

Hocheffiziente Energie-Einsparung für alle luft-, klima- und kältetechnischen Anlagen durch Einsatz multifunktionaler GSWT® -Technologie



seit 1983

Basisinnovationen für nachhaltige Energie-Einspar-Technik zum Nutzen für Mensch, Gebäude und Umwelt, int. Patente ©

- Nutzung geringster Temperaturpotentiale zum Erwärmen und Kühlen von Luft (1983)
- Hocheffiziente Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher-Technik für Luft-/Wasserströme (1983/1994/2004)
- Adiabatische Verdunstungskühlung im WRG-KV-Systeme (1986/1998)
- Schicht-Blockwärmetauschertechnik mit Trennflächen (1996)
- Multifunktionale Wärme-Kälte-Rückgewinnung (1986/1992)
- Entfeuchtungskühlung / Entfeuchtungskälterückgewinnung (1988/1994)
- Im Kreislauf-Verbund-System integrierte Kältemaschinenrückkühlung (1995/2004)
- WRG-Systeme umschaltbar / WRG / Kühlung mit Rückkühlung (2004)
- WRG-Systeme mit Nachtkältekühlung /-gewinnung (2005)
- WRG-Systeme mit Wärmepumpe zur nützlichen Eisbildung (2006)
- WRG-Systeme mit Rückkühlung für BHKW (2007)
- Indirekt adiabatische Verdunstungskühlung 85-95%, 2. Generation der indirekt adiabatischen Verdunstungskühlung, 2-stufig, für belastete Abluft (2008)
- **NEU:** Filtervorerwärmung / Filtervereisungsschutz mit geringster Verschmutzungsneigung / Glattrohrtechnik / garantiert 3K über alle Bereiche (2010)
- **NEU:** Raumlufkühlgeräte mit Hygieneanforderung geeignet für hohe Kaltwassertemperaturen (2010)
- **NEU:** Niedertemperaturkonvektor zum Heizen und Kühlen mit geringsten Temperaturdifferenzen (2011)

Mit diesen Innovationen wird eine neue Wärmerückgewinnungs-Generation eingeleitet: Mit der V5®-Garantie werden Effektivität (Austauschgrad), Effizienz, Betriebssicherheit, Multifunktionalität und der Gesamtnutzen optimiert.

Branchen- und kundenspezifische Systemlösungen für:

- | | | |
|-------------------------|----------------------|--|
| ▶ Krankenhäuser | ▶ Festhallen | ▶ Rückkühlung für Industrie/Gewerbe |
| ▶ Altenheime | ▶ Sportzentren | ▶ Kraftwerke |
| ▶ Institute, Labore | ▶ Eissporthallen | ▶ Militärische Projekte |
| ▶ Küchen | ▶ Hallenbäder/Saunen | ▶ Hochhäuser |
| ▶ Hotels/Gaststätten | ▶ Schulen/ | ▶ Flughäfen |
| ▶ Verwaltungsgebäude | ▶ Universitäten | ▶ Druckereien |
| ▶ Theater | ▶ Einkaufszentren | ▶ Produktionshallen |
| ▶ Kinos/Musicals | ▶ Bürogebäude | ▶ Tierhaltung |
| ▶ Museen | ▶ EDV-Raumkühlung | ▶ Pharmazie |
| ▶ Veranstaltungsstätten | ▶ Post/Telekom/Bahn | ▶ Chemische Betriebe |
| ▶ Banken/Sparkassen | ▶ Regierungsgebäude | ▶ Automobilindustrie |
| ▶ Versicherungen | ▶ Tierpark-Anlagen | ▶ Verfahrenstechnischer Wärmeaustausch |
| ▶ Turn- / Sporthallen | ▶ Raumlufkühler | |



Für Neubauten und Sanierungen:

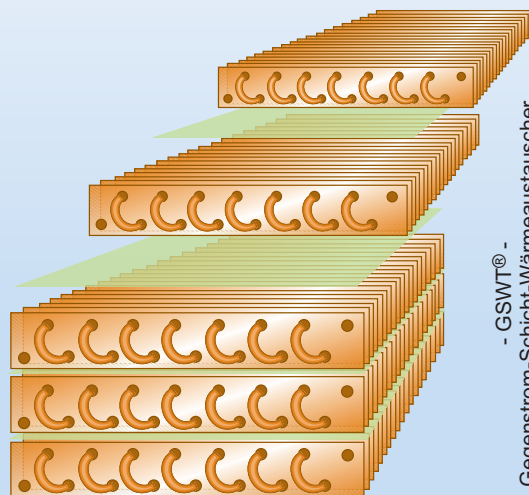
Gebäude jetzt für die Zukunft wirtschaftlich, sicher und umweltgerecht positionieren

Dazu gilt es jetzt, die **luft- und klimatechnischen Anlagen** mit hocheffizienter **Wärme- und Kälterückgewinnungstechnik** auszurüsten.

Damit wird bei hoher **Lüftungsqualität** der Energiebedarf auf ein Minimum gesenkt. Gleichzeitig werden die ansonsten vorzuhaltenden **Erzeugungsleistungen** für Wärme, Kälte, Strom und Notstrom drastisch reduziert. Auch die Lüftungssysteme sind damit **weitaus energiesparender und kostengünstiger herstellbar**.

In Folge ergeben sich kleinere Heizzentralen, Kältezentralen und Rückkühlwerke. Letztere können ganz entfallen und ersparen so **von vornherein erheblich Baukosten**. Die **laufenden Betriebskosten** und der spätere **Erhaltungsaufwand** werden auf **Lebensdauer** der gesamten Betriebstechnik gesenkt. Ein **vernünftiger Weg CO₂-Emissionen zu reduzieren**.

Dies sichert den Nutzwert der Gebäude und ermöglicht einen **umweltgerechten Betrieb**.



- GSWT® -
Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher



1998

GSWT®-Technik ausgewählt zur

1. „Faktor 4 plus“ - Auszeichnung für hohe Energie- und Ressourceneffizienz

überreicht durch Prof. Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker (MdB)



Nach 1973 - der ersten Energiekrise - kommen verschiedene WRG-Systeme auf den Markt

		V= Vorteile N= Nachteile
<p>Wärmeröhre</p> <p>VDI 2071 Tab.4, 2.2</p>	<p>Indirekter Wärmeaustausch</p> <p>Wärmeträger FCKW</p> <p>Alle Luftströme müssen an einem Punkt im Gebäude zusammengeführt werden</p> <p>Keine multifunktionale Nutzung möglich</p> <p>Hohe Verschmutzungsneigung</p>	<p>V+N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p>
<p>Plattenwärmetauscher</p> <p>VDI 2071 Tab.4, 1.1</p> <p>Eine Hintereinanderschaltung mehrerer Platten-Wärmetauscherschichten erhöht den Austauschgrad aber mindert die Effizienz (2- bis 3-fach höhere Druckverluste)</p>	<p>Direkter Wärmeaustausch</p> <p>Vereisung möglich, Bypass erforderlich</p> <p>Alle Luftströme müssen an einem Punkt im Gebäude zusammengeführt werden</p> <p>Nur geringe latente Wärmenutzung</p> <p>Vereisungsgefahr</p> <p>Keine multifunktionale Nutzung möglich</p> <p>Temperaturschichtungen</p> <p>Leistungsregelung über Bypässe</p>	<p>V+N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p>
<p>Rotationswärmetauscher</p> <p>VDI 2071 Tab.4, 3.1</p>	<p>Indirekter Wärmeaustausch</p> <p>Vereisung möglich, Bypass erforderlich</p> <p>Rotor als Wärmespeicher</p> <p>Feuchteübertrag möglich</p> <p>Alle Luftströme müssen an einem Punkt im Gebäude zusammengeführt werden</p> <p>Leck- und Mitrotationsrate vorhanden</p> <p>Keine multifunktionale Nutzung möglich</p> <p>Temperaturschichtung</p>	<p>V+N</p> <p>N</p> <p>V+N</p> <p>V+N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>N</p>
<p>Kreislaufverbundsysteme</p> <p>VDI 2071 Tab.4, 2.1</p> <p>Eine Hintereinanderschaltung mehrerer Wärmetauscherschichten erhöht den Austauschgrad aber mindert die Effizienz (2- bis 3-fach höhere Druckverluste)</p>	<p>Indirekter Wärmeaustausch</p> <p>Wasser-Glykol Rohrsystem erforderlich</p> <p>Keine Luftzusammenführung erforderlich</p> <p>Getrennte Luftströme und damit absolute Stofftrennung</p> <p>Volle latente Wärmenutzung</p> <p>Rohrsystem mit Zwischen-Wärmeträger Wasser-Glykol erforderlich</p> <p>Keine multifunktionale Nutzung möglich</p>	<p>V</p> <p>N</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V+N</p> <p>N</p>

Nach 1973 kam nur das KV-System zur Anwendung. Dies war begründet durch die Verwendung von Lufterhitzer und Kühler der bekannten Bauweise.

Zum Gelingen dieser ersten Wärmerückgewinnungssysteme war jedoch das Zusammenspiel der Branchen Heizung, Sanitär und Lüftung erforderlich. Diese Einmischung der Branche Heizung und Sanitär in den Lüftungssektor führte zu der Entwicklung der reinen lüftungstechnischen WRG-Systeme, wie Wärmeröhre, Plattenwärmetauscher und Rotationswärmetauscher.

Dies hatte (schwerwiegende) Folgen:

Zur Ausführung dieser Wärmerückgewinnungssysteme mussten die Luftströme Außenluft-Zuluft und Abluft-Fortluft an einem Punkt im Gebäude zusammengeführt werden. Wenn es bis 1973 grundsätzlich üblich war, die Abluft im Dachbereich und die Zuluft im Keller /

Untergeschossbereich anzuordnen, kam hier über ein/zwei Jahrzehnte eine Neuentwicklung mit zusammengeführten Luftströmen in Gang. Kombigeräte mit Außenluft und Fortluft prägen heute die Standardausführung.

Und was sind die Folgen aus dieser Entwicklung?

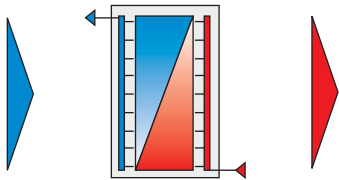
Eine Abluftanlage hatte früher eine Druckdifferenz von etwa 300 bis 450 Pa, eine Zuluftanlage zwischen 500 und 800 Pa. Heute haben Abluftanlagen 1.000 bis 1.200 Pa und Zuluftanlagen 1.500 bis 1.800 Pa. Der Strombedarf für lüftungstechnische Anlagen ist trotz verbesserter Ventilatoren und Motoren drastisch gestiegen.

Anmerkung:

Ausgangsbasis war ursprünglich die Anforderung Energie einzusparen.

Bauarten für: **Kreislaufverbund - WRG - Systeme** VDI 2071 Kategorie 2.1

Kreislaufverbundsystem der 1. Generation



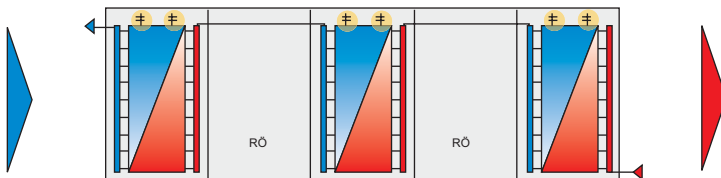
Steigende Kreuz-/Gleich-/Gegenstromverschaltungen mit Entlüftung in Strömungsrichtung

Blocktechnik

gemäß VDI 2071 Kat. 2.1.1

Renaissance der KV-Systeme nach 1983 initiiert durch SEW®-Gegenstrom-Technik

Kreislaufverbundsystem der 2. Generation

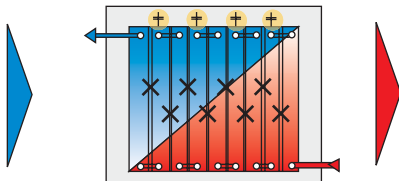


Mehrfach-Blocktechnik mit / ohne Reinigungskammern

gemäß VDI 2071 Kat. 2.1.1

⊕ Gegenstromverschaltung mit im Wärmetauscher innenliegender Entlüftung

Kreislaufverbundsystem der 2. Generation

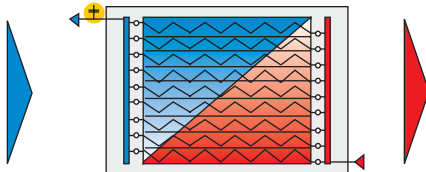


× innenliegende Stoßstellen ggf. erhöhte Verschmutzung

Mono-Blocktechnik mit in Luftrichtung zusammengesetzten Wärmeaustauscher-Elementen

gemäß VDI 2071 Kat. 2.1.1

Kreislaufverbundsystem der 3. Generation



- Multifunktional nutzbar
- Betriebs- und funktionssicher
- Hochredundant
- In Einzelteile zerlegbar

Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher-Technik - GSWT®

gemäß VDI 2071 Kat. 2.1.2

⊕ Wärmetauscher-Entlüftung über patentiertes Strömungsdifferenzdruckverfahren

Übliche KVS-Systeme werden durch PWT, Wärmerohre, Rotoren am Markt verdrängt

Renaissance der KVS-Systeme durch die von SEW® entwickelte Gegenstrom-Technik

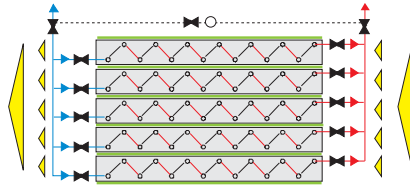
WRG - Systeme der

	1. Generation ab 1973 z.B. Thermal / Happel	2. Generation 1988 bis heute Mitbewerber von SEW®	3. Generation ab 1985
Austauschgrad Φ je Wärmetauscher im KVS im kompletten KVS-System	60% bis 70% ca. 40 %	70% bis 85% 40 % bis 75 %	90% 80 %
Effizienz / Wirkung ϵ Verhältnis Aufwand zum Nutzen	ca. 1:3	1:3 bis 1:10	1:15 bis 1:100
Multifunktionaler Zusatznutzen			
• höchste Qualität und Nutzungsdauer	★	★★	★★★★
• niedrigste Betriebskosten	★	★	★★★★
• hohe Hygiene- und Raumluftqualität *	★	★	★★★★
• sicherheitsrelevante Auswirkungen	★	★	★★★★
• präventiver Rauch- und Brandschutz *	★	★	★★★★
• Einsparung an Ressourcen und Reduzierung der Schadstoffemissionen CO ₂	★	★	★★★★
• Reduzierung an herkömmlicher Anlagentechnik	-	★	★★★★
• mehr Wert trotz Reduzierung der Gesamtkosten	-	★	★★★★
• Reduzierung von Erhaltungsaufwand und Folgekosten	-	-	★★★★

* durch absolute Stofftrennung Abluft / Zuluft

Produktbereich I

GSWT®- Gegenstrom-Schicht-Wärmeaustauscher
Ein Modul-Wärmeaustauscher für Heiz-/ Kühl- und WRG-Register



Gegenstrom-Schicht-Wärmeaustauscher (GSWT®) für hocheffizienten Wärmeaustausch zwischen Luft und Wasser mit Austauschgraden für beide Medien gleichzeitig bis 90%. Wärmeaustauscher durch Modulbauweise für Montage und Service in Einzelteile zerlegbar, luft- und wasserseitig abschott- bzw. absperrbar, luft- und wasserseitig Einwegströmungskanäle ohne innere Verzweigungen, dadurch geringe Verschmutzung und 100% reinigungsfähig. Wärmeaustauscher speziell geeignet zur Nutzung geringster Temperaturpotentiale zum Heizen und Kühlen.

Produktbereich II

Regenerativ-Rekuperative Wärmerückgewinnung im Kreislaufverbundsystem (KVS) nach VDI 2071 - Kategorie Tab. 4 / C3

II.1.0

Gesamtübersicht GSWT®-Rückgewinnungstechnik

II.1.GSWT®-S

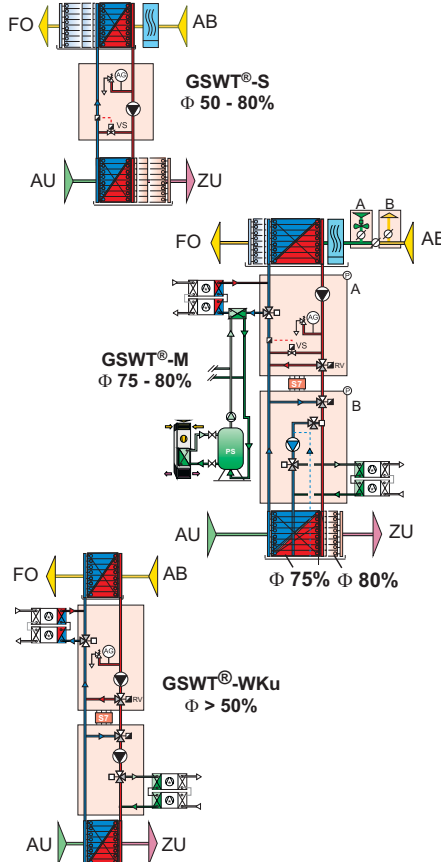
GSWT®- Modultechnik, Basissystem Standard

II.1.GSWT®-M

GSWT®- Modultechnik, Basissystem mit multifunktionalen Funktionen im Kreislaufverbundsystem

II.1.GSWT®-WKu

GSWT®- Modultechnik, WRG-System kombiniert mit separatem Kühlsystem, umschaltbar als Rückkühlwerk und Entfeuchtungskühler



GSWT®-S Standard-Basissystem zur hocheffizienten Wärme- und Kälterückgewinnung im Kreislaufverbund mit Effizienzgradienten größer als 1:15 - 1:100 und Systemaustauschgraden bis 80%; keim- und schadstoffübertragungsfrei, ggf. kombiniert mit FCKW-freien Naturkühlsystemen. Ein Wasserkreislauf überträgt die aus der Fortluft entzogene Wärme auf die zu erwärmende Außenluft.

Einsatzbereich: Wärme- und Kälterückgewinnung für alle luft- und klimatechnischen Anlagen

GSWT®-M Basissystem Typ S, jedoch zusätzlich mit integrierten multifunktionalen Funktionen wie z.B.: Nutzung des Kältepotentials von ohnehin zu erwärmendem Brauch- bzw. Frischwasser zur Kühlung der Außenluft im Sommer, indirekte Nacherwärmung und Nachkühlung, „Freie Kühlung“, Direkteinbindung einer Kältemaschine und deren Rückkühlung über den Fortluft-WT, Solarwärmenutzung auf niedrigstem Temperaturniveau. Das komplette KV-System kann in zwei autarke Funktionsbereiche, und zwar im Fortluftbereich zur Nachkältegewinnung und im Außenluftbereich zur Nachkälteabfuhr, aufgeteilt werden.

Einsatzbereich: Alle luft- und klimatechnischen Anlagen mit integrierter Klima- und Sonderfunktionen

GSWT®-M-BHKW ① kombiniert mit dezentraler Stromerzeugung.

GSWT®-M-WP ① kombiniert mit Wärmepumpensystem mit Eis-sportfunktion.

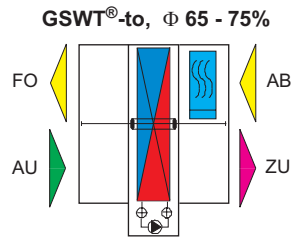
GSWT®-WKu ① Wärmeezeugung / Kälteezeugung umschaltbar, WRG-Systeme ab 50% Austauschgrad, kombiniert mit separatem Kühlsystem. Bei Umschaltung auf Kühlung ist der WRG-Fortluft-Wärmetauscher als Rückkühlwerk und der WRG-Außenluft-Wärmetauscher als Entfeuchtungskühler nutzbar.

Einsatzbereich: Alle luft- und klimatechnischen Anlagen mit integrierter Kälteezeugung / Rückkühlung ohne adiabate Verdunstungskühlung (z.B. bei hoher Abluftfeuchte)

① Schutzrechte vorhanden

II.2.GSWT-to

GSWT®-to-System gegensinnig / gleichsinnig thermisch oszillierend

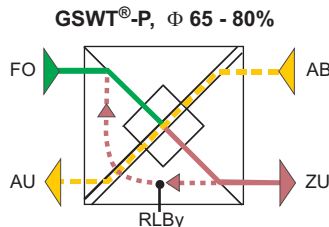


GSWT®-to-Systeme: Module ragen gleichzeitig in beide gegensinnig bzw. gleichsinnig tangierende, hintereinanderliegende Luftströme hinein. Der Wärmeaustausch erfolgt dabei thermisch oszillierend. Austauschgrad ca. 70%; Leistungsziffer > 1:10.

Einsatzbereich: Einsatz in Kompaktlüftungsgeräten für Außen- und Fortluftleistungen < 5.000 m³/h.

II.3.GSWT-P

GSWT®-P, Plattenwärmetauscher in Schichtbauweise

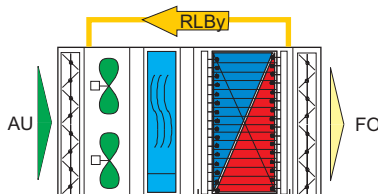


GSWT®-P: Plattenwärmetauscher in Schichtbauweise in Einzelteile zerlegbar zur Wärme- und Kälterückgewinnung für hintereinander- / übereinanderliegende, gegensinnig tangierende Luftströme bis 3.000 m³/h. Mit patentierter Rückluftbypass-technik (RLBy) zum maximalen Wärmeentzug ohne Vereisung.

Einsatzbereich: Einsatz in Kompaktlüftungsgeräten für feuchte Abluft mit Vereisungsgefahr.

Produktbereich III

Schwadenfreie Rückkühl-systeme, frostsicher ohne Glykol

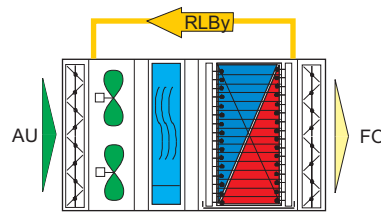


Schwadenfreie Wasserrückkühlanlagen, Ausführung für glykolfreie Wassersysteme ggf. frostsicher durch Rückluft-Bypass-technik (RLBy). Offene oder geschlossene Rückkühl-Kreisläufe werden vorrangig für Heizzwecke genutzt und nachrangig mit einfacher oder adiabatisch gekühlter Außen- bzw. Fortluft rückgekühlt. Rückkühlwerke für Kälteezeugungsanlagen gleichzeitig zur max. Nutzung der „Freien Kühlung“.

Einsatzbereich: Rückkühlwerke ohne Schwadenbildung.

Produktbereich III

Schwadenfreie Rückkühl-systeme, frostsicher ohne Glykol



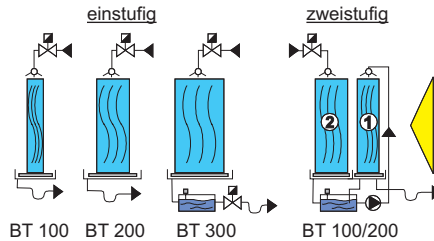
Schwadenfreie Wasserrückkühlanlagen, Ausführung für glykolfreie Wassersysteme ggf. frostsicher durch Rückluft-Bypass-technik (RLBy). Offene oder geschlossene Rückkühl-Kreisläufe werden vorrangig für Heizzwecke genutzt und nachrangig mit einfacher oder adiabatisch gekühlter Außen- bzw. Fortluft rückgekühlt. Rückkühlwerke für Kälteerzeugungsanlagen gleichzeitig zur max. Nutzung der „Freien Kühlung“.

Einsatzbereich: Rückkühlwerke ohne Schwadenbildung.

Produktbereich IV

Verdunstungskühlsysteme Typ IAVK

- einstufig BT 100/200/300
- zweistufig BT 100/200



Indirekt adiabatische Verdunstungskühlung als Zusatzausrüstung für Kreislaufverbund-Wärmerückgewinnungssysteme (IAVK)

einstufig BT 100/200/300 Befeuchtungswirkungsgrad 75%, 85%, 95%

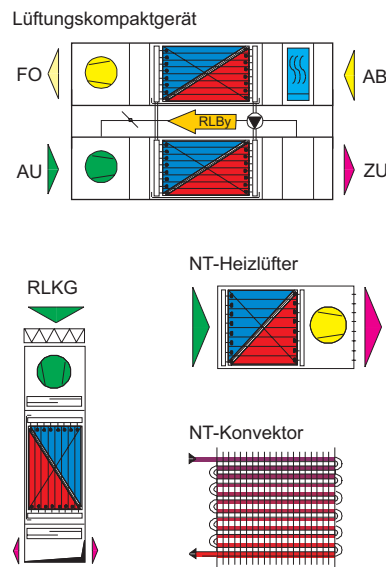
zweistufig BT 100/200 mit besonders hoher Standzeit für den Hauptbefeuchter (2) und einen separaten Verschleißteil-Befeuchter (1). Befeuchtungswirkungsgrad 95 - 98%

Einsatzbereich: Zusatzbaustein für WRG-Systeme zur Außenluftkühlung.

Produktbereich V

Luft-Heiz-/Kühlgeräte

- Lüftungskompaktgeräte
- NT-Niedertemperatur-Heizlüfter
- RLKG Raumluftkühlgeräte in Quell-Luftausführung geeignet für Kühlwassertemp. ab 2°K < RT
- NT-KO Konvektoren



Lüftungskompaktgeräte mit integriertem GSWT®-System, sowie Sonderausführungen wie Rückluft-Bypass-Technik für glykolfreie Kreislaufverbundsysteme. Entfeuchtungsgeräte mit 100% Außenluftanteil sowie Multizonengeräte zum Anschluß von Raumzonen unterschiedlicher Temperaturbereiche wie z.B. für Schwimmhallen und deren Nebenräume sowie für den gesamten Industrie- und Gewerbebereich ggf. kombiniert mit integrierter Kälteerzeugung und Rückkühlung. Lüftungsgerätefabrikat nach Wahl des Auftraggebers.

Einsatzbereich: z.B. für Schwimmhallen

NT-Heizlüfter: Nutzung geringster Temperaturpotentiale zum Heizen (z.B.: mit Kühlwasser einer zu kühlenden Maschine oder Auskühlung von Fernheizwasser) z.B. Heizwasser 40°C / 25°C, Luft 20°C / 38°C.

Einsatzbereich: z.B. Heizen mit niedriger Wassertemperatur

RLKG: Raumluftkühlgeräte als sensible cooler mit Quell-Lüftung. z.B. Kühlwasser 18°C / 28°C, Luft 30°C / 20°C.

Einsatzbereich: Raumkühlung mit hoher Kühlwassertemperatur

NT-Konvektor: GSWT®-Konvektor-Heizkörper als Niedertemperatur-Hochleistungs-Wärmeaustauscher z.B. Heizwasser 50°C / 30°C.

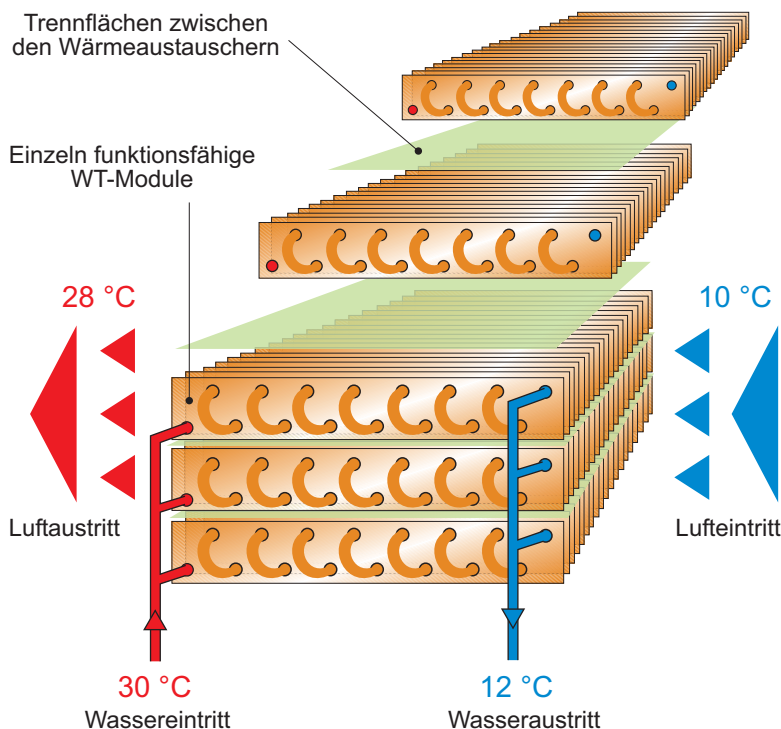
Einsatzbereich: Heizen mit niedriger Wassertemperatur

Produktübersicht - Auswahlkriterien

System	Funktion	Zusatznutzen	Effizienzgradient* [®]
GSWT® - S 50 % - 75 %	Wärme-/Kälterückgewinnungssystem im Kreislaufverbund mit Standard-Wasserwertverhältnisregelung ohne integrierte KVS-Funktionen wie Nacherwärmung, Kühlung etc. MfB: indirekt adiabate Verdunstungskühlung (IAVKü), Befeuchtungswirkungsgrad 80 - 85 %; Nutzung der Außenluftkälte als Freie Kühlung	Einfache Einbindung in vorhandene Luftherwärm- und Kühlkonzepte. Einfache Wärme-/Kälte-Sequenzschaltung für gewünschte Zulufttemperaturen. Effiziente Rückgewinnung	$\epsilon = 1:15$ bis $1:25$
GSWT® - M 75 % / 80%	Multifunktionales Wärme-/Kälterückgewinnungssystem im Kreislaufverbund mit stetiger Außenluft-/Fortluft-Wasserwertoptimierung mit allen multifunktionalen Bausteinen (MfB) im KVS-System wie z.B. integrierte Nacherwärmung, integr. Kühlung, integr. Entfeuchtungskühlung, integr. Freie Kühlung, integr. Brauchwasservorerwärmung, integr. Kältemaschinenrückkühlung. MfB: indirekt adiabate Verdunstungskühlung (IAVKü), Befeuchtungswirkungsgrad 90 - 95 %	Hohe Substitution für Wärme- und Kälteerzeugung, Wegfall von Rückkühlwerken sowie Nutzung von externen Wärme- / Kältepotentialen, Einspeisung in die Systeme. Hocheffiziente Rückgewinnung	$\epsilon = 1:20$ bis $1:100$
GSWT® - M-BHKW 75% / 80%	Multifunktionales WRG-/KRG-System im KVS wie vor, mit Zusatzfunktion mit integrierter dezentraler Stromerzeugung einschließlich maximaler Wärmenutzung bzw. mit Rückkühlfunktion.	Ermöglicht die Spitzenstromerzeugung auch ohne Wärmenutzung. Macht dezentrale Stromerzeugung erheblich wirtschaftlicher.	$\epsilon = 1:50 > 1:100$
GSWT® - M-NaKäGw 75% / 80%	Multifunktionales WRG-/KRG-System wie vor, kombiniert mit einer Systemschaltung Nachtkältegewinnung .	Ermöglicht nachhaltige Bauweise durch hocheffiziente Bauteilkühlung.	$\epsilon = 1:50 > 1:100$
GSWT® - M-WRG/KE/WP/Eisnutzung 75% / 80%	Multifunktionales WRG-/KRG-System wie vor, mit integrierter Kälteerzeugung / Wärmepumpe mit Nutzung der Eisbildung.	Ermöglicht den kompletten Ersatz von fossiler Wärmeerzeugung durch Wärmepumpenanwendung u. gleichzeitiger Nutzung der Eisbildung.	$\epsilon = 1:50 > 1:100$

Basisinnovation - Der Gegenstrom-Schicht-WärmeausTauscher - GSWT®

Austauschqualität - Vorteile - Effizienz



- V** • Hohe Funktions- und Betriebs-sicherheit
- O** • Jedes Wärmetauschermodul einzeln funktionsfähig, absperrbar, entleerbar, entlüftbar und luftseitig abschottbar
- R** • In Einzelteile zerlegbar
- T** • Durchgehende Lamellen ohne innere Stoßstellen
- E** • Gegenstromanteil 99%
- I** • 100% reinigungsfähig
- L** • Ohne Schmutz- und Bakterien-nester im Wärmetauscher
- E** • Sicherer Kondensatablauf bei Entfeuchtung
- 100% desinfizier- und dekontaminierbar

Austauschqualität 90% / 90%

Wassereintritt 30°C, Lufteintritt 10°C

Das Wärmepotential des Wassers ist nach dem Wärmeaustausch mit 28°C auf der Luft und das Kältepotential der Luft ist nach dem Wärmeaustausch mit 12°C auf dem Wasser.

Austausch auf **beiden Seiten** 90%.

Dies entspricht Recycling von Temperaturpotentialen.

Effizienzgradient ε mehr als 1:50

D.h. mit einem Teil Strom werden im Jahresmittel mehr als 50 Teile Wärme und Kälte rückgewonnen!!

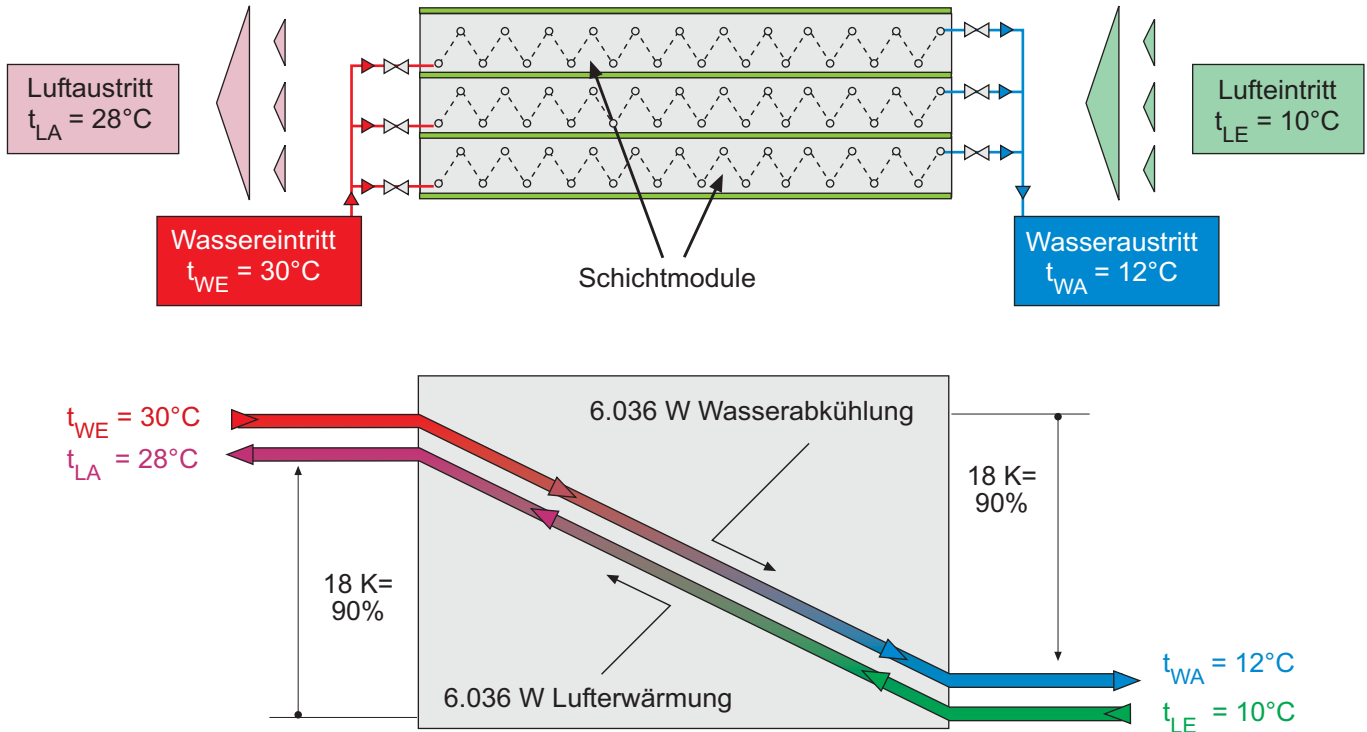
HEW -
Hamburgische Elektrizitätswerke
Objekt: MVB

Blick durch sechs Rückkühlwerkmodule
Gesamtkühlleistung: 6.600 kW
Luftleistung: 1.200.000 m³/h

Was bedeutet 90% / 90%

Ein Austausch von 90% / 90% auf der Aufwärm- und Abkühlseite!

z.B. bei einer Luftleistung 1.000 m³/h
Wassererwärmung 6.036 W
Luftabkühlung 6.036 W



Wofür sind 90% / 90% wichtig?

Nur ein Austausch der Potentiale auf beiden Seiten erlaubt eine effiziente multifunktionale Nutzung!

Effizienz-Berechnung

Hier eine Effizienz-Berechnung für den einzelnen Wärmetauscher:

Luftstrom von 1.000 m³/h

Aufwand für den Ventilator = 106 W

$$P_{\text{Vent.}} = (\Delta p_{\text{Luft}} \times \dot{V}) : (3.600 \times \eta_{\text{M+V}})$$

$$(230 \times 1.000) : (3.600 \times 0,6) = 106 \text{ W}$$

Aufwand für die Pumpe = 11 W

$$P_{\text{Pumpe}} = (\Delta p_{\text{Wasser}} \times \dot{V}) : (3.600 \times \eta_{\text{M+P}})$$

$$(100.000 \times 0,3) : (3.600 \times 0,75) = 11 \text{ W}$$

Nutzen Wärmeübertragung = 6.036 W

$$Q_{\text{Luft}} = (\dot{V} \times \rho \times \Delta t \times c_p) : 3,6 \quad [\text{W}]$$

$$[1.000 \times 1,2 \times (28-10) \times 1,006] : 3,6 = 6.036 \text{ W}$$

Nutzen Kälteübertragung = 6.036 W

$$Q_{\text{Wasser}} = (\dot{m} \times \Delta t \times c_p) : 3,6 \quad [\text{W}]$$

$$[289 \times (30-12) \times 4,18] : 3,6 = 6.036 \text{ W}$$

Effizienzgradient = Verhältnis Aufwand : Nutzen

$$\epsilon_{\text{gradient}} = \frac{\text{Aufwand}}{\text{Nutzen}} = \frac{106 \text{ W} + 11 \text{ W}}{6.036 \text{ W}} = \boxed{1 : 51}$$

Mit 1 Teil Strom werden mehr als 50 Teile Wärme / Kälte übertragen!

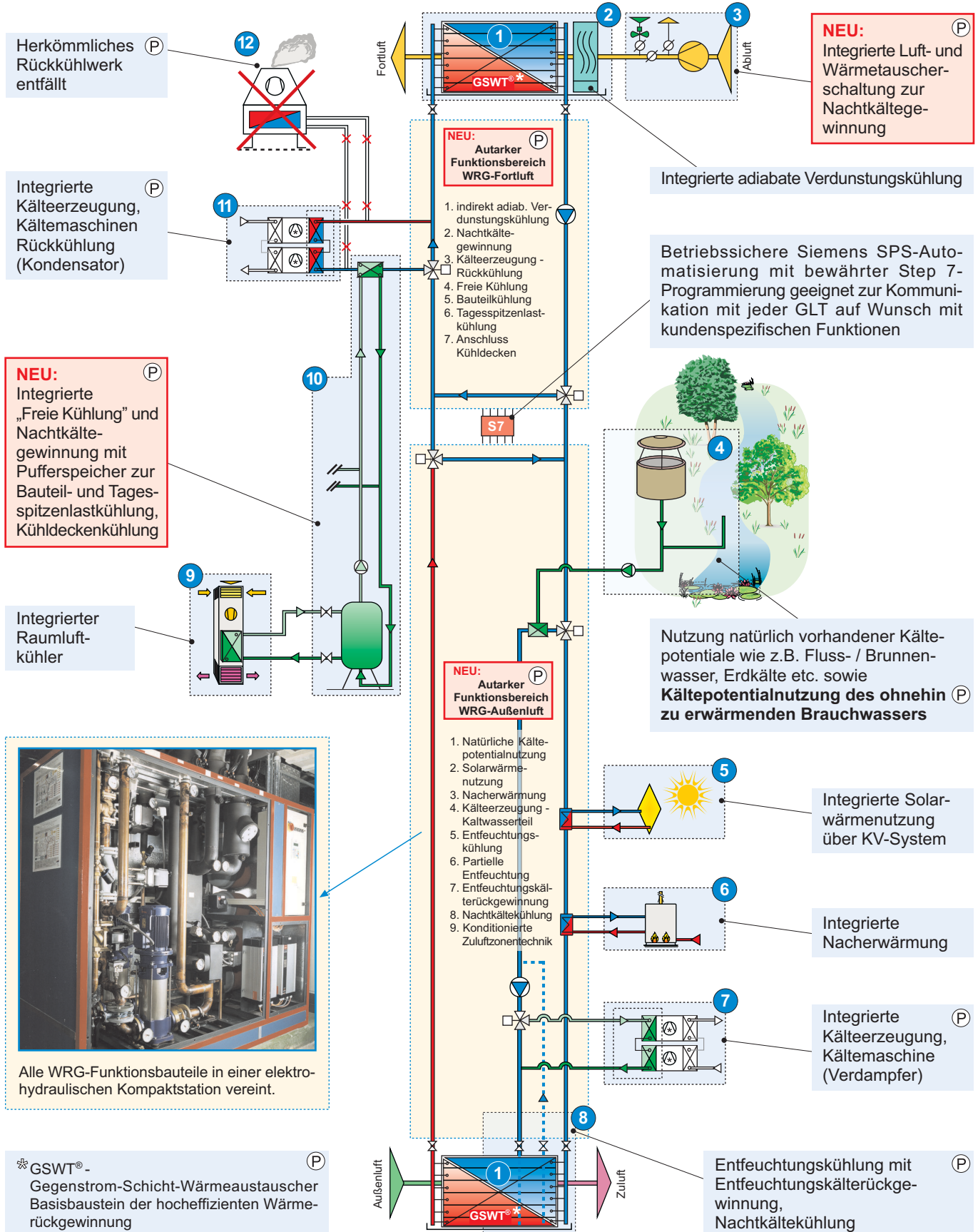
Wird die Wärme- und Kälteübertragung genutzt (z.B. für die Außenlufterwärmung und die „Freie Kühlung“) steigt der Effizienzgradient bereits auf ~ 1:100!!

Die hohe Effizienz des Wärmeaustauschers führt in Folge zu hocheffizienten und multifunktional nutzbaren Gesamtsystemen!!!

Beispiele multifunktionaler Anwendung

Alle Funktionen bei Bedarf aufrüst- bzw. nachrüstbar !

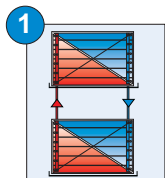
Jede zusätzliche multifunktionale Nutzung macht WRG-Systeme effizienter und rentabler.



Beispiele multifunktionaler Anwendung

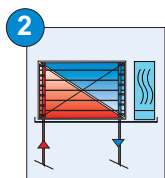
Alle Funktionen bei Bedarf aufrüst- bzw. nachrüstbar !

Jede zusätzliche multifunktionale Nutzung macht WRG-Systeme effizienter und rentabler.



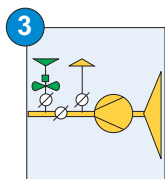
1 Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher „GSWT®“ - Basisbaustein der hocheffizienten WRG

- Grundfunktion Wärme- und Kälterückgewinnung Φ 80% auf Basis 90%/90%
- betriebs sicheres Kreislaufverbundsystem durch hohe Redundanz und spezielle Sommer-/ Winterausrüstungen gegen Überwärme, Einfriergefahr und Vereisung



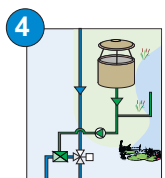
2 Integrierte adiabate Verdunstungskühlung (indirekt in der Fortluft)

Durch Verdunstung in der Fortluft entsteht Kälte von $\sim 18^\circ\text{C}$. Der Wärmetauscher in der Fortluft nimmt diese Kälte auf und bringt sie über das KV-System zur Außenluftseite. Mit 1 m^3 Stadtwasser können ca. 500 kWh Kälte erzeugt werden.



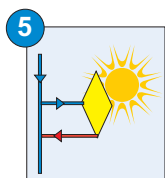
3 Integrierte Luft- und Wärmetauscherschaltung zur Nachtkältegewinnung

Über ein Klappensystem und ggf. Zusatzventilator im Außenluft-Anschluss kann gleichzeitig Nachtkältekühlung und Nachtkältegewinnung betrieben werden.



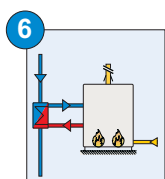
4 Nutzung natürlich vorhandener Kältepotentiale wie z.B. Fluss- / Brunnenwasser, Erdkälte etc. sowie Kältepotentialnutzung des ohnehin zu erwärmenden Brauchwassers

Jegliches natürliches Wärme-/Kältepotential kann in das WRG-KV-System zur Kühlung eingespeist werden.



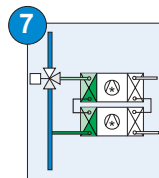
5 Integrierte Solarwärmenutzung über KV-System

auf niedrigstem Temperaturniveau ab 20°C . Diese Schaltung macht thermische Solartechnik ein Stück rentabler.



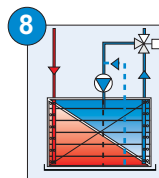
6 Integrierte Nacherwärmung

Reicht die Rückgewinnungswärme nicht aus, die Zuluft auf den gewünschten Wert zu erwärmen, kann Heizwärme indirekt in das System eingespeist werden. Der sonst übliche luftseitige Nacherwärmer entfällt.



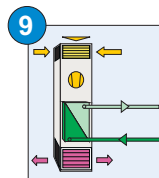
7 Integrierte Kälteerzeugung - Kältemaschine (Verdampfer)

Mit der integrierten Kälteerzeugung entfallen die sonst erforderlichen Kalt- und Kühlwasserverrohrungen da die KE in Standby unmittelbar mit der WRG-Armaturenbaugruppe verrohrt wird. Auf zusätzliche Plattenwärmetauscher und Zwischenkreisläufe kann verzichtet werden.



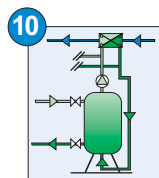
8 Entfeuchtungskühlung mit Entfeuchtungskälterückgewinnung, Nachtkältekühlung

Um Luft zu entfeuchten, muß Luft unter den Taupunkt abgekühlt werden (Effekt am Bierglas), z.B. auf 12°C . Dann ist die Luft zu kalt und muss üblicherweise mit Heizwärme wieder auf z.B. 18°C aufgewärmt werden. Mit der EKRK wird jedoch die Luft erwärmt und die Kälte wieder in das System zurückgespeist.



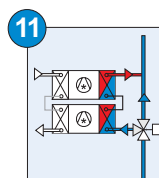
9 Integrierter Raumluftkühler

Außenluft $< 18^\circ\text{C}$ hat gegenüber Innenräumen ein Kältepotential. Wird über das WRG-System die Außenluft erwärmt, befindet sich das Kältepotential der Außenluft nachher auf dem WRG-Kreislauf. Bei einer AT von 10°C ca. 11°C . Damit können innere Wärmelasten wie EDV-Räume / Technikräume etc. ohne mechanische Kälteerzeugung gekühlt werden!!



10 Integrierte „Freie Kühlung“ und Nachtkältegewinnung mit Pufferspeicher zur Bauteil- und Tagesspitzenlastkühlung, Kühldeckenkühlung

Über einen im KV-System integrierten Pufferspeicher kann Tagwärme oder Nachtkälte aus dem KV-System gespeichert und bei Bedarf entladen werden.



11 Integrierte Kälteerzeugung - Kältemaschinen Rückkühlung (Kondensator)

Die Abwärme einer KM wird direkt oder über einen Plattenwärmetauscher in den WRG-Kreislauf im Zulauf Fortluft-Wärmetauscher eingespeist und so über die Fortluft abgeführt.



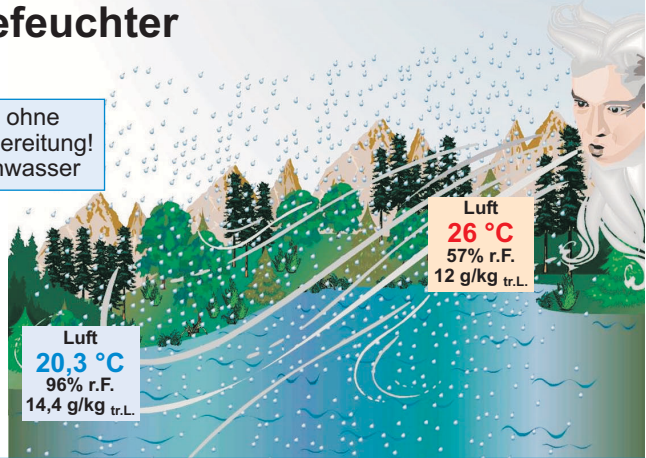
Herkömmliches Rückkühlwerk entfällt. RKWe, Aufstellflächen und Verrohrungen entfallen ganz. Der Fortluftwärmetauscher übernimmt zusätzlich die Ableitung der Kondensatorwärme der Kältemaschine. Nur die Fortluft erhöht sich von 30°C auf z.B. 40°C / 45°C !!

Indirekt adiabatische Verdunstungskühlung ohne Versprühung, legionellenfrei 2-stufiger Befeuchter

Mit dem Einsatz von hocheffizienten Gegenstrom-Schicht-Wärmetauschern (GSWT®) erreichen kreislaufverbundene Wärmerückgewinnungs-Systeme einen Temperatur-Austauschgrad von 80 %. Dadurch sind Wärme- und Kältequellen auch bei geringsten Temperaturdifferenzen noch effektiv nutzbar. Es sei an den bekannten physikalischen Effekt der "Abkühlung von Luft bei Befeuchtung" erinnert, was wiederum dazu führt, dass zum Teil auf den Einsatz der Kältemaschine mit hohem Primärenergie-Bedarf und umweltgefährdenden FCKW verzichtet werden kann!

Funktion ohne Wasseraufbereitung!
ggf. Regenwasser

Die Kältengewinnung erfolgt beim GSWT®-System z.B. durch das Verdunsten der ohnehin vorhandenen Fortluft. Dasselbe Wärmeaustauscher-System, mit welchem im Winter die Wärme aus der Fortluft auf die Außenluft übertragen wird, wird nun die „Kälte“ aus der Fortluft auf die Außenluft übertragen. Siehe dazu untenstehendes Anlagenschema. In der Tabelle sind die möglichen Kältengewinnungsleistungen bei mittleren Feuchten aufgelistet. Der Verlauf der Fortluft-Abkühlung durch Verdunstung ist im untenstehenden h,x-Diagramm nachvollziehbar.



Anlagenschema zu den Beispielrechnungen, hier Kühlfall Nr. 6

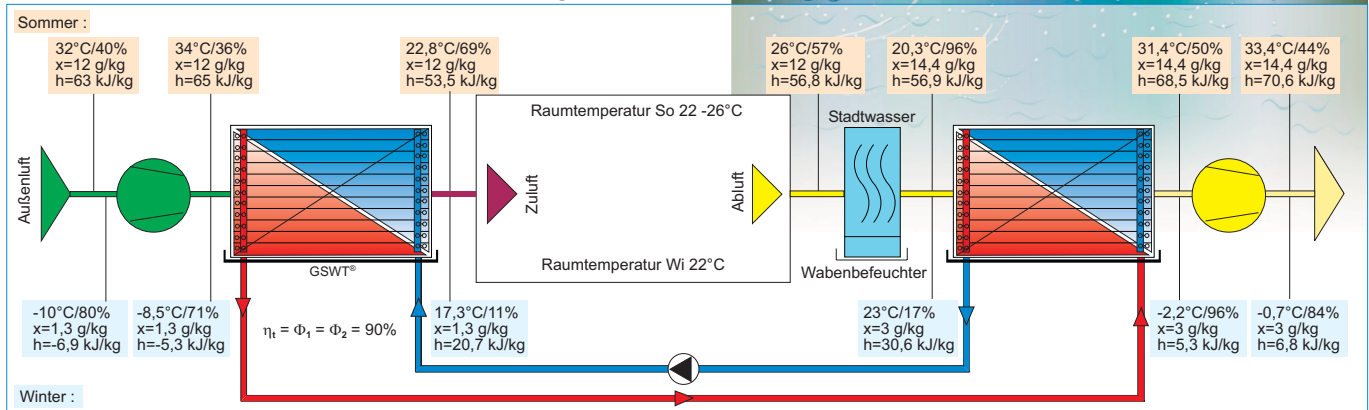
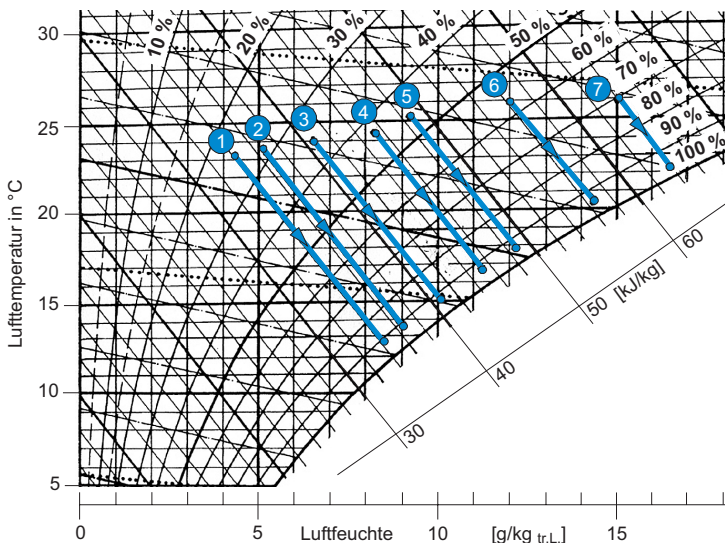


Tabelle mit Beispielrechnungen bei mittleren Feuchtwerten und maximal anzunehmenden Temperaturen der Außenluft. Die Tabellenwerte basieren auf einem Befeuchtungswirkungsgrad des Wabenbefeuchters von ca. 93 %.

Der Primärenergie-Aufwand zur Überwindung der luftseitigen Widerstände für Wärmetauscher und Befeuchter beträgt ca. 160 W je 1.000 m³/h. Daraus ergibt sich die Mindestleistungszahl der adiabatischen Kälteerzeugung über das GSWT®-System $LZ_{min} = 1.570 / 160 \approx 10$.

Kühlfall Nr.	Monat	mittlere Aul-Feuchte = Abluftfeuchte [g/kg tr.L.]	max. anzunehmende Aul.-Temp. [°C]	Temp.-Erhöhung durch Verdunstung [°C]	gekühlte Zuluft [°C]	Abluft nach DIN 1946 [°C]	adiabat. gekühlte Fortluft [°C]	Kühlleistung je 1.000 m³/h $D_{L,1} = 1,2 \text{ kg/m}^3$ [kW/1.000 m³/h]
1	Dez - März	4,3	25	27	15,5	23,2	12,9	3.820
2	April / Nov	5,1	26	28	16,5	23,6	13,9	3.850
3	Mai / Okt	6,5	27	29	17,8	24,0	15,3	3.750
4	Juni / Sept	8,2	28	30	19,3	24,4	16,7	3.600
5	Juli / Aug	9,2	30	32	20,5	25,2	17,6	3.850
6	max. Temp.	12,0	32	34	22,8	26,0	20,3	3.790
7	max. Feuchte	15,0	26	28	23,4	26,0	22,3	1.570



h,x-Diagramm für feuchte Luft bei 1013 mbar. Die in der Tabelle aufgeführten Kühlfälle 1 - 7 verlaufen entlang der blauen Linien

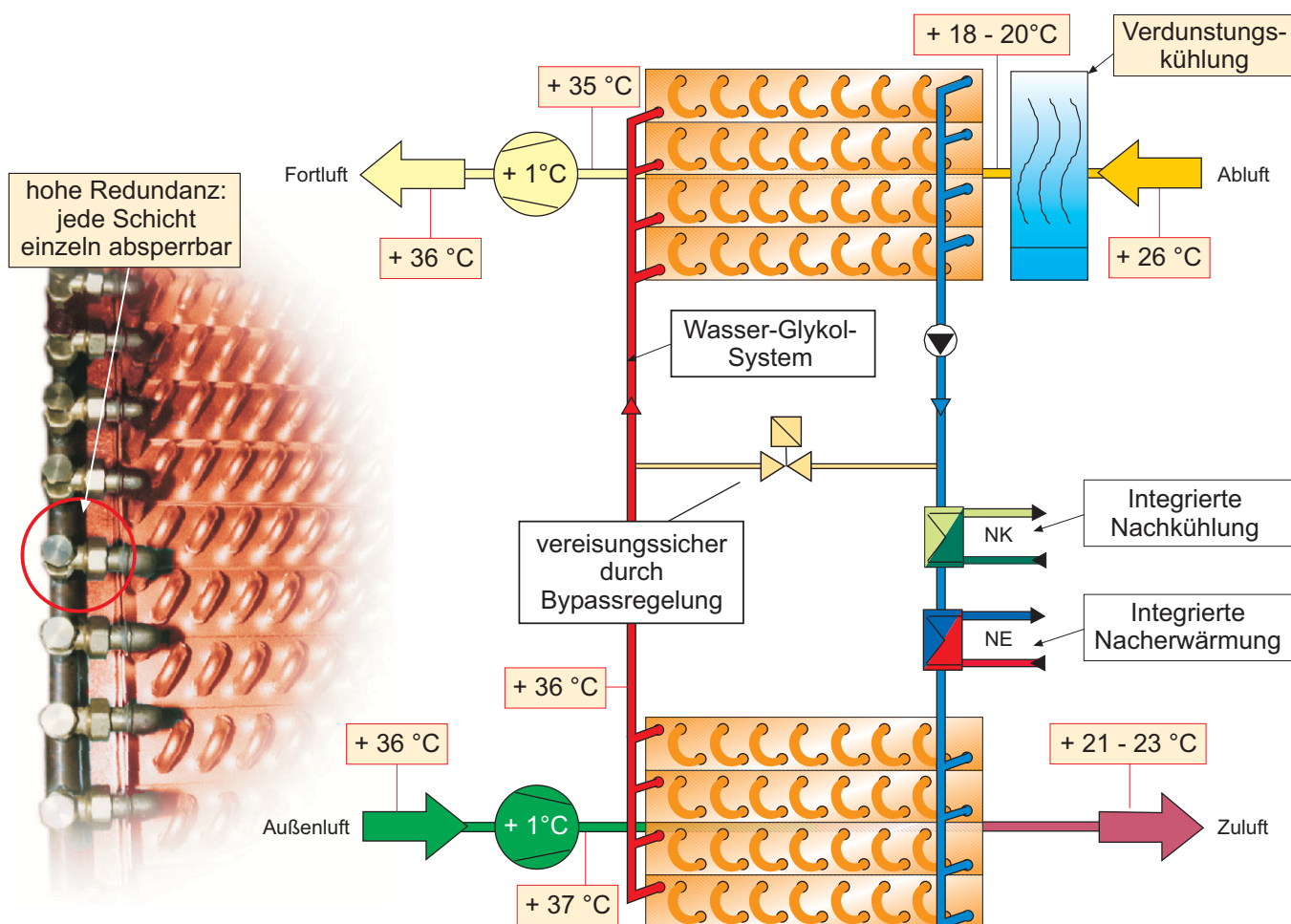
Die adiabatische Kühlung ist u.a. abhängig von der Außen- bzw. Fortluftfeuchte.

Dazu nebenstehende Tabelle, die aufzeigt, wieviele Stunden im Jahr auf bestimmte Feuchtwerte fallen. (hier Testreferenzjahr DWD für Essen)

Kühlfall Nr.	Außenluftfeuchte [g/kg tr.L.]	Jahresstunden im jeweiligen Feuchtebereich [h/a]
1	0,0 - 4,3	2.904
2	4,4 - 5,1	1.440
3	5,2 - 6,5	1.488
4	6,6 - 8,2	1.440
5	8,3 - 9,2	1.488
6	9,3 - 12,0	850
7	12,1 - 15,0	170

Sommer: 1. Vermeidung einer Überlastung der Kühlsysteme bei **extrem hohen Sommer-temperaturen** durch einfaches „Umpumpen“ der Überwärme von der Außenluft auf die Forluft (siehe Temperaturangaben).

Winter: 2. **Frostsicher bei extremer Kälte** für Kühler und Erhitzer im Winter durch mit Wasser-Glykol gefüllten Systemkreislauf.
3. **Vereisungssicher** bei höchstmöglichem latenten Wärmegewinn durch Feuchteausfall auch bei extremen Minus-Außentemperaturen.



Betriebssicher im Sommer:

- Die adiabatische Kühlung benötigt zu ihrer Funktion einfaches, unaufbereitetes Stadt- wasser (Brunnenwasser / Flusswasser) oder auch Regenwasser. Sie dient als Grundlastkühlung mit hoher Ausfallsicherheit.
- Bei höheren Außenlufttemperaturen werden Kühlsysteme mit rein mechanischer Kälte- erzeugung sehr leicht überlastet. Bei Kühlung über WRG-Systeme wird die extreme Temperatur der Außenluft einfach auf die Fortluft „umgepumpt“ und gelangt erst gar nicht ins Gebäude.

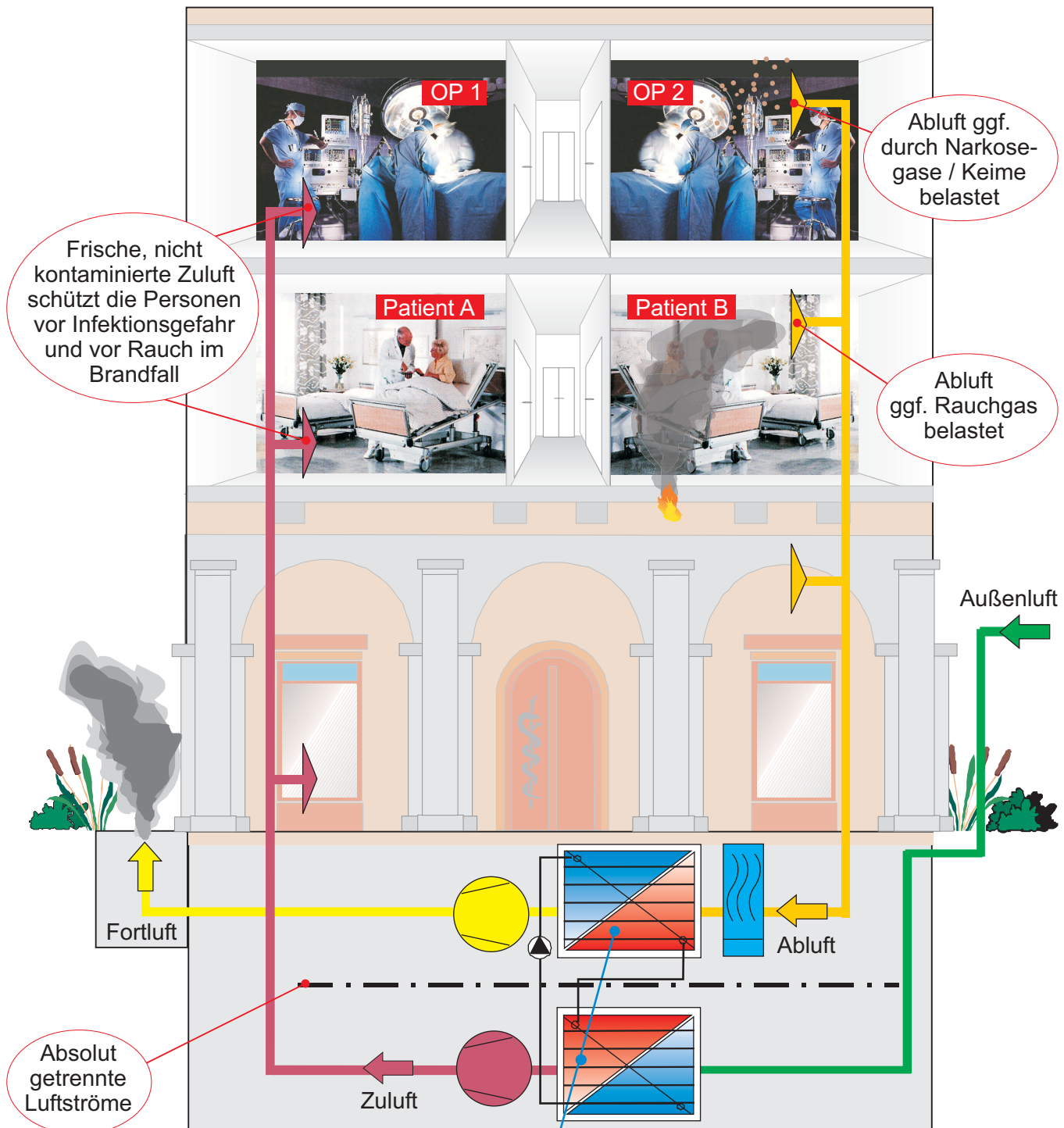
Betriebssicher im Winter:

- Das komplette WRG-System ist mit einem umweltfreundlichen Wasser-Glykol-Gemisch gefüllt und in sich frostsicher, damit sind ggf. luftseitig angeordnete Nacherwärmer und Kühler geschützt.
- Die Zulufttemperatur zum Fortluft-Wärme- tauscher ist regelbar. Damit entsteht bei Kondensatausfall keine Vereisung im WRG- Fortluft-Wärmetauscher!
- Erst die hohe Redundanz der Wärmetauscher erlaubt eine Reduzierung der zu installierenden Wärmeerzeugungsleistung!

Vorbeugender Brandschutz durch

- **leck- und umluftfreie Wärmerückgewinnungstechnik**
- **absolut getrennte Luftströme**

Auch im Schadensfall keine
Schadstoffübertragung



SEW®-Wärmerückgewinnungstechnik der 3. Generation
absolut leck- und umluftfrei.
Dies entspricht der höchsten Klassifizierung gemäß VDI 2071

Zukunftsweisende Luft- und Klimatechnik

Der Einsatz unserer multifunktionalen Wärmerückgewinnungssysteme der 3. Generation ermöglichen:

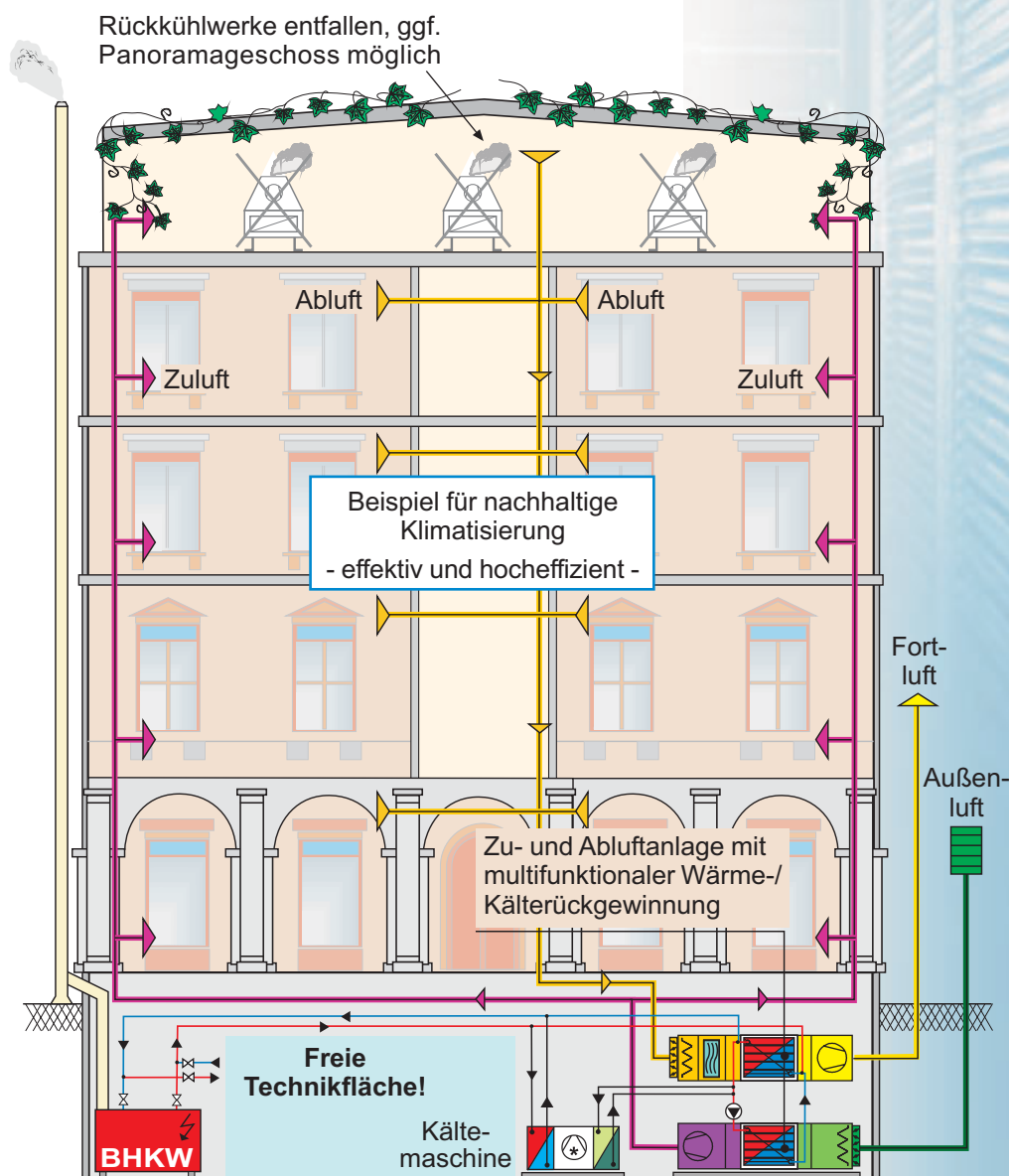
1. Lüftungsanlagen kostengünstig herzustellen und effizient mit niedrigen Betriebskosten zu betreiben
2. Lüftungsanlagen in überschaubaren vertikalen oder horizontalen Bauabschnitten auszuführen und
3. die üblichen Kältezentralen und Rückkühlwerke einschließlich deren umfangreiche Verrohrungen ganz entfallen zu lassen.

Mit der ersten Energiekrise 1973 wurden WRG-Systeme in RLT-Anlagen dazu genutzt, im Winter die in der verbrauchten Abluft enthaltene Wärme auf die frische Außenluft mit einem Austauschgrad von ca. 50% zu übertragen.

Mit Entwicklung der Gegenstrom-Schicht-Wärmeaustauscher-Technik, welche die Wärme bis 90% überträgt / rückgewinnt, entstand eine vollkommen neue Rückgewinnungsqualität. Die WRG-Systeme wurden immer mehr multifunktional genutzt. Im Winter zur Wärmerückgewinnung und im Sommer zur Kühlung. Dazu kamen immer mehr nützliche Funktionen; z.B. die in der WRG eingebundene Verdunstungskühlung, die Nutzbarmachung der Außenluft-Kälte als „Freie Kühlung“ sowie die generelle Nutzung von geringsten Wärme- und Kältepotentialen aus der Umwelt zum Erwärmen oder Kühlen von Luft, auch die Einspeisung von Solar- oder Abwärme aus Produktionsprozessen etc.

Eine weitere entscheidende Innovation gelang mit der direkten oder umschaltbaren Einbindung der kompletten Kälteerzeugung, so dass der ohnehin vorhandene Fortluft-Wärmeaustauscher im Sommer gleichzeitig als Rückkühlwerk und der Außenluft-Wärmeaustauscher als Kühler,

Entfeuchtungskühler oder zur Entfeuchtungskälterückgewinnung dient. Diese Einbindung hat Auswirkung auf die gesamte Raumluftechnik, die übrige Gebäudetechnik und auf das gesamte Gebäude, seinen Nutzen und seinen Wert selbst.



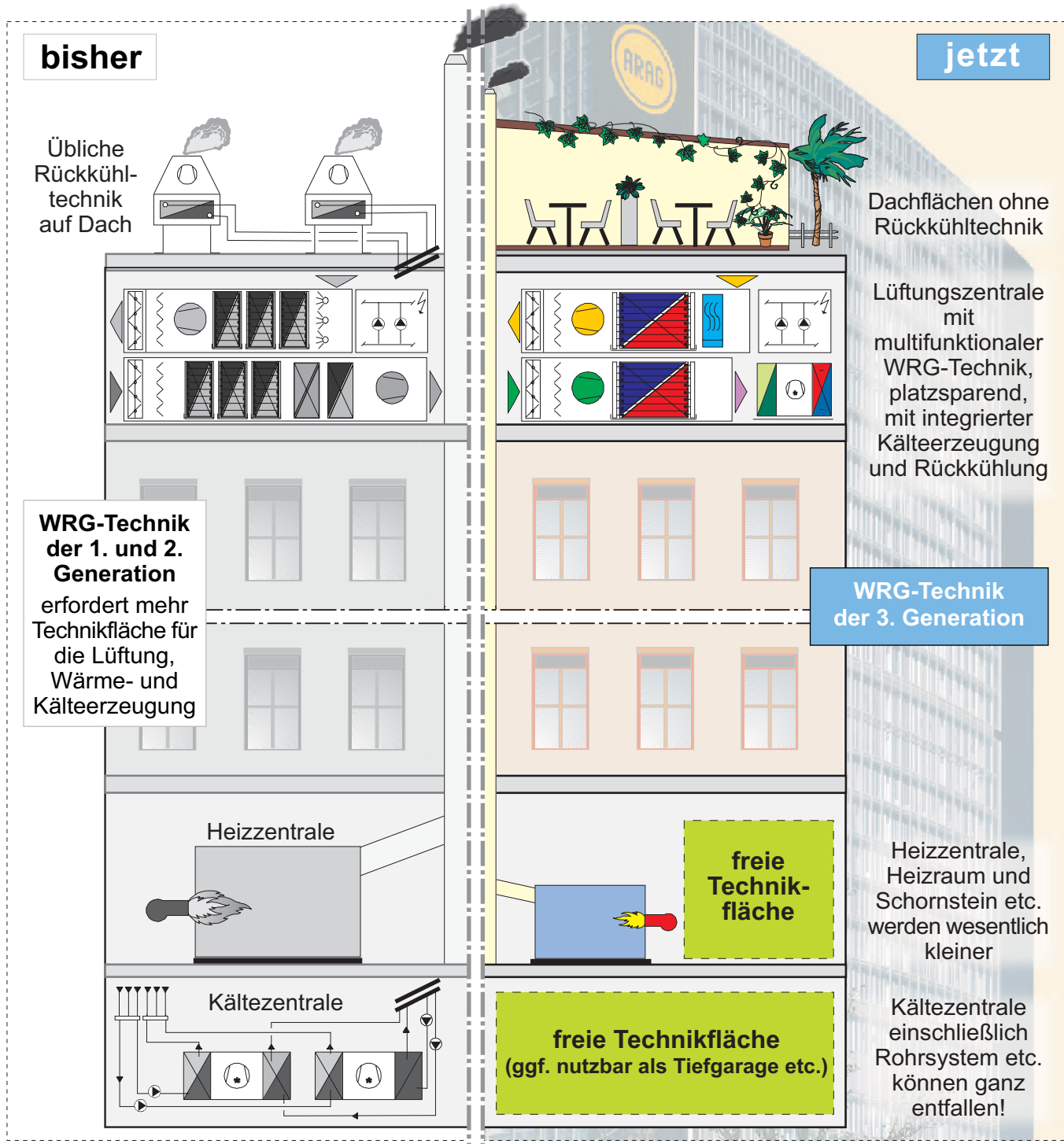
Quintessenz:

Die RLT-Technik wird somit wärme- und kältetechnisch fast autark. Erforderlich sind nur noch die Antriebsenergie, geringe Wärmemengen im Niedertemperaturbereich und Wasserbedarf von wenigen cbm / anno.

Die neue Technologie ermöglicht den Aufbau von Lüftungsanlagen in **überschaubaren** Größenordnungen. Mammutanlagen mit erheblichen horizontalen und vertikalen Ausdehnungen mit hohem Stromverbrauch, Überschreitung von Brandabschnitten werden vermieden.

Damit verbindet die multifunktionale WRG-Technik erstmals die Kostenvorteile von dezentralen Klimageräten mit den Qualitäts-, Hygiene-, und Komfortvorteilen der zentralen Lüftungstechnik.

Auswirkung an Ihren Gebäuden

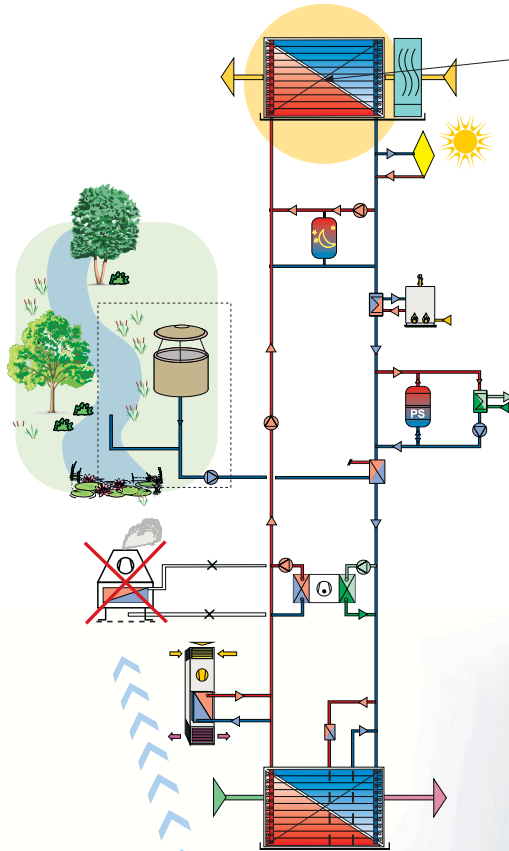


Hocheffiziente WRG-Technik reduziert Technikflächen und damit Baukosten sowie die vorzuhaltenden Erzeugungsleistungen und damit die Herstellkosten für die Wärme- / Kälteerzeugung. Für den Bereich Luft- und Klimatechnik entspricht dies eine Einsparung der:

Wärmeerzeugung um ca.	70 %
Kälteerzeugung um ca.	50 % - 100 %
Rückkühlleistung bis zu	100 %
Stromerzeugung / Notstromerzeugung für die Kälteerzeugung um ca.	50 % - 80 %

Rückkühlwerke entfallen

Das WRG-System übernimmt zusätzlich die Rückkühlfunktion!
Die üblichen Belastungen durch Rückkühlwerke entfallen!



Der Fortluftwärmetauscher übernimmt zusätzlich die Ableitung der Kondensatorwärme der Kältemaschine.

Maximale Rückkühlleistung mit nur einem Wärmetauscher und einem Befeuchter ohne Besprühung der Wärmetauscher!

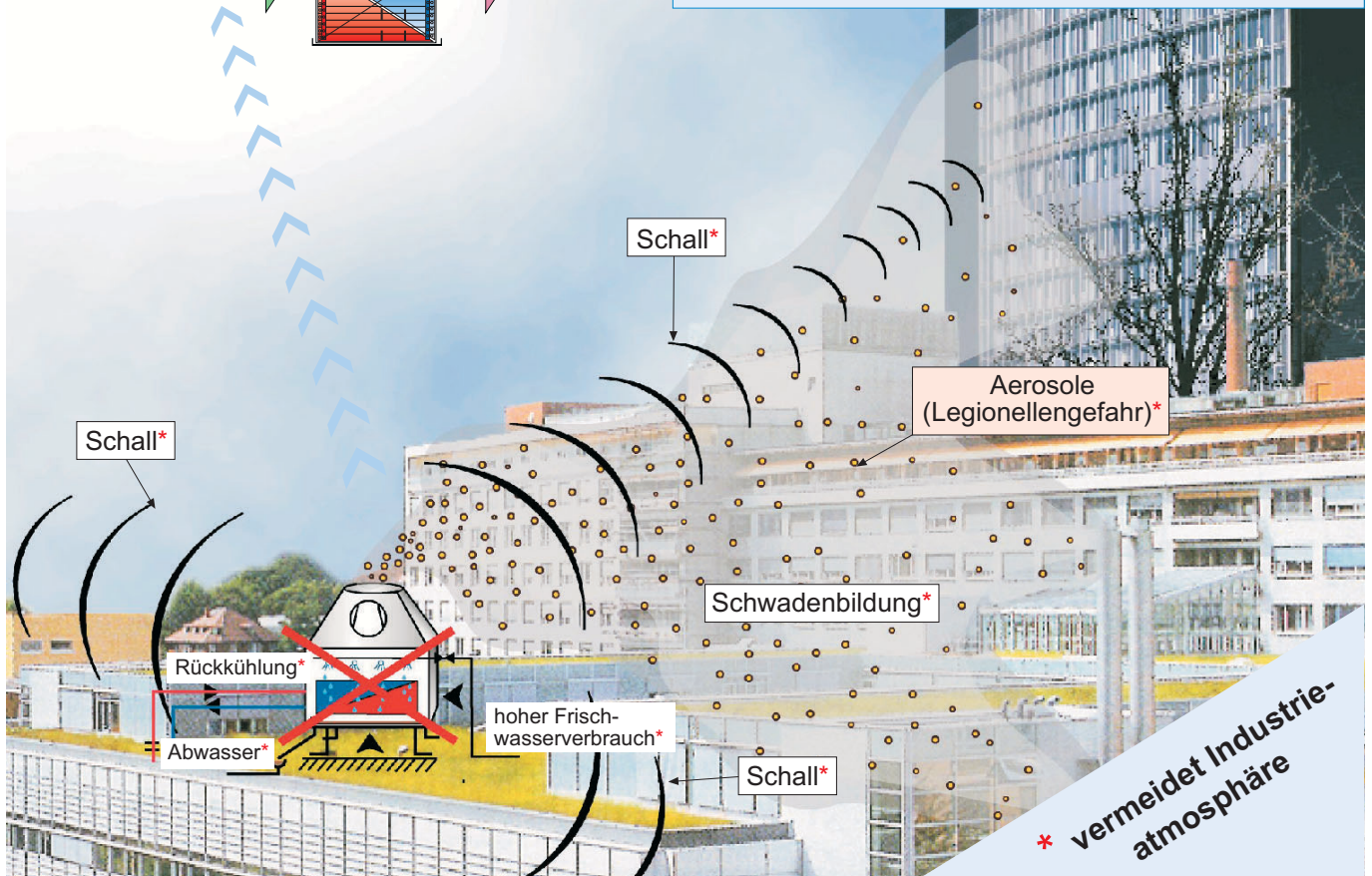
Das komplette Rückkühlssystem einschließlich Wasseraufbereitung entfällt; nur die Fortluft erhöht sich von 30°C auf ca. 40°C / 45°C!!

VDI 6022

Hygienische Anforderungen an raumluft-technische Anlagen

4.3.1 Außen- und Fortluftdurchlässe

...Ebenso ist der Außenluftdurchlass wegen der erhöhten Legionellengefahr nicht in der Nähe von Kühltürmen anzuordnen...



*** vermeidet Industrieatmosphäre**

Der GSWT® als Standardbauteil ist für alle Austauschprozesse zwischen Luft und Wasser einsetzbar, bei welchen nicht nur Wärme- und Kältemengen zu übertragen sind, sondern gleichzeitig auch die Temperaturpotentiale auf beiden Seiten übertragen werden sollen. Damit wird **jeder Aufheizvorgang** für das eine Medium **zu einer ggf. nutzbaren Kältengewinnung** für das andere Medium und **jeder Kühlvorgang** für das eine Medium **zu einer nutzbaren Wärmeengewinnung** für das andere Medium.

Zum Beispiel: Ein Kunde hat stündlich 10 m³ Frischwasser von 10°C auf 40°C aufzuwärmen. Gleichzeitig hat er jedoch auch eine Lüftungsanlage mit 50.000 m³ Luftstrom von 32°C auf 15°C abzukühlen.

Mit unserem GSWT®-System M 80, WT 90% / 90% ist es möglich:

- a) den Wasserstrom von 10°C auf 30°C vorzuerwärmen und gleichzeitig
- b) den Luftstrom von 32°C auf ca. 18°C abzukühlen.

Der Wasserstrom ist also mit Heizwärme nur noch von 30°C auf 40°C nachzuerwärmen und der Luftstrom nur noch von 18°C auf 15°C mit mechanischer Kälte abzukühlen. Die dabei eingesparte Heizleistung/ Heizkessel für die Warmwasserbereitung beträgt ca. 230 kW und die dabei eingesparte Kälteleistung/ Kältemaschine für die Lüftung ebenfalls 230 kW.

Aufgrund der Austauschqualität der Wärmetauscher können geringste Temperaturpotentiale zum Erwärmen oder Kühlen von Luft oder Wasser eingesetzt werden.

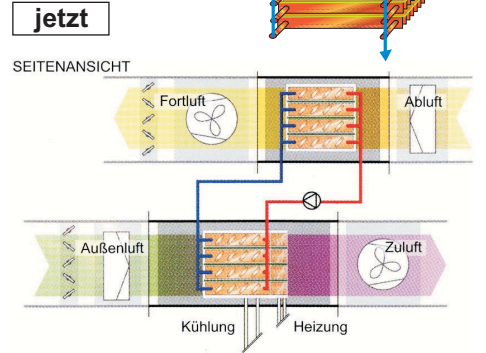
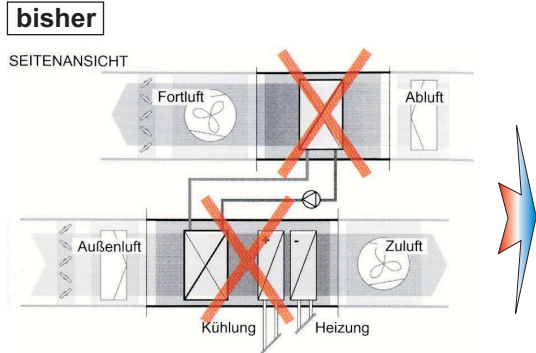
Auswahl branchenspezifische Systemlösungen

- weitere auf Anfrage -

Einsatz für:

<p>Hallenbäder und Freibäder</p>	<p>Brauch- und Beckenwasservorerwärmung mit Kältepotentialnutzung</p>	<p>In der üblichen Abluft von Schwimmhallen und Duschräumen ist aufgrund des latenten Wärmehalts auch bei tiefsten Außentemperaturen mehr Wärme enthalten als auf die frische Außenluft übertragen werden kann. Deshalb ist es sinnvoll, das gesamte Brauch- und Beckenspeisewasser in den WRG-Prozess mit einzubinden. Damit ist es möglich, über das gesamte Jahr die bisher nicht genutzten Wärmepotentiale im Kondensationsbereich zwischen 10°C und 22°C zu nutzen. Damit wird der Rückgewinnungswert in der WRG-Anlage fast verdoppelt. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Kältepotential des Wassers im Sommer ggf. zur Kühlung bestimmter Raumgruppen zu nutzen.</p>
<p>Alle Gebäude mit Lüftungsanlagen mit dezentraler Kühlung wie z.B. Kühldecken, Raumkühler</p>	<p>„Freie Kühlung“, Nutzung der Außenluftkälte zur dezentralen Kühlung</p>	<p>Sobald die frische Außenluft aufgrund der Temperaturvorgaben über das WRG-System erwärmt wird, entsteht im Wasserkreislauf ein Abkühlprozess. Beispiel: Bei einer Außentemperatur von 15°C und gewünschter Zulufttemperatur von 20°C wird der WRG-Wasserstrom von etwa 21°C auf 15,5°C abgekühlt. Mit diesem Kältepotential können nachgeschaltete Kühldecken oder auch Raumkühler ohne weitere mechanische Kälteerzeugung gekühlt werden. Schon bei den sehr geringen angenommenen Lufttemperaturen, stehen damit bereits bei 1.000 m³ Luftleistung ein Kältewert von 1,6 kW kostenlos (en passant) zur Verfügung. Dafür konnte bereits 1990 ein Klinikum mit dieser Schaltung bereits bei 10°C Außentemperatur die komplette zentrale Kälteerzeugung abschalten, obwohl nur eine einzige Lüftungsanlage mit dieser Schaltung ausgerüstet wurde.</p>
<p>Für alle lüftungstechnischen Anlagen mit Entfeuchtungskühlung</p>	<p>Entfeuchtungskühlung mit energetisch günstigen hohen Kühlwassertemperaturen</p>	<p>Luft auf 14°C abzukühlen und zu entfeuchten und zwar über das ohnehin vorhandene WRG-System, ist aufgrund der Wasserwertregelungen bisher nur mit niedrigsten Kaltwassertemperaturen z.B. 5°C/10°C möglich. Nur bei der hier realisierbaren Entfeuchtungsschaltung mit Anpassung an das Wasserwertverhältnis im Kondensationsbereich ist dies bereits mit 12°C/18°C möglich. Damit kann die Kältemaschine und die Kälteerzeugung ganzjährig erheblich energetisch günstiger, d.h. mit höherer Leistungsziffer und geringerem Stromverbrauch betrieben werden.</p>
<p>Alle lüftungstechnischen Anlagen mit Entfeuchtungskühlung wie vor</p>	<p>Entfeuchtungskälterückgewinnung über das WRG-System</p>	<p>Wenn Luft entfeuchtet werden soll, so ist dies unterhalb des Taupunktes abzukühlen (Bierglaseffekt). Danach ist die Luft zu kalt und muss üblicherweise mit neuer erzeugter Wärme aufgewärmt werden. Mit dem SEW®-System erfolgt die Nacherwärmung nicht mittels neu erzeugter Wärme, sondern mit der relativen Wärme, welche aus der adiabaten Fortluftkühlung aus dem Fortluftregister austritt, z.B. 20°C. Dieses Temperaturpotential in Bezug auf die Lufttemperatur von 14°C entspricht einem Wärmepotential, womit die Luft z.B. auf 18°C erwärmt werden kann und gleichzeitig das Wasser von 20°C weiter auf vielleicht 15°C abgekühlt werden kann. Damit wird die für die Entfeuchtung erforderliche "Zuviel-Kälte" wieder in das Kreislaufsystem zurückgespeist. Damit werden 20% der Kälteleistung und natürlich Kälte- bzw. Stromverbrauch eingespart.</p>

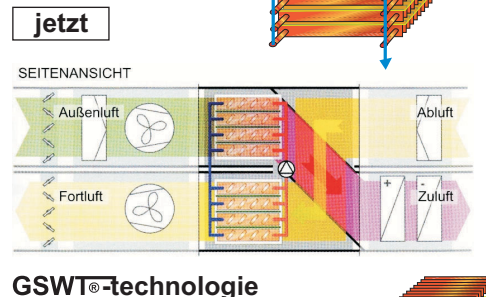
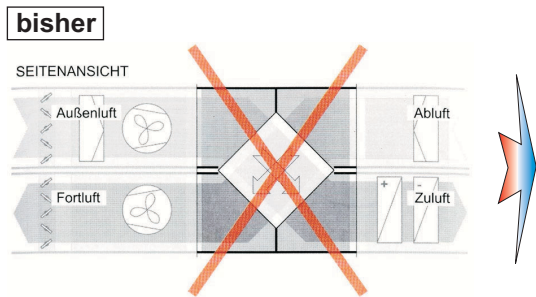
Systemlösung zum Austausch von Kreislauf-Verbund-Systemen



- Außenluft-Wärmetauscher mit integrierter Funktion für Nacherwärmung und Kühlung möglich
- Verbesserung der Rückwärmzahl
- Reduzierung der Nacherwärmerleistung
- Abluftkühlung im Sommer möglich
- WRG-Leistung stufenlos regelbar
- Wärmetauscher 100% reinigungsfähig
- geringe Wartungskosten

GSWT®-technologie

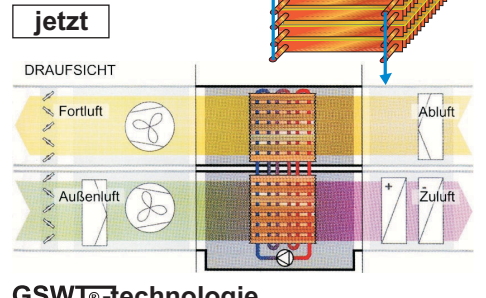
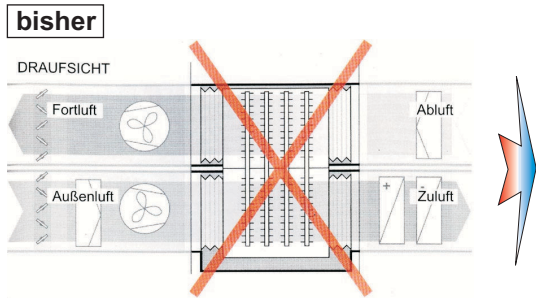
Systemlösung zum Austausch von Plattenwärmetauschern



- keine Vereisung der Fortluftseite
- kein Luftbypass erforderlich
- Reduzierung der vorzuhaltenden Nacherwärmerleistung
- keine Leckluft zwischen Abluft und Zuluft
- keine unerwünschte Wärmeübertragung im Sommer
- Abluftkühlung im Sommer möglich
- Wärmetauscher 100% reinigungsfähig
- geringe Wartungskosten

GSWT®-technologie

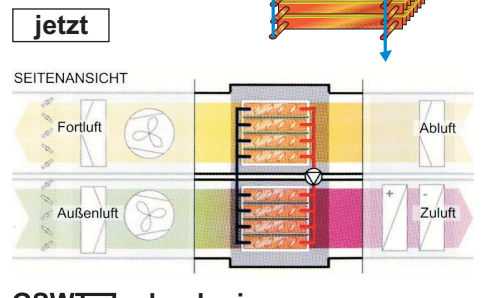
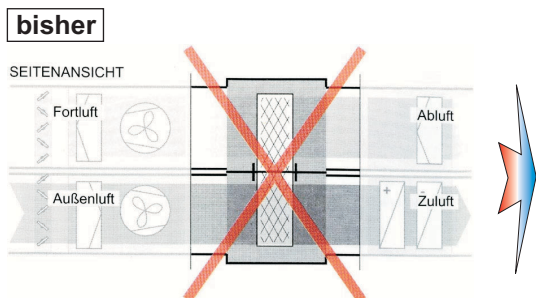
Systemlösung zum Austausch von Wärmerohren



- kein Luftbypass erforderlich
- keine unerwünschte Wärmeübertragung im Sommer
- Abluftkühlung im Sommer möglich
- Verbesserung der Rückwärmzahl
- geringere luftseitige Druckverluste
- keine FCKW-Emissionen
- Wärmetauscher 100% reinigungsfähig
- geringe Wartungskosten

GSWT®-technologie

Systemlösung zum Austausch von Rotationswärmetauschern



- kein Luftbypass erforderlich
- Reduzierung der Nacherwärmerleistung
- keine Leckluft / Mitrotationsluft zwischen den Luftströmen, d. h. Außenluftmenge gleich Zuluftmenge
- keine Übertragung von Keim- und Schadstoffen von der Abluft auf die Zuluft
- Wärmetauscher 100% reinigungsfähig
- geringe Wartungskosten
- Abluftkühlung im Sommer möglich
- Reduzierung der vorzuhaltenden Kühl- und Entfeuchtungsleistung

GSWT®-technologie

Beispiele herausragender Projekte mit Vorbildcharakter



ARAG Hochhaus Düsseldorf

Fachplaner: Schmidt Reuter Partner, Köln
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.548 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 857 kW

Das 1. Niedrig-Energie-Hochhaus mit integrierten Kältemaschinen ohne separate Rückkühlwerke!



Bundeskantleramt Berlin

Fachplaner: Schmidt Reuter Partner, Köln
eingesparte **Wärmeleistung:** 2.157 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 715 kW

Wärmerückgewinnungstechnik mit höchster Betriebssicherheit bzw. höchstem Sicherheitsstandard!

Bördelandhalle Magdeburg

Fachplaner: Krawinkel Ingenieure GmbH, Krefeld
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.717 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 553 kW

Erste Groß-Sport- und Veranstaltungshalle für 8.000 Personen wird ohne mechan. Kälterzeugung nur mit adiabatischer Verdunstungskühlung gekühlt!



Deutsche Bundesbank Frankfurt

Fachplaner: u. a. HL-Technik AG, Frankfurt
eingesparte **Wärmeleistung:** 5.679 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 2.272 kW

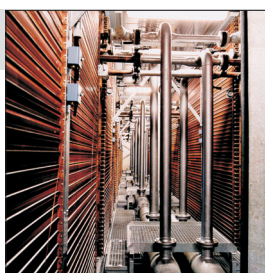
Vorausschauendes Handeln bei Beginn einer mehrjährigen Sanierung und Einsatz von GSWT®-Technik für 2 Mio. €, ersparte zum Schluss Investitionen für Kälte, Rückkühlung und Gebäude in gleicher Höhe!



Sportschule Oberhaching

Fachplaner: Krawinkel Ingenieure GmbH, Krefeld
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.474 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 356 kW

1997 wurde die Sportschule Oberhaching in der Kategorie Trainingsanlagen für den Spitzensport mit einer Goldmedaille, dem „IAKS-AWARD“ ausgezeichnet!



Hamburgische Elektrizitätswerke

Fachplaner: VEBA Kraftwerke Ruhr AG, Hamburg
eingesparte **Rückkühlleistung:** 6.600 kW

Hocheffiziente GSWT®-Systeme zur Prozessrückkühlung!

Fraport AG, Flughafen Frankfurt a. M.

Fachplaner: Reuter - Rührgartner PG, Rosbach v.d.H.
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.175 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 450 kW

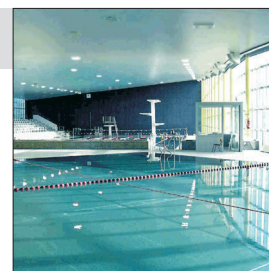
Hohe Betriebssicherheit. Keim- und schadstoffübertragungsfreie Wärmerückgewinnungstechnik, auch im Störfall keine Rauch- und Brandübertragung.



Badezentrum Krefeld - Bockum

Fachplaner: Krawinkel Ingenieure GmbH, Krefeld
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.040 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 39 kW

Mit Vorerwärmung des Brauch- und Beckenspeisewassers über das WRG-System mit Kältepotentialnutzung (Kühlung von Nebenräumen)



Klinikum Krefeld

Fachplaner: u.a. Krawinkel Ingenieure GmbH, Krefeld
eingesparte **Wärmeleistung:** 2.126 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 917 kW

Absolute Pionierleistung - erste Anlage bereits 1985.



Katharinenhospital Stuttgart

Fachplaner: u.a. Brandt IGH Ingenieure GmbH, Köln
eingesparte **Wärmeleistung:** 2.802 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 1.098 kW

Jährlich werden durch die WRG-Technik etwa 260.000,- € an Energiekosten eingespart. Die bisherigen Investitionskosten der SEW®-Technik betragen insgesamt etwa 1.400.000,- €.

„Langer Eugen“ - UN-Campus Bonn

Fachplaner: Scholze Ingenieurgesellschaft mbH, Leinfelden Echterdingen
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.711 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 650 kW

Maximale Wärme-/Kälterückgewinnungstechnik mit hoher Sicherheitsfunktion. Ein Vorbild für die Welt.



Bayerischer Rundfunk, München

Fachplaner: GFI - Gesellschaft für Ingenieurplanung, München
eingesparte **Wärmeleistung:** 1.162 kW
eingesparte **Kälteleistung:** 387 kW

Hocheffiziente Rückgewinnungstechnik reduziert erheblich die Wärme- und Kälterzeugungslleistung.



1986



Förderung im Technologie-Programm NRW mit Ausstellung zur Hannover Messe Industrie

Erste Präsentation der GSWT®-Technologie im NRW-Pavillon auf der Hannover Messe Industrie 1986. Besuch des Ministerpräsidenten Johannes Rau und des Wirtschaftsministers Raimut Jochimsen.



Wärmetauscherexponat im NRW-Pavillon



Erster Pressebericht im WDR 3

1998



Erste "Faktor 4+" Auszeichnung für hohe Effizienz überreicht durch Prof. Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker.

„Der Verein Faktor 4+ verleiht anlässlich der Kongress-Messe „Faktor 4+“ in Klagenfurt 1998 dem Aussteller SEW® Systemtechnik für das Produkt GSWT®-Wärmetauscher eine Faktor 4+ Auszeichnung für eine **besondere Innovation zur Verbesserung der Ressourcenproduktivität.**“

Klagenfurt, den 17. Juni 1998



2000



Ausstellung im Themenpark Energie.

Zur **Weltausstellung EXPO 2000** in Hannover wurde auch die hocheffiziente Energie-Einspar-Technik von SEW® mit einem Exponat und verschiedenen Schautafeln gezeigt.

An Computer-Tableaus konnte für alle EXPO-Teilnehmerstaaten und Klimaregionen die mögliche Energieeinsparung abgefragt werden.



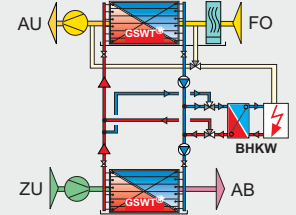
Februar 2007



Heinz Schilling mit der Wirtschaftsministerin Frau Christa Thoben

Die SEW® GmbH hat sich als Mitaussteller des Gemeinschaftsstandes der Landesinitiative Zukunftenergien NRW an der E-world of energy & water 2007 beteiligt. Im Rahmen dieser Veranstaltung informierte Geschäftsführer Heinz Schilling die Ministerin für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes NRW, Frau Christa Thoben, persönlich über die neueste Entwicklung aus seinem Hause, womit alle Lüftungsanlagen mit SEW®-Rückgewinnungstechnik mit einem BHKW / dezentraler Stromerzeugung ausgerüstet werden können und so durch die integrierte Rückkühlung auch jederzeit Spitzenlaststrom erzeugt werden kann auch wenn kein Wärmebedarf vorliegt.

Dies macht BHKW-Systeme erheblich wirtschaftlicher.



Wärme-/Kälterückgewinnungssystem mit integrierter dezentraler Stromerzeugung

März 2007

Der SEW® GmbH wurde für ihre hocheffiziente Rückgewinnungstechnik für luft- und klimatechnische Anlagen der **Innovationspreis Architektur und Technik 2007** durch die Fachzeitschrift AIT/xia verliehen. Die Preisverleihung erfolgte im Rahmen der Fachmesse ISH in Frankfurt 2007.

„Die Jury erkennt in der eingereichten Systemtechnik zur Wärmerückgewinnung einen wertvollen Baustein zur Realisierung energieeffizienter Gebäude. In der 3. Generation dieses kontinuierlich weiterentwickelten Systems werden Austauschgrade von bis zu 80% erzielt. Das Neue an diesem Produkt ist die Möglichkeit, das ursprünglich nur zur Wärmerückgewinnung gedachte System in eine ganzheitlich gedachte und geplante wärme- und kältetechnische Konditionierung von Luftströmen zu integrieren und gleichzeitig periphere Wärme- und Kälteerzeugung einzubinden oder wesentlich zu beeinflussen. Das System ist multifunktional einsetzbar und bildet im sinnvollen Zusammenspiel mit anderen Mitteln der Energieeinsparung, z.B. Bauteilaktivierung etc., eine höchst wirksame Komponente zukunftsweisender, intelligenter TGA Planung. Damit werden dem Architekten nicht zuletzt auch neue Möglichkeiten im Entwurf erschlossen.“



Juni 2007



Im Juni 2007 fand die dritte **"Woche der Umwelt" im Schloss Bellevue in Berlin** statt. Hierzu lud **Bundespräsident Horst Köhler** und die DBU die besten Unternehmen und Institutionen aus Wissenschaft und Gesellschaft zur Präsentation innovativer Umweltschutztechnologien und -projekte ein.



Die SEW® GmbH gehörte mit zu den 180 Ausstellern, welche unter 400 Bewerbern ausgewählt wurde.



Drastische Einsparung an Energie - Kostenvorteile für den Bauherrn - Vorteile für die Umwelt

Ökologisch-Ökonomische Erfolgsbilanz (1983 - 2010)

Mit Einsatz hocheffizienter Energie-Einspar-Technik in Form multifunktionaler Wärme- und Kälterückgewinnungssysteme für luft- und klimatechnische Anlagen werden zunächst für reduzierte Technikflächen, Baukosten, für den Wegfall bzw. Verkleinerung an herkömmlicher Anlagentechnik weiterhin Investitionen sowie in Folge jährlich Betriebskosten durch Reduzierung des Wärme-, Kälte- und Strombedarfs eingespart.

Mit den von SEW® für unsere Kunden seit 1984 bis 10/2010 installierten Wärmerückgewinnungs- und Naturkühlsystemen wurden bereits insgesamt etwa 88.000 Wärmetauschermodule installiert. Damit werden etwa 106 Millionen m³/h Luftleistung erwärmt, gekühlt oder aus der Fortluft Wärme / Kälte entzogen. Dies entspricht im Mittel etwa 2.650 Luft- und Klimaanlage mit je 20.000 m³/h Zu- und Abluftleistung. Hochgerechnet auf mittlere Zu- und Ablufttemperaturen, Mittelwerte für die Außentemperaturen sowie mittlere Betriebsstunden wurden folgende Erzeugungsleistungen eingespart:

Eingesparte Erzeugungs-Leistungen für die seit 1984 bis 10/2010 installierten Anlagen

Durch die Wärmerückgewinnung

Eingesparte Wärme-Erzeugungsleistung

- 518.000 kW

und deren Anlagentechnik z.B. für Heizkessel, Fernwärmeanschlüsse etc.

Dies entspricht etwa dem Heizwert von 34.500 Einfamilienhäusern (15 KW/EFH)

Eingesparte Kälte-Erzeugungsleistung

- 157.000 kW

bedingt durch Kälterückgewinnung aus der Fortluft bzw. indirekt
adiabatischer Verdunstungskühlung in der Fortluft (~ 3,0 kW/1.000 m³/h)

Dies entspricht bei 50 W/m² etwa der erforderlichen Kühlleistung für ca. 3,14 Millionen m² Büroflächen

Eingesparte Elektrische Leistung

durch Wegfall an mechanischer Kälteerzeugung und durch multifunktionale Nutzung des WRG-
Systems gleichzeitig zur Wärmerückgewinnung, integrierte Verdunstungskühlung, indirekte
Nacherwärmung, Nachkühlung, Entfechtungskühlung sowie integrierte Restkälteerzeugung
mit Rückkühlung etc.

Der Strommehrabbedarf für WRG beträgt etwa 3% der WRG-Leistung

+ 17.000 kW

Stromminderbedarf für die reduzierte mechanische Kälteerzeugung
bezogen auf Leistungsziffer angenommen 1:3

- 63.000 kW

Strombilanz insgesamt: Einsparung

- 46.000 kW

Eingesparte Energie-Verbräuche pro Jahr von allen in Betrieb befindlichen Anlagen

Eingesparte Wärmeerzeugung pro Jahr

- 650.732.000 kWh

Eingesparte mech. Kälteerzeugung pro Jahr

- 81.064.000 kWh

Eingesparter Stromverbrauch pro Jahr

durch die reduzierte mechanische Kälteerzeugung (LZ 1 : 2,5)

- 32.426.000 kWh

Strommehrerverbrauch für die WRG durch zusätzliche Ventilatorarbeit und
Pumpenleistung bezogen auf einen mittleren Effizienzwert von 1:30

+ 28.315.000 kWh

Daraus ergibt sich in der Bilanz insgesamt eine Stromeinsparung für die multifunktionalen Systeme.
Dies bedeutet im Endergebnis, dass durch die hocheffiziente Technik und die multifunktionale Nutzung
mit dem System insgesamt Wärme und Kälte eingespart wird ohne dass der Strombedarf erhöht wird.

Strombilanz insgesamt: Einsparung

- 4.111.000 kWh

Die ermittelte Wärmeeinsparung insgesamt entspricht etwa
einer Verbrauchminderung von

- 72.300.000 m³ Erdgas bei 9 kWh/m³

Dies entspricht einer Reduzierung der Schadstoffemissionen von immerhin 164.944 t CO₂ /anno

Damit erzielen unsere Kunden mit der von uns bereits installierten Technik
einen nennenswerten Anteil an der nationalen CO₂ Reduktionsrate! *

* Die gesamte CO₂-Emission für Deutschland beträgt (Stand 2010) ca. 760.000.000 t CO₂.
Die mit der SEW®-Technik eingesparte Wärmeenergie erbringt immerhin eine Reduktionsrate von 0,22 %.