

 BELTEC GmbH

+49 (0)6894 9989061

info@beltec-gmbh.de

www.beltec-gmbh.de



Sparen Sie jetzt und später

Wie hoch ist der ideale Druckverlust für
Plattenwärmetauscher in HLK-Anwendungen?

Was spricht dafür, im Plattenwärmetauscher einen größeren Druckabfall zuzulassen?

In der Wärmeübertragung ist der Druckabfall Treibstoff und Kostentreiber zugleich. Er wird mit Hilfe von Strom in Pumpen erzeugt. Die Herausforderung für Planer und Berater liegt darin, den verfügbaren Druck optimal zu nutzen.

Das Dilemma steckt zwischen OPEX (Betriebskosten) und CAPEX (Investitionskosten).

Finden Sie das optimale Gleichgewicht für niedrige Lebenszykluskosten!

- Spezifikation einer Pumpe mit **geringer Förderhöhe**
= höhere Kosten für den Plattenwärmetauscher
- Spezifikation einer Pumpe mit **größerer Förderhöhe**
= geringere Kosten für den Plattenwärmetauscher

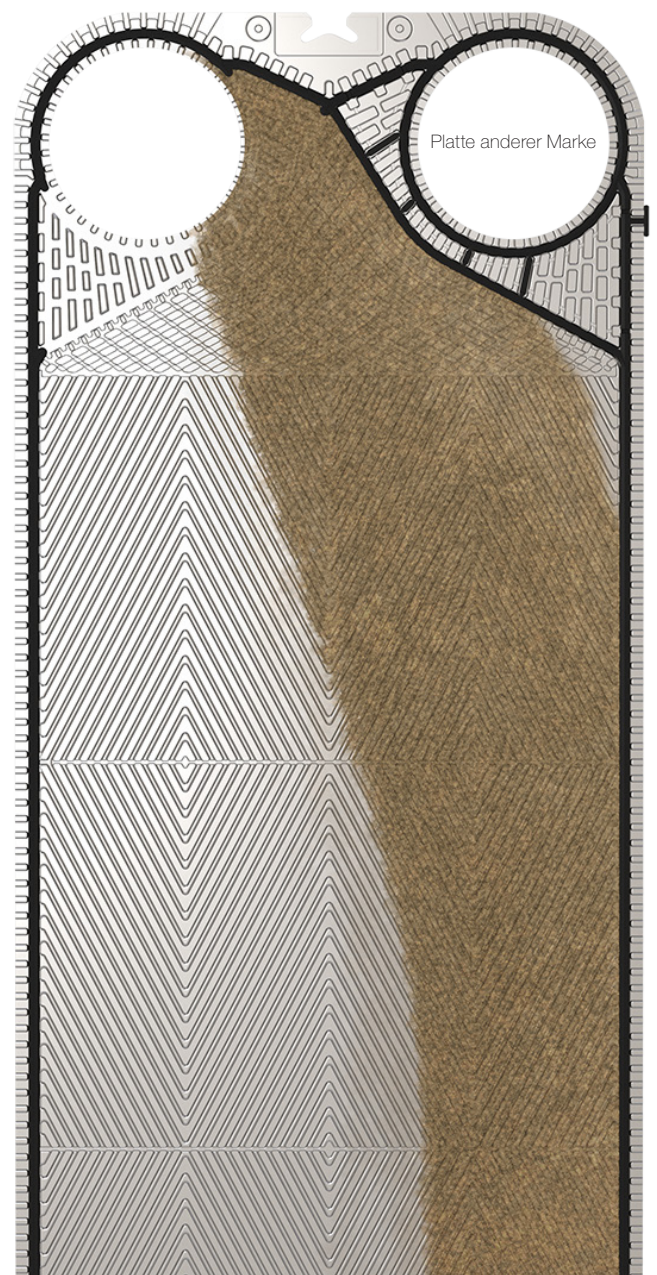


- Druckabfall
- Höhere Strömungsgeschwindigkeiten im Kanal
- Mehr Turbulenz
- Besserer Selbstreinigungseffekt



- Weniger Investitionskosten
- Geringere Anzahl an erforderlichen Platten
- Kleinere Wärmeübertragungsfläche
- Geringeres Verschmutzungsrisiko und geringere OPEX

Erhöhtes Risiko bei Teillastbedingungen, wenn der für die Dimensionierung verwendete Spitzendruckabfall sehr gering ist.



Wie wirkt sich der Druckabfall auf die Gesamtbetriebskosten aus?

Ein extrem niedrig gewählter Druckabfall, z.B. 20 kPa, kann die Auswahl des Plattenwärmetauschers signifikant beeinflussen. Im folgenden Beispiel können Sie bis zu 25 % der Investitionskosten einsparen, wenn Sie stattdessen einen Druckabfall von 50 kPa angeben.

Denn Sie benötigen dann einen Plattenwärmetauscher mit weniger Platten und damit geringeren Investitionskosten. Mit dem höheren Druckabfall steigt der Pumpenstromverbrauch, was aber nur geringe Auswirkungen hat.



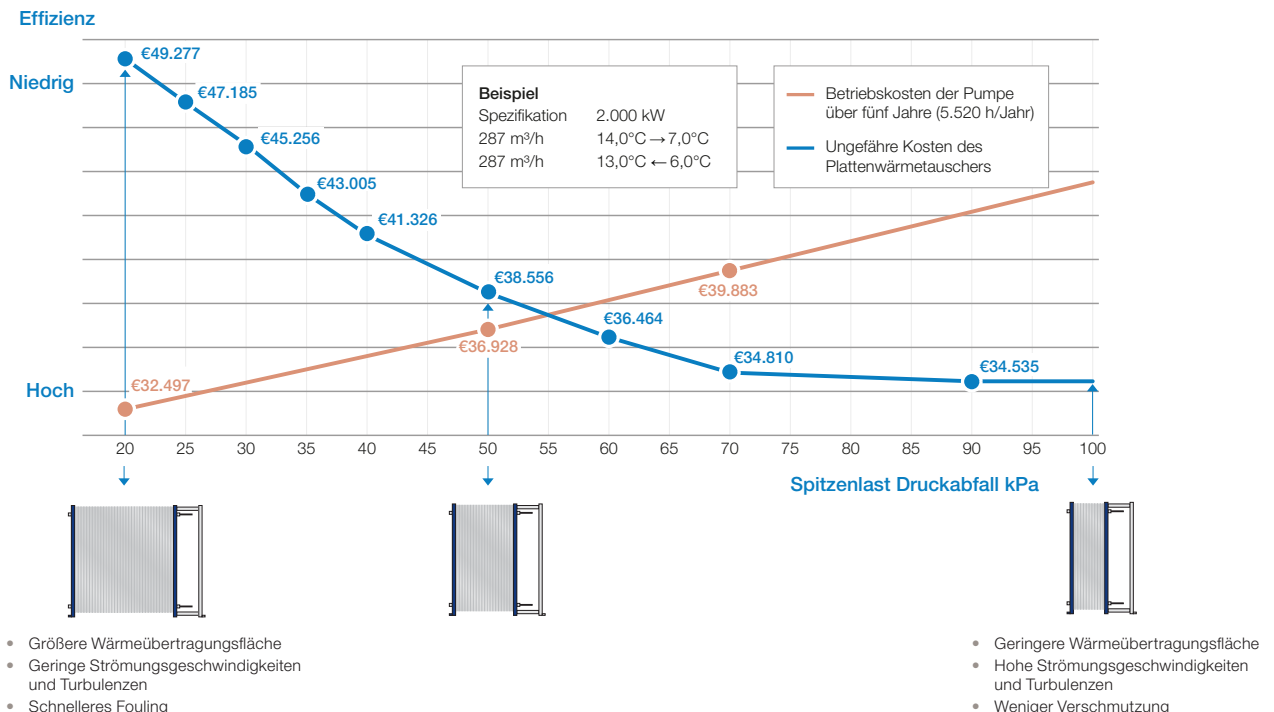
$$\text{Pumpenleistung (kW)} = \frac{m \text{ (m}^3\text{/h)} \cdot H \text{ (m Wassersäule)}}{367 \cdot \eta \text{ (Effizienz der Pumpe, 0.8)}}$$

Druckverlust des Plattenwärmetauschers	20 kPa	50 kPa	70 kPa
Förderhöhe der Pumpe (m Wassersäule)	22	25	27
Pumpenenergie über eine Saison 5.520 Stunden, mit variablem Durchfluss (kWh) *	64.994	73.857	79.765
Betriebskosten der Pumpe über 5 Jahre (0,10 €/kWh)	€32.497	€36.928	€39.883
Geschätzte Wartungskosten des Plattenwärmetauschers über 5 Jahre **	€13.551	€10.603	***
Kosten des Plattenwärmetauschers (€)	€49.277	€38.556	€34.810
Gesamt	€95.325	€86.087	€74.693

* Basierend auf einem Pumpenbetrieb bei saisonaler Belastung, 5.520 h/HLK-Saison, mit Durchfluss und Zeit gemäß dem Diagramm auf der folgenden Seite.

** Umfasst das einmalige Öffnen, Reinigen, Schließen und einen hydraulischen Test innerhalb von fünf Jahren.

*** Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten und des Selbstreinigungseffekts ist eine Wartung nicht erforderlich.



Die Entscheidung liegt in der Hand des Planers oder Beraters

Wenn der Planer/Berater in der Planungsphase einen größeren Druckabfall über den Wärmetauscher zulassen kann, ermöglicht dies unter Umständen eine bessere Effizienz und Kosteneinsparungen. Wie oben zu sehen, sind die Auswirkungen auf die Betriebskosten der Pumpe im Vergleich zu den höheren Kosten und dem Verschmutzungsrisiko des Wärmetauschers minimal.

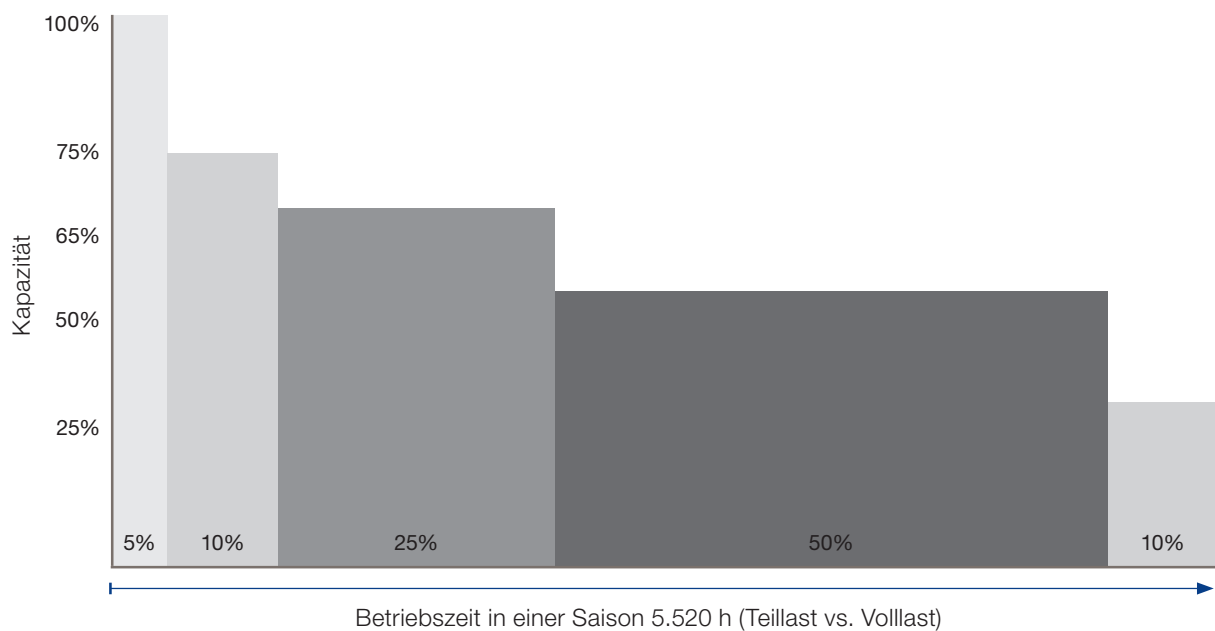
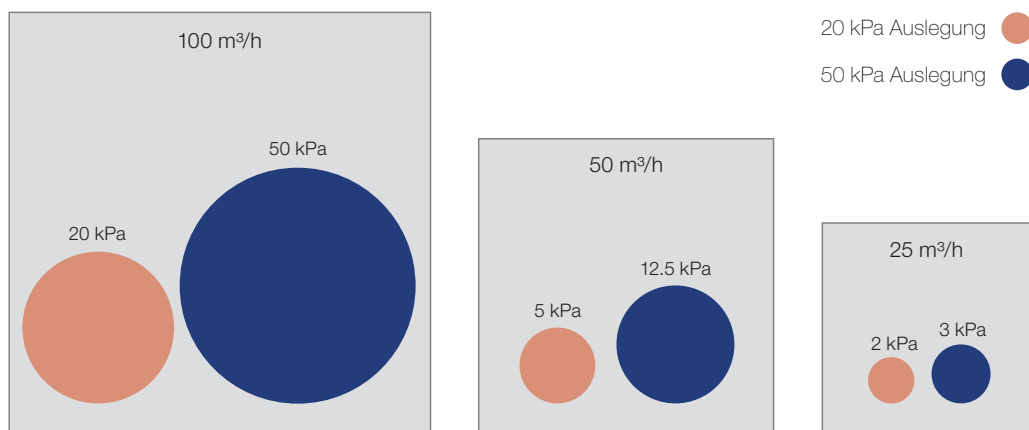
Es lohnt sich also immer, bei der Dimensionierung des Plattenwärmetauschers nach Alternativen beim Druckabfall zu fragen.

Warum kann die Verschmutzung bei saisonaler Belastung/Teillast zunehmen?

Wenn die Anwendung saisonal belastet wird, beläuft sich der tatsächliche Durchfluss möglicherweise über lange Zeiträume auf weniger als 50 % des Auslegungsdurchflusses. Infolge dieser Situation

würde der tatsächliche Druckabfall nie mehr als 25 % des Auslegungsdruckabfalls betragen. Damit steigt das Verschmutzungsrisiko, was wiederum die Betriebskosten in die Höhe treiben kann.

	Durchfluss (m³/h)	Auslastungsfaktor	Exponentieller dP-Effekt (quadratisch)	Fall 1 Druckabfall	Fall 2 Druckabfall
Maximum	100			20 kPa	50 kPa
	90	0.90	$0.90^2 = 0.81$	16.2	45.0
$\frac{3}{4}$	75	0.75	$0.75^2 = 0.56$	11.2	28.0
$\frac{1}{2}$	50	0.50	$0.50^2 = 0.25$	5.0	12.5
	33	0.33	$0.33^2 = 0.11$	2.2	5.0
$\frac{1}{4}$	25	0.25	$0.25^2 = 0.06$	2.0	3.0



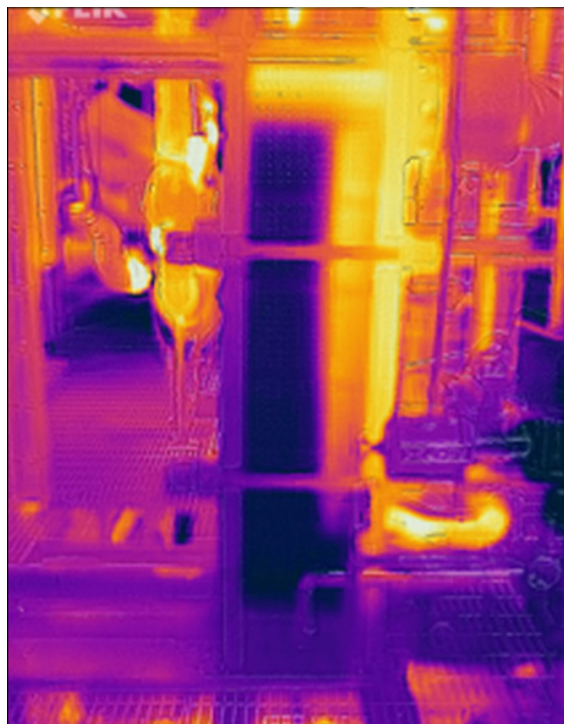
Welche Auswirkungen hat ein verschmutzter Wärmetauscher auf die Betriebskosten?

Liegt die Durchflussmenge unter dem Auslegungswert, so verringert sich die Scherspannung in den Kanälen. Dadurch erhöht sich das Verschmutzungsrisiko, was eine geringere Effizienz/Leistung und einen erhöhten Wartungsbedarf zur Folge hat.

Auch kann dies zu einem Anstieg des Druckabfalls führen, sobald die Anlage wieder mit Spitzenlast betrieben wird. Ablagerungen in den Kanälen treiben die Pump- und Betriebskosten in die Höhe.

Auswirkungen auf die Pumpkosten

Stromverbrauch in der Installationsphase	10,0 kW
Nach einem Jahr aufgrund von Verschmutzung	14,0 kW
Berechnete durchschnittliche Differenz	2,0 kW
Jährliche Betriebszeit (h)	6.000
Kosten für Strom (€/kWh)	0,10
Berechnete zusätzliche jährliche Betriebskosten	€1.200



Geringere Geschwindigkeiten, weniger Turbulenzen, schnellere Verschmutzung und abfallende Leistung in der HVAC-Anwendung.

AHRI-Leistungszertifizierung gewährleistet Einsparungen



Spezifizieren Sie genau, was Sie brauchen – bekommen Sie sicher, was Sie spezifiziert haben, ein Satz genügt:

„Wärmetauscher müssen im Rahmen des AHRI-Zertifizierungsprogramms für Flüssig-Flüssig-Wärmetauscher leistungszertifiziert sein.“

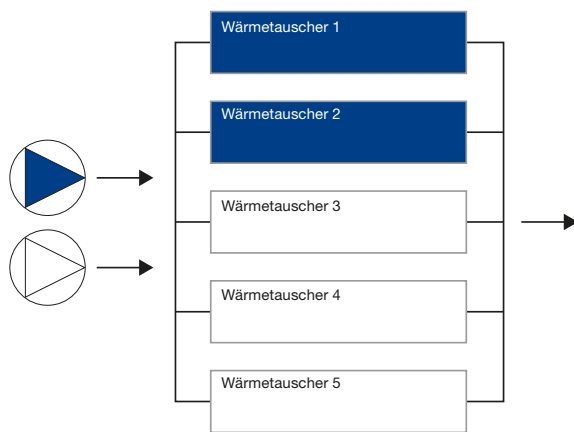
Sparen Sie jetzt dank geringeren Investitionskosten – und später aufgrund von geringeren Reinigungskosten. *

* Bei der Wahl von 50 kPa statt 20 kPa Druckabfall ist der Plattenwärmetauscher in der Anschaffung günstiger und erfordert weniger Wartung, da er länger sauber bleibt.

Wie sollten Wärmetauscher im Teillastbetrieb betrieben werden, um eine optimale Leistung zu gewährleisten?

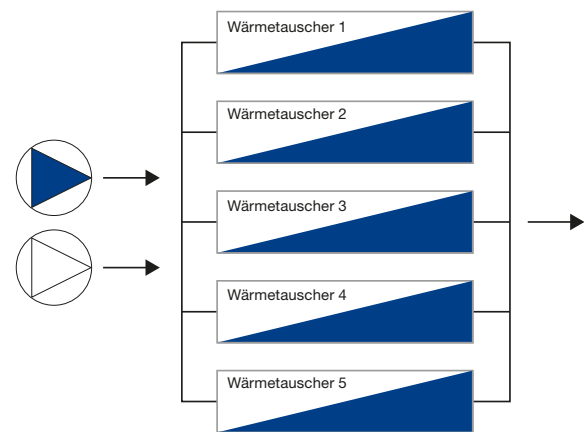
Wir empfehlen einen Teillastbetrieb von parallel geschalteten Plattenwärmetauschern, damit sie länger sauber bleiben. Nicht in Betrieb befindliche Plattenwärmetauscher sollten gründlich gespült

und mit Frischwasser gefüllt werden. Setzen Sie die sich im Betrieb befindlichen Einheiten abwechselnd im Sinne eines Rotationssystems ein.



Empfohlene Betriebsbedingungen

- Hohe Kanalgeschwindigkeiten
- Turbulentere Strömung
- Bleibt länger sauber
- Höhere Effizienz



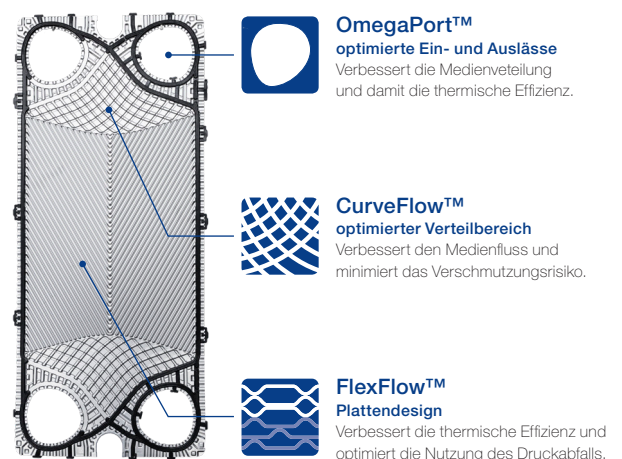
Nicht empfohlene Betriebsbedingungen

- Niedrige Kanalgeschwindigkeiten
- Schnellere Verschmutzung
- Mehr laminare Strömung
- Geringere Effizienz

Faustformel – Druckabfall

Empfohlener Druckabfall für verschiedene Anwendungen, für maximale Effizienz unter Berücksichtigung der saisonalen Belastung/Teillast. Erkundigen Sie sich bei Ihrer lokalen Alfa Laval Niederlassung nach den optimalen Lebenszykluskosten.

Anwendung	Auslegungsdruckabfall bei Spitzenlast
HLK-Systemtrenner Kühlung	50-70 kPa
HLK-Systemtrenner Heizung	50-70 kPa
HLK-Systemtrenner Kühlturm	80-100 kPa
Geothermische Anwendung	80-160 kPa
Meerwasser Anwendung	80-100 kPa





Herausforderungen bei Plattenwärmetauschern

Vorteile von CurveFlow™, OmegaPort™ und FlexFlow™

www.youtube.com/watch?v=pkiJl8jPcJg



Fordern Sie neue Standards

Die modernsten gedichteten Plattenwärmetauscher der Welt

www.alfalaval.de/produkte/waermeuebertragung/plattenwaermetauscher/gedichtete-plattenwaermetauscher



TGA-Portal

Ihre Plattform für Informationen sowie die Auswahl und Spezifikation

www.alfalaval.de/industrien/hlk/hvac-consultant-portal/heizung-und-kuehlung-portal



 BELTEC GmbH

+49 (0)6894 9989061

info@beltec-gmbh.de

www.beltec-gmbh.de



Über Alfa Laval

Alfa Laval bietet in den Bereichen Energie, Schifffahrt sowie Lebensmittel- und Wassertechnologie Expertise, Produkte und Service für eine Vielzahl von Industrien in über 100 Ländern. Prozesse optimieren, verantwortungsvolles Wachstum schaffen und Fortschritt vorantreiben – Alfa Laval setzt sich für seine Kunde ein und unterstützt sie bei der Erreichung ihrer Geschäfts- und Nachhaltigkeitsziele.

Die innovativen Technologien von Alfa Laval sind auf die Aufbereitung, Veredelung und Wiederverwendung von Rohstoffen ausgerichtet und fördern einen verantwortungsvolleren Umgang mit den natürlichen Ressourcen. Sie erhöhen die Energieeffizienz und Wärmerückgewinnung, verbessern die Wasseraufbereitung und reduzieren Emissionen. Dadurch treibt Alfa Laval nicht nur weiteren Erfolg für seine Kunden voran, sondern für die gesamte Menschheit und unseren Planeten. Die Welt besser machen – Tag für Tag. Darum geht es bei dem Leitspruch *Advancing better™*.

Wie nehme ich Kontakt zu Alfa Laval auf?

Kontaktpersonen und -adressen weltweit werden auf unserer Website gepflegt. Bei Interesse besuchen Sie uns gerne auf unserer Homepage www.alfalaval.com.