Go to the English translation.

FOTOS UND GRAFIK: KMA

KMA-Ultravent-System ermöglicht eine effektive Wärmerückgewinnung und -nutzung.

Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit

Best Practice: Leistungsstarke Wärmerückgewinnung

Europa will mithilfe des European Green Deal bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent werden. Ein großer Meilenstein ist die Reduzierung des CO_2-Ausstoßes bereits bis 2030 um 55 Prozent im Vergleich zu 1990. Dies trifft vor allem energieintensive Branchen, die neben steigenden Energiepreisen nun auch noch Kosten für den CO_2-Ausstoß tragen müssen. Die Firma STIHL Magnesium-Druckguss spart mit einem Wärmerückgewinnungssystem 85 % CO_2 gegenüber einer herkömmlichen Hallenheizung ein.

VON LENA ARENZ, KÖNIGSWINTER

Magnesium gilt heute als der Konstruktionswerkstoff des 21. Jahrhunderts. Leichtigkeit, hervorragende Gießeigenschaften und Bearbeitungsfreundlichkeit zeichnen das Leichtmetall aus. Daneben ist Magnesium im Vergleich zu anderen Werkstoffen fast unbegrenzt recyclingfähig. Die Firma STIHL gründete bereits 1971 ein Magnesium-Druckgusswerk in Weinsheim. Mit einer Gießkapazität von ca. 6000 Tonnen pro Jahr gilt das Werk heute als eines der größten und modernsten Magnesium-Druckgusswerke Europas. In der vollautomatisierten Fertigung kommen über 20 Druckgießmaschinen der Warm- und Kaltkammertechnologie mit Schließkräften von bis zu 1000 Tonnen zum Einsatz. 790 Mitarbeiter produzieren jährlich über 26 Mio. Bauteile für Motorsägen und andere Motorgeräte des Mutterkonzerns, aber auch für externe Kunden.

Fokus auf Nachhaltigkeit

Das Unternehmen verpflichtet sich zu Umweltschutz und Energieeffizienz auf hohem Niveau und deren kontinuierlichen Verbesserung, sowohl in den Unternehmensprozessen als auch bei den Produkten. Entsprechend dieser Grundsätze wurde bei der Wahl eines neuen Abluftfiltersystems großer Wert auf die Öko-Effizienz gelegt.

Daneben sind die klimatischen Rahmenbedingungen in die Auslegung der

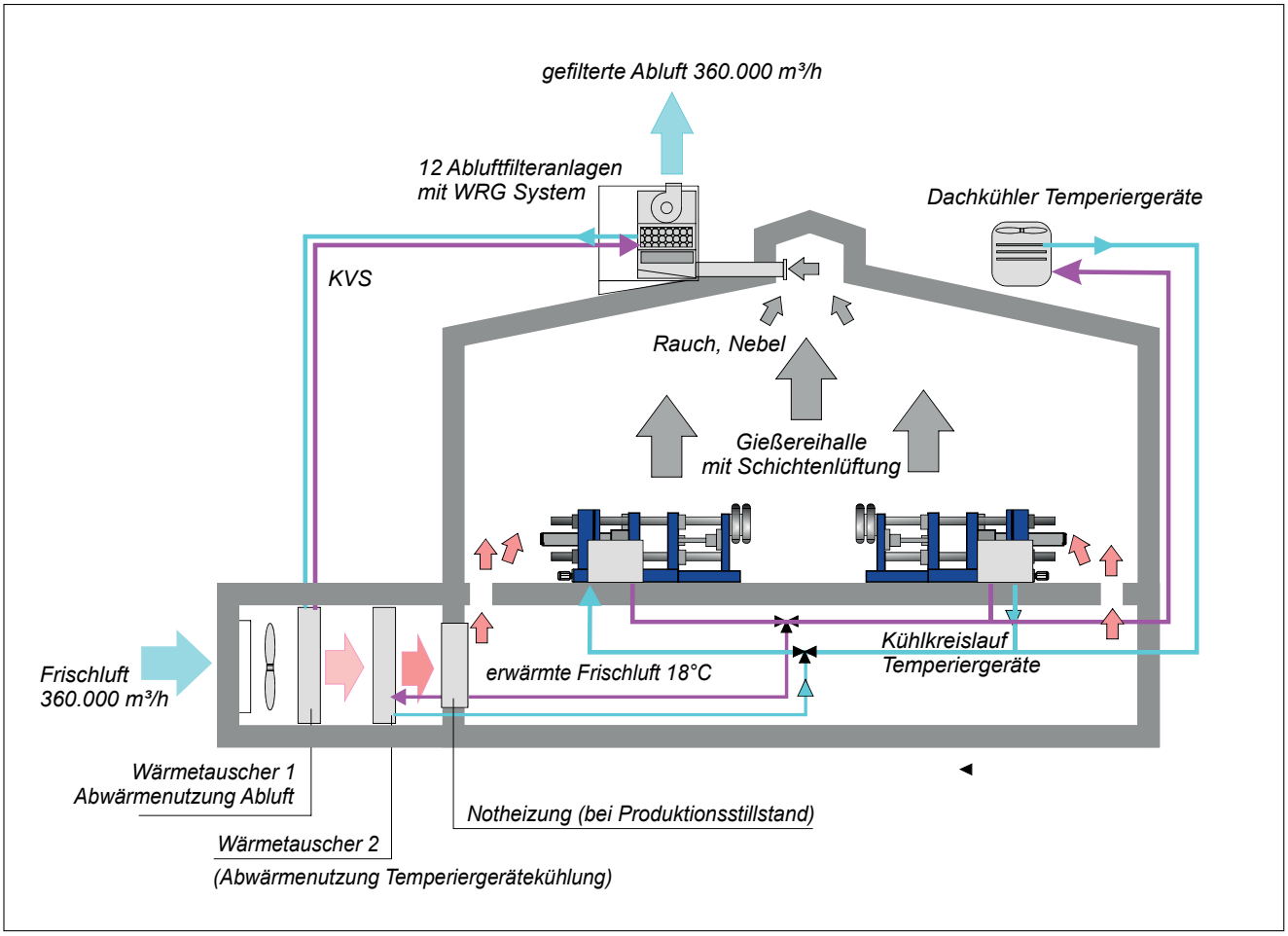

Bild 1: Schema des bei der Firma Stihl Magnesium installierten Wärmerückgewinnungssystems.

Ablufttechnik mit eingeflossen. Im rheinland-pfälzischen Weinsheim bewegt sich das Thermometer in den Wintermonaten um die Null-Grad-Marke. Daher legte STIHL bei der Projektvergabe nicht nur Wert auf eine verlässliche Abluftreinigung, sondern gleichzeitig auf eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. 2015 wurde durch die KMA Umwelttechnik GmbH ein einzigartiges Wärmerückgewinnungssystem installiert (Bild 1), das die komplette Druckgießerei ohne Zuführen konventioneller Energieträger wie Strom oder Gas in den Wintermonaten auf konstante 18 °C heizt. Das mehrstufigen Wärmerückgewinnungssystem basiert auf zwei Hydraulik-Kreisläufen, in welchen stündlich 45,6 m³ bzw. 22,8 m³ Etylenglycol als Trägermedium zirkulieren.

Mehrstufige Rückgewinnung wertvoller Prozessabwärme

Auf dem Hallendach der Druckgießerei sind zwölf Abluftfiltersysteme mit einer Gesamtkapazität von 236 000 m³ / h in einem Wetterschutzgehäuse installiert. Neben den Filterelementen (Bild 2) verfügen die Anlagen über Abluft-Wärmetauscher, sodass die in der Abluft enthaltene Wärme zurückgewonnen werden kann.

Die ölrauchbelastete Abluft aus der Produktion wird unter der Hallendecke über Ventilatoren angesaugt und strömt zunächst durch die Abluftfilter. Nachgeschaltet befinden sich die Wärmetauschereinheiten. Da die Abluft auch im Winter eine Temperatur von mindestens 29 °C aufweist, verfügt sie über wertvolle thermische Energie, die in der kalten Jahreszeit im Wärmetauscher mittels hydraulischem Trägermedium entzogen wird. Jeder Wärmetauscher hat eine Leistung von max. 112,5 kW / h.

Der Wärmeträger-Kreislauf führt in den Keller unterhalb der Gießereihalle. Hier befindet sich die zentrale Zuluftanlage zur Frischluftversorgung. Ventilatoren saugen Frischluft von außen an. Über einen ersten Wärmetauscher (Bild 3) wird die aus der Abluft gewonnene Energie mittels Kreislaufverbundsystem auf die Zuluft übertragen, die auf diese Weise selbst an kalten Wintertagen auf mindestens 11 °C erwärmt werden kann. Um die Zuluft auf die erforderliche Einblastemperatur von 18 °C zu bringen, verfügt die Anlage über eine zweite Wärmetauscherstufe (Bild 4). Die Energieversorgung erfolgt hier über die Einbindung in den Kühlwasserkreislauf der Gießmaschinen. Das Kühlwasser wird normalerweise über einen Kühlturm abgeführt. In der kalten Jahreszeit stellt es mit ca. 30 °C ein ideales Trägermedium für die zweite Wärmetauscherstufe dar und erwärmt die Hallenluft so auf die erforderlichen 18 °C. Über Lüftungsschlitze im Hallenboden werden stündlich 236 000 m³ erwärmte Frischluft in die Halle geleitet.

Produktionsunabhängiges Wärmesystem

Parallel erwärmt ein weiteres, in sich geschlossenes System zusätzliche 120 000 m³ Frischluft. Vier der zwölf Filtersysteme auf dem Dach sind nicht an den großen Hydraulik-Kreislauf angeschlossen, sondern bilden ein eigenes System, um auch bei Produktionsstillstand, wie zum Beispiel in Ferienzeiten, die Halle vor Frost zu schützen.

Auch hier wird die von außen zuströmende Luft zunächst auf ca. 11 °C erwärmt, doch der zweite Wärmetauscher unterscheidet sich von dem des größeren Systems. Er läuft nicht ausschließlich über erwärmtes Kühlwasser, sondern

Bild 2: KMA-Ultravent-System, Detailaufnahme Filtereingang.

Bild 3: Die zentrale Wärmetauschereinheit erwärmt die Frischluft mittels hydraulischem Trägermedium.

Bild 4: Zweite Wärmetauscherstufe, Detailaufnahme Plattenwärmetauscher.

kann auch mit konventionell erwärmtem Wasser betrieben werden.

Ökonomie und Ökologie: kein Widerspruch

Die Gießerei wird an fünf Arbeitstagen pro Woche mit einer täglichen Betriebsdauer von 24 Stunden betrieben. Die Heizperiode in den Wintermonaten beträgt im Durchschnitt 12 Wochen, womit der Rechnung 1440 Stunden zugrundegelegt wurden. Durch die hohe Rauchbelastung findet in der Gießerei ein 13-facher stündlicher Luftwechsel statt. Das entspricht einer Luftförderung von 360 000 m³. Bei Einsatz einer herkömmlichen gasbetriebenen Hallenheizung würden die Heizkosten für diese 12 Wochen rund 36 000 € betragen. Im Gegensatz dazu liegen die Betriebskosten des KMA-Ultravent-Filter- und Wärmerückgewinnungssystems bei nur ca. 5900 €. Diese setzen sich zusammen aus dem elektrischen Energieverbrauch für Ventilatoren, Pumpen und Reinigungssystem. Das KMA-System spart damit im Vergleich fast 84 Prozent der jährlichen Heizkosten ein. Gleichzeitig profitiert die Umwelt von reiner Luft, da die öligen Rauch- und Aerosolsubstanzen herausgefiltert werden.

Noch eindrucksvoller aber ist der Öko-Effekt der bei STIHL eingesetzten Wärmerückgewinnung. Während eine konventionelle Heizung unter den genannten Einsatzbedingungen zu einer jährlichen CO_2-Belastung von etwa 363 Tonnen führen würde, liegt der Carbon-Footprint unter Verwendung eines KMA-Filtersystems bei nur 55 Tonnen, das bedeutet 85 Prozent weniger CO_2-Ausstoß. Und die Einführung einer CO_2-Steuer wird diese Schere noch weiter öffnen, denn seit 2021 sind 25 Euro pro Tonne CO_2 fällig, die sukzessive steigt und 2025 schon bei 55 Euro liegen wird.

Zusammenfassung

Die nachhaltige Behandlung von Produktionsabluft ist eine große Herausforderung für alle Akteure der Druckguss-Industrie. Das breite Spektrum an kundenspezifischen Parametern und lokalen Gegebenheiten führt zu maßgeschneiderten Lösungen, die Gießereien weltweit einen hohen Umweltstandard ermöglichen. Die Firma KMA bietet seinen Kunden ein energieoptimiertes Filtersystem, zugeschnitten auf die individuellen Belange der Gießerei und auf lokale Rahmenbedingungen. Das von KMA entwickelte Ultravent-System beinhaltet alle Bausteine zur Abluftreinigung und Wärmerückgewinnung. Es verbindet Umwelt- und Klimaschutz mit handfesten Betriebskostenvorteilen für die Gießerei. Das Beispiel der bei der Firma STIHL betriebenen Anlage zeigt, dass führende Druckgusshersteller Maßnahmen ergriffen haben, um eine nachhaltige Abluftreinigung an allen ihren Produktionsstandorten zu gewährleisten.

www.kma-filter.de

Lena Arenz, M.A., Marketing Spezialistin, KMA Umwelttechnik GmbH, Königswinter

QUARZWERK MARX Aktiengesellschaft

Werk:
Randweg 1
26446 Marx-Barge
Telefon: 0 44 52 / 91 91 0
Telefax: 0 44 52 / 91 91 20

Verwaltung:
Am Weserdeich 14
26446 Marx-Barge
Telefon: 0 44 01 / 70 50 0
Telefax: 0 44 01 / 70 50 20

Environmental protection and economic efficiency

Best practice: High performance heat recovery

Europe wants to become the first climate-neutral continent by 2050 with the help of the European Green Deal. A major milestone is the reduction of CO2 emissions by 55 percent already by 2030 compared to 1990. This affects energy-intensive industries in particular, which now have to bear the costs of CO2 emissions in addition to rising energy prices. The company STIHL Magnesium Die Casting saves 85% CO2 with a heat recovery system, compared to a conventional hall heating system.

LENA ARENZ, KÖNIGSWINTER

KMA ULTRAVENT system enables effective heat recovery and utilization.

Magnesium is now regarded as the construction material of the 21st century. The light metal is characterized by its lightness, excellent casting properties and ease of machining. In addition, magnesium can be recycled almost indefinitely compared to other materials. The STIHL company already established a magnesium die casting plant in Weinsheim in 1971. With a casting capacity of approx. 6000 tons per year, the plant is now considered one of the largest and most modern magnesium die casting plants in Europe. More than 20 die casting machines of hot and cold chamber technology with clamping forces of up to 1000 tons are used in the fully automated production. 790 employees create more than 26 million components annually for chainsaws and other power tools of the parent company, but also for external customers.

Focus on sustainability

The company is committed to environmental protection and energy efficiency at a high level and to their continuous improvement, both in corporate processes and in products. In line with these principles, great emphasis was placed on eco-efficiency when selecting a new exhaust air filtration system. In addition, the climatic conditions were taken into account in the design of the exhaust air technology. In Weinsheim, Rhineland-Palatinate, the thermometer hovers around the zero-degree mark during the winter months. Therefore, when awarding the project, STIHL not only attached importance to reliable exhaust air purification, but at the same time to highly efficient heat recovery. In 2015, KMA Umwelttechnik GmbH installed a unique heat recovery system **(Fig. 1)** that heats the entire die casting foundry to a constant 18 °C during the winter months without feeding

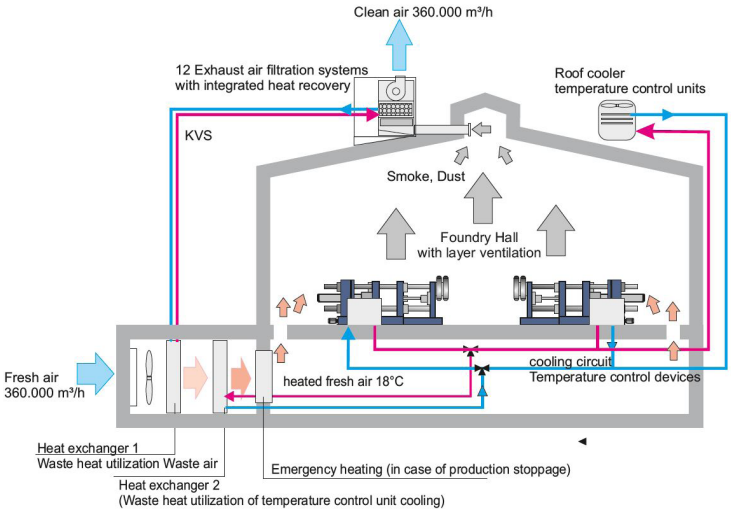

Fig. 1: *Schematic of the heat recovery system installed at Stihl Magnesium*

Fig. 2: *KMA ULTRAVENT System, detailed view of filter inlet*

Fig. 3: *The central heat exchanger unit heats the fresh air by means of hydraulic carrier medium.*

in conventional energy sources such as electricity or gas. The multi-stage heat recovery system is based on two hydraulic circuits in which 45.6 m³ and 22.8 m³ of ethylene glycol flow as a carrier medium every hour.

Multi-stage recovery of valuable process waste heat

Twelve exhaust air filter systems with a total capacity of 236,000 m³/h are installed in a weatherproof housing on the hall roof of the die casting foundry. In addition to the filter elements **(Fig. 2)**, the systems have exhaust air heat exchangers so that the heat contained in the exhaust air can be recovered. The exhaust air from production, which is contaminated with oil smoke, is drawn in under the hall ceiling via fans and first flows through the exhaust air filters. Downstream are the heat exchanger units. Since the exhaust air has a temperature of at least 29 °C even in winter, it has valuable thermal energy that is extracted in the heat exchanger by means of hydraulic carrier medium during the cold season. Each heat exchanger has a capacity of max. 112.5 kW/h. The heat transfer medium circuit leads to the basement below the foundry hall. The central supply air system for supplying fresh air to the foundry is located here. Fans draw in fresh air from outside. Via a first heat exchanger **(Fig. 3)**, the energy recovered from the exhaust air is transferred to the supply air by means of a cycle compound system. In this way, the supply air can be heated to at least 11 °C even on cold winter days. In order to bring the supply air to the required inlet temperature of 18 °C, the system has a second heat exchanger stage **(Fig. 4)**. Here, the energy supply is provided by integration into the cooling water circuit of the casting machines. The cooling water is normally discharged via a cooling tower. With a temperature of approx. 30 °C, it is an ideal carrier medium for the second heat exchanger stage during the cold season and thus heats the hall air to the required 18 °C. Every hour, 236,000 m³ of heated fresh air is fed into the hall via ventilation slots in the hall floor.

Fig. 4: *Second heat exchanger stage, detail view of plate heat exchanger.*

Production independent heating system

In parallel, another self-contained system heats an additional 120,000 m³ of fresh air. Four of the twelve filter systems on the roof are not connected to the large hydraulic circuit, but form their own in order to protect the hall from frost even when production is shut down, such as during vacation periods. Here, as well, the air flowing in from outside is initially heated to approx. 11 °C. But the second heat exchanger differs from that of the larger system. It does not run exclusively on heated cooling water, but can also be operated by conventionally heated water.

Economy and ecology: no contradiction

The foundry is operated five working days per week with a daily operating time of 24 hours. The heating period in the winter months averages 12 weeks, so the calculation is based on 1440 hours. Due to the high smoke load, there is a 13-fold hourly air exchange in the foundry. This corresponds to an air flow of 360,000 m³. If a conventional gas-fired hall heating system were used, the heating costs for these 12 weeks would amount to around €36,000. In contrast, the operating costs of the KMA ULTRAVENT filter and heat recovery system are only about 5900 €. They are made up of the electrical energy consumption for fans, pumps and cleaning system. The KMA system thus saves almost 84 percent of annual heating costs in comparison. At the same time, the environment benefits from clean air as the oily smoke and aerosol substances are filtered out.

But even more impressive is the eco-effect of the heat recovery system used at STIHL. Whereas a conventional heating system would result in an annual CO2 impact of about 363 tons under the operating conditions mentioned, the carbon footprint using a KMA filter system is only 55 tons, which means 85 percent less CO2 emissions. And the introduction of a CO2 tax will widen this gap even further, as 25 euros per ton of CO2 has been due since 2021, rising successively to reach 55 euros by 2025.

Summary

The sustainable treatment of production exhaust air is a major challenge for all players in the die casting industry. The wide range of customer-specific parameters and local conditions leads to customized solutions that enable foundries worldwide to achieve a high environmental standard. KMA offers its customers an energy-optimized filter system, tailored to the individual needs of the foundry and to local conditions. The ULTRAVENT system developed by KMA includes all components for exhaust air purification and heat recovery. It combines environmental protection and climate protection with tangible operating cost benefits for the foundry. The example of the plant operated at STIHL shows that leading die casting manufacturers have taken measures to ensure sustainable exhaust air purification at all their production sites.

Lena Arenz, M.A., Marketing Spezialistin,
KMA Umwelttechnik GmbH, Königswinter
www.kma-filter.com