

Effizienz von indirekter Verdunstungskühlung erstmals kalkulierbar

Frank Benndorf, Vertrieb

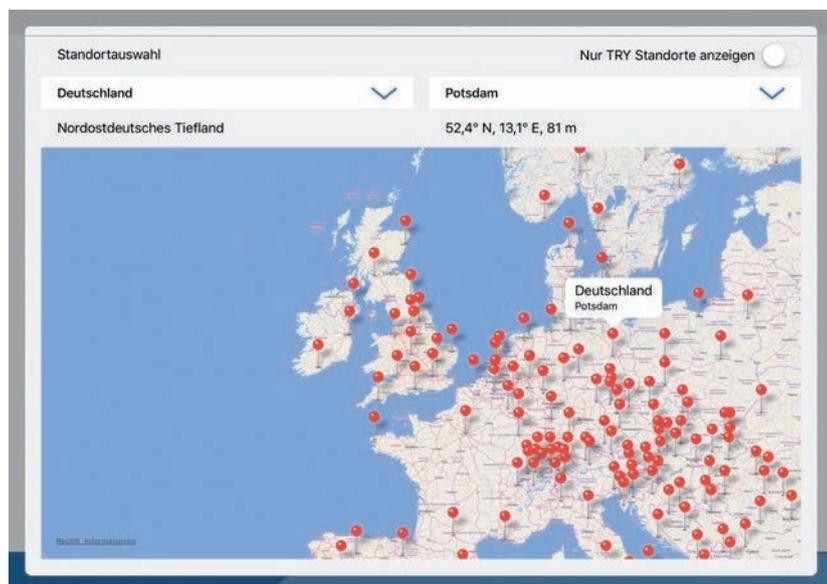


Abb. 1: Zur Ermittlung eines exakten standortspezifischen Wertes muss die Kalkulation auch anhand standortspezifischer Wetterdaten durchgeführt werden. Dies wird bei myCoolblue mittels der meteorologischen Dienste „Deutscher Wetterdienst“ und „Meteonorm“ gewährleistet.

Verdunstungskühlung ist in raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) eine ökologische Ergänzung zu mechanischen Kaltwassererzeugern.

Diese Tatsache bestreitet niemand. Wie hoch wird ihr energetischer Beitrag für ein konkretes Gebäude aber wirklich sein?

Darauf gab es bislang keine verlässliche Antwort. Mit der Simulationssoftware myCoolblue ist es jetzt erstmals möglich, für individuelle Gebäudesituationen das Einsparpotenzial sehr präzise zu ermitteln. Sie liefert den energetischen Nachweis für optimal ausgelegte Anlagen sowie für erforderliche Wirtschaftlichkeits- und Betriebskostenvergleiche. Egal, ob das Gebäude in der Wüste, auf dem Land, in einer Großstadt oder am Meer steht.

STEIGENDE ANFORDERUNGEN

Die Planung von Gebäudeklimatisierungen ist eine komplexe Aufgabe. EU-Richtlinien und nationale Regelungen sind zu berücksichtigen. Die effiziente Nutzung von Energie und der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien stehen bei der Planung von RLT-Anlagen im Mittelpunkt.

DAS ZIEL

Angestrebt wird eine hohe Energieeffizienz von Gebäuden. Erwartet werden gute Raumlufqualität und angenehmes Raumklima, gleichzeitig müssen Kosten reduziert werden. Idealerweise sind die Betriebskosten bereits vor dem Bau der Anlage exakt bekannt.

ADIABATE KÜHLUNG

Indirekte Verdunstungskühlung, in Ergänzung zu einer konventionellen Anlage, ist eine energiesparende Technik. RLT-Anlagen mit indirekter Verdunstungskühlung nutzen den thermodynamischen

Effekt, dass Luft merklich abkühlt, wenn sie durch die Verdunstung von Wasser befeuchtet wird. Das Prinzip der Verdunstungskühlung wird adiabate Kühlung genannt. Bei der indirekten Verdunstungskühlung wird Wasser auf der Abluftseite des RLT-Gerätes verdunstet, wodurch die Abluft gekühlt wird. Dieser Verdunstungseffekt kühlt die warme Außenluft in der nachfolgenden Wärmerückgewinnung dann indirekt ab.

GRÜNE IDEE, DIE GELD SPART

Hygienisch, sauber und mit regenerativer Energie leistet die indirekte Verdunstungskühlung einen signifikanten Beitrag zur Kühlung der einströmenden Zuluft. Damit kann bei gleicher Kühlleistung die konventionelle Kühlanlage kleiner, also preiswerter, dimensioniert werden. Der Einsatz regenerativer Energie senkt die Betriebskosten, wodurch sich die Anschaffungskosten des Verdunstungs-

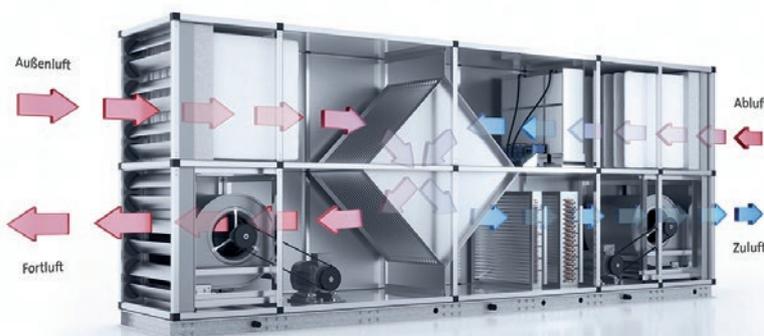


Abb. 2: Bei der indirekten Verdunstungskühlung wird die Abluft intensiv befeuchtet und dadurch um 8 bis 10 K abgekühlt. Nun kann diese kühle Abluft in der anschließenden Wärmerückgewinnung der Außenluft deutlich mehr Wärme entziehen.

thermisch entkoppelt
T2 / TB2

hygienisch glatt

grenzenlos
flexibel

PRO

optimal
energieeffizient

eigenstabil

TÜV-geprüft



WIE PROFESSIONELL SIND SIE?

WK-com PRO - Die neue Klimageräteserie mit unbegrenzten Möglichkeiten

Frei konfigurierbar, thermisch entkoppelt, top hygienisch: WK-com **PRO** ist das neue RLT-Gerät für alle Anwendungsbereiche. Die innenliegende Rahmenkonstruktion bildet ein eigenstabilen Skelett für einfachste Aufstellung. Der unsichtbar im Türpaneel integrierte Verschluss berührt die Innenwand nicht und sorgt für hygienisch glatte Innenflächen (VDI 6022/DIN EN 1946-T4). Natürlich mit integrierter Regelungs- & Kältetechnik und effizienter Wärmerückgewinnung, maßgeschneidert auf Ihre Anforderung.

Neugierig? Sprechen Sie uns an und erhalten Sie alle Infos über das neue WK-com **PRO** für Ihr nächstes Projekt.

www.wolf-geisenfeld.de
info.hlk@wolf-geisenfeld.de
+49 8452 99 0



Spirit of Air®

WOLF
GEISENFELD

Simulationsergebnisse für das Mustergebäude

Standorte (Deutschland)		Mannheim	Potsdam	Mühdorf	Essen	Rostock	Fichtelberg
Betrieb _{gesamt}	h/a	3120					
Betrieb _{Verdunstungskühlung*}	h/a	755	631	568	462	368	81
Kälteenergie _{gesamt*}	kWh	46.185 (100%)	40.756 (100%)	34.036 (100%)	27.387 (100%)	16.789 (100%)	2.100 (100%)
Kälteenergie _{Verdunstungskühlung*}	kWh	22.453 (49%)	18.076 (44%)	15.929 (47%)	12.750 (47%)	8.334 (51%)	1.634 (78%)
Jahresarbeitszahl	-	7	7,4	5,7	4,6	3	0,9
Standorte (Europa)		Paris	London	Zürich	Wien	Budapest	Madrid
Betrieb _{gesamt}	h/a	3120					
Betrieb _{Verdunstungskühlung*}	h/a	732	635	564	906	1.063	1.172
Kälteenergie _{gesamt*}	kWh	38.161 (100%)	27.061 (100%)	29.913 (100%)	53.680 (100%)	71.570 (100%)	90.495 (100%)
Kälteenergie _{Verdunstungskühlung*}	kWh	19.387 (51%)	14.679 (54%)	16.228 (54%)	25.690 (48%)	35.846 (50%)	56.866 (63%)
Jahresarbeitszahl	-	6,1	5,2	5,1	9,1	12,7	15,9
Standorte (weltweit)		Moskau	Chicago	Denver	Las Vegas	Colombo	Riyadh
Betrieb _{gesamt}	h/a	3120					
Betrieb _{Verdunstungskühlung*}	h/a	539	1.137	1.137	1.133	3.120	2.636
Kälteenergie _{gesamt*}	kWh	34.425 (100%)	125.981 (100%)	85.454 (100%)	68.764 (100%)	834.492 (100%)	381.427 (100%)
Kälteenergie _{Verdunstungskühlung*}	kWh	12.845 (37%)	35.458 (29%)	60.427 (71%)	51.211 (75%)	80.516 (10%)	196.874 (52%)
Jahresarbeitszahl	-	5,3	9,9	14,1	13,1	17,2	42,2

tungskühlers je nach Standort mehr oder weniger schnell amortisieren.

KLIMATECHNISCHES INDIVIDUUM

Der Standort des Gebäudes hat entscheidenden Einfluss auf den Beitrag der Verdunstungskühlung zur gesamten Kühlarbeit. In einem Klima mit hoher Luftfeuchtigkeit, beispielsweise am Meer, fällt der Effekt geringer aus, als es im trockenen, warmen Klima der Fall ist. Auch Anlagenparameter wie beispielsweise die Effizienz der verwendeten Wärmerückgewinnung, die Ventilatorwirkungsgrade und die Ablufttemperatur und -feuchtigkeit sind relevante Einflußgrößen. Obige Tabelle zeigt den energetischen Beitrag und die Effizienz (Jahresarbeitszahlen) für ein Mustergebäude an unterschiedlichen Standorten.

UNABWÄGBARKEITEN EINER STATISCHEN BERECHNUNG

Jedes Gebäude ist ein klimatechnisches

Individuum mit anderen Standortbedingungen, mit anderer Sonneneinstrahlung oder Luftfeuchtigkeit. Interne Wärmelast und gewünschte Soll-Temperatur sind spezifische Parameter. Wie lassen sich erzielbare Einsparungen einer konkreten Anlage am geplanten Standort berechnen, Dimensionierungen von RLT-Anlagen miteinander vergleichen, Abwägungen zwischen Investitionskosten und Einsparpotenzial treffen? Statische Berechnungen ohne die Berücksichtigung des Standortklimas liefern nur ungenaue Werte. Planung und Bewertung der optimalen Anlage brauchen belastbare, realistische Daten.

MYCOOLBLUE: ENERGETISCHEN BEITRAG VERLÄSSLICH BERECHNEN

Energetische Anlagensimulation: Wetterdaten vom Deutschen Wetterdienst und Meteororm.

Die Simulationssoftware myCoolblue von Condair errechnet anhand von meteo-

rologischen Standortdaten des Gebäudes, wie groß die gesamte Kältearbeit zur Kühlung des Gebäudes sein wird, und welchen Beitrag die indirekte Verdunstungskühlung dazu beisteuert. Das Entscheidende dabei ist, dass alle im Jahresverlauf eintretenden Außenluftkonditionen und die relevanten Parameter der RLT-Anlage in diese Simulation einfließen.

Die im Verlauf der vergangenen zehn Jahre gewonnenen Langzeitwetterdaten des Deutschen Wetterdienstes und internationale Wetterdaten von Meteororm bilden das Fundament der myCoolblue-Simulation. Die breite Basis der Wetterdaten machen Planungen für Gebäude in der ganzen Welt möglich.

Simulationsergebnisse

Die Ergebnisse können für 3 Fälle simuliert werden:

- ▶ Simulation bei normalem Sommer (10 jahres-Mittelwert): für die Bewertung des energetischen Beitrages und der Wirtschaftlichkeit im Lanzeitbetrieb
- ▶ Simulation bei extrem warmem Sommer: für die richtige Dimensionierung von Kaltwassererzeuger und Verdunstungskühler bei maximal auftretender Kühllast
- ▶ Leistungsdimensionierung bei Standard-Außenbedingungen nach VDI 4710 als Vorschlagswert zum Vergleich mit dem Simulationswert bei warmem Sommer

FINETUNING

Für das Finetuning lassen sich per Schalterstellung Komponentenordnungen ändern und unterschiedliche Szenarien miteinander vergleichen. Wie wirkt sich die Entnahme der Verdunsterkassetten während der inaktiven Wintermonate energetisch aus? Welchen Einfluss hat der dadurch verringerte Luftwiderstand auf die Jahresarbeitszahl der indirekten Verdunstungskühlung? Mit wenigen Klicks lassen sich Betriebsparameter und Standorte verändern und mögliche Anlagenvarianten durchspielen.

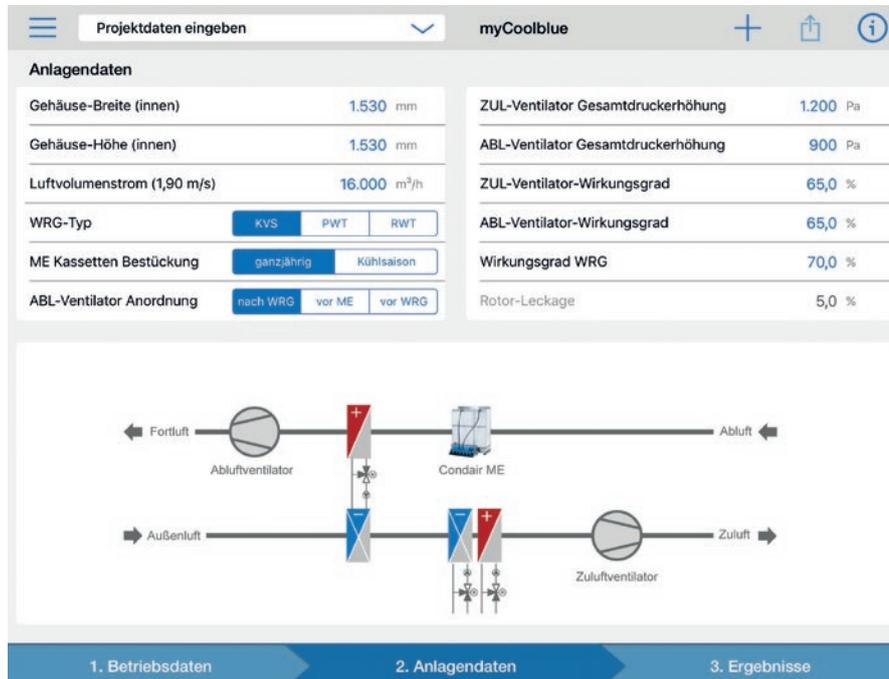


Abb. 3: Das individuelle Anlagendesign lässt sich bequem durch Schalter oder ein Ziffernfeld eingeben.

FUNDIERTE ENTSCHEIDUNG MIT BELASTBAREN DATEN

Mit den Simulationsergebnissen erhält der Entscheider einen verlässlichen Überblick, wie sich Änderungen von Luftvolumenstrom, Luftgeschwindigkeiten, Anordnung des Abluftventilators oder Art der Wärmerückgewinnung auswirken. Die Simulationsergebnisse werden tabellarisch und grafisch dargestellt. Ist die perfekte Dimensionierung einer Anlage gefunden, kann mit Eingabe eines Projektnamens und der Kontaktdaten direkt ein Angebot angefordert werden.

KOSTENFREI IM APP-STORE ODER ALS ONLINE-TOOL

Die Simulationssoftware myCoolblue gibt es als App kostenfrei im App-Store oder als online nutzbares Tool unter: www.mycoolblue.com.

FAZIT

myCoolblue macht die indirekte Verdunstungskühlung berechenbar. Ihr energetischer Beitrag anhand eines konkreten Gebäudes wird von diffusem „möglicherweise“ in verlässliche Zahlen

verwandelt. Die Simulation liefert belastbare Werte für Planung und Amortisationsrechnung. Standortsspezifische Langzeit-Klimadaten und Anlagendaten sind berücksichtigt. Entscheider bewerten so schnell und sicher, welchen energetischen Vorteil eine individuelle Dimensionierung enthält.

Autor:
Frank Benndorf,
Vertrieb, Regionalcenter West
Condair GmbH
85748 Garching
Fotos/Grafiken: condair
www.condair.de



Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für mehr Komfort

LTM Thermo-Lüfter®

Die ideale Systemlösung für Neubau und im Gebäudebestand.

Thermo-Lüfter®



LTM zentra®

Optimale Lösungen für Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und auch kleinere Gewerbeeinheiten.



LTM GmbH

Eberhardtstraße 60 | 89073 Ulm
Tel. 0731-409867-0
info@ltm-ulm.de | www.ltm-ulm.de