

SCHÜTTGUT & PROZESS

Aus der Praxis für die Praxis | No. 3/2026

Batterierecycling als Schlüsselaufgabe

FÖRDERTECHNIK

Planungsfehler
nachhaltig vermeiden

SCHÜTTGUTANLAGEN

Verschleißschutz
ganzheitlich gedacht

MISCHTECHNIK

Effiziente
Produktbehandlung

Schüttgut-Magazin

NEU!

**Das Schüttgut-
Kompendium –
Wissen. Lösungen.
Sichtbarkeit.
Auf einer Plattform.**

© AdobeStock_1364672422

schuettgutmagazin.de ist mit dem Update mehr als eine Fachplattform: Es ist ein neues digitales Recherche- und Wissenswerkzeug für die gesamte Schüttgut- und Prozessindustrie entstanden.

Das **Schüttgut-Kompendium** vernetzt erstmals Fachwissen, Produkte, Verfahren, Anbieter und Markttrends intelligent miteinander – strukturiert, kuratiert und praxisnah. Nutzer finden schneller relevante Lösungen. Anbieter gewinnen mehr Sichtbarkeit bei genau den Zielgruppen, die nach Antworten suchen.

Ihr Mehrwert: mehr Reichweite, bessere Auffindbarkeit, höhere Relevanz, neue Kontaktchancen und qualifizierte Leads – und eine neue Bühne, um Produkte, Lösungen und Expertise professionell zu präsentieren.

**Mit drei modularen Paketen
heben Sie die Sichtbarkeit
Ihres Unternehmens hervor.**

Der erweiterte Standard-Eintrag für Unternehmen, die Produkte und Basisinformationen professionell präsentieren wollen.

Der Profi-Eintrag für Inhalte, Produkte & Events für Unternehmen, die aktiv veröffentlichen und umfassend sichtbar sein möchten.

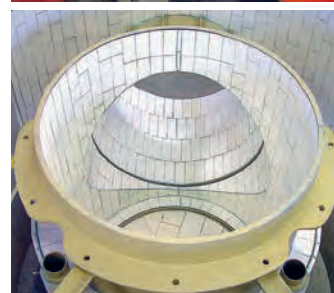
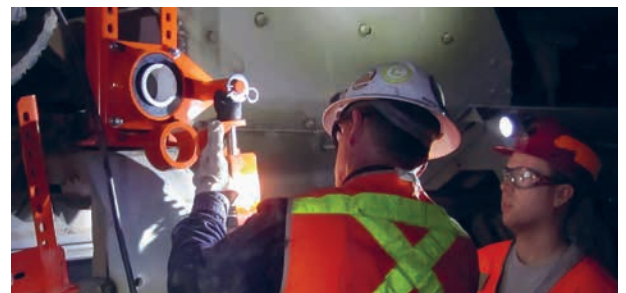
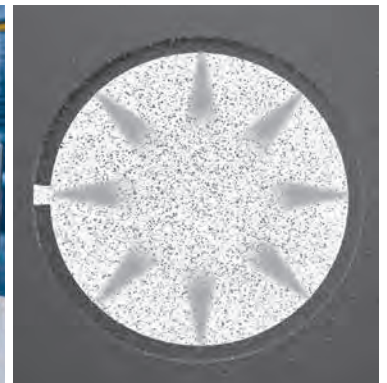
Die Premium-Präsenz für maximale Reichweite
Das umfangreichste Paket für Unternehmen, die führend sichtbar sein wollen.



Ihr direkter Kontakt:
+49 (0)160 97213022
ad@bulkmedia.de

bulkmedia

Röntgeninspektionslösungen für verschiedene Produktgrößen	4
Zuverlässige Radar-Füllstandmessung im staubintensiven Schüttgutumschlag	6
Förderanlagen zukunftssicher auslegen	9
Verschleißschutz in Schüttgutanlagen	12
Präzise, kontinuierliche Mengenerfassung in Bergbau, Stahl- und Chemieprozessen	15
IND EX® Explosion Safety Forum 2026	20
Leistungsstarke Mischtechnik für maximale Kapazitäten	22
Ex-Schutz bei der pneumatischen Förderung	26
Hydrometallurgie im Batterierecycling	28
Zentralbalancemischer für thermische Prozesse	31
POWTECH TECHNOPHARM 2026 wieder Zentrum der Verfahrenstechnik	34
Entstaubung im Batterierecycling	36
Fülldraht-Auftragschweißen mit geregelter Kurzlichtbogen	38
Messerückblick: E-Waste World + Battery Recycling Expo	43
DSIV – Deutscher Schüttgut-Industrie Verband	50
Kurzmeldungen	52
Kolumne: Dr.-Ing. Jan-Philipp Fürstenau	56
Vorschau & Impressum	58



Fremdkörper mit geringer Dichte erkennen

Röntgeninspektionslösungen für verschiedene Produktgrößen, von Einzelpackungen bis zu großen Kartons oder Mehrfachpackungen

Die Anforderungen an die Qualitätskontrolle in der Lebensmittelindustrie steigen kontinuierlich. Insbesondere bei verpackten Produkten müssen Fremdkörper zuverlässig erkannt werden, um Produktsicherheit, Markenreputation und die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben sicherzustellen. Mit einem neuen Röntgeninspektionssystem, das Photonen-zählung mit künstlicher Intelligenz kombiniert, steht Herstellern nun eine innovative Technologie zur Verfügung. Die Lösung wurde speziell für die Inspektion verpackter Lebensmittel entwickelt und ermöglicht eine deutlich verbesserte Erkennung von Fremdkörpern mit geringer Dichte, beispielsweise aus Kunststoff oder Gummi. Gerade bei anspruchsvollen Anwendungen wie Tiernahrung, Kartoffelprodukten oder Snacks unterstützt das System eine lückenlose Qualitätskontrolle und hilft Herstellern, höchste Sicherheits- und Qualitätsstandards zuverlässig einzuhalten.

*Das Röntgensystem
X56 DXD+*



Die X6-Serie von Mettler-Toledo bietet Herstellern jetzt eine vollständige Palette an Röntgeninspektionslösungen für verschiedene Produktgrößen, von Einzelpackungen bis hin zu großen Kartons oder Mehrfachpackungen. Das X56 DXD+ baut auf dem Erfolg der X16- und X36.2-Systeme auf und bietet fortschrittliche Dual-Energy-Photonenzähl-funktionen für mittelgroße bis große Produkte auf einspurigen Linien oder für kleinere Packungen auf mehrspurigen Anlagen mit einer Systembreite von 500 mm.

KI-Inspektion für verbesserte Qualitätskontrollen

KI-Integration trägt dazu bei, die Qualität und Zuverlässigkeit von Qualitätskontrollen zu verbessern und gleichzeitig unnötige Produktausschleusungen zu reduzieren. Dies hilft bei der Bewältigung von Inspektionsherausforderungen in komplexen Szenarien wie bei überlappenden oder gemischten Produkten und trägt so zur Effizienzsteigerung der Produktionsprozesse bei. Die KI-Integration beschränkt

sich nicht nur auf das X56 DXD+, sondern ist auch für andere Röntgensysteme der Produktpalette von Mettler-Toledo verfügbar.

Für hohe Leistung und Flexibilität ausgelegt

Dank der DXD+-Detektortechnologie und der Advanced Material Discrimination Pro (AMD Pro)-Software bietet das X56 DXD+ außergewöhnliche Leistungen für komplexe Anwendungen, mit denen herkömmliche Single-Energy-Systeme zu kämpfen haben, insbesondere bei der Erkennung von Fremdkörpern geringer Dichte in verpackten Produkten mit stark schwankender Dicke, Dichte oder überlappender Textur, wie z. B. Mehrfachverpackungen, Chipstüten oder größeren Kartons. Diese hohe Erkennungsempfindlichkeit unterstützt eine effektive Qualitätskontrolle, selbst bei rauschintensiven oder kontrastreichen Produkten, bei denen herkömmliche Systeme überfordert sein können.

Damit ist das X56 DXD+ eine leistungsstarke Ergänzung zur X6-Serie. Das X16-System ist für die Inspektion einzelner Packungen bei hohen Geschwindigkeiten ausgelegt. Das X36.2-System lässt sich an anspruchsvollere Umgebungen mit hohem Durchsatz anpassen und ist für mehrspurige Inspektionen erhältlich.

Intelligentes Design für Geschwindigkeit und Produktivität

Das X56 DXD+ wurde mit Blick auf die Betriebseffizienz entwickelt. Das System kombiniert erstklassige Detektionsleistung mit einer intuitiven Benutzeroberfläche, einer werkzeuglosen Bandedmontage für eine schnelle Reinigung und einem robusten, hygienischen Design, das für Hochgeschwindigkeitsumgebungen mit hohem Durchsatz geeignet ist. Mit Durchsatzraten von bis zu 500 Produkten pro Minute erfüllt das X56 DXD+ die Anforderungen von Produktionslinien und hilft Herstellern, die Effizienz zu steigern und steigende Betriebskosten durch gesteigerte Produktivität und intelligentes Design zu bekämpfen.

Durch integrierte Produktqualitätstools wie Vollständigkeitsprüfungen, Clip-Erkennung und Siegelnahtprüfung unterstützt das X56 DXD+ eine effektive Qualitätskontrolle, indem es die Konsistenz verbessert und die Markenintegrität über die reine Fremdkörpererkennung hinaus schützt.

Flexible Integration für einen globalen Markt

Das X56 DXD+ ist mit einer Vielzahl von Transportbandhöhen und Ausschleusoptionen kompatibel und als ein- oder mehrspurige Konfiguration erhältlich. Es wurde als globale Lösung für Hersteller entwickelt, die mehr Flexibilität und Leistung benötigen. Die fortschrittliche Software bietet eine lückenlose Rückverfolgbarkeit über eine aufgezeichnete Bilddatenbank, auf die am Bildschirm zugegriffen werden kann oder die zur zentralen Überwachung und Einhaltung von Vorschriften in die ProdX™ Datenmanagement-Software von Mettler-Toledo integrierbar ist.

Diese Konnektivität sowie die Unterstützung gängiger Netzwerkprotokolle vereinfachen die Konformität, indem sie eine Echtzeitüberwachung, sichere Aufzeichnungen und eine vereinfachte Auditbereitschaft in globalen Produktionsumgebungen ermöglichen.

ProdX™ automatisiert die Überwachung, Berichte und Zusammenstellung aller Inspektionsaktivitäten in Echtzeit. Die sicher gespeicherten Daten erleichtern die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften, bieten einen klaren Nachweis der Due Diligence zum Schutz der Marke und ermöglichen datengestützte Entscheidungen, die zu Leistungs- und Produktivitätsverbesserungen in der gesamten Produktionslinie führen können.

Mettler-Toledo GmbH
Ockerweg 3, 35396 Gießen

Tel.: +49 (0)641 507-0

info.mtd@mt.com, www.mt.com/de,

METTLER-TOLEDO ist ein globaler Anbieter von Präzisionsinstrumenten und Lösungen für eine Vielzahl von Branchen. Der Geschäftsbereich METTLER-TOLEDO Produktinspektion entwickelt und fertigt sowohl standardisierte, als auch kundenspezifische Inspektionslösungen mit Schwerpunkt auf Produktsicherheit, Markenschutz und Qualitätssicherung für Lebensmittel, Pharma- und Chemiemarken. Das Unternehmen konzentriert sich auf die Förderung von Effizienz und Innovation und hilft Herstellern, jedes Produkt zuverlässig zu inspizieren.

Prozessdatenerfassung bei der Entladung von Eisenbahnwaggons mittels Waggonkipper

Zuverlässige Radar-Füllstandmessung im staubintensiven Schüttgutumschlag



Anwendungsschema: Radar-Füllstandmessung der Kohle im Betontrichter bei der Waggonentladung in einen darunterliegenden Bunker

In der Schüttgutindustrie sind zuverlässige Füllstanddaten eine wichtige Grundlage für sichere und wirtschaftliche Prozessabläufe. Besonders herausfordernd sind Anwendungen mit großen Messdistanzen, schnellen Materialbewegungen und hoher Staubbelastung – wie sie typischerweise bei Waggonkippern im Schüttgutumschlag von Kohle und Baustoffen auftreten.

Ein Praxisbeispiel aus der Baustoffindustrie zeigt, wie moderne Radar-Füllstandmesstechnik auch unter extremen Bedingungen stabile und reproduzierbare Messergebnisse liefert.

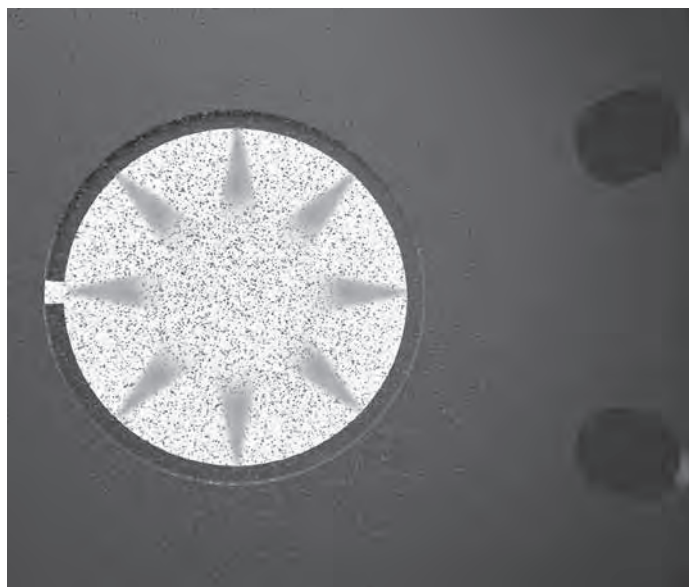
Dynamischer Schüttgutumschlag im Kohlehandling

Bei der Anwendung wird Kohle aus Eisenbahnwaggons über einen Waggonkipper in einen darunterliegenden Betontrichter entladen. Von dort gelangt das Material in einen Bunker,

der als Puffer zwischen diskontinuierlicher Waggonentladung und kontinuierlichem Anlagenbetrieb dient. Gerade an solchen Übergabestellen ist eine präzise und kontinuierliche Füllstandinformation entscheidend, um Materialflüsse stabil zu halten und Förderprozesse sicher zu steuern. Der Betreiber, ein international tätiger Baustoff- und Zementhersteller, modernisierte seine Anlage nahe Kapstadt mit dem Ziel, die Prozessstabilität im Bereich der Waggonentladung nachhaltig zu verbessern.



NR 3 mit Staubrohr – dieses reduziert den direkten Staubeintrag auf die Linse



NivoRadar® NR 3: Verstellflansch für präzise Positionierung, Spülluftanschluss zur zuverlässigen Vermeidung von Staubablagerungen

Hohe Staubbelastung und große Messdistanz als Herausforderung

Die Prozessbedingungen stellten hohe Anforderungen an die Messtechnik. Besonders kritisch waren die sehr schnellen und stoßartigen Befüllvorgänge, die starke Staumentwicklung während der Entladung sowie die große Messdistanz von rund 45 Metern. Zusätzlich befand sich die Anwendung in einem explosionsgefährdeten Bereich der ATEX Zone 20/21. Gerade bei der Entladung entstehen dichte Staubwolken, die viele Messsysteme an ihre Grenzen bringen können. Gleichzeitig ist eine zuverlässige Füllstandinformation für die sichere Prozessführung unverzichtbar, um Materialstaus, Überfüllungen oder Stillstände zu vermeiden.

Gemeinsam mit den UWT-Ingenieuren und dem lokalen Partner Morton Controls CC wurden die Prozessbedingungen detailliert analysiert. Das Medium Kohle mit einer Schüttdichte von rund 800 g/l sowie einem DK-Wert von 2,0 bis 3,0 musste unter stark staubigen Bedingungen und Tempe-

peraturen bis 80 °C zuverlässig gemessen werden. Auf Basis dieser Anforderungen fiel die Entscheidung auf eine berührungslose Radar-Füllstandmessung.

Radar-Füllstandmessung mit individueller Sensorkonfiguration

Zum Einsatz kam der UWT Radar-Füllstandsensoren NivoRadar® NR 3300. Der Sensor wurde oberhalb des Betontrichters auf einer Querstrebe installiert und misst den Füllstand während des Entladevorgangs kontinuierlich.

Der sehr enge Abstrahlwinkel von nur 3° ermöglicht eine präzise Fokussierung des Messsignals auf die Materialoberfläche – selbst bei großen Messdistanzen und komplexen Einbausituationen. Zusätzliche Einbauten im Behälter, wie Metallgitter oder Konstruktionselemente, konnten mithilfe der UWT LevelApp gezielt ausgeblendet werden. Über die integrierte Störsignalausblendung werden feste Strukturen zuverlässig unterdrückt, sodass ausschließlich das relevante

Echo der Schüttgutoberfläche ausgewertet wird.

Eine besondere Herausforderung war die extreme Staumentwicklung während der Waggonentladung. Dafür wurde eine speziell angepasste Lösung mit Staubrohr und kontinuierlicher Luftspülung der Linsenantenne umgesetzt. Der integrierte Druckluftanschluss verhindert Staubablagerungen auf der Antenne und sorgt dauerhaft für ein stabiles Radarsignal. Gleichzeitig reduziert das Staubrohr den direkten Staubeintrag in den Messbereich deutlich. So bleibt die Messung auch unter extremen Staubbedingungen zuverlässig verfügbar.

Berührungslose Messtechnik reduziert Wartungsaufwand

Im praktischen Betrieb bestätigte sich die hohe Zuverlässigkeit der Radar-Füllstandmessung. Auch bei schnellen Materialbewegungen und intensiver Staumentwicklung lieferte das System stabile und reproduzierbare Messwerte. Die berührungslose Messtechnik arbeitet verschleißfrei und ist



Individuell angepasste Radar-Füllstandmessung mit Staubrohr, Luftspülung, Schutzdach und intelligenter Störsignalausblendung

unempfindlich gegenüber abrasiven Schüttgütern oder mechanischen Belastungen. Dadurch reduziert sich der Wartungsaufwand deutlich und gleichzeitig steigt die Anlagenverfügbarkeit – ein wichtiger Faktor für den kontinuierlichen Betrieb in der Schüttgutindustrie. Der verstellbare Flansch unterstützt zusätzlich die exakte Ausrichtung des Sensors und trägt dazu bei, Störechos zu minimieren und reproduzierbare Messergebnisse sicherzustellen.

Integration in moderne Automationssysteme

Die Radar-Füllstandsensoren lassen sich über 4...20 mA/HART oder Modbus RTU problemlos in bestehende Automations- und Steuerungssysteme integrieren. Die Messdaten dienen

dort als Grundlage für Materialflusssteuerung, Prozessüberwachung und Anlagenoptimierung. In Kombination mit Visualisierungslösungen wie NivoTec® können Füllstände in Echtzeit visualisiert, historisch gespeichert und per Fernzugriff überwacht werden. Damit wird die Füllstandmessung zu einem wichtigen Bestandteil moderner, datenbasierter Anlagenkonzepte in der Schüttgutindustrie.

Individuell angepasste Lösungen für komplexe Schüttgutprozesse

Das Anwendungsbeispiel zeigt, dass bei komplexen Anwendungen nicht nur das Messprinzip entscheidend ist, sondern vor allem die anwendungsspezifische Anpassung der Lösung. Die Kombination aus freistrahrender Radar-Füllstandmessung, präziser Signalführung und einer anwendungsspezifisch angepassten Sensorkonfiguration mit Staubrohr und Luftspülung ermöglichte eine dauerhaft stabile Messung selbst unter extrem staubigen Bedingungen.

Gerade in Anwendungen wie Waggonkippern, Silos oder Übergabestationen stoßen Standardlösungen häufig an ihre Grenzen. Individuell angepasste Sensorlösungen leisten hier einen wichtigen Beitrag zu sicheren, effizienten und langfristig stabilen Schüttgutprozessen.

Fazit

Dass die individuell angepasste Lösung in der Praxis überzeugt, zeigte sich bereits nach kurzer Zeit im Betrieb: Nach zwei Wochen erfolgreichem Testeinsatz entschied sich der Betreiber für weitere Sensoren in dieser Anwendung. Die speziell auf die Prozess- und Einbausituation ab-

gestimmte Sensorkonfiguration mit Querstrebenmontage, Staubrohr und Luftspülung sorgte auch unter extremen Staubbbedingungen für dauerhaft stabile und reproduzierbare Messwerte.

UWT GmbH
Westendstr. 5, D-87488 Betziga
Tel.: +49 (0)831 57123-0
info@uwtgroup.com
www.uwtgroup.com

UWT ist als Experte für Füllstandmesstechnik seit 1977 der zuverlässige, globale Lösungsanbieter für die einfache, sichere und messgenaue Erfassung von Füll- und Grenzständen in verschiedensten Branchen und Anwendungen. Ganz gleich, ob Schüttgut, Flüssigkeiten, Pasten oder Schäume – UWT gilt mit Produktlinien wie Rotonivo®, Vibranivo® oder NivoBob® als Synonym für die perfekte Messtechnik-Lösung in fast jeder Anwendung. UWT bietet mit ihren Standardprodukten und Sonderlösungen für jede Anwendung die perfekte Lösung und steht für eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe.

Mit zwei Produktionsstätten in Betziga und auf Malta sowie weiteren Standorten u.a. in den USA, Großbritannien, Spanien, Polen, China, Indien, Brasilien und Mexiko wurden weltweit mittlerweile mehrere Millionen Anwendungen ins Feld gebracht. UWT steht damit global für Füllstandmesstechnik auf höchstem Niveau. Als „The Level Company“ sorgt die UWT Group für zuverlässige Füllstandmessung und baut dabei auf drei starke Säulen: Technology, Performance und Partnership.

Förderanlagen zukunftsicher auslegen

Fünf typische Planungsfehler und wie sie sich vermeiden lassen



Zwei Techniker stellen die Vorspannung eines Gurtabstreifers ein, um eine optimale Reinigungsleistung sicherzustellen

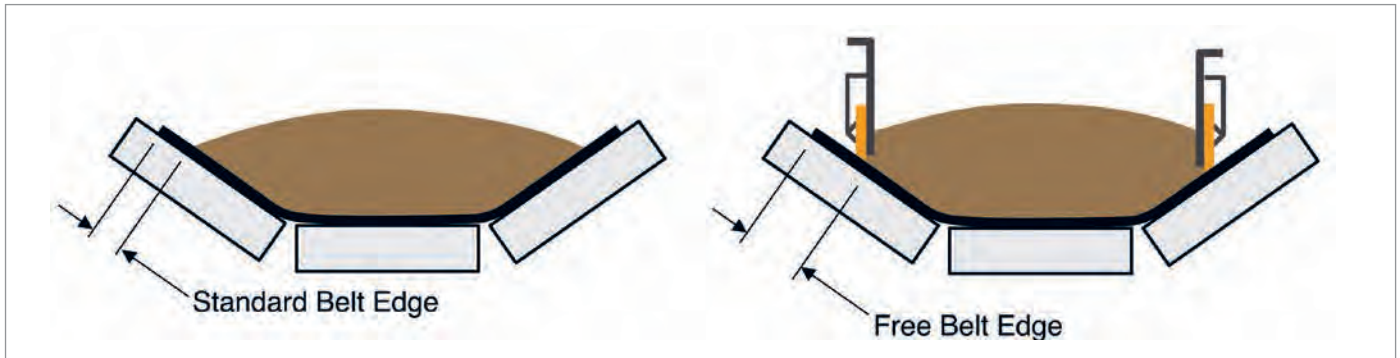
Förderanlagen in der Schüttgutindustrie müssen heute immer größere Materialmengen mit höheren Geschwindigkeiten transportieren. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Sicherheit, Anlagenverfügbarkeit, Wartungsfreundlichkeit und Energieeffizienz. Dennoch werden Förderer häufig noch immer primär nach Investitionskosten ausgelegt. Was zunächst wirtschaftlich erscheint, kann sich im späteren Betrieb als kostspieliger Fehler erweisen.

In diesem Beitrag erläutert R. Todd Swinderman, langjähriger Fördertechnikexperte von Martin Engineering, fünf häufige Planungsfehler, die die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Förderanlagen beeinträchtigen und langfristig zu erhöhtem Verschleiß, Staubemissionen sowie höheren Betriebskosten führen können.

Materialaufgabe im Übergangsbereich

Um Baukosten zu reduzieren, wird Schüttgut gelegentlich bereits im Bereich des Übergangs von der flachen zur muldenförmigen Gurtführung aufgegeben. Diese Vorgehensweise verkürzt die Förderanlage und spart

zunächst Investitionskosten. Allerdings entstehen dadurch häufig zusätzliche Belastungen für Gurt, Auskleidungen und Schürzensysteme. Feinmaterial kann sich in kritischen Bereichen festsetzen und erhöhten Verschleiß verursachen. Die Folge sind häufigere Wartungsarbeiten, Materialverluste und eine verkürzte Lebensdauer des Fördergurts. Die Materialaufgabe sollte daher erst nach der ersten vollständig ausgebildeten Muldenrollenstation erfolgen. Die vom Gurthersteller empfohlenen Übergangslängen sind konsequent einzuhalten.

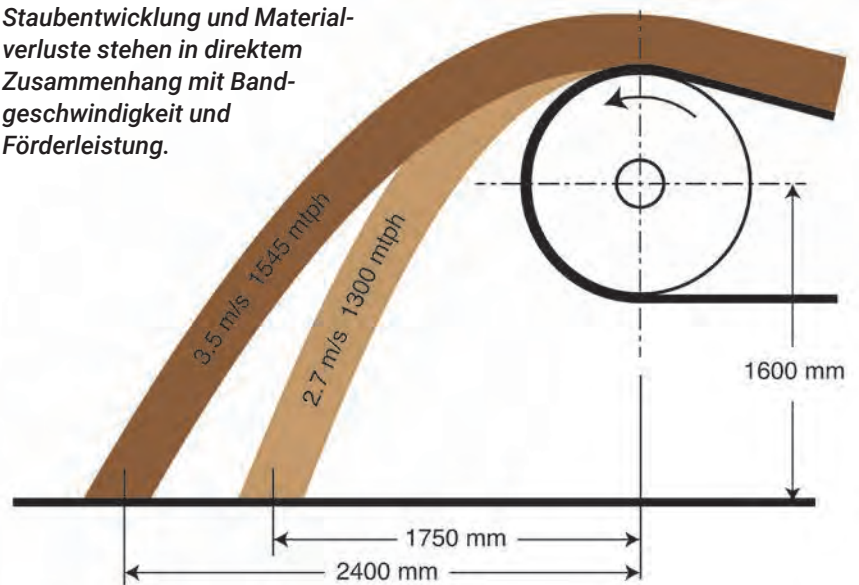


Die Breite der freien Gurtkante sollte so ausgelegt sein, dass eine wirksame Abdichtung des Fördergurts gewährleistet ist.

Ausreichende Abdichtung der Gurtkanten

Staubemissionen entstehen häufig bereits im Beladebereich. Eine wirksame Abdichtung setzt ausreichend Platz zwischen Schürzensystem und Gurtkante voraus. Wird dieser Bereich zu knapp dimensioniert, können Staub und Feinmaterial ungehindert austreten. So ist es z. B. empfehlenswert, dass die freie Gurtkante unabhängig von der Gurtbreite mindestens 115 Millimeter betragen soll. Dadurch werden sowohl eine wirksame Abdichtung als auch ausreichende Reserven bei möglichen Gurtfehlstellungen gewährleistet.

Staubentwicklung und Materialverluste stehen in direktem Zusammenhang mit Bandgeschwindigkeit und Förderleistung.



Gurtreinigung von Anfang an mitdenken

Ein weiterer häufiger Fehler besteht darin, die Anforderungen an die Gurtreinigung zu unterschätzen. Zu wenige oder ungeeignete Abstreifer sowie unzureichender Bauraum erschweren Wartung und Reinigung. Unzureichend gereinigte Gurte führen zu Rücklaufmaterial, Verschmutzungen und erhöhtem Wartungsaufwand entlang der gesamten Förderstrecke. Bereits während der Planung sollten Leistungsanforderungen für die Gurtreinigung definiert und ausreichende Einbau- und Wartungsräume vorgesehen werden.

Förderleistung nicht allein über die Geschwindigkeit erhöhen

Um höhere Durchsätze zu erreichen, werden Förderbänder häufig mit steigenden Geschwindigkeiten betrieben. Dies kann jedoch zu verstärkter Staubentwicklung, höherem Verschleiß und Materialverlusten führen. Während die Förderleistung mit der Bandgeschwindigkeit zunimmt, steigen die Belastungen auf Komponenten und Schüttgut oftmals überproportional an. Die von der amerikanischen Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA; www.cemanet.org) empfohlenen Fördergeschwindigkeiten sind gute Anhaltspunkte und sollten eingehalten werden.

den. In vielen Fällen ist eine größere Gurtbreite die wirtschaftlichere Lösung.

Platz für spätere Erweiterungen vorsehen

Viele Förderanlagen werden exakt auf die aktuellen Anforderungen ausgelegt. Für spätere Leistungssteigerungen oder zusätzliche Komponenten bleibt oft kein Platz. Nachträgliche Umbauten sind dann mit erheblichem Aufwand verbunden. So sollten bereits in der Konzeptphase die Reserven für zukünftige Erweiterungen, zusätzliche Reinigungssysteme oder Optimierungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

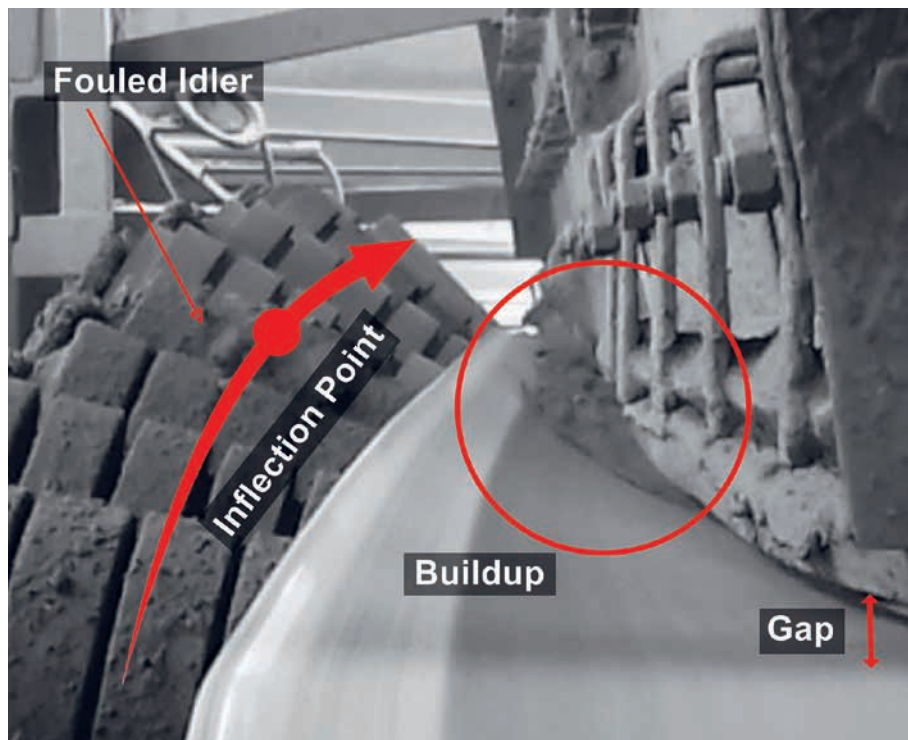
Die fünf beschriebenen Punkte zeigen, dass eine rein investitionsgetriebene Auslegung von Förderanlagen langfristig häufig höhere Kosten verursacht. Staub, Materialverluste, erhöhter Verschleiß und ungeplante Stillstände können die anfänglichen Einsparungen schnell übersteigen.

Fazit

Eine Förderanlage sollte deshalb nicht ausschließlich nach dem Anschaffungspreis bewertet werden. Wer bereits in der Planungsphase auf eine sichere, wartungsfreundliche und zukunftsfähige Auslegung achtet, profitiert über die gesamte Lebensdauer der Anlage von geringeren Betriebskosten, höherer Verfügbarkeit und mehr Sicherheit.

Martin Engineering
In der Rehbach 14, 65396 Walluf
Tel.: +49 (0)6123 9782-0
info@martin-eng.de
www.martin-eng.de

Martin Engineering ist ein weltweit führender Anbieter von Lösungen für den Schüttgutumschlag. Seit über 80 Jahren entwickelt das privat geführte US-Unternehmen innovative Technologien, die die Schüttgutindustrie sauberer, sicherer und effizienter machen. Mit eigenen Standorten in 20 Ländern und Partnern in weiteren 40 Märkten bietet Martin Engineering weltweit leistungsstarke Produkte kombiniert mit technischem Knowhow und erstklassigem Service. Die firmeneigene Schulungsreihe Foundations™ gilt als internationaler Standard für die Gestaltung, den Betrieb und die Wartung von Anlagen im Schüttgutbereich.



Die Materialaufgabe im Übergangsbereich vom flachen zum muldenförmigen Fördergurt schafft eine Austrittsstelle für Schüttgut und Staub.



Der geringe Abstand zur Tunnelwand erschwert Wartung und Instandhaltung dieser Förderanlage erheblich.

Verschleißschutz in Schüttgutanlagen

Von der tribologischen Laboranalyse zur Praxisanwendung

Autor: Udo Kröll



Auskleidung an einem großen Zyklon

In nahezu allen Bereichen der Schüttgut- und Prozessindustrie stellt Verschleiß eine der größten Herausforderungen für die Anlagenverfügbarkeit dar. Förderleitungen, Rohrbögen, Rutschen, Zykclone, Mischer oder Silos sind je nach Fördergut und Prozessbedingungen erheblichen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Die Folge sind ungeplante Stillstände, hohe Wartungskosten und Produktionsausfälle. Wie man geeignete Verschleißschutzmaßnahmen auswählen und deren Wirksamkeit objektiv bewerten kann, zeigte Kalenborn Kalprotect im Rahmen eines Fachvortrags des DSIV.

Die Ursachen für Verschleiß sind sehr vielfältig. Fördermenge, Korngröße, Kornform, Materialhärte, Fördergeschwindigkeit, Fallhöhe und Auftreffwinkel beeinflussen die Beanspruchung von Anlagenkomponenten maßgeblich. Dabei wird grundsätzlich zwischen reibendem Verschleiß (Abrasion) und Prallverschleiß (Erosion) unterschieden.

Während beispielsweise Zykclone überwiegend kontinuierlichem Abrasions-



KALOCER Zykloneinlauf



Sicherer Schutz für hydraulische und pneumatische Förderleitungen

verschleiß ausgesetzt sind, treten in Silos, Rutschen oder Mischern häufig hohe Prallbelastungen auf. Entsprechend unterschiedlich müssen auch die eingesetzten Verschleißschutzwerkstoffe ausgelegt werden.

Verschleißschutz für Rohrleitungen und Anlagenkomponenten

Insbesondere hydraulische und pneumatische Förderleitungen werden durch abrasive Fördermedien wie Asche, Sand oder Sinterstaub stark beansprucht. Neben dem Fördergut spielt auch die Geometrie der Anlage eine wichtige Rolle. So beeinflusst beispielsweise der Radius eines Rohrbogens die Verschleißintensität erheblich.

Durch den Einsatz geeigneter Verschleißschutzauskleidungen lassen sich die Standzeiten von Anlagenkomponenten deutlich verlängern. Dies führt zu einer höheren Lebensdauer der Bauteile und ermöglicht in vielen Anwendungen einen weitgehend wartungsfreien Betrieb. Gleichzeitig werden Stillstandszeiten und damit verbundene Produktionsausfälle reduziert. Darüber hinaus verbessern die

Auskleidungen häufig das Fließverhalten des Förderguts, wodurch geringere Druckverluste entstehen können. Dies wirkt sich wiederum positiv auf den Energieverbrauch aus und trägt zu niedrigeren Betriebskosten bei.

Darüber hinaus verhindern verschleißfeste Auskleidungen Verunreinigungen des Förderguts durch Abrieb oder Korrosion.

Werkstoffe für unterschiedliche Einsatzbedingungen

Kalenborn bietet eine Vielzahl spezialisierter Verschleißschutzwerkstoffe an. Dazu zählen unter anderem Schmelzbasalt (ABRESIST), Aluminiumoxid-Keramiken (KALOCER), Siliziumkarbid-Keramiken (KALSICA), hartauftraggeschweißte Stähle (KALMETALL), Hartgusswerkstoffe (KALCAST) sowie hochverschleißfeste Verbundwerkstoffe wie KALCRET und KALPOXY.

Die Materialien unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verschleißfestigkeit, Temperaturbeständigkeit und Eignung für unterschiedliche Belastungsarten.

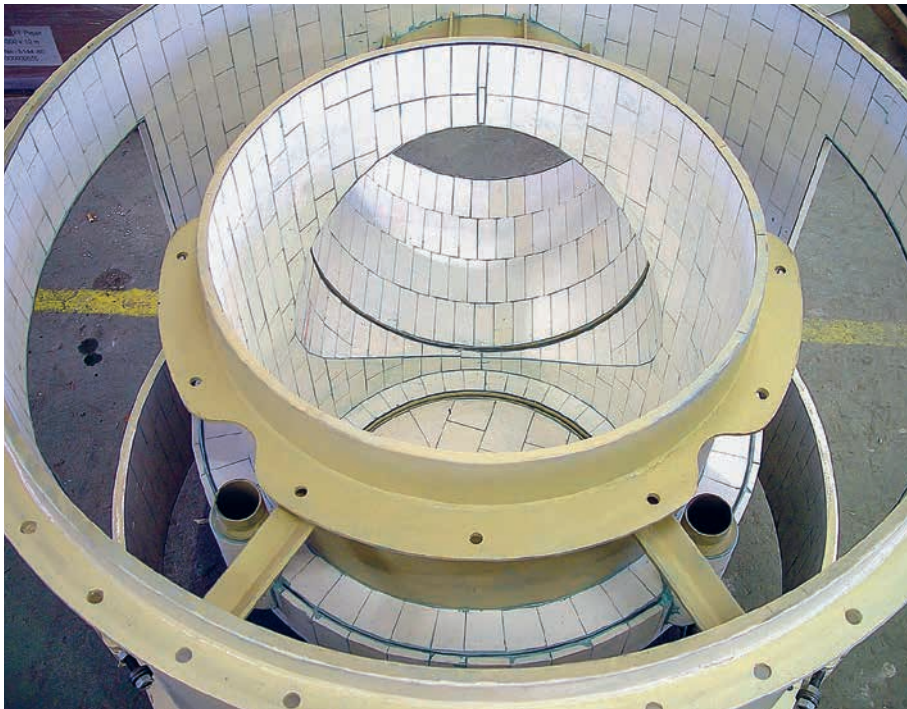
Während keramische Werkstoffe Temperaturen von bis zu 1.000 °C standhalten können, eignen sich Verbundwerkstoffe besonders für Reparaturen und komplexe Geometrien.

Von Laborwerten zur realen Anwendung

Eine zentrale Herausforderung bei der Bewertung von Verschleißschutzwerkstoffen besteht darin, Laborergebnisse mit realen Betriebsbedingungen zu korrelieren. Klassische Prüfverfahren liefern zwar Vergleichswerte, stoßen jedoch insbesondere bei der Gegenüberstellung von Metallen, Keramiken und Kunststoffen an ihre Grenzen.

Um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen, arbeitet Kalenborn seit 2019 mit dem österreichischen Tribologie-Kompetenzzentrum AC²T zusammen. Ziel war die Entwicklung eines standardisierten Prüfverfahrens zur realitätsnahen Bewertung unterschiedlicher Werkstoffgruppen.

Besonders aussagekräftig erwies sich dabei der ASTM-G65-Reibradtest. Dieses Verfahren ermöglicht erstmals einen direkten Vergleich zwischen



KALOCER-Sichterkopf

Stählen, keramischen Werkstoffen und verschleißfesten Auskleidungen.

Deutliche Unterschiede in der Verschleißbeständigkeit

Die Messergebnisse zeigen erhebliche Unterschiede zwischen den Werkstoffgruppen. Hochleistungs-Keramiken wie KALOCER oder KALSICA erreichen Verschleißraten, die deutlich unter denen von Baustahl oder verschleißfesten Spezialstählen liegen.

Auch Schmelzbasalt-Auskleidungen wie ABRESIST zeigen im Vergleich zu herkömmlichem Baustahl eine deutlich höhere Verschleißbeständigkeit. In praxisnahen Untersuchungen mit besonders abrasivem Material – dem sogenannten „Kübelausbruch“ aus Feuerfest-Auskleidungen – konnte der Verschleiß durch den Einsatz von ABRESIST um rund 45 Prozent reduziert werden. Mit KALOCER HD wurden sogar Verschleißreduzierungen von etwa 99 Prozent erreicht.

Standzeiten gezielt verlängern

Die gewonnenen Daten ermöglichen erstmals belastbare Aussagen über die zu erwartenden Standzeiten verschiedener Verschleißschutzlösungen. Anhand der ASTM-G65-Ergebnisse lassen sich Lebensdauerberechnungen deutlich besser nachvollziehen und auf konkrete Anwendungen übertragen.

Ein Beispiel aus der Praxis zeigt, dass sich die Standzeit einer Siloauskleidung durch den Einsatz von ABRESIST von etwa 12 auf rund 28 Monate erhöhen lässt. Die Verschleißresistenz liegt dabei etwa dreimal höher als bei einer vergleichbaren Ausführung aus Baustahl.

Fazit

Die Auswahl geeigneter Verschleißschutzwerkstoffe gewinnt angesichts steigender Anforderungen an Anlagenverfügbarkeit und Wirtschaftlich-

keit zunehmend an Bedeutung. Moderne tribologische Prüfverfahren ermöglichen heute eine wesentlich realistischere Bewertung unterschiedlicher Werkstoffgruppen und schaffen eine belastbare Grundlage für Investitionsentscheidungen.

Durch die Kombination aus langjähriger Praxiserfahrung und standardisierten Laboranalysen können Betreiber die für ihre Anwendung optimale Verschleißschutzlösung auswählen, Wartungsaufwand reduzieren und die Lebensdauer ihrer Anlagen nachhaltig verlängern.

Kalenborn Kalprotect GmbH & Co. KG
Asbacher Str. 50
53560 Vettelschoss, Deutschland
Tel.: +49 (0)2645 18-0
www.kalenborn.com

Kalenborn ist ein Spezialist für industriellen Verschleißschutz und bietet seit mehr als 100 Jahren Lösungen zur Verlängerung der Lebensdauer von Anlagen und Komponenten in anspruchsvollen Industrieanwendungen. Das Unternehmen entwickelt, produziert und liefert hochwertige Verschleißschutzwerkstoffe sowie maßgeschneiderte Auskleidungs- und Systemlösungen. Das Leistungsspektrum reicht von der Werkstoffentwicklung über Beratung, Konstruktion und Fertigung bis hin zur Montage und Inbetriebnahme. Durch die Bündelung aller Leistungen aus einer Hand entstehen nachhaltige und wirtschaftliche Lösungen für unterschiedlichste Branchen und Einsatzbereiche.

Vom Steinbruch bis zum Aufgabebunker

Echtzeit-Materialfluss in Bergbau, Stahl- und Chemieprozessen

Autoren: Quirin Kraus, Severin Kraus, Harry Staeglich – Sachtleben Technology GmbH



OWL EYE® Dual-Plattform im Steinbruch erfasst Halden über mehrere hundert Meter in Echtzeit
Fotos: © Sachtleben Technology GmbH

Bergbau, Stahlindustrie und chemische Aufbereitung sind klassische Schüttgut-Schwergewichte: Hier werden täglich tausende Tonnen Erz, Schlacke, Kalkstein, Salz oder Düngemittel bewegt, gelagert und verarbeitet. Die wirtschaftliche Wertschöpfung liegt buchstäblich im transportierten Massenstrom – doch in vielen Werken basieren Bestands- und Durchsatzangaben noch immer auf Lkw-Zählungen, Schaufelfaktoren oder dem Erfahrungswert einzelner Mitarbeiter. Mit der LiDAR-Plattform OWL EYE® der Sachtleben Technology GmbH wird daraus ein durchgängig digitalisierter Prozess – robust, ATEX-tauglich und über REST API oder OPC UA in jedes Leitsystem integrierbar.

Ob Eisenerz, Kupferkonzentrat, Kalkstein, Schlacke, Kalisalz oder Düngemittelgranulat – all diesen Stoffe ist gemeinsam, dass sie in großen Mengen abgebaut, transportiert, zwischengelagert und aufbereitet werden müssen. Zwischen Bergwerk, Aufbereitungsanlage und Werkstor entstehen dabei zwangsläufig Zeitversätze: Förder- und Sprengschichten arbeiten in Wellen, Aufbereitungs- und Verladekapazitäten sind begrenzt, unge-



OWL EYE® Dual mit HAP-System im Stahlwerk – berührungslose Schlackevermessung trotz Hitze, Staub und großen Materialvolumina

plante Stillstände sind die Regel und nicht die Ausnahme. Die Folgen sind bekannt – temporäre Haldenaufbauten, Mahlanlagen, die hungern, Frachtschiffe, die warten und Bunker, die über- oder leerlaufen.

Eine präzise, kontinuierliche Mengenerfassung schafft hier Transparenz und damit die Grundlage für datengestützte Entscheidungen: Wann braucht es einen zusätzlichen Radlader, wann müssen Verschnittverhältnisse angepasst werden, wann startet die nächste Schicht, wann wird

die Verladung auf das nächste Schiff vorbereitet? Genau diese Transparenz liefert OWL EYE® – vom Steinbruch bis zur Verladung.

Eine Plattform, viele Module

OWL EYE® ist als modulare Lösung konzipiert. Statt eines Speziallasers für jede Anwendung kombiniert das System herstellerunabhängige 3D- und 2D-LiDAR-Sensoren mit einer einheitlichen Auswertungs- und Visualisierungsschicht. Die Daten der einzelnen Module fließen in ein gemeinsames,

browserbasiertes Dashboard und können über REST API, OPC UA, Analogausgänge sowie SAP- und Power-BI-Schnittstellen in vorhandene Systeme weitergegeben werden.

Die wichtigsten Bausteine im Überblick

Für die statische Haldenvermessung kommen fest installierte 3D-LiDAR-Sensoren zum Einsatz, die auf Masten oder Gebäuden montiert werden und eine Messgenauigkeit von über 98 % erreichen. Darüber hinaus können Halden auch mobil vermessen werden. Hierfür werden Sensoren auf Radladern, Stackern, Schaufelradbaggern oder Drohnen installiert, um Bestände flexibel und effizient zu erfassen.

Für Bunker, Silos und Trichter stehen Überwachungssysteme zur Verfügung, die neben der Volumenbestimmung auch Brückenbildungen sowie Totvolumen zuverlässig erkennen können. Die berührungslose Volumestrommessung auf Förderbändern ermöglicht eine präzise Erfassung des Materialflusses und kann mit einer Genauigkeit von ± 1 % als Alternative oder Ergänzung zu klassischen Bandwaagen eingesetzt werden.

Mit dem System OWL EYE® Inspect lassen sich Förderbänder kontinuierlich überwachen. Neben der Banddiagnose ermöglicht die Lösung auch die Erkennung von Fremdkörpern im Förderstrom. Für Inventuren, Bestandsaufnahmen und Compliance-Berichte werden hochpräzise statische Vermessungen mit Rieg-Laserscannern durchgeführt, die eine besonders genaue Erfassung großer Materialbestände ermöglichen.

Anwendung Bergbau und Steinbruch – von der Inventur zur Just-in-Time-Förderung

Im Bergbau und in Steinbrüchen sind Inventur und Schichtbilanzen seit jeher mit erheblichem Aufwand verbunden. Vermesser steigen mit Tachymeter, GPS-Stab oder Drohne auf Halden, die Daten landen in Excel und stehen oft erst Tage später im Bericht. Mit OWL EYE® entfällt dieser Aufwand: Mehrere fest installierte 3D-LiDAR-Sensoren erfassen Halden über Hunderte Meter hinweg kontinuierlich. Aufgabebunker, Vorbrecher und Aufgabebinnen werden zusätzlich überwacht und liefern Echtzeit-Füllstände direkt ins Leitsystem.

Besonders wertvoll ist die Möglichkeit, Halden nach Materialqualitäten zu trennen: Wo lagert hochgradiges Erz, wo befindet sich Material mit erhöhtem Verunreinigungsgrad, wo wurde gerade frisch abgekippt? Die Software unterteilt die digitale Halde in dreidimensionale Würfel und kann jedem Würfel beliebige Informationen – Probenummer, Anlieferdatum, Analyseergebnis – zuordnen. So wird der Radladerfahrer per Tablet gezielt zu dem Bereich geleitet, dessen Material gerade benötigt wird, um eine konstante Aufgabequalität in der Aufbereitung sicherzustellen.

Ergänzend liefert die Volumenstrommessung auf den Förderbändern zur

Aufbereitung kontinuierliche Durchsatzwerte. Im Vergleich zu klassischen Bandwaagen punktet das System mit geringerem Wartungsaufwand, einfacher Nachrüstbarkeit und vollständiger Verschleißfreiheit – ein erheblicher Vorteil in staubigen, abrasiven Umgebungen.

Anwendung Stahlindustrie: Schlacke, Schrott und Aufgabebunker

In Stahlwerken bestimmen die Stoffe Eisenerz, Koks, Kalk, Schrott und Schlacke den Materialfluss. Insbesondere Schlacken aus dem Konverter- oder Elektrolichtbogenprozess müssen schnell und sicher von der

Wie zuverlässig ist Ihre Prozessluft-Lösung wirklich?

Effiziente, sichere und smarte Prozessluft-Lösungen

- ✓ Breites und langlebiges Gebläse- und Kompressorportfolio
- ✓ Höchste Prozesssicherheit und -effizienz
- ✓ Innovative und kundenspezifische Prozesslösungen durch umfangreiches Zubehör und Modifikationen
- ✓ Zertifikate, regionale Zulassungen und ATEX-Konformität

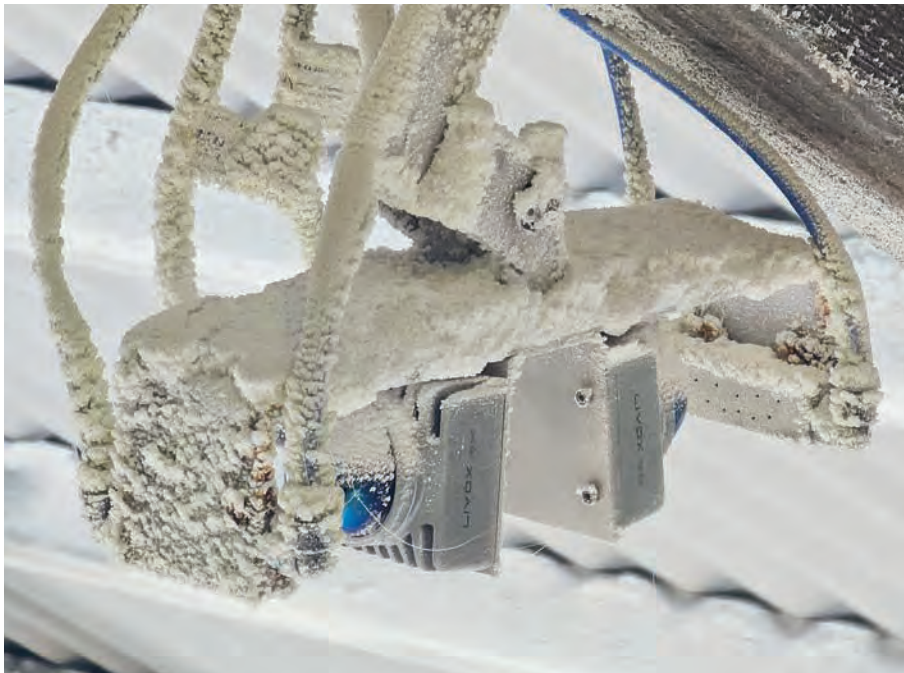


LET'S TALK

www.aerzen.com/zement



AERZEN
EXPECT PERFORMANCE



OWL EYE® Dual mit Mid-360-Sensorik in einer Salzaufbereitungshalle – Materialfluss und Bestand in einem Bild

Hütte zur Aufbereitung gebracht, dort vermessen, klassifiziert und gelagert werden. Die Bedingungen sind extrem: hohe Temperaturen, viel Staub, vibrationsbelastete Strukturen und teils stark wechselnde Materialformen vom feinen Granulat bis zum metergroßen Schlackebrocken.

Die OWL EYE®-Sensoren werden hier in IP65+-Gehäusen und mit automatischer Druckluft-Reinigung eingesetzt. In Anwendungen mit drahtloser Datenübertragung kann die Messstation auch dort betrieben werden, wo eine Kabelverlegung wirtschaftlich nicht sinnvoll ist – etwa auf mobilen Schlackeschüttplätzen oder in temporären Lagerbereichen. Über eine integrierte Wettersensorik können Daten zu Wind, Temperatur und Niederschlag direkt mit aufgezeichnet werden, was bei der späteren Analyse von Trocknungs- und Erstarrungsprozessen hilft. Das Ergebnis ist eine durchgängige digitale Materialbilanz vom Konverter über die Schlackehalde bis zum verkaufsfertigen Produkt. Reklamationen können auf Charge

und Liefertag zurückverfolgt werden, Aufbereitungsanlagen lassen sich an den tatsächlichen Bedarf anpassen und Wartungsfenster gezielt planen.

Anwendung Chemie: Salz, Dünger und ATEX-Bereiche

In der chemischen Industrie spielt die Aufbereitung von Salzen, Düngemitteln und Granulaten eine zentrale Rolle. Anlagen für Kali, Steinsalz oder Mehrnährstoffdünger verarbeiten hier täglich mehrere tausend Tonnen Material in zum Teil hochkorrosiven, staubigen und explosionsgefährdeten Umgebungen. Klassische optische und mechanische Messverfahren stoßen in diesen Bereichen schnell an ihre Grenzen – sei es wegen Verschleiß, wegen Anhaftungen oder weil sie aus Sicht des Explosionsschutzes problematisch sind.

OWL EYE® bietet hier mehrere Lösungswege. Für klassische Lagerhallen kommen 3D-LiDAR-Sensoren mit großem Sichtfeld zum Einsatz, die in einem einzelnen Scan komplette Bun-

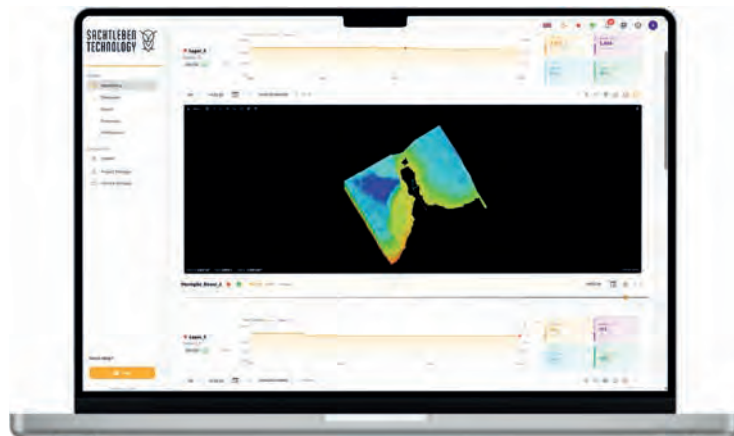
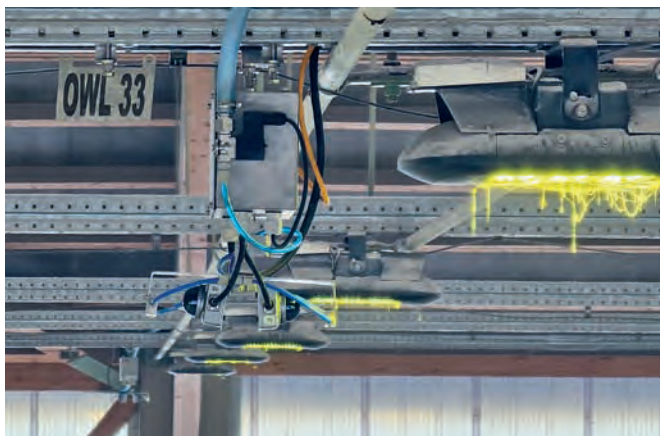
ker und Halden erfassen. Für ATEX-relevante Bereiche stehen explosionsgeschützte Gehäuse zur Verfügung. Für Anwendungen, in denen klebrige oder feuchte Düngemittel den Sensor verschmutzen würden, wird die Druckluft-Reinigung individuell auf das Material abgestimmt – erprobt in Staubkammertests bei Sachtleben Technology.

Im laufenden Betrieb erfasst das System nicht nur den Lagerbestand, sondern unterstützt auch die Reinigungs- und Umschlagslogistik. Sobald ein Bereich abgebaut wird, lässt sich der Reinigungsfortschritt visualisieren, Restmengen können quantifiziert und der nächste Beladevorgang geplant werden. Das reduziert manuelle Abstimmungen zwischen Schicht- und Logistikteam erheblich.

OWL EYE® Inspect – mehr als nur Tonnen pro Stunde

Das Modul OWL EYE® Inspect erweitert die reine Mengenmessung um eine intelligente Diagnose-Ebene. Aus den ohnehin vorhandenen Querschnittsprofilen werden Anomalien in Echtzeit erkannt – von verschobenen Massenschwerpunkten über große Fremdkörper bis hin zu beginnender Bandbeschädigung oder Anbackungen. Gerade in Anwendungen mit teurem Aggregatschutz (Mühlen, Brecher, Siebter, Pelletierpressen) ist das Frühwarnsystem bares Geld wert: Ein einziger nicht erkannter Stahlbrocken in einer Hammermühle kann Schäden im sechsstelligen Bereich verursachen und tagelange Stillstände nach sich ziehen.

Alle Ereignisse werden mit Zeitstempel, Bandposition und Querschnittsbild im System archiviert. So entsteht über



OWL EYE® überwacht eine Düngemittelhalle – Bestand und Reinigungsfortschritt werden in Echtzeit erfasst und im Dashboard visualisiert

die Zeit eine wertvolle Datenbasis für die vorausschauende Instandhaltung. Statt fester Wartungsintervalle nach Stunden oder Tonnen kann das Team gezielt eingreifen – dort, wo ein Schaden droht.

Integration in Aufbereitung, Logistik und Werks-IT

OWL EYE® ist von Beginn an als offenes System konzipiert. Über REST API, OPC UA und Analogausgänge stehen alle Messwerte den vorhandenen Prozessleit-, MES- und ERP-Systemen zur Verfügung. SAP- und Power-BI-Anbindungen gehören ebenso zum Standard wie konfigurierbare E-Mail-Benachrichtigungen bei Grenzwertüberschreitungen oder Plausibilitätsabweichungen. In Pilotprojekten mit Partnern wie Axians IAS wird OWL EYE® bereits mit Yard-Management-Lösungen verknüpft – etwa zur automatisierten Auswahl von Ladestellen oder zur punktgenauen Förderbandsteuerung beim LKW-Beladen.

Die modulare Philosophie erlaubt einen schrittweisen Ausbau. Viele Werke starten mit einer einzelnen Volumenstrommessung oder einer Halde, ergänzen später weitere Messstellen und integrieren am Ende auch Inspect- und Inventurfunktionen. Auf

diese Weise lässt sich der Return on Investment für jede Ausbaustufe einzeln nachweisen – ein wichtiges Argument für Investitionsentscheidungen in einem konservativen Industrieumfeld.

Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Fazit

Präzise Materialflussmessung zahlt sich in der Schwerindustrie doppelt aus: einerseits durch höhere Anlagenverfügbarkeit, geringere Reparaturkosten und optimierte Aufbereitungsprozesse, andererseits durch eine ehrliche CO₂- und Energiebilanz. Wer in der Lage ist, Lagerbestände im Werk präzise zu steuern, kann ungünstige Transportwege vermeiden – etwa wenn der Wasserstand des Rheins zu niedrig für die Binnenschifffahrt ist und Material per LKW transportiert werden müsste. Die OWL EYE®-Plattform der Sachtleben Technology GmbH liefert dafür die notwendige Datengrundlage – berührungslos, robust und durchgängig integriert. Vom Steinbruch bis zur Verladung, von der Schlackehalde bis zum Düngemittelsilo, von der einzelnen Messstelle bis zur vollständig digitalisierten Werkslogistik.

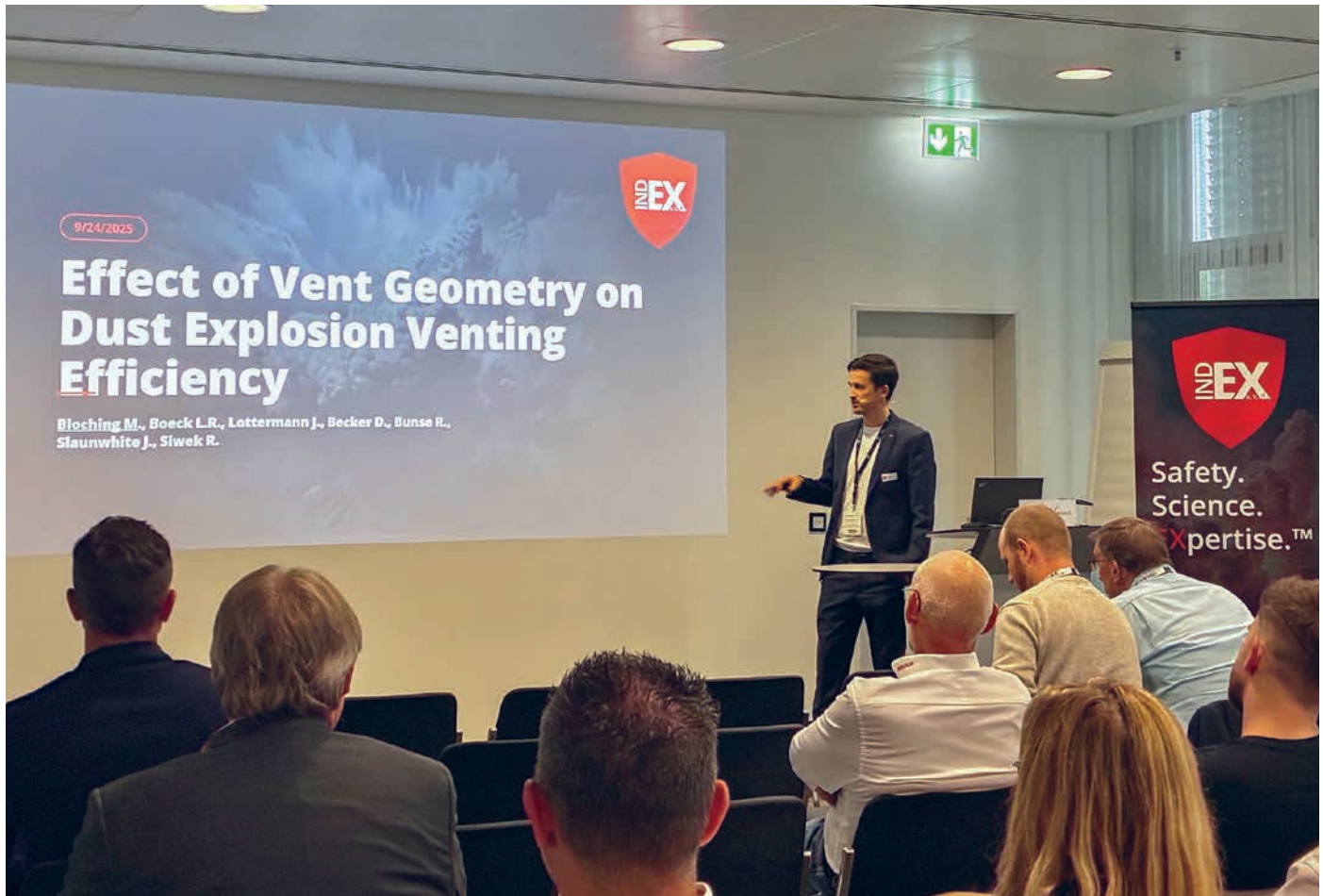
steinexpo 2026, Stand P 240

Sachtleben Technology GmbH
Bahnhofstraße 21–39
37431 Bad Lauterberg im Harz
Tel.: +49 (0)7831 96922-190
info@sachtleben-technology.com
www.sachtleben-technology.com

Die Sachtleben Technology GmbH, ein Familienunternehmen aus Bad Lauterberg im Harz, ist kompetenter Partner für die Digitalisierung Ihres Lagers. Wir zeichnen uns durch Leidenschaft, Zuverlässigkeit und direkte Kommunikation aus und nutzen modernste Technologien und Kreativität für individuelle Problemlösungen. Ursprünglich ein internes Projekt der Sachtleben Minerals GmbH & Co. KG, haben wir uns als eigenständiges Unternehmen etabliert und bieten maßgeschneiderte IT-Lösungen sowie Soft- und Hardwareentwicklungen an, die sich an den spezifischen Bedürfnissen unserer Kunden orientieren. Unser Firmensitz befindet sich im Hauptgebäude der Deutschen Baryt Industrie in Bad Lauterberg, Niedersachsen. In der nahegelegenen Produktions- und Lagerhalle betreiben wir einen Showroom, wo wir unser Owl Eye-System kontinuierlich in enger Zusammenarbeit mit der Produktion prüfen und weiterentwickeln.

IND EX[®] Explosion Safety Forum 2026

Aktuelle Entwicklungen im Explosionsschutz auf der POWTECH TECHNOPHARM



Im Rahmen der POWTECH TECHNOPHARM 2026 wird der Fachverband IND EX[®] (Intercontinental Association of Experts for INDUSTRIAL EXPlosion Protection e. V.) erneut mit einem eigenen Fachforum vertreten sein. Die Veranstaltung findet am 1. Oktober 2026 im NCC Ost der Messe Nürnberg statt und richtet sich an Fachleute aus den Bereichen Explosionsschutz, Verfahrenstechnik, Anlagenbau und industrielle Sicherheit.

Das halbtägige „IND EX[®] Explosion Safety Forum“ bietet Experten, Herstellern, Anlagenbetreibern und Ingenieuren eine Plattform zum fachlichen Austausch über aktuelle Entwicklungen, Herausforderungen sowie innovative Lösungsansätze im Explosionsschutz.

Fokus auf aktuelle Normen und neue Forschungsergebnisse

Nach der Begrüßung durch Dr. Johannes Lottermann und Aleksandar Agatonović von IND EX[®] beginnt das Vortragsprogramm mit einem Beitrag von Nils Schweiger (PROTEGO Braunschweiger Flammenfilter GmbH). Im

Mittelpunkt steht die Frage, welchen Einfluss nicht-atmosphärische Bedingungen auf explosionsrelevante Kenngrößen haben und welche Konsequenzen sich daraus für die Auslegung von Schutzsystemen ergeben.

Einen Überblick über aktuelle Entwicklungen in der europäischen Normung gibt anschließend Jim Vingerhoets von FIKE Germany. Sein Vortrag beleuchtet Neuerungen im Bereich des konstruktiven Explosionsschutzes und deren Bedeutung für Hersteller und Betreiber industrieller Anlagen. Darauf aufbauend erläutert Jürgen Kern von der RICO Sicherheitstechnik AG die Auswirkungen der überarbeiteten Normen EN 15089 und EN 16447 auf moderne Explosionsentkopplungssysteme. Die Anpassungen der Regelwerke stellen viele Unternehmen vor neue technische und organisatorische Herausforderungen.

Großversuche und industrielle Praxis

Ein weiterer Schwerpunkt des Forums liegt auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Marius Bloching von REMBE® Safety + Control präsentiert neueste Ergebnisse aus großtechnischen Explosionstests und zeigt auf, welche Rückschlüsse sich daraus für industrielle Anwendungen ableiten lassen.

Andreas Brandl von IEP Technologies widmet sich anschließend Explosionen in offenen Anlagenteilen und deren Auswirkungen auf Detektions-, Unterdrückungs- und Entkopplungssysteme. Gerade in komplexen Produktionsumgebungen gewinnt dieses Thema zunehmend an Bedeutung.

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz im Brandschutz

Mit dem Vortrag von Mario Haas (Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG) richtet sich der Blick auf die Zukunft des vorbeugenden Brandschutzes. Im Mittelpunkt stehen digitale Lösungen und der Einsatz von Künstlicher Intelligenz zur frühzeitigen Erkennung von Brand- und Gefahrenereignissen.

Die Digitalisierung eröffnet neue Möglichkeiten für die Zustandsüberwachung, Risikoanalyse und vorausschauende Instandhaltung von Produktionsanlagen und gewinnt damit auch im Explosionsschutz zunehmend an Relevanz.

Praxisnahe Demonstration auf der POWTECH

Den Abschluss der Veranstaltung bildet eine Einladung zu einer gemeinsamen Teilnahme an einer Explosionsdemonstration auf dem Messegelände. Unter Leitung von Roland Bunse vom REMBE® Research + Technology Center erhalten die Teilnehmer die Gelegenheit, Schutzmaßnahmen und Explosionsvorgänge unter realitätsnahen Bedingungen zu erleben.

Plattform für Wissenstransfer und Networking

Mit seinem breit gefächerten Vortragsprogramm verbindet das IND EX® Explosion Safety Forum aktuelle Forschung, normative Entwicklungen und industrielle Praxis. Gleichzeitig bietet die Veranstaltung zahlreiche Möglichkeiten zu Networking und Erfahrungsaustausch zwischen Anlagenbetreibern, Herstellern, Sachverständigen und Forschungseinrichtungen.

Für Fachbesucher der POWTECH TECHNOPHARM 2026 stellt das Forum somit eine interessante Gelegenheit dar, sich über die neuesten Entwicklungen im industriellen Explosionsschutz zu informieren und wertvolle Kontakte innerhalb der Branche zu knüpfen.

**IND EX® – Intercontinental Association of Experts
for INDustrial EXplosion Protection e. V.**
Friedrich-Ebert-Anlage 36, D-60325 Frankfurt am Main
Tel.: +49 (0)69 9750 3408
ute.weber@ind-ex.info, www.ind-ex.info

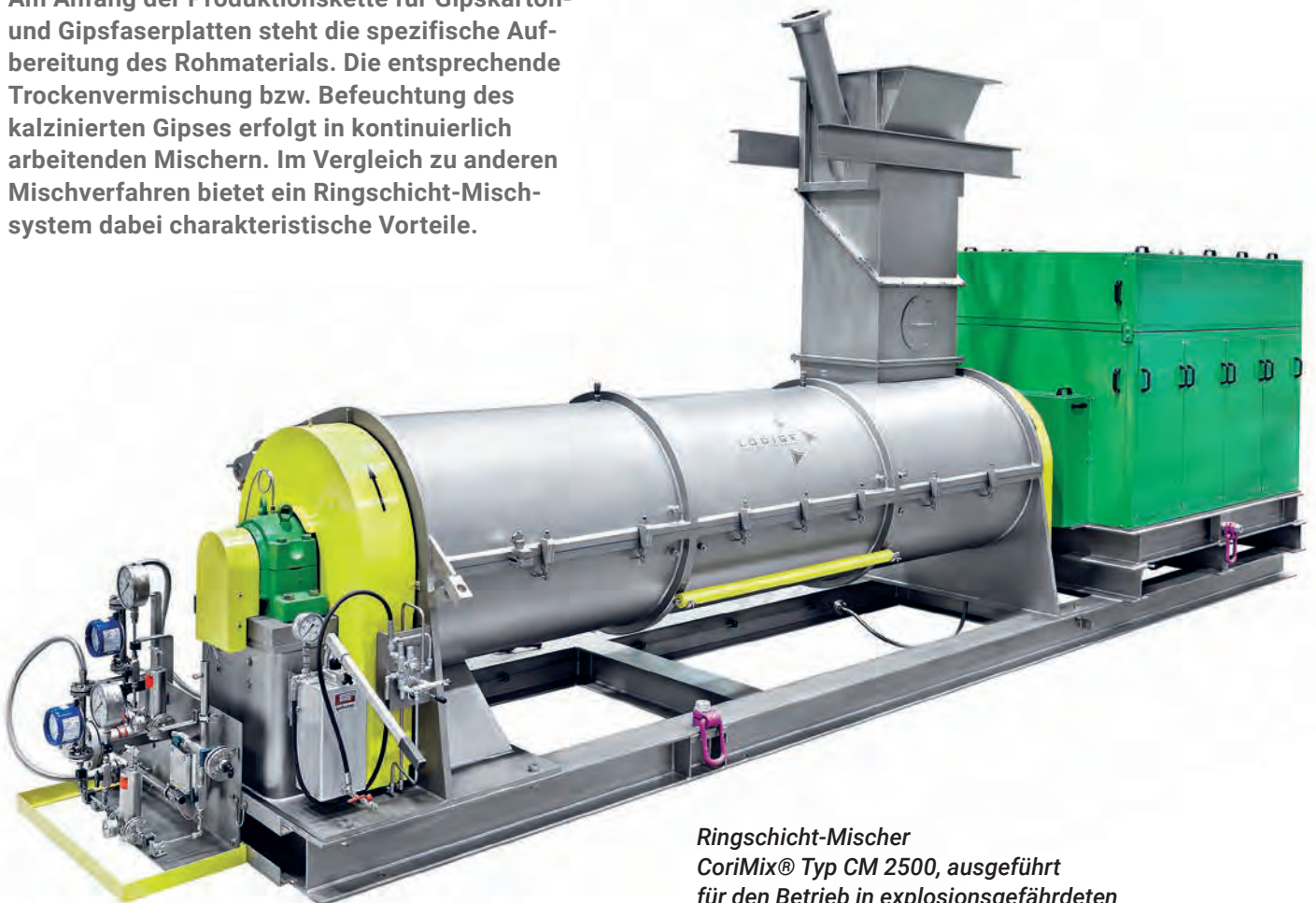
Die Organisation IND.EX® (Intercontinental Association of Experts for INDustrial EXplosion Protection e. V.) wurde 2009 in Frankfurt am Main gegründet. IND.EX® besteht heute aus 55 Mitgliedern und ist seit seiner Gründung kontinuierlich gewachsen. IND.EX® arbeitet mit Top-Experten für Explosions- und Brandschutz aus der ganzen Welt zusammen. Die Mitglieder kommen aus unterschiedlichen beruflichen Hintergründen wie Anlagenbauern, Sicherheitsberatern, Geräteherstellern, Dienstleistern und Universitäten. Explosionen sowie Brände können in verschiedenen Produktionsprozessen auftreten, bei denen die Kombination aus einer Zündquelle, Sauerstoff, Staub und/oder Gas vorliegt.

Leistungsstarke Mischtechnik für maximale Kapazitäten

Gips-Aufbereitung zur Produktion von Gipsplatten im Ringschicht-Mischverfahren

Autoren: Martin Schmitz und Thomas Wegener (Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH)

Am Anfang der Produktionskette für Gipskarton- und Gipsfaserplatten steht die spezifische Aufbereitung des Rohmaterials. Die entsprechende Trockenvermischung bzw. Befeuchtung des kalzinierten Gipses erfolgt in kontinuierlich arbeitenden Mischern. Im Vergleich zu anderen Mischverfahren bietet ein Ringschicht-Mischsystem dabei charakteristische Vorteile.



*Ringschicht-Mischer
CoriMix® Typ CM 2500, ausgeführt
für den Betrieb in explosionsgefährdeten
Bereichen*

Gipskarton- und Gipsfaserplatten kommen milliardenfach im Innenausbau zum Einsatz: Ein aktueller Marktreport [1] schätzte das weltweite Produktionsvolumen für das Jahr 2025 auf etwa 16,89 Milliarden Quadratmeter. Bis 2030 soll diese Zahl sogar noch weiter auf 22,76 Milliarden Quadratmeter ansteigen. Die Herstel-

ler entsprechender Baustoffe stehen damit vor der Herausforderung, sehr große Mengen in der geforderten Qualität und gleichzeitig zu einem international marktfähigen Preis herzustellen.

Der Gipskern einer Platte trägt dabei ganz wesentlich dazu bei, dass Gips-

karton- und Gipsfaserplatten ihre spezifischen Funktionen im Trocken- und Akustikbau optimal erfüllen können: Als Herzstück der Konstruktion bestimmt er Produkteigenschaften wie zum Beispiel Flexibilität, Stabilität oder auch Feuerbeständigkeit.

*Ringschicht-Mischer
CoriMix® Typ CM 5
Laborversion mit
Feststoffdosierung*

Aufbereitungsverfahren

Damit der spätere Gipskern diesen Aufgaben gewachsen ist, muss das Rohmaterial – vermahlener und kalzinierter Gipsstein (Calciumsulfat-Dihydrat, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – gemäß den jeweiligen Spezifikationen aufbereitet werden. Das Ergebnis dieses Prozesses ist eine „Slurry“ genannte Mischung, die im weiteren Produktionsprozess dann zur fertigen Platte weiterverarbeitet wird.

Vor der Herstellung des Slurrys können zwei unterstützende Verfahren zum Einsatz kommen: eine Trockenvermischung oder eine Befeuchtung. Bei der Trockenvermischung wird der Gips mit pulverigen Zusatzstoffen und Fasern vermischt, um zum Beispiel die mechanischen Eigenschaften und die Stabilität der Platte zu optimieren. Auch die Feuerbeständigkeit lässt sich über entsprechende Beimischungen verbessern. Bei der Befeuchtung werden hingegen Wasser bzw. andere flüssige Additive in das Rohmaterial eingearbeitet. Dies kann zu einem reduzierten Wasserverbrauch und geringeren Trocknungskosten bei der Plattenherstellung führen.

Für beide Anwendungen kommen Industriemischer zum Einsatz, die wegen der typischerweise hohen Durchsätze in der Gipsplatten-Herstellung kontinuierlich arbeiten. Material- und anwendungsspezifisch ausgeführt, ermöglichen sie eine hochpräzise Einbringung der Additive sowie einen sehr homogenen Faseraufschluss bzw. eine homogene Befeuchtung aller Gipskristalle für eine gleichmäßige Reaktion. Die Flüssigkeitszugabe kann dabei von innen über die Welle oder von außen erfolgen. Sollen beide Anwendungen im

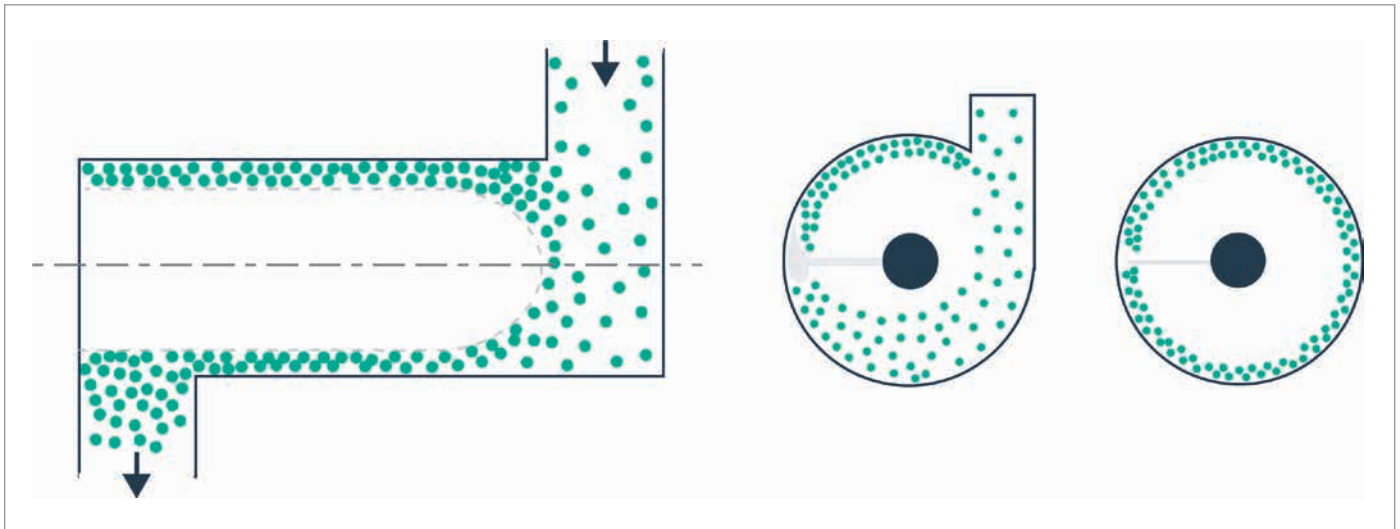
Prozess kombiniert werden, empfiehlt sich der Einsatz von zwei hintereinandergeschalteten Maschinen.

Ringschicht-Verfahren

Ein Mischverfahren, das bei der Aufbereitung von Gipsmassen eine ausgezeichnete Verteilung von Zusatzstoffen bei großen Durchsatzleistungen und hoher Homogenität zeigt, ist das Ringschicht-Verfahren. Im Unterschied zu anderen Mischertypen rotiert das Mischwerk eines Ring-

schicht-Systems mit hohen Umfangsgeschwindigkeiten des Mischwerkzeugs von bis zu 40 m/s. Dadurch werden die zugeführten Produktkomponenten zentrifugal beschleunigt. Das Ergebnis ist die Ausbildung einer Ringschicht. Innerhalb dieser konzentrischen Schicht herrschen enorme Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen den schnell rotierenden Mischwerkzeugen und der ruhenden Behälterwand. Die Konsequenz: Im Profil der Ringschicht herrscht eine besonders starke Friktion.





Schematische Darstellung: Arbeitsprinzip eines Ringschicht-Mischers

Hieraus ergeben sich speziell bei dieser prozesstechnischen Aufgabe charakteristische Vorteile gegenüber herkömmlichen, kontinuierlich arbeitenden Einwellenmischern. Dort erfolgt die Mischung in einem Wirbelbett, das prozessbedingt weniger Friktion erzeugt als die Ringschicht.

Als weiterer Vorteil ermöglicht das Ringschicht-Verfahren kürzere Durchlaufzeiten. Denn die anwendungsspezifisch geformten Werkzeuge des Mischwerks bewegen das Produkt im Prozessverlauf ähnlich einer Pfropfenströmung durch den Mischraum. Weil dieser Vorgang enorm schnell erfolgt, sind die Verweildauern sehr klein. Bei der Aufbereitung von Gipsmassen liegen sie bei nur ca. 15 bis 20 Sekunden, bei anderen Anwendungen sogar noch darunter. Nicht zuletzt lassen sich somit selbst große Durchsätze mit kleinen Maschinen realisieren. Somit weist der Einsatz von Ringschicht-Mischern verschiedene verfahrenstechnische Vorteile auf, ist jedoch aber auch vor allem vorteilhaft in Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Vielseitigkeit.

CoriMix Typ CM von Lödige Maschinenbau

Diese Vorteile greift der seit Jahren bewährte Ringschicht-Mischer CoriMix Typ CM von Lödige Maschinenbau auf: geringer Platzbedarf, einfache Handhabung und Wartungsfreundlichkeit, gute Reinigungsmöglichkeit sowie Langlebigkeit.

Ein temperierbarer Doppelmantel ermöglicht eine feine Abstimmung der Prozessparameter und sorgt auch bei entsprechender Reibungsenergie für konstante Bedingungen. Der Mischbehälter ist mittig über die gesamte Länge geteilt und kann aufgeklappt werden. So lässt sich das Mischsystem komfortabel reinigen, problemlos warten und bei Bedarf einfach an neue Anforderungen anpassen, was eine hohe Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer bedeutet. Selbstverständlich können alle Werkzeuge und der Mischbehälter in verschiedenen Materialien und bei Bedarf mit zusätzlichem Verschleißschutz ausgeführt werden, um einem möglichen Verschleiß entgegenzuwirken.

Jeder CoriMix Typ CM wird kunden- bzw. aufgabenindividuell konzipiert und gefertigt. Verfügbar sind die Maschinen mit Trommelinhalten von 5 bis 3000 Liter – also von einer Laborgröße für die Produktentwicklung bis hin zum großindustriellen Einsatz. Bei der Gips-Aufbereitung zur Produktion von Gipsplatten liegen die Durchsätze üblicherweise bei ca. 10 bis 120 t/h. Ein durchschnittlicher Befeuchtungsprozess von rund 30 t/h Maschinenkapazität lässt sich – abhängig vom Produkt und anderen Prozessparametern – mit 500 Liter Trommelvolumen realisieren.

Das System bietet zudem die Möglichkeit, den Mischraum in Zonen unterschiedlicher Scherintensität zu unterteilen. Eine optimale Anpassung an die variierenden Produkteigenschaften wird somit ermöglicht. Flüssige Bestandteile werden direkt in die Ringschicht eingeleitet – dies sichert eine homogene Verteilung der Flüssigkeit im Produkt. Eine unerwünschte Benetzung der Mischwelle und der Mischerwand wird vermieden. Mit weiteren Konstruktionsdetails erfüllt

die Maschine nicht zuletzt auch alle aktuellen Anforderungen in Bezug auf eine ATEX-konforme Konstruktion – etwa durch eine Temperaturüberwachung an der Abdichtung und dem Lager sowie durch einen Potenzialausgleich.

Fazit

Die effiziente Aufbereitung von Gipsmassen gewinnt angesichts steigender Produktionsvolumen weiter an Bedeutung. Ringschicht-Mischer wie der CoriMix Typ CM von Lödige Maschinenbau bieten hierfür überzeugende Vorteile in Homogenität, Durchsatz und Wirtschaftlichkeit. Mit ihrer hohen Flexibilität und Prozesspräzision ermöglichen sie zuverlässige Produktqualität selbst bei anspruchsvollen Rezepturen. Künftig wird ihre Bedeutung weiterwachsen – insbesondere durch steigende Anforderungen an effiziente und ressourcenschonende Produktionsprozesse.

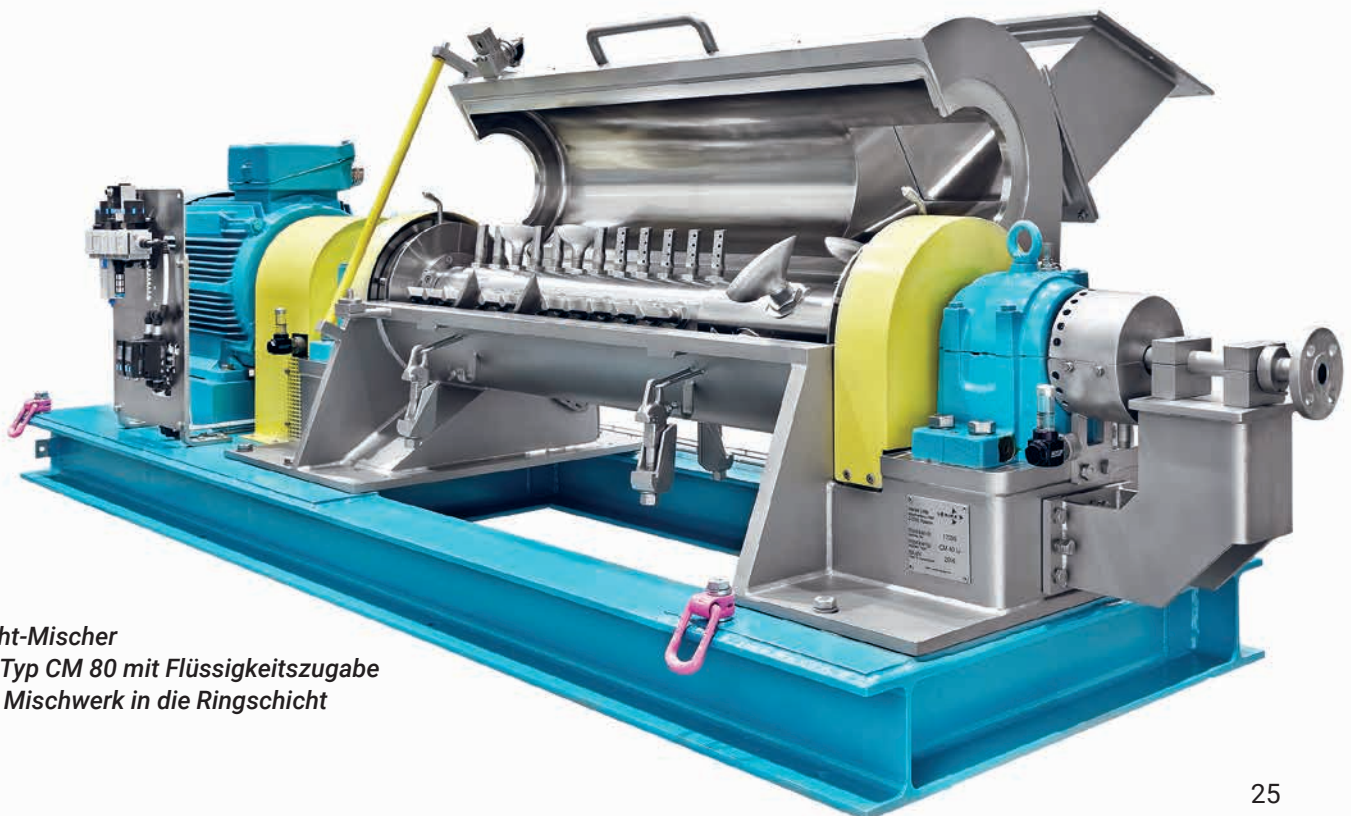
Quelle:

[1] Mordor Intelligence: „Gypsum Board Market“
[https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/gypsum-board-market?utm_source=openpr]
– abgerufen am 20.11.2025

Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH
Elsener Straße 7–9
33102 Paderborn
Tel.: +49 (0)5251 309-0
sales@loedige.de
www.loedige.de

LÖDIGE ist global führender Anbieter von Mixern, Coatern, Granulatoren, Trocknern und Reaktoren. Als Erfinder des Pflugscharmischers bietet LÖDIGE jahrzehntelange Erfahrung in der Verfahrenstechnik. So sind die Maschinen und Teilsysteme genauso in der Pharma- und Nahrungsmittelindustrie wie auch in den Branchen Baustoffe, Umwelt, Mineralien und Erze sowie Chemie und Kunststoffe zuhause. Industrielles Mischen, Trocknen, Reagieren, Coaten und Granulieren sind das Business von LÖDIGE. Im Technikum können alle Prozessschritte vom Mischen über Trocknen, Reagieren, Coaten und Granulieren durchgeführt werden.

LÖDIGE betreut seine weltweiten Kunden auch während der gesamten Lebenszeit der Maschinen. Durch ein sehr erfahrenes Team in Paderborn, sowie durch die Kollegen in den USA, Spanien, Indien und China können auftretende Wartungsarbeiten schnell durchgeführt werden. Weltweit hat LÖDIGE in den letzten 85 Jahren mehr als 35.000 Maschinen geliefert. Noch heute ist das Unternehmen im Familienbesitz und dies jetzt in der 3. Generation. Am Standort Paderborn arbeiten knapp 300 Mitarbeiter.



Ringschicht-Mischer
CoriMix® Typ CM 80 mit Flüssigkeitszugabe
durch das Mischwerk in die Ringschicht

Ex-Schutz bei der pneumatischen Förderung

Entkoppelung kritischer Funktionsbauteile bei der Gebläsetechnologie



Eine der seltenen Inspektionen der ATEX-zertifizierten Zentrifugalgebläse. Dank ölfreier und robuster Bauweise kommt die Lösung von Continental Industrie für explosionsgefährdete Schüttgüter ohne Wartungszyklen aus.

Der Transport feiner Schüttgüter gleicht oft einer Gratwanderung zwischen logistischer Effizienz und technischem Risiko. Wo trockene Partikel mit hoher Geschwindigkeit bewegt werden, ist die Gefahr einer Staubexplosion ein ständiger Begleiter. Um diese Risiken prozesssicher zu beherrschen, lohnt ein Blick auf eine Gebläsetechnologie, die durch eine mechanische Entkopplung und ölfreie Verdichtung die Entstehung von Zündquellen bereits im Ansatz unterbindet.

In der Schüttgut-Industrie diktiert der Explosionsschutz die Rahmenbedingungen jedes Prozesses. Besonders die Handhabung feinstäubiger Materialien verlangt nach Systemen, die auch unter extremen Bedingungen keine Zündquelle bieten. Hier greift das Unternehmen Continental Industrie GmbH auf eine über drei Jahrzehnte verfei-

nerte Expertise zurück: Die Zentrifugalgebläse aus Dormagen sind konsequent auf die ATEX-Richtlinien optimiert und gezielt für die Zonen 21 und 22 zertifiziert. Das Resultat ist ein pulsationsfreier Stoffstrom, der die Reinheit des Mediums durch eine garantiert ölfreie Arbeitsweise schützt.



Das Continental Zentrifugalgebläse im Einsatz

Sicherheit durch bauliche Trennung

Die Überlegenheit der ATEX-Gebläse offenbart sich im Detail der Konstruktion. Während konventionelle Systeme oft mit vorzeitigem Verschleiß kämpfen, nutzt der Hersteller ein vertikales Prinzip mit außenliegendem Lagergehäuse. Dieser Aufbau ist weit mehr als ein Designmerkmal: Er entkoppelt die kritischen Funktionsbauteile mechanisch vom Fördermedium. Gefertigt aus hochwertigem Aluminium oder Grauguss, bleiben die beweglichen Teile vor dem direkten Kontakt mit dem Schüttgut geschützt – ein entscheidender Hebel für Standzeiten, die deutlich über dem Marktdurchschnitt liegen.

Wartungs-Effizienz

Stillstand ist in der modernen Logistik der größte Kostentreiber. Gegen ungeplante Pausen hilft ein System zur kontinuierlichen Lagerschmierung, das den Service vollautomatisch während des Betriebs übernimmt. Dieser „Non-Stop-Ansatz“ setzt sich auch im Servicefall fort: Das durchdachte Layout ermöglicht einen Lagerwechsel, ohne den kompletten Gebläseblock demontieren zu müssen. Diese radikale Vereinfachung der Wartung reduziert den Zeitaufwand auf ein Minimum und entlastet das Fachpersonal spürbar.

Laufruhe durch physikalische Präzision

„In der Praxis erweisen sich Zentrifugalgebläse oft als die weitsichtigere Wahl gegenüber klassischen Drehkolbengebläsen“, betont Geschäftsführer Tobias Boeckh. Der Grund liegt in der Physik: Aluminiumlaufräder mit niedriger

Massenträgheit sorgen für einen vibrationsarmen Lauf, der selbst bei hohen Fördervolumina bestehen bleibt. In einer Branche, in der Lärmschutz und mechanische Entlastung der Gesamtanlage immer stärker in den Fokus rücken, bietet diese Laufruhe einen klaren operativen Vorsprung. Mit über zehn Modellreihen stellt Continental Industrie heute eine technologische Bandbreite bereit, die sich exakt auf die spezifischen Drücke und Volumina moderner Schüttgut-Anlagen zuschneiden lässt.

Continental Industrie GmbH

Clemens-August-Platz 7, 41542 Dormagen-Nievenheim

Tel.: +49 (0)2133 2598-30

info@continental-industrie.de, www.continental-industrie.de

Die Continental Industrie GmbH mit Sitz in Dormagen ist die deutsche Vertriebs- und Engineeringgesellschaft der Continental Industrie S.A.S. in Frankreich. Seit über 40 Jahren entwickelt und produziert die Unternehmensgruppe mehrstufige Zentrifugalgebläse und Exhaustoren für die Förderung und Verdichtung von Luft und Gasen. Das Unternehmen bietet leistungsstarke, lauf ruhige Lösungen für industrielle Anwendungen weltweit und realisiert sowohl Serienprodukte als auch kundenspezifische Sonderausführungen. Ein zertifiziertes Qualitätsmanagement nach ISO 9001 gewährleistet dabei höchste Zuverlässigkeit und Produktqualität.

TROG- UND ROHRSCHECKEN-
FÖRDERER IN VIELEN VARIATIONEN

WIR HALTEN IHRE SCHÜTTGÜTER IN BEWEGUNG

PADDEL / PALETTEN / MITTELAGER / DIV.

SCHNECKENFLÜGEL, -GEWINDE / BANDSCHNECKEN

PAUL HEDFELD
GMBH

www.hedfeld.com
hedfeld@hedfeld.com

Hydrometallurgie im Batterierecycling

Warum Messtechnik zum Schlüsselfaktor wird

*Autor: Dr. rer. nat. Dustin Kubas, Product Manager Sales Marketing bei
Endress+Hauser Deutschland GmbH & Co. KG*



Die wachsende Nachfrage nach Batterien erfordert fortschrittliche Recyclingtechnologien

Europa will kritische Rohstoffe im Kreislauf führen und die #Rückgewinnung aus Lithium-Ionen-Akkus systematisch ausbauen. Doch hohe Recyclingquoten entstehen nicht durch Regulierung allein, sie entstehen, wenn es sich lohnt. Entscheidend dafür ist die hydrometallurgische Aufarbeitung der Schwarzmasse und ihre präzise Überwachung.

Europa verfolgt das Ziel, kritische Rohstoffe wie Lithium, Nickel oder Kobalt stärker im eigenen Wirtschaftskreislauf zu halten. Diese Metalle sind zentrale Bestandteile von Lithium-Ionen-Akkus und können durch das Recycling von Altbatterien zurückgewonnen werden. Batterierecycling schließt damit den Wandel von der

kleinen Sammelkiste hin zur gesamt-europäischen, industriepolitischen Schlüsselaufgabe ab.

Ob die angestrebten Rückgewinnungsraten erreicht werden, entscheidet sich jedoch nicht auf politischer Ebene sondern im chemischen Prozess. Metalle müssen selektiv gelöst, in

hoher Reinheit getrennt und reproduzierbar zurückgewonnen werden. In Europa etabliert sich dafür zunehmend die hydrometallurgische Route. Sie erlaubt die gezielte Aufarbeitung der Schwarzmasse aus der mechanischen Vorbehandlung von Altbatterien, die die relevanten Elektrodenmaterialien mit Lithium, Nickel, Kobalt und Mangan enthält.

Im Zentrum steht der Laugungsschritt. Hier müssen Temperatur, pH-Wert, Konzentration und Dosierung präzise aufeinander abgestimmt werden. Eine stabile und reproduzierbare Pro-

zessführung ist ohne leistungsfähige Messtechnik nicht möglich. Genau hier setzt Endress+Hauser als kompetenter und verlässlicher Partner an.

Hydrometallurgie im Fokus

Im Vergleich zum pyrometallurgischen Verfahren, bei dem Materialien bei sehr hohen Temperaturen verbrannt und eingeschmolzen werden, arbeitet die Hydrometallurgie in wässriger Phase. Ziel ist es, die in der Schwarzmasse enthaltenen Metalle gezielt aus der festen Matrix herauszulösen und anschließend sortenrein oder als definiertes Gemisch in hoher Ausbeute wieder auszufällen. Dies ist zugleich die Grundlage für die sogenannte pCAM-Produktion (Precursor Cathode Active Material), bei der ein exakt definiertes Metallhydroxid-Gemisch als Vorstufe für neue Kathodenmaterialien hergestellt wird – ein Trend, der für Recycler höhere Margen verspricht, prozessseitig jedoch deutlich anspruchsvoller ist, da die Metallverhältnisse präzise eingestellt werden müssen. Die führenden Prozessgrößen bleiben dabei der pH-Wert und die Temperatur – die eingesetzte Messtechnik bleibt somit unverändert entscheidend. Gerade dieses Spannungsfeld aus Wunschprodukt und Ausbeute macht das Verfahren besonders anspruchsvoll.

Der Laugungsschritt erfolgt typischerweise in gerührten Reaktoren, in denen aggressive Säuren oder Laugen auf die Schwarzmasse treffen. Schon geringe Abweichungen bei pH-Wert und Temperatur können die Ausbeute reduzieren oder die Produktqualität beeinträchtigen. Hinzu kommen mechanische Belastungen durch abrasive Feststoffanteile sowie chemische Beanspruchungen durch stark



Die schwarze Masse ist das Pulver, das in der Batterieherstellung verwendet wird. Es ist ein Gemisch wertvoller Batterieminerale.

korrosive Medien. Hydrometallurgische Prozesse sind daher nicht nur chemisch komplex, sondern stellen auch hohe Anforderungen an die eingesetzte Anlagentechnik.

Messtechnik als Garant für Prozesssicherheit

Zur Überwachung der Anlagensicherheit kommen Temperatur-, Druck- und Füllstandsmessungen zum Einsatz. Bei der Temperaturmessung bieten sich Lösungen an, die ohne direkten Mediumskontakt auskommen und damit Leckagen ausschließen und die Lebensdauer der Sensorik erhöhen. Druckmessgeräte mit keramischen Messmembranen halten chemischer und mechanischer Belastung stand und ermöglichen die zuverlässige Überwachung von Leitungen und Pumpen. Die Kombination aus kontinuierlicher Füllstandsmessung mit Schaumerkennung und Grenzschaaltern sichert gegen Überlauf- oder Trockenlaufsituationen ab.

Prozesssicherheit bildet die Grundlage für einen stabilen Anlagenbetrieb, garantiert jedoch noch keine hohe

Recyclingquote. pH-Wert und Temperatur sind die führenden Prozessgrößen für Ausbeute und Qualität, aber diese Steuerung funktioniert nur mit einer präzisen und reproduzierbaren Dosierung der eingesetzten Chemikalien. Eine exakte Mengenerfassung ist daher unverzichtbar. Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte bieten hier entscheidende Vorteile, da sie auch bei aggressiven und feststoffbehafteten leitfähigen Medien zuverlässig arbeiten. Sie messen verschleißarm und nahezu druckverlustfrei und das – Dank einer 0 × DN Full-Bore-Ausführung – teilweise ohne Einlaufstrecke, was insbesondere bei engen Einbauverhältnissen von Bedeutung ist. Voraussetzung für eine stabile Messung ist ein korrekt ausgeführter Potenzialausgleich, der Störeinflüsse minimiert und die Signalqualität sichert. Besonders vorteilhaft ist die Funktion des echten irdreien Messens. So entsteht die verlässliche Basis für eine präzise Regelung der Chemikaliengabe und damit für eine konstante Prozessqualität bei geringem Ressourcenverbrauch.

Hilfskreisläufe und Energieeffizienz im Blick

Hydrometallurgische Prozesse sind temperaturgeführt und daher auf externe Heiz- oder Kühlkreisläufe angewiesen. Die Messtechnik übernimmt dabei eine doppelte Funktion. Sie sorgt zum einen für stabile Reaktionsbedingungen und ermöglicht ein gezieltes Energiemanagement. Durch die kontinuierliche Erfassung der übertragenen Wärmemengen werden Energieflüsse transparent und Optimierungspotenziale sichtbar. Vergleichende Messungen vor und nach dem Reaktor ermöglichen es, Effizienzverluste oder Leckagen frühzeitig zu erkennen. Ergänzend sichern Leitfähigkeits- und pH-Messungen die Qualität der eingesetzten Wärmeübertragungsmedien. Sie helfen, Korrosion oder Ablagerungen vorzubeugen. Präzise Instrumentierung leistet damit nicht nur einen Beitrag zur Prozessstabilität, sondern auch zur langfristigen Wirtschaftlichkeit der Anlage. Batterierecycling wird so zu einem

tragenden Element der europäischen Kreislaufwirtschaft. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sind gesetzt, die technologischen Konzepte etabliert. Gleichzeitig entwickelt sich die Batterietechnologie ständig weiter. Hersteller arbeiten daran, den Einsatz kritischer Rohstoffe wie Kobalt zu reduzieren und alternative Kathodenmaterialien einzusetzen. Für das Recycling bedeutet dies jedoch keinen Umbruch. Unabhängig von der konkreten Zellchemie müssen die Wertstoffe aus der Batteriemasse gelöst, getrennt und in definierter Qualität zurückgewonnen werden. Die hydrometallurgische Prozesskette bleibt damit technologisch konstant.

Entscheidend ist also nicht die genaue Zusammensetzung der Batterie, sondern die Fähigkeit, unterschiedliche Eingangsmaterialien stabil und reproduzierbar zu verarbeiten. Genau hier zeigt sich der Wert präziser Messtechnik: Das Rad der Kreislaufwirtschaft dreht sich weiter und die Messtechnik hält es in der Spur.

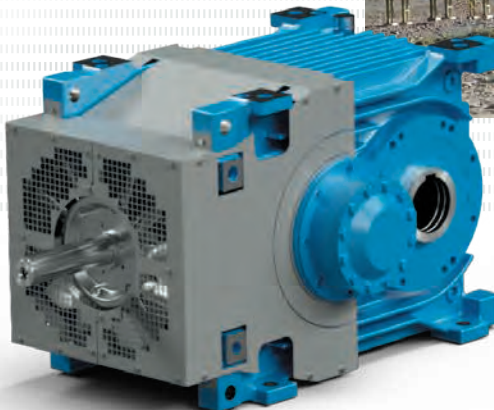
Endress+Hauser
Deutschland GmbH+Co. KG
Colmarer Str. 6, 79576 Weil am Rhein
Tel. +49 (0)7621 97501
info.de@endress.com
www.de.endress.com

Endress+Hauser ist ein global führender Anbieter von Mess- und Automatisierungstechnik für Prozess und Labor. Das Familienunternehmen mit Sitz in Reinach/Schweiz erzielte 2025 mit insgesamt 18.306 Beschäftigten mehr als 4,013 Milliarden Euro Umsatz. Geräte, Lösungen und Dienstleistungen von Endress+Hauser sind in vielen Branchen zu Hause. Die Kunden gewinnen damit wertvolles Wissen aus ihren Anwendungen. So können sie ihre Produkte verbessern, wirtschaftlich arbeiten und zugleich Mensch und Umwelt schützen.

MAXXDRIVE® XT. eXtended Thermal capacity

Ihr Industriegetriebe für Bandförderanlagen

- ▶ Sehr hohe Wärmegrenzleistung durch verripptes Gehäusedesign und Axiallüfter
- ▶ Vielseitig anpassbar mit unserem Produktbaukasten
- ▶ Für passgenaue Systemlösungen aus einer Hand mit weltweiter Verfügbarkeit



NORD®
DRIVESYSTEMS
Our Solution. Your Success.

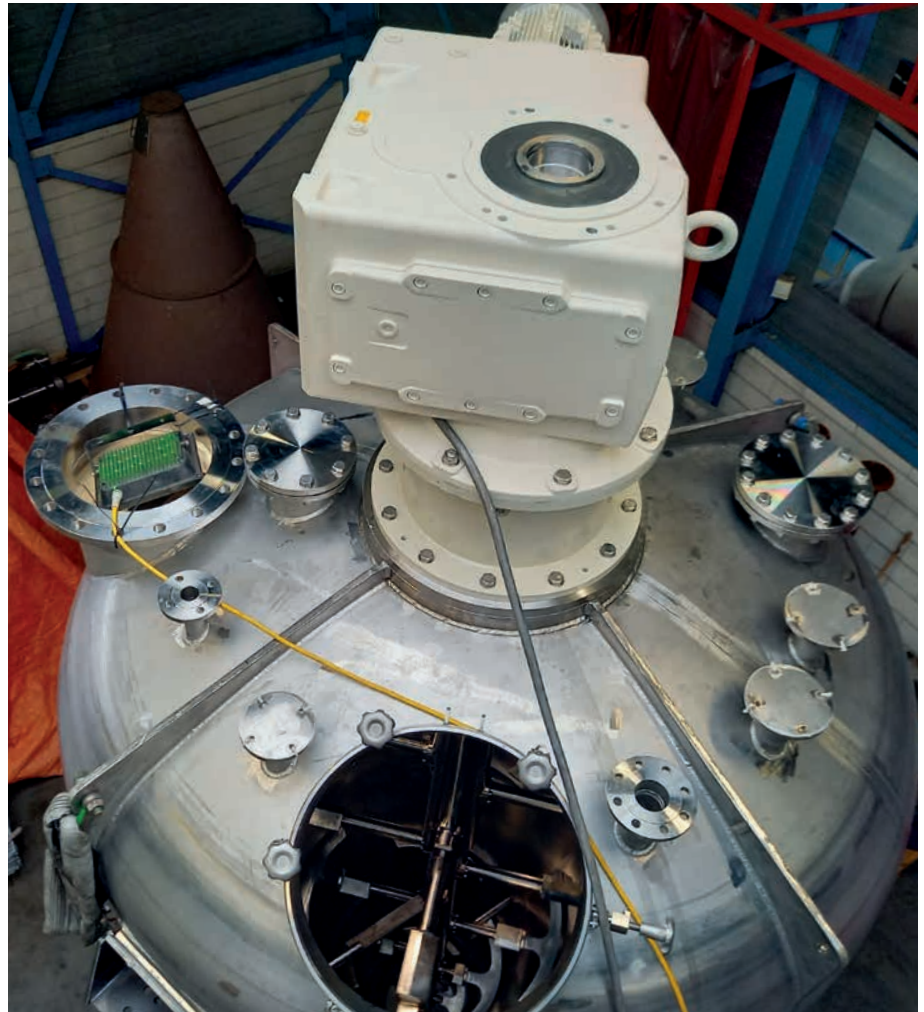
Zentralbalancemischer für thermische Prozesse

Schonendes Mischen und effiziente Produktbehandlung

In der Schüttgutindustrie beschränkt sich die Aufgabe eines Mixers längst nicht mehr ausschließlich auf die Homogenisierung von Produkten. Moderne Produktionsprozesse verlangen zunehmend nach Anlagen, die mehrere verfahrenstechnische Funktionen in einem System vereinen. Neben einer zuverlässigen Mischqualität spielen heute auch Aspekte wie Produktschonung, Temperaturführung, Trocknung, Reaktionsführung und effiziente Entleerung eine wichtige Rolle.

Der Zentralbalancemischer (CBM) hat sich für zahlreiche dieser Anwendungen als bewährte Lösung etabliert. Eingesetzt werden diese Mischsysteme weltweit in Unternehmen aus der Chemie-, Lebensmittel-, Futtermittel- und Pharmaindustrie. Aufgrund seiner vergleichsweise geringen Scherwirkung eignet sich der Mischer insbesondere für Produkte, die homogenisiert werden müssen, ohne dabei ihre Struktur oder spezifischen Eigenschaften zu verlieren.

Das Herzstück des Zentralbalancemischers von Heilig Mixing Technology ist das zentral geführte Rührwerk, das das Produkt durch den konisch aufgebauten Behälter bewegt. Im Gegensatz zu Mischsystemen mit hoher Scherenergie steht dabei nicht die intensive mechanische Bearbeitung im Vordergrund, sondern eine gleichmäßige und produktschonende Durchmischung.



Heilig CBMR 3.000 Deckel mit Produktanschlüssen

Dieses Mischprinzip bietet insbesondere Vorteile bei empfindlichen Pulvern, Granulaten oder Mischungen mit unterschiedlichen Partikelgrößen. Gleichzeitig sorgt die kontrollierte Produktbewegung für eine zuverlässige Homogenisierung über das gesamte Behältervolumen hinweg.

Die erforderliche Mischzeit hängt dabei von den jeweiligen Produkteigenschaften

sowie der gewünschten Mischqualität ab. In der Praxis bewegen sich die Mischzeiten typischerweise zwischen 3 und 15 Minuten.

Mehr als nur Mischen: Temperaturführung im Prozess

In vielen Anwendungen müssen Produkte während des Mischvorgangs nicht nur homogenisiert, sondern



Heilig CBMR 3.000 Rührwerk

gleichzeitig auch erwärmt oder gekühlt werden. Daher können Zentralbalancemischer mit einem Doppelmantel ausgestattet werden, der eine gezielte Temperaturführung ermöglicht.

Je nach den Anforderungen des jeweiligen Prozesses stehen unterschiedliche Temperierlösungen zur Verfügung. Häufig kommen Heiz- oder Kühlmäntel zum Einsatz, die mit Wasser, Dampf oder Thermoöl betrieben werden. Alternativ können elektrische Heizsysteme integriert werden, wenn entsprechende Prozessmedien vor Ort nicht verfügbar sind. Die Möglichkeit, Misch- und Temperierprozesse in einer Anlage zu kombinieren, reduziert zusätzliche Prozessschritte

und kann zu einer kompakteren Anlagengestaltung beitragen.

Vakuumtechnik für thermische Reaktionen

Wie vielseitig moderne Mischtechnik eingesetzt werden kann, zeigt ein aktuelles Projekt von Heilig Mixing Technology. Derzeit stehen vier Zentralbalancemischer zur Auslieferung: ein CBM 1.000 sowie drei CBM 3.000.

Die Anlagen werden in einem thermischen Reaktionsprozess eingesetzt, bei dem dem Produkt gezielt Feuchtigkeit entzogen werden muss. Für diese Anwendung wurden die Mischer als Vakuum-Ausführung ausgelegt. Durch den reduzierten Druck

im Behälter kann Feuchtigkeit schneller aus dem Produkt austreten, wodurch die Prozessbedingungen besser kontrolliert und die Reaktionszeiten optimiert werden können. Gerade bei thermischen Anwendungen bietet die Kombination aus schonender Produktbewegung, Temperaturführung und Vakuumbetrieb interessante Möglichkeiten für die Prozessoptimierung.

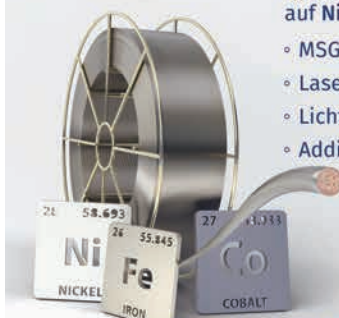
Neben der Mischleistung spielt auch die vollständige Entleerung des Behälters eine wichtige Rolle. Produktverluste verursachen nicht nur Materialkosten, sondern erhöhen häufig auch den Reinigungsaufwand zwischen verschiedenen Chargen. Der Zentralbalancemischer verfügt über eine konische Behältergeometrie mit zentral angeordnetem Bodenauslauf. In Kombination mit dem speziellen Mischprinzip ermöglicht diese Konstruktion die nahezu vollständige Entleerung des Behälters.

Ein weiterer konstruktiver Vorteil besteht darin, dass das zentral geführte Rührwerk kein Fußlager im Behälterboden benötigt. Dadurch befinden sich weniger Einbauten im produktberührten Bereich, was den Produktaustrag und die Reinigung vereinfachen kann. Die Ausführung des Bodenaus-

Neue Generation NAHTLOSER FÜLLDRÄHTE

Nahtlose Fülldrähte mit Wolframkarbid und Komplexkarbiden auf Nickel-, Kobalt- und Eisen-Basis

- MSG-Auftragschweißen
- Laser-Auftragschweißen
- Lichtbogendrahtspritzen
- Additive Fertigung
- Autogene Schweiß- und Spritzauftragung
- PTA Werkstoffe und Anlagen
- Hochgeschwindigkeitsflammspritzen
- Lichtbogen-Drahtspritzen: Werkstoffe und Anlagen
- Verschleißplatten
- Wolframkarbidprodukte
- Fülldrahtelektroden



DURUM VERSCHLEISS-SCHUTZ GMBH Carl-Friedrich-Benz-Strasse 7, D-47877 Willich, +49 (0) 2154 - 4837 - 0, info@durum.de, www.durumat.com

laufs kann an die jeweiligen Anlagenanforderungen angepasst werden. Je nach Prozess sind Durchmesser von DN 250 bis DN 500 realisierbar.

Individuelle Auslegung für unterschiedliche Branchen

Die Anforderungen an Mischanlagen unterscheiden sich von Branche zu Branche erheblich. Während in der Lebensmittelindustrie hygienische Aspekte häufig im Vordergrund stehen, spielen in der Chemieindustrie oftmals Temperaturbeständigkeit, Korrosionsschutz oder besondere Prozessbedingungen eine entscheidende Rolle.

Aus diesem Grund werden die Mischer von Heilig Mixing Technology projektspezifisch ausgelegt. Alle produktberührten Komponenten bestehen standardmäßig aus Edelstahl AISI 304. Abhängig von Produkt, Prozess und Kundenanforderungen können jedoch auch alternative Werkstoffe oder spezifische Ausführungen realisiert werden. So lässt sich die Mischtechnik gezielt an die jeweiligen Produktionsbedingungen anpassen und in bestehende Prozesslinien integrieren.

Um einen reibungslosen Anlagenstart beim Kunden zu unterstützen, durchlaufen alle von Heilig Mixing Technology gefertigten Mischer einen vollständigen Testlauf im Werk in Heerhugowaard in den Niederlanden. Während dieser Werksabnahme werden sämtliche mechanischen Funktionen überprüft und die Anlage unter realitätsnahen Bedingungen getestet. Dies ermöglicht es, eventuelle Anpassungen bereits vor der Auslieferung vorzunehmen und die Inbetriebnahme vor Ort effizient vorzubereiten.



Heilig CBMR 3.000 mit Heizmantel

Fazit

Die Anforderungen an moderne Schüttgutprozesse entwickeln sich kontinuierlich weiter. Neben der zuverlässigen Mischqualität gewinnen zusätzliche Prozessfunktionen wie Heizen, Kühlen, Trocknen oder Reaktionsführung weiter an Bedeutung.

Der Zentralbalancemischer bietet hier eine interessante Kombination aus produktschonender Mischwirkung, flexibler Prozessintegration und effizienter Entleerung. Durch die Möglichkeit, den Mischer an individuelle Anforderungen anzupassen, kommt die Technologie heute in unterschiedlichsten Industriebereichen zum Einsatz.

Heilig Mixing Technology B.V.,
Newtonstraat 17,
1704 SB Heerhugowaard, Niederlande
Tel.: +31 (0)72 5716688
info@heiligmixers.com,
www.heiligmixers.com

HeiligMixers bietet die Planung, Lieferung, Montage, Modifikation und Wartung von Mischern sowie schlüsselfertigen Mischanlagen für chargenweise und kontinuierliche Prozesse an. Die Lösungen werden branchenübergreifend eingesetzt, unter anderem in der Lebensmittel-, Chemie-, Pharma-, Kunststoff-, Metall- und Mineralindustrie.

Auf Basis langjähriger Erfahrung erfüllt das Unternehmen hohe branchenspezifische Anforderungen, teilweise mit zertifizierter Mischgenauigkeit. Ergänzend wird ein umfassender Service von der Beratung bis zur Instandhaltung, einschließlich markenunabhängiger Wartung und Ersatzteilversorgung, angeboten.

Innovation trifft Praxis

POWTECH TECHNOPHARM wird 2026 wieder zum Zentrum der Verfahrenstechnik



Das bewährte Forum POWTECH TECHNOPHARM wird auch im September wieder zum Besuchermagnet werden.

Zwei Jahre in Folge zieht es die Processing Community nach Nürnberg. Die POWTECH TECHNOPHARM macht sich schon bereit für die nächste Runde: Vom 29. September bis 1. Oktober 2026 dreht sich auf dem Nürnberger Messegelände wieder alles um Technologien zur Verarbeitung von Pulvern, Feststoffen und Flüssigkeiten. Im Fokus stehen aktuelle Markt- und Trendthemen. Drei Tage mit Expertenaustausch, Innovationen und Trends auf höchstem Niveau aus der Welt der Verfahrenstechnik für relevante Industriebranchen erwarten die internationale Processing Community.

Wenige Monate vor der Messe befindet sich das Team der POWTECH TECHNOPHARM mitten in den intensiven Vorbereitungen. Die aktuellen Hallenpläne für die Fachmesse Ende September sind bereits online einsehbar. „Die Cross Industry Messe bietet ideale Chancen. Unternehmen, die neue Märkte erschließen und zusätzliche Leads gewinnen möchten, sollten sich jetzt eine Ausstellungsfläche sichern – gemeinsam finden wir eine attraktive Fläche“, betont Marianny Eisenhofer, Director POWTECH TECHNOPHARM. „Wir freuen uns darauf,

im September wieder die Processing Community unterschiedlichster Branchen zu vereinen und die POWTECH TECHNOPHARM zum Zentrum der Verfahrenstechnik zu machen.“ 2025 konnten 96 Prozent der befragten Aussteller laut Umfrage eines unabhängigen Instituts neue Geschäftsverbindungen knüpfen und erwarteten eine positive Geschäftslage. Ebenfalls 96 Prozent der befragten Besucher blickten optimistisch in die Zukunft und waren mit ihrem Besuch der POWTECH TECHNOPHARM 2025 zufrieden.

Praxiswissen und Branchenvielfalt

Die internationale Community für Verfahrenstechnik trifft sich im Herbst in Nürnberg, um aktuelle Technologien sowie zukunftsweisende Innovationen zu präsentieren, sich auszutauschen und gemeinsam die Herausforderungen und Chancen rund um die Verarbeitung von Pulvern, Feststoffen und Flüssigkeiten zu diskutieren und anzugehen. Analysieren, Zerkleinern, Sieben, Mischen, Fördern, Lagern, Dosieren und Kompaktieren – die Verfahrenstechnik ist voller dynamischer Prozesse. Neben mechanischen, thermischen sowie analytischen Verfahren fallen hierunter auch solche, die mit flüssigen oder pastösen Stoffen und Schüttgütern vereinigt und gemeinsam prozess-technisch verarbeitet werden. Die POWTECH TECHNOPHARM ist die internationale Plattform, auf der Aussteller die neuesten Produktinnovationen und Dienstleistungen aus der Verfahrenstechnik den wichtigsten Industriebranchen präsentieren.

In den Hallen trifft man auch in diesem Jahr altbekannte, wie auch Erstaussteller, die das breite Technikangebot für das Processing in unterschiedlichsten Branchen ergänzen. Entwickler, Produktionsverantwortliche, Entscheider und Einkäufer unterschiedlicher Branchen wie Lebensmittel, Chemie, Pharma, Recycling und Explosionsschutz schätzen besonders den fachlichen Austausch auf Augenhöhe: Prozesse, Maschinen und Komponenten sind live erlebbar, der Fokus liegt auf der kompetenten Beratung zu Innovationsentscheidungen und praktikablen Lösungen für individuelle Problemstellungen. Die POWTECH



Technik zum anfassen



Auch bei großem Andrang schneller Zugang

TECHNOPHARM ermöglicht es den Besuchern, über den Tellerrand hinauszuschauen, technologische Vielfalt zu erleben, sich von Nachbarbranchen inspirieren zu lassen und unerwartete Impulse zu erhalten.

Markt- und Trendthemen im Fokus

Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sind derzeit in allen Branchen der Prozessindustrie zentrale Themen. Ebenfalls im Fokus stehen die verstärkte Automatisierung und Digitalisierung der Produktion. Die POWTECH TECHNOPHARM 2026 wird diesen Themen einen besonderen Raum einräumen, unter anderem mit speziellen Sonderflächen.

Zur POWTECH TECHNOPHARM 2026 sind die folgenden Pavilions geplant: Pharma-in-Focus, Recycling-in-Focus, Smart-Industry-in-Focus sowie der Pavilion Processing Alliance des globalen Netzwerks führender Fachmessen der Nürnberg-Messe Group. Die Allianz verbindet internationale Schlüsselmärkte durch Veranstaltungen wie die analytica Latin America, FCE Cosmetique, FCE Pharma, FOODTECH & GLOBAL PACK und IPB China und schafft damit starke Synergien und eine globale Reichweite für Aussteller.

Sonderschauen und Gemeinschaftsstände

Ein weiteres Highlight der POWTECH TECHNOPHARM ist auch 2026 wieder die Sonderschau des VDMA, langjähriger Partner der Fachmesse: Unter dem Titel „Clean Air – Smart Processing“ und organisiert durch die beiden Fachverbände Allgemeine Lufttechnik sowie Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate werden in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsunternehmen aktuelle Themen und Lösungen gezeigt.

Am geförderten Gemeinschaftsstand „Young Innovators“ präsentieren sich auch in diesem Jahr wieder junge, innovative Unternehmen aus Deutschland. Ergänzt wird dieser Startup-Bereich durch eine internationale Startup-Area. Und auch die Nachwuchsförderung bleibt ein zentraler Bestandteil: Die POWTECH TECHNOPHARM lädt Bildungsinstitutionen und Studierende am Student Day ein, die Welt der Verfahrenstechnik in der Praxis kennenzulernen und wichtige erste Kontakte zu knüpfen. Austausch und Networking steht auch bei Women4Processing im Mittelpunkt. Hier treffen sich engagierte Frauen aus Industrie, Forschung und Entwicklung, Marketing und Sales sowie Wissenschaft, um Wissen zu teilen, voneinander zu lernen und gemeinsam

neue Impulse für die Verfahrenstechnik zu setzen. Nach der Premiere bei der vergangenen POWTECH TECHNOPHARM geht das Netzwerkformat in eine zweite Runde.

Bereits vor der Messe im September können sich interessierte Fachbesucher umfassend informieren. Die POWTECH TECHNOPHARM bietet online ein kontinuierliches Programm: In der Webinarreihe VIRTUAL TALKS stellen Experten aus der Prozesstechnik regelmäßig Lösungen und Anwendungen zu aktuellen Branchenthemen vor. Die Teilnahme ist kostenfrei. Darüber hinaus beleuchtet die Plattform Industry Insights in exklusiven Fachbeiträgen Entwicklungen, Trends und Projekte aus Chemie, Pharma, Food und weiteren Prozessindustrien – darunter Themen wie Batterieproduktion, Containment, Kreislaufwirtschaft, Automatisierung und Digitalisierung. Ein kostenloser monatlicher News-Service hält Abonnenten stets auf dem aktuellen Stand.

POWTECH TECHNOPHARM
29. September bis 1. Oktober 2026
NürnbergMesse GmbH
Messezentrum 1
90471 Nürnberg, Germany
Tel.: +49 (0)9 11 86 06-89 40
powtech-technopharm@nuernberg-
messe.de
www.powtech-technopharm.com

Entstaubung im Batterierecycling

Sicherheit, Gesundheitsschutz und Rohstoffrückgewinnung im Fokus



Mit dem rasanten Wachstum der Batterieindustrie rückt auch das Thema Batterierecycling zunehmend in den Mittelpunkt. Während derzeit noch große Produktionskapazitäten aufgebaut werden, zeichnet sich bereits ab, dass in den kommenden Jahren erhebliche Mengen an Altbatterien und Produktionsabfällen in den Recyclingkreislauf zurückgeführt werden müssen. Damit steigen zugleich die Anforderungen an die industrielle Entstaubung.

Bei der Aufbereitung von Lithium-Ionen-Batterien entstehen in nahezu allen Prozessschritten Stäube. Ob beim Schreddern, Fördern, Sieben, Sortieren oder bei Bandübergaben – insbesondere Graphit- und Lithium-Metalloxid-Stäube stellen hohe Anforderungen an Anlagentechnik und Arbeitsschutz. Die trockenen, rieselfähigen Stäube sind häufig brennbar, teilweise toxisch und können ein erhebliches Explosions- und Gesundheitsrisiko darstellen.

Hier setzt die Infastaub GmbH mit maßgeschneiderten Entstaubungs-lösungen an. Das Unternehmen verfügt über nahezu 60 Jahre Erfahrung in der industriellen Filtration und hat bereits erste Referenzprojekte im Bereich Batterie- und Recyclinganwendungen realisiert. Ziel ist es, Staubemissionen sicher zu erfassen, Mitarbeiter vor gesundheitlichen Risiken zu schützen und gleichzeitig den wirtschaftlichen Anlagenbetrieb zu gewährleisten.

Eine besondere Herausforderung im Batterierecycling ist der Umgang mit kontaminierten und potenziell gefährlichen Stäuben. Daher gewinnen geschlossene Systeme für den sicheren Filterwechsel zunehmend an Bedeutung. Mittels Bag-in-Bag-Out-Systemen können Filtermedien ausgetauscht werden, ohne dass Bedienungspersonal mit den abgeschiedenen Stoffen in Berührung kommt. Solche Lösungen erfüllen hohe Anforderungen des Arbeitsschutzes und kommen insbesondere bei Anwendungen mit hohen OEB-Klassifizierungen zum Einsatz.

Entstaubungsanlagen im Batterierecycling müssen in der Regel die ATEX-Richtlinien zum Schutz vor Staub- und Gasexplosionen einhal-

ten. Brennbare Stäube und mögliche Zündquellen erfordern speziell ausgelegte Filteranlagen, die sowohl explosionsgeschützt als auch für unterschiedliche Temperaturbereiche ausgelegt sind. Je nach Prozessbedingungen kommen Patronenfilter, Schlauchfilter oder Sinterlamellenfilter zum Einsatz. Dank breiter Palette an Filtermedien kann die jeweilige Lösung exakt an die Anforderungen des Betreibers angepasst werden.

Die Entstaubung übernimmt dabei nicht nur eine Schutzfunktion. In vielen Prozessen enthalten die abgetrennten Stäube wertvolle Rohstoffanteile, die nachgelagert weiter untersucht und gegebenenfalls dem Wertstoffkreislauf erneut zugeführt werden können. Die Filtration leistet damit auch einen Beitrag zur Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft.

Die Recyclingindustrie entwickelt sich derzeit mit hoher Dynamik. Für Infastaub ist dies ein wichtiger Zukunftsmarkt, in dem Themen wie Gesundheitsschutz, ATEX-Konformität, Feinstaubfiltration, sichere Filterwechsel und Rohstoffrückgewinnung zuneh-

mend an Bedeutung gewinnen. Moderne Entstaubungslösungen werden damit zu einem wesentlichen Baustein für sichere und nachhaltige Recyclingprozesse – insbesondere im wachsenden Markt des Batterierecyclings.

Infastaub GmbH
Niederstedter Weg 19
61348 Bad Homburg v.d.H.
Tel.: +49 (0)6172 3098-0
info@infastaub.de
www.infastaub.de



INFA-MICRON MPR
Patronenfilter für die Entstaubung anspruchsvoller Prozesse

Entstaubungslösungen von Infastaub werden in vielen Industriebereichen, Verarbeitungsprozessen und bei unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. Zum Produktprogramm zählen Taschenfilter, Patronenfilter, Schlauchfilter, Lamellenfilter und Sinterlamellenfilter, sowie Kassettenfilter mit pneumatischer und mechanischer Abreinigung. Der Einsatz der Filtergeräte erfolgt bei der Entstaubung pneumatischer Förderungen von Schüttgütern, bei der Entstaubung der Abluft aus druckpneumatisch befüllten Silos oder Behältern, bei der kontinuierlichen Entstaubung von Maschinen und Arbeitsplätzen, bei der Entstaubung von mechanischen Transport- und Verarbeitungsprozessen, bei der Abscheidung rieselfähiger Stäube und Schüttgüter oder bei der Filtration von lungengängigen, gesundheitsgefährdenden oder toxischen Stäuben und Schwebstoffen. Infastaub ist mit einem Vortrag vertreten am 04. November 2026 beim DSIV-Tag der Filtertechnik in Hannover.

SACHTLEBEN TECHNOLOGY



Schüttgut im Blick – ohne anzufassen.

VOLUMENSTROMMESSUNG

- Optische Bandwaage
- Berührungslose Bandwaage
- Kontaktlose Förderbandvermessung

KONTINUIERLICHE HALDENMESSUNG

- Feedbunker & Lagerboxen
- Lagerhallen-Vermessung
- statisch & kontinuierlich

www.sachtleben-technology.com

Kontrolliert gegen den Verschleiß

Fülldraht-Auftragschweißen mit geregelterm Kurzlichtbogen

Autoren F. Schreiber, B. Allebrodt, B. Homburg DURUM-VERSCHLEISS-SCHUTZ GMBH, Willich

Der Schutz von Funktionsflächen gegen Abrasiv- und Erosionsverschleiß durch Auftragschweißen hat stetig wachsende Bedeutung, da verschleißbedingter geplanter sowie ungeplanter Stillstand entsprechend beanspruchter Großanlagen einen hohen ökonomischen Verlust bedeutet. Zur Herstellung wirtschaftlicher Verschleißschutzpanzerungen mit robusten Verfahren haben sich vor allem Metall-Schutzgas-(MSG-) und OA-(Open-Arc-)-Prozesse etabliert. Hierbei kommen in der Regel gefaltzte Fülldrähte zum Einsatz.

Mit diesen Verfahren sind Aufmischungen von etwa 20 % und mehr typisch, wobei mit zunehmendem Aufmischungsgrad die Schichtqualität erheblich sinkt. Pulverwerkstoffe für das Laser-Auftragschweißen (LPA) oder das Plasma-Pulver-(PTA)-Auftragschweißen mit Aufmischungsgraden <10% sind eine technische Alternative, setzen aber hohe Investitionskosten voraus und führen in Kombination mit signifikanten Pulververlusten während des Schweißprozesses zu beträchtlichen Fertigungskosten. Eine wirtschaftlich-technologische Alternative zum konventionellen MSG-Auftragschweißen bieten hier sogenannte Geregelter Kurzlichtbogenverfahren (GKLB). Verbunden mit dem Einsatz von nahtlosen Fülldrähten können hiermit aufmischungsarme Panzerungen <10% hergestellt und die Vorteile drahtgebundener Prozesse effizient genutzt werden.



Nahtlose Fülldrähte zum Auftragschweißen

Besondere Bedeutung bei der anwendungsgerechten Auslegung des Verschleißschutzes von Bauteilen hat die Werkstoffwahl. Der Schweißzusatz richtet sich nach der zu erwartenden Beanspruchung der Oberfläche, wie z.B. abrasivem Verschleiß, Korrosion, Erosion, Kavitation. Je nach Beanspruchung und Verfügbarkeit kommen zur Herstellung von Verschleißschutzschichten gemäß EN ISO 14700 (ehemals DIN 8555) mehrphasige Beschichtungswerkstoffe zum Einsatz, wobei vor allem Hartlegierungen auf Eisen-, Nickel- und Kobaltbasis zu nennen sind. Fülldrähte eröffnen hier dem Anwender ein weites Einsatzspektrum, da durch ihre kostengünstige Herstellung sowie die Möglichkeit, nahezu beliebige Legierungen auch in kleinen Mengen wirtschaftlich herstellen zu können, deutliche Vorteile bestehen.

Durch die Realisierung einer neuen Fertigungsprozesskette ist es der DURUM Verschleißschutz GmbH gelungen, hochlegierte nahtlose DURMAT®-ON Fülldrähte mit einer homogenen Hülle im Durchmesser von $\geq 1,6$ mm herzustellen (Abb. 1). Die Fülldrähte werden nun metallurgisch verschlossen, wodurch ein größeres Füllvolumen und Füllpulver/Band-Verhältnis erzielt wird. Hierdurch kann der Anteil an Legierungselementen oder der Hartstoffanteil des Werkstoffs erhöht und somit eine Verbesserung der Schichteigenschaften erreicht werden. Durch den homogenen Aufbau des Fülldrahts ohne Überlappung der Außenhülle ist das Abschmelz- und Prozessverhalten deutlich gleichmäßiger. Hinzu kommt die verbesserte Förderbarkeit des nahtlosen Fülldrahtes. Dieses gilt insbesondere bei langen Zuführungen, die heute durch den hohen Automatisierungsgrad der mittlerweile komplexen Beschichtungsautomaten notwendig sind.

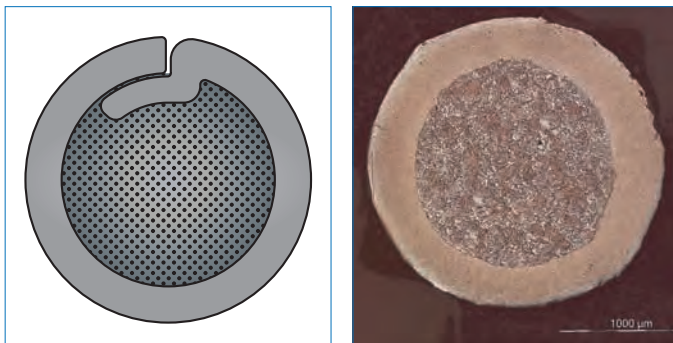
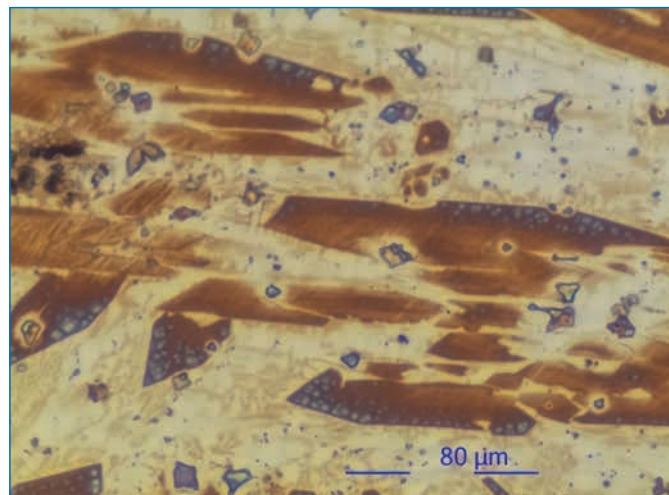


Abb. 1: Vergleich gefalzter Fülldraht (links); Querschliff nahtloser Fülldraht DURMAT®-ON (rechts)

Eisenbasis (Fe)

Die Eisenbasislegierungen sind unterteilt in insgesamt 18 Gruppen mit den Legierungskurzzeichen Fe1 bis Fe17 sowie Fe20. Diese Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Legierungselemente und somit ihres mikrostrukturellen Aufbaus, welcher ferritisch/martensitisch, martensitisch mit und ohne gesonderter Karbidausscheidung, austenitisch, martensitisch/austenitisch plus Karbide sowie eine Fe-Matrix mit eingelagerten Hartstoffen sein kann. Ebenso spiegeln sich diese Unterschiede sowohl in der Härte als auch in der Art der Beanspruchbarkeit wider. Während die austenitischen Mikrogefüge schlag-, riss- und korrosionsbeständig sind, bieten die martensitisch/austenitischen Matrices mit ausgeschiedenen Primärkarbiden aus der



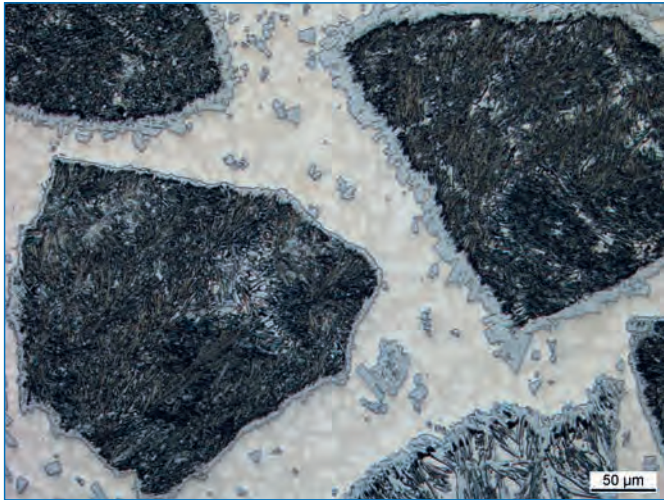
C	Si	Cr	B	W	+	Bal.	HRC
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
5,2	1,3	22	1	-	Nb: 7	Fe	60-62

Abb. 2: Mikrostruktur und chemische Zusammensetzung nahtloser Fülldraht DURMAT®-FD 861 ON (FeCrCNb)

Gruppe der Fe-Cr-C Legierungen vor allem einen herausragenden Schutz gegenüber abrasiven Verschleißmechanismen. In Abbildung 2 ist ein klassischer Vertreter dieser Gruppe im Mikroschliff dargestellt.

Nickelbasis (Ni)

Die Nickelbasislegierungen sind gemäß Norm aufgeteilt in die Gruppen Ni1 bis Ni4 sowie Ni20. Für die Eigenschaften von selbstfließenden Nickelbasishartlegierungen sind die Legierungselemente Chrom, Bor und Silizium charakteristisch. Das Zulegieren von Bor und Silizium sorgt für eine Schmelzpunktsenkung gegenüber Reinnickel und



C	Si	Cr	B	W	+	Bal.	HRC
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[WSC] [%]		
< 1	< 3	-	< 2	-	60	Ni	59 - 61

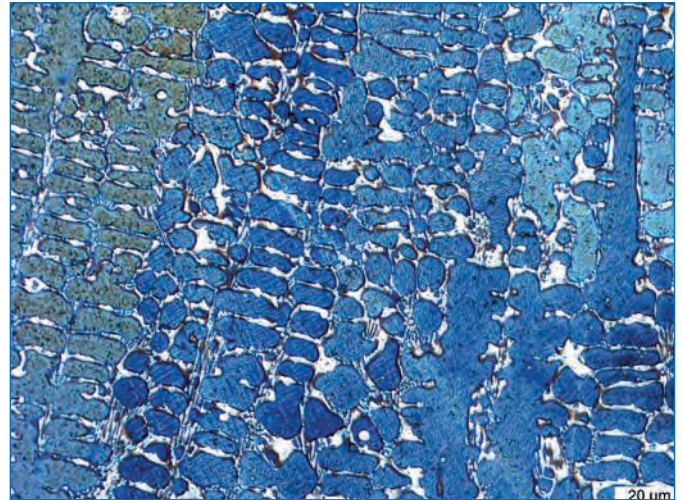
Abb. 3: Mikrostruktur und chemische Zusammensetzung nahtloser Fülldraht DURMAT® NIFD® ON

ermöglicht es, aufmischungsarme MSG-geschweißte Hartauftragungen zu erzeugen (selbstfließende Legierungen). Die Bor- und Siliziumgehalte liegen meist zwischen 2 und 4 Gew.-%, die Chromkonzentration beträgt 5 bis 17 Gew.-%, wobei auch einige chromfreie Legierungen im technischen Einsatz sind. Mischungen von Nickelhartlegierungspulvern mit anderen Metall- oder Hartstoffpulvern werden ebenfalls in erheblichem Umfang eingesetzt. Die größte Bedeutung haben hierbei Schweißzusätze mit Wolframschmelzkarbid erlangt (Abb. 3).

Kobaltbasis (Co)

Die Norm teilt die Kobaltbasislegierungen in die drei Gruppen Co1, Co2 und Co3 ein, die sich größtenteils hinsichtlich des Kohlenstoff-, Molybdän- und Wolframgehalts unterscheiden. Alle aktuell eingesetzten technischen Kobaltbasislegierungen verfügen über die Elemente Kobalt (Co), Chrom (Cr) und Kohlenstoff (C) als Hauptbestandteile. Hinzu kommen noch, je nach Legierungstyp und Anwendungsfall, Zusätze von Molybdän (Mo), Wolfram (W) und Nickel (Ni). Kobaltbasis-Hartlegierungen werden vorzugsweise bei erhöhten Temperaturen (oberhalb 700 °C) eingesetzt, da diese noch harte, warmfeste, verschleißbeständige Schichten darstellen, die gleichzeitig auch eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Oxidation, Korrosion sowie Verzunderung aufweisen.

Metallurgisch betrachtet gehen diese Hartlegierungen überwiegend aus dem System Co-Cr-W-C hervor, welches ursprünglich für Schneidwerkzeuge angedacht gewesen ist. Innerhalb dieser Legierungen weist die Metallmatrix einen Co-Cr-W-Mischkristall auf, welcher wegen der mit



C	Si	Cr	B	W	+	Bal.	HRC
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
1,1	1,2	29	-	4,5	Fe < 4	Co	40

Abb. 4: Mikrostruktur und chemische Zusammensetzung nahtloser Fülldraht DURMAT® DUROLIT® ON (CoCrW)

der Temperatur abnehmenden Löslichkeit für WC auch ausgeschiedenes WC enthalten kann (Abb. 4). Auf diese Weise verfügen Metallmatrizes Mikrohärten von bis zu 450 HV_{0,1}. Mittels Kaltverfestigung sind sogar Härten des Gefüges von bis zu 650 HV_{0,1} zu erreichen.

GKLB-Schweißen: Verfahren und Leistungsmerkmale

Beim MSG-Auftragschweißen dient der zwischen einer kontinuierlich zugeführten Drahtelektrode und dem Grundwerkstoff innerhalb einer Schutzgasglocke brennende Lichtbogen als Wärmequelle. Es kann in Kurzlichtbogen-technik, also mit Strömen zwischen 80 A und 180 A und Spannungen zwischen 15 V und 20 V gearbeitet werden. In der Kurzschlussphase kommt es während des Tropfenübergangs zu einem Kurzschluss zwischen stromführendem Draht und Schmelzbad. Nach der Tropfenablösung folgt das Wiederspülen des Lichtbogens unter potenzieller Spritzerbildung.

Durch den konventionellen Kurzlichtbogenprozess lässt sich der in den Substratwerkstoff eingebrachte Energieeintrag im Regelfall nur bei unzureichender Schweißraupenausbildung reduzieren. Bei der GKLB-Technik wird der Kurzschlussstrom und der Stromanstieg beim Wiederspülen des Lichtbogens nach dem Werkstoffübergang im Kurzschluss regelungstechnisch begrenzt. Eine kontrollierte Lichtbogenzündung und ein hochfrequenter Werkstoffübergang zum Substrat kann durch die mechanische Unterstützung des reversierenden Drahtvorschubs unterstützt werden.

GKLB-Verfahren wurden entwickelt, um dünne Bleche in Kurzlichtbogentechnik schweißtechnisch zu verbinden, werden aber auch vermehrt in der Auftragschweißtechnik eingesetzt. Ein Beispiel ist hierbei das CMT-Schweißen der Firma Fronius. Charakteristisch für das CMT-Verfahren ist zusätzlich zu der elektrischen Regelung eine mechanisch vor- und zurückbewegte Drahtelektrode, welche den Wärmeeintrag um bis zu 33 % reduzieren kann. Diese Verfahrensart ermöglicht extrem präzise, spritzerfreie Hartauftragungen, minimale Aufmischung und fast verzugsfreie Bauteile.

Lichtbogen-Auftragschweißen mit dem CMT-Prozess

Das Schweißverfahren CMT (Cold Metal Transfer) bietet in Kombination mit nahtlosen Fülldrähten eine Reihe signifikanter Vorteile, insbesondere in anspruchsvollen Anwendungen wie dem Auftragschweißen. Durch die hochfrequent reversierende Drahtelektrode wird eine kontrollierte, nahezu spritzerfreie Lichtbogenführung ermöglicht. Der Werk-

stoffübergang erfolgt hochfrequenter und präziser als bei klassischen Kurzlichtbogenprozessen sowie geregelten Kurzlichtbogenprozessen. Zusätzlich ermöglicht dies einen besonders kühlen Werkstoffübergang mit reduziertem Wärmeeinflussgebiet sowie bei Bedarf geringerer thermischer Belastung der im Fülldraht eingesetzten Hartstofffüllpulver. Im Bereich des Auftragschweißens mittels CMT kann somit in der Regel eine bessere Kontrolle über die Nahtgeometrie erzielt werden, sowie, je nach eingesetztem Zusatzwerkstoff, entweder eine sehr geringe Aufmischung mit dem Grundmaterial und somit höhere Legierungskonzentration erreicht oder eine verbesserte Hartstofferhaltung bei Metall-Matrix-Verbundwerkstoffen erzielt werden. Durch die Kombination mit nahtlosen Fülldrähten ergänzen sich in Teilbereichen die technischen Vorteile, wodurch die Produktivität steigt und Auftragschweißungen mit sehr hoher Qualität erzeugt werden können. Insgesamt führt die Verbindung von CMT mit nahtlosen Fülldrähten zu einem stabilen Prozess mit hoher Reproduzierbarkeit, Effizienz und Qualität – ideal für automatisierte Anwendungen.

Das Multitalent für alle Konsistenzen

Von pulverförmig bis zähplastisch – mit dem einzigartigen Eirich Mischprinzip steht Dir die Welt der Prozesstechnik offen. Wir haben es erfunden und weiterentwickelt, um unsere Kunden und ihre Produkte besser zu machen. Tag für Tag.



Mischen



Granulieren



Coaten



Kneten



Dispergieren



eirich.de

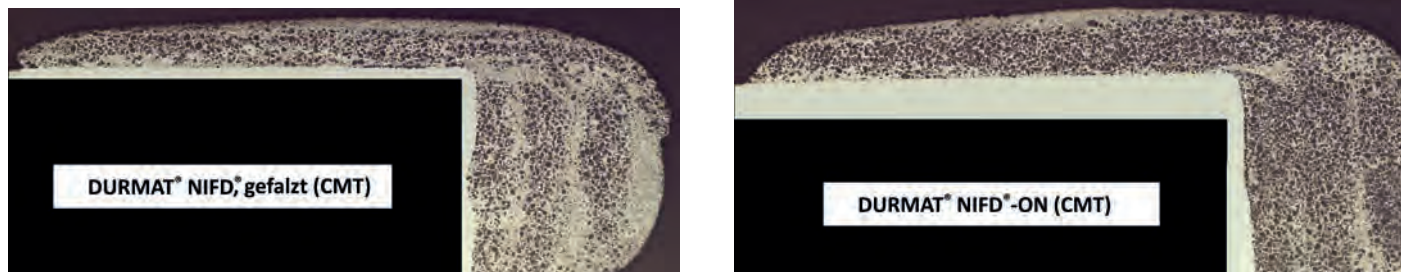


Abb. 5: Vergleich Mikrogefüge CMT-Fülldrahtpanzerung DURMAT® NIFD® gefalzt (links) und „ON“/nahtlos (rechts)

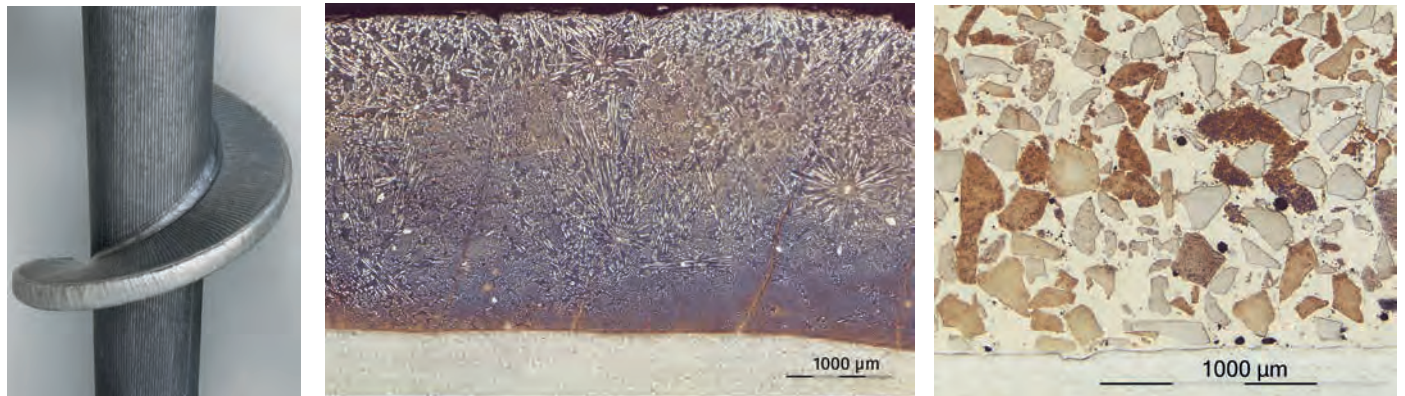


Abb. 6: CMT-Auftragschweißung einer Pressschnecke für die Keramikindustrie:
a) Schaft- und Treibseitenpanzerung mit DURMAT® FD 64 ON; b) Kantenpanzerung mit DURMAT® FD 791 ON

In Abbildung 5 sind zwei mit CMT geschweißte Ni-Basis-Mikrogefüge, DURMAT® NIFD® und DURMAT® NIFD® ON in 1,6 mm, dargestellt. Charakteristisch ist hierbei der hohe Füllgrad der eingesetzten Fülldrähte und der hohe Anteil an in der Auftragschweißung eingebettetem WSC, wobei diese Anteile durch die nahtlose Fülldraht-Variante nochmals optimiert wurden.

Bei der in Abb. 6 aufgezeigten Pressschnecke kamen je nach Funktionsfläche unterschiedliche Legierungen zum Einsatz. Auf der Schaft- und Treibseite wurde eine Fe-Basis-Legierung verwendet, bei welcher sich aus der Schmelze heraus viele verschleißbeständige Chromkarbide und Boride ausgeschieden haben.

Als Kantenpanzerung wurde eine selbstfließende Nickel-Matrix mit kobaltgebundenem Wolfram-Sinterkarbid verwendet. Bei der Makroaufnahme der Pressschnecke wird deutlich, dass eine defektfreie Hartschicht durch die Kombination von CMT und nahtlosen Fülldrähten in Strichraupentechnik aufgetragen werden konnte. Neben der hohen Prozessstabilität wurde bei dieser Anwendung ebenso eine sehr gute Karbidverteilung erzielt.

Fazit

Im Rahmen des Beitrags wurde über das MSG-Auftragschweißen zum Bauteilschutz gegen extreme Verschleiß-

beanspruchungen durch Abrasion berichtet. Es wurde das derzeit industriell immer weiter verbreitete CMT-Schweißverfahren mit geregelter Kurzlichtbogen vorgestellt und Auftragschweißungen aus nahtlosem Fülldraht diskutiert.

Es zeigt sich, dass insbesondere durch die Kombination eines geregelten Kurzlichtbogens mittels CMT sowie der Verwendung eines nahtlosen DURMAT®-Fülldrahtes einerseits die Prozessstabilität und andererseits die Schichtqualität von Hartauftragungen hinsichtlich Karbidverteilung und Aufmischungsgrad, gegenüber konventionellen MSG-Verfahren und klassischen gefalzten Fülldrähten optimiert werden konnte. Das Ergebnis mündet in einer Steigerung der Fertigungsproduktivität sowie Standzeitverlängerungen von Bauteilen für zahlreiche Anwendungen.

DURUM Verschleißschutz GmbH
Carl-Friedrich-Benz-Str. 7, 47877 Willich
Tel.: +49 (0)2154 4837-0
info@durmat.com, www.durmat.com

DURUM befasst sich mit der Entwicklung und Herstellung von Werkstoffen für das Auftragschweißen und Thermische Spritzen zum Schutz von Bauteilen gegen Verschleiß und Korrosion. Aufgrund der langjährigen Erfahrung wurden neue, verschleißbeständige sowie hochwertige Werkstoffe in Form von Fülldrähten, Elektroden und Pulvern erfolgreich in den Markt eingeführt.

Starke Impulse für die Kreislaufwirtschaft

Messerückblick: E-Waste World, Battery Recycling Expo und Metal Recycling Expo 2026 in Frankfurt



Am 17. und 18. Juni 2026 wurde Frankfurt am Main erneut zum internationalen Treffpunkt der Recycling- und Kreislaufwirtschaft. Im Rahmen eines Messeverbundes fanden parallel die E-Waste World Expo, die Battery Recycling Expo, die Metal Recycling Expo sowie die ITAD & Circular Electronics Expo statt. Das Konzept der Verbundmessen erwies sich erneut als großer Vorteil: Durch die Zusammenführung verschiedener, aber eng miteinander verknüpfter Branchen entstanden wertvolle Synergien entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Recyclings und der Rohstoffrückgewinnung.

Kreislaufwirtschaft als gemeinsamer Nenner

Im Mittelpunkt aller vier Veranstaltungen standen die Themen Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und die Sicherung kritischer Rohstoffe. Ange-

sichts steigender Rohstoffpreise, geopolitischer Abhängigkeiten und des weltweit wachsenden Bedarfs an Batterien, Elektronik und Metallen wurde deutlich, dass die Kreislaufwirtschaft zunehmend zu einem strategischen Wirtschaftsfaktor wird.

Die Verbundmessen boten hierfür eine interdisziplinäre Plattform, auf der Anlagenbauer, Recyclingunternehmen, Rohstoffverarbeiter, Technologieanbieter, Forschungseinrichtungen und politische Entscheidungsträger zusammenkamen.

E-Waste World: Lösungen für den wachsenden Elektroschrottberg

Die E-Waste World Expo bestätigte ihre Rolle als Europas führende Fachmesse für das Management und Recycling von Elektro- und Elektronikaltgeräten (WEEE). Seit ihrer Premiere im Jahr 2019 hat sich die Veranstaltung als zentrale Plattform für inno-



Begleitet wurde die Messe von einer zweitägigen Konferenz

vative Konzepte zur Bewältigung des weltweit zunehmenden Elektroschrottaufkommens etabliert.

Im Fokus standen moderne Technologien zu Sammlung, Sortierung, Demontage und Aufbereitung von Elektronikschrott sowie Verfahren zur Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe.

Ebenso wurden Lösungen für nachhaltige Elektronik, IT Asset Disposition (ITAD) und zirkuläre Produktdesigns vorgestellt. Die Messe machte deutlich, dass ein effizientes Elektronikrecycling künftig eine Schlüsselrolle bei der Sicherung von Rohstoffen und der Reduzierung von Umweltbelastungen einnehmen wird.

Battery Recycling Expo: Rohstoffsicherung für die Elektromobilität

Die Battery Recycling Expo unterstrich die enorme Dynamik der internationalen Batteriebranche. Im Mittelpunkt standen insbesondere das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien, Second-

Life-Konzepte sowie die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe wie Lithium, Kobalt und Nickel.

Die Aussteller repräsentierten die gesamte Wertschöpfungskette – von Batterieherstellern und spezialisierten Recyclingunternehmen über Maschinenbauer bis hin zu Forschungsinstituten und Technologieanbietern.

Zahlreiche Lösungen zeigten, wie sich nachhaltige Lieferketten aufbauen und geschlossene Materialkreisläufe für die Elektromobilität realisieren lassen. Die Veranstaltung machte deutlich, dass Batterierecycling nicht nur eine ökologische Notwendigkeit darstellt, sondern zunehmend zu einem strategischen Baustein der europäischen Rohstoffsicherung wird.

Metal Recycling Expo: Metalle als Schlüsselressource der Zukunft

Auch die Metal Recycling Expo setzte wichtige Akzente. Thematisch konzentrierte sich die Messe auf die

Rückgewinnung von Metallen und kritischen Rohstoffen, innovative Verfahren zur Verarbeitung von Elektroschrott sowie die Verknüpfung von Metall- und Batterierecycling.

Besonderes Augenmerk galt neuen Technologien zur Trennung und Aufbereitung von Sekundärrohstoffen sowie der Frage, wie Metalle künftig effizienter in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden können. Die Messe zeigte eindrucksvoll, dass Metallrecycling einen wesentlichen Beitrag zur Ressourcensicherheit, Dekarbonisierung und Versorgungssicherheit der Industrie leistet.

Wissensplattform und Networking

Ergänzt wurde die Ausstellung durch ein umfangreiches Fachprogramm mit über 180 Vorträgen, Workshops und Diskussionsrunden. Experten aus Industrie, Wissenschaft und Politik diskutierten aktuelle Herausforderungen, technologische Entwicklungen und regulatorische Rahmenbedin-

gungen. Insbesondere die enge Verzahnung der verschiedenen Messe-themen eröffnete neue Perspektiven und förderte den interdisziplinären Austausch.

Stimmen zur Messe

Wir haben uns auf der Messe umgehört und Aussteller gefragt, aus welchen Beweggründen sie an der Veranstaltung teilnehmen und mit welchen Produkten, Lösungen und Kompetenzen sie sich auf der nun bereits zum zweiten Mal in Frankfurt stattfindenden Messe präsentieren.

Udo Kröll von Kalenborn International fasst die Motivation seines Unternehmens wie folgt zusammen: Wir nehmen an der Messe teil, weil die Batterieaufbereitung und das Recycling besonders hohe Anforderungen an den Verschleißschutz stellen. Aggressive Materialien und chemische Belastungen erfordern leistungsfähige keramische Auskleidungen für Mischer, Sieber und Separationsanlagen. Die Messe bietet uns die ideale Plattform, um unsere Lösungen mit Anlagenbauern, Planern und Endbetreibern zu diskutieren und gleichzeitig einen Eindruck davon zu gewinnen, wie sich dieser junge und dynamische Markt entwickelt.“



Der Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe gehört die Zukunft

Achim Schulz von Herding GmbH Filtertechnik erklärt die Teilnahme seines Unternehmens wie folgt: „Wir sind seit mehr als 15 Jahren in der Batterieindustrie aktiv und verfügen weltweit über zahlreiche Referenzen in der Entstaubung von Batterieproduktionsprozessen. Auch im Batterierecycling sehen wir ein großes Potenzial, da dort ebenfalls partikelintensive Prozesse eine leistungsfähige Filtration erfordern. Die Messe nutzen wir, um die Marktentwicklung frühzeitig zu begleiten, neue Kontakte

zu knüpfen und unsere internationale Erfahrung in dieses Zukunftsfeld einzubringen.“

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Premierenveranstaltung ist die T&B electronic GmbH auch bei der zweiten Auflage der Messe wieder vertreten. René Schwerfeger erläutert, warum das Unternehmen den Dialog mit der internationalen Recyclingbranche erneut sucht: „Bereits bei der ersten Veranstaltung haben wir sehr großes Interesse am vorbeugenden

INNOVATIVE UND
WIRTSCHAFTLICHE
ENTSTAUBUNGSLÖSUNGEN
FÜR INDUSTRIELLE
ANWENDUNGEN

INFASTAUB



... leading dedusting solutions

POWTECH TECHNOPHARM
29.9.-1.10.2026 | NÜRNBERG, GERMANY
**Besuchen Sie uns
Halle 7 Stand 848**



www.infastaub.de

Brandschutz erlebt und konnten daraus qualifizierte Vertriebskontakte gewinnen. Gerade im E-Waste- und Batterierecycling spielt Brandschutz eine zentrale Rolle, da beschädigte Lithium-Ionen-Batterien ein erhebliches Brandrisiko darstellen. Zudem ist die Messe sehr international ausgerichtet und bietet uns die Möglichkeit, unsere Lösungen einem weltweiten Fachpublikum zu präsentieren und neue Märkte zu erschließen.“

Quirin Kraus von Sachtleben Technology GmbH erläutert die Messteilnahme seines Unternehmens wie folgt: „Wir haben erst vor kurzem von der Messe erfahren und waren überrascht, wie viele unserer Kunden und Anlagenbetreiber hier vertreten sind. Unsere Messsysteme erfassen Volumenströme und Materialbestände in Recyclinganlagen – beispielsweise in Aufgabebunkern, Dosiersystemen oder auf Förderbändern – und ermöglichen so eine präzise Prozessüberwachung. Die Messe bietet uns die ideale Gelegenheit, mit Betreibern von E-Waste- und Batterierecyclinganlagen ins Gespräch zu kommen und neue Anwendungsfelder für unsere Messtechnik zu erschließen.“

Florian Seifert, Geschäftsführer der WAM GmbH in Altlußheim, erklärt die Messteilnahme seines Unternehmens wie folgt: „Das Recycling zählt für uns zu den wichtigsten Zukunftsmärkten. Ob Elektroschrott, Kabel, Kühlschränke oder Batterierecycling – wir haben unsere Förder- und Entstaubungslösungen gezielt für diese anspruchsvollen Anwendungen weiterentwickelt. Mit speziell ausgelegten Förderschnecken, verschleißgeschützten Werkstoffen und optimierten Systemen für die schonende Förderung grobkörniger Materialien

möchten wir zeigen, welche Lösungen die Recyclingindustrie heute benötigt. Die positive Stimmung und der große Zuspruch auf der Messe bestätigen uns, dass wir mit unseren Entwicklungen genau die Anforderungen des Marktes treffen.“

Dirk Rogel von Gebrüder Lödige Maschinenbau erläutert die Messteilnahme seines Unternehmens wie folgt: „Unsere Wurzeln liegen in der Batterieproduktion, wo wir seit vielen Jahren erfolgreich Anlagen für die Materialvorbehandlung und die Verarbeitung von Batteriemassen liefern. Gleichzeitig erkennen wir durch die steigende Nachfrage, dass zahlreiche Misch- und Verfahrenstechnologien aus unserem Portfolio auch im Batterierecycling benötigt werden. Auf der Messe stellen wir daher unsere neuesten Entwicklungen vor – darunter Vakuumtrockner und Hochtemperaturanlagen, die die Vorbehandlung von Batteriematerialien optimieren und die anschließende Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe effizienter gestalten.“

Für Dr.-Ing. Miriam Weiss von IEP Technologies bietet die Messe eine wichtige Plattform, um die Bedeutung moderner Explosionsschutzlösungen für das Batterie- und E-Waste-Recycling aufzuzeigen. „Bei der Herstellung und insbesondere beim Recycling von Batterien entstehen erhebliche Brand- und Explosionsrisiken. Vor allem in Schredderprozessen können Funken und zündfähige Atmosphären entstehen, die ein hohes Gefahrenpotenzial bergen. Auf der Messe zeigen wir, wie moderne Explosionsschutz- und Funkenlöschsysteme dazu beitragen können, solche Risiken frühzeitig zu erkennen, Ereignisse zu unterdrücken und Anlagen sicher zu betreiben.“

Gleichzeitig nutzen wir die Veranstaltung, um unsere Lösungen gemeinsam mit Kunden und Partnern an die spezifischen Anforderungen dieses dynamisch wachsenden Marktes weiterzuentwickeln.“

Fazit

Frankfurt wurde für zwei Tage zum europäischen Zentrum der Circular Economy. Die hohe Innovationsdichte, die Vielzahl an Fachvorträgen und der intensive Austausch zwischen Industrie, Forschung und Anlagenbau machten deutlich: Die Transformation hin zu einer ressourceneffizienten und nachhaltigen Wirtschaft ist längst in vollem Gange. Recyclingtechnologien übernehmen dabei eine Schlüsselrolle. Mit innovativen Produkten, Verfahren und Lösungen sind auch die Unternehmen der Schüttgut- und Prozessindustrie ein wesentlicher Teil dieser dynamisch wachsenden Zukunftsbranche und gestalten den Wandel hin zu einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft aktiv mit.

2027

**E-Waste World Expo,
Battery Recycling Expo,
Metal Recycling Expo &
ITAD und Circular Electronics Expo.
12.–13. Mai 2027
Messe Frankfurt, Deutschland**

Veranstalter

**Trans-World Events Ltd,
Sydenham Road, Guildford,
Surrey GU1 3RX,
Vereinigtes Königreich
Tel.: +44 1483 330 018
www.trans-worldevents.com
info@trans-worldevents.com**

Dabei auf Europas Treffpunkt der Circular Economy – E-Waste World Expo 2026



Dirk Rogel und Sebastian Tigges
von Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH



Melissa-Sofie Neumann und Maximilian Mauer
von T&B electronic GmbH



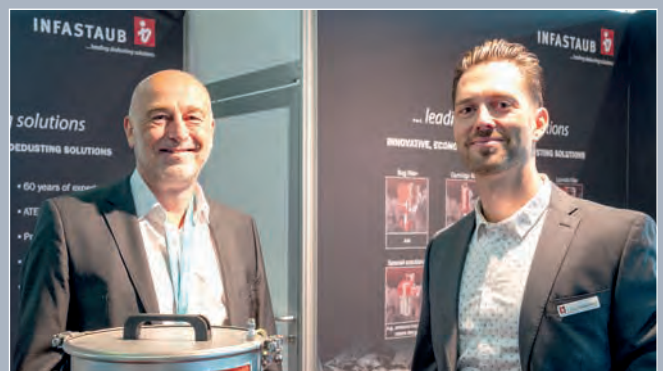
Alexis Alexander und Sebastian Harbig von VEGA Grieshaber KG



Lara Jungheim und Udo Kröll von Kalenborn Kalprotect
GmbH&Co. KG



Enrico Weinhold von der WAM GmbH



Torsten Uhrig und Julian Sommerey von Infestaub GmbH



Selcan Akcicek und Roman Lichomski von Fagus GreCon



Emre Ergun, Miriam Weiss und Peter Seifriedsberger
von IEP Technologies GmbH

DSIV zu Gast in der Lausitz

Fachwissen, Tagebautechnik und gelebtes Networking



Besuch des Tagebaus Nochten in der Nähe von Weißwasser – heute Hauptversorger für das Kraftwerk Boxberg.

Mit knapp 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmern fand die jüngste Veranstaltung des Deutschen Schüttgut-Industrie Verbandes (DSIV) in der Lausitz statt – einer Region, die wie kaum eine andere für Rohstoffgewinnung, Fördertechnik und industrielle Wertschöpfung steht. Gastgeber war das DSIV-Gründungsmitglied KREISEL Industries GmbH in Krauschwitz. Ergänzt wurde das Fachprogramm durch einen Besuch des Tagebaus Nochten der LEAG sowie ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm.

Auftakt zwischen Weinberg und Geopark

Bereits am Vorabend trafen sich die Teilnehmer im Weingut „Marbachs Wolfshügel“ in Jerischke. Der sechs Hektar große Weinberg liegt im UNESCO Global Geopark Muskauer Faltenbogen und wurde 2008 von Hubert Marbach wiederbelebt, nachdem dort seit 1890 kein Wein mehr gekeltert worden war.

Bei bestem Sommerwetter boten Weinprobe, fundiert moderiert durch Hubert Marbach und Abendimbiss den idealen Rahmen für erste Gespräche und intensives Networking. Für viele Teilnehmer war dies der gelungene Auftakt einer Veranstaltung, die ganz im Zeichen des fachlichen Austauschs und persönlicher Begegnungen stand.

Fachprogramm bei KREISEL Industries

Am zweiten Veranstaltungstag begrüßte KREISEL Industries die Gäste am Unternehmenssitz. Das international tätige Unternehmen zählt zu den Spezialisten für Schüttguthandling und realisiert maßgeschneiderte Förder-, Dosier- und Entstaubungsanlagen für unterschiedlichste Industrien.

Den Auftakt des Vortragsprogramms machte Carsten Mevius mit einem Beitrag über Verschleißschutz und die Weiterentwicklung großer Zentrifugalschleusen in der Zementindustrie. Im Fokus standen Zentrifugalschleusen für Vertikalrollenmühlen, die neben der Materialförderung auch den erforderlichen Luftabschluss zwischen Atmosphäre und Mühlenunterdruck gewährleisten müssen. Angesichts von Jahresdurchsätzen von teilweise mehr als einer Million Tonnen Material sind robuste Konstruktionen und wirksame Verschleißschutzmaßnahmen entscheidend für die Anlagenverfügbarkeit.

Anschließend referierte Thomas Döring, Geschäftsführer der N+Z GmbH, über Fördergurttechnologie in der industriellen Instandhaltung. Er erläuterte die Bedeutung moderner Fördergurtsysteme für die Betriebssicherheit industrieller Anlagen und zeigte auf, wie sich ein Unternehmen aus der Braunkohleindustrie erfolgreich zu einem breit aufgestellten Instandhaltungsdienstleister entwickelt hat. Heute betreut die Unternehmensgruppe Anlagen in zahlreichen Branchen, darunter auch der Windenergie.

Im dritten Fachvortrag stellte Gerald Kreisel das Engineering pneumatischer



Fachvorträge zur Fördertechnik standen auf dem Programm



Gelungener Einstieg in das Networking auf dem Weingut Marbach

tischer Schüttgutförderanlagen vor. Die von der DF Engineering GmbH entwickelten Lösungen umfassen die komplette Planung und verfahrenstechnische Auslegung pneumatischer Fördersysteme bis hin zur Inbetriebnahme. Der Schwerpunkt liegt dabei auf ganzheitlichen Anlagenkonzepten, die Schnittstellen reduzieren und den Projektaufwand für den Betreiber minimieren.

Abgerundet wurde der Vormittag durch einen Rundgang durch die Fertigung von KREISEL Industries, bei dem die Teilnehmer Einblicke in die Produktion und Montage erhielten.

Eindrucksvolle Technik im Tagebau Nochten

Nach dem Mittagessen führte die Veranstaltung in den nahegelegenen Tagebau Nochten der LEAG. Seit rund 50 Jahren wird hier Braunkohle gefördert. Der Tagebau versorgt heute vor allem das Kraftwerk Boxberg sowie die Brikettfabrik Schwarze Pumpe. Beeindruckend waren die Dimensionen der Gewinnungstechnik: Für einen Kubikmeter Kohle müssen etwa sieben Kubikmeter Abraum bewegt werden. Schaufelrad- und Eimerkettenbagger, Förderbrücken sowie kilometerlange Bandanlagen prägen das

Bild des aktiven Tagebaus. Die Teilnehmer erhielten einen direkten Einblick in die großtechnische Rohstoffgewinnung und konnten zahlreiche Themen aus den Fachvorträgen unmittelbar in der Praxis wiederfinden.

Ausklang im Fürst-Pückler-Park

Den Abschluss der Veranstaltung bildete ein gemeinsamer Grillabend im Grünen Salon des UNESCO-Welterbes Muskauer Park. In der einzigartigen Atmosphäre des von Fürst Pückler gestalteten Landschaftsparks ließen die Teilnehmer den Tag bei

regionalen Spezialitäten, gegrilltem Fisch, Fleisch und Gemüse sowie lokalen Getränken ausklingen.

Die Veranstaltung zeigte eindrucksvoll, wie fachlicher Austausch, industrielle Praxis und persönliches Networking im DSIV miteinander verbunden werden. Die Kombination aus Unternehmensbesuch, Fachvorträgen, Tagebaubesichtigung und geselligem Rahmenprogramm machte den Besuch in der Lausitz zu einem ebenso informativen wie eindrucksvollen Erlebnis.



Die Teilnehmer auf dem Weg in den Tagebau

DSIV-Sommerfest 2026 für die Schüttgut-Industrie

Fachlicher Austausch und Networking in Hessen



Das Sommerfest bringt Jahr für Jahr viele motivierte Mitglieder und Gäste zusammen.

Am 21. August 2026 lädt der Deutsche Schüttgut-Industrie Verband (DSIV) seine Mitglieder und Gäste zum traditionellen Sommerfest nach Hessen ein. Die Veranstaltung verbindet fachlichen Austausch, Unternehmenspraxis und persönliches Networking in bewährter Weise und bietet erneut ein abwechslungsreiches Programm für die Schüttgut- und Prozessindustrie.

Bereits am Vormittag haben golfbegeisterte Teilnehmer die Möglichkeit, gemeinsam eine Runde im traditionsreichen Wiesbadener Golf-Club zu spielen. Die 1893 gegründete Anlage gilt als ältester Golfclub Deutschlands und bietet mit ihrem anspruchsvollen, von altem Baumbestand geprägten Kurs ideale Voraussetzungen für sportliche Gespräche abseits des Arbeitsalltags.

Das Fachthema: Vakuumfördertechnik

Der fachliche Schwerpunkt des Tages beginnt um 13 Uhr bei der Firma Piab

Vakuum GmbH in Butzbach. Nach einem gemeinsamen italienischen Mittagessen erhalten die Teilnehmer Einblick in die Welt moderner Vakuumfördertechnik. Der Gastgeber Dipl.-Ing. Johannes Krumme, Vice President Sales North Europe & APAC der Vacuum Conveying Division, führt durch die Unternehmensvorstellung und den anschließenden Fachteil. Ein besonderes Highlight ist der Besuch des Piab-Testlabors. Dort erfahren die Gäste praxisnah, wie Förderlösungen für Pulver, Granulate und Tablettenprodukte entwickelt, getestet und optimiert werden. Die Anwendungen reichen von der Lebensmittelindustrie



Ausklang des Abends auf der Wiesbadener Weinwoche



Zum fachlichen Teil trägt die Piab Vakuum GmbH bei.

über die Chemie bis hin zur Pharmaindustrie. Damit bietet sich die seltene Gelegenheit, moderne Vakuumförder-technik direkt im Entwicklungs- und Testbetrieb kennenzulernen.

Für Begleitpersonen wird parallel eine historische Stadtführung durch die Altstadt von Butzbach angeboten. Die Teilnehmer erhalten dabei spannende Einblicke in die Geschichte der Stadt und entdecken historische Gebäude, Gassen und Plätze aus verschiedenen Epochen.

Das Abendprogramm

Am Abend trifft sich die DSIV-Familie im Sommergarten des Hotel Oranien in Wiesbaden zum Grillabend. In entspannter Atmosphäre stehen kulinarische Spezialitäten, vegetarische Angebote und eine erste Weinprobe auf dem Programm. Traditionell bildet das persönliche Networking den Mittelpunkt des Abends. Den Ausklang findet das Sommerfest auf der Rheingauer Weinwoche in Wiesbaden. Am reservierten Weinstand von Schloss Vollrads können die Teilnehmer einen

der größten Weinmärkte Deutschlands erleben. Mehr als 100 Winzer präsentieren dort ihre Weine und laden zu Gesprächen in entspannter Atmosphäre ein.

Mit der Kombination aus Fachprogramm, Unternehmensbesuch, persönlichem Austausch und geselligem Beisammensein verspricht das DSIV-Sommerfest 2026 erneut ein besonderer Treffpunkt für die Mitglieder und Freunde der Schüttgut- und Prozessindustrie zu werden.

www.dsiv.org

SAVE THE DATE

Jetzt schon vormerken und reservieren!

28.09.2026

Kick-Off
POWTECH TECHNOPHARM

29.09.2026

Treffen der internationalen
Schüttgutverbände auf der
POWTECH TECHNOPHARM

04.11.2026

DSIV Tag der Filtertechnik
in Hannover

05.11.2026

Mitgliederversammlung
in Hannover

Alle Infos auf:
www.dsiv.org

Deutscher
Schüttgut-Industrie
Verband e.V.



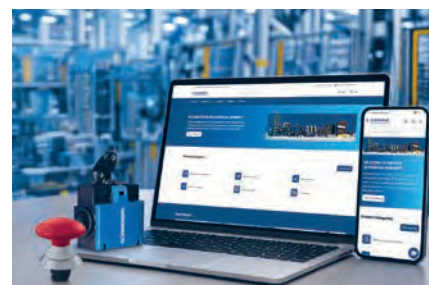


Neuer Schmersal-Webshop: schneller, einfacher, komplett responsiv

Die K.A. Schmersal GmbH & Co. KG hat ihren neuen Webshop erfolgreich in Betrieb genommen. Die Plattform bietet mit moderner Technologie, verbesserter Benutzerführung und responsivem Design ein deutlich komfortableres Einkaufserlebnis für Kunden weltweit. Der Shop umfasst rund 15.000 Produkte aus den Bereichen Sicherheits-, Steuerungs- und Automatisierungstechnik.

Besonders im Fokus standen ein vereinfachter Bestell- und Registrie-

rungsprozess sowie eine übersichtlichere Darstellung technischer Produktinformationen. Neue Funktionen wie der Produktvergleich erleichtern die Auswahl passender Lösungen. Bestandskunden können ihre bisherigen Zugangsdaten weiterhin nutzen. Der neue Webshop ist in rund 20 Ländern verfügbar und stärkt die internationale digitale Präsenz von Schmersal. Ergänzend zum Online-Angebot stehen Kunden weiterhin persönliche technische und kaufmännische Ansprechpartner zur Verfüg-



ung. Insgesamt sorgt der Relaunch für mehr Komfort, Transparenz und Effizienz bei Produktauswahl und Bestellung.

www.products.schmersal.com

Neue Nennweiten für Explosionsschutzschieber



Die RICO Sicherheitstechnik AG erweitert das Produktportfolio ihres Explosionsschutzschiebers REDEX®

Slide. Ab sofort ist dieser ebenfalls in den Nennweiten DN200, DN250 und DN300 erhältlich, sodass nun alle Bereiche von DN50 bis DN300 zuverlässig abgedeckt werden. Damit reagiert das Unternehmen auf die steigenden Anforderungen industrieller Anwendungen und bietet Anwendern noch mehr Flexibilität bei der sicheren Auslegung ihrer Anlagen.

Das bewährte Schutzkonzept eignet sich sowohl für explosionstechnisch

unterdrückte als auch für entlastete Anlagen und gewährleistet ein hohes Maß an Sicherheit bei der Verarbeitung organischer Stäube. Dank der flexiblen Einbaumöglichkeiten kann der REDEX® Slide in jeder Position installiert werden, was eine einfache Integration in bestehende Anlagenkonzepte ermöglicht. Zudem ist der Schieber für Unter- und Überdruckanwendungen bis 0,5 bar ausgelegt und bietet damit eine hohe Betriebssicherheit auch unter anspruchsvollen Prozessbedingungen.

www.rico.ch

Anuga FoodTec 2027 etabliert zwei neue Community-Hubs

Die Anuga FoodTec erweitert ihr Angebot zur Messe 2027 (23.–26. 02.2027 in Köln) um die Community Hubs SMART und SUSTAINABLE. Die von der DLG konzipierten Plattformen widmen sich zentralen Zukunftsthemen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie und kombinieren Fachprogramm mit begleitenden Ausstellungen. Der SMART Hub fokussiert auf intelligente Produktionssysteme und Digitalisierung. Im Mittelpunkt stehen datenbasierte Prozessoptimierung, Automatisierung, KI, digitale Zwillinge, Robotik, Cyber Security sowie moderne Monitoring- sowie Steuerungssysteme für die Produktion. Der SUSTAINABLE Hub beschäftigt sich mit technischen und digitalen Lösungen für mehr Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Thematisiert werden unter anderem energieopti-



mierte Prozesse, Wärmerückgewinnung, Wasser-Kaskadierung, nachhaltige CIP-Reinigung sowie Strategien zur Reduzierung von Emissionen und Produktionsabfällen. Unterstützt wird der Hub von Ecolab. Mit den neuen Community Hubs schafft die Anuga

FoodTec praxisnahe Plattformen für den Austausch über Digitalisierung, Automatisierung und nachhaltige Produktionskonzepte in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.
www.anugafoodtec.de

Flottweg eröffnet Process Center für kundennahe Prozessentwicklung

Mit einer Investition von rund 15 Millionen Euro hat Flottweg an seinem Stammsitz in Vilsbiburg ein neues Process Center eröffnet. Das Zentrum dient als zentrale Plattform für Kundenversuche, Prozessentwicklung und anwendungsnahe Tests im industriellen Maßstab. Auf rund 2.000 Quadratmetern vereint das Process Center moderne Labor-, Test- und Büroflächen und bildet die Schnittstelle zwischen Laboruntersuchungen und industrieller Umsetzung. Kunden können dort ihre eigenen Materialien – von Mineralölen und Kunststoffen bis hin zu Lebensmitteln – unter realitätsnahen Bedingungen testen lassen. Mithilfe von Dekanterzentrifugen, Separatoren und weiteren Anlagen werden Prozesse analysiert, optimiert und wirtschaftlich bewertet. Ziel ist es, fundierte Investitionsentscheidungen zu ermöglichen und maßgeschneiderte Trennlösungen zu entwickeln. Ein wachsendes Anwendungsfeld ist die Gewinnung pflanzlicher Proteine, beispielsweise aus Erbsen, für die Lebensmittelindustrie. Mit dem neuen Process Center stärkt Flottweg seine Position als Entwicklungspartner für innovative und kundenspezifische Trennprozesse.

www.flottweg.com



Zuverlässige Antriebslösungen für Umwelt- und Recyclingprozesse

Mit seinem modularen Baukastensystem entwickelt die Firma NORD DRIVESYSTEMS robuste und wirtschaftliche Antriebslösungen für Anwendungen in der Umwelttechnik. Zum Einsatz kommen die Systeme unter anderem in Recyclinganlagen, der Abwasserbehandlung und der Trinkwasseraufbereitung.

Die individuell konfigurierbaren Antriebseinheiten aus Getriebe, Motor und Frequenzumrichter werden an die jeweilige Anwendung angepasst – beispielsweise für Schneckenpumpen, Wasserschnecken, Belüfter, Shredder oder Rechenanlagen. Auch unter anspruchsvollen Bedingungen und im 24/7-Betrieb zeichnen sie sich

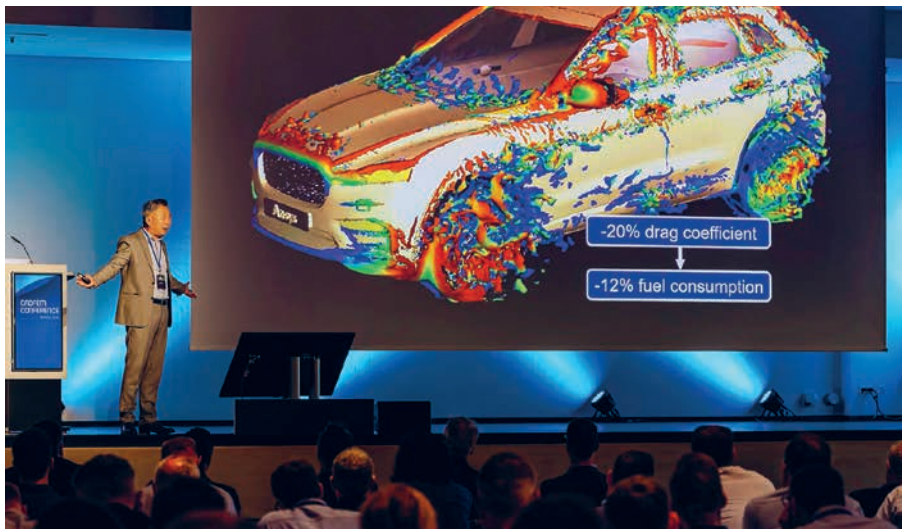
durch hohe Ausfallsicherheit und Energieeffizienz aus. Mit dem NORDECO-Service unterstützt das Unternehmen zudem die energetische Optimierung bestehender Anlagen. Wartungsarme Komponenten wie der SAFOMI-Adapter reduzieren den Verschleiß und erhöhen die Verfügbarkeit. Für Transparenz im Betrieb sorgt die IIoT-Lösung NORD DRIVE MONITOR, die ein kontinuierliches Condition Monitoring ermöglicht. Ergänzt wird das Angebot durch individuelle Projektberatung, kurze Lieferzeiten und einen weltweit verfügbaren Service.



gänzt wird das Angebot durch individuelle Projektberatung, kurze Lieferzeiten und einen weltweit verfügbaren Service.

www.nord.com

Internationale Simulationsexperten treffen sich in Darmstadt



Vom 20. bis 22. Oktober 2026 findet in Darmstadt erstmals die CADFEM World Conference statt. Die Veranstaltung bringt Experten aus den Bereichen numerische Simulation, digi-

tale Produktentwicklung und Künstliche Intelligenz zusammen. Zu den Referenten zählen unter anderem Vertreter von Synopsys, Qudora Technologies und Krones.

Zum Auftakt bietet das Format „Meet the Developers“ die Möglichkeit, sich direkt mit Entwicklern und Experten von Synopsys und CADFEM auszutauschen. Begleitend präsentieren Unternehmen, Hochschulen und studentische Teams in einer Ausstellung aktuelle Anwendungen und Best-Practice-Beispiele rund um Simulationssoftware.

An den folgenden beiden Tagen stehen mehr als 100 Workshops und Fachvorträge auf dem Programm. Themenschwerpunkte sind Digitale Zwillinge, KI-gestützte Entwicklung, Echtzeit-Simulation, GPU-basierte Berechnungen sowie die Optimierung von Produkten und Prozessen hinsichtlich Effizienz, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.

www.cadfem.de

Neue Generation elektrischer Stellungsregler: EBRO präsentiert den MS3

Mit dem MS3 stellt EBRO ARMATUREN eine neue Generation elektrischer Stellungsregler für industrielle Auf-/Zu- und Regelanwendungen vor. Unter dem Leitgedanken „Pure Electric Intelligence“ kombiniert das System robuste Mechanik, präzise Regeltechnik und moderne digitale Vernetzung in einer kompakten Lösung. Der MS3 basiert auf einer bewährten Plattform elektrischer Antriebe und wurde um leistungsfähige Elektronik, erweiterte Sensorik sowie intelligente Steuerungsfunktionen ergänzt. Dadurch ermöglicht der Stellungsregler eine hohe Positioniergenauigkeit, ausgezeichnete Wiederholbarkeit und zuverlässigen Betrieb auch unter an-

spruchsvollen Bedingungen. Integrierte Sensoren für Winkel, Temperatur und Vibration unterstützen die frühzeitige Erkennung möglicher Störungen und schaffen die Grundlage für moderne Zustandsüberwachungskonzepte. Das kompakte, pulverbeschichtete Aluminiumgehäuse sorgt für hohe Robustheit bei gleichzeitig geringem Platzbedarf. Mit einem Drehmomentbereich von 60 bis 1.000 Nm deckt der MS3 ein breites Anwendungsspektrum ab. Die Kombination aus bewährter Antriebstechnik und digitaler Intelligenz macht ihn zu einer zukunftsorientierten Lösung für die industrielle Automatisierung.

www.ebro-armaturen.com



steinexpo 2026: Europas größte Demonstrationsmesse im Basaltsteinbruch

Vom 2. bis 5. September 2026 öffnet die steinexpo erneut ihre Tore im Basaltsteinbruch Nieder-Ofleiden in Hessen. Bereits zum zwölften Mal wird Europas größter Basaltsteinbruch zur einzigartigen Messearena für die Roh- und Baustoffindustrie. Führende Hersteller von Baumaschinen, Aufbereitungsanlagen, Anbaugeräten und Dienstleistungen präsentieren ihre Neuheiten und Lösungen praxisnah im laufenden Demonstrationsbetrieb. Das besondere Messekonzept ermöglicht den Besuchern, Maschinen und Anlagen unter realen Einsatzbedingungen zu erleben.

Zur letzten Veranstaltung im Jahr 2023 kamen mehr als 61.500 Fachbesucher nach Nieder-Ofleiden, darunter über 21 Prozent internationale Gäste. Die hohe Fachbesucherquote



von rund 90 Prozent unterstreicht die Bedeutung der steinexpo als zentrale Informations- und Netzwerkplattform der Branche. Auf einer Fläche von über 185.000 m² bietet die Messe optimale Bedingungen für Live-Demonstrationen, Fachgespräche und

die Präsentation innovativer Technologien entlang der gesamten Prozesskette der Rohstoffgewinnung und -aufbereitung.

www.steinexpo.de

MEINE PERSPEKTIVE

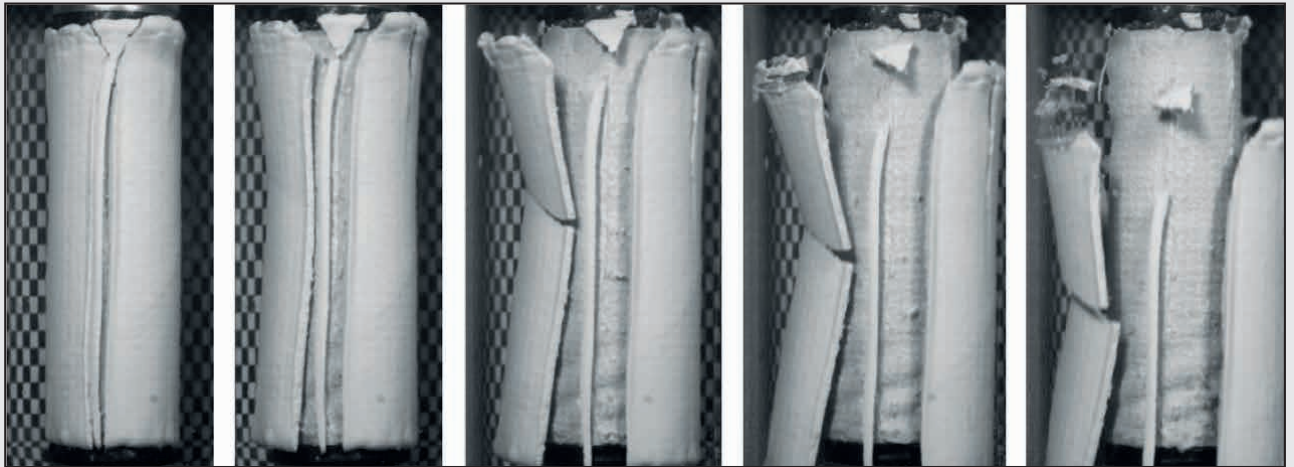


Abbildung 1: Sequenz des Kuchenabwurfs bei Gasrückspülung innerhalb von 0,22 Sekunden.
Quelle: Abschlussbericht IGF Projekt 18591 N.

Innovation entsteht nicht im Elfenbeinturm, sondern in der Gemeinschaft

So oder ähnlich hätte die Überschrift des vergangenen DSIV-Fachstammtischs heißen können. Dr. Michael Ostendorf (Bayer AG) gab spannende Einblicke in Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) im Umfeld der Forschungsgesellschaft Verfahrenstechnik e.V. (GVT), die gezielt verfahrenstechnische Themen aus der Industrie in staatlich geförderte Projekte überführt.

Die IGF wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert und finanziert Forschungsthemen, die für ganze Branchen relevant sind, sich aber nicht im Alleingang einzelner Unternehmen bearbeiten lassen. Die Themen selbst kommen jedoch aus der Industrie: Forschungsvereinigungen wie der GVT bündeln verfahrenstechnische Fragestellungen aus Unternehmen und bringen sie als Projekte in die IGF ein.

Um die Arbeit des GVT greifbarer zu machen, habe ich drei Projekthighlights aus der Datenbank des GVT ausgewählt:

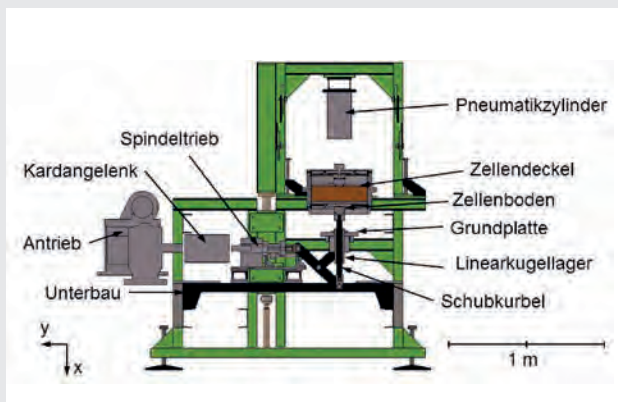


Abbildung 2: Schema des entwickelten Modellsilos für Projekt „16244 BR: Einfluss des Slip-Stick-Effects bei der Wandreibung von Schüttgütern auf Silovibrationen“. Quelle: Abschlussbericht IGF Projekt 16244 BR.

Silovibrationen

Das Projekt „18744 BR - Ursachen und Vorhersage von Silovibrationen – ein Beitrag zur baustatischen Silodimensionierung“ hat gezeigt, dass Silovibrationen kein Zufall sind, sondern aus dem Zusammenspiel von Schüttgut, Reibung und Betrieb entstehen – und sich zuverlässig vorhersagen lassen. Das Projekt liefert dafür eine praxistaugliche Methode, mit der Firmen schon im Labor erkennen können, ob ein Silo später Probleme macht. Erarbeitet wurden die Ergebnisse an einem Modellsilo, das im Rahmen des Vorgängerprojektes entwickelt und gebaut wurde (s. Abb. 2).



Abbildung 3: Genutzter und erweiterter Windkanal mit Aufbauten für Stauffreisetzung und Stauffabscheidung.
Quelle: Abschlussbericht IGF Projekt 21821 N1.

Filterrückspülung

Im Projekt „18591 N – Ablösung feinstkörniger dünner Partikelschichten von Filtermedien durch Rückspülung“ wurde untersucht, wie Filterkuchen bei Kerzen- und Blattfiltern zuverlässig abgelöst werden können. Entscheidend bei Trockenfiltern sind nicht nur Druck, sondern Impuls, Kuchendicke und Gewebeverhalten. Das Projekt zeigt, wie Gasrückspülung gezielt und effizient eingesetzt werden kann, wenn sie nicht über Druck, sondern über Impuls und Gewebeverhalten ausgelegt wird. Dafür wurden spezielle Laboranlagen aufgebaut, der Abwurfprozess experimentell beobachtet und auf die wirkenden Kräfte zwischen Filtermedium, Filterkuchen und Rückspülstrom zurückgeführt (s. Abb. 1).

Staubentstehung und -bekämpfung

Das Projekt „21821 N1 – Gekoppelte Betrachtung von Stauffreisetzung und -abscheidung von grobdispersen Schüttgütern mit elektrostatisch geladenem Wasser aus Sprühdüssensystemen“ liefert belastbare Antworten darauf, wo Staub beim Schüttgutumschlag tatsächlich entsteht – und wo Gegenmaßnahmen wirtschaftlich sinnvoll sind. Unternehmen vermeiden damit Fehlinvestitionen und reduzieren Wasser und Energieeinsatz. Das Projekt basiert auf industrienahen Versuchen in einem speziell erweiterten Windkanal mit realem Förderbandabwurf (s. Abb. 3).

So unterschiedlich die Projekte sind – sie verfolgen ein gemeinsames Ziel: konkrete Lösungen für reale Herausforderungen der Industrie finden und Anstoß für Neu- und Weiterentwicklungen in den Firmen sein.

Und genau hier liegt die Chance für uns: die IGF lebt davon, dass Unternehmen ihre Fragestellungen einbringen. Die besten Ideen entstehen dort, wo praktische Erfahrung auf Forschungswillen trifft.

Haben Sie, lieber Leser, ein Thema das bisher ungelöst ist? Eine Herausforderung aus Ihrem Alltag, die womöglich viele betrifft? Wir vom DSIV wollen mit dem GVT enger kooperieren und planen unter anderem einen gemeinsamen Workshop, um genau solche Themen aufzunehmen, zu priorisieren und in neue Forschungsprojekte zu überführen. Bringen Sie Ihre Perspektive ein und gestalten Sie zukünftige Entwicklungen aktiv mit.

Forschung ist kein Selbstzweck – sie ist die Grundlage für Qualität, Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit unserer Branche.

Ist Ihr Interesse geweckt? Alle vom GVT betreuten IGF-Projekte finden sich auf der GVT-Homepage (gvt.org/forschungsprojekte.html). Die Abschlussberichte sind online über die Technische Informationsbibliothek (tib.eu) verfügbar.



Der Autor unserer Schüttgut-Kolumne ist *Dr.-Ing. Jan-Philipp Fürstenau*.

Als Application Engineer Ansys Rocky bei der CADFEM Germany GmbH beschäftigt er sich primär im Rahmen der Partikelsimulation mit Fragen der Verfahrens- und Schüttguttechnik.



SCHÜTTGUT&PROZESS 4.2026 erscheint am 27. August 2026

**MESSEHEFT POWTECH TECHNOPHARM – Themen: Schüttgut-Anlagen
Füllstandmessung | Verpackungstechnik | Fördern und Transportieren
Kompressoren und Gebläse | Probenahme | Silozubehör | Schleusen
Schieber und Ventile | Siebtechnik**

IMPRESSUM

VERLAG

BSB+P Communication Group
bulkmedia division
Gluckstrasse 6
65193 Wiesbaden
Tel.: 0611 238628-8
info@bulkmedia.de
www.bulkmedia.de

REDAKTION

Jochen Baumgartner
Red. Sekretariat
redaktion-sp@bulkmedia.de

ANZEIGEN

Michael Schardt
BSB Media
Tel.: (0611) 7888852
Mobil: 0176 45726795
ad@bulkmedia.de

Für Anzeigentexte wird keine
Verantwortung übernommen.

Gültige Anzeigenpreisliste
Nr. 18 vom 1.1.2026

GESTALTUNG

Ullrich Knapp
Christopher Pfannebecker
Tel.: 0151 15314633
www.k-2-o.de

DRUCK

Laub KG, 74834 Elztal-Dallau

VERTRIEB

Im Wechselversand in allen deutsch-
sprachigen Ländern.

DIE ABONNEMENT-PREISE 2026

Bezugsbedingungen für Abonnements:
Deutschland: 5 Ausgaben 105,- Euro inkl.
Versandkosten. Europäisches Ausland:
5 Ausgaben 166,- Euro inkl. Versandkosten.
Einzelheft: 24,- Euro zzgl. Versandkosten.
(Alle Preise verstehen sich zzgl. der
gesetzlichen Mehrwertsteuer)

ERSCHEINUNGSWEISE

5-mal jährlich

HINWEISE

Nachdruck nur mit Genehmigung der
Redaktion. Alle Angaben ohne Gewähr.
Keine Haftung für unverlangte Einsen-
dungen. Siehe AGB im Internet unter
www.bulkmedia.de

SCHÜTTGUT&PROZESS ist das offizielle
Organ des Deutschen Schüttgut-Industrie
Verbandes e. V. (DSIV e. V.)

Es wird darauf hingewiesen, dass
sämtliche Angaben in den Texten trotz
sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr
erfolgen und eine Haftung der Autoren
ausgeschlossen ist.



Nutzen Sie unsere Stärke. DSIV-Mitglieder stehen für Professionalität, fachliche Kompetenz und unternehmerische Ethik.

Aerzener Maschinenfabrik GmbH • AGRAMA Verpackungsmaschinen GmbH & Co. KG • Amrhein Sp. z o. o. • Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH • AVITEQ Vibrationstechnik GmbH • bar pneumatische Steuerungssysteme GmbH • Bechtel GmbH • Bormann & Neupert by BS&B GmbH • Bückmann Lohnaufbereitung GmbH & Co. KG • CADFEM Germany GmbH • capilla® Schweißmaterialien GmbH • Cinchseal Europe GmbH • Curt Ebert Siebtechnik GmbH • Derichs GmbH Verfahrenstechnik • DF Engineering GmbH • Dinnissen Deutschland GmbH • EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH • endeco GmbH • epa Dosiertechnik GmbH • ESBO GmbH • Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG • FB Ketten GmbH Deutschland • FB Ketten, Handelsgesellschaft mbH. Austria • Fike Deutschland • Franz Dürholdt GmbH & Co. KG • FST Fendel Schüttgut Technologie • Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH • Gecos GmbH • GeMa Anlagentechnik GmbH & Co. KG • Geroldinger GmbH • HECHT Technologie GmbH • Heilig Mixing Technology B.V. • Herding GmbH Filtertechnik • Hosokawa Solids Solutions GmbH • IBAU HAMBURG • Ingenieurgesellschaft Industriebau mbH • IEM Pneumatic Handling GmbH • IEP Technologies GmbH • ILC Dover SA • Infastaub GmbH • ISF-Fördertechnik GmbH • Jacob Söhne GmbH & Co. KG • J. MÜLLER Weser GmbH & Co. KG • Kalenborn Kalprotect GmbH & Co. KG • Kastenmüller GmbH • Keyser & Mackay • KMH-Kammann Metallbau GMBH & Co. KG • Kölleermann GmbH • KREISEL Industries GmbH • KS-Engineering GmbH • Liebherr-Mischtechnik GmbH • Mahr GmbH • Martin Engineering GmbH • mbd-tec-GmbH • Mehrtec GmbH • Metzen GmbH • MIX Deutschland GmbH • Mügeln Maschinenbau GmbH • NERAK GmbH Fördertechnik • Netter GmbH • NORO Gesellschaft für Rohrsysteme mbH • N+Z GmbH • OAS AG • pellettroneurope GmbH • Piab Vakuum GmbH • POWTECH TECHNOPHARM • PUCEST® protect GmbH • REEL Möller GmbH • REMBE® GmbH Safety + Control • REMBE® Kersting GmbH • Roskopf Unternehmensgruppe • ROSTA GmbH • Sacchi F.lli s.n.c. • Schneckenbau Prestel GmbH • SCHRAGE GmbH Anlagenbau • Schrage Rohrkettensystem GmbH Conveying Systems • Schwedes+Schulze Schüttguttechnik GmbH • SGH Schüttguthandling GmbH & Co. KG • SHA Siegmund Henning Anlagentechnik GmbH • singold gerätetechnik gmbh • SOLIDS Dortmund (SCHÜTTGUT) • stahlotec GmbH • Stanelle Silos + Automation GmbH • STASSKOL GmbH • steute Technologies GmbH & Co. KG • Tamtron Oy • TELSCHIG GmbH • ThIEL GmbH • Tridelta Siper GmbH • T&B electronic GmbH • Ulrich Schüttguttechnologie GmbH & Co. KG • VSR Industrietechnik GmbH • WDW Waagen- und Dosiertechnik GmbH • Wegen GmbH • Wessjohann fördererische Anlagen GmbH • WUTRA Fördertechnik GmbH • Zeppelin Systems GmbH • Zuther GmbH

Deutscher
Schüttgut-Industrie
Verband e.V.
www.dsiv.de





POWTECH TECHNOPHARM

International Exhibition for Process Operations

**YOUR DESTINATION
FOR PROCESSING
TECHNOLOGY.**

29.9. – 1.10.2026 | NÜRNBERG, GERMANY

Honorary sponsors
Ideelle Träger

