



*Eduard Bachmann
Mitglied der Geschäftsleitung,
Wood Unlimited AG, Biel*

Robotereinsatz in der Produktion - Eine Chance für den Holzbau?

Robotereinsatz in der Produktion - Eine Chance für den Holzbau?

1 Einleitung

Die Verbreitung der Robotertechnologie in der Industrie schreitet gemäss jüngsten Aufzeichnungen der Uno-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) weiter voran. Gemäss ihren Angaben sind derzeit weltweit ca. 720'000 Industrieroboter im Einsatz. Nach wie vor ist der weitaus grösste Teil der Roboter in der Automobilindustrie resp. bei den Zulieferer dieser Industrie zu finden. Es ist aber auch feststellbar, dass die anderen Industriezweige vermehrt auf diese Technologie setzen. Ebenfalls ein klarer Trend geht hin zum Dienstleistungsroboter, also Roboter welche den Menschen im täglichen Leben zur Hand gehen.

Diesen Facts zum Trotz hat der Roboter in der breiten Bevölkerung ein sehr schlechtes Image. Er gilt als "Jobkiller", ist unflexibel, kompliziert zu programmieren und zu bedienen und in mittleren und kleinen Betrieben sowieso nicht wirtschaftlich einsetzbar.

Dass dies nicht unbedingt so sein muss, resp. auf was man bei einer Beschaffung achten muss, soll nachfolgend aufgezeigt werden.

2 Einsatzgebiete von Roboterzellen in KMU-Betrieben der Holzwirtschaft

Wie bereits Eingangs erwähnt wird der Roboter in grossen Massen in der Automobilindustrie eingesetzt. Er wird dort für eine ganz bestimmte Arbeit z.B. Schraubenmontage oder Schweißen eingesetzt. Diese Anlagenstrassen sind 3-schichtig während 7 Tagen pro Woche und 52 Wochen pro Jahr im Einsatz. Eine weitere Tatsache ist, dass der Roboter während der gesamten Laufzeit eines solchen Automodells nie oder nur ganz selten umprogrammiert wird.

Wenn wir zum Vergleich Applikationen in KMU's der übrigen Industrie oder als Beispiel gar die Holzindustrie ansehen, so wird ein Roboter dort kaum mehr als eine halbe Schicht an den gleichen Werkstücken arbeiten. Die Einsatzkriterien und Anforderungen sind somit komplett anders. So spielt die hohe Flexibilität und damit die Programmierung und Steuerung einer solchen Zelle eine ganz zentrale Rolle.

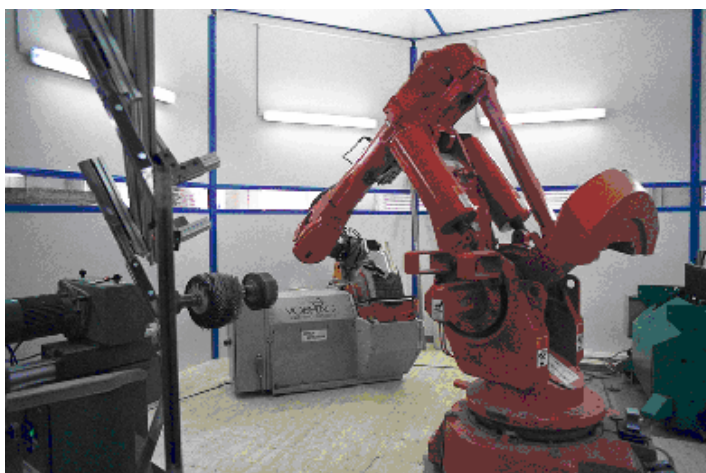


Bild 1: Roboterzelle bei der Möbelfabrik Muotathal (Quelle: Wood Unlimited AG)
 Die Einsatzgebiete von Roboter in der Holzverarbeitung werden nicht nach Anwendungsgebiete wie Holzbau, Möbelindustrie oder Innenausbau unterschieden, sondern nach der Aufgabe, die der Roboter zu verrichten hat.

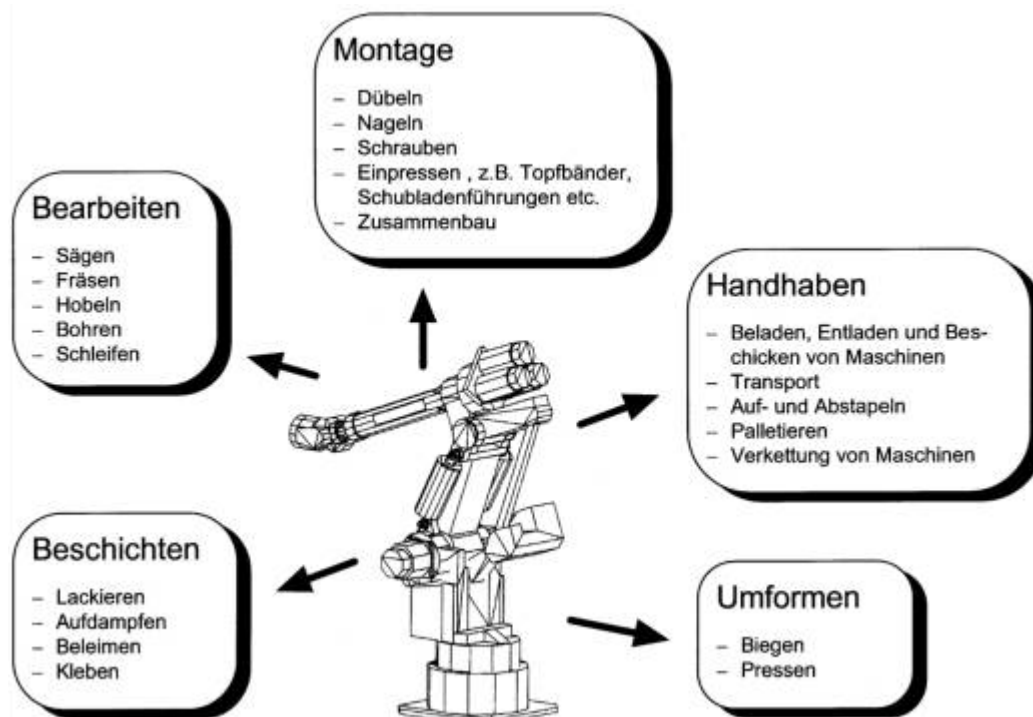


Bild 2: Anwendungsgebiete der Robotertechnologie in der Holzindustrie

2.1 Beispiel aus der Holzwirtschaft

Anhand eines Beispiels aus der Holzwirtschaft soll kurz aufgezeigt werden, was eine Roboterzelle können sollte, damit sie in einem KMU-Betrieb erfolgreich eingesetzt werden kann.

Das Beispiel ist eine automatisch gesteuerte Roboterschleifzelle, welche bei der Möbelfabrik Muotathal in Muotathal steht. Diese Roboterzelle wird zum Schleifen von Massivholzteilen mit 3D Freiformflächen eingesetzt. Die Möbelfabrik Muotathal ist mit 30 Mitarbeitern ein typischer KMU-Betrieb. Sie ist ein reiner Zulieferer für andere Möbelhersteller.

Derselbe Anlagentyp könnte auch in einem Holzbauunternehmen stehen, das Holztreppe fertigt. Geschliffen würden demnach nicht Möbelteile sondern Treppenstufen. Die Anlage würde allerdings wesentlich einfacher punkto Programmierung und Bedienung ausfallen.

2.1.1 Mannlose Fertigung als oberstes Gebot

Ein zentraler Punkt bei der Fertigung mittels Roboter bildet die Möglichkeit mannlos zu produzieren. Dies sollte in jedem Fall die Basis einer Roboterzelle darstellen. Mannlos fertigen bringt dem Betrieb die Möglichkeit Produktionsspitzen zu brechen und kürzeste Lieferzeiten bei höchster Qualität einhalten zu können. Diese mannlose Fertigung bedingt allerdings, dass das Umfeld in der Fertigung entsprechend angepasst werden muss. Einerseits muss der Roboter für diesen Zeitraum über genügend Material verfügen, andererseits muss gewährleistet werden, dass bei einer Störung keine Fehlteile produziert werden resp. keine Kollisionen mit anderen Maschinen entstehen.

Im Beispiel der Möbelfabrik Muotathal war die Forderung des Betriebes, dass die Roboterzelle über einen Zeitraum von mindestens 4h autonom arbeiten kann. Wir haben deshalb eine Lösung entwickelt bei welcher der Roboter die Teile selber von einer Palette nimmt, sie bearbeitet und anschliessend auf einer anderen Palette wieder ablegt. Sämtliche Arbeitsstationen inkl. Greifer sind mit Sensoren ausgerüstet, welche bei einer Störung veranlassen, dass die Anlage still steht. Damit zu einem späteren Zeitpunkt die Bediener resp. das Wartungspersonal nachvollziehen kann, welche Störungen aufgetreten sind und welche Eingriffe durch den Bediener vorgenommen wurden, wird laufend eine Reihe von Parametern aufgezeichnet. Zusätzlich kann über diese Parameter eine Auswertung der produzierten Teile inkl. Programmwechsel und der Produktionszeiten gemacht werden. Es hat sich gezeigt, dass dieses Tool für die Praxis sehr nützlich ist. Bei der letztmaligen Auswertung konnten wir feststellen, dass die Anlage diese 4-stündige autonome Produktionszeit bei weitem übertrifft. Es konnten einzelne Fertigungslose ausfindig gemacht werden, welche länger als eine Schicht (8h) gedauert haben.

Auch bei unserem Treppenbauer könnten die Stufen in einer mannlosen Schicht geschliffen werden.

2.1.2 Angepasste Werkzeuge/Greifer

Im Zusammenhang mit der mannlosen Fertigung steht auch, dass die Werkzeuge und Greifer entsprechend angepasst sein müssen. Wie bereits oben erwähnt bezieht sich dies zum einen auf die Greifer und Werkzeuge im Hinblick auf deren Reaktion bei Störungen, zum anderen müssen sie so ausgelegt sein, dass sie über die Zeit in der mannlos gefertigt wird auch ohne Eingriff arbeiten können. In unserem Beispiel mussten neue Schleifwerkzeuge entwickelt werden, da die herkömmlichen Schleifbänder kaum mehr als eine Stunde im Einsatz sein können und über diese Zeit kein konstantes Schleifergebnis liefern. Diese neuen Werkzeuge ermöglichen es über mehrere tausend Teile mit dem selben Schleifergebnis zu schleifen, ohne dass manuell eingegriffen wird.

2.1.3 Flexible Programmierung

Der entscheidendste Punkt für den wirtschaftlichen Einsatz einer Roboterzelle bildet aber die Programmierung. Sie muss so flexibel wie möglich gestaltet sein, aber Punkto Einfachheit trotzdem durch einen Mitarbeiter aus der Produktion bedient werden können.

In unserem Beispiel werden diese Programme durch einen Mitarbeiter aus der Produktion erstellt, welcher vorher die Werkstücke von Hand geschliffen hat. Für die Erstellung eines Programms für ein komplett neues Teil mit komplexen Abläufen benötigt er inkl. Optimierung des Schleifergebnisses weniger als 3 Stunden. Bei einem weniger schwierigen Teil liegt die Zeit zwischen 1 und 2 Stunden.

Auch wenn bei Treppenstufen jede eine andere Form hat, so müsste nicht jedes Mal ein anderes Programm geschrieben werden. Die Stufen lassen sich parametrisiert als Typ ablegen und somit bei jeder neuen Treppe wieder aufrufen. Es wäre möglich die Stufen in einer bestimmten Reihenfolge abarbeiten zu lassen. D.h. es werden keine Serien von gleichen Stufen benötigt sondern es könnte Treppenweise gearbeitet werden.

2.1.4 Anlagensteuerung

Von der Anlagensteuerung sollte der Anwender im besten Fall gar nichts merken. D.h. sie muss so konzipiert sein, dass der Anwender möglichst keine grösseren Eingriffe vornehmen muss, aber trotzdem absolut flexibel ist.

In unserem Beispiel muss der Anwender lediglich einige Parameter zu den Werkstücken angeben (Abmessungen, Anzahl Teile pro Lage und pro Palette). Alles andere wird vom Roboter in Echtzeit berechnet. Sämtliche Funktionen wie Aufgreifen und Ablegen der Teile, Ein- und Ausschalten von Peripheriegeräten übernimmt der Roboter.

3 Wie muss eine Programmierung/Zellensteuerung aufgebaut sein?

Der richtige Programmaufbau in einer Roboterzelle sieht so aus, dass auf dem Betriebssystem des Roboters eine sogenannte Zellenprogrammierung oder Basisprogrammierung aufgebaut wird. Diese stellt sicher, dass einerseits die ganzen Aggregate in der Zelle inkl. deren Überwachungsmechanismen richtig gesteuert werden und andererseits bildet sie die Grundlage für alle Bewegungen, welche nur einmal programmiert sein müssen (Aufnehmen und Ablegen der Teile, Anfahrwege zu den einzelnen Aggregaten etc.). So muss der Bediener der Anlage schliesslich nur die teilespezifischen Bahnen und Geometriedaten programmieren und dem Roboter mitteilen mit welchen Werkzeugen und Technologiedaten diese abgearbeitet werden sollen. Mit dem Postprozessorlauf werden diese Bahndaten dann in eine vorbereitete Vorlage geschrieben, welche genau zur Zellensteuerung passt. Für diese Programme wird eine Software verwendet, welche zu vergleichen ist mit einer CAM-Software aus dem Bereich der CNC-Maschinen Programmierung. Mit dieser Programmieretechnik ist es möglich unterschiedlichste Teile mit verschiedenen Abläufen innerhalb kürzester Zeit komplett neu zu programmieren.

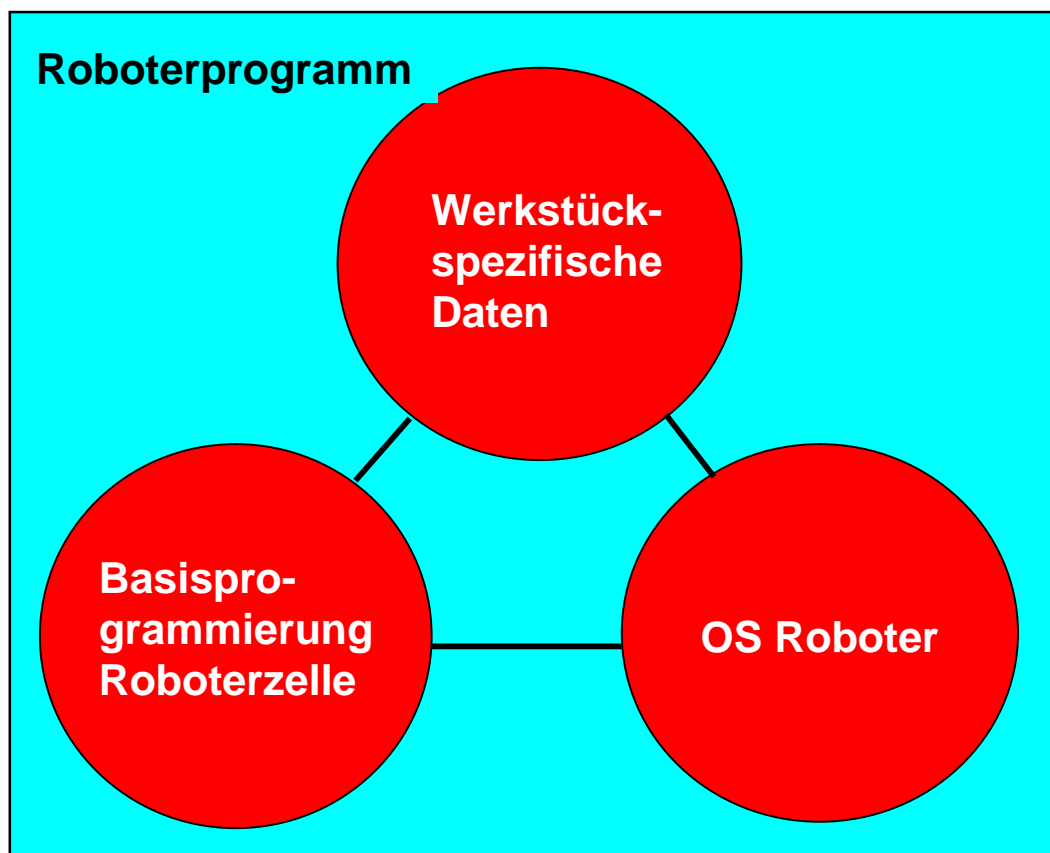


Bild 3:Grafik Programmaufbau Roboterprogramm

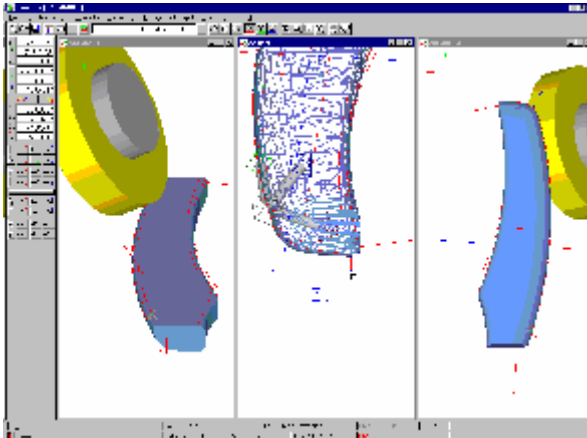


Bild 4: CAM Programmiersystem für Roboter

Diese Basisprogrammierung ist relativ komplex aufgebaut und kann ohne spezielle Programmierkenntnisse nicht selber erstellt werden (Anwender). Beim Kauf einer Roboteranlage sollte darauf geachtet werden, dass diese einen Bestandteil der Lieferung ist. Programmiert wird sie im Normalfall durch den Systemlieferanten. Ist sie entsprechend modular konzipiert, können spätere Anpassungen ohne grossen Eingriff vorgenommen werden. Davon kann auch der Systemlieferant profitieren, kann er sie doch so auch für andere Applikationen verwenden.

4 Schlusswort

Der Roboter ist ein Produktionsmittel wie jedes andere auch. Richtig eingesetzt kann er dem Betrieb helfen Werkstücke wirtschaftlicher zu produzieren. Dies gilt nicht nur für Grossbetriebe sondern speziell auch für KMU's. Es ist jedoch genau darauf zu achten, dass der „richtige“ Systemlieferant gewählt wird und dieser auch über das entsprechende Know-How verfügt. Dies sowohl in der entsprechenden Branche wie auch in den Programmier Techniken. Werden diese Kriterien entsprechend berücksichtigt, so kann der Roboter auch im Holzbau ohne weiteres wirtschaftlich eingesetzt werden.

Wir sind überzeugt, dass in den nächsten Jahren viele KMU's sich mit dieser Technologie beschäftigen werden und dass der Roboter bis in einigen Jahren zur Produktionseinrichtung gehört wie heute die CNC-Maschine.

Biel, 17. März 2003