

Rechenzentren: Feuchtekkonditionierung wichtiger als Standort!

Enthalpiebasierte Wetterbewertung zeigt: Innerhalb Deutschlands entscheidet nicht das Klima, sondern das richtige Kühlkonzept bzw. die Effizienz der Feuchtekkonditionierung über die Effizienz eines Rechenzentrums.

1. Ausgangslage

Der Standort eines Rechenzentrums wird häufig anhand regionaler Klimadaten bewertet. Eine detaillierte Analyse stündlicher Wetterdaten des Jahres 2024 für verschiedene Standorte in Deutschland zeigt jedoch, dass sich die Außenluftbedingungen bei enthalpiebasierter Betrachtung nur gering unterscheiden.

2. Komprimierte Wetterbewertung Deutschland (2024)

Datengrundlage sind stündliche Wetterdaten (Temperatur, absolute Feuchte, Enthalpie). Die enthalpiebasierte Auswertung führt zu folgenden Kernergebnissen:

Wetterbedingungen in D				2024						
1.12.2028										
Ort	Temperaturen			absolute Feuchte			Enthalpie			
	ϑ_{t} °C	T-min °C	T-max °C	φ g/kg	φ_{min} g/kg	φ_{max} g/kg	h kJ/kg	h_{min} kJ/kg	h_{max} kJ/kg	h_{Summe} kJ/kg
Berlin	11,8	-10,5	34,1	6,6	1,34	15,5	29,6	-10,5	69,0	251,379
Dresden	12,0	-10,9	30,5	6,7	1,81	15,5	29,1	-10,9	68,8	255,835
Düsseldorf	12,0	-10,9	30,5	6,7	1,81	15,5	29,1	-10,9	68,8	255,835
Frankfurt	11,7	-7,8	32,8	6,9	1,9	15,4	29,4	-7,8	72,3	257,969
Hamburg	11,2	-8,5	30,3	6,8	1,7	15,1	28,5	-9,5	66,5	250,006
Kiel	10,7	-5,5	29,5	6,8	1,6	10,0	27,8	-5,5	68,1	244,898
Köln	12,0	-10,9	30,5	6,7	1,8	15,5	29,1	-10,9	68,8	255,835
Leipzig	11,9	-10,8	34,2	6,8	1,3	15,9	28,1	-10,9	67,7	255,930
Lübbenau	12,0	-10,1	32,8	6,8	1,3	16,2	28,3	-10,1	76,4	257,642
München	10,8	-7,3	32,8	6,6	0,9	15,4	27,7	-7,3	66,5	243,886
Stuttgart	12,0	-10,1	32,8	6,8	1,3	16,2	28,3	-10,1	76,4	257,642
Mittelwerte	11,7	-8,4	32,7	6,8	1,3	15,7	28,6	-8,4	68,8	255,215
Max.-werte	12,7	-10,9	34,2	6,8	0,9	15,1	27,7	-10,9	66,5	243,886
Min.-werte	12,0	-5,5	34,2	6,9	1,7	16,6	29,4	-5,5	76,4	257,969
Offenbach 2028	11,8	-7,8	32,7	7,0	1,8	16,7	29,7	-3,2	72,4	260,588
Offenbach 2020-2024	11,8	-10,8	37,1	6,5	1,8	16,7	28,2	-10,8	72,4	247,557
Offenbach 2000-2024	11,0	-16,8	39,3	6,4	0,7	18,0	27,1	-14,0	77,7	237,969



- Mittlere Außenluftenthalpie: ca. 28–29 kJ/kg
- Jahresenthalpiesumme: ca. 243.000–260.000 kJ/kg
- Bandbreite zwischen günstigstem und ungünstigstem Standort: ca. 6 %

Damit sind die klimatischen Unterschiede innerhalb Deutschlands deutlich geringer als andere standortrelevante Faktoren.

3. Der entscheidende Hebel: Kühl- und Feuchtekkonditionierungskonzept – HySo+®

Die Wetterdatenanalyse zeigt, dass der überwiegende Teil des Jahres nicht durch reinen Kühlbedarf, sondern durch Feuchtekkonditionierung geprägt ist:



- ca. 5.000 h/Jahr Befeuchtungsbedarf
- ca. 500 h/Jahr Entfeuchtungsbedarf
- ca. 250 h/Jahr Kühlbedarf

Die Befeuchtung stellt mit großem Abstand den energieintensivsten Prozess dar. Sie bestimmt maßgeblich den Gesamtenergiebedarf eines Rechenzentrums und damit den PUE-Wert.

4. HySo+® – enthalpiebasierte Feuchtekonditionierung in der Belüftung

Mit dem HySo+®-Verfahren hat die Maximum Machines GmbH ein Belüftungs- und Konditionierungskonzept entwickelt, das gezielt auf reale Wetterbedingungen und steigende Außenlufterthalpien ausgelegt ist. Grundlage ist die maximale Energienutzung der Abluft zur Kühlung und Befeuchtung der Zuluft.

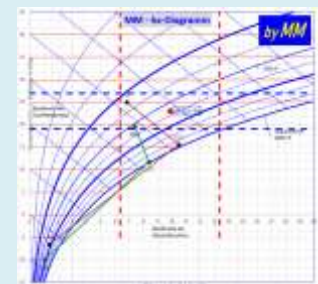
Zentrale Merkmale:

- Enthalpiebasierte Regelung
- Adiabate Abluftbefeuchtung zur maximalen Energierückgewinnung
- Integrierte Zuluftbefeuchtung ohne Elektrodampfbefeuchter
- Sorptionsrotor sowie zweistufige Kühlung und Entfeuchtung
- Auslegung auf Extremwetterlagen nach ASHRAE u.a.
- Unabhängig von Heiz- und Kühlwassersystemen



5. Nutzen für Betreiber

- Reduktion des elektrischen Energiebedarfs für Lüftung um bis zu 60 %
- Reduktion der CO₂-Emissionen der Lüftung um bis zu 60 %
- Minimierung des PUE-Wertes
- Hohe Betriebssicherheit auch bei Extremwetterlagen
- Zukunftssicherheit bei weiter steigender Außenlufterthalpie



6. Fazit

Innerhalb Deutschlands sind die klimatischen Unterschiede für Rechenzentren enthalpiebasiert betrachtet gering. Entscheidend für Energieeffizienz, Betriebskosten und Resilienz ist nicht der Standort, sondern das richtige Kühl- und Feuchtekonditionierungskonzept.

HySo+® setzt genau an diesem Punkt an.