

ZF Gusstechnologie setzt auf innovative Hallenluftreinigung

Die Firma ZF Gusstechnologie aus Nürnberg produziert in den Gießereien des Standortes Nürnberg Automotiveteile wie beispielsweise Gehäuse für Automatikgetriebe. In einer dieser Hallen sorgen sieben Druckgussmaschinen mit einer Schließkraft von 1.750-2.500 Tonnen für große Mengen an trennmittelhaltigem Feinstaub. Um die Gesundheit der Mitarbeiter zu schützen und die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte gesichert immer zu unterschreiten, wurde bei diesem Projekt eine Hallenluftreinigung mit einem wartungsarmen Trockenentstaubungsfilter umgesetzt.



Abbildung 1: Das Werk Nürnberg der ZF Gusstechnologie.

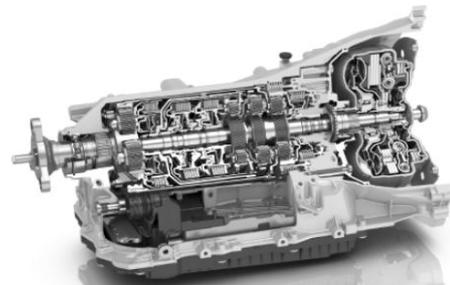


Abbildung 2: ZF 8-Gang-Automatikgetriebe (Bildquelle ZF)

Nürnberg. Auf ca. 1.550 m² werden zahlreiche Fertigungsteile sowie Gehäuse für Automatikgetriebe für die gesamte Automotive-Industrie produziert. Durch die Fertigung dieser Werkstücke werden große Mengen an Wärme, Trennmittel- und Wasserdampf, sowie Feinstaub freigesetzt. Durch die Prozessabwärme erreicht die Halle extreme Temperaturen. Ziel bei diesem Projekt war, die Gesundheit der Mitarbeiter zu schützen und gleichzeitig für angenehme Hallentemperaturen zu sorgen. Besonders großer Wert wurde hierbei daraufgelegt, die Aufgabenstellungen energieeffizient und nachhaltig zu lösen.

Frische, sauberere Luft - ganzjährig

Durch den Bedarf an einer Gesamtlösung für die Optimierung der Produktion, wurde ZF auf den Komplettanbieter Infranorm aufmerksam. Infranorm setzte bei diesem Projekt auf die Umsetzung eines Trockenentstaubungsverfahrens trotz der hohen klebrigen Abluftbestandteile. Die gereinigte Luft wird durch ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung befördert. Die abgesaugte und gereinigte Hallenluft wird als sogenannte Fortluft über einen Kamin ausgeblasen und die Halle komplett mit konditionierter Frischluft versorgt. Im Winter wird die enthaltene Energie der Abluft zur Erwärmung der eingebrachten Außenluft verwendet, die über einen Rotationswärmetauscher geführt und vorgewärmt wird. Durch dieses Verfahren werden zusätzliche Heizkosten gespart.



Leitbetrieb
Österreich

Effizient Ölrauch und Stäube absaugen

Mithilfe der Verwendung eines hoch entwickelten Filters werden die in der Luft enthaltenen Ölpartikel und Stäube durch ein Abluffrohr unterhalb des Giebeldaches bzw. über direkte Absauganschlüsse an ehemaligen Dachkuppeln abgesaugt.

Durch ein innovatives Verfahren ist es möglich die klebrigen Abluftbestandteile dauerhaft trocken abzuscheiden. Eine Dosierung von Kalkhydrat sorgt für eine Kalkschicht auf den Filterpatronen, die durch dessen hygroskopische Eigenschaft Feuchtigkeit und Öl binden. Durch die optimale Auslegung des Filters kann dieser über lange Zeit mit sehr geringem Druckverlust betrieben werden. Dies erhöht nicht nur die Standzeit der Filterpatronen, sondern senkt die Betriebskosten deutlich sowohl bei den Energiekosten, als auch bei den Wartungsaufwänden.

Für die Reinigung der Filter werden Bereiche des Filters noch im laufenden Anlagenbetrieb weggeschaltet. Diese können gereinigt werden, ohne den Prozess zu unterbrechen. Die Leistung des Filters wird dadurch nicht gedrosselt. Mit Hilfe von Frequenzumrichtern, kann durch das Ausgleichen der Druckverhältnisse am Filter ein stabiler Betriebspunkt erreicht werden. Dadurch wird ein konstanter Absaugvolumenstrom über zumindest zwei Jahre ohne Filterwechsel gewährleistet.



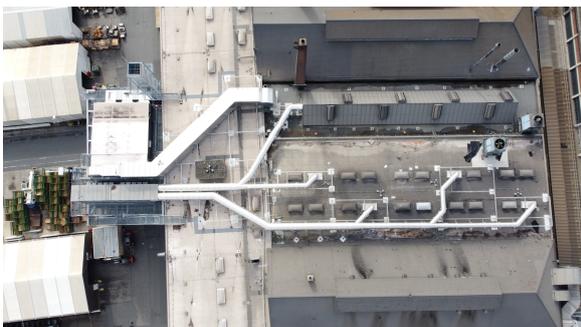
Abbildung 3: Die Filteranlage von außen

Auf Grund der bisher im Werk eingesetzten Filtertechnik erfolgte die Projektierung der neuen Hallenluftreinigung als Trockenentstaubung.

Funktionen der Hallenluftreinigung

Die durch den Patronenfilter gereinigte, warme Abluft tritt durch einen Übergangskanal in das Lüftungsgerät ein. Hierbei durchströmt die Abluft Taschenfilter, welche im Falle eines Filterbruches als Schutz für das Lüftungsgerät dienen. Auf der Zuluftseite befinden sich nach den Außenluftklappen F7-Taschenfilter, welche die Frischluft von Verschmutzungen reinigt. Die Abluftmenge von 160.000 m³/h wird über drei parallel verschaltene 75kW Radialventilatoren gefördert.

In der Zuluft befinden sich vier Ventilatoren mit einer Nennleistung von 18,5kW je Ventilator.



Abbildungen 4 und 5: Durch die optimal positionierten Absaugstellen wird dort abgesaugt, wo die höchste Rauchentwicklung ist.

Durch den integrierten Rotationswärmetauscher und die Abwärme der Ventilatoren ist auch im Winter bei -16°C Außentemperatur eine hundertprozentige Frischluftzufuhr (gänzlich ohne Umluftanteil) mit mindestens 18°C möglich. Sollte der Energieeintrag in der Halle geringer ausfallen (z.B.: Stillstand einiger Maschinen), wird der Gasbrenner freigeschaltet.

Die gefilterte Luft wird in den jeweiligen Zonen mit zahlreichen Textilluft-Kanälen eingebracht, die mittels Laserperforationen individuell auf die Halle und die Arbeitsplatzanforderungen abgestimmt wurden. Dadurch wird eine gleichmäßige und angenehme Luftverteilung sichergestellt. Die Zulufttemperatur wird für eine optimale Behaglichkeit begrenzt, wodurch ein ganzjährig angenehmes Klima in der Produktionshalle herrscht.

Statements und Erfahrungswerte



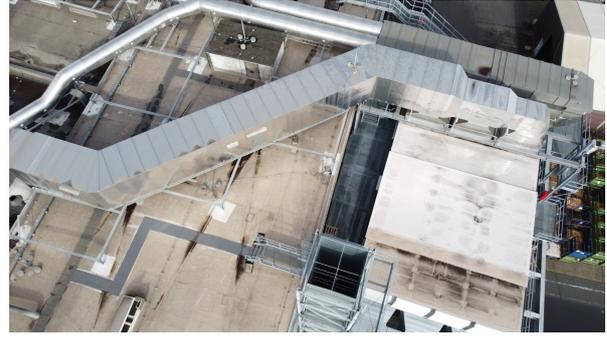
Abbildung 6:
Johannes Seichter,
Werksplanung bei
ZF Gusstechnologie

„Es wurde eine Filteranlage, eine Wärmeableitung sowie eine Wärmerückgewinnung für das Wohlbefinden der Mitarbeiter, der Energieeffizienz und die Einhaltung der vorgeschriebenen Werte benötigt. Aufgrund der Vielzahl der positiven Eigenschaften haben wir uns für Infranorm entschieden. Infranorm montierte diese, ohne dass der Arbeitsalltag in der Produktion gestört wurde.“



Abbildung 7:
Anatoly Gusser,
Hallenleiter bei ZF
Gusstechnologie

„Die Anforderungen des Umweltamtes sind uns wichtig - daher entschieden wir uns für eine Filteranlage, um die Umwelt nicht zu verschmutzen. Die Luftqualität hat sich erheblich verbessert. Auch die verbaute Wärmeableitung mit Frischluft verbessert die Arbeitsplatzqualität erheblich. Die Wärmerückgewinnung spart effizient viele Kosten. Die Anlagen halten, was sie versprechen. Wir würden uns wieder für Infranorm entscheiden.“



Abbildungen 6 und 7: Die verbaute Anlage erstreckt sich über den gesamten Dachbereich.

Qualitative und quantitative Verbesserungen

Die Arbeitsbereiche der Mitarbeiter werden ganzjährig mit umweltfreundlicher Frischluft versorgt. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration an Schadstoffen - sowie die Vorgaben der maximalen Emissionen in die Umwelt werden durch die Lösung deutlich unterschritten. Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen weist die Anlage einen deutlich geringeren Wartungsaufwand auf.

Quick Facts

- Schutz für Mitarbeiter durch Einhaltung der Werte für maximale Arbeitsplatzkonzentration
- Erwartete Filterstandzeit von mehr als zwei Jahren
- Filtersystem mit Trockenabscheidungsverfahren für klebrige und trennmittelhaltige Abluft
- Kontinuierlich hoher Abscheidungsgrad der Filteranlage ($\ll 1 \text{ mg/m}^3$) und dadurch deutliche Unterschreitung der maximalen Emissionswerte
- Ganzjährige Einbringung von Frischluft
- Herstellen eines angenehmen Arbeitsklimas für die Mitarbeiter
- Zusatznutzen: Ableitung der Prozesswärme aus der Halle (ca. 800kW)
- Maximale Einsparung der Heizkosten im Winter durch dauerhaft saubere Wärmerückgewinnung ohne Reinigungsbedarf



Über INFRANORM TECHNOLOGIE GMBH

Das 2004 von Christian Lindner in Wels gegründete Unternehmen INFRANORM ist als Anlagenbauer auf die Infrastrukturtechnologie in produzierenden Unternehmen spezialisiert und liefert ganzheitliche Lösungen im Bereich Energie- und Umwelttechnik für führende Produktionsbetriebe und Weltmarktführer. Mit dem ganzheitlichen System INFRANOMIC erarbeitet und errichtet INFRANORM Lösungen für die Reduktion der Energie- und Betriebskosten sowie die Produktivitätssteigerung in Produktionsbetrieben.

Weitere Informationen finden Sie unter www.infranorm.com.

ZF Gusstechnologie relies on innovative hall air purification

The company ZF Gusstechnologie from Nuremberg produces automotive motive parts such as housings for car engines in the casting areas of the city. In one of these buildings, they produce pressurized machines with a closing force of 1,750 - 2,500 tons for large quantities of fuel-rich dust. In order to protect the health of the employees and to ensure that the prescribed limit values are not exceeded at all times, this project involved the use of an air purification system with a low-water Dry dust collector filters are used.



Figure 1: The Nuremberg plant of ZF Casting Technology.

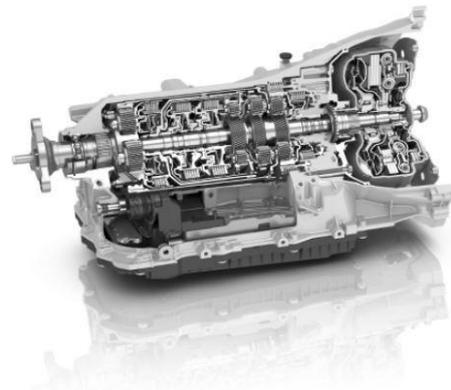


Figure 2: ZF 8-speed automatic transmission (image source ZF)

Nuremberg. Numerous production parts and housings for automatic transmissions for the entire automotive industry are produced on an area of approx. 1,550 m². The production of these workpieces releases large quantities of heat, release agent and water mist, as well as fine dust. The process waste heat causes the hall to reach extreme temperatures. The aim of this project was to protect the health of the employees and at the same time ensure pleasant hall temperatures. Particular emphasis was placed on finding an energy-efficient and sustainable solution.

Fresh, cleaner air - all year round

The need for an overall solution to optimize production brought ZF's attention to the full-service provider Infranorm. For this project, Infranorm relied on the implementation of a dry dust extraction process despite the high level of sticky exhaust air components. The cleaned air is conveyed through a ventilation unit with heat recovery. The extracted and cleaned hall air is blown out as so-called exhaust air via a chimney and the hall is completely supplied with conditioned fresh air. In winter, the energy contained in the exhaust air is used to heat the outside air brought in, which is fed through a heat exchanger and preheated. This process saves additional heating costs.



Leitbetrieb
Österreich

Efficient oil and dust extraction

With the help of a highly developed filter, the oil particles and dust contained in the air are extracted through an exhaust air pipe under the gable roof or via direct extraction connections on former roof domes.

An innovative process makes it possible to separate the sticky exhaust air components permanently dry. A dosage of hydrated lime creates a layer of lime on the filter cartridges, which binds moisture and oil due to its hygroscopic properties. Thanks to the optimum design of the filter, it can be operated for a long time with very low pressure loss.

This not only increases the service life of the filter cartridges, but also significantly reduces operating costs, both in terms of energy costs and maintenance costs.

To clean the filters, areas of the filter are switched off while the system is still in operation.

These can be cleaned without interrupting the process. This does not reduce the performance of the filter. With the help of frequency inverters, it is possible to

A stable operating point can be achieved by equalizing the pressure conditions at the filter. This ensures a constant extraction volume flow for at least two years without changing the filter.



Figure 3: The filter system from the outside

Due to the filter technology previously used in the plant, the new hall air purification system was planned as a dry dedusting system.

Functions of hall air purification

The warm exhaust air cleaned by the cartridge filter enters the ventilation unit through a transition duct. Here, the extract air flows through pocket filters, which serve as protection for the ventilation unit in the event of a filter breakage. On the supply air side, there are F7 pocket filters after the fresh air dampers, which clean the fresh air of contamination.

The exhaust air volume of 160,000 m³/h is conveyed by three 75 kW centrifugal fans connected in parallel.

There are four fans in the supply air with a rated output of 18.5 kW per fan.



Figures 4 and 5: The optimally positioned extraction points ensure that extraction takes place where the most smoke is generated.



Thanks to the integrated rotary heat exchanger and the waste heat from the fans, a one hundred percent fresh air supply is guaranteed even in winter at an outside temperature of -16°C (completely without recirculated air) with at least 18°C is possible. If the energy input in the hall is lower (e.g.: standstill of some machines), the gas burner is switched off.

The filtered air is introduced into the respective zones with numerous textile air ducts that have been individually adapted to the hall and workplace requirements using laser perforations. This ensures even and pleasant air distribution. The supply air temperature is limited for optimum comfort, ensuring a pleasant climate in the production hall all year round.

Statements and experience



Figure 6:
Johannes Seichter,
factory planning at
ZF Casting
Technology

"We needed a filter system, a heat dissipation system and a heat recovery system for the well-being of the employees, energy efficiency and compliance with the prescribed values. We opted for Infranorm due to the large number of positive features. Infranorm installed these without disrupting the daily work routine in production."

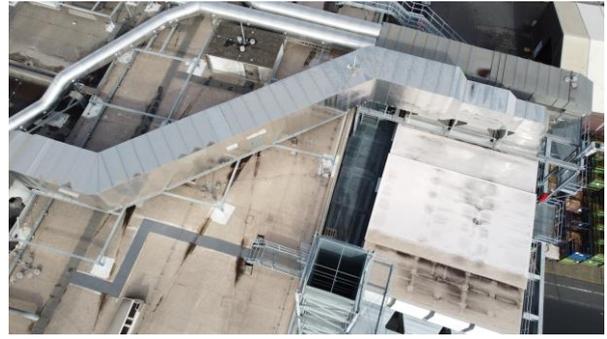


Figure 7: Anatoly
Gusser, hall
manager at ZF
Gusstechnologie

"The requirements of the environmental agency are important to us - that's why we opted for a filter system so as not to pollute the environment. The

Air quality has improved considerably. The built-in heat dissipation with fresh air also significantly improves the quality of the workplace. Heat recovery saves a lot of costs efficiently. The systems deliver what they promise.

speak. We would choose Infranorm again."



Figures 6 and 7: The installed system covers the entire roof area.

Qualitative and quantitative improvements

The employees' work areas are supplied with environmentally friendly fresh air all year round. The solution is well below the maximum workplace concentration of pollutants - as well as the specifications for maximum emissions into the environment. Compared to conventional systems, the system requires significantly less maintenance.

Quick Facts

- Protection for employees through compliance with maximum workplace concentration values
- Expected filter service life of more than two years
- Filter system with dry separation process for sticky exhaust air and exhaust air containing release agents
- Continuously high separation efficiency of the filter system ($\ll 1 \text{ mg/m}^3$) and therefore significantly below the maximum emission values
- Year-round introduction of fresh air
- Creating a pleasant working environment for employees
- Additional benefit: Dissipation of process heat from the hall (approx. 800kW)
- Maximum savings on heating costs in winter thanks to permanently clean heat recovery without the need for cleaning



About INFRANORM TECHNOLOGIE GMBH

Founded in 2004 by Christian Lindner in Wels, INFRANORM is a plant engineering company specializing in infrastructure technology in manufacturing companies and provides integrated solutions in the field of energy and environmental technology for leading production companies and world market leaders. With the holistic INFRANOMIC system, INFRANORM develops and installs solutions for reducing energy and operating costs and increasing productivity in production plants.

Further information can be found at www.infranorm.com.