

- Werkstoffdatenbank mit den Schmelzparametern und -vorschriften
- Berechnung kostenoptimaler Standardgattierungen mit Druck einer Werkstoff- bzw. Chargenkalkulation
- Aktualisierung der Stücklistenmengen des geltenden Ressourcenplans, Berücksichtigung verschiedener Strukturebenen Rohguss – gießfertige Schmelze – Basis-schmelze
- Verschiedene Suchstrategien für die Materialauswahl unter Berücksichtigung von Eignung nach Ist-Analyse und Bestand
- Verwaltung von Schmelzaggregaten und Pfannenparks mit Zustandsüberwachung, Zustellungen und Nutzungen
- Umfangreiche Dialogeingriffe, z. B. Verbote und Zwangsvorgaben von Höchst- und Mindestmengen

- Verfolgung des Materialflusses im Schmelzbetrieb einschließlich flüssiger Schmelze und dem Abguss sowie Erfassung von Restmengen
- Verschiedene Buchungs- und Bewertungsverfahren für Kreislauf- und Zukaufmaterial
- Chargen- und Ofenbelegungsplanung abgestimmt auf den Form- und Gießplan
- Interaktive Unterstützung des Schmelzers sowie Erfassung des Schmelzverlaufs mit Erstellung des Schmelzberichts
- Zeitaktuelle Berechnung der Nachgattierung mit verschiedenen Optionen zum Erreichen der Sollanalyse
- Umfassende Werkstoffkostenrechnung einschließlich aller notwendigen Buchungen für das Unternehmenscontrolling

Das Produkt

In den Gießereien, Stahl- und Metallwerken ist der Schmelzbetrieb hinsichtlich des Material- und Energieverbrauchs der kostenintensivste Bereich. Ein optimaler Schmelzverlauf verbunden mit dem kostengünstigsten Materialeinsatz, die Reduzierung der Nachlegierungsmengen und -schritte sowie eine kurze Schmelzzeit entscheiden über die Wirtschaftlichkeit des Schmelzbetriebes. Eine effiziente Unterstützung des Schmelzprozesses verbunden mit einer funktionierenden Materialwirtschaft und einem erfolgreichen Energiemanagement werden immer stärker zum Erfolgsfaktor.

Die großen Schwankungen der Materialpreise und die immer höheren Energiekosten in den letzten Jahren und der zunehmende Preisdruck haben die Notwendigkeit unterstrichen, Abläufe zu reorganisieren und die vorhandenen Ressourcen optimal zu nutzen. Im Gegensatz zu anderen Fertigungsbereichen ist die IT-Unterstützung des Schmelzprozesses in vielen Gießereien, Eisen-, Stahl- oder Metallwerken noch weit unter den Möglichkeiten geblieben.

Das Programmpaket **OPTI.schmelze**, die Weiterentwicklung des Paketes **ks schmelze** der ADV Schulte GmbH im OPTI Systemstandard, bietet als branchenspezifisches MES eine durchgängige Unterstützung für den Schmelzprozess.

- **OPTI.schmelze** beinhaltet eine umfassende Planung des Schmelzprozesses über alle Schmelz- und Behandlungsstufen bis zur gießfertigen Charge bzw. Pfanne
- **OPTI.schmelze** optimiert durch die zielgenaue Gattierung und Nachgattierung den Materialeinsatz, insbesondere die Verwendung teurer Metalle und Ferrolegierungen
- **OPTI.schmelze** ermöglicht eine Vorkalkulation mit einer Bedarfsrechnung für die benötigten Schrotte, Legierungsmaterialien und Metalle

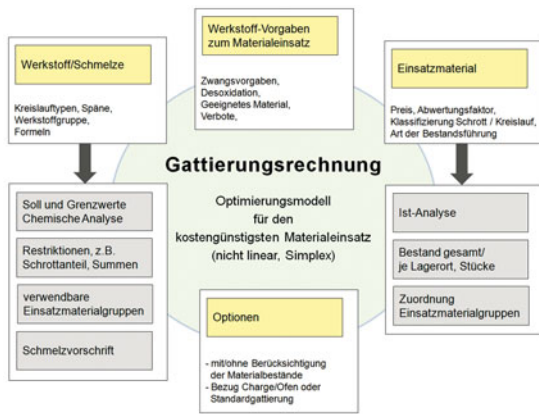


Schaubild Gattierungsrechnung

- **OPTI.schmelze** bietet eine online-Unterstützung für den Schmelzer, verkürzt signifikant die Schmelzzeit und vergrößert damit die Schmelzkapazität und
- **OPTI.schmelze** senkt den Energiebedarf je Tonne, unterstützt das Energiemanagement an der Stelle des höchsten Verbrauchs und spart damit erhebliche Kosten.
- **OPTI.schmelze** erfasst und dokumentiert alle Prozessschritte des Schmelzvorgangs – beginnend mit der Berechnung einer optimalen Gattierung – und stellt sie für eine detaillierte Auswertung bereit.

Basis von **OPTI.schmelze** ist eine **umfassende Werkstoffdatenbank**. Diese enthält

- mit den **Standardrezepturen je Schmelzesorte** die Beschreibung des Sollverlaufs,
- den Verweis auf den Werkstoffprüfplan mit den zu erreichenden Soll- und Grenzwerten für die chemische Analyse, die mechanischen Eigenschaften, Gefügeangaben einschließlich Schmelz-, Glüh- und Schweißanweisungen. Dabei werden die verschiedenen Normen und Kundenschriften berücksichtigt.
- Für die **Schmelz- und Behandlungsstufen** können gesonderte Sollwerte hinterlegt werden, um sie für die Einsatz- und Nachsatzrechnung oder die Endanalyse nach dem Behandeln bzw. Impfen festzulegen.
- Für **verschiedene Werkstoffgruppen** können unterschiedliche Zusammenstellungen der chemischen Elemente definiert werden, wobei das Basiselement je Werkstoffgruppe wechseln kann. Für jedes Element werden die Regeln für das Erreichen der Sollwerte sowohl für die Einsatz- oder

Nachsatzrechnung festgelegt. Diese können für einzelne Werkstoffe bzw. direkt bei der Gattierungsrechnung geändert werden.

Soll- und Grenzwerte für die Analysen werden im Werkstoffprüfplan hinterlegt. Dabei können je Behandlungsstufe die Sollwerte für die Einsatzgattierung, die Nachgattierung und die Endanalysen nach dem Behandeln und Impfen definiert werden.

Im Ressourcenplan der flüssigen Schmelze werden die Vorgaben und Arbeitsanweisungen beschrieben. Dabei können Parameter festgelegt werden, um dem Schmelzer Anweisungen während des Schmelzprozesses zu geben, z. B. Temperaturmessung 50 Minuten nach Schmelzbeginn oder erneute Probenahme bei Abweichungen von der Sollanalyse.

Die **durchgängige Materialwirtschaft** beinhaltet die detaillierte Verfolgung der Materialflüsse der Einsatz- und Flüssigmaterialien einschließlich einer lagerort- bzw. chargenbezogenen Bestandsführung. Die Bewertungspreise werden über die ERP-Funktionalität gebildet. Für die Einsatzmaterialien stehen verschiedene Steuerparameter zur Verfügung, um die gültigen Ist-Analysen, die Regeln für die Lagerführung und die Entnahme einzustellen. Alle benötigten Stammdaten für die Einsatzmaterialien einschließlich der Soll- und Ist-Analysen werden in **OPTI.schmelze** in einer Erfassungsmaske bearbeitet.

Die **Ist-Analysen der Einsatzmaterialien** werden über verschiedene Regeln z. B. nach Lieferantenangaben, WE-Kontrollen, Chargen- oder Zeitbezug ermittelt. Werden Analysen

je Wareneingang erfasst, erfolgt die Freigabe online, wenn die vereinbarten Grenzwerte eingehalten werden.

Die **Schmelzaggregate, Pfannen und Ausrüstungen** werden als Instandhaltungsobjekte verwaltet. Damit werden die Zustände überwacht und Aufträge für die Wartung und Zustellung ausgelöst sowie der Lebenslauf der Nutzungen verfolgt.

Die berechneten **Standardgattierungen** mit dem günstigsten Materialeinsatz werden als Ressourcenplan übernommen und bilden als Arbeitsplan und Stückliste die Grundlage sowohl für die Kalkulation der Werkstoffkosten als auch für die Materialbedarfsrechnung.

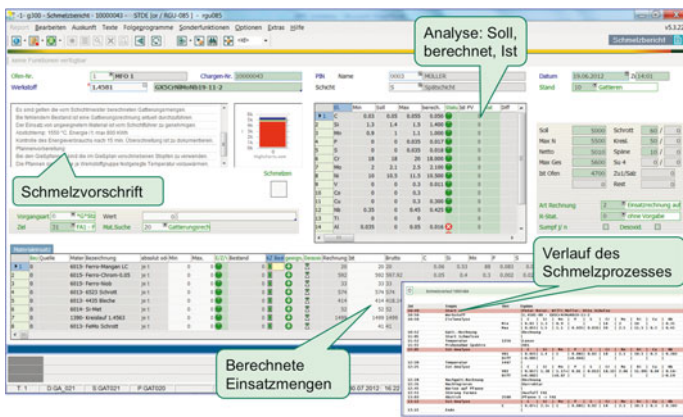
- Im Ergebnis der Gattierungsrechnung wird die Bewertung mit den kalkulatorischen Preisen den aktuellen Einkaufspreisen mit oder ohne Abwertung gegenübergestellt. Zusätzlich zu den Materialkosten werden die Schmelzkosten, Energiekosten und ggf. weitere Kostenarten berücksichtigt, um die Herstellkosten zu berechnen. Wird ein Ressourcenplan geführt, stehen die Standardfunktionen zur Formulierung der Kalkulationszuschläge der **RGU OPTI** Produktplanung zur Verfügung.
- Das Programm Schmelzbericht unterstützt den Schmelzer umfassend bei allen Aktionen durch eine dialoggeführte Bedienung, z. B. Berücksichtigung von Höchst- und Mindestmengen je Charge oder Änderung des Verwendbarkeitskennzeichens,
- Verfolgung des Materialflusses im Schmelzbetrieb einschließlich flüssiger Schmelze zwischen den Schmelzaggregaten und dem Abguss sowie Erfassung von Restmengen,

Einsatzberechnung

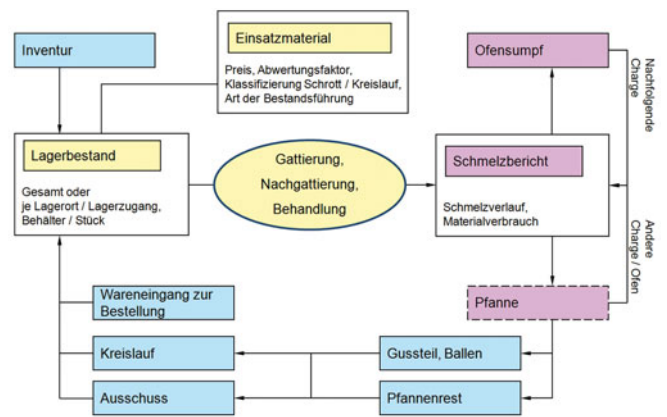
Datum: 11.07.2012 09:32:22
Seite(n): 16 von 16

Werkstoff-Nr.: 1.2379.00	Rech. Version: R000002.01	Schrott %: 100 / 0	Kreislauf %: 100 / 0	Späne %: 0 / 0						
Bezeichnung: X 155 Cr/Mo 12 1	Datum/ Zeit: 11.07.2012 08:11	Soll: 2.100	Max: 2.100	Vorgabe: 2.099	Brutto: 2.099					
Wkst.-Gruppe: "0"-Werkzeugstahl leg.	Schmelze: 1300-23790									
	Profid.: 8100-23790									
Auftrag:										
Bemerkung:										
Gattierungsanalyse										
Art	Analyse									
Elem	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Nb
Min	1,45	0,1	0,2			11	0,7			
SollE	1,55	0,4	0,4			11,2	0,8			
Max	1,6	0,6	0,6	0,03	0,03	13	1			
Bereich	1,45	0,1	0,2			11	0,7			
Gattierungsmaterialien										
Bezeichnung / Quelle	Analyse				Menge	Preis	Abwert	Gesamt		
KL-1.2379.00	1,55	0,4	0,4	0,023	0,023	11,2	0,8			
Kohlenstoff						12	0,84	1,00	10	
KL-1.4136.00	0,6	0,5	0,5	0,034	0,023	28	2,1			
Ferro Molybdän (3000027)						11	18,09	1,00	204	
Ferrosilicium mit 6-8% C (3000032)	7					70	2,15	1,00	344	
Ferro Vanadium (3000025)						16	15,89	1,00	251	
Ferrosilicium (2000031)		75					6	1,20	1,00	7
Fe Zukaufschrott (Hochschrott)	0,05	0,05	0,45				1,155	0,48	1,00	554
Summe:						2.100		1.911,84	2.453	
Gesamt / kg:								0,91	1,17	

Beispiel für einen Gattierungsreport



Schmelzbericht mit Einsatz- und Nachsatzrechnung



Materialfluss im Schmelzbetrieb

- Erfassung des Schmelzverlaufs der Chargen mit Erstellung des Chargenprotokolls,
- Berechnung der Einsatzmengen der Nachgattierung mit verschiedenen Optionen zum Erreichen der Sollanalyse,
- Für die Nachlagerungsrechnung können Mischanalysen aus verschiedenen Chargen unter Berücksichtigung des Fassungsvermögens der verschiedenen Öfen ermittelt werden.
- Aufbau einer Werkstoffkostenrechnung einschließlich aller notwendigen Buchungen für das Unternehmenscontrolling,
- Übernahme von Ist-Werten aus Analysegeräten, Waagen usw. Für die Analysen können Ergebnisse aus mehreren Messungen zusammengeführt werden, z. B. werden nasschemische Werte für C und S der Spektrometerprüfung zugeordnet.
- Für die Integration von **OPTI.schmelze** in andere ERP/PPS-Systeme stehen Standard-Schnittstellen zur Verfügung.

Die Standardversion des Programms ist für alle Legierungstypen, z. B. Eisen-, Stahl-, Nickel-, Kobalt- und Kupferlegierungen einsetzbar. Für Gusseisenwerkstoffe und Aluminiumlegierungen sind spezielle Optionen verfügbar mit Berücksichtigung von Abbrand, Brutto-/Nettomengen, Salz usw.

OPTI.schmelze ist für den Einsatz in der Produktion konzipiert. Durch eine einfache und übersichtliche Menüführung auf der Basis des OPTI-Systemstandards, der zeitnahen Anzeige übernommener Prozessdaten und viele sinnvolle Dialogoptionen ist **OPTI.schmelze** ein unverzichtbares Werkzeug für den Schmelzer.

Spezielle Funktionen der Aluminium-Version

Während andere Programme zur Gattierungsrechnung auf Eisen- und Stahlwerkstoffe ausgerichtet sind, unterstützt **OPTI.schmelze** umfassend die speziellen Anforderungen und Bedingungen der Aluminium-Umschmelze. Dabei sind die Erfahrungen aus verschiedenen Projekten in Aluminium Recycling-Werken eingeflossen.

Hervorzuheben sind folgende spezielle Funktionen:

- Im Rechenmodell wird neben der Netto-Zielmenge die maximale Netto-Menge, das Brutto-Netto Verhältnis, Salzmenge und das Fassungsvermögen des Ofens sowie Restriktionen für Krätze berücksichtigt.
- Je Schrott und Einsatzmaterial können für 3 Zuschlagmaterialien/Salze Faktoren hinterlegt werden, um die benötigte Salzmenge zu berechnen.
- Aufgrund der Bestellung bzw. für einen Rahmenauftrag kann zur Vorkalkulation eine Gattierungsrechnung hinterlegt werden, wobei auftragsbezogene Restriktionen und Vorgaben (z. B. spezielle Legierungsvorgaben) möglich sind. Im Schmelzprozess werden die Einsatzmengen aufbauend auf der Vorkalkulation sowie die Einsatz- und Nachsatzrechnung entsprechend der aktuell verfügbaren Bestände berechnet.
- Lagerbestände werden je Box/Lagerplatz getrennt geführt und verwendet, wobei abhängig von den gemessenen Eingangsanalysen die geltende Durchschnittsanalyse je Lagerplatz gebildet wird.

- Schmelzberichte werden sowohl für Schmelzöfen als auch für Warmhalte- und Vergießöfen geführt mit einer vollständigen Verfolgung der Materialflüsse. Hier kann eine Fertig- und Meldeanalyse über den Gießzeitraum mehrerer Blöcke gebildet werden.
- Über die OPTI-Produktplanung wird die Produktstruktur über die verschiedenen Strukturebenen abgebildet:
 - Basisschmelze (z. B. Trommelöfen)
 - Gießfertige Schmelze
 - Rohguss (Blöcke, Barren, Form- / Strangguss)
 - vor- oder fertiggearbeitetes Material
- Es können über Formeln Gießzeiten, Ziehgeschwindigkeiten und weitere Parameter hinterlegt werden. Da für jede Strukturebene Artikelstammdaten geführt werden, können sowohl die flüssige Schmelze, Roh- oder Fertigmaterial als Endprodukte geführt werden.
- Mit der OPTI-Werkzeugverwaltung werden die Kokillen und Formwerkzeuge überwacht. Dabei werden abhängig von den Maßvorgaben die geeigneten Kokillen ermittelt, Nutzungszahlen, Reparaturen/Wiederaufbereitung, Sperrungen, Freigaben, d. h. der gesamte Lebenslauf der Kokillen und Werkzeuge verfolgt.
- In OPTI Vertrieb und Einkauf stehen alle benötigten ERP-Funktionen für Aluminium-Werke zur Verfügung:
 - Führung von Metallkonten je Kunde mit der Buchung der Zu- und Abgänge
 - Preisbildung unter Berücksichtigung von Abbrandfaktoren und der aktuellen Listenpreise zum Zeitpunkt der Bestellung oder der Lieferung.

»Die langjährige Zusammenarbeit mit der RGU GmbH hat uns überzeugt, dass die RGU ein kompetenter Partner ist und unsere Software zukünftig in unserem Sinne weiterentwickeln und vertreiben wird.«

Um die Standardmasken und Formulare an die Bedürfnisse der Anwender anzupassen, stehen die umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten des OPTI Standards zur Verfügung. Die erfassten Daten können an Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations-, Statistikprogramme usw. übertragen werden.

Zusätzlich zu den vorhandenen Standardformeln, z. B. für die Berechnung von Liquidustemperatur und Deltaferrit, können mit dem integrierten Formeleditor anwenderspezifische Berechnungen formuliert werden.

Kernstück des Programms ist eine Gattierungs- und Nachgattierungsberechnung mit dem Ziel einer Kostenoptimierung, bei der verschiedene Optionen berücksichtigt werden können:

- Mit oder ohne Berücksichtigung der vorhandenen Materialbestände. Diese können als Gesamtbestand oder differenziert nach jedem Lagerzugang mit der zugehörigen Ist-Analyse verarbeitet werden.
- Für die Planpreisberechnung stehen die OPTI-Standard-Funktionen, wie die Berücksichtigung des Metallwerts nach Preislisten oder Abwertungsfaktoren zur Verfügung. Für die Kreislaufbewertung gibt es die Option, den durchschnittlichen Materialpreis aus den zugehörigen Werkstoffsorten oder aus dem Listenpreis der Einsatzelemente zu berücksichtigen.
- Für die Materialsuche stehen standardmäßig zahlreiche Suchfunktionen zur Verfügung, die firmenspezifisch oder online im Dialog geändert werden können. Ungeeignete Materialien mit nicht benötigten Elementen können bei Bedarf in einer Rechnung verwendet werden. Geeignete Materialien können nach einzelnen Elementen (<, >, von bis) gezielt gesucht werden.
- Für die Erfassung des Wareneingangs der Schmelzmaterialien und die Ermittlung der Einkaufs- und kalkulatorischen Verrechnungspreise stehen die marktüblichen Preisregeln und ERP-Funktionen zur Verfügung, um z.B. für Ferro-Legierungen oder Ferro-Silizium aus Preis/kg, Inhalt bzw. Scala pro rata den Preis je Wareneingang nachzurechnen.
- Je Werkstoff können Kreislaufsorten zugeordnet werden, wobei verschiedene Werkstoffe entsprechend der Lagerwirtschaft dieselben Kreislaufsorten erhalten können.

Schmelzbericht																													
Schmelz-Charge		Schmelz-Nr.		Schmelz-Datum		Schmelz-Menge		Schmelz-Status																					
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> <th>Bestand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> </tr> </tbody> </table>										Material	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
Material	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand	Bestand																				
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000																				

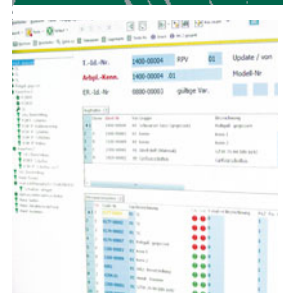
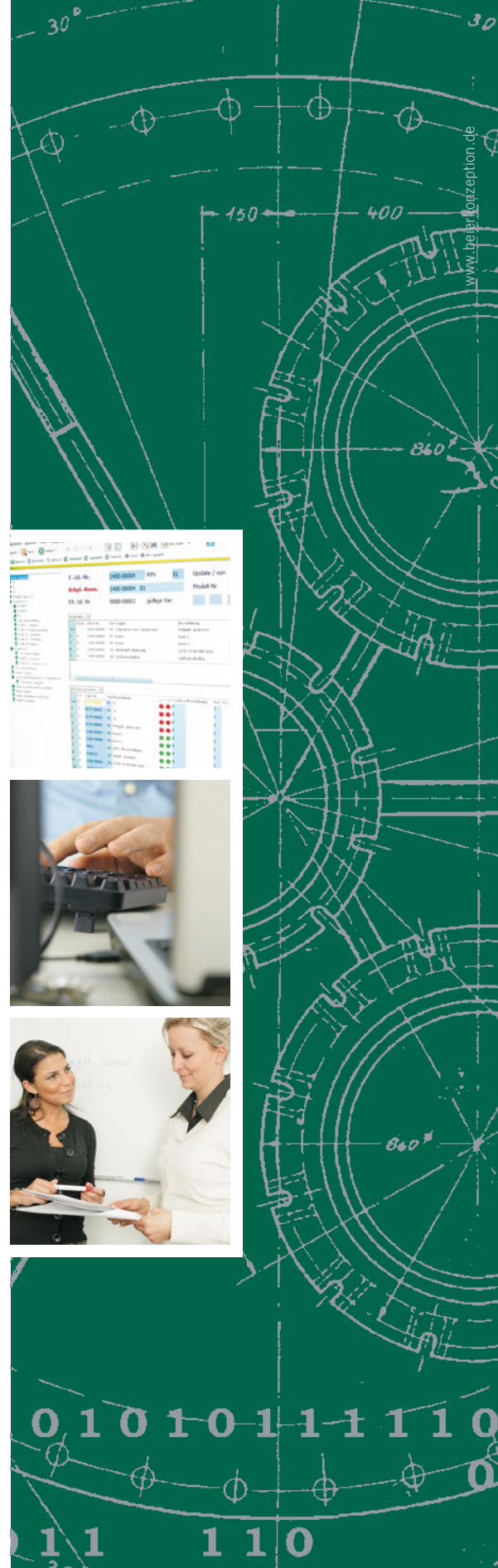
Standard-Druckausgabe des Schmelzberichts

nen. Kreisläufe und Späne können bei Bedarf weiter unterschieden werden.

- Für eine Nachsatzberechnung gelten spezielle Regeln. Es kann eine eigene Analyse hinterlegt werden. In Abhängigkeit von Über- oder Unterschreitung einzelner Elemente wird der sinnvolle Soll- oder Grenzwert als Zielwert verwendet. Ebenso wird die Suche auf die zur Nachlegung vorgesehenen Materialien beschränkt, wobei im Fall einer notwendigen Verdünnung wiederum alle Materialien berücksichtigt werden.
- Für Einsatzmaterialien kann eine Stückmenge als Entnahmeeinheit hinterlegt werden.
- Mit dem Chargenabschluss werden Materialentnahmen gebucht und die gültige Endanalyse festgelegt sowie das Chargenprotokoll gedruckt.

OPTI.schmelze ist durch die Integration in das OPTI ERP/PPS-System mehr als eine umfassende MES-Lösung für den Schmelzbetrieb. Mit der Produktionsplanung des Form- und Gießprozesses ist die Schmelzbedarfs- und Chargenplanung verbunden. Damit wird die Ofenbelegungsplanung und Legierungsfolge in den Schmelzaggregaten einschließlich der voraussichtlichen Füllstände der Schmelz- und Warmhalteöfen sowie der geplante Energiebedarf im Zeitverlauf berücksichtigt.

OPTI.schmelze berücksichtigt bei der Produktionsplanung im Gießereibetrieb also alle benötigten Ressourcen der Form- und Schmelzkapazitäten, Werkzeug- und Kernverfügbarkeit sowie die produkt- und prozessbedingten Anforderungen und Parameter und wird damit zu einem unverzichtbaren Werkzeug des Gießers und Schmelzers.



RGU GmbH

Karl-Harr-Straße 1
44263 Dortmund

Fon+49 (0) 2 31.4 19 97 0
Fax+49 (0) 2 31.4 19 97 99
info@rgu.de
www.rgu.de



RGU – Ihr Partner für Beratung und Programmierung in der Gießerei-Industrie.