

## Mit dem Bypass-System die Leistung regeln

Eine Energierückgewinnung wirkt immer wie ein Temperaturniveauregler zwischen den beiden Luftströmen. Eine Leistungsregelung ist also nicht notwendig, solange die Ablufttemperatur der Soll-/Raumtemperatur entspricht. Da aber in den meisten Räumen innere Wärmelasten (Maschinen, Beleuchtung, Prozessanlagen, Menschen) vorhanden sind, die die Ablufttemperatur über den Sollwert hinaus erhöhen, ist zu prüfen, ob dadurch eine Aufheizung des Raumes erfolgt und somit die Leistung des Energierückgewinners heruntergeregelt werden muss.

Dieser Überlegung trägt auch die europäische Verordnung EU 1253 - 2014 Rechnung, indem sie für alle Energierückgewinnungssysteme eine "thermische Umgehung" fordert. Für den Plattenwärmetauscher bedeutet dies, dass mindestens ein Luftstrom über einen Bypass am Tauscher vorbeigeleitet wird. Zusammen mit der Tauscher/Bypass-Klappe (face and bypass damper) entsteht ein Bypass-System, mit dem die Leistung des Energierückgewinners reduziert bzw. abgeschaltet werden kann. Als Nebeneffekt kann damit - falls der Bypass in der Aussenluft angeordnet ist – auch verhindert werden, dass der Plattenwärmetauscher einfriert.

Das Bypass-System, bestehend aus Bypass, Tauscherklappe und Bypassklappe, erfüllt also nicht nur mehrere Funktionen, sondern ist auch zwingend durch die EU-Verordnung als Bestandteil des Plattenwärmetauschers vorgeschrieben. Es macht deshalb Sinn, die einzelnen Komponenten dieses Systems und deren Randbedingungen genauer zu untersuchen.

### Der Bypass ist notwendig

Die von der EU 1253 - 2014 vorgeschriebene thermische Umgehung des Energierückgewinnungssystems ist bei einem Plattenwärmetauscher nur mit einem Bypass möglich. Unter diesem englischen Begriff versteht man, dass damit ein Luftstrom an einer Komponente (hier die Energierückgewinnung) ganz oder teilweise vorbei geleitet wird. Sinnvollerweise sollte dabei der Druckverlust (mit Klappen) gleich hoch sein wie durch den Tauscher.

Beim Plattenwärmetauscher ist die übliche Anordnung des Bypasses parallel zu den Platten (Bild 1); bei kleineren Tauschern seitlich und bei breiteren Tauschern - wegen der besseren Beauftragung - mittig. (Mit der Position des Bypasses wird auch die Beaufschlagung nachgeschalteter Komponenten, wie zum Beispiel des Heizregisters, beeinflusst.)

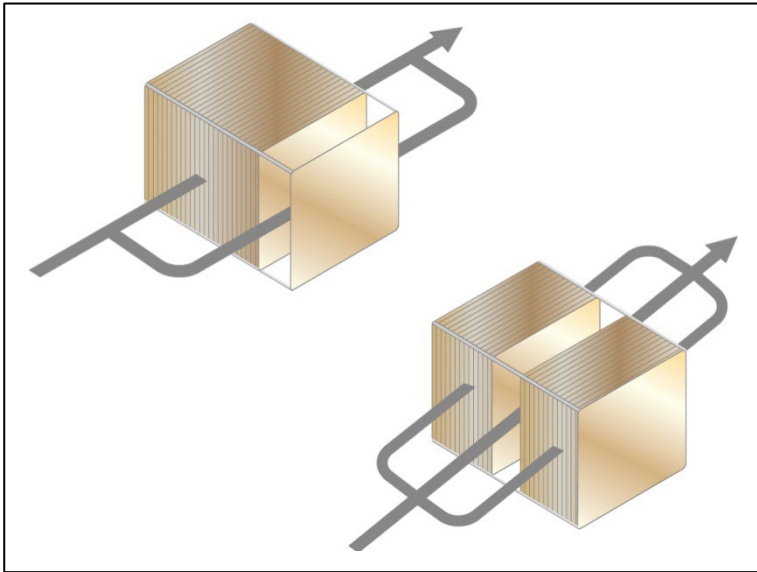


Bild 1: Seitlicher und mittiger Bypass

Selten, aber zum Beispiel bei Zwillings-tauscher möglich, ist die Anordnung des Bypasses über oder unter den Tauschern (Bild 2). Für die gleichmässige Beaufschlagung ist dies ein Vorteil.

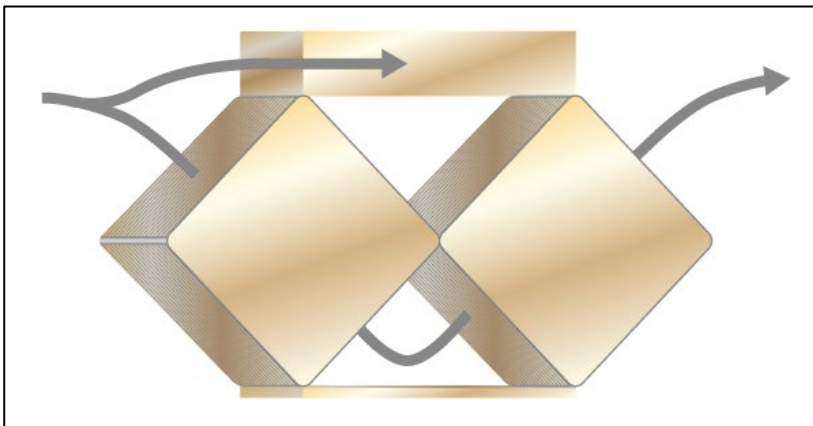


Bild 2: Bypass über den Tauschern

Ein anderer Diskussionspunkt ist, in welchem Luftstrom der Bypass installiert wird:

- **Bypass in der Aussenluft**

Zwischen 0 und 100 % der Aussenluft werden über den Bypass geführt; dadurch wird die Abluft entsprechend abgekühlt. Somit kann auch ein Vereisen des Kondensats verhindert werden (Die Einfriergefahr wird vermieden). Damit ist diese Position in der Praxis die häufigste Anwendung.

- **Bypass in der Abluft**

Die Leistungsregelung erfolgt über die Abluftmenge im Energierückgewinner. Da so im Sommerbetrieb die gesamte Abluftmenge durch den Bypass geht, wird diese Variante manchmal bei stark verschmutzter Abluft eingesetzt.

- **Bypass in der Aussenluft und in der Abluft**

In der Prozesstechnik werden selten aus Gründen der Betriebssicherheit (Verschmutzung, Regelbarkeit) Bypässe in beiden Luftströmen angeordnet.

Bezüglich der Ausführung ist darauf zu achten, dass der Druckverlust möglichst klein ist. Dies deshalb, da der Platz für den Energierückgewinner mit Bypass-System in einem Lüftungsgerät sowohl in der Breite wie auch in der Höhe beschränkt ist. Das Bypass-System sollte also möglichst wenig Platz wegnehmen, d.h. es sollte

- möglichst Teil des Plattenwärmetauschers sein
- keine Querschnittsveränderungen haben
- günstige An- und Abströmung sicherstellen (gleichmässige Beaufschlagung)

## Klappenanforderungen

Für die Leistungsregelung sind zwei konträr funktionierende Klappen, eine für den Bypass und eine für den Wärmeübertrager, nötig:

- Bypass-Klappe zu → Tauscher-Klappe auf → maximale Leistung
- Bypass-Klappe auf → Tauscher-Klappe zu → keine Leistung

Zwischen diesen beiden Extrempunkten ist jede Zwischenstellung möglich. Zur Sicherstellung der korrekten Funktion sollten die beiden Klappen mechanisch miteinander gekoppelt sein, so dass nur ein Antrieb benötigt wird.

Bei den Klappen handelt es sich aus Platzgründen um so genannte Jalousie-Klappen mit Lamellen; diese können gleich- oder gegenläufig sein. Beide Prinzipien haben Vor- und Nachteile; gleichläufige Klappen leiten den Luftstrom besser (geringer Druckverlust), während gegenläufige

Lamellen ein besseres Drosselverhalten haben. Welches die optimale Lösung ist kann nur im Zusammenhang mit dem Gesamtkonzept entschieden werden.



Bild 3: Gleichläufige und gegenläufige Lamellen

Ein anderes Kriterium für die Klappenkonstruktion ist die Höhe der Lamellen:

- Grosse Lamelle → hohe Klappe → wenig Lamellen
- Kleine Lamelle → niedrige Klappe → viele Lamellen

Viele (kleine) Lamellen verringern den freien Querschnitt in der Stellung „offen“, was den Druckverlust erhöht. Auch hier ergibt sich die optimale Dimensionierung aus dem Gesamtkonzept.

Durch die Parallelschaltung von Bypass und Wärmeübertrager, bei der immer mindestens ein Luftweg offen ist, ist die Anforderung an die Dichtheit der Klappen gering. Wichtig ist noch der Hinweis auf eine mögliche Zusatzfunktion, den Umluftbetrieb mit dem so genannten Umluft-Bypass. Dabei ist eine Seite des Bypasses als Klappe ausgeführt (Bild 4). Wird diese geöffnet, so ist über den Bypass Umluft- und Mischluftbetrieb möglich. Damit kann die sonst notwendige Mischkammer eingespart werden; das Lüftungsgerät wird deutlich kürzer.

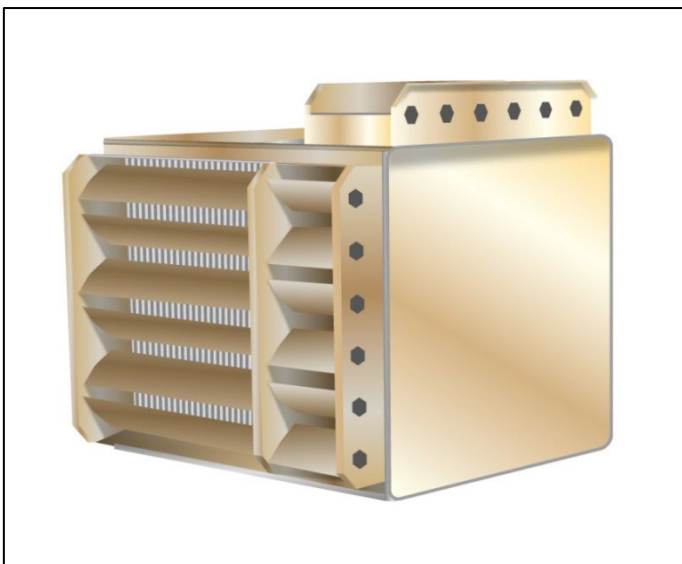


Bild 4: Plattenwärmetauscher mit Umluftbypass

## Zusammenfassung

Nach EU 1253 ist ein Plattenwärmetauscher zur Energierückgewinnung mit einem Bypass-System, bestehend aus Bypass, Bypassklappe und Tauscherklappe, auszurüsten. Damit sind folgende Funktionen möglich:

- stetige Regelung der Energierückgewinnung
- Vermeidung der Einfriergefahr
- Umluft-/Mischluft-Betrieb (mit zusätzlicher Klappe)

Der Bypass muss dabei so ausgelegt werden, dass der Druckverlust (mit Klappe) über den Bypass gleich hoch ist wie über den Plattenwärmetauscher. Um ein optimales Ergebnis zu erreichen, muss das Bypass-System ein integrierter Bestandteil der Energierückgewinnung sein. Mit dieser kompletten Einheit wird auch der Montageaufwand hinsichtlich Zeitbedarf und Kosten deutlich reduziert (plug and play). Mit einer Kombination nicht aufeinander abgestimmter Komponenten unterschiedlicher Lieferanten kann kein System erstellt werden, das bei geringem Druckverlust und wenig Platzbedarf alle Funktionen einwandfrei erfüllt.

## Ansprechpartner:

Hoval Aktiengesellschaft

Thomas Richter

Leiter Entwicklung Energierückgewinnung

E-Mail: [thomas.richter@hoval.com](mailto:thomas.richter@hoval.com)