

KÜHLTÜRME IN GEBÄUDEN

Fragen	Antworten
<p>1. Warum werden Kühltürme in Gebäuden untergebracht? Ist der umbaute Raum nicht zu kostbar?</p>	<p>Wenn die Wahl besteht, sollten Kühltürme im Freien aufgestellt werden. Dies ist selbstverständlich die billigste und wirtschaftlichste Lösung.</p> <p>Doch folgende Gründe können für die Aufstellung in Gebäuden maßgebend sein:</p> <p>a) Architektonische Gesichtspunkte Die Kühltürme dürfen auf dem Dach nicht sichtbar sein. Auch Verkleidungen sind unerwünscht. Manchmal steht überhaupt kein Flachdach zur Verfügung. Es kann auch der Fall sein, dass die Bauplanung oder -ausführung schon zu weit fortgeschritten ist und kein Platz für die Kühltürme auf dem Dach mehr vorhanden ist.</p> <p>b) Bessere Wartung Man versucht, die Kühltürme in der Nähe anderer Maschineneinheiten (z. B. Kältemaschinen, Heizungsanlagen etc.) zu platzieren, um Wartungsarbeiten zu zentralisieren und eine laufende Betriebskontrolle zu erleichtern.</p> <p>c) Technische Gründe und Kostengründe Die Entfernung zwischen den Kühltürmen und dem Kühlwasserverbraucher ist groß und/oder es sind große Höhenunterschiede vorhanden. In beiden Fällen fallen hohe Kosten für die Rohrführungen an. Unter Umständen ist die notwendige Rohrführung in bestehenden Gebäuden gar nicht möglich.</p> <p>d) Akustische Gründe Man verwendet den Raum sozusagen als Geräuschkapselung für das Gerät. Allerdings sind dann, um entsprechende Dämpfungsergebnisse zu erzielen, entsprechend dimensionierte Schalldämpfer in den Zu- und Abluftöffnungen vorzusehen. Auch ohne Schalldämpfer wirkt der Raum bei geschickter Anordnung der Zu- und Abluftöffnungen (möglichst vom kritischen Schallempfänger nicht in der Sichtlinie liegend) als hervorragend wirkender Schallschirm. Der Vollständigkeit halber sind nachstehende Gründe auch noch erwähnt, obwohl sie fragwürdig sind.</p> <p>e) Niedrige Kühlwassertemperaturen durch Verwendung der Gebäudeabluft/ Wärmerückgewinnung Man verwendet die Abluft des Gebäudes für den Kühlturm zumeist unter Beimischung von Frischluft. Durch die niedrige Feuchttemperatur von ca. 17 °C erhofft man sich niedrigere Wassertemperaturen oder auch kleinere Kühltürme. Da jedoch im Freien Feuchtkugeltemperaturen über 17 °C nicht häufig sind, ist eine Energieeinsparung durch kältere Wassertemperaturen über die ganze Betriebsperiode gesehen unwahrscheinlich. Auch eine Wärmerückgewinnung aus der dann resultierenden Abluft der Kühltürme ist fragwürdig, da die Gebäudeabluft im Kühlturm zunächst adiabatisch auf die Feuchttemperatur abgekühlt wird. Die Lufttemperatur der Kühlturmabluft erreicht dann ungefähr wieder den Wert, den die Gebäudeabluft von vornherein schon hatte. Aus diesem Grund ist eine solche Schaltung daraufhin zu untersuchen, ob noch ein Energiegewinn verbleibt.</p> <p>f) Frostfreie Aufstellung Man möchte den Kühlturm und die wasserführenden Leitungen frostfrei halten. Dies ist bei Innenaufstellung nicht ohne Weiteres gegeben. Auf die Heizung der Kühlturmwanne bei Frostgefahr kann nicht verzichtet werden. Wenn die im Raum geführten Leitungen nicht beheizt werden sollen, sind einige Grundregeln, die aus nachstehenden Beispielen hervorgehen, zu beachten. Die Aufstellungsräume müssen auf jeden Fall wasserdicht und mit Gully versehen ausgeführt sein, da Kühltürme undicht werden können oder bei Wartungsarbeiten Wasserverluste auftreten können.</p>

2. Was muss bei der Aufstellung von Kühltürmen in Gebäuden beachtet werden?

Wenn keiner der genannten Gründe (e und f sind fragwürdig) zutrifft, ist es nicht einzusehen, weshalb der Kühlturm nicht ins Freie gestellt wird, um den teuren umbauten Raum im Gebäude nicht zu vergeuden.

Man muss sich vergegenwärtigen, dass ein Kühlturm große Mengen Luft benötigt, um ohne Leistungseinbuße zu arbeiten. In einem weiten Bereich steigt oder fällt die Kühlleistung ungefähr proportional zur geförderten Luftmenge. Nicht berücksichtigte Luftwiderstände im Zu- und Abluftbereich wirken sich entsprechend aus. Betriebsschwierigkeiten treten bei sonst richtiger Planung kaum auf, wenn die Zu- und Abluftquerschnitte so großzügig bemessen sind, dass sie keine (oder nur vernachlässigbar kleine) Luftwiderstände verursachen.

1. Regel

Jeder Kühlturm **muss** mit einem wasserdichten Abluftkanal ausgerüstet sein der möglichst direkt ins Freie führt und u. U. mit einer Entleerung versehen ist. Freies Ausblasen in den Raum führt selbstverständlich an Wänden und Decken zur Kondenswasserbildung, die Bauschäden verursachen können.

Kurze, senkrecht nach oben führende Abluftkanäle, im vollen Kühlturmquerschnitt, sind empfehlenswert. Standardzubehör wie Wartungskanal, Abluftdüse und -hauben sind hierzu erhältlich.

Die Luftgeschwindigkeit soll höchstens 8 m/s betragen. Wird der volle Querschnitt des Kühlturms beibehalten, liegt die Luftgeschwindigkeit je nach Gerätetyp zwischen 2,5 und 3,8 m/s (ausgenommen Seitenstromkühler).

Bitte für Einstiegsöffnungen mindestens 800 x 530 mm vorsehen, damit der Zugang zu den Sprühdüsen, die unter den Wassertropfenabscheidern liegen, gewährleistet ist.

2. Regel

Jeder Kühlturm **sollte** mit einem Zuluftkanal (muss nicht wasserdicht sein), der die Luft vom Freien zum Kühlturm führt, versehen sein.

Wenn diese Regel nicht befolgt wird, gehen einige der Vorteile, die die Innenaufstellung bietet, wieder verloren. Der Raum ist durch die großen Luftmengen, die vom Kühlturm gefördert werden, natürlich nicht mehr heizbar und längerer Aufenthalt in solchen Räumen wird für Wartungsarbeiten bei dem andauernden Luftzug in der kälteren Jahreszeit unzumutbar. Darüber hinaus können Betriebsschwierigkeiten auftreten, die in den später gezeigten Beispielen erläutert sind.

Die Luftgeschwindigkeit im Zuluftkanal sollte 7 m/s nicht übersteigen.

3. Regel

Bei mehreren in einem Raum aufgestellten Kühltürmen sollte jeder einen getrennten Zu- und einen getrennten Abluftkanal besitzen. **Dasselbe gilt für Schalldämpfer. Gemeinsame Zu- und Abluftkanäle können erhebliche Betriebsstörungen verursachen**, besonders dann, wenn nicht alle Geräte gleichzeitig in Betrieb sind.

Zu diesen Betriebsstörungen zählen:

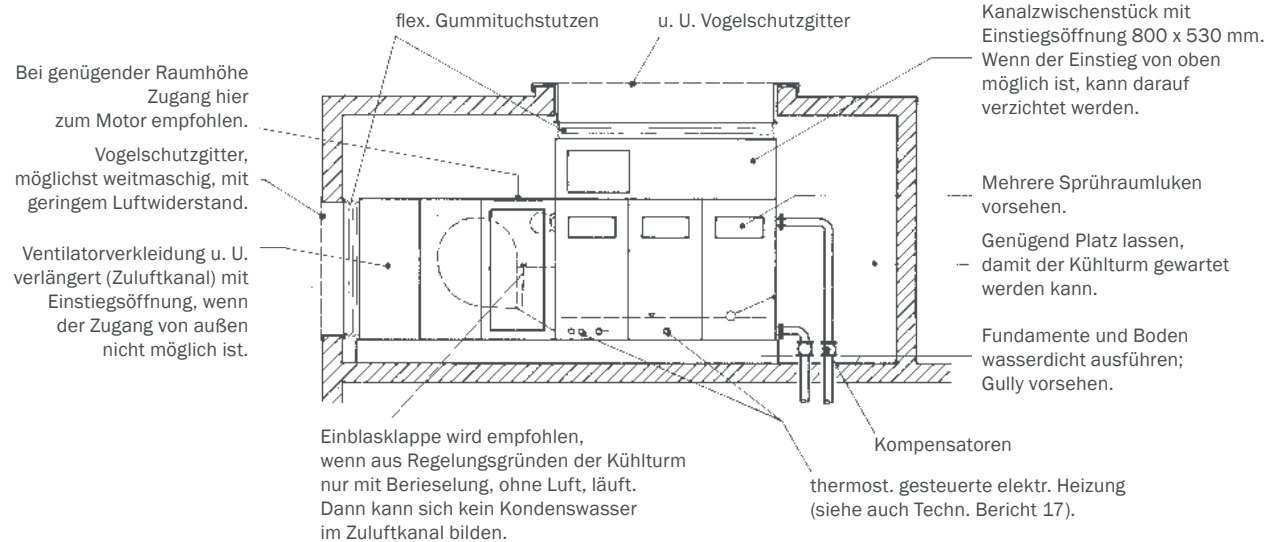
- a) Ansaugen von Luft über den stillgelegten oder nur sprühenden Kühlturm. Die feuchte Luft im Aufstellungsraum führt zu Kondenswasserbildung.
Abhilfe: Einblasklappe „Auf/Zu“ mit Stellmotor oder selbsttätig in den Ventilatorstutzen aller Geräte.
- b) Ein auf halbe Drehzahl zurückgeschalteter Kühlturm bringt keine Leistung, da er den im Raum mit voller Drehzahl arbeitenden zweiten Kühlturm entgegenwirkt. Dies trifft dann zu, wenn in der gemeinsamen Zuluftöffnung ein hoher Luftwiderstand zu überwinden ist. Deshalb sollen in solchen Räumen auch nicht unterschiedliche Kühltürme mit unterschiedlichen Systemkennlinien aufgestellt werden.
Abhilfe: Kein Luftwiderstand in der gemeinsamen Zuluftöffnung.
- c) Der Luftwiderstand im Zu- und Abluftbereich fällt in sich zusammen, wenn ein oder mehrere Kühltürme abgestellt werden.
Wenn der Luftwiderstand hoch war, sind als Folge zu erwähnen:
Unter Umständen zu hohe geförderte Luftmengen für den im Betrieb befindlichen Kühlturm, die zu Wasserübertrag führen können. Zu hohe Stromaufnahme für den Ventilatormotor.
Abhilfe: Ursprünglichen Luftwiderstand reduzieren. Wenn dies nicht möglich ist, keine Endgeräte verwenden. (Das sind Geräte, die am Ende der jeweiligen Bauserie liegen und mit den höchstzulässigen Luftmengen arbeiten, bevor Wasserübertrag eintritt).
Überdimensionierte Motoren einsetzen.

Bei bestehenden Anlagen, bei denen diese Probleme auftreten, bietet sich eine stromabhängige Regelung an. Bei ansteigender Ampèreaufnahme wird die Regelklappe im Ventilatorstutzen so reagieren, dass die max. zulässige Ampèreaufnahme für den Ventilatormotor bei keinem Betriebszustand überschritten wird. So kann auch kein Wasserübertrag eintreten, da die geförderte Luftmenge nahezu konstant bleibt. Gegenüber anderen Regelungen, wie Konstantdruckhaltung im Zu- bzw. Abluftbereich, ist die vorgeschlagene Regelung vorzuziehen, da sie wirtschaftlich arbeitet.

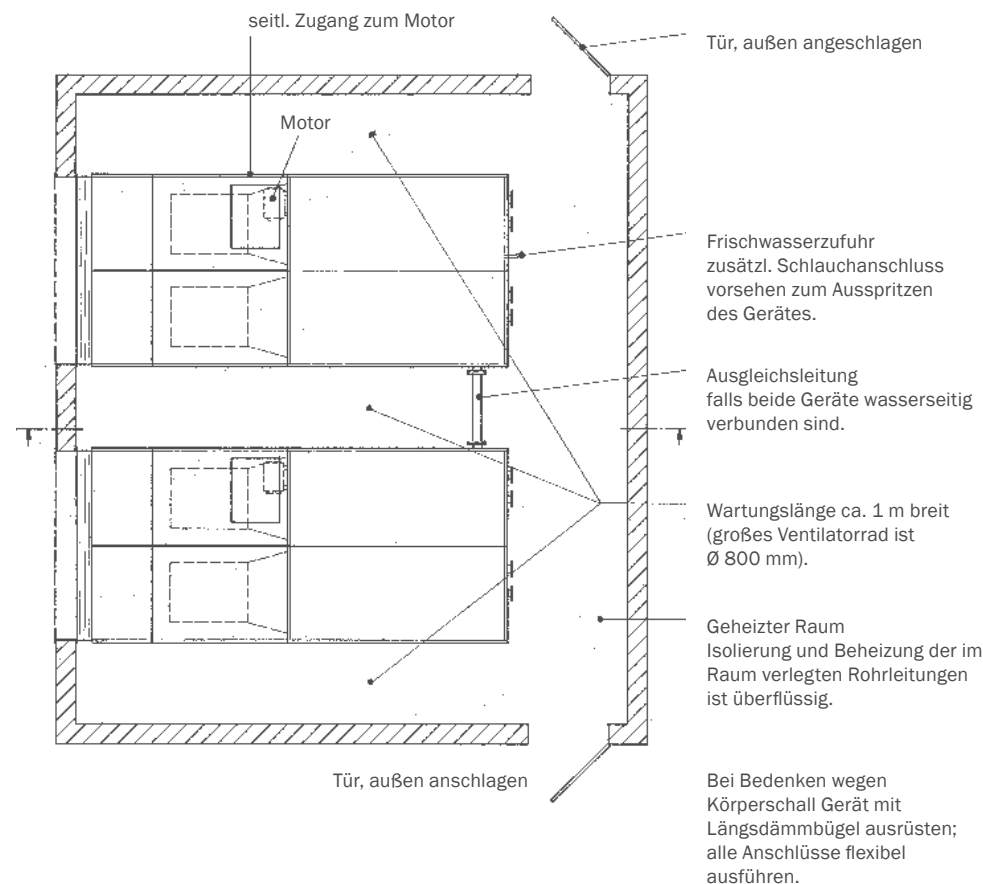
Bei hohen Luftwiderständen sind noch folgende sicherheitstechnischen Probleme zu beachten:

Welche statischen Auswirkungen wird ein großer Unterdruck (Zuluft) auf den Raum haben? Schwer aufgehende Fluchttüren? Zuschlagende Türen?

Beispiel 1
Schnitt



Ansicht von oben



Beispiel 2

Oben ansaugender / oben ausblasender Kühlturm

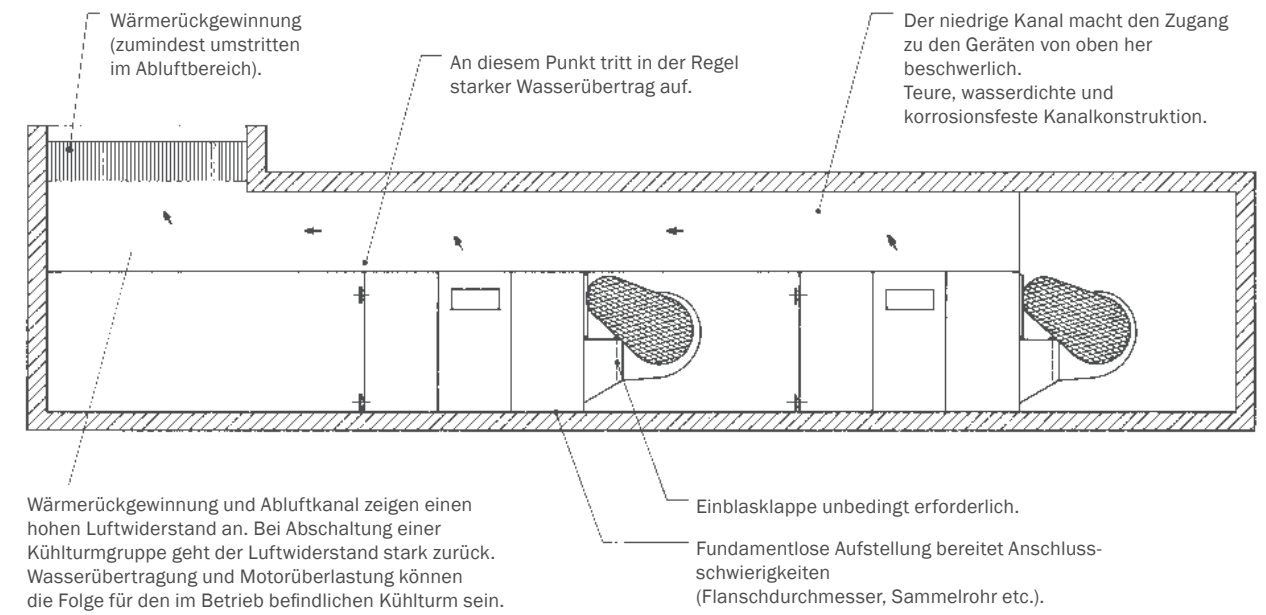
(Bitte vergleichen Sie Prospekt oa 2)

Mit dieser Konstruktion sind Fehlplanungen weitgehend ausgeschaltet.

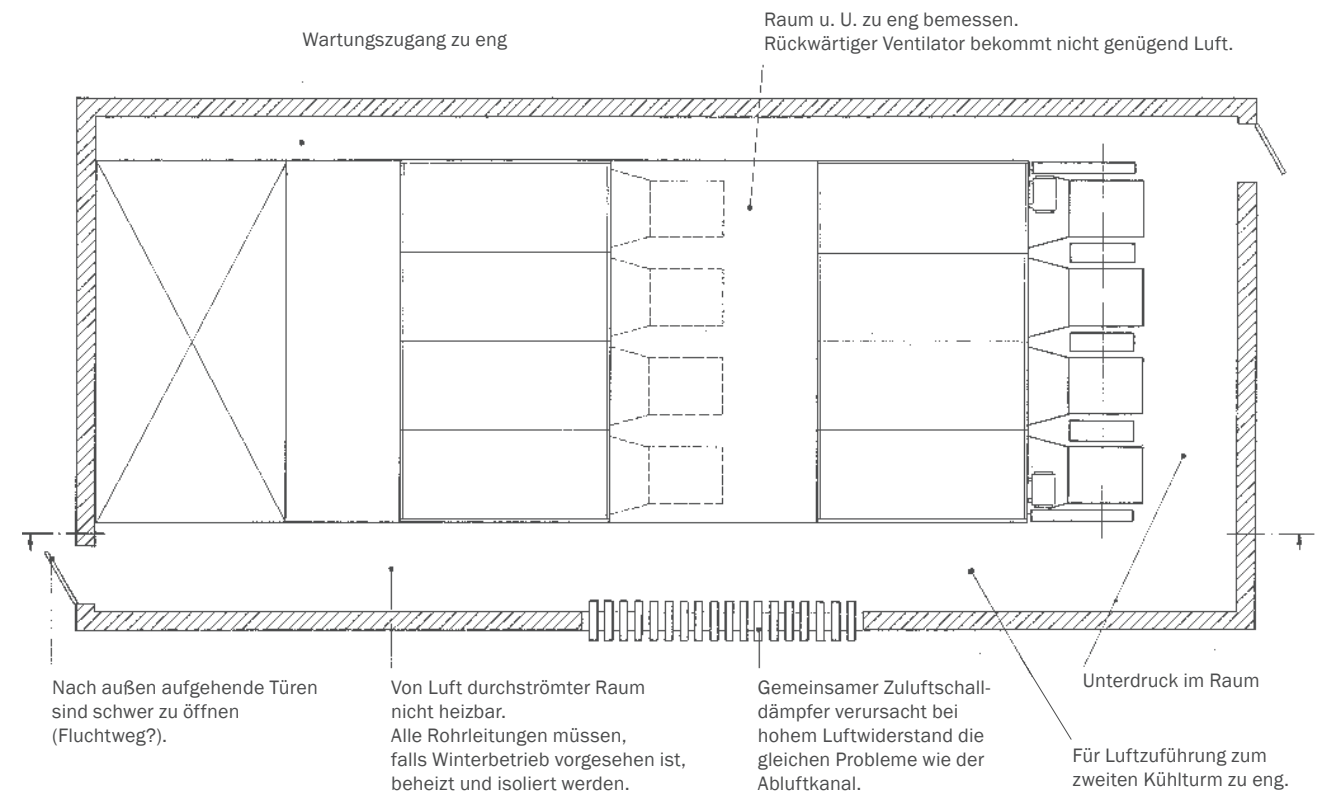
Beispiel 3

Nicht empfohlene Ausführung

Schnitt



Ansicht von oben



3. Sind im Raum aufgestellte Kühltürme schwerer zu warten als im Freien aufgestellte?

Falls die Planung nach Beispiel 1 oder 2 ausgeführt wird, ist die Wartung auch nicht schwieriger. Werden Zuluftschalldämpfer mittels Ventilatorverkleidung direkt am Kühlturm angebaut, ist zu prüfen, ob die Kulissen nach vorne herausgezogen werden können. Ein Wartungskanal kann erforderlich sein. Bei angebauten Abluftschalldämpfern empfiehlt es sich immer, einen Wartungskanal von mind. 750 mm Höhe zwischen Kühlturm und Schalldämpfer vorzusehen, damit ein noch relativ einfacher Zugang zu Tropfenabscheidern und Sprühdüsen möglich ist. Diese Maßnahmen stellen wertvolle Wartungserleichterungen dar.