wegen der hohen Gießtemperaturen die besten Fließeigenschaften besitzt, kann die feine (30 ppi) Porosität eingesetzt werden.

Der extrafeine Filter (40 ppi) wird überwiegend im Grauguss auf Formanlagen mit vertikaler Formteilung verwendet.

3. Schritt

Bestimmung der SEDEX Gießfilterposition

Die Wirksamkeit der SEDEX Gießfilter ist in hohem Maße auch von ihrem korrekten Einbau abhängig. Für die Platzierung im Gießsystem ist im Laufe der Jahre eine große Anzahl Filterpositionsmodelle entwickelt worden. Deshalb ist es unbedingt zu empfehlen, SEDEX Positionsmodelle zu verwenden, um eine korrekte Einbauweise sicherzustellen. Für die horizontale Formteilung stehen drei unterschiedliche Filterpositionsmodelle zur Auswahl. Der Filter kann damit entweder horizontal, vertikal oder geneigt platziert werden:



Auch für die vertikale Formteilung (DISAMATIC® Formanlagen) stehen mehrere Filterpositionsmodelle zur Auswahl, die sich durch die Art ihrer Anwendung unterscheiden:

1. Der Gießfilter wird mit der Hand im Eingsstrichter platziert.
2. Der Filter wird mit Hilfe eines auto-matischen Kerneinlegers genau im Formballen positioniert.





SEDEX Gießfilter

Formen mit vertikaler Teilung

Vorteile von SEDEX Gießfiltern bei vertikal geteilten Formen:

- + Vereinfachung der Gießsysteme
- + Verbesserte Kontrolle der Formfüllung
- + Reduzierung der Geschwindigkeit
- + Reduzierung der Turbulenzen
- + Verringerung von Oberflächenfehlern und Gasblasen
- + Verbesserte Bearbeitbarkeit

Bei vertikaler Teilung gibt es einige zusätzliche Besonderheiten, die bei der Berechnung und Gestaltung der Gießsysteme unbedingt beachtet werden müssen.

Die Formen sind in drei unterschiedliche Typen zu unterteilen:

1. Ein einzelner Formhohlraum
2. Eine Ebene mit zwei oder mehr Formhöhlräumen
3. Zwei oder mehr Ebenen der Formhöhlräume

Neben den drei verschiedenen Formtypen muss auch die Lage der Anschnitte bei der Gestaltung und Berechnung der Gießsysteme berücksichtigt werden. Das bestmögliche Filtrationsergebnis wird erzielt, wenn die Lage des engsten, also des kontrollierenden (auch als "Choke" bezeichneten) Querschnitts so gestaltet wird, wie nachfolgend beschrieben.

Insgesamt ergeben sich aus den möglichen einzelnen Kombinationen neun Varianten.

a) Anschnitt(e) von unten:

Es kann ein eingusskontrolliertes Gießsystem verwendet werden, hinter dem Choke sollen die Laufquerschnitte und Anschnittquerschnitte um jeweils 10% erweitert werden.

b) Anschnitt(e) von der Seite:

Der Choke ist unmittelbar vor den Anschnitten zu platzieren, die Anschnittquerschnitte sollen 10% größer sein als der Choke-Querschnitt.

c) Anschnitt(e) von oben:

(Direktgießen durch Filterspeiser)

Der Choke muss gleich dem Querschnitt der Anschnitte sein, die Summe der Querschnitte vor dem Choke ist größer. Es handelt sich hierbei eigentlich um ein konventionelles Gießsystem für die vertikale Formteilung.

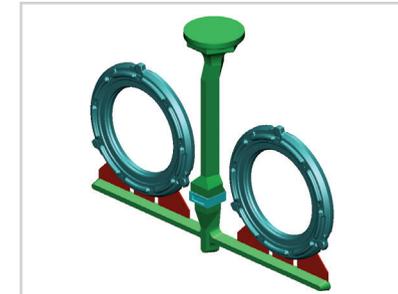
Bei allen drei Anschnittvarianten muss der Choke grundsätzlich hinter dem Filter platziert sein, um zu gewährleisten, dass er während der gesamten Gießzeit von flüssigem Metall umschlossen ist.

Es ist sehr wichtig, dass die Filter in gestalterisch einwandfreien, effektiven Positionen im Formhohlraum platziert werden. Die Filteraufnahmen müssen so gestaltet sein, dass die Filter nicht aus dem Formhohlraum herausfallen bzw. beim Ausblasen des Formhohlraumes nicht mit herausgeblasen werden können.

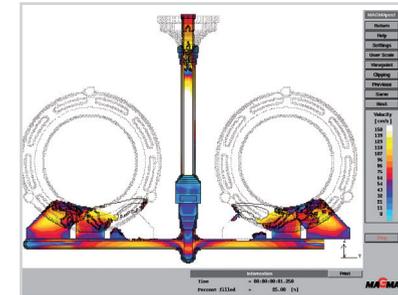
Bei dem Design des Gießsystems hat sich der Einbau zusätzlicher „Fließwiderstände“ bestens bewährt. Dadurch kann die Fließgeschwindigkeit reduziert und die Formfüllung beruhigt werden. Ein Beispiel dafür zeigt das Gießsystem auf der rechten Seite.

Bei spezifischen Problemen steht Ihnen unser Produktmanagement gerne beratend zur Seite.

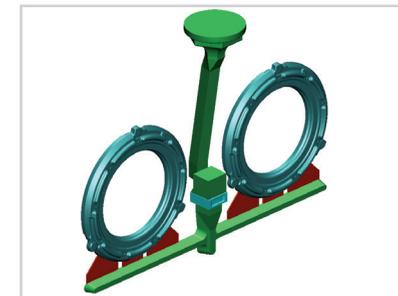
Gießsystem mit Filtern



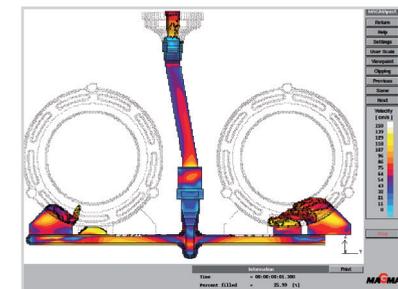
Turbulente Formfüllung, das einströmende Metall trifft direkt auf den Formballen



Gießsystem mit geneigtem Einguss, Crossover und Filter



Wesentlich ruhigeres Einströmen

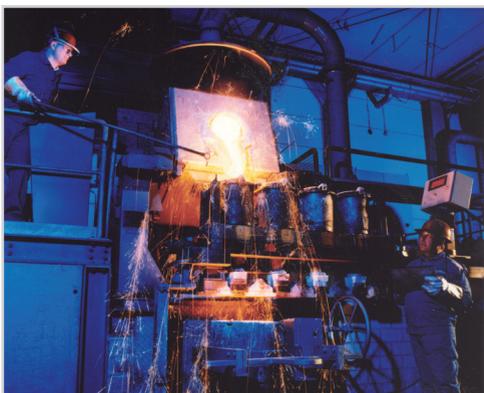


SEDEX Gießfilter

Prüfung der Produktmerkmale

Qualitätsmanagement

Foseco ist nach dem Qualitätsmanagementsystem DIN ISO 9001, VDA 6.1 und ISO 14001 zertifiziert. Bei den Prüfungen der qualitätsrelevanten Produktmerkmale der SEDEX Gießfilter werden alle Anforderungen und Nachweisführungen dieser Normen entsprechend erfüllt.



Impingement-
test

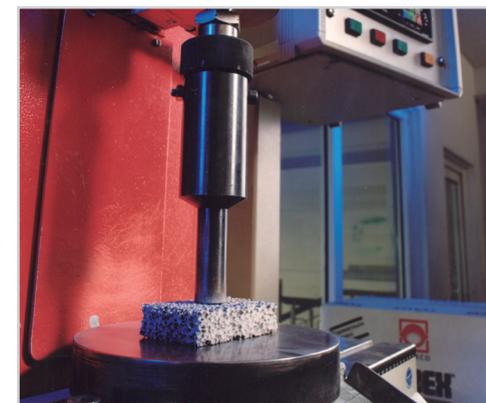
Die wichtigsten Produktmerkmale sind:

- + Filterabmessungen
- + Filtergewicht
- + Kaltdruckfestigkeit
- + Gleichmäßige Porosität
- + Thermoschockbeständigkeit (Impingementtest)

Die chargenweise Kontrolle von Prüffiltern in der eigenen Versuchsgießerei ist Bestandteil der Qualitätsprüfung. Die Gießfilter werden hier einer weitaus höheren thermisch-physikalischen Belastung ausgesetzt als bei der praktischen Anwendung in der Gießerei. Foseco sichert damit die geforderte Prozess-Sicherheit der Filtrationstechnik in den Gießereien. Hierfür wird eigens ein spezielles Testverfahren, der so genannte Impingementtest, angewandt.



Maßkontrolle



Kaltdruck-
festigkeits-
prüfung



FOSECO. YOUR PARTNER TO BUILD ON.

*FOSECO, das Logo und SEDEX sind Warenzeichen der Vesuvius Gruppe, registriert in bestimmten Ländern und unter Lizenz verwendet. Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt darf weder ganz noch auszugsweise ohne schriftliche Genehmigung des Inhabers des Urheberrechts reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise weitergegeben werden, einschließlich Fotokopie und Aufzeichnung. Anträge auf Genehmigung sind an den Herausgeber unter genannter Adresse zu richten. Warnung: Eine unerlaubte Handlung in Bezug auf ein urheberrechtlich geschütztes Werk kann zu Schadenersatzansprüchen sowie strafrechtlicher Verfolgung führen. Alle hierin enthaltenen Aussagen, Hinweise und Daten sollen richtungweisend sein. Wenn auch die Richtigkeit und Zuverlässigkeit im Hinblick auf die praktischen Erfahrungen des Herstellers angenommen werden, garantieren weder der Hersteller noch der Lizenzgeber noch der Verkäufer oder der Herausgeber, weder ausdrücklich noch stillschweigend, (1) ihre Richtigkeit/Zuverlässigkeit, (2) dass die Anwendung die Produkte keine Rechte Dritter verletzt, (3) dass für die Einhaltung örtlicher Gesetze keine weiteren Sicherheitsvorkehrungen erforderlich sind. Der Verkäufer ist nicht zur Vertretung oder zum Vertragsabschluss im Namen des Herstellers/Lizenzgebers ermächtigt. Alle Verkäufe des Herstellers/Verkäufers unterliegen deren Verkaufsbedingungen, erhältlich auf Anforderung.
© Foseco International Limited 03/19.

Foseco Foundry Division
Vesuvius GmbH
Gelsenkirchener Straße 10
46325 Borken, Deutschland
Telefon: +49 (0)2861 83 0
Fax: +49 (0)2861 83 338
www.foseco.de