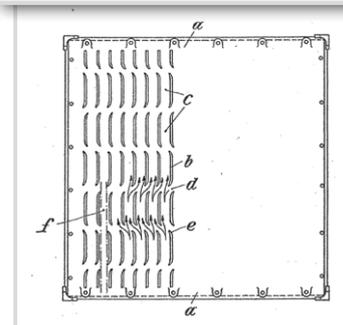




RENEWABLEENERGYSOLUTIONS  
FOR THE NEXT GENERATIONS



**„SAVING  
ENERGY**  
by *Heat  
Recovery*“



- **Gusseiserne Rippenplatten-Wärmeaustauscher**
- **Glasrohr-Wärmeaustauscher**

### **Richard Kablitz GmbH**

*Kablitz steht für umweltfreundliche Energiegewinnung.*

*Aktiv für eine saubere Umwelt von Morgen mit moderner Energie- und Umwelttechnik.*

Der Kablitz'sche Rippenrohr-Economiser eroberte schlagartig den ganzen Markt. Neben öffentlichen Elektrizitätswerken und Fabriken wurden u. a. bis zum Jahr 1914 über 100 der größten Zuckerfabriken mit Kablitz-Economisern ausgerüstet. Es handelte sich aber nicht mehr allein um den Economiser, sondern inzwischen war in Riga vom Stammhaus die Kablitz-Universal-Hochleistungs-Überschub-Feuerung herausgebracht worden. Ebenso der Stomlinien-Lufterhitzer, dessen Aufgabe, den Feuerungen der Kesselanlagen statt kalter Luft heiße Verbrennungsluft zuzuführen, gelöst wurde, indem man die Erfahrungen mit dem Rippenrohr-Economisern auf die neuen Aufgaben übertrug. Gleichzeitig wurde noch der Restwärme-Economiser herausgebracht.

Als Generalunternehmer planen und errichten wir „Biomass and Waste“-Heizkraftwerke mit modernster Feuerungstechnik und wirkungsvollen Systemen zur Rauchgasreinigung, sowie Wärmeaustauscher für gasförmige Medien.

Durch die stetige Entwicklung und Erprobung neuer Technologien bieten wir unseren Kunden richtungsweisende Anlagenkonzepte, die einen effizienten und zuverlässigen Betrieb gewährleisten. Dabei stehen wir stets als erfahrener Partner in allen Fragen um das gesamte Projekt zur Seite.



### **Richard Kablitz – der Erfinder der Rippenplatten!**



**Im Jahr 1899 erfand Richard Kablitz die berippten Heizflächen für Wärmeaustauscher.**

In den Jahren 1928 bis 1930 erfand und entwickelte Richard Kablitz den gusseisernen Rippenplatten-Wärmeaustauscher, der am 01. März 1933 offiziell patentiert wurde.

Mit diesem Meilenstein und der Erfahrung aus über 1.000.000 m<sup>2</sup> installierter Wärmeaustauscherfläche weltweit, haben wir es zu unserer Aufgabe gemacht, das Kablitz-Originalprodukt stetig an die Bedürfnisse unserer Kunden anzupassen und für neue Anwendungsfelder weiter zu entwickeln.

# Ihre Energiezentrale:

*Alles aus einer Hand!*

## *Energietechnik mit Tradition*

Als Generalunternehmer und Technologieratgeber bieten wir Ihnen alle Leistungen schlüsselfertig aus einer Hand.

Die Klärung aller Schnittstellen inklusive.

Wo immer Sie uns brauchen – wir sind da:

Ein kompetenter Projektleiter steht Ihnen während des gesamten Projektablaufs bis hin zur Inbetriebsetzungszeit, beim Probetrieb, während der Gewährleistung und darüber hinaus als Ansprechpartner zur Seite.



### ■ Planung

- Anlagen- und Aufstellungsplanung
- Verfahrenstechnische Auslegung
- Thermodynamische Auslegung
- Elektro- und leittechnische Planung
- Basic- und Detailengineering

### ■ Lieferung

- Spezifizierung, Auswahl und Beschaffung aller Komponenten
- Überwachung der Planungs- und Fertigungsleistungen von Subunternehmern
- Abnahmen von Subunternehmerleistungen

### ■ Montage

- Bauleitung und Überwachung aller Gewerke
- Terminverfolgung
- Schnittstellenkoordination
- Qualitätssicherung

### ■ Inbetriebnahme

- Kalte und warme Inbetriebnahme
- Probetrieb
- Leistungsnachweis
- Abnahme
- Dokumentation und Schulung
- Schlüsselfertige Übergabe

### ■ Gewährleistung

- Betreuung während der Gewährleistung durch das Ihnen bekannte Projektteam
- Instandhaltungsservice

**Über 6.500 Kablitz-Anlagen sind auf der ganzen Welt zu finden:** Europa, Asien, Süd- und Nordamerika sowie Australien und Neuseeland.

### **Auch nach der Inbetriebnahme einer Anlage setzt sich unsere Einsatzbereitschaft fort:**

Qualifizierte Wartung und maßgeschneiderter Service sichern unseren Kunden auf Dauer eine hohe Verfügbarkeit und Betriebssicherheit ihrer Anlagen.



## KABLITZ-Rippenplatten-Wärmeaustauscher:

*Das geniale technische und wirtschaftliche Konzept zur Rückgewinnung von Wärmeenergie!*

*Wärmeenergie ist kostbar. Senken Sie deshalb Ihre Energiekosten mit dem KABLITZ-Rippenplatten-Wärmeaustauscher!*

Effektiver Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien bedeutet bessere Ausnutzung der erzeugten Wärmeenergie. Das wird gerade heute zu einem immer entscheidenderen Betriebskostenfaktor in der Wirtschaftlichkeitsberechnung. Hier bieten KABLITZ-Rippenplatten-Wärmeaustauscher seit über 100 Jahren die optimale Lösung:

Eine technisch ausgereifte Konstruktion aus hochwertigem Gusseisen. Für den vielseitigen Einsatz bei der Erwärmung oder Kühlung der verschiedensten gasförmigen Medien – mit dem Ziel maximaler Wärmerückgewinnung und der entsprechenden Steigerung des Wirkungsgrades bis an die Taupunktgrenze.



### Einsatzbereiche der Wärmeaustauscher:

- Wärmeträgeranlagen
- Raffinerieanlagen
- Trocknungs- und Heißluftanlagen
- Thermische und katalytische Nachverbrennungsanlagen
- Dampfkesselanlagen
- Luftvorwärmung für die Verbrennung niedrigwertiger Brennstoffe
- DeNOx-Anlagen
- Gießerei-Schmelzanlagen

### *Maximaler Wärmeaustausch durch die optimale strömungstechnische Konstruktion*

Das besondere Merkmal der KABLITZ-Rippenplatten ist die Stromlinienform (konkav/konvex) der beiderseitig im Kreuzstrom angeordneten Rippen. Dieses Prinzip sowie die unterschiedlichen Rippenteilungen der einzelnen Plattentypen ermöglichen die genaue

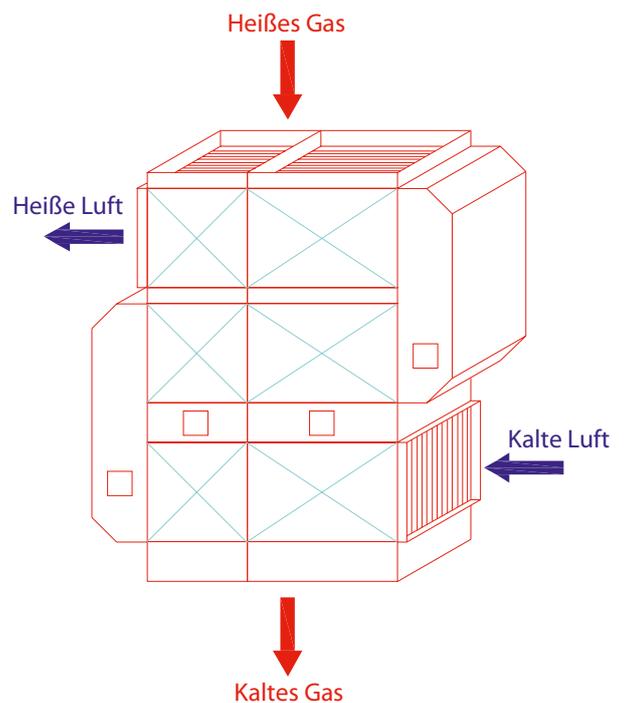
Berechnung und konstante Einhaltung der Wandtemperatur unter Berücksichtigung des Taupunktes. Außerdem werden durch die optimierte Strömung sehr hohe Wärmeübergangszahlen und eine hohe Wärmeleistung erreicht.

## Individuelle und bedarfsgerechte Konstruktion durch das Rippenplatten-Baukastensystem

Die einzelnen KABLITZ-Rippenplatten werden zusammen mit geeignetem Dichtungsmaterial zu Taschen verschraubt und bilden dann Kuben unterschiedlicher Größe in selbsttragender Konstruktion. Die einzelnen Kuben lassen sich entsprechend den jeweiligen betrieblichen Anforderungen in selbsttragendem Aufbau zusammenstellen.

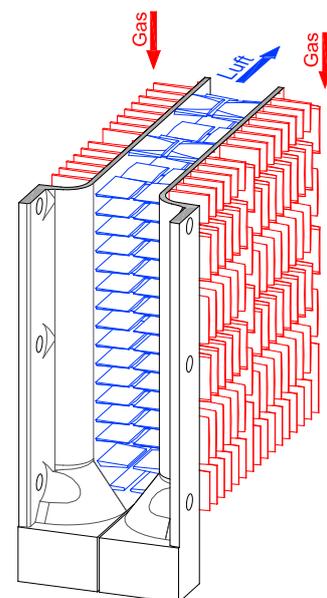
Hierbei werden die verschiedenen Strömungsvarianten wie Kreuzstrom, Gleichstrom und Gegenstrom berücksichtigt.

Zwischen den einzelnen Kuben werden U-Profile sowie selbsttragende Zwischenrahmen mit Inspektionsöffnungen eingebaut. Diese dienen auch bei Bedarf zum Einbau von Reinigungseinrichtungen. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Gas- Luft-Wärmeaustauscher im Gegenstrom mit den Plattentypen 1,0 x 1,0 m und 1,0 x 1,5 m.



## Sichere Einhaltung der Wandtemperatur – keine Taupunktunterschreitung

Durch die größeren Rippen mit der großen Zusatzrippe am Flansch auf der Seite des heißen Mediums sowie die kleineren Rippen auf der Seite des kälteren Mediums wird die Wandtemperatur an der kältesten Stelle des Wärmeaustauschers angehoben und eine Taupunktunterschreitung vermieden.



■ Ausschnitt einer Tasche (2 Rippenplatten)

## Die Vorteile der KABLITZ-Rippenplatten-Wärmeaustauscher:

- ▶ Geringe Baugröße und minimaler Abstrahlungsverlust durch starke Heizflächenkonzentration
- ▶ Kurze Montagezeiten durch Werksmontage zu vormontierten Modulen
- ▶ Selbsttragender Aufbau auf Grundrahmen bietet freie Ausdehnungsmöglichkeit in alle Dimensionen
- ▶ Gute Reinigungsmöglichkeiten durch max. 1 m Rauchgasweg
- ▶ Austauschbare einzelne Elemente
- ▶ Nach außen gasdichte, verschweißte Konstruktion
- ▶ Geringe Isolierstärke
- ▶ Aufnahme von Zusatzlasten ohne zusätzliche Stahlkonstruktion bis ca. 10 % des Wärmeaustauschergewichts möglich
- ▶ Keine bewegten Teile, d. h. kein zusätzlicher Energiebedarf und keine Wartungskosten
- ▶ Vielseitige Einsatz- und Schaltungsmöglichkeiten durch standardisiertes Baukastensystem
- ▶ Optimiertes Energiesparen und maximale Wirtschaftlichkeit



## Die Vorteile von Gusseisen

- ▶ Hohe Korrosionsbeständigkeit
- ▶ Gute Erosionsbeständigkeit
- ▶ Sehr gute Wärmeleitfähigkeit
- ▶ Hohe Druckfestigkeit

## Wir haben den kritischen Taupunkt sicher im Griff, weil

- sich die Wandtemperaturen an den kritischen Stellen bei entsprechender Auslegung der Heizflächen genau und zuverlässig berechnen lassen.
- die verschiedenen Plattentypen eine präzise Anpassung an alle vorgeschriebenen Betriebsbedingungen ermöglichen.

## Gusseiserne Wärmeaustauscher

Referenzprojekt



### **Gusseiserner Rippenplatten-Wärmeaustauscher** *Biomasse-Heizkraftwerk, Bad Mergentheim (Deutschland)*

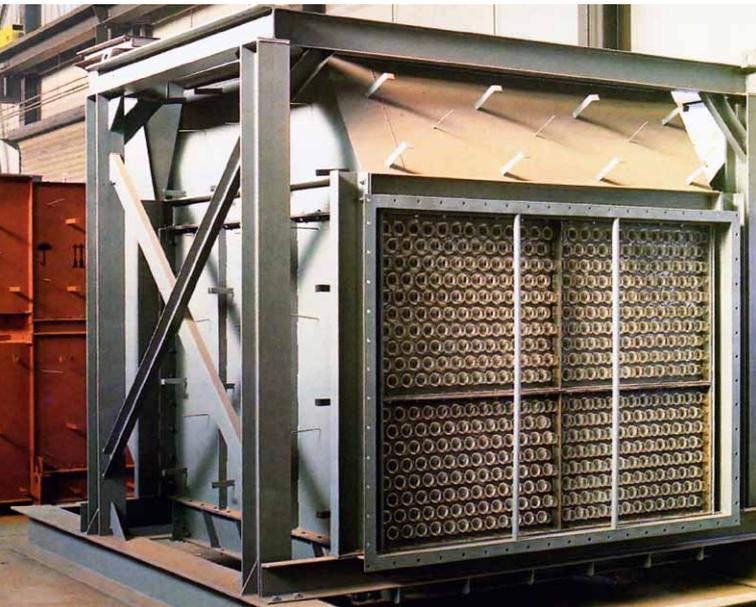
Um die Gesamteffizienz des Biomasse-Heizkraftwerkes eines kommunalen Energieversorgers zu steigern, wurde dem Thermalölerhitzer zusätzlich ein KABLITZ-Rippenplatten-Wärmeaustauscher nachgeschaltet, der die Abgaswärme regenerativ nutzt, um die Verbrennungsluft vorzuwärmen.

Der Wärmeaustauscher ist dem Thermalöl-Economiser nachgeschaltet und steht mit im Kesselhaus. Die Abgase treten mit 210 °C in den Wärmeaustauscher ein und mit 150 °C aus. Die Luft wird von 20 °C auf 140 °C aufgewärmt und der Feuerung als vorgewärmte Primärluft zugeführt. Durch den Abgaswärmeaustauscher werden 180 kW Wärme zurückgewonnen: Das bedeutet eine Brennstoffkosteneinsparung von rund 3 %.

Zur Vermeidung von Temperaturunterschreitungen und der Kondensation von Schwefelsäure im Wärmeaustauscher wurde eine sogenannte Gleich-Gegenstrom-Schaltung gewählt.

## KABLITZ-Glasrohr-Wärmeaustauscher

Um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, muss die Restwärme im Rauchgas möglichst vollständig ausgenutzt werden. Da es hierbei zu einer Unterschreitung des Säuretaupunktes kommen kann, wird der KABLITZ-Glasrohr-Wärmeaustauscher nachgeschaltet.

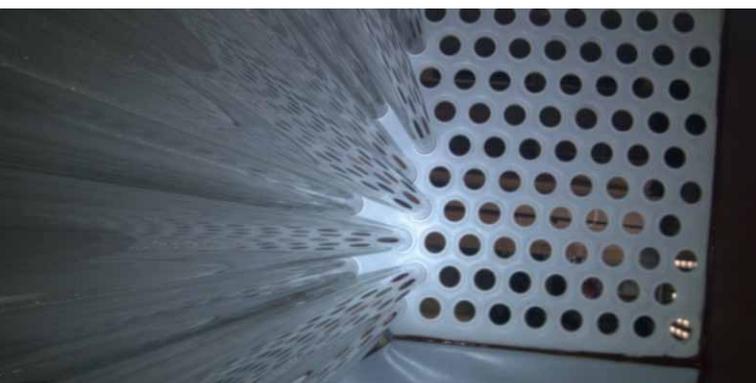


### Einsatzbereiche der Glasrohr-Wärmeaustauscher:

- Als Nachschaltheizfläche, meist in Kombination mit dem gusseisernen Rippenplatten-Wärmeaustauscher, zur Rückgewinnung der Rauchgaswärme und Vorwärmung der Verbrennungsluft bei Wärmeerzeugeranlagen, die mit schwefelhaltigen Brennstoffen betrieben werden. Durch die Rauchgasabkühlung bis zum Taupunkt ergibt sich eine maximale Wirkungsgradverbesserung.
- Als Nachschaltheizfläche zur Erwärmung oder Kühlung der verschiedensten korrosiven, gasförmigen Medien.

Der Glasrohr-Wärmeaustauscher besteht aus einem stabilen Stahlgerüst, mit dem die durch PTFE-Folie geschützten Rohrplatten und die Rohrlängsverkleidung gasdicht verschraubt sind. Die Glasrohre lagern gasdicht in PTFE-Dichtungen.

Das aufzuwärmende Medium wird durch die Rohre und das abzukühlende Medium um die Rohre geführt. Für die Reinigung ist über dem Wärmeaustauscher eine Wasser-Wascharke installiert.



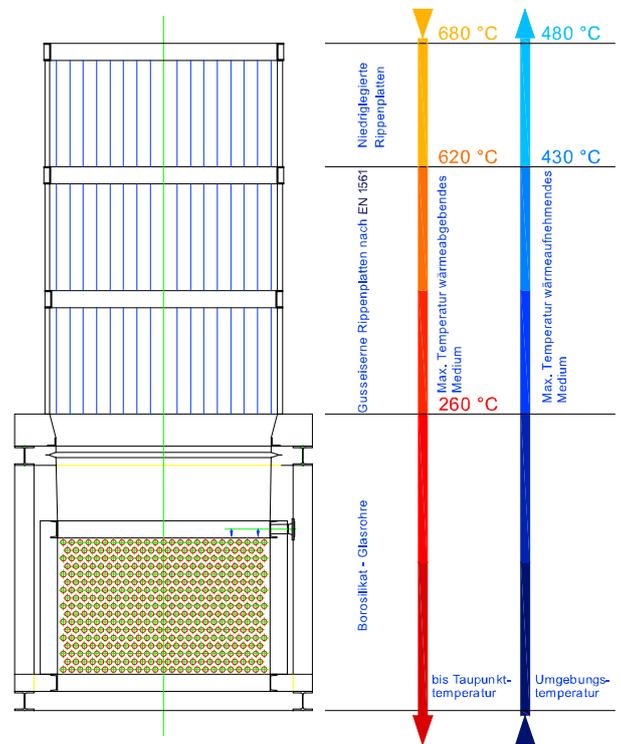
### Glasrohre

- Glas, früher hauptsächlich nur in der chemischen und pharmazeutischen Industrie eingesetzt, ist seit mehreren Jahrzehnten ein in der Praxis akzeptierter und bewährter Rohrwerkstoff bei Wärmeaustauschern.

## Temperaturprofil für die max. zulässigen Temperaturen des KABLITZ-Wärmeaustauschers:

Für das wärmeabgebende Medium: 680 °C  
Für das wärmeaufnehmende Medium: 480 °C  
Maximale Druckdifferenz zwischen den Medien: 300 mbar

Im Bereich des Säuretaupunktes ist ein KABLITZ-Glasrohr-Wärmeaustauscher aus Borosilikatglas nachgeschaltet.



## Konstruktion

Das wichtigste Konstruktionselement ist die Verbindung zwischen den Glasrohren und den Stahlrohrplatten. Die durch Versuche und im Betrieb erprobte PTFE-Dichtung bietet hierfür die beste Lösung.

## Dadurch ist gewährleistet:

- Dauerhafte Wasser- und Gasdichtheit zwischen den wärmeaustauschenden Medien
- Schutz der Glasrohre gegen mechanische Beanspruchung wie Zug und Verdrehung
- Freie Ausdehnung jedes Rohres bei gleichbleibender Dichtheit
- Ausgleich der Rohrdurchmesser-Toleranzen
- Einfacher und schneller Ausbau der Rohre

## *Optimale wirtschaftliche Nutzung der Restwärme in Rauchgasen und Abluft*

### Die Vorteile der KABLITZ-Glasrohr-Wärmeaustauscher:

- ▶ Völlige stoffliche Trennung der Austauschmedien
- ▶ Dichte und elastische Abdichtung zwischen Glasrohren und Rohrplatten mit PTFE-Dichtungen
- ▶ Korrosionsbeständigkeit durch Verwendung von Borosilikatglas und PTFE-Folie für Rohrplatten und Rohrlängsverkleidung
- ▶ Temperaturbeständig bis 260 °C Dauerbelastung
- ▶ Glatte, abriebfeste Tauscherfläche
- ▶ Unempfindlich gegen Verschmutzung
- ▶ Effektive Reinigung im Betrieb durch Waschreinigung
- ▶ Separate Abstützkonstruktion bei vorgeschaltetem gusseisernen Rippenplatten-Wärmeaustauscher
- ▶ Hohe Wärmeübergangszahlen und geringe Druckverluste
- ▶ Keine beweglichen Teile, keine Wartung
- ▶ Komplett Werksmontage

### Eigenschaften von Borosilikatglas:

- Chemisch beständig gegen fast alle Medien, besonders gegen Schwefelsäure
- Hohe Druckfestigkeit trotz geringer Zugfestigkeit
- Niedriger Ausdehnungskoeffizient
- Glatte, abriebfeste Oberfläche, daher höhere Wärmeübergangszahlen als bei Stahl. Dadurch wird die geringe Wärmeleitfähigkeit gegenüber Stahl ausgeglichen, sodass die Wärmedurchgangszahl bei einem Glasrohr-Wärmeaustauscher nur um ca. 4,5 % geringer ist
- Geringe Verschmutzungsneigung



## Glasrohr-Wärmeaustauscher

### *Biomasse-Dampferzeuger, Rosières en Santerre (Frankreich)*

Zur Optimierung der Betriebskosten eines biomassebefeuerten Prozessdampferzeugers in der Nahrungsmittelindustrie wurde ein KABLITZ-Glasrohr-Wärmeaustauscher eingesetzt. Der Wärmeaustauscher steht im Freien und ist nach der Rauchgasreinigung angeordnet.

Durch diese Anordnung fallen keinerlei Zusatzkosten für Reinigungseinrichtungen an. Die Abgase des Sattedampfkessels werden im Gewebefilter gereinigt und im Wärmeaustauscher von 155 °C auf 105 °C abgekühlt.

Da sie sich hierbei im Bereich des Säuretaupunktes befinden, wurde der KABLITZ-Glasrohrwärmeaustauscher gewählt. Dieser ist korrosionsbeständig gegen die auskondensierende Schwefelsäure.

Die Luft wird von 35 °C auf 100 °C erwärmt und der Feuerung als vorgewärmte Primär- und Sekundärluft zugeführt. Dadurch steigt der Kesselwirkungsgrad auf über 92 % und es werden jährliche Brennstoffkosteneinsparungen von 3,5 % erreicht.



## Unser Lieferprogramm im Überblick

- „Biomass and Waste“-Heizkraftwerke
- Kesselanlagen
- Heißgaserzeuger
- Feuerungssysteme
  - Vorschubroste
  - Überschubroste
  - Einblasfeuerungen
- Wärmerückgewinnung
  - Gusseiserne Rippenplatten-Wärmeaustauscher
  - Glasrohr-Wärmeaustauscher
- Service
- Kundenguss aus eigener Gießerei

## Service

**Wir bieten den kompletten Service  
für Ihre Anlage:**

- 24 h Hotline / Online-Service
- Umbauarbeiten an bestehenden Anlagen
- Inspektion, Wartung und Instandhaltung
- Montage- und Demontearbeiten
- Inbetriebnahme und Inbetriebnahmeunterstützung
- Anlagenoptimierung
- Emissionsmessungen
- Ersatz- und Verschleißteile
- Verfahrenstechnische Beratung



**Richard Kablitz GmbH**  
Anlagen-/ Kraftwerksbau für Biomass and Waste

Bahnhofstraße 72 - 78  
97922 Lauda-Königshofen

Tel.: +49(0)9343 7901-0  
Fax: +49(0)9343 7901-996

E-Mail: info@kablitz.de  
Internet: www.kablitz.de