

Simulation von Gießprozessen ein Standard bei der Produkt- und Prozessentwicklung

Barbaratagung Friedberg 2025

Christian Tönges

MAGMA Aachen

14.11.2025



„Wissen was läuft“
(MAGMA Slogan GIFA 1989)

MAGMAs Angebote

MAGMASOFT®



Umfassendes und leistungsfähiges Simulationswerkzeug, um

- Gussteilqualität zu verbessern
- Prozessbedingungen zu optimieren
- Herstellungskosten zu senken



MAGMAengineering



MAGMA unterstützt die erfolgreiche virtuelle Produktentwicklung, den Werkzeugbau und die Optimierung Ihrer robusten Gießereiprozesse im Rahmen von Engineering-Projekten.



MAGMASupport



Kompetente und schnelle Unterstützung rund um Fragen zur

- effektiven Nutzung von MAGMASOFT®
- Optimierung der Gießtechnik im Rahmen von Ingenieurprojekten

MAGMAacademy



Entfalten Sie Ihr Potenzial

Schulung von MAGMASOFT® Anwendern, Entscheidungsträgern & Experten

- Training
- Workshops
- Seminare
- Lernwelt

WAS IST SIMULATION?

Simulation ist nicht
Wirklichkeit ...



... Simulation ist ein Modell
der Wirklichkeit!

WAS IST SIMULATION?

Mathematische Modelle

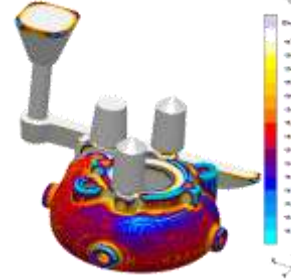
$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_1}(\rho U_1) + \frac{\partial}{\partial x_2}(\rho U_2) + \frac{\partial}{\partial x_3}(\rho U_3) = 0$$



Netz
(geometrische Approximation)

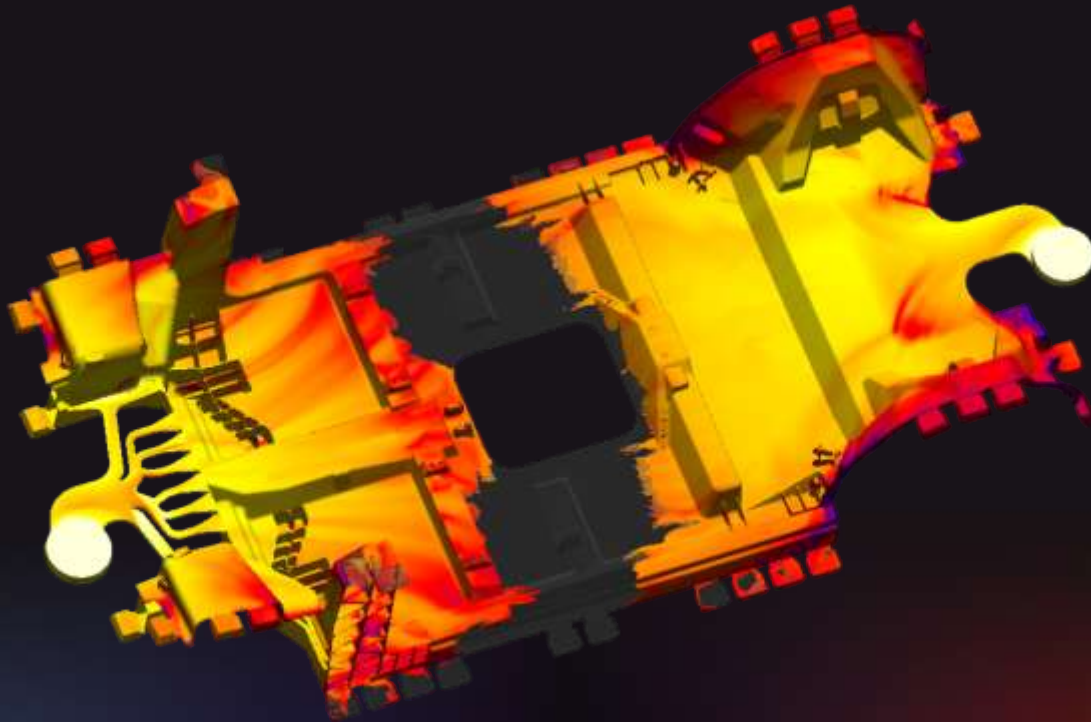


Prozessparameter und Materialdaten



Ergebnisvisualisierung

Warum simuliert man?



DIE HERAUSFORDERUNG HEUTE

Technisch gut reicht nicht mehr – wirtschaftlich sinnvoll muss es sein.

- Qualität allein reicht nicht – wirtschaftlicher Druck steigt
- Entscheidungen müssen früher und ganzheitlicher getroffen werden
- Kosten, Energieverbrauch und Nachhaltigkeit rücken ins Zentrum



WAS MAGMASOFT® BISHER LEISTET

Von der Simulation zur fundierten Entscheidungen

Typische MAGMASOFT® Anwendungen

- Technische Machbarkeit analysieren
- Qualitätsrisiken sichtbar machen, Defekte vermeiden
- Prozesse robust gestalten

+ MAGMA ECONOMICS

- Fertigungskosten sichtbar machen
- Energieverbrauch & CO₂-Bilanz bewerten
- Varianten wirtschaftlich vergleichen



DER NEUE STANDARD IN DER GIEßEREI

MAGMA ECONOMICS: Technik und Wirtschaftlichkeit aus einem Guss

- Alle relevanten Kennzahlen integriert im Simulationsprozess
- Wirtschaftliche Bewertung ohne Mehraufwand
- Entscheidungen früher, fundierter, nachhaltiger



KONSEQUENZ IM GIESSEREIALLTAG

Prüfen, Reparieren, Zahlen, Ausprobieren, Zahlen



Fehler suchen



Fehler freilegen



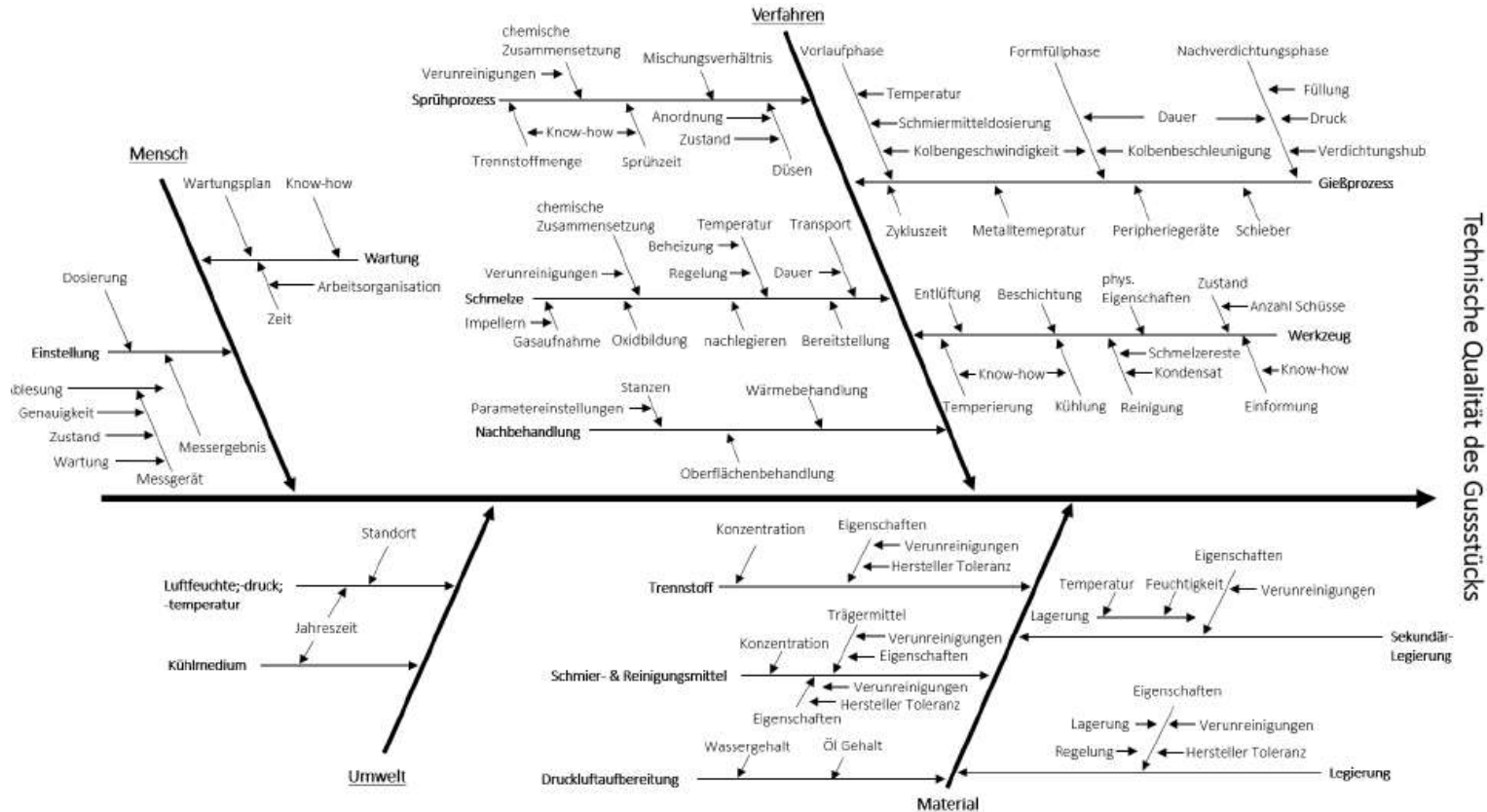
Fehler
zuschweißen



Fehler bezahlen

HERAUSFORDERUNGEN DES GIEßERS

Sehr hohe Anzahl qualitätsbeeinflussender Faktoren



HERAUSFORDERUNGEN DES GIEßERS

Große Vielfalt an unterschiedlichen Qualitätskriterien

Kaltlauf



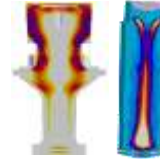
Oxide



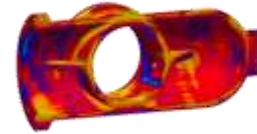
Porosität



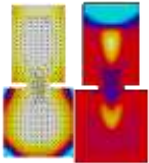
Erstarrungszonen



Seigerungen



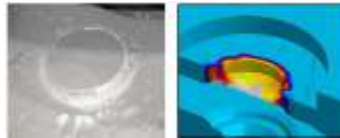
Sekundärlunker



Luft einschüsse



Formstofffehler



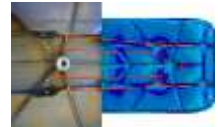
Kerngase



Warmrisse



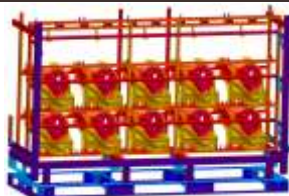
Kaltrisse



Verformung



Wärmebehandlung



Gefüge & Eigenschaften

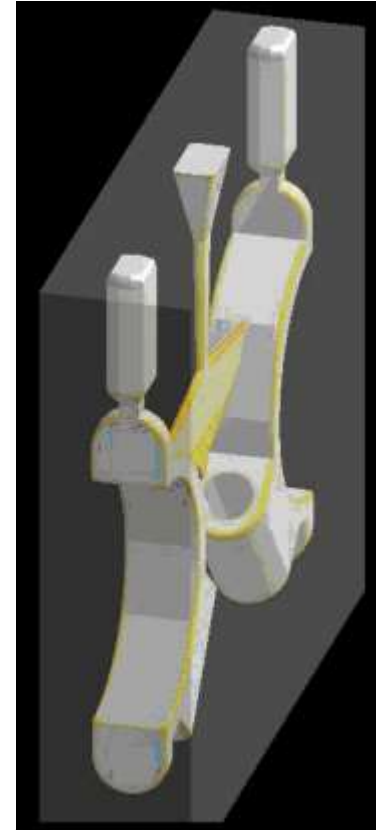


Kosten & CO₂

Total casting alloy costs	/t	48,146	€
Total molding costs	/t	218,045	€
Total core making costs	/t	33,309	€
Total machining costs	/t	5	€
Melting costs	/t	66,26	€/year
Overpouring melting costs	/t	8,199	€
TOTAL UNIT MANUFACTURING COST	/t	414,214	€

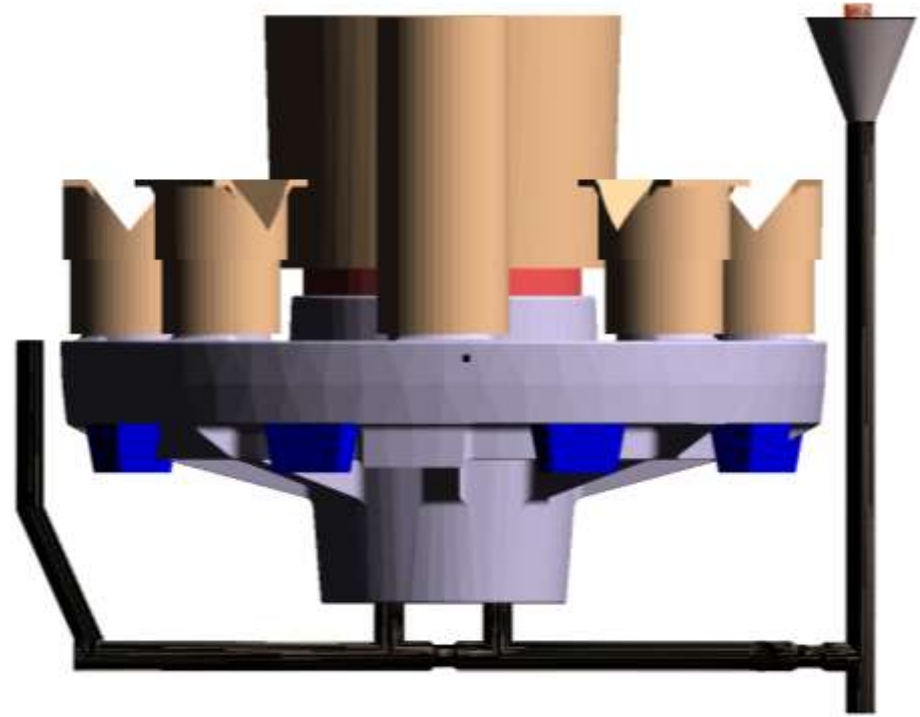
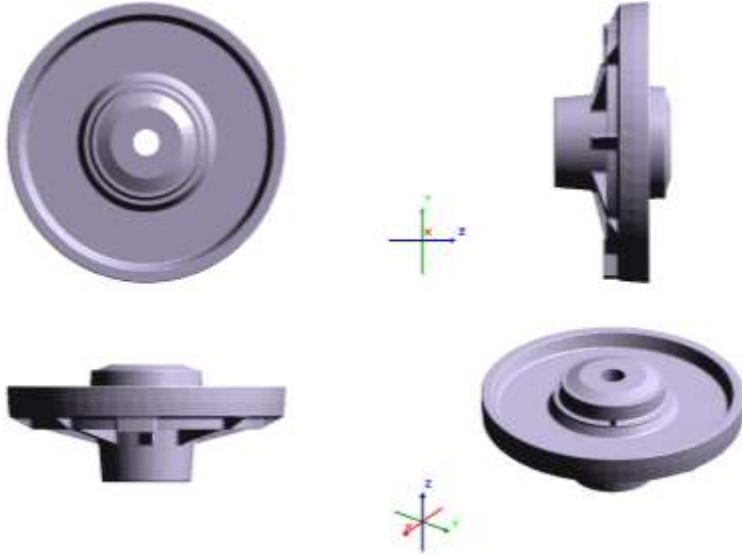
INNOVATIONSSCHÜBE IM GIEßEN...

Von der „Black Box“ zum transparenten Prozess



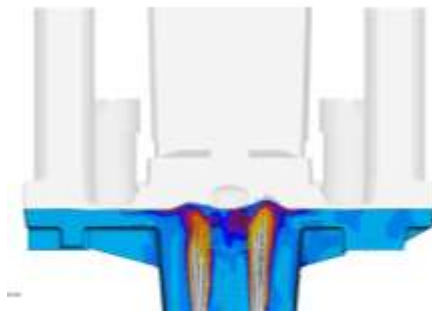
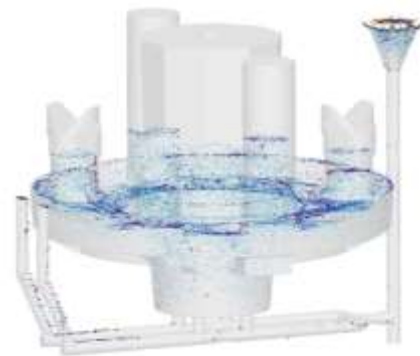
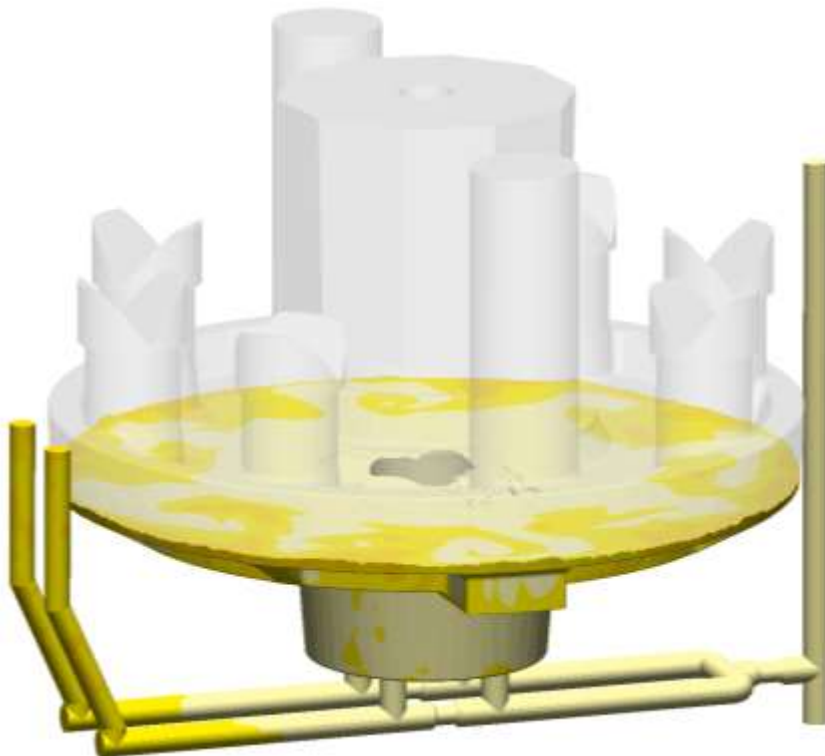
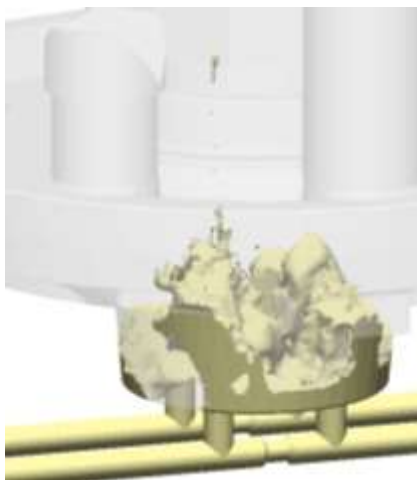
DIE AUFGABE DER GIEßEREI

Vom Fertigteil über das Rohteil zur optimalen Gießtechnik



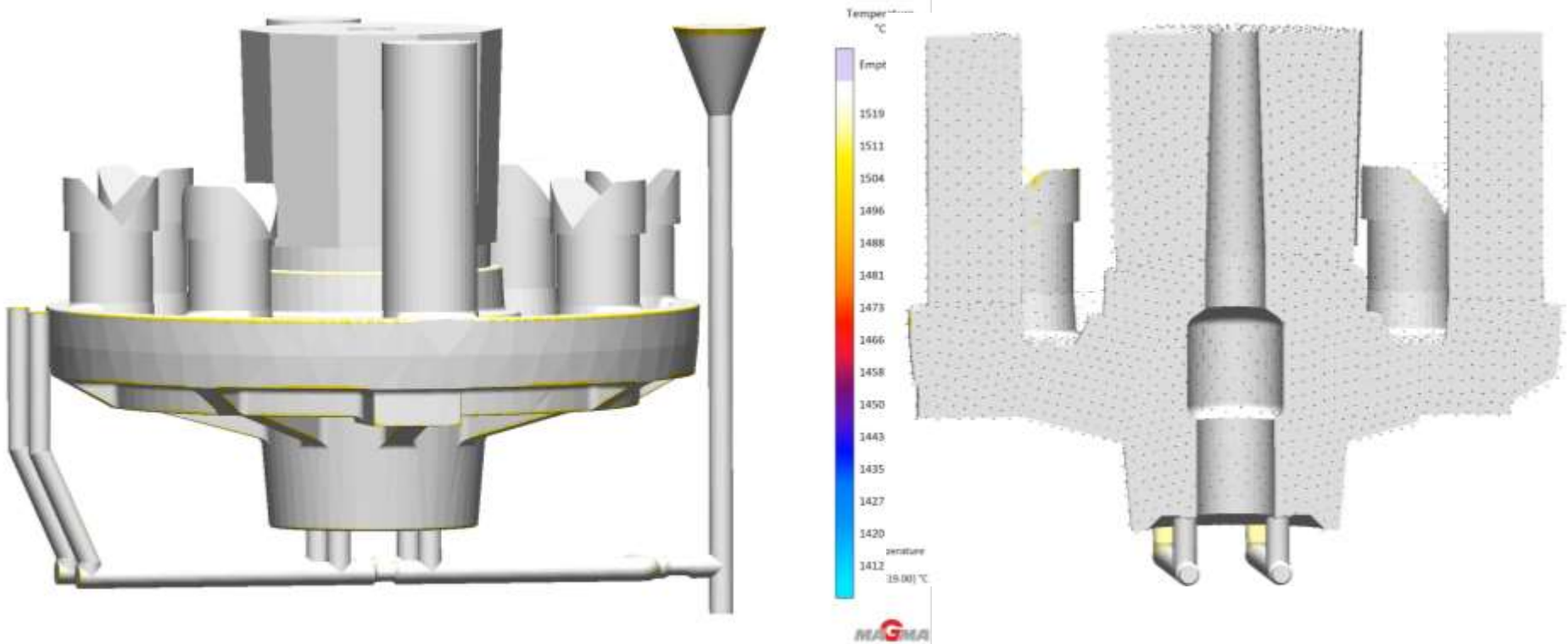
FÜLLEN, ERSTARREN UND ABKÜHLEN

Mahlschüssel aus Stahlguss



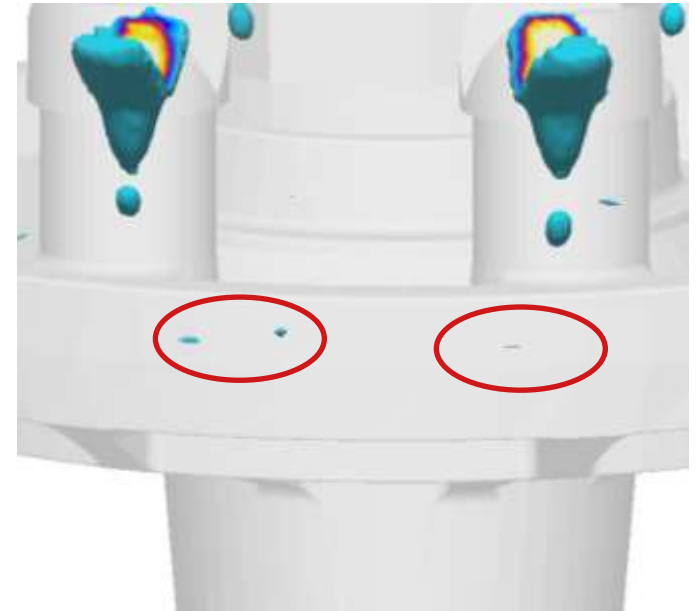
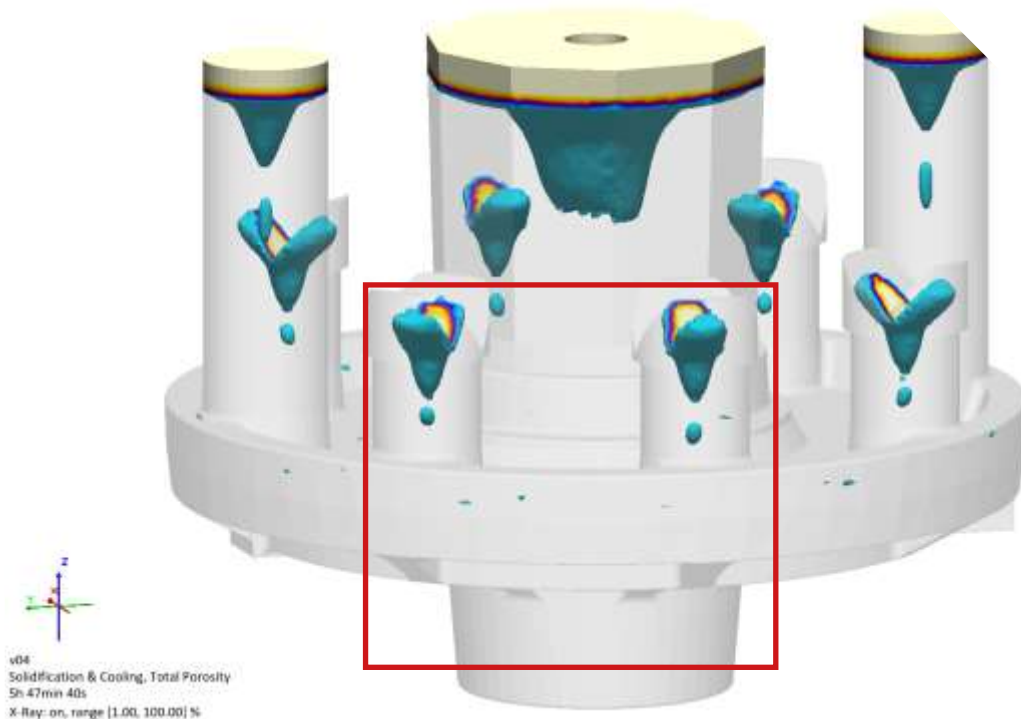
FÜLLEN, ERSTARREN UND ABKÜHLEN

Es zählt der Blick ins Innere



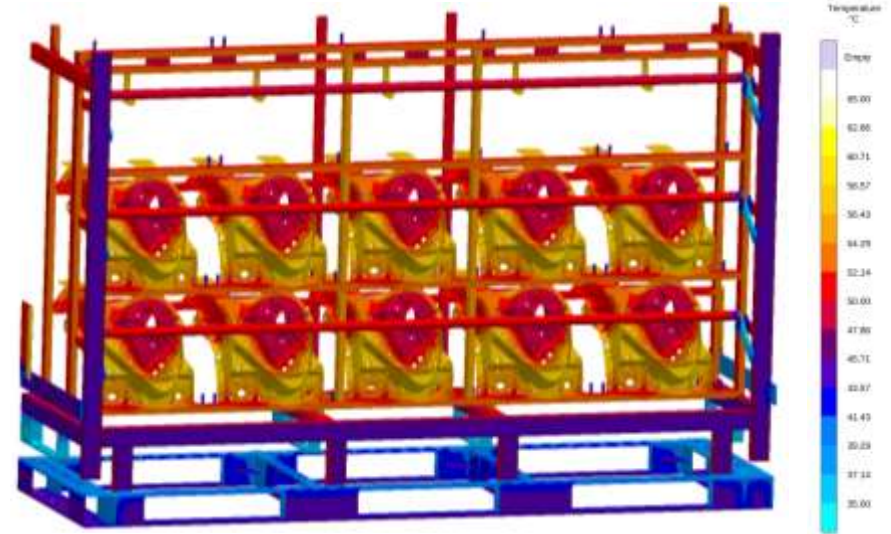
SIMULATION ERMÖGLICHT RÖNTGENBLICK

Vorhersage von Fehlstellen im Gussteil



SIMULATION OPTIMIERT PROZESSE

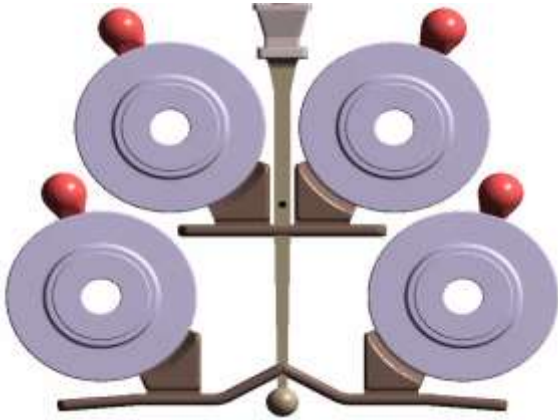
Wärmebehandlung von Strukturteilen



Von der Simulation zu Autonomous Engineering®

HERAUSFORDERUNGEN

Was ist die beste Lösung – Können Sie das entscheiden?



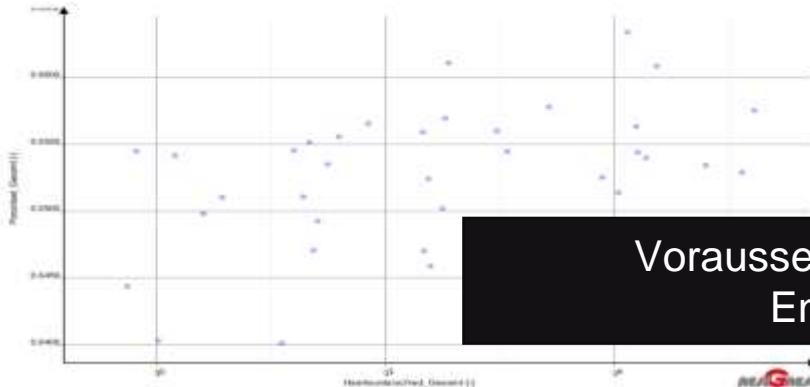
Welche Gießtechnik bietet die beste Qualität?

VON DER SIMULATION ZU AUTONOMOUS ENGINEERING®

Vom Raten zum virtuellen Messen



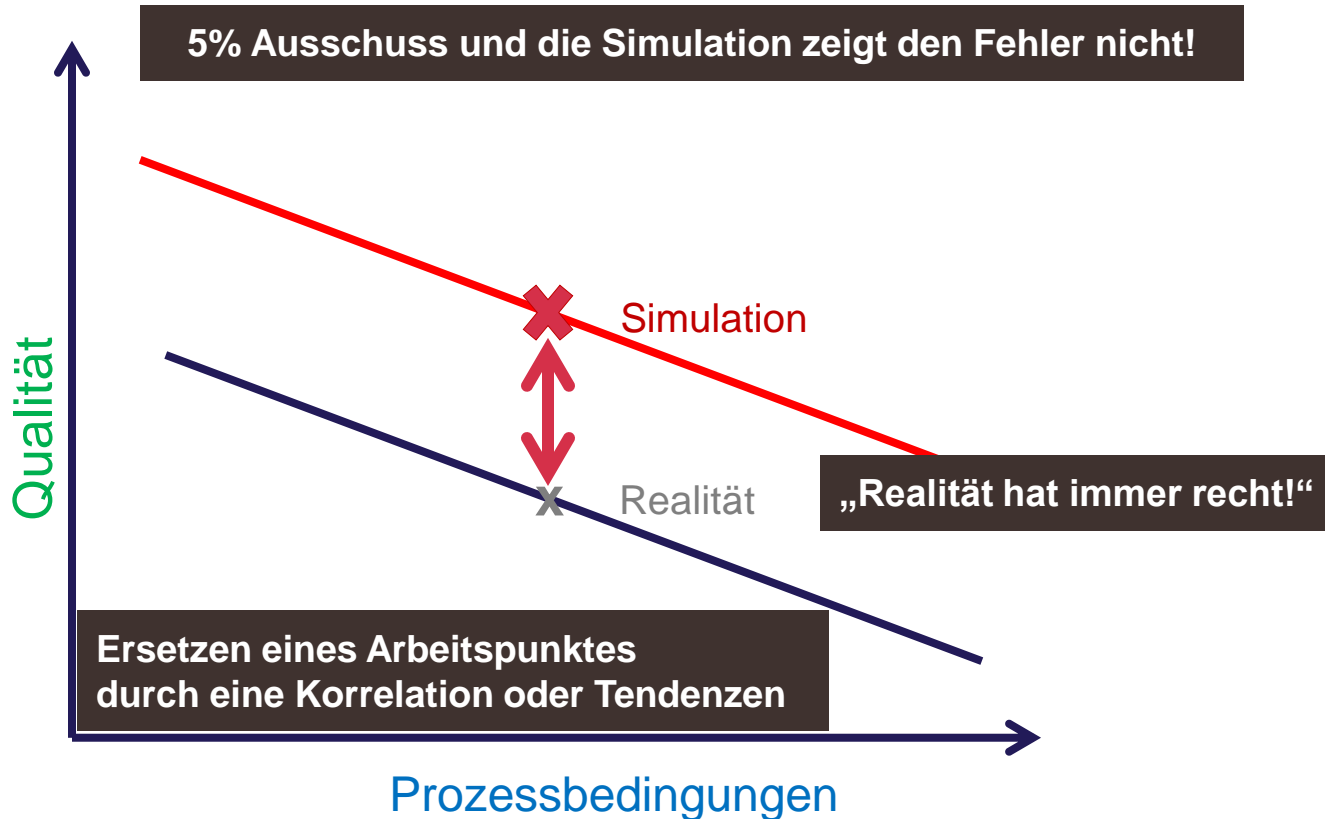
Rank	Design	Porosität_Gesamt (-)	Haerteunterschied_Oben (-)
Rank 1	Design 3	0.04	10.9
Rank 2	Design 7	0.04	9.85
Rank 3	Design 4	0.04	13.05
Rank 4	Design 11	0.04	9.51
Rank 5	Design 25	0.05	9.94
Rank 6	Design 12	0.05	12.1
Rank 7	Design 29	0.05	8.88
Rank 8	Design 33	0.05	8.78
Rank 9	Design 35	0.05	9.58
Rank 10	Design 8	0.05	12.28
Rank 11	Design 31	0.05	9.83
Rank 12	Design 15	0.05	10.91
Rank 13	Design 22	0.05	11.61
Rank 14	Design 24	0.05	12.05
Rank 15	Design 28	0.05	13.06
Rank 16	Design 2	0.05	12.51
Rank 17	Design 14	0.05	12.46
Rank 18	Design 9	0.05	8.81
Rank 19	Design 30	0.05	11.78
Rank 20	Design 19	0.05	9.88
Rank 21	Design 34	0.05	11.6
Rank 22	Design 32	0.05	12.27
Rank 23	Design 23	0.05	9.55
Rank 24	Design 21	0.05	8.79
Rank 25	Design 17	0.06	8.98
Rank 26	Design 5	0.06	9.0
Rank 27	Design 13	0.06	9.96
Rank 28	Design 36	0.06	12.09
Rank 29	Design 10	0.06	11.59
Rank 30	Design 27	0.06	10.89
Rank 31	Design 1	0.06	9.9
Rank 32	Design 26	0.06	12.54
			13.1
			11.73
			12.22
			11.72



Voraussetzung für quantitative Entscheidungen

NUTZEN VON AUTONOMOUS ENGINEERING

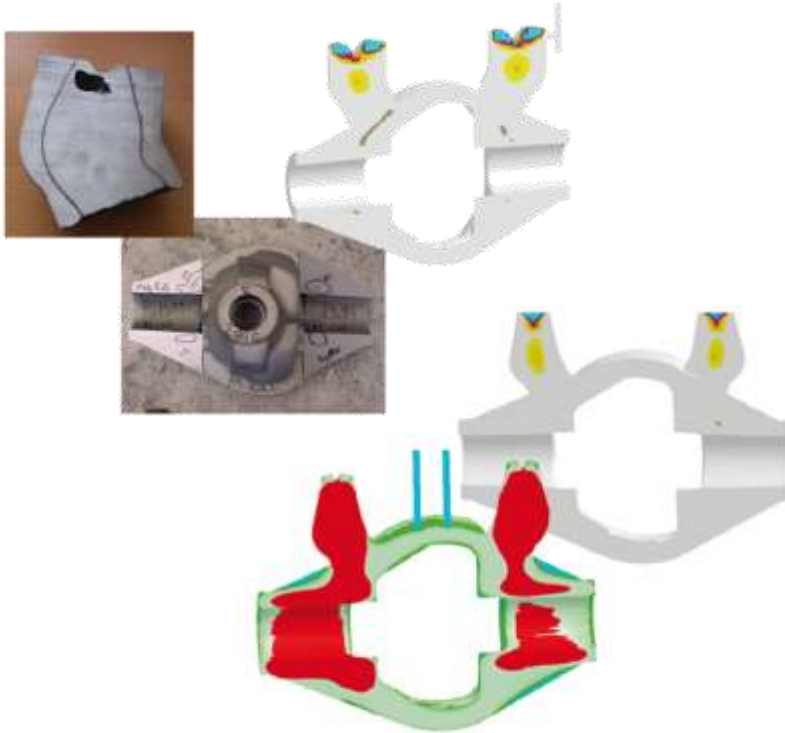
Sie sichern Ihre Arbeit ab und machen sie wertvoller!



Nutzen von Autonomous Engineering®

NUTZEN VON AUTONOMOUS ENGINEERING

Potenziäle zur Kosten-, Energie- und Materialsenkung

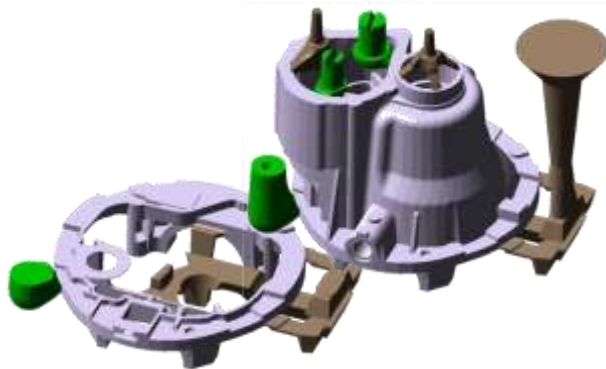


- Gehäuse, GJL 250 ca. 400kg
 - Qualitätsverbesserung, Lunker vermeiden
 - Speiserreduzierung
 - (Anzahl, Volumen)
- Ergebnis nach 5 virtuellen Versuchen:
 - Lunker komplett eliminiert
 - 13kg (20%) Kreislauf pro gutem Teil gespart (13 to/Jahr)
 - Putzaufwand – 10%
 - Produktivität + 15% durch eine um 11 min verkürzte Erstarrungszeit

12.300 kWh/a

NUTZEN VON AUTONOMOUS ENGINEERING

Potenzziale zur Kosten-, Energie- und Materialsenkung



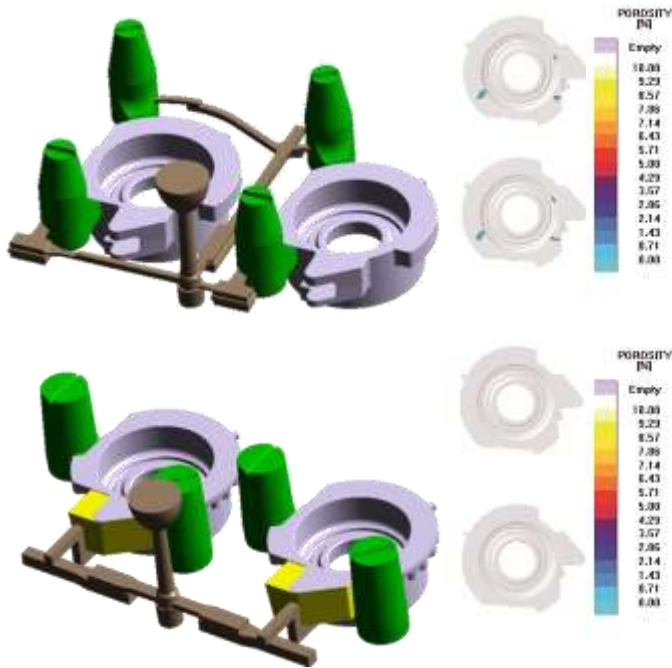
- Gehäuse, GJL 250, Aufgabe:
 - Schlacke- und Gaseinschlüsse reduzieren
- Ergebnis nach 3 virtuell geprüften Alternativen:
 - Gieß- und Speisersystem komplett neu
 - Einschlüsse komplett eliminiert
 - Ausbringen von 62% auf 67% erhöht
 - Ausschuss von 17% auf 7% reduziert
 - Einsparungen von ca. 21 \$/Teil
 - ca. 500.000\$/Jahr

194.000 kWh/a

480.000 kWh/a

NUTZEN VON AUTONOMOUS ENGINEERING

Potenzziale zur Kosten-, Energie- und Materialsenkung



- Gehäuse, GJL, 224 kg/Teil, 2.400 Teile pro Jahr, Aufgabe:

- Leichte Modifikation des Teiles nutzen, um Qualität und Ausbringen zu verbessern

- Ergebnis nach 5 virtuell geprüften Alternativen:

- Gussteilmodifikation: -13kg/Teil, - 6.331 \$/a
- Ausschuss: 10.3% auf 1.4%, - 66,936 \$/a
- Ausbringen: 58% auf 64%, - 66.600 \$/a
ca. - 140.000 \$/a

- Formanlage um 274 Formen/a entlastet

53.000 kWh/a

83.000 kWh/a

47.500 kWh/a

32.000 kWh/a



MAGMA ECONOMICS - Effiziente Fertigung von Gussteilen

„Starten Sie JETZT !“

Thank you for your attention.

Christian Tönges

MAGMA Gießereitechnologie GmbH

C.Toenges@magma-soft.de

