

Projekte

Chargierkran

Ein sehr schönes und interessantes Projekt! Die Antriebe für Kran- und Katzfahrwerk waren ohne grössere Anforderungen. Das Hubwerk jedoch sollte die grossen Werkstücke in einem Ölbad schwenken – hoch und runter, dies über eine Zeit von mehreren Minuten. Zum Einsatz kam hier ein feldorientierter Umrichter mit der entsprechenden Steuerung.



Kläranlagentechnik

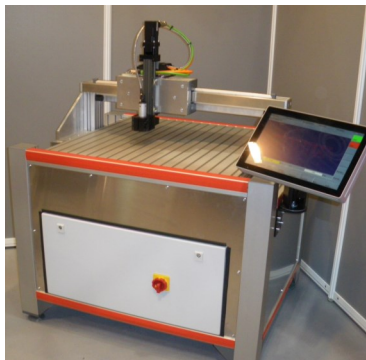
In der Vergangenheit sind mehrfach Kläranlagen elektrotechnisch ausgerüstet worden, so die KA der Stadt Bad Vilbel, Krißel und mehrere Kleinkläranlagen. Die Steuerungssoft-



ware der KA wurde so gestaltet, dass die Steuerung für die maximale Ausbaustufe eines Anlagentyps geeignet war und dann die einzelnen Anlagenteile nur noch parametrisiert werden müssen. Status- und Fehleranzeige sowie Hinweise zur Fehlerursache nach Durchführung einer Autodiagnose erfolgt über ein grafisches Display.

Linearportal

Es wurde eine ganze Reihe von Linearachsen entwickelt, mit denen sich sehr einfach Linearportale aufgebaut werden können. Diese sind ausgestattet mit CNC-Steuerung; Z-Achse mit herkömmlichen Spindelantrieb. Die Abmaße sind bis zu 6m in einer Dimension aus einem Stück; der Bau größerer Portale ist jederzeit möglich. Das Achs-Raster beträgt 45mm (eine Spur), realisiert wurden bis zu 4 Spuren (180mm Achsbreite).

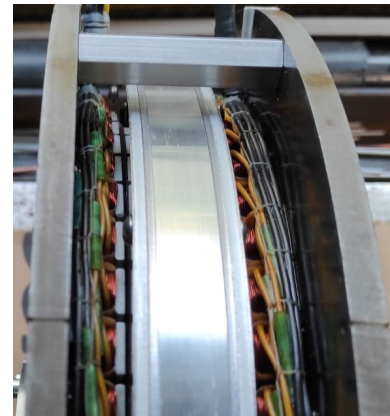


Die Laufwagen wurden ebenfalls auch Profilen aufgebaut, so daß die Herstellungskosten erheblich gesenkt werden konnten.

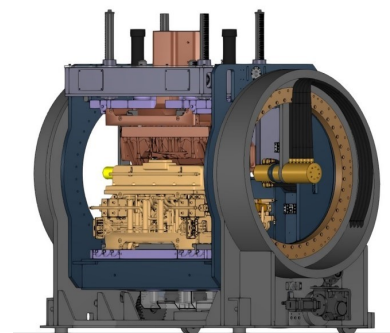


Torquemotor

Die Torquemotoren verwenden die gleichen Bauteile, wie die Linearmotoren. Dadurch sind diese sehr flach und haben eine größeren Leistung, als herkömmliche Torquemotoren.



Die eigentliche Entwicklung wurde für Kippgießmaschinen gemacht. $D=600\text{mm}$, $h=100\text{mm}$!



Prüfstand für Reibschweißverbindungen

Dieser Prüfstand verzichtet auf eine Wirbelstrom- oder mechanische Bremse. Es werden 2 Motoren eingesetzt, die an 2 Umrichter arbeiten; der eine Motor dient als Generator; die Differenz der Momente der beiden Antriebe ist das Lastmoment für die Prüfung der Verbindung. Beide Umrichter sind über den Zwischenkreis verbunden, so daß effektiv nur die eigentliche Verlustleistung dem Netz entnommen werden muß



Vollautomatischer Prüfstand

Bereits von Anfang an wurde der Schwerpunkt auf Lösungen gesetzt, die sich durch technische Eleganz und nicht-herkömmliche Herangehensweise auszeichnen.

Der abgebildete Prüfstand für Drehkolbengebläse arbeitet mit einer Softwareoberfläche, die einen vollautomatischen Prüflauf ermöglicht. Nach dem Anschluss eines Gebläses und einem Maustastendruck wur-



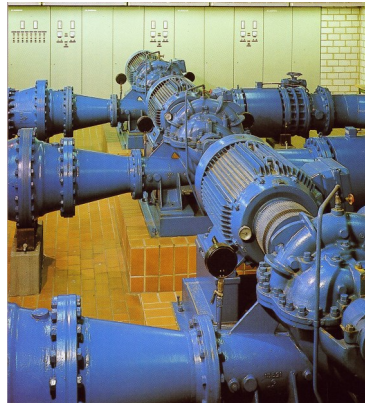
den automatisch sämtliche Kennlinien des Gebläses aufgenommen und protokolliert. Das hat es dem Gebläsehersteller ermöglicht, Ausfälle

zu minimieren und seinem Kunden aussagefähige Prüfprotokolle zu übergeben. Neu an dieser Lösung war das vollkommene Fehlen jeglicher Bedienelemente, sämtliche Befehle wurden über Buttons am Bildschirm gegeben. Neu war weiterhin, dass zeitgleich zum Prüflauf das nächste Gebläse warmgefahren wurde. Dadurch konnte Zeit gespart werden.

Pumpenkaskade

Aufgabe war es, sieben Pumpen einer Wasserversorgung für ein Walzwerk automatisch und energiesparend zu regeln. Regelgröße war der Wasserstand in einem Wasserturm. Auf jeden Fall sollte das Kühlwasser aus dem nahegelegenen Fluss entnommen werden und keinesfalls durfte die städtische Versorgung bemüht werden.

Jede Pumpe hatte eine Anschlussleistung von 160... 200 kW bei einer Spannung von



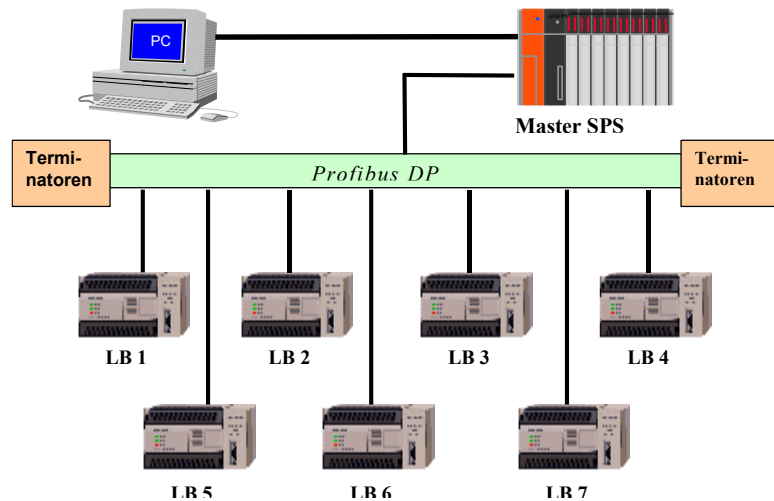
500 V. Die Aufgabe wurde gelöst mit einem Umrichter von Garbe-

Lahmeyer, einem Sanftanlaufgerät und einer Stern-Dreieck-Kombination. Bei Ausfall des Umrichters hätte das Sanftanlaufgerät den Leistungsteil übernommen, bei Ausfall des Sanftanlaufgerätes die Stern-Dreieck-Schaltung.

Nachdem die erste Pumpe Nenndrehzahl erreicht hat und dennoch ein steigender Wasserbedarf vorhanden war, wurde diese ans Netz geschaltet und die nächste Pumpe vom FU übernommen usw.

Energieeinsparung in einem Hochregallager

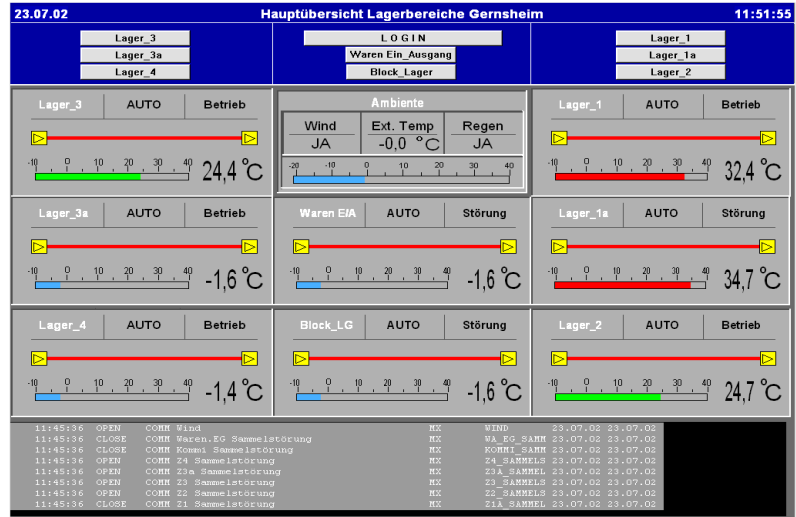
Es bestand die Aufgabe, für den Neubau eines Grossraumlagers die Steuer- und Leitsoftware für die Bereiche Klimatisierung und Brandmeldesysteme zu entwickeln und zu programmieren. Im Grossraumlager werden medizinische Artikel gelagert, dabei darf die Lagertemperatur 5°C nicht unter- und 28°C nicht überschreiten. Die Temperaturwerte sollten protokolliert werden. Da aus Kostengründen auf eine Klimatisierung mit Kälteanlagen verzichtet wurde, kam für eine Klimaregelung nur die natürliche Auskühlung mit Dachklappen und Zuluftlüftern in Frage. Zum



Einsatz kam hier das Softwarepaket MXScada von Intellution, welches über PC die Anzeige und Änderung von Prozessvariablen zulässt. Aufgrund der räumlichen Abmessungen des Lagers erfolgt die Regelung dezentral. Pro Lagerbereich ist eine SPS vorhanden, der Master gibt nur Sollwerte vor. Damit ist gewährleistet, dass bei Busausfall die Klimaregelung für jeden Lagerbereich weiterarbei-

tet.

Die Master-SPS kommuniziert mit den Unterzentralen über eine verdrehte Zweidrahtleitung. Da Zuverlässigkeit und Kompatibilität an erster Stelle bei der Kommunikationsart stand, fiel die Wahl des Kommunikationsprotokolls auf ProfibusDP.



Montageautomat

Hier bestand die interessante Aufgabe, die Steuerungssoftware für einen Ventilmontageautomaten zu erstellen. Um den hohen Kundenanforderungen in Bezug auf Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit entsprechen zu können, wurde der Automat in 5 Unterstationen aufgeteilt. Die Erfassung der für die Steuerung benötigten Daten erfolgt über dezentrale E/A-Stationen mit ASI-Busansteuerung. Für den schnellen und zielge-



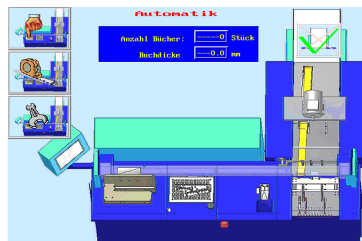
neuen Transport der teilmontierten Ventile kam ein Knickarmroboter mit 5 Achsen und

einem Mehrfachgreiferkopf zum Einsatz. Die Programmierung und Inbetriebnahme des Robotersystems wurde ebenfalls durch unser Haus realisiert.



Steuerung für volldigitale Buchbindeautomaten

Aufgabenstellung war es, die Steuerung einer Serie volldigitaler Buchbindemaschinen zu entwickeln. Es war das Ziel, die Maschine einzig über das Touchpanel zu bedienen. Die unterschiedlich dicken Buchstapel sollten von der Maschine automatisch ausgemessen werden, um die Falzung der Buchrücken selbständig durchzuführen. Eine weitere Besonderheit der Maschine ist es, dass Kaltleim benutzt werden soll, was gewisse technologische Vorteile bei der Buchherstellung hat.



Zum Einsatz kam hier eine schnelle Kleinststeuerung, das Touchpanel sowie Servoantriebe zum Ausmessen der Dicke des Buchstapels und zu dessen Transport. Die einzelnen Servoregler sind mit eigenen Ablaufsteuerungen ausgestattet, um die übergeordnete Steuerung zu entlasten

Antriebstechnik für ein Carriodach

Von der Firma Brandschutz-Systemtechnik aus Halle wurde die Aufgabe gestellt, zwei 33-Tonnen-Dächer (mit einer Spannweite von 11 m) eines Bürohochhauses in Düsseldorf so aufzufahren, dass im Brandfall innerhalb von 15 Sekunden optimale Rauchabzugsverhältnisse hergestellt werden können. Um die nötigen Beschleunigungswerte zu erreichen, wurde

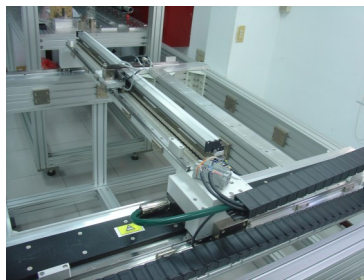


an jeder Deckenhälfte ein Elektroantrieb installiert. Zum

Ausgleich der mechanischen Differenzen erfolgte die Ansteuerung gegenüberliegender Antriebe mit jeweils einem FU (elektrisches Differential). Zusätzlich sollte dem Gebäudemanagement die Möglichkeit gegeben werden, die Dachhälften zum Zwecke der Klimatisierung manuell zu verfahren. Dazu wurde ein Bediengerät, mit dem alle relevanten Klima- und Anlagendaten visualisiert und geändert werden können, eingesetzt.

Linearmotor Alberich in Laserschneidportal

Von der Fa. Syco aus Taiwan wurde ein Laserschneidportal mit Linearantrieben des Typs Alberich ausgestattet. Dieses Portal dient dem Bearbeiten von Plastikteilen (z.B. Ober-schalen für Handys). Der Hersteller hat die Maschine so fest und steif aufgebaut, dass ein zweiter, gegenüberlie-



gender Antrieb nicht benötigt wird; der Krafteintrag erfolgt einseitig. Dem Hersteller war

die mechanische Genauigkeit der Alberich-Sekundärteile nicht ausreichend. Seitdem werden hochpräzise, CNC-geschliffene Sekundärteile optional mit angeboten. Die Ansteuerung der Servoregler erfolgt über Sercos.

Linearmotoren zum Glätten von Aluminiumfolie

Die Firma BWG aus Duisburg ist Hersteller u.a. von Anlagen für die Herstellung von Aluminiumfolie. Die Foliencoils sind 2 m breit und herstellungsbedingt mit verschiedenen Fehlern und Verwerfungen versehen. Ziel war es, mit Linearantrieben die Folie über den Luftspalt zu richten und zu glätten. Der Einsatz von Reibradantrieben war, aufgrund der möglichen Spurenbildung, ausgeschlossen.

Zum Einsatz kommen 10 Spulen Doppelstatormotoren, welche alle ein und dasselbe Sekundärteil haben – die Folienbahn. Alle Doppelstatormotoren werden, je nach Folienbild, unterschiedlich angesteuert, so dass eine effiziente Glättung der Folie möglich ist. Um die



Abschnitte der Folie, die keinen Krafteintrag benötigen, ebenfalls thermisch zu beanspruchen (Verhindern von Temperaturspannungen), wurde die Wicklung umschaltbar gestaltet. Alle Statoren sind mit einer Wasserkühlung versehen, die Synchrongeschwindigkeit der Statoren beträgt 12

m/s.

Die Entwicklung der BWG-Motoren hat ca. 6 Monate gedauert und unzählige FEM-Simulationen erforderlich gemacht. Letztendlich ist ein kundenspezifischer Motor entstanden, der hervorragend funktioniert und sehr gute Leistungswerte bringt.

Stapelroboter

Im vorliegenden Fall wurde ein Stapelroboter automatisiert, der in einer Schmiede im Einsatz ist. Die heißen Schmiedeteile werden aus dem Ofen kommend zum Weitertransport auf Paletten umgesetzt. Für die Steuerung wurde eine Siemens Simatic S7 verwendet.



Ein Teil der Sensoren und Steuerventile am Roboterarm sind über dezentrale Beckhoff-Module per Profibus-DP mit

der SPS vernetzt. Damit ist eine optimale Steuerung des Roboters gewährleistet. Zusätzlich wird über die Steuerung auch die Palettenzuführung überwacht und gesteuert. Die Bedienung, Anzeige der Variablenzustände und Fehlermeldungen erfolgen über ein Siemens OP17.

Steuerung einer vollautomatischen Linie für die Vorfertigung von Gasbetonwänden

Aufgabenstellung war es, Hauswände aus Gasbetonsteinen komplett vorzufertigen. Auf den Fundamentstein (bis 6 m Länge) werden die einzelnen Gasbetonsteine aufge-



klebt. Dabei werden die Ausschnitte für Türen und Fenster berücksichtigt, ebenso die Schrägen der Dachgiebel. Steine in drei verschiedenen Größen können verarbeitet werden. Mit einem pneumatischen Greifer, welcher an einem Gantry-Portal befestigt ist, wird der Stein gegriffen, an der Klebestation mit Kleber für Gasbeton bestrichen und dann an die richtige Position der Hauswand eingesetzt. Für das genaue Aussägen von Türen, Fenstern und Giebeln sind eine Kappsäge und eine Seil-

säge im Einsatz. Die Steuerung bestand aus einem IPC und, in Nähe der Seilsäge, einer SPS. Der IPC war für die Bedienung des Portales, die Beleuchtung und den Umlauf der Arbeitspaletten zuständig. Ein Script innerhalb der Steuerungssoftware hat für die richtige Segmentierung der Wände und für die Auswahl der passenden Steine gesorgt. Ausgangsdaten für den Script waren die Zeichnungsdaten des Architekten. Als Bussystem für Antriebe und Steuerungen wurde der Profibus verwendet.

Umrüstung in der Schokoladenfabrik Schierstedt – Riegelverpackungsanlage

Die Erneuerung und Erweiterung der Steuerung einer Riegelverpackungsanlage beinhaltet die Ansteuerung von sieben Förderbändern mittels Umrichter und Servoreglern. Durch eine Feldbusvernetzung (Profibus DP) einer Siemens-SPS mit Umrichtern der Fa. Lenze können die Soll- und Istwerte der einzelnen Bandgeschwindigkeiten über das integrierte Bediengerät OP7 angezeigt werden. Die Einzel- und Bündelpackmaschine werden mit zwei Servomotoren angetrieben, wobei die Bündelpackmaschine in Lageregelung als Slave der Einzelpackmaschine drehzahlsynchron mit dieser läuft. Die Vereinzelung und



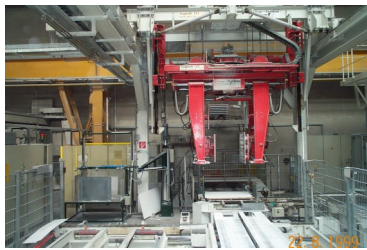
Synchronisierung der Schokoriegel vor der Einzelverpackung erfolgt durch einen Servomotor unter Verwendung eines Korrekturverfahrens. Dieser Korrekturservo erhält seinen Hauptsollwert als Slave-Antrieb vom Servomotor der Einzelverpackung,

Energierückgewinnung im Kraftwerksbereich

Im HKW Halle bestand die Aufgabe, den Druck des Fernwärmestromes soweit abzusenken, dass dieser durch einen Wärmetauscher geleitet werden kann. Als Turbine wurde eine rückwärtsdrehende KSB-Kreiselpumpe mit Asynchrongenerator eingesetzt. Dieser wird an einem FU betrieben, welcher seinerseits von einer Rückspeiseeinheit gespeist wird. Bei Beginn wird die Turbine rückwärts gegen den geschlossenen Schieber gefahren, bis sich der Schieber drucklos öffnen lässt. Aus der Durchflussmenge wird in der Leitwarte des HKW nun die Drehzahl berechnet, welche den erforderlichen Eintrittsdruck in den Wärmetauscher gewährleistet.

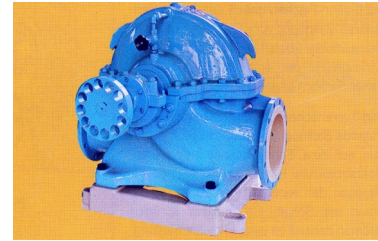
Stapelroboter für die Bau- stoffindustrie

Bei diesem Auftrag bestand die Aufgabe, Styroporplatten zwischen einzelne Lagen von Gasbetonsteinen zu platzieren. Das verwendete Material hat den Nachteil, sehr leicht zu sein. Das bedeutet, dass zum einen der pneumatische Greifer sehr korrekt arbeiten muss, zum anderen dürfen die Bewegungen nicht zu dynamisch oder gar ruckartig verlaufen. Als Steuerung kam hier eine S7 zum Einsatz.



Maschinenumrüstung

Ziel war es, eine Verpackungsmaschine zu verbessern und wesentlich schneller zu machen. Eigentlich war das ein Projekt, welches ohne grössere Besonderheiten gelaufen ist. Es wurde der Schaltschrank neu gebaut und eine neue Steuerung eingesetzt und programmiert. Erwähnenswert ist einzig die Tatsache, dass nach Neuinbetriebnahme (1 Tag) die Maschine ohne irgendwelche Probleme produziert, und produziert, und produziert...



Lieferung und Inbetriebnahme von Umrichtern für die Fernwärmeversorgung

Inhalt dieses Projektes war es, 400kW-Umrichter für die Fernwärmeversorgung zu liefern und inbetriebzunehmen. Angetrieben wurde abgebildete Enke-Pumpe des Types ZMLK. Zum Einsatz kamen Umrichter der Fa. GL Stromrichtertechnik (ehemals Garbe-Lahmeyer). Die Inbetriebnahme des Antriebes hat von 10.00 Uhr bis 13.30 Uhr gedauert.

Umrüstung der Schalt- und Steuerungsanlage einer Sortieranlage

In den Jahren der Betreuung dieser Anlage sind viele Anlagenteile nachgerüstet und mit Überwachungen, Einbauten und NOT-Aus-Kreisen ausgestattet worden.

Ziel war hier der Neuaufbau der elektrotechnischen Anlage mit einheitlicher, moderner Technik sowie die Visualisierung des Sortierprozesses. Weiterhin war es in der Vergangenheit der Fall, dass im Fall von Fehlern an Sensoren die Anlage stehengeblieben ist und sich die Fehlersuche sehr aufwendig erwiesen hat. Durch die Reihenschaltung der verschiedenen NOT-Aus-Schalter, welche über die ganze Anlage verteilt waren, hat sich die Suche nach den Ursachen für einen derartigen Störfall ebenfalls als sehr langwierig erwiesen.

Auch hier sollte durch die Visua-



lisierung die Verfügbarkeit der Anlage erhöht und prozessbedingte Ausfallzeiten minimiert werden.

Zum Einsatz kamen hier Komponenten der Fa. Siemens, ein Farb-Touchpanel der Fa. Bejers und eine S7-Steuerung der Firma VIPA. Diese Steuerung ersetzt nicht nur die vor-

handene S5, sondern auch noch eine Omron-SPS für einen anderen Anlagenteil sowie eine Alpha-Steuerung von Mitsubishi.

Die elektrotechnische Neuanlage bietet zudem die Möglichkeit der Fernwartung.

Düsenbohrmaschine

Für die Herstellung von Chemiefasern werden spezielle Spinddüsen benötigt. Diese sind u.a. aus Edelmetall und unter Umständen mit sehr vielen Düsenbohrungen ausgestattet (auf Grösse eines Fingergliedes z.B. 2100 Düsenbohrungen)



Die Bohrungen werden mit einem Werkzeug angestochen, und erst nach dem Polieren der Oberfläche der Düse erscheinen die Düsenöffnungen. Die Herstellung der Düse muss mit hoher Präzision und mit hoher Geschwindigkeit erfolgen; die Anordnungen der Stiche muss einfach programmierbar sein.



Als Drehantriebe wurden Torque-Motoren eingesetzt. Die Servoregler untereinander sind über ein elektronisches Nockenschaltwerk verschaltet, so dass die übergeordnete Steuerung nur den Takt an einem Antrieb vorgibt, die anderen kommunizieren untereinander.

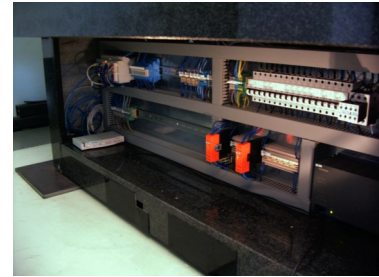


Laserschneidmaschine

Es kommt vor, dass Spinddüsen mit profiliertem Lochbild gefordert werden. Diese können nicht mehr durch Durchstechen des Materials hergestellt werden, sondern müssen mittels Puls laser herausge-

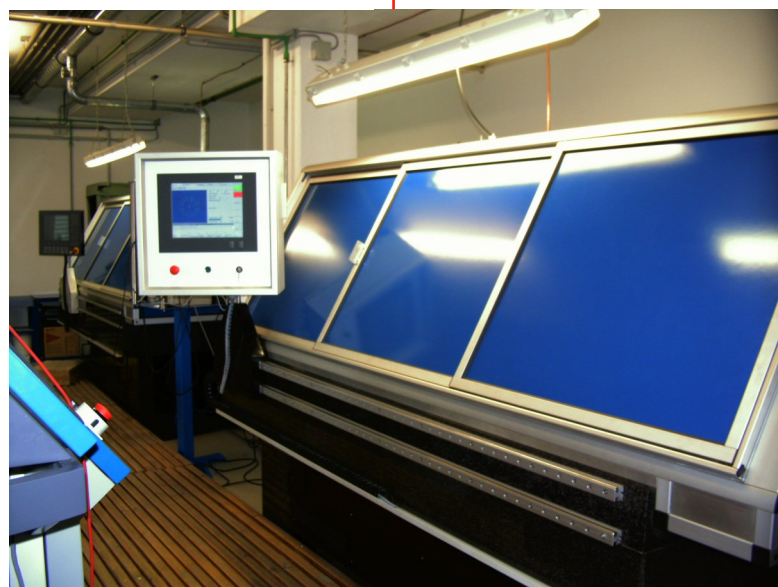


schnitten werden. Die Zeichnungen der Spinddüsenlöcher werden mit einem von uns erstellten Preprozessor in G-



Codes umgewandelt, die dann mit einer CNC-Steuerung abgearbeitet werden. Dies mit einer hohen Abarbeitungsgeschwindigkeit und einer hohen Genauigkeit. Maßgabe war hier u.a., dass sich beim gleichzeitigen Verfahren von x- und y-Achse (Linearmotoren) keinerlei Verschleifungen ergeben. D.h. dass x- und y-Achse ein absolut identisches Verhalten aufweisen.

Das Maschinengestell ist aus Granit, die erreichte Genauigkeit lag bei 0,003mm; die grösste Ausdehnung eines Düsenprofils 1,5mm.



Achssystem

Für die Anwendung in unterschiedlichen Portalmaschinen wurde ein Achssystem entwickelt, welches mit Linearmotoren ausgestattet ist. Es gibt zwei Baugrößen. Beiden ist eigen, dass diese selbsttragend sind. Die grössere Baureihe ist sowohl synchron als auch asynchron betreibbar, die kleinere Baureihe nur synchron. Zusammen mit einem Lastausgleich können Z-Achsen aufgebaut werden.



Pumpenprüfstand

Hierzu wurden Teilanlagen geliefert, die automatische Klappensteuerung zur Belastung der Pumpenprüflinge. Als Steuerung kam eine VIPA zur Anwendung.

Pulsationstechnik

Bei der Anwendung resonanter Pulsationen wird ein Fluid (flüssig, pulverförmig, gasförmig) so zum Schwingen angeregt, dass sich eine Resonanz ergibt.

Die elektrischen Antriebe hierfür müssen bei sehr kleinen Frequenzen hohe Kräfte aufbringen und sehr feinstufig regelbar sein. Idealerweise sind die Antriebe direkt, damit das Erreichen der Resonanzfrequenz (die vorher nicht feststeht) genau ermittelt werden kann. Es kamen bisher übliche

Pleulstangenantriebe zur Anwendung, aber auch elektromechanische Schwinger auf Tauchspulenbasis.

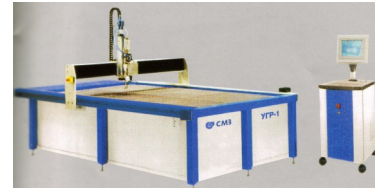


Reibschweissprüfstand

Zum Überprüfen der Festigkeit von Reibschweissverbindungen wurde ein Prüfstand aufgebaut, der nicht mit einer mechanischen oder elektromechanischen Dauerbremse (gekühlte Wirbelstrombremse) arbeitet. Das Werkstück wurde zwischen 2 Asynchronmotoren gespannt, der eine am U/f-Umrichter als Motor, der andere als feldorientiertes Gerät (mit Regelung des Drehmomentes) als Belastungsgenerator. Durch die Zwischenkreiskopplung der Antriebsregler wird die generatorische Energie zum Antreiben verwendet; aus dem Netz wird nur die Differenz entnommen. Die thermische Belastung der Anordnung konnte somit minimal gehalten werden.

Wasserstrahlschneiden

Die ANTRIMA AG in Russland hat den Auftrag bekommen, die Steuerung und die Antriebe für eine Wasserstrahlschneidmaschine zu konzipieren und zu liefern. Zum Einsatz kam hier eine 5-Achs-CNC der Firma Eckelmann und Komplettantriebe der Firma Schunk, sowohl für die beiden X-



Achsen und die Y-Achse, als auch für die Dreh-/Schwenk-Einheit. Die CNC kommuniziert mit den Antrieben, in denen sich die Lageregler befinden, über CANOpen.

Wickelmaschine

Es wurde die Aufgabe gestellt, sehr dünne Folien mit Geschwindigkeiten bis 400m/min auf Wickeln bis 600mm Durchmesser und mit Kraftregelung auf 5N umzuwickeln und dabei auf Defekte zu überprüfen. Bei Defekten muss die Maschine angehalten und nach Reparatur wieder angefahren werden – immer unter Einhaltung der max. Zugkraft. Zum Einsatz kamen hier momentgeregelte Antriebe von LTI und ein Rechnersystem von NI. Die Regelungsalgorithmen wurden von der ANTRIMA erarbeitet.



Fliegende Schere

mit Linearmotor zum Einsatz bei der Herstellung von Blechprofilen.

