

■ Raumhohe Klimazentralen sind Kernstück der Luftaufbereitung im Tübinger Experimental-OP, in dem innovative Medizin- und Anlagentechnik erprobt werden sollen.

Innovative Lösungen für den OP der Zukunft

Experimental-OP im Universitätsklinikum Tübingen mit innovativer Technik für Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz

Operationssäle unterliegen heute einem ständigen Wandel. Neu entwickelte medizinische Geräte und Instrumente, neuartige Operationsverfahren und sich ändernde Arbeitstechniken des OP-Personals stellen immer neue Anforderungen an die kostenintensivsten Räume innerhalb eines Krankenhauses. Mithilfe eines Experimental-OPs in der Uni-Klinik Tübingen sollen neue Techniken und OP-Verfahren erprobt, Kostensenkungspotenziale aufgezeigt und so Erkenntnisse für die Planung und den Bau zukünftiger OP-Säle gewonnen werden.

Wer einen Blick auf die Zukunft der OP-Planung werfen will, sollte sich an den Stadtrand von Tübingen begeben. Seit dem Frühjahr 2008

suchen hier auf rund 1000 m² Labor- und 200 m² Bürofläche sowie in einer eigenen Werkstatt Mediziner, Medizintechniker, Architekten, Haustechnikplaner und Betriebswirte

nach Möglichkeiten, innovative Behandlungsmethoden und den Anforderungen des Klinikalltags in einen harmonischen Einklang zu bringen.

Im Team speziell für die eingesetzte Raumtechnik und die Hygienemaßnahmen verantwortlich ist Dipl.-Ing. Martin Scherrer. Welche Ausmaße diese Gebäudeausrüstung hinter dem ärztlichen Schaffen annimmt, macht er schnell deutlich. „In einem OP stecken nur etwa 12% Medizintechnik, der Rest ist Haustechnik für Elektro-, Luft-, Gas-, Wasser- und Warmwasserversorgung sowie für die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik.“

Lösungen für die optimale Luftführung im OP

Bei einem Rundgang auf dem Gelände macht er die Möglichkeiten des Projektes deutlich. „Wir verfügen hier beispielsweise über einen großen und einen kleinen Operationsraum, deren Zuschnitte flexibel veränderbar sind. Eines unserer ersten Forschungsfelder hat mit der optimalen Be- und Entlüftung der Räume zu tun“, so Martin Scherrer. OPs sind reinraumähnliche Räume und müssen damit bestimmte Auflagen erfüllen. So soll z. B. ein kontrollierter, möglichst im Raum von oben nach unten gerichteter, laminarer Verdrängungsluftstrom herrschen. In einem Standard-OP geschieht dies über eine Zuluftdecke direkt über dem OP-Tisch. Aufgrund der deckenmontierten OP-Leuchten und des operierenden Personals werde die Luftströmung jedoch meist gestört, sodass keine laminare Strömung im Raum mehr möglich sei. Diese Ausgangssituation wurde in einem der beiden Räume nachgebaut. Im Nebenraum wurde – um einen direkten Vergleich mit der Standardtechnik durchführen zu können – eine neuartige Lüftungstechnik realisiert. Diese ist dezentral über die gesamte Decke angeordnet und kann einzeln im Volumenstrom und in der Tem-



■ Nur etwa 12 % der Technischen Ausrüstung eines OP-Raumes dient medizinischen Zwecken. Der Rest ist Haustechnik für die Elektro-, Luft-, Gas-, Wasser- und Warmwasserversorgung sowie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik.

peratur variiert werden, sodass sich die Lüftung an die veränderlichen Betriebsbedingungen im Raum anpassen kann.

Vorausschauende Planung spart Geld

Nicht nur aufgrund der Reinraumvorschriften ge-

bührt gerade den zur Luftaufbereitung eingesetzten Klimazentralen und den von ihnen ausgehenden Lüftungskanälen größtes Interesse. Auch unter Energie- und damit Kostengesichtspunkten ist das Team um Martin Scherrer gefordert. Von der Klimazentrale gelangt die aufberei-

■ In OP-Räumen muss mithilfe einer von oben gerichteten laminaren Verdrängungsströmung der erforderliche Luftaustausch erfolgen. Um die Luftströmung durch Personal und Einbauten wie Leuchten und medizinische Geräte nicht zu stören, setzt die Versuchsanordnung im Experimental-OP auf eine dezentrale, einzeln regelbare Belüftung.

tete Luft in den OP-Trakt, wo sie dann wiederum über kleiner verzweigte Kanäle in die entsprechenden Räume verteilt wird. Über weitere Kanäle wird die Abluft dem Klimagerät erneut zugeführt, um die enthaltene Wärme in einem

Wärmetauscher zurückzugewinnen. Unter energetischen Aspekten ist an dieser Stelle die richtige Dämmung der Lüftungskanäle wichtig. So soll die in der Zentrale aufbereitete Luft möglichst ohne Wärmeverluste und somit



■ Alukaschierte Steinwolleplatten sorgen für spürbare Energieeinsparung in der Luftverteilung. Die „Klimarock“-Platten lassen sich mit einem Aluklebeband fixieren.



■ Versorgungsstrang mit Lüftungs-, Rohr- und Elektroleitungen zwischen Technikzentrale und OP-Bereich.



■ Um die Dämmung den erforderlichen Radien der Bögen anzupassen, wird mit dem Messer die Alu-kaschierte Matte eingeschnitten und anschließend verklebt.

energiesparend im Gebäude verteilt werden. „Anforderungen, wie sie eigentlich in jedem gewerblich genutzten Gebäude gelten, aber wenn man Kostensenkungspotenziale im Klinikbetrieb sucht, ist dies ein neuralgischer Punkt, an dem man mit vergleichsweise wenig Aufwand und frühzeitiger Planung bereits viel Geld sparen kann“, weiß Scherrer.

„Energiekostenbremse“ - Kanaldämmung

Für das Kanalnetz setzte der Bauherr auf eine nicht-brennbare Dämmung aus Steinwolle, die einseitig mit einer gitternetzverstärkten

Aluminiumfolie kaschiert ist. Die Dämmplatten haben eine Wärmeleitfähigkeit λ_R gemäß EnEV von 0,040 W/(mK) und wurden in einer Dicke von 20 bis 30 mm verlegt. Insgesamt wurden so 1340 m² Lüftungskanäle gedämmt. Harald Heermann, Produktmanager bei Rockwool Technical Insulation, verweist neben den Dämmeigenschaften vor allem auf die gute Verarbeitbarkeit der alukaschierten Platten. Durch ein spezielles Herstellungsverfahren verfügt „Klimarock“ über eine überwiegend senkrecht zur Mattenebene gerichtete Steinwollestruktur. Dadurch bleibt sie hochflexibel, ist gleichzeitig aber äußerst druckfest. Außerdem weisen die Platten keine Querfugen auf und können somit an den Flächen der Klima- und Lüftungslei-

tungen wie eine Platte verarbeitet werden.

Gleichzeitig leistet die Dämmung einen Beitrag in Sachen Schallschutz: Damit der Nutzungskomfort des Gebäudes nicht beeinträchtigt wird, müssen insbesondere die in den Klima- und Lüftungsleitungen durch Luftströme bzw. Luftverwirbelungen verursachten Geräusche absorbiert werden.

Brandschutz-Abschottungen in R 90-Qualität

Die Nichtbrennbarkeit des Materials Steinwolle machte man sich auch bei den erforderlichen Abschottungen der Heizungsleitungen sowie der Warmwasserleitungen in den Wänden des Experimental-OPs zunutze. So wurden die Edelstahlrohre der Heizungsleitungen beispielsweise mit „Conlit 150U“-Brandschutzschalen abgeschottet. Als weiterführende Dämmung diente die Rohrschale „Rockwool 800“ des Herstellers, sodass die Decken- und Wanddurchführungen damit den R90-Anforderungen entsprechen.

Zur brandsicheren Abschottung der mit einem Kautschukdämmstoff gegen Schwitzwasser gedämmten Kälteleitungen, wurden im Durchführungsbereich der Wand die intumeszierende Matte „Conlit Pyrostat Uni“ eingesetzt. Diese wird einfach um die Rohrisolierung gewickelt, bläht im Brandfall auf und verschließt die entstehende Öffnung durch wegbren-

nende Kautschukdämmung, sodass auch hier die Anforderung R90 eingehalten werden kann.

Zur Abschottung von Kabelbündeln griff der Verarbeiter auf ein jüngst geprüftes und zugelassenes System zurück. Dessen Kernstück ist die „Conlit Bandage“ von Rockwool, eine vollflächige Kabelumhüllung für den Innenbereich. Sie besteht aus einem Trägergewebe, das werkseitig auf beiden Seiten mit einem, unter Hitzeentwicklung aufschäumenden, Material beschichtet ist. Die Bandage ist etwa 1 mm dick und flexibel, sodass sich auch enge und schwer zugängliche Bereiche trocken und staubfrei abschotten lassen. Sämtliche R30- bis R90-Rohrabschottungen konnten darüber hinaus in einer Gruppenanordnung mit Null-Abstand kombiniert werden. Deren Einsatz ist grundsätzlich sowohl in massiven Wänden und Decken sowie in leichten Trennwänden möglich. Der Restverschluss der Bauteilöffnung kann sowohl mit Mörtel, Gips oder Brandschutz-Kit erfolgen. ■

Bilder: Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG, Gladbeck

@ Internetinformationen:
www.rockwool.de