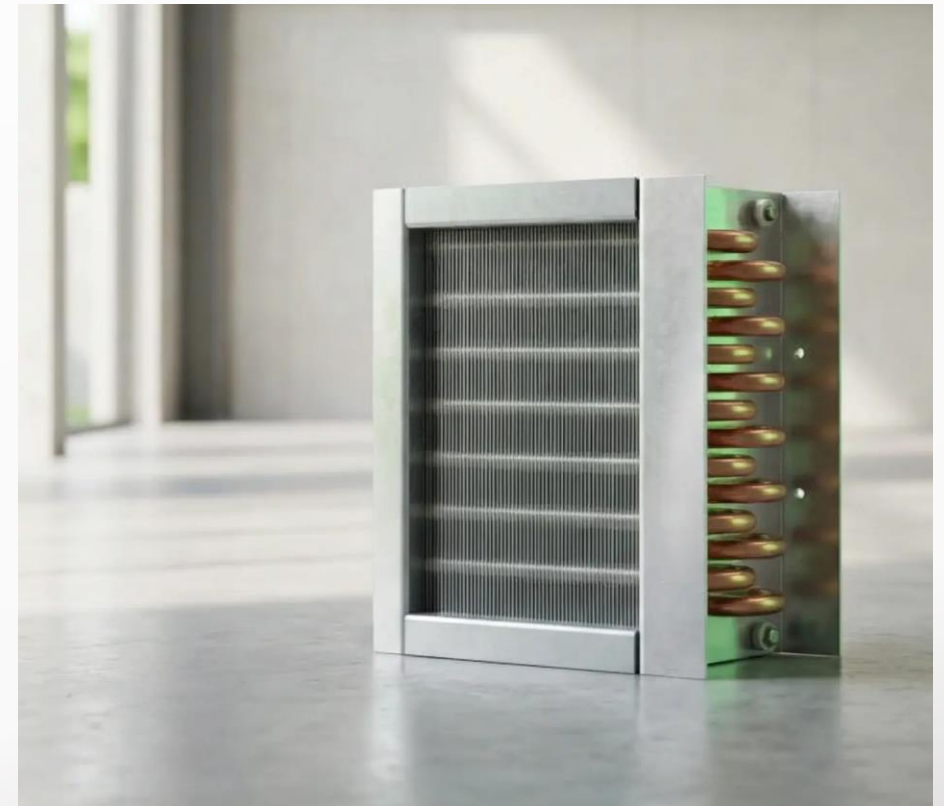


Lamellenrohr-Wärmetauscher mit 20 % Effizienzsteigerung – Lizenzangebot für OEM-Hersteller

Patentierte Lamellenversetzung – ohne Produktionsumstellung integrierbar

Der nächste Effizienzsprung für Wärmetauscher

- ✓ Bis zu 20 % Energieeinsparung
- ✓ Bis zu 13 % Materialeinsparung
- ✓ Integration in bestehende Fertigung möglich
- ✓ Übertragbar auf bestehende Baugrößen und Varianten



Wachsende Leistungsanforderungen – ein ineffizientes System

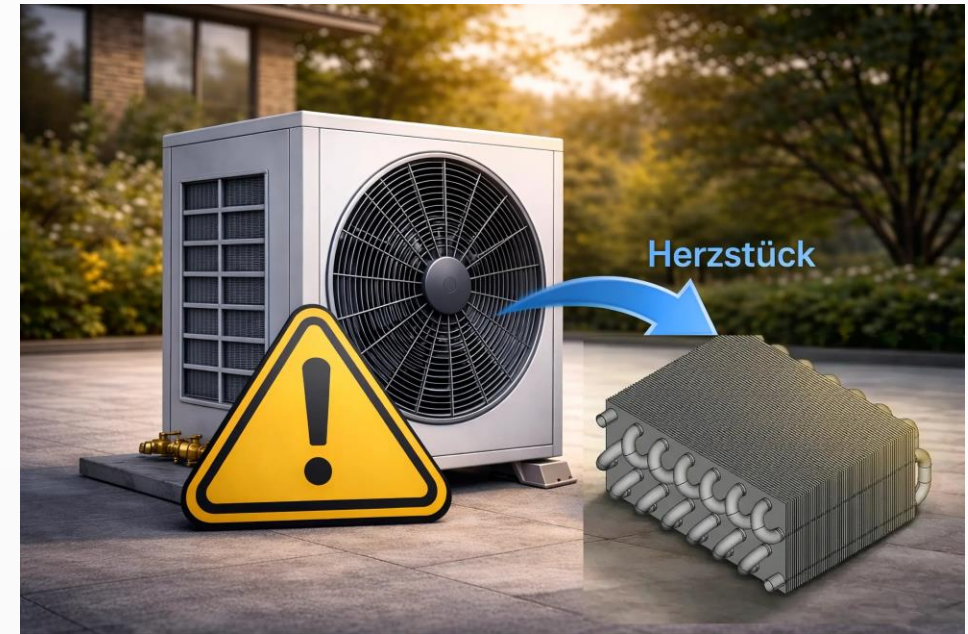
OEM-Herausforderung

- Steigende Effizienzanforderungen (Ecodesign, F-Gas)
- Höherer Lüfterenergiebedarf bei Leistungssteigerung
- Steigende Energiepreise
- Geräuschgrenzwerte im Wohnbereich

Fakt:

▲ **2× Luftmenge → bis zu 5× Leistungsbedarf (+500 %)**

→ Ein System, das nicht effizient skaliert



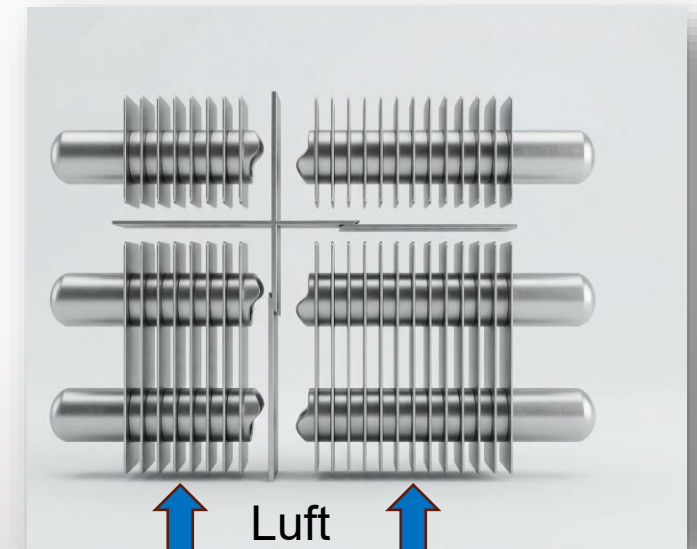
High-Tech-Systeme mit veralteter Kerntechnologie

Der Hebel liegt im Wärmeübertrager

Der Lamellenrohr-Wärmetauscher bestimmt maßgeblich den Systemwirkungsgrad:

- **Direkter Einfluss auf COP/EER**
- **Bestimmt Ventilatorleistung**
- **Beeinflusst Geräuschentwicklung**
- **Relevanter Anteil am Materialeinsatz**
- **Skalieren über:**
 - Mehr Luft
 - Mehr Material
 - Mehr Volumen

Mehr Kosten pro zusätzlichem kW



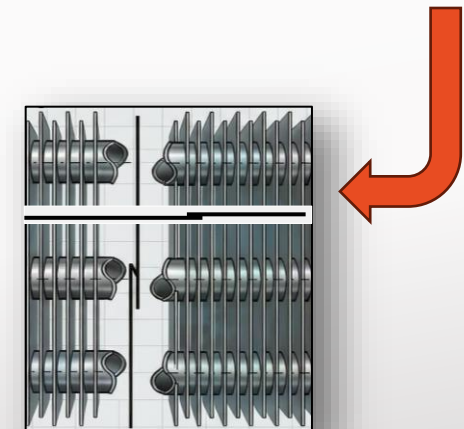
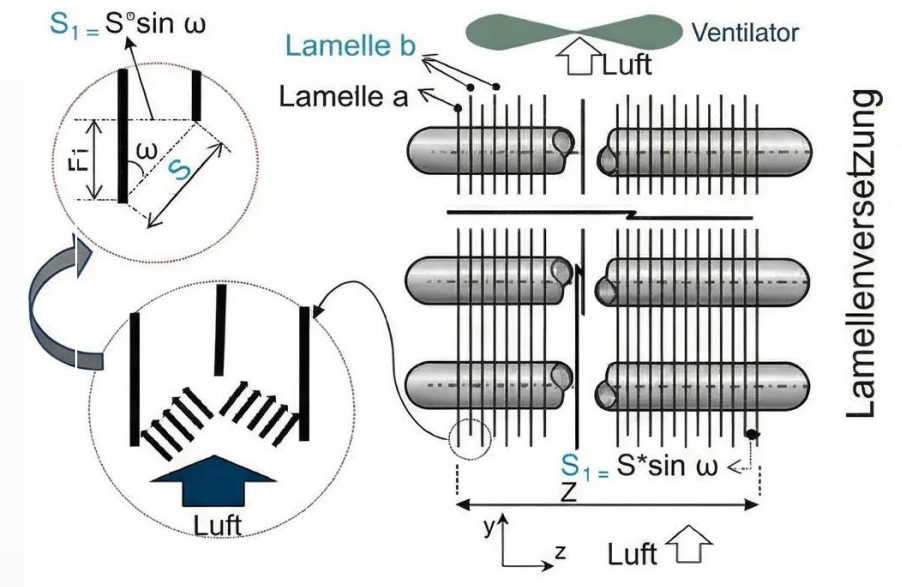
Die Innovation - Patentierte Lamellenversetzung

Lamellenanordnung mit alternierender Versetzung

- Luft strömt nicht mehr parallel zu den Lamellen
→ erhöhte Turbulenz
- Lufteintrittsflächen größer als die Flächen zwischen den Lamellen
→ erhöhte Luftgeschwindigkeit
- Höhere Lamellenanzahl bei gleichem Bauraum
→ geringere Lamellenhöhe und weniger Rohrreihen
→ erhöhte Effizienz
→ mehr Fläche dort, wo sie wirkt (Lufteintrittsfläche) – weniger dort, wo sie kaum beiträgt (Luftaustrittsbereich)



Mehr Wirkung pro m³ Luft



Geometrischer Einfluss auf Wärmeübertragung und Druckverlust

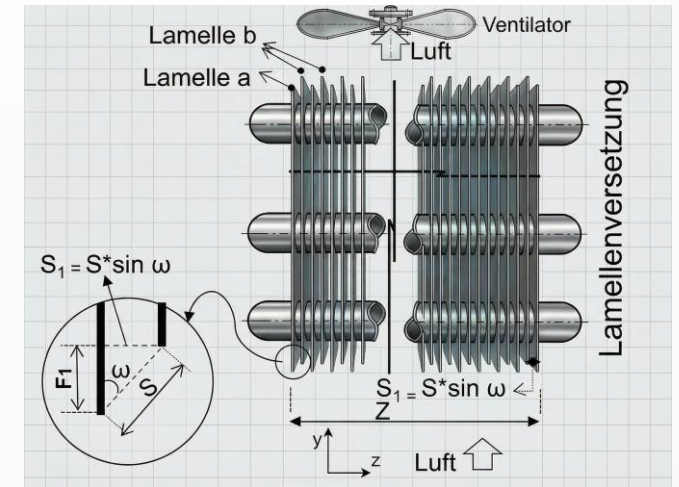
Optimierte Strömung statt reiner Oberflächenvergrößerung

Die Technologie ermöglicht:

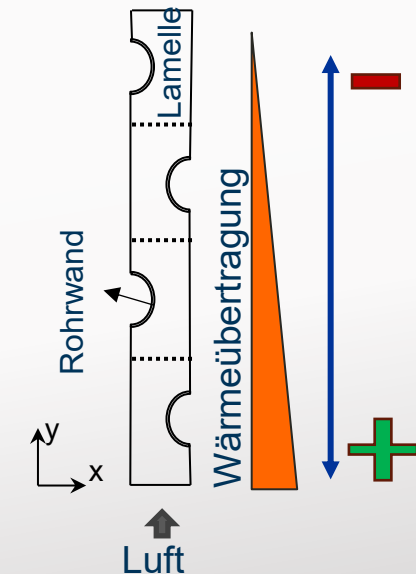
- Größere effektive Eintrittsfläche
- Erhöhte lokale Turbulenz
- Erhöhte lokale Wärmeübertragung
- Geringeren Luftwiderstand
- Reduzierte Druckverluste
- Bessere Materialausnutzung
- **Gleiche Herstellungsverfahren**
- **kompaktere Bauweise (auch für Endgerät)**



Mehr Effizienz im gleichen Bauraum



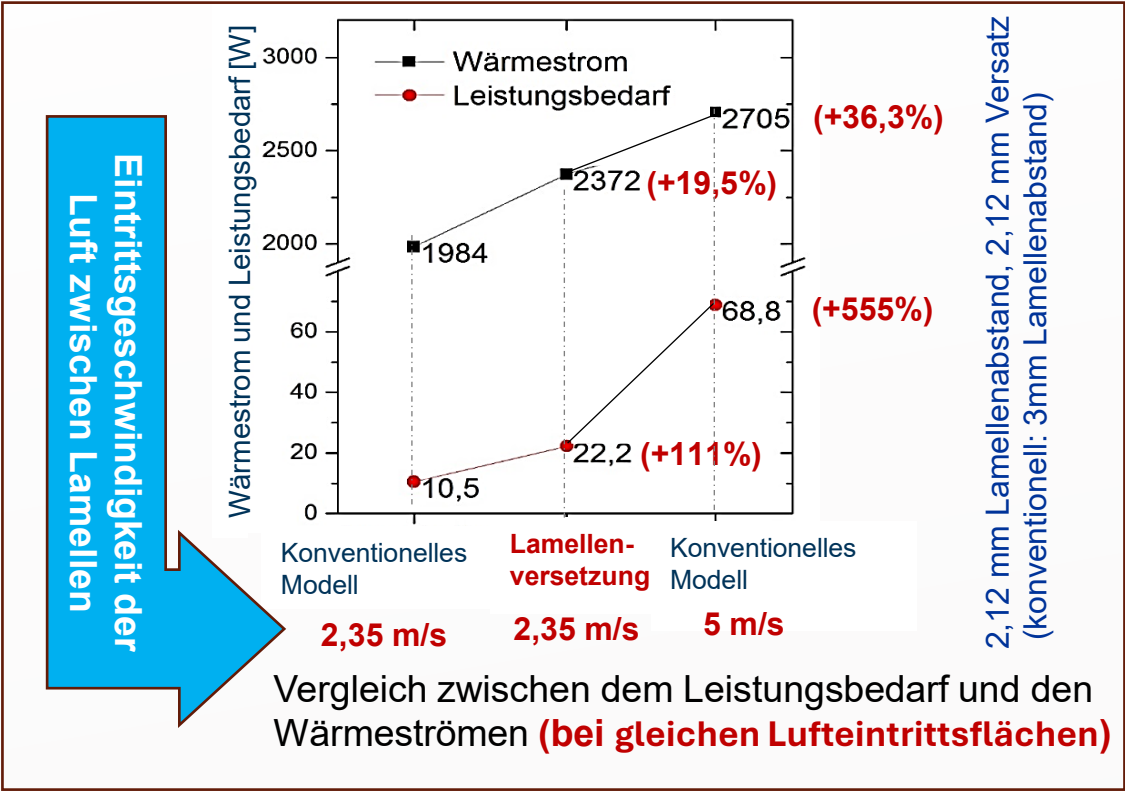
Wärmetauscher mit Lamellenversetzung



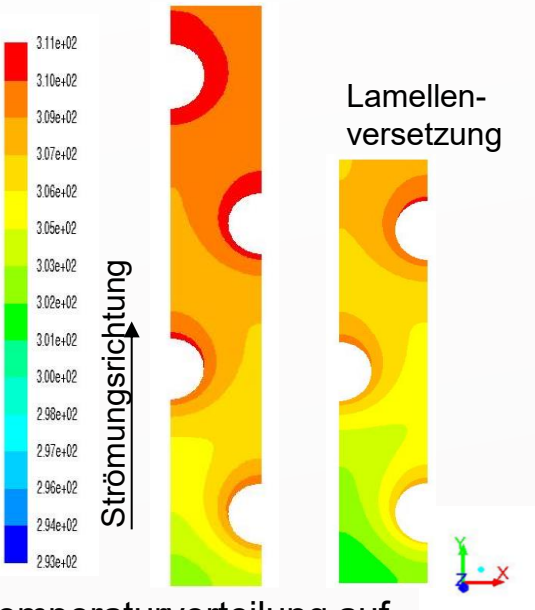
Verteilung der Wärmeübertragung

Quantitative Effekte (Versuchsergebnisse)

Wärmestrom vs. Ventilatorleistung



Konventionelles Modell



Temperaturverteilung auf Lamellenoberfläche

Lärm	Effizienz
↑	↑
↑	↑

Konventionell**:

+36 % Wärmestrom | +555 % Ventilatorleistung



Doppelte Luftmenge

Patentiert:

+19,5 % Wärmestrom | +111 % Ventilatorleistung

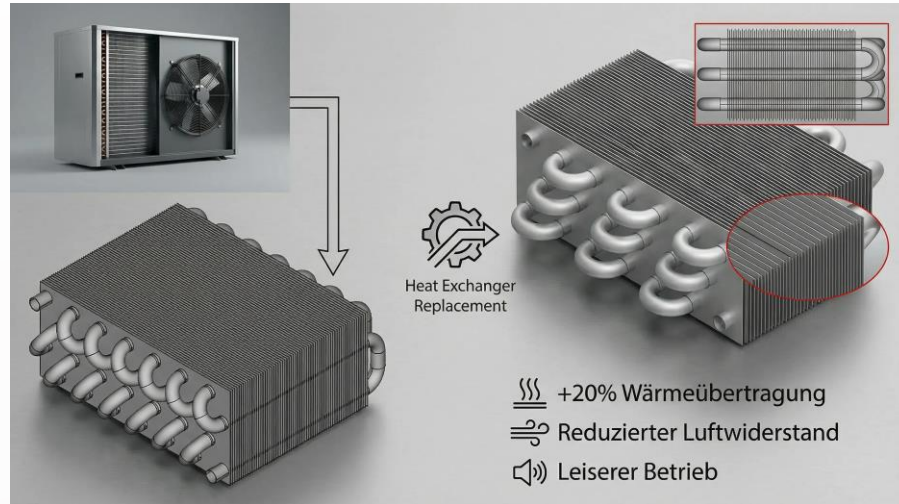


Gleiche Luftmenge

**Im Mittelpunkt der Untersuchung stand der Vergleich der Wärmeübertragung und des Leistungsbedarfs bei gleichem Materialeinsatz

Messbare Effizienzgewinne mit minimaler Systemänderung

Wettbewerbsvorteile

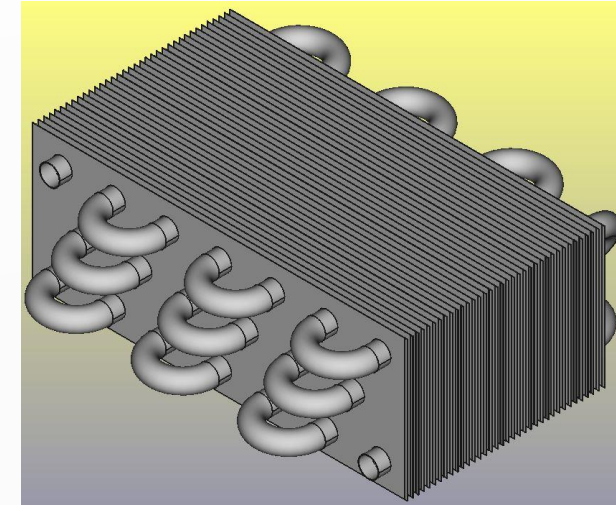


Energieeinsparungen von bis zu **20 %**

Wirtschaftlicher Vorteil für Hersteller:

- Energieklasse verbessern
- Gerätevolumen reduzieren
- Ventilator kleiner auslegbar
- **Zusätzliche Systemeinsparung von 3–8 %**

und/oder



Materialeinsparung von bis **13%**

- Reduzierte Logistikkosten
- Potenziell bessere Marge

Beispiel Wärmepumpe:

1.000 kWh Einsparung pro Jahr möglich

Von der Idee zum erteilten Patent – heute marktreif

Schutzrechtsentwicklung

- **Erteilte deutsche Patente**
 - DE102012007570B4 „Lamellen-Rohr-Wärmetauscher mit verbesserter Wärmeübertragung“ durch Lamellenversatz; erteilt 2022
 - Aktuelle Patentinhaber (Erfinder): Dr.-Ing. Diala Karmo & Dr.-Ing. Ayman Al Khateeb; seit 2023
- Urspr. Patentanmelder: Technische Universität Ilmenau; April 2012
- Professionelle Patentausarbeitung mit dem PATON | Landespatentzentrum Thüringen
- **Lizenzmodell individuell und strategisch vereinbar**



Wissenschaftlich fundiert. Technisch validiert.

Forschungsbasierte Technologieentwicklung

- Professionelle Entwicklung im Rahmen der mehrjährigen wissenschaftlichen Tätigkeit an der Technischen Universität Ilmenau im Fachgebiet Thermo- und Magnetofluidodynamik
- **Dissertation** „Beiträge zur Erhöhung der Effektivität von Lamellenrohr-Wärmeübertragern“ Universitätsverlag Ilmenau, 2016
- **Prototyp und verschiedene Variantenauslegungen entwickelt**
- Energieeffizienz wissenschaftlich nachgewiesen
- Mehr Info: <https://www.innovative-heat-exchanger.de>
- **Link zum Schutzrecht DE102012007570B4:**
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/049231983/publication/DE102012007570B4?q=pn%3DDE102012007570B4>





Dr.-Ing. Diala Karmo

Product Development
Fluid Systems



Dr.-Ing. Ayman Al Khateeb

- Senior Consultant -
Lean Production/Digital Factory

Kontakt:

Dr.-Ing. Ayman Al Khateeb

E-Mail: info@innovative-heat-exchanger.de

<https://www.innovative-heat-exchanger.de>

Wartenbergweg 3
78628 Rottweil