

A circular inset image showing a perspective view of server racks in a data center, illuminated with a blue light. The racks are filled with electronic components and have glass doors.

KÜHLER KOPF FÜR DIE KI: AQUATHERM BLUE

Hocheffiziente und nachhaltige Kühlungslösungen
für Rechenzentren



Inhaltsverzeichnis

- ➔ 3 Einleitung __
- ➔ 4 Ohne Kühlung keine KI __
- ➔ 4 Wer kennt sich damit aus? __
- ➔ 4 Worauf es im Risikomanagement ankommt __
- ➔ 5 Was Planer und Betreiber interessiert __
- ➔ 6 Warum PP-RCT Ihr zukunftsweisendes Rohrmaterial ist __
- ➔ 6 Was macht den Kunststoff PP-RCT so besonders? __
- ➔ 7 Materialvorteile von PP-RCT gegenüber Stahl und Kupfer __
- ➔ 7 Herausragende Wirtschaftlichkeit __
- ➔ 7 Optimale Power Usage Effectiveness (PUE) __
- ➔ 8 aquatherm blue im Einsatz __
- ➔ 9 Über den Tellerrand hinaus: Abwärme für Fernwärme nutzen __
- ➔ 9 Nachhaltigkeitsstrategien moderner Rechenzentren __
- ➔ 10 Fazit __

Einleitung __

Mit der rasanten Entwicklung von Cloud-Computing und Künstlicher Intelligenz (KI) erleben Rechenzentren weltweit ein enormes Wachstum. Diese Technologien treiben die digitale Wirtschaft voran, erfordern aber gleichzeitig eine leistungsfähige und effiziente Infrastruktur. Ein zentraler Aspekt dabei ist die Energieeffizienz, insbesondere in Bezug auf die Kühlung. Rechenzentren generieren erhebliche Wärmemengen, die effektiv abgeführt werden müssen, um die Betriebssicherheit und Funktionsfähigkeit der Anlagen zu gewährleisten.

aquatherm hat mit aquatherm blue ein innovatives Rohrleitungssystem aus Kunststoff speziell für die Herausforderungen moderner Rechenzentren entwickelt. Damit bietet aquatherm eine nachhaltige und energieeffiziente Lösung, um den steigenden Kühlbedarf zu bewältigen. Die Rohrtechnologie bzw. das Material PP-RCT trägt wesentlich dazu bei, die Energiekosten signifikant zu reduzieren und gleichzeitig die Betriebssicherheit und Umweltverträglichkeit zu steigern.



Ohne Kühlung keine KI __

Die Hersteller von KI-Chips wie Nvidia treiben die Innovationen in immer kürzeren Abständen weiter voran. So ist die neue Chip-Generation mit Blackwell-Beschleunigerarchitektur vier Mal leistungstärker als das aktuelle Grace-Hopper-System. Große IT-Unternehmen planen bereits, die von Nvidia bezeichnete Blackwell-GPU im großen Stil einzusetzen.

Obwohl die neuen KI-Chips mehr Leistung mit weniger Energie erzielen, treiben sie

Wärmeentwicklung von KI-Racks mit 50 kW und mehr in neue Höhen. Aktuell bewegt sich die Leistungsdichte in den Bereichen von 65 bis 75 kW mit der Erwartung, dass KI-Racks weit über die 150-Kilowatt-Kapazität hinausgehen werden. Beispielsweise planen Unternehmen wie CyrusOne 300-Kilowatt-Racks.

Vergleich man diese Leistungszahlen mit den traditionellen Racks von 48 bis 50 kW, wird deutlich, welche bedeutende Rolle die Kühlung und Wasserkühlung spielen wird.

Wer kennt sich damit aus? __

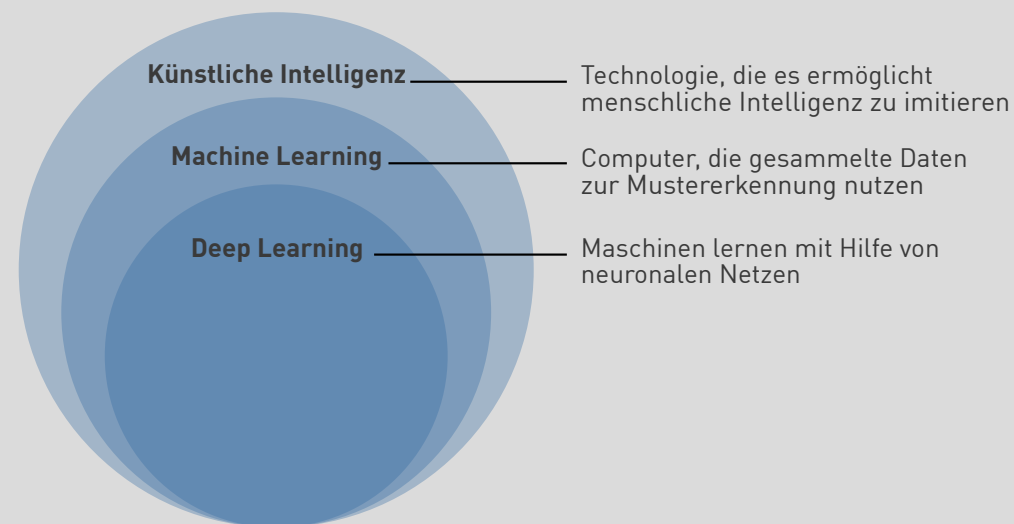
Das Problem für Planer und Betreiber von Rechenzentren, die modernisieren möchten: Es gibt weltweit nur eine Handvoll Unternehmen, die das Know-how und die Erfahrung in der modernen Kühlung von Rechenzentren besitzen. Zu diesem Kreis gehört aquatherm.

Worauf es im Risikomanagement ankommt __

Ein entscheidender Faktor bei der Kühlung sind die Rohrleitungen. Sie machen zwar nur einen Bruchteil der Kosten aus, doch von ihrer Durchflussleistung, Temperaturbeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit und auch Nachhaltigkeit hängt der dauerhaft sichere Betrieb ab. Moderne Kunststoff-Rohrsysteme sind hierbei den

herkömmlichen metallischen weit überlegen. Seit über 50 Jahren überzeugt aquatherm durch seine Expertise und Innovationskraft im Bereich Kunststoffrohre. Das Unternehmen ist rund um den Globus in mehr als 70 Ländern vertreten und unterstützt seine Kunden vor Ort – auch die Planer und Betreiber von Rechenzentren.

Abstufungen von Künstlicher Intelligenz, maschinellem Lernen und tiefem Lernen



Durchflussleistung
Korrosionsbeständigkeit
sicherer Betrieb
Nachhaltigkeit
Temperaturbeständigkeit
 Rechenzentren
Rohrleitungen
Kühlung

Was Planer und Betreiber interessiert __

Wer ein neues Rechenzentrum plant oder ein bestehendes auf den neuesten Stand der Technik bringen will, für den zählen bei der Kühlung drei Dinge:

- **Der Werkstoff**

Für welches Material soll ich mich bei meinem Rohrsystem entscheiden?

- **Die Vorfertigung**

Kann ich bei der Projektrealisierung Zeit, Kosten und Personal durch eine präzise Vorfertigung der Rohrsysteme sparen?

- **Die Zukunftsfähigkeit**

Lässt sich mein Rohrsystem beispielsweise von Luft- auf Wasserkühlung problemlos umstellen?

- **Die Nachhaltigkeit**

Besitzt das Rohrsystem EPDs, Zertifizierungen und Recyclingnachweise, sodass ich selbst anspruchsvollste Nachhaltigkeitsbestimmungen- und ziele erfülle?

Um die Antworten bereits hier vorwegzunehmen: Mit aquatherm erhalten Sie Lösungen, die alle Anforderungen erfüllen.

Part of
the solution.



Warum PP-RCT Ihr zukunftsweisendes Rohrmaterial ist __

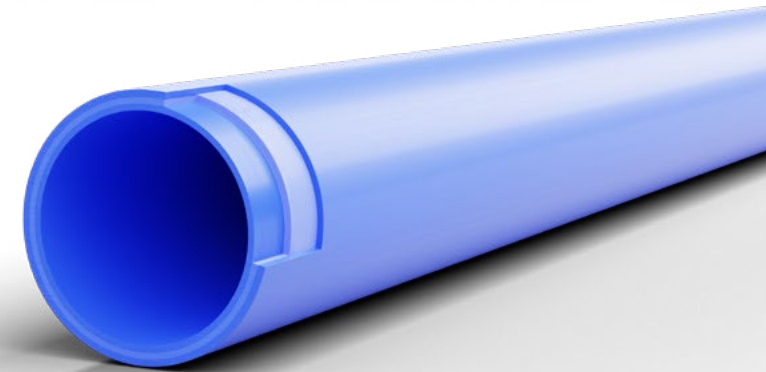


Das Rohrsysteme aquatherm blue ist die Lösung, die auf die heutigen und auch zukünftigen Bedürfnisse von Rechenzentren zugeschnitten ist. Das Rohrsystem aquatherm blue aus Polypropylen-Random-Copolymer-

Typ-PP-RCT (PP-RCT) hebt sich deutlich von herkömmlichen Materialien ab und hat sich in kürzester Zeit als führende Lösung für direkte Chip-Kühlungsanwendungen in Rechenzentren etabliert.

Was macht den Kunststoff PP-RCT so besonders? __

- PP-RCT ist ein PP-R-Material der neueren Generation mit höherer Langzeitfestigkeit bei erhöhten Temperaturen.
- PP-RCT-Material Rohre sind leichter und zugleich widerstandsfähiger als PP-R-Rohre.
- Rohrleitungssysteme von aquatherm halten kurzfristig extremen Bedingungen standhalten und bieten eine zusätzliche Stufe der Sicherheit in Notfällen.
- Das geringe Gewicht und die Flexibilität des Materials erleichtern den Transport und die Montage, was zu einer erheblichen Reduzierung der Installationskosten und -zeiten führt.



Materialvorteile von PP-RCT gegenüber Stahl und Kupfer __

Das aus PP-RCT gefertigte Rohrsystem aquatherm blue bietet im Vergleich zu traditionellen Materialien wie Stahl und Kupfer eine nachhaltige und dauerhafte Option.

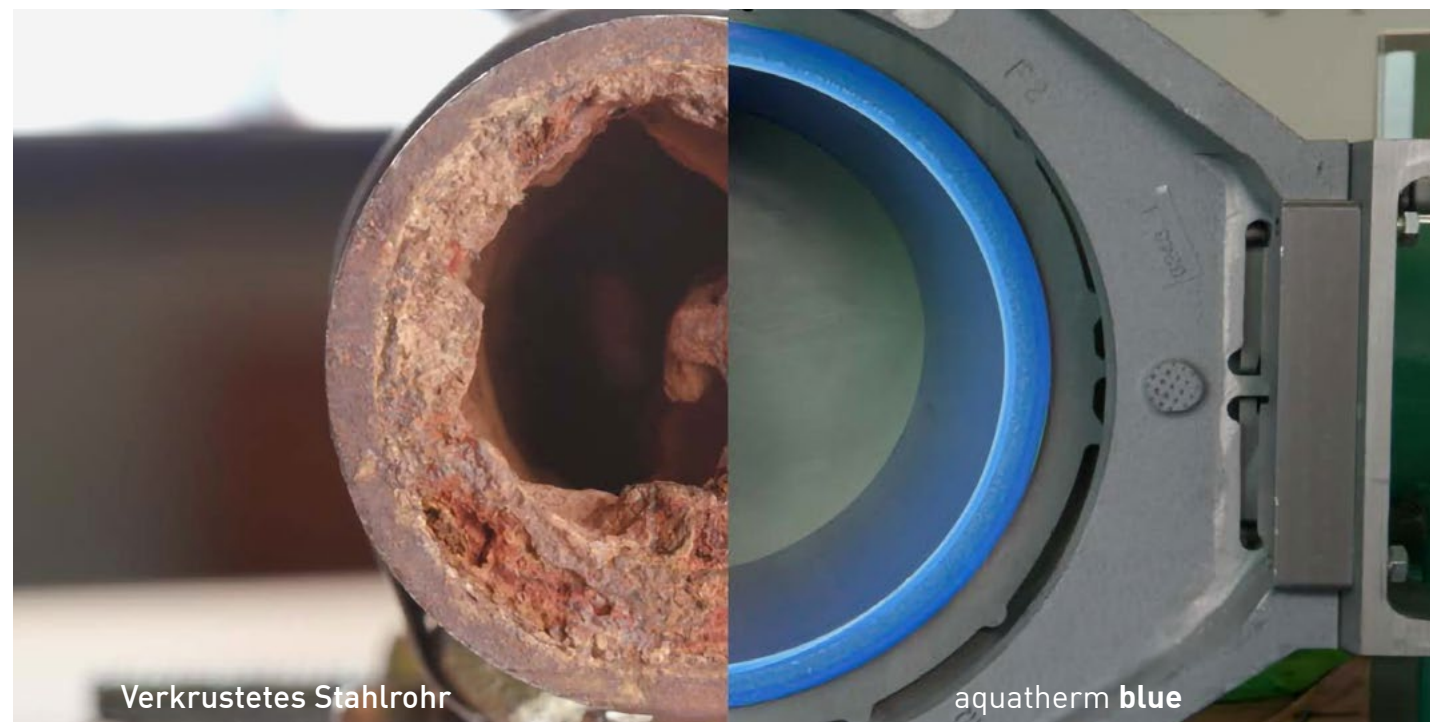
Aufgrund seines geringeren Gewichts bietet es verschiedene Vorteile, u.a. einen geringeren CO₂-Fußabdruck.

Durch seine Beständigkeit gegenüber Korrosion, Erosion und chemische Einflüsse ist es langlebig. Außerdem ist aquatherm blue wartungsarm.

aquatherm blue wird formschlüssig fusioniert - ohne Klebstoffe oder Brenner. Die beiden Polypropylenrohrstücke werden zu einer Einheit verschmolzen, wodurch eine dauerhafte, leakagefreie Verbindung entsteht.

Darüber hinaus bietet es eine ausgezeichnete thermische Effizienz, die in einer verbesserten Energieeffizienz und geringeren Betriebskosten resultiert.

- Dauerhafte Korrosionsresistenz
- Anhaftungsfreie Innenoberflächenqualität
- Verkürzte Montage- und Inbetriebnahmezeiten
- Beste Wartungseffizienz
- Hohe Flexibilität für individuelle Anpassungen und Projekte
- Zertifiziert nach ISO 9001, ISO 50001 und ISO 14001.



Herausragende Wirtschaftlichkeit __

Die Gesamtbetrachtung der Kosten im Hinblick auf TCO, mit Aufwendungen für Rohrsystem, Installation, Wartung und Lebensdauer, zeigt, dass aquatherm blue zu den wirtschaftlichsten Lösungen für die Kühlanforderungen von Rechenzentren zählt.

Optimale Power Usage Effectiveness (PUE) __

Die Power Usage Effectiveness (PUE) ist ein entscheidender Indikator für die Energieeffizienz von Rechenzentren. Ein niedrigerer PUE-Wert bedeutet eine höhere Effizienz, da ein größerer Anteil der verbrauchten Energie direkt den IT-Systemen zugutekommt. Die Effizienz der Kühlt Systeme spielt eine zentrale Rolle bei der Optimierung des PUE-Wertes, da sie direkt die Nutzung von Rohrsystemen und Kühlflüssigkeiten in Rechenzentren beeinflusst. Der Einsatz von aquatherm PP-RCT Rohrsystemen in den Kühl- und Heizsystemen von Rechenzentren, insbesondere bei Einrichtungen mit 50 kW Racks, kann zu erheblichen Energieeinsparungen führen.



aquatherm blue im Einsatz



Hyperscale-Rechenzentrum Novva

Das hochmoderne Hyperscale-Rechenzentrum Novva in Salt Lake City, Utah (USA), das mehr als 1,5 Millionen Quadratmeter Rechenzentrumsfläche bietet und Leistungen von 250 kW bis 30 MW bereitstellt, legt besonderen Wert auf Sicherheit und zuverlässige Kühlprozesse. Das Rechenzentrum setzt auf ein innovatives wasserloses Kühlsystem, um die große Menge an Wärme abzuführen, die von Servern, Speichern und Netzwerkkomponenten erzeugt wird.

Der Einsatz eines wasserlosen Kühlsystems ist nicht nur aus Nachhaltigkeitsgründen erfolgt, sondern auch, um den enormen Wasserverbrauch bei herkömmlichen Kühlprozessen in Rechenzentren zu verhindern. In konventionellen Systemen können bis zu 18 Millionen Liter Wasser pro Tag verbraucht werden, wovon 30 bis 40 % verlorengehen. Bei Novva wird die Abwärme der Server mithilfe eines Wärmetauschers in Kälte umgewandelt, ohne zusätzliches Wasser zu benötigen. Für die gesamte Verrohrung dieses effizienten und nachhaltigen Kühlprozesses wurde das Rohrleitungssystem aquatherm blue verwendet.

Die Entscheidung, aquatherm Rohrleitungssysteme für das Kühlsystem zu installieren, wurde von Steven Boyce, dem Vizepräsidenten für Infrastruktur und Design bei Novva, getroffen. Boyce, ein Experte in der IT- und Rechenzentrumsbranche mit über 20 Jahren Erfahrung,

hatte in früheren Projekten mit Korrosionsproblemen bei Stahlrohren zu kämpfen. Dies führte zu Problemen mit Sedimenten und Rostablagerungen, was die Effizienz des Systems beeinträchtigte und aufwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten erforderte. Aus diesem Grund entschied er sich für das Kunststoff-Rohrleitungssystem aus PP-RCT: aquatherm blue. Das Material ist korrosions- und inkrustationsbeständig und speziell auf die Anforderungen des Kühlsektors zugeschnitten. Die Fusionstechnik ermöglicht eine sichere Verbindung der Rohre und Fittings, was die dauerhafte Zuverlässigkeit des Systems gewährleistet und die langfristigen Kosten senkt. Insgesamt wurden etwa 1350 Meter aquatherm blue im ersten Bauabschnitt von Novva installiert.

Die größte Herausforderung bei diesem Projekt war die Unterflurkonstruktion, bei der der Boden um ca. 1,5 Meter angehoben wurde, um Platz für Rohrleitungen, Kabel und Versorgungsleitungen zu schaffen. Dank Building Information Modeling (BIM) konnte die Installation perfekt geplant, vorbereitet und anschließend vor Ort reibungslos ausgeführt werden. Die Koordination der HLK- und Sanitäranlagen auf Unterflurebene, zusammen mit den Bodenständern auf jedem Quadratmeter, erforderte eine sorgfältige Planung und Umsetzung. Im Werk von aquatherm wurden auf Basis der BIM-Daten maßgeschneiderte Elemente hergestellt, die dann einsatzbereit zur Baustelle transportiert wurden.

Rechenzentrum TierPoint

Moderne Rechenzentren, wie das TierPoint in Jacksonville, FL, benötigen zuverlässige Kühlsysteme, die rund um die Uhr funktionieren. Seit 2014 nutzt TierPoint aquatherm PP-Rohre, die sich durch eine nahezu leckfreie und korrosionsbeständige Verbindung auszeichnen. Dank der schnellen und einfachen Installation sowie der hervorragenden Leistung entschied sich TierPoint auch bei einer kürzlichen Erweiterung erneut für aquatherm. Die Rohre bieten langanhaltende, energieeffiziente Kühlung und erfordern weniger Isolierung als Stahl. TierPoint plant, aquatherm auch bei zukünftigen Projekten zu verwenden, um die Sicherheit und Effizienz ihrer Rechenzentren zu gewährleisten.

LLNL Rechenzentrum in Livermore, Kalifornien

Seit 2012 verwendet das Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) aquatherm PP-Rohre zur Kühlung ihrer Supercomputer. aquatherm blue überzeugt auch hier durch zahlreiche Vorteile wie einfache Installation, Leichtigkeit und chemische Reinheit, ohne Korrosions- oder Skalierungsrisiken. Die Fusionstechnik von aquatherm sorgt für eine langlebige, leckagefreie Verbindung. aquatherm Rohre erfüllen die strengen Wasserqualitätsanforderungen und unterstützen damit die zuverlässige Kühlung in kritischen Anwendungen, was sie zur bevorzugten Wahl für die modernsten Supercomputing-Projekte macht.

Rechenzentrum Ontario, Kanada

Ein kanadischer Hersteller modularer Rechenzentren suchte nach einer leichten und langlebigen Alternative zu Stahlrohren für seine Kühlsysteme. aquatherm PP-Rohre, die bis zu 70 % weniger wiegen und eine Lebensdauer von über 50 Jahren haben, erwiesen sich als ideale Lösung. Diese Rohre wurden vorgefertigt geliefert, um die Installation zu erleichtern und die Transportkosten zu senken. Die leichten, korrosionsbeständigen aquatherm Rohre ermöglichen eine zuverlässige Kühlung und vereinfachen den Transport und die Installation, wodurch sie die perfekte Wahl für die modularen Rechenzentren des Unternehmens sind.

Über den Tellerrand hinaus: Abwärme für Fernwärme nutzen __

Der Stromverbrauch von Rechenzentren in Europa liegt laut Borderstep Institut und einem Bericht auf ingenieur.de bei rund 87 Milliarden Kilowattstunden - Tendenz steigend. Ein signifikanter Anteil des von Rechenzentren verbrauchten Stroms wird als Abwärme in die Umwelt abgegeben. Laut einer Studie von ReUseHeat im Auftrag der Europäischen Union können Rechenzentren bis zu 50 Terrawattstunden überschüssige Wärme pro Jahr liefern. Das entspricht zwei bis drei Prozent des gesamten EU-Energiebedarfs für die Gebäudeheizung (Erhebung im Jahr 2020). Diese Zahlen verdeutlichen, dass sich mit dem Ausbau entsprechender Infrastrukturen für Fernwärme der 4. Generation erhebliche Potenziale bieten.

Durch das Rohrsystem aquatherm blue kann die bei der Kühlung entstehende Abwärme effektiv gewonnen und für eine weitere Nutzung aufbereitet werden. Ein entscheidender Schritt in der Wertschöpfungskette ist dann der Transport dieser gewonnenen Wärme zu den Verbrauchern. Auch hier bietet aquatherm mit dem PP-Rohrleitungssystem aquatherm energy eine innovative und energieeffiziente Lösung. Das thermisch gedämmte Rohrsystem ermöglicht es, die im Rechenzentrum gewonnenen Abwärme in ein Fern- oder Nahwärmenetz zu überführen.

Statt wie bisher mit Vorlauftemperaturen von 100 bis 110 °C arbeiten moderne Fernwärmenetze der 4. Generation mit deutlich niedrigeren Vorlauftemperaturen von 55 bis 60 °C und ermöglichen den Wärmetransport zu Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, wodurch der Bedarf an herkömmlicher Heizenergie deutlich reduziert wird. Dr. Ralph Hintemann, Borderstep Institut, liefert ein weiteres anschauliches Beispiel: „Schon heute könnte theoretisch mehr als 10 Prozent des gesamten Wärmebedarfs der Stadt Frankfurt am Main durch Rechenzentren gedeckt werden. Und es ist absehbar, dass die Abwärme aus Rechenzentren ausreichen würde, um in Zukunft alle Wohngebäude in Frankfurt am Main mit Wärme zu versorgen.“

(Quelle: https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2020/09/Abwaermenutzung_Rechenzentren_2020.pdf)

Nachhaltigkeitsstrategien moderner Rechenzentren __

Das Whitepaper zeigt die Verantwortung und Möglichkeiten von Planern, Betreibern und auch Nutzern von Rechenzentren auf, den ökologischen Fußabdruck zu minimieren und Nachhaltigkeitsprinzipien zu integrieren. Insgesamt erfordert dies einen ganzheitlichen Ansatz, der sowohl technologische Innovationen als auch strategische Entscheidungen umfasst. Hier ein Überblick über die zukünftigen Strategien, die bereits heute Eingang in die Konzeption und Umsetzung neuer Rechenzentren finden.

• Nachhaltige Bauweisen

Der Einsatz von umweltfreundlichen, recyclebaren Baumaterialien und ökologischer Aspekte wie Ressourcenverbrauch während der Bauphase sind ebenso entscheidend.

• Wärmerückgewinnung und effiziente Nutzung

Die Wärmerückgewinnung aus dem Betrieb der Racks bietet - wie hier im Whitepaper ausführlich dargelegt - eine hervorragende Möglichkeit, Energieeffizienz zu steigern und den Energieverbrauch zu senken.

• Skalierbare und modulare Designkonzepte

Durch den Bau von skalierbaren und modularen Rechenzentren lassen sich Ressourcen effizienter nutzen und Überdimensionierungen vermeiden.

• Transparenz durch grüne Zertifizierungen

Die Rohrlösungen von aquatherm sind im Hinblick auf diese Nachhaltigkeitsanforderungen zertifiziert bzw. in EPDs (Environmental Product Declaration) dokumentiert.



Fazit __

Rechenzentren sind die Basis der Digitalisierung in unserer vernetzten Gesellschaft. Um sie dauerhaft sicher zu betreiben sind PP-RCT Rohrsysteme wie aquatherm blue eine Schlüsselkomponente. Diese hochmodernen Kunststoffrohre sind nicht nur eine Antwort auf den Klimawandel, sondern auch eine herausragende Lösung hinsichtlich Effizienz und Langlebigkeit.

Die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von aquatherm blue sowie das geringe Gewicht des aquatherm Systems und die einfache und schnelle Installation mit vorgefertigten Einheiten gewährleisten eine reibungslose Integration in neue und bestehende Rechenzentrumsinfrastrukturen.

Gegenüber traditionellen Rohrwerkstoffen wie Stahl oder Kupfer sind die Kunststoffsysteme rostfrei.

Damit setzen die modernen Rohrleitungssysteme aus PP-RCT neue Maßstäbe in der Instandhaltung und senken die Gesamtbetriebskosten über die gesamte Lebensdauer der Anlage.



aquatherm GmbH

Biggen 5 | 57439 Attendorn | Deutschland
Tel: +49 2722 950 0 | Mail: info@aquatherm.de

Status: 05.2024



Part of the Solution
www.aquatherm.de