



## 24. TREFFEN DES NETZWERKS „EFFIZIENZ-EXPERTEN SÜDWESTFALEN“

Mittwoch, den 28. Februar 2018

Handwerkskammer Berufsbildungszentrum - bbz, Arnsberg, Altes Feld 20, 59821 Arnsberg

- Wieso kümmert die Stadtwerke Arnsberg Wärmerückgewinnung?
- Was ist APESSE? - Grundlagen
- Einsatzmöglichkeiten
- Vorteile
- Referenzen
- Fragen



Ulrich Winterhoff

Leitung Technischer Vertrieb Campus  
Stadtwerke Arnsberg GmbH, Nedereimerfeld 22, 59823 Arnsberg



**CAMPUS, EIN ORT  
VOLLER ENERGIE!**

Die Stadtwerke Arnsberg haben die Entscheidung getroffen, die Energiewende aktiv mitzugestalten. Ist unser Selbstverständnis der Daseinsvorsorge Kundennähe, Kompetenz, Verlässlichkeit und Fairness, so übertragen wir diese Werte auf die Maxime:  
**„ZUKUNFT IST DAS, WAS WIR DARAUS MACHEN.“**

Wir wollen Ressourcen schonen, erneuerbare Energie effizienter nutzen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß gemäß der vereinbarten Klimaziele senken helfen. Möglichst darüber hinaus.

Die neutrale Plattform des campus innerhalb der Stadtwerke Arnsberg labelt in diesem Zusammenhang nutzenstiftende Technologien und stellt diese auch überregional im Markt vor.

APESS® in Kooperation mit der Firma AIR2000 und der Reinhard Mannesmann GmbH.



**Campus Arnsberg.** Hier vernetzen wir innerhalb der Stadtwerke unsere Kompetenz und unser Wissen mit der Region und weit darüber hinaus. Fach- und Kooperationspartner aus Handwerk, Industrie, Handel, Ingenieurwesen und Hochschulen entwickeln gemeinsam mit uns zukunftsweisende Produkte und Konzepte mit hoher energie- und wasserwirtschaftlicher Relevanz.

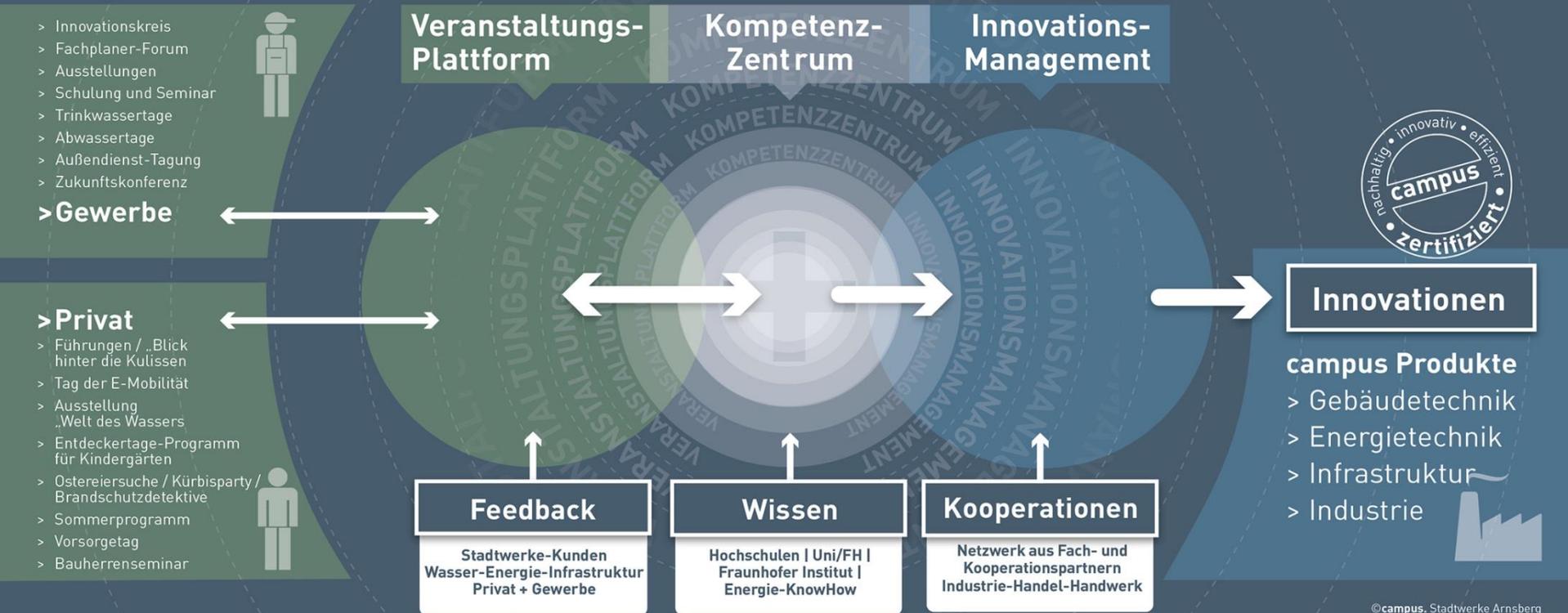
- Ihr Potential auf dem Campus**
- Plattform für Veranstaltungen, Präsentationen und Seminare
  - Kompetenz- und Innovations-Plattform
  - Neutral, Lobbyfrei und Nutzerorientiert
  - Wissenstransfer durch interdisziplinäre Vernetzung mit Industrie, Handel, Forschung, Bürgern
  - Innovations-Management für und mit Kooperationspartnern
  - Kommunikations-Plattform für Synergien und erfolgreiche Konzepte



**campus<sup>+</sup>**

Eine Idee voller Energie, Potential und Strahlkraft.

**campus Arnsberg.** Die Plattform für interdisziplinäre Vernetzung von Bürgern, Wissenschaft, Handwerk, Industrie und Handel bis hin zu Politik und den Stadtwerken bietet eine fruchtbare Basis für frische Ideen und innovative Konzepte. Die symbiotische, über die Grenzen hinaus strahlende Kooperation garantiert allen Teilnehmern Fortschritt, Wachstum und Zukunft.



1. **APESS® - GRUNDLAGEN**
2. DIE VORTEILE
3. REFERENZEN
4. ZIEL





## ***Ambient Protection Energy Saving System – APESS®.***

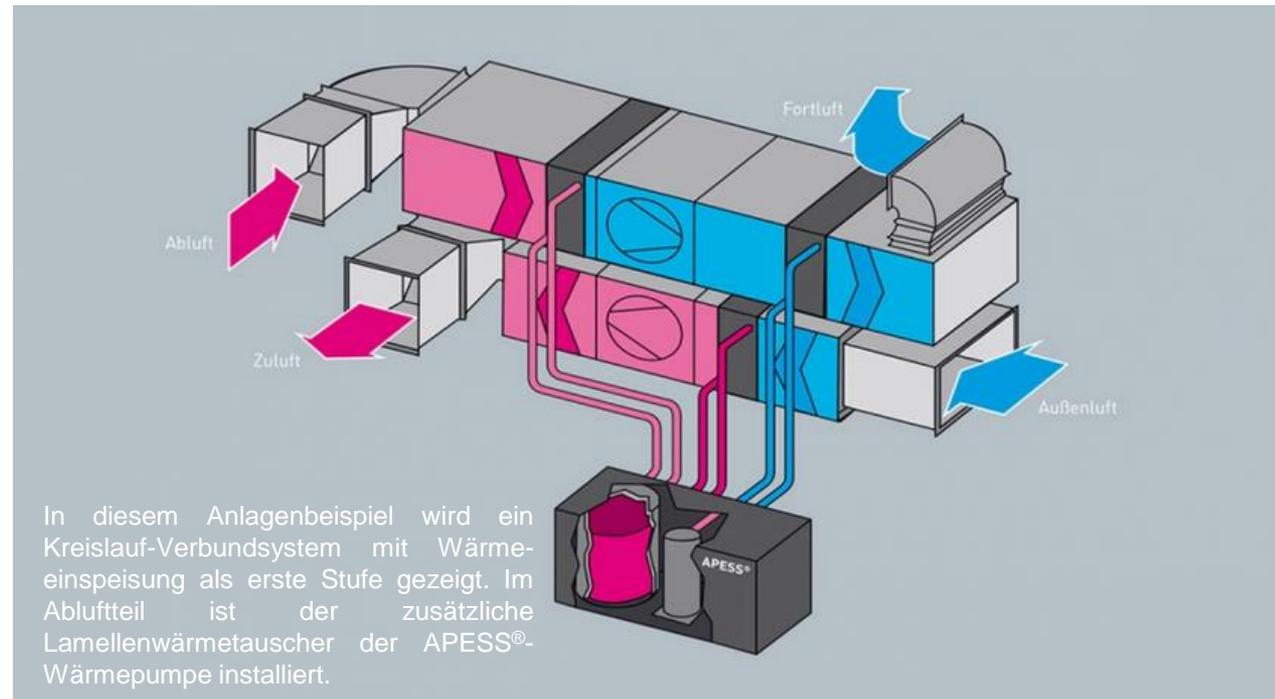
**(Umweltschützendes Energie-Spar-System)**

## WAS IST APESSE®?

**APESSE®** ist ein zweistufiges Wärmerückgewinnungs-Verfahren für raumlufttechnische Anlagen mit der **APESSE®**-Wärmepumpe als zweite Stufe.

Das System ist für Lüftungsgeräte konzipiert, die als Klimaanlage arbeiten und die Zuluft konditionieren, also kühlen oder heizen oder be- oder entfeuchten.

**100% Einfach und Genial: Wärme (Energie) wird der Fortluft entzogen und wieder ins System eingespeist**



Die **APESSE®**-Wärmepumpe dient im Heizfall zur Wärmerückgewinnung, im Kühlfall ersetzt sie die Kältemaschine. Auch ein Parallelbetrieb von Heizen und Kühlen ist möglich.



## WIE ERREICHT APES<sup>®</sup> DEN HOHEN WIRKUNGSGRAD?

**APES<sup>®</sup>** ist ein Verfahren zum optimierten Einsatz erprobter und auf dem Markt tausendfach etablierter Komponenten in der Lüftungs- und Klimatechnik.

**APES<sup>®</sup>** ist kein fertiges Produkt und keine neue Erfindung, sondern immer die beste individuelle Lösung je nach Maßgaben des Projekts.

**APES<sup>®</sup>** basiert technisch auf der bewährten Wärmepumpentechnologie. Herzstück ist die Software, die alle individuellen Bauteile und Umgebungsparameter der Lüftungsanlage erfasst und fortlaufend misst, steuert und regelt. Dieses Verfahren ermöglicht den optimalen Wirkungsgrad.

**APES<sup>®</sup>** kann in jedem Raum-Lüftungsgerät eingesetzt werden und eignet sich ebenfalls zur Nachrüstung in Bestandsanlagen. Es ist für sämtliche Wärmerückgewinnungssysteme wie KVS, Plattentaucher und Rotations-Wärmetauscher geeignet.

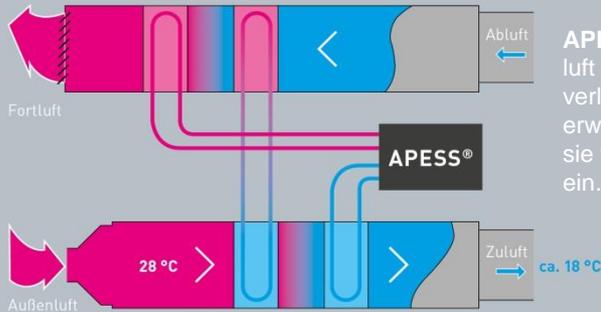


**KÜHLEN** April Mai Juni Juli  
August September Oktober

November Dez- **WÄRMEN**  
ember Januar Februar März

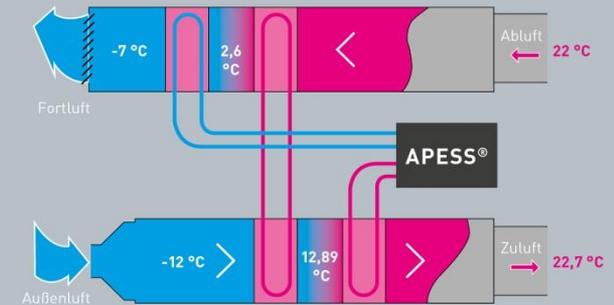
Kühlfall | Außentemp. 28 °C | Zulufttemp. 18 °C

Heizfall | Außentemp. -12 °C | Zulufttemp. 22,7 °C



APES® entzieht der Fortluft die Energie, die sonst verloren geht, kühlt oder erwärmt sie und speist sie wieder in die Anlage ein.

Das heißt, dass die Kältemaschine an kühlen Tagen auch als Wärmepumpe betrieben werden kann und an warmen Tagen umgekehrt



Im Kühlfall wird die APES®-Wärmepumpe als Kältemaschine betrieben. Das APES®-Register in der Zuluft ist nun der Kühler, mit dem Abluftventilator wird die Kondensatorwärme über die Fortluft entsorgt.

APES®-Verfahren verwenden zuluftseitig immer Fluid als Wärmeträger (Wasser/Wasser-Glykoldgemisch) und eine patentierte Pufferspeicher-Regelung. In der Abluft unterscheiden sich die APES®-Verfahren in:  
APES®-RF = Kältemittel im Fortluftregister und  
APES®-FF = Fluid im Fortluftregister



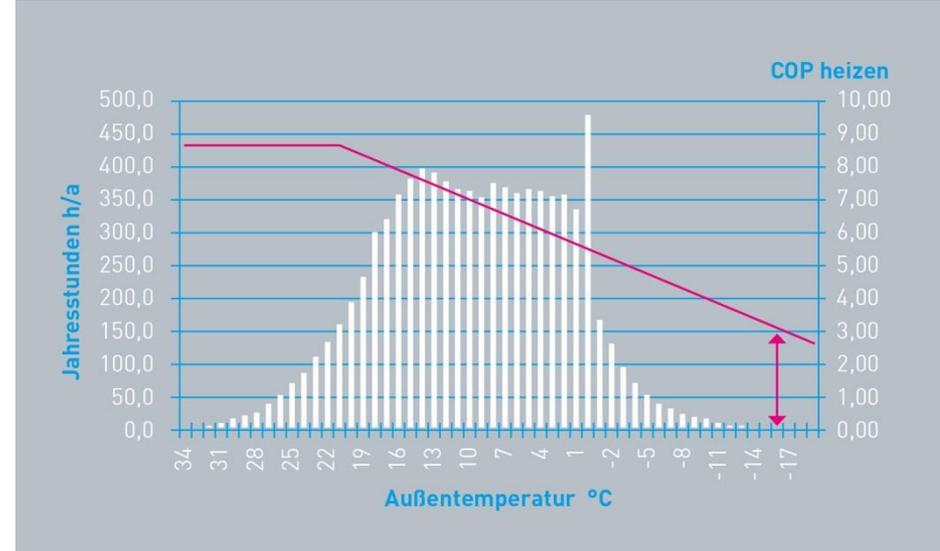
Das Beispiel zeigt ein Lüftungsgerät mit Zu- und Abluft-Ventilator je 17.000 m³/h. Das Kreislauf-Verbindungssystem (70,4%-WRG) als erste Stufe, entzieht der Abluft Wärme (140 KW) und erwärmt damit die Zuluft von -12 °C auf +12,89 °C.

Die APES®-Wärmepumpe zieht aus der Abluft die restliche Wärme, hebt das Temperaturniveau der zurückgewonnenen Energie an und erwärmt die Zuluft auf 22,7 °C. Selbst bei -12 °C Außentemperatur erreicht die APES®-Wärmepumpe so einen durchschnittlichen COP von über Fünf.

# COP.

Der extrem hohe Wirkungsgrad von 100% wird von **APESSE®** erreicht, weil nach der ersten regenerativen bzw. rekuperativen Wärmerückgewinnungsstufe noch ein sehr hohes Temperaturniveau auf der Lufteintrittseite des Verdampfers für die Wärmepumpe vorhanden ist.

Das Temperaturniveau der Flüssigkeit für den Kühler/Erhitzer im Zuluftstrom ist dagegen sehr niedrig. Die Grundausstattung eines Lüftungsgerätes reicht aus, um mit **APESSE®** den Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung auf 100% zu steigern. Ein Erhitzer im Zuluftstrom ist nicht erforderlich, weil der Kühler im Heizfall als Erhitzer fungiert. Durch die optimale Temperaturanpassung der Betriebsflüssigkeit wird die Leistungsziffer maximal gesteigert. **Im Heizfall beträgt die Leistungsziffer (COP) bei -12 °C Außentemperatur 3,6 und bei +15 °C Außentemperatur 6,9 (s. Grafik).**



## COP – Coefficient of Performance

Eine wichtige Kennzahl bei dem Betrieb von Wärmepumpen ist der COP-Wert. COP steht für „Coefficient of Performance“ und bezeichnet die Effizienz der Wärmepumpe. Der COP-Wert gibt das Verhältnis von Wärmeleistung und der dazu erforderlichen Antriebsenergie (Strom) an. Der COP-Wert ist ein gutes Vergleichskriterium für die Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Er sagt aus, in welchem Verhältnis Wärmeleistung, gemessen in kW, und Stromverbrauch unter realen Bedingungen stehen. Ein guter COP-Wert liegt schon bei Werten zwischen Drei und Fünf. Eine Bedingung für die staatliche Förderung ist ein Nachweis des COP-Wertes, der die Grundlage für die Berechnung der Jahresarbeitszahl liefert. Effizient und Förderfähig: Die innovative Technik ermöglicht optimale COP-Werte.



## APESS® LEISTUNGSPORTFOLIO

- Berechnung der Energieverbräuche
  - EMU (Energimodul)
  - CHOS® „Chiller Hydraulic Operating System“
  - Wärmepumpen ohne Rückkühler
  - Entfeuchtungskälte – Rückgewinnung
  - Genaue Berechnung von adiabatischer Kühlung
  - Berechnung Break Even Point
  - Einbindung von thermischen Solaranlagen, Photovoltaik
  - Energiekostenreduktion > 50%
  - Warmwasser  $\geq 75^{\circ}\text{C}$
  - CO<sub>2</sub> Einsparung
- APESS®** simuliert im Vorfeld die Energiekosten, informiert genau über zu erwartende Kosten und optimiert mit Hilfe Millionen gespeicherter Daten jedes Systems.

**Das Einsparpotential wird sofort sichtbar**



## WO KANN APES® EINGESETZT WERDEN?

*„Überall dort, wo gekühlt und geheizt wird.“*

- Bürogebäude
- Krankenhäuser
- Hotels
- Industrie-Applikationen
- Schulen & Universitäten
- Shopping Parks
- Fachmarktzentren
- Fertigungshallen



# 1. APESS® - GRUNDLAGEN

## 2. DIE VORTEILE

## 3. REFERENZEN

## 4. ZIEL



**WIRTSCHAFTLICH**

**ÖKOLOGISCH**

**TECHNISCH**



## WIRTSCHAFTLICH

- Einsparung der Betriebskosten um mindestens 50%**
- Rasche Amortisation der Anschaffungskosten**
- Heizen und Kühlen mit Wärmepumpe**, ggf. aus regenerativer Energie
- APESS® kann im Vorfeld die Energiekosten simulieren**, informiert genau über zu erwartende Kosten und optimiert mit Hilfe Millionen gespeicherter Daten jedes Systems. Das Einsparpotential wird sofort sichtbar
- Einspargarantie im Vorfeld**
- Absolute Transparenz** durch lückenlose Darstellung der Energieverbräuche
- Kostenvergleich** konventioneller Planung mit APESS inkl. Analyse Break Even Point.
- Kostenlose Wärmeenergie** z.B. zur Brauchwassererwärmung (75 °C ) während der Kühlperiode und Kälteenergie für zusätzliche Kühlung außerhalb des Lüftungsgerätes während der Heizperiode (Serverraum, Kühldecke etc.)
- Absolute Betriebssicherheit**, auch bei hohen Temperaturen und Feuchten



## WIRTSCHAFTLICH

- **Einbindung von thermischen Solaranlagen, Photovoltaik sowie Erdsonden** in das Gesamtkonzept möglich
- **Einbringung von Prozesswärme** direkt über Luftvolumenstrom oder über das Hydrauliksystem möglich. Hierfür ist kein weiterer Erhitzer im Luftstrom erforderlich.



## ÖKOLOGISCH

- Energieeinsparverordnung (EnEV)**
- Verordnung (EU) Nr. 1253/2014** – Umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen
- Maximierung der Leistungsfähigkeit von Wärmerückgewinnungssystemen** für Lüftungsanlagen: **das „Energiepotential der Abluft wird vollständig genutzt“**
- Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um bis zu 85 %**
- Schonung der Ressourcen** durch hocheffiziente Wärmepumpen
- Einsatz von **natürlichen Kältemitteln (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, Propan)**
- Geringere Kältemittelfüllmengen**
- Vorgaben der EU F-Gase Verordnung Nr. 517/2014 werden erfüllt!**



## TECHNISCH

- Zweistufige Wärmerückgewinnung** mit einer Rückwärmzahl  $>1$
- Gesamtregelungskonzept** (eine Regelung für die Lüftungs- und Kältetechnik)
- Hohe Betriebssicherheit**, da ausfallsicher konstruiert
- Erhöhung des Komforts** durch stufenlose Regelung
- Konstante oder nachgeregelt Zulufttemperatur** auch bei variablen Luft-Volumenströmen von 0% bis 100%
- Optimierung der Leistungsziffer der Kälteanlage im Heiz- und Kühlfall**, die Wärmeträgertemperatur wird automatisch angeglichen:
  - im Heizfall so hoch wie erforderlich, aber nicht höher als notwendig
  - im Kühlfall so tief wie erforderlich, aber nicht tiefer als notwendig
- Kein Rückkühler notwendig**



## TECHNISCH

- Keine Geräuschprobleme**
- Optimale Positionierung der einzelnen Komponenten**
- Entfeuchtungskälte-Rückgewinnung**
- Kurze Rohrleitungen und Kabelverbindungen** zw. Lüftungsgerät und Flüssigkeitskühler bzw. Kondensator
- Kurze elektrische Zuleitungen**
- Nur ein Schaltschrank** (optional auch getrennt)
- APESS® beeinträchtigt keine architektonischen Vorgaben**, da die Bauweise individuell angepasst werden kann. Es entstehen keine Platzprobleme bzw. kostspielige Lösungen wegen außen aufzustellender Aggregate



1. APESS® - GRUNDLAGEN
2. DIE VORTEILE
3. REFERENZEN
4. ZIEL



**APESS® | Referenzen, Investitions- und Amortisationsrechnung eines APESS®-Projekts / DAL Bürokomplex – Rheinland Pfalz**


Mit dem Neubau der DAL Deutsche Anlagen-Leasing in Mainz wurde nicht nur ein Bauwerk errichtet, das durch Leichtigkeit, Transparenz und offene Bauweise besticht, sondern auch höchst energieeffizient gekühlt und beheizt wird. Die Anforderungen: Keine Rückkühler im Außenbereich, maximale Energieeffizienz durch Kälte- und Wärmerückgewinnung mit Nutzung der Abwärme aus den Serverräumen sowie eine Bauteilaktivierung über die Wärmepumpe.

Die APESS®-Anlage mit einem Luftvolumen von 33.700 m<sup>3</sup>/h liefert eine Heizleistung von 325 kW bzw. eine Kühlleistung von 478 kW und realisiert aufgrund der innovativen Konfiguration maximale Energieeinsparungen.

Verglichen mit konventionellen Wärmerückgewinnungssystemen mit Kreislaufverbundsystemen beträgt das monatliche Einsparpotential an Energiekosten beinahe 50%, wodurch sich die Mehrkosten für APESS® schon nach rund 26 Monaten amortisieren.



# Schön Klinik, Neustadt.

## Referenzen



**Mit der kurzen Amortisationszeit macht diese Investition sogar dem Finanzchef Freude.**

Mit einem Luftvolumen von 72.000 m<sup>3</sup>/h und einer Leistung von 362 kW gehört das Projekt der Schön Klinik in Neustadt, Holstein zu einem mittleren Projekt. Das Gesamtprojekt besteht aus vier Anlagen.

Die Energieeinsparung betrug schon im ersten Jahr über 32.000 EUR (ca. 8.000 EUR pro Anlage). Nach weniger als einem Jahr hat sich die Mehr-Investition für APESS<sup>®</sup> amortisiert.



# Merck, Werk Spittal

## Referenzen



Die Entscheidung für APES<sup>®</sup> ist Teil der zukunftsweisenden und von Nachhaltigkeit geprägten Ausrichtung des Unternehmens. Neben dem guten Gefühl, über die enorme CO<sub>2</sub>-Einsparung wirklich spürbar etwas für die Umwelt zu tun, sind die wirtschaftlichen Argumente unschlagbar.

Die Energieeinsparung und die daraus resultierende schnelle Amortisation der Anlage haben das Unternehmen zur Beauftragung weiterer APES<sup>®</sup>-Anlagen im Jahr 2016 veranlasst.



# SAP Bürogebäude, Walldorf

## Referenzen



2.350 moderne Arbeitsplätze, 49 Besprechungsräume und ein Konferenzbereich mit 19 Räumen im 4. Obergeschoss setzen eine höchsteffiziente Klimatechnik voraus.

Mit dem Volumen von 500.000 m<sup>3</sup>/h und einer Kälteleistung von gesamt 4.500 kW erzeugen die elf APESS<sup>®</sup> Wärmepumpen konstant ein angenehmes Klima für innovatives Arbeiten.

Und ganz nebenbei kühlt die Anlage noch kostenlos die Serverräume im Gebäude.



1. APESS® - GRUNDLAGEN
2. DIE VORTEILE
3. REFERENZEN
4. **DAS ZIEL**





- Neben den ökologischen Zielen streben wir **gelebte Wertschöpfungsketten** an
- Wir bieten dazu klare Vertriebswege: **Wir sind Ihr Background!**
- **Wir sind EIN ANSPRECHPARTNER für VIER GEWERKE**  
*(Klima, Kälte, Lüftung, Regelung)*
- **Wir unterstützen Sie bei der Planung und Ausschreibung**
- Wir garantieren die Energieeinsparung schriftlich



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



## Ihre Ansprechpartner:

### Ulrich Winterhoff

Tel.: 02932 201-3624  
Mobil: 0160 92 72 1883  
Fax: 02932 201-773624  
u.winterhoff@stadtwerke-arnsberg.de



### Jan-Eric Hunecke

Dipl.-Ing. (BA) Versorgungs- und Umwelttechnik

Tel.: 02932 201-3620  
Mobil: 0170 22 84 515  
Fax: 02932 201-773620  
j.hunecke@stadtwerke-arnsberg.de



Weitere Informationen auch unter der Produktseite und:

[www.apess.de](http://www.apess.de)

