

PROJECT RURES


D.T2.1.1 pre-investment report ventilation and
heat recovery in public sport centre of Leisnig

December, 2018



1. Introduction

| | |
|---|---|
| Project index number and acronym | CE933 RURES |
| Responsible partner (PP name and number) | City of Leisnig, PP2 (Contact Person: Frau Schewloka, city council Leisnig, Tel. +49342166658, schewloka@leisnig.de) |
| Project website | http://www.interreg-central.eu/RURES |
| Investment location | Chemnitzer Straße, 101, 04703, Leisnig |
| Delivery date | 12/2019 |



2. General description of pilot idea

The current heating and ventilation system of the gym in Leisnig is based on technology which was installed in 1991. The heating system is based on oil, the ventilation system is inefficient compared to current standards. Therefore an update on these technical devices is overdue. As there is a natural gas grid available in the district, it is sensible energetically to use a new boiler with gas condensing technology for heating and to combine it with a new ventilation system with efficient heat exchangers. In the future, a ventilation system with heat recovery is to be operated for the economical heating of the sports hall. A combined supply and exhaust air unit is planned according to the ErP Directive 2018 (Ecodesign Directive), which is equipped with a highly efficient cross-flow plate heat exchanger for heat recovery. This system will be installed in the ventilation centre of the building on the upper floor. Parallel to the renewal of the ventilation system, the boiler is also to be renewed. In the future, a gas condensing boiler will be used to supply the building with heat.

Since the planned Project aims the improvement of a sports hall in a small town located in a rural area there are benefits for different fields expected. For the city council this means to create a new and important location for the local development, through the social impacts and with using a modern energy technology.



3. Description of pilot investment

3.1. Technical analysis of the current state

The sports hall in Leißnig was built in 1986. The construction of the gym consists of an agricultural hall. But the building was used as a gym from the beginning. The current heating and ventilation system is based on technology which was installed in 1991.

The heating system is based on oil, the ventilation system is inefficient compared to current standards. The heat distribution system in the building consists of six heating circuits for static heating surfaces, for hot water preparation and for the planned heat recovery system. *Currently there is no night setback and no weekend setback in operation.*

With the exception of the sports hall, panel radiators and tubular steel radiators have been installed as room heating surfaces in the entire building complex.

The sports hall currently has an air heating system with separate supply air and exhaust air ducts, which is now being dismantled and replaced by the heat recovery system.

Only highly efficient circulation pumps with electronic output control have been installed to ensure energy-efficient operation of the system. Hydraulic balancing is carried out with the aid of balancing valves and differential pressure regulators. The sports hall is used by schools and several clubs. Occasionally there are also larger events in the evening.

3.2. Presentation of implementation of planned pilot investment

In the future, a ventilation system with heat recovery will be operated for the economic heating of the sports hall. This is a combined supply and return air unit in accordance with ErP Directive 2018 (Ecodesign Directive), which is equipped with a highly efficient cross-flow plate heat exchanger for heat recovery. This system will be installed in the ventilation centre of the building on the upper floor. Parallel to the renewal of the ventilation system, the boiler is also to be renewed. In the future, a gas condensing boiler will be used to supply the building with heat. The installation site is on the ground floor of the central heating plant. The nominal heating capacity of this boiler plant is to be 184 kW. Hot water is produced by means of two storage water heaters, also installed in the central heating plant.

Essential technical data for dimensioning the heat exchanger:

| <i>Outside air preheating (WRG)</i> | |
|---|------------------|
| <i>Fresh air temperature</i> | <i>-14.0 °C</i> |
| <i>Exhaust air temperature</i> | <i>22.0 °C</i> |
| <i>Relative humidity of the exhaust air</i> | <i>30.0%</i> |
| <i>Supply air temperature</i> | <i>15.0 °C</i> |
| <i>Temperature transfer degree dry (EN 308)</i> | <i>74 %</i> |
| <i>Heat recovery efficiency</i> | <i>81 %</i> |
| <i>Heat output</i> | <i>141.0 kW</i> |
| <i>Condensate accumulation</i> | <i>32.0 kg/h</i> |
| <i>Exhaust air temperature</i> | <i>-2.4 °C</i> |
| <i>Relative humidity of the exhaust air</i> | <i>100.0 %</i> |
| <i>WRG class acc. to EN 13053/2012</i> | <i>H1</i> |



Further essential components of the new combined supply and exhaust air system:

- *Filter parts (for outside air, exhaust air)*
- *Silencer parts (for outside air, exhaust air, supply air, exhaust air)*
- *Heating part (for reheating the supply air)*
- *Fans (for supply air, exhaust air)*

In direct connection with the installation of the ventilation system with WRG function, services of the following interior finishing trades are necessary:

- *Bricklaying and plastering work*
- *drywall works*
- *painting works*

The concrete ducts existing in the ground for supply and exhaust air can be cleaned and continue to be used for room ventilation. In addition, new ventilation ducts and air ducts made of galvanised sheet steel must be installed.

To implement the pilot installation, it requires a detailed planning. To gain an efficient and economical operation, the system planning contains a big variety of important aspects. Therefore, a selection is listed below and some important facts in term of the planning and the maintenance of the system are summed up.

- *an airtight building envelope must be achieved and tested*
- *the exhaust air zones must be arranged as compactly as possible to keep material expenditures and costs low*
- *The electrical consumption of the system must be kept as low as possible by selecting the appropriate fan for the system size.*
- *Fire and smoke protection devices, fire protection and thermal insulation are designed according to the rules of technology. In particular, the guideline on fire protection requirements for ventilation systems must be observed.*
- *The roof hoods and external grilles are to be classified into roof and façade under consideration of an attractive roof and façade design.*

The ventilation system and its components must be designed, constructed and installed in a way that it functions always and without any incidents. This includes the planning of enough maintenance openings and the protecting of the ventilation ducts from dust and dirt during the construction phase. The ventilation system must be correctly adjusted, and the necessary ventilation currents must be adapted to the desired characteristics of use. To ensure the correct and energy-saving use of the ventilation system, residents must not be instructed in its use. This requires a detailed instruction in the function and operating mode of the system, such as control or the process of changing the filter.



3.3. Energy and emission analysis

| energetic | energy consumption | energy demand | reduction of energy | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|
| | [kWh/a] | [kWh/m ² a] | [kWh/a] | [%/a] | [kWh/30a] |
| actual state | 207.995 | 260,2 | ./. | ./. | ./. |
| ventilation system with heat recovery | 158.700 | 198,6 | 49.295 | 23,7 | 1.478.846 |
| environment (emissions) | SO ₂ | NO _x | dust | CO ₂ | CO ₂ -reduction |
| | [g/a] | [g/a] | [g/a] | [kg/a] | [%] |
| actual state | 77.605 | 57.284 | 2.274 | 56.929 | ./. |
| ventilation system with heat recovery | 59.618 | 44.397 | 1.852 | 44.415 | 22 |

The table above shows that an energy saving of 23.7 percent can be achieved with the ventilation system with heat recovery. Furthermore, 22 percent of Co2 emissions can be saved. The calculated savings were related to the actual consumption. With the current heating system, it is not possible to sufficiently heat the hall during the winter months, which is why a higher consumption is possible.

3.4. Social analysis of pilot investment

Since the planned Project aims the improvement of a sports hall in a small town located in a rural area there are benefits for different fields expected. The closer environment consists of small towns like Leisnig, f.e. Colditz or Hartha. Leisnig itself has a variety of active sport and cultural associations as well as there are two schools. A well-functioning gym gives the schools and the associations an opportunity to hold up their sport exercises or to even use them for cultural events. This offers the whole society in the surrounding area a new, reasonable place to meet up and shape the daily life. Sport facilities are an important component for a well-functioning society and through that for a well-developed environment. With better and new sport offers the attractiveness of a rural area is expected to rise and to get an important economic factor. It can create jobs and have a big impact on the image of the area. For the city council this means to create a new and important location for the local development, through the social impacts and with using a modern energy technology. The current heating system would be updated to a more efficient ventilation system with heat exchangers. The whole facility would improve its environmental, social and economic impact through the update to a more efficient, environmental-friendly technology.



3.5. Building and technical legal requirements

The following current standards and guidelines must be observed when planning and executing the ventilation systems:

- EU-VO 1253/2014/EG - “Anforderungen an die Energieeffizienz von RLT-Geräten”
- DIN 1946 - “Lüftungstechnische Anlagen (VDI-Lüftungsregeln)”
- DIN EN 13779 - “Lüftung von Nichtwohngebäuden”
- DIN 18379 - “ATV für Bauleistungen Raumlufthtechnische Anlagen (VOB/C)”
- VDI 3803 Blatt 1 - “Raumlufthtechnik, Zentrale Raumlufthtechnische Anlagen”
- VDI 3803 Blatt 5 - “Raumlufthtechnik, Wärmerückgewinnungssysteme”
- VDI 6022 - “Hygieneanforderungen an Raumlufthtechnische Anlagen und Geräte”
- Muster- “Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen”
- The maintenance and repair of the ventilation system is carried out in accordance with the standards DIN EN 15239 "Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen" and DIN EN 15240 "Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage".

4. Timeframe of investment

| | |
|------------|------------|
| Start date | 08.07.2019 |
| End date | 16.08.2019 |

The following procedure is planned

Delivery, installation and commissioning of the ventilation system with heat recovery function should take place during the summer holidays 2019 (08.07.-16.08.2019).

| | |
|-------------------------------|---|
| 28 th week 2019 | Disassembly of the old ventilation system; bricklaying and painting work in the ventilation center |
| 29 th week of 2019 | Disassembly of the old ventilation system; bricklaying and painting work in the ventilation center |
| 30 th week of 2019 | Delivery and installation of ventilation unit and control cabinet Installation of fire dampers bricklaying for fire dampers |
| 31 st week of 2019 | Final assembly of ventilation unit and control cabinet |



| | |
|-------------------------------------|---|
| | <i>Installation of air ducts, thermal insulation and electrical installation</i> |
| <i>32nd week of 2019</i> | <i>Final assembly of ventilation unit and control cabinet Installation of air ducts, thermal insulation and electrical installation</i> |
| <i>33rd week of 2019</i> | <i>Commissioning ventilation unit, control cabinet, complete system expert examination painting work cleaning building inspection</i> |

5. Financial analysis of the pilot investment

| <i>energetic</i> | <i>energy consumption</i> | <i>energy demand</i> | <i>reduction of energy</i> | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| | <i>[kWh/a]</i> | <i>[kWh/m²a]</i> | <i>[kWh/a]</i> | <i>[%/a]</i> | <i>[kWh/30a]</i> |
| <i>actual state</i> | 207.995 | 260,2 | ./. | ./. | ./. |
| <i>ventilation system with heat recovery</i> | 158.700 | 198,6 | 49.295 | 23,7 | 1.478.846 |
| <i>economical</i> | <i>investment⁴⁾</i> | | <i>energy costs</i> | <i>energy saving</i> | <i>amortisation</i> |
| | <i>[€]</i> | | <i>[€/a]</i> | <i>[€/a]</i> | <i>[years]</i> |
| <i>actual state</i> | ./. | | 13.875 | ./. | ./. |
| <i>ventilation system with heat recovery</i> | 156.068 | | 10.268 | 3.608 | 43 |

The costs of the pilot investment amount to € 156,068 and are described in more detail below. Since the new ventilation system can save a total of 23.7 percent of energy costs. The savings are 3608 € per year. Excluding subsidies, the time of amortisation is currently 43 years.

With the current heating system it is not possible to sufficiently heat the hall in the winter months, which is why a higher consumption and a shorter time of amortisation can be assumed.



The following table lists the costs of the pilot investment. The detailed costs can be found in chapter 9.

| Karl-Zimmermann-Sporthalle Leisnig | | | |
|---|----------|--------------|--------------|
| Stand: 25.01.2019 | | | |
| Cost estimate: Ventilation system with WRG function | | | |
| cost group | quantity | GP netto | GP brutto |
| Summary of costs | | netto | brutto |
| 340/350 Interior walls and ceilings | | 10.000,00 € | 11.900,00 € |
| 420 Heat supply systems | | 3.620,00 € | 4.307,80 € |
| 430 Air-conditioning systems | | 89.630,00 € | 106.659,70 € |
| 440 Power installations | | 800,00 € | 952,00 € |
| 490 Other measures for technical equipment | | 2.100,00 € | 2.499,00 € |
| 730 Architectural and engineering services | | 25.000,00 € | 29.750,00 € |
| Total sum: Ventilation system with WRG function | | 131.150,00 € | 156.068,50 € |

The following funding opportunities are available for the pilot project

- KfW (Credit Institute for Reconstruction)

KfW promotes individual activities with 5% of the investment volume. If the KfW standard is reached, up to 17.5% financing is possible. The funding is financed from the CO2 building refurbishment programme of the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi). The funding guidelines are summarised in funding programme 218.¹

- NKI (“Nationale KlimaschutzInitiative”; directive on the promotion of climate protection projects in social, cultural and public institutions)

The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety is promoting the rehabilitation of ventilation and air conditioning systems and

components in non-residential buildings as well as the retrofitting of air conditioning systems in schools and kindergartens as part of a complete refurbishment.

This Directive shall enter into force on 1 January 2019 and shall apply until 31 December 2022.

| | conveyorquote | Minimumturn towards | conveyorquote for financially weak communes |
|---------------------|---------------|---------------------|---|
| Ventilation systems | 25 % | 5 000 € | 30 % |

The funding requirements are laid down in the Directive for the promotion of climate protection projects in the municipal environment²

¹ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energetische-Stadtsanierung/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kommunen-%28218%29/index.html>

²

https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/elements/files/7AB1D8E4BFBE0EEBE0539A695E864372/current/document/Richtlinie_zur_Foerderung_von_Klimaschutzprojekten_im_kommunalen_Umfeld.pdf



6. SWOT analysis

| <i>Strengths</i> | <i>Weaknessess</i> |
|---|--|
| <i>efficient technology</i> <i>High indoor air quality (Heating, cooling, humidifying and dehumidifying the supply air)</i> | <i>high investment sums</i> <i>complex installation</i> <i>complex regulation</i> |
| <i>Opportunities</i> | <i>Threats</i> |
| <i>high energy savings</i> <i>declining heating costs with heat recovery</i> <i>protection against structural defects (mould, humidity)</i> | <i>efficiency and energy savings depending to the airtightness of the building</i> <i>fire protection</i> <i>space requirement</i> |

7. Transferability of pilot investment

As mentioned in point 3.4. the location of the project is surrounded by similar small towns. The whole region would benefit of an energetic and structural improvement of public facilities to have a supportive impact on the cultural infrastructure. The measure is relatively small and may have a major impact for the society and the environment in such a region. Especially in rural areas the number of old unrefurbished buildings is quite high. Throughout an extensive redevelopment of these buildings and the integration of modern renewable energy technologies the ecological balance of these areas can be highly improved

Technically speaking the integration of a new ventilation system in an existing building always takes individual preparation, planning and implementation but the benefits for the society contain a big variety of opportunities. In general, there is a high potential for local authorities to improve the attractiveness throughout extensive renovations of run-down buildings and to counteract the urbanization.



8. Conclusion and further suggestions

The existing heating system is inefficient and in great need of renovation. By installing a combined supply and exhaust air system with heat recovery, 24% of the final energy requirement and 22% of CO₂ emissions can be saved.

The investment costs for the new ventilation system amount to 156.068,00 €. Related to the determined energy requirement, the ventilation system with heat recovery pays for itself after 26 years.

The sports hall is an important component for functioning society and thus for a well-developed environment. A well-functioning sports hall gives schools and clubs the opportunity to maintain their sporting activities or even use them for cultural events. It is important that the sports hall remains attractive to users in order to provide a new, sensible place for the whole of society to meet and organise everyday life in the surrounding area.

In summary, switching to a more efficient, environmentally friendly technology can improve the environmental, social and economic impact.

9. Appendices - project documentation related to pilot investment and all necessary permits in national language

The following are the relevant project documents that were prepared before the start of the pilot investment

1. *Photo documentation of the inspection*
2. *detailed cost estimate*
3. *building specification*
4. *conceptual design*

1. Photodocumentation of the inspection



Street view



North side view



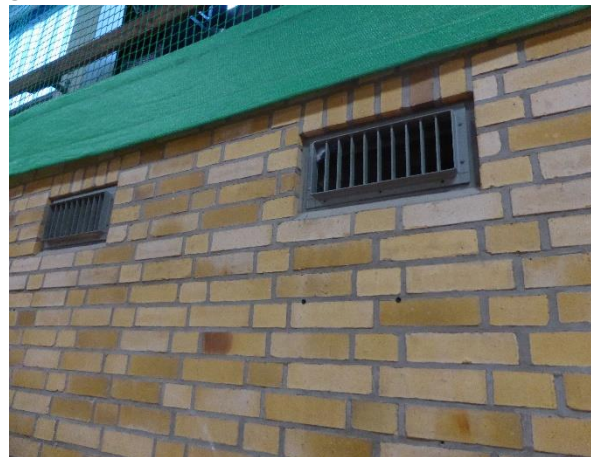
Central heating and ventilation unit



Southern side view



Interior view of the hall



ventilation outlets



Interior view of the floor



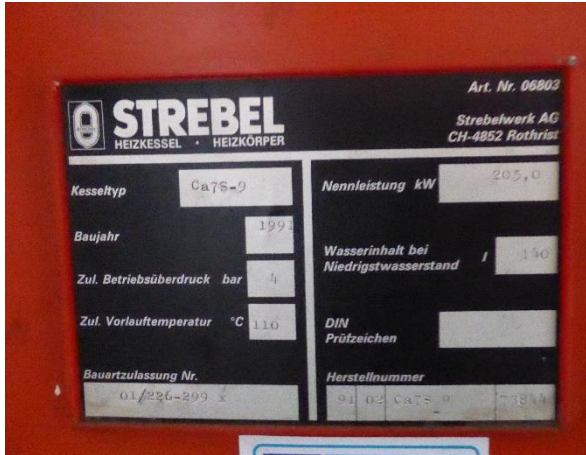
Radiator in the floor



Entrance door



Heating system



Heating system nameplate



oil tank



hot water tank



hot water tank



View of the existing ventilations system



View of the existing ventilations system



View of the existing ventilations system



Ventilation system nameplate



2. Detailed cost estimate

Karl-Zimmermann-Sporthalle Leisnig

Stand: 25.01.2019

| Kostenschätzung: Lüftungsanlage mit WRG-Funktion | | | | | |
|---|-------|------|------------|------------|------------|
| KG | Menge | ME | EP netto | GP netto | GP brutto |
| 340/350 Innenwände und Decken | | | | | |
| Maurer- und Putzarbeiten | 1 | psch | 5.000,00 € | 5.000,00 € | 5.950,00 € |
| Trockenbauarbeiten | 1 | psch | 2.000,00 € | 2.000,00 € | 2.380,00 € |
| Malerarbeiten | 1 | psch | 3.000,00 € | 3.000,00 € | 3.570,00 € |
| 420 Wärmeversorgungsanlagen | | | | | |
| 422 Wärmeverteilnetze | | | | | |
| C-Stahl-Installationsrohr DN 32-40, inkl. Form- und Verbindungsstücke, Dicht- und Befestigungsmaterial, inkl. Dämmung | 40 | m | 45,00 € | 1.800,00 € | 2.142,00 € |
| Röhrenfedermanometer Klasse 1 | 2 | St | 35,00 € | 70,00 € | 83,30 € |
| Zeigerthermometer Klasse 1 | 2 | St | 25,00 € | 50,00 € | 59,50 € |
| Dreiwegeventil mit Stellantrieb | 1 | St | 550,00 € | 550,00 € | 654,50 € |
| MSR- und Elektroinstallation | 1 | St | 300,00 € | 300,00 € | 357,00 € |
| Hocheffizienz-Umwälzpumpe DN 32 | 1 | St | 850,00 € | 850,00 € | 1.011,50 € |
| 430 Lufttechnische Anlagen | | | | | |
| 431 Lüftungsanlagen | | | | | |
| Absperr- und Regelvorrichtungen | | | | | |
| Brandschutzklappe K90, Stellmotor | 4 | St | 650,00 € | 2.600,00 € | 3.094,00 € |
| Brandschutzklappe K90, Schmelzlot | 8 | St | 380,00 € | 3.040,00 € | 3.617,60 € |



Karl-Zimmermann-Sporthalle Leisnig

Stand: 25.01.2019

| Kostenschätzung: Lüftungsanlage mit WRG-Funktion | | | | | |
|--|-------|----|-------------|-------------|-------------|
| KG | Menge | ME | EP netto | GP netto | GP brutto |
| Verpressen BSK/BAV | 12 | St | 90,00 € | 1.080,00 € | 1.285,20 € |
| Drosselklappe DN 125-200 | 8 | St | 30,00 € | 240,00 € | 285,60 € |
| Lüftungsleitungen inkl. Dämmung | | | | | |
| Luftkanal, Formstücke | 250 | m2 | 42,00 € | 10.500,00 € | 12.495,00 € |
| Wärmedämmung Luftkanal, Formstücke | 170 | m2 | 35,00 € | 5.950,00 € | 7.080,50 € |
| Wickelfalzrohr DN 100-200 inkl. Form- und Verbindungsstücke, Dicht- und Befestigungsmaterial | 120 | m | 28,00 € | 3.360,00 € | 3.998,40 € |
| Wärmedämmung Lüftungsrohrleitungen | 30 | m2 | 32,00 € | 960,00 € | 1.142,40 € |
| Reinigung Betonkanal Zuluft | 1 | St | 5.000,00 € | 5.000,00 € | 5.950,00 € |
| Reinigung Betonkanal Abluft | 1 | St | 3.500,00 € | 3.500,00 € | 4.165,00 € |
| Luftdurchlässe | | | | | |
| Außengitter, Wetterschutzgitter | 1 | St | 800,00 € | 800,00 € | 952,00 € |
| Deflektorhaube inkl. Dachdurchführung | 3 | St | 850,00 € | 2.550,00 € | 3.034,50 € |
| Lüftungsventil DN 100-160 | 20 | St | 25,00 € | 500,00 € | 595,00 € |
| Zu- und Abluftgerät | | | | | |
| Zu- und Abluftgerät mit WRG-Funktion | 1 | St | 28.000,00 € | 28.000,00 € | 33.320,00 € |
| Schaltschrank für Zu- und Abluftgerät mit Regelung, MSR- und Elektroinstallation | 1 | St | 12.500,00 € | 12.500,00 € | 14.875,00 € |
| Rauchauslöseeinrichtung | 3 | St | 850,00 € | 2.550,00 € | 3.034,50 € |
| 439 Lufttechnische Anlagen, sonstiges | | | | | |
| Kernbohrungen bis DN 350 in Stahlbetondecken | 2 | St | 110,00 € | 220,00 € | 261,80 € |
| Kernbohrungen bis DN 350 in Mauerwerks-/Betonwände | 15 | St | 110,00 € | 1.650,00 € | 1.963,50 € |
| Kernbohrungen bis DN 450 in Mauerwerks-/Betonwände | 5 | St | 160,00 € | 800,00 € | 952,00 € |



Karl-Zimmermann-Sporthalle Leisnig

Stand: 25.01.2019

| Kostenschätzung: Lüftungsanlage mit WRG-Funktion | | | | | |
|---|-------|------|-------------|-------------|-------------|
| KG | Menge | ME | EP netto | GP netto | GP brutto |
| Bezeichnungsschilder | 10 | St | 8,00 € | 80,00 € | 95,20 € |
| Hygiene- und Dichtheitsprüfung aller neu installierten Luftkanäle und Rohrleitungen | 1 | St | 1.800,00 € | 1.800,00 € | 2.142,00 € |
| Sachverständigenprüfung Brandschutz gemäß SächsHausPrüfVO | 1 | St | 1.200,00 € | 1.200,00 € | 1.428,00 € |
| Einregulierung und Inbetriebnahme der RLT-Anlagen | 1 | St | 500,00 € | 500,00 € | 595,00 € |
| Erstellen der Revisionsunterlagen | 1 | St | 250,00 € | 250,00 € | 297,50 € |
| 440 Starkstromanlagen | | | | | |
| 444 Niederspannungsinstallationsanlagen | | | | | |
| Spannungsversorgung Schaltschrank Zu- und Abluftgerät | 1 | psch | 800,00 € | 800,00 € | 952,00 € |
| 490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen | | | | | |
| 494 Abbruchmaßnahmen | | | | | |
| Demontage und Entsorgung vorhandener Lüftungs- installationen | | | | | |
| Demontage Lüftungsgerät mit Zubehör | 1 | St | 1.500,00 € | 1.500,00 € | 1.785,00 € |
| Demontage Luftkanal | 120 | m2 | 5,00 € | 600,00 € | 714,00 € |
| 730 Architekten- und Ingenieurleistungen | | | | | |
| Ingenieurleistungen Bauwerk-Baukonstruktionen | 1 | psch | 3.000,00 € | 3.000,00 € | 3.570,00 € |
| Ingenieurleistungen Bauwerk-Technische Anlagen | 1 | psch | 22.000,00 € | 22.000,00 € | 26.180,00 € |

Karl-Zimmermann-Sporthalle Leisnig

Stand: 25.01.2019



| <i>Kostenschätzung: Lüftungsanlage mit WRG-Funktion</i> | | | | | |
|---|--------------|-----------|-----------------|---------------------|---------------------|
| <i>KG</i> | <i>Menge</i> | <i>ME</i> | <i>EP netto</i> | <i>GP netto</i> | <i>GP brutto</i> |
| <i>Kostenzusammenstellung</i> | | | | <i>netto</i> | <i>brutto</i> |
| <i>340/350 Innenwände und Decken</i> | | | | <i>10.000,00 €</i> | <i>11.900,00 €</i> |
| <i>420 Wärmeversorgungsanlagen</i> | | | | <i>3.620,00 €</i> | <i>4.307,80 €</i> |
| <i>430 Lufttechnische Anlagen</i> | | | | <i>89.630,00 €</i> | <i>106.659,70 €</i> |
| <i>440 Starkstromanlagen</i> | | | | <i>800,00 €</i> | <i>952,00 €</i> |
| <i>490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen</i> | | | | <i>2.100,00 €</i> | <i>2.499,00 €</i> |
| <i>730 Architekten- und Ingenieurleistungen</i> | | | | <i>25.000,00 €</i> | <i>29.750,00 €</i> |
| <i>Gesamtsumme: Lüftungsanlage mit WRG-Funktion</i> | | | | <i>131.150,00 €</i> | <i>156.068,50 €</i> |



3. building specification

Baubeschreibung Bauwerk nach DIN 276

Vorhaben: Karl-Zimmermann-Sporthalle, 04703 Leisnig

Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG-Funktion)

Bauherr: Stadt Leisnig

Stand: 25.01.2019

340/350 Innenwände und Decken

In unmittelbarem Zusammenhang mit dem Einbau der Lüftungsanlage mit WRG-Funktion sind Leistungen der folgenden Innenausbauwerke notwendig:

Maurer- und Putzarbeiten

Trockenbauarbeiten

Malerarbeiten

421 Wärmeerzeugungsanlagen

Zur Heizwärmeversorgung des Gebäudes dient ein Gasbrennwertheizkessel, der in der Heizzentrale im Erdgeschoss aufgestellt ist (Baujahr 2019). Die Nennheizleistung dieser Kesselanlage beträgt 184 kW. Die Warmwasserbereitung erfolgt mittels zweier Speicherwassererwärmer, ebenfalls aufgestellt in der Heizzentrale.

422 Wärmeverteilnetze

Das Wärmeverteilsystem im Gebäude besteht aus sechs Heizkreisen für statische Heizflächen, für die Warmwasserbereitung und für die geplante WRG-Anlage.

Es sind ausschließlich hocheffiziente Umwälzpumpen mit elektronischer Leistungsregelung eingebaut worden, um den energieeffizienten Betrieb der Anlage zu sichern. Der hydraulische Abgleich erfolgt mit Hilfe von Strangregulierventilen und Strangdifferenzdruckreglern.

Zur Wärmeversorgung des Erhitzerteils der Lüftungsanlage mit WRG-Funktion sind neue Heizwasservor- und -rücklaufleitungen zu installieren.



423 Raumheizflächen

Die Festlegung der notwendigen Raumtemperaturen und die Heizlastberechnung erfolgen nach DIN EN 12831.

Als Raumheizflächen sind - mit Ausnahme der Sporthalle selbst - im gesamten Gebäudekomplex Plattenheizkörper und Stahl-Röhrenradiatoren eingebaut worden.

Die Sporthalle besitzt gegenwärtig eine Luftheizung mit getrennter Zuluft- und Abluftführung, die nunmehr demontiert und durch die WRG-Anlage ersetzt wird.

430 Lufttechnische Anlagen

Lüftungsanlagen

Zur wirtschaftlichen Beheizung der Sporthalle wird zukünftig eine Lüftungsanlage mit WRG-Funktion betrieben. Es handelt sich dabei um ein Kombiniertes Zuluft- und Abluftgerät nach ErP-Richtlinie 2018 (Ökodesign-Richtlinie), das mit einem hocheffizienten Kreuzstrom-Plattenwärmeübertrager zur Wärmerückgewinnung ausgerüstet ist. Diese Anlage wird in der RLT-Zentrale des Gebäudes im Obergeschoss aufgestellt.

Beschreibung des Wärmeübertragers:

Hocheffizienter Plattenwärmetauscher stehend

Rekuperative Wärme- und Kälterückgewinnung gemäß VDI 2071 in hocheffizienter Ausführung mittels korrosionsbeständiger Spezial-Aluminiumplatten zur Nutzung der in der Abluft enthaltenen sensiblen und latenten Wärmeenergie. Ausführung des Plattenpaketes silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C. Die Platten haben untereinander eine formschlüssige Falzverbindung, dadurch ergibt sich für den Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialstärke. Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in

den besonders stabilen AluminiumStrangpresshohlprofilen des Gehäuses verklebt. Die Seitenwände aus Aluzink-Blech sind bündig mit diesen verschraubt. Die technischen Daten sind durch Eurovent zertifiziert. Die Eignung der Tauscher zum Einsatz in der allgemeinen Raumluftechnik und im Krankenhausbereich ist durch das Institut für Lufthygiene ILH Berlin

zertifiziert. Außen- und Fortluft werden getrennt geführt. Bypassklappe luftdicht ausgeführt in Dichtigkeitsklasse 2 (nach DIN EN 1751) auf der Außenluftseite, mit profilierten, gegenläufigen Lamellen zur Leistungs- und Reifschutzregelung. Spezielle Federstahlanpressvorrichtung sorgt für geringste Drehmomente. Klappenstellung durch Kerbung außen an der Klappe sichtbar, keine Hebel zur Kraftübertragung notwendig. Keine Zahnräder im Luftstrom, dadurch für erhöhte Hygieneanforderungen geeignet.

Klappenstellmotor stufenlos montiert. Korrosionsbeständige isolierte Aluminium-Kondensatwanne gemäß VDI 6022 und 3803 mit allseitigem 3-D Gefälle zum im Geräterahmen



integrierten seitlichen Ablaufstutzen 1 1/4" für kontinuierliche vollständige Abführung von Kondensat, mit Eignungsnachweis durch TÜV-Süd. Revisionstür 50 mm dick. Revisionstür mit außenliegenden Scharnieren. Türe mit Werkzeug und integrierter Griffleiste zu öffnen, Anpressdruck durch Drehverschluss einstellbar. Umlaufendes und alterungsbeständiges Spezialprofil mit Doppeldichtlippe hochwirksam bei Über- und Unterdruck. Revisionstür bestehend aus thermisch entkoppeltem Innen- und Außenelement aus vollverzinktem Stahlblech. Zwischen Innen- und Außenelement eingelegte hochwertige Mineralwollisolierung, Baustoffklasse A1 (nicht brennbar) nach DIN 4102, allseits metallisch eingeschlossen. Thermische und schalltechnische Eigenschaften wie Verkleidungsplatten mit eingelegter Isolierung. Druckseitige Türen sind mit automatischer "Fangvorrichtung" am Griff ausgerüstet. Revisionstür 50 mm dick. Revisionstür mit außenliegenden Scharnieren. Türe mit Werkzeug und integrierter Griffleiste zu öffnen, Anpressdruck durch Drehverschluss einstellbar. Umlaufendes und alterungsbeständiges Spezialprofil mit Doppeldichtlippe hochwirksam bei Über- und Unterdruck. Revisionstür bestehend aus thermisch entkoppeltem Innen- und Außenelement aus vollverzinktem Stahlblech. Zwischen Innen- und Außenelement eingelegte hochwertige Mineralwollisolierung, Baustoffklasse A1 (nicht brennbar) nach DIN 4102, allseits metallisch eingeschlossen. Thermische und schalltechnische Eigenschaften wie Verkleidungsplatten mit eingelegter Isolierung. Druckseitige Türen sind mit automatischer "Fangvorrichtung" am Griff ausgerüstet. Revisionstür 50 mm dick. Revisionstür mit außenliegenden Scharnieren. Türe mit Werkzeug und integrierter Griffleiste zu öffnen, Anpressdruck durch Drehverschluss einstellbar. Umlaufendes und alterungsbeständiges Spezialprofil mit Doppeldichtlippe hochwirksam bei Über- und Unterdruck. Revisionstür bestehend aus thermisch entkoppeltem Innen- und Außenelement aus vollverzinktem Stahlblech. Zwischen Innen- und Außenelement eingelegte hochwertige Mineralwollisolierung, Baustoffklasse A1 (nicht brennbar) nach DIN 4102, allseits metallisch eingeschlossen. Thermische und schalltechnische Eigenschaften wie Verkleidungsplatten mit eingelegter Isolierung. Druckseitige Türen sind mit automatischer "Fangvorrichtung" am Griff ausgerüstet.

Wesentliche Technische Daten zur Dimensionierung des Wärmeübertragers:

Hocheffizienter Plattenwärmetauscher stehend

| | |
|--|-----------|
| Außenluftvorwärmung (WRG) | |
| Außenluft-Temperatur | -14,0 °C |
| Abluft-Temperatur | 22,0 °C |
| Relative Feuchte der Abluft | 30,0 % |
| Zuluft-Temperatur | 15,0 °C |
| Temperaturübertragungs- grad trocken (EN 308) | 74 % |
| Rückwärmezahl | 81 % |
| Wärmeleistung | 141,0 kW |
| Kondensatanfall | 32,0 kg/h |
| Fortluft-Temperatur | -2,4 °C |
| Relative Feuchte der Fortluft | 100,0 % |
| WRG Klasse gem. EN 13053/2012 | H1 |



Weitere wesentliche Bestandteile der neuen Kombinierten Zu- und Abluftanlage:

Filterteile (für Außenluft, Abluft)

Schalldämpferteile (für Außenluft, Fortluft, Zuluft, Abluft)

Erhitzerteil (für Nacherwärmung der Zuluft)

Ventilatoren (für Zuluft, Abluft)

Neben der eigentlichen Halle müssen die fensterlosen Umkleide- und Sanitärräume der Sporthalle mechanisch be- und entlüftet werden. Das geschieht zukünftig ebenfalls mit Hilfe der neuen Lüftungsanlage mit WRG-Funktion.

Es müssen neue Lüftungsleitungen und Luftkanäle installiert werden. Diese bestehen aus verzinktem Stahlblech. Darüber hinaus werden die im Erdreich vorhandenen, als Betonkanal ausgeführten Leitungen für Zuluft und Abluft gereinigt und weiterhin zur Raumlüftung genutzt.

Brandschutz- und Rauchschutzvorrichtungen, Brandschutz- und Wärmedämmung werden nach den Regeln der Technik ausgeführt. Insbesondere ist dabei die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen zu beachten.

Die Dachhauben und Außengitter sind unter Beachtung einer ansprechenden Dach- und Fassadengestaltung in Dach und Fassade einzuordnen.

Lufttechnische Anlagen, sonstiges

Für die Durchführung von Lüftungsrohren durch Wände und Betondecken sind Kernbohrarbeiten auszuführen.

Die lufttechnischen Anlagen sind gemäß SächsHausPrüfVO durch einen bauaufsichtlich anerkannten Sachverständigen bezüglich der Belange des Brandschutzes zu prüfen.

440 Starkstromanlagen

444 Niederspannungsinstallationsanlagen

Es müssen neue Kabel und Leitungen, ein Unterverteiler sowie Verlegesysteme und diverse Geräte installiert werden, um die Stromversorgung der neuen Lüftungsanlage mit WRG-Funktion zu gewährleisten.

490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen

494 Abbruchmaßnahmen



Das vorhandene Lüftungsgerät und die lufttechnischen Installationen sind zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

730 Architekten- und Ingenieurleistungen

Zur Planung notwendiger baulicher Änderungen im Gebäude sowie zur Planung der technischen Ausrüstung sind die notwendigen Architekten- und Ingenieurleistungen zu erbringen.

Baurecht und Regeln der Technik

Bei der Planung und Ausführung der Lufttechnischen Anlagen sind insbesondere folgende aktuelle Normen und Richtlinien zu beachten:

*EU-VO 1253/2014/EG - Anforderungen an die Energieeffizienz von RLT-Geräten
DIN 1946 - Lüftungstechnische Anlagen (VDI-Lüftungsregeln)
DIN EN 13779 - Lüftung von Nichtwohngebäuden
DIN 18379 - ATV für Bauleistungen Raumlufthtechnische Anlagen (VOB/C)
VDI 3803 Blatt 1 - Raumlufthtechnik, Zentrale Raumlufthtechnische Anlagen
VDI 3803 Blatt 5 - Raumlufthtechnik, Wärmerückgewinnungssysteme
VDI 6022 - Hygieneanforderungen an Raumlufthtechnische Anlagen und Geräte
Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen*

Zeitplan und Bauablauf

Lieferung, Einbau und Inbetriebnahme der Lüftungsanlage mit WRG-Funktion sollen während der Sommerferien 2019 (08.07.-16.08.2019) erfolgen.

Folgender Ablauf ist vorgesehen:

28. KW 2019:
*Demontage der alten Lüftungsanlage
Maurer- und Malerarbeiten Lüftungszentrale*

29. KW 2019:
*Reinigung der vorhandenen Betonkanäle für Zuluft und Abluft
Maurer- und Malerarbeiten Lüftungszentrale*

30. KW 2019:
*Anlieferung und Aufstellung von Lüftungsgerät und Schaltschrank
Einbau von Brandschutzklappen
Maurerarbeiten für Brandschutzklappen*



31. KW 2019:

Fertigmontage Lüftungsgerät und Schaltschrank

Installation von Luftkanälen, Wärmedämmung und Elektroinstallation

32. KW 2019:

Fertigmontage Lüftungsgerät und Schaltschrank

Installation von Luftkanälen, Wärmedämmung und Elektroinstallation

33. KW 2019:

Inbetriebnahme Lüftungsgerät, Schaltschrank, Gesamtanlage

Sachverständigenprüfung

Malerarbeiten

Reinigung

Bauabnahme

Inspektion, Wartung und Instandhaltung

Die Wartung und Instandhaltung der Lüftungsanlage mit WRG-Funktion erfolgt nach den Normen DIN EN 15239 „Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen“ und DIN EN 15240 „Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage“.

