K 3147 VULKAN-VERLAG · ESSEN 8 2007

GASWÄRME International

Gasanwendung in Industrie und Gewerbe

Thermische Abluftreinigung in der GFK-Industrie – Umweltschutz und Energieeffizienz

Durch steigende Energiekosten und strenge Umweltauflagen bleibt der Produktionsstandort Deutschland nur dann attraktiv, wenn innovative Techniken entwickelt werden, die Umweltschutz mit Energieeinsparungen kombinieren. Genau dies ist den Ingenieuren von KRANTZ ABLUFTREINIGUNG aus Aachen mit der Installation einer innovativen Abluftreinigungsanlage für die neue Produktionsanlage der Fa. Lamilux in Rehau gelungen. Wegen der herausragenden Eigenschaften der Anlage wurde KRANTZ ABLUFTREINIGUNG im Oktober 2007 durch die Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe (AVK) mit dem Innovationspreis 2007 im Bereich Umwelt ausgezeichnet (**Bild 1**).

Seit ca. 20 Jahren werden von KRANTZ ABLUFTREINIGUNG in Aachen thermische Abluftreinigungsanlagen zur Reinigung von kohlenwasserstoffhaltigen Abluftströmen installiert. Die Produktpalette umfasst thermisch rekuperative, katalytische und thermisch regenerative Nachverbrennungsanlagen sowie Aufkonzentrationsanlagen. Zudem liegt umfangreiches Know-how hinsichtlich der Nutzung der bei der Oxidation der Kohlenwasserstoffe frei werdenden Wärme vor. Diese Wärme kann z. B. in Form von Warmwasser, Thermalöl oder Dampf genutzt werden.

Am Beispiel eines aktuellen Anlagenauftrages bei der Fa. Lamilux, Rudolf Strunz GmbH in Rehau wird die Anpassung der Abluftreinigungsanlage an die individuellen Kundenanforderungen deutlich. Lamilux ist ein Hersteller von Platten und Bahnen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), die auf Grund der chemischen, thermischen und optischen Beständigkeit eine breite Anwendungspalette besitzen. Sie werden im Fahrzeugaufbau und Karosseriebau, z. B bei Wohnwagen, eingesetzt. Lamilux hat die Produktion in den letzten Jahren kontinuierlich erweitert und im Jahr 2006 in Rehau ein neues Werk errichtet.

Zur Herstellung der GFK-Platten und -Bahnen wird das Lösemittel Styrol eingesetzt, das äußerst geruchsintensiv ist. Bei der neuen Produktionsanlage sind hinsichtlich der Lösemittelfreisetzung zwei Bereiche zu unterscheiden. Dies sind:

1. der Laminierbereich, in dem die GFK-Bahnen getrocknet werden. Hier liegt die Styrolkonzentration mit ca. 500 mg/Nm^3 in der Abluft relativ niedriger (Abluft1 in **Bild 2**).
2. der Gelcoatbereich, in dem die ungesättigten Polyesterharze auf die Trägerfolien aufgetragen werden. Hier entstehen hohe Styrolkonzentrationen von bis zu 7 g/Nm^3 in der abgesaugten Abluft (Abluft 2 in Bild 2).

Die Produktionsanlage wird im Unterdruck gehalten, so dass keine Lösemittel in die Produktionshalle gelangen können. Über Ventilatoren werden zwei getrennte Luftvolumenströme abgesaugt und der thermischen Nachverbrennungsanlage zugeführt. Der Abluftvolumenstrom aus dem Laminierbereich ist wesentlich größer als der aus dem Gelcoatbereich.

Für die Konzeptentwicklung der Abluftreinigungstechnik lag demnach die Ausgangssituation vor, dass zwei Abluftströme

Bild 1: AVK-Innovationspreis 2007, Bereich Umwelt

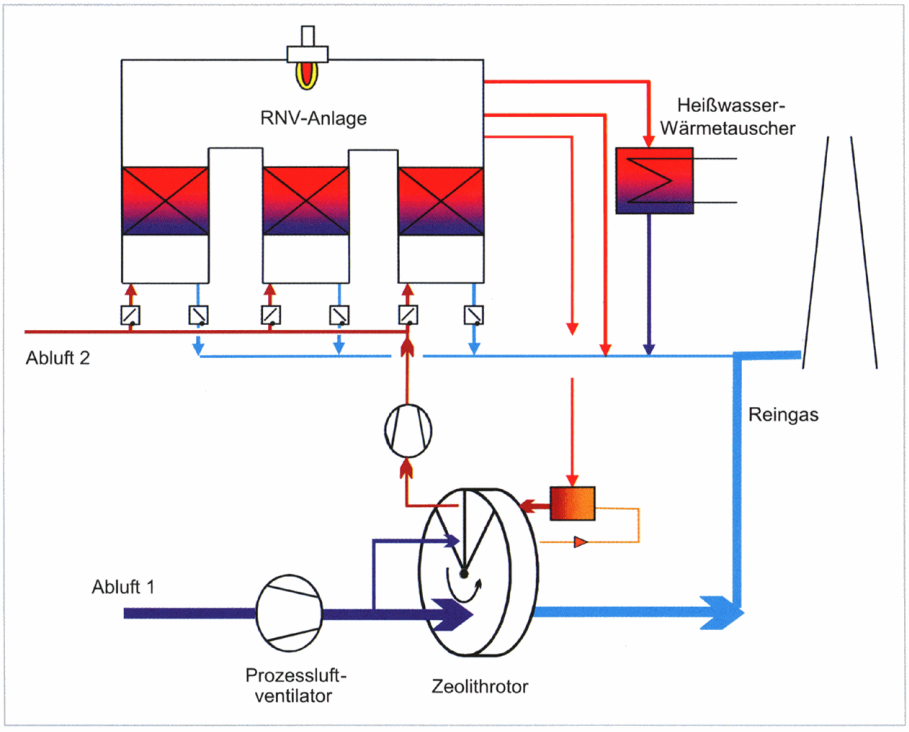

Bild 2: Schematische Darstellung der installierten Abluftreinigungsanlage

zu reinigen waren, ein Luftstrom mit einem hohen Volumenstrom und einer niedrigen Schadstoffkonzentration sowie ein Luftstrom mit einem niedrigen Volumenstrom und einer hohen Konzentration.

Die konventionelle Vorgehensweise wäre nun gewesen, die beiden Luftströme zu mischen und einer Nachverbrennungsanlage zuzuführen. Bei dieser Variante hätte Lamilux nicht nur die Investition für die Anlage, sondern auch relativ hohe Energiekosten für die Anlage zu tragen.

Die Lösung von KRANTZ ABLUFTREINIGUNG aus Aachen, einem Geschäftsbereich der caverion GmbH mit dem Hauptsitz in Stuttgart, ermöglicht eine Abluftreinigungsanlage, bei der Überschusswärme frei wird, welche direkt von der Produktionsanlage genutzt wird und dort Betriebskosten spart.

Dazu wird der Abluftstrom mit der niedrigen Schadstoffkonzentration (Abluftstrom 1 in Bild 2) über einen Aufkonzentrationsrotor aus Zeolith geleitet, in dem die Schadstoffe adsorbiert werden. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die Schadstoffe an einen kleineren Volumenstrom mit entsprechend höherer Konzentration abgegeben. Um diese Aufkonzentrationstechnik einsetzen zu können, galt es, die Problematik der Polymerisation des Styrols in der Abluftrohrleitung und in bestimmten Bereichen des Rotors zu berücksichtigen.

Der aufkonzentrierte Volumenstrom wird gemeinsam mit dem ersten Abluftvolumenstrom in eine thermisch regenerative Nachverbrennungsanlage (RNV) geleitet. Im Vergleich zu einer direkten Einleitung beider Ströme in eine RNV ermöglicht es diese Technik, die Nachverbrennung wesentlich effizienter zu realisieren. Einerseits kann die RNV kleiner ausgeführt werden, da nur ein kleinerer Volumenstrom eingeleitet wird, und andererseits führt die höhere Konzentration an Schadstoffen dazu, dass die RNV sehr häufig ohne zusätzlichen Energiebedarf betrieben werden kann. Bei der Oxidation des Styrols in der RNV wird Wärme frei, die sowohl für den Betrieb der RNV-Anlage als auch in Form von Heißwasser zur Beheizung der Produktionsmaschine genutzt werden kann (überautothermer Betrieb der RNV).

Dazu wird ein Teilstrom der Abluft direkt aus der heißen Brennkammer entnommen und der Wärmerückgewinnung zugeführt. Dies erfolgt über drei so genannte heiße Bypässe, die an der Brennkammer angeordnet sind und über die die ca. 850 °C-heiße Luft über Regelklappen abgeführt werden kann.

Der erste heiße Bypass dient zur Erwärmung der Aufkonzentrationsluft zur Desorption der Schadstoffe vom Zeolithrotor, auch hier ist also keine Zusatzenergie notwendig.

Die über den zweiten heißen Bypass abgeleitete Luft wird zur Erwärmung von Heißwasser verwendet, das zur Beheizung der Produktionsanlagen benötigt wird. Es fällt meist so viel Überschusswärme an, dass sämtliche zur Produktion benötigte Wärme abgedeckt wird.

Der dritte Bypass wird nur in dem Fall geöffnet, dass die Überschusswärme nicht vollständig vom Heißwassersystem abgenommen wird. Durch die Abfuhr der Wärme über den dritten Bypass direkt in den Kamin wird für diesen Fall ein Überhitzen der RNV-Anlage verhindert und die Abluftreinigungsfunktion unabhängig von der benötigten Heißwasser-Wärmemenge sichergestellt.

Die Anlage ist seit Ende 2006 in Betrieb (**Bild 3**). Sie arbeitet überwiegend im überautothermen Modus, in dem Wärme für das kundenseitige Heißwassersystem bereitgestellt wird. Somit wird sowohl die Nachverbrennungsanlage als auch die Beheizung der Produktionsanlage ohne zusätzlichen fossilen Brennstoff betrieben. Das führt zu einer Minimierung der Betriebskosten der Produktionsanlage und darüber hinaus zu einer erheblichen Minderung des CO_2-Ausstoßes.

Auf Grund der guten Erfahrungen sind Lamilux und KRANTZ ABLUFTREINIGUNG derzeit dabei, die bestehenden Produktionsanlagen auf die beschriebene Technik umzurüsten.

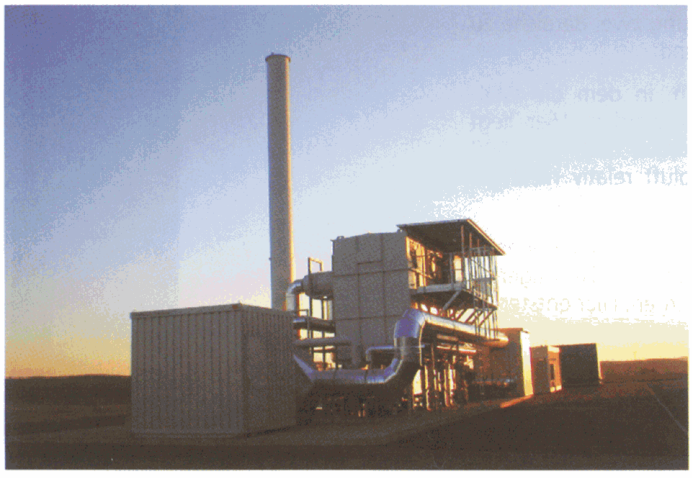

Bild 3: Abluftreinigungsanlage bei Fa. Lamilux in Rehau

Autor:

Dr. Christoph Dötsch
caverion GmbH, KRANTZ ABLUFTREINIGUNG
Tel.: 0241 / 441671
E-Mail: christoph.doetsch@caverion.com