INGA 05

Abb.: Dampfluftbefeuchter an RLT-Zonengeräten im Forschungsneubau ZEMOS an der Ruhr-Universität Bochum

TOP . THEMA

RAUMLUFTHYGIENE

Atemluft ist Lebensmittel. Während Bauherren bisher primär den Zusammenhang zwischen Raumlufthygiene und Arbeitsproduktivität erkannten, rückt die Pandemie die Gesundheit der Menschen in den Vordergrund. Raumlufttechnische Anlagen leisten einen erheblichen Beitrag zur Reduktion von Krankheitserregern in Innenräumen. Welche konkreten Techniken verfügbar sind, wie sie sich unterscheiden und wofür sie sich eignen, haben wir für Sie zusammengefasst.

Bitte lesen Sie weiter im Abschnitt
NEUES . WEITERBILDUNG

WEITERE . THEMEN

AKTUELLE . BAUVORHABEN
NEUES . WEITERBILDUNG
ITR . INTERN

LIEBE GESCHÄFTSPARTNER UND FREUNDE!

Seit einem Jahr beherrscht die COVID-19-Pandemie das gesellschaftliche Leben und die Tagespresse. Hierzu möchten wir mit einer neuen Ausgabe unseres Newsletters einen Gegenpol setzen und über positive Ereignisse berichten: Raumlufttechnische Anlagen reduzieren die Ansteckungswahrscheinlichkeit in Räumen, zahlreiche Bauvorhaben wurden termingerecht fertiggestellt, es gibt positive Weiterentwicklungen bestehender Gesetze und Normen in der technischen Ausrüstung und die Baubranche trotzt den widrigen Bedingungen.

Die Pandemie hat unseren beruflichen Alltag nicht nur durch Abstands- und Hygieneregeln sehr verändert. Wir haben sie auch zum Anlass genommen, unsere Informationstechnik umfassend zu erneuern, so dass wir nun schneller und sicherer nicht nur im Büro, sondern auch zuhause und unterwegs, gemeinsam Projekte bearbeiten können. Komplexe Bauvorhaben benötigen schließlich die effiziente Kommunikation der zahlreichen Beteiligten. Dies gilt umso mehr bei Einsatz der BIM-Methode („Building Information Modeling"), über die wir bereits in den beiden vorhergehenden Ausgaben berichteten.

Auch in schwierigen Zeiten stehen wir Ihnen als verlässlicher Planer und Berater zur Verfügung. Wir freuen uns auf Sie – persönlich und virtuell.

Herzliche Grüße aus Haan,
Ihre Dr. Heiko Timmer und Frank Kastner

AKTUELLE . BAUVORHABEN

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

NEUBAU POLIZEIPRÄSIDIUM MÖNCHENGLADBACH

Die Polizei Mönchengladbach erhielt ein neues Präsidium im Außenbereich der Stadt. Es beinhaltet die Wache, ein Gewahrsam, eine Leitstelle, Laborbereiche für die kriminaltechnische Untersuchung, eine Kantine mit Küche, Büros, Umkleiden mit Duschen, Bereitschafts- und Trainingsräume, den polizeiärztlichen Dienst sowie Garagen. ITR erstellte das Energiekonzept, plante und überwachte alle technischen Ausrüstungen einschließlich der Labor- und Küchenplanung.

Das Gebäude wird über eigene Trafostationen und eine Netzersatzanlage versorgt. Wärme erzeugt ein Blockheizkraftwerk als Grundlastmaschine, ergänzt über Gas-Brennwertkessel. Heizmitteltemperaturen wurden durch den weitgehenden Einsatz von Flächenheizsystemen minimiert, so dass der Gasbrennwertkessel optimal im Brennwertbetrieb arbeitet und zukünftig auch durch ein Wärmepumpensystem mit Erdsondenfeld unterstützt oder ersetzt werden kann. Die abgehängten Heiz-Kühl-Decken aus Aluminium integrieren Beleuchtung, Präsenz- und Brandmelder.

Elf RLT-Zentralen versorgen die verschiedenen Bereiche des Gebäudes mit Frischluft, erlauben eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung und Nachtauskühlung. Regenwasser wird in Rigolen versickert. Sieben Aufzüge erschließen die Etagen.

Eine Großküche mit Essensausgabe und Kantine steht nicht nur den Beschäftigten, sondern auch Besuchern offen. Die Küchenplanung erfolgte ebenfalls durch ITR in enger Abstimmung mit dem Pächter.

Sicherheits- und Überwachungstechniken sowie die Ausstattung des Gewahrsams erfüllen die neuesten Vorgaben der LZPD des Landes NRW. Die Datenverkabelung ist weitgehend in Glasfasertechnik ausgeführt. Für den Brandschutz erhält das Gebäude eine Brandmeldeanlage und eine BOS-Gebäudefunkanlage. Die Ausschreibung der Technik erfolgte zur Förderung des Mittelstandes in 14 Fachlosen mit weitgehender Anwendung des Standardleistungsbuchs.

GENERALPLANUNG

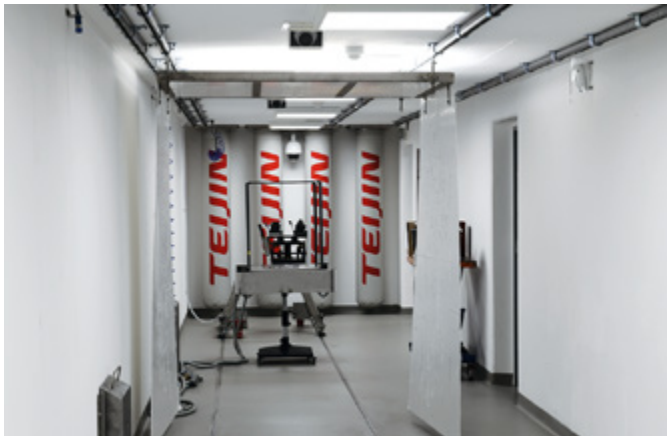
CENTRAL COLLECTION OF ALGAL CULTURES (ALGENSAMMLUNG) AN DER UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Die weltweit größte Sammlung lebender Mikroalgenkulturen, die „CCAC-Algensammlung", ist von der Universität Köln an die Universität Duisburg-Essen umgezogen und verstärkt dort die ebenfalls von ITR geplante Wasserforschung am Campus Essen. Hierfür wurden neue Räume im Keller des Gebäudes S05 T-1 geschaffen.

Die sensiblen Algen werden in fünf Klimakammern aufbewahrt, in denen die Temperatur und die Beleuchtung exakt auf ihre artenspezifischen Bedürfnisse eingestellt sind. Die Beleuchtung ist in LED-Technik in die Regalböden integriert, mit steuerbarer Beleuchtungsintensität und von den Wissenschaftlern vorgegebener exakter Lichtfarbe für ein optimales Algenwachstum.

Die Arbeit an den Algen erfolgt in vorgelagerten Räumen mit einer Sterilisation, einer Spülküche mit Autoklaven und einem Vorbereitungslabor. Die technischen Anlagen werden über die zentrale Infrastruktur des Campus mit Wärme, Kälte und Strom versorgt, wobei zwei zusätzliche Kältemaschinen die für die Klimakammern erforderlichen tiefen Temperaturen erzeugen. Alle Räume sind mit Brandmeldeanlage und Überflutungssensorik ausgestattet.

Die Generalplanung durch ITR erlaubte die optimale Abstimmung aller Gewerke und garantierte kurze Wege der Entscheidungsfindung zwischen Bauherrn und Nutzer. Der Umbau erfolgte im laufenden Betrieb des direkt über dem Bereich liegenden Hörsaalzentrums.



GENERALPLANUNG

BESCHUSSPRÜFSTAND FÜR TEIJIN ARAMID GMBH

Die Fa. Teijin Aramid GmbH hat einen neuen Beschussprüfstand innerhalb einer bestehenden Werkshalle umgebaut, in dem schusssichere Materialien geprüft werden. ITR hat die Planung aller Gewerke einschließlich Architektur, TGA und Statik als Generalplaner erstellt und alle Gespräche mit den zuständigen Behörden und Schießstandsachverständigen aktiv begleitet (Statik mit einem Nachunternehmer), die Ausführung überwacht und das Inbetriebnahmemanagement durchgeführt.

Der Beschussprüfstand bietet die Möglichkeit auf drei verschiedenen Distanzen Materialprüfungen vorzunehmen und ist insgesamt etwa 20 Meter lang. Zur Abfuhr der Schadstoffe wird er mit einer Kolbenströmung belüftet. Hierzu bringen großflächig angeordnete Textilschläuche die Zuluft impulsarm in den Raum ein, die dann entlang der Schussrichtung bis zum Auffangbereich strömt, wo sie umlaufend abgesaugt wird. Die Lüftungsanlage mit Luftbehandlungsfunktionen steht auf dem Dach des Beschussprüfstands und sichert so gleichbleibende Prüfungsbedingungen für nationale und internationale Versuche. Direkt angrenzend an den Prüfstand befindet sich der klimatisierte Leitstand mit Technik zur Vorbereitung, Steuerung und Auswertung der Prüfungen. Die Leistungen wurden in vorgegebenen Zeitrahmen von neun Wochen exakt durchgeführt und die angesetzten Baukosten wurden eingehalten.

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

HOCHSCHULE NIEDERRHEIN INSTITUTE OF SURFACE TECHNOLOGY (HIT)

Das „Oberflächenzentrum“ HIT ist eine, als Public-Private-Partnership geplante, fachbereichsübergreifende, zentrale Einrichtung der Hochschule Niederrhein am Standort Krefeld-West. Keimzelle ist die Hochdurchsatzforschung zur automatisierten Formulierung, Applikation und Analytik von Lacken und Klebemitteln in Verbindung mit Industrie 4.0-Technologien.

Die Laborhalle zur Aufnahme von zwei Hochdurchsatzanlagen, ein Analyselabor, Vorbereitungsraum, Seminarraum, Besprechungsraum, WCs, Teeküche, IT-Raum und Büros wurden im bestehenden Gebäude T, einer historischen Sheddachhalle, eingerichtet. Mehrere RLT-Anlagen stellen die hohen Anforderungen an konstante Raumlufttemperaturen und -feuchten bei gleichzeitig hohen Abwärmelasten sicher und führen die Abluft der Versuchsanlagen und Digestorien ab. Kältemaschinen mit Rückkühlwerken sind vor dem Eingang zum Gebäude oberhalb eines neu geschaffenen Lagers und der Druckluftzentrale angeordnet. Die Labore werden mit Stickstoff aus Druckgasflaschenschränken, Druckluft, vollentsalztem Wasser, Laborwasser und Erdgas aus dem öffentlichen Netz versorgt.

Eine neue Trafostation versorgt das HIT mit einer elektrischen Anschlussleistung von ca. 220 kW. Die IT-Infrastruktur wurde nach den umfangreichen Pflichtenheften der Hochschule neu geschaffen, die Beleuchtung erfolgt über LEDs.

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG UND TDD

REVITALISIERUNG MAIN PARK OFFENBACH FÜR DIE LANDESBANK HESSEN-THÜRINGEN

Die Helaba entschied sich nach Durchführung einer TDD, die ITR für den Hochbau und die TGA durchführte, zum Ankauf des MAIN PARK in Offenbach zur Eigennutzung. Der 8-geschossige Gebäudekomplex mit Tiefgarage wird revitalisiert und um zwei Neubauteile erweitert, welche den bestehenden Kamm-Grundriss senkrecht zum Main ergänzen. Im Neubau entstehen ein Boulevard, Bistros, Konferenzräume und Bürobereiche. Einen der so entstehenden Innenhöfe überspannt ein Foliendach als neues Herz des Gebäudes. Es entstehen insgesamt etwa 1.700 Arbeitsplätze in dem Sonderbau gem. HBO.

ITR verantwortet die Planung und Bauleitung aller technischen Gewerke sowohl für den Neubau als auch die Revitalisierung des Bestands. Hierzu zählen die sanitärtechnischen Anlagen, die Wärmeversorgung über statische Heizflächen, die raumlufttechnischen Anlagen, die elektro- und datentechnischen Anlagen einschließlich Brandmeldeanlage, Beleuchtung, Aufzüge, Gebäudeautomation und Integration der Küchentechnik.

Aufgrund der Vielzahl der zu steuernden Anlagen hat ITR eine umfangreiche Sicherheitsmatrix einschl. Brandfallmatrix für das Gebäude erstellt. Das Inbetriebnahmemanagement erfolgt unter Federführung des Gewerks Gebäudeautomation, das neutral geplant wurde.

OBJEKTÜBERWACHUNG TGA
PLANUNG UND BAULEITUNG BAULICHE NEBENLEISTUNGEN

ERNEUERUNG DER KÄLTEVERSORGUNG BENRATHER KARREE, DÜSSELDORF

Das Hochhaus der DEKA Immobilien an der Benrather Straße 18-20 in Düsseldorf besteht aus drei unterirdischen und 10 oberirdischen Geschossen. Es ist über Heiz-Kühl-Deckensysteme und RLT- Anlagen temperiert. Die Vergabe der Erneuerung der zentralen Kälteversorgung hat ITR auf Grundlage einer externen Planung begleitet und die Bauausführung überwacht.

In zwei fast spiegelbildlichen baugleichen Technikzentralen im Osten und Westen des obersten Geschosses wurden je vier Rückkühler und sechs wassergekühlte Kaltwassersätze mit insgesamt knapp 3 MW Kälteleistung installiert und die Regelungstechnik erneuert. Alle Arbeiten erfolgten im laufenden Betrieb zwischen Herbst und Frühjahr, ohne die Kälteversorgung und Nutzung des Gebäudes einzuschränken.

Die neuen Systeme sind so ausgelegt, dass sie auch bei extremen Wetterbedingungen die Nennkälteleistungen zur Verfügung stellen können. Die gesonderte hydraulische Einbindung jeder Kältemaschine und die berücksichtigte Reserve erlauben Wartungen und Reparaturen an einer Maschine ohne Einschränkung des Betriebs. Die ebenfalls erneuerte Regelungstechnik automatisiert alle Schaltungen. Sie ist aufgeschaltet und parametrierbar über die zentrale Gebäudeleittechnik.

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

CHEMIELABORE UND HÖRSAAL FÜR DIE CHEMIE-, OBERFLÄCHEN- UND WERKSTOFFTECHNIK AN DER HOCHSCHULE DORTMUND

In der obersten Etage des Gebäudes 1 der Hochschule Dortmund wurden Labore und ein Hörsaal eingerichtet. Sie dienen der Lehre und Forschung in der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, der Oberflächentechnik (insb. Beschichtungsverfahren) und an metallischen High-Tech-Werkstoffen.

Die Labore sind ausgestattet mit Tischabzügen, Bodenabsaugungen, Quellenabsaugungen, Spülmaschinen, Arbeitstischen, Sicherheitsschränken z. B. für Chemikalien und Gasflaschen (Argon, Acetylen, Sauerstoff). Ein neuer Treppenturm mit Aufzug vor dem Gebäude ermöglicht die barrierefreie Erschließung.

Eine neue Technikzentrale im Dachaufbau beinhaltet die neue Trennung zwischen Trink- und Brauchwasser, Batterieanlagen für Sicherheitsbeleuchtung, Drucklufterzeugung und den Informationsschwerpunkt der Gebäudeautomation. Zwei RLT-Zentralgeräte und eine Kältemaschine stehen auf der Dachfläche und versorgen die Labore und den Hörsaal. Die Zuluft ist gekühlt, zusätzliche Umluftkühlgeräte führen Spitzenlasten der Labore ab. Der Hörsaal erhält eine Quelllüftung über das Podium unter dem Hörsaalgestühl. Die Bereiche erhalten eine flächendeckende Brandmeldeanlage.

Im Zuge der Baumaßnahme wurden im laufenden Betrieb auch Mängel am baulichen Brandschutz umgebender Bereiche beseitigt und ein CIP-Pool saniert.

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

HELIOS KLINIKEN RHEIN-RUHR

Zeitgleich werden drei Kliniken im laufenden Betrieb revitalisiert, worüber wir bereits in der vorhergehenden Ausgabe dieses Newsletters berichteten.

1. NEUBAU UND REVITALISIERUNG ST. ANNA KLINIK DUISBURG-HUCKINGEN

2. NEUBAU UND REVITALISIERUNG KRANKENHAUS ST. JOHANNES-STIFT IN DUISBURG-HOMBERG

3. NEUBAU UND REVITALISIERUNG ST. JOSEFSHOSPITAL KREFELD-UERDINGEN

Der bisherige Eigentümer, die Malteser, haben die Kliniken im Jahr 2020 an die Helios Kliniken Rhein-Ruhr verkauft.

Die Arbeiten erfolgen in ca. 50 Einzelmaßnahmen, von denen jeweils mehrere zeitgleich an allen drei Standorten im laufenden Klinikbetrieb umgesetzt werden. Eine besondere Herausforderung sind die Schnittstellen zwischen Neuinstallationen und Bestand, was insbesondere im Bereich der Trinkwasser- und Luftkanalnetze gilt, da hier aktuelle Hygieneanforderungen für das Gesamtsystem zu erfüllen sind. 3D-Planungswerkzeuge erleichtern die Kollisionsplanung insbesondere in Altbaubereichen mit eingeschränkten Installationsräumen. Technikzentralen wurden ebenfalls saniert oder baulich neu geschaffen. Im St. Josefshospital wurde ein Blockheizkraftwerk mit 140 kW elektrischer Leistung nachgerüstet.

Zu den Nutzungen gehören Intensivstationen, Notaufnahmen, Labore, Endoskopie, Sterilisation, Speisenversorgung, elektives Zentrum, HNO-Zentrum, Onkologie, Pflegestationen, geriatrische Tagesklinik und Reha-Zentren.

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

LASER-SPEKTROSKOPIE-LABOR, UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN, PROF. DR. KRAMER-CAMPEN

Im Gebäude MG der Universität Duisburg-Essen wird ein Labor mit Reinraumzelt für den Fachbereich Physik errichtet. In diesem Reinraumzelt kommt ein verstärktes Femtosekundenlasersystem der Klasse 4 zum Einsatz, das für verschiedene Arten der nichtlinearen optischen Spektroskopie verwendet wird.

Zwei RLT-Anlagen, eine davon im Umluftbetrieb, sichern hochstabile Raumluftbedingungen für Temperatur und Feuchte in engen Regelbereichen bei hohen flächenspezifischen Wärmelasten unter Minimierung der Luftgeschwindigkeiten und Geräusche. Die Kälteversorgung übernimmt ein dedizierter Kaltwassersatz mit 183 kW Leistung auf dem Dach. Das Reinraumzelt entspricht der Klasse 5 gem. ISO 14644-1.

Wasserstoff, Argon und Kohlendioxid werden dezentral aus Gasflaschenschränken versorgt und über Deckenanschlüsse flexibel ins Labor geführt, ebenso wie die gereinigte Druckluft und Kühlwasser für Laborgeräte.

Langfeldleuchten in LED-Technik mit geringer Einstreuung beleuchten das Reinraumzelt und den Raum. Die Controller der Gebäudeautomation sind frei programmierbar und über BACnet auf die Leittechnik der Universität aufgeschaltet.

AUFGRUND DER DRINGLICHKEIT BETRUG DIE GESAMTE PLANUNGS- UND BAUZEIT NUR FÜNF MONATE.

Weitere ITR–Bauvorhaben:
Besuchen Sie uns im Internet – https://www.itr-haan.de

WEITERE AKTUELLE BAUVORHABEN

TECHNISCHE GESAMTPLANUNG

- Forschungsneubau THINK an der Ruhr-Universität Bochum
- Neubau Straßenverkehrsamt Gummersbach
- Sanierung von drei Krankenhäusern der Helios Kliniken Rhein-Ruhr (ehemals Malteser) an den Standorten Duisburg-Huckingen, Duisburg-Homberg und Krefeld-Ürdingen
- Sanierung der Justizvollzugsanstalt Geldern
- Neubau des Polizeipräsidiums Hagen
- Revitalisierung und Umnutzung Haus E an der Fachhochschule Dortmund
- Revitalisierung der Forumskirche der Graf-Recke-Stiftung in Düsseldorf
- Neubau zentrale Versorgungseinrichtung und Großküche „Rotodome“ für die NATO AirBase in Geilenkirchen
- Sanierung Theater Oberhausen
- Sanierung Ratssaal Oberhausen
- Sanierung Schloss Oberhausen (Ludwig Galerie)
- Sanierung des Gebäudes R09S der Universität Duisburg-Essen im Zuge des Hochschul-Konsolidierungs-Programms

GENERALPLANUNG

- Berufungsmaßnahme Prof. Schmid (Experimentalphysik) an der Universität Duisburg-Essen
- Terahertz-Spektroskopie (Prof. Mittendorff) an der Universität Duisburg-Essen
- Brandschutzklappensanierung an der Universität Duisburg-Essen
- Einrichtung von Ladeinfrastruktur für Elektromobilität der Stadt Düsseldorf
- Labore für die organische Chemie (Prof. Gooßen) an der Ruhr-Universität Bochum

FACHPLANUNG TGA

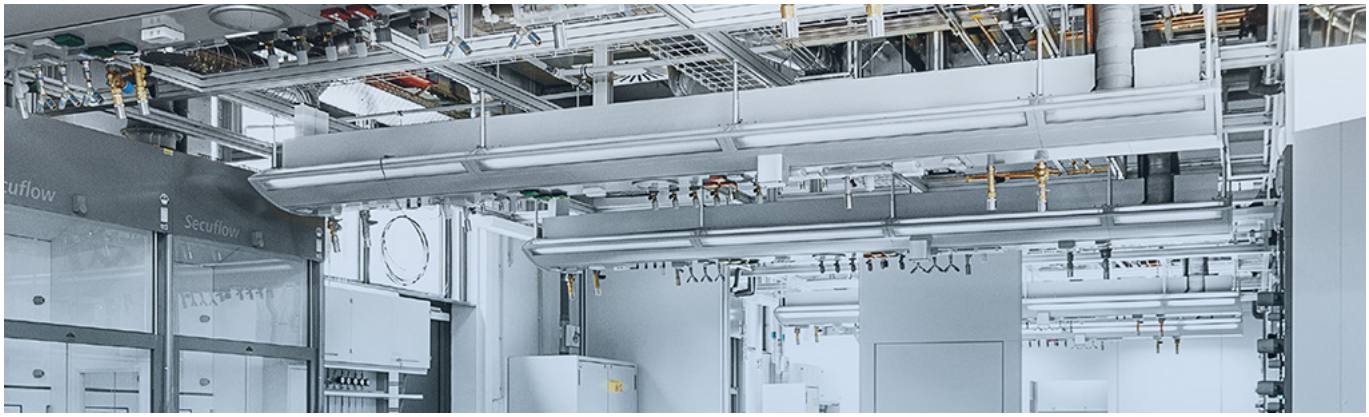
- Neubau eines Altenwohnheims am Wilhelm-Anton-Hospital in Goch
- Forschungszentrum Jülich: Gebäudeautomation für das LLEC JuLab und die Niedertemperatur-wärmeauskoppelung
- Land- und Amtsgericht Essen: Trennung Trinkwasser- und Feuerlöschtechnik
- Umsetzung Sicherheitskonzept für die Flüchtlingsunterkunft in der ehemaligen Landesfinanzschule Haan
- Zusatzkälte für das chemische Veterinär-untersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper in Krefeld

OBJEKTPLANUNG / ARCHITEKTUR

- Terahertz-Spektroskopie an der Technischen Universität Bochum
- Fassadensanierung an der Hochschule Ruhr-West in Kleve
- Sanierung Pumpensümpfe an der Universität Duisburg-Essen

BERATUNG

- Liegenschaftsenergiekonzept für die Justizvollzugsanstalt Remscheid
- Technical Due Diligence Landesamt für Mess- und Eichwesen Duisburg
- Technical Due Diligence Finanzamt Duisburg
- Fortschreibung Liegenschaftsenergiekonzept für die Kälteversorgung der Ruhr-Universität Bochum
- Bedarfsermittlung für den Ersatzneubau Chemie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- Maßnahmen- und Handlungskonzept, Revitalisierungskonzept und Gebäudeenergiekonzept für das Schwimm- und Sportbad Haan



NEUES . WEITERBILDUNG

RAUMLUFTHYGIENE MIT RLT-ANLAGEN UND UMLUFTFILTERN

Raumlufttechnische Anlagen verbessern die Raumlufthygiene, indem sie Schadstoffe entfernen. Grundsätzlich lassen sie sich in Anlagen mit und ohne Außenluft unterscheiden.

Anlagen ohne Außenluft arbeiten ausschließlich im Umluftbetrieb mit Filtersystemen und können in der Folge nur solche Schadstoffe abscheiden, die vom Filter erfasst werden. Dabei dominieren zwei Arten von Filtersystemen: solche, die mit mechanischen Filtern arbeiten (Filtermatten wie z.B. HEPA-Filter oder Aktivkohlefilter) und solche, welche die Schadstoffe mit UV-Licht deaktivieren. Umluftgeräte lassen sich sehr einfach in bestehenden Räumen nachrüsten, indem man sie im Raum aufstellt und an eine Steckdose anschließt. Schwierigkeiten bereitet oft die Erreichung einer effizienten Raumluftströmung und die Schallemissionen. Bei Anlagen mit UV-Licht ist eine unzulässige Überschreitung der Ozonkonzentration im Raum zu verhindern, bei Anlagen mit Filtermatten müssen diese regelmäßig ausgetauscht werden, ohne dabei die dort gebundenen Krankheitserreger freizusetzen. Die zusätzliche Lüftung des Raums, beispielsweise über Fenster, kann ein Umluftfiltersystem nicht ersetzen.

Anlagen, die mit Außenluft arbeiten, haben den großen Vorteil, dass sie auch Kohlendioxid aus dem Raum abführen und so neben der Schadstoffabfuhr die Arbeitsproduktivität fördern. Zudem lassen sich die Anlagen in Hinsicht auf die Luftführung und Lautstärke deutlich besser optimieren. Insbesondere die Quellüftung mit impulsarmer Zuluft über den Boden und Absaugung im Deckenbereich ermöglicht die geräuschlose und hocheffiziente Abfuhr von Schadstoffen. Anlagen mit Außenluft sind aufwändiger und teurer als reine Umluftsysteme; dies gilt insbesondere, wenn nur einzelne Räume zu versorgen sind. Im Gegenzug ermöglichen sie die Wärmerückgewinnung von Lüftungswärmeverlusten, die den Großteil der Wärmeverluste moderner Gebäude ausmachen. Sollen weite Bereiche eines Gebäudes versorgt werden oder handelt es sich um einen Neubau, sind Lüftungsanlagen mit Außenluft zu bevorzugen.

Detaillierte Untersuchungen zur Verringerung der Ansteckungswahrscheinlichkeit mithilfe von RLT-Anlagen erfolgten inzwischen durch zahlreiche Institutionen. Wir empfehlen insbesondere die Lektüre der untenstehenden Ergebnisse der RWTH Aachen, der TU Berlin, des ILK Dresden, der FGK und des VDI.

Weitere Informationen:

https://www.ebc.eonerc.rwth-aachen.de/cms/E-ON-ERC-EBC/Forschung/Forschungsprojekte2/Projekte-Nutzerverhalten-und-Komfort/~lbygv/COVID-19/
https://blogs.tu-berlin.de/hri_sars-cov-2/
https://www.ilkdresden.de/unternehmen/news/news-archiv/detail/unterscheidungsmerkmale-von-raumluftreinigungsgeraeten/#newstitle
https://www.fgk.de/images/Aktuelle_Dokumente/2020/RLT_Covid19_V3_200803.pdf
https://blog.vdi.de/2020/12/sind-luftreiniger-im-privaten-umfeld-sinnvoll/

LUFTBEFEUCHTER IN RLT-ANLAGEN ZUR REDUKTION DER INFEKTIOSITÄT VON COVID-19

Für die Planung einer Luftbefeuchtungsanlage gibt es kein einheitliches Patentrezept. Jede noch so kleine Anlage - ob im Umbau oder Neubau - muss individuell geplant werden. In den Regelwerken zur Auslegung der RLT-Anlagen werden unterschiedliche Luftfeuchten angegeben. In der DIN EN 15251 wird eine Luftfeuchte von 30% für die relative Feuchte der Luft aufgeführt. In der DIN EN 13779 (nicht mehr gültig) wurde beispielhaft eine Luftfeuchte von 40% relative Feuchte bei 22°C Raumtemperatur angegeben. Es wurde jedoch der Zusatz „Die Be- und Entfeuchtung ist in der Regel nicht erforderlich, kommen diese zum Einsatz, dann sollte dies nur auf ein Mindestmaß beschränkt sein, und eine übermäßige Be- und Entfeuchtung sollte vermieden werden“ als Anmerkung angefügt. Das bedeutet, dass hier eher von geringeren Luftfeuchtigkeiten ausgegangen wird. In der noch nicht eingeführten DIN EN 16798-Teil 1+2 soll ein Wert von >20% für die relative Luftfeuchtigkeit aufgenommen werden. Die DIN EN 16798 ersetzt dann die DIN EN 13779.

Hieraus ist erkennbar, dass zurzeit keine einheitlichen Empfehlungen oder Vorgaben vorliegen und bis 2020 der Großteil der RLT-Anlagen ohne Luftbefeuchter geplant und erstellt wurden. Eine aktive Luftbefeuchtung wurde nur in RLT-Anlagen mit besonderen Anforderungen an die Raumluftfeuchte eingesetzt. Hierzu gehören z.B. Reinräume, Papierindustrie, Informatik/EDV-Räume, Tierhaltungs- und Tierzuchtbereiche, Messräume, Museen etc.

In Zeiten der Corona- Pandemie werden die Funktionsweisen und die Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen öffentlich diskutiert und neue Fragen an den Fachplaner herangetragen.

CORONA-VIREN UND RLT-ANLAGEN

Eine Übertragung von Corona-Viren durch die Raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) kann nach den derzeitigen Erkenntnissen ausgeschlossen werden. Grundsätzlich sollten jedoch folgende Kriterien eingehalten werden:

1. Normgerechte Filterung der Zuluft
   - **a.** Filterung einstufig ISO ePM1 >60%
     besser ISO ePM1 >90%
   - **b.** Filterung zweistufig 1. Stufe ISO ePM1 >60 %
     und 2. Stufe ISO ePM1 >90 %
2. Anlagenbetrieb ohne Umluftbeimischung
3. Unbelastete Außenluft zur Verfügung steht
   (an der frischen Luft außerhalb des Gebäudes ist die Konzentration luftgetragener Viren am geringsten)

Die Luftfilter sorgen für eine deutliche Minderung von Staub- und Aerosolbelastungen in der Zuluft von RLT-Anlagen. Geht man von einer unbelasteten Außenluft aus, so ist bei einer Fahrweise mit einem 100%gen Außenluftanteil, die dem Raum zugeführte Zuluft als unbelastet anzusehen. Entscheidend für das Ansteckungsrisiko in Innenräumen ist die Aerosolkonzentration und die Verweildauer. Während Aerosolgemische im Freien verdünnt und verweht werden, bleibt die Aerosolkonzentration in unbelüfteten Räumen fortwährend hoch. Ein ungefilterter Umluftbetrieb ist zwar in einigen Anwendungsfällen wirtschaftlich sinnvoll, sollte aber zum Schutz gegen Übertragungen von Corona-Viren vermieden werden. Sollte ein Umluftbetrieb nicht vermeidbar sein, so wäre eine Umluftfilterung (Filterklasse H13 oder H14) oder eine UVC-Entkeimung vorzusehen. Um gegenüber dem SARS-CoV-2 Virus selbst (Größe 80-160 nm) eine effiziente Abscheidung von 99,95% zu gewährleisten, sind mindestens Schwebstofffilter der Filterklasse H13 nach EN1822 notwendig.

Grundsätzlich sollten bei der Auslegung von Raumlufttechnischen Anlagen folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Nach derzeitigem Stand werden die Corona-Viren durch Tröpfcheninfektion und über Aerosole übertragen.
2. Entscheidend für das Ansteckungsrisiko in Innenräumen ist die Aerosolkonzentration und die Verweildauer in diesem Raum.
3. Die AHA-Regeln haben auch hier ihre durchgehende Gültigkeit

Zurzeit wird vermutet, dass sich die relative Luftfeuchtigkeit auf unterschiedliche Weise auf die Verbreitung des Corona-Virus in Innenräumen auswirken kann:

1. Die Luftfeuchte beeinflusst zum einen das Verhalten der Viren in den Aerosolpartikeln und Tröpfchen
2. Die Raumluftfeuchte hat Einfluss auf das Überleben des Virus auf Oberflächen und letztlich auch die Rolle der trockenen Innenraumluft bei der Übertragung der Viren durch die Luft

So verdampfen die von den infizierten Personen ausgestoßenen Tröpfchen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von unter 40% im Vergleich zu höheren Raumluftfeuchten schneller bzw. bevor sie zu Boden sinken. Es bleiben somit mehr Rückstände in der Luft, die eingeatmet werden können. Darüber hinaus werden bei trockener Luft die Nasenschleimhäute trockener und für Viren durchlässiger.

In der kalten Jahreszeit und mit Beginn der Heizperiode im Winter, wenn die Raumheizungen zu einer Austrocknung der Raumluft führen, wird die trockene Luft ohne Feuchteregulierung unweigerlich das Infektionsrisiko in geschlossenen Räumen erhöhen. Diese Erkenntnis ist nicht neu und gilt für alle Tröpfen- bzw. Aerosolübertragungen. Zurzeit werden in der Fachpresse unterschiedliche Luftfeuchtigkeiten diskutiert und empfohlen. Einige Empfehlungen liegen bei einer Luftfeuchtigkeit zwischen 40% und 60% rel. Feuchte (siehe z. B. BTGA Fachverband Gebäude-Klima e.V. oder Leibniz-Institut für Troposphärenforschung -TROPOS-).

Der VDMA spricht in seiner Veröffentlichung vom Dezember 2020 davon, dass Nasengänge und Schleimhäute bei einer relativen Luftfeuchte von 10-20% sensibler auf Infektionen reagieren und aus diesem Grund im Winter manchmal ein Luftbefeuchter empfohlen wird.

Die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) stellt klar, dass auch bei RLT-Anlagen die AHA-Regel ihre Gültigkeit behalten:

„Die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) macht deutlich, dass das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung und die Einhaltung der Hygiene- und Abstandsregeln in Innenräumen nur dann ausreichend wirksam sind, wenn gleichzeitig für einen angemessenen Luftaustausch über Fensterlüftung oder Lüftungstechnik im Raum gesorgt wird. Dabei ist zu beachten, dass durch die Einhaltung der allgemeinen Hygiene- und Abstandsregeln und dem Tragen einer Mund/Nasen-Bedeckung, kontinuierliches Lüften und fachtechnisch richtigen Betrieb von RLT-Anlagen in Innenräumen das Risiko deutlich reduziert werden kann, auch wenn dadurch kein 100-prozentiger Schutz vor Infektionen mit SARS-CoV-2 in Innenräumen erreicht wird. Somit ist die Zuluftbefeuchtung nur ein Baustein von vielen, um die Infektionsrisiken zu minimieren“.

Aus den unterschiedlichen Vorgaben und Aussagen ist ersichtlich, dass bei der Planung von RLT-Anlagen die Frage der Raumluftfeuchte mit dem Auftraggeber festzulegen ist. Sollte der Auftraggeber keine aktive Befeuchtung wünschen, so ist diese Entscheidung in der Dokumentation der einzelnen Leistungsphasen schriftlich aufzuführen.

LUFTBEFEUCHTUNG IN RAUMLUFTTECHNISCHEN ANLAGEN (RLT-ANLAGEN)

Es ist wichtig zu wissen, dass mit einer zentralen Befeuchtung der Zuluft in den RLT-Anlagen auch nur die Bereiche mit befeuchteter Luft versorgt werden, die dem Versorgungsbereich der RLT-Anlage angehören. Alle anderen Bereiche bleiben von der Zuluftbefeuchtung unberührt. Insbesondere die Bereiche, die nur über die klassischen Heizkörper und eine Fensterlüftung verfügen.

Eine Aufforderung oder Verpflichtung zur Installation von Luftbefeuchtungsanlagen ist zurzeit nicht gegeben. Der Auftraggeber kann sich entgegen der Empfehlungen der DIN-Normen gegen eine Luftbefeuchtung entscheiden.

ZUR LUFTBEFEUCHTUNG IN RLT-ANLAGEN

Die Luftbefeuchtung in den RLT-Anlagen erfolgt grundsätzlich nach einem der drei thermodynamisch möglichen Vorgänge:

1. VERDUNSTEN
2. ZERSTÄUBEN
3. VERDAMPFEN

Alle drei Möglichkeiten haben unterschiedliche Anforderungen an das verwendete Wasser, die einsetzbare Energie (Strom, Gas, Wärme, Fremddampf) und haben unterschiedliche Anforderungen an die Hygiene.

VERDUNSTEN UND ZERSTÄUBEN

Bei den adiabatischen Systemen bestehen grundsätzlich höhere Hygieneanforderungen bzw. Herausforderungen an die Hygiene als bei den Dampfsystemen. Aufgrund der auftretenden Temperaturabsenkung im Befeuchtungsfall (Entzug der Verdunstungswärme aus der Zuluft) ist die zusätzlich notwendige Energie

über die Luftheizregister in den RLT-Anlagen bereit zu stellen. Es kommen sehr unterschiedliche Systeme zur Luftbefeuchtung zum Einsatz. Die Vor- und Nachteile müssen im Einzelfall untersucht und bewertet werden.

BEISPIELE ADIABATISCHER SYSTEME

1. HYBRIDBEFEUCHTER
2. ULTRASCHALL-LUFTBEFEUCHTER
3. HOCHDRUCKLUFTBEFEUCHTER
4. UMLAUFSPRÜHBEFEUCHTER BZW. LUFTWÄSCHER
5. KONTAKTLUFTBEFEUCHTER

VERDAMPFEN

Bei den isothermen Systemen handelt es sich um Dampfbefeuchtungssysteme. Hier erfolgt keine Abkühlung der Zuluft, sondern es entsteht durch die Dampfzugabe eine geringfügige Erhöhung der Zulufttemperatur (diese wird in der Regel vernachlässigt) und man bezeichnet diesen Vorgang als isotherm. Aufgrund der hohen Temperaturen sind die Hygieneanforderungen einfacher als bei den adiabatischen Systemen umzusetzen. Es kommen sehr unterschiedliche Systeme zur Dampferzeugung zum Einsatz. Die Vor- und Nachteile müssen im Einzelfall untersucht und bewertet werden.

BEISPIELE DAMPFLUFTBEFEUCHTER

1. DAMPFLUFTBEFEUCHTER ALS ELEKTRODENHEIZUNG (STROM)
2. DAMPFBEFEUCHTER MIT ELEKTRISCHER WIDERSTANDSHEIZUNG (STROM)
3. GASBEHEIZTE DEZENTRALE DAMPFLUFTBEFEUCHTER (ERDGAS)
4. GASBEHEIZTE ZENTRALE DAMPFERZEUGUNG MIT EINER DRUCKDAMPFVERSORGUNG (ERDGAS)
5. FREMDBEHEIZTE ZENTRALE DAMPFERZEUGER MIT EINER DRUCKDAMPFVERSORGUNG (FERNWÄRME/FERNDAMPF/PROZESSDAMPF). HIER SIND DIE TECHN. VORAUSSETZUNGEN IM EINZELFALL ZU PRÜFEN)

HINWEISE ZUR LUFTBEFEUCHTUNG

Richtig geplante, professionell installierte und gut gewartete Luftbefeuchtungsysteme können der Gesundheit und Behaglichkeit förderlich sein. Gefährdungen entstehen zumeist aus hygienischen Mängeln beim Betrieb. In falsch geplanten und installierten oder schlecht gewarteten Luftbefeuchtungsanlagen, wie im Übrigen auch in anderen Geräten und Anlagenteilen von raumlufttechnischen Anlagen, können sich gesundheitsgefährdende Schimmelpilze und Bakterien vermehren.

ABSCHÄTZUNG DER NOTWENDIGEN LEISTUNGEN

Die notwendige Wassermenge und thermische Leistung zur Luftbefeuchtung wurden grob abgeschätzt und ohne herstellerspezifische Wirkungsgrade hinreichend genau ermittelt. Die notwendigen Leistungen wurden für zwei Zuluftzustände (40% rel. Feuchte und 50% rel. Feuchte) ermittelt und in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Hier ist ersichtlich, dass allein aus energetischen Gründen keine höhere Raumluftfeuchte als 40% rel. Feuchte in der Heizperiode angestrebt werden sollte. Die einzelnen Werte wurden beispielhaft für einen elektrischen Dampfluftbefeuchter ermittelt und bewertet. Neben den reinen Verbrauchskosten müssen bei einer detaillierten Untersuchung auch die Kosten für die Wasseraufbereitung und für die Wartung/Instandhaltung berücksichtigt werden.

Dampfluftbefeuchter an RLT-Zonengeräten im Forschungsneubau ZEMOS an der Ruhr-Universität Bochum

Abgeschätzte notwendige Leistung – Außenluftzustand -10°C/90% rel. Feuchte

Luftmenge in m³/h	Leistung zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 40% rel. Feuchte in kW	Leistung zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 50% rel. Feuchte in kW
5.000	21	27
10.000	42	54
25.000	105	133
75.000	313	400
100.000	417	533

Abgeschätzte Jahresarbeit 12h Betrieb (Klimaregion DWD TRY05 -mittleres Jahr-)

Luftmenge in m³/h	Arbeit zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 40% rel. Feuchte in kW / Jahr	Arbeit zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 50% rel. Feuchte in kW / Jahr
5.000	15.600	32.600
10.000	31.200	65.200
25.000	78.000	163.000
75.000	234.000	489.000
100.000	312.000	652.000

Abgeschätzte Jahreskosten (Stromverbrauch) für einen elektrischen Dampfbefeuchter
(12 h Betrieb / Tag ohne Unterbrechungen an Wochenenden oder Feiertage)

Luftmenge in m³/h	Kosten zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 40% rel. Feuchte in EUR / Jahr	Kosten zur Luftbefeuchtung Zuluft 20°C / 50% rel. Feuchte in EUR / Jahr
5.000	3.900	8.150
10.000	7.800	16.300
25.000	19.500	40.750
75.000	58.500	122.250
100.000	78.000	163.000

(Stromkosten 0,25 EUR / kWh, ohne Kosten für den Wasserverbrauch, und für die Wasseraufbereitung, Wartung / Instandsetzung etc.)

FAZIT

Eine Ausstattungspflicht der RLT-Anlagen mit Luftbefeuchtern als Infektionsschutz gegen die Übertragung von Corona-Viren besteht zurzeit nicht. Weiterhin werden nur die Bereiche mit der befeuchteten Luft versorgt, die zum Versorgungsbereich der Lüftungsanlage zählen. Alle anderen Bereiche bleiben von der Zuluftbefeuchtung unberührt. Insbesondere die Bereiche, die nur über die klassischen Heizkörper und eine Fensterlüftung verfügen. Aufgrund der sehr hohen Anschlussleistungen sollte eine gesamtheitliche Lösung ausgearbeitet werden:

- das gesamte Bauvorhaben mit allen RLT-Anlagen
- die gesamte Liegenschaft
- Betrachtung aller Ausbaustufen bzw. Bauabschnitte

Nur durch eine gesamtheitliche Betrachtung lässt sich ein optimales System unter Berücksichtigung der notwendigen Energieversorgung und der Hygieneanforderungen ermitteln. Hierbei sollten Systeme mit einer höheren Hygienesicherheit (Dampf) bevorzugt werden. Ein sinnvoller Kompromiss könnte sein, dass man eine Vorhaltung für einen späteren Einbau von Luftbefeuchtungssystemen vorsieht. Hier wäre jedoch eine durchgehende Vor- und Entwurfsplanung zur Systemfestlegung notwendig, damit die richtige Auswahl zur Vorhaltung getroffen werden kann. Weithin sollte der Hinweis, dass die Nasengänge und Schleimhäute bei einer relativen Luftfeuchte von 10-20% sensibler auf Infektionen reagieren, beachtet werden. Sollte der Auftraggeber keine aktive Befeuchtung wünschen, so ist diese Entscheidung in der Dokumentation der einzelnen Leistungsphasen schriftlich aufzuführen.

GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Seit November 2020 gilt das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) für Neubauten und Modernisierungen von Gebäuden. Es integriert die bis dahin gültige Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG). Die Änderungen gegenüber den beiden Vorgängern sind gering, so dass es nicht zur stärkeren Reduktion der CO_2-Emissionen beitragen wird.

Definiert ist nun der Begriff des Niedrigstenergiegebäudes als „ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist und dessen Energiebedarf sehr gering ist und, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energien aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden soll". Der Einsatz erneuerbarer Energien ist für Neubauten weiterhin vorgeschrieben; darunter fallen Geothermie, Umweltwärme, feste, flüssige oder gasförmige Biomasse sowie Solarthermie, Windkraft und nun endlich auch Photovoltaik. Anrechenbar sind die nur, wenn sie im, am oder in direkter räumlicher Umgebung des Gebäudes erzeugt werden. Die Primärenergiefaktoren, die zur Erstellung des Nachweises nach DIN V 18599 und der CO_2-Äquivalente benötigt werden, sind nun für verschiedene Brennstoffe, Strom, regenerative Wärme und Kälte festgelegt.

Öl- und Gasheizkessel, die vor 1991 in Betrieb genommen wurden oder mehr als 30 Jahre laufen, müssen ersetzt werden, sofern es sich nicht um Brennwert- oder Niedertemperaturkessel mit weniger als 400 kW Leistung handelt. Ölheizungen dürfen ab 2026 (mit einigen Ausnahmen) nicht mehr installiert werden. Das GEG schreibt eine „energetische Inspektion" für Klimaanlagen mit Kälteleistungen über 12 kW vor. Von den Anforderungen des GEG darf ein Bauherr abweichen, wenn er nachweist, dass sie technisch nicht erfüllbar oder wirtschaftlich nicht vertretbar sind.

Wir beraten Sie gerne, wie Sie die Anforderungen des GEG möglichst wirtschaftlich erfüllen können, erstellen Energiekonzepte für Gebäude und Liegenschaften sowie die Nachweise nach GEG, insbesondere den Gebäudeenergiepass.

VERBESSERTE FÖRDERUNG DER KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG

Ein überarbeitetes Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) ist seit dem 14.8.2020 gültig. Es enthält verbesserte Vergütungsregelungen für die Förderung hocheffizienter, gleichzeitiger Erzeugung von Wärme und Strom in Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung und leistet hiermit ein Beitrag zur Energiewende. Ein Blockheizkraftwerk ist eine KWK-Anlage, die primär aus einem Verbrennungsmotor besteht, in dem meist Erdgas verbrannt wird. Der Motor treibt einen Generator zur Stromerzeugung an. Sowohl der erzeugte Strom als auch die erzeugte Wärme werden im Gebäude genutzt. Das Verhältnis zwischen der elektrischen und thermischen Nennleistung, angegeben vom Hersteller in kWel und kWth, ist ein Maß für die Effizienz der Anlage. Es liegt abhängig von der Größe der Anlage meist im Bereich zwischen 60 und 90%. Wird nur eine Zahl genannt, so ist meist die elektrische Nennleistung gemeint.

Die öffentliche Förderung wird je Kilowattstunde des erzeugten Stroms gewährt. Die Höhe der Förderung ist abhängig von der Spitzenleistung der KWK-Anlage und davon, ob der Strom selbst genutzt oder in das Netz des Versorgers eingespeist wird.

Beim selbst genutztem Strom spart der Eigentümer die Kosten für den Einkauf des Stroms und erhält zusätzlich die Vergütung, allerdings muss er 40% der Umlage aus dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG-Umlage) zahlen, d.h. derzeit 40% von 6,756 ct/kWh = 2,7024 ct/kWh. Speist er hingegen Strom in das Netz des Versorgers aus, erhält er die Vergütung und bis 100 kW_{el} den Strombörsenpreis vom öffentlichen Versorger; oberhalb dieser Leistung muss der eingespeiste Strom frei vermarktet werden.

Die Förderdauer ist bei Neuanlagen begrenzt auf 30.000 Vollbenutzungsstunden (Vbh), zusätzlich dürfen die Vollbenutzungsstunden einen jährlichen Maximalwert nicht überschreiten:

- **AB 2021: 5.000 Vbh**
- **AB 2023: 4.000 Vbh**
- **AB 2025: 3.500 Vbh**

Der Begriff der Vollbenutzungsstunden ist dabei definiert als Quotient aus der zuschlagsberechtigten KWK-Netto-Stromerzeugung (in kWh) und der Nennleistung der Anlage (in kW_{el}).

Die im Preis für das Erdgas, mit dem die KWK-Anlage betrieben wird, enthaltene Energiesteuer wird auf Antrag für das abgelaufene Jahr zurückerstattet. Derzeit sind dies 0,55 ct/kWh. Voraussetzung ist ein Jahresnutzungsgrad von über 70%.

Der Antrag ist bis zum 31. Dezember des Folgejahres zu stellen. Falls die Anlage jedoch mit Investitionsbeihilfen der öffentlichen Hand finanziert wurde, entfällt die Energiesteuerrückerstattung bis zu deren Höhe. Daher sind Investitionsbeihilfen in der Regel nicht wirtschaftlich.

Gerne untersuchen wir für Sie, ob ein Einsatz einer KWK-Anlage in Ihrem Gebäude wirtschaftlich ist, möglicherweise ja auch in Kombination mit einer Ad- oder Absorptionskältemaschine, die Wärme in Kälte umwandelt; man spricht dann von Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK).

Weitere Informationen: *www.asue.de*

	Anlage bis 50 kW_{el}	**Darüber**		
Leistungsbereich elektrisch kW_{el}	Bis 50	Bis 50	50 - 100	100 - 250
Ausgespeister Strom ct/kWh	16	8	6	6
Selbst genutzter Strom ct/kWh	8	4	3	0 (*)

(*) Ausnahme: Weiterverkauf z.B. im Mehrfamilienhaus, dann 2 ct/kWh

Blockheizkraftwerk und Gas-Brennwertkessel
im Polizeipräsidium Mönchengladbach

ELEKTROMOBILITÄT

Der Trend zur Elektromobilität erfordert eine Ladeinfrastruktur, die wir zunehmend für unsere Kunden in Neubauten vorsehen oder in Bestandsgebäuden nachrüsten. Zu entscheiden ist über die gewünschte Ladeleistung (meist 11 kW oder mehr), die Art der Wallbox, die Art der Verkabelung (fest an Wallbox montiert oder via Stecker), den Steckertyp und die Art der Autorisierung (meist via RFID-Karte) und die Gleichzeitigkeit, mit der mehrere Ladestationen betrieben werden sollen. Ein integriertes Lastmanagement stellt sicher, dass die maximale Anschlussleistung nicht überschritten wird. Es ist also i.d.R. nicht erforderlich, die Summe der Maximalleistungen aller Ladestellen bereitzustellen, da die Fahrzeuge diese nur bei leerem Akku aufnehmen können; mit fortschreitendem Ladevorgang sinkt die Leistung. Die Installationen werden öffentlich gefördert, sofern mit Ökostrom geladen wird. Ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll ist in jedem Fall die Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage.

Im Straßenverkehrsamt Gummersbach sieht der Bauherr die bauliche Infrastruktur vor, die Ladesäulen selbst werden durch den örtlichen Energieversorger montiert, der auch den Betrieb und die Abrechnung übernimmt. Viele Energieversorger bieten derartige Dienstleistungen an, bei denen die Autorisierung und Abrechnung des Ladevorgangs über eine RFID-Karte oder ein Mobiltelefon erfolgt.

Die Stadt Düsseldorf stellt einen großen Teil ihrer Fahrzeugflotte auf den elektrischen Antrieb um. Im Gartenbauamt Düsseldorf rüstet ITR Ladeplätze und einen Carport mit integrierter Photovoltaik-Anlage nach. Weitere Gebäude sollen folgen. Bei der Nachrüstung im Bestand ist abhängig von der benötigten Gesamtleistung zu prüfen, ob diese eine bestehende Gebäudehauptverteilung diese bereitstellen kann. Bei großen Leistungen kann ein eigener Netzanschluss nieder- oder mittelspannungsseitig mit Trafostation erforderlich werden.

Ladestationen dürfen baurechtlich auch in Tiefgaragen installiert werden, da die Behörden sie nicht als gefährlicher beurteilen als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Die örtlichen Feuerwehren sehen dies mitunter kritisch, da ein brennendes Elektrofahrzeug derzeit nicht ohne weiteres gelöscht werden kann. Meist zieht man die brennenden Fahrzeuge in einen Container, entfernt diesen aus dem Gefahrenbereich und flutet ihn mit Wasser. Eine Kühlung ist auch nach Ende des Brandes erforderlich, das Löschwasser muss entsorgt werden. Es empfiehlt sich daher, etwaige bauliche Anforderungen, die sich durch die Ladestationen in Tiefgaragen ergeben, im Rahmen eines Brandschutzkonzepts festzulegen.

CO_2-STEUER

Seit dem 1. Januar 2021 ist das klimaschädliche Gas Kohlendioxid (CO_2) mit einer Steuer beaufschlagt. Die Steuer wird auf den Verkauf von Brennstoffen erhoben, bei deren Verbrennung Kohlendioxid entsteht. Die Höhe der Steuer beträgt 25 EUR pro Tonne CO_2 und steigt bis zum Jahr 2025 auf 55 EUR/t. Ab 2026 soll die Steuer dann zwischen 55 und 65 EUR/t betragen und im Versteigerungsverfahren ermittelt werden. Konkret beträgt die Höhe der Steuer in 2021 für Erdgas ca. 0,6 ct/kWh, für Heizöl ca. 8 ct/kWh, für Benzin ca. 7 ct/l und Diesel ca. 8 ct/l.

Gedämpft wird der Preisanstieg durch die im Jahr 2020 rückläufigen Energiepreise aufgrund der weltweit gesunkenen Nachfrage infolge der Pandemie. Dennoch ist zu erwarten, dass sich hierdurch mittel- bis langfristig die Nachfrage nach emissionsarmen Techniken in der Gebäudeklimatisierung verstärkt. Diese sind häufig strombasiert, beispielsweise die Kombination aus Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen. Im Jahr 2019 wurden bereits knapp 43% der neu errichteten Wohngebäude mit elektrisch betriebenen Wärmepumpen beheizt.[1]

Da die Stromnachfrage zusätzlich durch den Trend zur Elektromobilität steigt, bleibt mit Blick auf die Beheizung von Gebäuden abzuwarten, ob die Strompreise stärker steigen als die Preise von Erdgas, und dies möglicherweise die Auswirkungen der Steuer überkompensiert.

Weitere Informationen:
https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/co2-bepreisung-1673008
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/20200520-bundeskabinett- beschliesst-hoeheren-co2-preis.html

1 Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung Nr. 247 vom 2. Juli 2020.

AUSWIRKUNGEN VON BIM AUF DIE BERUFSBILDER IN DER TGA

Building Information Modeling (BIM) gilt als revolutionäre Methode in der Baubranche. Etablierte Abläufe müssen neu gedacht und strukturiert werden. Maßgeblich hierfür sind der digitale Gebäudezwilling und die intensivere Kooperation der Beteiligten. Die neuen Prozesse sind mittlerweile in weiten Teilen standardisiert und beispielsweise in der VDI-Richtlinie 2522 Blatt 7 umfassend dokumentiert.

Neue Methoden und Prozesse werfen allerdings die Frage auf, ob auch die Ausbildung und Berufsqualifikation der Beteiligten den neuen Anforderungen Rechnung tragen muss. Hierzu haben Professor Christian Fieberg von der Westfälischen Hochschule und Dr. Heiko Timmer einen Fachbeitrag veröffentlicht.

Weitere Informationen:
Fieberg, Christian & Timmer, Heiko (2021): „Welche Qualifikation wird zukünftig benötigt? Auswirkungen von BIM auf die Berufsfelder in der TGA", in: HLH, Band 72, Nr. 1-2, Seite 54-57.

BACHELORARBEITEN ÜBER KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG UND PHOTOVOLTAIK

Im Jahr 2019 hat Herr Dominic Schmalz bei uns seine Bachelor-Arbeit zum Thema „Wirtschaftliche Optimierung und Ausführungsplanung der zentralen Wärmeversorgung im St. Antonius Hospital Kleve" geschrieben. Die Arbeit untersucht den Einsatz eines Blockheizkraftwerks in einem konkreten Bauvorhaben aus technischer und wirtschaftlicher Sicht. Sie bildete den Abschluss seines Studiums der Versorgungstechnik an der Westfälischen Hochschule.

Im Jahr 2020 hat Herr Thomas Posemann in seiner Bachelorarbeit zum Thema „Wirtschaftlichkeitsbewertung von Photovoltaik-Anlagen auf Nichtwohngebäuden" ein Excel-Tool entwickelt, mit dem man in frühen Leistungsphasen sehr einfach und mit hinreichender Genauigkeit die technische Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit solche Anlagen bewerten kann. Die Arbeit war der Abschluss seines Studiums als Wirtschaftsingenieur an der Hochschule Düsseldorf. Beide Arbeiten wurden sehr gut bewertet.

Sie studieren an einer Universität oder Hochschule und suchen nach einem Thema für ihre Bachelor- oder Master-Thesis? Dann freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme und können möglicherweise ein Thema finden, dass für uns beide von Interesse ist.

info@itr-haan.de

UMWELTAUSWIRKUNGEN VON KÄLTEMITTELN

Schon seit längerer Zeit stehen wir Planer vor dem Dilemma, unsere Kunden über den Einsatz von Kältemitteln zu beraten und dabei folgende Faktoren zu bewerten:

- Nachhaltigkeit bzw. zukunftssichere Verwendbarkeit (Umwelteigenschaften ODP=0 und GWP niedrig, Umweltverträglichkeit)
- thermodynamische Eigenschaften (Energieeffizienz, Energieverbrauch)
- chemischen Eigenschafte (einfache und sichere Handhabung, Brennbarkeit, Toxizität, möglichst geringes Gefahrenpotential)
- Wirtschaftlichkeit in der Beschaffung und im Betrieb

Es lassen sich nicht immer alle Eigenschaften optimal miteinander verbinden und die Auswahl des richtigen Kältemittels richtet sich nach der Anwendung und dem Anlagentyp. Die Wahl des Kältemittels ist immer ein Kompromiss zwischen den unterschiedlichen Eigenschaften. Ein ideales Kältemittel für alle Anwendungen kann es somit nicht geben und die Beratungs- und Planungsleistung ist individuell auf das Projekt und den Kunden auszurichten.

Seit dem 01. Januar 2015 gilt die Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase (F-Gas-V) und führt zur Aufhebung der alten Verordnung (EG) Nr. 842 von 2006. Die neue F-Gas-V ist ein Beitrag, um die Emissionen des Industriesektors bis zum Jahr 2030 um 70 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Durch diese Regelungen sollen die Emissionen fluorierter Treibhausgase (F-Gase) in der EU um 70 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalent auf 35 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalent bis zum Jahr 2030 gesenkt werden. Die Emissionsreduktion fluorierter Treibhausgase soll durch drei wesentliche Regelungsansätze erreicht werden:

1. Einführung einer schrittweisen Beschränkung (Phase down) der am Markt verfügbaren Mengen an teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) bis zum Jahr 2030 auf ein Fünftel der heutigen Verkaufsmengen.
2. Erlass von Verwendungs- und Inverkehrbringungsverboten, wenn technisch machbare, klimafreundlichere Alternativen vorhanden sind.
3. Beibehaltung und Ergänzung der Regelungen zu Dichtheitprüfungen, Zertifizierung, Entsorgung und Kennzeichnung.

Die größten Auswirkungen werden durch das Phase-down-Szenario erwartet. Im Jahr 2015 wurden die Kältemittel R134a, R404A, R407C und R410A in fast allen Anwendungen in der Kältetechnik für Klimaanlagen verwendet. Diese Kältemittel sind bis 2030 nahezu vollständig durch neue Kältemittel zu ersetzen. Bis zu einem möglichen Verbot ist mit einer Vielzahl von alternativen Produkten zu rechnen. Insbesondere werden in der Zukunft die natürlichen Kältemittelmittel immer mehr im Fokus der Beratung und Planung stehen. Die Einteilung der Zukunftssicherheit von Kältemitteln erfolgt zurzeit nur anhand der GWP-Werte gemäß der F-Gas-V. Der durchschnittliche GWP (Global Warming Potential) muss im Jahr 2030 ca. 400 betragen. Daraus folgt, dass Kältemittel mit einem GWP von >400 als nicht zukunftssicher einzustufen sind. Die Verwendung von Kältemitteln mit Ozonschicht zerstörenden Eigenschaften (ODP = Ozone Depletion Potential) ist verboten. Die natürlichen Kältemittel R290 (Propan), R600a (Isobutan), R1270 (Propen), R717 (Ammoniak), R718 (Wasser) und R744 (Kohlenstoffdioxid) sind jedoch unter der Berücksichtigung der F-Gas-V als zukunftssicher einzustufen.

Nachgerüstete Kältemaschine mit natürlichem Kältemittel Propan (R290) auf einer Dachfläche der Universität Duisburg-Essen

Somit ergibt sich unter Betrachtung der GWP-Werte z.B. für die Kältemittel R1233zd, R1234ze, R1234fy, R449A und R454A eine zukunftssichere Anwendung bis 2030. Es gibt jedoch zurzeit Hinweise, dass bei der Anwendung einiger dieser Kältemittel Abbauprodukte entstehen, die längere Zeit in der Umwelt verbleiben. Einige halogenierte Kältemittel mit kleinem GWP werden in der Atmosphäre zu Trifluoressigsäure (TFA) umgesetzt. Inwieweit HFKW-Kältemittel die Umwelt belasten ist noch nicht vollständig erfasst und eine Zukunftssicherheit bis 2050 bzw. eine generelle Umweltverträglichkeit ist für diese Kältemittel noch zu bestätigen.

Ein weiteres erkennbares Problem für die Zukunft ist, dass mit sinkenden GWP-Werten bei den Kältemitteln die Brennbarkeit zunimmt. Dieses bedeutet, dass in der Planung der Aufstellräume, in den Ausschreibungen und in der Realisierungsphase diese Eigenschaften besonders zu beachten sind. Hierzu sind die technischen und bautechnischen Anforderungen an die Aufstellorte gemäß DIN EN 378 zu beachten. Dieses gilt auch für die brennbaren natürlichen Kältemittel wie zum Beispiel R290 (Propan), R600a (Isobutan), R1270 (Propen) und R717 (Ammoniak). Die sichere Gestaltung von Maschinenräumen wird detailliert in der DIN EN 378-Tl. 3 behandelt. Hier werden alle notwendigen Maßnahmen für einen sicheren Anlagenbetrieb mit toxischen und brennbaren Kältemittel beschrieben. Zu beachten ist, dass Kohlenstoffdioxid weder brennbar noch toxisch ist. Es gilt jedoch allgemein für alle Kältemittel, dass durch die Verdrängung von Atemluft Gesundheitsgefährdungen hervorgerufen werden können. Dieses gilt insbesondere bei zu hohen Konzentrationen.

Es ist bereits heute erkennbar, dass sich, neben den nichtbrennbaren Kältemitteln einschließlich R744 (Kohlenstoffdioxid), Stoffe und Gemische der Brennbarkeitsklasse 2L und 3 vorwiegend durchsetzen. Der Einsatz von R718 (Wasser) ist in der Kältetechnik für Klimaanlagen zurzeit eher im Bereich der Absorber mit dem Arbeitsstoffpaar Wasser / Lithiumbromid mit Wasser als Kältemittel anzutreffen. In Kompressionskälteanlagen ist aufgrund der sehr geringen volumetrischen Kälteleistung der Einsatz eher auf kleinere Leistungen beschränkt. Weiterhin findet der gesamte Prozess der Verdampfung und der Kondensation unter Vakuum statt.

Weitere Informationen:
https://www.zvkkw.de/fileadmin/redaktion/pdf/Kaeltemittel_Folder_2019_A4_WEB.pdf

EIGENSCHAFTEN ÜBLICHER KÄLTEMITTEL

SICHERHEITSEINSTUFUNG DER KÄLTEMITTEL

Die Sicherheitseinstufung von Kältemitteln erfolgt nach Klassen. Hierbei wird nach der Toxizität und der Brennbarkeit bzw. der Entflammbarkeit differenziert. Man unterscheidet gemäß ISO 817:2014 angewendet in EN 378 und ASHRAE 34 die zwei Kategorien A und B. In der Kategorie A werden alle leicht (gering) toxischen Kältemittel und in der Kategorie B alle toxischen bzw. erhöht toxischen Kältemittel zusammengefasst. Die Brennbarkeit wird in vier Gruppen differenziert.

1 = nicht entflammbar, nicht brennbar in allen Konzentrationen
2L* = schwer entzündbar bzw. entflammbar LFL >3,5 Vol.-% Flammenausbreitungsgeschwindigkeit <10 cm/s
2* = gering entzündbar bzw. entflammbar LFL >3,5 Vol.-% Flammenausbreitungsgeschwindigkeit >10 cm/s
3 = höhere Entflammbarkeit, hoch entzündlich

* Die Gruppen 2 und 2L unterscheiden sich nur in ihrer Flammenausbreitungsgeschwindigkeit

KÄLTEMITTEL FÜR KOMPRESSIONSKÄLTE-MASCHINEN – BEISPIELE

Auswahl einiger Kältemittel, die seitens der AMEV entweder als zukunftssicher oder als nicht zukunftssicher bis 2030 ein gestuft wurden. Zukunftssicher heißt, dass der GWP-Wert kleiner 400 ist.

R32 (A2L, GWP 675) der GWP liegt bei 675 und wird daher seitens der AMEV eventuell zukunftssicher bis 2030 eingestuft. Ist für Einzelsplitanlagen, Multisplitanlagen, Wärmepumpen und Kaltwassersätze im Einsatz. Bei VRF-Anlagen sind zusätzliche Maßnahmen nötig um diese Anlagen mit höheren Füllmengen betreiben zu dürfen.

R290 (Propan, A3, GWP 3) Propan ist ein seit Jahrzehnten eingesetztes und bewährtes Einstoffkältemittel. In der Vergangenheit wurde Propan hauptsächlich im industriellen Bereich verwendet und ist seit Jahren dabei, sich in der Kältetechnik zur Klimatisierung zu etablieren. Aufgrund der Umweltverträglichkeit und der optimalen thermodynamischen Eigenschaften ist Propan sehr gut in Kaltwassersätzen und Kompaktgeräten wie Wärmepumpen und mobilen Klimageräten einsetzbar. Die besonderen Anforderungen aufgrund der höheren Entflammbarkeit (A3) sind bei der Planung zu beachten. Es besteht zurzeit keine Einschränkung in der Zukunftssicherheit.

R513A (A1, GWP 631) wird zurzeit nur als mittelfristige Alternative für R134a gesehen und wird daher seitens der AMEV als nicht zukunftssicher bis 2030 eingestuft. Der Energy Efficiency Ratio (EER) liegt 3% unter dem EER von R134a und ist somit gleichwertig zu R134a Maschinen zu sehen. Aufgrund der A1 Einstufung gibt es keine besonderen Anforderungen an den Maschinenraum.

R600a (Isobutan, A3, GWP 4) wird zurzeit im Bereich Kühlschrank- und Gefrierschranktechnik mit kleineren Füllmengen eingesetzt. Es besteht zurzeit keine Einschränkung in der Zukunftssicherheit.

R717 (Ammoniak, B2L, GWP 0) ist ein natürliches Kältemittel, leicht verfügbar und wird seit über 100 Jahren (erstmals 1876) in der Kältetechnik verwendet. Ammoniak besitzt sehr gute thermodynamische Eigenschaften. Hier ist insbesondere die sehr hohe volumetrische Kälteleistung, wodurch sehr hohe EER Werte erreicht werden, von Bedeutung. Bei der Verwendung von Ammoniak ist auf die Materialverträglichkeit, insbesondere bei Kupfer bzw. Buntmetallen zu achten. Die besonderen Anforderungen aufgrund der höheren Toxizität und der Entflammbarkeit (B2L) sind bei der Planung zu berücksichtigen. Auch ist aufgrund der Gefahrstoffeinstufung der Füllmenge eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Einsatzgebiete reichen vom Kaltwassersatz bis zu Großanlagen in der Lebensmittelindustrie mit einigen Megawatt Leistung. Es besteht keine Einschränkung in der Zukunftssicherheit.

R718 (Wasser, A1, GWP 0) ist ein natürliches Kältemittel, dass in der Klimakälte zurzeit eher im Bereich der Absorber mit dem Arbeitsstoffpaar Wasser / Lithiumbromid, mit Wasser als Kältemittel anzutreffen ist. In Kompressionskälteanlagen ist aufgrund der sehr geringen volumetrischen Kälteleistung der Einsatz eher auf kleinere Leistungen beschränkt. Weiterhin findet der gesamte Prozess der Verdampfung und der Kondensation im Vakuum statt. Die in der Vergangenheit (1995-2000) entwickelte Turbokältemaschine mit Leistungen von >600 kW Kälteleistung hat sich nicht etabliert. Es besteht keine Einschränkung in der Zukunftssicherheit.

R744 (Kohlenstoffdioxid, A1, GWP 1) ist ein natürliches Kältemittel, leicht verfügbar und wird seit über 100 Jahren (erstmal 1850) in der Kältetechnik verwendet. Kohlenstoffdioxid besitzt gute thermo-dynamische Eigenschaften. Dieses gilt insbesondere für den Tieftemperaturbereich bis -40°C. Bei der Anwendung in der Klimatechnik ist der Prozess aufgrund der Rücklauftemperaturen überkritisch und der Verflüssiger arbeitet als Gaskühler im transkritischen Bereich. Kohlenstoffdioxid wird aufgrund der möglichen großen Temperaturdifferenzen zwischen Kühlwasservor- und Rücklauf besonders im Bereich der Hochtemperaturwärmepumpen zur Trinkwassererwärmung eingesetzt. Im Bereich der normalen Klimatisierung ist aufgrund der EER-Werte und der erhöhten Investitionskosten die Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Es besteht keine Einschränkung in der Zukunftssicherheit.

R1234ze (A2L, GWP 7) wird zurzeit in der Klimakälte als Alternative zu R134a gesehen. Die EER-Werte liegen ca. 3% niedriger als bei R134a. Der GWP liegt bei 4 und wird daher seitens der AMEV als zukunftssicher bis 2030 eingestuft. Die anstehenden Untersuchungen des Umweltbundesamtes, inwiefern Abbauprodukte die Umwelt belasten, sind zurzeit noch nicht abgeschlossen.

R1234yf (A2L, GWP 4) die Einstufung ist ähnlich wie bei R1234ze. Die EER-Werte liegen ca. 5% niedriger als bei R1234ze. Der GWP liegt bei 4 und wird daher seitens der AMEV als zukunftssicher bis 2030 eingestuft. Die anstehenden Untersu-

Kältemaschinen mit dem Kältemittel R134, umrüstbar auf R513a, im MAIN PARK in Offenbach

Kältemaschinen mit dem Kältemittel R134, umrüstbar auf R513a, im Benrather Karree in Düsseldorf

chungen des Umweltbundesamtes, inwiefern Abbauprodukte die Umwelt belasten, sind zurzeit noch nicht abgeschlossen.

R1233zd (A1, GWP 1) wurde ausschließlich für Turboverdichter-Kaltwassersätze entwickelt und hat die bisher verwendeten Kältemittel R134a und R123 bei den Herstellern der Turboverdichter-Kaltwasser-sätze fast vollkommen verdrängt. Der GWP liegt bei 1 und wird daher seitens der AMEV als zukunfts-sicher bis 2030 eingestuft. Die anstehenden Untersuchungen des Umweltbundesamtes, inwiefern Abbauprodukte die Umwelt belasten, sind zurzeit noch nicht abgeschlossen.

R1270 (Propen, A3, GWP 4) wird zurzeit eher in der Chemieindustrie und nicht in der Gebäudetechnik bzw. Klimakälte eingesetzt.

KÄLTEMITTEL FÜR KOMPRESSIONSKÄLTE-MASCHINEN – BEISPIELE

Die Absorptionskälteverfahren kommen in der Klimakältetechnik zumeist in Systemen der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) zum Einsatz. Steht jedoch Abwärme aus industriellen Feuerungen oder Produktionsprozessen zur Verfügung ist die Verwendung von Absorptionskälteanlagen eine energetisch und wirtschaftlich sehr sinnvolle Lösung.

Ammoniak/Wasser mit Ammoniak als Kältemittel, sind Kühltemperaturen von <0°C möglich. Das Einsatzgebiet für das Arbeitsstoffpaar Ammoniak/Wasser liegt eher im Bereich von großen technischen Anlagen und ist nur vereinzelt in der Klimatechnik anzutreffen. Die thermodynamischen Eigenschaften sind recht günstig. Nachteilig ist die Toxizität von Ammoniak. Die maximale Austreibertemperatur liegt bei ca. 200°C. Kleinere Anwendungen für dieses Arbeitsstoffpaar findet man in der Kühlschranktechnik (Camping-Kühlschränke). Die Sicherheitsdatenblätter der einzelnen Stoffe sind bei der Projektierung zu beachten.

Wasser/Lithiumbromid mit Wasser als Kältemittel, die Kühltemperatur liegt allgemein bei >0°C. Unter der Verwendung besonderer Anlagentechniken ist eine Kühltemperatur von <0°C bedingt möglich.

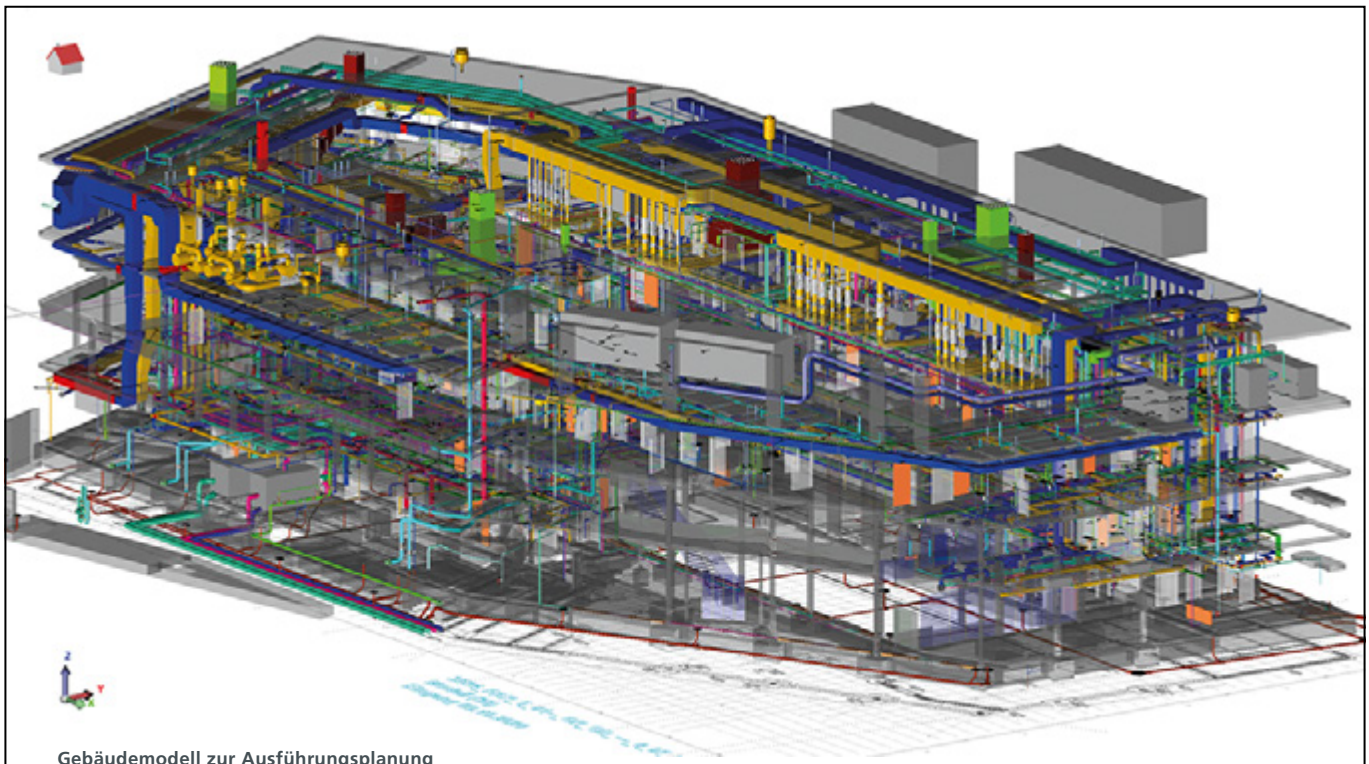
In der Klimakälte hat sich das Arbeitsstoffpaar Wasser/Lithiumbromid verbreitet durchgesetzt. Die max. Austreibertemperatur liegt bei ca. 160°C. Der gesamte Prozess läuft im Vakuum ab. Eine reine Lithiumbromidlösung ist korrosiv. Sie muss mit Molybdat- oder Chromatlösungen passiviert werden. Der pH-Wert sollte so hoch wie möglich gehalten werden. Sauerstoff- und Chlorgehalt sollten so niedrig wie möglich sein. Durch die Verwendung eines weiteren Lösungsmittelkreislaufes im Kälteteil einer Sorptionskälteanlage sind aber Kältetemperaturen knapp unter 0°C bei dem Arbeitsstoffpaar Wasser/Lithiumbromid umsetzbar. Die Sicherheitsdatenblätter der einzelnen Stoffe sind bei der Projektierung zu beachten.

SONDERANWENDUNGEN -BEISPIEL ORC ANLAGEN-

Zu Sonderanwendungen gehören z.B. Systeme zur Kraft-Wärmekopplung. Der als Organic Rankine Cycle (ORC) bezeichnete thermodynamische Prozess benötigt besonders geeignete Kältemittel. Hier stehen unterschiedliche Kältemittel zur Verfügung. Die Temperaturbereiche der Wärmequelle und der Wärmesenke sind jedoch bei der Auswahl des Kältemittels bestimmend und sind mit dem Hersteller abzustimmen. Die nachfolgend aufgeführten Kältemittel wären denkbar.

R1224YD (HCFO, A1, GWP 4)
R1233ZD (HFO, A1, GWP 5)
R514A (HFKW A1, GWP 7)

Quellen:
AMEV Nr.: 138 Oktober 2017
BTGA- Praxisleitfaden Kältemittel Oktober 2020
Leitfaden für die Kältemittelauswahl Westfalen2020
Hinweise für den sachgemäßen Umgang mit brennbaren Kältemittel Westfalen 2020
Bitzer Kältemittel- Report 2020 und 2021
KKA 05/2019
Taschenbuch Heizung + Klima Technik 2021/2022
CCI HFO Artikel 12/2020



Gebäudemodell zur Ausführungsplanung

VIRTUELLE ZUSAMMENARBEIT AM GEBÄUDEMODELL

Der Forschungsneubau THINK an der Ruhr-Universität Bochum ist ein hochinstalliertes Laborgebäude, das wir mit der BIM-Methode („Building Information Modeling") planen. Architekt und Tragwerksplaner modellieren das Gebäude im System Autodesk Revit und stellen es der TGA-Planung im Format IFC (industry foundation classes) zur Verfügung. Die Gewerke Sanitär, Heizung, Kälte und Lüftung planen, berechnen und dimensionieren mit dem System mh-BIM, die elektrischen Gewerke mit dem System DDS-CAD. Ein gemeinsam erarbeiteter BIM-Abwicklungsplan legt u.a. fest, welche Systeme in BIM modelliert und welche klassisch geplant werden – wie beispielsweise die Gebäudeautomation im System TRIC.

Visualisierung Eingang - © HWP - https://hwp-planung.de

Anlagenschemen lassen sich derzeit noch nicht mit dem Modell verknüpfen und müssen klassisch gezeichnet werden. Der Grundsatz ist dabei, das Beste beider Welten zu vereinigen, um eine wirtschaftliche und abgestimmte Planung zu erhalten.

Die Kommunikation zwischen den Beteiligten erfolgt über BCF (BIM collaboration format) und automatisch generierte Excel-Tabellen, über die objektspezifische Daten ausgetauscht und in der jeweiligen Autorensoftware der Einzelgewerke weiterverarbeitet werden können. Auch Prüf- und Freigabeprozesse gehen diesen Weg. Hierdurch verbessert sich insbesondere die Belastbarkeit der Kollisions-, Schlitz- und Durchbruchsplanung, an der alle Gewerke beteiligt sind.

Abstimmungen im größeren Personenkreis erfolgen in unserem Besprechungsraum direkt am Modell über zwei Großbildschirme. Externe Teilnehmer können über Videokonferenztechnik zugeschaltet werden.

Die Ablauforganisation, die im BIM-Abwicklungsplan festgehalten ist, hängt derzeit stark vom konkreten Projekt und den Beteiligten ab. Dies erhöht die Komplexität für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mehrere BIM-Projekte bearbeiten, erheblich, da sie sehr unterschiedliche, komplexe Vorgehensweisen, Kollaborationsplattformen und -techniken anwenden müssen. Eine Herausforderung für die Zukunft wird daher deren Vereinheitlichung sein.

ITR . INTERN

GEMEINSAM ARBEITEN - GEMEINSAM FEIERN

In Zeiten von Corona reibt man sich beim Anblick feiernder Menschen beinahe verwundert die Augen. So unbeschwert wurde zusammengesessen und gemeinsam gefeiert? Das erscheint nun so seltsam fern und ist umso erinnerungswürdiger:

ABSCHIED BEI ITR

ALLES GUTE DR. REICHEL

Nachdem Herr Dr. Reichel im Februar 2018 in den Ruhestand gegangen war, wurde sein Abschied im Sommer auf dem Hof mit einem zünftigen Grillfest gefeiert, zu dem auch alle Familien der Kolleginnen und Kollegen herzlich eingeladen waren.

WEIHNACHTSFEIERN BEI ITR

TEAM BUILDING IN DER THEATERKANTINE

Die Theaterkantine in Düsseldorf verwöhnte ITR zu Weihnachten 2019 mit feiner Theaterkultur und ebenso feiner Essenskultur. Nach dem komischen und zugleich berührenden Ein-Mann-Stück über die Geschichte von Viktor aus dem Sauerland, der sein Leben lang über Bordsteinkanten, Beruf und Ehe stolperte, lud das Ensemble die beeindruckten Zuschauer an lange festliche Tischreihen und bekochte alle mit einem fantasievollen „sauerländischen“ Menü.

30 JAHRE BEI ITR

STOLZE LEISTUNG HERR EBNER

Als letztes Fest vor den Einschränkungen der Corona-Pandemie konnte zu Beginn des Jahres 2020 noch die 30-jährige Firmenzugehörigkeit von Herrn Ebner gemeinsam mit aktuellen und einigen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen gefeiert werden. Nach alter Tradition wurde aus den Arbeitstischen eine lange Tafel mitten ins Büro gebaut, ein reichhaltiges Mittagsmahl bestellt und die beeindruckende Treue zum Unternehmen mit Geschenken, Ansprachen und dem Austausch zahlreicher Anekdoten gewürdigt.

INTEGRAL PLANEN.
ZUKUNFT GESTALTEN!

Aktuell suchen wir engagierte neue Kolleginnen und Kollegen zur Mitarbeit an außergewöhnlichen Bauvorhaben in einem sympathischen Arbeitsumfeld bei attraktiver Vergütung. Bei uns arbeiten Sie möglichst selbständig und übernehmen schnell Verantwortung für Ihren Aufgabenbereich.

Zur Bewerbung ermutigen möchten wir auch Quereinsteiger, die bisher nicht in der Planung, aber in anderen Bereichen der Technischen Gebäudeausrüstung, beispielsweise bei ausführenden Unternehmen, tätig waren.

Studierenden bieten wir gerne eine Tätigkeit im Praxissemester oder Themen für Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten an. Schülerpraktikanten, die sich für den Ingenieurberuf interessieren, sind ebenfalls herzlich willkommen.

Nähere Informationen erhalten Sie unter
https://www.itr-haan.de/karriere
Wir freuen uns darauf, Sie kennen zu lernen.

ITR IN DEN
SOCIAL MEDIA KANÄLEN

Alle Information auch immer aktuell in unseren **Social Media Kanälen** abrufbar.

https://www.facebook.com/ITR.Haan/

https://www.instagram.com/itr_haan/

https://www.linkedin.com/company/ingenieurbüro-timmer-reichel-gmbh

Herausgeber und weitere Informationen: **Ingenieurbüro Timmer Reichel GmbH**
Ohligser Straße 37. 42781 Haan . T +49 (0)2129. 9377-0 . F +49 (0)2129. 9377-49 . info@itr-haan.de . www.itr-haan.de