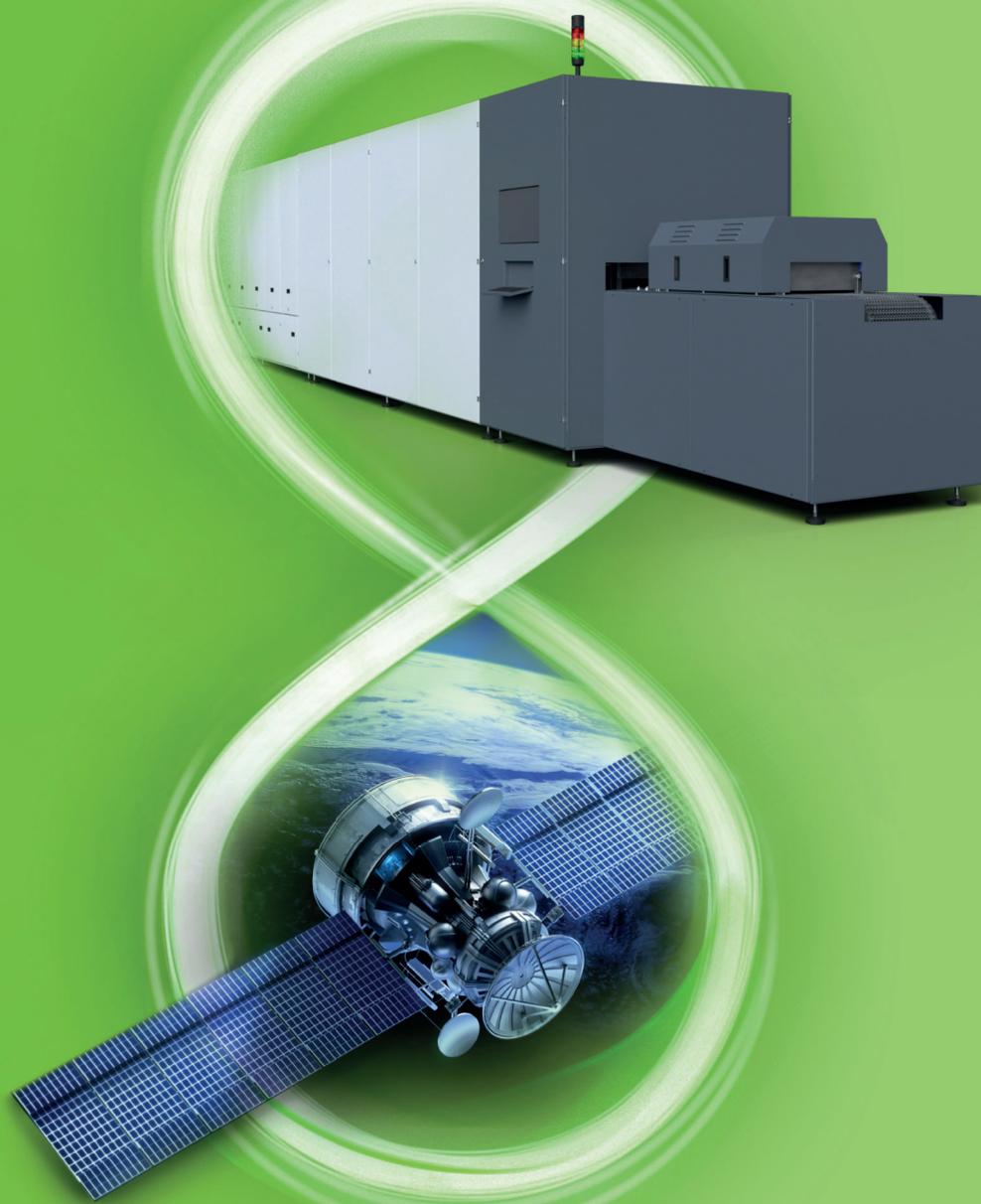


Inerte Hochtemperaturprozesse für DBC Fertigung und weitere Anwendungen



DBC Prozess

Bonding für Hochleistungselektronik.



Sichere Power-Elektronik durch leistungsfähige DBC-Substrate

In immer mehr Anwendungen kommt Leistungselektronik zum Einsatz. Das ist nicht verwunderlich, denn die in der Leistungselektronik verbauten DBC Komponenten besitzen eine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit und hervorragende mechanische Eigenschaften. Diese sind vor allem für Leistungsmodule zur Wärmeableitung und Isolierung essentiell und werden somit überwiegend in den besonders anspruchsvollen Anwendungen der Hochleistungselektronik eingesetzt.

Der Einsatz von Leistungselektronik in zukunftsorientierten Anwendungsgebieten – beispielsweise Elektromobilität oder Luft- und Raumfahrt – führt zu hohen Anforderungen an die Schaltgeschwindigkeit und Zuverlässigkeit der Module. Daher kommen immer häufiger DBC-Substrate zum Einsatz. Mit der RSS-IHT Serie bietet Rehm zuverlässige Systeme zur effizienten Herstellung von langlebigen DBC-Substraten. Langjähriges Knowhow im Bereich thermischer Prozesse für die Elektronikfertigung bildete die Basis in der Entwicklung der RSS-IHT Serie und sorgt für die notwendige Prozesssicherheit.

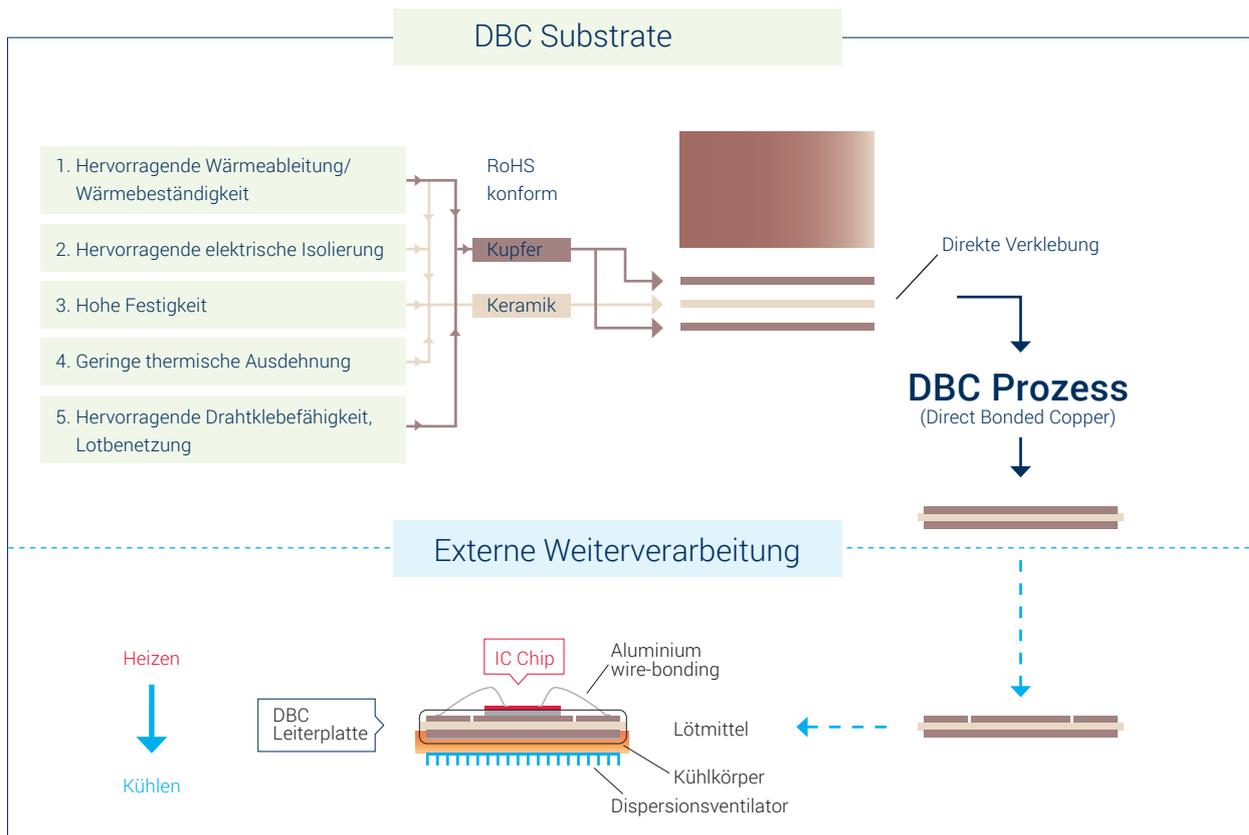
Optimales thermisches Management für Hochleistungs-Halbleiter-Module

Ein vorrangiges Anwendungsgebiet für die Durchlauföfen des Typs RSS-IHT ist der Bonding Schritt zur Herstellung von DBC (Direct Bonded Copper) Substraten. Hierbei bildet sich zwischen der Keramik und dem Kupfer ein Eutektikum, das beide Ausgangs-Substrate zu einem Substrat mit optimaler Haltekraft, thermischen und elektrischen Eigenschaften für den Einsatz in der Leistungselektronik.

Der anspruchsvolle Temperaturprozess mit einer Temperatur zwischen 1065 °C und 1085 °C findet dabei in einer inerten Atmosphäre mit einem Restsauerstoffgehalt von <5 ppm statt.

Eine Temperaturhomogenität von $\pm 1,5$ K für das Querprofil sowie eine kontrollierte Abkühlung auf eine Auslauftemperatur von < 80 °C sind weitere Anforderungen an die Prozesse, die durch den Ofen erfüllt werden.

Die Systeme der Rehm RSS-IHT Serie sind für diese Anforderungen entwickelt und basieren alle auf dem gleichen konstruktiven Grundkonzept. Die Anzahl und Länge der beheizten Zonen sowie die Breite des Transportsystems unterscheiden sich abhängig von den speziellen Produktionsanforderungen des Kunden.



- **Optimale elektrische Leitfähigkeit durch nahezu oxidfreie Oberflächen**
- **Zuverlässiger, reproduzierbarer Prozess**
- **Flexibel an den geforderten Durchsatz anpassbar**

Innovatives Designkonzept für höchste Flexibilität

Mit Fertigungsequipment von Rehm ist Ihre Produktion allen Anforderungen gewachsen! Wir bieten unterschiedliche Systeme des IHT-Furnace für optimale Fertigungsprozesse, angepasst an die verschiedensten Anforderungen. Je nach Anwendungsbereich und Durchsatz sind unterschiedliche Prozesszonenlängen und Transportbreiten erhältlich.

Besonderes Augenmerk bei der Entwicklung des IHT-Furnace wurde auf die Wartungsfreundlichkeit gelegt. So kann die Anlage bei Bedarf für Transportzwecke in mehrere Segmente getrennt werden. Einfach abnehmbare Verkleidungen sorgen für eine optimale Zugänglichkeit zur Anlage im Wartungsfall oder beim Muffeltausch. Ein weiteres Highlight ist die geteilte Isolierung. Dadurch ist es möglich, das Isolierungs-Oberteil anzuheben, um so die Muffel einfach zu warten oder bei Bedarf komplett zu tauschen ist.

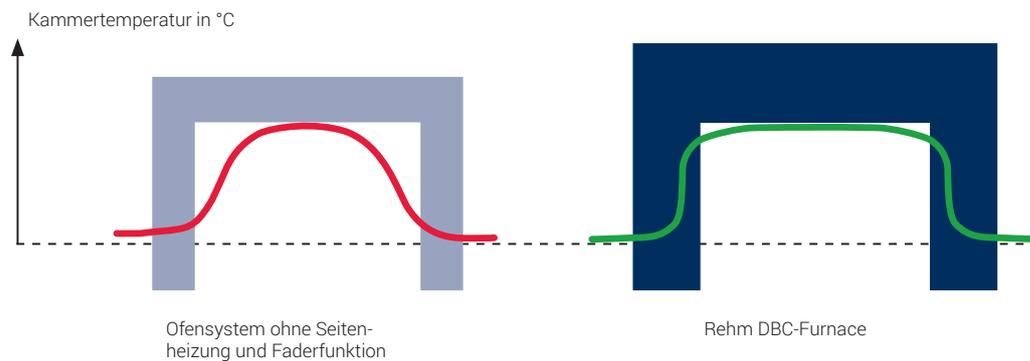


- **Sicherer Prozess durch optimales thermisches Management**
- **Stabiles Quer- und Längsprofil von +/- 1,5K**
- **Kontrollierte Abkühlung auf < 80 °C**
- **Unterschiedliche Ausführungen, abhängig vom geforderten Durchsatz**

Rehm Fader-Funktion

Mit der bewährten Fader-Funktion werden die oberen, unteren und zusätzlich die seitlichen Heizelemente separat angesteuert und erhöhen so die Flexibilität des Profils.

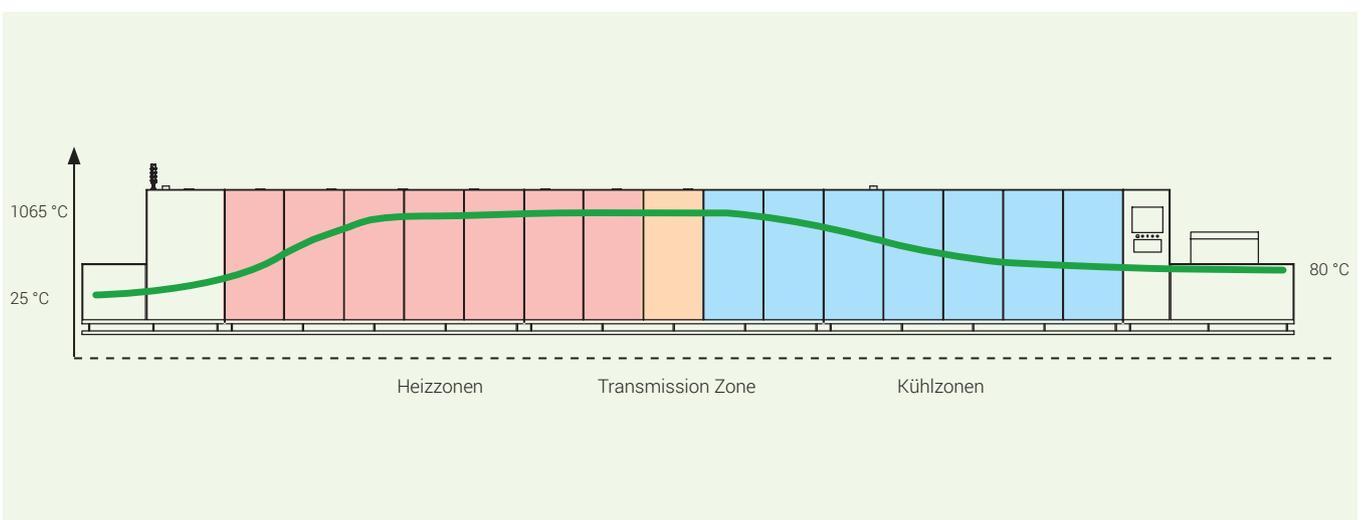
Dadurch können die Temperaturen in einem geschlossenen Regelkreis gesteuert werden. Die entsprechenden Parameter sind in der ViCON – Anlagensoftware hinterlegt und können einfach verwaltet und protokolliert werden.



Homogenes Temperaturprofil

Durch eine optimale Zonentrennung und eine gasdichte Prozesskammer über den kompletten Fertigungsprozess ist ein zuverlässiges und homogenes Temperaturprofil gewährleistet.

Eine Temperaturhomogenität von +/- 1,5 K für das Quer- und Längsprofil sowie eine kontrollierte Abkühlung auf eine Auslauftemperatur von < 80 °C sichern den Prozess ab.



Zuverlässig von A nach B

Bewährtes Transportsystem

Das DCB-Substrat durchläuft während des Bondprozesses verschiedene Bereiche der Anlage: von der Vorheizzone, über die Peakzone bis zur Kühlstrecke. Wichtiger Bestandteil für einen kontinuierlichen Prozess ist ein sicherer Transport. Der weltweit bewährte Standard-Gurttransport sorgt für einen reibungslosen Transport über die gesamte Anlagenlänge.

Die Produkte werden bei Standardanwendungen im Si-C Warenträger auf einem Metall-Gurt durch das Ofensystem gefördert. Das Gurtsystem ist hierbei als Spiralgliedergurt aus NiCrV mit einer Gurtbreite (je nach Anlagenausführung) von 300 mm ausgeführt. Im letzten Abschnitt des Kühlzonenbereichs wird das Produkt auf ein separates Kühlstreckentransportband übergeben und das weiter auf die Auslauftemperatur abgekühlt. Zudem wird durch die getrennten Transporteinheiten der Energieaufwand für die weitere Abkühlung reduziert, wodurch Betriebskosten eingespart werden können.

Sicher, vibrationsfrei, zuverlässig - höchste Montagekompetenz, hochwertigste Materialien und die ausgereiften Konzepte unseres Transportsystems garantieren einen zuverlässigen Transport ihrer DCB-Substrate.



Spiralgliedergurt



Kupfersubstrate für Bonding Prozesse

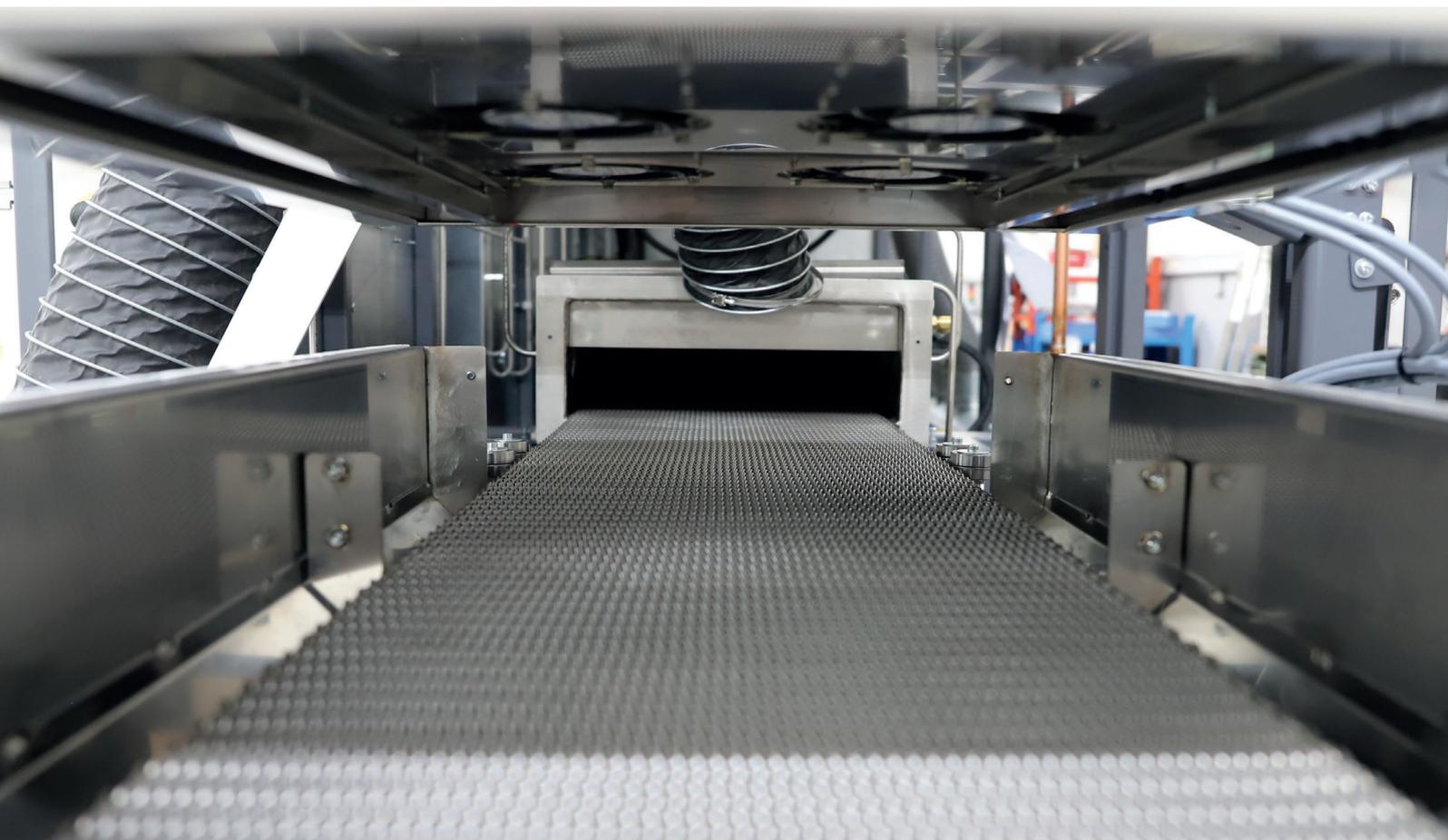
- › **Weltweit bewährter Standard-Gurttransport mit Geflechtsband**
- › **Vibrationsarm für sicheren Si-C Warenträgertransport**
- › **Unterschiedliche Transportbreiten je nach Anlagenausführung**
- › **Verwindungs- und verwölbungsfrei trotz hoher Prozesstemperatur**
- › **Energie- und Kosteneinsparung durch geteilten Transport in der Kühlstrecke**

Stressfrei auf unter 80 °C mit leistungsstarkem Kühlsystem

Um im Anschluss an den Peakbereich mit Prozesstemperaturen von über 1000 °C inert und effizient auf unter 80 °C zu kühlen bedarf es einer leistungsstarken Kühlstrecke. Das schonende und langsame Abkühlen ist hierbei besonders wichtig. Die Konzeption der Kühlstrecke des IHT-Furnace besteht aus drei Stufen. Dadurch werden die Produkte stressfrei auf die optimale Auslauftemperatur gekühlt.

Die Kühlstrecke ist als geschlossenes System konzipiert und zur produktschonenden, langsamen Abkühlung dreistufig ausgeführt. Die erste Stufe besteht aus einer passiven Kühlung. Anschließend wird in Stufe 2 aktiv über Kühlschleifen an der Oberseite der Kammer gekühlt. Den Abschluss bildet Stufe 3 mit umlaufend angebrachten Kühlschleifen. Die Kühlleistung kann über die integrierte Kühlwasserregelung entsprechend den Prozessvorgaben eingestellt werden.

- › **Transmission-Zone zur Produktübergabe in die Kühlstrecke**
- › **3 unabhängige Kühlstufen**
- › **Separates Kühlstreckentransportband für Stufe 3**
- › **Auslauftemperatur der Produkte < 80 °C**



Optimale Prozessatmosphäre durch innovatives Gas-Management

Die Prozessatmosphäre des IHT-Furnace ermöglicht ein sehr genaues Einstellen der Restsauerstoffanteile auf bis zu 5 ppm. Bei Bedarf können auch höhere Konzentrationen über gezieltes Beimischen von Luft erreicht werden.

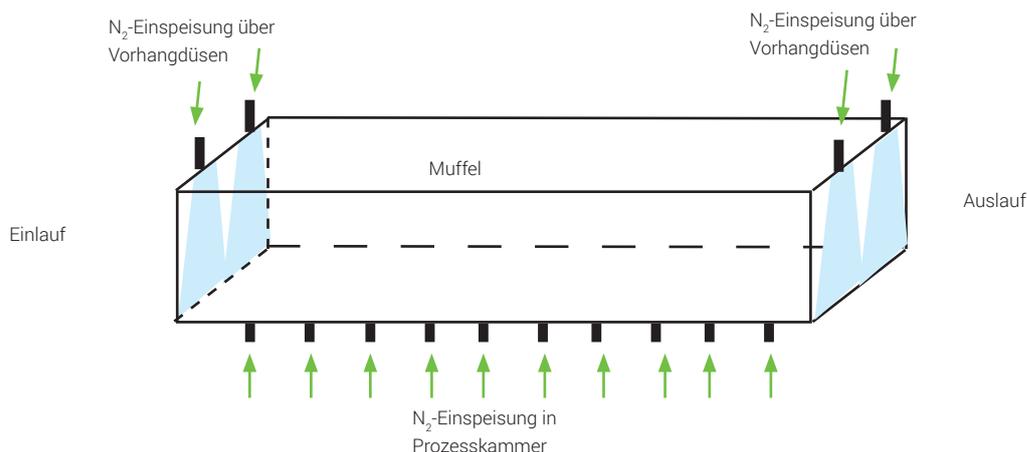
In der Prozesskammer werden die Gase N_2 und Luft über Durchflussmesser für N_2 und Massflow-controller für Luft im Prozessraum kontrolliert. Die Einstellungen werden an der ViCON Anlagensoftware angezeigt und überwacht.

Der Einlass für N_2 und Luft wird drucküberwacht. Im Fehlerfall werden Alarmmeldungen direkt in der ViCON angezeigt und zusätzlich über die Ampel signalisiert.

Im Einlaufbereich der Prozesskammer (Muffel) sind zwei N_2 -Gasverteiler implementiert. Dadurch wird ein Gasvorhang gegen Eindringen von Sauerstoff aus der den Ofen umgebenden Atmosphäre aufgebaut. Das aus den Vorhangdüsen bereitgestellte Gas wird über ein Absaugsystem am Ende der Eingangsschleuse abgesaugt.

Die Gasversorgung für Ein- und Auslauf ist mit zwei elektrischen Durchflussmessern ausgestattet. Die Systeme der RSS-IHT Serie sind mit einer Air Doping Funktion ausgestattet. Dabei wird durch das gezielte Zumischen von Sauerstoff zum eingespeisten Stickstoff, eine Beeinflussung des Restsauerstoffgehalts der Ofenatmosphäre realisiert. Eine präzise Regelung sichert so einen Restsauerstoffgehalt von < 5 ppm und sorgt für eine zuverlässige Kontrolle der Atmosphäre.

Gasflow Prozesskammer



- **N₂-Einspeisung an Ein- und Auslauf über Vorhangdüsen als Schleuse**
- **Air Doping für gezielte Sauerstoff-Zufuhr**
- **Präzises Injektionsprinzip zur Gasversorgung**
- **Steuerung und Monitoring über die ViCON Bediensoftware**

Innovative Software

Benutzerfreundliche und einfache Bedienung

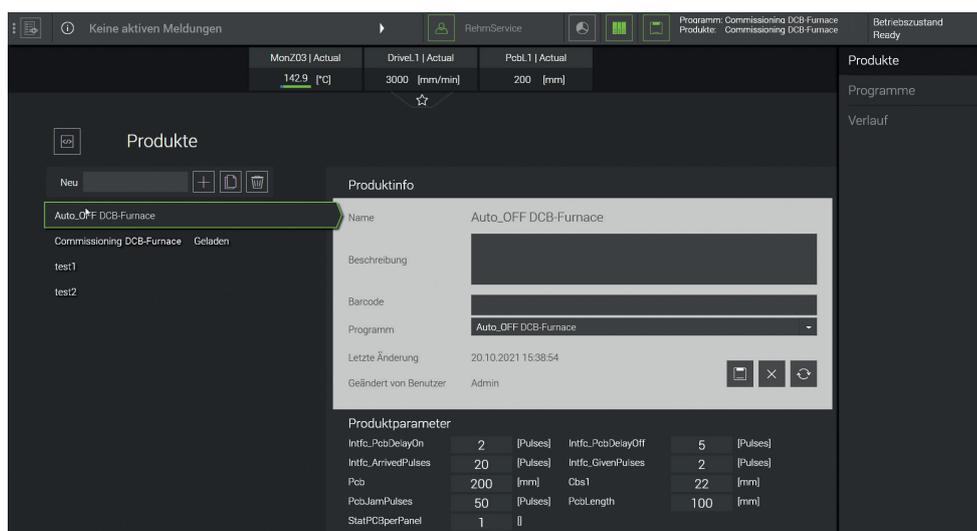
Mit der ViCON bietet Rehm eine übersichtliche Software für den IHT-Furnace, die durch ihre Touch Oberfläche intuitiv zu bedienen ist.

Auf einen Blick sind in der Hauptmaske mit Maschinenansicht alle Meldungen, Befehle und Parameter ersichtlich. Mit zahlreichen Features wie z.B. eine frei konfigurierbare Favoritenleiste, die strukturierte Gruppierung der Parameter oder die individuelle Prozessverfolgung und -dokumentation begleitet ViCON Sie optimal bei Ihren Fertigungsprozessen.

Bei der Entwicklung der Software haben die Experten von Rehm u.a. die Produktverwaltung verfeinert. Das Anlegen von neuen Produkten oder das Kopieren bestimmter Eigenschaften ist

parallel während der Produktion an der Maschine möglich. Die Parameter für die Neuanlage sind direkt anwählbar, so dass der Produktionsablauf schneller und ohne Unterbrechung fortlaufen kann. Außerdem können Sie über den Betriebsstatus sofort erkennen, in welchem Aktionsmodus sich die Anlage befindet. Fehler lassen sich besser differenzieren und Alarmmeldungen schnell und zuverlässig auswerten.

Weiteres Plus der ViCON ist die definierte Benutzerverwaltung. Durch die Zuweisung konkreter Benutzerrollen bekommt jeder User genau die Rechte freigeschaltet, die er für die Bedienung und Arbeit an der Anlage benötigt – ohne starre Hierarchie.



Übersichtliche Produktverwaltung mit Offline-Programmierung

- Intuitive Software-Bedienung mit Multi-Touch Oberfläche
- Übersichtliche Produktverwaltung mit Offline-Programmierung
- Parametertransparenz durch Modul-Gruppierungen
- Individuelle Anpassung durch Favoritenleiste
- Mehrsprachige Software



1. Alarme

Im oberen Bereich des Screens können Sie Alarmmeldungen sofort übersichtlich einsehen, interpretieren und bearbeiten.

2. Favoritenleiste

Hier können Sie ausgewählte Werte hinterlegen. Diese erscheinen dann auf der Hauptmaske und auf jeder Seite an definierter Stelle.

3. Statusleiste

In der Statusleiste werden Sie über farblich abgesetzte Markierungen über den Betriebsmodus der Anlage informiert.

4. Maschinenansicht

Die Maschinenansicht bietet Ihnen eine Übersicht über den modularen Aufbau Ihrer Anlage, die aktuelle Beladesituation und den Status der Prozesszonen.

5. Optionen

Die Maschinenoptionen können je nach Anlagenausstattung festgelegt werden. Dafür stehen Ihnen bis zu 10 verschiedene Optionen für Ihren Fertigungsprozess zur Verfügung.

6. Anzeigebereich

Im Anzeigebereich werden Ihnen alle Ist-Werte der Profilparameter wie z.B. die Temperatur, Filter oder Leistungsaufnahme der Anlage angezeigt.

Daten und Fakten: RSS-DCB-Furnace

Größe:

Anlagenlänge:	ca. 17000 mm
Anlagenbreite:	ca. 1800 mm
Anlagenhöhe:	ca. 2000 mm

Technische Angaben:

Produkte:	DCB-Substrate (im Si-C Warenträger)
Prozesskammerlänge:	ca. 6000 mm
Gesamt Zonenzahl:	16
Vorheizzonen:	6
Peakzonen:	10
Reproduzierbarkeit Prozessprofil:	+/- 1 K
Max zulässige Systemtemperatur:	1200 °C
Kühlstreckenlänge:	ca. 5000 mm
Produktauslauftemperatur:	< 80°C

Transport:

Transportsystem / Material:	Spiralgliedergurt / NiCrV
Gurtbreite:	300 mm
Freiraum über Transport:	70 mm
Transportsystem Ausführung:	geteilt
Transporthöhe:	950 +/-50 mm
Transportgeschwindigkeit:	50-300 mm/Minute
Durchlaufrichtung:	links-rechts

Zusatzangaben:

Gewicht:	ca. 12 to
Farbe (Rahmen/Verkleidung):	RAL 7015 / SF700
Elektrische Anschlußleistung:	200 KW



Rehm Worldwide

Als führender Hersteller von innovativen thermischen Systemlösungen haben wir Kunden auf allen Kontinenten. Mit eigenen Standorten in Europa, Americas und Asien sowie 27 Vertretungen in 24 Ländern können wir die internationalen Märkte schnell bedienen und bieten exzellenten Service vor Ort – weltweit und rund um die Uhr!