

HDWN-Löschanlage im Rotkreuzkrankenhaus München Brandschutz mit Wassernebel

Komplexe Gebäudesysteme mit hohem Personenverkehr stellen besondere Anforderungen an den Brandschutz. Im Rotkreuzkrankenhaus München wurden jetzt durch den kompensatorischen Einbau einer automatischen Hochdruckwassernebel-Löschanlage die für eine funktionsgerechte und wirtschaftliche Nutzung erforderlichen offenen Strukturen realisiert.



Bild 1 Rotkreuzkrankenhaus München, 2. BA (Funktionsbau)

Bei der Bauaufgabe „Krankenhaus“ sind sehr heterogene Betriebseinrichtungen auf engem Raum unterzubringen, wie Küche, Labor, Röntgen, Pflegezimmer, Technikzentralen, OP-Säle und vieles mehr. Die vernetzten Funktionsanforderungen und der ständige Personenverkehr erfordern in der Regel eine möglichst offene, durchlässige Anordnung, um die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Abteilungen zu erleichtern und um schlanke Arbeitsabläufe zu erhalten.

Nutzung versus Brandschutz?

Dem Anspruch einer „barrierefreien“ Nutzung stehen mitunter die Anforderungen des Brandschutzes entgegen. Die Strategie des baulichen Brandschutzes zielt auf die Gewährleistung von feuer- und rauchsicheren Fluchtwegen ab, was tendenziell

zu kleinteiligen, abgeschlossenen Raumstrukturen führt. Zudem sind als Schutz gegen Feuerüberschlag in angrenzende Bauteile Öffnungen nach Außen nur eingeschränkt möglich, sowohl in Wand- als auch in Deckenbereichen. Das betrifft auch alle Medien, insbesondere Lüftungskanäle und Leitungen der Gewerke Sanitär, Heizung und Elektro. Die Durchführungen müssen brandschutztechnisch abgeschottet, bzw. mit Brandschutzklappen ausgestattet werden.

Die Bauordnungen bieten aber auch an, mit einer schutzzielorientierten Planung von den Richtlinien abzuweichen und spezifische Sonderlösungen/Konzepte zu entwickeln. Eine Kompensation nicht eingehaltener Abmessungen etc. kann beispielsweise durch technische Lösungen erfolgen, was für viele der oben genannten Sachzwänge wesentlich größere Spielräume bietet:

- Lockerung der strikten Brandschutzanforderungen für Fluchtwegen
- Türen, Fenster und Oberlichter ohne technische Brandschutzeinrichtungen
- zugängliche Installationen in der abgehängten Decke über Fluren

Brandschutz mit Konzept

Vor kurzem wurde im Rotkreuz-Krankenhaus München die Baumaßnahme „Erweiterung und Sanierung – 2. Bauabschnitt/Funktionsbau“ fertig gestellt. Sie umfasst im Tiefgeschoss eine Tiefgarage und Technikzentralen sowie im Untergeschoss die Zentralumkleide und die Küche. Der Untersuchungs- und Behandlungsbereich, unterteilt in Funktionsdiagnostik und Endoskopie sowie Röntgenabteilung mit Magnetresonanz- und Computertomograph nimmt das Erdgeschoss ein. Im 1. OG befindet sich die Operationsabteilung mit fünf Operationssälen, im 2. OG darüber die Lüftungszentrale.

Von Seiten des Bauherrn und des Architekten wurde für den Funktionsbau großer Wert auf Flexibilität und offene Gestaltung gelegt. Die geforderte Flexibilität wäre aber bei einer Umsetzung der Bauordnung mit den „üblichen“ Brandschutzvorkehrungen eingeschränkt worden. Im bevorstehenden 3. Bauabschnitt wird das Erdgeschoss um Ambulanzen der Chirurgie, Ultraschalluntersuchungsräume, eine Nothilfeabteilung und die Isotopendiagnostik erweitert. Die Gesamtfläche des Erdgeschosses beträgt im Endausbau etwa 2900 m² (2. Bauabschnitt 1300 m², 3. Bauabschnitt 1600 m²).



Bild 2 Anmeldung Röntgen. Offene Theken für Tresen und Stützpunkte

Die architektonische Werkplanung der Erweiterung des Rotkreuzkrankenhauses München stammt aus dem Architekturbüro Rappmannsberger, Rehle und Partner aus München. Das Brandschutzkonzept wurde in Zusammenarbeit mit dem Architekten, zwei Sachverständigenbüros für Brandschutz, der Branddirektion München und dem Planungsbüro für die automatische Löschanlage, Ingenieurbüro Gangl, erarbeitet.

Die offene und transparente Bauweise wurde u.a. durch den flächendeckenden Einbau einer automatischen Löschanlage im gesamten Erdgeschoss möglich. Zudem wird der im 2. Bauabschnitt befindliche Installationsgang im Tiefgeschoss mittels Löschanlage geschützt. Als Innovation im Krankenhausbau kommt dabei eine sogenannte Hochdruckwassernebel-Löschanlage (HDWN-Löschanlage) zum Einsatz.

Neben der automatischen Löschanlage wurden in allen Geschossen Entnahmestellen für eine Löschwasserleitung „Trocken“ vorgesehen. Die Einspeisung mit Löschwasser erfolgt im Bereich des Wirtschaftshofs durch die Feuerwehr. In Abstimmung mit der Branddirektion sind

im 1. Obergeschoss zur Bekämpfung von Entstehungsbränden Wandhydranten „Nass“ vom Typ S mit formbeständigem Druckschlauch nach DIN 14461 vorgesehen. In sämtlichen Geschossen werden Handfeuerlöscher nach den Vorgaben der BGR 133 vorgehalten.

HDWN-Löschanlage

Im Krankenhaus kommt der Rettung nicht gehfähiger Personen und somit der Rauchfreiheit der Rettungswege, große Bedeutung zu. Für diese Anforderungen ist die in diesem Objekt eingebaute Hochdruckwassernebel-Löschanlage besonders geeignet. Durch die sehr große Gesamtoberfläche der feinen Wasser(-nebel-)tröpfchen werden Temperaturen schnell abgesenkt sowie Rauchpartikel gebunden und ausgewaschen.

Als Löschmedium kommt dabei reines Wasser zum Einsatz. Es wird unter hohem Druck an den Düsen mit einer Tröpfchengröße von 50 bis 120 µm zerstäubt (Tabelle 1). Der so erzeugte Wasserdampf breitet sich im Raum aus und entzieht dem Feuer Wärmeenergie (Verdunstungskühlung). Gleichzeitig wird durch die große

Anzahl kleiner Tröpfchen die Hitzestrahlung so weit absorbiert, dass sich Personen in der Nähe eines Feuers aufhalten können ohne die Hitze zu spüren. Diese Eigenschaft unterstützt effektiv den sofortigen Einsatz der Rettungs- und Löschkräfte.

Ein weiterer Effekt ist, dass der Wasserdampf mit der Umgebungsluft vom Brandherd angesaugt und dort aufgrund der hohen Temperaturen verdampft wird. Neben der Energiebindung bei der Verdampfung vergrößert sich das Wasservolumen schlagartig auf das ca. 1600-fache und verdrängt am Brandherd den Sauerstoff. Diese örtliche Senkung der Sauerstoffkonzentration „erstickt“ dann das Feuer (Inertisierungseffekt). Personen werden dabei nicht gefährdet, da sich im übrigen Raum die Sauerstoffkonzentration nur unwesentlich ändert.

Geringer Platzbedarf

Ein enormer Vorteil, der auch bei der Planung für das Rotkreuzkrankenhaus mit ausschlaggebend war, ist der geringe Wasserbedarf der HDWN-Löschanlage. Aus der Neuregelung zur Bereitstellung

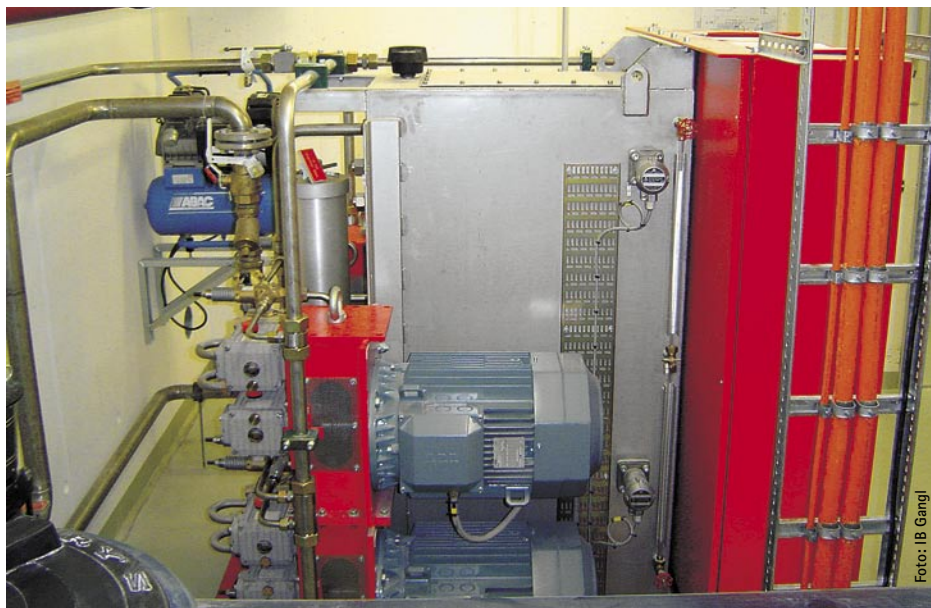


Bild 3 Hochdruck-Pumpeneinheit mit Schaltschrank und Vorlagebehälter 3000 l

von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, die im DVGW-Arbeitsblatt W 405 vorgenommen wird, ergibt sich, dass der zusätzliche Löschwasserbedarf für den Objektschutz zu 100 % vor Ort zu bevorraten ist.

Durch den Platzbedarf für die Löschwasserbevorratung einer konventionellen Anlage wären dringend erforderliche Tiefgaragenstellplätze entfallen. Die HDWN-Anlage benötigt im vorliegenden Objekt lediglich einen Vorlagebehälter mit einem Gesamtvolumen von 3000l, der direkt in der Zentrale der Löschanlagen aufgestellt werden konnte (Bild 3). Insgesamt ergeben sich mit der Hochdruckwassernebel-Löschanlage gegenüber einer konventionellen Sprinkleranlage damit folgende Vorteile:

- geringere Leitungsquerschnitte (für Räume bis 25m² ist in der Regel nur eine Düse erforderlich, dann liegt der Durchmesser der Anbindeleitung bei 12 mm)
- geringere Wassermengen erforderlich, nur ca. 10% einer konventionellen Sprinkleranlage (geringe Wasserbevorratung)

- geringe Wasserschäden bei Auslösung (auch an elektrischen Einrichtungen, z.B. Schaltschränken, medizinische Geräte usw.)
- sehr große Oberfläche der Wassertropfchen (gute Sichtverhältnisse durch Rauchgas- und Rußpartikelabschwächung)
- hohe Kühlwirkung des Wassernebels (Personenschutz und Sachwertschutz)
- geringe Betriebsausfallzeiten aufgrund geringer Wassermengen
- Hochdruckwassernebel breitet sich gasartig aus, wodurch verdeckt liegende Brandherde besser erreicht werden

Durch den Einbau der Hochdruckwassernebel-Löschanlage konnten für das Erdgeschoss im Rotkreuzkrankenhaus München verschiedene bauliche Erleichterungen/Verbesserungen erreicht werden:

- Alle elektrischen Medien dürfen in offenen Pritschen ohne Brandschutzabkofferung über den Fluren im Deckenbereich geführt werden.
- Es bestehen keine Brandschutzanforderungen für Decken über den Fluchtwegen.
- Die Zahl der Brandschutztüren wurde deutlich reduziert.



Bild 4 Düsenanordnung im Bereich des Deckenzwischenraums und als Raumschutz im Flur

- Der apparative Aufwand für Motor-türöffner an schweren Brandschutztüren, für Offenhaltevorrichtungen, für Brandschutzklappen und für Rauchabzugsvorrichtungen konnte wesentlich reduziert werden.
- Offene Theken für Anmeldetresen und Stützpunkte konnten ohne Abschottungen aus Brandschutzglas eingerichtet werden. Die zwingende Freihaltung der Flure von Brandlast wurde entschärft.
- Großflächige Dachverglasungen und Oberlichter benötigten trotz aufsteigender Bauteile keine Brandschutzverglasungen und keinen Rauchabzug.
- Die Bayerische Bauordnung sieht innerhalb von Gebäuden Brandwände in Abständen von höchstens 40 m vor. Diese Abstände dürfen mit dem Anbau des 3. Bauabschnitts überschritten werden.

Funktion und Schutzbereiche

Die im Rotkreuzkrankenhaus München eingebaute HDWN-Löschanlage arbeitet vollautomatisch als Nass-System mit Glasfassdüsen. Geschützt werden die Räume sowie der Deckenhohlraum über den Fluren (Bild 4). Das Wasser im Rohrnetz steht bis zu den Düsenköpfen an und wird durch eine Druckhaltepumpe ständig auf einem Druck von ca. 25 bar gehalten. Wird an den Düsen die zulässige Temperatur (Auslösetemperatur 57 °C, RTI < 50) überschritten, zerplatzt das Glasfass und der Druck im Rohrnetz fällt ab. Über den Schaltschrank werden dann nacheinander automatisch die vier Hochdruck-Pumpen (Betriebsdruck der Pumpen 140 bar) der Pumpeneinheit gestartet. Der Betriebsdruck am hydraulisch ungünstigsten Düsenkopf beträgt mindestens 80 bar.




Vergleich Tropfengröße		Tropfengröße in µm	Reaktionsoberfläche, relativ	Tropfenanzahl, relativ
	Sprinkler	>1000	1	1
	Niederdruckwassernebel NDWN	300	10	40
	Hochdruckwassernebel HDWN	50	400	8000

Tabelle 1 Vergleich HDWN, NDWN und Sprinkler

Quelle: Marloff, www.marloff.de

Das Auslösen der Anlage wird über ein Bereichsventil an die Brandmeldezentrale gemeldet und zur Alarmierung an die Feuerwehr weitergeleitet. Die Pumpen werden erst wieder von der Feuerwehr manuell abgeschaltet. Die Zentrale mit der Pumpeneinheit, dem Kompressor für die Druckhaltung im Rohrnetz, dem Schaltschrank und dem Vorlagebehälter befindet sich im Tiefgeschoss. Neben den oben genannten Schutzbereichen im Erdgeschoss wird durch die Anlage noch der Installationsgang im Tiefgeschoss geschützt.

Ausgenommen von der flächendeckenden Ausstattung mit Hochdruckwassernebel-Düsen sind nach Abstimmung mit der Branddirektion – analog der Regelung bei konventionellen Sprinkleranlagen – Räume bis ca. 20m², wenn diese feuerbeständige Wände (F90 nach DIN 4102) und Türen der Qualität T30, selbstschließend, besitzen.

Wirtschaftlichkeit

Der Bauherr erhält für die Baumaßnahme 2. Bauabschnitt vom Freistaat Bayern öffentliche Fördermittel. Aus diesem Grund musste vor der Realisierung der HDWN-Löschanlage ihre Wirtschaftlichkeit nachgewiesen werden. Dieser Nachweis konnte bereits durch die unmittelbaren Einsparungen erbracht werden.

Im Wesentlichen ergaben sich diese beim baulichen Brandschutz aus dem reduzierten Umfang an Brandschutztüren und -verglasungen. Bei der Haustechnik resultieren die Einsparungen aus dem Entfall von Brandschutzverkleidungen für Elektrokanäle in den notwendigen Fluren gemäß Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie sowie durch den Verzicht auf Brandschutzklappen für Lüftungskanäle und Einsparungen für maschinelle Entrauchungsanlagen. Darüber hinaus ergeben sich erhebliche Einsparungen beim Betrieb während der gesamten Nutzungsphase und bei Nutzungserweiterungen/-änderungen.

Die Abnahme der HDWN-Löschanlagen für den hier vorliegenden Anwendungsfall, durch den Verband der Schadensversicherer (VdS), war zum Zeitpunkt der Planung noch nicht möglich, da die entsprechenden Richtlinien für die Auslegung und Zulassung dieser Anlagen nicht existierten. Daher erfolgte die abschließende Abnahme und Prüfung der Anlagen durch einen verantwortlichen Sachverständigen für die Prüfung von sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen gemäß 5. Abschnitt zur Sachverständigenverordnung-Bau.

Geeignet für diese Abnahme sind Sachverständige für das Fachgebiet automatische Löschanlagen. Diese Vorgehensweise wurde vom Sachverständigenbüro in das Brandschutzkonzept aufgenommen und ersetzt in baurechtlicher Hinsicht die Prüfung durch die technische Prüfstelle des Verbands der Sachversicherer, sofern diese vom zuständigen Sachversicherer nicht ausdrücklich gefordert wird. Mittlerweile verfügt der hier eingebaute Anlagentyp für den Anwendungsfall Krankenhaus über ein entsprechendes Zertifikat vom Verband der Sachversicherer (VdS) und kann somit direkt durch den VdS abgenommen werden. ←