



# Unabhängige Leistungszertifizierung für mehr Nachhaltigkeit (**AHRI**)

AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute

LLHE – Liquid to Liquid Heat Exchangers

Matthias Feldmann  
Dipl. Ing. (FH)

Energy Division  
gedichtete  
Plattenwärmeübertrager  
Q2 2021

# Agenda

- Warum Leistungszertifizierung?
- Warum zertifiziert nach AHRI?
- Für welche Anwendungen?
- Welche Parameter beeinflussen die Größe eines Plattenwärmeübertragers?
- Wie groß ist richtig?
- Umgang mit Teillasten
- Beispiel zum Stromverbrauch
- Fragen



# Unabhängige Leistungszertifizierung

- Was will man damit erreichen?



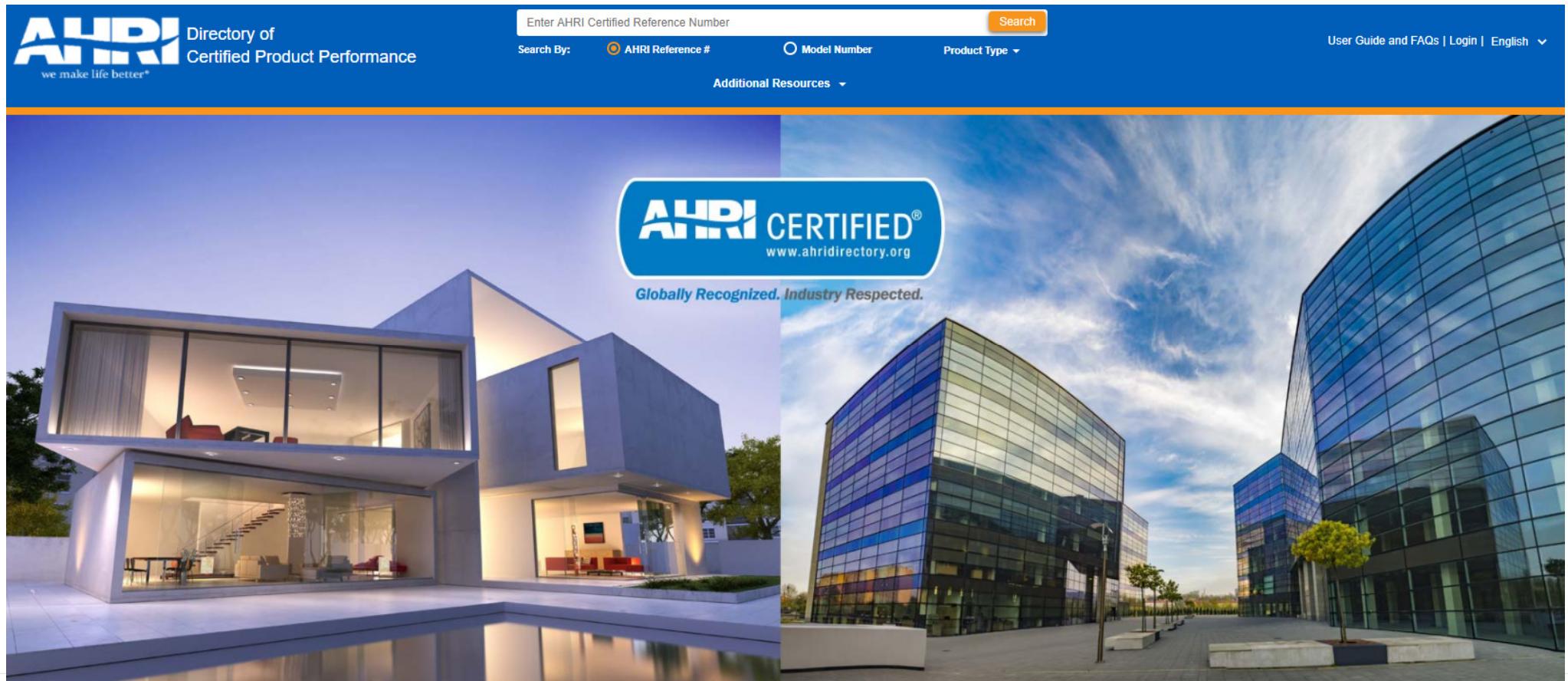
- Qualitätsstandards
- VERGLEICHBARKEIT



*“You get what you pay for,”*

# Was ist AHRI?

## -Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute



The screenshot of the AHRI Directory of Certified Product Performance website features a blue header with the AHRI logo and the tagline "we make life better". It includes search fields for "Enter AHRI Certified Reference Number", "Search By: AHRI Reference #", "Model Number", and "Product Type". A "User Guide and FAQs | Login | English" dropdown is also present. Below the header is a large image of a modern, multi-story building with glass walls and a curved facade. Overlaid on this image is a white rectangular box containing the AHRI CERTIFIED logo and the website address "www.ahridirectory.org". Below the logo, the tagline "Globally Recognized. Industry Respected." is visible.

# Messung in unserem Labor

ALFA  
LAVAL



# Air Conditioning Heating & Refrigerating Institute

AHRI LLHE Standard 400 for Gasketed Plate Heat Exchangers



## Bereich

- Übertragungsleistung kW/h [W]
- Mediendruckverlust, psig [kPa]

## Grenzen

- Medien: **Wasser, Seewasser & Glycol**
- Maximaler Durchfluß 4.536 m<sup>3</sup>/h
- Maximal 70 MW

## Kennzeichnung

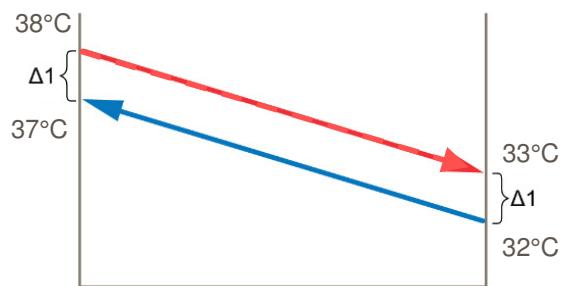
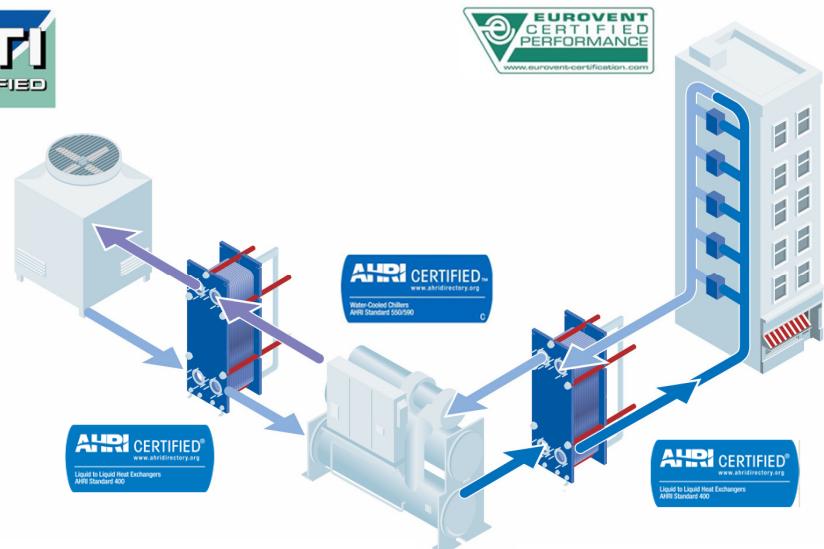
- Apparate haben eigene Namen (AQ)
- Auch bei den Wettbewerben ist eine eindeutige Kennzeichnung vorgeschrieben

## In der Ausschreibung

**AHRI-Zertifizierung:** Diese Wärmetauscher sind auf der Grundlage der **AHRI-Norm 400** zertifiziert, gemäß AHRI-Zertifizierungsprogramm für Flüssigkeit/Flüssigkeit-Wärmetauscher. AHRI-zertifizierte Einheiten werden regelmäßig strengsten Tests unterzogen, haben unabhängig gemessene Leistungsbewertungen und sind durch unabhängige Dritte überprüft. Zertifizierte Einheiten sind im AHRI-Verzeichnis unter [www.ahridirectory.org](http://www.ahridirectory.org) aufgeführt.

# Zertifizierbare Anwendungen

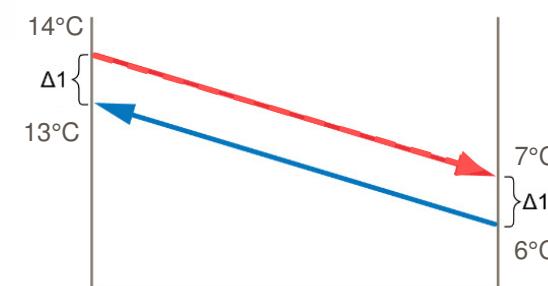
## Klima- und Heizungsanwendungen



Systemtrenner bei Kühltürmen



EUROVENT  
CERTIFIED  
PERFORMANCE  
www.eurovent-certification.com



Übergabestationen

**MF1**

Matthias Feldmann; 06.04.2021

# Wie genau wird gemessen?

## Toleranzen

**Specification:** 2,000 kW  
245 m<sup>3</sup>/h 14°C → 7°C 30 kPa  
245 m<sup>3</sup>/h 13°C ← 6°C 30 kPa



## Temperatur:

Genauigkeit: 1% der Skala

Skala 120 °C

± 1.2 K



## Druckverlust:

Genauigkeit: 2% der Skala

Skala 7 bar

± 14 kPa



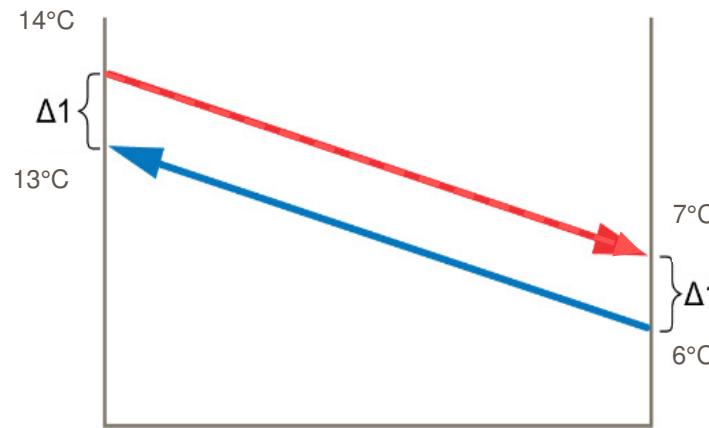
# Auswirkung des LMTD auf den WÜ

**Specification:** 2,000 kW  
 245 m<sup>3</sup>/h 14°C → 7°C 30 kPa  
 245 m<sup>3</sup>/h 13°C ← 6°C 30 kPa



$$Q = k \cdot A \downarrow \cdot LMTD \uparrow$$

Toleranz / LMTD	Effekt auf die m <sup>2</sup>
0.5 K / 1.0 K	-50%
0.5 K / 2.0 K	-25%
0.5 K / 3.0 K	-17%
0.5 K / 5.0 K	-10%
0.5 K / 10.0 K	-5%



$$LMTD = \frac{\Delta 1 - \Delta 2}{\ln\left(\frac{\Delta 1}{\Delta 2}\right)}$$

Reaktion der Anlage:  
 Erhöhung des Durchflusses um die Temperaturen zu halten.

# Was macht das aus?

2,000kW



## Soll Zustand

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ (cold)}$$

$$Q = 245 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \cdot (13 - 6)^\circ\text{C}$$

Pumpenleistung = **42 kW**



## Ist Zustand:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ (cold)}$$

$$Q = \mathbf{287 \text{ m}^3/\text{h}} \cdot 1 \cdot (12 - 6)^\circ\text{C}$$

Durchfluß plus 17%

tatsächlicher Durchfluss = 1.17

Bedeutet:

1,6 facher Stromverbrauch\*

ist Verbrauch = **67.2 kW**

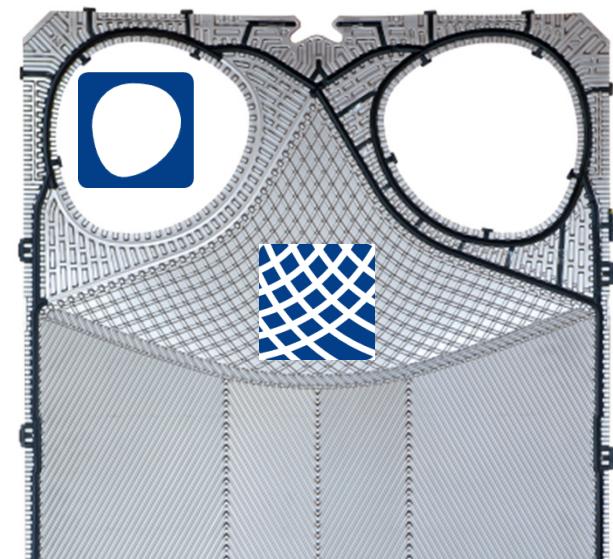
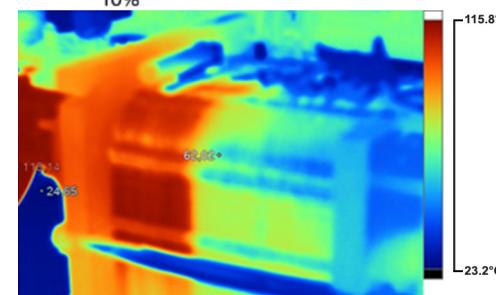
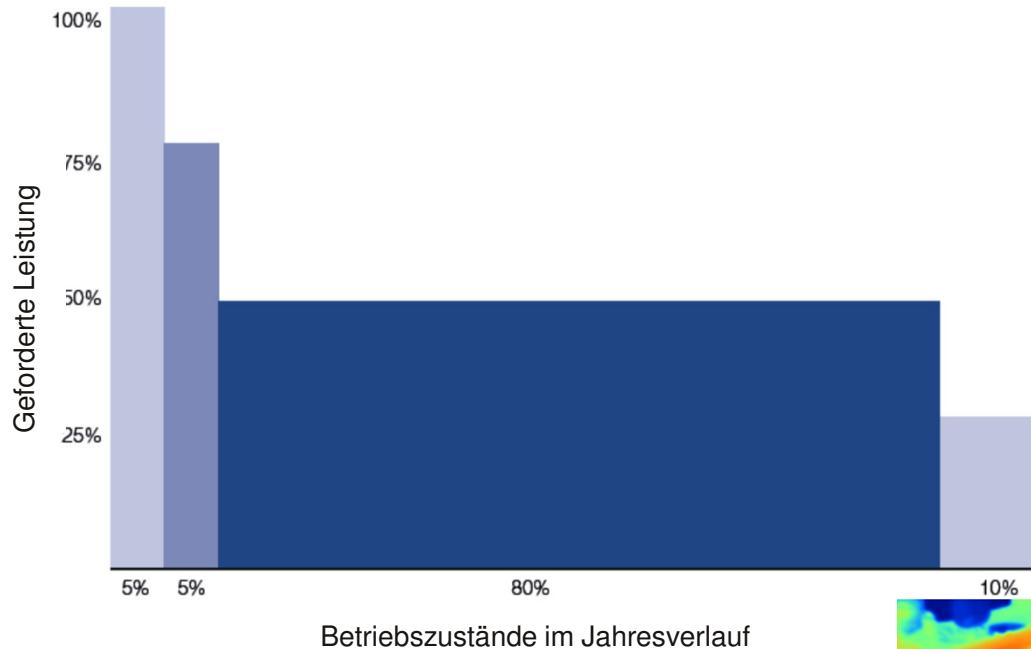
Differenz = + 25.2 kW

$$\begin{aligned} 25.2 \text{ kW} &\times 0.5 \times 4,380 \text{ h} \times 0.15 \text{ €/kWh} \\ &= 8.278 \text{ €/year} \end{aligned}$$

\* Quelle Grundfos

# Saisonale Lasten

- Was passiert wirklich?



# Leistung kommt nicht nur durch Größe



LMTD 10 K



762,3 m<sup>2</sup>

AQ10T  
DN 250  
4.000 kW

LMTD 1 K



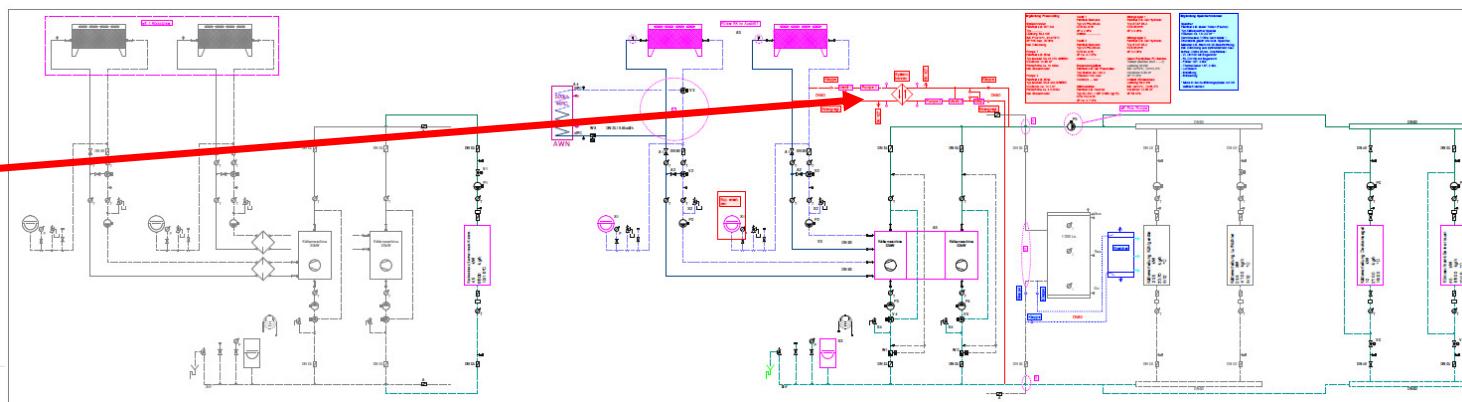
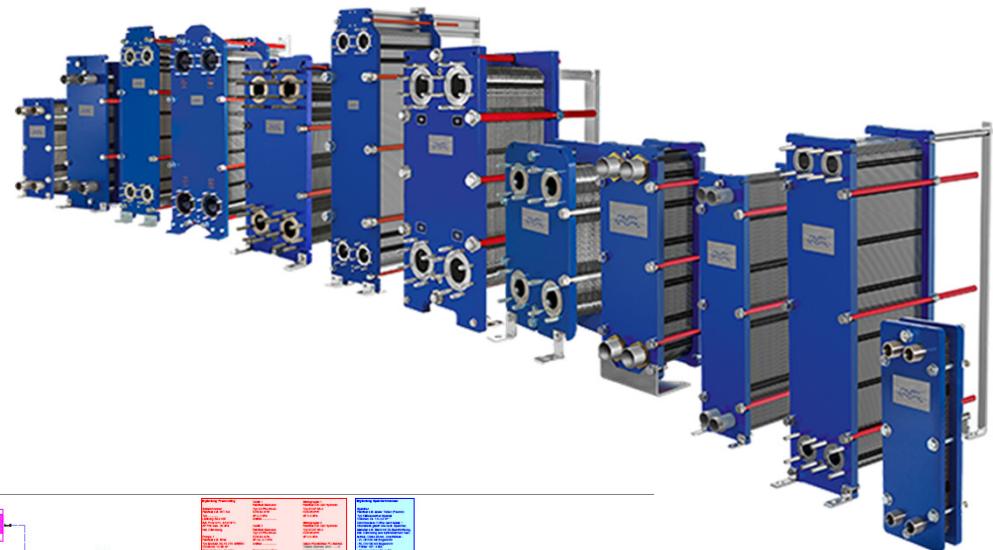
2621 m<sup>2</sup>

# Warum nochmal Leistungszertifiziert?



## In der Ausschreibung

**AHRI-Zertifizierung:** Diese Wärmetauscher sind auf der Grundlage der **AHRI-Norm 400** zertifiziert, gemäß AHRI-Zertifizierungsprogramm für Flüssigkeit/Flüssigkeit-Wärmetauscher. AHRI-zertifizierte Einheiten werden regelmäßig strengsten Tests unterzogen, haben unabhängige gemessene Leistungsbewertungen und sind durch unabhängige Dritte überprüft. Zertifizierte Einheiten sind im AHRI-Verzeichnis unter [www.ahridirectory.org](http://www.ahridirectory.org) aufgeführt.



# Vielen Dank



- Matthias Feldmann  
Dipl. Ing. (FH)
- Energy Division
- gedichtete Plattenwärmeübertrager
- Q2 2021