

900 Ventile exakt angesteuert

Annähernd 900 Highspeed-Ventile integriert der österreichische Hersteller Binder+Co in seine neueste Maschinengeneration für die Altglas-Sortierung. Da hier Platz Mangelware ist, galt es die Ausblas-Ventile und auch deren Ansteuerung extrem kompakt zu realisieren.



Maschinen und Gesamtanlagen zum Zerkleinern, Sieben, nass Aufbereiten, thermischen Aufbereiten, Sortieren sowie Verpacken und Palettieren von Schüttgütern aller Art sind das Metier des Traditionsbetriebs Binder+Co. Die Wurzeln reichen bis ins Jahr 1894 zurück, als Ludwig Binder eine Bau- und Kunstschlosserei gründete.

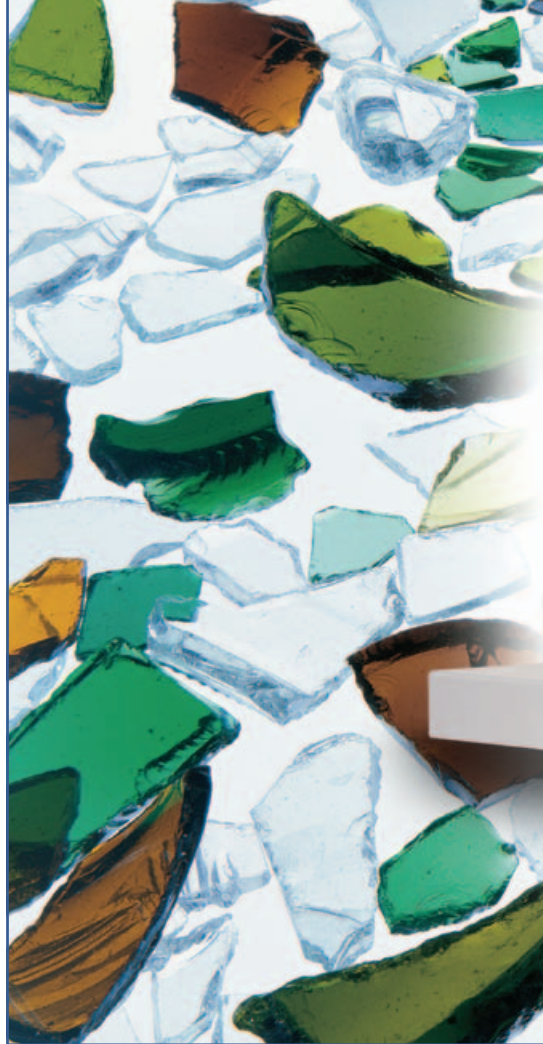
Im Jahr 1989 brachte Binder+Co seine erste Recycling-Anlage zur Sortierung von Altglas auf den Markt. Knapp zehn Jahre später folgte mit der Clarity die weltweit erste Maschine zum optischen Sortieren. Heute stehen hunderte der sensorgestützten Anlagen zum Aufbereiten von transparenten und nicht-transparenten Schüttgütern rund um den Globus. Ein Drei-Wege-Sortiersystem kombiniert dabei moderne Kamera-, Beleuchtungs- und Sensortechnologien mit Pneumatikventilen zur Materialausbringung aus der eigenen Entwicklung. 16 Mio. Farben lassen sich ebenso erkennen wie Metall und andere Fremdstoffe.

Mit der jüngsten, mittlerweile vierten Generation der sogenannten Clarity-Serie setzt der steirische Maschinen-

bauer in diesem Segment neue Maßstäbe – und das im wahrsten Sinn des Wortes: Denn konnte bisher erst ab einer Korngröße von 5 mm sortenrein getrennt werden, ist das nun bereits ab 1 mm garantiert. Was dies bringt, erläutert Karl Leitner, Entwicklungsingenieur und zuständiger Projektleiter: „In der Sekundär-Rohstoff-Industrie geht der Trend annähernd in Richtung 100%ige Aufbereitung – sprich ohne Deponie-Abfall. Das erfordert eine Aufbereitung immer feinerer Fraktionen. Unsere neue Maschinengeneration kann Glas in einem Kornband von 1 bis 15 mm sortieren. Dadurch sind nun auch Fraktionen möglich, die bisher nur bedingt wiederverwertbar waren.“

Um die gewachsenen Anforderungen zu erfüllen, gilt es die Glasscherben neben der farblichen Sortierung sowohl von nicht-transparenten Störstoffen, wie Steinen, Keramiken und Metallen, zu befreien, als auch von transparenten Kontaminationen wie hitzebeständigen und bleihaltigen Sondergläsern. Dazu läuft das eingebrachte Material über eine Rutsche, wo die Scherben mit Licht in einem speziellen Farbspektrum durchleuchtet werden. Zur Sortierung nutzt die Maschine eine im sichtbaren Licht detektierende und eine UV-sensible Kamera. Auf Basis der so gewon-

Karl Leitner, zuständig für Forschung und Entwicklung bei Binder+Co:
„Die Modularität der S-Dias-Lösung passt perfekt zu unserem modularen Maschinenkonzept. Das System ist trotz seiner Kompaktheit robust gebaut und hält – untergebracht im Schaltschrank direkt an der Maschine – den Vibrationen zuverlässig stand.“



Die Binder+Co-Gruppe

Die Binder+Co-Gruppe besteht aus der Binder+Co Aktiengesellschaft, den drei 100-Prozent-Töchtern Comec-Binder in Italien (Zerkleinerung), Bublun in Gleisdorf (thermische Aufbereitung) und Binder+Co Machinery in China sowie dem ebenfalls in Gleisdorf (Österreich) angesiedelten Joint Venture Stotec Binder (Verpackung und Palettierung). Mit durchschnittlich 376 Mitarbeitern erzielte die Gruppe im vergangenen Geschäftsjahr 2015 insgesamt 95,50 Mio. Euro Umsatz. Heute befindet sich das börsennotierte Unternehmen in privatem Streubesitz, nachdem es in den 70ern lange Jahre Teil der damals verstaatlichten Voestalpine-Gruppe war. In Gleisdorf konzentriert man sich auf die drei Segmente Aufbereitungs-, Umwelt- und Verpackungstechnik. Zur Klientel zählen sowohl Kunden in der Primär- als auch in der Sekundärrohstoffindustrie, die Exportquote liegt bei über 90 %. Eingesetzt werden die Maschinen zur Aufbereitung von Schüttgütern wie Kohle, Erze, Industriematerialien, Altglas, Altpapier, Kunststoffabfall, Produkten der chemischen sowie der petrochemischen Industrie, Kunstdünger, Salz, Sand, Mörtel und von Lebens- und Futtermittel.

(Bilder: Binder+Co, Sigmatek)





nenen Informationen und je nach programmiertem Rezept werden die Fremdstoffe und Fraktionen in die entsprechenden Sortierwege ausgeblasen. Die präzise Ausbringung der einzelnen Fraktionen übernehmen auf Ausblasleisten angebrachte Druckluftventile, die eine zeitlich exakte Ansteuerung erfordern.



Durch die hohe Packungsdichte des Steuerungs- und I/O-System lassen sich deutlich mehr Ventile verbauen, ohne den Schaltschrank vergrößern zu müssen. Auf 12,5 mm Breite, 104 mm Höhe und 72 mm Tiefe finden bis zu 20 Kanäle Platz.

Abhängig von der kundenspezifischen Konfiguration sind in der neuen Clarity-Generation bis zu 896 Ventile installiert. „Unser genereller Anspruch ist es, die Maschinen so platzsparend wie nur möglich zu bauen“, erklärt Karl Leitner weiter. „Deshalb entwickeln wir seit vielen Jahren eigene, schnell schaltende Pneumatikventile, die – ebenso wie die gesamte Maschine – besonders kompakt gebaut sind, und die zugleich sehr hohe Durchflussströme ermöglichen.“ Für die elektrische Ansteuerung der Ventile nutzen die Techniker von Binder+Co in der Vergangenheit individuelle, ebenfalls selbst entwickelte Steuerungsplatinen. „Das neue Maschinenkonzept machte es allerdings erforderlich, auch die Ventilansteuerung platzsparender zu gestalten. Wir suchten daher nach einer Alternative – in puncto Baugröße ebenso wie in technischer Hinsicht –, denn die Feinkornsor-tierung erfordert mehr Ventile und noch schnellere Schaltvorgänge, als bei der Vorgängergeneration“, begründet Karl Leitner die Notwendigkeit einer neuen Steuerung.

Fündig wurde man schließlich beim Salzburger Automatisierungshersteller Sigmatek, der für die recht konkreten

Vorstellungen seitens Binder+Co die passende Lösung in Form der S-Dias-I/O-Baureihe parat hatte. Rasch war klar, dass die hohe Packungsdichte des modularen Systems – bis zu 20 Eingänge pro Modul bei 12,5 mm Breite, 104 mm Höhe und 72 mm Tiefe – das gesetzte Ziel ermöglichen würde: und zwar deutlich mehr Ventile zu verbauen, ohne dafür den Schaltschrank vergrößern zu müssen. Die besondere Herausforderung bei diesem Projekt lag allerdings auf der steuerungstechnischen Seite. Denn neben der schnellen, exakten Ventilsteuerung in Echtzeit sollte zur Wartungsunterstützung eine Körperschallmessung realisiert werden, die Rückschlüsse auf den Verschleiß der einzelnen Ventile erlaubt – kurzum: Ein Condition Monitoring.

Passende Funktionsmodule entwickelt

Für die Ventilsteuerung entwickelte Sigmatek in Zusammenarbeit mit den Binder+Co-Technikern zum einen das Modul ‚PW 161‘ – PW steht für Pulsweitenmodulation, 16 für die Anzahl der digitalen Ausgänge. Die 16 Kanäle schalten induktive Lasten bis zu 0,5 A und sind in zwei Versorgungsgruppen (je acht Kanäle) aufgeteilt. Pro Versorgungsgruppe ist eine Strommessfunktion zur Ermittlung der Lastkennlinien implementiert. „Im konkreten Fall gibt das Modul die Pulsweitenmodulation vor, um die Ventile zeitlich exakt zu schalten. Der Basistakt liegt unter 1 ms, und lässt sich in 200-µs-Schaltzyklen unterteilen. Das bedeutet, während eines Taktes kann verzögert geschaltet werden, also auch in der Endphase eines Taktes“, erklärt der zuständige Sigmatek-Vertriebstechniker Andreas Rath die Funktionsweise des Moduls und führt weiter aus: „Die in-

Fernstudium SPS

Nach IEC 61131. Inkl. STEP 7,
TIA-Portal, CODESYS
FERNSCHULE WEBER
Tel. 0 44 87 / 263 - Abt. D73
www.fernschule-weber.de



Das Modul PW 161: Mittels Pulsweitenmodulation schalten die 16 digitalen Ausgänge induktive Lasten bis zu 0,5 A – ideal für die Ventilansteuerung.

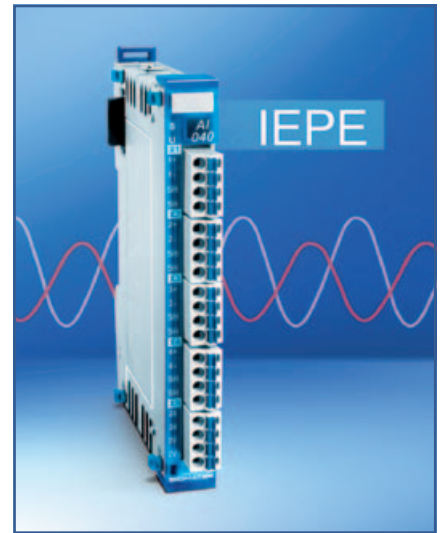
tegrierte Schnell-Abschaltelektronik steuert die induktiven Lasten exakt an. Zudem sorgt eine Kurzschluss-, Überstrom- und Übertemperatur-Überwachung für den sicheren Betrieb.“ Und Karl Leitner ergänzt: „Bei der Konzeptionierung dieses Moduls wurde großes Augenmerk darauf gelegt, dass es möglichst universell für mehrere Ventiltypen und unterschiedliche Spannungen einsetzbar ist. Dieses Ziel wurde erreicht – die Versorgungsspannung der Spulen kann bis zu 48 V Gleichspannung betragen.“

Das zweite, speziell für diese Anwendung entwickelte Modul heißt ‚AI 040‘ – ein analoges Eingangsmodul mit vier IEPE-Schnittstellen. Jeder Kanal besitzt zur Sensorversorgung eine Konstantstromquelle, die jeweilige Stromstärke ist separat einstellbar. Der Messbereich liegt zwischen 31 mHz und 20 kHz, die Auflösung beträgt 16 Bit. Schwingungssensoren mit IEPE-Schnittstelle messen in der Clarity-Anlage die auftretenden Vibrationen, die durch das Ein- beziehungsweise Ausschalten der Ventile entstehen. Andreas Rath hierzu: „Das Messmodul bietet die Möglichkeit, Vibrationen zu erfassen und somit Rückschlüsse auf den mechanischen Verschleiß der Ventile zu ziehen – also vorausschauende Wartung zu betreiben. Defekte Ventile werden so vollautomatisch erkannt. Da steckt eine Menge Mathematik darin, die vom Modul abgearbeitet wird. Beispielsweise müssen über spezielle Filtermechanismen Störsignale, die nicht vom Ventil stammen, zuverlässig ausgeblendet werden.“

Die Samplingrate beträgt maximal 50 kSPS (kilo sampels per second) je Kanal, der Zeitversatz zwischen den Kanälen 5 µs. Kurzschluss- und Kabelbruchüberwachung sind ebenfalls möglich. Die Messgenauigkeit liegt bei $\pm 0,5\%$ vom maximalen Messwert. Über das AI 040 werden die Sensoren direkt mit Strom versorgt, ihre Signale abgetastet und die ermittelten Werte an die übergeordnete Steuerung übertragen. „Durch das spezielle Messmodul können wir die Wartungszeiten für unsere Kunden gering halten, und den Tausch von Verschleißteilen zeitlich und wirtschaftlich optimieren“, unterstreicht Karl Leitner den Vorteil der Condition-Monitoring-Lösung auf kleinstem Raum.

Funktionspaket mit hoher Packungsdichte

Je nach anwenderspezifischer Konfiguration und Maschinenvariante – Sortierbreiten von 700, 1000 oder 1400 mm sind möglich – können in einer Anlage zwei Ventilverfahren mit jeweils maximal 448 Ventilen verbaut sein. In Summe kommen so bis zu 896 digitale Ausgänge zusammen – beherbergt in 56 S-Dias-Modulen. Gemeinsam mit den CPU-, Kommunikations-



Das Condition Monitoring Modul AI 040 besitzt vier IEPE-Schnittstellen, bei denen die Stromquellen ‚jeweils‘ getrennt voneinander justiert werden können. Bandpassfilter mit weitem Frequenzbereich (von 31 mHz bis 20 kHz), eine Auflösung von 16 Bit sowie eine Samplingrate von 50 kSPS sorgen für hochgenaue Mess-Ergebnisse.

und Condition-Monitoring-Modulen ergibt sich eine Gesamtanzahl von über 60 jeweils nur 12,5 mm breiten Einzelmodulen.

Die Kommunikation zwischen den Modulblöcken erfolgt über den Echtzeit-Ethernetbus Varan, jene zur übergeordneten Maschinensteuerung und Visualisierung über die Standard-Ethernet-Schnittstelle. „Die Packungsdichte der Lösung ist enorm und die Modularität des E/A-Systems passt perfekt zu unserem modularen Maschinenkonzept“, zieht Karl Leitner ein Fazit. Die positiven Erfahrungen blieben nicht ohne Folgen: Die Clarity-Schwester ‚Minexx‘ – die Mineralien-Sortiermaschinen von Binder+Co für die Primär-Rohstoff-Industrie – wird nun ebenfalls mit dem S-Dias-System zur Ventilsteuerung ausgestattet. gh



Ingrid Traintinger

arbeitet im Bereich Marketing Kommunikation bei Sigmatek.

W Weiterbildung

Wissen ist Macht!

Linux Schulungen 2016

Juni:	
Linux Advanced	21. - 23. 06.
Juli:	
Yocto Einführung	06. - 07. 07.
Industrie & Echtzeit	13. - 14. 07.
IoT Security	19. - 20. 07.
Distri-Dschungel	24. 07.
Linux Tracing (X-Ray)	27. 07.
September:	
Yocto Einführung	06. - 07. 09.
IoT Security	14. - 15. 09.
Industrie & Echtzeit	20. - 21. 09.

Mehr Info unter: www.linutronix.de

LINUTRONIX GMBH Telefon 07556 / 4521 890