

Wie viel Modularität braucht die Montage? Zehn Jahre modulare Plattformen für Montageanlagen

Dr. Gerhard Drunk, xpertgate GmbH & Co. KG

Am Anfang stand die Vision: neue Prozessmodule zum Fügen, Prüfen und Handhaben werden bei Produkt- oder Variantenwechsel quasi im Plug and Play-Betrieb ein- und ausgesteckt, sofortige Betriebsbereitschaft inbegriffen. Nicht mehr benötigte Anlagen werden im Lego-Prinzip in neue Anlagen umgebaut. Die einmal angeschafften Module werden so weiterverwendet. Modularisierung und Standardisierung ermöglichen dem Hersteller Produktkostensenkung und verkürzte Projektabwicklungszeiten.

Technisch wurde diese schöne neue Welt der Montagetechnik von mehreren Maschinenbauunternehmen erfolgreich umgesetzt. Als Pionier bei modularen Montageanlagen entwickelte die Firma teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH vor zehn Jahren ihre Plattform TEAMOS und konnten die erste Anlage 1997 in Betrieb nehmen. Andere Anbieter folgten mit ebenfalls interessanten Konzepten. Angesichts tatsächlicher Mehrkosten der Modularisierung sowie einem in der Praxis doch eher selten benötigtem Wechsel von Prozessmodulen reagierte die Kundenseite entgegen ihrer ursprünglichen Forderung jedoch zunächst verhalten. Trotzdem wurden modulare Plattformen für Montageanlagen ein voller Erfolg – allerdings sind die erreichten Vorteile vielfach andere als diejenigen, welche ursprünglich im Fokus standen.

Nach Ihren Erfahrungen mit modularen Plattformen wurden von xpertgate neun führende Montageanlagen-Anbieter befragt. Das Ergebnis dieser mit großer Offenheit geführten Interviews fasst dieser Erfahrungsbericht zusammen. Um zu vergleichbaren Aussagen zu gelangen, konzentrierte sich die zugrunde liegende Recherche auf Lineartransferanlagen mit freiem Werkstückträgerumlauf als dem für modulare Plattformen wichtigsten Anlagentyp.

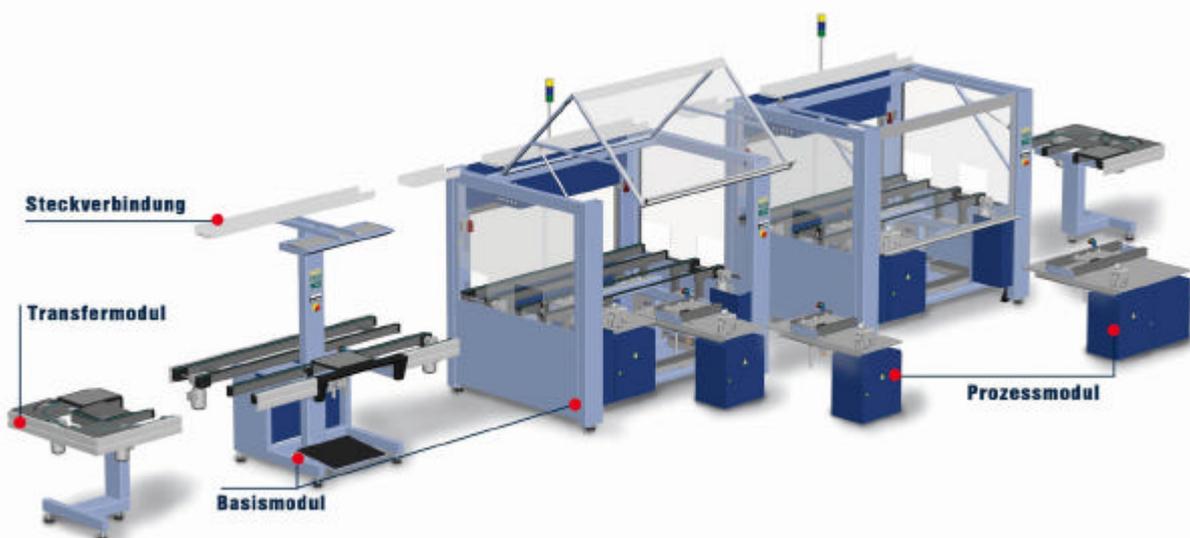


Bild 1

Mit der Plattform TEAMOS läutete die Firma teamtechnik vor zehn Jahren das Zeitalter modularer Montageanlagen ein. (Quelle: teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH)

Variantenflexibilität durch Plug and Play – Technisch umgesetzt aber selten benötigt

Ursprünglich stand der steckerkompatible Austausch von Prozessmodulen zur Montage zusätzlicher Varianten oder gänzlich neuer Produkte als Zielsetzung im Vordergrund. Neben der teamtechnik GmbH mit der Plattform TEAMOS haben z. B. die Schweizer Firmen Feintool Automation AG mit der Plattform Modutec und Paro AG mit der Plattform MT 01 die Idee des Plug and Play konsequent realisiert. Tatsächlich wird diese Art der Modularität nach Schätzung der Hersteller jedoch in nur ca. 10–20 % der Einsatzfälle benötigt. Herr Erik Poulsen, Director Marketing & Sales bei der Ismeca Europe Automation SA sieht den Bedarf am ehesten noch in den schnelllebigsten Elektronik- und Konsumgüter-Branchen. Bei den dort vorherrschenden kurzen Produktlebenszyklen kommen die Vorteile der Variantenflexibilität durchaus zur Geltung.

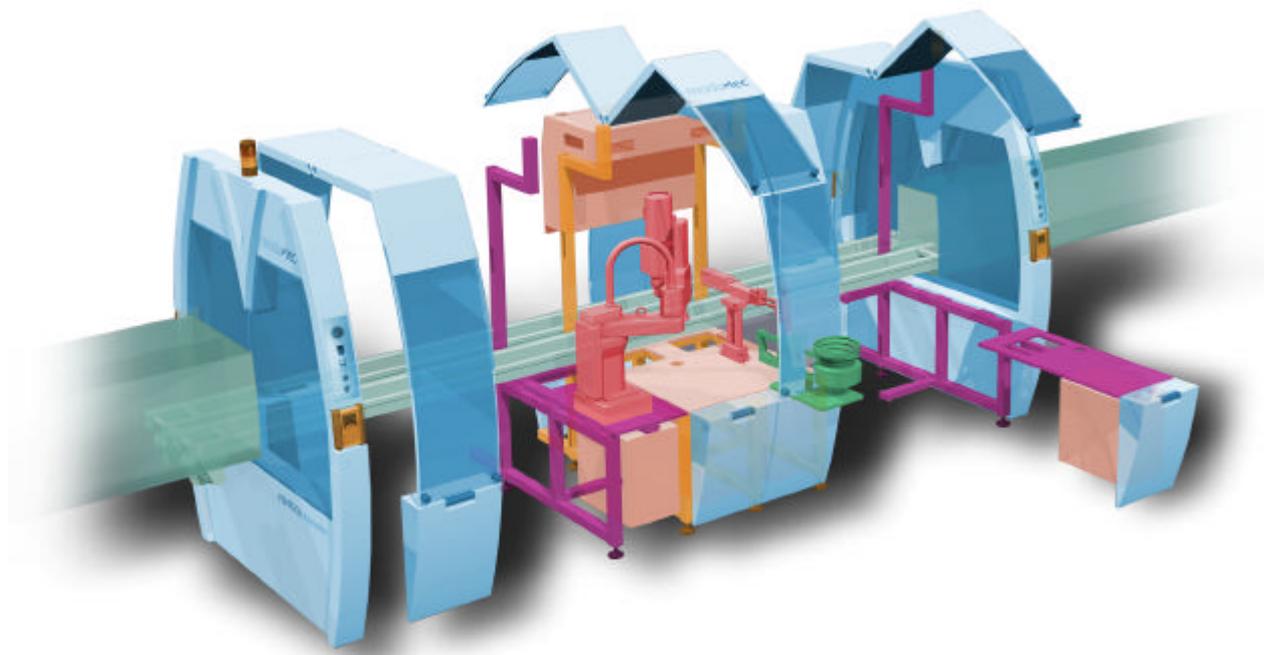


Bild 2

Mit der Anlagenplattform Modutec realisierte Feintool Automation vermutlich das Konzept mit der größten Modularisierungstiefe am Markt. Stationen können einzeln ergänzt werden und die Prozessmodule sind dank einer eigenen Steuerung autonom. (Quelle: Feintool Automation AG)

In den wichtigen Branchen der Automobilzulieferindustrie und der Medizintechnik sind derartige kurzfristige Änderungen dagegen selten. Ein Prozessmodulwechsel während der Produktlaufzeit würde hier einen neuen Prozessfähigkeitsnachweis erfordern und wird daher möglichst vermieden. Ein hohes Maß an Modularisierung führt darüber hinaus zu Mehrkosten, die der Anlagenbetreiber ohne Not nicht übernimmt.

Herr Manfred Dietrich, Chief Technology Officer der Feintool Automation Division, sieht den Markt für hochmodulare Anlagen, deren autonome Prozessmodule jeweils mit einer eigenen Steuerung ausgerüstet sind, wie folgt: „Der Markt ist in gewissem Umfang vorhanden, diese Anlagenkonzepte haben sich jedoch aus Kostengründen in der Breite nicht durchgesetzt.“ Als genereller Trend wird die

Modularisierungstiefe von der Stationsebene auf die Zellenebene mit einer größeren Anzahl von Stationen zurückverlagert. Statt Plug and Play von Prozessmodulen mit eigener Steuerung reicht in den meisten Fällen auch die Ausbaubarkeit der Prozessmodule über einheitliche mechanische Schnittstellen.

So bietet Feintool Automation jetzt neben seinem hochmodularen Modutec comfort auch die Varianten Modutec classic mit zentraler Steuerung und modularer Mechanik sowie Modutec basic mit fixem Aufbau innerhalb der Zelle an. Die Karl Utz Sondermaschinen GmbH (USK) ergänzte ihre hochmodulare Anlagenplattform System 21 um die erstmals auf der Automatica 2006 vorgestellte kostenoptimierte Plattform MOMOSYS mit bis zu 12 variabel segmentierbaren Prozessträgern in einer Montagezelle.

Vom Handarbeitsplatz zur Vollautomatisierung und wieder zurück – Stückzahl-Flexibilität durch Automatisierungsgrad-Anpassung

„Stückzahlgerechtes Investieren ist gefragt“ weiß Herr Wolfgang Enger, Leiter Vertrieb und Projektierung bei der USK. Heute ist die Stückzahl-Flexibilität von Montageanlagen über den gesamten Produktlebenszyklus die wichtigste Herausforderung für Anlagenbetreiber und Maschinenbau. Anpassungsbedarf besteht während des Hochlaufs der Serienproduktion, bei Absatzsteigerungen sowie bei schwankenden Absatzzahlen und schließlich beim Produktauslauf mit dem Übergang zur Ersatzteilerfertigung.

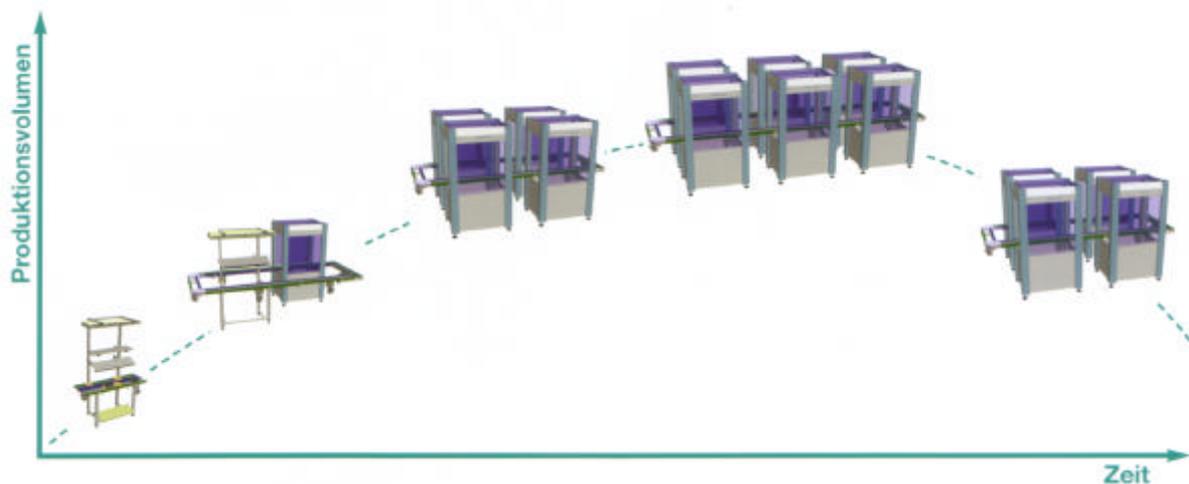


Bild 3
Stückzahlflexibilität über den Produkt-Lebenszyklus mittels Durchgängigkeit vom Handarbeitsplatz bis zur Vollautomatisierung, wie hier von der Firma PARO dargestellt, hat sich als wichtigste Herausforderung und Chance von Montageplattformen herausgestellt. (Quelle: PARO AG)

Für geringe Stückzahlen sind manuelle oder halbautomatische Arbeitsplätze die wirtschaftlichste Lösung, bei sehr hohen Stückzahlen vollautomatische Anlagen. Dazwischen liegen hybride Anlagen mit der Kombination von manuellen und automatischen Stationen voll im Trend. Für die Montagetechnik lautet eine zentrale Anforderung deshalb: Flexibilität beim Automatisierungsgrad.

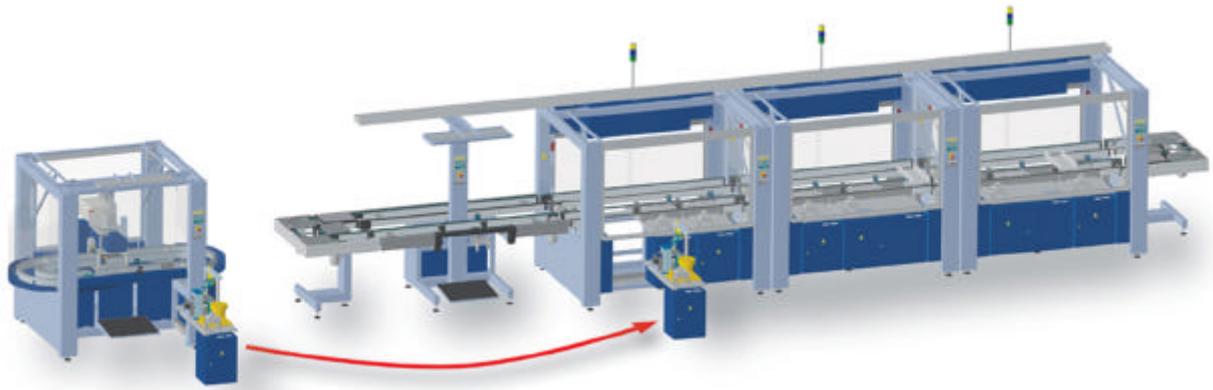


Bild 4

Für die Anlagenplattform TEAMOS bietet der Modularisierungs-Pionier teamtechnik jetzt auch eine Stand-alone-Zelle als Handarbeitsplatz an. Bei steigender Stückzahl ziehen die Prozessmodule einfach vom Handarbeitsplatz zur vollautomatischen Linie um. (Quelle: teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH)

Hier kann die Modularität auf andere Weise ihre Stärke ausspielen: Prozessmodule mit z. B. einer Pressenstation können je nach Kapazitäts-Bedarf in einen Handarbeitsplatz, einen halbautomatischen Arbeitsplatz oder eine vollautomatische anlagenintegrierte Station eingebaut werden. Die Realisierung durchgängiger Anlagenkonzepte für manuelle, halbautomatische und vollautomatische Stationen sind dementsprechend zurzeit ein Entwicklungsschwerpunkt des Montageanlagenbaus. So stellte die Firma teamtechnik kürzlich kompatible Stand-alone-Zellen und manuelle Arbeitsplätze für TEAMOS-Prozessmodule vor.

Projektlaufzeiten deutlich reduziert – Lieferzeiten ohne Anlagenplattformen heute kaum noch einzuhalten

Eine Verkürzung der Projektabwicklungszeit um 20–25 % wurde laut Herrn Stefan Roskopf, Geschäftsführer der Firma teamtechnik, durch die Einführung der modularen Anlagenplattform TEAMOS erreicht. Herr Jean-Francois Bauer von der Mikron SA nennt sogar eine Durchlaufzeitverkürzung durch Modularisierung von 50 % über einen Zeitraum von acht Jahren. Viele Anbieter halten die verkürzten Lieferzeitvorgaben der Kunden überhaupt nur noch mit Anlagenplattformen für erfüllbar.

Möglich wird die Lieferzeitverkürzung einerseits durch die unabhängige Montage und Inbetriebnahme von Grundmaschine sowie Prozessmodulen dank Modularisierung. Andererseits erlaubt die Standardisierung eine Serienfertigung von Grundmaschinen-Teilen vorab.



Bild 5
Montage und Inbetriebnahme eines Prozessmoduls erfolgen im Montagebock parallel zum Aufbau der Grundmaschine. So wird die Projektabwicklungszeit deutlich reduziert.
(Quelle: teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH)



Bild 6
Steckbare Prozessmodule werden mit dem Hubwagen ausgewechselt. So realisiert teamtechnik bei TEAMOS Plug and Play.
(Quelle: teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH)

Produktkostensenkung Fehlanzeige – Zentrale Herausforderung zur Wettbewerbsfähigkeit bleibt ungelöst

Modularisierung allein spart kein Geld, sondern verursacht zunächst Mehrkosten – hier sind sich alle Anbieter einig. Bei einer konsequenten Modularisierung auf Ebene autonomer Prozesseinheiten, die jeweils mit Steuerung, Schaltschrank, Pneumatik-Ventilinsel etc. sowie steckbaren Schnittstellen ausgestattet sind, fallen sogar erhebliche Mehrkosten an. Herr Manfred Dietrich von Feintool Automation beziffert die Mehrkosten für eine derartige Vollmodularisierung auf 20–25 % gegenüber einer konventionellen Bauweise.

So spart die Modularisierung selbst keine Kosten, sie schafft jedoch die Voraussetzungen zur Standardisierung – und hieraus wiederum ergeben sich Einsparungspotentiale. Durch kostenoptimierte Konstruktion und projektübergreifende Kleinserienfertigung der Grundmaschine konnten viele Anbieter Produktkostensenkungen erzielen. Allerdings gibt Herr Stefan Roßkopf von Teamtechnik zu bedenken, dass nur ca. 20 % der Anlagenkosten auf die Grundmaschine entfallen und 80 % auf die Prozessmodule. Die Einspareffekte über die Grundmaschine wirken sich damit auf die Anlagenkosten nur geringfügig aus, ohne die Realisierung von Wiederholeffekten bei den Prozessmodulen ist somit kein Durchbruch in Bezug auf die Anlagenkosten zu erreichen.

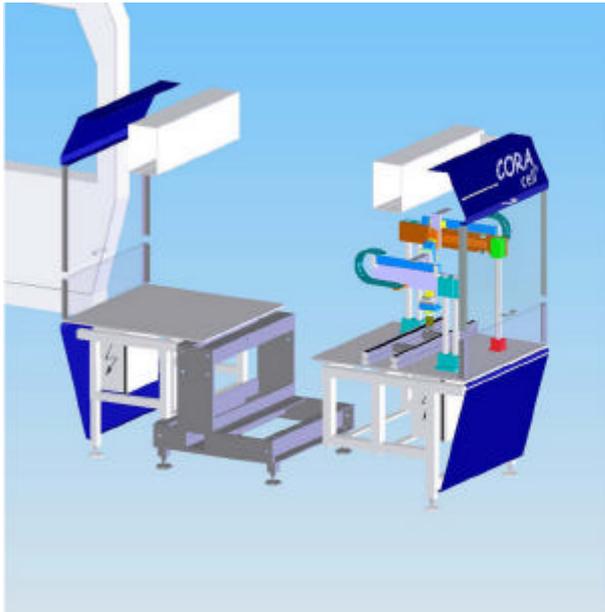


Bild 7:

Bei der Plattform CORACell setzt ZBV-AUTOMATION auf kostenbewusste Modularisierung. Der Prozessmodul-Wechsel erfolgt durch den Ausbau der Grundplatten mit dem daran befestigten Schaltschrank, Steuerung und Bedienung sind zentral je Zelle.

(Quelle: ZBV-AUTOMATION Berse + Elsas GmbH)

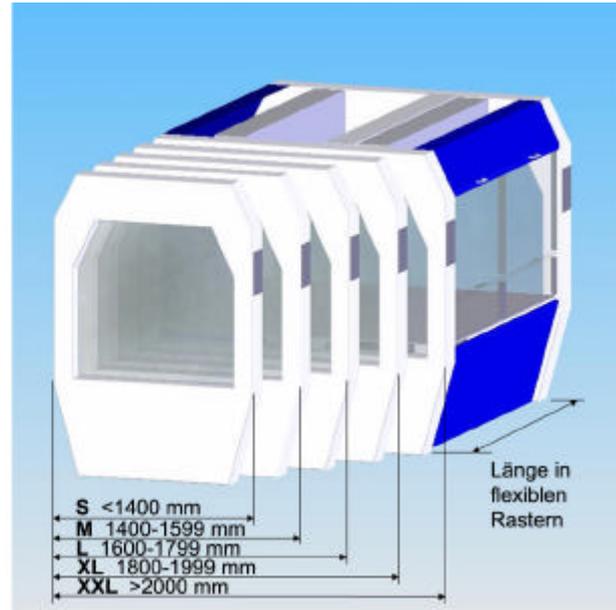


Bild 8:

Auf nach Breite und Länge fein abgestufte Zellengrößen setzt ZBV-Automation bei der CORACell als kostengünstige Alternative zur modularen Erweiterung um Einzelstationen.

(Quelle: ZBV-AUTOMATION Berse + Elsas GmbH)

Der Trend bei Anlagenplattformen geht aus Kostengründen zu einer abgespeckten Modulausstattung und ausbaubaren statt steckbaren Prozessmodulen. Ein weiterer Trend ist das abgestufte Angebot von Standardzellen zur Integration einer größeren Anzahl von Stationen in eine Zelle. Die Firmen ZBV-Automation Berse + Elsas GmbH mit ihrer Plattform CORACell sowie die Preh GmbH, Geschäftsbereich Engineering mit ihrer Plattform PrehCell beispielsweise verzichten deshalb bewusst auf steckbare Prozessmodule und bieten ein abgestuftes Programm unterschiedlicher Typen und Größen von Standardzellen an. Herr Michael Berse, Geschäftsführer von ZBV, beziffert den Anteil gebauter Montageanlagen mit Standardzellen bei ZBV auf bereits 50 %. Herr Klaus Rüster, Vertriebsleiter von Preh Engineering betont die verkürzten Lieferzeiten und die positive Reaktion der Kunden auf ein aufgeräumtes und sauberes Anlagenbild durch Standardzellen. Kostenersparnisse erreicht Preh über eine Standardisierung z. B. von Stopper- und Indexierstationen oder Software-Modulen.

Fazit und Ausblick

Modulare Plattformen haben sich einen hohen Marktanteil bei Montageanlagen erobert. Die Firma teamtechnik baut heute ca. 70–80 % ihrer Längstransfer-Montageanlagen auf Basis der TEAMOS-Plattform, ca. 90 Anlagen wurden bisher gebaut. Sogar zu 100 % setzt die Firma Mikron auf ihre Anlagenplattform G05. Der wirtschaftliche Erfolg beider Firmen spricht nicht nur für die Unternehmen, sondern auch für die Produktstrategie der Anlagenplattformen. Der einzige große Anbieter, von dem bisher keine modulare Anlagenplattform am Markt bekannt ist, schrieb mit seinen Montageanlagenbau in letzter Zeit rote Zahlen – Zufall oder Ursache?

Vorteile modularer Montageanlagen-Plattformen

- **Stückzahl-Flexibilität durch Automatisierungsgrad-Anpassung:**
Prozessmodule können gleichermaßen in manuelle, teilautomatisierte oder vollautomatische Arbeitsplätze bzw. Maschinen eingebaut werden
- **Reduzierung der Projektentwicklungszeit:**
durch Serienfertigung der Grundmaschine sowie parallele Montage und Inbetriebnahme von Grundmaschine und Prozessmodulen
- **Ansprechendes Design:**
Standardisierung erlaubt höheren Einmalaufwand für optimale Gestaltung
- **Zuverlässigkeit und Stabilität im Betrieb**
Hohe Zuverlässigkeit der Grundmaschine durch Wiederverwendung bewährter Konstruktionen
- **International einheitliches Maschinenkonzept**
für manuelle, halbautomatische und vollautomatische Stationen
- **Einheitliches Bedienkonzept**
über alle Stationen einer Anlage
- **Einheitliches Sicherheitskonzept**
über alle Stationen einer Anlage

Ungelöst bleibt trotz modularer Anlagenplattformen das momentan größte Problem für die Wettbewerbsfähigkeit des Sondermaschinenbaus, nämlich die Produktkostensenkung. Trotz voller Orderbücher bleibt bei vielen Anbietern angesichts hoher Projektrisiken und hohem Kostendruck unterm Strich viel Arbeit, aber kein zufrieden stellender Gewinn übrig. Der Weg zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit geht hier über kostenoptimierte technische Lösungen, Wiederholeffekte im Engineering und Reduzierung vermeidbarer Fehlerkosten.

Befragte Unternehmen:

- Feintool Automation AG, CH-3270 Aarberg/Schweiz
- Ismecca Europe Automation SA, CH-2301 La Chaux-de-Fonds/Schweiz
- Komax Systems AG, CH-6343 Rotkreuz/ Schweiz
- Mikron SA Boudry, CH-2017 Boudry/Schweiz
- Paro AG, CH-4553 Subingen/Schweiz
- Preh GmbH Geschäftsbereich Engineering, D-97616 Bad Neustadt a. d. Saale
- teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH, D-71691 Freiberg
- USK Karl Utz Sondermaschinen GmbH, D-09212 Limbach-Oberfrohna
- ZBV-AUTOMATION Berse + Elsas GmbH, D-53842 Troisdorf

Über xpertgate:

Geschäftstätigkeit:

- Geschäftsbereich Online-Medien: Wissens-Portal für Fabrikautomation www.xpertgate.de
Online-Fachzeitschrift für Fabrikautomation Automation-online
- Geschäftsbereich Unternehmensberatung: Produktkostensenkung im Sondermaschinenbau

Kontakt:

- Adresse: xpertgate GmbH & Co. KG | L 13, 9 | D-68161 Mannheim
- Ansprechpartner: Dr. Gerhard Drunk, Geschäftsführer | Tel.: +49(0)621-17828963 | Fax: +49(0)621-17828967