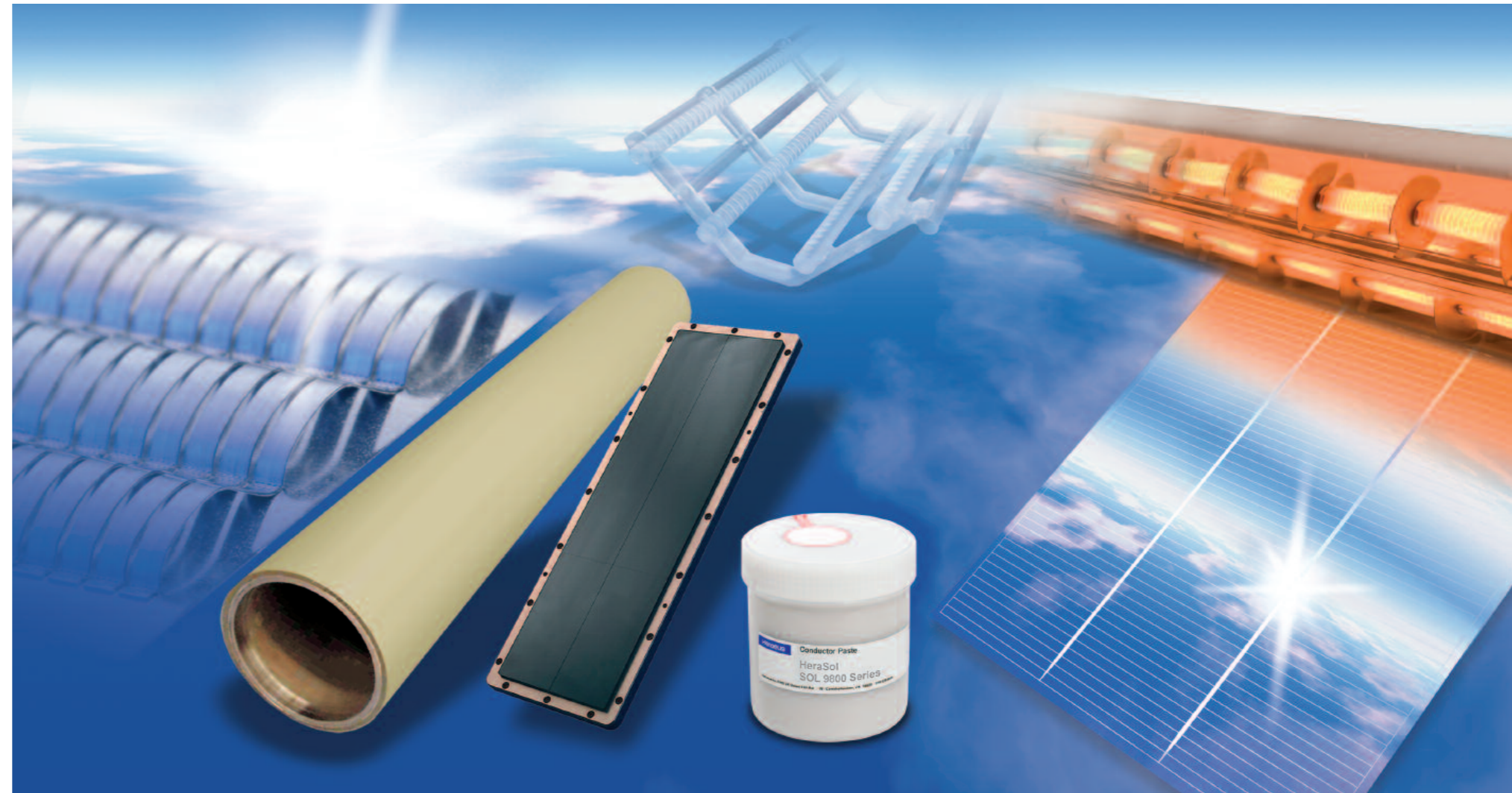


# Produkte von Heraeus für die Photovoltaik



Edelmetalle wie Platin und Gold, Sensoren, Dental- und Medizinprodukte, Quarzglas und Speziallichtquellen – in diesen Bereichen hat Heraeus seit 1851 mit innovativen Entwicklungen und anspruchsvoller Werkstofftechnik Maßstäbe gesetzt. Heute zählt Heraeus in diesen Segmenten zu den Markt- und Technologieführern. Der Edelmetall- und Technologiekonzern mit Hauptsitz in Hanau erzielt einen Umsatz von über 12 Mrd. € mit weltweit mehr als 11.000 Mitarbeitern in über 100 Tochter- und Beteiligungsunternehmen.



## Die Photovoltaik

Das Prinzip des photoelektrischen Effektes wurde bereits im Jahre 1839 von dem französischen Physiker Alexandre Edmond Becquerel entdeckt. 1905 gelang es Albert Einstein den Photoeffekt zu erklären, wofür er 1921 den Nobelpreis für Physik erhielt.

Die Chancen und Möglichkeiten Sonnenenergie zur Erzeugung von elektrischem Strom zu nutzen, stehen für Heraeus im Fokus.

Die Konzernbereiche W. C. Heraeus GmbH, Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG und Heraeus Noblelight GmbH sind mit innovativen Lösungen kompetente Ansprechpartner für Maschinen- und Ausrüstungshersteller sowie für Zellenproduzenten. Durch die weltweite Präsenz der Entwicklungs-, Vertriebs- und Produktionsstandorte ist Heraeus stets in der Nähe der Kunden und Märkte. Heraeus bietet seinen Kunden Produkte für jede der drei Photovoltaik-Generationen.

## Inhalt

Infrarot-Strahler	4 – 5
Komponenten aus Quarzglas	6 – 7
Sputtertargets	8
Kontaktierungspasten	9
Flexible Substrate	10
Verbinderbändchen	11
Bänder und Drähte	12
Edelmetallverbindungen	13
Kontakte	14

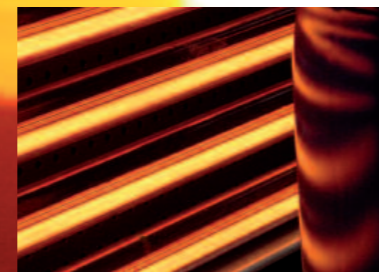
# Infrarot-Strahler von Heraeus Noblelight



IR-Strahler werden an Prozesse genau angepasst



Folienbearbeitung mit IR-Strahlern



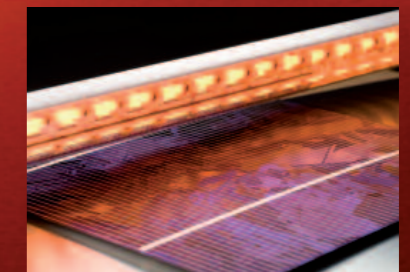
Carbonstrahler zur Trocknung von Beschichtungen



Behandlung von Silizium mit einem QRC® Strahler



IR-Strahler mit einem QRC® Reflektor



Herstellung von Solarzellen mit einem QRC® Strahler

Heraeus Noblelight ist seit vielen Jahrzehnten kompetenter Hersteller von Strahlern für industrielle Wärmeprozesse.

Trocknen, Sintern oder Stringlöten – die Herstellung von Solarzellen braucht Wärme in vielen Prozessschritten. Infrarot-Strahlung überträgt Wärme kontaktfrei und mit hoher Energie. Das spart Zeit und Produktionsfläche.

Die Vorteile der Infrarot-Wärme sind auch unter extremen Prozessbedingungen nutzbar.

Dank eines neu entwickelten Quarzreflektors erwärmen Infrarot-Strahler Trägermaterialien vor oder während der Beschichtung besonders effektiv, weil diese Prozesse im Vakuum oder bei sehr hohen Umgebungstemperaturen stattfinden.

Solarzellen sollen die Sonnenenergie möglichst gut nutzen. Ein Anti-Reflexcoating sorgt bei den Solarzellen für ein wesentlich besseres Absorptionsverhalten. Diese Beschichtung findet im Vakuum und bei hohen Temperaturen statt. Es hat sich gezeigt, dass solche Hochtemperatur-Prozesse durch den Einsatz von Infrarot-Strahlern mit dem neuen QRC® (quartz reflective coating) Reflektor wesentlich stabiler ablaufen können, denn Prozessparameter wie die Temperatur oder die Einwirkzeit können besser eingehalten werden. Das steigert die Energieeffizienz einer Anlage.

Heraeus Noblelight arbeitet eng mit seinen Kunden zusammen und bietet daher Infrarot-Strahler, die in Bauform, Größe und Spektrum genau auf den gewünschten Prozess ausgerichtet sind. Manche innovative Prozesse, die Wärme benötigen, werden dadurch erst möglich; komplizierte Wärmeschritte werden reproduzierbar und eine Automatisierung kann eingeführt werden.

# Komponenten aus Quarzglas von Heraeus Quarzglas



Tiegel aus Quarzglas



Basismaterial aus Quarzglas



Ausschnitt aus einem Prozessrohr



Substrathalterung aus Quarzglas

Quarzglas ist aufgrund seiner einzigartigen Eigenschaften für viele Prozesse innerhalb der Halbleiter- sowie der Photovoltaikindustrie ein unersetzlicher Werkstoff.

Zu diesen Eigenschaften zählen: exzellente Temperatur- und Temperaturwechselbeständigkeit, chemische Reinheit und Korrosionsbeständigkeit sowie die herausragende Transmission zwischen 160 und 4000 nm Wellenlänge.

Speziell bei Hochtemperaturanwendungen wie der Herstellung von Silizium-Einkristallen aus der Schmelze

und bei Beschichtungs- und Diffusionsprozessen kommt Quarzglas zum Einsatz. Typische Beispiele für Anwendungen aus Quarzglas sind Tiegel, Prozesskammern und Substratträger.

Innerhalb der ersten Generation der Solarzellen werden Quarzkomponenten sowohl in der industriellen Produktion von Solarsilizium als auch bei der Weiterverarbeitung von Siliziumscheiben zu Solarzellen verwendet.

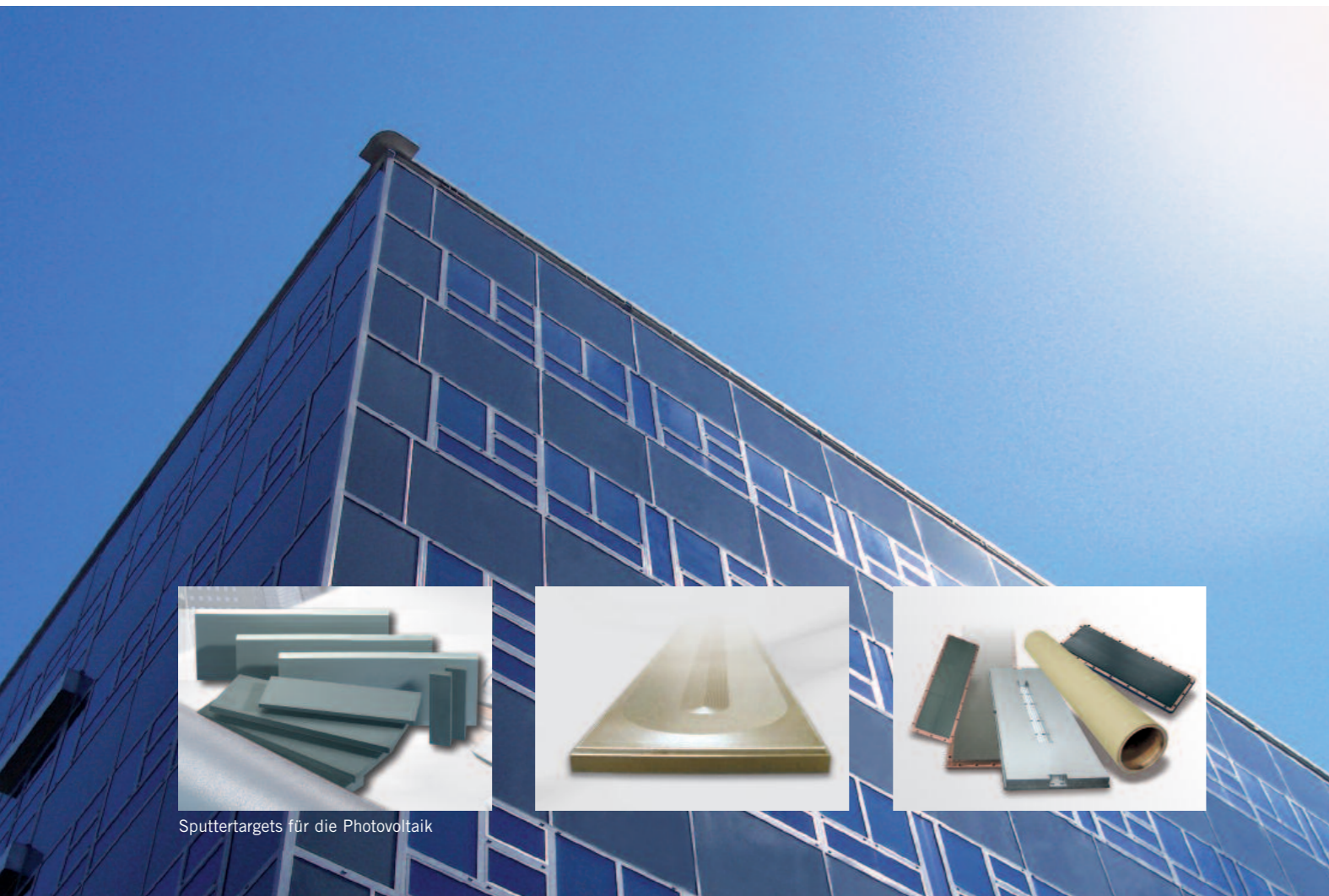
Auch zur Herstellung von Solarpanels der zweiten Generation unter Verwendung von Dünnschichttechnologie werden Bauteile aus Quarzglas eingesetzt.

Als größte integrierte Quarzschmelze der Welt treibt Heraeus Quarzglas seit über 100 Jahren Innovationen in Quarzglas voran. Über 5000 Produkte im Standardprogramm zeugen von der technologischen Vielfalt.

Jedes Produkt ist gezielt auf den jeweiligen Einsatzbereich zugeschnitten. Alle gängigen Herstell- und Verarbeitungsverfahren kommen dafür zum Einsatz.

Spezielle, eigene Technologien ergänzen das Spektrum der Möglichkeiten. Heraeus Quarzglas entwickelt, produziert und liefert vom Basismaterial bis zur komplexen Systemkomponente maßgeschneiderte Lösungen aus einer Hand.

## Sputtertargets von W. C. Heraeus



Sputtertargets für die Photovoltaik

Die Thin Film Materials Division ist einer der weltweit führenden Hersteller und Entwickler von Sputtertargets für Anwendungen im Bereich der Dünnschichttechnologie.

Der Bereich bietet Sputtertargets für alle relevanten Schichtsysteme, die in der Photovoltaik benötigt werden. In enger Zusammenarbeit mit Photovoltaikkunden und Anlagenherstellern hat der Bereich schon jetzt eine Vielzahl innovativer Planar- und Rohrtargets entwickelt und erfolgreich im Markt platziert.

Die Anforderungen, insbesondere in der Dünnschicht-Photovoltaik, sind deutlich gestiegen; sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht.

Die Thin Film Materials Division bietet kundenorientierte Lösungen, die durch langjährige Erfahrung in der Entwicklung, durch Know-how in der Produktion mit hoher Fertigungstiefe und durch kompetente Beratung der Anwendungstechnik überzeugen.

### Sputtertargets für die Photovoltaik nach den Zell-Typen

CIGS Zellen	a-Si Zellen	CdTe Zellen	Wafer basierte Zellen
ZAO <sup>®</sup> , In, CuGa, ZnO, Mo, CIG, Culn, ZnAl	ZAO <sup>®</sup> , ZnO, Al, Mo, NiV, Ag	ITO, Sn, Mo, NiV	Si, SISPA <sup>®</sup> , Al, Ag

## Kontaktierungspasten von W. C. Heraeus



HeraSol<sup>®</sup> Paste

Die Thick Film Materials Division der W. C. Heraeus ist Marktführer bei Dickfilmpasten und Materialien für passive Komponenten, Hybridschaltungen sowie LTCC-Materialien für die Elektronikindustrie.

Der Bereich verfügt über langjährige Expertisen von Dickfilmpasten. Dieses Know-how wurde durch die Entwicklung von Kontaktierungspasten für die Photovoltaikindustrie nutzbar gemacht.

HeraSol<sup>®</sup> steht für Produkte, die zur Kontaktierung von Photovoltaik-Zellen der ersten Generation (Siliziumwaferbasiert) verwendet werden.

Es handelt sich um Leitpasten auf Silberbasis. Die Serie HeraSol<sup>®</sup> ist cadmiumfrei und weist sehr gute Druckeigenschaften auf. Nach dem Einbrand zeichnen sich die Kontaktbahnen durch hohe Leitfähigkeit sowie sehr gute Effizienz mit hohem Füllgrad aus.

HeraSol<sup>®</sup> ist auch als bleifreie Formulierung erhältlich.

### Vorderseiten-Kontaktierungspasten auf Silberbasis

SOL 9XX	SOL 93X	SOL 2XX	SOL 23X
Temperaturbereich 750 – 850°C cadmiumfrei	Temperaturbereich 725 – 825°C blei- und cadmiumfreie Serie	Temperaturbereich 750 – 850°C cadmiumfrei	Temperaturbereich 725°C – 825°C blei- und cadmiumfreie Serie

### Rückseiten-Kontaktierungspasten auf Silberbasis

## Flexible Substrate von W. C. Heraeus



Rollensensoren

Sensorenanwendung auf flexiblem Substrat

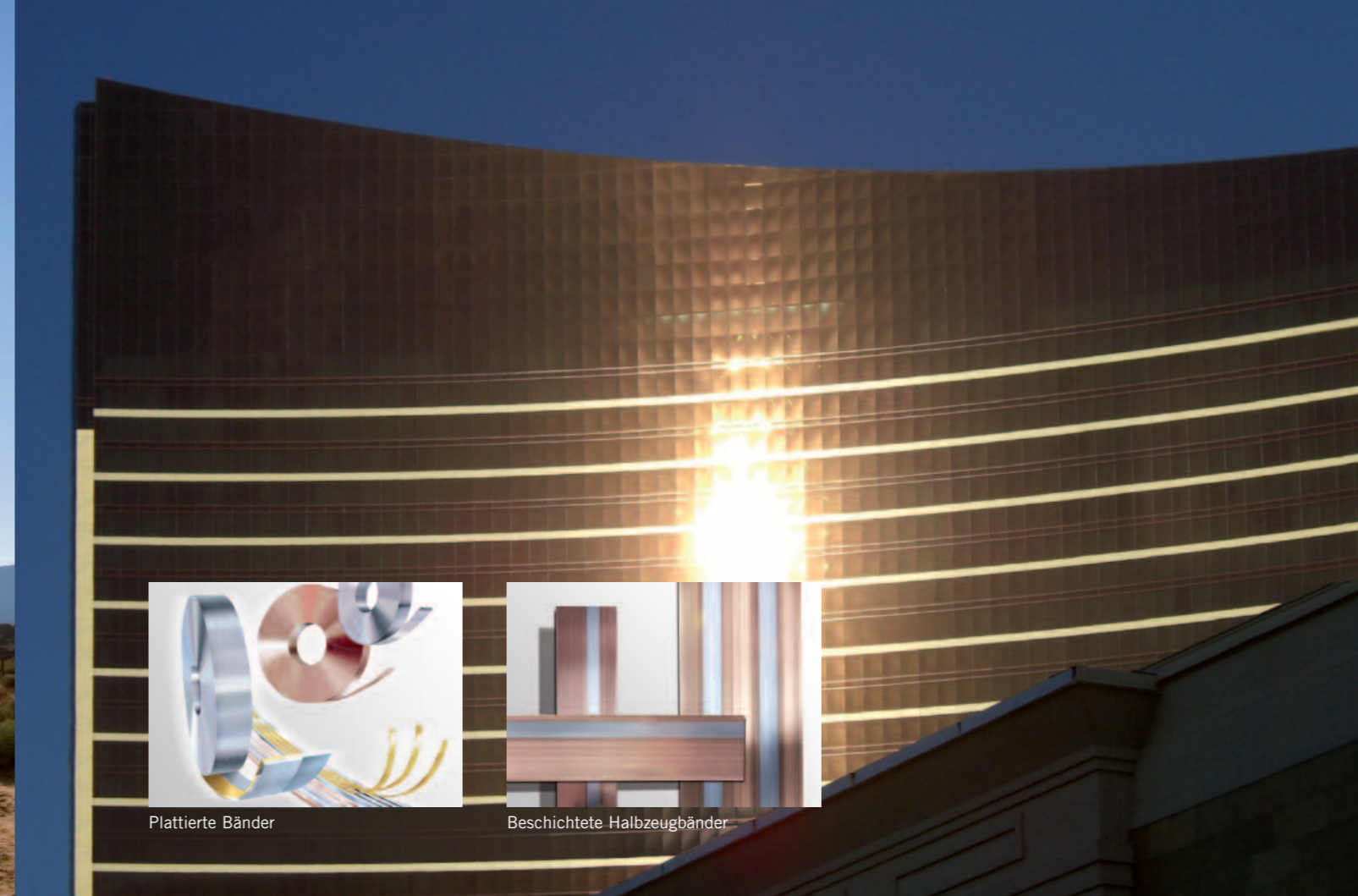
Die Business Unit Precision Technology hat langjährige Erfahrungen und Know-how auf dem Gebiet der Materialtechnologie. Die Herstellung von flexiblen Substraten in Massenproduktion gehört zu den Kernkompetenzen des Bereichs.

Diese Technologie ermöglicht die kostengünstige Produktion von Verbindungs- und Substrattechnik für die Solar- und Photovoltaikindustrie.

Folgende Möglichkeiten zum Umsetzen von Kundenanforderungen stehen dem Bereich zur Verfügung:

- Stanztechnologie
- Laminieren von PEN, PET, Polyimide, Epoxide und weiteren Materialien
- Veredelungen mit Gold, Nickel, Silber, Palladium, Zinn und anderen Metallen
- Ätztechniken
- Herstellung von flexiblen Substraten aus Kupferlegierungen mit einer Schichtdicke von 60 bis 100 µm
- Oberflächenveredlung zur Erzeugung bondbarer Flächen, Lot- und Kontaktflächen
- Mehrschichtige, strukturierte Lamine, die den Anforderungen der Elektronikindustrie bzgl. Bondbarkeit, Temperaturbelastung und Benetzbarkeit gerecht werden

## Verbinderbändchen von W. C. Heraeus



Plattierte Bänder

Beschichtete Halbzeugbänder

Die Engineered Materials Division befasst sich mit der Herstellung, Bearbeitung und Verarbeitung von hochreinen metallischen Werkstoffen für technische Anwendungen.

Die technologische Kompetenz der Engineered Materials Division liegt in der Verarbeitung von Edel- und Refraktärmetallen zu Bauteilen, Halbzeugen oder Schichtsystemen und deren Weiterverarbeitung für Anwendungen in der Aufbau- und Verbindungstechnik.

Die Business Unit Semifinished Products ist Hersteller von Draht- und Bandhalbzeugen.

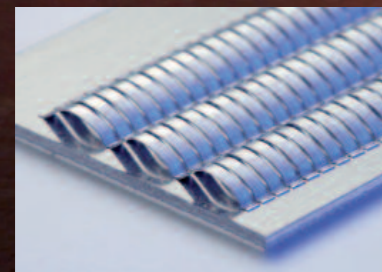
Es stehen folgende Technologien zur Verfügung:

- Walzplattieren
- Galvanisieren
- Sputtern

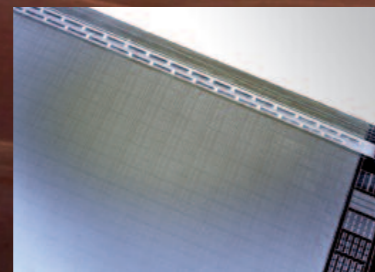
Mit diesen Verfahren können Verbinderbändchen sowie andere stromführende Teile in der Solarzelle – auf die jeweiligen Anforderungen maßgeschneidert – bereitgestellt werden.

## Bänder und Drähte von W. C. Heraeus

## Edelmetallverbindungen von W. C. Heraeus



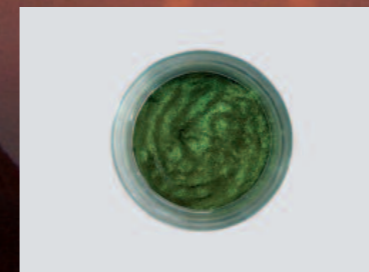
Aluminiumband



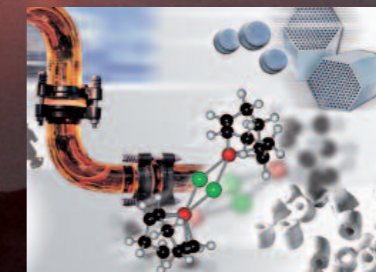
CSG Solarmodul mit Al-Band gebondet von Orthodyne



Al-Band für Power-Applikationen



Organorhodiumverbindung



Ruthenium-Komplex für Dyes

Mit dem Know-how zur Herstellung von feinen und ultrafeinen Drähten für die Bondtechnik ist W. C. Heraeus mit einem umfassenden Produktspektrum von hochreinen Gold-Bonddrähten, sowie feinen Kupfer- und Aluminiumdrähten, eine anerkannte Adresse auf dem Gebiet der Mikrokontaktier-Technik.

Als alternative Verbindungstechnik bei Dünnschicht-Solarzellen bietet sich auch die Verwendung von Aluminiumbändern an; darunter korrosions-resistente Qualitäten.

Mit hoher Maßgenauigkeit und Stromtragfähigkeit bewähren sich diese Materialien bereits in der Leistungselektronik. Unter Verwendung vollautomatisierter Bondtechniken können sich für diese Art der Verbindungstechnik in der Solarindustrie viele Vorteile ergeben:

- Erhöhte Lebensdauer der Module durch die Herstellung direkter metallischer Verbindung mit geringerer Korrosionsgefahr
- Kostenreduktion je Modul aufgrund des hohen automatisierten Durchsatzes
- Geringere Materialkosten gegenüber dem herkömmlichen Löten

Die Business Unit Chemical Products der W. C. Heraeus ist Hersteller von Organometallverbindungen und deren Vorstufen im großtechnischen Maßstab.

Eine flexible Fertigungstechnik erlaubt neben einer Vielzahl von Edelmetallverbindungen auch die Herstellung kundenspezifischer Moleküle und Komplexe.

Darüber hinaus entwickelt und produziert der Bereich auch Verbindungen in enger Kooperation mit Kunden auf Basis von Geheimhaltungsvereinbarungen.

Chemical Products liefert nicht nur geeignete Edelmetallverbindungen, sondern auch die entsprechenden Edelmetalle in enger Zusammenarbeit mit der konzerneigenen Metallhandelsgesellschaft.

Die wirtschaftliche Rückgewinnung von Edelmetallen aus unterschiedlichsten Materialien ist ebenfalls eine Kernkompetenz von W. C. Heraeus.

In die Photovoltaik liefert der Bereich heute schon Rutheniumverbindungen für Solarfarbstoffzellen („Dyes“) der dritten Generation.

# Kontakte



Foto: Christian Weigel (und Titelbild)

## Infrarot-Strahler

**Heraeus Noblelight GmbH**  
Reinhard-Heraeus-Ring 7  
63801 Kleinostheim, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-8545  
Fax +49 (0) 6181.35-168410  
hng-infrared@heraeus.com  
www.heraeus-noblelight.com/infrarot



Foto: Christina Milkau

## Tiegel aus Quarzglas

**Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG**  
Division Crucibles  
Heraeusstraße  
06803 Bitterfeld-Wolfen, Deutschland  
Telefon +49 (0) 6181.35-8949  
Fax +49 (0) 6181.35-8938  
sales.hqs.crucibles.de@heraeus.com  
www.heraeus-quarzglas.com

## Komponenten aus Quarzglas

**Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG**  
Division Fabrication  
Reinhard-Heraeus-Ring 29  
63801 Kleinostheim, Deutschland  
Telefon +49 (0) 6181.35-7271  
Fax +49 (0) 6181.35-7200  
sales.hqs.fabrication.de@heraeus.com  
www.heraeus-quarzglas.com



Foto: Silke Jansen

## Sputtertargets

**W. C. Heraeus GmbH**  
Thin Film Materials Division  
Wilhem-Rohn-Straße 25  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-2229  
Fax +49 (0) 6181.35-2220  
targets@heraeus.com  
www.wc-heraeus.com/targets



Foto: Bernd Korzendörfer

## Kontaktierungspasten

**W. C. Heraeus GmbH**  
Thick Film Materials Division  
Heraeusstraße 12-14  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-5466  
Fax +49 (0) 6181.35-7850  
th-info@heraeus.com  
www.heraeus-th.com



Foto: Dr. Jürgen Müller-Schäfer

## Flexible Substrate

**W. C. Heraeus GmbH**  
Engineered Materials Division  
Business Unit Precision Technology  
Heraeusstraße 12-14  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-3400  
Fax +49 (0) 6181.35-163400  
precision-technologoy@heraeus.com  
www.wc-heraeus.com/precision-technology

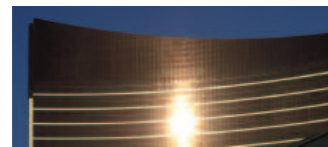


Foto: Jochen Ruppel

## Verbinderbändchen

**W. C. Heraeus GmbH**  
Engineered Materials Division  
Business Unit Semifinished Products  
Heraeusstraße 12-14  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-5356  
Fax +49 (0) 6181.35-3120  
halbzeuge@heraeus.com  
www.wc-heraeus.com/semifinished-products



Foto: Rainer Jonzyk

## Bänder und Drähte

**W. C. Heraeus GmbH**  
Contact Materials Division  
Business Unit Bonding Wires  
Heraeusstraße 12-14  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-5591  
Fax +49 (0) 6181.35-5179  
bonding.wires@heraeus.com  
www.heraeus-bonding-wire.com



Foto: Christina Milkau

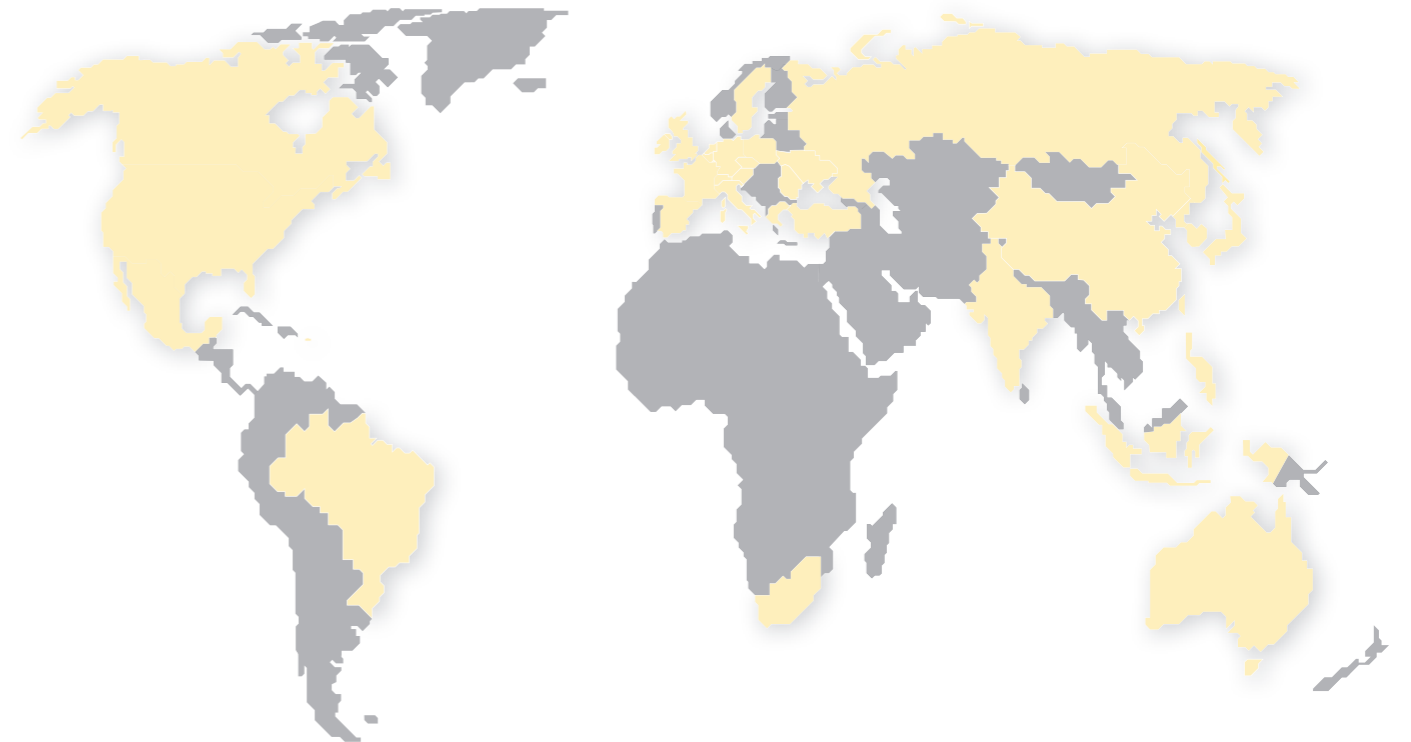
## Edelmetallverbindungen

**W. C. Heraeus GmbH**  
Chemicals Division  
Business Unit Chemical Products  
Heraeusstraße 12-14  
63450 Hanau, Deutschland

Telefon +49 (0) 6181.35-5707  
Fax +49 (0) 6181.35-876  
chemicals@heraeus.com  
www.wc-heraeus.com/precious-metal-chemicals

# Globale Präsenz

An 113 Standorten und mit 25 eigenen Entwicklungszentren ist Heraeus weltweit innovativ.



## Standorte

### Amerika (18)

Brasilien (4)  
Kanada (1)  
Mexiko (2)  
Puerto Rico (1)  
USA (10)

### Europa (58)

Belgien (1)  
Deutschland (19)  
Frankreich (3)  
Griechenland (1)  
Großbritannien (7)  
Irland (1)  
Italien (3)  
Niederlande (2)  
Österreich (3)  
Polen (2)  
Russland (3)  
Spanien (2)  
Schweiz (4)  
Schweden (3)  
Tschechien (1)  
Türkei (2)  
Ukraine (1)

### Asien (31)

China (14)  
Hongkong (1)  
Indien (2)  
Indonesien (1)  
Japan (4)  
Korea (3)  
Philippinen (1)  
Singapur (2)  
Taiwan (3)

### Australien (2)

### Südafrika (4)