

Klimazone

► Ausgabe: Oktober 2010
Edition: October 2010



**WIR SCHAFFEN GUTES KLIMA.
WE CREATE A GOOD INDOOR
CLIMATE.**

► Rechenzentren/Computing centres

**Effiziente Klimatisierung
Efficient climate control**

► Aus der Praxis/In practice

Banco Santander

► Technologie/Technology

**Für jeden Einsatz die
passende Lösung
The right solution for
each situation**

010101101010001000111 010110110010001011101 0101eD1TOR1AL0101011 0110110110001000111111

Liebe Leserinnen und liebe Leser,
Dear readers,

eines wissen wir mit Sicherheit: Klimageräte von Menerga sind effizient – in vielerlei Hinsicht und ganz besonders in Rechenzentren. Erprobt in anderen Branchen, erfolgreich umgesetzt für Ihre Anforderungen! Unsere Produkte und Prozesse funktionieren reibungslos. Weil wir Technologien und Ressourcen vernünftig einsetzen. Insofern ist Effizienz immer auch vernünftig.

Wir sorgen für Sicherheit. Und stehen 24 Stunden des Tages, jeden Tag eines Jahres, seit Jahrzehnten für unsere Produkte und Dienstleistungen gerade. So betrachtet mündet Sicherheit in letzter Konsequenz eben auch in Effizienz.

Und was die Klimageräte selbst betrifft: Hier sorgen ausgeklügelte Steuer- und Regeltechnik für ein perfektes Zusammenspiel aller Komponenten. Der daraus resultierende minimale Energieaufwand ist nicht nur kostentechnisch willkommen, sondern ein Teil unserer Firmenphilosophie: Vorhandene Reserven besser nutzen, Anlagen kleiner dimensionieren und Betriebskosten optimieren. Noch Fragen? Wir antworten garantiert!

There's one thing we do know with certainty: Climate control devices made by Menerga are efficient in many ways – and this is particularly the case for computing centres. Tried and tested in other sectors, implemented to successfully meet your requirements! Our products and processes function seamlessly because we know how to implement our technologies and resources in a sensible manner.

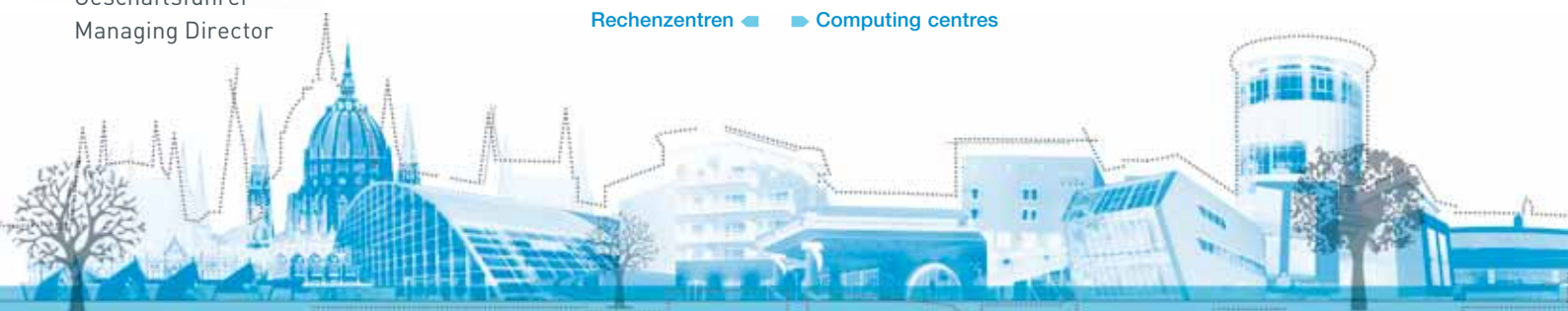
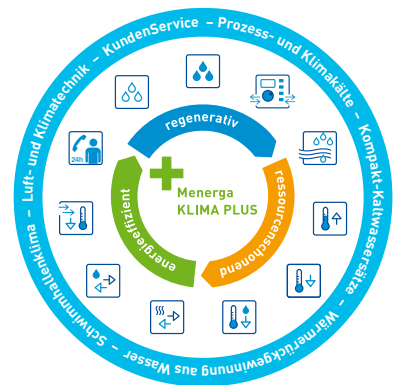
We provide safety. And we've been standing for our products 24 hours a day, every day of the year for decades now. Viewed in this way, safety will ultimately also turn into efficiency.

And as far as the climate control devices themselves are concerned: our refined control technology provides for perfect interaction among all components. The resulting minimised energy consumption is not only welcome from a cost point of view, but also forms a part of our company philosophy: make better use of existing reserves, make equipment smaller and optimise operating costs. Further questions? We'll answer them, guaranteed!



J. Röben
Dr.-Ing. Jürgen Röben,
Geschäftsführer
Managing Director

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Museen/Galerien | ■ Museums/Galleries |
| Niedrigenergiegebäude | ■ Low energy buildings |
| Theater | ■ Theatres |
| Historische Gebäude | ■ Historical buildings |
| Sportstätten | ■ Sports facilities |
| Schwimmhallen | ■ Indoor pools |
| Privatbäder | ■ Private baths |
| Hotels/Gastronomie | ■ Hotels/gastronomy |
| Schulen/Universitäten | ■ Schools/universities |
| Kliniken | ■ Clinics |
| Einkaufsstätten | ■ Shopping centres |
| Büro-/Geschäftshäuser | ■ Office/commercial buildings |
| Banken | ■ Banks |
| Industrie | ■ Industry |
| Rechenzentren | ■ Computing centres |





Menerga im Netzwerk

Menerga ist mit dabei: Gemeinsam mit anderen Unternehmen und Politikern, Künstlern, der Bevölkerung, staatlichen Institutionen und weiteren Einrichtungen engagiert sich der Klimaspezialist in zahlreichen Initiativen und Netzwerken für eine bessere Klima-Zukunft. [Auf www.menerga.com](http://www.menerga.com) lesen Sie unter dem Menüpunkt „Netzwerke“ mehr über unsere Vernetzung.

Menerga gründet EVIA mit

19 führende Lüftungshersteller und Verbände haben im Juli 2010 in Brüssel die europäische Dachorganisation EVIA – European Ventilation Industry Association gegründet. Mit dabei ist die Menerga GmbH. Ziel der EVIA ist eine aktive Mitgestaltung von relevanten europäischen Verordnungen und die Förderung guter Raumluftqualität, die maßgeblich von der mechanischen Lüftungs- und Klimatechnik beeinflusst wird. [Mehr in unserer aktuellen Pressemeldung auf www.menerga.com.](#)

Stabstelle für Europafragen

Der Vorstand des Fachinstitutes Gebäude-Klima e. V., FGK, richtete in seinem Organ eine Stabstelle für Europafragen ein. Begleitet wird diese Funktion von Dr.-Ing. Jürgen Röben, Geschäftsführer der Menerga GmbH. Im Rahmen seiner neuen Funktion wird er die vielfältigen Aktivitäten des FGK auf europäischer Ebene begleiten und weiter ausbauen. [Mehr lesen? Auf www.menerga.com klicken!](#)

Menerga on Tour: Trade Shows

Expo Real, München: 4.–6. Oktober 2010
Interbad, Stuttgart: 13.–16. Oktober 2010
EnergieKongress Ruhr, Essen: 2.–3. November 2010
Site, Rom: 11.–14. November 2010
Messe Aqualie, Lyon: 17.–21. November 2010
24. Österr. Bäderkongress, Salzburg: 19.–20. Januar 2011
Klimahouse, Bozen: 27.–30. Januar 2011
Spatex, Brighton: 5.–7. Februar 2011
Schwimmbad-Ausstellung, Expo Athens: 18.–21. Februar 2011
Climatización 2011, Madrid: 1.–4. März 2011
Badeteknisk Messe, Sarpsborg: 9.–11. März 2011
ISH, Frankfurt: 15.–19. März 2011

Menerga in networks

Menerga is on the scene: together with companies and politicians, artists, the general population, state institutions and further organisations, this climate specialist is active in numerous initiatives and networks to create a better future for the climate. [Visit www.menerga.com](http://www.menerga.com) and click on the “networks” menu to read more about our networking.

Menerga co-founds EVIA

In July 2010, 19 leading ventilation manufacturers and associations met in Brussels to found the European umbrella organisation EVIA – European Ventilation Industry Association. Menerga GmbH is among them. The objective of the EVIA is to actively participate in relevant European ordinances and to promote good room air quality, largely influenced by mechanical ventilation and climate control technology. [You'll find more information in our most recent press release at www.menerga.com.](#)

Staff Office for European Issues

The board at the professional institute Gebäude-Klima e. V., FGK, is setting up a staff office for European issues. This will include the participation by Jürgen Röben, Dr.-Ing., Managing Director at Menerga GmbH. In this new function, he will be participating in and further expanding the FGK's broad range of activities on a European level. [Would you like to read more? Click on www.menerga.com!](#)



RECHENZENTREN COMPUTING CENTRES



NULL ODER EINS? ZERO OR ONE?

SICHERHEIT DURCH KLIMA NACH MASS SAFETY THROUGH A TAILORED CLIMATE

Menerga ist der Spezialist für die energieeffiziente und sichere Klimatisierung. Die jahrzehntelange Erfahrung in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen bei Gebäuden mit höchsten Anforderungen hat uns perfekt für einen besonderen Einsatzort vorbereitet: Rechenzentren und Serverräume.

Gerade in Rechenzentren spielt konstantes Klima eine besondere Rolle. Neben der Temperatur sind auch Konstanten wie Luftfeuchtigkeit zu beachten, besondere Relevanz erhalten die Betriebskosten, da die Anlagen rund um die Uhr laufen. Mit anderen Worten: ein perfekter Einsatzort für Menerga Anlagen.

Speziell für den energiesparenden Einsatz in Rechenzentren hat Menerga die Adcoolair entwickelt. Adcoolair-Anlagen ermöglichen eine hocheffiziente Wärmeabfuhr in thermisch hochbelasteten Räumen. Sie sind auf Redundanz ausgelegt, benötigen wenig Aufstellfläche und auch die Dimensionierung der Lüftungsschächte kann durch intelligente Technik erheblich kleiner ausfallen. Die Anlagen arbeiten mit der „adiabaten“ Verdunstungskühlung, einem Verfahren, das im Vergleich zu ähnlichen Systemen mit freier Kühlung bis zu 70 % Energie einspart. Die ersten Adcoolair-Anlagen sind bereits im Einsatz und beweisen mit beeindruckenden COP-Werten ihre Effizienz. Erfahren Sie auf den nächsten Seiten mehr über die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile der Adcoolair.

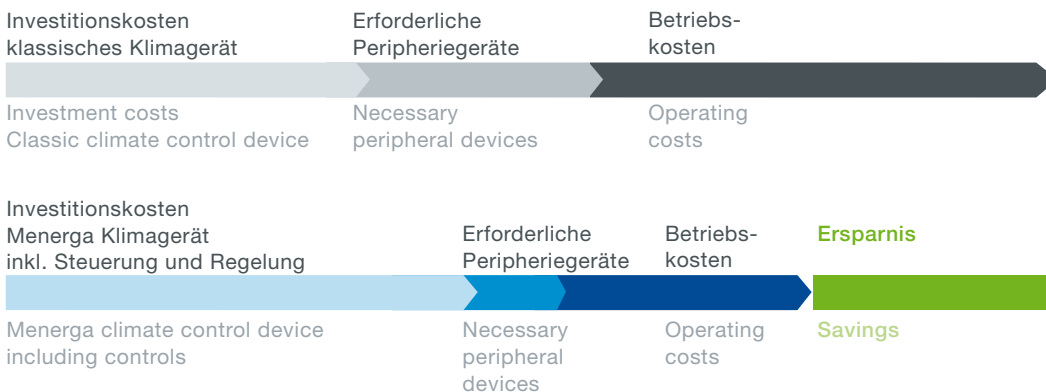
Menerga is the specialist for energy-efficient and safe climate control. The experience gathered over many years of practice in the widest variety of applications in buildings with the highest demands has provided us with the perfect preparation to work in a particularly special area of operation: computing centres and server rooms.

For computing centres, it's particularly important to have a consistent climate. In addition to temperature, additional constants such as air humidity must be considered, and the operating costs are of particular relevance, as the systems are running round the clock. In other words: the perfect place to use Menerga systems.

Menerga developed Adcoolair specifically for energy-saving operation in computing centres. Adcoolair systems facilitate highly efficient heat removal in rooms exposed to high levels of thermal energy. They have been designed with redundancy and require little space. Even the dimensions on the ventilation shafts can be made significantly smaller by using intelligent technology. These systems work with “adiabatic evaporative cooling”, a process which saves up to 70 % in energy compared to similar systems with free cooling. The first Adcoolair systems are already in operation and are proving their efficiency with impressive COP values. Learn more about the possibilities and advantages to Adcoolair on the following pages.

Menerga Innovationen für Rechenzentren Menerga innovations for computing centres

- ▶ Innovative Ventilatorentechnik: Wir sind in der Lage, die für die Kühlung erforderliche Luftmenge ganz präzise einzuspeisen
 - ▶ Höhere Sicherheit durch luftgekühltes System
 - ▶ Höchste IT-Sicherheit: Durch die Anordnung der Konstruktion im Gebäude sind alle Geräte vor äußeren Einflüssen geschützt
 - ▶ Höchste Ausfallsicherheit: Wir haben die Möglichkeit, Redundanzen effizient und funktionsstark zu konzipieren
- ▶ Innovative ventilator technology: we are capable of feeding the required air volume for cooling with great precision
 - ▶ High level of safety provided by air-cooled system
 - ▶ Highest level of IT safety: By placing the system inside the building, all equipment is protected from external influence
 - ▶ Highest level of reliability: We can design redundancies efficiently with a high level of functionality

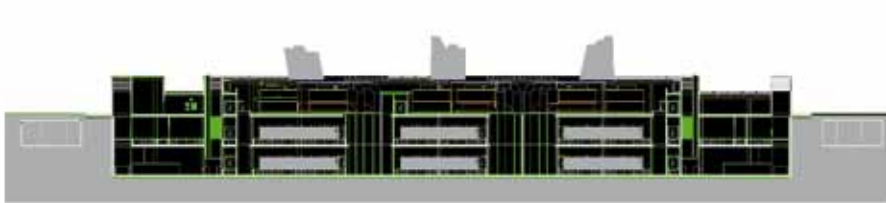


Landratsamt Freiburg, Deutschland/
Freiburg District Administration, Germany



Universität Passau, Deutschland/
University of Passau, Germany

BANCO SANTANDER



Banco Santander, Querschnitt / Cross section

BANCO SANTANDER, SPANIEN / SPAIN

GERÄTETYP / DEVICE MODEL: Adcoolair

NETTOKÄLTELEISTUNG /
NET REFRIGERATING CAPACITY: 450 kW

NENNLUFTMENGE PRO EINHEIT /
NET AIR VOLUME PER UNIT: 78.000 m³/h

ADIABATIK-SYSTEME /
ADIABATIC SYSTEMS: 2

KÄLTEKREISE PRO GERÄT /
COOLING CIRCUITS PER DEVICE: 4



Im Rechenzentrum der Banco Santander in Spanien wird die Adcoolair zur Klimatisierung thermisch hochbelasteter Räume eingesetzt. In den IT-Räumen werden Geräte verwendet, die insgesamt eine Wärmelast von 16 MW bewältigen. Jeweils drei Adcoolair pro Serverraum kühlen die Luft mittels „adiabater“ Verdunstungskühlung im Dauerbetrieb. Beim Ausfall einer Anlage sind die beiden anderen Geräte in der Lage, die fehlende Kühlleistung sofort zu ersetzen.

At the Banco Santander computing centre in Spain, Adcoolair is being used to cool rooms under high levels of thermal stress. Devices have been implemented into IT rooms handling 16 MW of thermal load. There are three Adcoolairs in each server room, cooling the air via “adiabatic” evaporating in continuous operation. Should one of the devices fall out of operation, the other two devices are capable of replacing the missing cooling capacity immediately.



Banco Santander, Spanien/Spain



Jan-Philip Wagner,
Projektmanager/Product Manager

Was war das Herausragende am Projekt Banco Santander?

Die Zusammenarbeit von Experten während der Entwicklungs- und Planungsphase für dieses Projekt. Banco Santander als Bauherr und Auftraggeber in Verbindung mit dem Systemlieferanten für die Server, dem Planer TYPESA und den Experten von Menerga. In diesem Team wurden unter Berücksichtigung des Menerga Know-how Anlagen geplant und ausgelegt, um die sehr hohen und spezifischen Anforderungen des Auftraggebers zu erfüllen.

What stood out with the Banco Santander project?

The collaboration with experts during the development and planning phase for this project. Banco Santander as the builder and client in connection with the system supplier for the servers, the planner TYPESA and the experts at Menerga. While accounting for Menerga's know-how, this team planned and designed systems to meet the extremely high and specific requirements defined by the client.

Wo lagen die neuralgischen Punkte?

Hohe Effizienz bei gleichzeitig hohen Leistungsvorgaben, gepaart mit höchster Ausfallsicherheit, und die Sicherstellung eines exzellenten Service. Anhand von Redundanz in allen Bereichen in Verbindung mit bewährter Menerga Technik und einer ausgeklügelten Steuerung und Regelung konnte auch dort ein Optimum gefunden werden.

What were the neuralgic points?

High efficiency while simultaneously meeting high performance specifications, paired with the highest level of reliability and guaranteeing excellent service. The optimum solution was found by implementing redundancy in all areas and in connection with tried and tested Menerga technology and refined control technology.

Stellen Rechenzentren besondere Anforderungen an die Entwicklungsabteilung von Menerga?

Speziell hier spielt die Ausfallsicherheit der Anlagen eine entscheidende Rolle. Um diese zu garantieren, wurden alle möglichen Szenarien sowohl am Gerät als auch am hauseigenen Prüfplatz mehrfach simuliert, geprüft und ggf. verfeinert. Als Beispiel lässt sich z. B. eine Schnellstartfunktion für die mechanische Kälte nennen. Im Fall eines Stromausfalls muss die volle Kälteleistung der Verdichter innerhalb kürzester Zeit wieder komplett zur Verfügung stehen. Dabei dürfen weder die Verdichter zu Schaden kommen noch die Stromversorgung überlastet werden.




Do computing centres place special requirements on Menerga's development department?

System reliability plays a particularly decisive role here. In order to guarantee it, all potential scenarios were simulated, tested and refined where necessary multiple times, both on the equipment as well as on our own testing station. One example of this would be the quick start function for mechanical cooling. In the event of a blackout, the compressor's cooling capacity has to be fully available again within the shortest amount of time. In doing so, the compressor cannot be damaged and the power source cannot be overburdened.

COMMUNICODE

332

COMMUNICODE, ESSEN

GERÄTETYP/DEVICE TYPE:	Adcoolair	
KÄLTELEISTUNG / COOLING CAPACITY:	20 kW	
NENNLUFTLEISTUNG/ NOMINAL AIR OUTPUT:	3.500 m³/h	
ABMESSUNGEN/DIMENSIONS:	1.690 × 730 × 2.330 mm	
BESONDERHEITEN/SPECIFICS:	freie Kühlung, „adiabate“ Verdunstungskühlung, Kompressionskälte, EC-Ventilatorentechnik/ free cooling, „adiabatic“ evaporating cooling, compression cooling, EC fan technology	

STATEMENT



Axel Helbig, Geschäftsführer/CEO

„Die Adcoolair garantiert uns einen sicheren Betrieb unseres Serverraums. Und wir freuen uns schon jetzt auf die neue Energiekostenabrechnung am Ende des Jahres – die Anlage wird sich spätestens nach fünf Jahren komplett amortisiert haben.“

“Adcoolair guarantees safe operation in our server room. And we’re already looking forward to seeing our energy bill at the end of the year – the system will have completely amortized itself in no later than five years.”

Das Unternehmen communicode ist Lösungsanbieter für Produktkommunikationssysteme und Spezialist für Produktinformations- und CMS-Systeme. Am Standort Essen werden 50 Mitarbeiter beschäftigt. Direkt am Standort befindet sich auch der Serverraum des Unternehmens. Auf den Servern mit einer Kapazität von knapp 20 Terrabyte werden Projekte für namhafte Unternehmen wie Osram Opto Semiconductor, Deichmann oder Zander gehostet. Ein hitzebedingter Ausfall der Server wäre fatal. In dem 25 m² großen Raum entstehen durchschnittliche Wärmelasten von 5–10 kW, gekühlt wurde früher über mechanische Kälte. Damals fielen etwa 50 % der Energiekosten für die Klimatisierung des Raumes an, jährlich knapp 10.000 Euro. Communicode setzt

The company communicode is a solutions provider for production communications systems and a specialist for production information and CMS systems. There are 50 employees working for them in Essen, where their company’s server room can also be found. The servers have capacity for ca. 20 terabytes and host projects for renowned companies like Osram Opto Semiconductors, Deichmann and Zander. Downtime due to overheating would have fatal consequences. The 25 m² room yields an average thermal load of 5–10 kW, which used to be cooled using mechanical cooling. Back then, ca. 50 % of energy costs were expended for cooling this space, totalling around

REALISIERT REALISED



communicode, Essen, Deutschland/Germany

seit Juni 2010 eine Adcoolair-Anlage von Menerga ein. Die Anlage hat bereits in den ersten Monaten ihre hohe Effizienz bewiesen und im Langzeitmonitoring EER-Werte von über 10 erreicht.

DER ANSPRUCH:

Das Rechenzentrum von communicode gehört zu den kleineren Anlagen, von denen es in Deutschland Tausende gibt. Die üblicherweise vorhandene Klimatisierung über mechanische Kälte ist sehr kostspielig, ein Ausfall der Anlage zieht fast zwingend den Ausfall der kompletten Serversysteme nach sich. Systeme mit direkter freier Kühlung bringen ebenfalls Probleme: Die Server benötigen eine konstante Raumfeuchte, damit Korrosion, elektrostatische Aufladung und Kurzschlüsse vermieden werden.

DIE LÖSUNG:

Adcoolair arbeitet mit einer indirekten, freien Verdunstungskühlung. Dabei wird der Umluftstrom durch einen Wärmeübertrager vollständig vom Kühlluftstrom getrennt. Der Umluftstrom wird in der „adiabaten“ Verdunstungskühlung auf natürliche Weise durch Besprühen mit Wasser gekühlt, über die resultierende Verdunstung kann so die Temperatur um mehr als 10 K abgesenkt werden.

DIE VORTEILE:

Durch die „adiabate“ Verdunstungskühlung wird der benötigte Außenvolumenstrom um die Hälfte reduziert. Dies bedeutet auch eine deutlich kleinere Auslegung der Lüftungskanäle. Die Kosten für die Klimatisierung verringern sich im Vergleich zu anderen Systemen deutlich.

10,000 euros annually. Since June 2010, communicode has been operating Menerga's Adcoolair system. The system proved its high level of efficiency right in the first months and achieved a long-term EER value of up to 10.

THE CHALLENGE:

Communicode's computing centre is among the thousands of smaller systems which can be found in Germany. Standard climate control via mechanical cooling is very costly, while downtime in the system practically automatically means downtime for the entire server system. Systems with direct free cooling also have problems: servers need consistent room humidity so that corrosion, electro-static charge and short circuits are avoided.

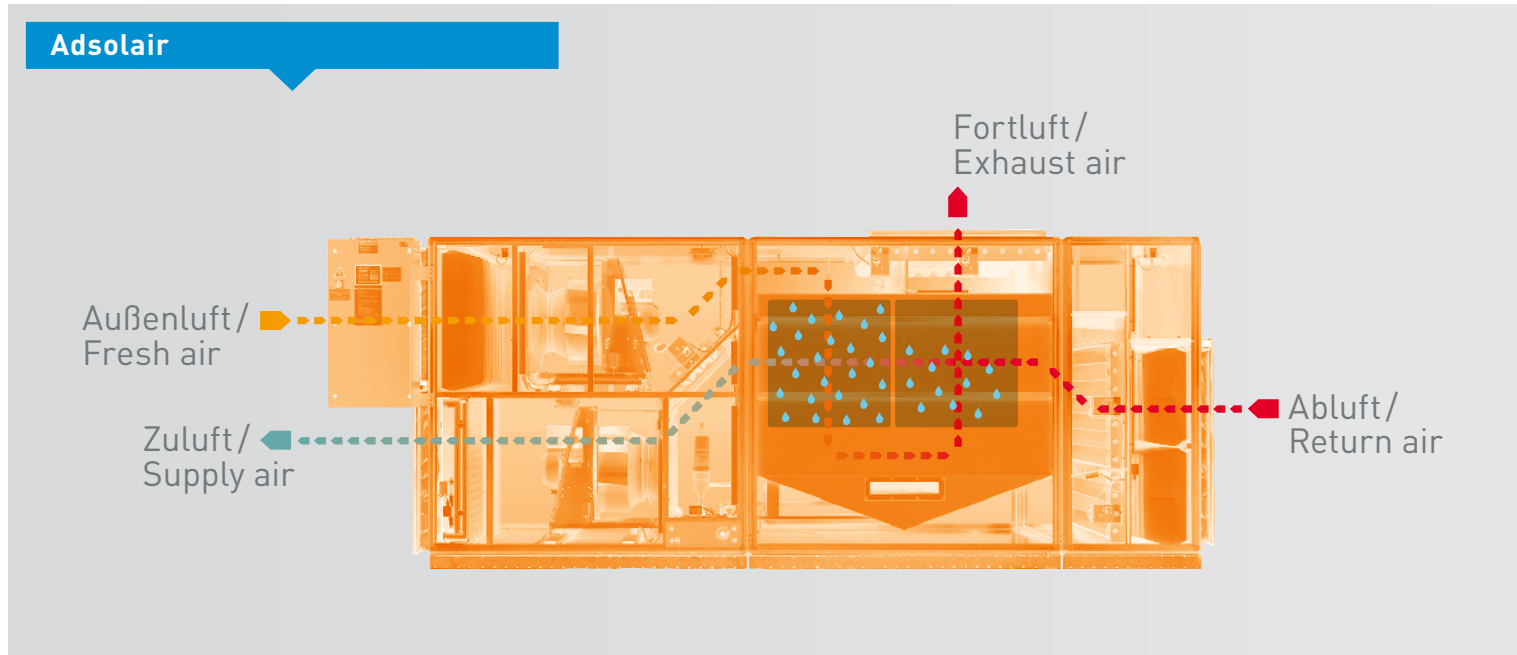
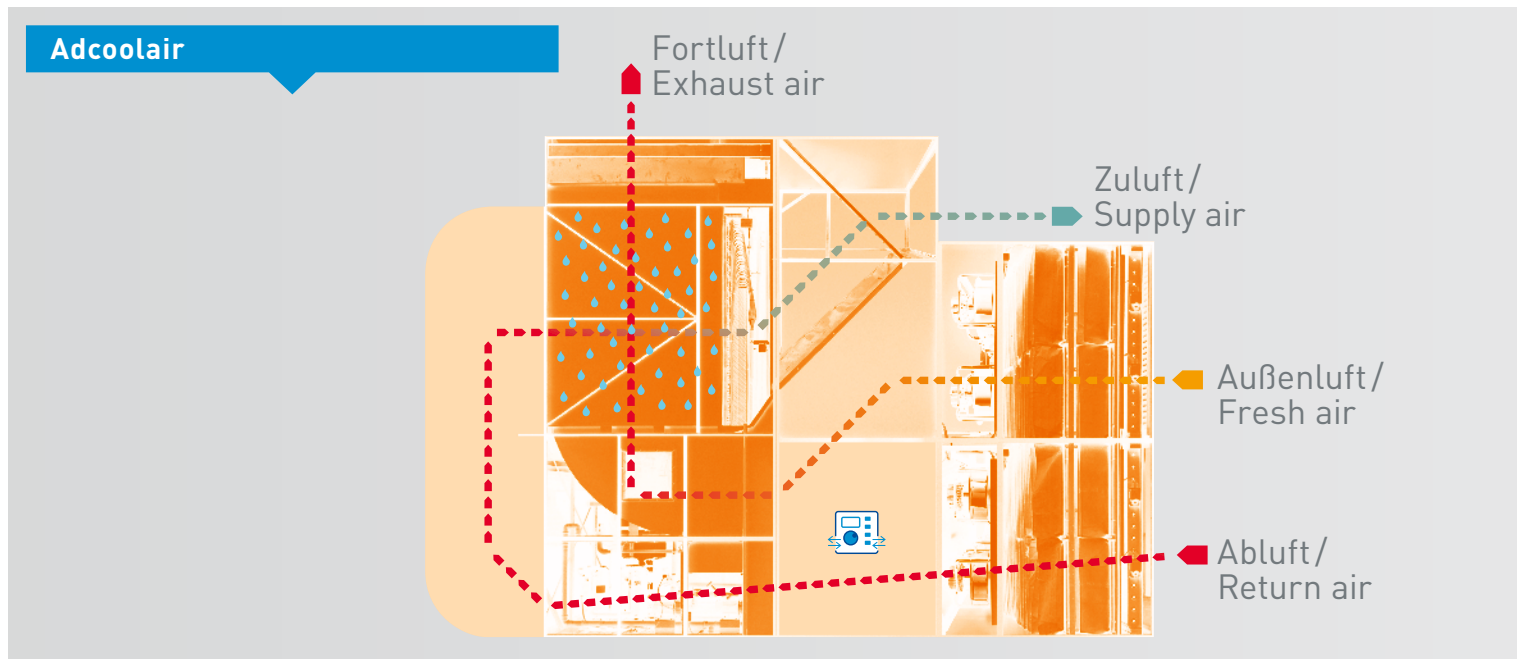
THE SOLUTION:

Adcoolair works with indirect, free evaporation cooling. Circulating air is completely separated from cool air by a thermal converter. Circulating air is cooled with "adiabatic" evaporation cooling in a natural way by spraying with water. The resulting evaporation can be used to reduce temperature by more than 10 K.

THE ADVANTAGES:

The "adiabatic" evaporation cooling reduces the necessary external volume flow by half. This also means a significantly smaller design for ventilation channels. The costs for climate control are significantly reduced compared to other systems.

TECHNOLOGIE TECHNOLOGY



Für jeden Einsatz die passende Lösung

Menerga bietet je nach Anwendungsfall eine umfangreiche Palette verschiedenster Anlagenkonzepte zur Kühlung von thermisch hochbelasteten Bereichen bis zu höchsten Anforderungen der Kühlung von Rechenzentren. Im Fokus stehen dabei besonders die beste Energieeffizienz

und eine optimale Investitions- und Betriebskostenbilanz sowie eine durchgehende Redundanz zur Anlagensicherheit.

Welches Gerät für Ihre Anforderungen das richtige ist? Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie!

Gemeinsame Vorteile:

- ▶ Verwendung der freien Kühlung zur Erhöhung der Energieeffizienz
- ▶ Einsatz der „adiabaten“ Verdunstungskühlung als natürliches Kühlverfahren
- ▶ geringer luftseitiger Druckverlust im Gerät für niedrigen Energieverbrauch
- ▶ Kompakte Bauform ermöglicht Innenaufstellung ohne zusätzlichen Kühlturm
- ▶ Integrierte Steuerungs- und Regelungstechnik optimiert und erhöht die Energieeffizienz
- ▶ Auf Wunsch auch ohne Kompressionskälte ausführbar
- ▶ je nach Anlagentyp mit EC- oder Solvent-Ventilatoren ausgestattet

Mutual advantages:

- ▶ Use of free cooling to increase energy efficiency
- ▶ Use of “adiabatic” evaporating cooling as a natural cooling process
- ▶ Lower pressure loss in the device for less energy consumption
- ▶ Compact design makes it possible to set up inside without an additional cooling tower
- ▶ Integrated control technology optimises and increases energy efficiency
- ▶ Without cold compression possible
- ▶ Depending upon system type, equipped with EC or with solVent fans

The right solution for each situation

Menega offers a comprehensive palette of the widest variety of system concepts for any application, from cooling areas with a high thermal load to meeting the highest demands, such as cooling a computing centre. In doing so, we place particular emphasis on providing the highest level of energy

efficiency and optimal investment and operating costs, as well as continuous redundancy for providing system safety.

Which is the right device for your needs? Contact us, and we'll provide you with consultation!



Menerga GmbH

Postfach / Post box 12 01 73
45438 Mülheim an der Ruhr
Gutenbergstraße 51
45473 Mülheim an der Ruhr

Tel. +49 208 9981-0
Fax +49 208 9981-110

info@menerga.com
www.menerga.com

Internet-Links zu den Vertriebsbüros in Ihrer Nähe: www.menerga.com

Vertreten in Deutschland und allen Ländern Europas

Internet-Links to a representative office in your vicinity: www.menerga.com

Representatives in Germany and all countries in Europe

+ DEZENTRAL VOR ORT /
ON-SITE LOCALLY

+ TECHNISCHE BERATUNG
AUF AUGENHÖHE /
TECHNICAL CONSULTATION
AT EYE LEVEL

+ FACHKOMPETENZ, GROSSES
ERFAHRUNGSPOTENZIAL /
TECHNICAL COMPETENCE, VAST
PRACTICE-ORIENTED EXPERIENCE

- Menerga Mülheim / Ruhr
- Menerga Niederlassungen /
Menerga locations

MENERGA SERVICE PLUS

Präsenz: 24/365 Servicehotline – rund um die Uhr erreichbar. Technische Beratung und Support bei Störungen – auch an Wochenenden und Feiertagen (in Deutschland).

Fernwartung: Einwahlmöglichkeit in die Anlagen-DDC per Modem zur Ferndiagnose und Fernwartung der Regelungs- und Steuerungstechnik per Modem-Einwahl.

Manpower: Beinahe 100 mobile Servicetechniker (> 30 in Deutschland) und fast 40 Servicemitarbeiter als Support in den Büros (neun in Deutschland) bieten flächendeckende Betreuung europaweit.

Dokumentation: Gerätelebensgeschichte per Datenaufzeichnung inklusive Werksprobelauf, Inbetriebnahmeprotokoll, laufende Messprotokolle, Ersatzteillieferungen, Serviceberichte und Kontakte.

Kosten: Wartungsverträge optional inklusive Materialversicherung zum Festpreis, Vertragslaufzeit bis zu 10 Jahren (in Deutschland).

Presence: 24/365 service hotline – reachable round the clock. Technical consultation and support in the event of disturbances – even on weekends and holidays (in Germany).

Remote maintenance: Possibility to dial into the systems – DDC via modem for remote diagnosis and remote maintenance on the control electronics via modem.

Manpower: Nearly 100 mobile service technicians (> 30 in Germany) and 40-person service team for support in the offices (nine in Germany), offering extensive service all around Europe.

Dokumentation: Device history available via data run records, including factory trial run, initial launch protocol, ongoing measurement protocols, replacement part deliveries, service reports and contacts.

Costs: Maintenance contracts are optional, including material insurance at a fixed price, contract term up to 10 years (in Germany).



Mix
Produktgruppe aus vorbildlich
bewirtschafteten Wäldern und
anderen kontrollierten Herkünften

Zert.-Nr. GFA-COC-001801
www.fsc.org
© 1996 Forest Stewardship Council