

# Sticken ohne Spiel – Trotz 1 g+

*Auf historischen Bildern ist jeweils das edle Burgfräulein in ihrem Gemach beim Sticken von feinsten Mustern zu sehen. Nicht zuletzt deshalb waren Stickereien teuer und exklusiv. Heute übernehmen Hightech-Maschinen diese knifflige und mit viel Können ausgeführte Arbeit. Die Muster erfordern präzise Stichbewegungen, was auch für deren Antriebe gilt.*

Saurer Arbon AG ist seit Jahrzehnten auf dem Weltmarkt ein Begriff für Stickereimaschinen – robust und doch präzise bei hoher Leistung. Nebst dem Umstand, dass die Konkurrenz aus Fernost immer mehr mitspielt, werden die Stickereien laufend besser und reichhaltiger an Motiven. Der Stickmaschinenhersteller muss sich dem stellen: Die Anlage muss mehr können, bei gleichzeitig besserem Maschinenpreis. Das schlägt bis zum Zulieferer durch.

## Nicht die Nadel, der Stoff bewegt sich

Das historische Bild vor Augen zeigt klar: Die Sticknadel, die den Stickfaden

durch das Grundgewebe zieht, wird von Hand bewegt. Bei der Stickmaschine ist das gerade umgekehrt: Nicht die Nadel wird bewegt, sondern die ganze Stoffbahn. Der Grund ist technischer Natur: Um den gespannten Stoff in der X- und Y-Achse zu bewegen braucht es «nur» eine Bewegungs- und Steuereinheit. Müssten jedoch tausende von Sticknadeln gesteuert werden, bräuchte es dazu tausende von Verstellantrieben.

Konkret heisst dies, dass die Stoffbahn mit hoher Geschwindigkeit und Präzision – je nach Muster – hin und her sowie auf und ab bewegt wird. So entstehen Muster, die gefallen und – was oft vergessen wird – von Land zu Land und von Kultur zu Kultur völlig

verschieden sein können. Dank der dynamischen Auslegung erfüllt die 1-Stock-Stickmaschine «Epoca 04» von Saurer die komplexen sticktechnischen Erwartungen. Der Kunde hat einen Produktionsgewinn durch reduzierte Fadenschnittzeiten und hohe durchschnittliche Maschinendrehzahlen (mit nur geringer, stichlängenabhängiger Drehzahlreduktionen). Die so genannten Gatterbewegungen, die für die Stoffpositionierung verantwortlich sind, ergeben höchste Stickqualität.

## Antrieb

Grundsätzlich gibt es mehrere Lösungen für das Bewegen einer Stoffbahn. In vertikaler Richtung wird das 5 bis 30 m lange Gewebe in Sektionen mittels Sektionsantrieben verfahren. Dazu braucht es – je nach Länge der Maschine – eine bestimmte Anzahl Antriebsstände. In horizontaler Richtung genügt an jedem Ende der Maschine eine waagrechte Einheit. Mit anderen Worten: horizontal reicht ein Verfahrweg von rund einem Meter, vertikal sind es knapp zwei Meter.

Eine Möglichkeit wäre der Zahnriemen als Antriebselement. Für die geforderte Stickgenauigkeit – bei einer 15 m langen und über zwei Meter hohen Stickmaschine – ist er ungeeignet. Die Stickmuster würden viel zu ungenau und es wäre ein zusätzliches Getriebe nötig. Auch die Zahnstange scheidet – weil zu teuer – aus. Zudem ist sie anfällig gegen den Faserflug.

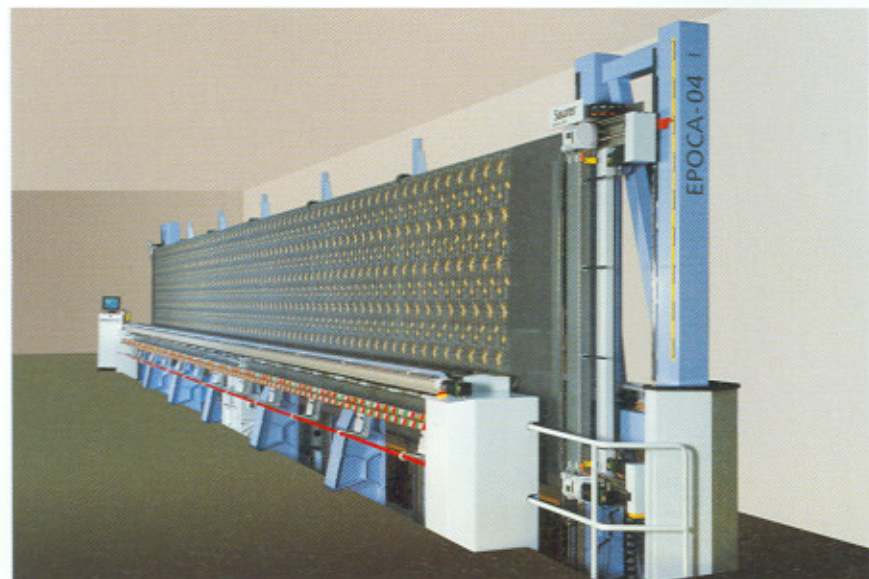


Bild: Saurer

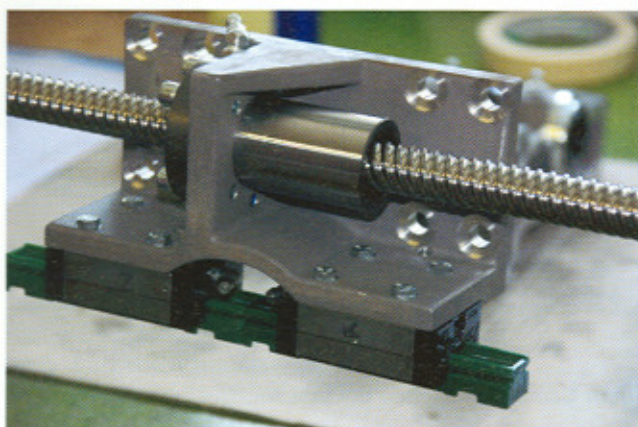
Mechanische Stickmaschine der Hightech-Klasse: Die «Epoca 04» von Saurer.

## Anzeige

**Technology, that works for you!**  
Unsere Kompetenzbereiche:

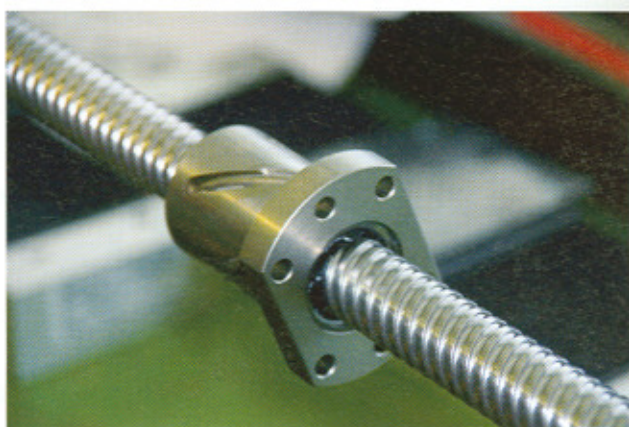


[www.prefqu.ch](http://www.prefqu.ch), CH-8832 Wollerau  
Tel. +41 (0)44 687 36 60, Fax +41 (0)44 687 36 63



Bilder: Eichenberger

Das Herz des vertikalen Antriebes ist die über zwei Meter lange Gewindespindel...



... mit der Mutter des Kugelgewindetriebes im Laufwagen.

Mehrere Faktoren – Genauigkeit, Einfachheit, Kosten und Robustheit – sprechen für einen Gewindespindeltrieb, vor allem für den vertikalen Verfahrensweg. Zu bedenken ist dabei, dass es in jedem Sticksaal den so genannten Faserflug gibt. Dies sind kleinste Stoff-Fusel, die in der Luft herumschwirren und sich wie Feinstaub ablagern. Der Antrieb muss dagegen robust sein. Mehr noch, die Schmierung ist hier der eigentliche Knackpunkt.

### Vorteile für den Kugelgewindetrieb (KGT)

Für einen Kugelgewindetrieb sprach die Forderung nach minimalen Toleranzen, denn die gestickten Muster verlangen

eine hohe Stickpräzision. Ein «gewöhnlicher» Gewindespindeltrieb von über zwei Meter Länge würde dieser Forderung auch nicht genügen, er hat zuviel Spiel. «Vorspannung» heisst die Lösung.

Bei einem Gewindespindeltrieb hat die Mutter immer ein gewisses Spiel, so will es die Physik. In den meisten Anwendungen ist dies unerheblich. In speziellen Fällen kann sich dieses Spiel aber verheerend auswirken. So auch in der Stickmaschine: Zum Verschieben der Stoffbahn fährt die Spindelmutter hoch – doch etwas zuviel. Also sagt die Steuerung: zwei Mikro-Teilschritte zurück. War jedoch zuviel «Spiel im Spiel», gehen die «Rückschritte» ins Leere. Die Folge ist ein unbrauchbares Muster. Be-

sonders würde dies beim Umkehren der Bewegungsrichtung ins Gewicht fallen.

### Mehr als 1 g

Kommt dazu, dass beim Verfahren der Mutter in der Y-Achse Beschleunigungen von über 1 g auftreten. Bei mehr als 1 g ist – nach den Gesetzen der Physik – die Schwerkraft aufgehoben. Die Mutter flattert – wenn sie Spiel hat – auf der Spindel. Das darf nicht sein.

Um dieses Spiel aufzuheben verwendet Eichenberger nicht das übliche System, zwei Muttern gegeneinander zu verspannen, sondern setzt eine clevere Sonderkonstruktion ein: Eine Einzelmutter, die eine sehr kurze Bauweise mit hoher Steifigkeit vereint. Die Vorspannung wird dabei über ein spezielles Gewindeprofil an der Spindel erzeugt.

### Gute Gründe für den KGT

Die Gewindespindel ist ein Maschinenelement, das bekannt ist. Sie ist robust, mit einer hohen Standzeit. Zudem hat sie – richtig eingesetzt und gewartet – eine beinahe unbegrenzte Lebensdauer. Aus diesen (guten) Gründen hat Saurer einen Kugelgewindetrieb (KGT 25 x 25) mit vier Kugelrückführungen gewählt. Die Spindel selbst besitzt ein spezielles Vorspannprofil auf gotischer Basis.

### Standardkomponenten

Der Einbau der Spindel ist einfach: Das «Getriebe» ist im Mutterkörper integriert. Das Umsetzen der Dreh- in eine Längsbewegung ist genau und – dank der Vorspannung – spielfrei.



In einer «fuseligen» Umgebung übernehmen die Linearführungen auch eine Schutzfunktion für den Spindeltrieb.

 nachgefragt
**Gerollte Gewinde**

Eichenberger Gewinde AG ist ein Unternehmen mit klaren Zielen: Das Rollen – also Kaltverformen – von Gewinden und die Herstellung von Gewindetrieben (Spindel und Mutter). Unter Einsatz moderner Konstruktions- und Herstellungsmethoden entstehen praxiserprobte Antriebselemente: Der gerollte Kugelgewindetrieb «Carry» eignet sich für grosse Lasten mit hohem Wirkungsgrad (Rollreibung). Die verschleissfreie Steilgewinde-Kugelspindel «Carry Speed-Line» ermöglicht eine hohe Verfahrgeschwindigkeit. Die Steilgewindespindel «Speedy» erlaubt die effiziente Umsetzung von Linear- in Drehbewegungen (Gleitreibung). Die Rundgewindespindel «Rondo» ist die Alternative zu Trapezgewindespindeln, aber mit deutlich ruhigeren Laufeigenschaften. –rm–

Der KGT – wie er in der Stickmaschine von Saurer zum Einsatz kommt – besteht aus bekannten und günstig herzustellenden Einzelteilen. Je nach Länge sind für die ganze Stickmaschine zwischen drei und elf vertikale Kugelgewindeantriebe synchron zu steuern. Trotzdem kommen Standardelemente zum Einsatz. Der Aufbau, die Handhabung und Wartung ist einfach: Spindel, Endlager und die Mutter – fertig. Selbst die Linearführungen für den KGT sind standardisierte Kaufteile.

**Zukunft in kleinen Schritten**

Für den Betrieb einer derartigen Stickmaschine sind klimatisierte Räume vorgeschrieben. Das ist jedoch nur in den besten Fällen so. Meist laufen diese «mechanischen Stickerinnen» – sei es in Vietnam, China oder Laos – in einer feuchten oder viel zu trockenen Umgebung.

Die Klimavorschriften der Hersteller werden vom lokalen Sticker oft nicht

sehr genau genommen. Dass die Anlage dennoch einwandfrei arbeitet, wird in Zukunft zu einem wichtigen Verkaufsargument werden.

Zwar sind bei dessen Linearantrieben keine «grossen» Technologiesprünge zu melden, kleinere Weiterentwicklungen braucht es jedoch dauernd. Kommt dazu, dass – obwohl die einzelnen Elemente Katalogprodukte sind – der Kugelgewindetrieb als Ganzes immer kundenspezifisch ausgeführt wird. –rm–

**Info**

Eichenberger Gewinde AG  
Grenzstrasse 30  
CH-5736 Burg  
Tel. 0041 62 765 10 10  
Fax 0041 62 765 10 55  
info@gewinde.ch  
www.gewinde.ch

**BERNHARD TRÖSCH**  
Fachjournalist, Rapperswil



**WINTERTHUR**  
TECHNOLOGY GROUP

PROFILSCHLEIFEN MIT WINTERTHUR:  
PRÄZISION, DIE BEGEISTERT

**Deutschland**  
Rappold Winterthur Schleiftechnik GmbH  
D-72766 Reutlingen  
Tel.: +49 (0)7121 93 24 0  
Fax: +49 (0)7121 93 24 24  
info@rappold-winterthur.de

**Schweiz**  
WST Winterthur Schleiftechnik AG  
Postfach  
CH-8411 Winterthur  
Tel.: +41 (0)52 234 41 41  
Fax: +41 (0)52 232 51 01  
wst@rappold-winterthur.com

**Österreich**  
Rappold Winterthur Technologie GmbH  
A-9500 Villach  
Tel.: +43 (0)42 42 41 811 01  
Fax: +43 (0)42 42 41 811 01  
office@rappold-winterthur.at

www.winterthurtechnology.com

**PRODEX Basel**

-18. November 2006  
Halle 1.1, Stand L14