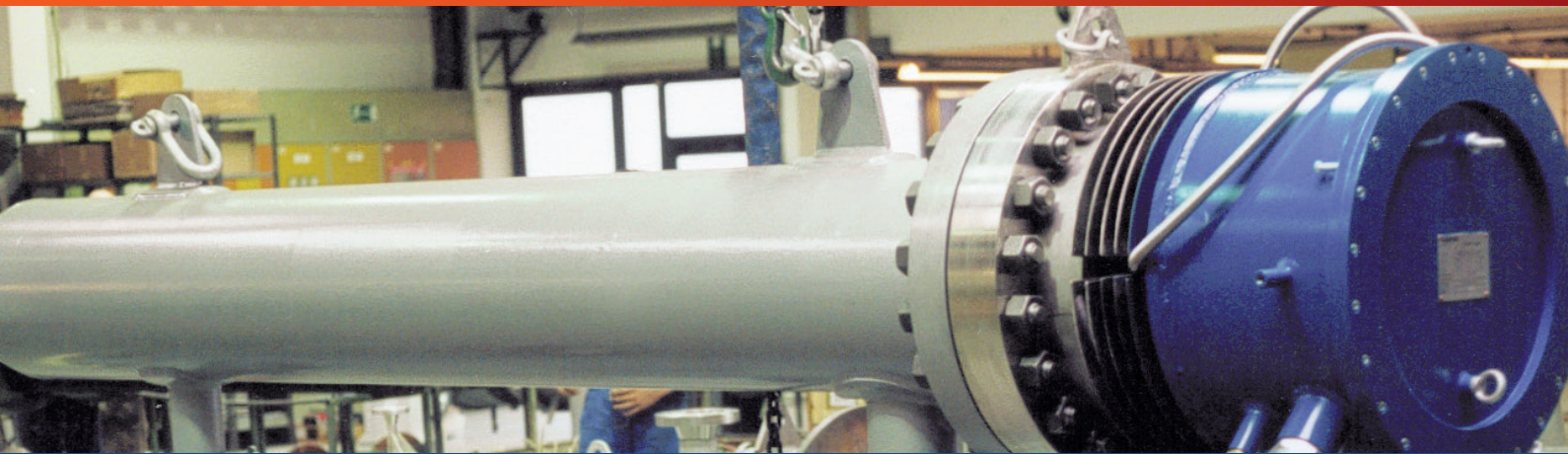


PRODUKT IM FOKUS

# Unsere Erhitzer

*für Ihre Projekte*



BEGLEITHEIZUNGEN

ERHITZER

FLÄCHENHEIZUNGEN

KESSEL

**KLÖPPER**  
THERM

## Elektroerhitzer

Elektroerhitzer werden eingesetzt für die direkte (seltener indirekte) Erwärmung bzw. Temperaturhaltung (Ausgleich von Wärmeverlusten), Verdampfung und Erschmelzung von festen, flüssigen und gasförmigen Medien.

# DAS SYSTEM IM ÜBERBLICK

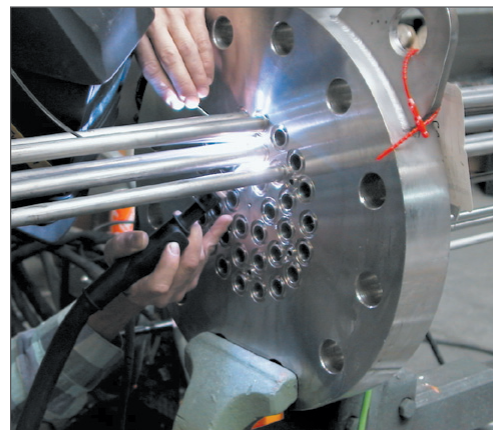
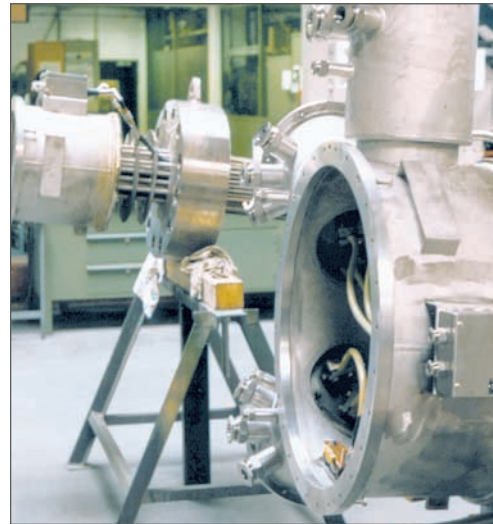
Für den weltweiten Einsatz unserer Produkte und Dienstleistungen erfüllen wir von der Auslegung bis zur Inbetriebnahme die hohen Qualitätsansprüche und Erwartungen unserer Kunden. Es ist unser erklärtes Ziel, diese nicht nur zu halten, sondern zum Nutzen unserer Kunden stetig auszubauen. Dies wird durch unser integriertes Managementsystem und die fest definierten Unternehmensziele erreicht. Jeder Mitarbeiter in unserem Hause ist in das Managementsystem eingebunden und ist für die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen verantwortlich.

## Qualität von Anfang an

## Unser Lieferprogramm

reicht vom einfachen Einsteckvorwärmer bis zur kompletten Anlage für die Aufstellung im Ex-gefährdeten Bereich.

Allen unseren Produkten ist gemein, dass sie speziell auf Ihren Anwendungsfall zugeschnitten sind. Dazu gehören ergänzende Komponenten wie Kondensat-, Sammel- und Ausgleichsbehälter, Wasseraufbereitung, Pumpe sowie Armaturen. Die Leistungszuführung wird von einer Schalt- und Regelanlage gesteuert und kann in bestimmten Leistungsgruppen oder stufenlos erfolgen.



## Unser Managementsystem

IECEX Quality Assessment Report

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001

Sicherheitsmanagement nach dem SCC\*\* Katalog

Ex-Richtlinie 94/9/EG (ATEX)

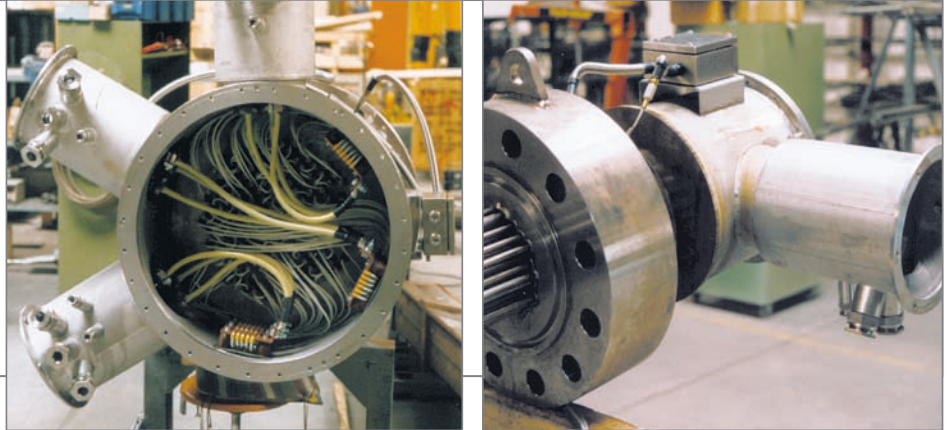
Druckgeräte Richtlinie nach DGRL 97/23/EG

AD 2000 HPO

ASME U-Stamp



## Anwendung



### Die Einsatzgebiete

für Heizeinsätze, Wärmetauscher, Elektroerhitzer und Wärmeaustauschanlagen sind u.a. die chemische, petrochemische, Pharma-, Stahl-, Textil-, Zellstoff-, Öl- und Gasindustrie sowie Kraftwerke und Raffinerien.

### Die Aufstellung

kann sowohl in Ex-freien als auch in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und 2 bei Vorhandensein von Gasen und Dämpfen der Gruppe IIA, IIB und IIC erfolgen. Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen wird der Heizeinsatz standardmäßig im Anschlussraum in „druckfest gekapselter“ Ausführung Ex d. oder „erhöhte Sicherheit“ Ex e, bzw. Ex i (Eigensicher), mit einer EG-Baumusterprüfbescheinigung/EG-Konformitätserklärung geliefert, dadurch wird der elektromechanische Teil vom Steuerungsteil getrennt. Die Einhaltung der vom Betreiber für den Aufstellungsort des Heizeinsatzes festgelegten Temperaturklasse wird bei der Konstruktion durch Kühlstrecken und ergänzende Wärmeschutzmaßnahmen berücksichtigt.

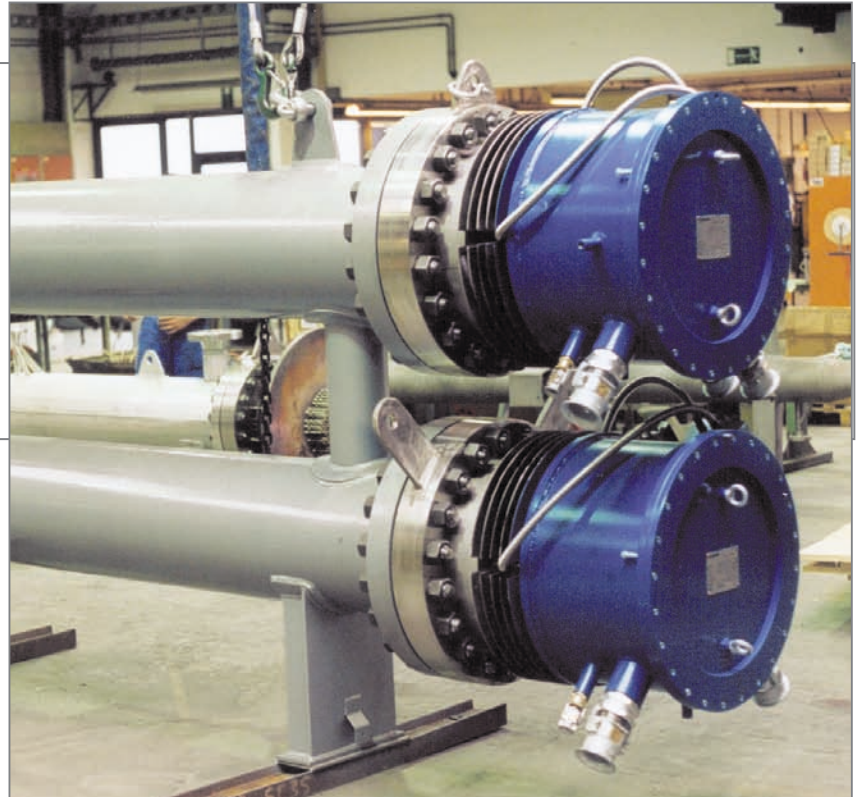
### Das Design

eines Elektroerhitzers wird bestimmt durch die geforderte Prozesstemperatur, den Druck und die Anschlussleistung. Die Werkstoffwahl wird vorgegeben durch das aufzuheizende Medium, die Temperatur und den Druck. Zum Einsatz kommen Werkstoffe wie z. B. C-Stahl, korrosions- und hitzebeständige Stähle, Nickelbasislegierungen, Titan und andere oberflächenveredelte Sonderwerkstoffe.

**Die Anwendungsgrenzen sind im Einzelfall zu prüfen, wobei folgende Betriebs- bzw. Auslegungsbedingungen bereits realisiert wurden:**

- ▶ Temperaturen bis 650 °C, mit Sonderkonstruktionen bis 850 °C
- ▶ Drücke bis 250 bar
- ▶ Anschlussleistungen bis 10.000 kW in einem Gerät realisierbar. Durch die Möglichkeit der modularen Zusammenstellung sind weitaus höhere Leistungen möglich
- ▶ Anschlussspannungen bis 690 V 3-ph, in Sonderfällen bis 1200 V dc

## Konstruktion



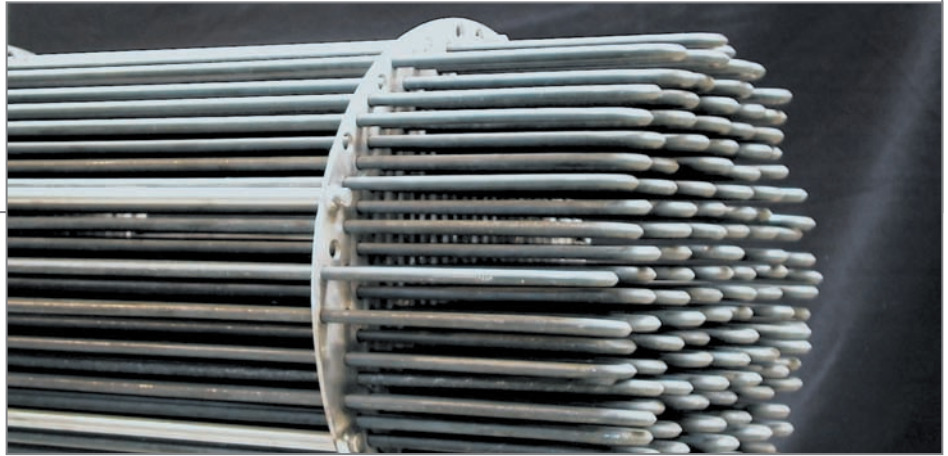
**Der Aufbau eines Elektro-Erhitzers ist vergleichbar mit einem konventionellen Rohrbündel-Wärmeaustauscher und besteht aus folgenden Bauteilen:**

- ▶ zylindrisches Mantelrohr (Strömungsrohr) mit den Stutzen für Medium ein- und austritt, bei Bedarf mit den Stutzen für Entleerung, Entlüftung, Sicherheitsventil, etc.
- ▶ Heizeinsatz (Rohrbündel) mit den elektrischen Heizelementen (das mantelseitige Medium wird durch Elektroenergie ersetzt)
- ▶ Mantelflansch für die Befestigung des Heizeinsatzes
- ▶ Temperaturfühler (Begrenzer) für die Messung der Heizflächentemperatur
- ▶ Temperaturfühler (Regler) für die Messung der Mediumtemperatur
- ▶ Auflager für waagerechte oder senkrechte Aufstellung
- ▶ Verdrahtungsraum (Vorkammer) des Heizeinsatzes
- ▶ Anschlusskasten für die Temperaturfühler

Das Medium wird im Durchfluss erwärmt, dabei erfolgt die Strömungsführung in einem oder mehreren Wegen, im Quer-, oder Längsstrom, abhängig vom Medium und den Betriebsbedingungen. Berücksichtigt werden dabei die maximal zulässige Temperatur an der Heizfläche (bestimmt durch das zu erwärmende Medium und die Werkstoffwahl) sowie der zulässige Druckverlust.

Die Heizflächentemperatur wird überwacht durch mindestens zwei Temperaturfühler (Thermoelement, Pt 100, Thermostat) in der Funktion als Begrenzer. Bei Erreichen der zulässigen Temperatur wird die gesamte Leistung des Erhitzers abgeschaltet. Eine Wiedereinschaltung erfolgt erst, wenn die Ursache der Abschaltung geklärt ist.

## Konstruktion



Für die Wärmeübertragung werden Heizelemente unterschiedlicher Bauform eingesetzt, wie z. B. Rundrohrheizkörper oder Gliederheizkörper.

### Rundrohrheizkörper

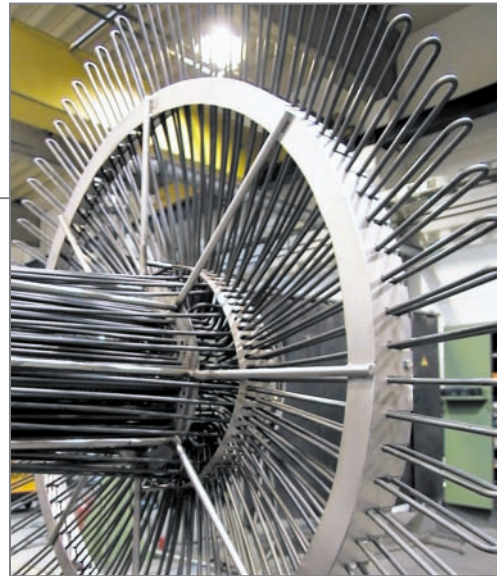
Die Rundrohrheizkörper bestehen standardmäßig aus einem metallischen Mantelrohr mit einem Durchmesser von 8,5 bis 16 mm und sind meist U-förmig gebogen. Zentrisch im Rohr befindet sich der Heizleiter, eingebettet in hochverdichtetem Magnesiumoxyd. Dies gewährleistet einen guten Isolationswiderstand und eine gute Wärmeleitung zwischen Heizleiter und Mantelrohr. Der Einbau in den Rohrboden des Heizeinsatzes erfolgt über eine Löt-, Schweiß- oder Schraubverbindung. Die Rundrohrheizkörper werden vorwiegend für die Erwärmung von Gasen und Flüssigkeiten eingesetzt.

### Gliederheizkörper

Die Gliederheizkörper bestehen im wesentlichen aus Keramikteilen, die auf einen Führungsstab aufgeschoben und fixiert sind, sowie der Heizwicklung. Der Gliederheizkörper wird in ein metallisches Heizrohr eingeschoben. Das Heizrohr ist mediumseitig dicht verschlossen und druckdicht in den Rohrboden eingeschweißt. Die Heizelemente sind austauschbar, ohne dass der Betrieb unterbrochen werden muss. Die Gliederheizkörper werden vorwiegend für die Erwärmung von Heizölen, Wärmeträgerölen oder anderen höher viskosen Fluiden eingesetzt.



## Auslegung



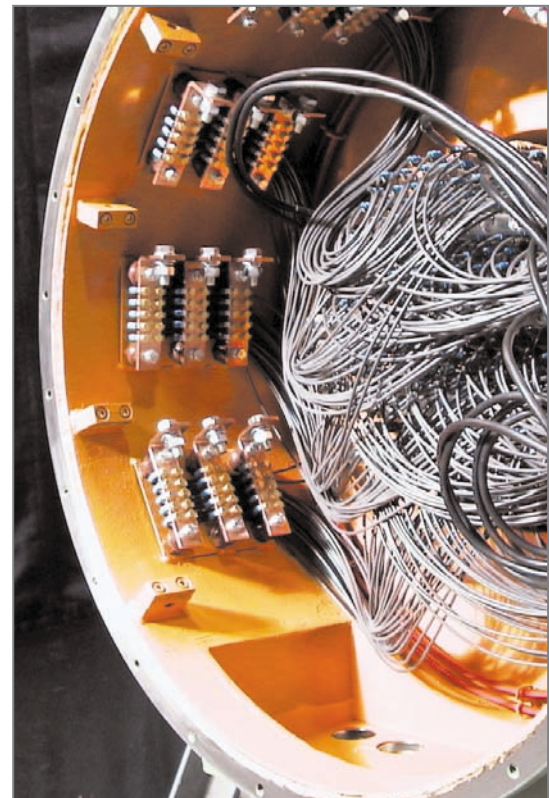
Die zu installierende Leistung wird durch die verfahrenstechnischen Bedingungen bestimmt. Dabei können auch mehrere Betriebsfälle mit einem Elektro-Erhitzer verwirklicht werden. Die wärmetechnische Auslegung des Elektroerhitzers muss so erfolgen, dass das Medium die gelieferte Energie aufnehmen kann, ohne dass die zulässige Temperatur an der Heizfläche überschritten wird. Das „Know How“ liegt nun darin, die Leistung auf einer Fläche zu verteilen, die technisch und wirtschaftlich die optimale Lösung ergibt. Bei Konzentration der Leistung auf einer kleinen Fläche ergibt sich eine hohe spezifische Oberflächenbelastung ( $\text{W}/\text{cm}^2$ ), d.h. es kommt zu höheren Temperaturen auf der Heizfläche, was im ungünstigsten Fall zur Schädigung des Mediums bzw. der Heizelemente führen kann. Zum Vergleich muss beim konventionellen Wärmeaustauscher ausreichend Austauschfläche vorhanden sein, damit dem zu erwärmenden Medium die Energie zugeführt werden kann.

Die mechanische Auslegung der drucktragenden Teile erfolgt auchgemäß harmonisierter Normen wie z. B. EN 13445, EN 12953, auf Wunsch unter Anwendung der jeweiligen Berechnungsvorschriften im Aufstellungsland oder anderen internationalen Standards z. B. ASME einschließlich aller notwendigen Prüfungen, Zeugnisse und Abnahmen. Ergänzend geforderte Bedingungen wie die Berücksichtigung von Stutzenkräften durch anschließende Rohrleitungen, Auflagekräften, Windlasten und Erdbbensicherheit gehören mit zum Auslegungsstandard.

# Schaltanlagen

## Regelung, Überwachung

Für alle Elektroerhitzer planen und liefern wir Schaltanlagen für Aufstellung im Schalthaus oder in der Außenanlage, hier auch im explosionsgefährdeten Bereich. Durch ein meist bauseitiges Signal von 4-20 mA erfolgt die Leistungsregelung entweder über mehrere Heizstufen oder stufenlos über einen Thyristorsteller. Letztere verfügen in der Regel über eine Unterstromüberwachung und/oder ein 4-20 mA Signal zur externen Leistungsanzeige und werden zwei- oder dreiphasig in Impulspaketsteuerung betrieben. Vor Auslieferung erfolgt grundsätzlich ein Funktionstest, ebenso ist auch ein Full-Current-Test durchführbar.





## Praxisbeispiele

Nachstehend aufgeführte Großobjekte bilden nur einen Teil der von uns errichteten Projekte. Sprechen Sie uns an, wenn Sie zusätzliche Informationen wünschen.

### 2 x 2 Gaserhitzer

Die doppelstöckigen Gaserhitzer wurden konzipiert um große Gasmengen, in einer Raffinerie im explosionsgefährdeten Bereich, zu erhitzen. Aufgrund des hohen Drucks und Temperatur lag die Herausforderung darin, die Leistung auf einer Fläche zu verteilen, die technisch und wirtschaftlich die optimale Lösung ergibt.

#### Technische Kenndaten

- ▶ Heizleistung 4x 850KW =3400KW
- ▶ Maximaltemperatur: 450 °C
- ▶ Auslegungsdruck : 122,6 bar
- ▶ Anschlussspannung: max. 690 V/AC

#### Herstellungsstandard

- ▶ PED 97/23/EG
- ▶ ASME VIII-Div.1

#### Der Einsatzbereich

- ▶ Erhitzung von Gas im explosionsgefährdeten Bereich

#### Das Funktionsprinzip

Kontinuierliche Erhitzung des Mediums durch Wärmeaustausch zwischen Rohrheizkörper und Medium.

Unser Know-how besteht darin die Wärmeaustauschfläche individuell und optimal an die Betriebsbedingungen anzupassen, um sicher zu stellen, dass die Prozesstemperatur erreicht wird, ohne dass zulässige Heizflächentemperatur oder der zulässige Druckverlust überschritten wird.



## HWE-Heißwassererzeuger

Diese Heißwassererzeuger werden u.a. als autarke Verbraucher zur Netzstabilisation (negative Regelenergie) ohne lokale Emissionsquelle, sowie zur Besicherung der Fernwärmeversorgung eingesetzt.

Der Einsatzbereich umfasst die Regelleistungsprodukte: Sekundärregelleistung (SRL), Minutenreserve (MRL)



### Technische Kenndaten

- ▶ Leistungsbereiche: 5 bis 15 MW
- ▶ Elektrischer Anschluss: 690 V/50 Hz/3 ph
- ▶ Auslegungstemperatur: bis 230 °C
- ▶ Auslegungsdruck 25 bar

### Herstellungsstandards:

- ▶ DGRL 97/23/EG
- ▶ EN 12953 / EN 13445

### Eigenschaften:

- ▶ Stufenlose Leistungssteuerung, bei großen Leistungen in Kombination Stufen/Stufenlos
- ▶ Kessel erzeugt direkt warmes Speisewasser
- ▶ Große Wärmeübertragungsfläche, kleinste Flächenbelastung
- ▶ Keine besonderen Anforderungen an die Wasserqualität
- ▶ Direkte Anbindung ins Fernwärmenetz
- ▶ Kein Wärmetauscher nötig
- ▶ Beaufsichtigungsfreier Betrieb: nach EN12953 (TRD 604) verfügbar (72 Stunden Kontrollintervall) (BoB 72)
- ▶ Hohe Redundanz durch bis zu 250 einzelne Rohrheizkörper
- ▶ Robuste und wartungsfreie Ausführung

# Nehmen Sie uns beim Wort. Jederzeit gerne.

Neben einer sorgfältigen Planung und Fertigung ist eine fachgerechte Installation für die einwandfreie Funktion eines Heizsystems ausschlaggebend. Diesen Service bietet Ihnen unser geschultes und qualifiziertes Montage-Team. Unsere Mitarbeiter installieren, testen und nehmen unsere Heizsysteme und die zugehörigen Steuerungen in Betrieb.

Die Qualität der Arbeit wird durch regelmäßige Schulungen und die konsequente Anwendung unseres Management-Systems und des SCC\*\*-Katalogs (Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz) sichergestellt.

Eine kontinuierliche Wartung der Heizsysteme sowie eine ausführliche technische Dokumentation runden unser Service-Paket ab.

## SERVICE-VERSPRECHEN

## **KLÖPPER-THERM GmbH & Co. KG**

Unterste-Wilms-Straße 21  
44143 Dortmund  
Germany

Postfach 102240  
44022 Dortmund  
Germany

☎ +49 231/5178-0

📠 +49 231/5178-333

sales@kloepper-therm.de  
www.kloepper-therm.de

