



Infrarot-Heizen von Organoblechen

FOKUS | Effizient und präzise das Potenzial der Technologie ausschöpfen

Infrarot-Technologie | Composites



Infrarot-Technologie von Leister für die Kunststoffindustrie

Präzise und optimiert heizen mit den Infrarotstrahlern von Leister

Die leistungsstarken Leister-Infrarotstrahler eignen sich hervorragend für die Verarbeitung thermoplastischer Composites. Wenn es um präzise Regelbarkeit der Produkttemperatur, hohe Effizienz durch optimale Wellenlänge, kurze Reaktionszeiten und Langlebigkeit geht, sind die Leister-Infrarotlösungen die erste Wahl. Sie bewähren sich weltweit.

We know how.

Inhalt

Composites mit Infrarot heizen

Seite 4

Hybridspritzguss - Zwei in Eins

Seite 5

Fokus Heizen: IR-Strahlung

Seite 7

Regelstrategie

Seite 9

Infrarotstrahler

Seite 12

Steuerung

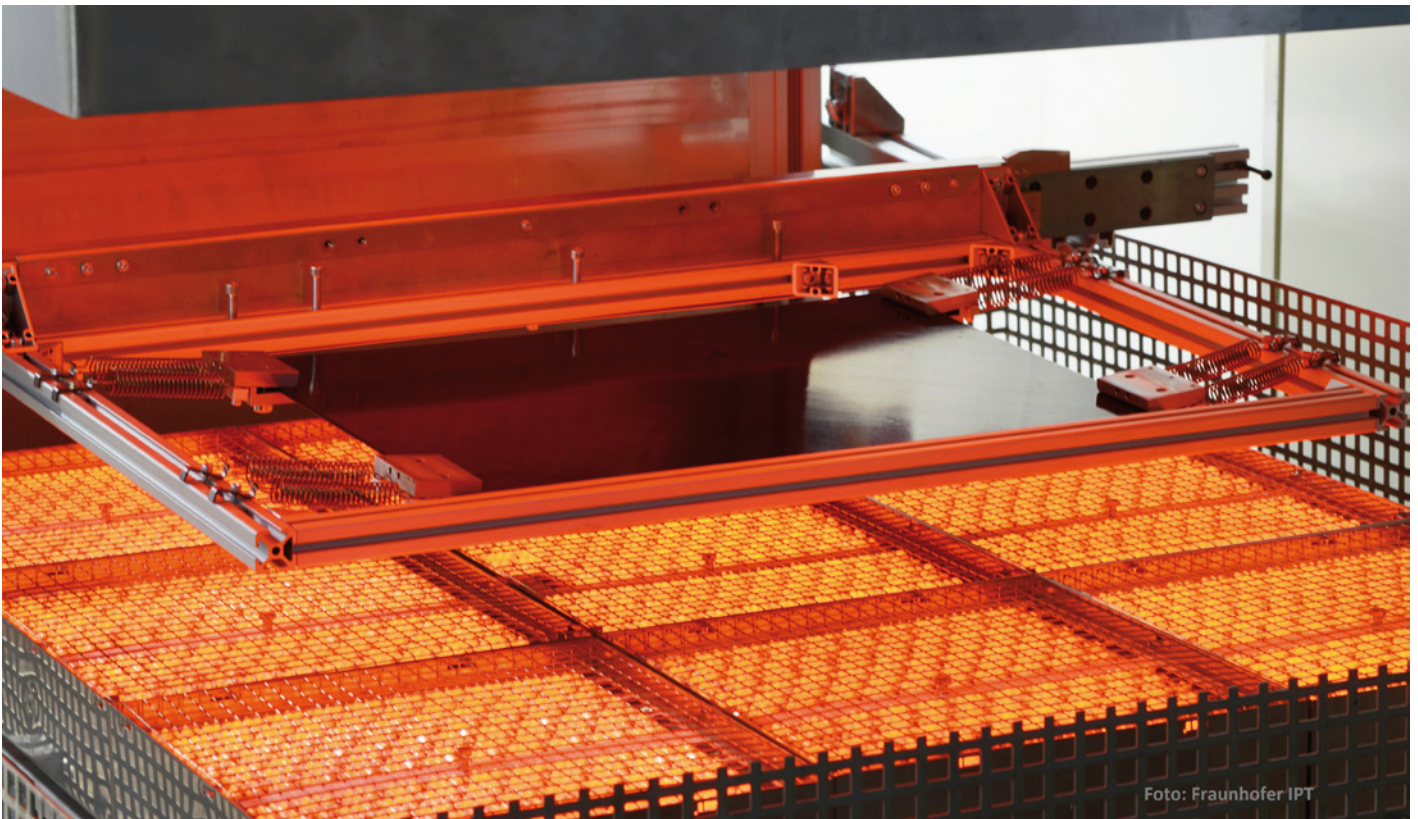
Seite 14

Composites mit Infrarot heizen

Composites sind hervorragende Leichtbauwerkstoffe. Dazu gehören die Organobleche: endlosfaser-verstärkte, plattenförmige Halbzeuge mit thermoplastischer Matrix. Sie erfreuen sich in der Automobil-industrie und im Flugzeugbau zunehmender Beliebtheit. Um die Halbzeuge weiterverarbeiten zu können, müssen sie aufgeheizt werden. Dies geschieht vorzugsweise mit Infrarotstrahlung.

Leichtbau und Composite-Bauteile stehen im Zentrum aktu-eller Innovationen, insbesondere im Automobil- und Flug-zeugbau. Thermoplastische Faserverbundkunststoffe gewinnen zunehmend an Bedeutung, da sie gegenüber duroplastischen Werkstoffen Vorteile wie kürzere Zyklus-zeiten in der Produktion und eine bessere Recyclingfähig-keit bieten. Organobleche (engl. Organosheets) sind hierbei besonders relevant für die effiziente Grossserienfertigung komplexer Bauteile.

Der Schlüssel zur erfolgreichen Verarbeitung dieser Werk-stoffe liegt im präzisen Erhitzen auf die Umformtemperatur. Dieser Heizprozess soll energieeffizient und gut kontrollier-bar sein und eine hohe Temperaturkonstanz am Halb-zeug sicherstellen. In der kunststoffverarbeitenden Indust-rie hat sich hierfür die Infrarotstrahlung als Heiztechnologie durchgesetzt.



Organoblech in einem Infrarot-Ofen

Hybridspritzguss – Zwei in Eins

Beim Hybridspritzguss (engl. Hybrid Injection Molding) wird das Thermoformen mit dem Spritzgussprozess kombiniert. Die dabei hergestellten Bauteile vereinen die hohe Festigkeit endlosfaserverstärkter Organobleche mit der Vielseitigkeit des Spritzgussprozesses. Dieser erlaubt eine hohe Funktionsintegration bei gleichzeitig kurzen Zykluszeiten.

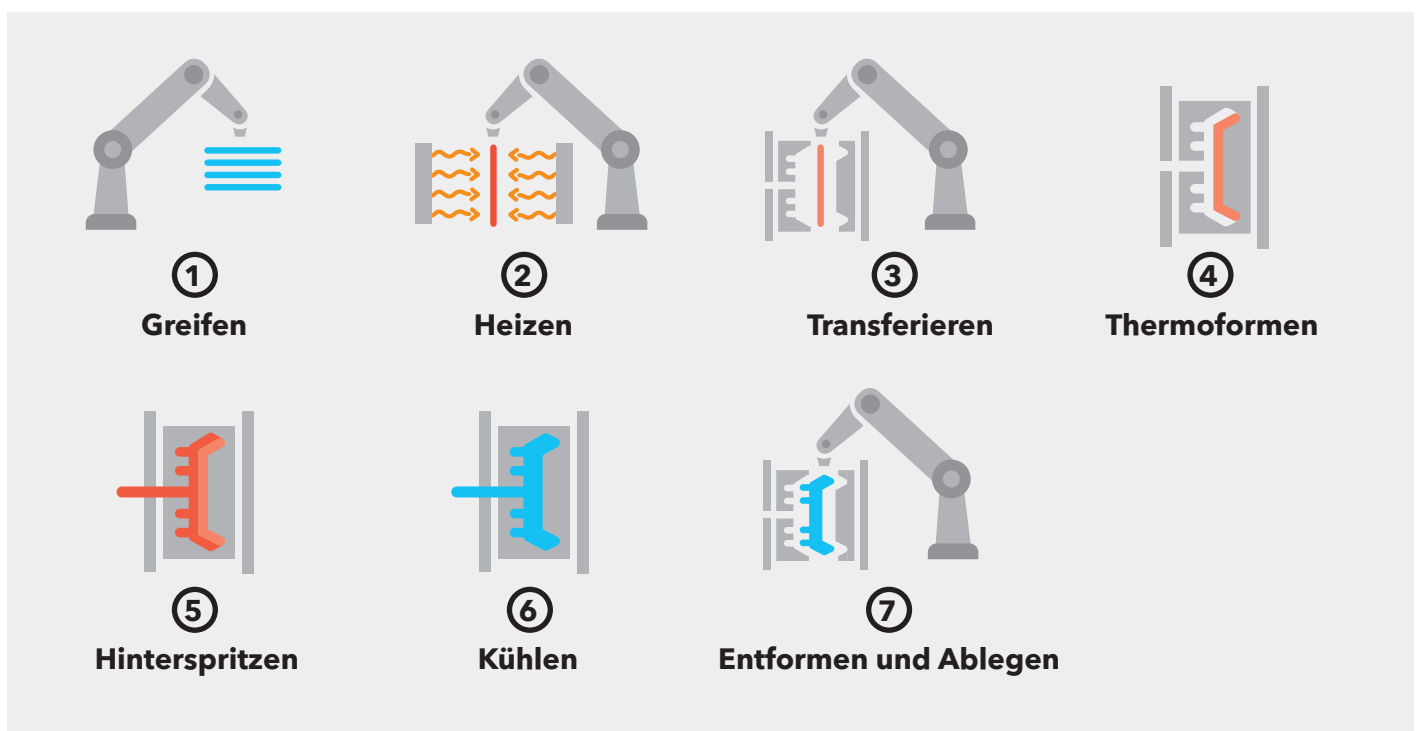
Das Beste aus zwei Welten

Beim Hybridspritzguss erfolgt das Umformen des vorgeheizten Organoblechs direkt in der Spritzgussform. Anschliessend erfolgt das Einspritzen eines verstärkten Kunststoffs vom gleichen Typ, wie die Matrix. Durch die Kombination der Prozesse Thermoformen und Spritzguss wird die Steifigkeit der fertigen Bauteile zum Beispiel durch das gezielte Einbringen von Rippen nochmals verbessert, wodurch sich auch das Leichtbaupotenzial weiter erhöht. Gleichzeitig lassen sich im selben Prozessschritt zusätzliche Funktionselemente integrieren. Offene Kanten werden zuverlässig versiegelt – für eine saubere, funktionale Bauteilgeometrie.

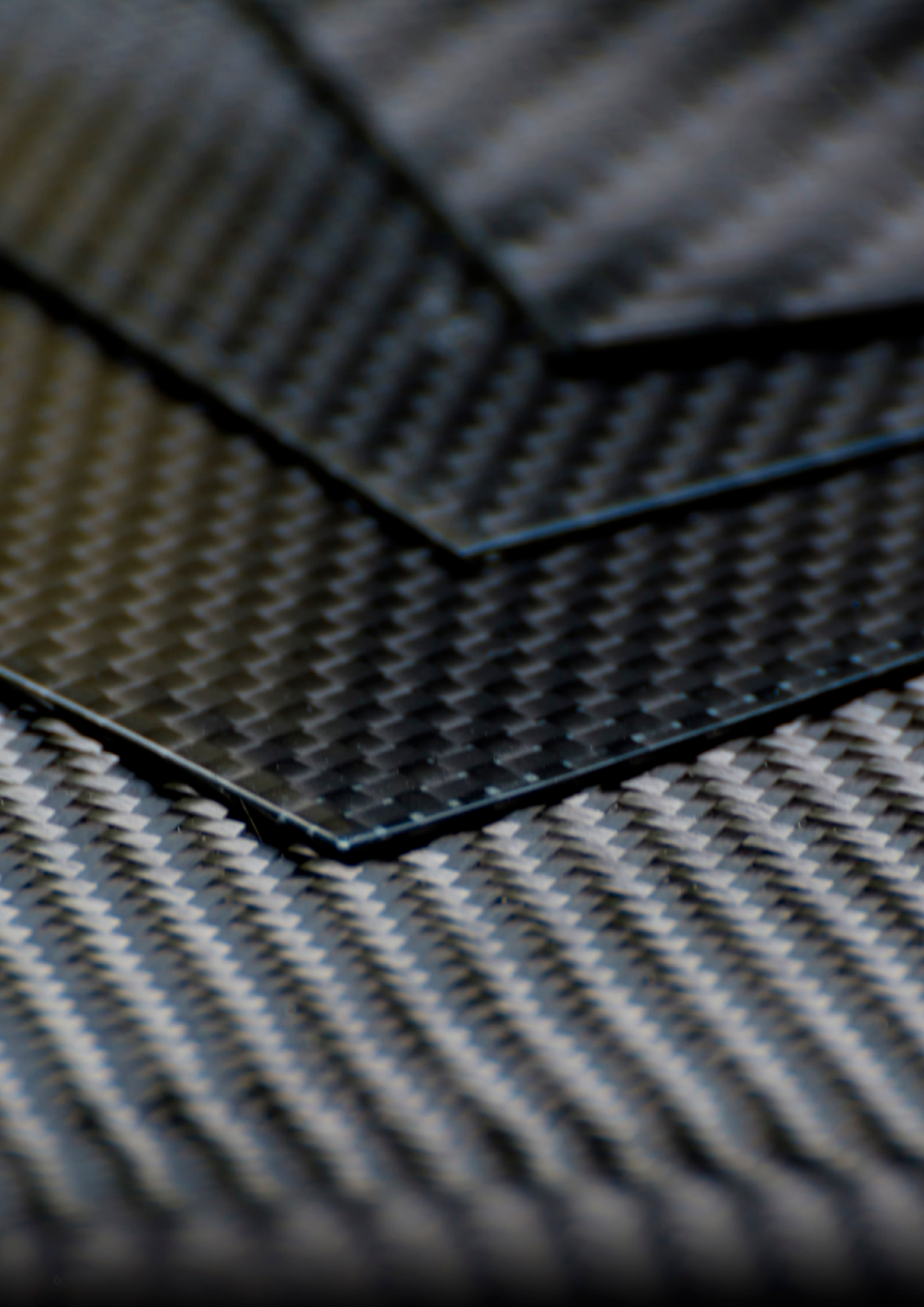
Kurze Zykluszeiten durch parallele Prozesse

Der Hybridspritzguss-Prozess unterteilt sich in folgende Prozessschritte:

- Greifen
- Heizen
- Transferieren
- Thermoformen
- Hinterspritzen
- Kühlen
- Entformen und Ablegen



Die parallellaufenden Prozesse - Heizen im IR-Ofen (2) und Formgebung/Spritzgießen in der Maschine (4-6) - ermöglichen kurze Zykluszeiten von 40 bis 80 Sekunden, wobei die Qualität durch schnelle Transfers und präzises Temperaturmanagement sichergestellt wird.

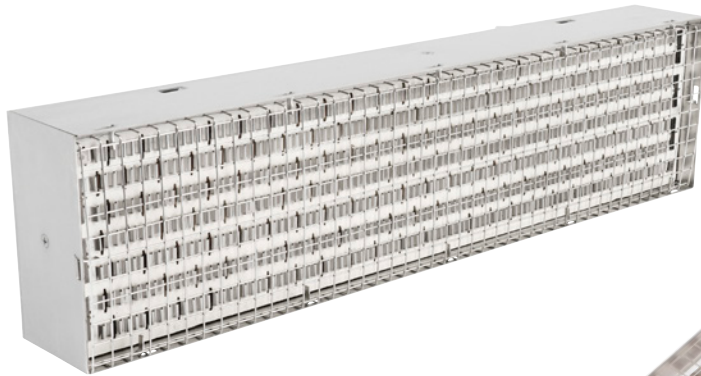


Fokus Heizen: IR-Strahlung

Das Erhitzen mit Infrarotstrahlern hat sich beim Vorwärmen von thermoplastischen Composites als Standard durchgesetzt. Dabei wird die Energie kontaktlos und effizient in die Materialoberfläche eingebracht, während das Innere durch Wärmeleitung erhitzt wird. Eine dynamische Anpassung der Strahlerleistung ist für das Erreichen kurzer Zykluszeiten essenziell.

Für industrielle Anwendung der IR-Strahlung kommen verschiedene Strahlertypen zum Einsatz:

- Kurzwellige Glasrohrstrahler: Emittieren Strahlung im Bereich 1-1.7 μm bei Temperaturen von 1400-2400 °C. Sie sind reaktionsschnell und leistungsstark, jedoch weniger effizient für Thermoplaste, da diese vorwiegend im Wellenlängenbereich von 1.4-3.6 μm absorbieren.
- Mittelwellige Keramikstrahler: Arbeiten bei 700-850 °C und 2.6-3 μm . Sie sind flächig und robust, reagieren jedoch träge und eignen sich daher eher für kontinuierliche Prozesse.
- Mittelwellige Quarzstrahler: Sind in verschiedenen Bauformen, rohrförmig oder als Modul erhältlich. Sie verhalten sich ähnlich wie Keramikstrahler und reagieren relativ langsam.
- Mittelwellige Metallfolienstrahler: Vereinen schnelle Reaktionszeit mit der optimalen Wellenlänge (2.5-2.6 μm) und sind deshalb ideal für das dynamische Heizen von Organoblechen geeignet. Sie sind modular einsetzbar, energieeffizient und ermöglichen eine individuelle Zonensteuerung für komplexe Bauteile.

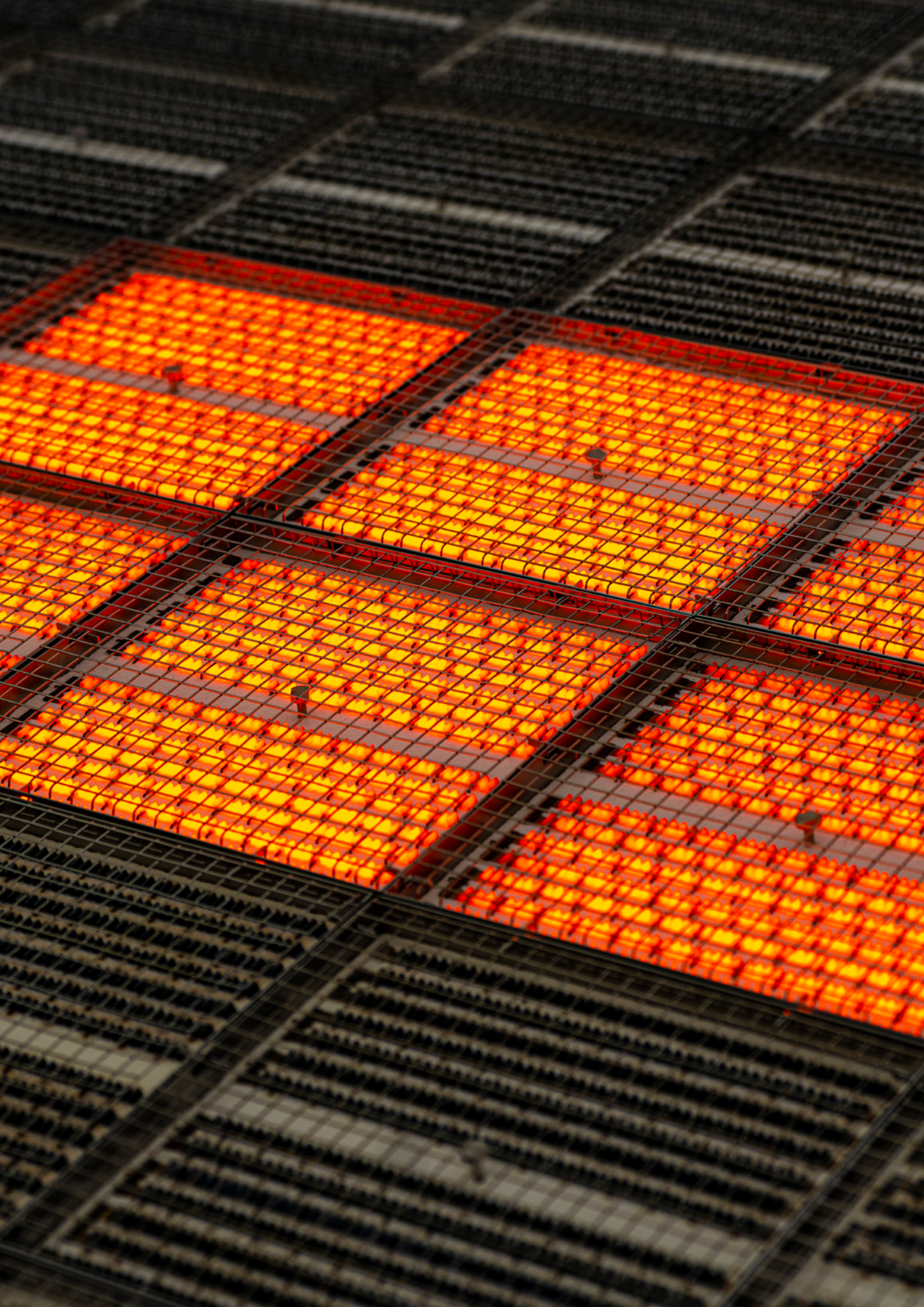


Metallfolienstrahler



**Jetzt kostenlose
Expertise anfordern**





Regelstrategie

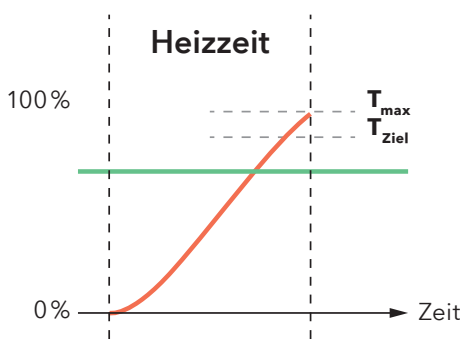
Der Heizprozess von Organoblechen muss verschiedene Anforderungen erfüllen. Schnell, damit er nicht zykluszeitbestimmend ist. Homogen, um Temperaturgradienten zu minimieren. Präzise und temperaturkonstant, um das Überhitzen des Halbzeugs zuverlässig zu verhindern. Dies wird nicht nur durch die Wahl geeigneter Strahler, sondern auch durch eine prozessoptimierte Regelstrategie erreicht.

Ein präziser Heizprozess ist entscheidend für die Qualität der fertigen Bauteile. Es gibt zeitgesteuerte und temperaturgeregelter Prozesse:

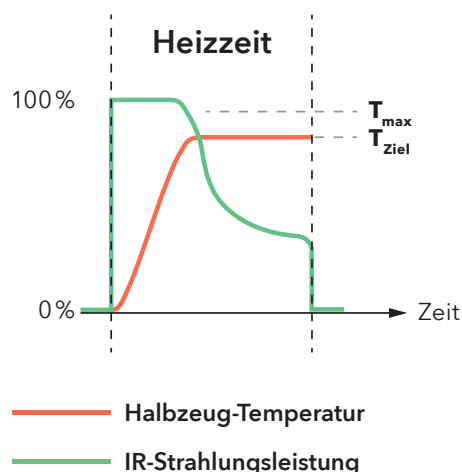
- Zeitgesteuert: Das Halbzeug wird für eine definierte Zeit erhitzt. Nach Erreichen der Solltemperatur wird der IR-Strahler entfernt, um Überhitzung zu vermeiden.
- Temperaturgeregelt: Die Temperatur auf der Oberfläche wird berührungslos mittels Pyrometer gemessen, und die Strahlerleistung entsprechend angepasst. Dies verhindert zuverlässig eine Überhitzung und gewährleistet eine homogene Temperaturverteilung, insbesondere bei dickeren Materialien.

Die temperaturgeregelter Prozessführung hat sich durchgesetzt und ist mit dynamischen IR-Strahlern und zonenbasierter Ansteuerung realisierbar. Die Heizfelder sind in Zonen unterteilt, die separat angesteuert werden, beispielsweise um Randzonen stärker zu beheizen und Einflüsse wie Zugluft zu kompensieren. Bei komplexen Bauteilen mit unterschiedlichen Waddicken sind viele kleine, individuell gesteuerte Strahlermodule erforderlich, was die Regelungstechnik anspruchsvoll macht, aber optimale Ergebnisse liefert.

Zeitgesteuerter Prozess



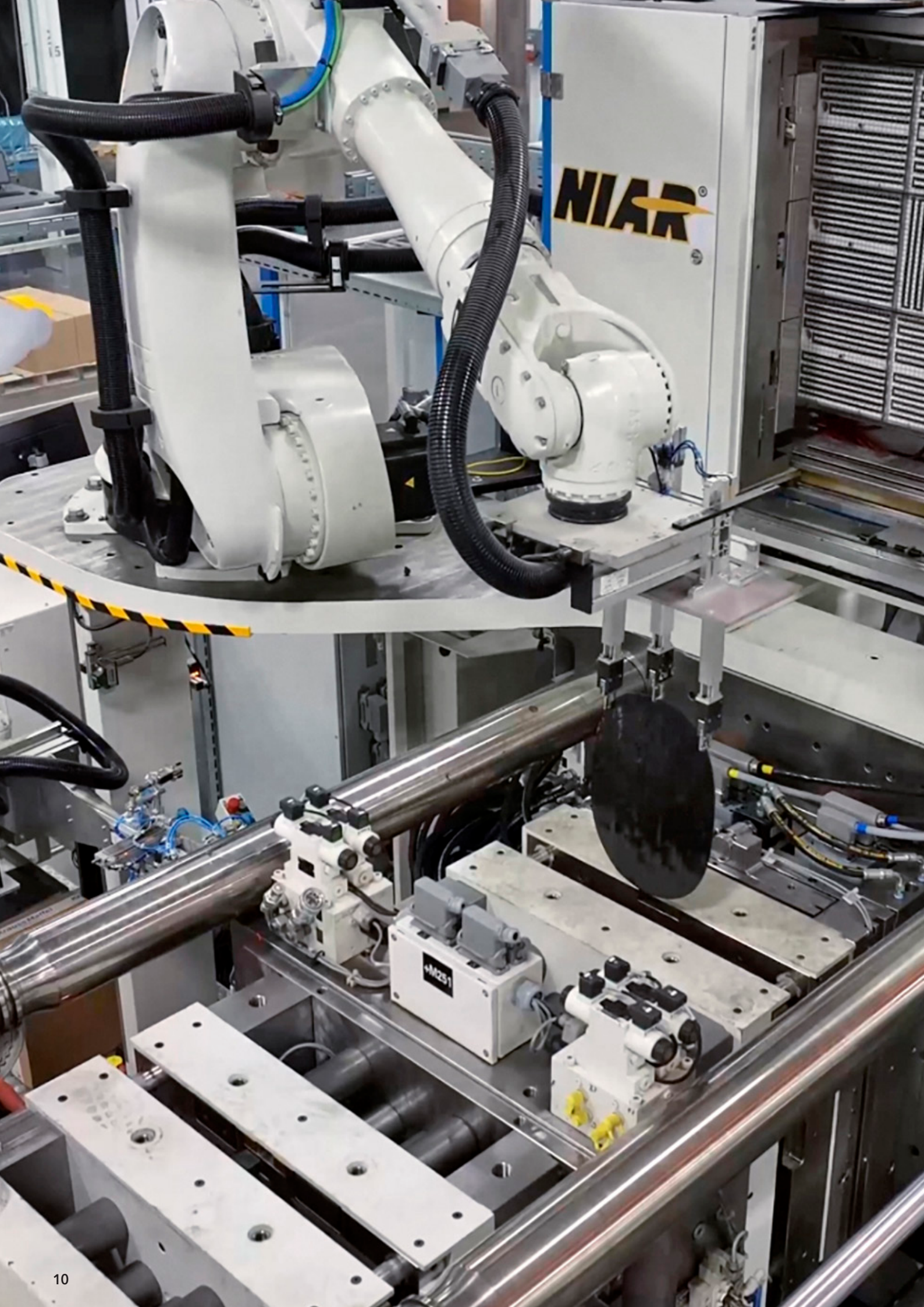
Temperaturgeregelter Prozess



Deutlich zu erkennen ist, dass beim temperaturgeregelter Prozess ein Überhitzen des Kunststoff-Halbzeugs durch die Temperaturregelung zuverlässig verhindert wird.

Beratungstermin mit
Experte vereinbaren







Infrarotstrahler

KRELUS G14-25 MINI	12
KRELUS G7-50 MINI	12
KRELUS G14-25 MINI-MINI	13
KRELUS G11-12 SUPER-MINI	13

Steuerung

KRELUS Controller	14
-------------------	----

KRELUS G14-25 MINI



Die quadratischen Infrarot-Modulstrahler vom Typ KRELUS G14-25 MINI lassen sich hervorragend in grösseren oder kleineren Strahlerfeldern mit einer oder mehreren separat ansteuerbaren Heizzonen einsetzen.

Technische Daten		
Phasen	1x	
Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	1360-3565 W	
Leistungsdichte	21.76-57.04 kW/m ² 14.03-36.79 W/in ²	
Max. Umgebungstemperatur	500 °C 932 °F	
Länge	248 mm	9.76 in
Breite	248 mm	9.76 in
Höhe	65 mm	2.55 in
Gewicht	2.7 kg	5.95 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

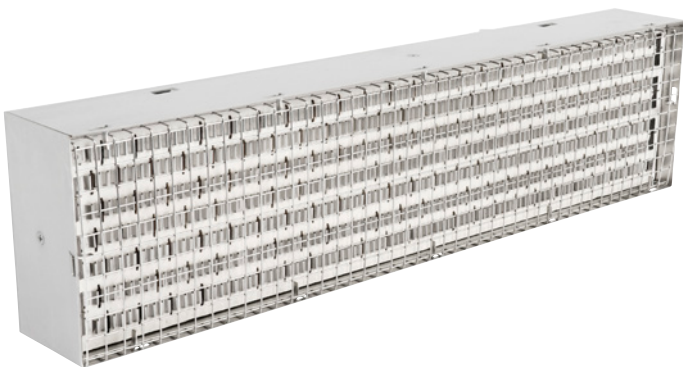
Produktartikel		
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 4, 230V/1360W	116.688	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 5, 230V/1700W	116.690	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 230V/2000W	116.691	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 7.5, 230V/2500W	116.692	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 9, 230V/3100W	116.769	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6 PS, 230V/2000W	116.949	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6 PC, 230V/2000W	117.101	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 10.5, 230V/3565W	122.539	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 220V/2000W	126.934	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 240V/2000W	126.935	
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 7.5, 200V/2200W	126.950	

Weitere Produktartikel verfügbar.



Produkt
konfigurieren

KRELUS G7-50 MINI



Die rechteckigen Infrarotstrahler KRELUS G7-50 MINI können zu Strahlerfeldern kombiniert werden. Darüber hinaus sind sie mit den Strahlern KRELUS G14-25 MINI in einem Strahlerfeld einsetzbar.

Technische Daten		
Phasen	1x	
Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	1360-3565 W	
Leistungsdichte	21.76-57.04 kW/m ² 14.03-36.79 W/in ²	
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	496 mm	19.52 in
Breite	123 mm	4.84 in
Höhe	65 mm	2.55 in
Gewicht	2.7 kg	5.95 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Produktartikel		
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6 PS, 230V/2000W	117.131	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 4, 230V/1360W	117.770	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 5, 230V/1700W	119.412	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 230V/2000W	119.424	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 7.5, 230V/2500W	119.452	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 9, 230V/3100W	119.453	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6 PC, 230V/2000W	119.469	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 220V/2000W	128.216	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 240V/2000W	128.451	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 7.5, 200V/2200W	129.431	
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 10.5, 230V/3565W	130.387	

Weitere Produktartikel verfügbar.



Produkt
konfigurieren

KRELUS G14-25 MINI-MINI



Die rechteckigen Infrarotstrahler KRELUS G14-25 MINI-MINI sind halb so gross wie die KRELUS-MINI-Strahler. Dadurch bieten sie beim Aufbau von Strahlerfeldern eine grosse Flexibilität.

Technische Daten		
Phasen	1x	
Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	904-1300 W	
Leistungsdichte	28.93-41.6 kW/m ²	18.66-26.83 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	248 mm	9.76 in
Breite	123 mm	4.84 in
Höhe	65 mm	2.55 in
Gewicht	1.35 kg	2.97 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

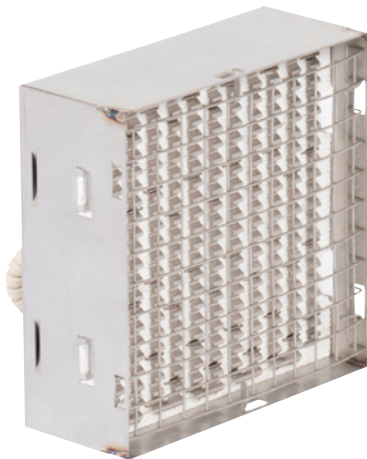
Produktartikel	
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3, 230V/1000W	122.604
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3, 230V/1200W	122.609
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3 PS, 230V/1000W	122.657
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3 PS, 230V/1200W	122.785
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3, 220V/915W	123.850
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3, 240V/1090W	123.852
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3 PS, 220V/915W	124.166
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3 PS, 240V/1090W	124.217
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3, 220V/1090W	124.624
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3, 240V/1300W	124.629
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3 PS, 200V/904W	124.636
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3 PS, 220V/1090W	124.672
KRELUS IR-Heater G14-25 MM 3.3 PS, 240V/1300W	124.706

Weitere Produktartikel verfügbar.



Produkt
konfigurieren

KRELUS G11-12 SUPER-MINI



Die quadratischen Flächenstrahler KRELUS G11-12 SUPER-MINI sind aufgrund ihrer geringen Grösse auf kleineren Flächen einsetzbar. Wie andere KRELUS-Modulstrahler sind auch diese allein oder in Kombination nutzbar.

Technische Daten		
Phasen	1x	
Spannung	77 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	540-960 W	
Leistungsdichte	34.56-61.44 kW/m ²	22.29-39.63 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	123 mm	4.84 in
Breite	123 mm	4.84 in
Höhe	50 mm	1.96 in
Gewicht	0.6 kg	1.32 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Produktartikel	
KRELUS IR-Heater G11-12 SM 5, 77V/960W	122.786
KRELUS IR-Heater G11-12 SM 5 P, 77V/960W	122.787
KRELUS IR-Heater G11-12 SM 5 L, 77V/540W	122.795
KRELUS IR-Heater G11-12 SM 5 LP, 77V/540W	122.796



Produkt
konfigurieren

KRELUS Controller



Für alle Infrarot-Modulstrahler und Infrarot-Strahlerfelder sowie für sämtliche massgeschneiderten Infrarotstrahler gibt es den passenden KRELUS Controller - immer massgeschneidert, vielseitig und effizient.

Technische Daten

Phasen	1x/3x
Spannung	200-480 V
Frequenz	50/60 Hz

Weitere Produkte und kundenspezifische Lösungen auf Anfrage.



**Produkt
konfigurieren**

Rechtliche Hinweise

Inhalt

Wir bemühen uns um Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der Informationen und haben den Inhalt dieser Broschüre sorgfältig erarbeitet. Für die angebotenen Informationen können wir keine Gewähr irgendeiner Art übernehmen. Wir behalten uns vor, ohne weitere Ankündigung, alle bereitgestellten Informationen jederzeit zu verändern oder zu aktualisieren.

Urheberrecht/Gewerbliche Schutzrechte

Texte, Bilder, Grafiken, sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechtes und anderer Schutzgesetze. Die Vervielfältigung, Änderung, Übertragung oder Veröffentlichung eines Teils oder des gesamten Inhaltes dieser Broschüre ist, ausser zum privaten, nicht kommerziellen Zweck, in jeglicher Form verboten.

Alle in dieser Broschüre enthaltenen Kennzeichen (geschützte Marken, wie Logos und geschäftliche Bezeichnungen) sind Eigentum der Leister AG, der Leister Brands AG oder Dritter und dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung nicht verwendet, kopiert oder verbreitet werden.

Änderungen

Änderungen können jederzeit vorgenommen werden.

© Leister AG
Galileo-Strasse 10
6056 Kägiswil
Schweiz

+41 41 662 74 74
leister@leister.com
leister.com

**Jetzt anmelden
für den Newsletter**



Leister