

Ein Mischwerkzeug der neuen Generation

Gerhard Krauskopf¹

Stark abrasive Rohstoffe führen bei der Herstellung feuerfester Erzeugnisse zu einem hohen Verschleiß an Mischflügeln und Werkzeughalter. Das Mischwerkzeug Tunemixx für vertikale Intensivmischer ermöglicht einen Verschleißteilewechsel in kurzer Zeit bei minimalen Produktionsausfallkosten und mehrfacher Standzeitverlängerung.

Dörentrup Feuerfestprodukte produziert seit über 100 Jahren feuerfeste Erzeugnisse für die Gießerei-Industrie (Bild 1). Das Angebot umfasst feuerfeste Auskleidungen für Induktionstiegelöfen, Rinnen-/Kupolöfen, Warmhalte-/Vergießöfen oder Vorherde zur Verarbeitung von Eisen, Stahl, Schwer- und Leichtmetall. Für die Herstellung der feuerfesten Massen setzt das Unternehmen einen schräg stehenden Intensivmischer mit einem konventionellen Wirblerwerkzeug ein. Stark abrasive Rohstoffe im Versatz, wie beispielsweise Korund oder Zirkonoxid, führen zu einem hohen Verschleiß an Mischflügeln und Werkzeughalter. Diese produktberührten Teile sind daher entsprechend häufig zu erneuern und verursachen teure Produktionsstillstände. Mit der Umstellung auf das Mischwerkzeugsystem Tunemixx TM320 von Krauskopf Maschinenteknik (Bild 2) ließen sich die Stillstandszeiten der Anlage beinahe vollständig reduzieren und die Standzeiten der Verschleißteile um ein Vielfaches erhöhen. Das System wurde im Sommer 2017 montiert und erfolgreich in Betrieb genommen.

Wenden, umpositionieren, wechseln in kurzer Zeit

Anders als bei konventionellen Wirblern, die komplett zerlegt werden müssen um die Werkzeuge wechseln zu können, übernimmt beim Tunemixx das im Zentrum des Mischwerkzeughalters liegende Schnellwechselsystem die Fixierung der Mischflügel in radialer Richtung. Dessen mechanisch-hydraulische Betätigung öffnet und schließt die Verriegelung und erlaubt so ein einfaches

Wenden, Umpositionieren oder Wechseln (Bild 3). Der Verschleiß am Mischwerkzeug ist aufgrund der hohen Materiallast im unteren Drittel am Größten. Durch das Wenden und Umpositionieren von unten nach oben wird eine gleichmäßige Abnutzung der Mischflügel erreicht, die eine Verschleißteil-Einspa-

rung von bis zu 40 % pro Jahr ermöglicht. Der dadurch erzielte, fast gleichbleibende Durchmesser des Wirblers wirkt dem umgekehrten „Tannenbaum-Profil“ (Bild 4) entgegen und sorgt so für einen gleichmäßigen spezifischen Energieeintrag im Versatz. Dieser ist für eine konstante Mischgüte entscheidend.



Bild 1 Produktionsstandort der Firma Dörentrup Feuerfestprodukte. (© Dörentrup Feuerfestprodukte)



Bild 2 Das Mischwerkzeugsystem nach vier Jahren Betrieb – mit und ohne Material im Inneren des Mixers. (© Dörentrup Feuerfestprodukte)

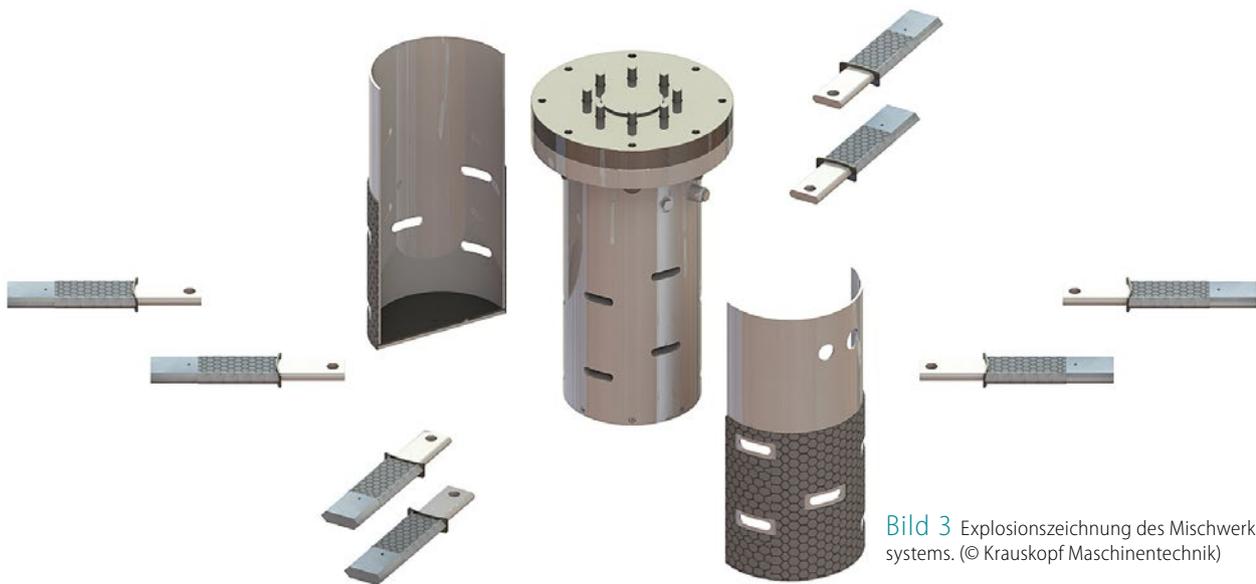


Bild 3 Explosionszeichnung des Mischwerkzeugsystems. (© Krauskopf Maschinentechnik)

Variabler Verschleißschutz

Die erste Auslegung des Verschleißschutzes der produktberührten Teile für die Aufbereitung der extrem abrasiven Feuerfestmassen umfasste das Hartmetall und die Aluminiumoxid-Plättchen an den Flügeln sowie das Aluminiumoxid am Verschleißschutzmantel. Da dies noch nicht den Erwartungen von Dörentrup entsprach, wurde der Verschleißschutzmantel dreifach mit SiC beschichtet. Diese Lösung traf trotz der hohen Anschaffungskosten auf Zustimmung des Kunden und die Bauteile sind seit 2018 im Einsatz.

Für die Anforderungen des Kunden an den Verschleiß entwickelte Krauskopf Maschinentechnik auch den Verschleißschutz der Mischflügel weiter. Bei konventionellen, einseitig verwendbaren Mischflügeln erreichte Dörentrup zuvor eine Standzeit von drei Monaten. Danach mussten die Bauteile vollständig ausgetauscht werden, da sich der Umbau nur im Gesamten, nicht aber für nur einzelne Flügel lohnte. Dies setzte immer eine Anschaffung und Bevorratung aller Mischflügel voraus. Der Verschleißschutz der Mischflügel konnte durch eine Kombination aus einer Vollhartmetallhülse an der stark belasteten Stirnseite, Hartmetall-Formstücken an der Längsseite und einer flächigen Siliziumkarbid-Beklebung optimiert werden (Bild 5). In Verbindung mit der Option des Wendens und Umpositionierens der Mischflügel ließen sich damit die Standzeiten verdoppeln. Nun müssen die Mischflügel nicht mehr komplett ausgetauscht werden, sondern lassen sich ressour-

censchonend und lagereffizient nach individuellem Verschleißfortschritt wechseln.

Das Entfallen von aufwendigen Wartungsplanungen sowie zeit- und personalintensiven Revisionsstillständen für den Austausch der Mischflügel erweist sich als bedeutsamer Vorteil für Dörentrup. Auch die Variations- und Kombinationsmöglichkeiten im Hinblick auf die Ausführung der Mischflügel bieten dem Hersteller mehr Flexibilität: Das Profil, der Querschnitt, die Länge und der Verschleißwerkstoff lassen sich auf das Mischgut anpassen und mit dem Schnellwechselsystem testen.

Verfahrenstechnische Aspekte

Nicht unerheblich ist auch die Einflussnahme auf verfahrenstechnische Parameter durch die Aufbereitung mit dem neuen Mischwerkzeugsystem. So sind die Mischgütequalität sowie die Mischgüte, die Steigerung der Durchsatzleistung und die Reduzierung der Temperatureinbringung für viele Anlagenbetreiber ein Grund, in ein Mischwerkzeug der neuesten Generation zu investieren. Seit der Markteinführung sind mittlerweile bereits mehr als 40 Einheiten im Einsatz, nicht nur in der Feuerfestindustrie, sondern auch in der Gießerei-Formsandaufbereitung, im Glas-

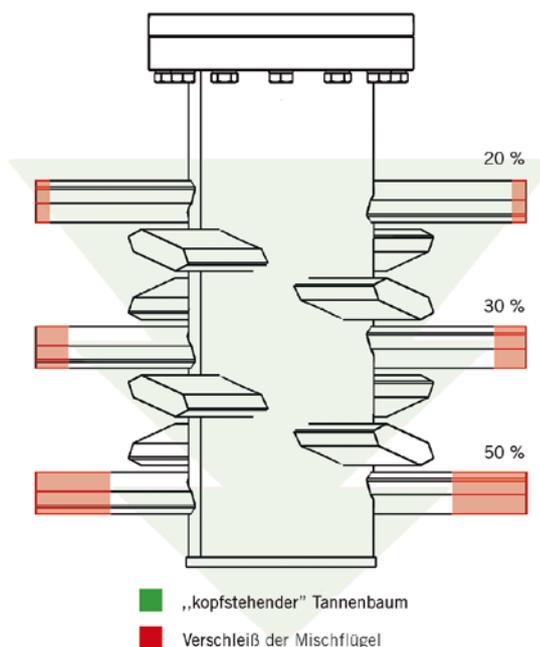


Bild 4 Der möglichst gleichbleibende Durchmesser am Wirbler ist für eine konstante Mischgüte entscheidend. (© Krauskopf Maschinentechnik)

Über Krauskopf Maschinentechnik

Das 2013 gegründete, familiengeführte Maschinenbauunternehmen Krauskopf Maschinentechnik entwickelt, fertigt und vertreibt am Standort Buchen im Odenwald mit zwölf Mitarbeitern Mischwerkzeugsysteme, Ersatz- und Verschleißteile für Mischer und unterschiedliche Maschinen der Aufbereitungstechnik. Die Reparatur und Generalüberholung gebrauchter Mischer gehört ebenso zum Leistungsumfang wie die Montage und Inbetriebnahme. Neben der verfahrenstechnischen und verschleißspezifischen Beratung steht aktuell die Entwicklung eines multifunktionalen Mischers im Fokus des Unternehmens.

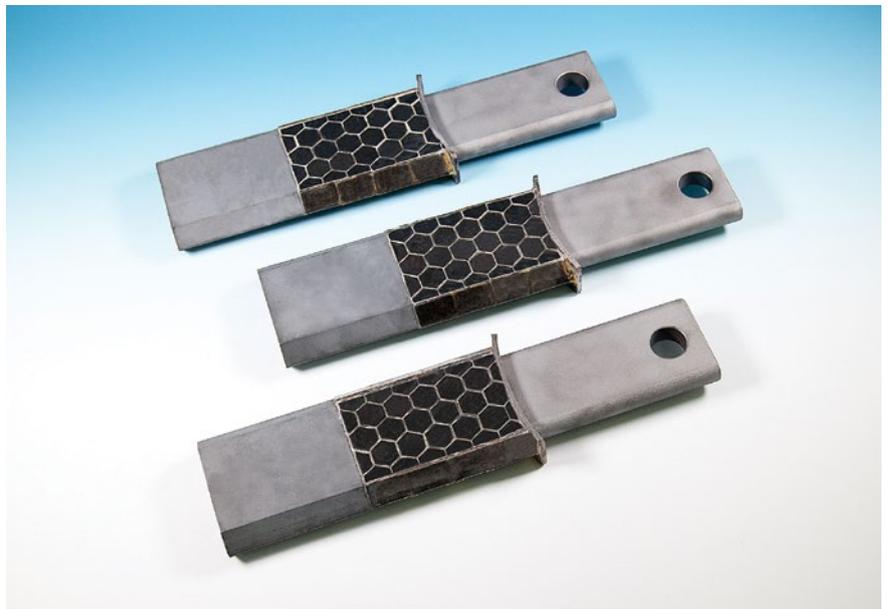


Bild 5 Die bei Dörentrup derzeit eingesetzte Mischflügelausführung mit Hartmetall und SiC. (© Krauskopf Maschinentechnik)

sektor, in der Baustoff- und Karbonindustrie sowie der Metallurgie.

Fazit

Durch den Einsatz des neuen Mischsystems wurde beim Austausch der Mischflügel die Stillstandzeit der Anlage von 2,5 h und 7,5 Personalstunden, auf 25 min und eine Personalstunde reduziert. Dies bedeutet eine Ver-

kürzung der Produktionsausfallzeiten auf 20 % und demzufolge einen Deckungsbeitrags-erlös von 80 %, sowie nahezu 90 % Kosteneinsparung beim Montagepersonal. Ein weiterer, wesentlicher Nutzen gegenüber herkömmlichen Mischwerkzeugen ist der achssymmetrische Aufbau der Mischflügelgeometrie. Dieser ermöglicht eine doppelseitige Verwendung (um 180° wendbar) und damit nahezu eine Halbierung der Verschleißkosten. ◀

Kontakt:

Krauskopf Maschinentechnik
GmbH & Co. KG
D-74722 Buchen (Odenwald)
info@kk-m.de

www.krauskopf-maschinentechnik.de

1 Gerhard Krauskopf, Geschäftsführer, gerhard.krauskopf@kk-m.de

ATZ live

FACHKONFERENZEN FÜR FAHRZEUG- UND MOTORENINGENIEURE

Jetzt online
mehr erfahren!



www.atzlive.de

**Antriebs- und
Fahrzeugtechnik
im Gespräch**

Zukunftsweisende Fachtagungen



**PROFITIEREN SIE
VON IHREM
WISSENSVORSPRUNG!**

Netzwerken in der
internationalen
Experten-Community