

# FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTE SERVERKOMponentEN AUF DEM PRÜFSTAND

Prüfstände für die Validierung von Colocation-Kühlsystemen



## Druckwechselfprüfung

Die Effizienz und Zuverlässigkeit der Kühlung von Serverschränken (Colocation) sind wichtige Faktoren für den Betrieb von Rechenzentren. Diese Kühlsysteme sind notwendig, um eine optimale Serverleistung aufrechtzuerhalten und die Langlebigkeit der Hardwarekomponenten zu gewährleisten. Um eine leakagefreie Zuverlässigkeit der Kühllösungen zu gewährleisten, werden die medienführenden Komponenten innerhalb dieser Systeme mit speziellen Testlösungen geprüft. Prüfstände des deutschen Unternehmens Poppe + Potthoff Maschinenbau (PPM) ermöglichen die Erkennung potenzieller System- und Komponentenschwächen sowie die Optimierung von Kühlkomponenten.

Prognosen zufolge werden Rechenzentren bis zum Jahr 2026 weltweit mehr als 800 Terawattstunden Energie verbrauchen, mehr als das Doppelte des Verbrauchs von 2022. Angesichts dieses starken Anstiegs des Energiebedarfs werden Methoden zur Flüssigkeitskühlung von Servern wichtiger, da sie aufgrund ihrer höheren Effizienz im Vergleich zur Luftkühlung erhebliche Energiekosten einsparen können.

Studien zeigen, dass diese Flüssigkeitskühlsysteme bis zu 40 % effizienter sein können, wodurch sich der Energiebedarf von Rechenzentren erheblich verringert.

Eine besondere Lösung für das Thermomanagement von Serverschränken sind Systeme zur direkten Flüssigkeitskühlung (DLC). Bei DLC-Systemen steht ein flüssiges Kühlmittel in direktem Kontakt mit verschiedenen wärmeerzeugenden Komponenten innerhalb des Server-Racks, was eine effektive Wärmeübertragung ermöglicht. Diese Methode ist besonders vorteilhaft in Rechenzentren mit hoher Dichte, in denen die Temperaturen für andere Kühlmethode, wie z. B. die Luftkühlung, zu hoch sein können. Da Flüssigkeiten eine höhere Wärmekapazität als Luft haben, können DLC-Systeme den für die Kühlung erforderlichen Gesamtenergieverbrauch erheblich senken. Darüber hinaus können DLC-Systeme

### Technische Daten:

Druckpulsationstest mit Durchflussregelung

0,2 bar - 20 bar (rel.) bei 30 1/min

inkl. Hydrauliksystem

Durchfluss von bis zu 30 L/min

PC mit LabView-Software

Prüfmedien: Wasser, Glykol, PG25, ...

Prüffrequenz bis zu 2 Hz

Prüfen Sie mehrere Prüflinge gleichzeitig

USB-Port oder Einbindung in Netzwerk-  
infrastruktur zur Datenübertragung

Flexibler Aufbau

Flexible Fluid- und Umweltbedingungen

Temperatur: -30 °C bis 110 °C

kompakt gebaut werden, was für Servergehäuse unerlässlich ist. Sie tragen auch zu einer ruhigeren Betriebsumgebung bei, da sie die Anzahl der erforderlichen Lüfter reduzieren. Eine weitere Methode für das Wärmemanagement von Servern ist die Kühlung durch Kühlplatten. Bei dieser Methode stehen Kühlplatten in direktem Kontakt mit wärme produzierenden Komponenten wie CPUs oder GPUs. Eine Kühlflüssigkeit fließt durch Kanäle innerhalb dieser Platten und absorbiert die Wärme der Serverkomponenten. Diese Methode ermöglicht eine präzise Kühlung bei gleichmäßiger Temperaturverteilung über den Server. Wie die DLC-Kühlung bietet auch die Kühlplattenkühlung Vorteile in dicht gepackten Rechenzentren. Außerdem verbessert sie die Effizienz der Wärmeabfuhr, was zu einer höheren Zuverlässigkeit des Servers führt und gleichzeitig kompaktere Serverdesigns ermöglicht.



## POPPE + POTTHOFF MASCHINENBAU GMBH

### Validierung von DLC- und Kühlplattensystemen für Serverschränke

Spezielle Prüfstände von Poppe + Potthoff Maschinenbau werden dazu eingesetzt, die Haltbarkeit und Qualität verschiedener medienführender Komponenten wie Kühlplatten, Verteiler, Rohre, Anschlüsse und Ventile zu überprüfen. Die Prüflösungen von PPM ermöglichen Berstprüfungen, Dichtheitsprüfungen und dynamische Druckzyklusprüfungen für DLC-Systeme sowie Dichtheitsprüfungen und Druckpulsationstests für Kühlplatten. Bei einem typischen Test für Serverkühlungskomponenten wird das Bauteil in eine temperaturgeregelte

Testkammer eingesetzt und dann mit verschiedenen Testmedien, wie einer Wasser-Glykol-Emulsion oder anderen Kühlmitteln wie PG25, validiert. Die Komponenten des Flüssigkeitskühlkreislaufs werden zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $+90\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$  bis  $+194\text{ °F}$ ) für Medien- und Umgebungstemperaturen getestet. Ein speziell entwickelter Prüfstand ermöglicht Druckzyklustests, um die Lebensdauer von Komponenten und ganzen Systemen zu simulieren. Dies ist von entscheidender Bedeutung, um Leckagen in teuren elektronischen Geräten zu vermeiden.

Durch die Validierung von Colocation-Kühlsystemen mit Prüfständen von Poppe + Potthoff Maschinenbau kann die Zuverlässigkeit und Energieeffizienz von Server-Racks verbessert werden. Die Simulation verschiedener realer Betriebsbedingungen trägt dazu bei, die optimale Leistung von Serverkühlungs-lösungen sicherzustellen. Eine Validierung minimiert somit Energieverbrauch und Betriebskosten und reduziert dabei das Ausfallrisiko der Komponenten.

### Kombinationsanlage Bersten und Druckwechsel



#### Technische Daten:

Druckpulsation mit Mediendurchflussregelung

Pulsationsdruck: 0,2 bar - 20 bar (rel.)  
bei 30 1/min

Berstdruck: bis zu 100 bar

Überdruck-Test  
(bis zu 4 bar für ~1 Stunde)

Optional: Vakuumprüfung für ~30 min  
PC mit LabView-Software

USB-Port oder Einbindung in Netzwerk-  
infrastruktur zur Datenübertragung

Flexibler Aufbau

Flexible Fluid- und Umweltbedingungen  
Temperatur:  $-30\text{ °C}$  bis  $110\text{ °C}$

#### Technische Daten:

Drücke bis zu 100 bar (oder höher auf  
Anfrage)

Präzise programmierbare Druckkurve

PC mit LabView-Software

Prüfmedien: Wasser-Glykol, PG25, ...

USB-Port oder Einbindung in Netzwerk-  
infrastruktur zur Datenübertragung

Flexibler Aufbau

Flexible Fluid- und Umweltbedingungen  
Temperatur:  $-30\text{ °C}$  bis  $110\text{ °C}$

Typische Prüfteile:

Schläuche, Kühlplatten, Steckverbinder,  
Ventile, komplette Baugruppen, Verteiler,  
Gestelle, CDU (Coolant Distribution Units)

### Berstdruckprüfstand

