

Wie ein besonders kompaktes, modulares Steuerungs- und I/O-System mit innovativen Funktionsmodulen Sortiermaschinen für die Recyclingindustrie zu neuen Dimensionen im Feinkornbereich verhilft

Die Guten ins Töpfchen...



Die Sortiermaschine »Clarity« des steirischen Herstellers Binder+Co revolutionierte bereits in den 1990er-Jahren das Altglasrecycling. Seit damals stetig weiterentwickelt, stehen heute Hunderte der sensorgestützten Anlagen zum Aufbereiten von transparenten und nicht-transparenten Schüttgütern rund um den Globus im Einsatz. Mit der jüngsten, mittlerweile vierten Generation setzt der laut eigenen Angaben Weltmarktführer in diesem Segment neue Maßstäbe – und das im wahrsten Sinne des Wortes: Denn konnte bisher erst ab einer Korngröße von 5 mm sortenrein getrennt werden, ist das nun bereits ab 1 mm garantiert. Möglich macht diese beachtliche Steigerung die weiterentwickelte hauseigene Highspeed-Ventiltechnik von Binder+Co. Für das zeitlich exakte Schalten der ausgeklügelten Pneumatik verwenden die Gleisdorfer Sortierexperten das Steuerungs- und I/O-System »S-Dias« von Sigmatek. Durch ihre sehr hohe Packungsdichte konnte die Steuerungstechnik besonders platzsparend untergebracht werden. Zudem kreierte die Lamprechtshausener Automatisierungsschmiede eigens für diese herausfordernde Anwendung ein digitales Ausgangsmodul zur Pulsweitenmodulation sowie ein analoges Eingangsmodul für Condition Monitoring – beide hielten in Folge Einzug ins »S-Dias«-Standardportfolio. Von Thomas Reznicek

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. Heute steht das börsennotierte Unternehmen in privatem Streubesitz, nachdem es in den 1970er-Jahren eine Zeit lang Teil der damals verstaatlichten voestalpine-Gruppe war. Apropos Gruppe: Die Binder+Co Gruppe besteht aus der Binder+Co Aktiengesellschaft, den drei 100-Prozent-Töchtern Comec-Binder in Italien (Zerkleinerung), Bublon in Gleisdorf (thermische Aufbereitung) und Binder+Co Machinery in China sowie dem ebenfalls in Gleisdorf angesiedelten Joint Venture Stattec Binder (Verpackung und Palettierung). Mit durchschnittlich 376 Mitarbeitern erziel-

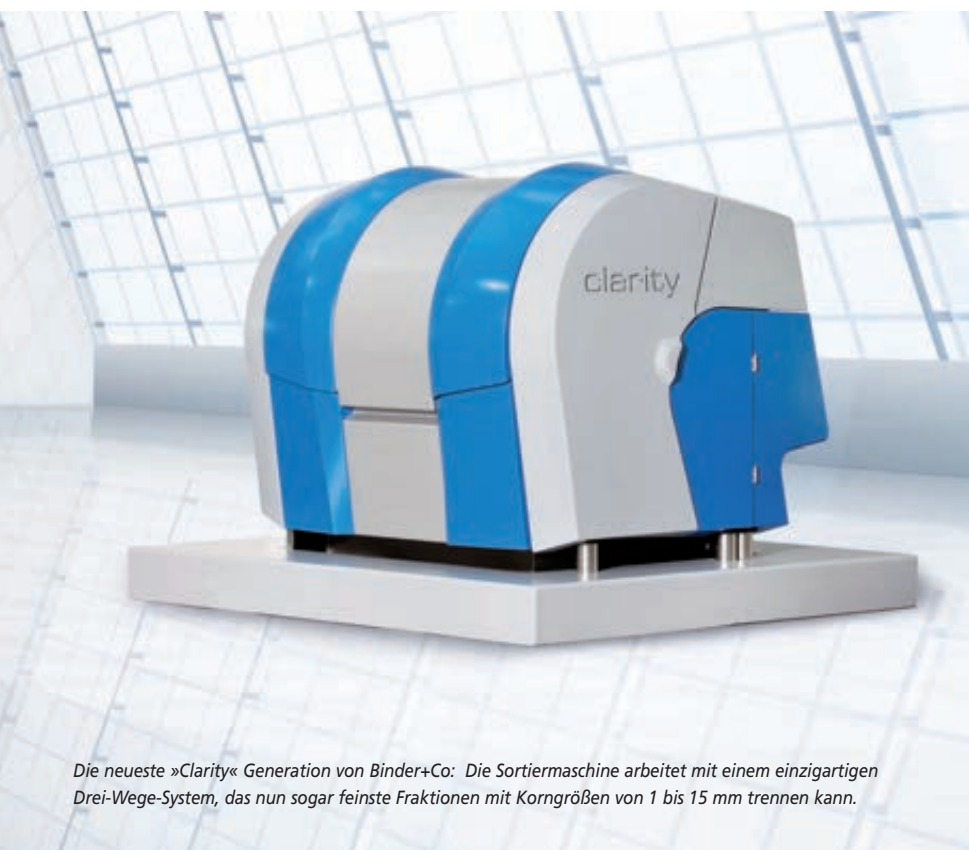
te die Gruppe im vergangenen Geschäftsjahr 2015 insgesamt 95,50 Mio. Euro Umsatz. In Gleisdorf konzentriert man sich auf die drei Segmente Aufbereitungs-, Umwelt- und Verpackungstechnik. Zur Klientel zählen sowohl Kunden in der Primär- als auch in der Sekundärrohstoffindustrie, die Exportquote liegt bei über 90%. „Eingesetzt werden unsere Maschinen zur Aufbereitung von Schüttgütern wie Kohle, Erze, Industriematerialien, Altglas, Altpapier, Kunststoffabfall, Produkten der chemischen sowie der petrochemischen Industrie, Kunstdünger, Salz, Sand, Mörtel und Lebens- und Futtermittel“, zählt Ing. Karl Leitner, Entwicklungsingenieur und zuständiger Projektleiter, im Gespräch mit Austromatisierung auf, und betont: „Wir sind Weltmarktführer in der Klassierung von siebschwierigen Schüttgütern und in der Altglasaufbereitung. Beim Trocknen und Verpacken rangieren wir unter den Top-Drei-Herstellern.“

Die neue Maschinengeneration

Der Schlüssel zum Erfolg heißt bei Binder+Co kontinuierliche Innovation. Bestes Beispiel dafür ist

die »Clarity«-Serie, mit der die Gleisdorfer die weltweit erste optische Glassortierung nach Farben und Fremdstoffen realisierten. Das einzigartige Drei-Wege-Sortiersystem kombiniert moderne Kamera-, Beleuchtungs- und Sensortechnologien mit Pneumatikventilen zur Materialausbringung aus der eigenen Entwicklung. 16 Millionen Farben lassen sich ebenso erkennen wie Metall- und andere Fremdstoffe. Zur Fachmesse »IFAT« im Frühjahr 2014 launchte Binder+Co die bereits vierte Generation der »Clarity«-Sortiermaschine, die nach nur rund einem Jahr Entwicklung die Serienreife erlangte. „In der Sekundärrohstoff-Industrie geht der Trend in Richtung null Deponieabfall, also annähernd hundertprozentige Aufbereitung“, weiß Karl Leitner. „Das erfordert die 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 – nämlich bis 5 mm Körnung – wiederverwertet werden konnten.“ Um die gewachsenen Anforderungen zu erfüllen, müssen die Glasscherben neben der farblichen Sortierung von nicht-transparenten

Störstoffen, wie Steinen, Keramiken und Metallen, befreit werden, aber 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-



Die neueste »Clarity« Generation von Binder+Co: Die Sortiermaschine arbeitet mit einem einzigartigen Drei-Wege-System, das nun sogar feinste Fraktionen mit Korngrößen von 1 bis 15 mm trennen kann.

„Wir haben nun die platzsparende und hoch funktionelle Ventilsteuerung, die wir suchten. Die Modularität der Sigmatek-Lösung passt perfekt zu unserem modularen Maschinenkonzept. Das »S-Dias«-System ist trotz seiner Kompaktheit robust gebaut und hält – untergebracht im Schaltschrank direkt an der Maschine – den Vibrationen zuverlässig stand.“

Ing. Karl Leitner, zuständig für Forschung und Entwicklung bei Binder+Co.

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.

Schnelles und präzises Schalten der Ventile

Bis zu 896 Ventile sind in der neuen »Clarity«-Generation – abhängig von der kundenspezifischen Konfiguration – installiert. „Unser genereller Anspruch ist es, die Maschinen so Platz sparend 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 zugleich sehr hohe Durchflussströme ermöglichen.“ Für die elektrische Ansteuerung der Ventile nutzten die Binder+Co-Techniker in der Vergangenheit individuelle, ebenfalls eigenentwickelte 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 Feinkornsortierung erfordert mehr Ventile und noch schnellere Schaltvorgänge als die Vorgängergeneration“, begründet Karl Leitner die Notwendigkeit einer neuen Steuerung. Fündig wurde man beim Salzburger Automatisierungshersteller Sigmatek, dessen Vertriebs-techniker für den Süden Österreichs, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rath, für die recht konkreten Vorstellungen seitens Binder+Co die passende Lösung in

Sigmathek an 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.

Passendes PWM-Funktionsmodul entwickelt

Für die Ventilsteuerung entwickelten die Lamprechtshausener Spezialisten in enger Zusammenarbeit mit den Binder+Co-Technikern das »PW 161«-Modul – 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 8 Kanäle) aufgeteilt. Pro Versorgungsgruppe ist eine Strom-

Das Messmodul »AI040« von Sigmatek besitzt als analoges Eingangsmodul vier unabhängig voneinander einstellbare Konstantstromquellen und wandelt Sensorsignale mit einer Auflösung von 16 Bit in einem weiten Frequenzbereich von 31 mHz bis 20 kHz um. Es bietet die Möglichkeit, die Vibrationen der Ventile zu erfassen und so Rückschlüsse auf den mechanischen Verschleiß der Pneumatikkomponenten zu ziehen.



Funktionsweise. „Diese im Modul integrierte Schnell-Abschaltetelektronik steuert die induktiven Lasten exakt an. Zudem sorgt eine Kurzschluss-, Überstrom- und Übertemperatur-Überwachung für den sicheren Betrieb.“ 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 VDC betragen.“

Messmodul für Condition Monitoring

Das zweite, speziell für diese Anwendung von Sigmatek entwickelte Modul heißt »AI040« – 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« die auftretenden Vibrationen, die durch das Ein- bzw. Ausschalten der Ventile entstehen. „Das Messmodul bietet die Möglichkeit, Vibrationen zu erfassen und somit Rückschlüsse auf den mechanischen Verschleiß der Ventile zu ziehen – also vorausschauende Wartung zu betreiben“, schwärmt Andreas Rath. „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 ausgeblen-

Mit »S-Dias« von Sigmatek fand der steirische Maschinenbauer das passende Steuerungs- und I/O-System mit der gesuchten hohen Packungsdichte. Die eigens für diese Anwendung entwickelten I/O-Funktionsmodule sorgen für schnelles und exaktes Schalten der Pneumatikventile zum Ausblasen der einzelnen Fraktionen.

Form der damals brandneuen »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 Ziel, deutlich mehr Ventile zu verbauen, ohne dafür den Schaltschrank vergrößern zu müssen, ermöglichen würde. Die Herausforderung und somit der Anreiz für

messfunktion 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 Andreas Rath die

Für die Ventilsteuerung entwickelten die Lamprechtshausener Automatisierungsspezialisten in enger Zusammenarbeit mit den Binder+Co-Technikern das »PW 161«-Modul. Mittels Pulsweitenmodulation schalten die 16 digitalen Ausgänge induktive Lasten bis zu 0,5 A – ideal für die Ventilsteuerung.



maximal 448 Ventilen verbaut werden. In Summe kommen so bis zu 896 digitale Ausgänge zusammen – beherbergt in 56 »S-Dias«-Modulen. Gemeinsam mit den CPU-, Kommunikations- und Condition-Monitoring-Modulen ergibt sich eine Gesamtanzahl von über 60 jeweils nur 12,5 mm breiten Einzelmodulen. „Diese Packungsdichte ist enorm. Die Modularität der Sigmatek-Lösung passt perfekt zu unserem modularen Maschinenkonzept“, lobt Karl Leitner das »S-Dias«-System. Und sieht die ursprünglichen Anforderungen voll und ganz erfüllt: „Wir haben nun die platzsparende, modulare und hoch funktionelle Ventilsteuerung, die wir suchten. Das »S-Dias«-System ist trotz seiner Kompaktheit robust gebaut und hält – untergebracht im Schaltschrank direkt an der Maschine – den Vibrationen zuverlässig stand.“ Die Kommunikation zwischen den »S-Dias«-Modulblöcken erfolgt über den Echtzeit-Ethernetbus Varan, jene zur übergeordneten Maschinensteuerung und Visualisierung über die Standard-Ethernet-Schnittstelle. Der Umstieg auf das Engineering-System »Lasal« entpuppte sich für die Binder+Co-Techniker – nach kurzer Schulung – als problemlos. Zudem erhielten sie bei der Grundprogrammierung

det werden.“ Die Samplingrate beträgt max. 50 kSPS 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 überge-



„Genau solche technisch anspruchsvollen Herausforderungen, wie die exakte Ventilansteuerung in Echtzeit, suchen wir. Ein wesentliches Merkmal von Sigmatek ist es, auch für Nischenanwendungen im Serienmaschinenbau hoch funktionelle Lösungen zu entwickeln und erfolgreich umzusetzen.“

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rath, Sigmatek-Vertriebstechniker für den Süden Österreichs.

ordnete 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 kundenspezifischer Konfiguration und Maschinenvariante (Sortierbreiten 700, 1.000 oder 1.400 mm möglich) können in einer »Clarity«-Anlage zwei Ventilreihen mit jeweils

Unterstützung seitens der Lamprechtshausener Applikationsingenieure. „Die Zusammenarbeit mit Sigmatek funktionierte sehr gut. Wir hatten engen Kontakt zu den Programmierspezialisten. Mittlerweile pflegen wir unser Prozess-Know-how selbst ein.“ Die positiven Erfahrungen blieben nicht ohne Folgen: Die »Clarity«-Schwester »Minex« – die Mineralien-Sortiermaschinen von Binder+Co für die Primärrohstoff-Industrie – wird nun ebenfalls mit dem »S-Dias«-System zur Ventilsteuerung ausgestattet.

INFOLINKS: www.sigmatek.at | www.binder-co.at