Raumlufttechnik für Bildungsstätten

robatherm
the air handling company

Bildungsqualität und Komfort steigern.

Die Luftqualität beeinflusst die Aufmerksamkeit und das Lernvermögen der Schüler und Studenten maßgeblich.

Bildung ist unser höchstes Gut. Die Entwicklung und Bildung unserer Kinder ist das Kapital der Zukunft. Optimale Bildungsmöglichkeiten sind aber nicht nur eine Frage der Lehrpläne. Denn erfolgreiches Lernen ist bei überhöhter Kohlendioxid (CO_2)-Konzentration nicht möglich.

Viele Bildungseinrichtungen wie Kindergärten, Schulen oder Hochschulen weisen einen hohen Sanierungsbedarf auf. Bausubstanz und Nutzungsbedingungen, die den Schülern und Lehrkräften zugemutet werden, sind längst nicht mehr zeitgemäß. Die hohen Energiekosten der unsanierten Gebäude kosten zudem die Kommunen mehr und mehr Geld.

Die Lösung ist eine Sanierung oder gar der Neubau. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben wird die Gebäudehülle dabei besonders luftdicht gestaltet. Wo bei Sanierung und Neubau an der Raumlufttechnik gespart wird, ist die Luftqualität anschließend sogar schlechter als im Altbau.

Chemische und biologische Stoffe werden ohne geregelte Außenluftzufuhr zum Hygieneproblem. Durch einfache Fensterlüftung treten oft zusätzliche Beeinträchtigungen durch Schall und Feinstaub in den Klassenräumen auf – speziell in Ballungszentren. Als Folge mangelnder Lüftungstechnik steigen daher zunehmend die Befindlichkeitsstörungen von Schülern und Lehrkräften.

Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) sind unabdingbar, um Beeinträchtigungen durch Schadstoffe, Feuchte und Kohlendioxid gering zu halten. Mit effizienter Wärmerückgewinnung sorgen die Anlagen für hygienisch einwandfreie Raumluft und hohen Komfort bei geringen Energiekosten. Die gleichzeitige Steigerung von Komfortbedingungen und Energieeffizienz ist nicht nur möglich, sie wird auch vom Staat finanziell unterstützt. Eine Förderung von bis zu 25 Prozent der Investitionskosten macht die Nachrüstung oder Erneuerung von RLT-Anlagen für Bildungsstätten in Deutschland aktuell besonders attraktiv. [1]

Raumluftqualität konstant sicherstellen.

Luftdichte Gebäude erfordern effektives Lüftungskonzept.

Lernerfolg durch kontrollierte Außenluftzufuhr.

Förderprogramme nutzen.

[1] Aktuell gemäß Merkblatt „Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ – Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten

Raumlufttechnik fördert das Lernklima.

Lernbereitschaft ist auch das Ergebnis der Luftqualität und eines komfortablen Raumklimas. Raumlufttechnik muss beides erfüllen.

Behaglichkeit steigert Lernerfolg.

Saubere Außenluft verbessert Befinden.

Haupt-Emissionen sind CO_2, H_2O, VOCs und Wärmeeintrag.

Freie Lüftung verursacht hohe Wärmeverluste.

Bedarfsregelung über Sensoren im Raum.

Lernen, lehren und leben sind die Aktivitäten in modernen Bildungseinrichtungen. In diesen komplexen Lebensräumen spielt die Raumluftqualität immer eine bedeutende Rolle. Menschen halten sich im Allgemeinen im Winter zu rund 90 Prozent in Innenräumen auf. Kinder, Jugendliche und Studenten zum Großteil davon leider in oft überfüllten Räumen mit schlechter Luft. Dort führt die hohe CO_2-Konzentration zu Müdigkeit, Kopfschmerzen und mangelnder Leistungsfähigkeit. Auch Lehrkräfte beklagen sich. Spannende und lehrreiche Unterrichtsstunden sind so nur schwer möglich.

Geregelter Luftwechsel

Die geregelte Zufuhr von sauerstoffreicher Außenluft und das Abführen der verunreinigten Abluft stellen die zentralen Aufgaben der Lüftung dar. Der direkte Einfluss von höheren Außenluftraten auf die Leistungsfähigkeit der Schüler wurde bereits vor längerem mehrfach untersucht und bestätigt.

Innere Lasten

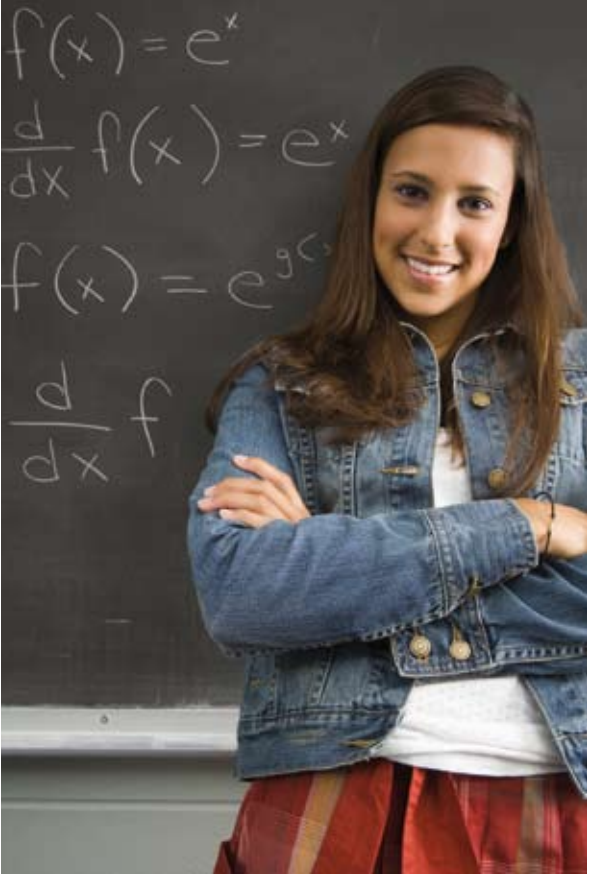
Durch die hohe Personendichte während des Unterrichts sind neben den thermischen Lasten vor allem die stofflichen Lasten ein Problem. Hauptlasten sind der Kohlendioxid- und Feuchteeintrag. Aber auch Gerüche von Raumnutzern (Bioeffluenzen) oder flüchtige organische Verbindungen von Inneneinrichtungen (VOCs) steigen analog mit wachsenden CO_2-Konzentrationen und sind somit verstärkt wahrnehmbar. Nur die kontrollierte Abfuhr dieser Lasten sichert Raumluftqualität und trägt zur Behaglichkeit bei.

Wärmerückgewinnung

Während mit der freien Lüftung (Fensterlüftung) viel Wärmeenergie verloren geht, ermöglicht eine effiziente Wärmerückgewinnung (WRG) im RLT-Gerät eine wirtschaftliche und zugleich ökologische Betriebsweise. Mit einem bedarfsgerechten Luftstrom bleiben auch die Betriebskosten der gesamten Einrichtung überschaubar. Das Heizungssystem kann dabei durch die sehr viel geringere Wiederaufheizleistung kleiner werden als bei einfacher Fensterlüftung.

Schalldämpfung

In Bildungsstätten sind minimale Schallemissionen eine Grundvoraussetzung. Die Einflüsse der Raumlufttechnik auf Raumnutzer und Umgebung sind daher bereits bei der Planung sorgsam zu beachten. Emissionen nach außen sowie deren Reflexionen sind ebenso zu berücksichtigen wie die Schallabstrahlung in den Klassenraum.



Bedarfsabhängige Regelung
Da in Klassenzimmern und entsprechenden Räumen kurzfristig enorme Lastspitzen auftreten, ist hier ein bedarfsgeführtes Lastmanagement besonders effektiv. Mischgas-Sensoren oder CO_2-Fühler im Raum oder Abluftkanal sind dafür die idealen Sollwertgeber. Dem Überschwingen der Regelung wird vorgebeugt, indem der maximale Außenluftanteil bereits vor Erreichen des oberen Grenzwertes (ca. 1.000 ppm CO_2) gefördert wird. Der untere Schaltpunkt wird als Kompromiss zwischen Raumluftqualität (IDA-Wert beachten) und Betriebskosten festgelegt. Eine zeitgesteuerte Vorkonditionierung kann für regelmäßig sehr stark genutzte Räume ebenso eine sinnvolle Lösung sein.

Wichtige Normen und Richtlinien für Bildungsstätten

Anforderungen an Gebäude	Anforderungen an RLT-Anlagen	Anforderungen an RLT-Geräte
Energie-Einsparungs-Gesetz (EnEG) Einsparung von Energie in Gebäuden	**DIN EN 13779** Lüftung von Nichtwohngebäuden	**DIN EN 13053** Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich	**DIN EN 15251** Eingangsparameter für das Raumklima	**DIN EN 1886** Zentrale RLT-Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren
Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) Energiesparender Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden	**DIN 18032-1 und -3** Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung	**VDI 3803** Bauliche und technische Anforderungen an zentrale RLT-Anlagen
DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden	**LüAR** Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen	**VDI 6022** Hygiene-Anforderungen an RLT-Anlagen
SchulbauV Schulbauverordnung inkl. zus. Verwaltungsvorschriften der jeweiligen Länder	**TA-Lärm** Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	**RLT-Richtlinie 01** [13] Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e.V. – Allgemeine Anforderungen an RLT-Geräte
Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden [11] Leitfaden des Umweltbundesamt (UBA)	**RLT-Anlagenbau 2004 (AMEV)** Hinweise zur Planung und Ausführung von RLT-Anlagen für öffentliche Gebäude	**FGK-Statusreport 13** Ehrenkodex Instandhaltung und Reinigung von RLT-Anlagen
	Merkblatt „Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ [12] Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten	

[11] http://www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/search-public.php

[12] http://www.fz-juelich.de/ptj/klimaschutztechnologien

[13] http://www.rlt-geraete.de

Planungsansätze sind Säulen der Effizienz.

Bereits in der Planungsphase entscheidet sich, ob Raumluft hygienisch unbedenklich und vor allem effizient bereit gestellt werden kann.

Einsparungen durch Nutzerakzeptanz.

Einsparpotential der Investitionen bewerten.

Vorkonditionierung schafft Behaglichkeit im Sommer.

Der Energiebedarf von Gebäuden wird bestimmt durch das Gebäude selbst, dessen technische Ausstattung sowie das Nutzerverhalten. Nur wenn alle Faktoren bereits bei der Planung berücksichtigt und aufeinander abgestimmt werden, lassen sich sämtliche Energieeinsparpotentiale erschließen. Damit Nutzer die Gebäudetechnik akzeptieren, ist es wichtig, dass sie darauf Einfluss nehmen können. Durch raumweise installierte Sollwertsteller können so subjektiv unterschiedliche Wahrnehmungen ausgeglichen werden. Die einfache Bedienung der Raumbediengeräte ist hierbei Grundvoraussetzung für die Akzeptanz.

Verschiedene Sanierungsmaßnahmen unterscheiden sich auch durch ihre sehr unterschiedliche Effizienz. Eine Untersuchung im Rahmen eines EU-weiten Projekts an 19 Schulen verglich die Endenergie-Einsparung und die dafür erforderlichen Investitionssummen. Die mit 3 Prozent sehr geringe Investitionssumme der Lüftungstechnik der teilnehmenden Schulen sticht heraus. Der Grund: Überwiegend wurden WRG-Systeme nachgerüstet und nur teilweise Neuinstallationen durchgeführt. Jedoch ist die daraus resultierende Energieeinsparung von rund 15 Prozent pro Jahr sehr beachtlich – bei gleichzeitig gestiegenem Komfort für die Raumnutzer.

Die Verbesserung der raumklimatischen Bedingungen durch kontrollierte Be- und Entlüftung der Räume steigert Leistungsvermögen und Wohlbefinden von Schülern und Lehrern. Die Möglichkeiten, Außenluft in die Räume einzubringen, sind dabei vielfältig.

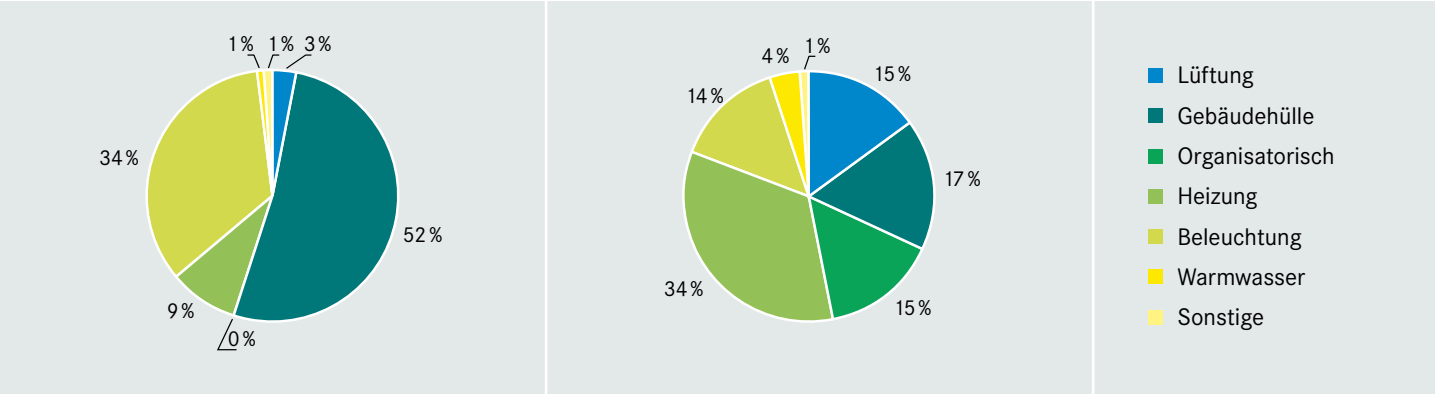
Systemwahl

Ob ein zentrales oder ein dezentrales Lüftungskonzept gewählt wird, hängt vom Baukörper und den gewünschten Komfortbedingungen ab. Kritisch sind bei Fassadenelementen Wartungsaufwand und -häufigkeit. Meist resultieren daraus im Praxisbetrieb Hygieneprobleme und Nutzerunzufriedenheit. Hier und im Teillastverhalten sind zentrale RLT-Anlagen im Vorteil, auch wenn hier systembedingt Brandschutzklappen und ein Luftverteilsystem erforderlich werden.

Lufteinbringung

Luftdurchlässen kommt bei einer bedarfsorientierten Lüftung große Bedeutung zu, denn diese müssen auch bei stark variierenden Luftmengen problemlos funktionieren. Um eine zugfreie Raumdurchströmung jederzeit sicherzustellen, ist das Ausblasverhalten auch bei geringeren Volumenströmen zu beurteilen.

Vergleich der Investitionssummen zur Endenergie-Einsparung am Beispiel der Sanierung von Berliner Schulen



Quelle: www.check-it-out.eu

Anteil der geschätzten Investitionskosten
Gesamt: 4,19 Mio. Euro

Anteil der jährlichen Endenergie-Einsparung
Gesamt: 4.300 MWh/a

Vorkonditionierung

Das Konditionieren der Klassenräume vor Unterrichtsbeginn füllt den Raum mit frischer Außenluft und temperiert die Raumwände. Diese Vortemperierung der Wände kann Temperatur-Überschreitungen effektiv verzögern. Lastspitzen werden später wahrgenommen. Die empfundene Temperatur ist mit gekühlten Wänden niedriger. Bereits vor der Nutzung werden Gerüche der Inneneinrichtung und von Reinigungsmitteln abgeführt.

Anlagenmanagement

Durch ein Anlagen- bzw. Energiemanagement lassen sich erhebliche Betriebskosten einsparen. So lässt sich beispielsweise per Ferndiagnose der Anlagenstatus kontrollieren und Wartungsmeldungen auswerten. Durch einen regelmäßigen und frühzeitigen Filtertausch ergibt sich zum Beispiel eine deutliche Reduzierung der Antriebsenergie. Werden zudem die Regelparameter an die reale Nutzung angepasst, lassen sich in der Praxis weitere Einsparungen erzielen.

Raumluftfeuchte

Die internen Feuchtelasten durch Personen sind in Bildungsstätten erheblich. Fensterlüftung alleine kann die anfallende Feuchtelast nicht bewältigen. Mit einer mechanischen Be- und Entlüftung erfolgt jedoch oft ein zu hoher Feuchteabtransport im Winter. Abhilfe kann hier eine Wärmerückgewinnung mit Feuchteübertragung leisten. So wird im Winter ein Teil der abgegebenen Feuchte an die trockene Außenluft übertragen.

Einzelraumsensoren

Die bedarfsorientierte Regelung stellt in Bildungsstätten die effizienteste Regelungsart dar. Bereitstellungsverluste werden minimiert und wechselnde Raumeinflüsse berücksichtigt. Nutzer können über Einzelraumsensoren mit Sollwertsteller Einfluss auf die Regelung nehmen. In Kombination mit CO_2- bzw. Mischgas-Sensoren wird eine betriebskosteneffiziente Raumregelung erreicht. Als günstige Alternative mit Abstrichen in der Effizienz können auch Präsenzmelder eingesetzt werden.

Die Planung. Grundstein zum Erfolg.

Projekte lösungsorientiert und zielstrebig realisieren.

Rahmenbedingungen bereits in der Vorplanung klären.

Erfahrungswerte vereint mit den Regeln der Technik erleichtern die Planung.

Planungshinweise [1]

Allgemein	RLT-Anlage
• Bedarfsgerechte Regelung senkt Betriebskosten. • Vorkonditionierung der Raumumschließungsflächen kann Temperatur-Maxima außerhalb des Nutzungszeitraums schieben. • Vertikalen Temperaturgradient einhalten (max. 3 K zwischen Kopf und Fuß). • Max. Volumenstrom vor Erreichen des CO_2-Grenzwerts (1.000 ppm) fördern (entspricht Anteil Unzufriedener von 20 %). • Frühzeitige Verschattung von West- und Ost-Fassaden reduziert Gleichzeitigkeit innerer und äußerer Lasten. • Wartungsmanagement zur Energiekostensenkung (Filterdruckverluste) planen und mit Betreiber vereinbaren. • Analyse der Nutzungsanforderungen mit Bauherr und/oder Betreiber (Komfortbedingungen, Auslegungsdaten, Personenbelegung, weitere innere Lasten, Nutzungszeiten, etc.). • Protokollieren der Anforderungen und getroffenen Planungsgrundlagen (Nachweispflicht). • Abgleich zwischen Nutzeranforderung und den vorgeschriebenen prozess- oder arbeitsplatzbedingten Anforderungen (spez. Wärme- u. Feuchtelasten beachten)! Ggf. Abstimmung mit Kunde. • Erstellung eines aktuellen Normenspiegels. • Planung und Erstellung der Anlage gemäß Normenspiegel. • Überprüfung der Normenliste auf Gültigkeit nach Abschluss der Planungsphase.	• Ansaugbedingungen beurteilen hinsichtlich – Hauptwetterrichtung – Schneehöhe – Laub – Schall – Anderer Emissionsquellen und – Position des Fortluftauslasses. • Entwässerungs- und Reinigungsöffnungen im Außenluftkanal vorsehen. • Bei Ansaug über Dach: Abstand des Ansaugs zur Oberfläche mind. 1,5 x Schneehöhe. • Bei Volumenströmen > 25 $m^3/(h \cdot Pers.)$ droht im Winter eine dauerhafte Unterschreitung von 30 % r. F.; WRG-Systeme mit Feuchteübertragung vorsehen. • Zuluftauslässe bei reduzierten Volumenströmen auf Funktion prüfen. • Einzelraumsensoren mit Sollwertsteller vorsehen. • Bedienung und Wartung der einzelnen Komponenten bereits in der Planung berücksichtigen. • Statik und Einbringöffnungen frühzeitig prüfen. • Örtliche Emissionen direkt abführen (Kopierer, Drucker, etc.). • Hochwertige Taschenfilter mit hoher Rückhaltekapazität einsetzen (mind. Klasse F7). • Hygienestandard nach VDI 6022 beachten. • Förderungskriterien nach dem „Merkblatt-Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ erreicht?

Auslegungsparameter [1]

Außen

Temperatur

Winter:	-16 °C bis -12 °C
Sommer:	28 °C bis 35 °C

Feuchte

Sommer:	37 % bis 64 % r. F. (12 g/kg bis 14 g/kg)

Temperatur und Feuchte je nach klimatischen Bedingungen.

Schalldruckpegel (TA-Lärm)

Tags (6–22 Uhr):

Reine Wohngebiete:	50 dB (A)
Allgem. Wohngebiete:	55 dB (A)
Mischgebiete:	60 dB (A)

Nachts (22–6 Uhr):

Reine Wohngebiete:	35 dB (A)
Allgem. Wohngebiete:	40 dB (A)
Mischgebiete:	45 dB (A)

CO_2-Hintergrundkonzentration

Ländliche Gegend:	ca. 350 ppm
Städtischer Bereich:	ca. 375 ppm
Ballungszentren:	ca. 400 ppm

Mindest-Außenluftrate [2, 3]

Unter Beachtung der Außenluftkonzentration und des Alters der Schüler:

1 bis 3 Jahre	15,4 m^3/(h · Pers.)
4 bis 6 Jahre	15,4 m^3/(h · Pers.)
7 bis 9 Jahre	22,7 m^3/(h · Pers.)
10 bis 14 Jahre	31,7 m^3/(h · Pers.)
über 14 Jahre	34,4 m^3/(h · Pers.)

oder nach Raumkategorie der DIN EN 15251:

II (max. 500 ppm über ODA):	30 m^3/(h · Pers.)
III (max. 800 ppm über ODA):	18 m^3/(h · Pers.)

Innen

Raumtemperatur [3, 4]

Winter:

Kindergarten:	17,5 °C bis 22,5 °C
Klassenraum:	20 °C bis 24 °C
Hörsaal:	20 °C bis 24 °C
Cafeteria:	20 °C bis 24 °C

Sommer:

Kindergarten:	21,5 °C bis 25,5 °C
Klassenraum:	23 °C bis 26 °C
Hörsaal:	23 °C bis 26 °C
Cafeteria:	23 °C bis 26 °C

Raumfeuchte

Unterrichtsräume:	keine Anforderungen
	Aber Empfehlung:
Winter:	≥ 25 % r. F. [3]
Sommer:	≤ 60 % r. F. [3] oder max. 12 g/kg [3]

Schalldruckpegel [3]

(Zeile 1: Standard-Auslegungswert; Zeile 2: Typischer Bereich)

Kindertagesstätten:	40 dB(A)
	30 bis 45 dB(A)
Unterrichtsräume:	35 dB(A)
	30 bis 40 dB(A)
Flure:	40 dB(A)
	35 bis 50 dB(A)
Turnhallen:	40 dB(A)
	35 bis 45 dB(A)
Lehrerzimmer:	35 dB(A)
	30 bis 40 dB(A)
Hörsäle:	33 dB(A)
	30 bis 35 dB(A)
Toiletten:	45 dB(A)
	40 bis 50 dB(A)

[1] Weitere Informationen, auch zur Planung von Gebäuden und zur Nutzung von RLT-Anlagen, sind der DIN EN 13779 zu entnehmen.

[2] Berechnet in Abhängigkeit der CO_2-Außenluftkonzentration (z.B. 370 ppm), der max. zul. Raumkonzentration (z. B. 1.000 ppm) und dem Alter entsprechenden CO_2-Emissionen der Schüler bei einem dem Alter entsprechenden Aktivitätsgrad (Aktivitätsgrad II: 1–3 Jahre; Aktivitätsgrad I: restliche Altersgruppen). Bei abweichenden Parametern ergeben sich andere Mindest-Außenvolumenströme.

[3] Nach DIN EN 15251: Raumkategorie II (entspricht 20 % erwarteter Unzufriedener).

[4] Werte entsprechen den operativen Temperaturen. Temperaturen am unteren Grenzwert steigern Behaglichkeit und Lernerfolg.

Variabel und effizient. Lösungen von robatherm.

Speziell für den Anwendungsfall angepasste RLT-Geräte auf Grundlage optimierter Gerätekonzepte.

Individuell
für Ihre Anwendung optimiert.

Flexibilität
durch variierbare Gerätekonzepte.

Zertifizierte Energieeffizienz
nach EUROVENT und RLT-Herstellerverband.

Hoher Hygienestandard
und hohe Produktqualität.

Flexibilität zeichnet RLT-Geräte von robatherm seit jeher aus. Durch die modulare und frei konfigurierbare Bauweise können die speziellen Anforderungen von Bildungsstätten immer ideal abgedeckt werden.

Adaptive Gerätekonzepte
Adaptive, vorkonfigurierte Gerätekonzepte sind auch hinsichtlich der Betriebskosten optimiert. Durch die definierten Konzepte wird ein Höchstmaß an Sicherheit erzielt. In der Projektplanung stehen die kompletten Gerätedaten schnell und zuverlässig zur Verfügung. Durch Anpassungen an begrenzte Einbringmaße oder besondere Gegebenheiten bei der Aufstellung wird höchste Flexibilität erreicht.

Hervorragende Hygiene
Durch das Institut für Lufthygiene (ILH) Berlin wurden die Hygieneeigenschaften geprüft und zertifiziert. Alle Komponenten der robatherm-Geräte sind zugänglich, die Oberflächen hervorragend zu reinigen – für anhaltende Hygiene und nachhaltig verringerten Energiebedarf.

Thermische Entkoppelung
Hervorragende Wärmebrückenfaktoren (TB-Klassen) werden bereits in der Standardausführung erreicht. Das steht für minimierte Kondensationsneigung des Gehäuses. Ein wichtiges Kriterium hinsichtlich Lebensdauer und Hygiene – Kondensation auf der Oberfläche tritt so nur sehr selten auf.

Niedrige Wärmeverluste
Die robatherm Gehäusekonstruktion garantiert eine sehr gute Wärmeisolierung und eine hohe Luftdichtheit. Das Maximum der eingesetzten Energie bleibt nutzbar.

Beste Effizienzklassen
Durch kluge Dimensionierung und die Verwendung optimierter Einbaukomponenten werden beste Effizienzklassen erreicht. RLT-Geräte von robatherm sind nach den Energieeffizienzklassen des Herstellerverbands Raumlufttechnische Geräte e.V. und nach der Richtlinie der europäischen Zertifizierungsgesellschaft EUROVENT zertifiziert.

Hochschule Augsburg

Bewährte Gerätestabilität
Die stabile und bewährte Gerätekonstruktion mit verzinktem Stahlblech als standardmäßigem Korrosionsschutz wird durch Pulverbeschichtung oder Edelstahl universell einsetzbar.

Montagefreundlichkeit
Die modulare Bauweise steht für ein Minimum an zu montierenden Bauteilen. Das spart Montagezeit auf der Baustelle. Stabile Gehäuseverbindungen erleichtern die Montagearbeit zusätzlich.

Intelligente Regelung
Auf Wunsch liefert robatherm seine RLT-Geräte mit integrierter Regelung. Anschlussfertig verdrahtet sind diese ideal bei der Sanierung von Schulen.

Die physikalischen Eigenschaften
des Gerätegehäuses nach DIN EN 1886:

- Wärmedurchgang: Klasse T2
- Wärmebrücken: Klasse TB1/TB2
- Gehäuseleckage: Klasse L1 (M), L2 (R)
- Filter-Bypass-Leckage: Klasse F9
- Gehäuse-Durchbiegung: Klasse D1/D2

Höhere Effizienz durch Anlagen-management.

Mit der Anlagenvisualisierung und Vernetzung aller RLT-Geräte können Einsparpotentiale aufgezeigt und genutzt werden.

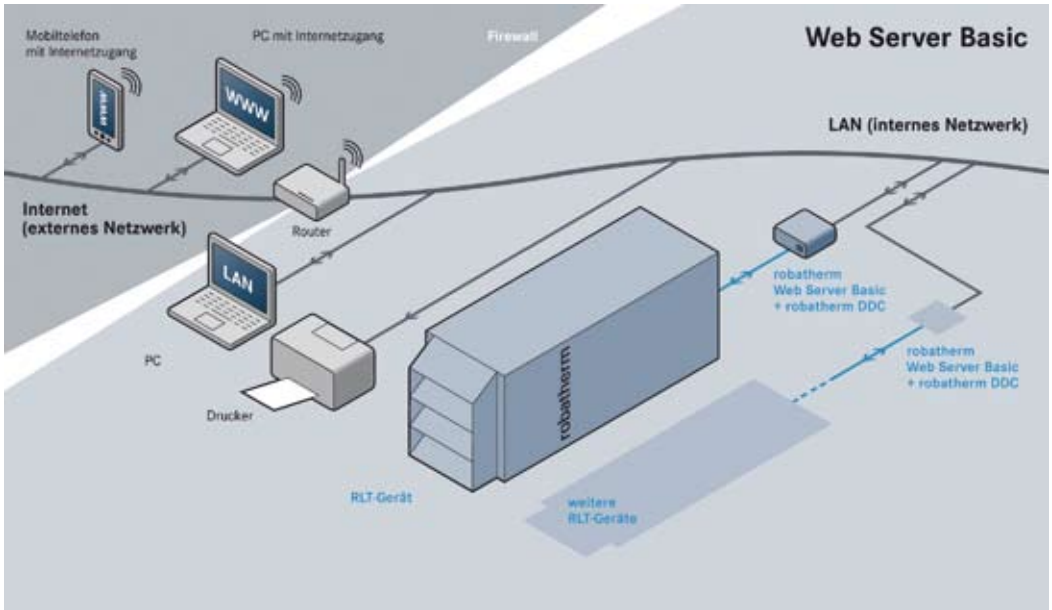
Einsparmöglichkeiten
durch Soll-Istwert-Vergleich.

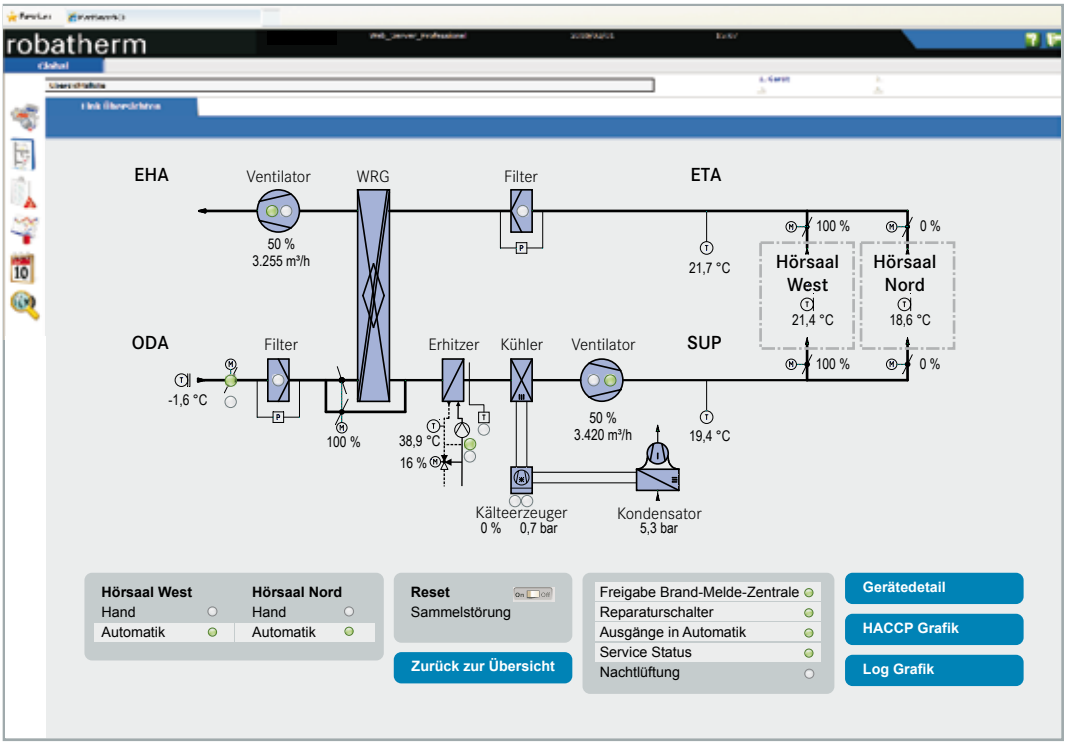
Anlagenmanagement
via Internet und Intranet.

Betriebsstörungen
via SMS oder E-Mail melden.

Die Analyse der Betriebszustände, das Vernetzen mehrerer RLT-Anlagen, sowie deren Bedienung einfach und online – das sind die ersten Schritte zum Anlagenmanagement. Diese Schritte eröffnen sämtliche Möglichkeiten für einen dauerhaft effizienten Betrieb der RLT-Anlagen. Eine Anomalie, wie z.B. das gegenseitige Einwirken von Regelkreisen aufeinander, kann damit aufgedeckt werden. Einsparpotentiale können mittels Datenaufzeichnung hervorragend auch über einen längeren Zeitraum identifiziert werden. Die Anlagenparameter lassen sich praktisch von jedem Ort aus beobachten, beurteilen und anpassen.

Smart Control Web Server
robatherm entwickelte den Smart Control Web Server für ein effizienteres Anlagenmanagement von RLT-Anlagen. Diese Lösung in den Versionen „Basic“ und „Professional“ bietet mit modernen Kommunikationswegen via Internet oder Intranet Zugriff auf alle RLT-Anlagen der Einrichtung. Die Kommunikation, Diagnose, Bedienung und Ferndiagnose aller RLT-Anlagen ist einfach und effektiv von jedem Netzwerkzugang aus möglich. Beim Web Server „Professional“ ist dies besonders komfortabel gelöst. Mit nur einem zentralen Login sind die Informationen aller RLT-Geräte verfügbar.





Bezeichnungen für Luftarten (nach DIN EN 13779): ODA = Außenluft, SUP = Zuluft, ETA = Abluft, EHA = Fortluft, RCA = Umluft

Bedienung

Messwerte, Stellsignale, Betriebs-, Stör- und Wartungsmeldungen werden übersichtlich im individuellen Anlagenbild angezeigt. Im passwortgeschützten Bereich werden die Sollwerte inklusive Zeitprogramme und der Ferienkalender verändert.

Messwertaufzeichnung

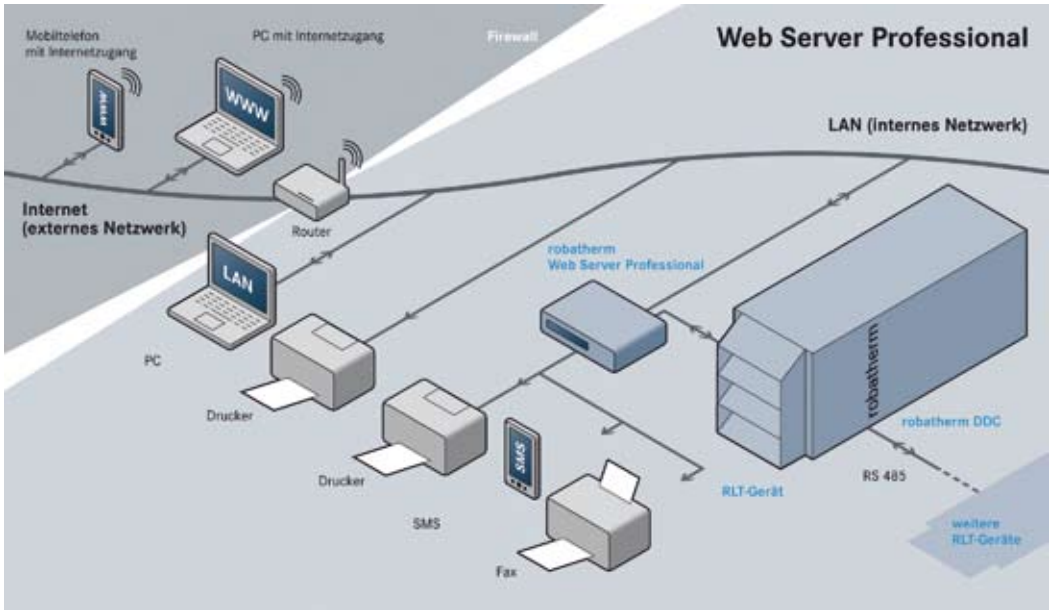
Messdaten, Stellsignale, Betriebszustände und Wartungsmeldungen können im Web Server „Professional“ aufgezeichnet werden. Die nachfolgende Auswertung kann so über verschiedene Ausgabe-Formate stattfinden.

Fehlermanagement

Alarm- und Inspektionsmeldungen werden per E-Mail an die Benutzer weitergeleitet. In der Professional-Version auch per SMS oder Fax. Per Internet kann eine Ferndiagnose, eine Fehlerbehebung oder ein Notbetrieb veranlasst werden.

Kommunikation

Die Basic-Version nutzt zur Kommunikation mit einer übergeordneten Gebäudeautomation offene Kommunikationsprotokolle. Die bekannten und vielfach verbreiteten Protokolle BACnet oder Modbus werden hierfür verwendet.



Langjährige Erfahrung. Bewährte Gerätekonzepte.

Nutzen Sie unser Know-how auch bei Bildungsstätten.

Wir bieten speziell für Bildungsstätten optimierte Gerätekonzepte, die den aktuellen Normen und Richtlinien entsprechen. Mit Hilfe der Gerätekonzepte erhalten Sie schnelle, konkrete und kompetente Informationen über die Geräteausführung und deren Leistungsdaten – leistungsoptimiert, funktionsoptimiert, preisoptimiert. Und das abgestimmt auf Ihre individuellen Anforderungen. Sie benötigen weitere Detailinformationen oder einen TrueBlue-Effizienznachweis? Wir freuen uns, Sie kompetent beraten zu dürfen!

Ausstattungs-Merkmale

- Gerät für Außenaufstellung (wetterfest)
- Rotor-Wärmerückgewinnung
- Platten-Wärmerückgewinnung
- Kreislaufverbund-Wärmerückgewinnung
- Freilaufendes Ventilatorrad
- Hocheffzienter Elektromotor IE 2/IE 3
- MSR-Technik im Gerät integriert
- Direktkälte im Gerät integriert
- Reversible Wärmepumpe im Gerät integriert
- Hydraulische Regelgruppe im Gerät integriert
- Dampfbefeuchter im Gerät integriert
- Schalldämpfer im Gerät integriert

Optimierungs-Merkmale

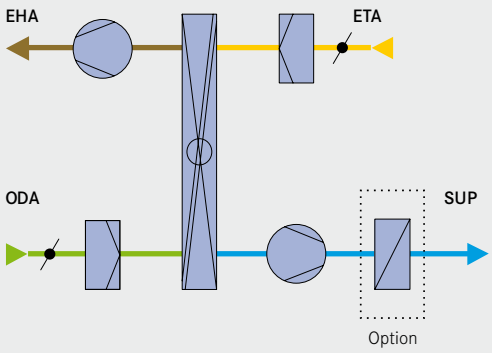
- Geringe Investitionskosten
- Reduzierte Betriebskosten
- Hohe Energieeffizienz
- Kompakte Bauweise
- Leichte Installation
- Einfache Wartung

Navigator

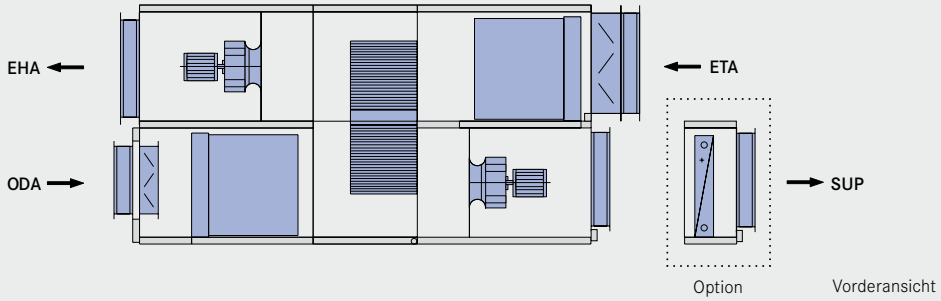
Ausstattungs-Merkmale

Optimierungs-Merkmale

Anlagenschema



Geräteskizze



Geräteausstattung

Ausführung:	Innenraum-Ausführung
Filter:	Zuluft: F7 Biostat-Taschenfilter Abluft: F5
WRG:	Rotations-Wärmerückgewinner inkl. Rotorregler mit Laufradkontrolle
Klappen:	ODA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2 ETA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2
Stutzen:	Alle Geräteanschlüsse mit flexiblen Stutzen
Erhitzer:	optional $t_E \approx 11$ °C, $t_A = 22$ °C
Zubehör:	Schrägrohrmanometer Frequenzumformer inkl. Reparatur-Schalter
Optionen:	- Antimikrobielle Pulverbeschichtung - Sorptions-Rotor - Erhitzer-Modul - MSR-Technik - Abweichende Geräteanschlüsse - Schalldämpfer - etc.

Gerätebeschreibung

Geringe Investitionskosten und kompakte Abmessungen für engste Platzverhältnisse. Für Bereiche mit hoher Personendichte wie z. B. Klassenräume oder Hörsäle.

Schutz vor zu trockener Raumluft im Winter bei Verwendung von Sorptions-Rotoren (Option), speziell bei hohen spezifischen Volumenströmen.

Effiziente Wärmerückgewinnung durch geringe Druckverluste bei hohen Rückwärmzahlen ermöglicht wirtschaftlichen Betrieb.

Leichte Installation durch geringe Anzahl an Bauteilen. Auf Wunsch auch bereits werkseitig miteinander verschraubt. Wartung über ausziehbare Filter sowie großflächige Türen.

Direkt angetriebene Ventilatoren ermöglichen störungsfreien Betrieb. Motorregeleinrichtung fertig installiert, verdrahtet und parametriert.

Schalldämpfung bauseits im Kanalnetz auf die zulässigen beziehungsweise vereinbarten Werte einstellen (siehe Auslegungshinweise).

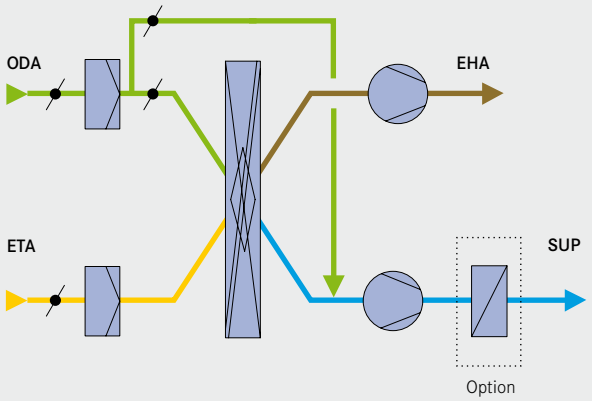
Bezeichnungen für Luftarten (nach DIN EN 13779): ODA = Außenluft, SUP = Zuluft, ETA = Abluft, EHA = Fortluft, RCA = Umluft

Navigator

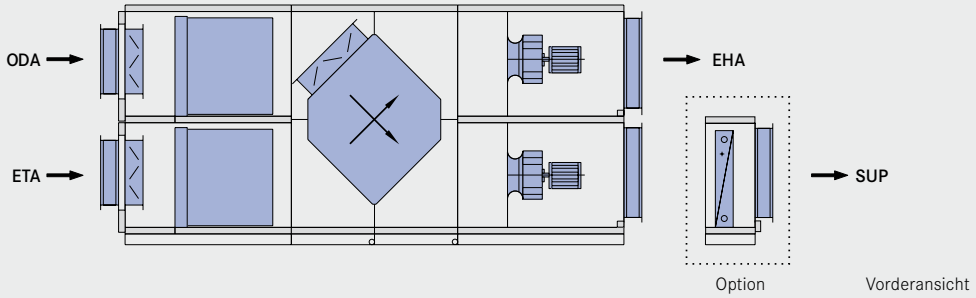
Ausstattungs-Merkmale

Optimierungs-Merkmale

Anlagenschema



Geräteskizze



Geräteausstattung

Ausführung:	Innenraum-Ausführung
Filter:	Zuluft: F7 Biostat-Taschenfilter Abluft: F5
WRG:	Gegenstrom-Platten-WRG (Rückwärmzahl, trocken ≥ 80 %)
Klappen:	ODA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2 ETA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2
Stutzen:	Alle Geräteanschlüsse mit flexiblen Stutzen
Erhitzer:	optional $t_E \approx 12$ °C [1], $t_A = 22$ °C [1] nur wenn Vereisungsschutz erforderlich
Zubehör:	Schrägrohrmanometer Frequenzumformer inkl. Reparatur-Schalter
Optionen:	- Antimikrobielle Pulverbeschichtung - Erhitzer-Modul - MSR-Technik - Abweichende Geräteanschlüsse - Schalldämpfer - etc.

Gerätebeschreibung

Geringe Betriebskosten und beste Wartungsmöglichkeiten trotz kompakter Bauweise. Für geruchsbelastete Bereiche wie z. B. Turnhallen, Umkleiden oder Cafeterias.

Trennung der Luftströme in der WRG. Kein Stoffübertrag (z. B. Geruch, Feuchte) von der Abluft in die Zuluft (rekuperative WRG).

Wärmerückgewinnung mit hoher Rückwärmzahl erfordert minimale Nachheizenergie bei moderaten Druckverlusten.

Leichte Installation durch geringe Anzahl an Bauteilen, auch bereits werkseitig verschraubt. Platten-WRG sichert hohe Raumluftqualität bei geringstem Wartungsaufwand.

Direkt angetriebene Ventilatoren ermöglichen störungsfreien Betrieb. Motorregeleinrichtung fertig installiert, verdrahtet und parametriert.

Schalldämpfung bauseits im Kanalnetz auf die zulässigen beziehungsweise vereinbarten Werte einstellen (siehe Auslegungshinweise).

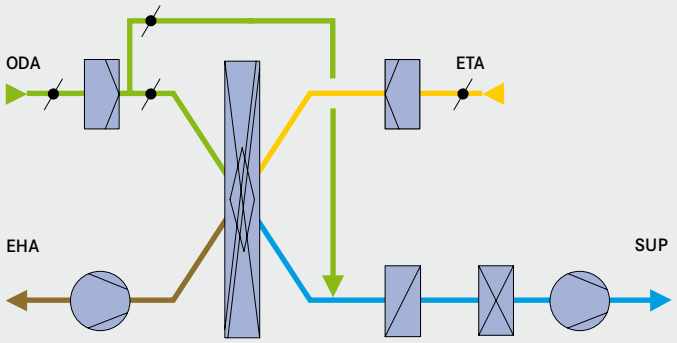
Bezeichnungen für Luftarten (nach DIN EN 13779): ODA = Außenluft, SUP = Zuluft, ETA = Abluft, EHA = Fortluft, RCA = Umluft

Navigator

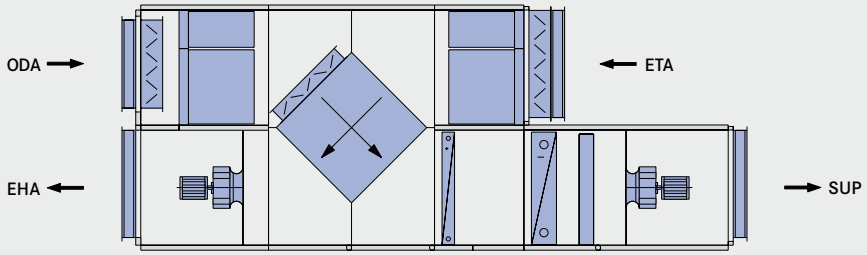
Ausstattungs-Merkmale

Optimierungs-Merkmale

Anlagenschema



Geräteskizze



Vorderansicht

Geräteausstattung

Ausführung: Innenraum-Ausführung

Filter: Zuluft: F7 Biostat-Taschenfilter
Abluft: F5

WRG: Kreuzstrom-Platten-WRG
(Rückwärmzahl, trocken ~60 %)

Erhitzer: $t_E \approx 8$ °C, $t_A = 22$ °C
Medium: PWW 70/50 °C

Kühler: $t_E = 32$ °C, $\varphi_E = 40$ % r. F.
$h_E = 62{,}8$ kJ/kg
$t_A = 18$ °C, $\varphi_A \approx 85$ % r. F.
Medium: PKW 7/13 °C

Klappen: ODA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2
ETA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2

Optionen:
- Antimikrobielle Pulverbeschichtung
- MSR-Technik
- Abweichende Geräteanschlüsse
- Schalldämpfer
- Fettfangfilter und gekapselter Motor
- etc.

Gerätebeschreibung

Geringe Investitionskosten bei gleichzeitig hoher Energieeffizienz. Für Bereiche mit hohen Luftmengen und/oder Geruchsbelastung wie z. B. große Hörsäle, Turnhallen, Cafeterias, Mensas.

Trennung der Luftströme in der WRG. Kein Stoffübertrag (z. B. Geruch, Feuchte) von der Abluft in die Zuluft (rekuperative WRG).

Wärmerückgewinnung mit moderaten Druckverlusten sichern kurze Amortisationszeiten und einen störungsfreien Betrieb.

Hohe Flexibilität bei Luftleistung, Ausstattung und Einbringung. Einfache Wartung durch große Türen. Platten-WRG sichert hohe Raumluftqualität bei geringstem Wartungsaufwand.

Direkt angetriebene Ventilatoren ermöglichen störungsfreien Betrieb. Motorregeleinrichtung fertig installiert, verdrahtet und parametriert.

Schalldämpfung bauseits im Kanalnetz auf die zulässigen beziehungsweise vereinbarten Werte einstellen (siehe Auslegungshinweise).

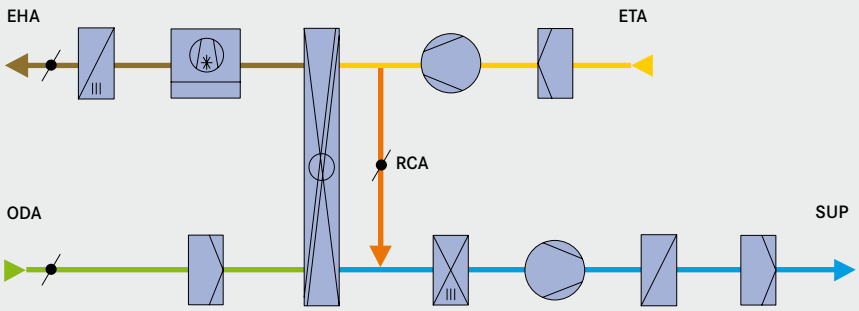
Bezeichnungen für Luftarten (nach DIN EN 13779): ODA = Außenluft, SUP = Zuluft, ETA = Abluft, EHA = Fortluft, RCA = Umluft

Navigator

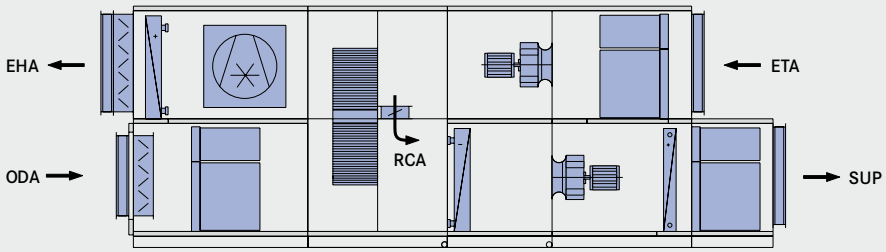
Ausstattungs-Merkmale

Optimierungs-Merkmale

Anlagenschema



Geräteskizze



Vorderansicht

Geräteausstattung

Ausführung:	Innenraum-Ausführung
Filter:	Zuluft: F5 Biostat-Taschenfilter F7 Taschenfilter Abluft: F5 Taschenfilter
WRG:	Rotations-Wärmerückgewinner inkl. Rotorregler mit Laufradkontrolle Sommerbetrieb bei Kühlerauslegung berücksichtigt
Erhitzer:	$t_E \approx 9$ °C, $t_A = 22$ °C, Medium: PWW 70/50 °C
Kühler:	$t_E = 28{,}5$ °C, $\varphi_A = 50$ % r. F. $h_E = 59{,}8$ kJ/kg $t_A = 18$ °C, $\varphi_A \approx 85$ % r. F.
Klappen:	ODA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2 EHA: Stahl vz., Dichtheitsklasse 2
Zubehör:	Schrägrohrmanometer Frequenzumformer inkl. Reparatur-Schalter
Optionen:	- Antimikrobielle Pulverbeschichtung - Sorptions-Rotor - integrierte MSR-Technik - etc.

Gerätebeschreibung

Geringe Betriebskosten auch für größere Luftmengen durch moderate Auslegung der Komponenten. Für Bereiche mit hoher Personendichte wie z. B. Klassenräume oder Hörsäle.

Schutz vor zu trockener Raumluft im Winter bei Verwendung von Sorptions-Rotoren (Option), speziell bei hohen spezifischen Volumenströmen.

Effiziente Wärmerückgewinnung durch geringe Druckverluste bei hohen Rückwärmzahlen ermöglichen wirtschaftlichen Betrieb.

Integrierte Bauweise der Kältetechnik ermöglicht einfache und zentrale Wartung ohne externe Kaltwassererzeuger, Verteilverluste und Verrohrungsaufwand. Kältetechnik vorverrohrt.

Hohe Flexibilität bei Luftleistung, Ausstattung und Einbringung. Einfache Wartung durch große Türen. Verringerter bauseitiger Installationsaufwand.

Zum Aufheizbetrieb (Winter) kann der Energiebedarf durch die integrierte Umluft-Funktion weiter reduziert werden.
HINWEIS: Geruchsübertragung beachten!

Bezeichnungen für Luftarten (nach DIN EN 13779): ODA = Außenluft, SUP = Zuluft, ETA = Abluft, EHA = Fortluft, RCA = Umluft

robatherm übernimmt keine Gewährleistung und Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte dieser Unterlage. Abbildungen und Beschreibungen erhalten teilweise über die Standardausführung hinausgehendes Zubehör. Technische Änderungen vorbehalten. Ausgabe 06/2010. © Copyright by robatherm.

robatherm

the air handling company

robatherm · Industriestrasse 26 · 89331 Burgau

Tel. +49 8222 999-0 · Fax +49 8222 999-222

www.robatherm.com · info@robatherm.com