

EN 16430 (SN EN 16430) Norm für Unterflurkonvektoren

- Hinweise zur verbesserten Auslegung -

Vor der Einführung der EN 16430 im März 2015 gab es keine eindeutige Norm für die Bestimmung der Leistungen von Unterflurkonvektoren. Die EN 16430 regelt die Leistungsmessungen von Unterflurkonvektoren unter praxisgerechten Bedingungen und beendet die Unsicherheiten in der Planung und beim Leistungsvergleich verschiedener Hersteller. Im folgenden werden die Stärken und Schwächen der EN 16430 (SN EN 16430) aufgezeigt.

Wärme- und Kühlleistungen

Die Norm regelt die Leistungsmessungen speziell von Unterflurkonvektoren auf der Grundlage der EN 442. Drei Teile der EN 16430 beschreiben die Messungen.

Teil 1 (SIA 384.530-1): Technische Spezifikationen und Anforderungen

Teil 2 (SIA 384.531-2): Prüfverfahren und Bewertung der Wärmeleistung

Teil 3 (SIA 384.532-3): Prüfverfahren und Bewertung der Kühlleistung

In der EN 16430 Teil 3 werden die speziellen Anforderungen für den Kühlbetrieb berücksichtigt. Die Bezugslufttemperatur wird in der Mitte der Prüfkabine (2 m von der Fassade entfernt) in 0,75 m Höhe gemessen. Diese Bezugslufttemperatur ist nicht zu verwechseln mit der Luftertrittstemperatur. Diese kann durch den nicht zu vermeidenden Kurzschluss zwischen Luftaustritt und Luftansaug abweichend sein.



Testaufbau von 10 leistungsgeregelten Dummies

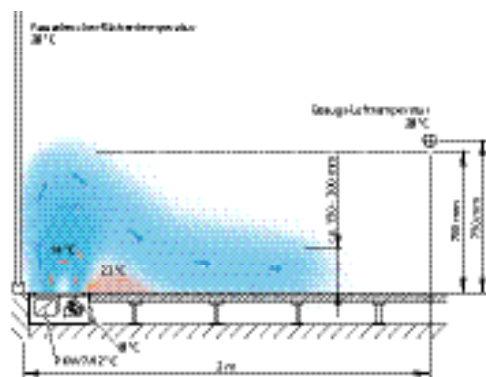
Vergleich Luftströmungsprofile

Die Grafik zeigt die wesentlichen Unterschiede der Luftströmungen von kurzschlussoptimierten und nicht kurzschlussoptimierten Unterflurkonvektoren im Kühlfall. Bei einer kurzschlussoptimierten Variante steigt die Luft deutlich höher an der Fassade auf, vermischt sich und dringt mit höherer Temperatur tiefer in den Raum ein. Das Ergebnis ist eine gleichmäßigere Temperaturverteilung und Behaglichkeit in der Aufenthaltszone.

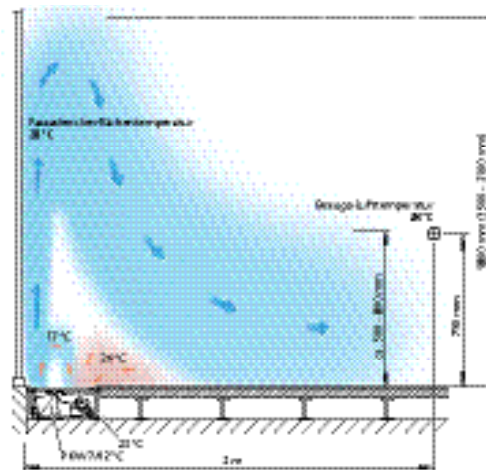
Unterflurkonvektoren mit einem hohen Kurzschlussanteil stellen dem Raum nur einen geringen Teil der Leistung zur Verfügung. Besonders irreführend sind Leistungsangaben auf Basis der Luftertrittstemperatur, da diese deutlich unter der Bezugslufttemperatur (Raumtemperatur) liegen kann.

Katherm HK sind kurzschlussoptimiert entwickelt und minimieren diesen Kurzschluss soweit wie technisch möglich. Die Leistungsangaben beziehen sich auf die Bezugslufttemperatur, gemessen in 2 m Abstand von der Fassade.

Kampmann misst die Wärme- und Kühlleistungen der Unterflurkonvektoren bereits seit Jahren nach der EN 16430. Die Unterflurkonvektoren wurden in den Normleistungen nach der EN 16430 gemessen und entsprechen damit den technisch festgelegten Standards.



Bei nicht kurzschlussoptimiertem Luftaustritt



Bei kurzschlussoptimiertem Luftaustritt

Darauf sollten Sie bei der Auslegung von Unterflurkonvektoren achten:

- 1. Achtung!** Laminare Strömungen infolge geringer Wasservolumenströme finden in der EN 16430 keine Berücksichtigung. Die Wärme- und Kühlleistungen von Unterflurkonvektoren müssen nach der EN 16430 gemessen werden, um die Vergleichbarkeit von Leistungsdaten verschiedener Hersteller zu gewährleisten.

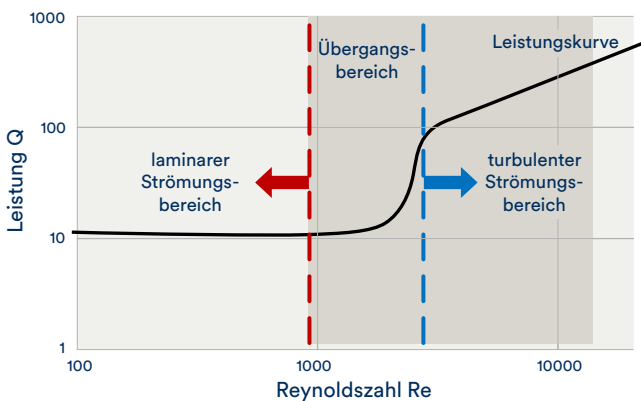
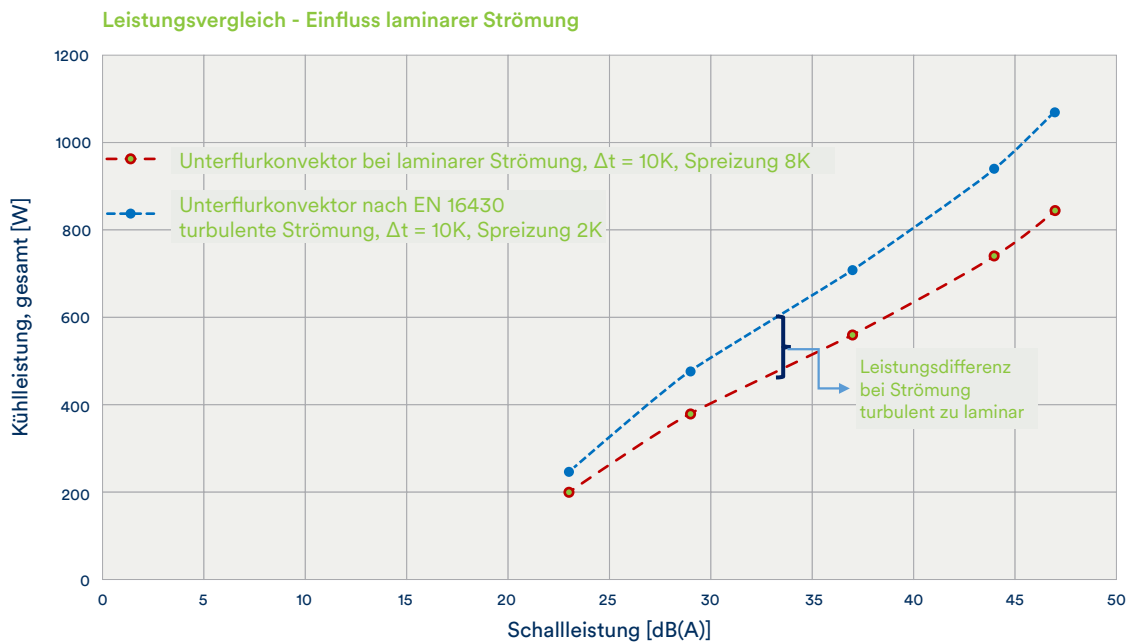
Nach Einführung der EN 16430 wurde durch zahlreiche Projektanforderungen festgestellt, dass die alleinige Berechnung von Leistungen nach der Norm nicht immer der Praxis und den Anforderungen in dem Objekt gerecht wird. Unabhängig vom Hersteller muss darauf geachtet werden, dass keine laminare Strömung bei einem zu geringen Wasservolumenstrom entsteht.

Im Besonderen werden in der EN 16430 bei der Bestimmung der Kühlleistungen folgende Punkte nicht berücksichtigt:

- » Die Kühlleistungen werden im Normmesspunkt 17/19/28 °C gemessen, dies entspricht einer Untertemperatur $\Delta t = 10\text{ K}$ bzw. einer 2 K Spreizung zwischen Vor- und Rücklaufemperatur. Abweichende Punkte und Bereiche mit größeren Spreizungen bei gleichbleibender Untertemperatur werden in der Rechenvorschrift nicht praxisgerecht erfasst. Die EN 16430 berücksichtigt hier nur Umrechnungen der Norm-Leistungen mit ermittelten Exponenten.
- » Turbulente und laminare Strömungszustände werden nicht unterschieden/betrachtet.
- » Der Anwendungsbereich der EN 16430 untersagt Messungen bei feuchter Kühlung mit Kondensatanfall. Eine konkrete Vorgehensweise was bei feuchter Kühlung zu tun ist, ist in der Norm nicht bestimmt.

Aus diesen Gründen misst Kampmann nach einem erweiterten Messverfahren, dem sogenannten DOE (Design of Experiment). Dieses Messverfahren geht weit über die Messvorschriften der Norm hinaus. Kampmann kann hier Bereiche messen, die von der Norm nicht berücksichtigt werden, aber in den Projekten gefordert sind. Dies ist wichtig, um auch in Bereichen, die von der Norm nicht gut abgedeckt werden, verlässliche und praxisgerechte Auslegungsdaten liefern zu können.

- 2.** Die Normdaten berücksichtigen Kühlleistungen außerhalb des Normpunktes nur bei get, laminare Strömungszustände werden nicht berücksichtigt.



In den Diagrammen wird der Einfluss von laminarer und turbulenter Strömung auf die Leistung deutlich.

Eine wichtige Kenngröße ist die Reynoldszahl (Re) zur Bestimmung von laminarer und turbulenter Strömung.

Turbulente Rohrströmung = geringe Temperaturspreizungen = Wasservolumenstrom bzw. Strömungsgeschwindigkeit hoch.

Laminare Rohrströmung = deutliche Abnahme der Leistung = hohe Temperaturspreizungen = Wasservolumenstrom bzw. Strömungsgeschwindigkeit niedrig.

Deutlicher Anstieg der Leistungskurve beim Verlassen des laminaren in den turbulenten Strömungsbereich!

3. Praxisgerechte Planung mit dem Kampmann Auslegungsprogramm KaDATA – Auslegung nach festem Wasservolumenstrom

Auslegungsbeispiel Kühlen: Forderung 520 W bei Schallleistungspegel 35 dB(A), Vorgegeben: Systemtemperaturen 14/18/26 °C, 2-Leiter, Baulänge 1700 mm

A: Auslegung nach festen Vor- und Rücklauftemperaturen. Untertemperatur Δt 10 K, Spreizung 4K. Leistung und Schallleistungspegel passend bei Steuerspannung 5,5 V.

Achtung!
Hinweismeldungen bei Steuerspannung 5,5 / 4 / 2 V = geringe Effizienz bei laminarer Strömung

B: Auslegung nach festem Wasservolumenstrom gewählt. Wasservolumenstrom bei Steuerspannung 8 V = 169 l/h.



Ausreichende turbulente Rohrströmung und Leistung vorhanden. Angepasste Rücklauftemperatur in den Steuerstufen.

Leistungsdaten berechnen

Medium:

Kühlen

Vorlauftemperatur: Rücklauftemperatur (°C): Raumlufttemperatur (°C): relative Feuchte (%):

Steuerspannung

[V] [V] [V] [V] [V]

Steuerspannung V	10	8	5,5	4	2
SFP-Wert Ws/m³	146	125	120	125	163
Luftvolumenstrom m³/h	411	363	259	196	113
Leistungsaufnahme W	16,7	12,6	8,6	6,8	5,1
Stromaufnahme mA	172	130	89	70	53
Schalldruckpegel dB(A)	38	36	27	20	20
Schallleistungspegel dB(A)	46	44	35	28	28
Glykolanteil %	0				
Vorlauftemperatur °C	14				
Rücklauftemperatur °C	18				
Raumlufttemperatur °C	26				
rel. Luftfeuchtigkeit %	50				
Kühlleistung, gesamt W	896	785	545	401	208
Kühlleistung, sensibel W	896	785	545	401	208
Lufttrittstemperatur °C	25,2	24,9	24,3	23,9	23
Luftaustrittstemperatur °C	18,9	18,7	18,3	18	17,7
Wasservolumenstrom l/h	193	169	118	86	45

Kühlen: Geringe Effizienz aufgrund laminarer Strömung wird berücksichtigt

Leistungsdaten berechnen

Medium:

Kühlen

Vorlauftemperatur: Wasservolumenstrom (l/h): Raumlufttemperatur (°C): relative Feuchte (%):

Steuerspannung

[V] [V] [V] [V] [V]

Steuerspannung V	10	8	5,5	4	2
SFP-Wert Ws/m³	146	125	120	125	163
Luftvolumenstrom m³/h	411	363	259	196	113
Leistungsaufnahme W	16,7	12,6	8,6	6,8	5,1
Stromaufnahme mA	172	130	89	70	53
Schalldruckpegel dB(A)	38	36	27	20	20
Schallleistungspegel dB(A)	46	44	35	28	28
Glykolanteil %	0				
Vorlauftemperatur °C	14				
Rücklauftemperatur °C	18,3	18	17	16,2	15,3
Raumlufttemperatur °C	26				
rel. Luftfeuchtigkeit %	50				
Kühlleistung, gesamt W	859	781	591	461	256
Kühlleistung, sensibel W	859	781	591	461	256
Lufttrittstemperatur °C	25,1	24,8	24,1	23,5	22,1
Luftaustrittstemperatur °C	19,1	18,6	17,5	16,7	15,5
Wasservolumenstrom l/h	169	169	169	169	169

4. Unterstützung von Kampmann bei der praxisgerechten Auslegung von Unterflurkonvektoren

- » Mittels des eigenen erweiterten Messverfahrens DOE hat Kampmann die technischen Daten genauestens verifiziert und kann detaillierte Informationen für die praxisnahe Dimensionierung zur Verfügung stellen.
- » Somit kann Kampmann auch die von der Norm abweichenden Punkte messen, um für diese Bereiche authentische und praxisnahe Auslegungsdaten zur Verfügung stellen zu können.
- » Nutzen Sie das Kampmann-Auslegungsprogramm! In diesem wird explizit gezeigt, wann die Geräte sich in einem effizienten Auslegungspunkt bei turbulenter Strömung befinden.
- » Legen Sie die Geräte bei einem konstanten Wasservolumenstrom aus, der eine turbulente Strömung in allen relevanten Auslegungsstufen gewährleistet. Dies entspricht der Praxis in den Projekten vor Ort.

Die Kampmann Fachberater stehen gerne für eine persönliche Abstimmung für die praxisgerechte Auslegung im Projektfall zur Verfügung!