Substitution für Produkte aus Aluminiumsilikatwolle im Industrieofenbau

Neben der Lösung von technischen Herausforderungen ist es die ständige Aufgabe des Industrieofenbaus, im Rahmen des Stands der Technik das gesamte Know How und alle Kraft darauf zu verwenden, die gesundheitliche Gefährdung der Mitarbeiter und der Anwender der Ofentechnik auf ein Minimum zu beschränken. Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik für Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder. Sie konkretisieren im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Gefahrstoffverordnung.

Mit der ganzheitlichen Substitution von Aluminiumsilikatwolle ist es der Nabertherm GmbH gelungen, die Anforderungen der TRGS 619 richtungsweisend umzusetzen.

Anwendungsbereich

Die TRGS 619 erläutert die Möglichkeiten zur Substitution von Produkten aus amorpher Aluminiumsilikatwolle, die im Wesentlichen zur Wärmedämmung im Ofen- und Feuerungsbau, in Heizungsanlagen und in Abgasanlagen in Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Anwendungstemperaturen oberhalb 900 °C eingesetzt werden.

Die Substitution hat das Ziel, die Gefährdung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu beseitigen oder auf ein Minimum zu verringern.

Muffelofen L 5/11

Begriffsbestimmungen

Aluminiumsilikatwolle, früher auch als Keramikfasern (Refractory Ceramic Fiber = RCF) bekannt, sind amorphe Fasern, die durch Schmelzen einer Kombination von Al_2O_3 und SiO_2, üblicherweise im Gewichtsverhältnis 50:50 hergestellt werden. Zusätzlich kann auch ZrO_2 enthalten sein. Produkte aus Aluminiumsilikatwolle werden vorwiegend bei Einsatztemperaturen > 900 °C und vor allem in diskontinuierlich arbeitenden Aggregaten oder diskontinuierlichen Anwendungsbedingungen verwendet.

AES-Wollen (Alkaline Earth Silicate Wools = Hochtemperaturglaswollen bzw. Erdalkalisilikatwollen) bestehen aus amorphen Fasern, die durch Schmelzen einer Kombination von CaO, MgO und SiO_2 hergestellt werden und die für die Hochtemperaturanwendung bestimmt sind. Produkte aus AES-Wollen werden in der Regel bei Einsatztemperaturen bis maximal 1200 °C und bei kontinuierlich arbeitenden Aggregaten sowie im Hausgerätebereich verwendet.
Polykristalline Wollen (PCW) bestehen aus Fasern mit einem Al_2O_3-Gehalt > 63 Gewichts-% und einem SiO_2-Gehalt < 37 Gewichts-%; sie werden im „Sol-Gel-Verfahren“ aus wässrigen Spinnlösungen erzeugt. Die zunächst entstehenden wasserlöslichen Grünfasern (Vorprodukt) werden durch anschließende Wärmebehandlung Polykristalline Wollen und werden in der Regel bei Einsatztemperaturen > 1300 °C und bei kritischen chemischen und physikalischen Anwendungsbedingungen verwendet.

Ermittlung von Substitutionsmöglichkeiten

Grundsätzlich ist vom Ofenbauer zu prüfen, welche Gefährdungen beim Einsatz von feuerfesten Erzeugnissen auftreten können. Die Substitutionslösung muss die Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz insgesamt verringern. Gleichzeitig sollte sie zu keiner Erhöhung anderer Gefährdungen am Arbeitsplatz und zu keiner erhöhten Beeinträchtigung anderer Schutzgüter führen (z.B. Brand- und Explosionsgefahren, Ofendurchbrüche mit Austritt von Schmelze).

HT 160/18 DB200 mit pneumatischer Parallelhubtür

Gefährliche Eigenschaften von Faserstäuben aus Hochtemperaturwollen und sich daraus ergebende Gefährdungen für Anwender

Langgestreckte Partikel haben eine krebserzeugende Wirkung, sofern diese hinreichend lang, dünn und biobeständig sind. Fasern, die den Kriterien der TRGS 619 entsprechen, werden als hinreichend lang und dünn beurteilt (kritische Fasern).

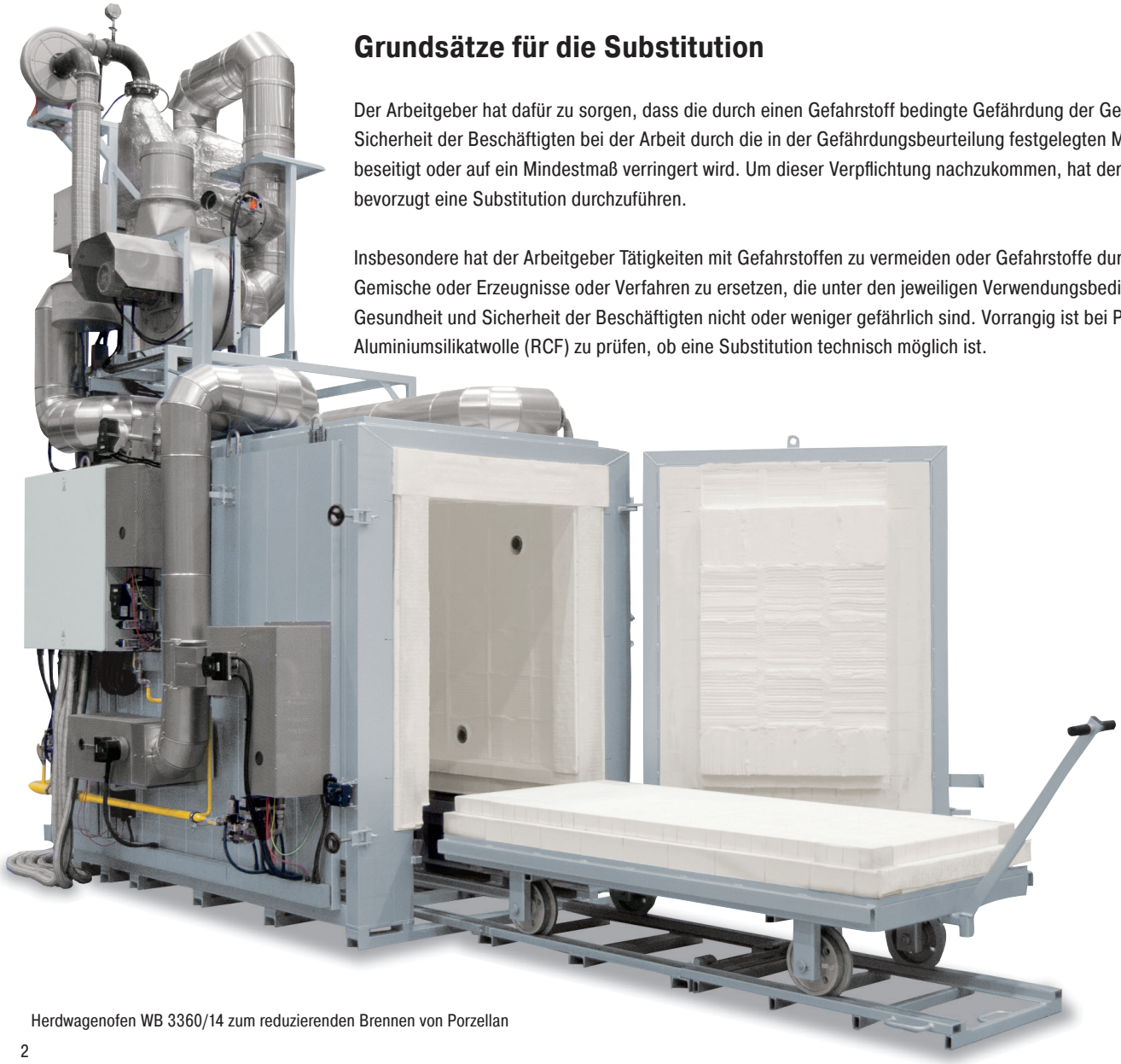
Beim Einsatz von Aluminiumsilikat- und polykristallinen Wollen können Faserstäube mit einem krebserzeugenden Potenzial freigesetzt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft kann ein Krebsrisiko beim Einatmen dieser Faserstäube nicht ausgeschlossen werden. Die freigesetzten Faserstäube werden nach der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ als krebserzeugend Kategorie 2 oder Kategorie 3 bewertet.

Hiernach sind Faserstäube aus Aluminiumsilikatwollen (ASW) als krebserzeugend der Kategorie 2 (Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichend Anhaltspunkte zu der Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann) zu bewerten. Faserstäube aus polykristallinen Wollen (PCW) sind im Sinne der TRGS 905 unter dem Begriff „alle anderen anorganischen Faserstäube“ (Nummer 2.3 Abs. 6 der TRGS 905) als krebserzeugend der Kategorie 3 (Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zu Besorgnis geben, über die jedoch ungenügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen). Faserstäube aus AES-Wollen sind nicht als krebserzeugend eingestuft. Entsprechende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle beschreibt die TRGS 558 „Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle“.

Grundsätze für die Substitution

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die durch einen Gefahrstoff bedingte Gefährdung der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten bei der Arbeit durch die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Maßnahmen beseitigt oder auf ein Mindestmaß verringert wird. Um dieser Verpflichtung nachzukommen, hat der Arbeitgeber bevorzugt eine Substitution durchzuführen.

Insbesondere hat der Arbeitgeber Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu vermeiden oder Gefahrstoffe durch Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse oder Verfahren zu ersetzen, die unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten nicht oder weniger gefährlich sind. Vorrangig ist bei Produkten aus Aluminiumsilikatwolle (RCF) zu prüfen, ob eine Substitution technisch möglich ist.



Herdwagenofen WB 3360/14 zum reduzierenden Brennen von Porzellan

Die Prüfung einer Substitution ist im Rahmen einer Gesamtbetrachtung über den gesamten Lebenszyklus der möglichen eingesetzten Produkte durchzuführen. Grundsätzlich ist eine Substitution von Produkten aus Aluminiumsilikatwolle dann durchzuführen, wenn

- die technischen Eigenschaften (Anwendungstemperaturen, Wärmedämmeigenschaften, Langzeitverhalten und Standzeit) gleichwertig sind und
- für die Beschäftigten insgesamt geringere gesundheitliche Risiken während des gesamten Lebenszyklus bestehen.

Weitere Abwägungsgründe für den Einsatz von Substitutionslösungen können Kosten, Aspekte des Umweltschutzes und der Energie- und Ressourceneffizienz sein. Es ist jedoch hervorzuheben, dass höhere Kosten einer Ersatzlösung nicht automatisch zur Beurteilung „nicht anzuwenden“ führen. Insbesondere wenn die zu ersetzenden Stoffe eine hohe Gefährdung auslösen, ist der Verringerung der Gefährdung ein hohes Gewicht beizumessen. Das Ergebnis der Substitutionsprüfung ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und den zuständigen Behörden auf Verlangen mitzuteilen.

Als faserförmige Substitute mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko kommen Produkte in Frage, die keine als krebserzeugend eingestuften Fasern der Kategorie 1 oder 2 enthalten und dabei die Anforderungen hinsichtlich der Einsatztemperatur und sonstigen Anwendungsbedingungen erfüllen.

Umsetzung der Substitution von Aluminiumsilikatwolle im Industrieofenbau

Durch seine gute Isolierwirkung werden seit vielen Jahren Aluminiumsilikatwollen (RCF) für den Arbeitstemperaturbereich zwischen 900 °C und 1400 °C eingesetzt. Durch die Einstufung dieser Fasermaterialien in die Kategorie 2 ist es verpflichtend, die Substitutionsmöglichkeiten zu prüfen und einzuleiten, wo es technisch möglich ist. Wie oben beschrieben, ist allein das Argument der höheren Kosten nicht ausreichend, um weiterhin an RCF-Fasern festzuhalten.

Vollautomatische Fallschachtofenanlage, bestehend aus zwei Fallschachtöfen, verfahrbarem Wasserbad und mehreren Belade- und Entnahmeplätzen

AES-Fasermaterialien, die als unkritisch eingestuft werden, können oftmals auf Grund ihrer Produkteigenschaften nicht als einziger Ersatz für Aluminiumsilikatwollen genutzt werden. PCW-Fasermaterialien könnten in vielen Fällen technisch als Alternativmaterialien zum Einsatz kommen. Die deutlich höheren Beschaffungskosten dieser Hochtemperaturfaser erschweren jedoch die Umstellung.

Die TRGS 619 hat in angepasster Form bereits in vielen Ländern Europas und außerhalb von Europa Einzug gefunden. Schon seit einigen Jahren dürfen viele Konzerne aus Frankreich z.B. keine Öfen mit als krebserregend eingestuften Fasermaterialien einsetzen. Nach Überarbeitung der TRGS 619 im Jahre 2013 haben Hersteller von Isoliermaterialien reagiert und ihr Produktportfolio um Mischfasern (z.B. aus PCW- und AES-Materialien) erweitert, um diese Sortimentslücke zu schließen. Bis heute zögern die internationalen Hersteller von Industrieöfen jedoch, diese Substitutionsalternativen in ihren Öfen einzusetzen, weniger aus technischen, vielmehr aber aus Kostengründen.

Rohrofen RSH 50/500/11

Die Nabertherm GmbH als einer der größten Hersteller von Industrieöfen mit dem einzigartig breiten Ofensortiment im Markt hat sich schon frühzeitig mit der Substitution der Aluminiumsilikatwollen durch geeignete Alternativmaterialien intensiv auseinander gesetzt und beschäftigt.

Bereits im Jahre 2015 wurden bei der Nabertherm GmbH die ersten Ofenserien RCF-frei ausgeliefert. Sukzessive wurden von der Konstruktionsmannschaft mit 65 Ingenieuren und Technikern alle Ofenfamilien auf den Prüfstand gestellt und Substitutionsmöglichkeiten konstruktiv analysiert. Beinahe jedes Ofenmodell wurde angefasst und konstruktiv so verändert, dass RCF-Fasern weder in der Heißraumseite noch als Hinterisolierung verwendet werden.

Heute kann Nabertherm stolz berichten, dass das gesamte Ofensortiment in enger Zusammenarbeit mit international führenden Faserlieferanten umgestellt worden ist und grundsätzlich keine Standardöfen mehr geliefert werden, in denen Aluminiumsilikatwollen (RCF-Fasermaterial) zum Einsatz kommen. Durch alternative Konstruktionslösungen konnte die Substituierung in den meisten Fällen annähernd kostenneutral durchgeführt werden. Zumindest gibt es kostentechnisch keinen Hinderungsgrund mehr, die Umstellung nicht durchzuführen. Ausnahmen für die Nichtsubstitution gibt es nur noch für wenige Anwendungen, wo es technisch noch keine Alterative für RCF-Fasern gibt. Diese werden aber sehr restriktiv behandelt und individuell mit den betroffenen Kunden abgestimmt.

Die Nabertherm GmbH beschäftigt am Standort Lilienthal bei Bremen im Norden Deutschlands über 450 Mitarbeiter. Jedes Jahr kommen mehr als 7500 Öfen für die Bereiche Arts & Crafts, Labor, Dental, Thermprozesstechnik, Advanced Materials, Glas und Gießerei mit Arbeitstemperaturen zwischen 30 °C und 3000 °C zur Auslieferung.

Als Hersteller von Qualitätsprodukten – Made in Germany – und Marktführer in diesem Segment sieht es die Nabertherm GmbH als ihre Pflicht an, gerade auch in gesundheitlich relevanten Fragen sich technisch an die Spitze zu setzen und Produkte anzubieten, die führend in Qualität und Sicherheit für den Anwender sind.

Quellenangaben: Auszüge aus der TRGS 619, Ausgabe Mai 2013

30.08.2016 Frank Bartels

Nabertherm GmbH
Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal
Germany
contact@nabertherm.de
www.nabertherm.com

www.nabertherm.com

Made in Germany