

# Reine Luft ist reine Produktivität

## Langlebig, wirtschaftlich und sicher: Oberflächenfiltration auf gesinterten Starrkörpern

Dr.-Ing. Hans-Joachim Adlhoch

**Abrasive Stäube verschleifen konventionelle Filtermedien schnell. Feinster Staub führt zu Produktverlust oder verstopft das Filtermedium. Hochwirksame Stäube müssen sicher abgeschieden werden. Ein Versagen des Filtermediums gefährdet Mensch und Maschine und schadet der Umwelt. Eine Lösung für alle drei Fälle bietet der Sinterlamellenfilter.**

Tabularoxid ist ein vielseitig verwendbares Ausgangsprodukt für Beschichtungen, bei denen Verschleißfestigkeit gefragt ist. Dies gilt etwa für die Erzeugung von Sanitär- und Hochleistungskeramik und für die Auskleidung von Schmelzwannen und Hochöfen. Es handelt sich um ein hoch gesintertes Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Im Härtevergleich der Mineralien rangiert es in der Gruppe 9 der Mohs'schen Härteskala und wird nur übertroffen von Diamant, der der Gruppe 10 zuzuordnen ist. Bei der Herstellung von Tabularoxid entstehen große Staubmengen, deren hochwertige Aus-

gangsstoffe nicht nur zurückgewonnen werden müssen, sondern zum Schutz der Arbeitnehmer, der Maschinen und der Umwelt aus der Prozessluft abzuscheiden sind. Vorhandene konventionelle Filtersysteme mussten permanent gewartet und einzelne Komponenten, inklusive der Filtermedien, häufig ersetzt werden. Der Hersteller stellte folgende Forderungen an das Entstaubungssystem: Zentrale Entstaubung mit maximal  $20\,000\text{ Bm}^3/\text{h}$  für Brecher, Siebe, Förderbänder und Übergabestellen, die von der Erfassung bis zur Staubentsorgung verschleißarm ist, den

Reingasstaubgehalt unter  $1\text{ mg/m}^3$  hält, um einen Umluftbetrieb zu ermöglichen und eine hohe Materialrückgewinnung sicherstellt. Natürlich sollte die Filteranlage wartungsfreundlich sein, zumal ein Betrieb „rund um die Uhr“ erwartet wurde. Um diese hohe Verfügbarkeit der Anlage zu gewährleisten, waren die Anforderungen an den Verschleißschutz für Filteranlage, Rohrleitung sowie Erfassungs- und Produktaustragssysteme extrem hoch.

Zur Lösung des Problems mussten Strömungsführung und Verschleißschutz optimal aufeinander abgestimmt werden und das Filtermedium widerstandsfähig gegen Verschleiß sein. Die verschiedenen Anforderungen wurden in einem Pflichtenheft erarbeitet, Staub- und Strömungsanalysen durchgeführt, die erforderlichen Absaugluftmengen tabellarisch ermittelt, der Verschleißschutz festgelegt und das System optimiert, was zu Sonderkonstruktionen führte. Dank einer detaillierten Terminplanung und Koordination der Produktion und Baustellenarbeit mit Inspektionstätigkeiten konnte der Umbau bis zur Inbetriebnahme innerhalb von vier Wochen im Winter durchgeführt werden.

Im Anlagenkonzept für die Filtration dieser extrem abrasiven Prozessstäube wurden die Stärken der Herding Sinterlamellenfilter als Starrkörper genutzt und es bewährte sich einmal mehr, dass die komplette Systemlösung aus einer Hand geliefert werden konnte. Weitere Maßnahmen richteten sich auf den Verschleißschutz an den peripheren Komponenten, wie z. B. Einsatz von Spezialauskleidung, strömungstechnische Optimierung und konstruktive Sonderlösungen.

Spezielle Lösungen im Rohrleitungssystem, im Erfassungsbereich und beim Produktaustrag verhindern einen frühzeitigen Anlagenausfall durch Verschleiß und sorgen für eine hohe Verfügbarkeit der Anlage. Eine automatische Reingasüberwachung schafft zusätzliche Betriebssicherheit, und die Steuerung ist mit der Prozessleittechnik vernetzt.

Die Filteranlage arbeitet seit Anfang 2005 weit über 30 000 Stunden zuverlässig im Dauerbetrieb und sichert dem Betreiber eine hohe Verfügbarkeit der hochproduktiven Fertigungsanlage. Neben routinemäßigen Wartungsarbeiten war bisher weder ein Filterwechsel noch ein Austausch des Verschleißschutzes erforderlich. Der Reststaubgehalt liegt ohne Nachfilter nachweislich bei  $0,1$  bis  $0,2\text{ mg/m}^3$ . Damit hat sich die Investition im sechsstelligen Bereich bereits mehrfach bezahlt gemacht und dient als Basis für ähnliche Problemlösungen.



Für abrasive Medien: Komplettfiltersystem zur Abscheidung von Tabularoxid



**Verschleißarm und fast unzerstörbar:**  
Die Herding-Sinterlamellenfilter sind langlebig und eignen sich auch für feinste Stäube

### Geht durch kleinste Ritzen

Wer schon einmal mit Toner zu tun hatte, kennt die Feinheit dieses Produktes und die Probleme bei der Handhabung. Bei der Herstellung von Toner geht es vor allem darum, in verschiedenen Prozessen immer feinere Partikel herzustellen. Der dabei frei werdende Staub, der einen Durchmesser von unter 10 µm hat, ist lungengängig und Krebs fördernd. Der Spezialtoner eines internationalen Herstellers ist charakterisiert durch Korngrößen zwischen 0,5 und 5 µm. Die Partikel müssen frei fließen können und agglomerieren somit nicht.

Für diesen Anwendungsfall wurde bei einer Abluft von 1000 Bm<sup>3</sup>/h ein Reingaswert von unter 0,5 mg/m<sup>3</sup> gefordert. Darüber hinaus musste die Anlage gasdicht, aus Edelstahl, druckstoßfest und gut WIP-reiniger sein. Bei Produktwechsel und bei vollautomatischer Produktion des teuren Produktes dürfen keine Unterbrechungen auftreten, d. h. geringste Wartung zu planbaren Zeitpunkten.

Dank der guten Referenzen in der Tonerindustrie und der großen Erfahrung im Atex-Bereich, fiel die Wahl auf Herding. Die Vorgehensweise zur Lösung des Problems war ähnlich wie bei der Tabularoxid-Anwendung, hinzu kam der Test des WIP-Systems bei Produktwechsel.

Die Anforderungen wurden zur vollsten Zufriedenheit des Anwenders erfüllt. Dies wurde nachgewiesen mittels isokinetischer Probenentnahme aus der Abluft und gravimetrischer Reingasbestimmung nach DIN. Alle Reingaswerte blieben unter 0,5 mg/m<sup>3</sup>, womit der Prozessfilter die Materialrückgewinnung deutlich verbessern konnte. Gleichzeitig wurde nachgewiesen, dass auch feinsten Staub durch den Sinterlamellenfilter sicher abgeschieden wird. Erreicht wurde das durch entsprechende Modifikationen bzw. konstruktive Maßnahmen an Filtermedium und Filtergerät. Damit wurde auch sichergestellt, dass kein

Staub an anderen Stellen austreten konnte, etwa durch Dichtungen oder Schraubverbindungen. Der Nutzen für den Anwender ist eine gravierende Kostenersparnis durch: hohe Material-

rückgewinnung, reduzierte Fehlzeiten, Wartungs- und Ersatzteilkosten sowie eine saubere Fertigung.

### Am sichersten im Containment

In der Pharmaindustrie kommt es darauf an, hochwirksame Stäube sicher zu handhaben und jeden Kontakt mit Personen und der Umwelt zu vermeiden. Bei der Firma Cilag in Schaffhausen werden orale Kontrazeptiva (im Volksmund „Die Pille“ genannt) hergestellt. Die Entstaubung der verschiedenen Produktionseinrichtungen für diese Hormonpräparate erfolgt über sechs zweistufige Schwebstofffilter mit einer Staubentsorgung in 25 einzelne Staubbehälter mit Plastiksack. Dieser einfache Staubaustrag genügt den heutigen Anforderungen an einen kontaminationsfreien Betrieb nicht mehr. Zudem ist der regelmäßige Wechsel der Plastiksäcke sehr aufwendig, da, abgesehen von der Gefahr der Kontamination des Technikraums, das Personal im Vollschutzanzug agieren muss und bei 25 Gebinden der Zeitaufwand enorm ist.

Die Aufgabenstellung lautete somit: Mit einem geschlossenen Staubentsorgungssystem soll der Filterstaub aus den vorhandenen Schwebstofffiltern zentral gesammelt werden. Dieser Staub wird in einem separaten Filter kontaminationsfrei abgeschieden und entsorgt. Lange Wechselintervalle bei der Staubentsorgung und dem Filtermedium werden so bei einer Betriebsdauer von 24 Stunden an 5 bis 7 Tagen vermieden.

Nach einer eingehenden Analyse wurde folgende Lösung umgesetzt:

Die Staubbehälter wurden ersatzlos gestrichen. Der Staub wurde durch pneumatische Förderung in eine zentrale Entstaubungsanlage mit Sinterlamellenfiltern gefördert. An diese wurde ein kontaminationsfreier Staubaustrag mit einem CLS (Continuous Liner System) angekoppelt und die Filterstäube damit in dicht verschweißte Plastiksäcke – eingelegt in einem Fibredrum (Hartkartonfass) – zur kontami-

nationsfreien Entsorgung abgefüllt. Das Handling der Staubentsorgung erfolgt, um den Sicherheitsanforderungen des weltweit tätigen Konzerns zu entsprechen, zusätzlich im Containment. Außerdem wurde noch eine Polzeifilterstufe in H14-Qualität nachgeschaltet und in die Reingasrohrleitung eine Reststaubgehaltsüberwachung eingebaut.

Eine sichere Abscheidung der Stäube erfolgt am Sinterlamellenfilter, dessen zu erwartende Standzeit von deutlich über fünf Jahren eine Öffnung des Rohgasraumes überflüssig macht und aufgrund der hohen Abscheideleistung auch keinen Austausch des Polzeifilters erfordert. Das bedeutet, außer einem regelmäßigen Wechsel eines Fasses und des Linerpakets fallen weder aufwendiger Vollschutz noch Filterwechsel an diesem Gerät an.

**Online-Info**  
[www.cav.de](http://www.cav.de)



Zentrale und kontaminationsfreie Staubentsorgung im Containment für die „Pille“

**Herding GmbH Filtertechnik**  
August-Borsig-Str. 3  
92224 Amberg  
Tel. +49 (0) 9621 630-0  
Fax +49 (0) 9621 630-120  
[info@herding.de](mailto:info@herding.de)  
[www.herding.de](http://www.herding.de)

reine  
Produktivität  
**Herding**  
FILTERTECHNIK