

Das Herzstück der Zelle ist der Greifer

Bei der Robotec Solutions AG spürt man keine Krise, vor Jahresmitte war das Budget schon beinahe erreicht. Eines der Erfolgsgeheimnisse: Die Aargauer Firma hat sich unter anderem auf Zellen spezialisiert, in denen ein einziger Roboter auf kleinstem Raum gleich eine ganze Reihe von verschiedenen Funktionen übernimmt. Dabei erhalten diese Produktivitätsbooster nicht einmal Namen oder eine Modellbezeichnung, denn meist sind es Unikate, wie das hier vorgestellte Raumwunder.



Die Zelle mit Bedienungspanel, darunter die Schublade für das Ausschleusen und unter dieser wiederum die Teilezufuhr zum Fördertopf. (Bilder: Robotec)

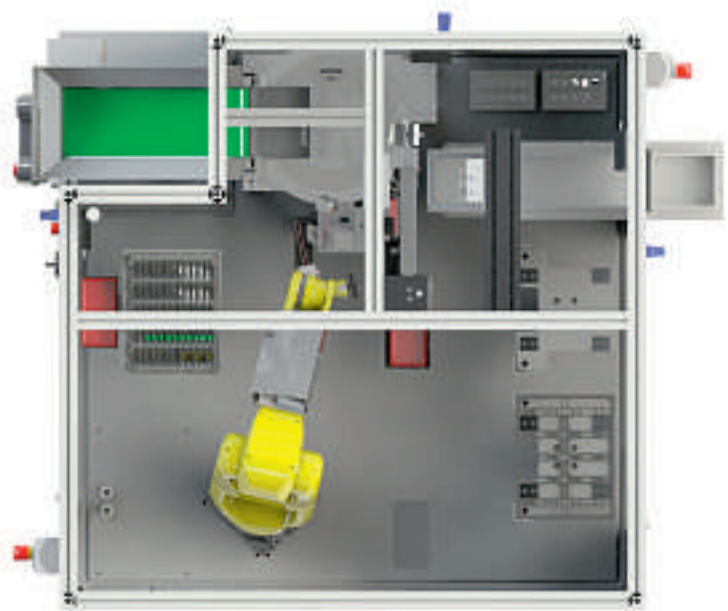
Die APL SA, ein Familienbetrieb mit 15 Mitarbeitern aus dem Genfer Industrievorort Meyrin, hat sich seit ihrer Gründung 1987 als ein wichtiger Zulieferbetrieb für die Schweizer Uhrenindustrie etabliert. Am Anfang stand ein Atelier von 3 m² mit zwei Poliermaschinen, heute verarbeitet man auf einer Produktionsfläche von 400 m² hochwertige Uhrenteile für prestigeträchtige Namen in der Branche. Das Unternehmen ist geprägt vom Einsatz modernster Produktionsmittel und den Drang zur fortlaufenden Innovation. Wie nicht anders zu erwarten in dieser dynamischen Branche, werden fortlaufend Innovationen geprüft und wenn passend integriert. Dabei ist ein Fokus darauf gerichtet, dass Losgrößen von einigen wenigen Einheiten bis zur Grossserie in einer perfekten Qualität verarbeitet werden können. Nur mit dieser Flexibilität kann heute ein solches KMU die Kundenbedürfnisse effizient erfüllen.

Vor diesem Hintergrund kam 2014 der erste Kontakt zwischen der APL SA und dem Robotikspezialisten Robotec Solutions aus Seon im Aargauer Seetal zustande. Die Genfer benötigten eine kompakte, hochflexible Automationslösung zur Verarbeitung von Teilen aus Stahl und Edelmetall und zur anschliessenden Beschickung eines CNC-Endbearbeitungszentrums. Eine zentrale Forderung im Lastenheft für diese Beschickungszelle waren die Abmessungen von maximal 1,3 × 1,3 × 2,0 m (L × B × H).

Für den Verkaufsleiter von Robotec, Fabian Stutz, war das nichts Neues: «In der Schweiz ist Stellraum teuer. Viele Kunden wollen auf keinen Fall Geld in eine Gebäudeerweiterung stecken. Deshalb beginnen sie dann – wie wir sagen – mit ihren Maschinen Tetris zu spielen, um so viele wie möglich auf dem bestehenden Raum unterzubringen. Für

uns lautet dann die Herausforderung, so viele Abläufe wie möglich in der Maschine auf so kleinem Raum wie möglich zu integrieren. APL war keine Ausnahme: Wir erhalten immer wieder Lastenhefte mit einer vorgegebenen Aufstellfläche der Maschine. An zwei oder drei Zentimetern scheitert das Projekt zwar dann nicht, aber es ist schon fordernd, alle Funktionen so zu komprimieren. Manchmal ist die Lösung dann eben ein zweistöckiges Layout.»

Bei Robotec begann man mit dem Konzipieren dieser Zelle laut Stutz «auf der grünen Wiese», will heissen, es gab keine Referenzprojekte oder -anlagen. Entstanden ist eine hochflexible Stand-alone-Zelle mit den geforderten Abmessungen. Sie beinhaltet eine Materialzuführung mit konventioneller Förder-technik in Form eines Fördertopfs für Stahlteile, dazu eine zweite auf der gegenüberliegenden Zellenseite, die als Flexfeeder ausgeführt ist. Sie verfügt über eine Visionerkennung für Edelmetalle wie beispielsweise Gold. Fabian Stutz erklärt: «Im Fördertopf würden sich die empfindlichen und relativ weichen Edelmetallteile durch das Rütteln gegenseitig beschädigen. Uhrenbandteilen aus Stahl macht das hingegen nichts aus. Auch Teilegeometrien, die im Topf nicht sauber vereinzelt werden, können wir



Vom Roboter aus gesehen (im Uhrzeigersinn): Links die Einzelteilablage, links oben die Zufuhr 1, dann der Fördertopf mit Vereinzlung und (zentral im Raum) der Positionierstation mit Kamera; rechts oben der Flexfeeder mit Durchlichtplatte und Kamera sowie rechts unten die zwei Palettenstapel.

über den Flexfeeder zuführen. Damit erhält der Kunde eine höhere Flexibilität.»

Nach dem Vereinzeln greift ein Vakuumsauger am Greifer das Teil und legt es in eine Positionierstation, wo eine Kamera die Lage erfasst. Darauf wird es per Parallel- →

Beschleunige deine Karriere
 Studiere an der
 HFT Mittelland

hftm.ch

Dipl. Techniker/In HF
 in den Fachrichtungen
 Elektrotechnik, Informatik,
 Maschinenbau, Systemtechnik,
 Unternehmensprozesse

Nachdiplome NDS HF
 und weitere attraktive
 Weiterbildungsangebote

 facebook.com/hftmittelland

HF Technik
Mittelland 

greifer wieder aufgenommen, wenn nötig gedreht und dann in das Maschinenfutter zum Bearbeiten eingelegt. Dieser Vorgang erfolgt mit einer Genauigkeit von 0,02 mm, also in einem Bereich, wo das Maximum des Roboters liegt. Entscheidend ist, dass die Teile durch den Greifer oder die Zuführung auf keinen Fall beschädigt werden.

Wird das Teil über den Flexfeeder zugeführt, erkennt eine Kamera von oben dessen Form und Lage auf einer Platte mit Durchlicht. Die vorgängige Programmwahl erfolgt auf dem Touchscreen der einfachen, graphischen Benutzerschnittstelle.

Ab hier ist der Ablauf identisch für Teile aus den unterschiedlichen Zuführungen. Jedes Teil wird nun in einer Palette abgelegt. Der Roboterarm stellt die Paletten einzeln in den Bearbeitungsraum des BAZ und wechselt nach der Abarbeitung jeweils die Palette. Nach erfolgter Bearbeitung wird das Fertigteil vor dem Herausnehmen aus der Aufnahme im BAZ erst abgeblasen, anschliessend wird das Werkzeug gereinigt und erst dann wird ein neues Rohteil eingelegt. Auch diese Funktionen sind im Roboterkopf beziehungsweise Greifer integriert.

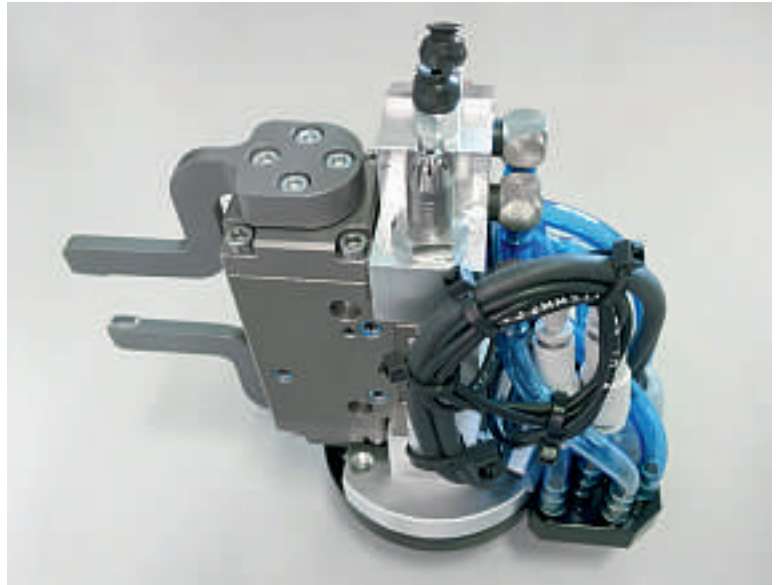
Laut Verkaufsleiter Fabian Stutz ist der Greifer heute üblicherweise das Herzstück einer Anlage. Erst mit einem optimal konzipierten und vielseitigen Greifer lasse sich das Optimum, wenn nicht sogar ein Maximum aus dem Roboter herausholen: «Vor 10 Jahren war noch der Roboter das Herzstück unsere Zellen, heute ist dies die Greifertechnologie. Entscheidend ist auch die sinnvolle Anordnung und Vernetzung der Elemente und die ganze Peripherie, beispielsweise Einrichtungen zur Oberflächenkontrolle oder Markierlaser. All dies bringt Mehrwert in die Zelle hinein. Unser Ziel ist es immer, in der Zelle möglichst viele Funktionen mit dem Roboter zu ermöglichen.»

Der Roboter macht in der Regel etwa 20 Prozent der Investitionssumme für die ganze Zelle aus, also soll er möglichst viel erledigen können. Da ist Engineering gefragt. Robotec muss intelligente Lösungen liefern, bei denen die Anordnung der Elemente stimmen. Deshalb integrieren die Spezialisten möglichst viele Funktionen in den Greifer, damit er verschiedene Aktionen ausführen kann. So muss der Kunde weniger umrüsten, was Zeit spart.

«Und falls er doch umrüsten muss – etwa bei einem Referenzwechsel – findet er eine Schnellwechselkupplung am Kopf des Roboters» klärt Fabian Stutz auf. «Er kann den Greiferaufsatz herunterziehen, den neuen aufstecken, loslassen, die Kupplung schliesst, fertig. Denn alle Energiedurchführungen sind innenliegend, er muss keine Kabelstecker trennen und verbinden.»

Gemäss dieser Philosophie stapelt der Basisgreifer – ein Parallelgreifer von Schunk – auch die Paletten um und füllt sie mit den Teilen. Das spart die Kosten für einen separaten Stapler ein.

Eine intelligente Programmierung ermöglicht es dem Roboter zudem, sich selber zu entspannen. So kann ein langer Maschinenstillstand – etwa durch ein Problem zu Be-



Der Greifer steht hier auf seiner Schnellkupplung; im Bild links der Parallelgreifer zum Wenden der Werkstücke, in der Mitte hinter den Saugern für das Roh- und das Fertigteil und der Abblasdüse der Andrücker zur Teilepositionierung im Spannfutter (Pink). Zwischen diesem Greifer und dem Roboterkopf findet sich ein weiterer Greifer für das Palettenhandling.

ginn einer Geisterschicht – verhindert werden. Den Blick auf die Praxis vermittelt wieder Fabian Stutz: «Irgendwann fällt mal eine Palette zu Boden und weist dann an einer Werkstückaufnahme eine leichte Delle auf. Führt diese Verformung zu einem leichten Crash, wenn der Roboter ein Werkstück einlegen will, versucht er es dort noch ein paar Mal. Wenn das nicht gelingt, stellt er diese Palette beiseite und produziert mit dem nächsten weiter. Würde er in den Stillstand gehen, wäre die ganze Schicht blockiert.»

Das Stapelsystem in der Zelle fasst 20 Paletten, was eine Autonomie von über 6 Stunden ergibt. Zudem enthalten die Paletten Wechseleinsätze, die es ermöglichen, die bearbeiteten Teile für den Folgeprozess nach der Zerspanung im Bearbeitungszentrum bereits richtig abzulegen, was für eine zusätzliche Effizienzsteigerung sorgt. Ein weiteres Element in der Zelle ist die vom Bediener frei programmierbare Einzelteileausgabe, etwa für Veredelungsprozesse oder für die Qualitätskontrolle. Diese findet nicht innerhalb der Zelle statt, weil ausschliesslich Gutteile zugeführt werden.

2015 lieferte Robotec die erste Zelle an die APL SA aus. Und hatte damit so viel Erfolg, dass mittlerweile in Meyrin drei identische Anlagen in die Produktion integriert sind. Das ist laut Fabian Stutz bereits eine schöne Serie: «Eigentlich sind wir ein Sondermaschinenbauer und stellen zu 95 Prozent Unikate her. Natürlich versuchen wir möglichst viele Elemente zu standardisieren, aber letztlich bleiben die allermeisten Zellen Einzelstücke.» Laut Stutz braucht Robotec für die Neuentwicklung einer solchen Zelle in der Regel 16 bis 24 Wochen.

APL SA
1217 Meyrin, Tel. 022 783 09 83
info@aplsa.ch
Robotec Solutions AG
5703 Seon, Tel. 062 775 90 00
info@robotec-ag.com

Markus Schmid