

WebServices

» » » » » » » » » » Konferenz &
Ausstellung

Stuttgart, 29. - 31. Oktober 2001

Di 6

SOAP in der Automatisierungstechnik: "Industrial Ethernet und XML zur Vernetzung von Steuerungen"

Christoph Gönzheimer
Robert Landwehr
Torsten Volkmann

Organized by :

SIGS DATACOM

Ein Unternehmen der **101** communications

Lindlaustr. 2c, 53842 Troisdorf,

Tel.: +49 (0)2241 2341-100, Fax.: +49 (0)2241 2341-199



Robert Landwehr, Christoph Gönnheimer

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik



Di6: SOAP in der Automatisierungstechnik:

"Industrial Ethernet und XML zur Vernetzung von Steuerungen"

Stuttgart, 23. Oktober 2001



Robert Landwehr
Christoph Gönnheimer
Torsten Volkmann

Info@Robert-Landwehr.de
Christoph@goennheimer.com
Info@torsten-volkmann.de

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

1

Referenten



**Christoph
Gönnheimer**

**Robert
Landwehr**

Wissenschaftlicher
Mitarbeiter

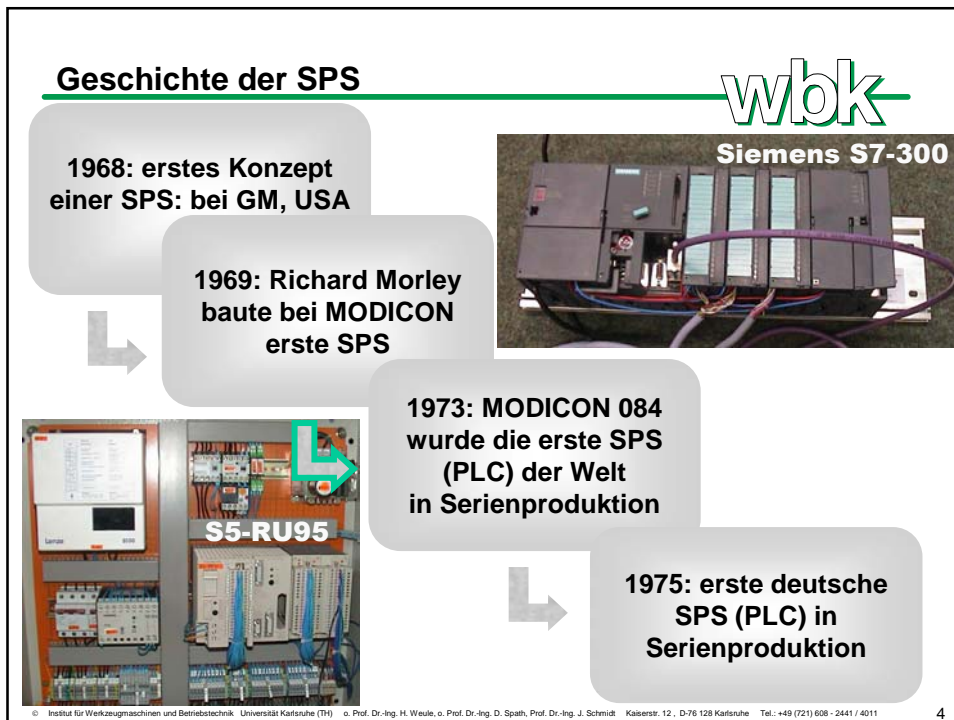
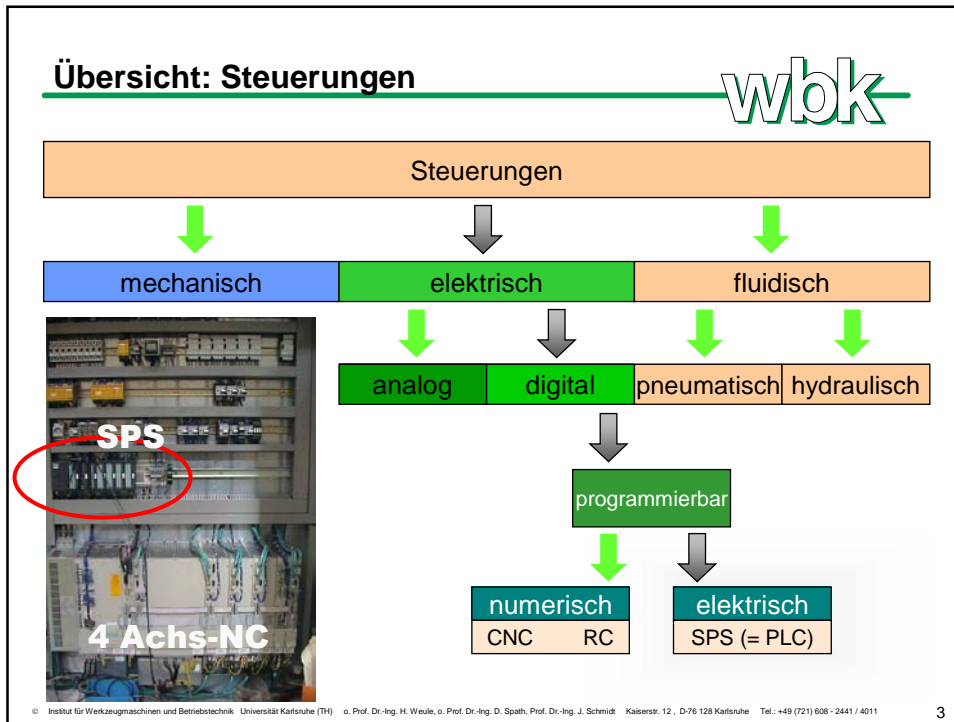
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter

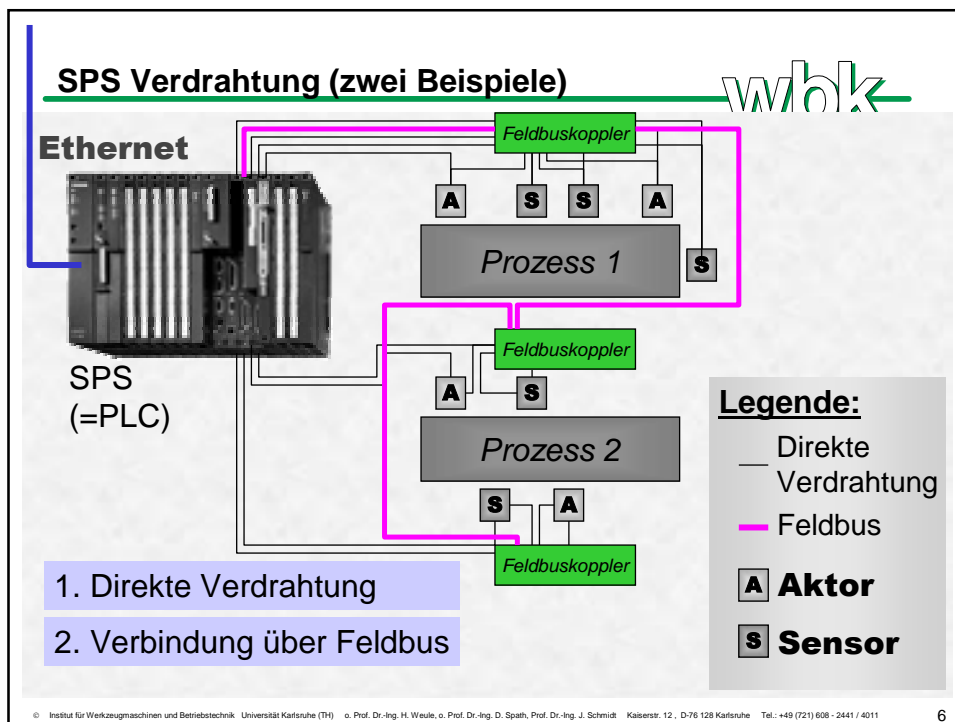
Institut für
Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk)
Universität Karlsruhe (TH)

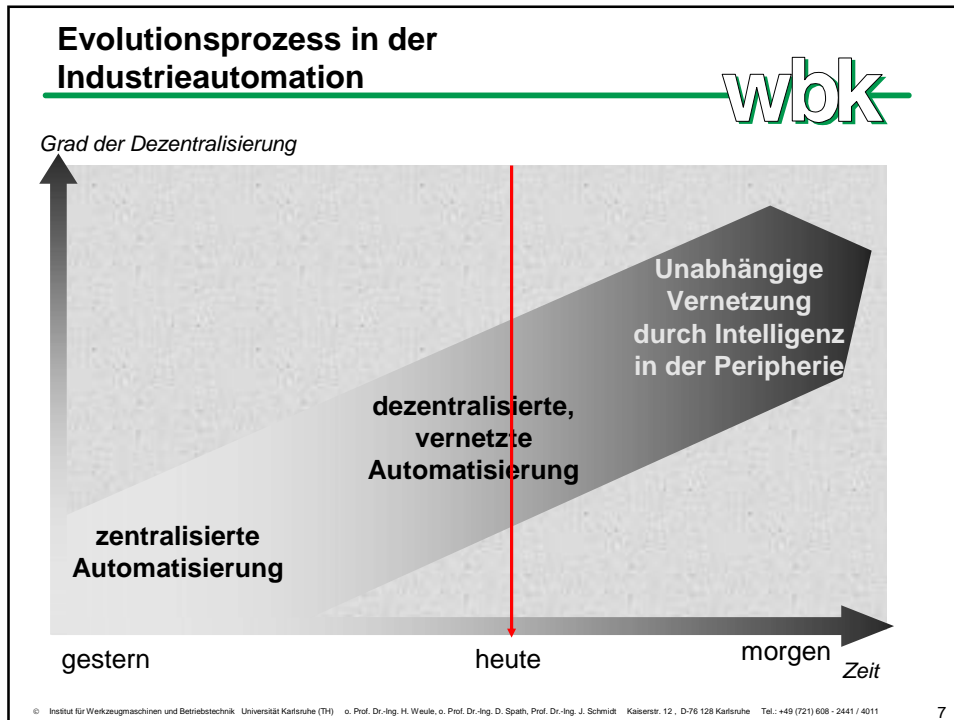


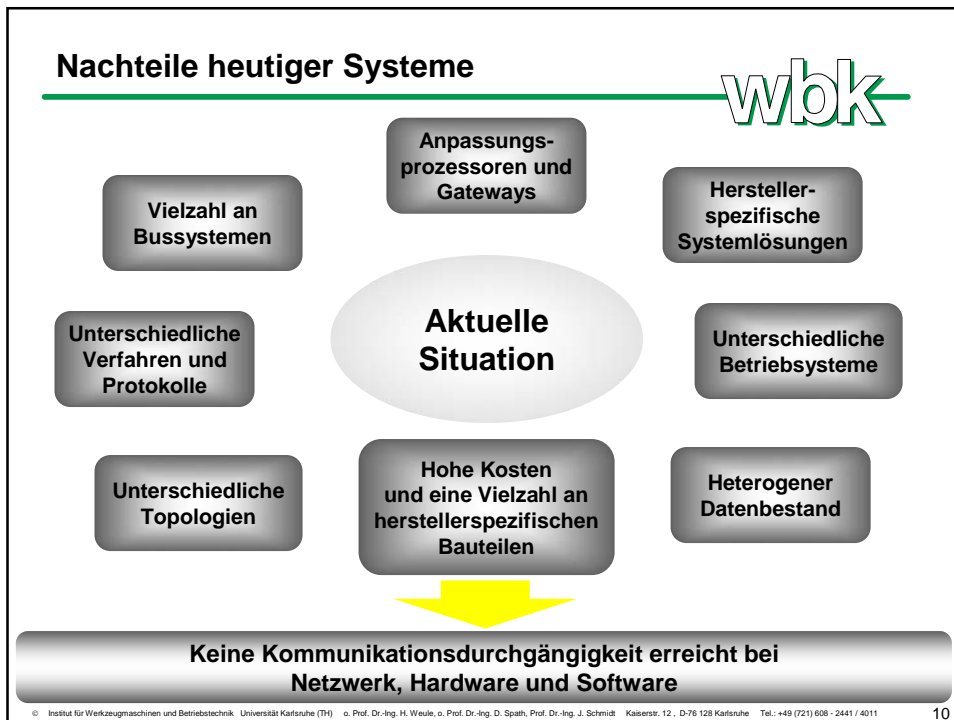
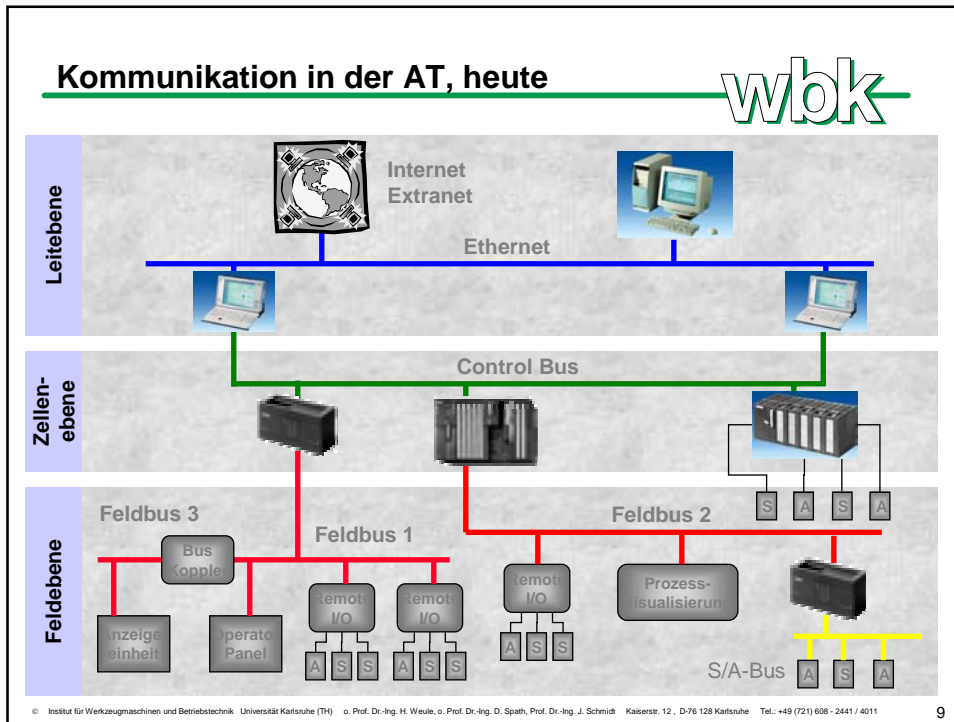
© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

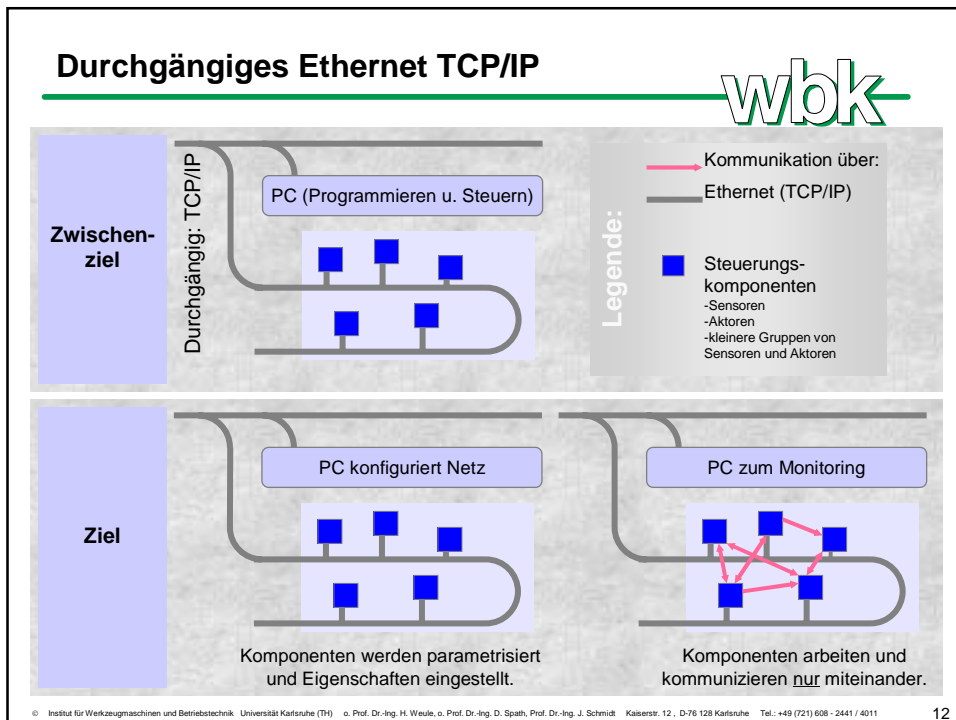
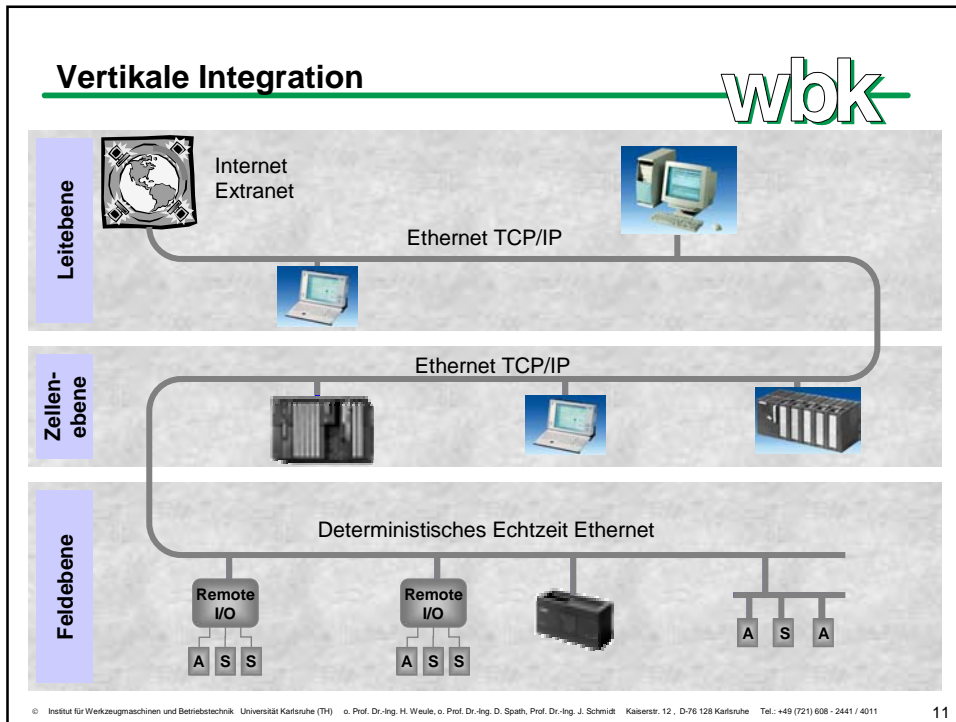
2











Sensor-Aktor-Kommunikation über Ethernet TCP/IP

Ethernet/TCP/IP

PC zum Programmieren und Monitoring

SPS (=PLC)

Verknüpfungslogik wird dezentral !!

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

13

Sensor/Aktor an Ethernet ?

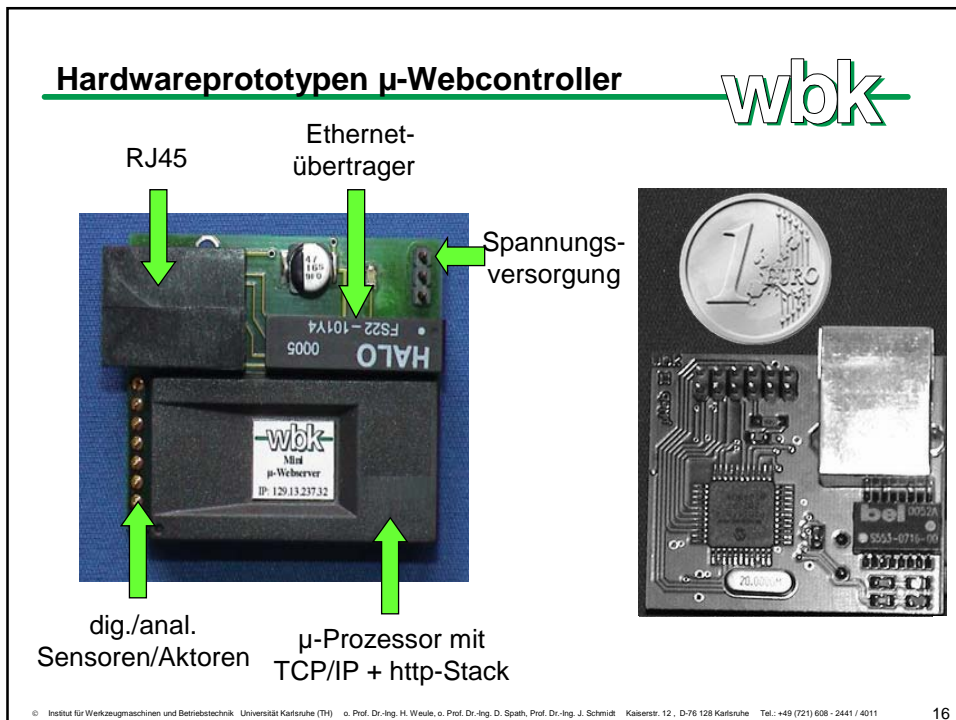
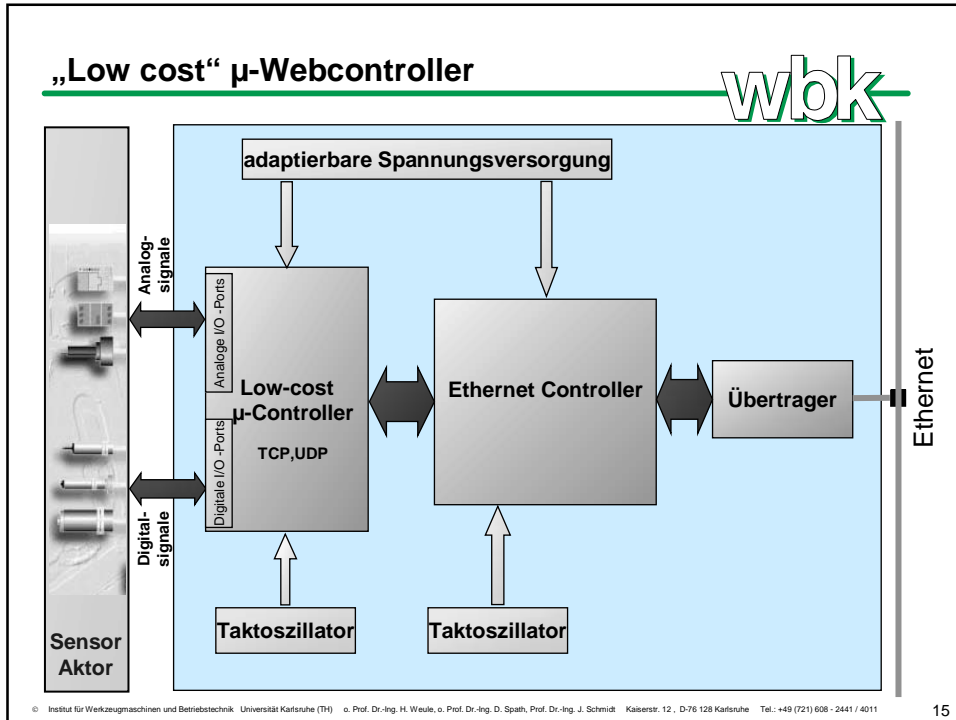
Rechner zur Steuerung (IPC)

Legende:
 ■ Steuerungskomponente (Sensor/Aktor)
 Ethernet (TCP/IP)

Lösung: μ -Webservice-Provider auf XML und SOAP Basis für Sensor-/Aktoranbindung

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

14



Echtzeitfähigkeit durch gewitchtes Industrial Ethernet

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 17

Ethernet bis an die Maschine: Pro / Kontra

Thema	Wertung	Bemerkung	
Determinismus	☹ ☹	Kollision möglich dadurch stark unterschiedliche Reaktionszeiten.	★★★★
Schicht 7 (Applikation)	☹ ☹	Integration von Geräten verschiedener Hersteller schwer möglich. (keine Interoperabilität).	★★★★
Große Datenmenge	☺ ☺		
Geschwindigkeit	☺	10.. 100Mbd ohne Einschränkung der Teilnehmerzahl und Buslänge	
Kleine Datenmenge	☹ ☹	Dies kommt sehr häufig in der Automation vor. z.B.: 16bit E/A benötigen 300bit Overhead !	
Elektromagnetische Vert.	☹	Potentiale, aber noch wenige Technologie	★★★★
Sicherheitsanwendungen	☺	https, aber aufwendig	
Powerline	☺	soll zukünftig kommen	
EX - Bereich	☹	TwistedPair und RJ45 bisher nicht eigensicher => Lichtwellenleiter	
Kompatibilität zu Firmen - netzen (LAN, Intranet..)	☹ ☹	Großer Vorteil für Ethernet: Vorhandene Installationen können voll genutzt werden.	
Kosten	☺	Die kostengünstige Schnittstelle wird durch Hubs oder Switches wieder aufgewogen.	
Kabelmedien	☺	Kupferkabel, Lichtwellenleiter, Zukunft: Funk	

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 18

Ethernet und EMV im Fabrikumfeld ?



Koppelstrecke



Strip-Line

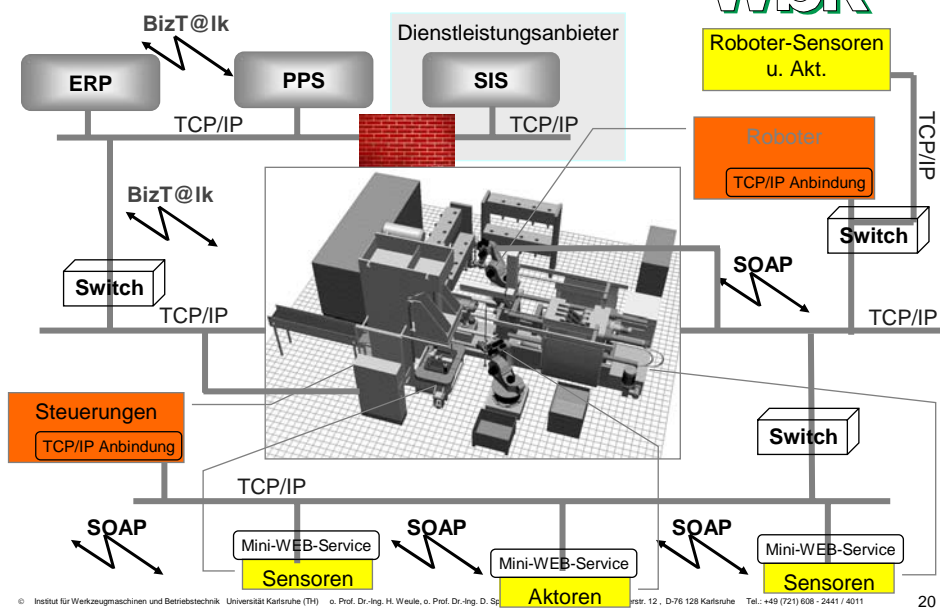
Messung in Anlehnung an EN 61000-4-6

Konstante Generatorleistung im Frequenzbereich von 150 kHz – 80 MHz zur Erzeugung eines sinusförmigen Störsignals (80% amplitudenmoduliert mit 1kHz).

EM-Koppelstrecke mit 150 Ω für kapazitive und induktive Kopplung des Störsignals in die Datenleitung (Bussystem) der beiden SPS-Einheiten.

Bussystem	Störfestigkeit
Profibus DP	1
MPI	2,5
Ethernet	>10

Kommunikation



SOAP

HTTP + **XML** = **SOAP**

Transporteur Kodiersprache für Anfrage- und Antwortparameter

SOAP = **RPC** via **HTTP**

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 21

XML in der Automatisierung

XML

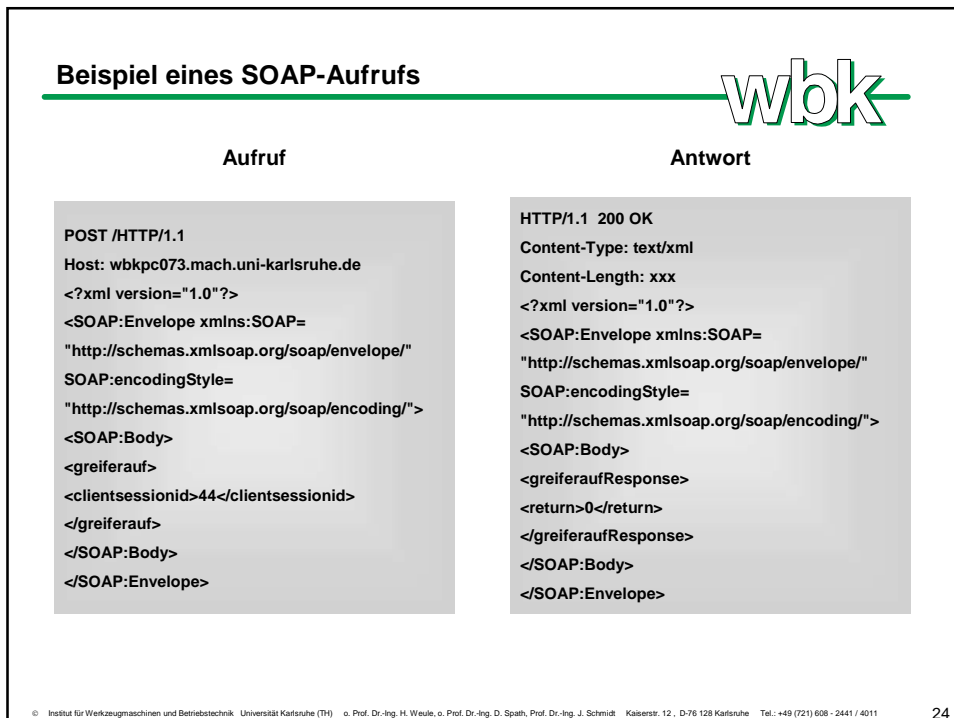
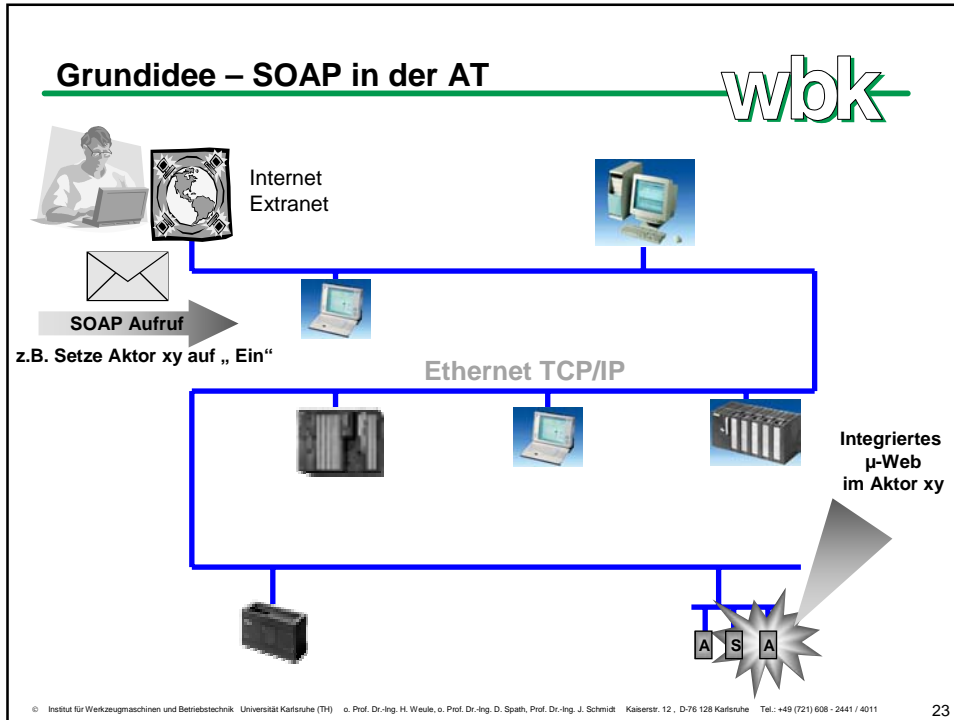
```
<element name='greiferauf'>  
  <type>  
    <element name='clientsessionid' type='dt:string'/>  
  </type>  
</element>  
<element name='greiferaufResponse'>  
  <type>  
    <element name='return' type='dt:string'/>  
  </type>  
</element>
```

XML trennt die Struktur eines Dokumentes von ihrem Inhalt

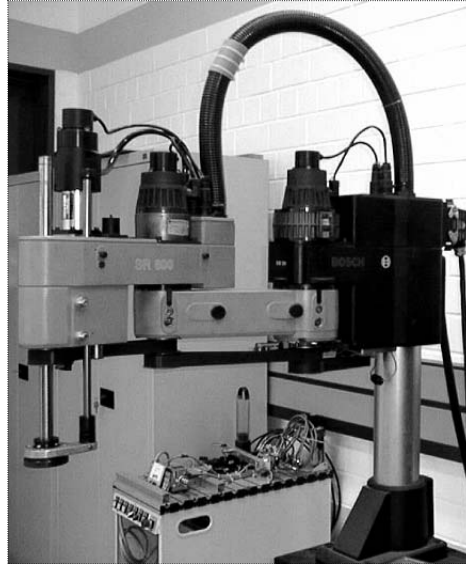
XML basiert auf der Textform, was Transparenz und Portabilität ermöglicht (nicht wie bei DCOM)

XML ist sehr flexibel und lässt sich gut erweitern (extensible markup)

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 22



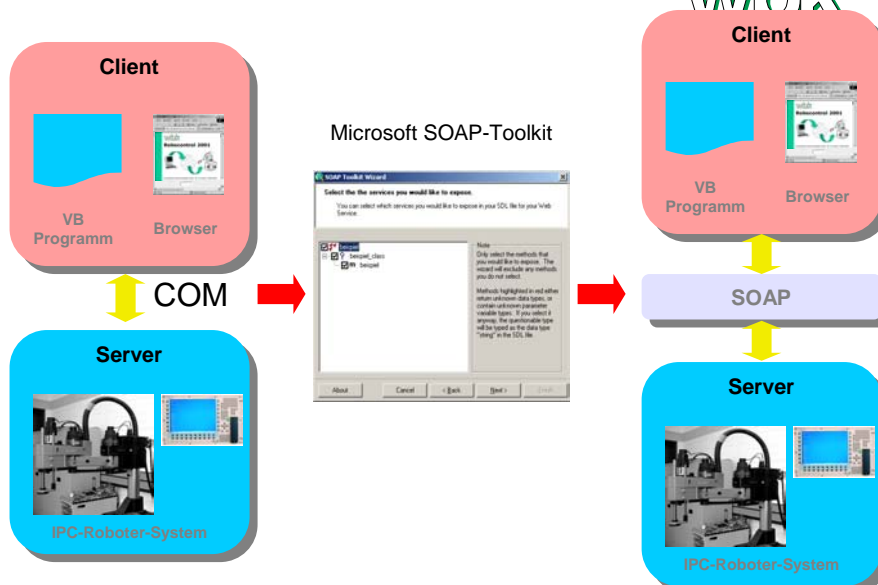
Robotersteuerung via SOAP ?



© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

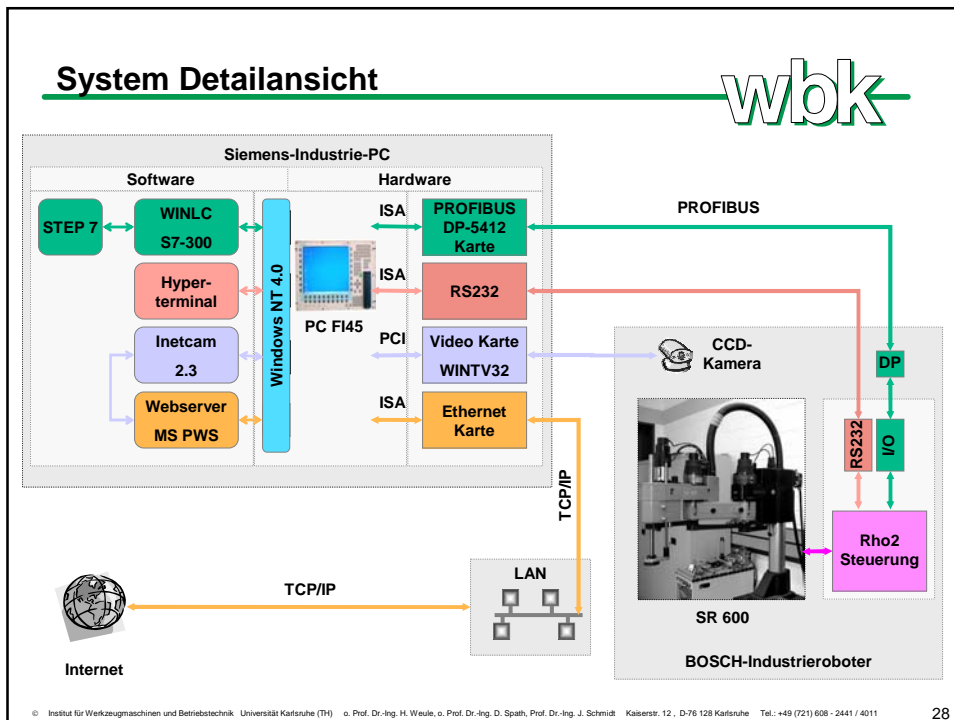
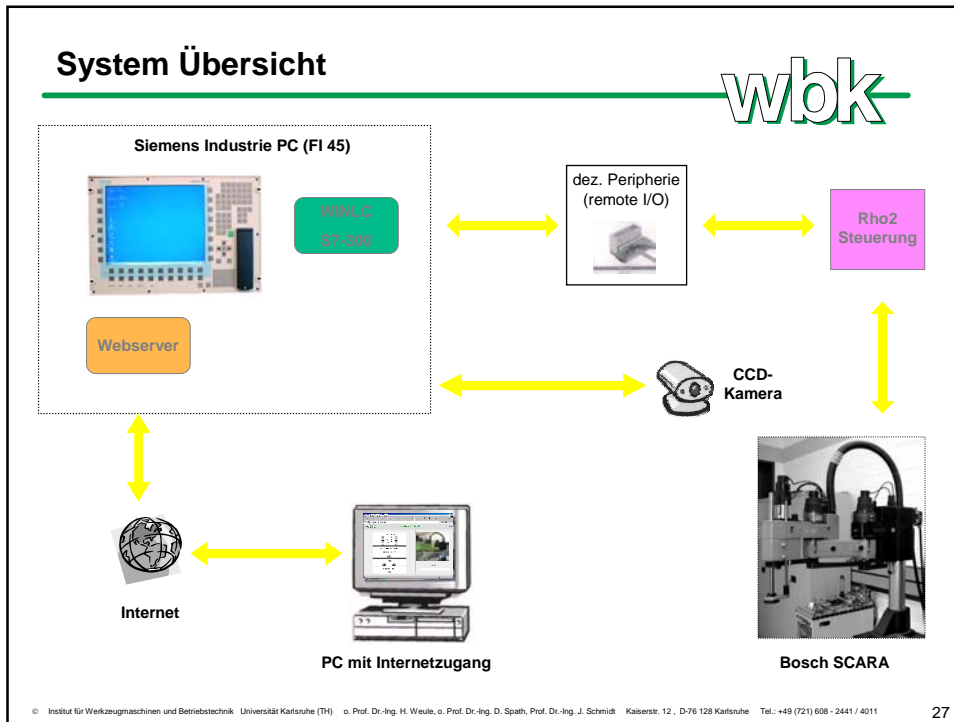
25

SOAP-Toolkit



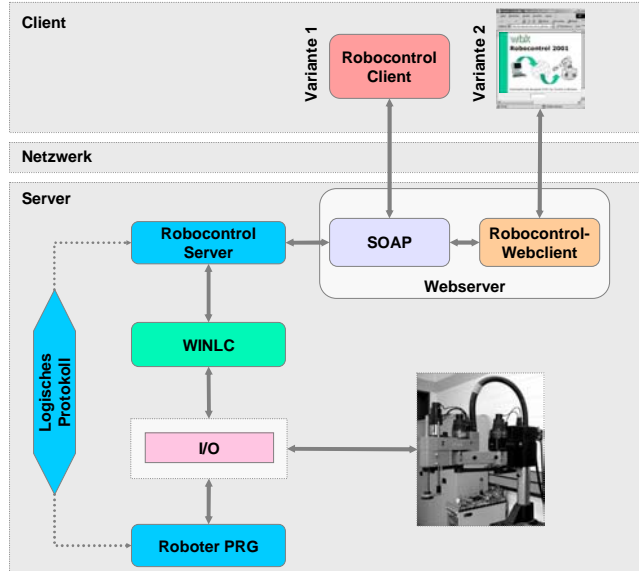
© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011

26



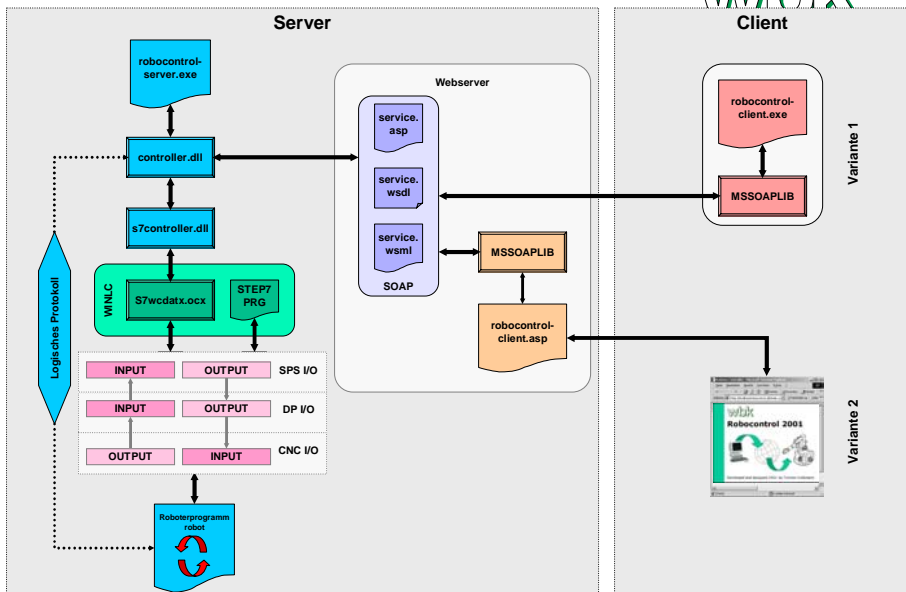


Programm Übersicht

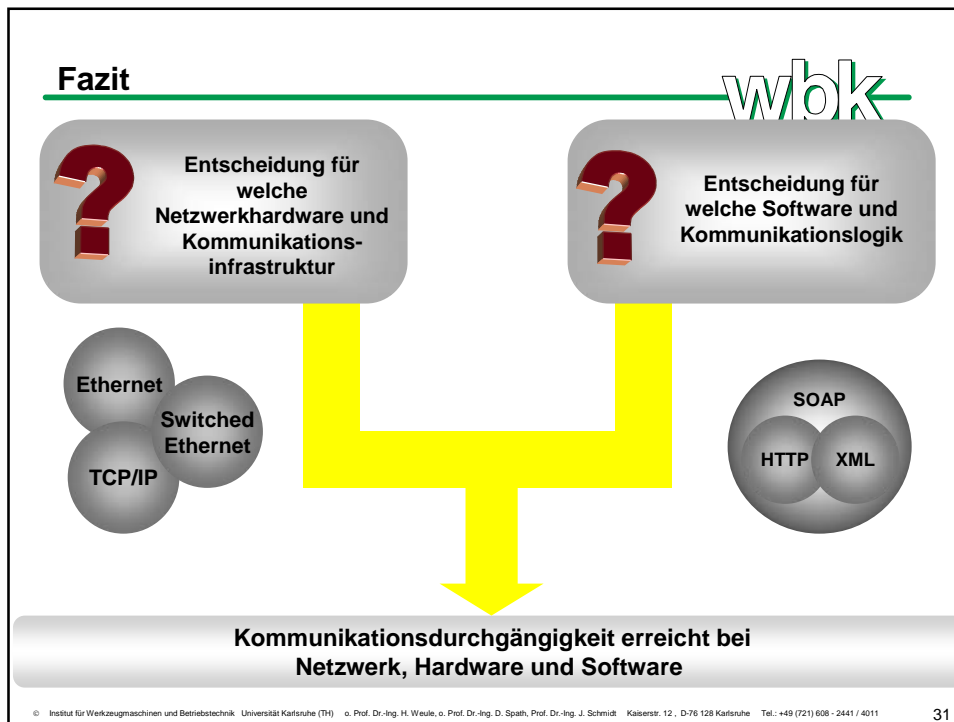


© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 29

Programm Detailsicht



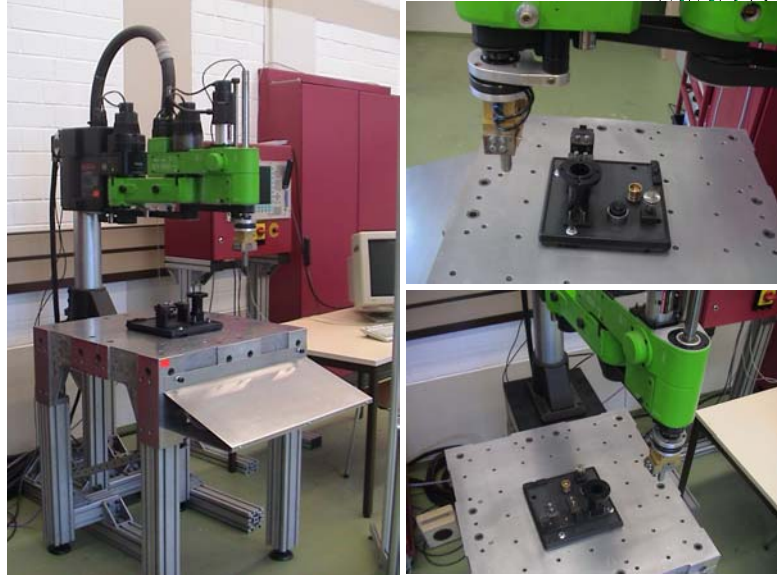
© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) o. Prof. Dr.-Ing. H. Weule, o. Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 608 - 2441 / 4011 30



Outlook

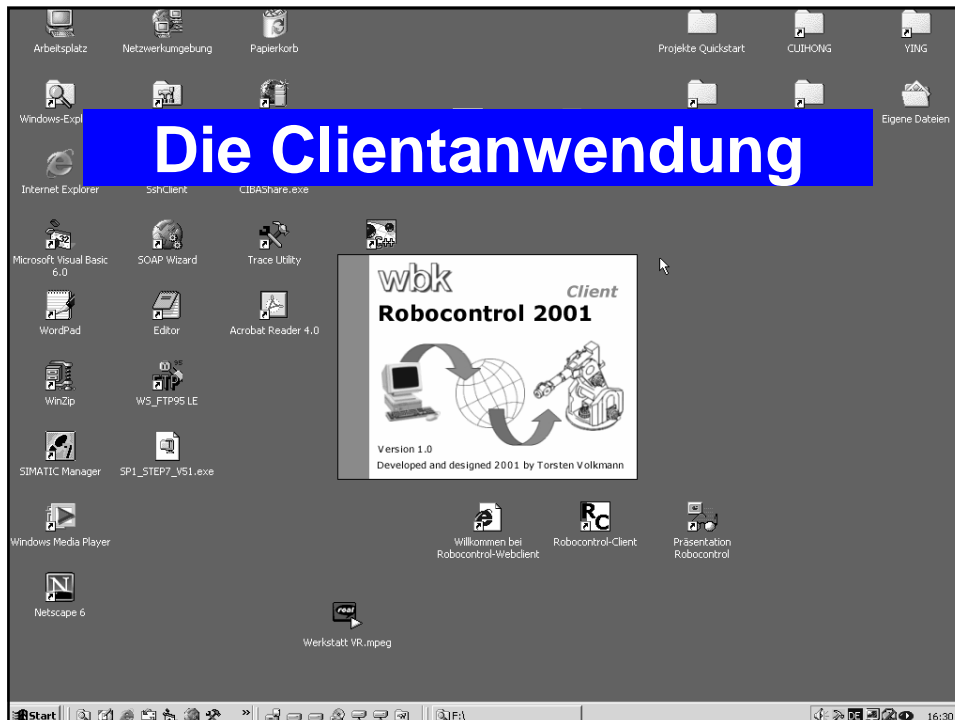
- SOAP Anpassung des wbk μ -Webserviceproviders
- Weiterentwicklung des Hardwarekonzeptes (Microcontroller mit TCP/IP-Stack)
- LowCost SOAP Anbindung für Microcontroller
- ➔ SOAP Parser für Micro-Controller
- ➔ Echtzeituntersuchungen an SOAP-Steuerungsnetzwerken
- ➔ Konfiguration der Netzwerke im rauen industriellen Umfeld

Versuchstand des SCARA- Montageroboters im wbk




© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 606 - 2441 / 4011

33






Questions? / Fragen?



The illustration shows a red stick figure standing at a whiteboard, pointing with a black pointer. The whiteboard has a question mark on it. In front of the whiteboard, there are several stylized human figures in green and blue, each with a question mark above their head, representing an audience with questions. The scene is set on a grey trapezoidal floor.

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 606 - 2441 / 4011 37

Further Information
Weitere Informationen



Online :

- Homepage des Instituts: www-wbk.mach.uni-karlsruhe.de
- Infos zum Competence Center am Institut: www.biztalk-center.com
- SOAP-Infos von MS: www.microsoft.com/mind/0100/soap/soap.asp
- Weitere Infos und Vorträge zum Thema: www.robert-landwehr.de
- msdn.microsoft.com/workshop/xml/articles/xmlmanifesto.asp

Literatur :

- Ethernet TCP/IP für die Industrieautomation
Frank J. Furrer, Hüthig-Verlag
- Switched and Fast Ethernet
Breyer, Robert; Riley Sean, MacMillan Computer Publishing Emeryville, USA 2nd Edition,
1999, ISBN 1-56276-426-8
- Ethernet-TCP/IP: Hindernisse, Lösungen und Chancen für ein neuartiges
Steuerungsnetz
Spath, D.; Landwehr, R.; Gönnheimer, C., Kongress zur SPS/IPC/DRIVES 2000 - Elektrische
Automatisierungstechnik - Systeme und Komponenten, November 2000, Nürnberg

© Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik Universität Karlsruhe (TH) © Prof. Dr.-Ing. H. Weule, © Prof. Dr.-Ing. D. Spath, Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt Kaiserstr. 12, D-76 128 Karlsruhe Tel.: +49 (721) 606 - 2441 / 4011 38



Glossary / Glossar



- **ARP:** Adress Resolution Protocol
- **RARP:** Reverse Adress Resolution Protocol
- **IP:** Internet Protocol
- **GGP:** Gateway-to-Gateway Protocol
- **EGP:** Exterior Gateway Protocol
- **RSVP:** Resource Reservation Protocol
- **ICMP:** Internet Control Message Protocol
- **IGMP:** Internet Gateway Multicasting Protocol
- **OSFP:** Open Shortest Path First Protocol
- **TCP:** Transmission Control Protocol
- **UDP:** User Datagram Protocol
- **HTTP:** Hypertext Transfer Protocol
- **XML:** Extensible Markup Language ;-)
- **SOAP:** Simple Object Access Protocol
- **SGML:** Standard Generalized Markup Language
- **WSDL:** Web Service Deskription Language
- **WSML:** Web Service Meta Language
- **ASP:** Active Server Pages
- **ISAPI:** Internet Server API
- **API:** Application Programming Interface
- **CSMA/CD:** Carrier-Sense Multiple-Access/Collision-Detection
- **COM:** Component Object Model
- **DCOM:** Distributed COM
- **OPC:** OLE for Process Control
- **OLE:** Object Linking and Embedding
- **CORBA:** Common Request Broker Architecture
- **SIS:** Service Information System
- **SPS:** Speicherprogrammierbare Steuerung
- **PLS:** Programmable Logic Control
- **AT:** Automatisierungstechnik