



Michael Röck, Karl-Heinz Hohaus, Jean-Charles Authier, Uwe Brückner (v.l.) verbinden vielfach die gleichen Aufgaben.

Hochachtung vor Hochleistung

MONTAGE Auf Einladung von Schunk diskutierten Experten aus namhaften Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus verschiedene Aspekte der Hochleistungsmontage. Dabei kamen Jean Charles Authier, Head of Development and Engineering Services, Mikron SA, Uwe Brückner, Head of Engineering, SIM Automation GmbH, Karl-Heinz Hohaus, Innovation Manager, Philips GmbH Innovation Services Aachen, und Michael Röck, Vertriebsleitung Greifsysteme von Schunk, zu teilweise überraschenden Ergebnissen.

DAMIT alle Beteiligten ein gemeinsames Fundament für die Diskussion haben sollten, galt es als allererstes, die verschiedenen Kriterien für die automatisierte Hochleistungsmontage zu definieren: Zwischen 30 und 100 Takten pro Minute, da waren sich alle einig, könne man ohne

weiteres von Hochleistungsmontage sprechen. »Das mag zahlenmäßig zwar nicht sonderlich aufregend klingen«, so Michael Röck von Schunk, »ist aber technisch äußerst anspruchsvoll. Die einzelnen Prozesse, die da in einer Anlage ablaufen, sind sehr komplex. Und um die je-

weils geforderte Ausbringung pro Zeiteinheit zu erreichen, muss von der Teilebereitstellung bis zur Entnahme fertig montierter und geprüfter Gut-Teile alles stimmen, und die eingesetzten Komponenten und Systeme müssen ausfallsicher funktionieren. Deshalb kann man bei der

Hochleistungsmontage durchaus von Sondermaschinenbau sprechen.«

Innovation Manager Karl-Heinz Hohaus kann dem nur beipflichten: »Wir von Philips haben lange Zeit hoch automatisierte Fertigungslösungen, und somit auch Montageautomaten, für die eigene Produktion entwickelt und gebaut. Das war Sondermaschinenbau pur. Da vergleicht man schon sehr genau, welche der zugekauften Automatisierungskomponenten und -systeme die Ansprüche einer Großserienfertigung – und da sprechen wir von etwa einhundertzwanzig Stück pro Minute – erfüllen und welche nicht.«

Das Stichwort »Großserienfertigung« greift Uwe Brückner auf, um über ein weiteres Kriterium für die Hochleistungsmontage zu sprechen: »Angesichts solcher Taktzahlen hat sich mittlerweile herauskristallisiert, dass die idealen Produkte für die Hochleistungsmontage ein maximales Volumen von etwa eintausend Kubikzentimeter und ein maximales Gewicht von etwa einem Kilo haben. Solche Großserienprodukte gibt es in nahezu jeder Branche; beispielhaft seien genannt die Elektro- und Elektronikindustrie, bei Automobilzulieferern, in der Medizintechnik und so weiter.«

»Bei Mikron bauen wir Hochleistungsmontageanlagen mit um die einhundert Takte pro Minute für Produkte, deren Volumen etwa einen Liter nicht überschreitet. Mehr Takte sind durchaus möglich, wenn man Teile zeitparallel montiert und prüft. Die Ausbringung ist tatsächlich ein Hauptkriterium, damit sich die Investition in eine Hochleistungsmontageanlage für deren Betreiber überhaupt rechnet«, ergänzt Jean-Charles Authier. »Wir haben beispielsweise für ein Schweizer Unternehmen eine Anlage gebaut, auf der vollautomatisch mehr als siebzig Millionen Einwegspritzen pro Jahr montiert und geprüft werden. Europaweit sind vier solcher Anlagen installiert.«

Röck wirft ein, dass die Realisierung von Taktzahlen zwischen 30 und 60 pro Minute kaum einen Maschinen- und Anlagenbauer vor große Probleme stellt. Je höher jedoch die geforderte Ausbringung würde, umso mehr kämen kurvengetriebene Maschinen, elektrisch angetriebene Achsen, Greifer und dergleichen mehr ins Spiel. Karl-Heinz Hohaus von Philips dazu: »Lange Wege, große Hübe machen jeden Ansatz zur Hochleistungsmontage zunichte. Die Physik macht dann einfach einen Strich durch die Rechnung.«

Zeitkritische Prozesse

Den Einwand, dass der Prozess mit der längsten Zeitdauer den Takt einer Maschine oder Anlage vorgibt, und damit deren Ausbringung, lässt



Jean-Charles Authier, Head of Development and Engineering Services, Mikron SA:
»Elektrische Greifer haben durchaus ihren Charme, aber es wird immer einen Bedarf an pneumatischen Greifern geben; gerade bei der Handhabung von Kleinteilen.«

keiner der Diskutanten gelten. »Wenn ein Lötprozess drei Sekunden dauert«, nennt Hohaus ein Beispiel, »dann muss der Anlagenbauer entscheiden, wie man diesen zeitkritischen Prozess vom Takt der Montagemaschine entkoppeln kann. Alternativ kann man zwei oder drei Lötstationen in die Anlage integrieren, die zeitlich parallel arbeiten. In Rundtaktmaschinen kann diese Entkoppelung logistisch etwas schwieriger sein, weil sie recht kompakt gebaut sind. Und dann muss ja auch noch gesichert sein, dass die Prozessdaten von jeder Lötstation für die lückenlose Rückverfolgbarkeit aufgezeichnet, gespeichert und ausgewertet werden.«

Die Pflicht zur dokumentierten Qualitätssicherung hat Anlagenkonzepte spürbar beeinflusst: Es werden mehr Prüfstationen integriert, um fehlerhafte Prozesse so früh wie möglich zu erkennen und gegenzusteuern, und um N.i.O.-Teile schneller zu identifizieren und aus der Montage auszuschleusen.

Produkte, designed for automation

Und welche Produkte eignen sich für die Hochleistungsmontage? Nach den Worten von Uwe Brückner sind das »... im Prinzip alle, die in etwa die genannten Kriterien hinsichtlich Volumen und Masse erfüllen, und die vom Design her für eine vollautomatische Montage in hohen Stückzahlen entwickelt worden sind. Doch das ist leider nicht immer der Fall, aber dann sind wir gefordert.«

Das kann Hohaus bestätigen: »Bei Philips haben die Projektteams immer darauf geachtet, dass alle Baugruppen und Produkte unter dem Aspekt »Design for Automation« entwickelt worden sind. Seit wir Montagemaschinen auch für externe Kunden entwickeln und bauen, beraten

wir diese natürlich auch über das automatisierungsgerechte Produktdesign. Schließlich sollen alle für ein Produkt nötigen Montage- und Zuführprozesse nachweisbar stabil ablaufen.« Er hält solche Beratungsleistungen für die Pflicht und ein äußerst wichtiges Qualitätsmerkmal eines jeden Maschinenbauers, denn wenn die Konstruktion eines Produktes die zugesagte Ausbringung behindert, müssen Alternativlösungen her, deren Kosten jedes Projekt verteuern und die niemand tragen will.

Bei Mikron praktiziert man deshalb seit Jahren schon mit vielen Kunden »concurrent engineering«, wie Jean-Charles Authier sagt: »Wir werden vielfach schon bei der Produktentwicklung eingebunden. So können wir aus unserer Erfahrung heraus Vorschläge zur montagegerechten Gestaltung von Bauteilen machen und wir kennen von Anfang an die kritischen Prozesse, auf die wir uns besonders konzentrieren müssen.«

Never change a running system

Doch nicht das Produktdesign allein ist es, was der Hochleistungsmontage ab und zu entgegensteht. Schon die Änderung von Bauteilen kann die Ausbringung abrutschen lassen. Als beispielsweise die Einkaufsabteilung eines Anlagenbetreibers aus Kostengründen einen neuen Lieferanten von Spritzgussteilen bestimmt hatte, wiesen dessen Teile gänzlich andere Toleranzen auf mit der Folge, dass die Schließ- und Öffnungszeiten der Greifer nicht mehr stimmten und Nacharbeiten nötig wurden.

Auch die veränderte Materialzusammensetzung von Bauteilen oder schon ein Grat, der bei den ursprünglichen Originalteilen nicht vorhanden war, könne deren hoch automatisierte Zuführung und Montage teilweise deutlich be- >>

einträchtigen. Überhaupt gilt die lagerichtig orientierte Zuführung aller Bauteile als eine Schlüsselfunktion für die Hochleistungsmontage, auch wenn diese Bauteile als Schüttgut angeliefert werden. Während sich bei SIM Automation eine eigene Abteilung mit dieser Problematik beschäftigt, arbeiten Philips und Mikron dabei mit Unternehmen zusammen, die sich auf Zuführtechnik spezialisiert haben.

»Als Anlagenbauer können wir bei den ablaufenden Prozessen bestimmte Risiken sicher ausschließen«, sagt Karl-Heinz Hohaus, »aber wir wissen nicht, was die Betreiber von Hochleistungsmontageanlagen nach deren Abnahme alles machen, um die Produktivität der Anlage noch weiter zu steigern.« Deshalb plädieren er und auch Uwe Brückner für ein Mehr an Bewusstsein auf Kundenseite für die Belange der Hochleistungsmontage: »Unsere Bestandskunden«, so Brückner, »wissen um die Bedeutung von stabilen Prozessen in der Hochleistungsmontage und vertrauen dabei auf unsere Erfahrungen. Neukunden gehen bei diesem Thema nicht selten von ganz anderen Voraussetzungen aus, sodass wir diese mit teilweise sehr viel Aufwand erst einmal ›sensibilisieren‹ müssen.«

Vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Lieferanten und Kunden

Nun sind Mikron, Philips und SIM Automation Anlagenbauer. In keinem dieser Unternehmen käme jemand auf die Idee, jenseits des Kerngeschäfts Automatisierungssysteme und -komponenten selbst zu entwickeln und zu bauen. »Deshalb«, weiß Uwe Brückner, »ist es mit Blick auf die prozessstabile Hochleistungsmontage für uns äußerst wichtig, mit den richtigen Zulieferern partnerschaftlich zusammenzuarbeiten. Dadurch kann man auch gemeinsam Automatisierungslösungen optimieren und weiterentwickeln, was wiederum der Hochleistungsmontage ganz neue Impulse verleiht.«

Solche Partnerschaften entstehen nicht über Nacht, sie wachsen über Jahre, wie Hohaus bestätigt: »Mit vielen unserer Zulieferer arbeiten wir schon sehr lange zusammen. Es gibt nicht nur mit unseren Kunden, sondern auch bei uns intern zwischen Produktion, Produkt- und Prozessentwicklung, Anwendungsentwicklung und Systemintegration einen sehr intensiven Erfahrungsaustausch über prozess- und applikationstechnische Themen, beispielsweise wie sich welcher Greifer unter welchen Bedingungen in welcher Montage- und Handhabungssituation verhält. Es ist klar, dass wir solche Erkenntnisse beispielsweise auch Schunk mitteilen. Andererseits testen auch wir neue Greifer in Feldversuchen. Also, ich würde sagen, dass jede erfolgreiche Zusammenarbeit auf der Zu-



friedenheit und dem Vertrauen der beteiligten Partner basiert.«

Jean-Charles Authier: »Wenn ein Greifer, der für zehn Millionen Zyklen ausgelegt ist, in einer



3

3 Uwe Brückner, Head of Engineering, SIM Automation GmbH: »Mit Blick auf die prozessstabile Hochleistungsmontage ist es für uns äußerst wichtig, mit den richtigen Zulieferern partnerschaftlich zusammenzuarbeiten.«



4

4 Karl-Heinz Hohaus, Innovation Manager, Philips GmbH Innovation Services: »Lange Wege, große Hübe machen jeden Ansatz zur Hochleistungsmontage zunichte.«



5

5 Michael Röck, Vertriebsleitung Greifsysteme von Schunk (2. v. l.): »Der ideale Greifer für die Hochleistungsmontage muss »leistungsdicht« sein in Bezug auf Gewicht und Greifkraft.«

deren ersetzen, dann müssen und können wir dem jeweiligen Anlagenbetreiber gegenüber nachweisen, dass dieser Austausch die Performance seiner Maschine nicht beeinträchtigt. Zum Glück haben wir mit Schunk einen Partner, der uns diesbezüglich mit Rat und Tat zur Seite steht.«

Und was zeichnet den idealen Greifer für die Hochleistungsmontage aus? »Er muss »leistungsdicht« sein in Bezug auf Gewicht und Greifkraft«, doziert Michael Röck. »Er muss mit kurzen Schließ- und Öffnungszeiten schnelle Greifzyklen deutlich unter einer Sekunde ermöglichen, und er muss von seiner Konstruktion und den verwendeten Materialien her robust und langlebig sein. Es kann beispielsweise nicht angehen, dass die Führungen eines Greifers nach zehn Millionen Zyklen plötzlich Spiel bekommen. Aber wir haben für die Hochleistungsmontage ja nicht nur Greifer im Produktprogramm, sondern auch Schwenkeinheiten, komplette Pick-and-Place-Einheiten, Linearmotorachsen aus Carbon und dergleichen mehr.«

Bei besonderen Anforderungen an die Hochleistungskomponenten lädt Schunk die Projektpartner ein, die entsprechenden Komponenten in der »Folterkammer« – dem hauseigenen Prüf- und Test-Center – auf Dauerfestigkeit zu qualifizieren. Hier ist jedes denkbare Umgebungszenario schon vorgedacht, um Schwachstellen an den Produkten frühzeitig aufzuspüren und zu beseitigen. Fehler, so Röck, kann sich Schunk nicht erlauben.

Elektrische oder pneumatische Greifer?

Auf die Gretchenfrage, ob elektrischen Greifern die Zukunft gehöre, sagt Jean-Charles Authier: »Elektrische Greifer haben – beispielsweise mit ihren sensorischen Abfragemöglichkeiten – durchaus ihren Charme, aber es wird immer einen Bedarf an pneumatischen Greifern geben; gerade bei der Handhabung von Kleinteilen.« Dem schließt sich Hohaus an: »Die Nachfrage nach elektrischen Greifern wird sicher zunehmen, auch weil die elektrische Energie preiswerter ist als Druckluft, aber pneumatische Greifer sind einfach kostengünstiger. Außerdem – bei einer Taktzahl von zweihundertfünfzig Teilen pro Minute braucht man stabile Prozesse und ausfall- und manipulationssichere Technik, auch Greifer. Ob und wie die ganze Diskussion um Industrie 4.0 die Greiferentwicklung beeinflusst, und was davon sinnvoll ist, wird die Praxis zeigen.«

www.innovationservices.philips.com

www.mikron.com

www.schunk.com

www.sim-automation.de

Anlage betrieben wird, die eine Million Teile pro Jahr produziert, dann kann man relativ sicher sein, dass dieser Greifer ein paar Jahre hält. Und wenn wir einen Schunk-Greifer durch einen an-