

# HICON®

**EBNER** GROUP Journal über Technologien und Fortschritt





# EBNER GROUP

Sehr geehrte Damen und Herren,  
 werte Leser des **HICON®** Journals,  
 liebe Partner der **EBNER GROUP!**



Die immer schneller wachsende **EBNER GROUP** hat ihre Aktivitäten in zwei Business Units aufgeteilt.

Die Business Unit **THERMAL PROCESSES** umfasst den altbekannten Teil der klassischen Wärmebehandlungsseite mit den Gruppenmitgliedern **EBNER, EED, Gautschi, GNA, HPI** und **Hazelett**.

Die Business Unit **ADVANCED MATERIALS** beschäftigt sich mit einem neuen Geschäftszweig - der Kristallzucht für die Halbleiterindustrie - und umfasst die Unternehmen **FAMETEC, Arctic Sapphire, EEMCO** und **SICREATE**.

Es handelt sich dabei um unabhängig vom traditionellen **EBNER** Ofenbau agierende Unternehmen, die sich mit den Materialien Saphir und Siliziumkarbid beschäftigen und nicht als Equipmenthersteller, sondern als Produzenten auftreten.

Wo sich **EBNER** Industrieofenbau als verlässlicher und kompetenter Partner im Anlagenbau erwiesen hat, können nun diese Erfahrungen auch gut in den neuen Geschäftsfeldern der Business Unit **ADVANCED MATERIALS** eingesetzt werden.

In der Unit **THERMAL PROCESSES**, die auch dieses Jahr viele spannende Projekte gewinnen konnte, wurden die Forschungsausgaben weiter gesteigert, um den steigenden Anforderungen unserer Kunden an uns als Technologieführer weiterhin gerecht zu werden und immer die neuesten Technologien anbieten zu können. Dabei wird ein starker Fokus auf Effizienzsteigerung und Nachhaltigkeit gelegt.

Auf den beiden Messen **ALUMINIUM USA** in Nashville (25.10.-26.10.2023) und **SEMICON EUROPA** in München (14.11.-17.11.2023) ist die **EBNER GROUP** vertreten und wir freuen uns auf interessante Gespräche mit Ihnen.

Ihr Robert Ebner  
 CEO **EBNER GROUP**

P.S.: Für einen Gesamtüberblick über die Produkte und Technologien der **EBNER GROUP** sehen Sie das neue **EBNER GROUP** Video.



|       |  |  |                                       |                                   |
|-------|--|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 4-5   |  | <b>EBNER FORSCHUNG &amp; ENTWICKLUNG.</b><br><b>EBNER ÖSTERREICH</b> Produktentwicklung<br><b>EBNER GROUP. THERMAL PROCESSES</b>           | <b>EBNER®</b>                         | STAHL<br>STEEL                    |
| 6-7   |  | <b>ALUMINIUM EXPERTE.</b><br><b>EBNER CHINA</b> News<br><b>EBNER GROUP. THERMAL PROCESSES</b>  | <b>EBNER®</b>                         | ALUMINIUM<br>ALUMINIUM            |
| 8-9   |  | <b>PLATTENVERGÜTECHNOLOGIE FÜR DIE LUFTFAHRTINDUSTRIE.</b><br><b>EBNER ÖSTERREICH</b> Fachbeitrag<br><b>EBNER GROUP. THERMAL PROCESSES</b> | <b>EBNER®</b>                         | ALUMINIUM<br>ALUMINIUM            |
| 10-13 |  | <b>SICREATE - DER EXPERTE FÜR SILIZIUMKARBID PULVER.</b><br>SICREATE News<br><b>EBNER GROUP. ADVANCED MATERIALS</b>                        | <b>SICREATE</b><br>EBNER GROUP MEMBER | SILIZIUMKARBID<br>SILICON CARBIDE |
| 14-17 |  | <b>EEMCO ALS EUROPÄISCHE QUELLE FÜR SILIZIUMKARBID.</b><br>EEMCO News<br><b>EBNER GROUP. ADVANCED MATERIALS</b>                            | <b>EEMCO®</b>                         | SILIZIUMKARBID<br>SILICON CARBIDE |
| 18-21 |  | <b>GAUTSCHI MASTER MAX.</b><br>Gautschi Produktentwicklung<br><b>EBNER GROUP. THERMAL PROCESSES</b>  | <b>Gautschi®</b>                      | ALUMINIUM<br>ALUMINIUM            |
| 22-23 |  | <b>HAZELETT ALUMINIUM STRIP CASTING PROCESS.</b><br>HAZELETT Produktentwicklung<br><b>EBNER GROUP. THERMAL PROCESSES</b>                   | <b>HAZELETT</b><br>EBNER GROUP MEMBER | ALUMINIUM<br>ALUMINIUM            |
| 24-27 |  | <b>FAMETEC SETZT NEUE MASSSTÄBE.</b><br>FAMETEC News<br><b>EBNER GROUP. ADVANCED MATERIALS</b>   | <b>FAMETEC®</b><br>EBNER GROUP MEMBER | SAPHIR<br>SAPPHIRE                |

**INTERNET:** Die **HICON®** Journal Artikel sind online auf unserer Website [www.ebnergroupp.com](http://www.ebnergroupp.com) nachzulesen. Unter **NEWS & PRESSE / HICON®** Journal können Sie diese aktuelle Ausgabe, sowie vergangene Ausgaben downloaden.



**IMPRINT:** **HICON®** Journal: The **EBNER** Customer Journal, Volume 36, Issue 1, May 2023 / Copyright: **EBNER** Industrieofenbau GmbH, Ebner-Platz 1, 4060 Leonding, Austria / Tel.: (+43) 732 68 68-0 / Fax: (+43) 732 68 68-1000 / E-Mail: [hiconjournal@ebner.com](mailto:hiconjournal@ebner.com) / Reproduction, in full or in part, is authorized only with the express written permission of **EBNER** Industrieofenbau GmbH. **Photography:** **EBNER** Industrieofenbau GmbH. **Layout:** **EBNER**. [www.ebnergroupp.com](http://www.ebnergroupp.com) / **Translation:** Steve Rossa, Chen Lin / **Editing:** Viktoria Steinmaier / Published twice yearly



Der SimCal Gen5 ist ein Glüh Simulator, welcher es ermöglicht, verschiedenste Glühzyklen einer kontinuierlichen Wärmebehandlungsanlage nachzustellen. Dabei können unterschiedliche Werkstoffe, wie zum Beispiel Elektrobänder, Edelstähle und Titan Legierungen im Dickenbereich zwischen 0,05 mm – 5 mm wärmebehandelt werden.

Eine Kombinationsheizung ermöglicht eine Beheizung sowohl mittels Muffelheizung über Strahlung, als auch über eine Widerstandsbeheizung mit Strom. Dabei können Probertemperaturen von bis zu 1100 °C erreicht werden. Eine Gasabschreckung mittels Wasserstoff ermöglicht Abkühlgradienten bis zu 100 K/s bei 1 mm Banddicke. Weiters können über Pneumatik-Zylinder definierte Bandzüge auf die Probe aufgebracht werden. Dies ermöglicht auch das Simulieren der mechanischen Belastung des Werkstoffes während des Glühprozesses. Zusätzlich können im Glühraum unterschiedliche Schutzgasatmosphären wie Wasserstoff, Stickstoff, definierte Wasserstoff-Stickstoffgemische, Argon und Helium gezielt eingestellt werden.



SimCal eingespannte Probe

# EBNER

## Forschung & Entwicklung.

Die kontinuierlichen F&E Aktivitäten von **EBNER** stellen sicher, dass Kunden immer die neueste Technologie zur Verfügung gestellt bekommen.



**PETER SEEMANN**  
EBNER Product Manager  
Aluminium

In der Business Unit „Thermal Processes“ arbeitet **EBNER** Industriefenbau kontinuierlich an Technologieweiterentwicklungen und -verbesserungen im Sinne von Effizienzsteigerungen und Nachhaltigkeit.

Zwei aktuelle F&E Entwicklungsprojekte werden im Folgenden vorgestellt.

### SIMCAL GEN5

Viele Wärmebehandlungen bei unseren Kunden setzen kontinuierliche Prozesse voraus, weil schnelles Erwärmen oder schnelles Abkühlen gefordert ist. Hier bestimmt sehr oft die Technologie, manchmal auch Logistik und Durchsatz die Wahl zur kontinuierlichen Wärmebehandlung.

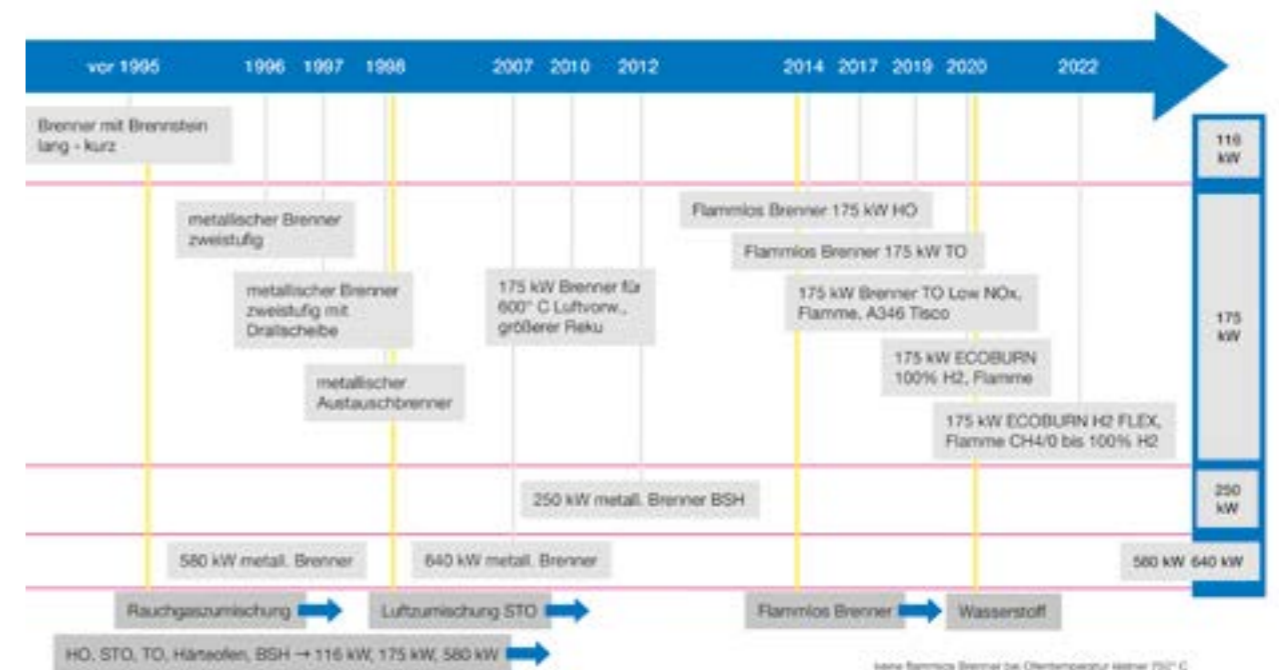
### ECOBURN H<sub>2</sub> FLEX

Metalle sind aus dem täglichen Leben nicht wegzudenken. Daher spielt der Nachhaltigkeitsgedanke in der Herstellungskette von Metallprodukten eine besondere Rolle und verpflichtet uns, so umweltfreundlich wie möglich zu handeln. Ein wesentlich energieintensiver Teil ist dabei der Brenner, der bei **EBNER** schon viele Weiterentwicklungen und Optimierungen erfuhr. Im Jahr 2020 wurde damit begonnen eine umweltfreundliche Brennervariante zu entwickeln.

- » 2020: Beginn der Entwicklung des **ECOBURN H<sub>2</sub>** für 100 % Wasserstoff-Flambetrieb
- » 2021: Fertigstellung inklusive Tests im Labor mit H<sub>2</sub> und Erdgas

- » 2021: intensive Bemühungen den Brenner bei Kunden zu testen scheiterten an der Verfügbarkeit von Wasserstoff
- » 2022: Kunden melden vermehrt den Bedarf von Mischbetrieb zwischen 100 % Erdgas und 100 % H<sub>2</sub>
- » 2022: Beginn der Entwicklung des **ECOBURN H<sub>2</sub> FLEX** Brenners auf Basis des Ultra Low NOx Brenners beim Turmofen A346 Tisco für Flambetrieb
- » 2022 Fertigstellung und Tests im Labor im Flambetrieb im Erdgas und Wasserstoff Betrieb
- » 2022 Gespräche mit deutschen Kunden bezüglich Feldtests
- » 2023: Adaptierung des Brenners für den Flammlos-Betrieb
- » 2023: Erfolgreiche Tests im Flammlos-Betrieb mit Erdgas und Wasserstoff
- » Seit September 2023 laufen erste Feldversuche bei Kunden

Brenner Entwicklungshistorie





# Aluminium Experte

Die **EBNER GROUP** als Experte für die Aluminiumindustrie veranstaltete ein Fachsymposium für den chinesischen Markt.



**YU JIAN**

Senior Sales Manager -  
**EBNER Industrial Furnaces**  
Taicang

Nach drei Jahren der Epidemie in China hat sich die aluminiumverarbeitende Industrie stark verändert. Als Pionier und Marktführer auf dem Gebiet der Wärmebehandlung in der Aluminiumindustrie veranstaltete die **EBNER GROUP** ein Fachsymposium für die chinesische Aluminiumindustrie.

Das Symposium fand am 4. Juli 2023 am **EBNER** Standort in Taicang, China statt. Nahezu 40 Experten aus bekannten Unternehmen der chinesischen Aluminiumindustrie nahmen an diesem Symposium teil. Als Komplettanbieter für die Wärmebehandlung von Alu-



**YAO CHUNMING**

Senior Sales Manager -  
**EBNER Industrial Furnaces**  
Taicang

miniumprodukten verfügt die **EBNER GROUP** über ein breites Portfolio an Technologien der Marken **EBNER**, **EED**, Gautschi, GNA, HPI und Hazelett und bietet Kunden Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette der Wärmebehandlung von Aluminiumprodukten.

Im Rahmen des Symposiums wurde die **EBNER GROUP** mit ihren Produkten und Technologien der verschiedenen Unternehmen detailliert vorgestellt. Dazu zählen die **EBNER** Wärmebehandlungsanlagen für Aluminiumplatten, -bänder und -folien, die Techno-

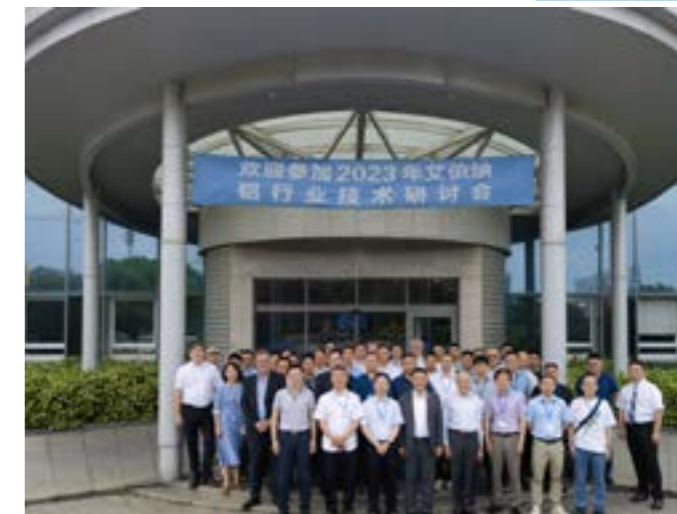
logien von Gautschi im Bereich Aluminiumschmelzen, -gießen und -recycling, die horizontale Gießtechnologie der HPI, die kontinuierlichen Gieß- und Walzproduktionslinien von Hazelett, die Anlagenlösungen von GNA und **EED** für die Wärmebehandlung von Aluminiumprofilen, sowie die neue Generation der FAST-Wärmebehandlungslinie für Aluminiumbänder von **EBNER**.

Die Veränderungen im internationalen politischen Umfeld nach der Epidemie, sowie die Anpassung des chinesischen Marktes auf die veränderte Nachfrage haben die Wettbewerbssituation auf dem chinesischen Markt verschärft.

Kunden in der Aluminiumindustrie sind besorgt über die Marktveränderungen nach der Epidemie, zeigen aber auch ihr Vertrauen. Die industrielle Modernisierung gibt die Entwicklungsrichtung der chinesischen Aluminiumverarbeitungsunternehmen vor.

Chalco Group, Weiqiao Pioneering Group, Mingtai Group und andere Unternehmen haben eine starke Nachfrage nach High-End-Produkten geäußert und haben deshalb entsprechende Investitionspläne für die Zukunft.

Das Symposium trug zu einem besseren Verständnis bei den anwesenden Experten über die Zusammensetzung der **EBNER GROUP**, sowie deren Technologien und Lösungen bei. Der gezielte technische Austausch verdeutlichte die hohen Erwartungen an die **EBNER GROUP**.





# EBNER Aluminium

## Plattenvergütetechnologie für die Luftfahrtindustrie

**Effizienz, Temperaturgleichmäßigkeit, Quenchtechnologie und hohe Abschreckraten als Schlüsseleigenschaften der EBNER Rollenherdofenanlagen, um die hohen Anforderungen der Luftfahrtindustrie zu erfüllen.**



**ANDREAS STEINMASSL**  
EBNER  
VP Sales Aluminum

Die Anforderung an Aluminiumplatten zur Produktion von stark beanspruchten und strapazierfähigen Flugzeugteilen ist seit jeher eine treibende Kraft, um die Qualität und Prozesssicherheit in der Aluminiumproduktion zu erhöhen. Als Beispiel sind hier die AMS2750-Vorschriften für die Wärmebehandlung zu erwähnen. Diese stellen ein herausforderndes Anforderungspaket dar, das es vom Lieferanten für Ofentechnologie zu erfüllen gilt. EBNER zeichnet sich auch hier als Technologieführer aus, denn schwierige Anforderungskonzepte stellen die

ideale Herausforderung für uns dar.

Der erste EBNER Rollenherdofen zum Vergüten von Aluminiumplatten ging vor 30 Jahren in Betrieb. Schon damals wurden die Qualitätseigenschaften für die Luftfahrtindustrie berücksichtigt und eingehalten. Nichtsdestotrotz wurde seither, durch eine enge Zusammenarbeit vom EBNER R&D-Team und EBNER-Engineering, die Weiterentwicklung der Technologie vorangetrieben. Maßgeblich dafür war die Entwicklung nahe an unseren Kunden. Die stetig steigenden Ansprüche stellten den

notwendigen Input dar, um sich zielgerichtet an der erforderlichen Kerntechnologie zu orientieren.

Maßgeblich für die Qualität der fertigen Platte ist die Temperaturgleichmäßigkeit und die schnelle und gleichmäßige Abschreckung in der Wasserquench. Auf diese beiden Parameter wurde der Hauptfokus gelegt und klare Wettbewerbsvorteile herausgearbeitet.

Um Temperaturgenauigkeiten besser als  $\pm 2^\circ\text{C}$  während der Haltezeit zu erreichen wird jede Ofenzone in acht individuell regelbare Temperaturregelzonen unterteilt. Zusätzlich zu der granular unterteilten Heizonenregelung hat EBNER auch ein präzises Prozesskühlsystem entwickelt, um überschüssige Energie im Prozess zu kompensieren und selbst minimale Übertemperaturspitzen zu vermeiden. Dieses System ist gepaart mit dem bewährten EBNER HICON-Prinzip, der Hochkonvektion. Große Hochdrucklaufräder werden von frequenzgesteuerten Motoren der Energieeffizienzklasse IE4 angetrieben. Dieses System sorgt für eine extrem hohe Umwälzrate der Ofenatmosphäre und dadurch resultierende hohe Geschwindigkeiten an den Luftauslassdüsen für beste Wärmeübertragungskoeffizienten.

Sobald die Haltezeit auf Lösungsglühtemperatur abgelaufen ist, wird der Quenchprozess gestartet. Die EBNER-Quench besteht aus drei Hauptzonen: eine Hochdruckquench, für die kritische Abschreckung der Platte unter ca.  $200^\circ\text{C}$ , eine Niederdruckquench, in der die Platte fertig gekühlt und ein Wiedererwärmen durch die Restenergie in der Platte verhindert wird und abschließend eine Trocknungseinheit, um das restliche Wasser von der Platte zu trocknen.

Entscheidend für die metallurgischen Eigenschaften der Platte ist der erste Quenchschritt der bei EBNER Rollenherdöfen in einer Hochdruckquench durchgeführt wird. Die EBNER-Hochdruckquench ist höhenverstellbar, somit ist volle Prozessflexibilität für unterschiedlichste Plattendicken gegeben. Die Platten werden symmetrisch von oben und unten mit gleichen Abständen zwischen Plattenoberfläche und Düse gequench. Diese Symmetrie führt zu besonders gleichmäßigen Quenchergebnissen über die Plattendicke. Für die Gleichmäßigkeit der Quench über die Plattenbreite sorgen die speziell angeordneten Hochdruckdüsen. Das Düsenfeld der Hochdruckquench, sorgt für eine linienartige Abkühlkontur über die Breite der Platte. Ein weiterer, entscheidender Vorteil ist, dass durch die hohen Drücke, der Wasserfilm, der sich auf der Platte bildet, immer wieder durchbrochen wird und anders als bei herkömmlichen Quenchsystemen immer wieder frisches, kaltes Wasser auf die Plattenoberfläche aufgebracht wird. Somit wird der „Leidenfrost-Effekt“ überwunden. All diese Quenchfeatures führen zu gleichmäßigen metallurgischen Eigenschaften, die sich im Leitwerttest widerspiegeln.

Um die Energieeffizienz des Systems zu erhöhen, können EBNER Rollenherdöfen auch mit Aufgaberröllgängen

ausgestattet werden, die es ermöglichen heiße Platten (durch Restwärme vom Walzvorgang) zu chargieren. Ein gehobenes Temperaturniveau am Ofeneingang führt logischerweise zu einer kürzeren Aufheizzeit und reduziert den Energieverbrauch.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die EBNER Rollenherdofentechnologie den derzeitigen technisch / technologischen Benchmark darstellt. Weitere Entwicklungen und Ideen sind bereits in der Konzeptphase und unsere R&D und Engineering Teams arbeiten am Feinschliff, um die Marktreife der neuen Systeme zu erarbeiten.



# SICREATE – Der Experte für Siliziumkarbid- Pulver.

Die neue Generation von  
hochqualitativem Sic-Pulver  
für die Halbleiterindustrie.



**DAVID CALLEJO**  
SICREATE  
Technical Managing Director



**ROBERT PETER EBNER**  
SICREATE  
Commercial Managing Director

SICREATE wurde 2021 gegründet und ist auf die Entwicklung und Produktion von Siliziumkarbidpulver spezialisiert, das als Rohstoff für verschiedene Anwendungen in der Halbleiterindustrie verwendet wird.

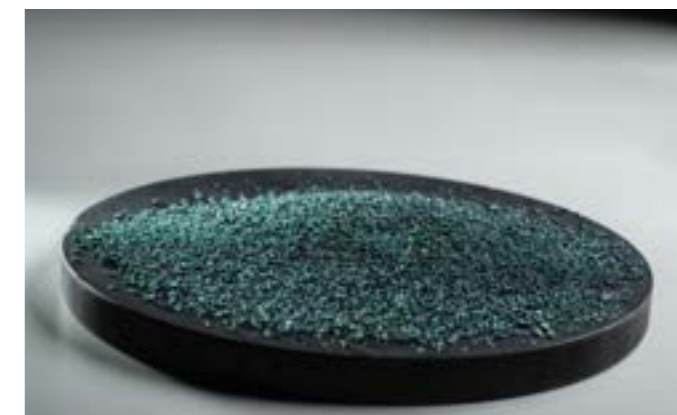
Unser engagiertes Team von Forschern und Technikern arbeitet im Headquarter der EBNER GROUP in Leonding, Österreich, sowie in einem Forschungs- und Entwicklungszentrum in Lomagna (LC), Italien.

Als Teil der EBNER GROUP beliefert das Unternehmen die Firma EEMCO (ebenfalls Teil der EBNER GROUP) mit ihren Materialien und kann so von einem engen Partner für die kontinuierliche Entwicklung und Verbesserung des SiC-Pulvers profitieren.

Als wirtschaftlich wettbewerbsfähiger, europäischer Hersteller trägt Sicreate mit einem ressourcenschonenden Produktionsprozess und somit umweltfreundlichem Produkt zu den Nachhaltigkeitszielen der EBNER GROUP bei.

## SICREATE PRODUKT

SICREATE ist in der Lage, 2 Arten von SiC-Pulver mit einem Reinheitsgrad von 6N herzustellen, welches eine Korngröße von 0,1 mm - 2 mm und die Farben grün und hellgrau aufweisen. Das grüne Pulver weist leitfähige ( $N < 30$  ppm) Eigenschaften und das hellgraue halbisolierende ( $N < 1$  ppm) auf. Die hohen Qualitätsstandards von SICREATE spiegeln sich in der Tatsache wider, dass keine mechanische oder chemische Nachbehandlung des Pulvers erfolgt und der Reinheitsgrad und die Granulometrie in einem einzigen Produktionszyklus erreicht werden. Im Vergleich zu anderen auf dem Markt erhältlichen Siliziumkarbidpulvern zeichnet sich das Pulver von SICREATE durch eine vielseitige Granulometrie, einen niedrigen stabilen Stickstoffgehalt, geringste metallische und keine chemischen Verunreinigungen sowie einen geringeren  $CO_2$ -Fußabdruck aus.



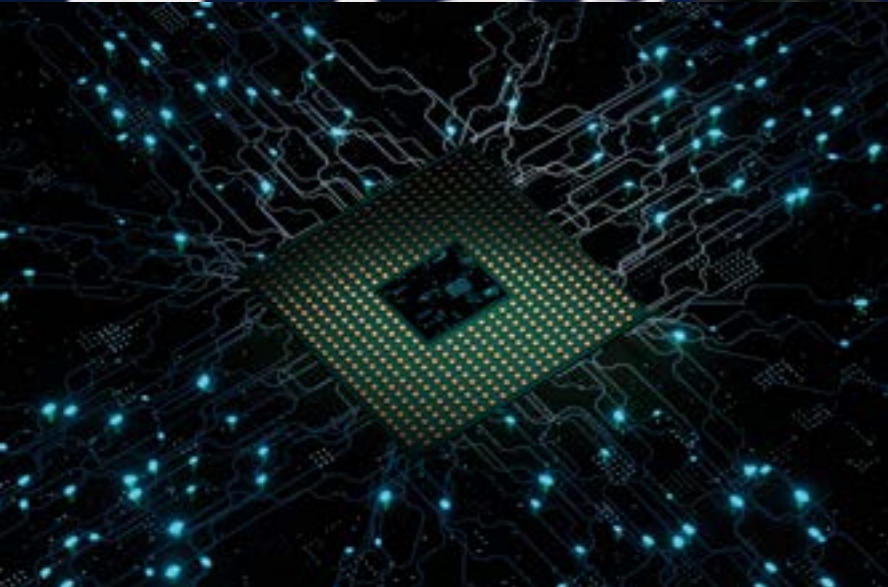
SiC Pulver von SICREATE

Im Sinne der Kreislaufwirtschaft bietet SICREATE das Recycling des Kundenrohstoffs zur Herstellung von neuem hochreinem Siliziumkarbidpulver an, das wieder in die Halbleiterlieferkette eingebracht werden kann.

## SICREATE TECHNOLOGIE

SICREATE stellt sein Material mit Hilfe eines Ultrahochvakuum-Sinterverfahrens für Siliziumkarbid her. Dieser Prozess ist durch eine Hochtemperatur-Flash-Reaktion im festen Zustand unter Ultrahochvakuumatmosphäre gekennzeichnet. Außerdem handelt es sich um einen einstufigen Sinterprozess ohne jegliche Nachbehandlung, weder mechanisch noch chemisch.





## SICREATE MÄRKTE

SiC-Pulver wird in verschiedenen Anwendungen und Märkten eingesetzt. Dazu gehören beispielsweise die technische Keramik, die Verteidigungs- und Sicherheitsindustrie, die Automobilindustrie, sowie die Elektronikindustrie und die Luft- und Raumfahrtindustrie.

## TECHNISCHE KERAMIK

Siliziumkarbid ist aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften wie chemische Inertheit bei allen Temperaturen, Temperaturwechselbeständigkeit, Abriebfestigkeit und Sinterfähigkeit ein attraktiver Werkstoff für eine Vielzahl von Anwendungen in der technischen Keramik. Die wichtigsten Anwendungen von SiC in der technischen Keramikindustrie sind die Herstellung von Brennhilfsmitteln, Fluid-Handling, Lagern und Verschleißteilen sowie ballistischer Schutz und Dieselpartikelfilter.

## ELEKTRONIK

Siliziumkarbid ist aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften ein attraktiver Werkstoff für eine Vielzahl von elektronischen Anwendungen. Die Hauptanwendung von SiC-Pulver in der Elektronikindustrie liegt in der Herstellung von Brennhilfsmitteln und Prozesskomponenten für die Halbleiterindustrie, sowie in der elektrischen Feldabstufung und im Überspannungsschutz.

## LUFTFAHRT

In der Luft- und Raumfahrtindustrie wird Siliziumkarbid für die Herstellung von Spiegeln und Strukturen verwendet. Die Eigenschaften von Siliziumkarbid machen es zu einer begehrten Wahl für diese Endprodukte. Siliziumkarbid ist leicht und steif, was es für den Einsatz in Flugzeugen und Raumfahrzeugen besonders geeignet macht. Es ist außerdem resistent gegen Temperaturschocks und verhindert so mechanische Ermüdung und Schäden durch extreme Temperaturschwankungen. Darüber hinaus ist Siliziumkarbid resistent gegen Feuchtigkeitsaufnahme und Beschädigung durch Weltraumstrahlung. Diese Eigenschaften machen es zu einem starken Konkurrenten in der Luft- und Raumfahrtindustrie, der mit Materialien wie Beryllium um die Verwendung in Spiegeln konkurriert.



# EEMCO als europäische Quelle für Siliziumkarbid.

Die nächste Generation von energiesparenden hochtechnologischen Materialien für die Halbleiter-Industrie.



**STEFAN DEFREGGER**  
EEMCO  
Chief Technology Officer

EEMCO wurde Ende 2020 gegründet und ist Teil der Business Unit Advanced Materials in der EBNER GROUP.

Im Zuge von 12-jähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit, die der Konstruktion und Herstellung von Kristallzuchtanlagen gewidmet wurde, ist es gelungen, spezielle Ofenanlagen für das Züchten von SiC Einkristallen durch das 4H-Verfahren zu entwickeln. Inzwischen wird der nächste Entwicklungsschritt in der Herstellung von 8" 4H SiC Einkristallen gemacht. Diese Kristalle werden in Hochleistungsanwendungen eingesetzt, insbesondere in den Bereichen Automobil, Industrie und erneuerbare Energien.

Derzeit betreibt EEMCO 15 Forschungsöfen, in denen SiC Einkristalle im PVT-Verfahren (Physical Vapor Transport) gezüchtet werden. Bei diesem Verfahren wird ein Einkristall während einer SiC-Gastransportphase gezüchtet. Das Ziel von EEMCO ist, als erstes unabhängiges Unternehmen in Europa, diese Art von SiC-Kristalle als strategisches High-Tech-Produkt herzustellen und eine hochwertige Alternative zu Lieferanten aus der USA oder China zu bieten. Als nachhaltiges und energiesparendes Produkt leistet SiC zudem einen bedeutenden Beitrag zur Reduzierung von CO<sub>2</sub> in einer Vielzahl von Marktbereichen und Endverbraucherprodukten.

## EEMCO PRODUKT

EEMCO hat sich auf die Herstellung von hochwertigen 6" und 8" Pucks spezialisiert, und setzt dabei eigens entwickelte Öfen und Verfahrenstechnologien ein.



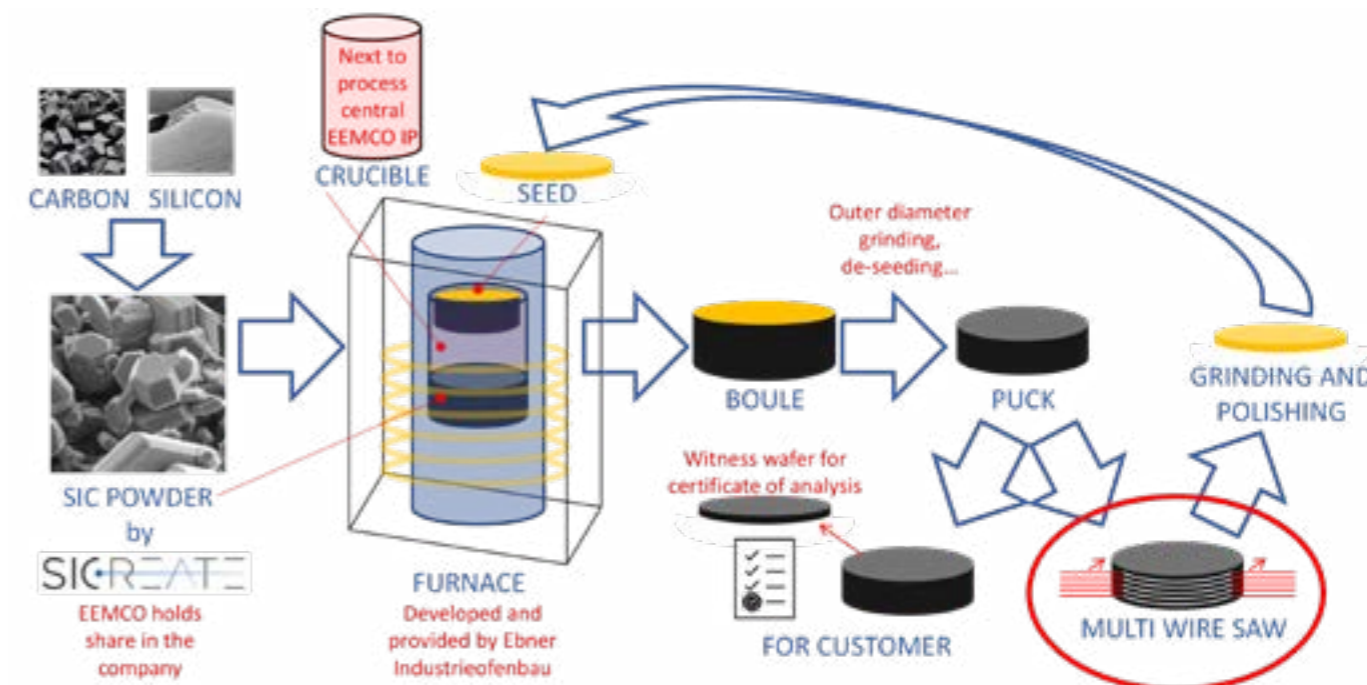
EEMCO Ofen

Im Vergleich zu 6"-Wafers bieten 8"-Wafer eine erhebliche Kapazitätssteigerung. Sie bieten fast die doppelte Nutzfläche für die Herstellung integrierter Schaltkreise und liefern 1,8 bis 1,9 Mal so viele Chips. Darüber hinaus erfüllt EEMCO die Anforderungen für dünne Wafer-technologien und somit eine Reduzierung der Waferdicke um mindestens den Faktor drei.

Ein wesentliches Kriterium für den wirtschaftlichen Einsatz von SiC-Einkristallen ist, dass die Fehlerdichte in einem einzigen Einkristall so gering wie möglich gehalten werden muss. Gleichzeitig muss der Wafer so groß wie möglich sein (ein 6"-Wafer ist heute Standard, 8"-Wafer werden demnächst eingeführt). Dies erfordert eine absolute Beherrschung der komplexen Technologie der Kristallzucht, wie sie von EEMCO angeboten wird.

## EEMCO TECHNOLOGIE

Die EEMCO Technologie basiert auf einem entwickelt Prozessmodell für 6" und 8" pucks. Es werden eigens entwickelte SiC Pulver und Granulate verwendet.







## EEMCO MÄRKTE/ANWENDUNGEN

### AUTOMOBILINDUSTRIE

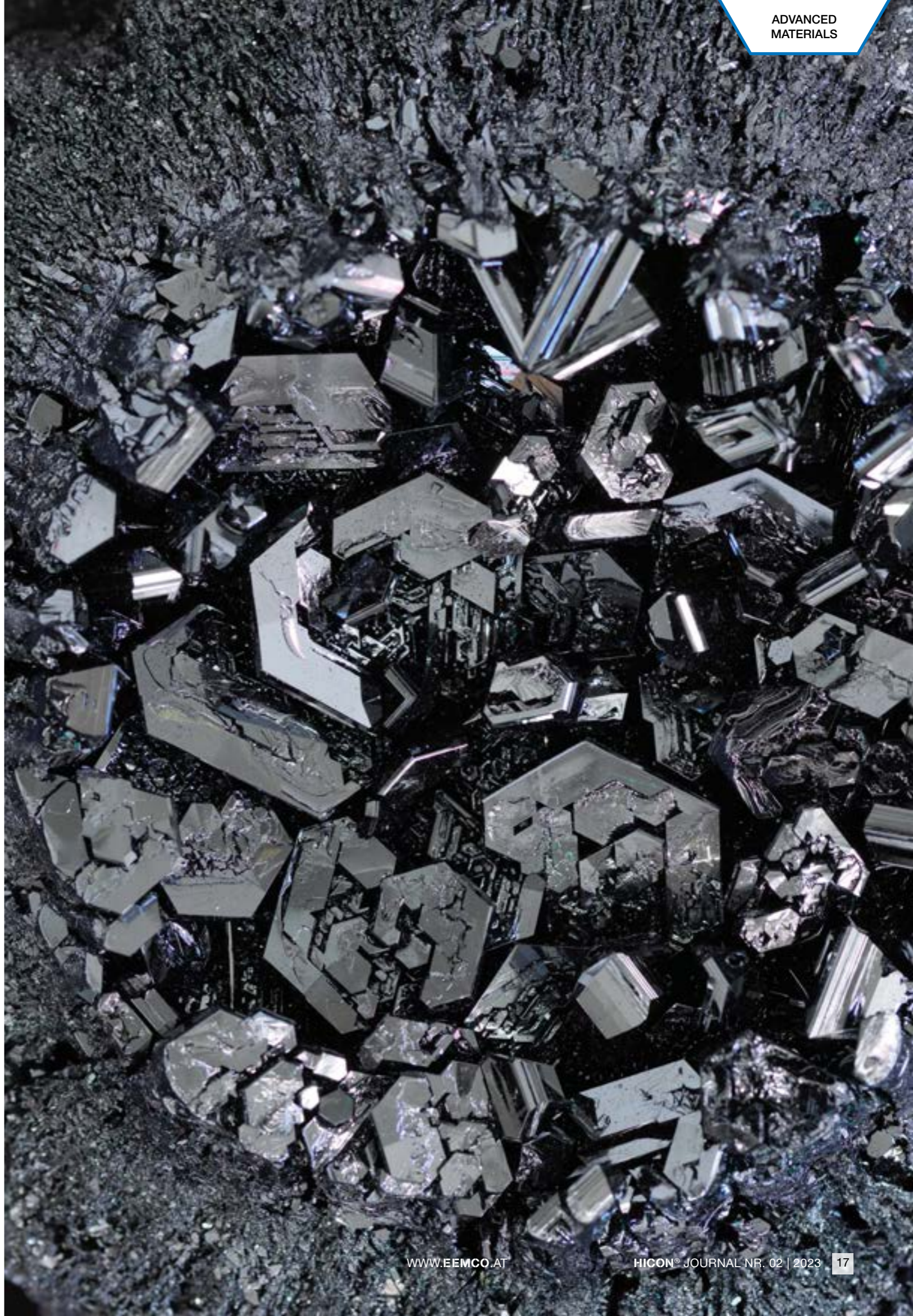
Die Nachfrage nach elektrischen Antrieben in Kraftfahrzeugen steigt rapide an, und mit einem Marktanteil von mehr als 60 % sind sie der bei weitem wichtigste Faktor auf dem Markt für elektronische Hochleistungsgeräte. Dies hat zu einer steigenden Nachfrage nach hocheffizienten Halbleitern für den Einsatz in Elektro-/Hybridfahrzeugen (EV/HEV) geführt. Der höhere Wirkungsgrad und die höhere Leistungsdichte von SiC führen zu größeren Reichweiten, besser-dimensionierten Systemen und reduzierten Ladezeiten. Typische Anwendungen sind hocheffiziente Inverter, On-Board-Ladeelektronik, Booster und DC/DC-Wandler.

### HOCHLEISTUNGSELEKTRONIK

Bei einer Vielzahl industrieller Anwendungen ist eine Hilfsstromversorgung erforderlich. Zu diesen Anwendungen gehören u.a. Antriebsmotoren, Umrichter und Industrieanlagen (einschließlich Robotik). Mit seinen einzigartigen Eigenschaften hat SiC einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und Leistung dieser Systeme gemacht. Typische Bauelemente, die auf der SiC-Technologie basieren, reichen von Schottky-Dioden (auch Schottky-Barriere-Dioden oder SBDs genannt) bis zu Sperrschicht-Feldeffekttransistoren (SFETs) und MOSFETs. In der Tat werden SiC-SBDs häufig in IGBT-Leistungsmodulen und Leistungsfaktorkorrekturfiltern (PFC) eingesetzt. In diesen Anwendungen erhöht SiC nicht nur die Effizienz, sondern verringert auch die notwendige Kühlleistung. Zusätzlich wird die Konstruktion des Gerätes durch eine Reduzierung der Anzahl der passiven Komponenten vereinfacht und somit einfachere Designs ermöglicht - ohne die Leistung zu verringern. Diese Eigenschaften sind auch in der IT-Branche, insbesondere in Rechenzentren, sehr nützlich.

### ERNEUERBARE ENERGIE

Solarenergie, Windenergie und die Speicherung erneuerbarer Energien sind Marktsegmente, die ein bemerkenswertes Wachstum aufweisen. Obwohl SiC-Produkte seit vielen Jahren für Anwendungen im Bereich der erneuerbaren Energien bevorzugt werden, haben aktuelle Klima- und Energiekrisen die Nachfrage nach alternativen Energiequellen noch weiter verstärkt. Zu den gängigen Anwendungen gehören hocheffiziente elektronische Leistungsgeräte wie Wechselrichter und Booster (Leistungswandler), sowie kritische Komponenten für Energieumwandlungs- und Energiespeichersysteme. Die typischen Ladeverluste für solche Geräte liegen zwischen 6 % und 9 % - Werte, die durch die Anwendung von SiC-basierten Technologien drastisch reduziert werden können. SiC-basierte Technologien verringern den Bedarf an komplexen Schaltkreisen, somit werden insgesamt weniger Komponenten erforderlich und Ladeverluste minimiert.





Seit der Gründung im Jahr 1922 zählt Gautschi Engineering GmbH zu den innovativsten und wettbewerbsfähigsten Komplettanbietern für Aluminium Schmelz- und Gießprozesse.



# GAUTSCHI MASTER max.

**ALUMINIUM RECYCLING für Krätze und Schrott mit hohem organischem Anteil.**



**STEFAN PELECH**

**Casthouse Revolution Center  
Group Vice President  
Aluminum**

Beim Wiedereinschmelzen von metallischem Aluminium benötigt man 10- bis 15-mal weniger Energie als bei der Herstellung von Aluminiummetall aus Bauxit. Grund genug, jedes Stück Aluminium, das nicht oder nicht mehr verwendet werden kann, zu sammeln und dem Schmelzprozess zuzuführen. Mit jedem Kilogramm gesammeltem Aluminium werden somit etwa 15kg CO<sub>2</sub>- Ausstoß vermieden.

## SCHROTT

Je nach Anwendung fällt Aluminiumschrott in unterschiedlichsten Formen und mit unterschiedlichen Verunreinigungen an. Bevor er also dem Schmelzofen zugeführt werden kann, muss er sortiert und so weit wie möglich gereinigt werden. Ist der Schrott großstückig und frei von organischen Verunreinigungen, wird er in

Einkammeröfen geschmolzen, zum Beispiel im GAUTSCHI SRF (Schmelzofen Rund Feststehend) oder SVF (Schmelzofen Viereckig Feststehend) Ofentypus. Ist der Schrott großstückig zum Beispiel Profile, Platten, Gussteile oder kleinstückig, wie Späne oder geschredderte Dosen beinhaltet aber geringfügige organische Verunreinigungen wie, Öl, Lack oder Plastik, sind speziell angepasste Mehrkammeröfen oft die beste Wahl, zum Beispiel der GAUTSCHI SMF (Schmelzofen Mehrkammer Feststehend).

## KRÄTZE

Aluminium, insbesondere wenn es heiß und flüssig ist, oxidiert sehr schnell. In einem Schmelzofen bildet sich daher eine Haut von Aluminiumoxid an der Oberfläche des Schmelzbades. Dies Haut nennt man „Krätze“ und wird vor der Weiterverarbeitung abgezogen, oder abgeschöpft. Das Aluminiumoxid ist porös und saugt metallisches Aluminium wie ein Schwamm an. Daher besteht Krätze zu einem großen Teil (30-70%) aus metallischem Aluminium, welches wiedergewonnen werden sollte.

## INNOVATIVES ALUMINIUM-RECYCLING FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Für Krätze und Schrotte mit hohen organischen Verunreinigungen, die besonders schwierig zu schmelzen sind, werden Dreh-Kipp-Öfen (DKO) verwendet, in denen ähnlich wie in einem Betonmischer die Einsatzmaterialien mit Schmelzsalz vermischt und aufgeheizt werden, um sie kontrolliert und mit hoher Ausbeute aufzuschmelzen zu können.

Der GAUTSCHI MASTERmax ist das Produkt, das Aluminium-Recycling komplettiert. Entwickelt von KMF, ist dieser kippbare Drehtrommelofen bestens geeignet zum Schmelzen von beispielsweise Dosenschrott, Krätzen und Spänen. Durch permanente Temperaturmessungen des Abgasstroms und die Möglichkeit, den Schmelzprozess mit Sauerstoffeindüsung zu optimieren, erreicht der DKO höchste Wirkungsgrade – maximale Metallausbeute bei minimalem Energieverbrauch. Denn die organischen Verunreinigungen, die mit dem Schrott in den Ofen gelangen, werden statt Erdgas als Energielieferant zum Schmelzen im Ofen genutzt.

## EFFIZIENZ UND LEISTUNG IN EINKLANG

Der Drehtrommelofen beeindruckt nicht nur durch seinen geringen Platzbedarf, sondern auch durch seine robuste Bauweise, die den täglichen Einsatz im anspruchsvollen Casthouse-Betrieb ermöglicht. Über die in der MELTmax-Steuerung hinterlegten Schmelz-

rezepturen kann der Bediener den gesamten tap-to-tap-Prozess kontrolliert automatisiert durchführen. Im Sinne von Industrie 4.0 sichert die Steuerung definierte Schrottzusammensetzungen und darauf individuell abgestimmte Schmelzprogramme, die die Balance zwischen Energieverbrauch und Schmelzleistung gewährleisten.

## ANPASSUNGSFÄHIGKEIT FÜR VIELFÄLTIGE ANFORDERUNGEN

Erfahrene Bediener können die Leistung manuell feinabstimmen, während Anfänger dank des hohen Automatisierungsgrads und der Schmelzrezepturen reproduzierbare Ausbringungsleistungen und Prozesssicherheit erreichen. Die Hybridkonstruktion des MASTERmax ermöglicht den Betrieb des Ofens mit unterschiedlichen Schmelzprozessen:

- » Der Salzprozess mit horizontal fixierter Achse, im Zuge dessen so viel Schmelzsalz zugeführt werden kann, dass die Schlacke flüssig wird, was für besonders dünnwandigen Schrott notwendig ist.
- » Der salzarme Prozess mit variabler Achse (kippar), bei dem trockene, „bröselige“ Schlacke entsteht, die am Ende des Zyklus aus dem Ofen gekippt werden kann.
- » Der salzfreie Prozess, der vor allem beim reinem Krätzerrecycling angewendet werden kann.

## INTELLIGENTE AUTOMATISIERUNG UND FLEXIBILITÄT

Das technisch auf maximale Automatisierung ausgelegte Schmelzaggregat ermöglicht reproduzierbare Schmelzergebnisse bei höchster Ausbringungseffizienz und optimiertem thermischen Wirkungsgrad. Eine präzise Ofenverwiegung in Echtzeit sowie permanente Temperaturmessung des Schmelzbades sind wichtige Alleinstellungsmerkmale, mit der der Automatisierungsgrad deutlich höher ist als bei Produkten des Wettbewerbs.

Eine einzigartige Eigenschaft des MASTERmax ist sein Ansatz, das flüssige Metall bei geschlossener Ofentür über ein Abstichloch am Ofenboden kontrolliert abzuführen, um Oxidation zu minimieren und die Aluminiumtemperatur während des gesamten Abstichvorgangs konstant zu halten. Sämtliche Prozessdaten können in den Casthouse-Leitstand integriert oder mittels Chargenprotokollen einzeln aus der Steuerung abgerufen werden.

## GRÖSSENVIELFALT DER MASTERMAX SERIE

Die Öfen der GAUTSCHI MASTERmax Serie gibt es in 5 Baugrößen: vom kompakten Einstiegsmodell wie dem 1TR2 mit 2 MW Brenner und 4 Tonnen Kapazität bis hin zum leistungsstarken „Jumbo DKO“ mit 5 MW Brenner, der eindrucksvolle 50 Tonnen flüssiges Aluminium bereitstellt.

## DIE VORTEILE DES MASTERMAX: PRAKTISCHE INNOVATIONEN

Durch das innovative double-pass Abgassystem ist keine thermische Nachverbrennung standardmäßig erforderlich. Der verarbeitete Aluminiumschrott kann damit etwa 8% organische Bestandteile (Öl, Lack, Plastik) enthalten. Optional kann jedoch eine thermische Nachverbrennungsanlage hinzugefügt werden, um lokalen Umweltauflagen besser zu entsprechen, auch wenn sogar Schrotte mit noch höheren organischen Anteilen chargiert werden sollen. Die stufenlos verstellbare Flammenlänge des Brenners optimiert den Energieverbrauch und gewährleistet eine gleichmäßige Temperaturverteilung. Der verstellbare Neigungswinkel der Ofentrommel von -8° bis +25° ermöglichen eine optimale Nutzung der Ofengeometrie. Die vollautomatische 360° drehbare Chargiermulde füllt den Ofen gleichmäßig entlang der Ofenlängsachse, ermöglicht einen nahezu luftdichten Chargiervorgang, während gleichzeitig die Feuerfestauskleidung geschont wird. Kapazitäten von bis zu 7 Tonnen pro Ladung ermöglichen eine optimale Taktung. Die daraus resultierenden kurzen Chargierzeiten minimieren die Exposition der Schmelze gegenüber der Umgebungsluft und reduzieren die Oxidation des metallischen Aluminiums. Der Abstich unter der Schlacke bei geneigtem Drehtrommelofen erhält die Reinheit des Aluminiums. Eine mitklappende Abgashaube verhindert Rauchaustritt in die Hallenumgebung während dem Auskippen der Schlacke.

## SCHLACKE KÜHLEN

Schlacke - der Reststoff des Drehofenprozesses - besteht in jedem Fall aus Aluminiumoxid, je nach Schmelzprozess aus mehr oder weniger Schmelzsatz

(NaCl und KCl) und aus diversen Metalloxiden. Da die Auftrennung zwischen metallischem Aluminium und Schlacke im Drehofen nicht zu 100% erfolgen kann, ist gleich nach dem Ofenzyklus noch typischerweise etwa 10% metallisches Aluminium in der Schlacke vorhanden.

Nach dem Abkippen hat Schlacke eine Temperatur von etwa 1000°C oder mehr. Lässt man sie im Schlackenbehälter stehen, wird das metallische Aluminium weiter oxidiert, was an einem weiteren Anstieg der Schlackentemperatur erkennbar ist. Das geschieht so lange, bis kein metallisches Aluminium mehr übrig ist. Diese Oxidation lässt sich stoppen, wenn man die Schlacke unter 400°C zwangskühlt. Je schneller man das schafft, desto mehr metallisches Aluminium verbleibt in der Schlacke und kann in der Folge durch Wirbelstromabscheider wiedergewonnen werden.

Der von KMF entwickelte COOLmax Schlackenkühler, kühlt die Schlacke innerhalb weniger Minuten unter die erforderlichen 400°C. Gleichzeitig wird die Schlacke zu einer Korngröße gemahlen, die die spätere Abscheidung der Aluminium- „Nuggets“ mit Wirbelstrom ermöglicht.

## CO<sub>2</sub> – BETRACHTUNG:

In den Aluminiumgießereien weltweit fallen jährlich geschätzt 4 Mio Tonnen Krätze an. Rechnen wir mit einem Metallgehalt von ~50%, wird durch Krätzerrecycling etwa 1,7Mio t Aluminium wiedergewonnen, wobei durch schnelles Abkühlen der Schlacke weitere 300 000 t Aluminium wiedergewonnen werden könnten. 2 Mio t Sekundäraluminium statt derselben Menge Primäraluminium bedeutet eine Einsparung von ~30Mio t CO<sub>2</sub> pro Jahr. 4,5 Mio t davon allein durch ausreichende Schlackenkühlung.



# Hazelett Aluminum Strip Casting Process



**DAVID HAZELETT**  
Hazelett Managing Director

**HAZELETT**  
EBNER GROUP MEMBER

*Hazelett ist seit 1919 weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung von kontinuierlichen Gießmaschinen für die Metallindustrie tätig.*

Aluminiumbänder und -bleche werden aus gegossenen Brammen oder Bändern entweder in einem Chargenprozess oder im Continuous Casting Verfahren verarbeitet. Das Hazelett-Verfahren ist ein Continuous Casting Verfahren, bei dem die Hazelett-Twin-Belt-Casting Anlage eingesetzt wird.

Die Abbildung auf Seite 23 rechts unten zeigt die wichtigsten Prozesswege zur Verarbeitung von Aluminium zu Bändern und Blechen. Das konventionelle Direct Chill (DC) Verfahren wird zuerst gezeigt. Es ist leicht zu erkennen, wie viele Verarbeitungsschritte bei diesem Verfahren erforderlich sind. Es umfasst die Vorbereitung des geschmolzenen Metalls und das Legieren, das Gleichstromgießen, das Sägen, das Oberflächenfräsen, das Vorwärmen der Walzrollen und das Warmwalzen (sowohl Schruppen als auch Schlichten). Das warmgewalzte Band wird anschließend auf das Endmaß kaltgewalzt.

Im Vergleich dazu sind die Wege beim Continuous Casting Verfahren viel kürzer. Es gibt zwei wichtige Stranggussverfahren für die Herstellung von Aluminiumbändern und -blechen: das Twin-Roll-Casting und

das Twin-Belt-Casting. Beim Twin-Roll-Casting umfassen die Schritte die Vorbereitung und Legierung des geschmolzenen Metalls, das Gießen und das Aufwickeln. Anschließend wird das Band kaltgewalzt und auf das endgültige Maß gebracht. Beim Twin-Belt-Casting folgt auf das Gießen ein Inline-Warmwalzen, um ein warmgewalztes Band zu erzeugen, das dünner ist als das gegossene Band beim Twin-Roll-Casting Verfahren, sodass weniger nachfolgendes Kaltwalzen erforderlich ist. Das Continuous Casting Verfahren benötigt viel weniger Platz als das herkömmliche Verfahren. Es werden bis zu 20 Twin-Roll-Caster benötigt, um so viel zu produzieren wie ein Hazelett-Caster, so dass eine Hazelett-Anlage den geringsten Platzbedarf hat.

Oben angeführte Abbildung zeigt eine typische Hazelett-Linie, die mit den Schmelz-/Halteöfen beginnt und sich über die Metallbehandlung, das Gießen, das Inline-Warmwalzen und das Wickeln fortsetzt.

Die meisten der in den 1980er und 1990er Jahren in Nordamerika gebauten Hazelett-Anlagen basierten auf Schrott. Das neue Jahrtausend brachte eine rasche Expansion bzw. den Bau von Schmelzhütten, insbe-

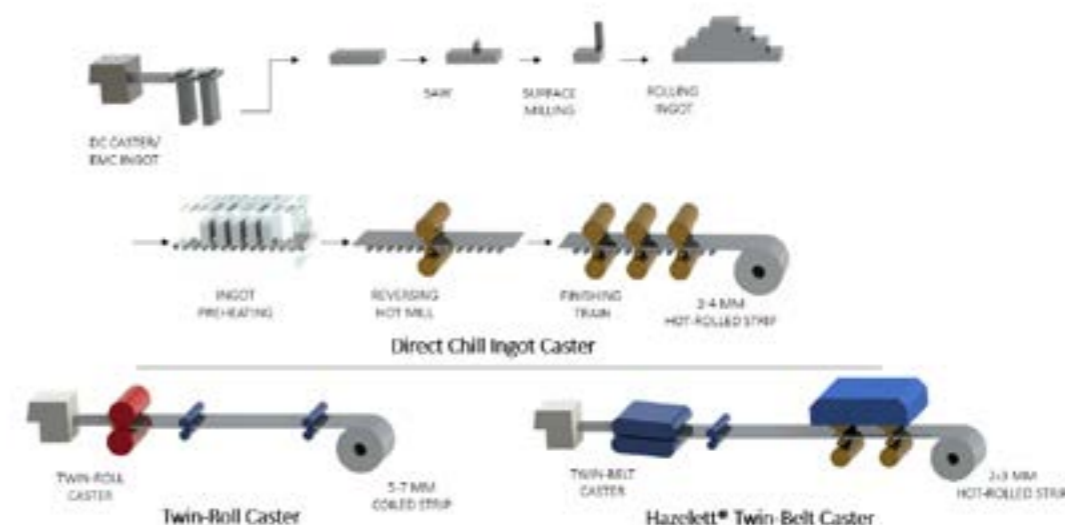
sondere in China. Der Schwerpunkt verlagerte sich auf Hazelett-Anlagen, die in der Nähe dieser Hütten gebaut wurden und das Schmelzmetall in Bleche umwandeln. Die direkte Beschickung einer Hazelett-Linie mit Pot-Line-Metall ist eine der kosteneffizientesten Möglichkeiten, Schmelzmetall zu veredeln.

Da sich der Bau neuer Schmelzanlagen verlangsamt und das Bewusstsein für Energieeinsparungen und den ökologischen Fußabdruck zunimmt, besteht ein erneutes Interesse an der Beschickung von Hazelett-Linien mit recyceltem Schrott. Hazelett-Gießanlagen sind in

der Lage, ein breiteres Spektrum an Legierungen zu produzieren als Twin-Roll-Casters, was das Hazelett-Verfahren für das Recycling von Post-Consumer-Schrott besonders attraktiv macht.

Die Mitglieder der EBNER GROUP, Gautschi bzw. GNA und Hazelett, bieten in Zusammenarbeit mit MINO SpA vollständig integrierte Anlagen für kontinuierlich gegossene Aluminiumbänder, unabhängig davon, ob das Projekt auf Hüttenmetall oder auf recyceltem Schrott basiert.

Process Routes for the Production of Aluminum Sheet





STEPHAN PUXKANDL

Arctic Sapphire  
Managing Director

Basierend auf den Forschungsambitionen der **EBNER Industrieofenbau GmbH** ist es Anfang 2012 gelungen einen einzigartigen Ofen zur Züchtung von Saphir-Einkristallen zu entwickeln.

Heute ist **FAMETEC** als Unternehmen der Business Unit Advanced Materials der **EBNER GROUP** der einzige europäische Hersteller von hochwertigem monolythischem Saphir im Durchmesser von 6“ und 8“, so wie Fokus auf 12“.

**FAMETEC's** McSAP Saphir liefert die erforderliche Spitzentechnologie, die in optoelektronischen Produkten (LEDs, Mini-LEDs, Mikro-LEDs), Halbleitern und Geräten, die in der Medizin- und Optikindustrie Verwendung finden, benötigt und eingesetzt werden.

Im Rahmen des European Chips Acts, der die Erhöhung des EU Marktanteils in der globalen Chipproduktion von 10% auf 20% vorsieht, wird die Vision, die McSAP Technologie als neuen Technologiestandard für noch größere und zu 100% nachhaltig gezüchtete Saphir Substrate zu produzieren, bestärkt.

Für den Einsatz in Anwendungen wie Mikro-LEDs, Leistungselektronik und optischen Geräten, ist der „grüne“ McSAP Saphirkristallzuchtprozess deutlich energieeffizienter, qualitativ hochwertiger und zu attraktiveren Preisen erhältlich. Die fortschrittlichen Saphirprodukte von **FAMETEC** ermöglichen es Herstellern, Erträge zu steigern und Produktionskosten zu senken bei gleichzeitiger Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz.

#### FAMETEC TECHNOLOGIE

Die Kristallzuchttechnologie von **FAMETEC** basiert auf der neu entwickelten McSAP Technologie, die ein simultanes Multi-Kristall-Zuchtverfahren darstellt, bei dem die Kristallkörper (Boules) entlang der C- oder A-Achse gezüchtet werden.

Dank der über 75-jährigen Erfahrung auf dem Gebiet des Ofenbaus, konnte eine robuste Ofenkonstruktion entwickelt werden, die die Synergie zwischen Prozessentwicklung und Ofenleistung maximiert. Darüber hinaus kann das Unternehmen durch Digitalisierungsmaßnahmen entlang der Lieferkette eine kontinuierliche Nachverfolgbarkeit gewährleisten. Durch den Einsatz von erstklassigen QS-Systemen wird der Produkterfolg sichergestellt.



FAMETEC Saphir Boule

#### FAMETEC PRODUKT

In herkömmlichen Prozessen zur Züchtung von monolythischen Silizium oder Saphir Kristallen wie das Czochralski oder Kyropoulos-Verfahren, muss ein Zylinder in einem Winkel von 90° zur Wachstumsrichtung (d.h. entlang der A-Achse) aus dem Boule (Rohkristall) gebohrt werden. Aus diesem Zylinder (Ingot) werden dann Wafer geschnitten, um das Substrat (Träger für die nachfolgende Chips-Fertigung) herzustellen. Bei diesen Verfahren werden etwa 60 % des Materials bei der Weiterverarbeitung verschrottet. Diese Menge an Produktionsabfall, in Verbindung mit dem hohen Energieverbrauch des Schmelzprozesses und der Vielzahl der händischen Bedienschritten die notwendig sind, verringert nicht nur die Effektivität und Effizienz, sondern führt auch zu einem Anstieg der Emissionen (z.B. Kohlendioxid).

Im Gegensatz dazu verbessert das Multi-C-Achse Saphir (McSAP)-Verfahren, die von **FAMETEC** entwickelte und patentierte Technologie zur Kristallzucht, die Erträge und die Leistung erheblich. Zudem sammelt **FAMETEC** detaillierte Daten aus jeder Phase des Prozesses, vom Rohmaterial bis zum Endprodukt, um die Qualität des Endprodukts sicherzustellen und zu bestätigen.

Boules und Ingots aus **FAMETEC's** McSAP Prozess werden in nachgelagerten Produktionsprozessen eingesetzt, um hochwertige Saphir-Substrate herzustellen. Diese Substrate werden dann zur Herstellung von hochleistungsfähigen Mikro-LEDs und Leistungsgeräten verwendet.

# FAMETEC setzt neue Maßstäbe.

Die nächste Generation von energiesparenden hochtechnologischen Lösungen für Saphir-Einkristalle.



## FAMETEC MÄRKTE/ANWENDUNGEN

### LED/MIKRO-LED DISPLAYS

Die Mikro-LED-Technologie gilt aufgrund ihrer herausragenden Eigenschaften im Vergleich zu OLED- und LED-Technologien als bahnbrechend für die Display-Industrie. Bei der Verwendung von Mikro-LEDs spielt der niedrige Stromverbrauch eine Schlüsselrolle bei der Energieeinsparung, während die überragende Pixeldichte, das hervorragende Kontrastverhältnis und die ausgezeichnete Helligkeit die Darstellung von gestochen scharfen Bildern ermöglichen. Die Zahl der möglichen Anwendungen übersteigt die Vorstellungskraft und reicht von HD-Fernsehern, Bildsensoren, Lichter und Lampen für Automobile und Flugzeuge, und Displays für die Anzeige-/Unterhaltungselektronik bis hin zu industriellen Textilien.

In Verbindung mit dem energieeffizienten McSAP-Produktionsprozess von **FAMETEC** führt dies zu einer drastischen Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### HOCHLEISTUNGSELEKTRONIK

Saphir ist eines der am besten geeigneten Substrate für Halbleitermaterialien mit hohem Bandabstand wie GaN, SiC und AlN. Dies ist auf zwei der wichtigsten Eigenschaften des Saphirsubstrats zurückzuführen: seine Anpassungsfähigkeit und Zugänglichkeit.

Saphir zeichnet sowohl durch seine Stabilität bei physikalischen Veränderungen als auch chemischen Behandlungen aus.

Obwohl in umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit investiert wird, um die Eignung von Si-Substraten als Alternativen zu untersuchen, bleibt Saphir im Hinblick auf die Wärmeausdehnung immer noch die beste Wahl.

### OPTISCHE ANWENDUNGEN

Saphir wurde immer schon für Anwendungen in der Optik verwendet, da er neben der besonderen Robustheit, auch besonders günstige optische Eigenschaften von UV (Ultraviolett) bis IR (Infrarot) aufweist.

Optische Anwendungen reichen von Smartphone-Kameras und Smartuhren, Saphir als Bildschirmglas, bis hin zu größeren Anwendungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie die Verteidigungsindustrie.

**FAMETEC** ist dank der Flexibilität seiner patentierten Technologie in der Lage, eine breite Palette von erwünschten Materialien zu liefern. Die Vielseitigkeit von **FAMETEC**'s McSAP Öfen und deren hochmodernes Überwachungssystem ermöglichen es, den Prozess der Kristallzucht entsprechend den Marktanforderungen laufend zu optimieren.

## GEWONNENE AUFTRÄGE IN DEN LETZTEN 6 MONATEN DIE WIR ERWÄHNER DÜRFEN.

| REGION        | FURNACE TYPE  | MATERIALS           |                 |
|---------------|---|---------------------|-----------------|
| SOUTH AMERICA | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY               | Steel Wire          | <b>EBNER</b> ®  |
| SOUTH AMERICA | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER                        | Copper Strip        | <b>EBNER</b> ®  |
| NORTH AMERICA | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY               | Steel Strip         | <b>EBNER</b> ®  |
| CANADA        | BATCH HOMOGENIZING  | Aluminum            | <b>GVA</b>      |
| CANADA        | HOLDING FURNACE   | Aluminum            | <b>GVA</b>      |
| USA           | ROTARY FURNACE  | Aluminum            | <b>GVA</b>      |
| USA           | TILTING MELTING AND HOLDING FURNACES                              | Aluminum            | <b>GVA</b>      |
| USA           | PREHEATING FURNACES   | Aluminum            | <b>Gautschi</b> |
| EUROPE        | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER                        | Copper Strip        | <b>EBNER</b> ®  |
| EUROPE        | <b>HICON</b> ® OVERHEAD FURNACE                                   | Aluminum Coil       | <b>EBNER</b> ®  |
| EUROPE        | <b>HICON</b> ® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY                        | Aluminum Coil       | <b>EBNER</b> ®  |
| EUROPE        | CRYSTAL GROWTH FURNACE  | Sapphire            | <b>EBNER</b> ®  |
| EUROPE        | TRAVELING PREHEAT FURNACE   | Aluminum            | <b>GVA</b>      |
| ITALY         | ROLLER-HEARTH FURNACE FOR SOLUBILIZATION OF COILS AND BARS        | Steel Long Products | <b>EBNER</b> ®  |
| GERMANY       | PIT TYPE FURNACE FOR ROLLING INGOTS                               | Aluminum            | <b>Gautschi</b> |
| CH            | PUSHER FURNACE  | Aluminum            | <b>Gautschi</b> |
| ASIA          | <b>HICON</b> ® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY                        | Aluminum Coil       | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON</b> ® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY                        | Aluminum Coil       | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER                        | Copper Strip        | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY               | Steel Strip         | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON</b> ® FLOATER-TYPE FURNACE                               | Aluminum Strip      | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON</b> ® FLOATER-TYPE FURNACE                               | Aluminum Strip      | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HOTPHASE</b> ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING         | Steel Blanks        | <b>EBNER</b> ®  |
| ASIA          | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY               | Steel Strip         | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HOTPHASE</b> ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING         | Steel Blanks        | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY               | Steel Strip         | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HICON</b> ® FLOATER-TYPE FURNACE                               | Aluminum Strip      | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HICON/H<sub>2</sub></b> ® VERTICAL BRIGHT ANNEALING LINE       | Copper Strip        | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HOTPHASE</b> ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING         | Steel Blanks        | <b>EBNER</b> ®  |
| CN            | <b>HOTPHASE</b> ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING         | Steel Blanks        | <b>EBNER</b> ®  |
| TH            | <b>HICON/H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub></b> ® BELL ANNEALER FACILITY | Steel Wire          | <b>EBNER</b> ®  |
| INDIA         | ROUND TOP MELTING FURNACES  | Aluminum            | <b>Gautschi</b> |
| AU            | CRYSTAL GROWTH FURNACE  | Sapphire            | <b>EBNER</b> ®  |

# NEWS

**HICON®**  
auch als  
ABO per E-Mail  
verfügbar

## Messen. Kongresse. 2023 & 2024

|                     |                             |            |            |           |               |
|---------------------|-----------------------------|------------|------------|-----------|---------------|
| 25.10. - 26.10.2023 | <b>ALUMINUM USA</b>         | Nashville  | <b>USA</b> | Stand-Nr. | <b>#101</b>   |
| 14.11.-17.11.2023   | <b>SEMICON EUROPA</b>       | München    | <b>DE</b>  | Stand-Nr. | <b>B0/302</b> |
| 15.04.-19.04.2024   | <b>WIRE DÜSSELDORF</b>      | Düsseldorf | <b>DE</b>  | Stand-Nr. | <b>TBA</b>    |
| 08.10.-10.10.2024   | <b>ALUMINIUM DÜSSELDORF</b> | Düsseldorf | <b>DE</b>  | Stand-Nr. | <b>TBA</b>    |

Wir freuen uns auf Ihren Besuch, Ihre Fragen und weiterführende Gespräche.

### EBNER® GROUP Driving Green Technologies

**EBNER® EED**

www.ebner.cc    www.eedfurnaces.com



www.c-r-c.info



www.hpi.at



www.ebnergroupp.cc

**Gautschi**

www.gautschi.cc



www.gna.ca

**HAZELETT**

www.hazeltt.com



www.t-p-s.cc

**FAMETEC®**

www.fametec.co

**ARCTIC Sapphire®**

www.arcticsapphire.cc

**EEMCO®**

www.eemco.at

**SIGCREATE**

www.screate.cc



**EBNER Furnaces, Inc.**  
T: (+1) 330 335 1500  
E: sales@ebnerfurnaces.com  
**Gautschi North America LLC.**  
T: (+1) 330 335 1660, E: info@gautschi.cc  
**HPI LLC.**  
T: (+1) 330 335 1600, E: hp@hpi.at

224 Quadra Drive, Wadsworth, Ohio 44281  
**USA**



**EBNER Industrieofenbau GmbH**  
T: (+43) 732 8868, E: sales@ebner.cc  
**FAMETEC GmbH**  
T: (+43) 732 8868, E: info@fametec.cc  
**EEMCO GmbH**  
T: (+43) 732 8868, E: office@eemco.at  
**SigCreate GmbH**  
T: (+43) 732 8868-0, E: info@screate.cc

Ebner Platz 1  
4060 Leonding  
**AUSTRIA**



**EBNER Industrial Furnaces (Taicang) Co., Ltd.**  
T: (+86) 512 5357 8888, E: sales@ebner.cc  
**Gautschi Industrial Equipment (Guizhou) Co., Ltd.**  
T: +86 512 5383 8642 801  
E: info@gautschi.com.cn  
**EED Furnaces (Taicang) Co., Ltd.**  
T: (+86) 512 / 5220 8895  
E: eed-sales@eedfurnaces.com

Beijing East Road 12, 215400 Taicang, Jiangsu  
**CHINA**



**Gautschi Engineering GmbH**  
T: (+43) 720 560 100, E: info@gautschi.cc  
**HPI High Performance Industrietechnik GmbH**  
T: (+43) 7722 68420, E: hp@hpi.at  
**C-R-C Casthouse (REvolution) Center**  
T: (+43) 720 569 150, E: sales@roc.info

Schoifstraße 32, 6282 Ranstoten  
**AUSTRIA**



**GNA slutec Inc.**  
T: (+1) 514 958 1775, E: info@gnac.ca

9495 Trans-Canada Hwy.  
Saint-Laurent, Québec, 4HG 1V3  
**CANADA**



**EBNER India Pvt. Ltd.**  
T: (+91) 22 6139 3333, E: office-in@ebner.cc

A/310-311 Dynasty Business Park  
J B Nagar / Andheri-Kurla Road  
Andheri East / Mumbai - 400059  
**INDIA**



**ARCTIC Sapphire AS**  
E: info@fametec.cc

8230 Sulltjøms  
**NORWAY**



**SiCreate GmbH**  
E: info@screate.cc

Via Flavio 6  
23781 Lomagnis  
**ITALY**



**Hazelett Strip-Casting Corporation**  
T: (+1) 802 863-6375  
E: hazeltt@hazeltt.com

PO Box 600  
135 West Lakeshore Drive  
Colchester, Vermont 05448  
**USA**