Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

Entwurfsplanung

Technischer Erläuterungsbericht RLT / GA

Bauvorhaben: Umbau / Sanierung Lüftungsanlagen
einschl. Gebäudeautomation
Elbe-Rossel-Halle
Mörikestraße 2
06862 Dessau-Roßlau

Bauherr: Stadt Dessau-Roßlau
Amt für zentrales Gebäudemanagement
Gustav-Bergt-Straße 1
06862 Dessau-Roßlau

Planer: KLS Ingenieurgesellschaft mbH
Thietmarstr.18
39128 Magdeburg

Tel. : 0391 / 535 589 90
Fax : 0391 / 535 589 99

Magdeburg, der 29.10.2021

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

400 Bauwerk – Technische Anlagen

430 Lufttechnische Anlagen

431 Lüftungsanlagen

- RLT-Anlage Mehrzweckhalle

Kernstück im Bestand der Lüftungsanlage für die Mehrzweckhalle ist ein Lüftungszentralgerät (AL-KO, AT4 24x20) mit Förderleistung 27.000 m³/h aus dem Baujahr 1998. Das Lüftungsgerät ist mit 2-stufig schaltbaren Zu- und Abluftventilatoren ausgestattet (Volllastbetrieb / Teillastbetrieb 66 %).

Volllastbetrieb ist bei Nutzung der Halle für Großveranstaltungen vorgesehen.

Teillastbetrieb ist bei Nutzung der Halle für Wettkämpfe und Schulsport vorgesehen.

Aufgrund der desolaten Regelungstechnik (nicht mehr reparierbar) kann der Teillastbetrieb nicht mehr genutzt werden. Daher muß die Lüftungsanlage seit mehreren Jahren für alle Nutzungsfälle im Volllastbetrieb betrieben werden. Die daraus resultierenden Betriebskosten sind enorm.

Im Sommer fördert die bestehende Zuluftanlage 100 % Frischluft in die Halle. Im Winter wird der Außenluftanteil je nach Nutzungsfall durch (empirische) Drosselung der Außenluftklappe reduziert (Schulsport 15% Klappenöffnung / ... / Veranstaltungen 70 % Klappenöffnung). Es findet eine lufthygienisch unzureichende einstufige Zuluftfilterung (F5-Filter) statt. Eine bedarfsgerechte Regelung der Frischlufteinbringung je nach Hallenauslastung ist nicht möglich.

Mit der eingeblasenen Zuluft wird im Winter die Halle beheizt. Damit die Zuluftdüsen es schaffen, die warme Zuluft von der Hallendecke bis in den Aufenthaltsbereich zu blasen, muß eine hohe Einblasgeschwindigkeit mit der Folge einer hohen Anlagen-Zuluftmenge realisiert werden. Das betrifft die gesamte Hallengrundfläche, da auch bei Teilnutzung bisher keine Abspernung einzelner Düsenstränge über ungenutzten Sportfeldern möglich ist.

Trotzdem ist regelungstechnisch nicht sichergestellt, daß die Zuluft ausreichend Wärme in den Aufenthaltsbereich der Sportler bringt. Diesbezügliche Erfahrungen liegen vor.

In gleichem Maße wie fehlende Wärme im Aufenthaltsbereich fehlt es dann dort auch am Luftaustausch durch Frischluft. Dieser findet dann überwiegend oberhalb der Aufenthaltszone statt, was hygienisch als bedenklich zu werten ist.

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

Um ein lufthygienisch und wirtschaftlich optimiertes Betriebsregime der Hallenlüftung zu realisieren sind folgende Um- und Einbauten in die Hallen-Lüftungsanlage geplant :

- Ersatz der Zuluftfilter F5 durch Filter ePM 2,5 (bzw. F7)
- Anlagenumbau in der Zentrale für Einbau einer zweiten Zuluft-Filterstufe ePM 1 (mind. 70 %), eines Schalldämpfers und Umbau der Zuluft-Kanalstrecke
- Einbau von motorischen Absperrklappen in die 5 Zuluft- Düsenstränge der Halle sowie in die 2 Zuluftstränge der Empore zwecks Teilabspernung des Zuluftkanalnetzes über ungenutzten Hallenzonen und Konzentration des Luftwechsels auf genutzte Zonen
- Umbau des Zuluft- und des Abluftgerätes durch Einbau von drehzahlregelbaren EC-Ventilatoren für bedarfsgerechte Luftmengenregelung und wirtschaftlichen Betrieb
- Temperatur- und Luftgüteregelung für die Aufenthaltsbereiche und Leistungsregelung des Lüftungszentralgerätes (siehe KG 480)

Aufgrund völlig unterdimensionierter Lüftungszentralengröße ist die Nachrüstung eines Wärmerückgewinnungssystems nicht möglich.

Nenn-Luftmengen nach Umbau :

- Schulsport : 10.710 m³/h, davon 3.000 m³/h Außenluft (50 Personen je 60 m³/h, 1,0-facher Luftwechsel)
- Wettkämpfe : 9.300 m³/h, davon 9.300 m³/h Außenluft (25 Sportler je 60 m³/h, 260 Zuschauer je 30 m³/h)
- Veranstaltungen : 21.000 m³/h, davon 21.000 m³/h Außenluft (826 Personen 7,0 l/s gem. DIN EN 15251)

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

- RLT-Anlage Sozialbereich

Kernstück im Bestand der Lüftungsanlage für die Mehrzweckhalle ist ein Lüftungszentralgerät (AL-KO, AT4 12x12) mit Förderleistung 6.250 m³/h aus dem Baujahr 1998. Das Lüftungsgerät ist mit 2-stufig schaltbaren Zu- und Abluftventilatoren ausgestattet (Volllastbetrieb / Teillastbetrieb 67 %). Die Anlage läuft ohne Umluftanteil.

Innerhalb des täglichen Zeitprogrammes soll die Anlage i.d.R. im Teillastbetrieb laufen.

Auf Volllastbetrieb soll die Anlage automatisch bei erhöhter Raumluftfeuchte in einem der beiden Umkleideräume geschaltet werden.

Das Abluftkanalnetz der RLT-Anlage ist konstruktiv falsch aufgebaut. Für die Sozialräume besteht es aus einem einzigen durch sämtliche Räume (10 Stück) durchlaufenden Abluftkanal mit falsch dimensionierten Abluftgitter-Größen.

Das falsch konstruierte Abluftkanalnetz der Sozialräume hat zur Folge, daß der erste Raum (Umkleide 2) am Abluftkanal mit dem 7,5-fachen der Sollluftmenge durchlüftet wird.

Hingegen ist der letzte Raum am Kanal (Umkleide 1) von der Lüftung abgeschnürt. Er wird bei Volllast lediglich mit 30 % der Sollluftmenge durchlüftet. Dadurch sind Feuchteschäden am Bauwerk zu erwarten. Lufthygienisch sind die Nutzungsbedingungen des Umkleideraumes 1 als bedenklich einzustufen. Das gilt um so mehr unter Pandemiebedingungen.

Der unzureichende Luftwechsel ist mit einer erhöhten Raumluftfeuchte verbunden. Das hat die automatische Schaltung in einen lange anhaltenden Volllastbetrieb zur Folge. Die daraus resultierenden Betriebskosten sind deutlich überhöht.

Um einen lufthygienisch und betriebswirtschaftlich optimierten Betrieb der Lüftung zu realisieren sind folgende Um- und Einbauten in die Sozialraum-Lüftungsanlage geplant :

- Ersatz der Zuluftfilter F5 durch Filter ePM 2,5 (bzw. F7)
- Anlagenumbau in der Zentrale durch Einbau von Luftmengenregelklappen in den Zuluft- und den Abluftkanal der Sozialräume und Einbau von Konstantvolumenstromreglern mit Schalldämpfern zu den Lehrerräumen sowie Umbau der dazugehörigen Kanalstrecken
- Umbau des Zuluft- und des Abluftgerätes durch Einbau von drehzahlregelbaren EC-Ventilatoren für bedarfsgerechte Luftmengenregelung und wirtschaftlichen Betrieb

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

- Umbau des Abluftkanalnetzes der Sozialräume gemäß Entwurfsplan und Abgleich der Raumluftmengen (Schlitzschiebereinstellungen der Zuluft- und der Abluftgitter)
- Rückbau eines Zuluftgitters des Verteilerflures
- Feuchte- und Luftgüteregelung für die Umkleideräume 1 und 2 sowie Leistungsregelung des Lüftungszentralgerätes (siehe KG 480)

Nenn-Luftmengen nach Umbau :

- Lüftungszentralgerät : 4.770 m³/h (100% Außenluft)
- Umkleideraum 1 : 806 m³/h
(20 Personen je 40 m³/h, 6,0-facher Luftwechsel)
- Umkleideraum 2 : 771 m³/h
(20 Personen je 38 m³/h, 6,0-facher Luftwechsel)

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

480 Gebäudeautomation

- GA-Anlage Mehrzweckhalle

Die Anlagentechnik der Gebäudeautomation im Bestand ist abgängig. Die Gerätegeneration ist seit langem abgekündigt und Ersatzbeschaffungen dafür nicht mehr möglich. Ein Umbau und eine Erweiterung der Regelungstechnik zur Abdeckung des Regelungsbedarfs der modernisierten Lüftungsanlage ist mit der alten Gerätegeneration MSR nicht möglich.

Die MSR-Schränke sind daher zu ersetzen und gegenüber dem Bestand funktionsgerecht zu erweitern. Der Aufstellort bleibt unverändert.

Die Verkabelung und die Feldgeräte im Bestand werden weiter genutzt.

Zu neuen Feldgeräten hin ist zusätzlich zu verkabeln.

Die GA-Anlage Mehrzweckhalle erfüllt für den künftig lufthygienisch und wirtschaftlich optimierten Betrieb im Wesentlichen folgende zusätzliche Funktionen :

- Erfassung und Verarbeitung des Raumlufzustandes „CO2-Gehalt“ Hallenluft im Aufenthaltsbereich Sportfeld 1 (Abluft-Kanalfühler)
- Erfassung und Verarbeitung des Raumlufzustandes „CO2-Gehalt“ Hallenluft im Aufenthaltsbereich Sportfeld 2 (Abluft-Kanalfühler)
- Erfassung und Verarbeitung des Raumlufzustandes „CO2-Gehalt“ und „Temperatur“ Hallenluft auf der Empore (Raumlufffühler)
- Filterüberwachung 2. Filterstufe ePM1,0
- Drehzahlregelung EC-Ventilatoren Zu- u. Abluft (luftgütegeführt zur Einhaltung eines oberen CO2-Grenzwertes von 1.000 ppm im Aufenthaltsbereich)

Details siehe Regelschemen

- GA-Anlage Sozialbereich

Eine Umbau und eine Erweiterung der Regelungstechnik zur Abdeckung des Regelungsbedarfs der modernisierten Lüftungsanlage ist mit der alten Gerätegeneration MSR nicht möglich.

Entwurfsplanung

Umbau Lüftungsinstallationen, Dessau - Roßlau, Elbe-Rossel-Halle

Die MSR-Schränke sind daher zu ersetzen und gegenüber dem Bestand funktionsgerecht zu erweitern. Der Aufstellort bleibt unverändert.

Die Verkabelung und die Feldgeräte im Bestand werden weiter genutzt.

Zu neuen Feldgeräten hin ist zusätzlich zu verkabeln.

Die GA-Anlage Sozialbereich erfüllt für den künftig lufthygienisch und wirtschaftlich optimierten Betrieb im Wesentlichen folgende zusätzliche Funktionen :

- Erfassung und Verarbeitung des Raumlufzustandes „CO₂-Gehalt“ Umkleideräume 1 und 2
(jeweils Raumfühler)
- Erfassung und Verarbeitung des Raumlufzustandes „relative Feuchte“ Umkleideräume 1 und 2
(jeweils Raumlufffühler)
- Luftmengenregelung Zuluft und Abluft als Klappenregelung
(luftgütegeführt zur Einhaltung eines oberen CO₂-Grenzwertes von 1.000 ppm im Aufenthaltsbereich)
- Kanaldruckerfassung Zuluft und Abluft zwischen Lüftungszentralgerät und den Regelklappen
- Drehzahlregelung EC-Ventilatoren Zu- u. Abluft
(kanaldruckgeführt)

Details siehe Regelschemen

- Anlage Cafeteria

Die Anlagentechnik der Gebäudeautomation im Bestand ist abgängig. Die Gerätegeneration ist seit langem abgekündigt und Ersatzbeschaffungen dafür nicht mehr möglich.

Da die Regelmodule dieser GA-Anlage in einem gemeinsamen Schaltschrankgehäuse mit den GA- Anlagen „Mehrzweckhalle“ und „Sozialbereich“ verbaut sind, gehen diese beim Umbau dieser beiden GA-Anlagen verloren.

Um die Lüftungsanlage der Cafeteria in der Zukunft wieder in Betrieb nehmen zu können (Verpachtbarkeit !) ist der Ersatz dieser GA-Anlage im 1:1-Funktionsumfang des Bestandes im Zuge des Umbaus der beiden anderen GA-Anlagen zeitgleich erforderlich.