

WAS IST EIN KÜHLTURM UND WOFÜR WIRD ER VERWENDET?

Ein Kühlturm für Wasser ist eine Wärmeeinheit, die das erwärmte Wasser aus dem System durch teilweise Verdunstung und Freisetzung in die Atmosphäre kühlt. Das abgekühlte Wasser wird im unteren Tank gesammelt und zur weiteren Verwendung im Betrieb bereitgestellt.

Kühltürme werden in industriellen Anlagen und HVAC-Systemen in verschiedenen Sektoren eingesetzt, um gekühltes Wasser bereitzustellen.

ARTEN VON KÜHLTÜRME

A. Arten von Kühltürmen nach Funktionsprinzipien

- Gegenstromkühltürme (Counter Flow Towers)
- Kreuzstromkühltürme (Cross Flow Towers)

1. Gegenstromkühltürme

Gegenstromkühltürme In Gegenstromkühltürmen fließt das Wasser von oben nach unten durch die Füllkörper, während die Luft von unten nach oben strömt. Diese Türme sind heute am weitesten verbreitet.

Es gibt zwei Typen:

- Induzierte Zugtürme (Induced Draft Towers): Die Ventilatoren befinden sich oben. Die Luft wird durch die seitlichen Luftlamellen nach oben gesaugt und die Kühlung erfolgt durch den Ventilator oben.
- Erzwingende Zugtürme (Forced Draft Towers): Die Ventilatoren befinden sich an der Seite, und die Luft wird durch den Ventilator von unten nach oben gedrückt.

2. Kreuzstromkühltürme

Kreuzstromkühltürme In Kreuzstromkühltürmen fließt das Wasser von oben nach unten durch die Füllkörper, während der Luftstrom horizontal oder diagonal ist. Es gibt erzwungene und induzierte Zugtürme auch in dieser Kategorie.

B. Arten von Kühltürmen nach Kühlverfahren

1. Offene Kreislauf-Kühltürme

Bei offenen Kreisläufen wird das Kühlwasser direkt auf die Füllkörper im Inneren des Turms gesprüht, wodurch die Kühlung erfolgt. Diese Art von Türmen ist effizienter, aber das Wasser kommt mit der Umgebung in Kontakt, was zu Verunreinigungen führen kann.



Abbildung: Geschlossene Kreislauf-Kühltürme (closed circuit towers)

2. Geschlossene Kreislauf-Kühltürme

In geschlossenen Türmen zirkuliert das Kühlwasser durch Metallspiralen (Wärmetauscher) im Inneren des Turms. Das Wasser in den Wärmetauschern wird indirekt durch die kalte Luft und das zirkulierende Wasser im Turm gekühlt. Da das Kühlwasser nicht mit der Umgebung in Kontakt kommt, bleibt es immer sauber. Indirekte Kühlung verringert jedoch die Effizienz des Turms.



Abbildung: Geschlossene Kühlwassertürme (closed circuit towers)

WIE FUNKTIONIEREN KÜHLTÜRME? ENSOTEK Wasser- Kühlturm © V1.0

In Gegenstrom-Kühltürmen mit induziertem Zug wird das erwärmte Wasser aus dem Betrieb mithilfe eines speziellen Wasserverteilungssystems und Sprinklern gleichmäßig von oben nach unten über den gesamten Querschnitt des Turms gesprüht. Das Wasser rieselt durch die Füllkörper, die die Tropfen zerteilen. Die Luft wird durch die Motor- und Ventilatorgruppe oben angesaugt und von unten nach oben durch die Füllkörper geleitet. Das Wasser gibt Wärme an die Luft ab und kühlt ab, während ein kleiner Teil verdunstet. Das abgekühlte Wasser wird im Kaltwasserbecken des Turms gesammelt und mithilfe einer Pumpe in die Anlage zurückgeführt. Die durch die Verdunstung feuchter gewordene Luft wird durch den Ventilator an der Oberseite des Turms in die Atmosphäre abgeführt.

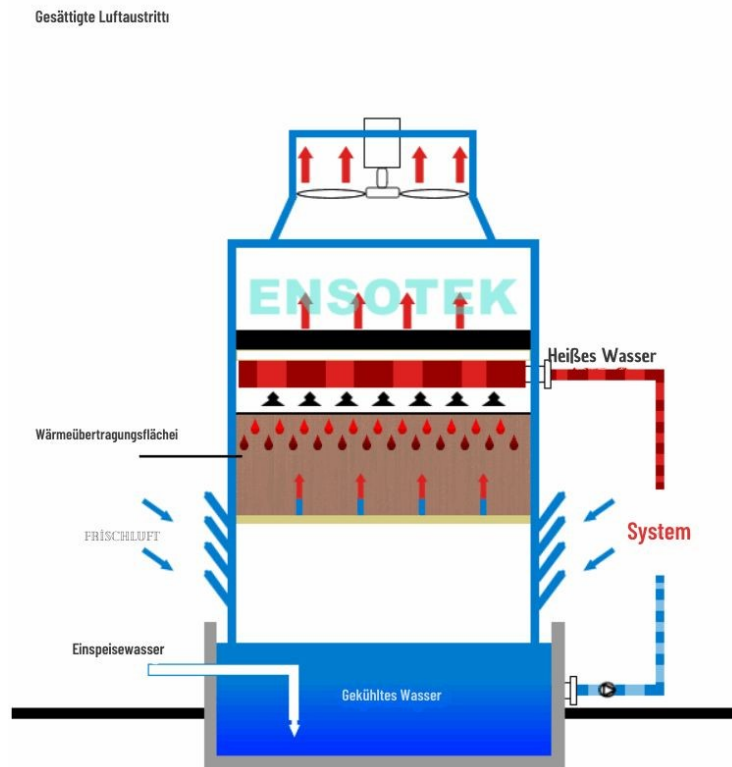


Abbildung: Gegenstrom (counter flow) Kühlwasserturm Funktionsdarstellung

In nassen Türmen verdunstet während des Kühlvorgangs ein Teil des Wassers.

Verdunstungsverlust

Gemäß den thermodynamischen Prinzipien wird für jede Gramm Wasser, das verdunstet, etwa 540 Kalorien Energie aus dem System entzogen, um den Phasenwechsel zu ermöglichen.

Um das Wasser im System um 6 °C abzukühlen, muss etwa 0,9 % des zirkulierenden Wasserflusses verdunsten. Dies wird als Verdunstungsverlust des Kühlturms bezeichnet.

Die Verdunstungsmenge kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

Verdunstungsmenge (m³/h) = 0.00085 x 1.8 x Durchfluss (m³/h) x (T_g—T_ç)

Beispiel:

In einem Turm, der 100 m³ Wasser pro Stunde von 40 °C auf 30 °C kühlt, beträgt der Verdunstungsverlust wie folgt: Verdunstungsmenge (m³/h) = 0.00085 x 1.8 x 100 x 10 = 1,53 m³/h

Zusätzlich zu den Verdunstungsverlusten gibt es auch Tröpfchenverluste bei Kühltürmen. In gut gestalteten Kühltürmen sind die Tröpfchenverluste jedoch vernachlässigbar.

QUELLEN

1. www.kuhlturm.com
2. www.ensotek.com.tr
3. <https://www.ensotek.com>
4. <https://www.youtube.com/channel/UCX22ErWzyT4wDqDRGN9zYmg/videos>
5. <https://www.facebook.com/Ensotek/>
6. <https://www.instagram.com/ensotekcoolingtowers/>
7. https://www.instagram.com/ensotek_tr/