

Anhang 2 zur Einführung in Motion Control:

Die Stellung der Mechatronik in der Automatisierungstechnik

Quellen:

/1/ SPS/IPC/DRIVES 2006 / Elektrische Automatisierung, Systeme und Komponenten Fachmesse & Kongress 2006, Tagungsband im VDE Verlag Berlin Offenbach Beitrag S.543 ff. "Praktische Erfahrungen beim Einsatz von Mechatronik im Maschinenbau" von C.P. Kuehnl und W. Krabbe, Phoenix Contact GmbH & Co. KG

In der Automatisierungstechnik wird aktuell häufig der Begriff Mechatronik verwendet. Insbesondere werden die Begriffe Motion Control und Mechatronik in engem Zusammenhang benutzt. Das ist dadurch begründet, dass Motion Control - Lösungen fast immer auch mechatronische Baugruppen wie beispielweise spezielle Servoantriebe nutzen.

Was sind mechatronische Baugruppen? Was ist eine mechatronische Sichtweise und welche Beiträge kann der Automatisierungstechniker zur Durchsetzung einer mechatronischen Sichtweise leisten?

- Mechatronik bezeichnet allgemein das synergetische Zusammenwirken der Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik beim Entwurf und der Herstellung industrieller Erzeugnisse sowie bei der Prozessgestaltung.
- Das mechatronische Modul ist eine Baugruppe mit zugehöriger Elektrik, Elektronik, Automatisierungstechnik (Steuer- und Regeltechnik) und auch Software.

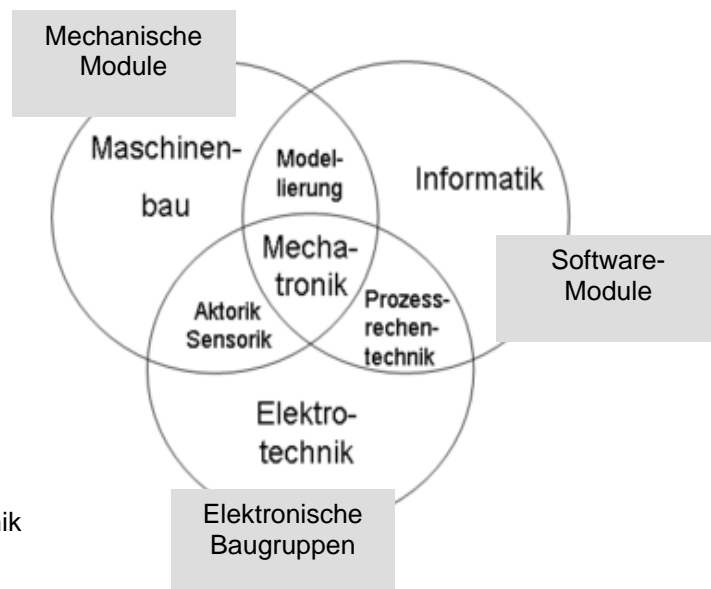


Bild- und Textquelle:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Mechatronik>
(hier durch unterlegte Felder ergänzt)

Mechatronik steht damit zuerst für den fortwährenden Prozess des **Ersatzes** mechanischer Baugruppen durch elektronische bzw. für deren Ergänzung mit elektronischen Modulen. Gerade Servoantriebe und andere Applikationen von Motion Control sind deutliche Beispiele für hochwertige **mechatronische Module**. Deren Bedeutung steigt! Innovationen im Maschinenbau sind heute zuerst bestimmt durch neuartige elektrische und elektronische Komponenten und weniger durch weiterentwickelte mechanische Baugruppen. In seiner Veröffentlichung über Servoantriebe betont M. Schulze den Zusammenhang von Mechatronik und "Intelligenz" mechatronischer Einheiten: "Mechatronik ist.....die Basis für neue, intelligent gesteuerte Produkte mit gesteigerter Funktionalität, höherer Zuverlässigkeit und besserer

Wirtschaftlichkeit." (Zitat aus M. Schulze Elektrische Servoantriebe Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2008 S. 22)

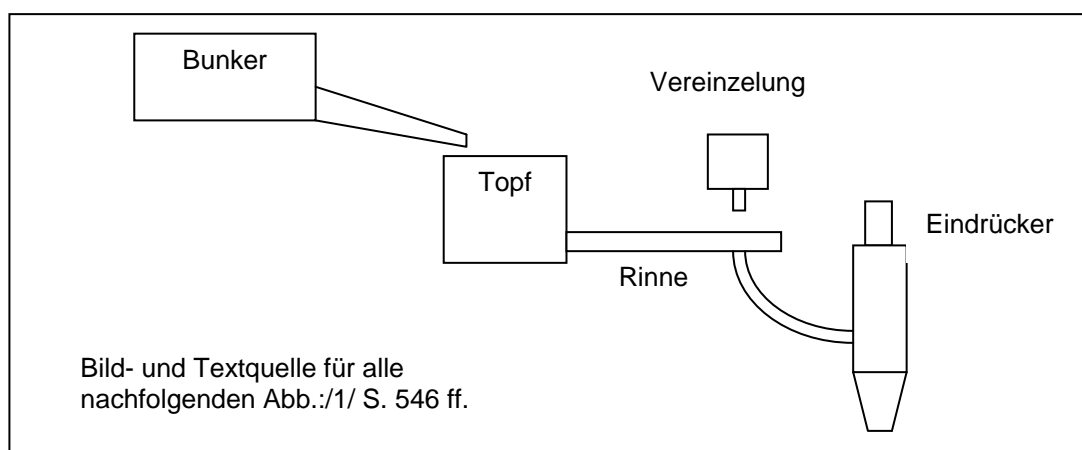
An dieser Stelle soll aber besonders auf den weniger verständlichen Aspekt eines mechatronischen Ansatzes bei der Planung, Konstruktion und Fertigung eingegangen werden:

Ein mechatronischer Ansatz bei der Organisation eines Maschinenbauunternehmens heißt u.a., Maschinen vorrangig **aus standardisierten mechatronischen Modulen** anstelle aus fortwährenden Neukonstruktionen zusammensetzen. Mechatronisches Denken heißt weiter, die Organisation im Unternehmen in Richtung "**Mechatronischer Ablaufoptimierung**" zu gestalten. Das erfordert eine deutlich bessere Zusammenarbeit zwischen den Fachdisziplinen und das gleichzeitige (!) Arbeiten unterschiedlicher Fachleuten quasi "am runden Tisch". Konsequenterweise liefert mechatronisches Denken Ansätze zur Modulbauweise und zur Senkung von Entwicklungszeiten. In der Folge kann dies zur Verbesserung der Qualität und zur Senkung von Kosten führen.

Im Detail erfordert der mechatronische Ansatz im Maschinenbau, Maschinen gemäß ihrer Funktion (!) in mechatronische Module zu zerlegen, dabei möglichst viele firmenintern standardisierte Module vorzuhalten, Neukonstruktionen einzuschränken und die Module flexibel zu gestalten, damit sie in unterschiedlichen Maschinen eingesetzt werden können.

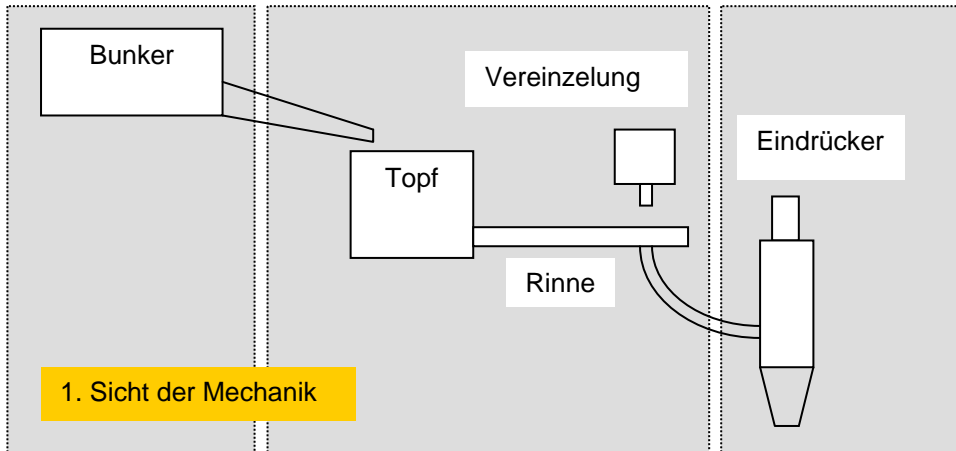
Wie bereits ausgeführt, gehört heute zum mechatronischen Modul neben Elektronik und Leistungselektronik sowie Steuerungs- und Regelungstechnik auch Software. Die Zuordnung von Software erscheint keinesfalls selbstverständlich, ist aber unerlässlich. Ein überzeugendes Beispiel für die Einbindung der Software ist die Ausprägung Component based Automation (CBA) des Systems PROFINET zur Vernetzung von Automatisierungsmodulen. Hier werden Programme von Automatisierungsmodulen "gekapselt", so dass nur ihre Ein- und Ausgangssignale "sichtbar bleiben". Die "Programmkapseln" sind den Modulen zugeordnet und werden bei Bedarf mit einem "Mapping" in das Gesamtprogramm eingebunden.

In /1/ S. 543 ff. findet sich ein überzeugendes Beispiel für eine mechatronische Sichtweise, für Probleme der Modularisierung, der betriebsinternen Standardisierung und Schnittstellengestaltung. Das Beispiel beschreibt den Aufbau zur Zuführung einer Schraube mit Maschinenelementen wie im Bild gezeigt.

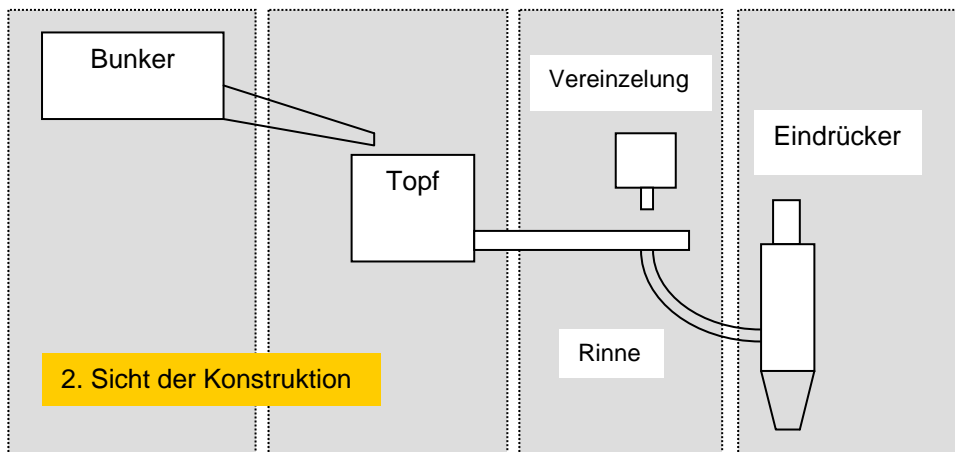


Bei der Automatisierung dieser Aufgabe sind Konstrukteure, Maschinenbauer, Elektroplaner und Softwarefachleute gefordert. Soll diese Anlage in wiederverwendbare mechatronische Module zerlegt werden, so ist unverzichtbar, dass alle genannten Fachgruppen eine einheitliche Sicht auf die Modularisierung entwickeln. Wie in /1/ ausgeführt wird, ist dies nicht von vornherein gegeben.

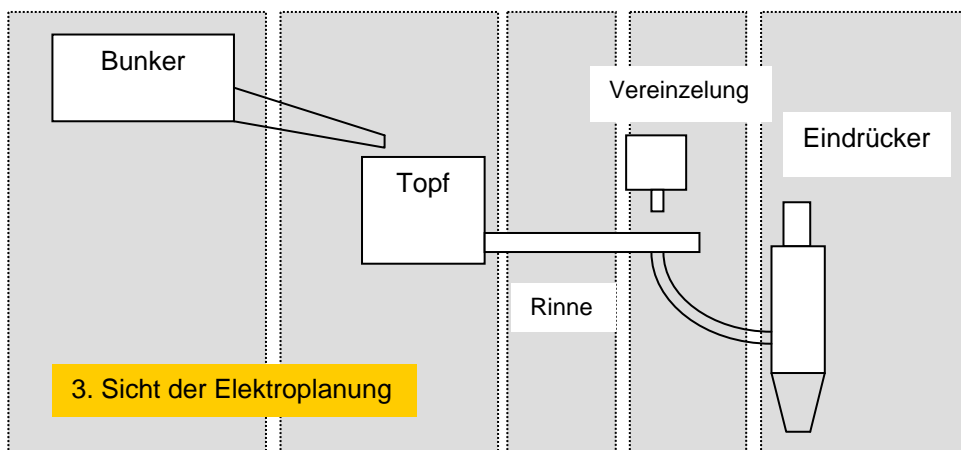
Nachfolgend sind zuerst die angestrebten drei Module aus der Sicht der Mechanik gezeigt. Fördertopf, Zuführrinne und Vereinzlung sind eine räumliche Einheit und deshalb ein Modul. Dagegen ist der räumlich entfernte Eindrücker ein gesondertes Modul.



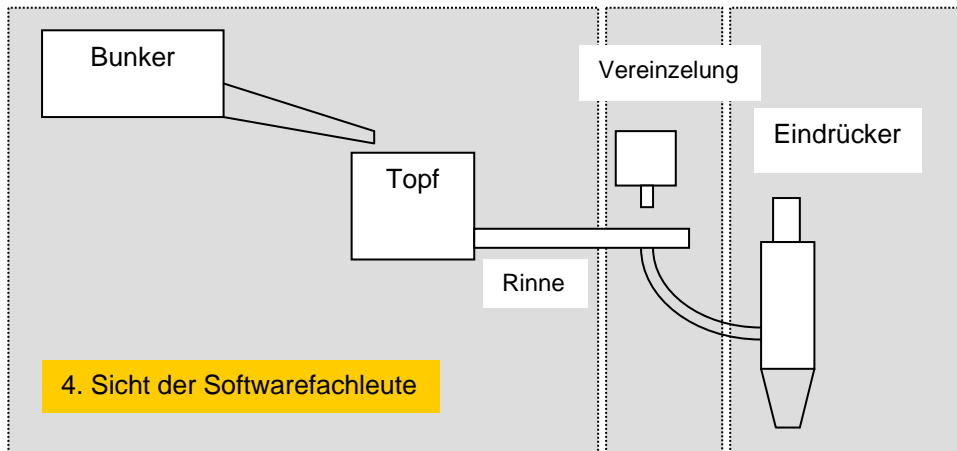
Für die Konstruktion sind Bunker und Fördertopf Zukaufteile und deshalb Module. Rinne und Vereinzlung gehören zusammen und werden deshalb als ein Modul betrachtet. Der Eindrücker ist wiederum ein gesondertes Modul.



Aus der Sicht der Elektroplanung sind alle Elemente eigenständig und können sehr beliebig verknüpft werden.



Bei der Softwareerstellung steht die Steuerung des Materialflusses im Vordergrund. Wegen der gegenseitigen Abhängigkeiten werden Bunker, Fördertopf und Rinne als Einheit und deshalb als Modul betrachtet.



Die Autoren führen in /1/ aus, dass für die Durchsetzung eines mechatronischen Ansatzes zuerst eine **einheitliche Sicht** auf die Einteilung in Module notwendig ist. Nur dann kann z.B. auch parallel entwickelt werden.

Weiter nennen sie folgende Aspekte (/1/ S. 547)

"In vielen Fällen ist eine mechatronische Lösung auch der richtige Ansatz zur Standardisierung. Mechatronik fordert und fördert Standardisierung. Mechatronische Lösungen decken häufig mehrere Anforderungen ab. Der Entwicklungsaufwand ist insgesamt niedriger als bei Einzelentwicklungen.

Die Entscheidung, ob bei einem solchen System mehr Elektronik, Pneumatik oder Mechanik eingesetzt werden soll, ist bei der Fülle der zur Verfügung stehenden Teilsysteme nicht leicht. Zu Beginn einer Entwicklung wird durch ein Team aus Mitarbeitern aller Fachgruppen entschieden, wie ein System entstehen soll: Ist eher eine mechanisch geprägte Lösung anzustreben oder eher eine elektrisch/elektronisch geprägte Lösung."

Und weiter:

"Das Optimum der Arbeitsweise aller Fachgruppen für sich betrachtet ist nicht gleich dem gemeinsamen Optimum!"

Fazit: Mechatronik fordert und fördert eine strukturierte Vorgehensweise und die Zusammenarbeit verschiedener Fachleute.

Der Automatisierungstechniker sollte im Team seinen Beitrag für eine möglichst innovative Lösung leisten!