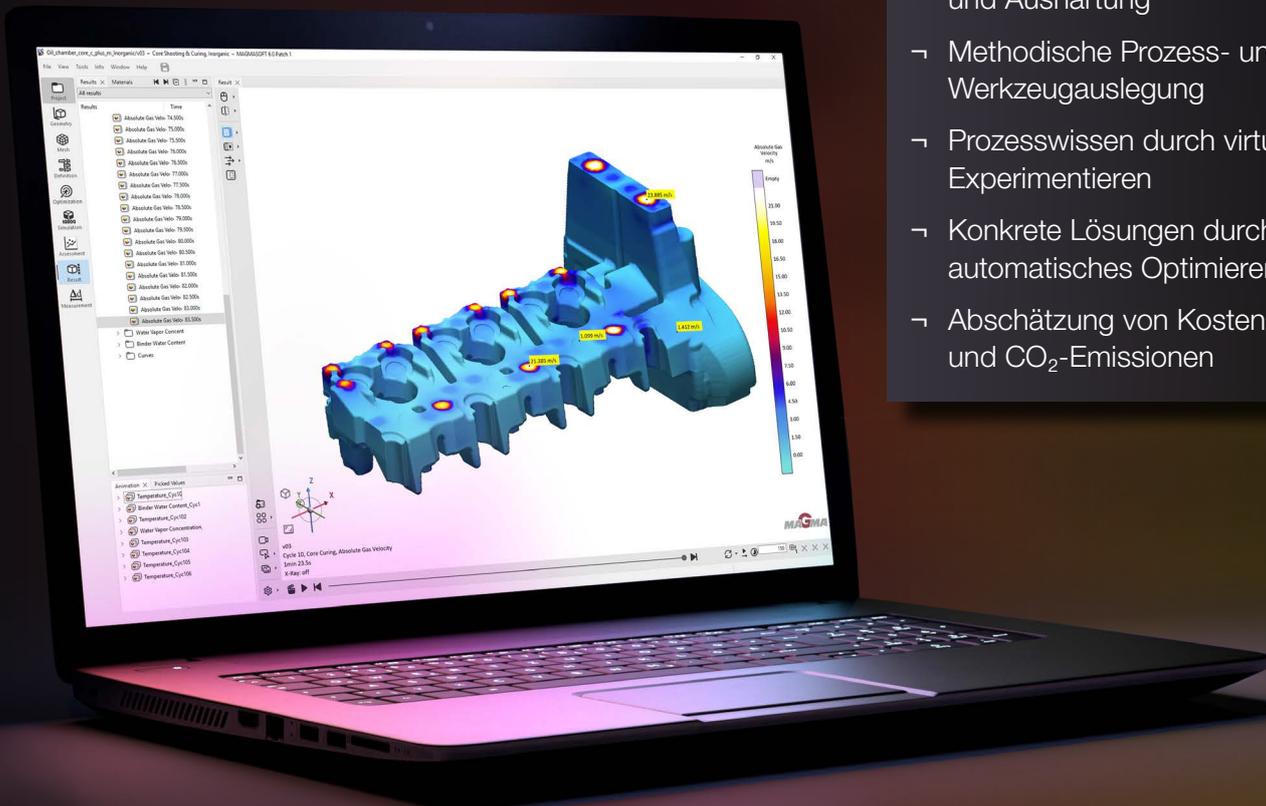


MAGMA C+M 6.1

Autonomous Engineering



Kernfertigung



- Robuste Lösungen für Kernschießen und Aushärtung
- Methodische Prozess- und Werkzeugauslegung
- Prozesswissen durch virtuelles Experimentieren
- Konkrete Lösungen durch automatisches Optimieren
- Abschätzung von Kosten und CO₂-Emissionen

Robust, wirtschaftlich, schnell, **optimiert**

Optimieren Sie Ihre Kernfertigung ganzheitlich und finden Sie die beste Lösung für Ihre Anforderungen – mit MAGMASOFT® autonomous engineering und MAGMA C+M.

MAGMASOFT® und die eigenständige Prozess-Software MAGMA C+M sind umfassende und leistungsstarke Simulationswerkzeuge zur Auslegung und Verbesserung der Kernqualität, Werkzeugauslegung und robuster Prozessbedingungen bei optimaler Wirtschaftlichkeit. Im Mittelpunkt stehen hierbei immer Ihre Ressourcen, Zeit und Kosten.

Sowohl mit MAGMASOFT® als auch mit MAGMA C+M nutzen Sie Simulationen in einem automatisierten virtuellen Versuchsplan oder mit Hilfe von genetischer Optimierung. Das Ergebnis ist Autonomous Engineering: systematische und vollautomatisierte Entscheidungsfindung für das Werkzeugkonzept und die Kernfertigung.

Mit Autonomous Engineering können Sie gleichzeitig unterschiedliche Qualitäts- und Kostenziele verfolgen. Dies gilt für die Absicherung von Kernqualität und Prozess, vom Konzept-

stadium bis hin zur finalen Auslegung des Werkzeugdesigns und der kontinuierlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Serienfertigung.

MAGMASOFT® autonomous engineering und MAGMA C+M

- unterstützen Sie bei der umfassenden Vorhersage aller Prozessschritte der Kernfertigung,
- bieten Ihnen ein virtuelles Versuchsfeld zur Verminderung von Kernfehlern,
- ermöglichen Ihnen schnelle Entscheidungen und sparen damit Zeit bei allen Beteiligten,
- erlauben proaktives Qualitätsmanagement durch das Verständnis von Prozessschwankungen,
- verbessern Ihre Kommunikation und Zusammenarbeit im Unternehmen und mit Kunden.



Zielsicher und systematisch zum Erfolg

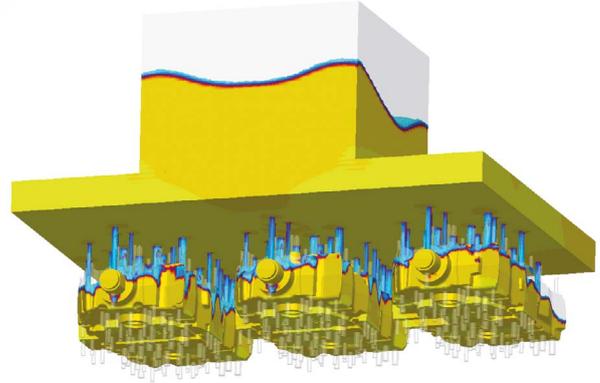
Das vollständig in MAGMASOFT® und MAGMA C+M integrierte MAGMA PRINZIP ist eine systematische Methodik, um definierte Zielsetzungen mit Hilfe virtueller Experimente zu erreichen. In Verbindung mit MAGMASOFT® autonomous engineering werden dabei kontinuierliche Verbesserungen durch Festlegung von abgesicherten Maßnahmen und ihre Umsetzung ohne wirtschaftliche Risiken realisiert.

Zu jedem Zeitpunkt des Produktentwicklungs- oder Verbesserungsprozesses unterstützt Sie das MAGMA PRINZIP mit einer methodischen und systematischen Vorgehensweise. Das Ergebnis ist ein für die jeweiligen Ziele optimal ausgelegter, robuster Prozessablauf zur Vermeidung von Kernfehlern beim Kernschießen und Aushärten oder von ungünstig temperierten Werkzeugen.

Ziele setzen, Variablen definieren, Qualität festlegen



Fehlerursachen erkennen und bewerten



Füllsimulation mit Schießkopf für ein Mehrfachwerkzeug

Schießen – Aushärten – Temperieren

Zentrum der Kernfertigung sind die Prozessschritte Kernschießen und Aushärtung. Je nach Formstoffsystem ist zusätzlich eine Werkzeugtemperierung erforderlich.

Nutzen Sie die Möglichkeit, die Prozessschritte jeweils einzeln, im Detail oder den Gesamtprozess zusammenhängend zu analysieren und zu bewerten.

Je nach Komplexität der neu zu fertigenden Kerne erleben Sie jede neue Situation als Herausforderung. Bewerten Sie frühzeitig, wie Sie Ihre Ziele am besten erreichen können, und vermeiden Sie unerwünschte Überraschungen.

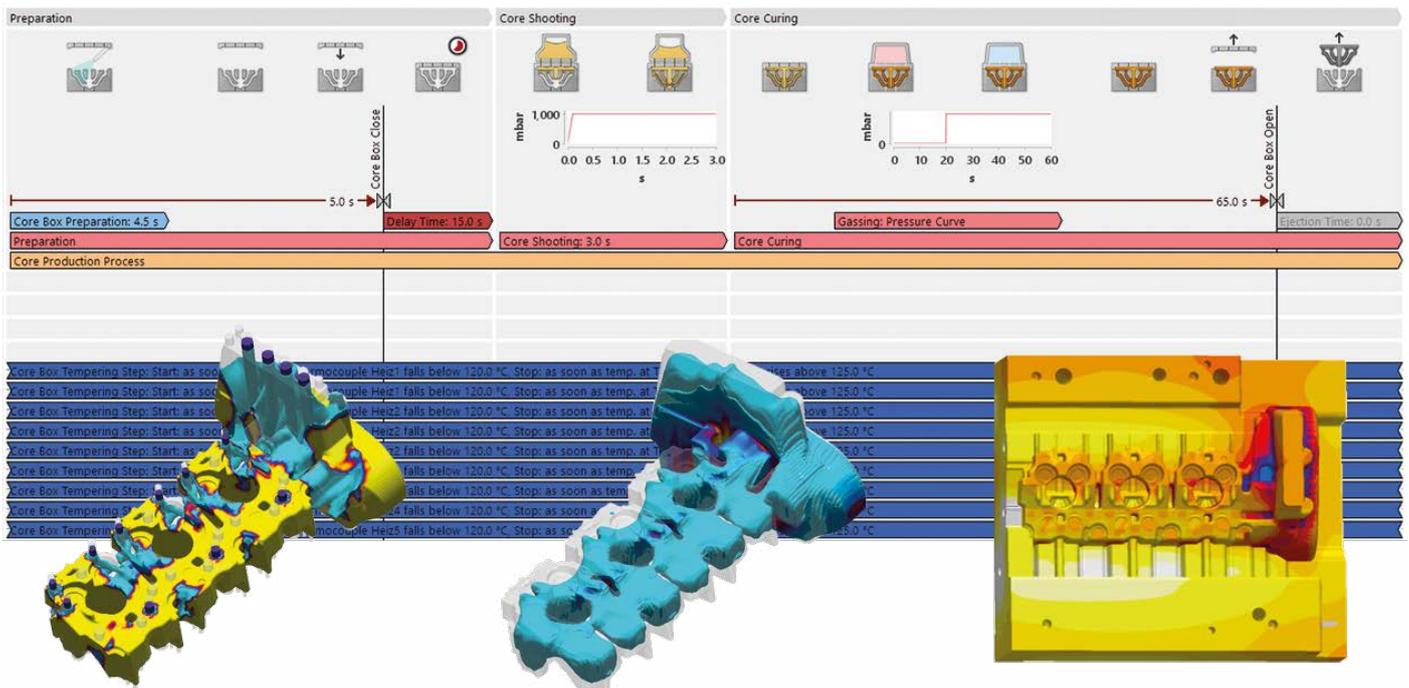


Abbildung der gesamten Prozesskette Kernschießen – Aushärtung – Temperierung

Kernschießen

Die Planung in der Kernfertigung beginnt immer mit einem ersten Vorschlag zur Auslegung des Werkzeugs. Nutzen Sie MAGMA C+M, um Ihre Auslegung zu erproben.

Die intuitive Benutzeroberfläche von MAGMA C+M ermöglicht eine schnelle Aufbereitung der notwendigen Geometrien, ganz gleich, ob Sie CAD-Daten importieren oder parametrische Modelle direkt im Programm erstellen.

In Abhängigkeit der Kerngeometrie und der Positionierung von Schieß- und Entlüftungsdüsen bewerten und optimieren Sie Fragestellungen wie:

- > Wie wird das Werkzeug in unterschiedlichen Bereichen gefüllt?
- > Wird der Formstoff ausreichend verdichtet?
- > Welchen Einfluss haben Anzahl, Typ und Positionierung der Schießdüsen auf die lokale Dichte?
- > Wie gut ist die Entlüftung des Werkzeugs?
- > Welche Parameter haben wie viel Einfluss auf die Kernqualität?

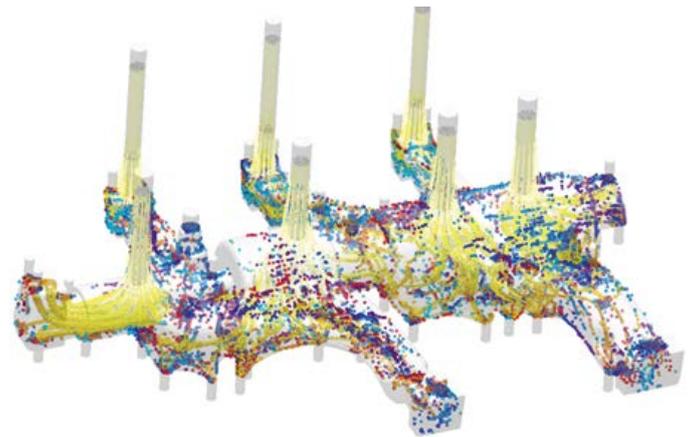


Füllsequenz Kernschießen

Ergänzen Sie Ihr Erfahrungswissen mit quantitativen Prozessinformationen, um die in der Praxis nicht einsehbaren Vorgänge zu bewerten. Erkennen Sie mögliche Fehlerursachen, damit Probleme zielsicher vermieden werden können.

Kernwerkzeuge werden mit vielfältigen Ergebnissen zur Strömung von Luft und Sand robust und wirtschaftlich ausgelegt:

- > Sanddichte oder Druck
- > Strömungsvektoren
- > Strömungsgeschwindigkeiten und Sand- oder Luftpartikel



Sand-Tracer: Visualisierung von Luft- und Sandströmung

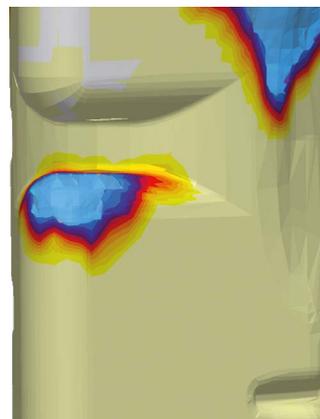
Bewerten Sie über Kriterien Effekte wie z. B. den Werkzeugverschleiß.

Mit Hilfe automatisierter Parameterstudien optimieren Sie die Kernqualität, indem Sie zielorientiert alle prozesstypischen Einflussgrößen einzeln oder kombiniert variieren.

Variieren Sie Düsengeometrien oder -typen sowie deren Positionierung systematisch, um die Fehleranfälligkeit in der Produktion durch Prozessschwankungen zu bewerten. Dabei können Effekte durch Werkzeugverschmutzung oder sich ändernde Sandeigenschaften berücksichtigt werden.



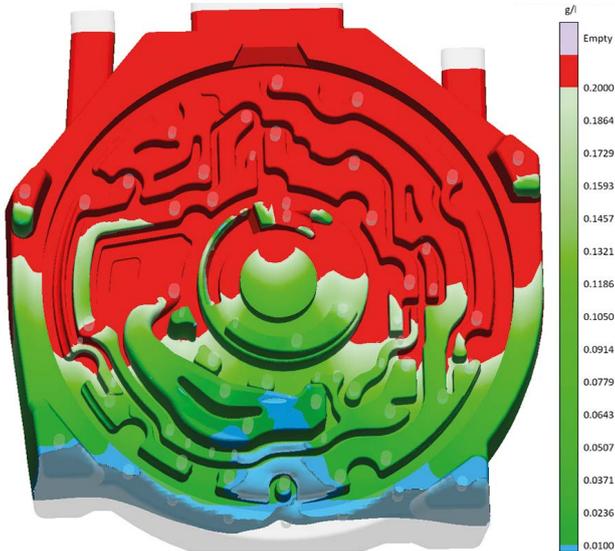
Analyse von Sandherkunft und Füllvolumen für einzelne Schießdüsen



Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern definieren

Kernaushärtung

MAGMA C+M ermöglicht die Berechnung der Aushärtung für alle gängigen Bindersysteme. Bei den gashärtenden Verfahren ist die Steuerung der temperatur- und druckabhängigen Gasströmung entscheidend für eine effektive Aushärtung.

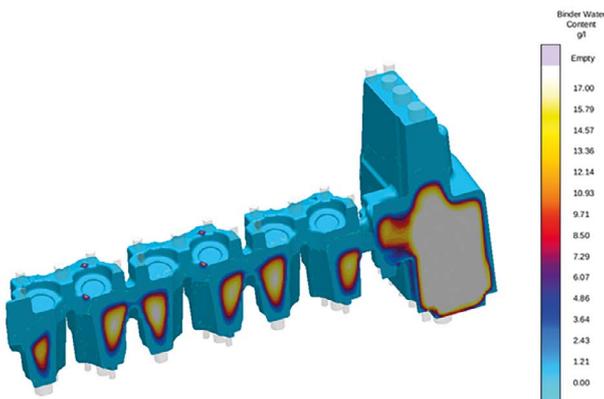


Coldbox: Aminkonzentration im Kern

Bewerten Sie bei Verwendung von Coldbox-Systemen, ob und wie Sie Amin in kurzer Zeit in alle Kernbereiche bringen können. Nutzen Sie die automatisierte Variation der Düsenbelegung sowie der Prozessparameter, um Zykluszeit und Aminverbrauch zu minimieren.

Bei Verwendung anorganischer Bindersysteme muss das Bindewasser effektiv aus dem feuchten Kern getrieben/entfernt werden. Hierzu berechnen Sie das Verdampfen von Wasser, den Transport von Wasserdampf sowie dessen Kondensation bei Abkühlung.

So können Sie entscheiden, ob der Kern innerhalb der vorgegebenen Aushärtedauer ausreichend getrocknet werden kann. Sie vermeiden Kondensationszonen in Bereichen, in denen der Kern bei der Entnahme mechanisch beansprucht wird.



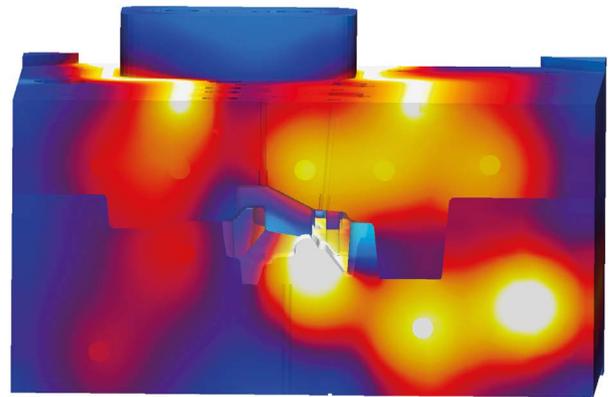
Anorganik: effektiv trocknen und Kondensationszonen bewerten

Entscheiden Sie anhand der Simulationsergebnisse, ob die Entlüftungen an den richtigen Stellen positioniert sind. Variieren Sie Ihre Freiheitsgrade automatisiert, um die Zykluszeiten zu minimieren.

Die optimalen Düsenbelegungen für Kernschießen und eine effektive Begasung sind meistens unterschiedlich. Legen Sie fest, welche Änderungen Sie vom Schießen zum Begasen durchführen können. Der Rechner kann selbstständig alle Varianten durchspielen und Sie bewerten die Ergebnisse.

Werkzeugtemperierung

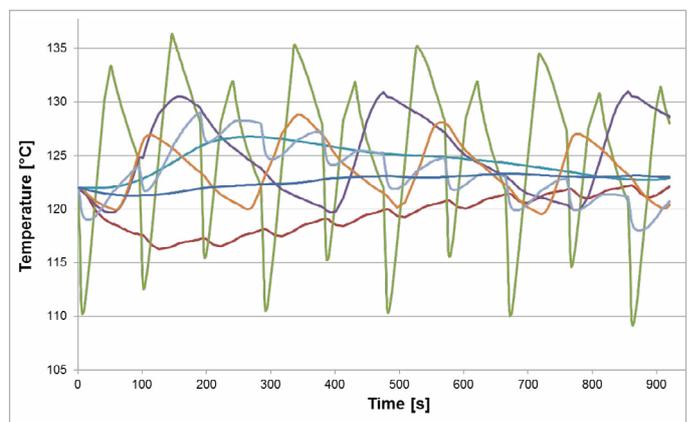
Alle warmaushärtenden Verfahren benötigen temperierte Werkzeuge. Ganz gleich, ob Sie öl- oder elektrisch beheizte Werkzeuge verwenden, die thermische Auslegung ist eine Herausforderung. Positionieren Sie die Heizeinrichtungen entsprechend Ihrer konstruktiven Freiheitsgrade im Werkzeug.



Temperaturverteilung im beheizten Werkzeug

Bewerten Sie das Temperaturfeld im zyklischen Betrieb. Temperaturkurven an beliebigen Punkten dokumentieren, ob gewünschte Temperaturen im Dauerbetrieb gewährleistet werden können.

Wie effektiv ist die Temperierung? Erproben Sie Ihre Freiheitsgrade automatisiert und finden Sie die optimale und robuste Temperierung für Ihr neues Werkzeug.



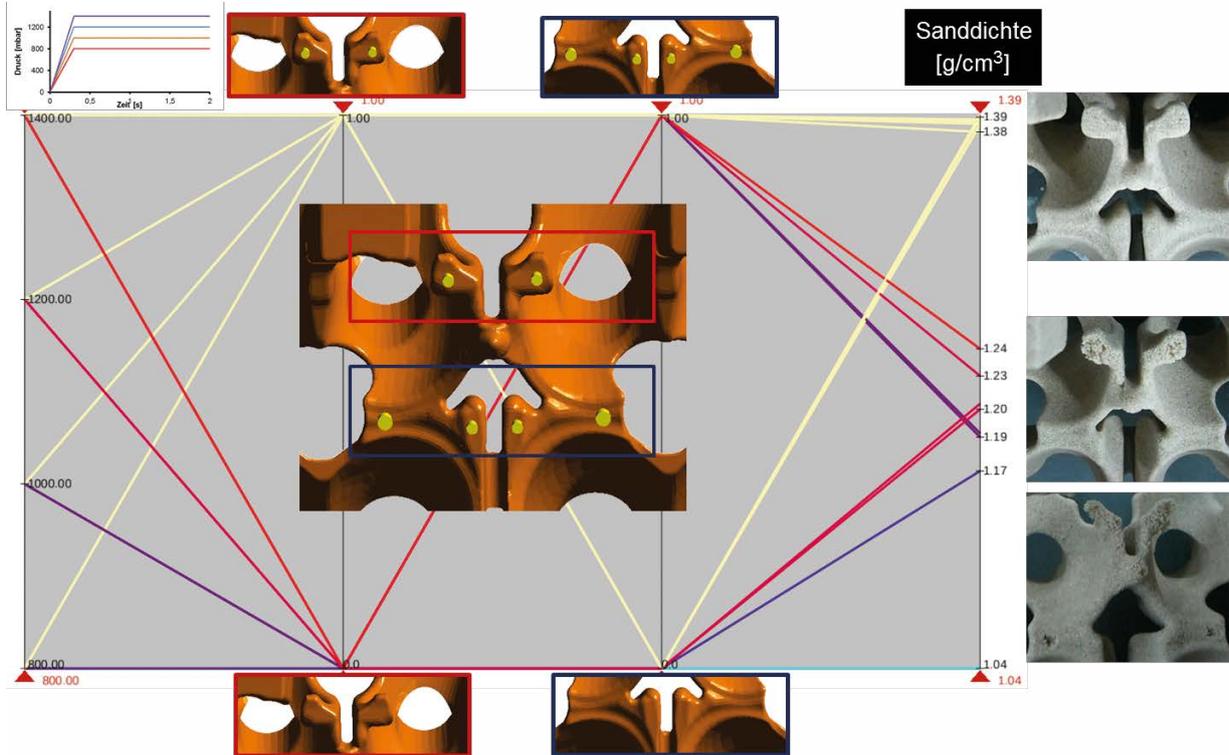
Temperaturverlauf über 10 Zyklen

Der robuste Prozess

Treten in der Kernfertigung immer wieder unvorhergesehene Probleme auf? Die systematische Variation, beispielsweise von Entlüftungen, vermeidet zeitaufwändiges und kostenintensives Ausprobieren an der Maschine. MAGMA C+M zeigt Ihnen die

Lösungen auf, die zu einer robusten Kernfertigung führen.

Bewerten Sie mögliche Fertigungsrisiken schon bei der Werkzeugauslegung und produzieren Sie von Anfang an gute Kerne.

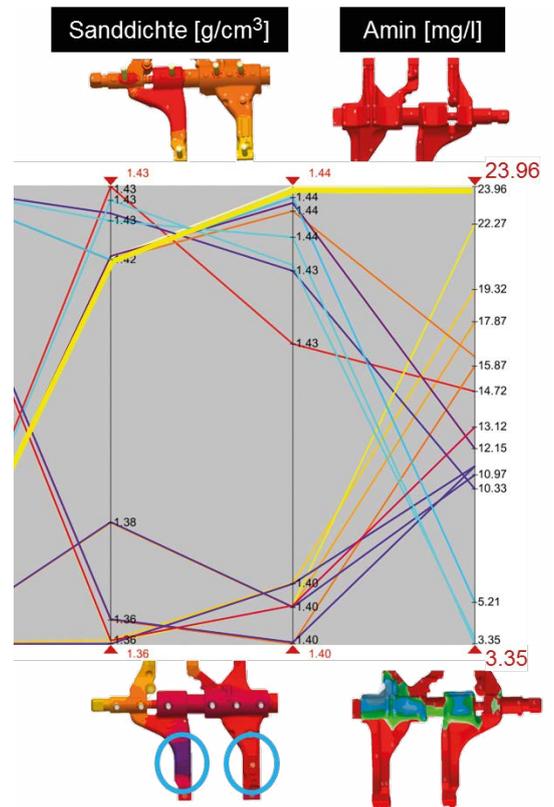


Optimierung der Düsenbelegung und Prozessbedingungen

Der beste Kompromiss

Die Anforderungen an die Werkzeugauslegung für Kernschießen und Aushärtung sind unterschiedlich. Was ist die beste Lösung für beide Prozessschritte?

Für den besten Kompromiss definieren Sie einfach die Ziele für beide Prozessschritte. Die Freiheitsgrade können jeweils formuliert und die Variablen festgelegt werden. Die automatisierte Optimierung rechnet alle Varianten durch und wertet die Ergebnisse aus. MAGMA C+M zeigt Ihnen die Lösungen, die zu einer robusten Kernfertigung führen.



Dichter Kern, effektiv begast

Effizient und mit Methodik vorgehen

Sie haben keine Zeit! Nutzen Sie alle Möglichkeiten des umfassenden Werkzeugkastens von MAGMASOFT® methodisch und effizient. Das ist entscheidend, damit Sie Ihre Ziele erreichen.



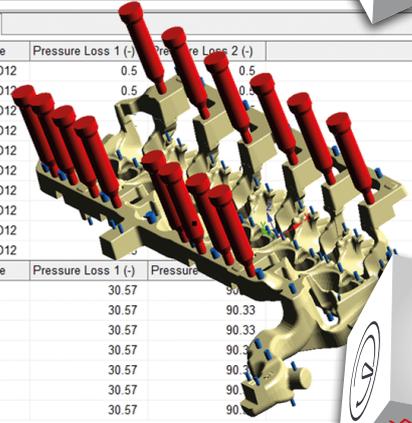
Assistiertes Modellieren

Vielfältige Assistenten und komfortable CAD-Funktionen unterstützen Sie bei der zielgerichteten und effektiven Modellvorbereitung und ermöglichen kurze Reaktionszeiten bei minimalem Aufwand.

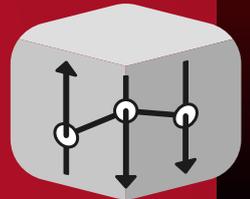
Nutzen Sie die Möglichkeiten zur praxisorientierten Abbildung aller relevanten Prozessschritte zur Optimierung des Gesamtprozesses. Liegt Ihr Fokus auf dem Kernschießen, auf der Aushärtung, oder auf der Temperierung von Werkzeugen? Betrachten Sie die Prozessschritte getrennt oder kombinieren Sie beliebig.

Shooting Parameters		Nozzle / Vent Settings		
Nozzle ID	Active	Database/File Name	Pressure Loss 1 (-)	Pressure Loss 2 (-)
ID 5	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 6	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 7	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 8	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 9	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 10	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 11	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 12	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 13	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5
ID 14	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Nozzle_D12	0.5	0.5

Vent ID		Active		
Vent ID	Active	Database/File Name	Pressure Loss 1 (-)	Pressure Loss 2 (-)
O_D4	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
O_D3	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
O_D6	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
O_D8	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
U_D6	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
U_D4	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33
O_D12	<input checked="" type="checkbox"/>	MAGMA/Slot_D8	30.57	90.33



MAGMA ECONOMICS Technik & Wirtschaftlichkeit



MAGMA ECONOMICS erweitert die technische Optimierung mit MAGMASOFT® um wirtschaftliche Entscheidungskriterien. Dadurch können Einsparpotenziale identifiziert werden, die in rein technischen Simulationen oft übersehen werden. Die Informationen aus MAGMASOFT® schaffen so zusätzliche Möglichkeiten als Managementwerkzeug im Unternehmen.

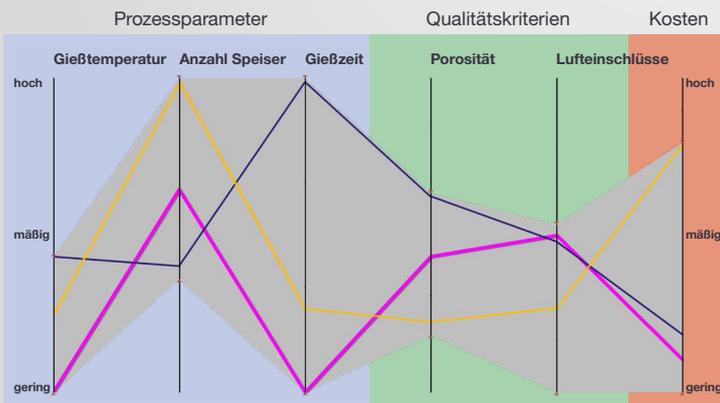
Optimieren Sie Qualität, Kosten & CO₂-Fußabdruck

MAGMA ECONOMICS berechnet und vergleicht Kosten, Energieverbrauch, Materialeinsatz und CO₂-Emissionen unterschiedlicher Szenarien. Dabei greift die Perspektive auf vorhandene Geometrie-, Werkstoff- und Prozessdaten sowie Simulationsergebnisse zurück.

Anpassbare Vorlagen für gängige Werkstoffe und Verfahren beinhalten spezifische Kosten- und Emissionsfaktoren, die eine schnelle Analyse des Ressourcenverbrauchs sowie der Fertigungs- und Bauteilkosten über den gesamten Gießprozess hinweg ermöglichen – von der Werkzeugvorbereitung zum tatsächlichen Gießen und möglichen Nacharbeitungsschritten.

Hauptmerkmale

- **Neue Perspektive:** umfassende quantitative Analyse von Kosten, Energie- und Ressourceneinsatz sowie CO₂-Emissionen gekoppelt mit Qualitätskriterien in MAGMASOFT®
Intuitive Bewertung von Qualität, Produktivität, Projektkosten und Nachhaltigkeit als Schlüsselwerkzeug für Ihre Wettbewerbsfähigkeit
- **Datenbasis:** Evaluierung basierend auf vorhandenen Geometrien, Werkstoffen, Prozessen und Simulationsergebnissen
- **Individualisierbare Vorlagen:** Vorlagen für Werkstoffe und Verfahren mit spezifischen Kosten- und Emissionsfaktoren
- **Szenarienvergleich:** individuelle Variation von Prozessparametern und Vergleich verschiedener Szenarien – über intuitive Regler – ohne zusätzliche Simulationszeiten
- **Autonomous Engineering:** nahtlose Integration in Optimierung und virtuelle Versuchsplanung



Das Parallelkoordinatendiagramm als bewährtes, interaktives Werkzeug zur Analyse von Prozessvariationen und Qualitätsmerkmalen wird durch MAGMA ECONOMICS um unternehmerische Merkmale wie Kosten, Energie-/Ressourceneinsatz und Nachhaltigkeit erweitert. Finden Sie zielsicher und schnell den besten Kompromiss aus Qualität und Kosten (violette Linie) sowie die Grenzen Ihres robusten Fertigungsprozesses (grau hinterlegtes Prozessfenster).

Handeln und Erfolg prüfen

Erfolg heißt mehr, als Software und Hardware zu nutzen. MAGMA bietet Ihnen ein professionelles Team, das Sie umfassend bei der Realisierung Ihrer Ziele unterstützt. Hierzu profitieren Sie von den Angeboten unserer MAGMAacademy, des Engineerings und unseres Supports aus einer Hand, so, wie es für Sie am besten passt.



Implementierung

Alle MAGMASOFT®-Programme sind mehr als Software. Sie bieten eine Methodik zur Optimierung von Technik, Kommunikation und Wirtschaftlichkeit in Ihrem Unternehmen.

Noch vor der Einführung des Programms besprechen wir mit Ihnen die für Ihre Situation passenden Maßnahmen zur effektiven und abgesicherten Nutzung der Software: von der Hardware über die Qualifizierung und Schulung der Anwender bis zur Festlegung gemeinsamer Ziele, wo Sie im nächsten Jahr sein wollen.

Egal ob Neukunde oder langjähriger Nutzer unserer Programme: Wir haben etwas mit Ihnen vor!

MAGMASupport

MAGMASupport steht für die kompetente, methodische und schnelle Unterstützung unserer Kunden weltweit zu allen Fragestellungen in der Anwendung und Problemlösung rund um unsere Produkte. Mit dem MAGMA PRINZIP helfen Ihnen unsere qualifizierten Supportmitarbeiter, die Programme jeden Tag besser zu nutzen.

MAGMAacademy

Die MAGMAacademy unterstützt Sie bei der methodischen Implementierung der Gießprozess-Simulation und virtuellen Optimierung von der Einführung bis hin zur umfassenden Anwendung von Autonomous Engineering im gesamten Unternehmen.

In unseren systematischen Schulungen, Workshops und Seminaren vermitteln wir abteilungs- und prozessübergreifendes Verständnis zur bestmöglichen Nutzung von MAGMASOFT® – in Aachen oder durch eine maßgeschneiderte Lösung bei Ihnen vor Ort.

MAGMAengineering

Als unabhängiger und kompetenter Partner unterstützt Sie MAGMAengineering bei der erfolgreichen virtuellen Produktentwicklung, Werkzeugauslegung und Optimierung Ihrer robusten Gießereiprozesse im Rahmen von Engineering-Projekten.

Unser Engineering bietet Ihnen ein interdisziplinäres und internationales Expertenteam mit langjähriger gießtechnischer Kompetenz zur Lösung Ihrer Herausforderungen.



Mehr Informationen:



6.1

 **MAGMASOFT®**