

FM-Trendbericht ‚automatisierte Fördertechnik‘ nach einer Umfrage bei renommierten Herstellern

Von der Energieeffizienz zur Nachhaltigkeit

Flexibilität bleibt eine der Hauptforderungen an die automatisierte Fördertechnik, so das Ergebnis der diesjährigen FM-Trendumfrage. Kaum ein Anwender kann mehr über mehrere Jahre davon ausgehen, dass sein Geschäftsmodell unverändert bleibt. Entsprechend muss die Fördertechnik nachziehen. Interessant ist auch, dass das Thema Energieeffizienz nach wie vor seine Bedeutung behält, aber im Sinne einer Gesamtkostenbetrachtung (Total Cost of Ownership – TCO) nur ein Aspekt bei der Anlagenauslegung ist. In den Fokus rückt so neben der Leistungsfähigkeit die Nachhaltigkeit des Gesamtsystems.

Acht Fördertechnik-Spezialisten haben in diesem Jahr an der FM-Trendumfrage zur ‚automatisierten Fördertechnik‘ teilgenommen und darüber berichtet, welche Anforderungen seitens der Kunden an entsprechende Systeme gestellt werden. „Die zukünftige Flexibilität fördertechnischer Anlagen schwingt immer mit hoher Priorität mit“, antwortet etwa Volker Welsch, der bei der Pirmasenser PSB Intralogistics GmbH den Vertrieb in Deutschland leitet. Die jüngste Vergangenheit habe gezeigt, dass intralogistische Systeme in der Lage sein müssen, die sich ständig wechselnden Geschäftsprozesse mit abzubilden. „Für die nächsten zehn Jahre in Blei gegossene Systeme gehören definitiv der Vergangenheit an“, so Welsch. „Beispielsweise müssen wir heute die Größe der Transporthilfsmittel – also der Behäl-



Frank Apel, Geschäftsführer, Viastore Systems GmbH, Stuttgart



André Tegen, Projektmanager, Vanderlande Industries GmbH, Mönchengladbach



Manfred Preiß, Vice President Sales, SSI Schäfer Peem, Graz/Österreich



TGW realisiert dynamische Fördersysteme, vor allem zur Versorgung von Kommissioniersystemen

ter und/oder Kartons – in sehr vielen Projekten als variabel annehmen.“

Auch für SSI Schäfer Peem in Graz nennt Manfred Preiß, Vice President Sales, die Themen Flexibilität und kurze Durchlaufzeiten, auf die der Kunde heute Wert lege. Viele Unternehmen hätten sich auf den Bereich E-Commerce spezialisiert – und aufgrund der sehr unterschiedlichen Auftragsstrukturen werde hierbei zum Teil mit zwei getrennten Lägern gearbeitet. „Mit der Fulfillment Factory kann man beide Kundenkreise aus einem System heraus versorgen“, berichtet Preiß. „Je kürzer die Durchlaufzeiten im Lager und damit auch die Lieferzeit sind, desto geringer ist die Retourenquote, die beim E-Commerce bei circa 15 bis 60 Prozent liegt.“ Interessant ist zudem, dass sich territoriale Unterschiede bezüglich der Volumennutzung der Gebäude zeigen. „In Mitteleuropa ist durch die Kombination von Behälter- und Hängefördertechnik eine Vo-

FÖRDERTECHNIK

lumennutzung möglich, in den USA oder in Russland ist dagegen das Volumen nicht entscheidend und man konzentriert sich mehr auf die Fläche.“

Die Anforderungen an fördertechnische Systeme und Elemente seien je nach Branche, Einsatzbereich und erforderlicher Leistung

bei der Vanderlande Industries GmbH in Mönchengladbach ein. „Die Implementierung fördertechnischer Systeme – egal ob es sich um eine Neuanlage, ein Retrofit oder um eine Erweiterung handelt – stellt immer einen langfristigen und in vielen Fällen auch einen hohen Invest für den Kunden dar.“ Daher

spielten auch die Folgekosten einer logistischen Anlage eine immer größere Rolle. „Der Kunde achtet nicht mehr nur rein auf die Investitionskosten, sondern verstärkt auch auf die in der Anlagenlebenszeit anfallenden Energie-, Wartungs-, Service- und Personalkosten. Fördertechnische Anlagen, die immer noch einen hohen manuellen Arbeitsanteil erfordern, sind hier nicht mehr wettbewerbsfähig und daher über die Lebensdauer betrachtet die eindeu-



Volker Welsch, Leitung Vertrieb Deutschland, PSB Intralogistics GmbH, Pirmasens



Mark Vogt, Head of Sales, TGW Systems Integration GmbH, Wels/Österreich

sehr unterschiedlich, antwortet Frank Apel, Geschäftsführer bei der Stuttgarter Viastore Systems GmbH. Das gelte für alle geografischen Regionen, in denen Viastore aktiv sei. „Immer wichtiger ist dabei, dass die Nachhaltigkeitsaspekte Ökonomie, Ökologie und soziale Verantwortung effektiv umgesetzt werden.“ Weshalb sollten Anlagenteile laufen, wenn sie nicht benötigt werden? fragt Apel und betont: „Der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit in allen Belangen ist die Software.“ Auch andere Teilnehmer sehen das genau so. Dass die Kunden immer mehr nach energieeffizienten, platzsparenden Lösungen und überzeugenden Gesamtkosten der Investitionen über den gesamten Lebenszyklus hinweg suchen, sagt Dr. Ralf Garlichs, Executive Vice President der Business Division Products & Technology bei Interroll mit Sitz in Sant’ Antonino. „Staudrucklos transportierende Behälterförderer mit 24-Volt-Antriebstechnik und dezentraler Intelligenz entsprechen diesem Trend.“ Solche Anlagen würden zunehmend auch im Bereich der Sicherheitstechnik, wie etwa bei der Handgepäckprüfung, an Flughäfen eingesetzt. „Bei lebensmittelverarbeitenden Anwendungen stehen dagegen klar top-hygienische Ansprüche im Vordergrund.“ Auf die Folgekosten einer logistischen Anlage geht auch André Tegen, Projektmanager

ig schlechtere Investitionsvariante.“ Dagegen würden energieeffiziente Anlagen mit einem hohen Automatisierungsgrad und geringen Wartungskosten in den kommenden Jahren den Markt immer weiter dominieren.

„Projektgröße, Komplexität und Dynamik in den Projekten haben sich massiv geändert“, ergänzt Volker Knuff, Geschäftsführer der Aberle Logistics GmbH in Siegen. Dies erfordere in jeder Projektphase neue Herangehensweisen und Lösungen. „Besonders denken wir dabei an das direkte Kartonhandling und die mehrfachtiefe Lagerung in unterschiedlichsten Ausprägungen.“ Ähnlich äußert sich Mark Vogt, Head of Sales bei der TGW Systems Integration GmbH in Wels. „Nach wie vor können wir eine verstärkte Nachfrage nach dem direkten Handling von Kartons und Großverpackungseinheiten auf der Fördertechnik feststellen.“ Hinsichtlich der Hochleistungs-Kommissionieranwendungen stelle man – wie bereits aus der Automobilindustrie bekannt – vor allem in der Textilbranche die Nachfrage nach exakter Sequenzierung der Waren fest. „Dies betrifft neben der Zusammenstellung von Kundenaufträgen auch die Versorgung von Produktionsprozessen – und dies in ganz Europa.“ Da insbesondere die Themen Modularität und Flexibilität in das Blickfeld der automa-

FÖRDERTECHNIK

tisierten Fördertechnik gerückt sind, fragte **FM** die Teilnehmer nach den konkreten Konzepten, die diese ihren Kunden offerieren. „Unsere Förderanlagen bestehen aus einer Vielzahl einzelner Komponenten, die für ihre je-

Projektmanager André Tegen. Damit generiere man Zeit-, Kosten- und letztlich Wettbewerbsvorteile. „Der modulare Aufbau unserer Systemkomponenten gewährleistet auch ein Höchstmaß an Anpassungsfähigkeit – sprich

Volker Knuff. „Je mehr Standards für die heterogene Branche der Intralogistik interdisziplinär definiert sind, desto einfacher, schneller und kostengünstiger lassen sich Schnittstellen realisieren.“ Damit werde es künftig

können. „Das betrifft nicht nur die Transportmengen, sondern insbesondere auch Prozessveränderungen. Ändern sich die Abnehmerstrukturen – etwa von einem produktions- oder handelsorientierten Geschäft hin zum

endkundenorientierten Geschäft? Wird über die Anlage nicht mehr ausschließlich die Produktionsversorgung abgewickelt, sondern auch die Distribution? Verändern sich Losgrößen, Auftragsstrukturen und Auftragsmengen?“ All diese Aspekte müssten berücksichtigt werden.

„In überschaubaren Bereichen kann die Leistung tatsächlich durch Tausch mechanischer und elektrischer Komponenten erhöht werden – oder durch den bereits zu Anfang geplanten Einsatz von frequenzgeregelten Fördererelementen“, ergänzt Volker Welsch für PSB Intralogistics.

Sei die Mengenerhöhung jedoch beträchtlich, müsse gegebenenfalls eine parallele Strecke aufgebaut werden. Zudem befänden sich natürlich bezüglich Kapazitätsänderungen diskontinuierliche Fördersysteme wie Hängeförderer oder FTS im Wettbewerb zu den nicht frei verfahrbaren Fördertechniken, so Welsch weiter. „Da wir in beiden Bereichen eine große Palette unterschiedlicher Systemtechniken anbieten, können wir diese während der Projektierung in den gegenseitigen Wettbewerb setzen.“

Ebenfalls die Wichtigkeit der frühzeitigen Planung betont Mark Vogt bei TGW. „Die Systemplanung ist für die flexible Anpassung an veränderte Transportmengen verantwortlich. Jede Kernfunktion einer Intralogistiklösung muss modular aufgebaut sein.“ Bei hochautomatisierten Kommissioniersystemen von TGW könne mit einer automatischen Arbeitsplatzversorgung die Anzahl der besetzten Arbeitsplätze der jeweiligen Auslastung angepasst werden. Die Systemplanung berücksichtige dazu bei wachstumsorientierten Unter-



Frank Labes, Leiter Vertrieb National, Kardex Mlog, Neuenstadt



Volker Knuff, Geschäftsführer der Aberle Logistics GmbH, Siegen



Dr.-Ing. Ralf Garlichs, Executive Vice President, Interroll Products & Technology, Sant' Antonino

weilige Aufgabe optimiert wurden“, antwortet Frank Labes, Leiter Vertrieb National bei Kardex Mlog in Neuenstadt. „Durch dieses modulare Konzept können wir flexibel auf wechselnde Anforderungen reagieren – etwa bei Erweiterungen, die häufig zudem den Gegebenheiten vor Ort angepasst werden müssen.“ Grundsätzlich verkürzt sich zudem die Entwicklungszyklen auch bei der Fördertechnik. „Durch Modernisierung lassen sich die Anlagen langfristig auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik halten – auch dies ist ein Vorteil der Modularität, die den Austausch einzelner Anlagenteile erlaubt.“ Ein wesentlicher Bestandteil des Modularitäts- und Flexibilitätskonzeptes von Vanderlande ist das sogenannte .M-Equipment (DOTM-Equipment). „Mit unseren standardisierten Systemkomponenten und genormten Schnittstellen stellen wir einfache und schnelle Montage-, Reparatur-, Service- und Austauschprozesse sicher“, erläutert

Flexibilität – unserer Anlagen an neue logistische Bedingungen.“ Kostenintensive Strukturumwandlungen, wie sie bei monolithischen Systemen oftmals bei veränderten Anforderungen zwangsläufig seien, würden dadurch minimiert.

SSI Schäfer Peem betont vor allem den IT-Aspekt. „Bei der Fördertechnik legen wir bereits in der Entwicklungsphase Wert auf Modularität sowie flexible Anpassung an sich ändernde Anforderungen“, sagt Manfred Preiß. „So ist die Fördertechnik per IT in verschiedenen Geschwindigkeiten zu betreiben – also bei niedriger Last mit geringeren, bei höherer Last mit höheren Geschwindigkeiten.“ Das mache sich sowohl im Maintenance-Bereich als auch beim Energieverbrauch bemerkbar.

Die Aberle Group unterstützt die Entwicklung durch eigenes Engineering sowie die Mitarbeit in verschiedenen Gremien und Verbänden. „Dabei geht es darum, Standards zu definieren“, betont

problemlos möglich sein, etwa beim Retrofitting definierte Baugruppen rasch auszutauschen und die Anlage schnell auf den modernen Stand der Technik zu bringen. „Parallel dazu reduziert eine modulare Konzeption ganz generell die Kosten beim individuellen Zuschnitt der Komponenten und IT-Systeme auf die tatsächlichen Anforderungen.“

Interessant ist in diesem Zusammenhang natürlich vor allem die Frage, wie sich generell fördertechnische Anlagen möglichst unkompliziert an veränderte Transportmengen anpassen lassen. „Wichtig ist dabei, dass bereits in der Planungsphase nicht nur der bestehende, sondern auch der zukünftige Bedarf in die Auslegung einer Anlage einbezogen wird“, berichtet Viastore-Geschäftsführer Frank Apel. Ferner sei es erforderlich, dass die Anlagenkomponenten, aber vor allem die Steuerungen und die Software, modular erweiterbar sind, um Veränderungen in den Anforderungen an die Anlage abbilden zu

FÖRDERTECHNIK

nehmen bereits weitere Ausbaumodule als Option für spätere Erweiterungen. „Nach oben skalierbare Leistungen in Abhängigkeit von der Geschäftsentwicklung unserer Kunden sind heutige Anforderungen, denen man sich stellen muss und die wir gerade auch bei der Entwicklung unserer Shuttle-Technologie Stingray berücksichtigt und umgesetzt haben.“

Bei Interroll nennt Ralf Garlichs den Quergurtsorter, der schon ab 2000 Stück Durchsatz pro Stunde wirtschaftlich arbeite. „Fließläger lassen sich zudem auf die gewünschte Größe skalieren: Ob wenige hundert oder mehrere tausend Paletten ‚first-in, first-out‘ zu lagern sind, spielt keine Rolle: Immer werden dabei Ressourcen maximal optimiert.“

Ebenso skalierbar seien die Fördermodule und Lösungen mit zentraler oder dezentraler Intelligenz für staudrucklos transportierende Anlagen in der Produktions- und Lagerlogistik. „Mit dem neuen Synchron-Trommelmotor etwa lassen sich Bandförderer für hohe Durchsätze und häufigen Start-Stopp-Betrieb ausrüsten.“

Konkret fragte **FM** dann bezüglich sich ändernder Transportmengen noch einmal nach der Bedeutung der Materialflusssteuerung. Die sei erheblich, betont Volker Welsch für PSB. Eine prinzipiell dezentrale Steuerungsphilosophie wirke sich sehr positiv auf Kapazitätsanpassungen aus. „Genau hier liegen oft auch die Themen bei älteren Anlagen: Wird ein Projekt einer Retrofituntersuchung unterzogen, so werden genau diese Themen untersucht – also die aktuellen Geschäftsprozesse und die sich daraus ergebenden Leistungen.“

Immer gemäß dem Motto: Retrofit ist mehr als nur Steuerungstausch! „Ein komplexes Materialflusssystem ist ohne intelligente Steuerung nicht realisierbar“, berichtet auch Frank Labes für Kardex Mlog, „die Anforderungen wachsen mit dem Automati-

sierungsgrad der Anlage und der Verkettung unterschiedlicher Subsysteme.“ Daher komme der Materialflusssteuerung eine Schlüsselrolle zu.

„Bei einer Automatanlage ist eine durchgängige Software von der Anlagensteuerung über SPS oder IPC bis zur Anbindung an das ERP von höchster Bedeutung – inklusive Materialfluss- und Warehouse-Management-System“, sagt Frank Apel für Viastore Systems. „Denn damit steht und fällt die Effizienz und die Transparenz der gesamten Anlage.“ Insbesondere eine effektive Materialflusssteuerung ermögliche einen intelligenten Materialfluss und in Verbindung mit einer intuitiven Anlagenvisualisierung eine schnelle und effektive Störungsbeseitigung.

Ähnlich sieht man das bei Aberle. „Mit unserem Prozess-Management-System PMS-M bieten wir ein Software-Modul an, das für reibungslose Abläufe aller Fördertechnikprozesse sorgt“, erläutert Volker Knuff. „Eine leistungsstarke Materialflusssteuerung muss dabei bereits im Standard Optionen für flexible Reaktionen auf unterschiedliche Anlagensituationen bieten; insbesondere Meldepunkte, Transporteinheiten, Geräte, Arbeitsplätze sowie Puffer- oder Stau-

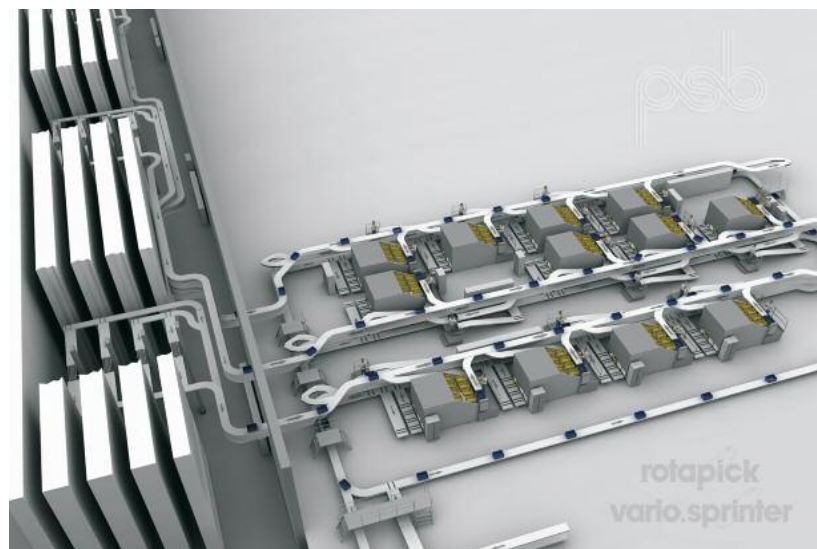
strecken abbilden und verwalten.“ Hinzu komme die Steuerung mit fahwegoptimierten Aus- und Einlagerungen von Regalbediengeräten, Automatikkränen oder Querverschiebewagen. „Last but not least bietet eine eingebundene Visualisierung, wie in unserem PMS mit grafischer Darstellung, einen schnellen Überblick über die aktuellen Betriebszustände einer Anlage. Auf diese Weise können Störungen schnell und einfach – auch über unsere Hotline – lokalisiert und behoben werden, wodurch die Anlagenverfügbarkeit steigt.“

Die Materialflusssteuerung liefere Daten aus den verschiedenen Pickbereichen, um eine Auslastungsbalance innerhalb der Pickbereiche zu schaffen, weiß Manfred Preiß zu berichten. „Somit können an Hand der belegten Stauplätze und Puffer eine Balancierung der Pickstationen erzielt sowie Vorschläge für das ‚Seasonal Adjustment‘ gemacht werden.“ Was SSI Schäfer Peem damit meint ist: Drehen Artikel plötzlich schneller als vorher, wird in den Stationen ein Ungleichgewicht auftreten. Diese Meldungen gehen von der Materialflusssteuerung (die das Routing übernimmt) zum WMS, so dass dann entsprechend umgelagert werden kann.

Eng mit der Materialflusssteuerung sind auch die Konzepte der sogenannten ‚digitalen Fabrik‘ verbunden. „Teile davon rücken auch bei unseren Kunden immer weiter in den Fokus“, berichtet Vanderlande-Projektmanager

André Tegen. „Der Kunde fordert leistungsgerechte und optimierte Systeme, die zuverlässig und kostenoptimal allen Anforderungen entsprechen.“ Daher nutze man bei Vanderlande Industries ein umfangreiches Portfolio von digitalen Methoden und Modellen, um die Systeme auszulagern und zu verifizieren. „Angefangen von der Layout-Planung über die Kostenbewertung bis hin zur Optimierung nutzen wir mit unseren Partnern ein breites Feld von digitalen Werkzeugen“, so Tegen weiter. „Auf Basis der von unseren Auftraggebern geforderten Leistungen und den uns zur Verfügung gestellten Daten über das zu fördernde Material, entwickeln wir unter Zuhilfenahme moderner Software- und Simulations-Tools ein ganzheitliches Logistikkonzept oder optimieren auch schon vorhandene Strukturen. Damit geben wir unseren Kunden Planungs- und Prozesssicherheit und stellen sicher, dass das entwickelte Konzept auch den geforderten Ansprüchen von vornherein entspricht.“ Das Konzept der digitalen Fabrik werde also immer weiter in den Bereich der Fördertechnik vordringen, um Systeme optimal an die Kundenanforderungen anpassen zu können.

„Bei höherdynamischen Anlagen haben wir begonnen, sensible Knoten zu simulieren, damit der zugesagte Durchsatz auch erreicht wird“, ergänzt Manfred Preiß für SSI Schäfer Peem. „Dies hat unseren Kunden sehr gut gefallen.“ Die



Der spanische Spezialist für Kindermode Mayoral betreibt eine Anlage mit einer Systemkombination aus Variosprinter und Rotapick von PSB

Simulation habe man dann so eingerichtet, dass die Kunden ihre Daten direkt darin einspielen können. „Somit werden Veränderungen in ihren Prozessen und Geschäftsaufkommen schon im Vorhinein sichtbar und gelöst. Beispielsweise für den ‚Black Friday‘ zu Thanksgiving in den USA; denn der muss oft Monate im Voraus vorbereitet werden, um die erforderliche Leistung zu erreichen.“ Solche Durchsätze könne man nun bereits vorab simulieren.

„Als Systemhaus sind uns die Themen Simulation sowie Emulation seit Jahren bekannt“, betont auch Volker Welsch für PSB Intralogistics und geht insbesondere auf die Inbetriebnahme ein. „Komplexe Neuanlagen werden oft im Vorfeld simuliert. Vor der Scharfschaltung auf der Baustelle werden die Steuerungssysteme dann in unserem Stammhaus in Pirmasens emuliert.“ Mit dieser Emulationssoftware könnten zudem Veränderungen an bestehenden Systemen direkt auf ihre Funktionalität überprüft werden, ohne den Prozess an der Anlage zu unterbrechen. „Das Verhalten der Anlage wird also vor einer Änderung überprüfbar und somit auch optimierbar.“

Noch einen Blick weiter in die Zukunft wagt man bei Interroll. „Für unsere Kunden und Anwender wollen wir durch eine Zusammenarbeit mit Universitäten konkret die Effizienz von Verteilzentren erhöhen“, berichtet Ralf Garlichs. Mit der Leibniz Universität in Hannover und der Southeast University Nanjing in China laufe aktuell eine wissenschaftliche Studie für den nachhaltigen Bau und Betrieb von Distributionszentren. „Das Ziel der Arbeit ist ein Simulationsprogramm zur Berechnung von Leistungsdaten von Distributionszentren für schnell und mittelschnell drehende Güter. Das Programm soll langfristige Optimierungsmöglichkeiten für Neubauten und Modernisierungen

von Verteilzentren aufzeigen und Investitionsentscheide professionell und praxisnah abstützen.“ Dazu werde ein Simulations-Tool entwickelt, das Eckdaten wie etwa Durchsatz, Anzahl der Beschäftigten sowie Betriebs- und Energiekosten auswertet und zuverlässige Prognosen betreffend Energiebilanz, Optimierungsmöglichkeiten, Gesamtbetriebskosten und Kapitalrückflusszeit ermöglicht.

„Grüne“ Automatisierungstechnik keine Modeerscheinung

Bereits mehrfach tauchte in den Antworten zur **FM**-Trendumfrage das Stichwort Energieeffizienz auf, in der Industrie wird häufig auch von ‚grüner Automatisierungstechnik‘ gesprochen. Einig waren sich nahezu alle Teilnehmer, dass dies keine Modeerscheinung sei, sondern eher schon Pflicht statt Kür, wie es Ralf Garlichs für Interroll formuliert. Auch bei Retrofit-Projekten ließe sich beispielsweise die interne Logistik bei laufendem Betrieb und geringen Gesamtkosten schnell auf den neuesten Stand der Technik bringen. „Allein durch den Einsatz wirkungsgradoptimierter,

energiesparender Antriebe, durch konsequente Leichtbauweise der Komponenten sowie rollwiderstandsarme Werkstoffpaarungen lässt sich der Energieverbrauch im zweistelligen Bereich senken – damit liegt der Return on Investment allein dieser Maßnahmen bei 12 bis 36 Monaten.“

Das Thema Energieeffizienz spiele in der Intralogistik eine bedeutende Rolle, energieeffiziente Lösungen würden immer wichtiger, nicht zuletzt aufgrund der gestiegenen Energiepreise, berichtet auch Mark Vogt für TGW. Man setze massiv auf eine leistungsoptimierte Materialflusssteuerung, die flexibel auf Auslastungsschwankungen reagieren kann sowie auf Leichtbau und Komponenten mit hohem Wirkungsgrad. „Durch diese Kombination kann beispielsweise in Automatiklagern der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden.“ Allerdings gibt er zu bedenken, dass Energieeffizienz kaum ein K.O.-Kriterium bei Investitionsentscheidungen sei, bei denen es um Millionen gehe. „Vielmehr geht es um die Leistung der Anlage, um deren Ergonomie und natürlich um die ge-

samte Kostenbelastung über die geplante Lebensdauer der Anlage. Die Energiekosten sind darin nur einer der relevanten Faktoren – und meistens nicht der größte.“ Wichtig sei es, auch auf den gesamten Kreislauf eines Systems zu achten und nicht nur auf einzelne Komponenten. „Der Cradle-to-Cradle-Ansatz ist hier sehr interessant. Schonende Verfahren bei der Herstellung einzelner Komponenten, der Einsatz von wiederverwendbaren und wiederverwertbaren Materialien, Rückspeisung von Bremsenergie ins System – all dies sind Ansätze, die es zu erfüllen gilt.“

Ähnlich sieht man das auch bei Aberle. „Mit der Grundforderung der Nachhaltigkeit, Ökologie und Wirtschaftlichkeit in Einklang zu bringen, setzt der Markt immer stärker auf Ressourceneffizienz“, sagt Volker Knuff. Alle Maßnahmen, diese zu optimieren, würden genutzt. „Natürlich steht dabei eine Kostenanalyse ganz oben an. Aber von uns realisierte Referenzbeispiele belegen, dass der finanzielle Mehraufwand einem kurzen Return on Investment zwischen drei bis sieben Jahren gegenüber steht.“ Mit



Teil einer Fördertechnikanlage: Die Kommissionierstation Pick@Ease von Vanderlande für das Picken nach dem Prinzip ‚Ware zum Mann‘. Das Bild zeigt eine Implementation bei Sacchi