

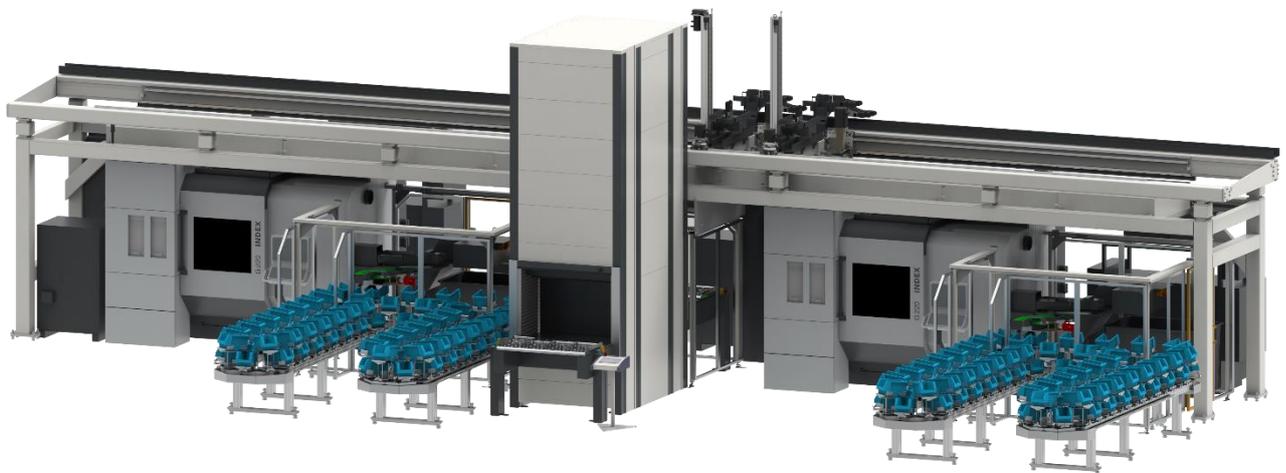


## Wenig bekannte Wege um auch die Drehmaschine mit kleinen Losgrößen wirtschaftlich & intelligent zu automatisieren.

Etablierte und bekannte Automationslösungen aus der Palettenhandhabung also der Automation von Bearbeitungszentren mit flexiblen Fertigungszentren werden Zug um Zug in die Produktionsbedingungen der Drehmaschine übergeführt.

Wirtschaftliche Automationslösungen für eine Drehmaschine im Sinne eines flexiblen Fertigungssystems, wie man es aus der Palettenhandhabung kennt, waren bisher praktisch nicht verfügbar.

Mit aktuellen zukunftsweisenden Projekten konnte PROMOT Automation GmbH gemeinsam mit innovativen Kunden den Nachweis erbringen, dass hier moderne und wirtschaftliche Produktionskonzepte umsetzbar sind.



*Abb.: Beispiel „Flexibles Fertigungssystem“ für Drehmaschinen*

Realisierte Projekte zeigen, worauf es bei solchen zukunftsweisenden Projekten ankommt: auf die Vernetzungsfähigkeit und Schnittstellen aller Anlagenkomponenten bzw. Projektpartner.

Die Softwareausstattung der Maschinen muss klassische Funktionalitäten wie Auftragsverwaltung und Werkzeugmanagement über die Steuerung der Automation ermöglichen.

Ein weiterer Schwerpunkt und erfolgskritischer Faktor ist die konstruktive Ausführung der Spannmittel, welche durch den Roboter automatisch umgerüstet werden müssen. Dabei sind Sicherheitsstandards einzuhalten und die eindeutige Identifikation der Spannmittel z.B. über Datenträger ist unabdingbar.

Die sonstige Anlagenperipherie umfasst auch ein Magazin für Spannmittel, Rohteile und Fertigteile. Das Werkzeugmagazin sollte aber in der Sphäre der Werkzeugmaschine bleiben und nicht an die Automation ausgelagert werden.

### **Individuelle Anlagenkonzepte aus dem Standard Modulbaukasten**

Als Magazin kann ein handelsübliches Liftsystem oder sonstige etablierte Magazintechnik aus der Werkstückhandhabung zum Einsatz kommen. Das hängt letztlich vom Anlagenlayout und den Kundenvorstellungen ab. Auch Kombinationen können technisch sinnvoll sein. Generell werden die mechanischen bzw. mechatronischen Anlagenkomponenten und Module aus dem standardisierten Modulbaukasten für Werkstück- und Palettenhandhabung verwendet.

Bei der Auswahl des Roboters wird aufgrund der typischen Konzeption der klassischen horizontalen Drehmaschine oft der Portalroboter einem 6-Achs-Roboter vorgezogen, weil dessen Vorteile überwiegen. Alternative Maschinenkonzepte und Anlagenlayouts können jedoch klar für den Einsatz eines 6-Achs-Roboters sprechen, welcher mit hoher Flexibilität durch mehr Bewegungsgrade punktet.

### **Lange mannlose Laufzeiten erreichen – auch über das Wochenende hinweg**

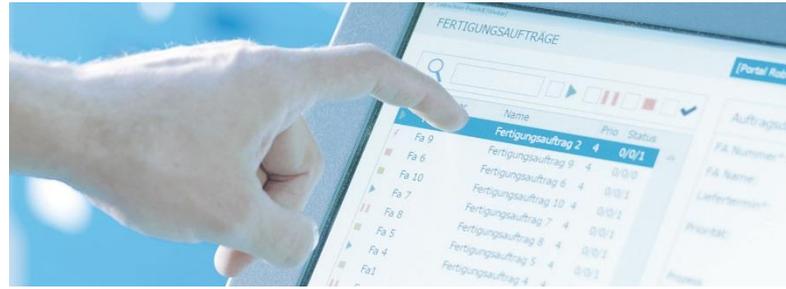
In Abhängigkeit von Magazingröße und Bearbeitungszeiten können mit solchen Fertigungssystemen Zerspanungsaufträge 2-3 Tage komplett automatisiert beladen werden. Die Mensch- Maschine Schnittstelle ist eine einfache Rüststation mit einer Visualisierung, die den Bediener führt. Dem System zugeführte Werkstücke werden ohne weitere manuelle Eingriffe von der Anlage automatisch abgearbeitet. Die Anlage kann damit auch vom klassischen Ein- oder Zweischichtbetrieb abgekoppelt werden.

Zusätzlich können Sonderstationen wie z.B. Messen, Markieren oder Reinigen integriert werden und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage erhöhen.

Das eigentliche Herzstück solcher Anlagen ist die Steuerung bzw. im eigentlichen Sinne die Software. Als Kopfsteuerung wird eine Beckhoff Steuerung verbaut. Die Software basiert auf einer abgeleiteten SPS (PLC) Version der PROMOT Hochsprachen- Leitrechnersoftware, welche für die flexiblen Fertigungssysteme entwickelt wurde.

## PROMOT Software, modular aufgebaut:

- PROMOT ProHMI Visualisierung
- PROMOT Zellensteuerung
- PROMOT Leitrechner Prosys für flexible Fertigungssysteme
- Offene Schnittstellen, z.B. Anbindung an ein ERP-System (SAP,...)



Die vom ERP/MES importierten Fertigungsaufträge werden in der ProHMI (PROMOT Visualisierung) angezeigt und verwaltet. Die gefertigten Stückzahlen werden an das ERP/MES rückgemeldet.

Name	Artikel	Status
11606702	70553795	34/36
11606703	7043133	0/24
11637088	6050128	0/51
11637089	70500930	0/48
11637109	70509549	0/56
11637143	705110602	0/32
11638227	70544254-03	0/24
11640261	705109554	0/24
11640280	7046087	0/72
11640283	7043206	0/20
11640285	70418317	0/24
11641396	70414389	0/72
11641399	705118738	9/20

Abb.: Beispiel Auftragsverwaltung in der ProHMI

Über die Werkzeugverwaltung werden Standzeit und Einsatzhäufigkeit der Werkzeuge erfasst und verwaltet. Damit wird für gerüstete Bauteile in einer Auftragsliste der Maschinen angezeigt, ob die benötigten Werkzeuge mit ausreichender Standzeit im Werkzeugmagazin vorhanden sind bzw. welche Werkzeuge im Werkzeugmagazin nicht benötigt werden und entladen werden können.

Bei Auftragswechsel wird das nicht mehr benötigte NC-Programm von der Maschine auf Änderungen überprüft und archiviert und das neue NC-Programm auf die Maschine kopiert und gestartet.

Palette	Fertigungsauftrag	Programme	Startzeit	Startmodus
343 / 12-Stk.	11641399	705118738	13:45	🟢
252 / 76-Stk.	11640280	7046087_E	14:44	🟢
404 / 78-Stk.	11641396	70414389_E	18:17	🟢
373 / 26-Stk.	11640285	70418317	20:54	🟢

Werkzeug	Standzeit
2135/D1	00:14:52
2135/D2	00:45:29
2135/D3	00:33:20
213501	00:47:42
2180/D1	01:41:58
2180/D2	02:33:58

Palette auf Maschine:	Fertigungsauftrag:	Programm:	Bearbeitungsende:
343	11641399	705118738	13:45 / 00:05:11

Abb.: Beispiel Werkzeugverwaltung in der ProHMI

## Was sind die Erfolgsfaktoren für so ein innovatives Automationsprojekt?

Projektpartner, die Ihre Schnittstellen öffnen und Systeme für Datenaustausch und Integration bereitstellen.

Manche Werkzeugmaschinenhersteller zeigen sich hier sehr kooperativ und proaktiv, andere wiederum stehen solchen Systemen generell skeptisch gegenüber. Die Auswahl der Projektpartner ist erfolgsentscheidend.

Weiterer Erfolgsfaktor ist ein realistisches Lastenheft, was die Erwartungen an das zu bewältigende Teilespektrum betrifft. Eine zu hohe geforderte Varianz beim Werkstückspektrum und/oder eine Auslegung der Anlage auf alle Eventualitäten ist ein typischer Kostentreiber, der zu Lasten der Wirtschaftlichkeit (ROI) geht.

## Anwendungsbeispiel: Auftragsbezogene Ersatzteilerfertigung in Losgröße 1.

Problemstellung/Ausgangssituation: Ersatzteilerfertigung in hoher Varianz in kürzesten Durchlaufzeiten mit Losgröße 1. Die Bestellungen und das Abrufen der Typen sind nicht planbar. Eine klassische Lagerhaltung nicht gewünscht bzw. aus logistischen Gründen problematisch. In der bisherigen Fertigung war daher für die Fertigung der Teile ein hoher Personaleinsatz notwendig. Die Teile wurden nach dem Prinzip der klassischen Werkstattfertigung produziert. Lange Umrüstzeiten, viele manuelle Manipulationen, etc.

Zudem sind die Teile sehr empfindlich, was Beschädigungen betrifft und scharfe Konturen stellen für den Maschinenbediener eine hohe Verletzungsgefahr dar. Daher war das übergeordnete Automationsziel eine vollautomatische Fertigungszelle ohne manuelle Eingriffe.

### Das Lösungskonzept:



*Abb.: Beispiel Portallader mit Liftsystem und Zusatzstationen*

Die Aufträge werden vom ERP direkt an die Steuerung des Automationssystems übergeben. Die Rohteile, Fertigteile und Spannvorrichtungen werden zentral in einem Lagerlift in Tablaren chaotisch gepuffert und verwaltet. Die Platzzuweisung erfolgt über einen Handscanner. Direkt am Lagerlift ist die Visualisierung und Leitreechnersteuerung der PROMOT Anlage installiert und führt den Bediener. Der Kommissionier-Arbeitsplatz am Lagerlift ist somit die zentrale Mensch- Maschine Schnittstelle.

### Periphere Prozesse effizient in die Automation mit einbinden

Entsprechend der Bedarfsanforderung durch die Auftragsplanung wird das Rohteil dem Roboter zur Beladung bereitgestellt. Die Bearbeitung erfolgt auf zwei Drehmaschinen in zwei Folgeoperationen. Die Be- und Entladung der Maschinen erfolgt über einen Portallader durch die Ladeluken der Drehmaschine. Zwischen den Bearbeitungsschritten wird das Halbfertigteil vom Roboter gereinigt und gewendet. Das Fertigteil wird vor der Rücklagerung in den Lift in einer Messmaschine vermessen. Das Messprotokoll entscheidet über eine Nacharbeit auf Maschine zwei oder eine Abgabe des Fertigteils in den Liftspeicher.

Entsprechend der Sachnummern werden zwischen den Aufträgen auch die Spannmittel in den Drehmaschinen durch den Roboter ausgewechselt. Fertige Aufträge werden an das ERP-System rückgemeldet.

Das Projektziel einer vollautomatischen Zelle für die Ersatzteilerfertigung ohne manuelle Eingriffe mit Losgröße 1 wurde damit zu 100% erreicht.

## Fazit:

Das „flexible Fertigungssystem“ mit der Drehmaschine ist realisierbar, wenn der Kunde die entsprechende Prozesslandschaft gemeinsam mit PROMOT vorbereitet. Das betrifft die Betriebsmittel (z.B. Vorrichtungen) ebenso wie die Planungs- und Steuerungsprozesse in der Produktion.

In Verbindung mit offenen Systemen für Datenaustausch und Vernetzung ist ein Lastenheft mit klar abgegrenztem Funktionsumfang die beste Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung.

## *Corporate Data*

*Die oberösterreichische Technologieschmiede PROMOT Automation wurde 1980 in Roitham gegründet und hat sich auf die Automatisierung von Werkzeugmaschinen spezialisiert. Das Unternehmen konzentriert sich dabei auf Hersteller und Anwender von Werkzeugmaschinen mit Kompetenz in der Metallzerspanung. Dabei werden intelligente, vollautomatische und wirtschaftlichste Handling Systeme für Werkstücke, Werkzeuge und Paletten angeboten. Mit dem flexiblen Modulbaukastensystem wurden bisher schon mehr als 5.000 Projekte realisiert sowie Werkzeugmaschinen von über 250 verschiedenen Herstellern automatisiert.*

## PROMOT Automation GmbH

Erich-Weickl-Strasse 1, 4661 Roitham am Traunfall, AUSTRIA

**Tel.:** +43 7613 8300-0, **Fax:** +43 7613 8300-100, **Email:** office@promot.at

Ihr Partner für intelligente Automation von Werkzeugmaschinen

Vertrauen Sie auf über 35 Jahre Erfahrung in der Automation von Werkzeugmaschinen