



## Firmenbesuch bei KOMAX AG, Dierikon anlässlich der Mitgliederversammlung vom 15. April 2005

### Die Firma "Komax"

Einführung von Herrn Dominik Slappnig (Public Relations)

Herr Slappnig nimmt sich die Zeit, uns **SEINE** Firma zu präsentieren. Komax hat am heutigen Tag die Übernahme der Ismeca Automation mit Sitz in La Chaux de Fonds bekannt gegeben. Als Verantwortlicher für Public Relations wurde ihm damit verständlicherweise die Prioritätenliste des Tages etwas auf den Kopf gestellt. Die GST bedauert diese Koinzidenz und dankt ihm umso mehr für den trotzdem sehr aufschlussreichen und interessanten Vortrag.

Komax versteht sich als **Weltmarktführer im Bereich der Kabelverarbeitung und der (Kabel-)Montage-automation**. Um dies zu bleiben, werden 9% vom Umsatz in F&E investiert. Die Innovationskraft der Firma lässt sich wohl sehr gut daran erkennen, dass 60% der Produkte weinger als 3 Jahre alt sind.

Die **Geschichte der Firma**: (<http://www.komax.ch/index/history.htm>) begann 1975 mit der Gründung durch Max Koch. Bereits 1982 wurde dann der erste Crimpvollautomat geliefert und heute will sich Komax mit der Übernahme von Ismeca ein Standbein im Medizinalbereich erschliessen. (<http://www.komax.ch/index/news-ch.htm/news-volltext?id=17817>)

**Kerntechnologien der Komax** sind die Kabelverarbeitung und die Montageautomation, wo Mechatronik und Robotik eine wichtige Rolle spielen. Die Informatik in den Produkten gewinnt immer mehr an Bedeutung, insbesondere zählt Komax darauf, dass gerade die Software einen wichtige Anteil zum Kopierschutz liefert. Die **Crimp-Technologie** dient neben dem Kontakt auch zur Verstärkung der Anschlussstellen.

Das **Spektrum der Produkte** erstreckt sich von "einfachen" Basis-Moduln (<http://www.komax.ch/index/product-groups/machine-modules.htm>) bis hin zu komplexen "Pick-and-Place--Automaten" für die flexible Fertigung unterschiedlichster Anschlüsse für einen ganzen Kabelbaum in einem einzigen Arbeitsgang. ([http://www.komax.ch/index/system\\_business/lambda9100.htm](http://www.komax.ch/index/system_business/lambda9100.htm)). Ziel ist es, mit diesen Produkten die **ständig wachsenden Anforderungen an Produktivität und Qualität** ("Kunden fordern von uns 6 $\sigma$  !") gerade im Automobilbau und im Medizinalbereich zu erfüllen. Mit der gleichzeitigen Ausrichtung auf hohe Konstanz und Flexibilität über das gesamte Spektrum stellen die Produkte der Firma nicht zuletzt eine unmittelbare Konkurrenz für Arbeitskräfte in Billiglohnländern dar.

Der **Umsatz** hat sich in den letzten Jahren konstant nach oben entwickelt, wobei die Firma je eine Delle in den Jahren 2000 und 2004 hinnehmen musste - es wurde aber immer mit Gewinn gearbeitet ! Mit einer beneidenswerten **Eigenkapitalquote** von 69% ist die Firma unabhängig von 'den Banken' - Slappnig: "wir können 'zufrieden' sein..."

Der für Komax zur Zeit wichtigste **Markt** (Automobilbau) hängt in Bezug auf die Produkte der Firma nicht so sehr von der Anzahl an verkauften Neuwagen ab - viel mehr von der stetig zunehmenden Elektronik im Fahrzeug selbst. Trotzdem werden neue Märkte und Anwendungen gesucht und erschlossen. Zur Zeit stehen Med-Tech und Photovoltaik im Vordergrund. Mit dem hohen Erdölpreis ist die Photovoltaik heute ein gutes Geschäft.

Die **strategischen Ziele** der Firma im Bereich Technologie sind der **Ausbau des Anlagegeschäfts** ("weil wir im Standardbereich bereits Weltmarktführer sind") und die (Weiter-)Entwicklung von **Automaten für verdrehte Kabel**. Im Bereich der (geographischen) Märkte konzentriert sich Komax auf die USA, wo praktisch noch keine Automaten für verdrehte Kabel stehen, und natürlich China.

**Allgemein** will die Firma ihre **Technologieführerschaft behaupten**, um damit weiterhin eine überdurchschnittliche Profitabilität zu gewährleisten.

Für den reinen Informationstransport sieht Komax bei ihren Kunden eine (noch ?) eher verhaltene Entwicklung Richtung **Lichtwellenleiter**.



## Produktentwicklung bei Komax

Herr Claudio Meisser, Leiter F&E

### "Erfolgreich Innovationen entwickeln heisst, verstehen was der Kunde will"

Mit diesem markigen Satz leitet Herr Meisser sein Feuerwerk an Informationen über den Bereich Forschung und Entwicklung bei Komax ein.

Komax stellt ausschliesslich Kabel-verarbeitende Maschinen/Automaten her - "wir stellen keine Kabel her !".

Zur **Bedeutung der Verkabelung im Auto**: Bei einem 7er-BMW machen die Kabel ein Gewicht von bis zu 70kg aus ! Als Folge der vielen Optionen und Spezialitäten innerhalb der gleichen Modellreihe ist praktisch in keinem Auto die Verkabelung gleich wie in einem anderen - dabei kommen oft auch verschiedenste Verkabelungskonzepte zur Anwendung (Chaos ?). Komax zielt deshalb auch nicht direkt auf die Herstellung von Kabelbäumen und konzentriert sich hauptsächlich auf die Verarbeitung von einzelnen Leitungen und deren Anschlüsse. Kabel werden heute wo immer möglich auch nicht mehr "auf Halde" produziert. Trotzdem werden die Automaten von Komax heute (noch ?) vorwiegend in Billiglohnländern (Marokko, Osteuropa...) eingesetzt, was zu langen Transportwegen führt. Grössere Staus und Probleme mit Zollformalitäten bringen die Produktion in der Autoindustrie nach wenigen Stunden bereits in Schwierigkeiten; spätestens nach 2 Tagen ganz zum Erliegen ! Das eigentliche Ziel wird wohl sein: näher zu den Produktionsstrassen mit den Kabelverarbeitungsautomaten.

Dass die Produkte der Komax in der **Flugzeugindustrie** bisher nicht (seltener ?) eingesetzt werden, hängt mit den speziellen Herstellungsprozessen für die Kabel und den Vorschriften über deren Handling bis zum Einbau zusammen. So sind in einem Flugzeug praktisch alle Kabel mittels Laser beschriftet, um die Identifikation bis hin zum Einbauort, -Datum und -Personal sicherzustellen. In den Automaten von Komax ist die Beschriftung der Kabel bisher nur mit Inkjet und anschliessender UV-Härtung vorgesehen.

Für die **Datenkommunikation im Fahrzeug** werden heute die folgenden, auf Kupferleiter basierenden Feldbusnetze eingesetzt - zT. auch in der Form von Flachleitern (zB. im Dachhimmel einzelner Modelle - Meisser: "der Trend läuft nicht in dieser Richtung"):

### Kupferkabel-basierende Feldbus-Standards im Fahrzeug

Name	Kürzel	Durchsatz	Internet
Local Interconnect Network	LIN	20 kBit	<a href="http://www.computerbase.de/lexikon/LIN-Bus">http://www.computerbase.de/lexikon/LIN-Bus</a>
Controller Area Network	CAN-A	125 kBit	<a href="http://www.computerbase.de/lexikon/Controller_Area_Network">www.computerbase.de/lexikon/Controller_Area_Network</a>
	CAN-B	500 kBit	

Eine gute Zukunft prophezeit Herr Meisser dem Standard IEEE-1394 (Firewire). Trotz zunehmendem Einsatz der "Bus"-Technik für die Datenkommunikation im Fahrzeug wird das künftige Auto immer noch mehr Kupferleitungen benötigen, da die Zahl der Elektronik-Bauteile im Auto weiter stark zunehmen wird. Herr Meisser geht davon aus, dass die Zahl der Kabel-Anschlüsse im Fahrzeug jährlich weiterhin um ca. 5% wachsen wird. Diese Zahl ist es auch, die für Koax von Bedeutung ist. Im Gegensatz dazu ist der Kabelhersteller an der Länge und der Autobauer am Gewicht der Kabel interessiert. Herr Meisser begründet seine Aussage auch damit, dass

### Lichtleiter-basierende Feldbus-Standards im Fahrzeug

Name	Kürzel	Durchsatz	Internet
Domestic Digital Bus	D2B	5.2 MBit	<a href="http://www.mercedestechstore.com/pdfs/507%20Systems%20I/507%20HO%20D2B%20(ICC)%2010-30-02.pdf">www.mercedestechstore.com/pdfs/507%20Systems%20I/507%20HO%20D2B%20(ICC)%2010-30-02.pdf</a>
Byteflight (BMW)		10 MBit	<a href="http://www.byteflight.com/whitepaper/index.html">www.byteflight.com/whitepaper/index.html</a>
Media Orientated Systems Transport	MOST	500 kBit	<a href="http://www.interfacebus.com/Design_Connector_Automotive.html">www.interfacebus.com/Design_Connector_Automotive.html</a>



die Zahl der **autonomen Rechner im Auto** (Motorensteuerungen, GPS, "Jubeltronic"... ) eine Inflation erlebt und noch erleben wird. Komax geht davon aus, dass sich gerade in diesem Bereich zunehmend auch die komplexen **Pick-and-Place-Automaten** durchsetzen werden (viele kurze Kabel und damit viele Anschlussstellen).

Der Vorteil von **Lichtleiter-basierenden Datennetzen** liegt in erster Linie bei der Lösung des "Potentialproblems" (Schleichströme etc.) ...und natürlich beim höheren Durchsatz:

Die **Entwicklungsteams** sind bei Komax typischerweise interdisziplinär (dh. aus Mechanikern bzw. Maschinen-, Elektronik- und Softwareingenieuren) zusammengesetzt. In der vertikalen Organisation der Projekt-Teams steht jeweils das Produkte-Denken ("Anwendung") und in der horizontalen das Plattform-Denken ("Werkzeug") im Vordergrund. Plattformen mit den standardisierten Basismodulen dienen mitunter auch der Integration der verschiedenen Teams insbesondere sind sie aber wichtige Pfeiler des firmeninternen Knowhows.

Komax verfügt heute über ein sehr umfassendes **modulares 'Bauteile'-Sortiment in Hard- und Software**, mit dem sich die Montage-Automaten und -Systeme äusserst flexibel und effizient auf spezifische Kundenwünsche angepasst "zusammensetzen" lassen. Konzept und Modularität erinnern in vielem an die in der Decolletage-Industrie gängigen, zum Teil hochkomplexen funktionsorientierten Standards für die Uhrenindustrie ("Grande Complication" bei IWC !).

Mit **TopWin** hat Komax auf der Basis einer Windows/IndustriePC-Plattform einen zwar sehr aufwändigen aber einheitlichen und universell anwendbaren Standard für die Bedienungsoberfläche über das gesamte Spektrum ihrer Produkte entwickelt. Mit **TopNet** wird zudem ein übergeordnetes Auftrags- Verwaltungs- und Steuerungssystem angeboten. Wichtiges Kernstück für die Integration insbesondere der verschiedenen Software-Module ist der **WPCS** (Wire Processing Communication Standard); ein Kommunikationsstandard der in seinen Funktionen dem SEMI-Standard aus der Halbleiterindustrie (www.semi.org) ähnlich ist.

Auf **Feldbus-Ebene** setzt Komax auf EtherCAT (www.ethercat.org). Über einen "quasi"Broadcast-Mechanismus werden damit Hardware-Module erfolgreich bis hinunter in den unteren  $\mu$ -Sekundenbereich synchronisiert. Herr Meisser konnte dies während der Führung durch die Firma an einem Kabelverarbeitungssystem (Lambda 9100 ?) eindrücklich demonstrieren !

Auf Controller-Ebene (Realtime) wird eine ebenfalls standardisierte Plattform auf der Basis der CPU2000 und einer Java-basierenden Echtzeit-Programmierungsumgebung zur Steuerung der Antriebe verwendet. Dabei werden praktisch keine Schrittmotoren eingesetzt, da diese keine Überbeanspruchung ermöglichen wie dies zB. bei Schneidzyklen über kurze Zeit nötig ist. Mit einem impliziten Verweis auf seine militärische Vergangenheit beantwortet Herr Meisser eine Frage: **Prints machen wir nicht selber - wir läuten sie nur selber aus bis zum geht-nicht-mehr.**

**Entwicklungswerkzeuge für Hard- und Software** werden nach Möglichkeit (insbesondere im Realtime-Bereich) standardisiert eingesetzt. Herr Staubli betont aber, dass ein lehrbuchmässiges Vorgehen gerade bei der Entwicklung von neuen Mechatronik-Bauteilen oft nicht möglich ist. In solchen Fällen werden die Module zunächst einmal zum Funktionieren gebracht. Erst dann folgt ein Bottom-up-Zyklus zur Integration in die Entwicklungsumgebung (Rational/RUP bzw. UML) im Sinne eines "reverse Engineering". In der Motorsteuerung verwendet Komax praktisch keine analogen Regler (PID uä.) - Hochfahrampen werden mit mehreren Stützstellen digital ausgegeben (Prozess-Synchronisation bei mehreren laufenden Programmen !).

Die **Lebensdauer der Produkte** liegt im Mittel bei 7 Jahren. Nach Ablauf dieser Zeit können meist allein schon wegen der Verfügbarkeit der Elektronik keine zusätzlichen "Features" mehr implementiert werden. Dies gilt auch mit Wartungsvertrag. Die **Releasetechnik** für Innovationen im Sinne von KAIZEN (fortlaufende Verbesserungen) ist auf Halbjahreszyklen ausgerichtet. Änderungen werden aber nur dann in einen Release integriert, wenn sie alle Tests bestanden haben und vorallem stabil laufen.

Komax habe kein Problem, **Mitarbeiter** zu finden - "wir brauchen ca.1 Jahr bis sie produktiv sind - unabhängig ob ETH- oder FH-Abgänger. Jeder Personal-Wechsel ist für uns ein Verlust".

**Patente** wirken innovationshemmend. Sie sind ein übles - leider in der Industrie zudem sehr verbreitetes - Gesellschaftsspiel (ähnlich Schach), bei dem sich die Konkurrenten gegenseitig austricksen - meist mit verheerenden Folgen für den Technologie-Fortschritt im Allgemeinen.

"Die Innovation liegt bei uns nicht nur in der Informatik - auch im Maschinenbau !"



"Es ist mit relativ viel Knowhow verbunden, dass ein Kabel die richtige Länge erhält."

Bei einer Demo am Gerät während der begeisternden Führung durch die Firma testete Herr Meisser die Aufmerksamkeit seines Publikums: Nach anfänglichem Misserfolg gelingt es einem Teilnehmer dann doch mit der richtigen Bemerkung (Kabelquerschnitt), zu beweisen, dass der Vortrag von Herrn Meisser nicht ungehört geblieben ist...

## FAZIT:

Der Firmenbesuch der GST bei KOMAX hat den Teilnehmern eindrücklich gezeigt, dass es auch einem Schweizer Unternehmen gelingen kann, über viele Jahre harter Knochen- und 'Graumassen'-arbeit eine mechatronische Modularchitektur erfolgreich aufzubauen und damit eine weltweite Marktführung zu erreichen und diese auch zu behaupten. In Ihren Vorträgen wiesen Herr Meisser und Herr Slappnig aber auch darauf hin, mit wieviel "Schweiss und Tränen" die wertvolle Glut in den Kelch kam und mit wieviel Aufwand und Sorgfalt diese Präzision auf allen Ebenen heute gepflegt und weiterentwickelt wird. Mit dem Kommunikationsstandard (WPCS) und dem mit höchster Disziplin und Konstanz verfolgten Plattformkonzept (Basis-Moduln) hat Komax sicher ausgezeichnete Voraussetzungen geschaffen, eine der wohl heikelsten Perspektiven des Lebenszyklus ihrer Produkte auch in Zukunft abzudecken. Aus beiden Vorträgen ging auch hervor, dass Komax in diesem Erfolg keine Lorbeeren zum Ausruhen sucht aber immerhin im erarbeiteten Knowhow für die Mitarbeiter etwas zum stolz sein sieht, dazu beigetragen zu haben, mit der Gewissheit, eine höchst attraktive Herausforderung zu bieten, daran weiterarbeiten zu dürfen !

Aus der Sicht des Ingenieurs erstaunt der bisherige Erfolg der Firma - insbesondere die komfortable, führende Stellung ihrer Produkte auf dem Weltmarkt - deshalb wohl kaum jemanden. Die GST wünscht der Firmenleitung, speziell den Projektteams im F&E Bereich, dass es gelingen möge, das ausgewogene Modulkonzept speziell im Bereich der Steuerungen, in die Zukunft zu tragen und dieses mit dem in den Vorträgen vermittelten Elan weiter auszubauen.

03.05.2006 / HvM