

## Untersuchung zu Luft / Wasser Wärmeübertragern

Luft/Wasser Wärmeübertrager werden unter anderem zur Kühlung in der Gebäudetechnik eingesetzt. Für die Auslegung wurde dabei stets nur der Wasserstrom als MengenvARIABLE berücksichtigt. Der Luftstrom hat in der Realität jedoch auch einen Einfluss auf verschiedene Parameter wie Leistung und Austrittstemperaturen.

Mit dieser Arbeit wurden diese Parameter in Abhängigkeit vom Wasserstrom und Luftstrom untersucht. Zu diesem Zweck wurden Simulationen durchgeführt, welche anschliessend durch Experimente verifiziert werden konnten. Da Wärmeübertrager in den unterschiedlichsten Bauarten vorkommen, sind die gemessenen Werte nicht universell gültig. Die ermittelten Tendenzen sind allgemein betrachtet trotzdem anwendbar.

Die Auswertung ergab dreidimensionale Flächendiagramme, bei denen die erwähnten Parameter über den beiden Volumenströmen aufgetragen sind. Die Leistung des Wärmeübertragers (Bild 1) steigt durch höhere Volumenströme der Fluide. Wasserseitig wird der Maximalwert schnell erreicht, während die Leistung mit steigendem Luftstrom nur langsam steigt. Deswegen würden leistungsstarke Ventilatoren benötigt, um sich dem Maximalwert anzunähern. Die Temperaturdifferenz des Wassers (Bild 2) reagiert ebenfalls auf die Änderung von beiden Volumenströmen. Die Differenz steigt mit zunehmendem Luftstrom und mit abnehmendem Wasserstrom. Der von den Kälteanlagen geforderten Differenz von 9 K kann sich also über eine Kombination von grossen Luftströmen und kleinen Wasserströmen angenähert werden. Die Luftaustrittstemperatur ist die fühlbare Komponente in einem zu kühlenden Raum. Sie steigt mit zunehmendem Luftstrom und sinkt mit zunehmendem Wasserstrom, ähnlich wie beim Temperaturunterschied des Wassers.

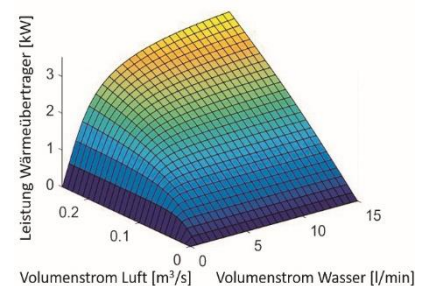
Es gilt zu beachten, dass sich diese Parameter gegenseitig beeinflussen. Möchte man beispielsweise die Temperaturdifferenz des Wassers erhöhen, muss der Wasserstrom vermindert werden, wodurch jedoch auch die Leistung sinkt. Deswegen muss jeweils situationsbezogen ein Kompromiss zwischen den einzelnen Parametern gefunden werden.

Der Einfluss von Kondensationsvorgängen könnte einen positiven Effekt auf den Wärmeübertrager ausüben. Durch die zusätzliche Wärmeabgabe würde die Temperaturdifferenz des Wassers steigen, während sich gleichzeitig die Leistung des Wärmeübertragers erhöht. Diese Annahme muss jedoch experimentell verifiziert werden.

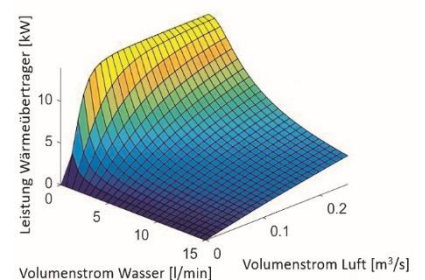


Diplomand  
David Catarino

Dozent  
Frank Tillenkamp



Die Leistung des Wärmeübertragers in Abhängigkeit des Luft- und Wasserstroms



Die Temperaturdifferenz des Wassers als Funktion der beiden Volumenströme