

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau  
von Makro bis Nano /  
Mechanical Engineering  
from Macro to Nano**

**Proceedings**

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

L. Valenta, J. Halas, T. Volosin, G. Kovács, B. Rózsa, S. E. Vizi

## **Feinpositionierung mit flexibler Führung**

### **ABSTRACT**

A three-dimensional, high-speed, 2-photon microscope-scanner is under development at the Department of Pharmacology of Hungarian Academy of Science's Institute of Experimental Medicine. This equipment is planned to examine the nerve-cells in a neuron-net. The task of the Department of Precision Engineering of the Technical University of Budapest is to plan and produce a special micromanipulator-robot system for the above mentioned equipment.

### **MECHANISCHER AUFBAU**

Für eine spezielle biologische Forschungsaufgabe benötigte die Forschungsinstitut für Medizin der Ungarischen Wissenschaftlichen Akademie (MTA KOKI), ein Positionierungs-System mit hoher Genauigkeit, und mit feiner Auflösung. Die Anforderungen sind wie folgt: Die Anlage soll in einem Arbeitsraum von 10x10x30mm mit 1µm Genauigkeit positionieren, und insgesamt 40 Stück Positionierer sollen in einen Raum von 120mm Höhe, und 600mm Durchmesser angeordnet werden. Es ist wichtig, dass die bei Betrieb entstandenen mechanischen Vibrationen auf Minimum gehalten werden.

Da, die Differenz zwischen dem Bereich der Auflösung, und der Bewegung voneinander in vier Größenordnungen liegen, und die Größenordnung der Auflösung µm Bereich ist, man verwendet zweckmäßig eine flexible Führung – Im System erscheint dadurch nur innere Friktion, der Stick-Slip Effekt (typisch bei linearen Leitungen) tritt nicht auf. Das bei den Präzisionswalzführungen aus dem Handel auftretende 3-5µm großer seitliche Spiel ist zu groß, deshalb können diese auch nicht verwendet werden.

Die Anordnung der 40 Positionierer, und der kreisförmige Arbeitsraum verlangen, dass jeder Positionierer aus einer flexiblen Führung, aus einem flexiblen Gelenk, und als dritte Richtung aus einem Piezoantrieb besteht. Der verwendete Piezomotor ist ein relativ neues Patent. Durch die sequenzielle Steuerung von Piezokristallen, erzeugt der Piezomotor Vibrationen, es kann vorkommen, dass die Piezomotoren nach der Testphase mit flexibler Führung ersetzt werden müssen.

Durch den Platzmangel bedingt wurde die einfachste, unkompensierte flexible Führung (besteht aus parallelen Blattfedern) benutzt, wobei natürlich die Kompensation der Gelenkbewegung, und der Führung gewährleistet werden mussten.

### **STEUERUNG:**

Die Aufgabe bestand darin eine elektronische Steuerung zu entwickeln, die eine vom PC überkommene Positionsaufgabe vom PC unabhängig realisieren kann. Der PC ist notwendig um die größere Integration, und eine einfachere Behandlung zu sichern, aber wegen Problemen der Datenübertragungsgeschwindigkeit kann der PC die Regelungsaufgabe allein nicht realisieren. Die gefertigte Kontrollerkarte bekommt die Parameter (Daten der Zielposition) durch eine RS232 serielle Schnittstelle. Die Steuerkarte startet mit den vorgeschriebenen Parametern und mit Hilfe eines proportionalen Steuer-Algorithmus die Positionsaufgabe. Die jeweilige Position des Motors wird zu dem PC zurückgeführt.

### **STEUERPROGRAMM:**

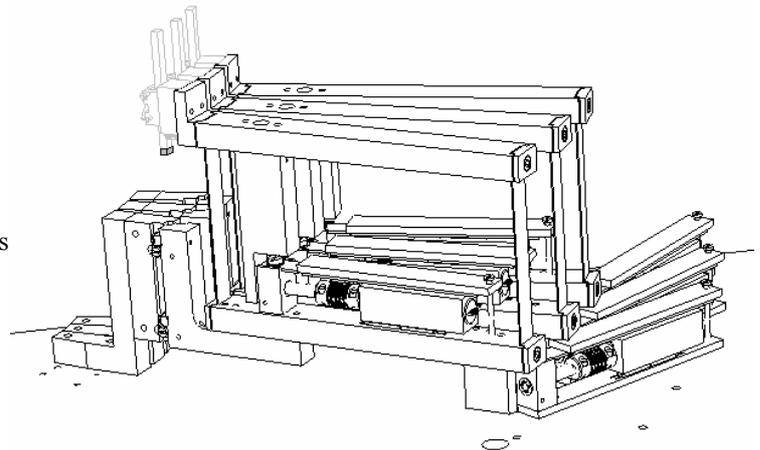
Die Servomotoren sind mit Encoder ausgestattet. Die mit der Drehzahl proportionalen Rechtecksignale werden durch 2 Kanäle abgetastet, um die Laufrichtung durch die Phasenlage der Signale bestimmen zu können. Der Motor wurde nicht unmittelbar vom PC gesteuert, die elementaren Aufgaben (z.B.: Zählung der Encodersignale, Bestimmung der Laufrichtung) wurden durch die Steuerkarte durchgeführt. Das Steuerprogramm ist menügesteuert, die Menüpunkte sind die folgenden: Zur Position fahren

Bewegung laut Programm

In die Nullposition fahren

#### **Autorenangabe(n):**

Dipl.-Ing. László Valenta; Dipl.-Ing. János Halas  
Ing. Tibor Volosin; Ing. Gábor Kovács  
TU Budapest, Egrý J. u. 1.,  
H-1111, Ungarn  
Tel.: (+36) 1 463 2602  
Fax: (+36) 1 463 3787  
E-mail: [valenta@mom.bme.hu](mailto:valenta@mom.bme.hu)



Dr. Balázs Rózsa  
Prof. Dr. E. Szilveszter Vizi  
Forschungsinstitut für Medizin der Ungarischen Wissenschaftlichen Akademie, Szigony u. 43.,  
H-1087, Ungarn  
Tel.: (+36) 1 299 1007  
Fax: (+36) 1 210 9423  
E-mail: [rozsbal@koki.hu](mailto:rozsbal@koki.hu)