

Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen standen bei der COVID-19-Pandemie an vorderster Front. Sie mussten eine rasch ansteigende Patientenzahl versorgen und gleichzeitig eine sichere und gesunde Umgebung gewährleisten.

Angesichts dieser Herausforderungen sind bei den medizinischen Einrichtungen Infektionsbekämpfung und Flexibilität wieder ganz im Zentrum der Aufmerksamkeit. Mit den neu gewonnenen Erkenntnissen und den richtigen Strategien können medizinische Einrichtungen jeder Art und Größe neue Möglichkeiten nutzen, um gesündere Innenräume zu schaffen, in denen sich Mitarbeiter und Patienten sicher fühlen, und die noch bessere Voraussetzungen für einen umfassenden Schutz der Gesundheit bieten.

DER BEDARF

Schon lange vor der COVID-19-Pandemie erkannten medizinische Einrichtungen, wie wichtig es ist, sich mit Fragen der Infektionsbekämpfung und den damit verbundenen Kosten zu befassen, zum Wohl der Patienten und aus Gründen der Wirtschaftlichkeit. Heute, wo die Bedeutung der Raumluftqualität und anderer Faktoren deutlich ins Bewusstsein gerückt ist, können Krankenhäuser und andere Einrichtungen nicht untätig bleiben. Sie müssen dafür sorgen, dass Ihre Räumlichkeiten für die Bekämpfung von Infektionskrankheiten, die Gesundheit der Patienten und das Wohlergehen der Mitarbeiter optimale Bedingungen bieten.



Pflegekräfte tragen ein besonders hohes Risiko, sich mit COVID-19 zu infizieren, denn sie haben ständig, intensiv und langdauernd mit COVID-19-Patienten zu tun.¹



Von 100 Krankenhauspatienten **ziehen sich 7 eine im Krankenhaus erworbene Infektion zu**. In den Entwicklungsländern liegt das Verhältnis bei 1 zu 10.²



Studien weisen darauf hin, dass **10 bis 20 % der Krankenhausinfektion auf eine Übertragung über die Luft zurückzuführen sind**.³



Eine Studie über die Verwaltungsstrukturen in europäischen Krankenhäusern ergab, **dass der Umgang mit den Themen Qualität und Sicherheit in Krankenhäusern sehr uneinheitlich und nicht zentral geregelt ist**.⁴



DIE MESSBAREN VORTEILE GESÜNDERER EINRICHTUNGEN

Die Forschung hat bewiesen, dass in medizinischen Einrichtungen funktionierende Gebäudesysteme und ein gesünderes Raumklima viel zur Infektionsbekämpfung und zur Gesundheit der Patienten beitragen. Auch das Wohlbefinden und Produktivität von Pflegern, Krankenschwestern und der anderen Arbeitskräfte profitiert davon.



Gut geplante und geregelte Raumluftbedingungen in medizinischen Einrichtungen können **die Infektionsraten bei Patienten verringern,⁵ den Heilungsprozess beschleunigen, die Dauer der Krankenhausaufenthalte⁶ und die Genesungszeit der Patienten verkürzen.**



Die Luftfeuchtigkeit beeinflusst die Verweildauer von Viren in der Luft. Die Verweildauer verlängert sich bei niedriger relativer Luftfeuchtigkeit und kann dadurch Infektionen fördern.⁷ Darüber hinaus kann eine niedrige Luftfeuchtigkeit auch zu Beschwerden wie Hautjucken, Husten und Durst führen, worunter Patienten genauso wie das Pflegepersonal leiden.



Eine vergleichende Längsschnittbewertung der Raumluftqualität und der Wahrnehmung der Bewohner zwischen nach LEED® zertifizierten und einem konventionellen Kinderkrankenhaus zwischen 1999 und 2012 ergab statistisch signifikante Verbesserungen der Produktivität, der Mitarbeiterzufriedenheit und der Pflegequalität.⁸

- **30 %** weniger freie Stellen und weniger lang unbesetzt bleibende offene Stellen im „gesunden“ Krankenhaus im Vergleich zu seinem konventionellen Gegenpart
- **5 %** höhere Betriebstreue
- **25 %** geringere Mitarbeiterfluktuation
- **10 %** mehr Zeit für Patienten
- **70 %** weniger Blutbahninfektionen
- **49 %** weniger Änderungen der Medikamentenverabreichungsprotokolle
- Insbesondere bei Krankenschwestern und -pflegern **sanken die Anzahl der unbesetzten Stellen und die Fluktuation** in dem LEED-zertifizierten Krankenhaus um 60 % bzw. 43 %.



PRAKTISCHE STRATEGIEN UND LÖSUNGEN

Es gibt nicht die eine Strategie für die Schaffung eines gesünderen Raumklimas in heutigen medizinischen Einrichtungen. **Carrier kann dazu beitragen, das Vertrauen in eine Rückkehr zur Normalität zu stärken – mit einem Ansatz, der auf verschiedenen Ebenen wirkt, und mit Strategien zur Überwachung aller wichtigen Aspekte, um Risiken zu reduzieren und zum Nutzen aller.** Bei der Planung von Regelungssystemen können die Experten für medizinische Einrichtungen von Carrier, die Betreiber solcher Einrichtungen mit Lösungen und Serviceleistungen für alle wichtigen Bereiche unterstützen.

BEWERTUNGEN



AUFRÜSTUNGEN

BETRIEB



BEWERTUNGEN

Es gibt eine Vielzahl von Klimatisierungs- und Lüftungslösungen – aber nicht jede Lösung passt zu jeder Einrichtung. Um festzustellen, welche Lösungen Ihrem Bedarf am besten entsprechen, bietet Carrier **Raumluftqualitäts-Bewertungen** an. Die Bewertungen können für jede Einrichtung individuell angepasst werden oder einem vorgegebenen Bewertungsansatz folgen und Überwachungslösungen und Tests umfassen.



LÜFTUNG

Strategien

- **Die Gewährleistung einer Frischlufttrate von mindestens 51 m³/Person ist die erste, wichtigste Maßnahme.** Eine Möglichkeit, diese Frischlufttrate zu erreichen, ist die Reduzierung der Belegungsdichte.
- **Umluft sollte eliminiert oder so weit wie möglich reduziert werden** (um so für möglichst viel frische Luft zu sorgen).

Lösungen

- **Das Carrier i-Vu Überwachungssystem** ist der Knotenpunkt für die intelligente Integration aller technischen Systeme einer Einrichtung. Von Klima-, Lüftungs- und Heizungsanlagen über



Sicherheits- und Zugangskontrollsysteme bis hin zu Brandmeldeanlagen, Beleuchtungssteuerung und vielem mehr - das i-Vu-Überwachungssystem steigert die Effizienz durch bessere Übersicht und Kontrolle aller Systeme.

- **Unsere Zentralklimageräte (AHU)** verhindern auf wirtschaftliche Weise das Wachstum von Bakterien und Mikroben in ihrem Inneren.



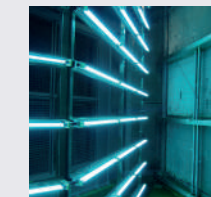
FILTERUNG

Strategien

- In medizinischen Einrichtungen mit mechanischen Belüftungssystemen **können die vorhandene Filter zu Filtern mit Wirkungsgraden von mindestens F7 (ePM2,5 >65 %) und bis zur höchsten Feinstaubklasse oder sogar zu HEPA-Filtern aufgerüstet werden,** wenn der verfügbare Druck im Kanalnetz dies zulässt.
- **Mobile Luftreiniger mit HEPA-Filtern (High Efficiency Particle Air)** können helfen, die **Exposition gegenüber Tröpfchen und Aerosolen zu verringern,** die von infektiösen Personen in die Luft abgegeben werden.

Lösungen

- **Zu den Carrier-Filtertechnologien** gehören verschiedene ePM-Filter und HEPA-Filter für Feinstaub. Carrier liefert außerdem Geräte mit UVC-Licht, welche Viren direkt bekämpfen, sowie Geräte für die UV-photokatalytische Oxidation, die flüchtige organische Verbindungen zerstören und die Raumluftqualität verbessern.



- **Der OptiClean™ Luftreiniger von Carrier** reinigt potenziell kontaminierte Luft oder führt sie ab. Das Gerät erzeugt einen Unterdruck, so dass beim Öffnen der Tür des Krankenzimmers Luft von außen in den Raum gesaugt wird, anstatt potenziell kontaminierte Luft aus dem Raum entweichen zu lassen.
- **Bei der neuen Klimazentralen-Baureihe 39CP von Carrier** handelt es sich um die jüngste Generation von Klimazentralen, die alle nach Maßgabe der Normen EN 1886 und EN13053 entwickelt wurden und die innovativsten Komponenten (Filter, Wärmetauscher, Ventilatoren, Elektromotoren,...) enthalten. Die 39CP wurde für das ökologische Bauen entwickelt.





REGELUNGSSYSTEME UND SERVICEANGEBOTE

Strategien

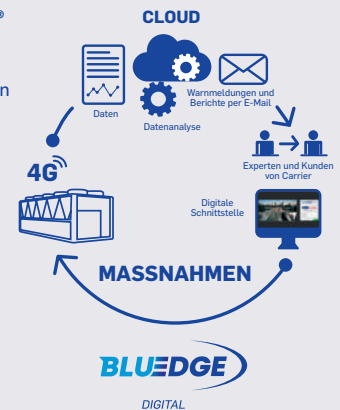
- **Einrichtungen sollten ihre mechanische Belüftung nicht während oder vor den regulären Geschäftszeiten abschalten oder reduzieren**, wenn sich noch Personen im Gebäude aufhalten können.
- **Durch zuverlässige Inbetriebnahme- und Inspektionsverfahren können Einrichtungen sicherstellen, dass eine ausreichende Lüftung und Filterung gewährleistet ist.** Die Inbetriebnahme und die regelmäßigen Inspektionen sollten von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.
- **Für den Test der Raumluftqualität können auch kostengünstige Überwachungsgeräte eingesetzt werden.** Wenn im belegten Zustand in den Räumen eine CO₂-Konzentration unter 1000 ppm gemessen wird, erfüllt die Außenluftzufuhr in der Regel die Mindestanforderungen. Eine höhere CO₂-Konzentration kann ein Hinweis darauf sein, dass zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Außenluftzufuhr erforderlich sind.
- Für ein gesundes Raumklima empfiehlt es sich, die Schadstoffbelastung und die Luftqualität in Echtzeit zu überwachen. Zu den überwachten Faktoren können Kohlenmonoxid, Ozon, flüchtige organische Verbindungen, Formaldehyd und andere Aldehyde, Temperatur, Feuchtigkeit, Geräuschpegel und Licht gehören.

Lösungen

- **Die Fernüberwachung der Lüftung** ermöglicht eine fortlaufende Analyse der Raumluftqualität, eine regelmäßige Kontrolle des Gerätezustands und eine fortlaufende Regelung der gesamten Lüftung durch ein Fernüberwachungszentrum.
- **Die Fernüberwachung des Energieverbrauchs** vernetzt Klimatisierungs-, Lüftungs- und andere Systeme und ermöglicht so umfangreiche Cloud-basierte Analysen, die zur Optimierung der Energieeffizienz, der Betriebszeit

der Anlagen, des Komforts der Nutzer und der betrieblichen Produktivität beitragen. Die digitalen Serviceleistungen von Carrier basieren auf den Erkenntnissen der EcoEnergy Insights CORTIX™ Building IoT-Plattform.

- **Carrier's branchenführende BluEdge® Service-Plattform** bietet eine Bewertung der Raumluftqualität, Serviceleistungen, die das Wohlbefinden erhöhen, Nachrüstlösungen und vieles mehr. Das Ergebnis sind medizinische Einrichtungen in Bestform, die weniger Energie- und Wartungskosten verursachen und die produktiver und gesünder sind.



- Einrichtungen sollten die Grundanforderungen an **die Raumluftqualität anhand mehrerer Parameter überwachen**, Schwachstellen erkennen und eine bedarfsgerechte Lüftungsregelung für bestimmte Verunreinigungen ermöglichen. Die Überwachung der Raumluftqualität kann außerdem der Kontrolle der Wirksamkeit der Filterung und der Luftreinigung im Gebäude dienen.
- Durch die Integration in das Gebäudeautomationssystem können **Zonenfühler** die Anwesenheit von Personen erkennen, um die Belüftung hochzufahren, Alarmer zu melden und die Belegung in Echtzeit zu verfolgen. Darüber hinaus ermöglicht die **Belegungserkennung in Verbindung mit Sicherheitssystemen** eine Echtzeitintegration in Zugangskontrollsysteme und die Erkennung der Belegung anhand der Magnetkartenkontrollen.



VORBEUGENDE WARTUNG

- Über ZLT ferngesteuerte Raumluftqualität und Lüftung anhand bewährter Strategien
- Korrekturen und Störungsbeseitigung aus der Ferne
- Optimierte Wartungs- und Betriebskosten
- Rund um die Uhr aktive Steuerungszentrale



DAS BLUEDGE DIGITAL PORTAL

- Mit erweiterten Fernanalysefunktionen
- Optimierung der Energieeffizienz, der Betriebszeit der Geräte, des Benutzerkomforts und der Produktivität
- Effiziente Nutzung der Daten durch verschiedene Kommunikationsprotokolle
- Autonome oder ferngesteuerte Optimierung



NACHRÜSTLÖSUNGEN

INNOVATIVE TECHNOLOGIEN

- M5-Filter
- Neue Technologien für Filtermedien
- Hohe Abscheideleistung bei PM_{2,5}-Partikeln

UMRÜSTUNG/AUFRÜSTUNG ALTERNATIVEN

- UV-Nachrüstung für Klimazentralen
- Kohlenstoff- & F7-Filtertechnologie als Option
- Zusatzausrüstungen sind in den Standardrahmen bestehender Klimazentralen einfach nachzuinstallieren
- Wirksam gegen Viren, Bakterien, kleine Partikel und VOCs

VIelfÄLTIGE FILTER-LÖSUNGEN

- Hochwirksame Filterlösungen
- Große Auswahl an Luftfiltern
- Lösungen für unsere gesamte Produktpalette (Klimazentralen, Dachgeräte, Klimakonvektoren)
- Mehr als 1.300 verschiedene Luftfilter für alle Baugrößen/Filterungsanforderungen

DAS ERGEBNIS

Patienten auf der ganzen Welt verlassen sich darauf, dass Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen die bestmögliche Versorgung in einer sicheren und gesunden Umgebung bieten. Durch Strategien für gesunde Gebäude können diese wichtigen Einrichtungen den Patienten und der Gesellschaft helfen, die COVID-19-Pandemie zu überwinden, indem sie die Infektionsraten und die Verweildauer in den Krankenhäusern verringern, das Wohlbefinden von Patienten und Personal steigern und auf Dauer die Wirtschaftlichkeit erhöhen.

Erfahren Sie mehr über gesunde Gebäudelösungen und Strategien für medizinische Einrichtungen. [Kontaktieren Sie noch heute einen Carrier-Berater.](#)

¹ Krankheitsbekämpfungszentren (2020)

² Weltgesundheitsorganisation (2021)

³ Kowalski (2016)

⁴ Shaw, Kutryba, Crisp, Vallejo und Suñol (2009)

⁵ Hendron, Leach, Bonnema, Shekhar und Pless (2013)

⁶ Calkins (2009); Nimlyat und Kandar (2015)

⁷ Lowen, Mubareka, Steel und Palese (2007)

⁸ Thiel, Needy, Ries, Hupp und Bilec (2014)