

Produkte, Dienstleistungen, Verfahren

Neue Faserlaser-Schneidanlage

Auf der EuroBLECH 2024 präsentierte Messer Cutting-Systems die neue Laserschneidanlage FIBERBLADE GU.

„Mit der FIBERBLADE GU bieten wir die optimale Technologie für metallverarbeitende Firmen, die in den Lasermarkt einsteigen wollen und hohe Investitionen scheuen. Sie ist eine wirtschaftliche, aber leistungsstarke Lösung zum präzisen 2D-Schneiden von Standardblechen. Mit drei wählbaren Laserleistungen (12 kW, 20 kW und 30 kW) und vier verfügbaren Baugrößen passt sich die Maschine unterschiedlichen Produktionsbedingungen an“, erklärte Abraham Balendran, Produktmanager bei Messer Cutting-Systems.

Effizient, präzise und schnell

Je nach Laserleistung und Material (z.B. Edelstahl, Aluminium) trennt die Schneidanlage nach Angaben von Messer Cutting-Systems schnell, präzise und wirtschaftlich Materialdicken von bis zu 60 mm. Dabei decken die unterschiedlichen Modelle Schneidbereiche von 3.000 x 1.500 mm bis 8.000 x 2.500 mm ab. Bewährte Komponenten wie der Precitec ProCutter 2.0 Schneidkopf gewährleisten eine präzise und zuverlässige Leistung. Laut Anbieter erreicht die Anlage die guten Schneidergebnisse nicht zuletzt wegen des

vibrationsarmen Unterbaus. Die solide Hohlbett-Tischkonstruktion der Laserschneidanlage sorgt für optimale Stabilität bei allen Materialstärken. Hohe Steifigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht erhält die FIBERBLADE GU durch die einteilige Aluminium-Brückenkonstruktion. Das ermöglicht nicht nur eine dynamische Bearbeitung, sondern erhöht auch signifikant die Schneidleistung. Dabei arbeitet die Anlage mit hoher Beschleunigung und Positioniergeschwindigkeit für hohe Effizienz und Produktivität auch bei sehr anspruchsvollen Schneidaufgaben. Der parallele Wechseltisch sorgt zudem für einen reibungslosen Materialwechsel und verkürzt so deutlich die Produktionszeit.

Benutzerfreundlich und sicher

Die FIBERBLADE GU kombiniert moderne Lasertechnologie mit einer benutzerfreundlichen Bedienoberfläche. Der große Touchscreen sorgt für eine einfache Bedienung und Steuerung der Anlage. Der 21,5-Zoll-Bildschirm für die vier Prozess- und Raumüberwachungs-Kameras ermöglicht eine optimale Sicht auf den Arbeitsbereich und somit einen guten Überblick über den Schneidprozess. Die Arbeitssicherheit beim Laserschnei-

den wird durch eine geprüfte Laser-Einhausung gewährleistet.

Dank der Kompatibilität mit der OmniWin-Software lässt sich die Laseranlage nahtlos in bestehende Produktionsprozesse integrieren und bietet eine flexible Lösung für die Anwender.

Langlebigkeit und Effizienz im Fokus

Laut Messer Cutting-Systems ist ein besonderes Merkmal der FIBERBLADE GU ihre Langlebigkeit und Wartungsfreundlichkeit. Der einfache Zugang zu den Komponenten mittels großer Inspektionlücken erleichtert Wartungsarbeiten erheblich. Durch die automatische Schmierung der Gleitflächen bleibt die Maschine länger einsatzbereit und stellt die hohe Leistung sicher. Zudem sorgt die beidseitige sektorale Absaugung für ein sauberes Arbeitsumfeld, was die Effizienz und die Lebensdauer der Anlage weiter erhöht.

Messer Cutting-Systems GmbH

Otto-Hahn-Str. 2-4

64823 Groß-Umstadt

Tel.: +49 6078 7870

gudrun.schul@messer-cutting.com

www.messer-cutting.com

Lösungen bei Kantenkorrosion

Korrosion resultiert aus verschiedenen Faktoren. Gesteigerte Umwelteinflüsse, konstruktive Fehler und falsche Vorbehandlungen sind nur einige Gründe für das frühzeitige Eintreten von Korrosion.

Bei der Betrachtung der Schadensfälle zeigt sich schnell, dass Korrosion in der Regel aus zwei Gründen entsteht. Zum einen führt die Verletzung einer Lackschicht schnell zur Rostbildung, da die fehlende Schutzschicht punktuell angegriffen wird. Diese Verletzungen können durch Stöße oder Kratzer verursacht werden, die oft auf unzureichende Transportverpackungen zurückzuführen sind. Aggressive äußere Umwelteinflüsse verstärken das Problem zusätzlich. Zum anderen gibt es häufig Korrosionserscheinungen, die an den Kanten beginnen, obwohl die Oberfläche keine offensichtlichen mechanischen Verletzungen aufweist. Dies wird als klassische Kantenkorrosion bezeichnet. Die Ursache dafür liegt meist in einer unzureichenden Lackschichtdicke an den Kanten. Hier sind hauptsächlich zwei Faktoren entscheidend: scharfkantige Substrate und die Viskosität der verwendeten Lacksysteme.

Um der Kantenkorrosion entgegenzuwirken, werden heutzutage häufig Zweischichtaufbauten eingesetzt. In der Regel kommen glatte Epoxydsysteme oder Epoxy-Polyestersysteme als Grundierung zum Einsatz. Aufgrund technischer Gegebenheiten weisen diese jedoch oft eine ungeeignete Viskosität auf, was zu einer starken Kantenflucht führt. Das Resultat ist eine deutlich zu geringe Schichtdicke an den Kanten, die oft im einstelligen Mikrometerbereich liegt. Es besteht oft der Trugschluss, dass dies in Kombination mit einer Deckbeschichtung ausgeglichen werden kann. Allerdings liegt die Gesamtschichtdicke bei einem solchen Zweischichtaufbau immer noch unter 20 µm.

Eine mechanische Verrundung der Oberfläche kann hier Abhilfe schaffen. Das Unternehmen Pulverit weist darauf hin, dass ein einfaches Entgraten nicht zielführend ist. Untersuchungen der Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtungen e.V. und von www.blech-entgratung.de zeigen, dass eine Verrundung mit einem Radius von mindestens 0,4 mm erforderlich ist, um einen sicheren Schichtaufbau von über 60 µm zu gewähr-

leisten. Dies hat nicht unerhebliche Kosten zur Folge.

Eine weitere sichere Option ist der Einsatz einer neuartigen, mikrostrukturierten Epoxydgrundierung. Diese Grundierung enthält barrierebildende Zusatzstoffe, die einen guten Korrosionsschutz bieten und gleichzeitig eine hervorragende Kantendeckung gewährleisten. Die Pulverit betont, dass die mikrostrukturierte Oberfläche keinen negativen Einfluss auf das Erscheinungsbild der anschließenden Deckbeschichtung hat. Dies war neben der Kantendeckung und dem Korrosionsschutz einer der entscheidenden Faktoren bei der Entwicklung dieser Grundierung.

Um die erhöhte Kantendeckung zu veranschaulichen, wurden von Pulverit verschiedene Lackaufbauten im Querschliff verglichen. Im ersten Fall handelt es sich um eine typische glatte Epoxydharzgrundierung. Im Vergleich dazu zeigt dasselbe Substrat mit unserer neuen kantenoptimierten Grundierung. Der Schichtaufbau beträgt im ersten Fall nur etwa 2 µm, während die Schichtdicke an der Kante des gleichen Bauteils über 100 µm liegt. Auf der Fläche liegen beide Grundierungen in etwa auf ähnlichem Niveau. Eine anschließende Überbeschichtung mit einem Polyesterdeckpulver bringt kein zufriedenstellendes Ergebnis. Ein Schichtaufbau von 15 µm bietet keinen sicheren Korrosionsschutz. Erst mit der optimierten Grundierung wird ein zuverlässiger Kantenschutz mit über 100 µm erreicht. Interessanterweise zeigt der Zweischichtaufbau mit der mikrostrukturierten Grundierung bei der anschließenden Decklackierung immer noch eine klare Kantenflucht. Die Schutzwirkung stammt somit fast ausschließlich von der Grundierung.

Ein anschließender KSP-Test (Korrosionsschutzprüfungs-Test) mit beiden Grundierungen untermauerte diese Beobachtung. Die Dauer des KSP-Tests wurde so gewählt, dass sie einen NSS-Test über 720 Stunden simulieren sollte. Die Bleche wurden mit Zinkphosphatierung vorbehandelt und lediglich mit der Grundierung beschichtet. Auf eine mechanische Verrundung der Bleche wurde verzichtet, um die Schutzwirkung der Grundierung in den Vordergrund zu stellen. Die Schichtdicke betrug dabei auf der Fläche

jeweils etwa 70 bis 90 µm. Nach dem KSP-Test war bei der Standardgrundierung bereits ein vollständiges Ablösen des Lackfilms im Bereich der Bohrlöcher sowie beginnende Kantenkorrosion an den übrigen Kanten zu erkennen. Die neuartige mikrostrukturierte Grundierung zeigte hingegen keinerlei Veränderungen des Lackfilms; die Oberfläche war komplett unbeschädigt.

Um die besonders hohe Schutzwirkung an scharfen Kanten zu belegen, hat Pulverit ein Versuchsszenario entwickelt. In diesen Tests wurden handelsübliche Rasierklingen sowohl im Einschicht- als auch im Zweischichtaufbau mit den jeweiligen Pulverlacken beschichtet, ohne die Oberfläche mechanisch zu verrunden. Bei der Standardgrundierung schimmert die Schneidekante deutlich durch, und die Wulstbildung im Kantenbereich ist eine Folge der Kantenflucht. Im Gegensatz dazu zeigt die optimierte Grundierung keinerlei Durchschimmern der Schneidekante und einen gleichmäßig dünnen Aufbau. Querschliffbilder verdeutlichen die Unterschiede. Der Zweischichtaufbau mit der klassischen Grundierung weist an der Schneidekante praktisch keine messbare Schichtdicke auf, was eine weitere Verschlechterung im Vergleich zu den vorherigen 15 µm darstellt. Mit der optimierten Grundierung wird an der Rasierklinge immer noch 61 µm erzielt, was unter diesen Bedingungen einen guten Wert darstellt.

Der beste Kantenschutz muss sich jedoch auch in einem klassischen NSS-Test bewähren, um die theoretische Überlegenheit auch praktisch zu bestätigen. Daher wurde das Korrosionsverhalten der Grundierung in einem NSS-Test über 2000 Stunden geprüft. Ein Zweischichtaufbau mit der optimierten Grundierung 16J0/0083 und einem Polyurethandepulver in RAL 7031 wurde gewählt. Bei der nasschemischen Vorbehandlung kam eine Fe-Dickschicht-Phosphatierung mit No-Rinse-Passivierung (Haug) zum Einsatz. Nach 2000 Stunden Prüfdauer konnte eine Enthftung am Ritz zwischen 0 und 1,5 mm sowie eine Korrosion am Ritz zwischen 0 und 1,5 mm festgestellt werden. Um mögliche Kantenkorrosion an diesen Probestücken zu beurteilen, wurden die Kanten nicht zusätzlich geschützt. Das Ergebnis war auch hier

komplett unauffällig und zeigte keinerlei Anzeichen von Korrosion.

Fazit

Bei der Entwicklung der Grundierung wurde großer Wert auf einen möglichst universellen Einsatzbereich gelegt. Dies betrifft sowohl die Einbrennparameter, die von Angeliern bis Durchhärten reichen, als auch die Applikation. Eine Pulver-in-Pulver-Applikation mittels Tribopistolen ist möglich. Da es sich bei dieser Grundierung um eine sehr feine Mikrostruktur handelt, kann sie prak-

tisch ohne visuelle Einbußen mit jedem Glattpulver überbeschichtet werden. Der Standardfarbton Perlweiß RAL 1013 eignet sich besonders, um anschließend mit kräftigen Gelb-, Rot- oder Orangetönen überbeschichtet zu werden – ohne dass die Grundierung durchschimmert oder der Farbton des Deckpulvers negativ beeinflusst wird. Auf Wunsch sind auch andere Farbtöne möglich. Insgesamt stellt diese neuartige Grundierung einen neuen Benchmark dar, was hohen Korrosionsschutz in Kombination mit exzellenter Kantenabdeckung betrifft. Neben einem sehr guten allgemeinen Korrosionsschutz

schützt sie auch gezielt scharfe Kanten durch den Aufbau einer wirksamen und ausreichend dicken Lackschicht vor Kantenkorrosion. Korrosionsschäden können somit deutlich reduziert und in vielen Fällen sogar vollständig vermieden werden.

PULVERIT Deutschland GmbH

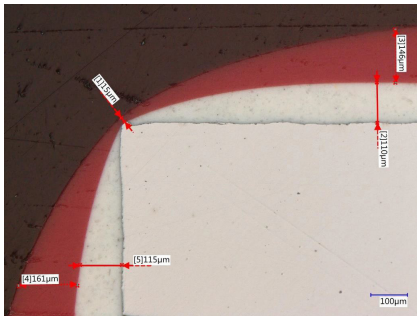
Im Wert3

73563 Mössingen

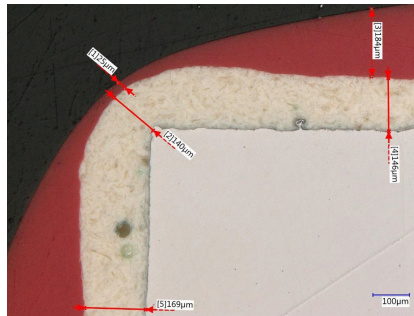
Tel.: + 49 7127 719 300-0

s.albano@pulverit.de

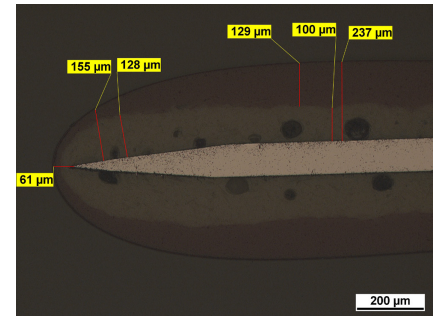
www.pulverit.de



Zweischicht-Aufbau mit Standard Systemen. Die Kantenflucht ist deutlich sichtbar



Zweischicht-Aufbau mit verbesserter Grundierung. Die Kante wird durch die Grundierung optimal geschützt



Beschichtung einer Rasierklinge mit der verbesserten Grundierung. Auch eine extrem scharfe Kante wird perfekt geschützt

Handtmann startet Megacasting

Megacasting bezeichnet typischerweise das Gießen von sehr großen Metallteilen, deren Herstellung spezielle Gießtechniken und Maschinen erfordert. International ist Megacasting bereits eine aufstrebende Technologie, insbesondere in China und den USA. Das Druckgussverfahren hat das Potenzial, den Herstellungsprozess von Automobilen neu auszurichten.

Handtmann steigt durch die erfolgreiche Inbetriebnahme einer Carat 610 extended des Herstellers Bühler AG mit 61.000 Kilonewton Schließkraft und einem Schussgewicht von bis zu 128 Kilogramm Aluminium in die Produktion großer Strukturteile ein. Für Elektrofahrzeuge können beispielsweise große Batteriegehäuse oder Batterierahmen



Handtmann Megacasting Anlage

mit bis zu zwei Metern Länge in Aluminium hergestellt werden. Auch komplette Vorder- oder Hinterwagen eines Automobils können damit in einem Stück gegossen werden. Die ersten Projekte mit deutschen Automobilherstellern hat Handtmann bereits gestartet. Megacasting ist ein wichtiger Baustein der Handtmann Strategie zur Unterstützung seiner Kunden in der Transformation und wird bewusst am Hauptsitz in Biberach etabliert, um die deutsche Automobilwirtschaft in ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Investitionen in neue Prozesse und Technologien sind der Schlüssel, um langfristiges Wachstum, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit am Standort Deutschland und Europa zu sichern. Für Handtmann gelingt durch Megacasting der Eintritt in neue Produktbereiche. Gemäß dem Leitmotto „Ideen mit Zukunft“ wird Handtmann seine Wettbewerbsfähigkeit weiter steigern und sich als zuverlässiger Druckgießer und Entwicklungspartner mit über 150 Jahren Erfahrung neu positionieren. „Wir haben früh erkannt, dass wir uns vom reinen Built-to-Print- zum innovativen Kompetenz- und Lösungsanbieter transformieren müssen. Dazu gehört auch, die Transformation

durch Innovation aktiv zu gestalten. Durch den Einstieg in das Megacasting übernimmt Handtmann eine Vorreiterrolle. Wir sind in der Transformation der Automobilbranche der kompetente Partner für unsere Kunden“, so Dirk Seckler (Geschäftsführer Vertrieb und Technische Entwicklung, Handtmann Geschäftsbereich Leichtmetallguss). Zur Inbetriebnahme der neuen Megacasting-Anlage wurden in der Produktion die komplette Gießzelle sowie die vor- und nachgelagerten Prozesse neu ausgerichtet und optimal aufeinander abgestimmt. Dies ist eine Grundvoraussetzung, um eine effiziente Produktion umzusetzen.

Heiko Pfeiffer (Geschäftsführer Produktion, Handtmann Geschäftsbereich Leichtmetallguss) ergänzt: „Die Einführung von Megacasting in der Automobilindustrie markiert einen Wendepunkt in der Fahrzeugproduktion. Durch die Möglichkeit, große und komplexe Strukturbauteile in einem einzigen Guss herzustellen, können wir die Produktionszeit verkürzen, die Materialeffizienz verbessern und die strukturelle Integrität von Fahrzeugen erhöhen. Megacasting ist ein wesentlicher Treiber für Innovation und Wettbewerbsvorteile in modernen Produktionsprozessen.“

Die Vorteile von großen Komponenten aus einem Guss umfassen vor allem die reduzierte Fertigungskomplexität mit Senkung von Einkaufs- und Logistikkosten. Verfahrensschritte in der Produktion werden eingespart und arbeitsintensive Füge- und Nachbearbeitungsschritte wie Schweißen und Fräsen vermieden. Gewicht in der Karosserie wird eingespart, was insbesondere bei Elektrofahrzeugen von hoher Relevanz ist. Auch aus Nachhaltigkeitsaspekten ist Megacasting interessant, denn größere Bauteile aus einem Material bieten Vorteile im Fahrzeugrecycling.

Albert Handtmann Holding GmbH & Co. KG

Arthur-Handtmann-Straße 23

88400 Biberach

Tel.: +49 7351 342-2316

robert.omagbemi@handtmann.de

www.handtmann.de

Bühler AG

Gupfenstr. 5

CH-9240 Uzwil

Tel.: +41 71 955 11 11

info@buehlergroup.com

www.buehlergroup.com

Energiesparen beim Schmelzen in Induktionsöfen

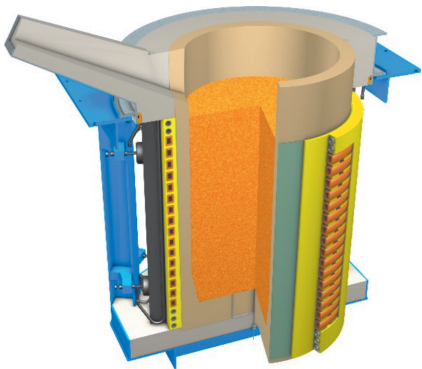


Bild 1 :3D-Grafik eines Tiegelofens

Induktionsöfen sind besonders geeignete Aggregate zum CO₂-neutralen Schmelzen sämtlicher Metalle. Führt man den Induktionsofen als Tiegelofen (s. Bild 1) aus, so befindet sich im Inneren einer zylindrischen Kupferspule ein keramischer Tiegel. Das Schmelzgut, welches man in diesen Tiegel gibt, wird durch Stromfluss durch die Kupferspule einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt. Dieses Feld induziert Wirbelströme in das metallische Schmelzgut. Die ohmschen Verluste dieser Wirbelströme erwärmen das Schmelzgut und verflüssigen es letztendlich. Solche Induktionstiegelöfen erzielen bei hochleitfähiger Ausführung des Spulenkupfers und streuarmer Rückführung des elektromagnetischen Feldes durch Joche aus Transformatorblech Wirkungsgrade von über 80 % für Eisenwerkstoffe und über 70 % für gut leitfähige Werkstoffe wie Kupfer oder Aluminium.

Alternativ lässt sich ein Induktionsofen auch nach dem Rinnenofenprinzip bauen (s. Bild 2). In diesem Fall flanscht man einen sogenannten Rinneninduktor (oder mehrere davon) (s. Bild 3) an ein Oberofengefäß an. Die Erwärmung der flüssigen Schmelze erfolgt nach dem Prinzip eines kurzgeschlossenen Transformators. Dabei bildet eine Kupferspule die Primärwicklung und ein Kanal aus flüssigem Metall die kurzgeschlossene Sekundärwicklung. In diesem Kanal fließt dann der Kurzschlussstrom des Transformators, seine ohmschen Verluste wiederum erhitzen das Metall. Dieses elektrotechnische Prinzip erreicht sogar noch 10–15 %-Punkte höhere Wirkungsgrade als das Tiegelofenprinzip. Es weist jedoch den Nachteil auf, dass eine Totalentleerung des Ofens vermieden werden muss und somit Einschränkungen hinsichtlich der Legierungs- und Betriebsflexibilität bestehen.

Der Tiegelofen hat außerdem den Vorteil, dass sich wesentlich höhere Leistungen realisieren lassen. So sind Tiegelöfen für Eisen und Stahl mit mehr als 20 MW und Schmelzleistungen von mehr als 40 t/h erfolgreich im Einsatz.

Auch wenn der Induktionsofen mit Strom aus erneuerbaren Energien CO₂ frei betrieben werden kann, so sind die anwendenden Gießereien bestrebt, die Öfen mit einem möglichst geringen Stromverbrauch zu fahren. Dies erfolgt aus Gründen der nachhaltigen Ressourcenschonung und auch der Wirtschaftlichkeit von Gießereien und Halbzeugwerken, insbesondere bei steigenden Energie-

kosten. Die Verflüssigung von Eisenwerkstoffen oder Aluminiumwerkstoffen benötigt ca. 500–560 kWh/t, somit werden die Energiekosten häufig zu einem wesentlichen Faktor der Guss- und Halbzeugherstellung.

Welche Möglichkeiten hat nun der Gießer um Energie beim Schmelzen einzusparen? Im Wesentlichen gibt es drei Einflussfaktoren:

- Dimensionierung der Anlage und Gestaltung des Stromliefervertrages
- Praktische Fahrweise der Schmelzöfen
- Auswertung digitaler Schmelzprozessdaten

Dimensionierung der Anlage und Gestaltung des Stromliefervertrages

Heutige Stromlieferverträge weisen meist einen Leistungspreis, einen Arbeitspreis und einen Blindstrompreis aus. Die mit dem Leistungspreis verbundenen Kosten lassen sich dadurch senken, dass die Anlage möglichst gleichmäßig Energie aus dem Netz bezieht. Der Energieversorger lässt sich den Bezug von Leistungsspitzen, die er von der Erzeuger- und Stromnetzseite bereitstellen muss, entsprechend bezahlen. Es macht also Sinn, eine Schmelzofenanlage so zu dimensionieren, dass der geplante Flüssigmetallbedarf gedeckt wird, der temporäre Maximalbedarf jedoch – falls möglich – durch zusätzliche Produktionszeiten erreicht wird. Hilfreich sind hierbei auch Maximumüberwachungsanlagen, die dafür sorgen, dass vorher definierte Verbraucher bei Erreichen der Grenzleistung gedrosselt werden. Einen Vorteil für diese Betriebsweise bieten Induktionsöfen-

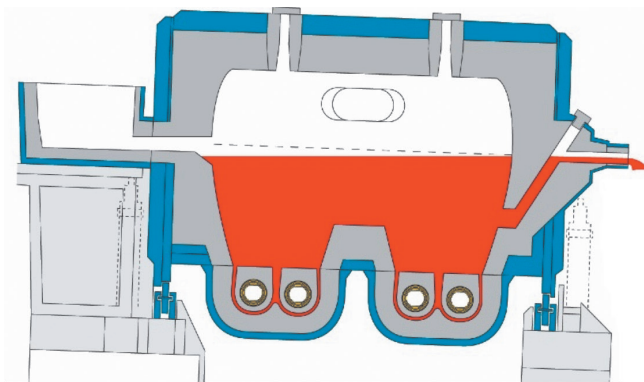


Bild 2: Induktionsofen in Trommelform zum Schmelzen von OF-Kupfer entsprechend des Rinnenofenprinzips

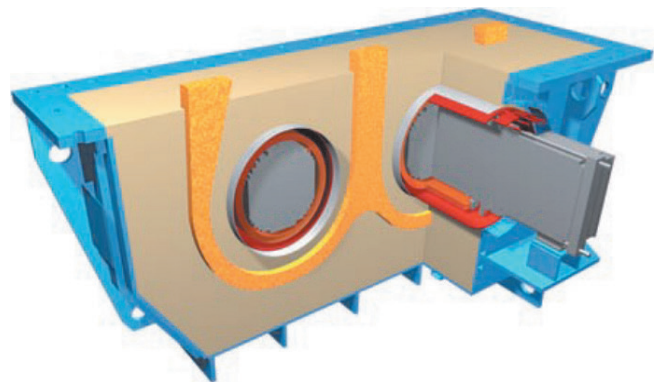


Bild 3 :3D Grafik eines W-Rinneninduktors

anlagen mit pulswertenmodulierten IGBT-Umrichtern, weil diese auch im Teillastbereich einen konstanten Leistungsfaktor $\cos \phi$, bei gutem elektrischem Wirkungsgrad des Parallelschwingkreisumrichters aufweisen. Einen konstanten Netzleistungsfaktor erreichen auch Serienschwingkreisumrichter. Bei diesen muss jedoch der hohe unkompenzierte Ofenstrom durch den gesamten Wechselrichter geführt werden, was zu zusätzlichen Verlusten und höherer Bauteilbelastung führt.

Der Arbeitspreis im Stromliefervertrag bestimmt die Kosten pro verbrauchter kWh, die vom Schmelzbetrieb zu zahlen sind. Beträgt dieser z.B. 20 Cent pro kWh und die Ofenanlage verbraucht 550 kWh/t Flüssigmetall, so lägen die elektrischen Arbeitspreiskosten pro Tonne Guss oder Halbzeug bei 110 Euro.

In einigen Netzen kann es auch sein, dass in Abhängigkeit von Tageszeit oder Wochentag die Arbeitspreiskosten unterschiedlich sind. In solchen Fällen kann die Installation eines Warmhalteofens oder einer Ofenanlage mit zwei oder drei Tiegeln zum Speichern flüssiger Schmelze, die in der Niedrigtarifphase erzeugt wurde, sinnvoll sein.

Sollte der Arbeitspreis keinen Niedrigtarif aufweisen und der Flüssigmetallbedarf relativ kontinuierlich sein, so empfiehlt es sich möglichst auf die Installation von zusätzlichen Warmhalteöfen zu verzichten. Beispielsweise hat ein 60 Tonnen Warmhalteofen für Eisen, ausgeführt als Rinneninduktionsofen, einen Jahresenergiebedarf von ca. 2 Mio. kWh. Gemäß dem Beispiel mit 20 Cent pro kWh, betragen die Energiekosten also 400.000 Euro pro Jahr.

Praktische Fahrweise der Schmelzöfen

Beim Betrieb eines Induktionsschmelzofens kann ein nennenswerter Anteil des Energiebedarfs allein durch eine geschickte Fahrweise eingespart werden. Dies beginnt bereits bei der Auswahl und Weiterverarbeitung des Einsatzmaterials.

Somit lassen sich die Sparmaßnahmen in zwei Kategorien unterteilen: Optimierung der Art und Qualität des Einsatzmaterials und Optimierung des Prozessablaufs.

Häufig wird Verunreinigungen an den oberflächlichen keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da sich rein optisch kein Unterschied festmachen lässt. Das Material schmilzt

Energiebedarf		kWh/t
Schmelzen von Gusseisen bis auf 1.500°C		
Schmelzenthalpie (theoretischer Wert)		390
Anlagentechnik	Thermische und elektrische Verluste	135
Energieverbrauch zum Schmelzen		525
Mehrverbrauch		
1)	Sand im Einsatzmaterial 25 kg/t	25
2)	verrostetes Einsatzmaterial	30
3)	niedrige Packungsdichte statt 2,5 t/m ³ nur 1,5 t/m ³	25
4)	Aufkohlen nach dem Einschmelzen 20kg/t	5
5)	Schmelzen mit 50 % der Leistungsdichte	20
6)	Schmelzen mit Sumpf (NFT / MFT)	25
7)	Warmhalten über 20 Minuten mit offenem Deckel	15
8)	ungedrosselte Absaugung	8
9)	unnötiges Überhitzen um 50 K	20
Summe Mehrverbrauch		173
Möglicher Gesamtverbrauch		698

Bild 4: Energieeinbußen durch schlechtes Material und ungünstige Ofenfahrweise

augenscheinlich ebenso gut ein wie reines Metall. Nach dem Schmelzvorgang werden die nichtmetallischen Verunreinigungen in Form von Schlacke abgetragen. Fakt ist jedoch, dass diese Verunreinigungsanteile insgesamt eine schlechtere Ankopplung der Schrotte an das Induktionsfeld bewirken. Im Falle von Oxiden koppeln diese sogar gar nicht an, was insgesamt zu einer schlechteren Leistungsausnutzung führt.

In der Praxis ergeben sich solche Erkenntnisse meist erst durch Auswertung der Produktionsdaten. Werden Unregelmäßigkeiten im Prozess oder in der Produktqualität festgestellt, entsteht Handlungsbedarf und der Prozess wird systematisch untersucht.

Im Folgenden einige exemplarische Prozesssituationen und zugehörige Orientierungswerte für Einsparpotentiale hinsichtlich des Energiebedarfs bei Einschmelzen einer Charge, wie sie in unterschiedlichen Eisengießereien ermittelt wurden.

1. Sand im Einsatzmaterial

Nach dem Abrütteln der Formen bleiben mal mehr, mal weniger Reste von Formsand am Kreislaufmaterial haften. Wenn diese nicht hinreichend abgestrahlt werden, gelangt somit Sand in die Schmelze. Auch für die Bildung von Schlacke aus dem Sand wird Energie benötigt. Bei einer realistischen Menge von 25 kg Sand pro Tonne Eisen, ergibt sich ein erhöhter Bedarf von 25 kWh/t.

2 Verrostetes Einsatzmaterial

Je nach Lagerbedingungen der eingesetzten Schrotte können diese Rost (Eisenoxide) in den Schmelztiegel einbringen. Die schlechte Ankopplung führt zu einer geringeren Leistungsaufnahme. Das Eisenoxid muss energieintensiv auf die Schmelzetemperatur erhitzt werden. Für den Beispielofen aus der Tabelle (s. Bild 4) bedeutet dies einen Mehrverbrauch von 30 kWh/t.

3 Niedrige Packungsdichte

Auch die Packungsdichte des Einsatzmaterials beeinflusst den Energieverbrauch: Je höher die Packungsdichte ist, desto niedriger ist der Energieverbrauch.

Messungen im praktischen Betrieb zeigten eine Verlängerung des Schmelzvorgangs um ca. 8 % und eine Erhöhung des Energiebedarfs um ca. 25 kWh/t bei einer Reduzierung der Packungsdichte von 2,0 t/m³ auf 1,3 t/m³.

4 Aufkohlen nach dem Einschmelzen

Wird das Aufkohlungsmittel nicht am Anfang des Schmelzvorganges und zusammen mit den metallischen Einsatzstoffen eingesetzt, sondern erst nach dem Aufschmelzen in das flüssige Bad eingebracht, ergibt sich ein deutlich höherer Energiebedarf. Anhand praktischer Erfahrungen ließ sich ermitteln, dass bei nachträglichem Einrühren ca. 1 bis 2 kWh/kg Kohlungsmittel zusätzlich erforderlich sind. Bei einem realistischen Wert

von 1 % Aufkohlungsmittel je Charge ist also ein höherer Energiebedarf von max. 5 bis 10 kWh/t Eisen zu erwarten.

5 Schmelzen mit reduzierter Leistungsdichte

Laut den theoretischen Überlegungen ist die Ofenfahrweise mit maximal verfügbarer elektrischer Leistung und damit hoher Leistungsdichte energetisch am günstigsten. Durchgeführte systematische Versuche bestätigen dies auch eindeutig. Die Chargenzeit wird verkürzt, die thermischen Verluste sinken und in der Folge wird der Stromverbrauch reduziert. Führt man den Beispielofen aus der Tabelle unten mit nur 50 % der Maximalleistung ergibt sich insgesamt ein Mehrverbrauch von 20 kWh/t.

6 Schmelzen mit Sumpf

Der Einsatz der Mittelfrequenztechnik ermöglicht das Schmelzen ohne Sumpf und das Einschmelzen von kleinstückigem Material. Aufgrund der besseren elektromagnetischen Ankopplung des festen Einsatzmaterials (gilt nur für Eisengusswerkstoffe) wird im reinen Chargenbetrieb 5 % weniger Energie benötigt, da bis zum Curiepunkt ein wesentlich höherer Spulenwirkungsgrad erreicht wird.

7 Warmhalten mit offenem Deckel

Wird ein Ofen länger als erforderlich mit offenem Deckel betrieben, entweicht ein erheblicher Anteil der Hitze in die Umgebung. Diese Energie muss nachgeführt werden. Der geringe thermische Verlust von ursprünglich etwa nur 275 kW (bei einem 15-Tonnen-Ofen) steigt dann auf etwa 600 kW an. Betrachtet man hier einen Zeitraum von 20 Minuten, ergibt sich ein erhöhter Energiebedarf von 15 kWh/t.

8 Ungedrosselte Absaugung

Die Absaugmenge der Abgasreinigungsanlage sollte den Prozessschritten des Ofens angepasst werden. Wenn keine Rauchgase abzuführen sind oder nur eine geringe Menge anfällt, kann die Absaugmenge gedrosselt werden.

Breibt man die Filteranlage immer mit voller Leistung, wird unnötig Energie aus dem Ofen „abgesaugt“. Der Mehrverbrauch kann in ungünstigen Fällen in einer Größenordnung von 2 % liegen. Im Beispiel der Tabelle wird dies mit 8 kWh/t beziffert.

Einsatzmaterialienrezeptur mit Zuschlagstoffen (Legierungselemente)	Chargennummer seit Sinterung	Sumpfgewicht	Chargiertes Material	Gesamtgewicht
Abschlackmenge	Abgussmenge	kWh Kaltstart	kWh Sintern	kWh Schmelzen
kWh Überhitzen	kWh Warmhalten	kWh Gesamt	Kaltstartdauer	Sinterdauer
Schmelzdauer	Überhitzungsdauer	Warmhaltungsdauer	Chargendauer	Einschaltdauer
Schmelzenergieverbrauch	Chargenenergieverbrauch	Schmelzleistung	mittlere Leistungsaufnahme	Nutzungsgrad

Bild 5: Beispiele für Daten aus einem Chargenbericht

9 Unnötiges Überhitzen

Wird in der letzten Phase des Aufschmelzens im Handbetrieb das Überhitzen des Eisens nicht rechtzeitig überprüft, kann es passieren, dass die gewünschte bzw. ausreichende Abgustemperatur unnötig überschritten wird. Bei Vermeidung einer übermäßigen Temperaturerhöhung von 50 K, kann man hier ca. 20 kWh/t einsparen.

Bei Einsatz einer digitalen Ofensteuerung kann im Automatikbetrieb die Endtemperatur bis auf 5 K genau eingehalten werden. Damit wird eine unnötige Überhitzung vermieden.

In der Tabelle werden zur Veranschaulichung für einen Ofen mit einem Fassungsvermögen von 8.000 kg Gusseisen, betrieben mit einer Maximalleistung von 7.000 kW die zuvor aufgezählten Beispiele mit Energiewerten beziffert.

Natürlich kommen diese individuellen Fälle niemals alle gleichzeitig zusammen. Die Gesamtsumme zeigt jedoch, dass der benötigte Energiebedarf im schlimmsten Fall sogar um über 35 % überschritten werden könnte.

Legt man hier die anfangs angenommenen Stromkosten von 20 Cent pro kWh zu Grunde, verteuert sich die Herstellung von einer Tonne um 30 EUR. Bei einer Jahresproduktion von 50.000 Tonnen im Jahr bedeutet dies also insgesamt vermeidbare Mehrkosten von etwa 1.500.000 EUR.

Da man sich der Ursachen bewusst ist, lässt sich sehr einfach durch Etablieren von routinierten Handlungen und einer optimierten Systematik eine Energieverschwendung unter Zuhilfenahme der Qualitätsüberwachung und Prozesssteuerung vermeiden.

Die gleiche Software, die für die Bedienung des Ofens eingesetzt wird, kann um derartige hilfreiche Bausteine erweitert werden, wie etwa Rezeptführung oder Prozessschritt-Bestätigung. Dabei können je nach Gießereiprozess und Schmelzaufgabe individuelle Ziele verfolgt werden.

Auswertung digitaler Schmelzprozessdaten

Moderne Induktionsofenanlagen verfügen über eine SPS Steuerung und einen Prozessrechner, der alle wichtigen Schmelzprozessdaten speichert und einer bestimmten Charge zuordnet. Eine vollständige Chargendokumentation enthält zahlreiche Informationen/Daten (s. Bild 5).

Optional können noch Daten wie Öffnungszeiten des Deckels, Zeiten starker und gedrosselter Absaugung, optimale oder verzögerte Materialzuführung, optimale oder verzögerte Materialabgabe erfasst werden.

Ein Chargendiagramm gibt einen Überblick über die Materialzuführung, Temperatur und Leistungsaufnahme aufgetragen über die Chargenzeit. Zum Vergleich kann optional eine „Idealcharge“ hinterlegt werden, welche der Bediener dann durch möglichst günstiges Chargieren zu erreichen anstreben kann. Für eine solche nach stetiger Verbesserung in Durchsatz und Energiebedarf strebende Fahrweise, empfiehlt es sich einen separaten Rechner mit einem eigenen übersichtlichen Dashboard zu installieren, um somit die Optimierung der Fahrweise von der Visualisierung der Ofenanlagensensorik zu separieren. Dies gibt dem Ofenbediener eine transparente Echtzeitinformation, ob er den Ofen

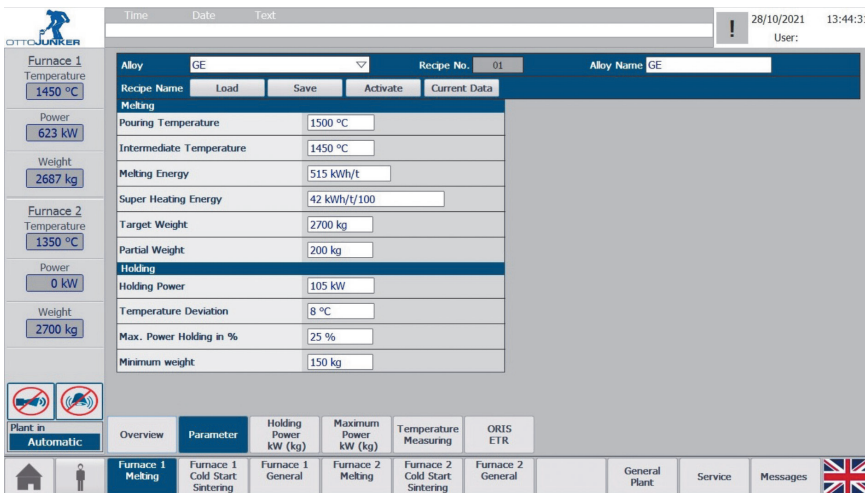


Bild 6: Beispiel Schmelzparameter

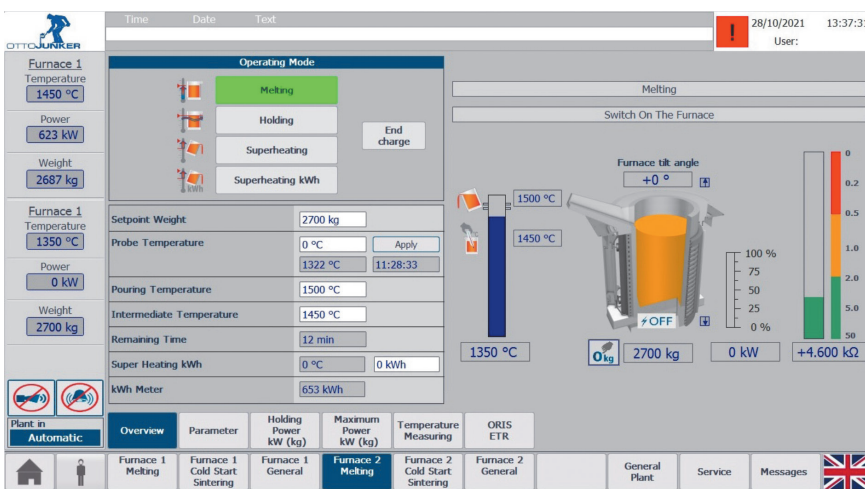


Bild 7: Typische Darstellung des Hauptbildschirms einer modernen Ofensteuerung, hier: JUMI Junker Melting Interface

energiesparend gefahren hat. Dies hat auch eine motivierende Wirkung auf den Bediener, da er direkt den wirtschaftlichen Einfluss seiner Arbeitsweise oder den von verschiedenen Schrottqualitäten erkennen kann.

Die Analyse dieser Schmelzprozessdaten kann darüber hinaus durch eine künstliche Intelligenz unterstützt werden um ggf. Muster „guter oder schlechter“ Chargenergebnisse in Abhängigkeit der zahlreichen Parameter zu



Bild 8, a und b: Typische Anzeige des Nudging Dashboards im Stapler des Bediener

finden und Optimierungsvorschläge für Chargiermaterialien und Ofenfahrweise zu erarbeiten.

Effizienzsteigerung durch datengesteuerte Praktiken

Im Bereich der Gießereien hängt der effiziente Betrieb von Schmelzöfen stark von „Streamlining“ durch Datenanalyse ab. Die erfolgreiche Umsetzung von Betriebsverfahren (SOPs) spielt eine entscheidende Rolle bei der Optimierung des Energieverbrauchs.

Erreichen idealer Schmelzprozesse:

Ein idealer Schmelzprozess ist durch eine kontinuierlich ansteigende kumulative Energieverbrauchskurve gekennzeichnet. Längere „flache Perioden“ auf dieser Kurve deuten auf suboptimale Schmelzbedingungen hin. Aufgrund mangelnder Datentransparenz arbeiten die Schmelzöfen jedoch häufig auf der Grundlage individueller Erfahrungen der Bediener und subjektiver „Best Practices“. Die Herausforderung verschärft sich noch, wenn die Bediener mehrere Öfen in riesigen Werkshallen verwalten, was es schwierig macht, zeitnahe Erkenntnisse zu gewinnen.

Bediener-Nudging-Dashboards

Nehmen wir zum Beispiel eine große Gießerei in Nordeuropa, die jährlich 100 GWh verbraucht. Auf der Suche nach optimalen Bedingungen ergaben Untersuchungen, dass für das Schmelzen von einer Tonne Schrott bis zum flüssigen Eisen idealerweise etwa 560 kWh benötigt werden sollten. Der tatsächliche Durchschnitt lag jedoch bis vor kurzem bei 640 kWh pro t Schmelze. Um dies zu ändern, arbeitete die Gießerei mit einem Unternehmen aus Dänemark zusammen, das IoT-basierte Energieoptimierungsdienste speziell für Gießereien anbietet. Die Experten analysierten die Daten mehrerer Schmelzchargen, um die idealen Betriebsabläufe zu ermitteln, und organisierten die Informationen in Echtzeit-Dashboards für die Bediener. Diese Dashboards, die im Arbeitsbereich der Bediener angebracht sind (s. Bild 8a und b), zeigen Temperatur, Energieverbrauch und Gewicht des Ofens an. Sie bieten auch eine klare visuelle Anleitung für den idealen Zeitpunkt zum Befüllen und Ent-

leeren der Öfen. Durch diese Initiative konnte der durchschnittliche Energieverbrauch auf 570 kWh/t gesenkt werden, was allein für den Schmelzprozess eine jährliche Einsparung von fast 1 Million Euro bedeutet.

Erreichen einer Energiebilanz

Aufbauend auf diesen Erfahrungen integrierte die Eisengießerei vorhandene Ofendaten mit MES- und ERP-Systemen, um die Produktion auf Zeiten niedriger Energiepreise abzustimmen. Dies mag zwar wie eine Kostensenkungsstrategie erscheinen, dient aber auch dem umfassenderen Ziel, die Stabilität des

Stromnetzes durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu unterstützen. Durch die strategische Anpassung der Leistung strombetriebener Anlagen für kurze Intervalle (5–15 Minuten) können Gießereien von den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) hohe Erstattungen erhalten, indem sie in den Energieausgleich eintreten, ohne dass die Produktion wesentlich beeinträchtigt wird. Für Gießereien, die Induktionsöfen verwenden, ist dies eine großartige Gelegenheit, leicht verfügbare Daten von Öfen, MES- und ERP-Systemen zu nutzen, um Nachhaltigkeit, Effizienz und einen geringeren CO₂-Fußabdruck zu erreichen.

OTTO JUNKER GmbH

F. Donsbach, M.M. Rodriguez, U. Nordt
Jägerhausstr. 22
52152 Simmerath-Lammersdorf
Tel.: +49 2473 601-525
info@otto-junker.com
www.otto-junker.com

Init Denmark A/S

Peter Koldig Hansen
Refshalevej 163 A
DK-1432 Kopenhagen
Tel.: +45 2020 5230
info@initgroup.io
www.initgroup.io

Thermografische Messung

InfraTec erweitert sein Portfolio um INDU-SCAN base, eine Thermografie-Lösung für den industriellen Einsatz. Das System ermöglicht die kontinuierliche Messung von Temperaturen und die Überwachung von Produktionsprozessen zur frühzeitigen Erkennung von Fehlerquellen. Mit mehreren Thermografie-Kameras in Kombination mit der leistungsstarken Software von InfraTec sowie einem robusten Industrie-PC ist INDU-SCAN base speziell für den Dauerbetrieb in der Industrie konzipiert.

Individuell anpassbare Lösung

INDU-SCAN base ist eine universelle Automationslösung, die bis zu drei Thermografiekameras integriert. Diese lassen sich flexibel für die Anforderungen der Messaufgabe konfigurieren. Dazu zählen Kameraparameter wie Auflösung, Messbereich und passende Infrarotoptik sowie Zubehörkomponenten. Die Software ermöglicht die komfortable Fernsteuerung und Parametrierung der Kameras. Zudem werden für jede Kamera Livebilder, Temperaturverläufe und Ereignisse in nutzerfreundlicher Darstellung angezeigt. Warn- und Alarmschwellen zur Erkennung kritischer Veränderungen am Messobjekt und Übermittlung digitaler Signale an Produktionsanlagen können mit wenigen Klicks gesetzt werden.

Die Kameras bieten hohe Auflösung und thermische Empfindlichkeit, um selbst kleinste Temperaturabweichungen präzise zu er-

fassen. Dank schneller Gigabit Ethernet-Datenübertragung werden die Ergebnisse in Echtzeit verarbeitet, was für eine effiziente Überwachung sorgt.

Einfache Installation und Erweiterbarkeit

Ein großer Vorteil von INDU-SCAN base ist die einfache Installation. Dank des modularen Designs kann das System nach Bedarf erweitert werden – durch zusätzliche Kameras oder Zubehör. Das bietet Unternehmen Investitionssicherheit, da das System an künftige Anforderungen angepasst werden kann.

Die Mitarbeiter von InfraTec unterstützen mit umfassender Beratung und begleiten die Anwender von der Planung der Systemkonfiguration über deren Implementierung bis hin zur optimalen prozessangepassten Einstellung.

Leistungsstarke Software

Die INDU-SCAN base Software bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Steuerung der Kameras und übersichtlichen Darstellung von Live-Mess- und Bilddaten. Nutzer definieren Prüfbereiche, Warn- und Alarmschwellen. Grafische Temperatur-Zeit-Verläufe ermöglichen eine präzise Analyse. Die Software protokolliert Ereignisse und archiviert Bilddaten für spätere Analysen. Die Einbindung in bestehende Produktionssysteme erfolgt über Standard-Indus-

trieschnittstellen, wodurch die Integration vereinfacht wird.

Vielseitige Einsatzmöglichkeiten

INDU-SCAN ist vielseitig einsetzbar und eignet sich für zahlreiche Anwendungsgebiete:

- Fertigungsprozesse: Flexible thermografische Temperaturmessung in allen Prozessstufen
- Maschinenüberwachung: Früherkennung von Defekten und Überhitzungen
- Brandschutz: Permanente Überwachung potenzieller Brandgefahren
- Energieversorgung: Kontrolle von Leitungen und Umspannwerten
- Transport und Logistik: Überwachung von Kühlketten und Transportanlagen

Die Automationslösung trägt dazu bei, Produktionsprozesse effizienter zu gestalten, Ausfälle zu minimieren und die Sicherheit zu erhöhen. Dank ihrer Flexibilität und Leistungsfähigkeit ist INDU-SCAN base eine geeignete Lösung für Unternehmen, die auf eine zuverlässige, kostengünstige und zukunftsfähige Überwachungslösung setzen.

InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik

Gostritzer Str. 61-63
01217 Dresden
Tel.: +49 51 82876600
info@infratec.de
www.infratec.de

Vorteile der Online-Messung von Werkstoffeigenschaften in der Flachstahlproduktion

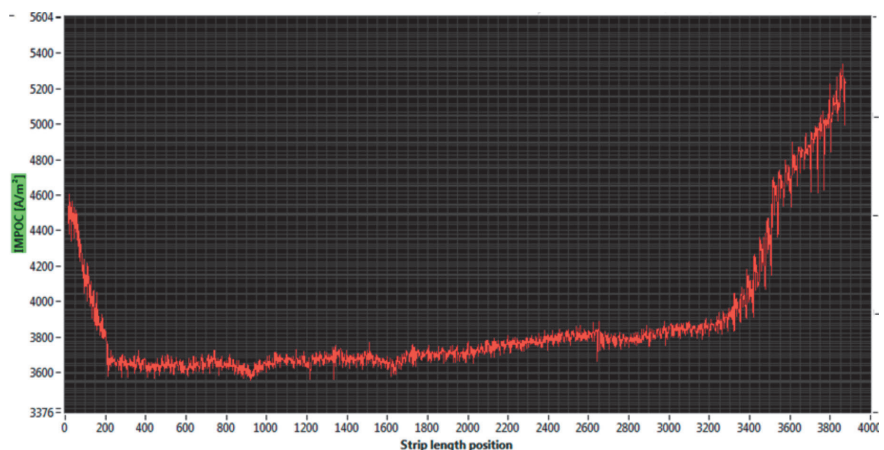
Flachstahlhersteller sind in hohem Maße auf Online-Qualitätsdaten angewiesen, um die Produktionsprozesse auf einem optimalen Niveau zu halten und kostspielige Nacharbeiten oder Materialabwertungen zu vermeiden. Das EMG IMPOC-System (Impulse Magnetic Process Online Controller) liefert laut Anbieter zuverlässige Online-Ergebnisse für Zugfestigkeit und Streckgrenze und ermöglicht unmittelbare Prozessinteraktionen. EMG IMPOC deckt ein breites Materialspektrum von IF-Stählen, Dualphasenstählen, TRIP-Stählen und AHSS-Sorten der 3. Generation mit Zugfestigkeitswerten bis zu 1600 MPa ab. Das System kann bei Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 900 m/min für Materialstärken bis zu 3 mm und bei Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 600 m/min für dickeres Material bis zu 6 mm eingesetzt werden.

Anwendungsbereiche

Betrachtet man die Art der Produktionslinien für den Einsatz von EMG IMPOC, so zeigt sich, dass es sich in gut 60% der Fälle um Feuerverzinkungslinien handelt, ca. 20% sind Glühlinien, knapp 10% sind Beizlinien und die restlichen 10% sind Weiterverarbeitungslinien. Analysiert man den Einsatz in Feuerverzinkungsanlagen und anderen Anlagen genauer, so zeigt sich eine ganze Reihe unterschiedlicher wertschöpfender Faktoren. Die wichtigsten sind:

- Reduzierung der zerstörenden Prüfung
- Reduzierung von Materialverlusten und Abwertungen sowie Minimierung von Ausschuss
- Reduzierung der Kosten für den Einsatz von Inspektionen
- Verringerung unnötiger Verpackungsprozesse (je nachdem, wie lange es dauert, bis die Ergebnisse der zerstörenden Prüfung vorliegen)
- höhere Ausbeute und enorme Kostensenkung in der Entwicklungsphase neuer Stahlsorten
- Reduzierung von unnötiger Weiterverarbeitung in nachgelagerten Prozessen aufgrund ungeeigneter Materialeigenschaften
- und nicht zuletzt eine deutlich geringere Zahl von Qualitätsbeanstandungen und Endkundenreklamationen.

Heute sind rund 80 EMG IMPOC-Anlagen in HDG-, CAL-, Beiz- und Verzinnungslinien sowie Presslinien in der Automobilindustrie im Einsatz. In dieser Hinsicht hat sich EMG IMPOC in den letzten zwei Jahrzehnten zu einem Quasi-Standard für die ferromagnetische Flachstahlproduktion entwickelt. EMG IMPOC erlaubt keine direkte Messung von Materialeigenschaften (d.h. Zugfestigkeit und Streckgrenze). Der eigentliche EMG-IMPOC-Messwert ist der Gradient der magnetischen Restfeldstärke in A/m² auf der Ober-



Entwicklung des IMPOC-Rohwertes über die Bandlänge, gemessen in einer Feuerverzinkungsanlage

und Unterseite des Stahlbandes (der sogenannte IMPOC-Rohwert). Ausgehend von diesem Rohwert können dann die mechanischen Parameter des Stahlbandes (d.h. Zugfestigkeit und Streckgrenze) durch Korrelationen mit den Ergebnissen der zerstörenden Prüfung und mathematische Modellierung diesem Gradienten zugeordnet werden, wobei die Stahlgruppe, die Banddicke, der Dressiergrad und der Streckgrad entweder in Kombination oder einzeln berücksichtigt werden.

Auch ohne mathematische Modellierung liefert EMG IMPOC wertvolle Daten

Der IMPOC-Rohwert kann unmittelbar nach dem Einbau über die gesamte Bandlänge gemessen werden und ermöglicht so eine relative Aussage über das Festigkeitsverhalten über die gesamte Bandlänge.

Das Bild zeigt eine typische Kurve für den Rohwert der IMPOC-Messung über die Bandlänge.

Entwicklung des IMPOC-Rohwertes über die Bandlänge, gemessen in einer Feuerverzinkungsanlage

In diesem Diagramm zeigt die typische Badewannenform den Einfluss des unterschiedlichen Kühlschemas am Anfang und Ende des

Bandes aufgrund des Aufhaspelns am Ende des Warmwalzprozesses. Der Streckgrad im Streck-Biegerichter ist in diesem Zeitraum unverändert. Die Schwankungen des IMPOC-Rohwerts über die Bandlänge liegen in diesem speziellen Fall in der Größenordnung von 10%. Dadurch werden Prozessabweichungen und selbst kleine Differenzen sichtbar und ermöglichen angemessene und sofortige Reaktionen. Die Hersteller müssen nicht auf die Ergebnisse zerstörender Prüfungen warten, die erst Stunden später vorliegen, und intensive zerstörende Prüfungen können reduziert werden – ein unschätzbare Vorteil bei der Entwicklung neuer Werkstoffe, insbesondere bei AHSS (Advanced High Strength Steels). Die Ergebnisse liegen sofort vor, oder anders ausgedrückt, „bisher Blinde werden sehend!“.

Prozessoptimierung auf der Grundlage von EMG IMPOC-Messungen in der Beizlinie

Beizanlagen sind das erste Element in der Prozesskette, um Abweichungen von den gewünschten Materialeigenschaften festzustellen. Eine große Anzahl von Anwendern in Beizanlagen kommt mit der oben beschriebenen Beobachtung relativer Veränderungen des IMPOC-Rohwertes aus, da zerstörende Prüfergebnisse in Beizanlagen nicht (oder in

geringerer Menge) zur Verfügung stehen. Für diejenigen, die einen Schritt weiter gehen wollen, hat EMG „Standardkoeffizienten“ für Regressionsmodelle generiert, die in Beizanlagen angewendet werden können. Langzeitanalysen haben gezeigt, dass diese „Standardkoeffizienten (EMG IMPOC express)“ absolute Werte für die Zugfestigkeit liefern, die sich von den relativen Veränderungen in vollwertigen Modellen nur im Bereich von $\pm 5\%$ unterscheiden. Am Ende erhält der Anwender einen guten Überblick über die relativen Veränderungen der Zugfestigkeit über die Bandlänge und eine gute Indikation der absoluten Werte. Sofortige Reaktionen auf Bandfreigabe oder Bandblockade oder Alarme bei Abkühlungsproblemen im Warmwalzwerk sind daher eine direkte Folge der Anwendung von EMG IMPOC in Beizlinien. Auch für diese Anwendung ist keine weitere Modellentwicklung erforderlich, und der Anwender erhält die Ergebnisse sofort nach Inbetriebnahme des Systems.

EMG Automation GmbH

Industriestr. 1

57482 Wenden

Tel.: +49 2762 612-0

Claudia.Schreiner@emg-automation.com

www.emg.elexis.group

Sonderwerkzeuge für den Formenbau

Weil ein Prozess zur Herstellung von Formteilen aus gehärtetem Stahl sich als nicht zuverlässig erwiesen hatte, wandte sich das Unternehmen MHT Mold & Hotrunner Technology an Hufschmied Zerspanungssysteme mit der Frage nach einer besseren Hartfräslösung.

Das bisher verwendete Werkzeug verschliss zu schnell und konnte die benötigte Maßhaltigkeit von $\pm 5\ \mu\text{m}$ nicht garantieren. Durch Versuche auf dem von MHT verwendeten Bearbeitungszentrum von Georg Fischer entwickelten die Zerspanungsexperten basierend auf der Produktgruppe Hard-Line ein Sonderwerkzeug. Dies ist ein Schlichtwerkzeug mit sieben Schneiden und PVD-Beschichtung TL 12.

Das Werkzeug überzeugte MHT mit der gewünschten Oberflächengüte und Maßgenauigkeit sowie seiner Langlebigkeit. Der Prozess ist jetzt so stabil, dass das Bearbeitungszentrum über das Wochenende durchlaufen kann.

Vorangegangene Erfolgsgeschichte

Dass MHT sich mit einer werkzeugbezogenen Frage an Hufschmied wandte, kommt nicht von ungefähr: Das Funkenerodieren ist ein für den Formenbauer wichtiges Verfahren und bei der Herstellung von Graphitelektroden setzt MHT schon seit geraumer Zeit auf die Spezialwerkzeuge von Hufschmied. „Die MHT Mold & Hotrunner Technology hat

bei der Graphitbearbeitung nach erfolgreichen Tests schon sehr früh auf Radiusfräser der Firma Hufschmied umgestellt und profitiert seit mehr als 15 Jahren von hohen Standzeiten und hervorragenden Oberflächen. Auch mit speziell auf unsere Prozesse abgestimmten Sonderfräsern erzielen wir sehr gute Ergebnisse“, erklärte Daniel Möller, Leiter der Fertigung bei MHT.

HUFSCHMIED Zerspanungssysteme GmbH

Edisonstr. 11 d

86399 Bobingen

Tel.: +49 8234 9664 0

info@hufschmied.net

www.hufschmied.net

Messen, Veranstaltungen, Seminare

Am 11./12. 03. 2025 findet bei der Stahlakademie in Düsseldorf das Seminar „Stahlerzeugung im Lichtbogenofen“ – Metallurgische und elektrische Prozessführung im Elektrolichtbogenofen – statt. Inhalte der Veranstaltung u.a.: Bedeutung der EAF, Herstellung und Eigenschaften von DRI, Ofenleistungsdiagramm und Fahrweise, Elektroden- und Leistungsregelung, Metallurgie für niedrig- und hochlegierte Stähle, Brennertechnologie, Feuerfest-Technologie – Konzepte und Schadensfälle.

Informationen unter www.stahl-akademie.de

Am 12./13. 03. 2025 findet im Haus der Technik in Essen das Seminar „Grundlagen der Metallkorrosion“ statt.

Informationen unter www.hdt.de

Am 17. 03. 2025 findet bei der Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH in Issum-Sevelen das Seminar „Gefüge in Stählen – und deren metallographische Bewertung – Grundlagen“ statt. Am 18./19. 03. 2025 findet dort das Seminar „Gefüge im Anlieferungszustand – Teil 1“ statt. Inhalt der Veranstaltung u.a. Entstehung von Gefüge und Untersuchungsmethoden, Bedeutung der Korngröße, Gefüge im Anlieferungszustand und deren Bewertung (Reinheitsgradbestimmung, Gefüge nach dem Normalglühen, Weichglühen und Vorvergüten), metallographische Präparationen im Labor.

Informationen unter www.werkstofftechnik.com

Vom 18. – 20. 03. 2025 findet bei der Technischen Universität Freiberg die Fortbildung „Bruchmechanische Bewertungsmethoden“ – Grundlagen, FEM-Rissanalyse, Bewertungsvorschriften statt.

Informationen unter www.dgm.de

Am 19./20. 03. 2025 findet bei der Leibniz Universität Hannover in Garbsen (auch Online) die Fortbildungsveranstaltung „Moderne Beschichtungsverfahren“ statt.

Informationen unter www.dgm.de

Am 25. 03. 2025 findet im Haus der Technik in Essen das Seminar „Werkstoffkunde leicht gemacht“ statt. Inhalt der Veranstaltung u.a.: leichter Zugang zu metallurgischen Zusammenhängen (Vergüten, thermomechanisches Walzen, Korrosion, Aushärtung), Wirkung der Legierungselemente.

Informationen unter www.hdt.de

Am 02./03. 04. 2025 findet in Brünn die 11th International Stainless Steel Fair statt, die Plattform für die internationale Rostfrei-Stahlindustrie.

Informationen unter www.stainless2025.com

Am 07./08. 04. 2025 findet das Online-Seminar „Korrosion verstehen und wirksam verhindern – Grundseminar“ statt.

Informationen unter www.vdi-wissensforum.de

Vom 07. – 11. 04. 2025 findet bei der W.S. Werkstoff Service GmbH in Essen das Seminar „Grundlagen der Wärmebehandlung“ statt. Inhalt der Veranstaltung u.a.: Überblick über Wärmebehandlungsverfahren, Zusammenhang zwischen Wärmebehandlung, Gefüge und Eigenschaften, Einfluss der Legierungselemente auf die Wärmebehandlung, Werkstoffauswahl für die Wärmebehandlung, Eigenspannung und Verzug.

Informationen unter www.werkstoff-service.de

Am 07./08. 04. 2025 findet im Kongresszentrum der Westfalenhallen in Dortmund der 15. Kongress Stanztechnik statt.

Informationen unter www.kongress-stanztechnik.de

Am 09. 04. 2025 findet das Online-Seminar „Korrosionsschutz durch Beschichtungen und Überzüge – Aufbauseminar“ statt.

Informationen unter www.vdi-wissensforum.de

Vom 09. – 12. 04. 2025 findet in Istanbul die Tube & Steel 2025 statt, die Fachmesse für Fertigung und Technologie von Rohren, Profilen und Stahl. Die Veranstaltung findet gleichzeitig mit der Wiretech statt und richtet sich u.a. an Unternehmen der Stahlindustrie, des Fahrzeugbaus und der Metallverarbeitung.

Informationen unter www.tubeeurasia.com

Vom 14. -17. 04. 2025 findet bei der W.S. Werkstoff Service GmbH in Essen das Seminar „Glühen, Härten, Anlassen“ statt. Inhalt der Veranstaltung u.a.: Überblick über die Verfahren des Glühens, Härten, Anlassen, der Stirnabschreckungsversuch – Grundlagen und Anwendung, Gefüge und Werkstoff, Eigenschaften geglühter, gehärteter und angelassener Gefüge, Wärmebehandlungsfehler.

Informationen unter www.werkstoff-service.de

Vom 06. – 09. 05. 2025 findet in Stuttgart die internationale Fachmesse für Werkzeug-, Modell- und Formenbau statt. Parallel wird die SawExpo, die Messe für Trenn- und Zerspanungstechnik stattfinden.

Informationen unter www.messe-stuttgart.de

Vom 06. – 09. 05. 2025 findet in Stuttgart die Control, die internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, statt.

Informationen unter www.control-messe.de

Vom 06. – 10. 05. 2025 findet in Mailand die LAMIERA Rho, die internationale Fachmesse für Blechbearbeitung statt. U.a. wird rund um das Laserschneiden, das umfassend dargestellt wird, ein breites Angebot für Schweißen und Oberflächenbehandlung präsentiert.

Informationen unter www.lamiera.net

Am 19./20. 05. 2025 findet im Relaxa Hotel in Frankfurt a. Main das Seminar „Metallkundliche Grundlagen der Wärmebehandlung“ statt.

Informationen unter www.vdi-wissensforum.de

AVT GmbH – Partner für industrielle Wärmebehandlung und Anlagenservice

Die AVT GmbH steht seit Jahren für Qualität, Zuverlässigkeit und Expertise im Bereich der industriellen Wärmebehandlung. Dank jahrzehntelanger Erfahrung ihrer Mitarbeiter bietet das Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen für Anlagen sämtlicher etablierter Industrieofen-Hersteller.

Von hochwertigen Ersatzteilen für die Schutzgas- und Vakuumtechnik bis hin zu umfassenden Service-Dienstleistungen – die AVT GmbH ist der geeignete Partner für Unternehmen, die auf Effizienz und Langlebigkeit ihrer Anlagen setzen.

Bei der AVT GmbH handelt es sich um eine nach ISO 9001:2015 zertifizierte Gesellschaft. Dies gewährleistet eine permanente Weiterentwicklung der Qualitätsstandards und zur Effizienzsteigerung der Arbeitsprozesse gemäß des Qualitätsmanagementsystems.

Hochwertige Ersatzteile und umfassender Service

Die AVT GmbH bietet nicht nur hohe Qualität bei den Ersatzteilen, sondern gewährleistet durch ihre langlebigen Produkte eine nachhaltige Leistung der Anlagen. Egal ob Komponenten für die Schutzgastechnik wie Mantelrohre, Rekuperatoren, Heißgas-Umwälzer, Transportketten, und Isolierungen – jedes Bauteil entspricht den Anforderungen der jeweiligen Anlage und wird entweder neu geliefert oder fachgerecht repariert.

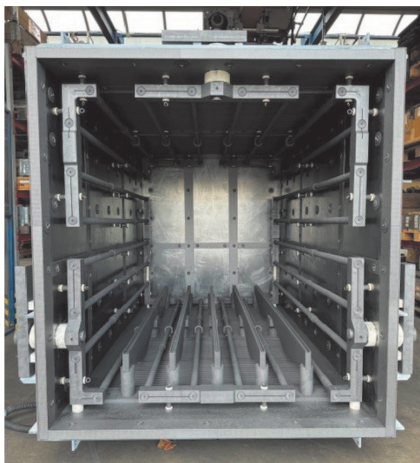


Abbildung 1: Beispiel einer großen, komplett neugefertigten Heizkammer für einen Vakuumofen

In der Vakuumtechnik entwickelt und fertigt die AVT GmbH hochwertige Produkte wie kompletten Graphit- und Molybdänheizungen, Keramikkomponenten bis hin zur komplette Generalüberholung oder Neulieferung von Heizkammern.

Das Service-Team übernimmt dabei eine Vielzahl an Aufgaben, darunter:

- Vorbeugende Instandhaltung sämtlicher Komponenten Ihrer Wärmebehandlungslinie
- Wartung und Einstellung von Brennern.
- Reparaturen und Neuisolierung von Vakuum-Heizkammern.
- Fachgerechte Instandsetzung, Reparatur oder Neulieferung allen Komponenten Ihrer Wärmebehandlungsanlage.

Mit einem breiten Angebot an Ersatzteilen und Reparaturmöglichkeiten stellt die AVT GmbH nach eigenen Angaben sicher, dass Ihre Anlagen stets einsatzbereit sind.

Expertise in Schutzgas- und Vakuumtechnik

Die AVT GmbH ist ein Spezialist in der Schutzgastechnik, die eine entscheidende Rolle in Wärmebehandlung von Stahl spielt. Ebenso bietet sie umfassenden Service für Vakuum-Wärmebehandlungsanlagen:

- Versorgung von Ein- und Mehrkammer-Vakuumanlagen mit allen notwendigen Ersatzteilen
- Generalüberholung oder Neuanfertigung von Strahlblechkammern für Hochtemperaturanwendungen mit Abschirmungen aus Molybdän, Wolfram, ML und Edelstahl

Auszug aus dem Angebot:

- Heizkammerreparaturen im Werk oder vor Ort beim Kunden
 - Schnelle Reaktionszeiten der Kundendienstmitarbeiter
 - Wartung von allen Komponenten einer Vakuum-Anlage
 - Lecksuche mit modernster Helium-Technik
 - Vorbeugende Instandhaltung
 - Demontage, Wiederaufbau und Inbetriebnahme von Anlagen im Rahmen eines Umzuges;
 - Temperaturgleichmäßigkeitsmessungen TUS (Temperature Uniformity Survey)
 - Systemgenauigkeitsmessung SAT (System Accuracy Test);
 - Ersatzteile und Chargierelemente
 - Schulung von Wartungsmitarbeitern und Anlagenbedienern
 - Inbetriebnahme von Neuanlagen
 - Reparaturen in allen Bereichen
- u. v. m.

- Vakuum Heizkammern mit modernster Graphit-Isolierung, Keramiken und Heizung

Von der Montage bis zur Reparatur deckt die AVT GmbH den gesamten Lebenszyklus der Wärmebehandlungsanlage ab und gewährleistet so hohe Prozesssicherheit.

Beratung und Unterstützung für optimale Anlagenleistung

Neben den klassischen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten bietet die AVT GmbH auch Unterstützung in wichtigen strategischen Bereichen:



Abbildung 2: Beispiel einer klassischen Charge nach der Beladung einer Schutzgas-Mehrkammerofen-Anlage

Dienstleistungsangebot

- Ein erfahrenes Team in der Atmosphären-Technik
- Umfassender Service von allen Komponenten einer Wärmebehandlungslinie vom Endogaserzeuger über den Hochtemperaturofen bis zum Anlassofen
- Wartung und Einstellung der Beheizungseinrichtung
- Ersatz oder Reparatur von Anlagenteilen
- Planung und Durchführung von vorbeugender Instandsetzung
- Unterstützung bei Neuanlagenbeschaffung und Anlagenautomatisierung

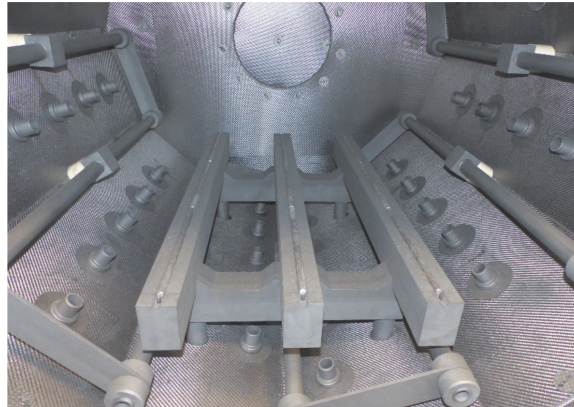


Abbildung 3: Heizkammer nach einer Generalüberholung durch die AVT GmbH

- Verfahrenstechnische Beratung zur Optimierung von Prozessen
- Verbesserung der Energieeffizienz Ihrer Anlagen
- Schulungen und Training für Bediener und Wartungspersonal
- Erhöhung der Anlagensicherheit durch Modernisierungen und Sicherheitschecks

Ob bei der Planung neuer Anlagen, bei Umbauten oder bei der Automatisierung von Härtereien – die AVT GmbH stellt ihre Erfahrung in den Dienst ihrer Kunden.

Ihr Partner für die Zukunft der Wärmebehandlung

Durch ihren umfassenden Ansatz bei Wartung, Modernisierung und Reparatur sowie ihre Kompetenz in der Schutzgas- und Vakuumtechnik hat sich die AVT GmbH als Partner im Bereich der Wärmebehandlung von Stahl etabliert. Ihr erfahrenes Team kombiniert technisches Know-how mit einem tiefen Verständnis für die Anforderungen moderner Wärmebehandlungsanlagen.

Ob vorbeugende Instandhaltung, Anlagen-

modernisierung oder die komplette Neuinstallation: Die AVT GmbH unterstützt ihre Kunden bei jedem Schritt und sorgt dafür, dass ihre Anlagen effizient, sicher und zukunftsfähig bleiben.

AVT GmbH

Dinnendahlstr. 14

47533 Kleve

Tel. Nr.: +49 2821 389 1020

Frank.Schaefer@avt-europe.de

www.avt-europe.de

Auftrag für SMS group

Das Stahlunternehmen SSAB hat der SMS group den Auftrag für die Lieferung eines neuen 190-Tonnen-Elektrolichtbogenofens (EAF) erteilt, der mit einem Durchmesser des Gefäßoberteils von 9,3 Metern eine der größten weltweit sein wird.

Dieser Ofen wird nicht nur eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der Transformationspläne von SSAB hin zu einer fossilfreien Produktion spielen, sondern auch die CO₂-Emissionen in Schweden um drei Prozent senken.

Eine derartige Anlage wird von einem 280-MVA-Transformator gespeist und erfordert eine hochmoderne Technologie, um die Auflagen der Netzbehörde in Bezug auf Flicker, Leistungsfaktor und harmonische Verzerrung zu erfüllen.

SSAB hat SMS group mit der Integration einer „Direct Feed“-Versorgungslösung der GE Vernova in den neuen Ofen in Öxelösund beauftragt. Die bei der SSAB eingesetzte Technologie ist unverzichtbar, da sie einen

reibungslosen und wirtschaftlichen Betrieb des neuen Elektrolichtbogens ohne Netzstörungen gewährleistet.

„Es geht um den leistungsfähigsten digitalen Elektrolichtbogenofen, der jemals entwickelt wurde“, so Andrea Lanari, Vice-President Metallurgy Steelmaking bei SMS group, „die Kombination von SMS-Prozess-/Anlagenwissen mit dem Hintergrund von GE Vernova im Bereich Netz und Umrichterregelung ist eine einzigartige Ressource und wir können sie SSAB auf ihrem Weg zur Dekarbonisierung bieten.“

Das vom Geschäftsbereich Power Conversion der GE Vernova gelieferte Direkt Feed-System basierend auf modularer Multilevel-Konverter-Technik (MMC) ist eine indirekte Energieversorgung auf der Grundlage der IEGT-Technologie (Injection-enhanced Gate Transistor), die speziell für EAFs entwickelt wurde und einen reibungslosen sowie wirtschaftlichen Betrieb des neuen EAF ohne Netzstörungen gewährleistet. Dieses System nutzt moderne Techno-

logie, um eine hohe Netzqualität und Zuverlässigkeit zu garantieren.

„Dieses Projekt ist ein bedeutender Schritt nach vorne auf unserem Weg zu nachhaltiger Stahlerzeugung. Die Energieversorgung des Ofens mit einem schnellen digitalen Leitsystem befähigt SSAB, ihre Ziele hinsichtlich Netzqualität und Wirkungsgrad zu erreichen“, erklärt Jan Heimann, Executive Vice President der SMS group.

Um den gewünschten Beitrag zur Leistungsqualität des EAF und auch die Netzleistungsanforderungen zu erreichen, umfasst das System zwei parallele Umrichtereinheiten 300 bzw. 400 m vom EAF entfernt, die unmittelbar an die 34-kV-Sammelschiene angeschlossen sind.

SMS Group GmbH

Am SMS Campus 1

41069 Mönchenglöblich

Tel.: +49 2161 3500

communications@sms-group.com

www.sms-group.com

Echtzeitüberwachung von thermischen und energieintensiven Industrieprozessen am Beispiel der Gießerei-Industrie

Digitalisierung und Industrie 4.0 stellen auch heute noch zahlreiche industrielle klein- und mittelständige Unternehmen (KMU) vor große Herausforderungen. Die Fragen nach einem an die jeweiligen betrieblichen Bedürfnisse angepassten sinnvollen Einstieg in diese beiden Technologiefelder bleiben. Das gilt auch für alle Industriezweige, in denen eine genaue, reproduzierbare Temperaturführung für eine gleichbleibende Produktqualität essentiell ist. Ansätze, die in Großunternehmen aufgrund bestehender Automatisierungs- und vernetzter Anlagentechnik funktionieren, gehen vielerorts an der Realität der KMUs vorbei und setzen an den falschen Stellen an. Digitale Lösungen sollten vor allem an der Basis, also an den eigentlich wertschöpfenden Prozessen, ansetzen und den KMUs, die nicht umsonst als eine der wesentlichen Säulen der deutschen Industrie und Wirtschaft bezeichnet werden, zugutekommen. Es erfordert Lösungen, die den betrieblichen Bedingungen wie den beispielsweise historisch gewachsenen Räumlichkeiten und per se nicht miteinander verknüpfbaren Anlagenbeständen flexibel und individualisiert gerecht werden. Vor diesem Hintergrund wurde bei der ENA – Elektrotechnologien und Anlagenbau GmbH (ENA) ein auf Open-Source-Software (OSS) basierendes Konzept erarbeitet und am Beispiel der Aluminium-Gussteilerzeugung an einem Schmelz- und Gießofen im Industriemaßstab umgesetzt, das neben einer Echtzeitüberwachung aller für die Gussteilfertigung kritischen Prozessparameter (vor allem der Temperaturen) die Messung der real angefallenen Energieverbräuche und somit der damit rechnerisch einhergehenden CO₂-Emissionen erlaubt.

Wo Digitalisierung und Industrie 4.0 anfangen

Um zu Beginn für einen einheitlichen Ausgangspunkt zu sorgen, sollte noch einmal kurz dargelegt werden, wo die Grenzen von Digitalisierung und Industrie 4.0 verlaufen. Dazu hat bereits vor einigen Jahren der FIR e.V. an der RWTH Aachen eine anschauliche

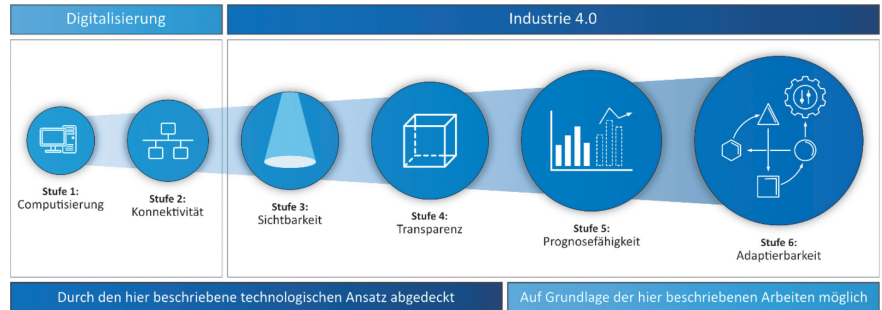


Abbildung 1: Industrie 4.0 Entwicklungspfad nach [1] sowie die die darin beschriebenen durch die hier vorgestellten Arbeiten abgedeckten Entwicklungsstufen. Die Größe der Kreise symbolisieren den mit jedem Schritt größer werdenden Nutzen für die Betriebe.

Infografik erstellt und veröffentlicht [1], die diese Entwicklung veranschaulicht und in Anlehnung daran in Abbildung 1 in ihrem prinzipiellen Verlauf dargestellt ist. Demnach besteht der Industrie 4.0-Entwicklungspfad aus sechs Stufen, von denen die ersten beiden der Digitalisierung zugeordnet sind und die Schritte Computisierung (1) und Konnektivität (2) umfassen. Mit dem Übergang von der Konnektivität (2) zur Sichtbarkeit (3) und Transparenz (4) der Messdaten wird bereits das Feld der Industrie 4.0 betreten. Die letzten zwei Schritte Prognosefähigkeit (5) und Adapterbarkeit (6 – Selbstoptimierung) sollen an dieser Stelle fürs erste außen vorge lassen werden, können von dem im Folgenden dargestellten Konzept jedoch potenziell mit abgedeckt werden. Versetzen wir Betriebe also in die Lage, ihre Prozesse und Prozessdaten permanent in Echtzeit erfassen und visualisieren zu können, öffnen wir diesen Betrieben das Tor zur Industrie 4.0 und schaffen zunächst eine robuste (Daten-) Grundlage, auf der alle weiteren Entwick-

lungsschritte aufbauen können. Die Computisierung und Konnektivität der Phase der Digitalisierung werden hierbei automatisch mit abgedeckt.

Prozesskette der Aluminium-Gussteilfertigung

Um ein grundlegendes Verständnis für den typischen Verlauf der Gussteilfertigung und die relevanten Punkte einer Messwerterfassung am Beispiel der Aluminiumgusserzeugung zu schaffen, soll die Prozesskette an dieser Stelle und mithilfe von Abbildung 2 kurz dargestellt werden.

Der Prozess beginnt mit der Beschickung und dem Einschmelzen von Barren und Kreislaufmaterial der Ziellegierung, aus der die Gussteile gefertigt werden sollen, in Schmelzöfen (1). Nach dem Einschmelzen wird das Metall vielerorts aus den Schmelzöfen in Transportpfannen umgeschöpft, die mit einem Kran oder mit Flurfahrzeugen zu den Gießplätzen transportiert werden (2).

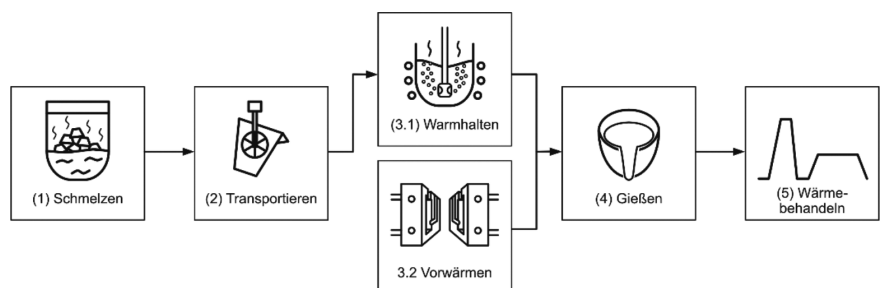


Abbildung 2: Typische/verbreitete Prozesskette für die Aluminium-Gussteilfertigung.

Dort befinden sich üblicherweise Warmhalteöfen, in welche die Schmelze aus den Transportpfannen gegossen wird. Die Warmhalteöfen dienen der Aufrechterhaltung der Schmelztemperatur und darüber hinaus als Station für qualitätssteigernde Behandlungen der Schmelze mit entsprechenden Behandlungsmitteln und -Werkzeugen. (3.1). Gerade in kleineren Betrieben werden die Öfen an den Gießstationen sowohl für das Schmelzen als auch für das Warmhalten eingesetzt, sodass der Schmelzetransport (2) entfällt. Parallel dazu erfolgt das Vorwärmen der Gießform (3.2), u.a. um ein vorzeitiges Erstarren der Schmelze vor abgeschlossener Formfüllung zu verhindern. Haben Schmelze und Form ihre Zieltemperatur erreicht, wird entweder automatisch oder manuell gegossen (4). Die finale Gussteilqualität wird hierbei maßgeblich durch die Gießtemperatur der Schmelze und der Formtemperatur bestimmt. Ist das Gussteil erstarrt, wird dieses aus der Gießform entnommen und kühlt auf Raumtemperatur ab. Nach dem Abtrennen des fertigungsrelevanten Speiser- und Anschchnittsystems, das kein Bestandteil des eigentlichen Bauteils darstellt, werden die Gussteile, vor allem solche, die im Einsatz einer thermischen und/oder mechanischen Belastung ausgesetzt sind, einer zumeist zweistufigen Wärmebehandlung unterzogen (5), um eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften zu erzielen. In allen beschriebenen Prozessschritten ist die Temperatur der zentrale, qualitätsrelevante Parameter. Eine funktionierende und bedarfsgerechte Lösung für eine sog. Echtzeit-Datenerfassung und -Visualisierung kritischer Parameter könnte somit auf die gesamte Prozesskette angewendet werden und schlagartig eine prozessweite Transparenz und Überwachung ermöglichen.

(Anlagentechnische) Ausgangssituation bei der ENA

Die ENA plant, konstruiert und realisiert kundenindividuelle thermische Anlagen für Prozesstemperaturen bis zu 2.200°C für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle. Im Rahmen eines vom Bund geförderten Forschungsprojektes unter der Projektkoordination von Mercedes-Benz, das auf die Entwicklung und Fertigung neuer Brems Scheibentypen für Pkw unter Einsatz recycelter

Aluminiumschrotte abzielt, wurde bei der ENA ein Gießplatz im Industriemaßstab eingerichtet und in Betrieb genommen, der über einen kippbaren Schmelzofen verfügt. Das Projekt bot und bietet der ENA nach wie vor die Möglichkeit zur Erprobung neuer und alternativer Technologien zur Prozessüberwachung und -Steuerung außerhalb der Kundenprojekte. Im Rahmen des Projektes dient die Echtzeiterfassung der Aufzeichnung der während der Fertigung tatsächlich vorliegenden Prozessparameter, um im Zuge der Parametervariationen für jedes Gussteil genau angeben zu können, unter welchen Bedingungen dieses hergestellt wurde und so eine Reproduzierbarkeit sicherzustellen. Der kippbare, elektrisch-beheizte Schmelzofen der Firma Balzer verfügt über ein Fassungsvermögen von max. 770 kg flüssigen Aluminiums, und kommt zum Schmelzen, Warmhalten und Gießen zum Einsatz. Als Gießform dient u.a. eine zweigeteilte, vorheizbare Kokille mit einem Kavitätivolumen von etwa 0,015 m³ (entspricht etwa 40 kg Aluminium-Gussteilgewicht). Die Temperierung des Werkzeuges erfolgt mit einer von der ENA konzipierten und umgesetzten Anlagensteuerung mit JUMO LC300 Temperatur-Controllern. Neben dem Ofen, der Gießform und ihren jeweiligen Steuerungen kommen weitere gießtechnologisch relevante Anlagen zum Einsatz, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen wird, um den Fokus rein auf die Überwachung der Prozesstemperaturen und Energieverbräuche zu legen.

Anforderungsprofil

Die Motivation für die Erarbeitung eines zielführenden Digitalisierungskonzeptes einer Gießanlage ergibt sich grundsätzlich aus dem zuvor beschriebenen Forschungsprojekt, in dessen Rahmen die Maßnahmen für eine vollständige digitale Prozessfassung umgesetzt wurden. Ob nun Forschung und Entwicklung oder Serienfertigung/-Prozess: in den meisten Fällen stellt sich zunächst die Frage nach den erforderlichen zu erfassenden Prozessdaten. Da die Qualität aller Gussteile (hier repräsentativ für andere, alternative thermisch hergestellte Produkte) zu einem erheblichen Anteil von den Temperatur-Regimen abhängt, bei denen die Gussteile gefertigt werden, ist die genaue Erfassung der Temperatur ein guter

Anfang, zusammengefasst aus den folgenden Gründen:

- Die Temperatur ist dominierender Parameter in nahezu allen für die Gussteilfertigung erforderlichen Prozessschritten entlang der Prozesskette.
- Hohe technologische Standardisierung in Bezug auf die Ausführung und Schnittstellen verfügbarer Thermolemente.
- Somit grundsätzlich eine standardisierte Lösung für alle Stationen denkbar.
- Gussteilqualität unmittelbar abhängig von Gieß-/Schmelze- und Werkzeugtemperatur.
- Temperatur insbesondere in klein- und mittelständigen Gießereien direkt durch den Mitarbeiter kontrollierbar (vorausgesetzt sie ist bekannt).
- Erzeugung und Aufrechterhaltung der Prozesstemperaturen größter energetischer Verbraucher in Gießereien bzw. thermischen Industrieprozessen.

Insbesondere der letzte Punkt macht die Erfassung einer weiteren Größe sinnvoll, die mittlerweile im Fokus nahezu aller energieintensiven Unternehmen verankert ist: des Energieverbrauchs. Ziel sollte es sein, für jedes Produkt und jede Charge genau angeben zu können, wie viel Energie tatsächlich verbraucht wurde; also einen produktspezifischen „Pro-Kopf-Verbrauch“ angeben zu können. Grundsätzlich muss es das Ziel sein, dass alle relevanten Prozessdaten in einer gemeinsamen Datenbank zusammenlaufen, die in der Lage ist, diese Daten schnellstmöglich zu verarbeiten und anderen Programmen – zum Beispiel solchen zur Visualisierung – zur Verfügung zu stellen.

Konzept und Kommunikationstechnologische Grundlagen

Die nachstehenden Ausführungen und beschriebenen Programme sind nicht alternativlos. Es sind die Lösungen, mit denen eine zuverlässige Echtzeiterfassung bei der ENA erfolgreich umgesetzt werden konnte und die auch für weniger IT erfahrene Nutzer vergleichsweise leicht anwendbar sind. Neben der Minimierung potenziell anfallender Kosten beinhalteten die Auswahlkriterien u.a. die Sicherstellung einer langfristigen, entwicklerseitig unterstützten Verfügbarkeit, Kompatibilität und vor allem auch eine etablierte Nutzergemeinschaft, sodass über Fo-

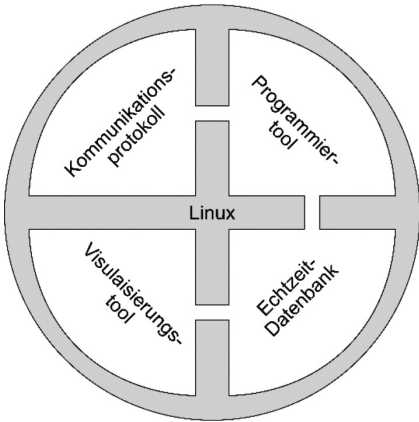


Abbildung 3: Kernkomponenten einer umfassenden Echtzeit-Datenerfassung und -Visualisierung.

ren auch Selbsthilfe bei eventuell auftretenden Schwierigkeiten möglich ist. Zudem wird den potenziellen Nutzern so die Sorge vor der Auswahl von Nischenlösungen genommen. Bei allen vorgestellten Programmen handelt es sich um Open-Source Software (OSS), was eine breite zugängliche Nutzergemeinschaft häufig erst möglich macht. Die realisierte Gesamtlösung umfasst, wie in Abbildung 3 dargestellt, auf Grundlage einer Linux-Distribution vier Komponenten: ein Kommunikationsprotokoll, eine Echtzeit-Datenbank, eine Lösung zur Koordinierung des Datenstroms sowie die Möglichkeit zur Echtzeit-Visualisierung der Daten.

- Zur Sicherstellung eines geeigneten Datenaustausches soll das sog. MQTT-Kommunikationsprotokoll zum Einsatz kommen, das von Beginn an mit einem möglichst geringen Energiebedarf sowie einer ebenfalls geringen Bandbreite entwickelt wurde. Heute zählt es zu den etabliertesten Lösungen für den IIoT-Datenaustausch und verfügt über einen offiziell zugelassenen OASIS- sowie einen ratifizierten ISO-Standard. Zu den wesentlichen Stärken von MQTT zählen die Übertragungsgeschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Einfachheit bei der Einbindung weiterer Geräte, Energieeffizienz, verfügbarer Support und eine nahezu unlimitierte Anzahl weiterer verknüpfbarer Geräte. Aufgrund dieser Stärken wird es standardmäßig von Unternehmen mit Spezialisierung auf IIoT-Lösungen genutzt, bspw. von IBM oder Amazon Web Services (AWS). Die grundsätzliche Architektur ist in Abbildung 4 dargestellt. Es zeigt (von links nach

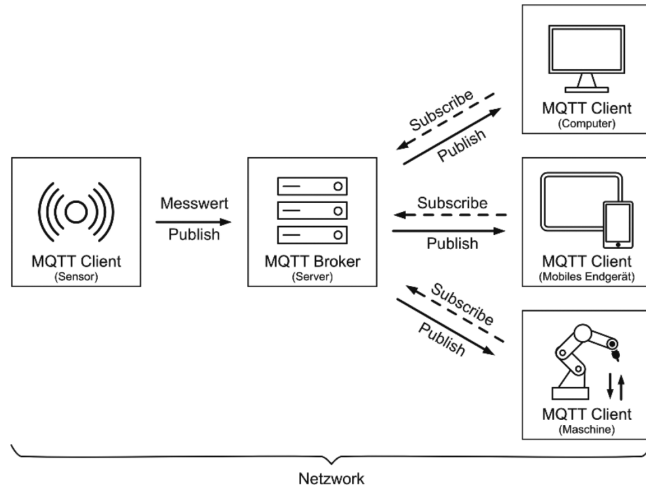


Abbildung 4: Funktionsprinzip des MQTT-Kommunikationsprotokoll nach [3].

rechts) die MQTT-Übertragung eines sensorisch erfassten Messwertes an einen zentralen Server, der als Broker bezeichnet wird. Vom Broker ausgehend können andere Geräte, die jedoch nicht direkt mit dem Sensor verbunden sind, diese Messdaten abrufen.

- Um den mithilfe des MQTT-Protokolls bewerkstelligten Datenstrom zu konfigurieren, soll das ursprünglich von IBM entwickelte flussbasierte Programmier-Tool Node-RED herangezogen werden. Es eignet sich aufgrund seiner über etablierte Internetbrowser zugänglichen visualisierten Benutzeroberfläche, dem sog. Flow-Editor, für viele Anwender ohne ausgeprägte Programmierkenntnisse und erlaubt dennoch, auf diese Weise anspruchsvolle Systeme aufzubauen. Die ablaufbasierte Programmierung ermöglicht das Handling von Daten und Anwendungen mithilfe von Knoten, von denen jeder einem bestimmten Zweck dient. Dies kann beispielsweise ein Knoten für eine Datenquelle sein, der mit einem Funktionsknoten zur Weiterverarbeitung der Daten verbunden ist und die Daten von dort aus an einen Datenbanken-Knoten übergibt.
- Für die geeignete Speicherung und Archivierung der Daten soll InfluxDB zum Einsatz kommen, eine sog. Time Series Data Base (dt. Zeitreihendatenbank), die sich gegenüber konventionellen Datenbanken durch sehr schnelle Speicher- und Abrufgeschwindigkeiten sowie eine speicherplatzeffiziente Sicherung zeitgestempelter, auch hochfrequent eingehender Prozessdaten auszeichnet.

- Die letzte Komponente ist Grafana. Das Programm soll im vorliegenden Anwendungsfall vorrangig der Abfrage (Query) und Visualisierung (Visualise) von Messdaten dienen, eignet sich jedoch genauso zum Warnen bei Erreichen kritischer Grenzwerte (Alarm) und dem Verstehen (Analyse) der in der Datenbank abgelegten Messdaten. Zu den ausgeprägten Stärken von Grafana zählt u.a., dass die Daten aus verschiedenen Datenquellen zusammengeführt werden können. Auf dieser Grundlage ist es möglich, diese professionell (optisch anspruchsvoll) und flexibel über ein sogenanntes Dashboard darzustellen und mit anderen zu teilen. Die Aktualisierungsrate sowie der betrachtete Zeitraum können dabei flexibel und bedarfsgerecht konfiguriert werden.

Umsetzung

Hardware

Die Infrastruktur für die Kommunikation und Datenübertragung wird im vorliegenden Maßstab durch ein von einer Fritzbox 4040 erzeugtes Netzwerk bereitgestellt. Die gesamte sensorische Prozesserfassung selbst fußt hardware-seitig auf ESP32-Mikrocontrollern (ESP32). Diese verfügen über Wi-Fi und stellen eine kosteneffiziente und leistungsstarke Lösung für die Verarbeitung und Übertragung von (Mess-)Daten dar. Zur Temperaturerfassung kommen eigens entwickelte, auf dem ESP32 basierende Messeinheiten zum Einsatz. Sie erlauben einen flexiblen und bedarfsgerechten Einsatz und können sowohl mit einem Akku als auch am

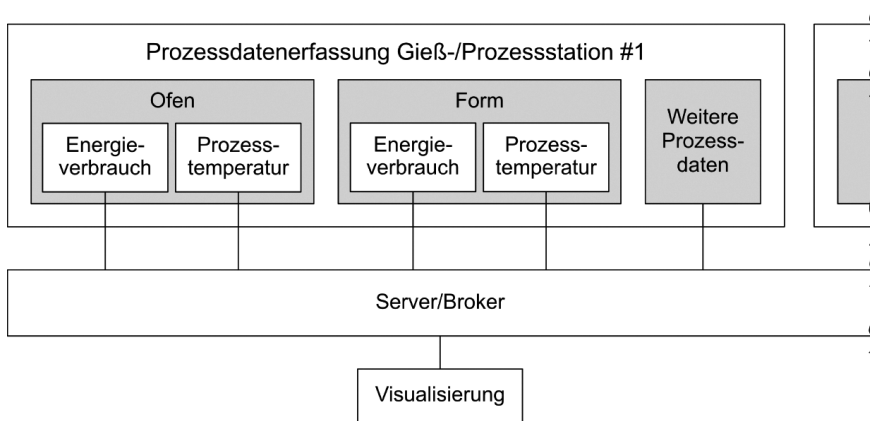


Abbildung 5: Schema der Prozessdatenerfassung sowie dessen potenzielle Skalierung.

Netz betrieben werden. Die eingesetzten Varianten verfügen über einen PCC-Connector (Miniatur-Steckeranschluss), können aber auch mit direkten Drahtanschluss oder M12-Stecker ausgestattet werden. Der im Messverstärker verwendete Chip erlaubt den Einsatz von Thermoelementen der Typen J, K, T, N, E, B, S und R. Tests mit einem Thermoelementkalibrator (Fluke 714B) konnten eine zuverlässige Temperaturerfassung bis zu 1.600°C nachweisen. Die Messdaten werden nach dem oben beschriebenen Konzept mittels MQTT an einen Broker übertragen.

Mit Blick auf die Energiedatenerfassung finden sich die ESP32 in 3-Phasen-Stromverbrauchsmeßgeräten der Firma Shelly. Diese sind in zwei unterschiedlichen Varianten verbaut: Der Shelly Pro 3EM – 120A kommt für die Temperatursteuerung der Kokille zum Einsatz, während der Shelly Pro 3EM – 400A in der Temperatursteuerung des Schmelzofens Verwendung findet. Beide Geräte kommen von Haus aus mit WLAN- und MQTT-Unterstützung und können auf diese Weise flexibel und problemlos in die oben beschriebene digitale Infrastruktur integriert werden. Das bis hierhin beschriebene Gesamtsystem zur Prozessdatenerfassung ist, wie Abbildung 5 entnommen werden kann, skalierbar und kann einfach um weitere Gieß-/Prozessstationen erweitert werden.

Digitale Infrastruktur

Die gesamte technische Umsetzung basiert auf den im Konzept beschriebenen Komponenten. Hierbei bildet das MQTT-Protokoll die Grundlage, mit dessen Hilfe die Prozessdaten innerhalb eines (internen) Netzwerks

zwischen Clients und Broker ausgetauscht werden. Auf dem Gerät, das als Broker dient, ermöglicht Node-RED die Festlegung und Regelung des Datenflusses. Im konkreten Fall ist dies der Transfer der mittels MQTT von den Sensoren gesendeten Daten an die InfluxDB-Datenbank. Die entsprechende Konfiguration kann exemplarisch Abbildung 6 entnommen werden. Diese zeigt, von links nach rechts, den Eingang mehrerer Temperatur-Messdaten (lila Knoten), aus denen mithilfe von Funktionsknoten (beige) die einzelnen Messdaten extrahiert und an die Datenbank (braune Knoten) übergeben werden. Grüne Knoten, sog. Debug-Knoten, dienen der Überprüfung und Konfiguration des Datenstroms.

Für die Visualisierung der Messdaten werden diese von dem Visualisierungstool Grafana in

Dashboards angezeigt. Diese können flexibel und bedarfsgerecht aufgebaut werden. Grafana fragt die dazu erforderlichen Daten selbst direkt aus der Datenbank (InfluxDB) ab. Abbildung 7 kann ein exemplarisch mit Grafana erstelltes Dashboard zur Prozessdaten-Visualisierung für den hier beschriebenen Anwendungsfall entnommen werden. Das Dashboard zeigt die aktuellen Temperaturdaten des Ofens und der Gießform an jeweils einer Messstelle sowie darunter deren zeitliche Verläufe an. Der untersten Reihe können die zu dem Zeitpunkt aktuellen Energieverbrauchsdaten Wirkleistung, Strom und Scheinleistung entnommen werden.

Alle Programme laufen im vorgestellten Maßstab auf einem als Broker dienenden Gerät mit Linux-Distribution, da die genannten Programme primär für Linux ausgelegt sind. Im konkreten Fall handelt es sich um das kostenlose Linux-Betriebssystem Ubuntu Desktop.

Potenziale

Der beschriebene Lösungsweg erlaubt unter Einsatz der beiden Systeme, der Temperatur- sowie der Energiedatenerfassung, für den vorliegenden Anwendungsfall zusammengekommen einen einfachen, bedarfsgerechten und konkreten Einstieg in den Technologiebereich der Industrie 4.0. Das vorgestellte Gesamtsystem geht mit einem hohen Grad an Prozesstransparenz einher die letztlich der Stufe 4 des Industrie 4.0 Entwicklungs-

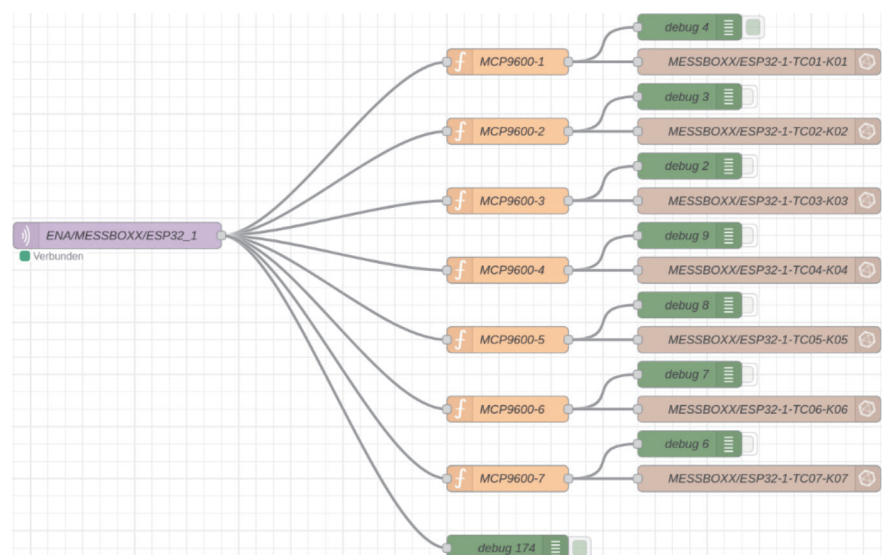


Abbildung 6: Node-RED-Programmauszug zur Konfiguration des Datenstroms.

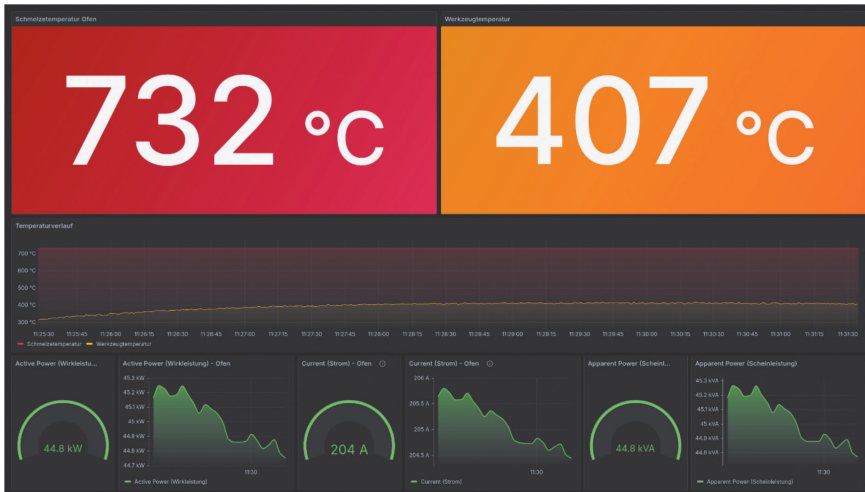


Abbildung 7: Exemplarisches Dashboard zur Prozessdaten-Visualisierung für den hier beschriebenen Anwendungsfall.

pfades (s. Abbildung 1) entspricht. Neben der Darstellung und Kenntnis der IST-Daten erlaubt die über einen angemessenen Zeitraum gesammelte Datenmenge eine fundierte Analyse der Prozessbedingungen und die Ermittlung von Optimierungspotenzialen, die andernfalls möglicherweise nicht in diesem Ausmaß zu heben sind. Dazu zählen bspw. eine genau Erfassung der Taktzeiten, des Gussteil-/Produkt-bezogenen energetischen „Pro-Kopf-Verbrauchs“ sowie die Berechnung der damit einhergehenden CO₂-

Emissionen. Darüber hinaus ist auch eine indirekte Zustandserfassung thermischer Anlagen möglich, die mit zunehmenden Verschleißgrad bestimmter Komponenten mehr Energie verbrauchen. Dieses Plus an Energie kann über den Lebenszyklus dieser Verschleißteile erfasst werden, sodass im Sinne einer „Predictive Maintenance“ rechtzeitig gehandelt werden kann. Wie bereits beschrieben, ist das Gesamtsystem skalierbar und kann, wie Abbildung 8 veranschaulicht, auf die gesamte Prozess-

kette erweitert werden. Die Erfassung von Temperatur- und Energiedaten stehen zwar im Fokus dieses Artikels, tatsächlich ist das System bei der ENA jedoch mittlerweile deutlich komplexer und entspricht in weiten Zügen der Darstellungen in Abbildung 8. Die meisten industriellen Steuerkomponenten verfügen heute zudem über verschiedene Modbus-Schnittstellen (RTU, TCP/IP). Das gilt auch für die Steuerkomponenten in der bei der ENA installierten Anlage. Ein einfaches Beispiel dafür sind die JUMO LC300 Temperaturcontroller für die Steuerung der Gießform-Temperierung. Diese sind mit einem Einplatinen-Computer verbunden, der zum einen die Steuerungsdaten per MQTT an den Broker übermittelt, mit dessen Hilfe diese dann in der Datenbank abgelegt werden können. Zum anderen können auf diese Weise jedoch auch Steuerbefehle wie die SOLL-Temperatur oder die Temperatursteigerung direkt an die Temperaturcontroller übermittelt werden. Dies ist u.a. aufgrund der Vielseitigkeit von Node-RED möglich, dass aufgrund diverser Erweiterungen eine sehr hohe industrielle Kompatibilität mit den verschiedensten, auch neuartigen Systemen (wie bspw. OPC UA) aufweist und eine geregelte Interaktion dieser Systeme untereinander ermöglicht.

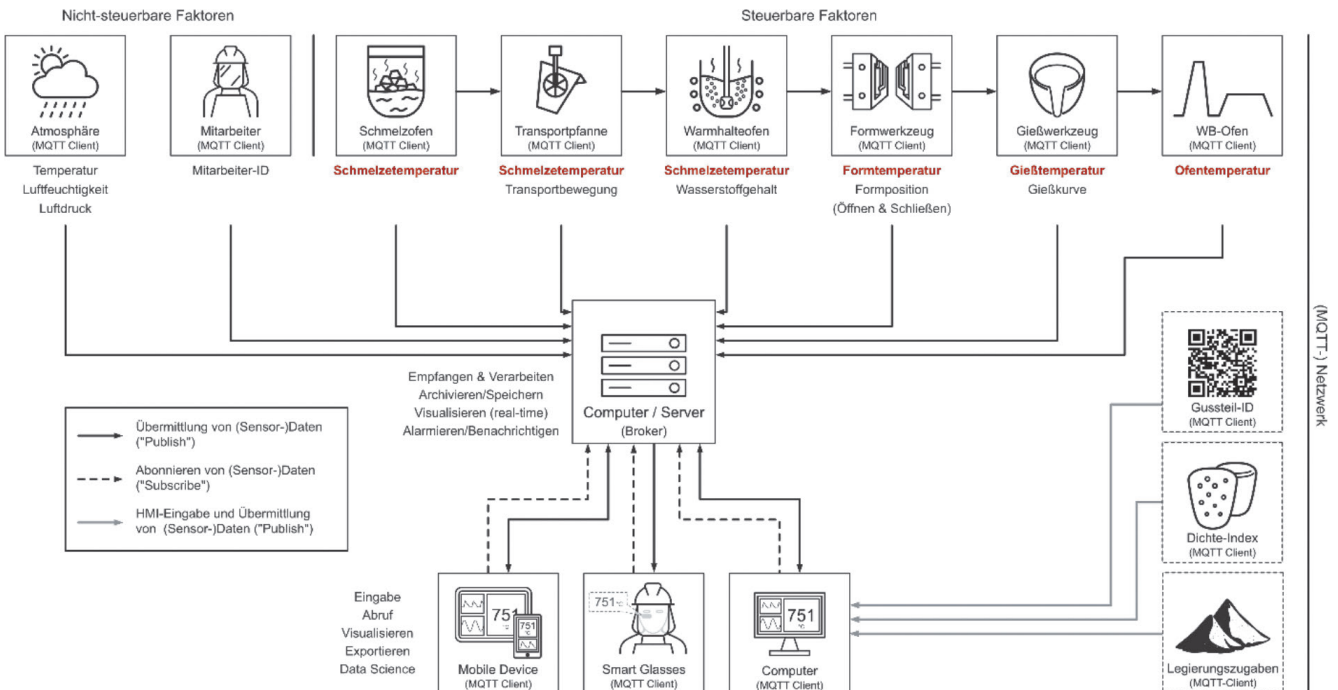


Abbildung 8: Erweiterung der vorgestellten Lösung auf die gesamte Prozesskette.

Zukünftige Entwicklungsziele

Der Artikel zeigt einen möglichen Lösungsweg auf, der es erlaubt, das Feld der Industrie 4.0 bis einschließlich Stufe 4 zu betreten. Damit stellen Stufe 5 und Stufe 6 zukünftige Entwicklungsziele dar. Mit Hilfe des beschriebenen Systems können diese ebenfalls erreicht werden, setzen jedoch die Verfügbarkeit von Ergebnisdaten voraus. Für die Gussteilfertigung sind dies u.a. Daten über die Gefügeausprägung und die mechanischen Eigenschaften der Teile. Liegen diese Daten vor, sind Prognosen (Stufe 5) über den Einfluss der vorliegenden Fertigungsparameter auf die Gussteileigenschaften möglich. Bei entsprechender Vorgabe der SOLL-Eigenschaften ist auf dieser Grundlage eine selbst-

geregelte Adaptierbarkeit (Stufe 6) der Prozessparameter realisierbar. Dies setzt eine umfassende und systematische Analyse der Fertigungs- und der daraus resultierenden Ergebnisdaten voraus, die manuell nur noch mit erheblichem zeitlichem Aufwand realisierbar ist. An dieser Stelle soll in Zukunft der zielgerichtete Einsatz von Open-Source Machine Learning-Tools/Künstlicher Intelligenz für die Auswertung und Prognose von Fertigungsdaten untersucht werden.

Quellen

[1] G. Schuh et al., „Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten – Update 2020“. Acatech STUDIE, 2020.

[2] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), „Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW)“, Stand: 01.08.2024.

[3] HiveMQ, „MQTT & MQTT 5 Essentials – A comprehensive overview of MQTT facts and features for beginners and experts alike.“ HiveMQ GmbH, 2020

ENA Elektrotechnologien und Anlagenbau GmbH

Dr.-Ing. Eric Riedel, Florain Quack M.Sc.
Industriestr. 3
39443 Atzendorf
Tel.: +49 39226 94930
eric.riedel@ena-mbh.de
www.ena-mbh.de

Schraubenvakuumpumpe für raue Industrieprozesse

Die neue DURADRY von Leybold ist eine trockene Schraubenvakuumpumpe für mittelschwere industrielle Produktionsprozesse, in denen hohe Temperaturen, ein hoher Sauerstoffgehalt und korrosive Bedingungen herrschen.

Laut Anbieter machen ihre Eigenschaften sie zu einer optimalen Lösung für Anwendungen wie Plasmareinigen, Beschichtung und Wärmebehandlung.

Geringer Stromverbrauch und hohe Lebensdauer

„Benutzerfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und hervorragende Vakuumleistung stehen ganz oben auf der Anforderungsliste der Zielbranchen“, erklärt Produktmanager Darong Li. Um dies zu erreichen, verfügen die neuen DURADRY-Modelle (in den Saugvermögensklassen 160 und 250 m³/h) über ein schlankes äußeres Design. Die Entwickler haben sich außerdem auf ein neuartiges Rotordesign und eine variable Drehzahlregelung konzentriert. Die Drehzahlregelung soll Energieverschwendung verhindern und eine hohe Lebensdauer gewährleisten, um auch in den anspruchsvollsten Prozessen bestehen zu können. Durch einen Einsatz von Smart Drive können Anwender

kritische Parameter wie Rotordrehzahlen und Temperaturen überwachen, wodurch ein kontinuierlicher Betrieb ermöglicht wird.

Leiser, ergonomischer Betrieb

„Die hohe Effizienz der DURADRY ist auf eine verbesserte Wärmeregulierung und Staubaufnahmekapazität der Schraubenvakuumpumpe zurückzuführen“, stellt Produktmanager Darong Li weiter fest. Als besonders vorteilhaft hat sich nicht zuletzt die robuste Bauweise in relevanten Prozessen erwiesen. Ausgestattet mit Sensoren und einer spezifischen Dichtung verhindert das hermetisch dichte System das Eindringen von Ölparkeln und Verunreinigungen. Darüber hinaus überzeugt die DURADRY durch ihre leise und ergonomische Arbeitsweise. Der Geräusch- und Vibrationspegel in der Umgebung der Pumpe beträgt weniger als 64 dB. Dank ihres Plug & Go-Designs bieten beide Modelle zudem verschiedene Einstellungsmöglichkeiten und sind einfach zu bedienen.

Leistungsstarkes und wirtschaftliches System

Zusätzlich zu den DURADRY-Modellen bietet Leybold ein leistungsstarkes System

mit Steuerungsmöglichkeiten für eine sehr hohe Betriebsicherheit in den genannten Anwendungen. Die neuartige Lösung verbindet Effizienz mit hoher Staubpartikel-toleranz. „Durch diese Eigenschaften bietet dieses Paket insgesamt eine preislich attraktive Option für anspruchsvolle Anwendungen, in denen auch ein optimiertes Wärmemanagement erforderlich ist. Neben der robusten Bauweise und den langen Laufzeiten profitieren die Kunden von einem System mit intelligenten Steuerungsoptionen und Echtzeit-Funktionen zur vorbeugenden Wartung – einschließlich Filter- und Ölwechselwarnungen sowie Temperaturalar-men“, erläutert Produktmanager Stephan Li die Eigenschaften im Detail. Verschiedene optionale Feldbussteuerungen und eine HMI-PLC-Integration ermöglichen eine einfache Anbindung und Steuerung des DURADRY-Systems.

Leybold GmbH

Bonner Str. 498
50968 Köln
Tel.: +49 221 347 1112
sales@leybold.com
www.leybold.com

Roboterlösung für den 3D-Metalldruck

Bionische Konstruktionen, komplexe Strukturen und geringe Losgrößen – um diesen Herausforderungen der Fertigung zu begegnen, hat die HS Automation GmbH gemeinsam mit Kuka eine Roboterlösung für den 3D-Metalldruck entwickelt.

Der 3D-Drucker schweißt Schichten mit minimaler Wandstärke von zwei Millimetern. Die Fertigung aus vollem Material ist ebenfalls möglich. Das fertige Bauteil muss gar nicht oder nur wenig nachbearbeitet werden. Die Anlagenentwickler erreichen mit der Zusammenarbeit minimalen Materialabfall und geringe Herstellungskosten bei fast unbegrenzten Gestaltungsmöglichkeiten.

Additive Fertigung getrieben durch ‚KR Iontec‘-Roboter

Der 3D-Metalldrucker von HS Automation kombiniert Roboter aus der ‚KR Iontec‘ Familie mit einem Drehkipptisch, der sich synchron zum Roboterarm entsprechend der Werkstückvorgaben bewegt. Sechs Schweißblaser am Ende des Druckkopfes des spanischen Unternehmens Meltio schmelzen den zugeführten Draht präzise auf das Trägermaterial bzw. das entstehende Werkstück. Schicht für Schicht wächst so das vorab designierte 3D-Objekt. Der Drehkipptisch, der ebenfalls von Kuka entwickelt wurde, positioniert das Werkstück so, dass der Druckkopf immer an der richtigen Stelle neues Material aufschweißen kann. Stützstrukturen, wie sie beim 3D-Druck üblich sind, entfallen dabei.

Präzision ohne Nachbearbeitung und ohne hohe Materialkosten

Der Einsatz des Roboters garantiert die gewünschte Genauigkeit. „Mit der Roboterlösung erweitern wir die Möglichkeiten der Fertigung enorm“, erklärt Rolf Steidinger, Geschäftsführer sowie kaufmännischer Leiter von HS Automation, zum Potenzial des 3D-Metalldruckers: „Sobald ein Teil nicht konventionell gefertigt werden kann, ist der Einsatz dieses Geräts unumgänglich.“ Das Verfahren löst z.B. Ersatzteilprobleme, da nicht mehr verfügbare Bauteile selbst produziert werden können. Bei konventionell herstellbaren Teilen überzeugt das Verfahren durch reduzierte Kosten

und deutlich höhere Produktivität. Das Laserauftragsschweißen verringert sowohl den Materialaufwand als auch die Nachbearbeitungszeit im Vergleich zum Fräsen oder Drehen aus einem kompletten Metallblock. Diese Stärken bewähren sich vor allem im Werkzeugbau, im Sonderanlagenbau oder in der Fertigung von Prototypen. Die Herstellung, die Erprobung und Optimierung strömungsoptimierter Bauteile, beispielsweise für Windkraftanlagen wird dadurch enorm beschleunigt.

Nachhaltige und anpassungsfähige Fertigung

Die Präzision des robotergeführten Laserschweißens hebt die bekannte Anwendung des Metalldrucks laut HS Automation auf ein neues Level. Das Robotersystem ist z.B. in der Lage, doppelwandige Objekte wie Bauteile und innenliegende Kühlungskanäle zu fertigen. Der mit sechs 200-Watt-Lasern ausgestattete Druckkopf verarbeitet neben dem Einzelmaterialdruck auch zwei unterschiedliche metallische Werkstoffe in einem Druckteil.

„Fast jedes Material kann verarbeitet werden: Edelstahl, Titan, Werkzeugstähle, Nickellegierungen. Unser Laserpartner Meltio arbeitet aktuell sogar daran, Kupfer zu drucken. Damit rückt der Einsatz auch für E-Mobility-Projekte in greifbare Nähe“, prognostiziert Marc Steidinger, Der Geschäftsführer von HS Automation, zuständig für die technische Leitung des Projekts, sieht Einsatzbereiche vor allem in der Ersatzteilproduktion sowie in der Entwicklung von Serien.

Im Prototypenbau profitieren Anwender von der komplett flexiblen Anpassung der Druckparameter.

Der Einsatz von neuartigen Software-Lösungen wie ‚Kuka.CNC‘ macht die Technologie noch attraktiver für kleine und mittlere Unternehmen. Dank der Software können per CAD/CAM-System designte Strukturen direkt gefahren werden – ohne sie in Kuka Robot Language (KRL) umzuwandeln.

Partner für den Mittelstand

HS Automation verfolgt das Ziel, Automatisierung auf für kleinere und mittlere Unter-

nehmen (KMU) produktiv nutzbar zu machen. Rolf Steidinger sieht das Unternehmen als Partner eines leistungsfähigeren, nachhaltigeren Mittelstands: „Einige unserer Kunden unterstützen wir bereits seit 24 Jahren bei der automatisierten Produktion. Gemeinsam entwickeln wir stetig zukunftsfähige Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik.“ Im Zuge der seit 2017 bestehenden Systempartnerschaft mit Kuka nutzen die beiden Unternehmen lösungsorientiert und gewinnbringend die Stärken des jeweils anderen: direkter Zugang zu praktischen Herausforderungen, branchenspezifisches Know-how und hohe Applikationserfahrung. Die Experten von HS Automation konzipieren und bauen komplette Fertigungslinien – von der Maschinenbeladung, der Einspeisung von Maßen und Zuschnitt über das automatisierte Zusägen bis hin zum Verschreiben oder Vernageln. Sie setzen aber auch Einzelprojekte wie Punktschweißzellen um. Vor der Inbetriebnahme nutzt HS Automation ebenfalls Kuka-Bausteine wie die Simulationssoftware ‚Kuka Sim, um den Projekterfolg abzusichern. Die Experten planen damit Raummaße, Bewegungsradien und Sicherheitsbereiche der Anlage lange vor der Installation.

HS Automation GmbH
Ferdinand-Porsche-Str. 3
71289 Vöhringen
Tel.: +49 7454 9603690
info@hs-automation.de
www.hs-automation.de

Kuka AG
Zugspitzstr. 140
86165 Augsburg
Tel.: +49 821 7970
press@kuka.com
www.kuka.com

Meltio Direct Metal 3D S.L.
Poligono Industrial Los Rubiales, Calle 3
Naves 7/12
ESP-23700 Lineares, Jaén
Tel.: +34 953 8880 89
miguel.aguayo@meltio3d.com
www.meltio3d.com

TRUMPF – Aktuelles

Auf der Formnext 2024 hatte das Technologieunternehmen Trumpf den 3D-Drucker TruPrint 3000, der für eine effiziente Serienproduktion prädestiniert ist, präsentiert.

Zwei 700 Watt starke Laser mit automatischer Positionskorrektur (Automatic Multilaser Alignment) in Kombination mit einer integrierten Kühlung gewährleisten laut Anbieter eine effiziente Serienproduktion und festere Bauteile für Anwender aus der Automobilindustrie sowie aus der Luft- und Raumfahrt.

In der TruPrint 3000 überwacht das System den Prozessraum und sorgt für eine konstante Temperatur. Dadurch kann der 3D-Drucker die volle Laserleistung von 700 Watt nutzen, ohne dass das Material beim Druckvorgang überhitzt. Das ist etwa besonders wichtig für Aluminium-Legierungen. Die integrierte Kühlung lässt das Material außerdem schneller abkühlen. Das sorgt für festere Bauteile und eine hohe Reproduzierbarkeit, die Maschine druckt also immer wieder das gleiche Bauteil in der gleichen Qualität. Branchen wie die Automobilindustrie profitieren davon, dass mit der TruPrint 3000 Bauteile gedruckt werden können, die auch einem Crash standhalten.

Dank der auf 700 Watt gesteigerten Laserleistung konnte Trumpf die beiden Laserspots der Maschine mit einer Spezialoptik von 80 auf bis zu 200 µm vergrößern. Die Laser können dadurch eine größere Fläche auf der Bauplatte bearbeiten. „Das steigert die Produktivität der Anlage bei gleichbleibend hoher Bauteilqualität“, stellt Roland Spiegelhalter, Produktmanager Additive Fertigung bei Trumpf, fest.

Trumpf hat sein Aluminium-Portfolio für die additive Fertigung erweitert. „Die neuen Aluminiumlegierungen können in zahlreichen 3D-Druckanwendungen zum Einsatz kommen, vom Prototypenbau bis hin zur Serienfertigung. Anwender profitieren dabei von den typischen Vorteilen des 3D-Drucks, wie etwa Leichtbau, Materialersparnis und große Freiheit bei der Konstruktion der Bauteile. Dabei ist die Qualität der gedruckten Bauteile mindestens genauso gut wie die gefräster Teile“, erklärt Christian Schauer, verantwortlich für die Materialauswahl für die additive Fertigung bei Trumpf. Das erweiterte Aluminium-Portfolio umfasst Legierungen, die etwa für die Automobilindustrie, den Motorsport und die Luft- und Raumfahrt geeignet sind.

Trumpf arbeitet dabei sehr eng mit Kunden aus verschiedenen Branchen zusammen, um die neuen Legierungen in deren Anwendungen zu integrieren. „Die Vielfalt an Aluminiumvarianten ermöglicht es den Kunden, die beste Legierung für ihre jeweilige Anwendung zu nutzen. Mit nur einer einzelnen Aluminium-Legierung ist es nicht möglich, alle Anforderungen gleichermaßen abzudecken. Deshalb bietet Trumpf dieses breite Portfolio an“, erklärte Christian Schauer. Die Luft- und Raumfahrt benötigt etwa hochfeste Legierungen, während die Automobilindustrie auf Legierungen setzt, die besonders günstig sind. In der Fahrradindustrie, speziell im Rahmenbau hat sich die Aluminiumlegierung 6061 weitgehend etabliert, bislang aber nur in herkömmlichen Fertigungsverfahren. Rahmenhersteller können diese Legierung künftig nun auch in 3D-Druckern von Trumpf nutzen.

TRUMPF SE + Co. KG

Johann-Maus-Str. 2

71254 Ditzingen

Tel.: +49 7156 303-0

info@trumpf.de

www.trumpf.de

Neue Generation von Werkzeugen für schwer zerspanbare Werkstoffe

Nach erfolgreichem Abschluss eines Forschungsprojekts zu transferierbarer KI in der Verschleißprognose von Werkzeugen fiel am 1. November der Startschuss für ein neues Forschungsprojekt unter Beteiligung von Müller Präzisionswerkzeuge aus Sien. Dabei soll die Grundlage für eine neue Generation hochleistungsfähiger Verschleißschutzschichten gelegt werden. Ziel ist die Entwicklung einer Fertigungstechnologie zur Applikation hybrider CrAlTiN-Schichten, die eine nachhaltige Lösung für die Zerspanung schwer bearbeitbarer Werkstoffe wie Titan- und Nickelbasislegierungen sowie CoCr darstellen. Diese Werkstoffe, die vor allem im Maschinenbau und in der Fahrzeugtechnik zum Einsatz kommen, erfordern aufgrund ihrer hohen Belastungsprofile besondere Werkzeugeigenschaften, die mit heutigen Beschichtungstechnologien nur begrenzt erfüllt werden können. Projektträger des

Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) ist die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.

Das Projekt, das unter dem Kurztitel „CAB-Coatings“ (CrAlTiN-Beschichtungen) geführt wird, verfolgt einen neuartigen Ansatz zur Verlängerung der Standzeiten von Hartmetallwerkzeugen. Während herkömmliche Verschleißschutzschichten auf der Basis von Metallnitriden wie AlCrN bislang häufig zu einem hohen Verschleiß neigen, sollen die CAB-Coatings durch die Integration von Bor deutlich verschleißfester und wirtschaftlicher werden. Die Legierung mit Bor und eine optimierte Schichtarchitektur versprechen eine bessere Temperatur- und Verschleißbeständigkeit, die den Anforderungen anspruchsvoller Zerspanungsprozesse gerecht wird. An dem Projekt sind die beiden deutschen

Partner Müller Präzisionswerkzeuge GmbH und die Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V. (GFE), sowie die URMA AG und Schnyder SA aus der Schweiz beteiligt. Die Projektpartner erarbeiten eine mehrstufige Lösung zur Erreichung der Ziele. Zunächst werden in einem ersten Teilprojekt die hybriden CrAlTiBN-Schichten entwickelt und spezifisch für die Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe angepasst. Im zweiten Teilprojekt steht die Entwicklung einer verbesserten Wiederbeschichtungs- und Werkzeugaufbereitungstechnologie im Fokus, die auf einer gezielten Optimierung des Schicht-Substrat-Interfaces basiert. Damit erreichen die Projektpartner eine längere Nutzungsdauer, was die Gesamtwirtschaftlichkeit erhöht. In Deutschland führen Müller und die GFE diese beiden Teilprojekte durch.

In zwei weiteren Schritten entwickeln die Schweizer Partner URMA und Schnyder, unter Koordination von Müller, die Wechselkopf-Systeme für Fräs- und Reibaufgaben sowie ein mikrostrukturiertes Design für die Zahnradbearbeitung. Beide Prozesse basieren auf hochpräzisen Werkzeuggeometrien, die speziell an die Anforderungen der CAB-Coatings angepasst sind. Dabei konzentrieren sich die Entwicklungspartner darauf, sowohl die Makro- als auch die Mikrogeometrie so zu gestalten, dass die Beschichtungen hohen thermischen und mechanischen Belastungen standhalten können. Die Beschichtungsarchitektur wird dabei so ausgelegt, dass sie auch bei hohen Schnittgeschwindigkeiten und anspruchsvollen Zerspanungsbedingungen eine maximale Standzeit und Zuverlässigkeit bietet. Zu den Herausforderungen in der industriellen Zerspanung gehört die Sicherstellung einer gleichmäßigen, glatten Oberfläche der bearbeiteten Bauteile. Ziel der CAB-Coatings ist es, mit einer robusten, verschleißbeständigen Schneidenbeschichtung eine hohe Präzision und Oberflächenqualität zu ermöglichen. Durch die Kombination einer hohen thermischen Leitfähigkeit

mit einem niedrigen Reibwert erwarten die Partner zudem eine verbesserte Spanbildung und eine reduzierte mechanische Belastung der Schneide. Auch die Fähigkeit zur Wiederaufbereitung und Wiederbeschichtung stellt einen Schlüsselaspekt im Projekt CAB-Coatings dar. Dies ist entscheidend, um die Nachhaltigkeit der eingesetzten Werkzeuge zu erhöhen, den Materialverbrauch zu senken und den Arbeitsprozess effizienter zu gestalten.

„Durch die Entwicklung der CAB-Coatings wollen wir eine neue Ära in der Zerspanungstechnologie einläuten. Die Legierung mit Bor gibt uns die Möglichkeit, die Verschleißbeständigkeit und damit die Standzeiten signifikant zu steigern und zugleich den Werkzeugverschleiß nachhaltig zu reduzieren. Damit bieten wir der Industrie eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Lösung für anspruchsvollste Zerspanungsaufgaben“, erläutert Mathias Schmidt, CEO von Müller Präzisionswerkzeuge.

Mit dem CAB-Coatings-Projekt wird ein wichtiger Schritt in Richtung leistungsstärkerer und umweltfreundlicherer Werkzeugtechnologien unternommen, die speziell für schwer zerspanbare Materialien optimiert

sind. Das Potenzial dieser neuen Technologien reicht dabei weit über die heute bekannten Möglichkeiten hinaus und wird durch die langjährige Expertise der teilnehmenden Unternehmen unterstützt. Die internationalen Partner tragen dabei nicht nur ihr Wissen in der Beschichtungs- und Wiederbeschichtungstechnologie, sondern auch ihre Erfahrungen in der industriellen Anwendung bei. So entsteht ein Produkt, das die spezifischen Herausforderungen in der Fahrzeugtechnik sowie im Maschinenbau zielgerichtet adressiert.

Das Projekt CAB-Coatings wird damit eine neue Grundlage für die kosteneffiziente und umweltbewusste Fertigung anspruchsvoller Bauteile schaffen und sowohl die Lebensdauer der Werkzeuge erhöhen als auch die Einsatzfähigkeit der Werkzeuge optimieren.

K.-H. Müller Präzisionswerkzeuge GmbH

Sandra Franz

Fürst-Dominik Straße 44

D-55758 Sien

Tel.Nr.: +49 6788/9798 -23

s.franz@mueller-sien.de

www.mueller-sien.de

Swiss Steel stellt neue Warmarbeitsstähle vor

Die Swiss Steel Group präsentiert neue Warmarbeitsstähle (E 40 K), die speziell für Hochleistungsgussformen entwickelt wurden. Laut Anbieter bieten diese Materialien nicht nur eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen thermisch induzierte Rissbildung, sondern auch signifikante Kostenvorteile durch längere Standzeiten und reduzierte Wartungsintervalle.

Insbesondere in der Automobilindustrie und weiteren Industriebranchen mit hohen Anforderungen an Präzision und Effizienz sieht die Swiss Steel Group potenzielle Kunden für den E 40 K.

Herausforderungen im Druckguss

Im Druckgussprozess werden Metalle unter hohem Druck in Formen gegossen. Dieser Vorgang erzeugt durch zyklische Temperaturwechsel extreme Belastungen, die häufig zu thermischen Spannungen und Oberflächenrissen an den Werkzeugen führen. Diese Risse beeinträchtigen nicht nur die Qualität der gefertigten Bauteile, sondern reduzieren auch die Standzeit

ten der Formen, was teure Werkzeugwechsel und Produktionsausfälle nach sich zieht.

Insbesondere in der Automobilindustrie, wo komplexe und großformatige Druckgussteile benötigt werden, steigen die Anforderungen an Materialien, um die Zuverlässigkeit und Effizienz der Produktion sicherzustellen.

Fokus auf Rissbeständigkeit und Hochtemperaturfestigkeit

Die neuen Warmarbeitsstähle E 40 K der Swiss Steel Group zeichnen sich laut Anbieterangaben durch eine sorgfältig abgestimmte Kombination aus Hochtemperaturfestigkeit und Zähigkeit aus. Diese Eigenschaften minimieren die Entstehung von Rissen und verlangsamen signifikant deren Ausbreitung. Wissenschaftliche Tests zeigen, dass die neuen Stähle bei Temperaturen von 550 °C bis 650 °C eine deutlich höhere Streckgrenze und Zugfestigkeit aufweisen als herkömmliche Materialien wie 1.2343, 1.2344 oder 1.2367. Dadurch eignen sich diese Legierungen besonders für Hochtemperaturanwendungen,

in denen eine hohe Verschleißfestigkeit und eine hohe Belastbarkeit entscheidend sind.

Experimentelle Validierung

In simulierten Temperaturwechseltests wurde der E 40 K laut Swiss Steel Group intensiven Prüfungen unterzogen. Die Proben wurden auf 650 °C erhitzt und anschließend in Wasser abgeschreckt, um reale Produktionsbedingungen nachzubilden. Nach 8.000 Zyklen zeigten die neuen Stähle eine um 10 mm geringere Risttiefe als konventionelle Materialien.

Swiss Steel Group verweist darüber hinaus darauf, dass mikroskopische Analysen und Feldversuche bei Industrieunternehmen die verlangsamte Rissbildung bestätigten.

Swiss Steel Group

Landenbergstr. 11

CH-6005 Luzern

Tel.: +41 581 4000

communication@swisssteel.group

www.swisssteel-group.com

Analysetool für Getriebe

Das von Wittenstein alpha auf der SPS 2024 präsentierte Analysetool „Health Index“ erfasst und überprüft funktions- und belastungsrelevante Daten von Antriebssträngen in der Anwendung – bietet so die Möglichkeit, kritische Betriebszustände und damit verbundene Ausfallrisiken frühzeitig zu erkennen und die Wahrscheinlichkeit unkontrollierter Stillstände zu reduzieren.

Betriebsverhalten von Getrieben auf dem digitalen Prüfstand

Aufgabe des Health Index ist es, frühzeitig Veränderungen zu erkennen, die die Funktion des Antriebsstrangs beeinträchtigen können. Hierzu wertet das Analysetool zum einen per cynapse (mit integrierter Sensorik sowie IO-Link-Datenschnittstelle) erfasste Daten und zum anderen Betriebsdaten zu Drehmomenten und Drehzahlen aus. Für den Maschinenbauer selbst fällt bei der Nutzung des Health Index kein Programmieraufwand an – auch nicht für die Interpretation der gesammelten Messwerte. Hierzu greift man auf das Wissen aus über 40 Jahren Getriebeentwicklung von Wittenstein alpha sowie auf das darauf aufbauende Rechenmodell zurück. Diese ermöglichen die Ermittlung eventuell vorhandener Teilschädigung wichtiger Komponenten des

Getriebes. Über eine digitale Ampel visualisiert der Health Index dann sogleich den interpretierbaren Befund: grüne – keinerlei Auffälligkeiten, gelb – Veränderungen erkannt, Service wird empfohlen – und rot – Risiko für ungeplanten Stillstand, Getriebe austauschen. Auf diese Weise können mögliche Ausfallrisiken frühzeitig erkannt, Wartungseinsätze und Services vom Umfang her und auch zeitlich optimal geplant, Ersatzteile oder Austauschgetriebe rechtzeitig beschafft sowie ungeplante Maschinenzustände vermieden werden.

Wem hilft der Health Index

Der Health Index bietet Vorteile und Kundennutzen sowohl für Maschinenbauer und OEM als auch für Maschinenbetriebe und Endkunden.

Maschinenbauern und OEMs, die eine Digitalisierungsstrategie für ihre Maschinen und Produkte verfolgen, hilft der Health Index bei der Etablierung neuer, digitalbasierter Service- und Geschäftsmodelle, die zusätzlichen Mehrwert für ihre Maschinen schaffen und eine Differenzierung am Markt unterstützen. Auch Hersteller, die bereits Systeme zur Zustandsüberwachung in ihren digitalisierten Anlagen einsetzen, profitieren vom Einsatz des Analysetools – denn das

digitalisierte Getriebe kennt seinen Zustand und meldet sich bei festgestellten Abweichungen.

Schließlich kann das Analysetool auch Hinweise darauf geben, wie die Maschine tatsächlich betrieben wird, denn Antriebsstränge werden in der Realität oftmals anders beansprucht als bei der Auslegung geplant. Das Analysetool kann sofort helfen, Folgeschäden durch eine hohe Belastung zu vermeiden.

Interessant ist der Health Index auch für Betreiber von Maschinen und Anlagen, die spezifische Anforderungen haben. Ihnen geht es oftmals um die Überwachung von Getrieben, die an der Auslastungsgrenze betrieben werden, um die Vermeidung ungeplanter Stillstände sowie um die Erhöhung der Verfügbarkeit und um die Sicherung kritischer Achsen und Produktionskomponenten. Die Kunden können dadurch Total Cost of Ownership (TCO) signifikant reduzieren.

WITTENSTEIN SE

Walter-Wittenstein-Str. 1

97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 49310399

sabine.maier@wittenstein.de

www.wittenstein.de

Auftrag für ANDRITZ

Der türkische Stahlhersteller Borcelik hat ANDRITZ mit der Lieferung eines Ofens für eine neue kontinuierliche, kombinierte Verzinkungs- und Glühlinie zur Herstellung von Werkstoffen für die Automobilindustrie beauftragt.

Die Anlage wird sowohl feuerverzinkte Bänder für Außenhaut-Automobilbleche als auch unbeschichtete Bleche liefern.

Der Lieferumfang von ANDRITZ umfasst einen Ofen mit Strahlrohrglüh- und Haltezone sowie eine kombinierte Halte-/Slow-

Cooling-Zone mit einer ANDRITZ-Schnellkühlung (Differential Rapid Jet Cooling). Der Ofen ist so ausgelegt, dass er entweder im Modus der kontinuierlichen Verzinkungslinie betrieben werden kann, bei der das Band nach dem Zinkbad im Kühlturm abgekühlt wird, oder im Modus der kontinuierlichen Glühlinie (CAL), bei der das Band anstatt durch das Zinkbad direkt durch die Überalterungszone läuft. Für den CAL-Modus ist eine komplette Zinkbad-Bypass-Zone vorgesehen.

Der Ofen enthält Platzreserven für zukünftige Erweiterungen, die es Borcelik ermöglichen, die Kapazität zu erhöhen und weitere Stahlsorten hinzuzufügen.

ANDRITZ AG

Statteggerstr. 18

A-8045 Graz

Tel.: +43 316 6902-0

welcome@andritz.com

www.andritz.com

Inserentenverzeichnis

BURGDORF GmbH & Co. KG	A3
Industrieofen- und Härtereizubehör GmbH	A25
Stiefelmayer-Lasertechnik GmbH & Co. KG	A31
SOLO Swiss SA	A1
Walter de Gruyter GmbH	A4

Software erhöht die Effizienz im Prüfprozess und ermöglicht auch weniger erfahrenen Mitarbeitern eine fehlerfreie Bedienung. Zudem bietet sie umfassende Datenmanagement-Tools für eine langfristige Nachvollziehbarkeit und einfache Datenübertragung.

ZwickRoell GmbH & Co. KG

August-Nagel-Str. 11

89079 Ulm

Tel.: +49 7305 10-0

info@zwickroell.com

www.zwickroell.com

Neue Universalhärteprüfer-Serie

ZwickRoell bietet mit der neuen Härteprüfer-Serie „VisionLine“ laut eigenen Angaben mit neuartigen Funktionen und ergonomischem Design Benutzerfreundlichkeit und Anpassungsfähigkeit. Dank KI-gestützter Bildauswertung sorgt die Software laut Anbieter auch bei schwierigen Oberflächen für sichere Ergebnisse. Die Serie umfasst Modelle mit verschiedenen Lastbereichen und Prüfhöhen. VisionLine ist der Nachfolger der DuraVision G5 Serie.

Die VisionLine zeichnet sich laut ZwickRoell durch hohe Flexibilität aus, die bereits in der Konstruktions- und Entwicklungsphase berücksichtigt wurde, um das System mühelos an die Kundenanforderungen anpassen zu können. Dank frei justierbarer Arbeitshöhen, einem einstellbaren und übersichtlichen Touchplay sowie einer Statusanzeige bietet der VisionLine-Härteprüfer optimalen Komfort im Arbeitsalltag.

Die vollautomatisierte Variante ohne Schutzhäuser sowie die flexible Bedieneinheit bieten hohen Komfort – auch in puncto Ergonomie. Das spezielle Spannsystem sorgt dafür, dass das Bauteil mit konstanter Kraft gegen Verrutschen gesichert ist. Dies verhindert Beschädigungen der Maschine, garantiert sichere Prüfergebnisse und vermittelt Anwendern ein hohes Maß an Sicherheit. Dank stufenloser und schneller Zustellgeschwindigkeit ist die Bedienung einfach, ergonomisch und zeitsparend.

Mit einer optionalen Lasterweiterung passen sich die VisionLine-Härteprüfer verschiedenen Prüfanforderungen an und reduzieren die Betriebskosten. Der 8-fach-Werkzeugwechsler, der frei konfigurierbar ist und bis zu vier Lasterweiterungen aufnehmen kann, erweitert die Anwendungsvielfalt signifikant und eröffnet neue Möglichkeiten. Die Nachrüstbarkeit und Retrofit-Optionen gewährleisten eine nachhaltige Nutzung des Systems, schützen vor langfristigen Investitionen und helfen somit, die Kosten zu senken.

Die Härteprüfer-Software Ecos III von ZwickRoell bietet eine Lösung, die den Schulungsaufwand minimiert. Dank KI-gestützter Bildauswertung werden fehlerhafte Auswertungen vermieden, was besonders bei schwierigen Oberflächen sichere Ergebnisse gewährleistet. Die

Neue Reinigungskabine

Die MAW Werkzeugmaschinen GmbH bringt mit der neuen Reinigungskabine Exoclean ME eine kompakte und robuste Werkstattdruckerlösung zum sicheren und sauberen Abblasen von Werkstücken mittels Druckluft auf den Markt.

In der Fertigung ist es immer noch gängige Praxis, dass Teile nach der Zerspanung mittels Druckluft von kleinen Spänen und Flüssigkeit gereinigt werden. Oft geschieht dies auch im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine. Dabei entsteht ein feines Spray, welches gesundheitlich bedenklich ist. Dieses wird bei nicht fachgerechter Absaugung vom Werker eingeatmet. Da die Kühlmittel aus verschiedenen Chemikalien, Bioziden und Bakterien bestehen, kann dies langfristig zu Gesundheitsschäden führen.

In der neuen Exoclean ME Reinigungskabine werden Werkstücke jetzt sicher mit Druckluft gereinigt. Ein Motor saugt das Spray in das Innere der Kabine und filtert es. In einem Auffangbehälter wird das Fluid dann wieder gesammelt und kann anschließend entsorgt oder rückgeführt werden.

MAW Werkzeugmaschinen GmbH

Jochen Wagner

Industriestr. 6

71069 Sindelfingen

Tel.: +49 7031 737615

jwagner@maw-gmbh.de

www.maw-gmbh.de