

# Remote Controlled Laboratories

-

## Experimentieren aus der Ferne

Stefan Altherr, Bodo Eckert, Hans-Jörg Jodl

Fachbereich Physik

Technische Universität Kaiserslautern

DPG-Tagung *Didaktik der Physik*

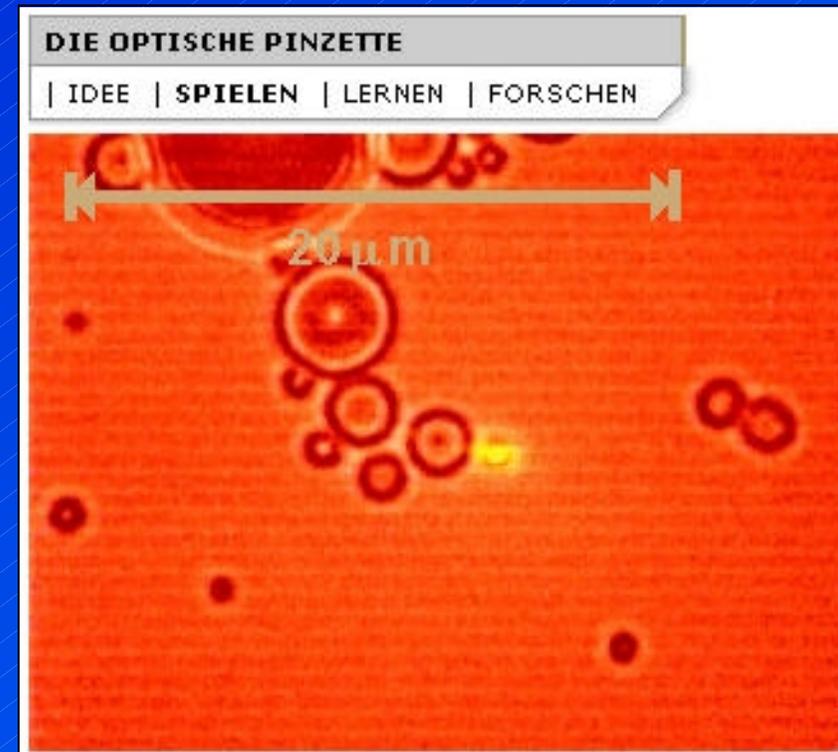
15.-18. März 2004, Düsseldorf

# Übersicht

- Grundidee
- Individuelle Lösungen
- Standardisierte Interfaces
- Aktuell: Fischertechnik Interface
- Weitere Ziele und Aufgaben

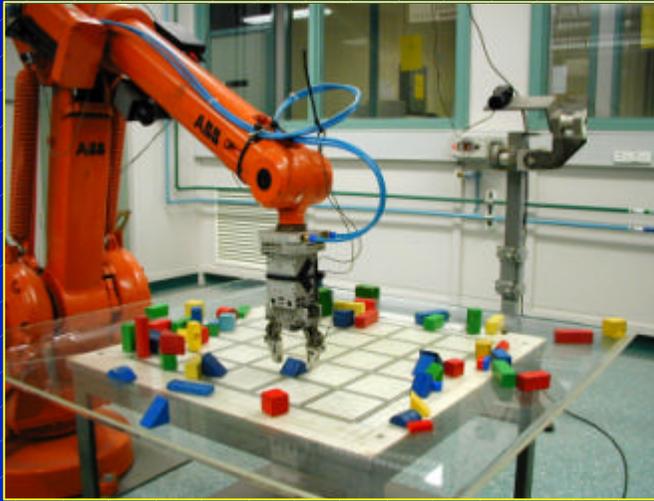
# RCLs - Die Grundidee

Die Steuerungen großer Fabrikmaschinen oder von Sonden/ Satelliten sind Beispiele für ferngesteuerte Geräte im Alltag.



Schulen soll der Aufbau eigener ferngesteuerter Experimente sowie der Zugang zu einem Netzwerk von RCLs ermöglicht werden.

# RCLs der ersten Generation - Individuelle Lösungen



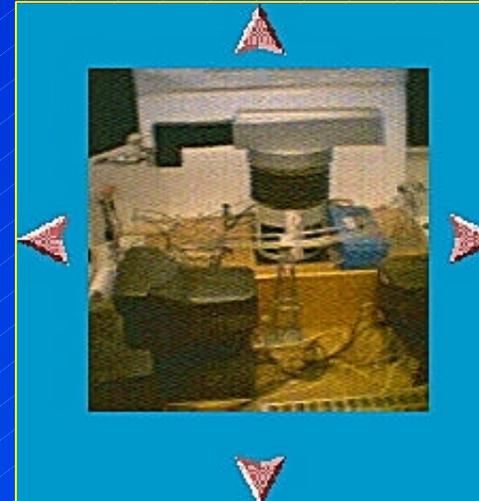
Autor:

Dr. Ken Taylor,  
University of Western Australia

Roboterarm I:

<http://telerobot.mech.uwa.edu.au/index.htm>

Roboterarm, mit dem sich Bauklötze auf einem Raster bewegen lassen.



Autor:

Robert Woudsma,  
St. Lawrence College at Kingston Ontario, Canada

Roboterarm II:

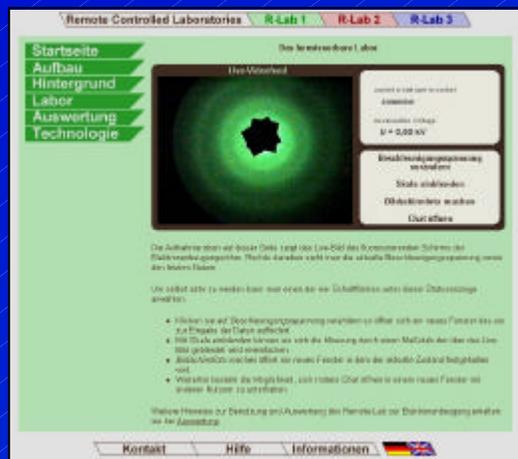
<http://www.ati.sl.on.ca/robot/>

Roboterarm greift Ball und kann ihn in ein Rücklaufsystem fallen lassen.

## Zusammenfassung:

- Weltweit etwa 50 individuelle, in Aufbau und Betrieb sehr zeit- und kostenintensive Remote Controlled Laboratories
- Keine standardisierten Interfaces (Art der Lösung von außen nicht nachvollziehbar)
- Keine didaktische Zielsetzung

# RCLs der zweiten Generation - Standardisierte Interfaces



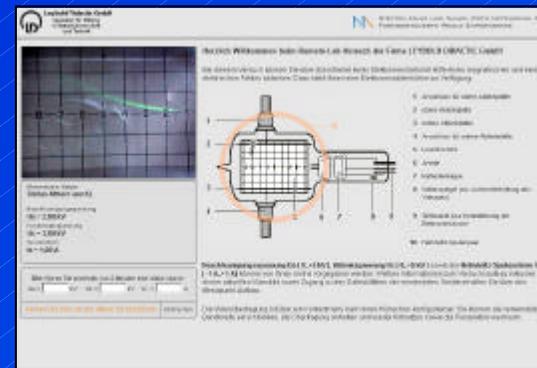
Autor:

H.-J. Jodl, D. Roth,  
Technische  
Universität  
Kaiserslautern

Elektronenbeugung:

<http://131.246.237.97/>

Beugung von Elektronen an Graphit  
bei Variation der Beschleunigungs-  
spannung.



Autor:

D. Roth, S. Maus,  
Netzmedien GbR,  
Leybold-Didactic  
GmbH

Elektronenablenkröhre:

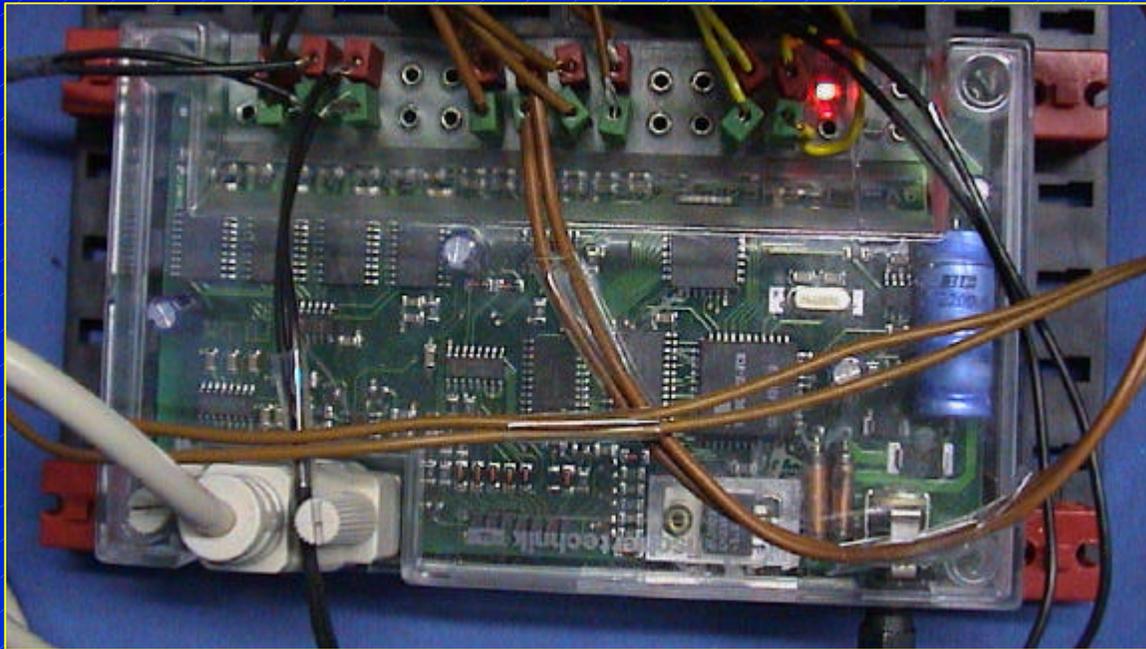
<http://remote-lab.leybold-didactic.de>

Variation der Beschleunigungs- und  
Ablenkspannung sowie des  
Helmholtz-Spulenstroms.

Zusammenfassung:

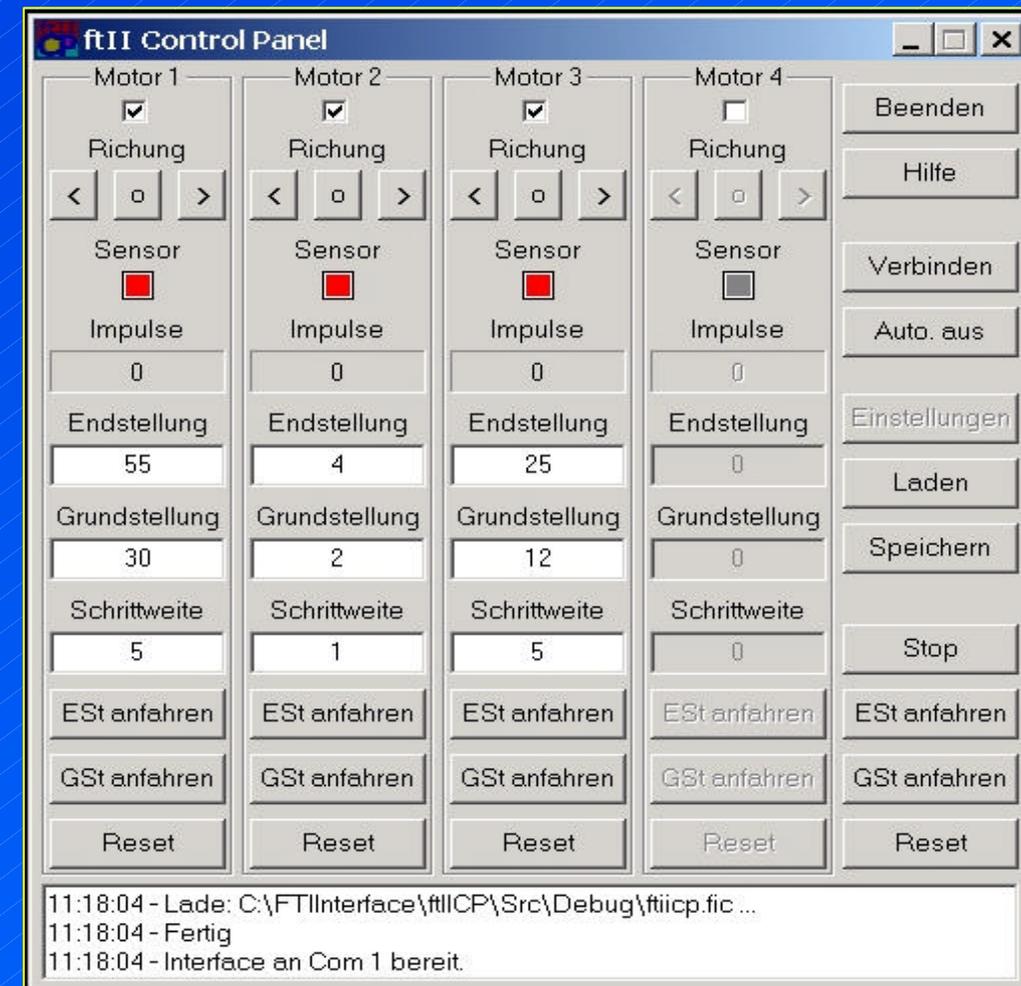
- Standardisiertes Interface von Leybold-Didactic
- Bisher 5 individuelle Realisierungen mit jeweiliger Anpassung der Software
- Teueres Interface erforderlich (Sensor-CASSY ~ € 860,  
Power-CASSY ~ € 820)

# RCLs der dritten Generation - Das Fischertechnik Interface



- Sehr günstiges Interface durch Verzicht auf Funktionen
- Leichter Zugang durch bekannte Marke und robustes Design

- Entwicklung eines flexiblen Softwareprototypen zur Anbindung des Interfaces an das Internet
- Anpassung und Erweiterung der Software basierend auf Erfahrungen und Wünschen der Nutzer



# RCLs der dritten Generation - Das Fischertechnik Interface

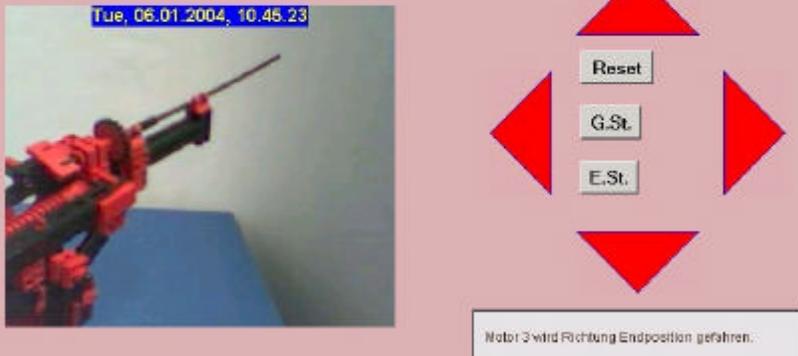
Remote Controlled Laboratories R-Lab 1 R-Lab 2 R-Lab 3

Willkommen beim Remote Controlled Laboratory.

Diese Seite bietet die Möglichkeit ein echtes physikalisches Experiment live durchzuführen. Das ganze kostenlos und über das Internet. Auf diesen Seiten wird die Steuerung eines Fischertechnik-Roboters mit Hilfe einer eigens dafür entwickelten Software realisiert.  
Diese Software ist flexibel ausgelegt, so dass sie auf beliebige Fischertechnik-Konstruktionen mit Hilfe des Intelligent-Interface zugreifen kann.  
Momentan befindet sich der Aufbau ebenso wie die Software in einer Testphase. Ist diese abgeschlossen, wird die Software kostenlos zum runterladen bereitgestellt.

Steuerung

Tue, 06.01.2004, 10.45.23



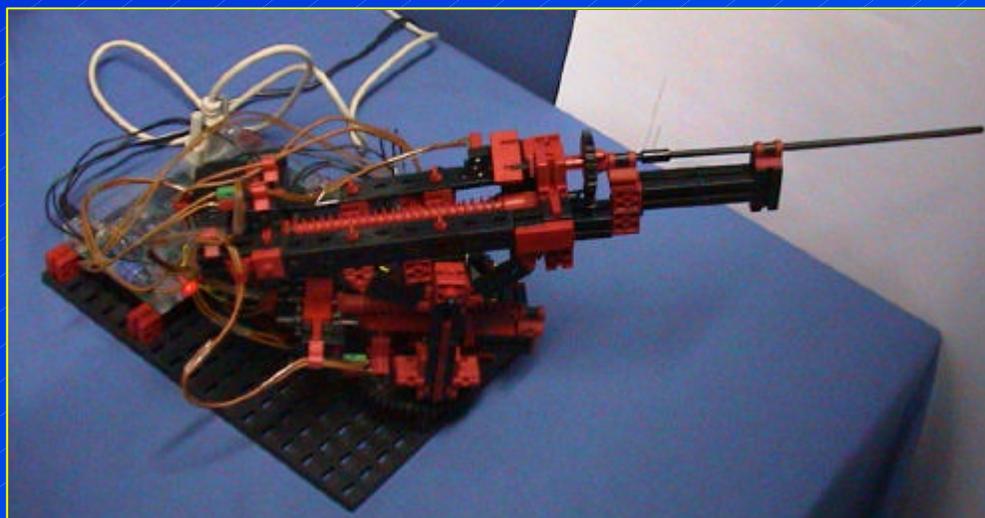
Robot 3 wird Richtung Endposition gefahren.

• Uni Kaiserslautern • Fachbereich Physik • AG Jodl  
• Fischertechnik • R-Lab: Deutsches Museum München • R-Lab: Leubold

Kontakt Hilfe Informationen

- Aufbau eines Prototypen (Roboterarm) zum Test der Interfaceansteuerung über das Internet
- Kostenlose Veröffentlichung der Software für alle Interessierten

<http://131.246.237.59>



# Ziele und Aufgaben der weiteren Entwicklung

- Entwicklung eines Systems aus Soft- und Hardware für und mit Schulen
- Weiterentwicklung der Software basierend auf Bedürfnissen der Lehrenden
- Entwicklung didaktischer Konzepte für (interdisziplinären) Unterricht und Projekte
- Erfahrungen im selbstständigen Aufbau von Versuchen und deren multimedialer Präsentation vermitteln
- Zugang schaffen zu Experimenten, die an Schulen nicht vorhanden sind
- Vernetzung von Hochschule und Schule (Hilfestellung und Support beim Aufbau eigener RCLs)
- Kooperationen zwischen Schulen (schulübergreifende Projekte) ermöglichen
- Aufbau eines Netzes von Versuchen (an Schulen und Hochschulen), das frei von Lernenden genutzt werden kann

<http://131.246.237.59>

[altherr@rhrk.uni-kl.de](mailto:altherr@rhrk.uni-kl.de)