

#### Vorteile des Munters DesiCool® Systems

- Nutzung von natürlicher Verdunstungskälte
- Nutzung von Wärme zur Klimatisierung und Entfeuchtung
- Kühlung ohne Kompressionskälte
- Ideale Nutzung von Fernwärme, Solarwärme, Prozessabwärme
- Hocheffiziente Wärmerückgewinnung bis zu 90 %
- Senkung der Gesamtbetriebskosten um 25 % (je nach Auslegungsfall)
- Anlagen- und Regelungskonzept aus einer Hand



Munters DesiCool®  
Kältemittelfreie Klimatechnik mit Zukunft



# DesiCool kältemittelfreie Klimaanlage – die Lösung für ein besseres Raumklima durch Nutzung von Wärmeenergie zur Entfeuchtung sowie von Verdunstungskühlung im Sommer und bis zu 90%ige Wärmerückgewinnung im Winter



Schon 1948 legte der schwedische Ingenieur Carl Munters den Grundstein zu der bahnbrechenden Entwicklung des Sorptionsrotors und des Verdunstungskühlers. Heute sind der Munters Rotor und der Munters Verdunstungskühler die Herzstücke der Munters Anlagen weltweit.

1994 startete Munters die Entwicklung der sorptionsgestützten Klimaanlage in Europa. Von der ersten DesiCool-Klimaanlage bis zum heutigen Stand der Technik hat Munters über 10 Jahre Forschungs- und Entwicklungsarbeit geleistet. Heute ist Munters weltweit ein anerkannter Partner, wenn es um kältemittelfreie Klimatechnik auf natürlicher Basis geht. Unsere Referenzen sprechen für sich!

Die natürlichen physikalischen Abläufe der Luftentfeuchtung, Wärmerückgewinnung und Verdunstungskühlung machen bei den Munters Klimaanlagen die Kompressoren und das Kältemittel überflüssig. Die Verdunstungskälte übernimmt den Part der Kühlung und die Munters Rotoren den Part der Luftentfeuchtung und Wärmerückgewinnung. Fazit: Sorptionsgestützte Klimaanlagen mit Verdunstungskühlung sind zukunftssicher, weil sie ohne Kältemittel auskommen.

**DesiCool® sorgt für gutes Klima**  
 Gerade im Sommer, wenn die Sonne scheint, wird am meisten „Kälte“ benötigt. Mit DesiCool erreichen Sie – bei der **ausschließlichen Verwendung von frischer Außenluft (ohne Umluftanteile)** – bei Umgebungsbedingungen von 32 °C und einer relativen Luftfeuchte von 40 % **eine Zulufttemperatur von ca. 18 °C.**

**DesiCool® im Sommer**  
 Die Außenluft strömt durch einen Luftfilter in den Munters Sorptionsrotor (2). Hier wird der Luft ein Teil der enthaltenen Feuchte entzogen. Dabei steigt die Temperatur der Luft an, da die im verdunstenden Wasser enthaltene Wärme frei wird (adiabates Verhalten). 1 g der Luft entzogenes Wasser lässt die Lufttemperatur um ca. 2,5 °C je kg trockene Luft steigen. Im zweiten, nachgeschalteten Munters Wärme-Rückgewinnungs-Rotor (WRG-Rotor) (3) wird der Luft ein Teil dieser Wärme entzogen und auf die Abluftseite übertragen. Dabei kühlt die jetzt trockenere Zuluft weiter ab. Der Munters Verdunstungskühler (5) kühlt dann die Luft weiter auf die letztendlich gewünschte Zulufttemperatur.

**Ergebnis: eine Zulufttemperatur von ca. 18 °C ohne Kompressionskälteanlage**

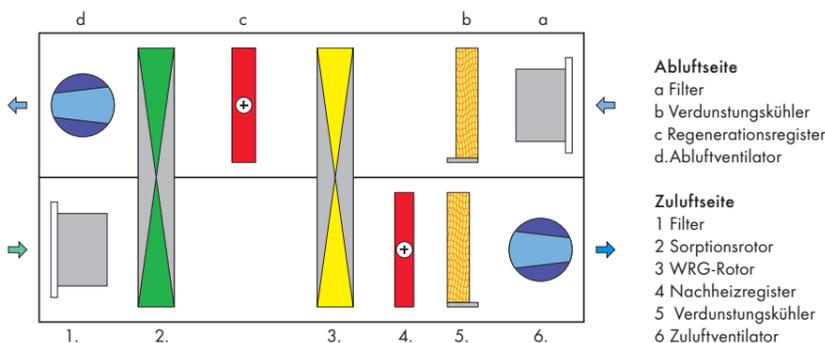
**bei der ausschließlichen Verwendung von Außenluft.**

Die Raumabluft wird als Erstes im Verdunstungskühler (b) abgekühlt. Die abgekühlte Abluft durchströmt dann den WRG-Rotor (3) und nimmt dort einen Teil der Wärme auf, die der Zuluft entzogen wird. Dadurch erfolgt eine Vorerwärmung der Abluft vor dem Regenerationsregister. Im Regenerationsregister (c) wird die Lufttemperatur auf ca. 55 °C erhöht, um damit den Munters Sorptionsrotor kontinuierlich zu trocknen (Regenerationsvorgang). Danach befördert der Abluftventilator die Fortluft nach außen.

**Warmes Wasser ermöglicht Kühlung im Sommer**  
 Wenn im Sommer ungenutzte Wärme vorhanden ist, kann diese sinnvoll und umweltfreundlich genutzt werden – ob aus regenerativen oder natürlichen Wärmequellen, wie zum Beispiel:

- Solaranlagen
- Wärmepumpen
- Fernwärme
- Warmwasser aus Heizzentralen
- BHKW (Blockheizkraftwerk)
- Prozesskühlwasser
- und andere vorhandene Wärmequellen

Was auf den ersten Blick fast ein wenig fantastisch klingt, basiert auf einem einfachen natürlichen Grundprinzip: Befeuchtung und Entfeuchtung von Luft. Die Zuluft wird erst im Munters Rotor entfeuchtet und danach im Verdunstungskühler gekühlt. Für diesen Prozess benötigt man lediglich warmes Wasser ab 60 °C für die Entfeuchtung der Luft im Rotor und Wasser für den Verdunstungskühler.



**DesiCool® im Winter**  
 Im Winter, wenn die Umgebungsluft kalt ist, werden beide Munters Rotoren (Sorptionsrotor und WRG-Rotor) für die Wärmerückgewinnung eingesetzt. Durch die enorme Speichermasse kann damit ein Wärmerückgewinnungsgrad von bis zu  $\eta_{WRG}=90\%$  erreicht werden. Zudem kann der Verdunstungskühler als **Befeuchter** eingesetzt werden.

**Munters Verdunstungskühler: hygienezertifiziert**  
 Die Munters Verdunstungskühler in DesiCool sind nach VDI 6022 hygienezertifiziert. Alle Klimasysteme von Munters entsprechen den allgemeinen DIN-Normen. So haben Sie eine umfassende Sicherheit vor negativen gesundheitlichen Auswirkungen, wie zum Beispiel der Gefahr einer Kontamination mit unerwünschten Bakterien oder Viren. Es entstehen in der Anlage keine Aerosole, da das Wasser den Munters Verdunstungskühler immer nur gasförmig, also als reiner Wasserdampf, verlässt.

**Investitionskosten**  
 Bei der Entscheidung für Munters Klimasysteme sind beim Investitionskostenvergleich mit der konventionellen Klimatechnik Gesamtkosten in ähnlicher Höhe zu erwarten.

Hierbei gilt es, nicht nur die Kosten für die Kälteerzeugung der konventionellen Kältekompressionsanlagen zu betrachten, sondern auch für die Rohrleitungen mit Isolierungen, den Schaltschrank mit Regelung und großem Leistungsteil für den Kältekompressor mit Elektroinstallation bis hin zur größeren Haus-Trafostation für den hohen elektrischen Energiebedarf der Kompressoranlage, verbunden mit den höheren Energiebereitstellungskosten, die an das EVU zu zahlen sind.



**Nutzen Sie Munters für Ihre Projektplanung**  
 DesiCool-Klimaanlagen werden komplett mit allen Komponenten in eigenen Fabrikationsstätten nach zertifizierten Standards hergestellt und enthalten alle zur Steuerung notwendigen Bestandteile, wie Schaltschränke mit der Munters Betriebssoftware sowie allen Fühlern und Antrieben und selbstverständlich auch die drehzahlgeregelten Zu- und Abluftventilatoren.

**Wartung und Service vom Munters-Fachmann**  
 Natürlich ist die Durchführung der Wartung unerlässlich, zum Beispiel nach VDI

6022. Der Munters Service übernimmt für Sie gerne die Wartung und gibt Ihnen die Sicherheit für den zuverlässigen Betrieb Ihrer Anlage. Sie erhalten unsere Unterstützung für die Auslegung der Anlage, die Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung und bei Ihrer Projektplanung.

Und wenn Sie es wünschen, bietet Ihnen Munters von der Beratung über die Projektierung bis zum Service für die Gesamtanlage komplett alles aus einer Hand.

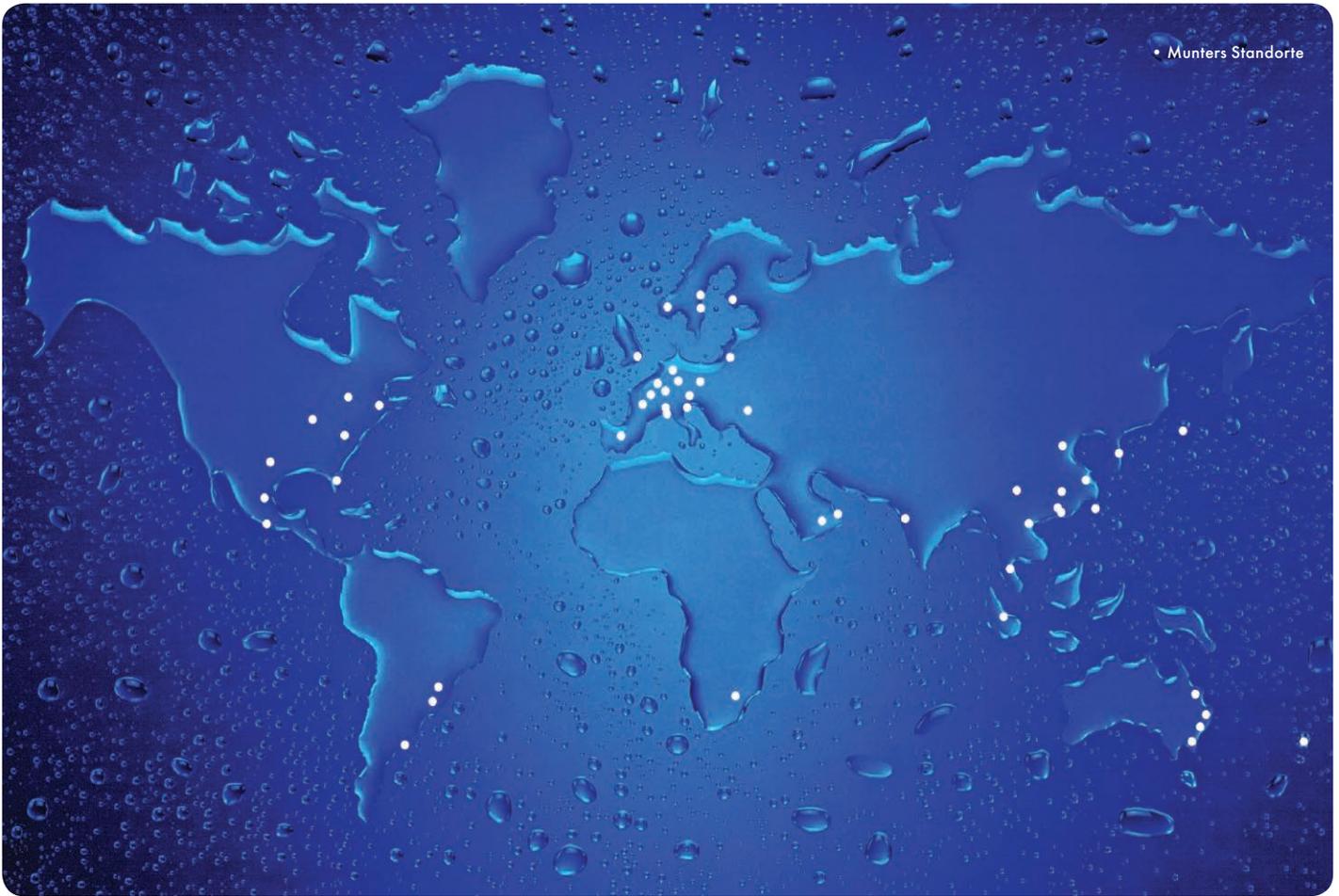
**Sprechen Sie mit uns, wir beraten Sie gerne!**

Wirtschaftlichkeitsberechnung DesiCool		Munters DesiCool	Klimagerät mit Kompressionskälte und Wärmerückgewinnung 60 %
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>	[h]	8.400	8.400
<b>Ventilator</b>	Zuluft [kW]	12,8	13,6
	Abluft [kW]	13,0	11,9
<b>Kühlen</b>	Rotor + 1 Verdunstungskühler [kWh/a]	206	-
	Wärmerückgewinnung [kWh/a]	167	-
	Rotor + 2 Verdunstungskühler [kWh/a]	251	-
	Kompressionskälte [kWh/a]	-	84.566
	Sekundärpumpen [kWh/a]	-	2.216
	Regenerationswärme z. Kühlen [kWh/a]	3.343	-
<b>Wasser</b>	[m³/a]	109	-
<b>Strom</b>	Wärmerückgewinnungsrotor [kWh]	2.188	-
	Entfeuchtungsrotor [kWh]	2.188	-
<b>Heizen</b>	Nachheizregister [kWh]	85.217	315.754
	<b>Preise</b>		
	Elektro [e/kWh]	0,11	0,11
	Wärme [€/kWh]	0,06	0,06
	Wasser [€/m³]	2,00	2,00
<b>Kosten</b>	Ventilation pro Jahr	23.612 €	23.591 €
	Kühlen* pro Jahr	486 €	9.546 €
	Heizen pro Jahr	5.594 €	18.945 €
<b>Jahresbetriebskosten</b>		<b>29.695 €</b>	<b>52.084 €</b>
	<b>Differenz pro Jahr</b>	<b>22.390 €</b>	
	<b>Einsparung pro Jahr</b>	<b>43,0 %</b>	

\* In diesen Kosten sind alle oben aufgeführten Verbräuche enthalten.

Die berechnete Anlage läuft unter folgenden Rahmenbedingungen:

- Bürogebäude Frankfurt**
- Volumenstrom  
 Zuluft: 25.000 m³/h  
 Abluft: 25.000 m³/h
  - Außenbedingungen entsprechend Klimadaten Standort Frankfurt
  - Auslegung außen  
 Sommer: 32 °C/40 % rel. F.  
 Winter: -12 °C/90 % rel. F.
  - Auslegung innen – Sommer:  
 Zulufttemperatur: 18 °C  
 Ablufttemperatur: 25 °C
  - Auslegung innen – Winter:  
 Zulufttemperatur: 22 °C  
 Ablufttemperatur: 23 °C
  - Wassertemperatur: 60 °C
  - Externer Druckverlust:  
 Zuluft: 500 Pa / Abluft: 400 Pa



## Munters ist der weltweit führende und Premiumpartner für Systeme zur energieeffizienten Luftbehandlung

Mit innovativen Technologien schaffen unsere erfahrenen Ingenieure das perfekte Klima für Kunden in einem breiten Spektrum industrieller und kommerzieller Anwendungen. Munters definiert die Zukunft der Luftbehandlung seit der Unternehmensgründung durch den schwedischen Technikpionier Carl Munters im Jahre 1955. Heute arbeiten mehr als 3.900 engagierte Mitarbeiter in über 30 Ländern an der Entwicklung, Produktion und im Vertrieb unserer innovativen Systeme.

Mit einer Vielzahl technischer Lösungen für alle Arten ausfallkritischer Einrichtungen bietet Munters Ihnen „Your Perfect Climate“

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Webseite [www.munters.de](http://www.munters.de)

**Australia** Phone +61 2 8843 1588, dh.info@munters.com.au **Austria** Phone +43 1 6164298-92-51, luftentfeuchtung@munters.at **Belgium** Phone +32 1528 5611, info@muntersbelgium.be **Brazil** Phone +55 41 3317 5050, munters@com.br **Canada** Phone +1 905 564 6466, dhinfo@munters.com **China** Phone +86 10 8048 3493, info@munters.com.cn **Czech Republic** Phone +420 775 569 657, info@munters-odvlhcovani.cz **Denmark** Phone +45 4495 3355, info@munters.dk **Finland** Phone +358 20 776 8230, laitemyyniti@munters.fi **France** Phone +33 1 3411 5757, dh@munters.fr **Germany** Phone +49 4087 96900, mgd@munters.de **India** Phone +91 20 668 18 900, info@munters.in **Italy** Phone +39 0183 52 11, marketing@munters.it **Japan** Phone +81 3 5970 0021, mkk@munters.co.jp **Korea** +82 2761 8701, munters@munters.co.kr **Mexico** Phone +52 81 8262 5400, munters@munters.com.mx **Netherlands** Phone +31 172 433231, vochtbeheersing@munters.nl **Poland** Phone +48 58305 3517, dh@munters.pl **Singapore** Phone +65 6744 6828, info@munters.com.sg **South Africa** Phone +27 11 971 9700, info@munters.co.za **Spain** Phone +34 91 640 09 02, marketing@munters.es **Sweden** Phone +46 8 626 63 00, avfukning@munters.se **Switzerland** Phone +41 52 343 8886, info.dh@munters.ch **Thailand** Phone +66 2642 2670, info@munters.co.th **Turkey** Phone +90 262 751 3750, info@muntersform.com **UAE** +971 4 8809295, middle.east@munters.com **United Kingdom** Phone +44 1480 432 243, dryair@munters.co.uk **USA** Phone +1 978 241 1100, dhinfo@munters.com **Vietnam** Phone +84 8 8256 838, vietnam@muntersasia.com



Munters GmbH

Deutschland: Tel. +49 (0) 40 879690-0 - mgd@munters.de  
 Österreich: Tel. +43 (0) 1 616 4298-9251 - luftentfeuchtung@munters.at  
 Schweiz: Tel. +41 (0) 52 343 8886 - E-Mail: info.dh@munters.ch