



Session 4a: Ethernet und verteilte Automatisierung

Sessionchair:

Erwin Kruschitz, anapur AG, Friedrichshafen
Oswald Wieser, SAP AG, Walldorf

Vortrag: Verbesserung der Interoperabilität von Industrial-Ethernetfähigen Automatisierungskomponenten mit XML und SOAP

Robert Landwehr, Christoph Gönnheimer



Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik

Verbesserung der Interoperabilität von Industrial-Ethernetfähigen Automatisierungskomponenten mit XML und SOAP

Robert.Landwehr@mach.uni-karlsruhe.de
Christoph.Goennheimer@mach.uni-karlsruhe.de

**Christoph
Gönnheimer**

Christoph@Goennheimer.com

**Robert
Landwehr**

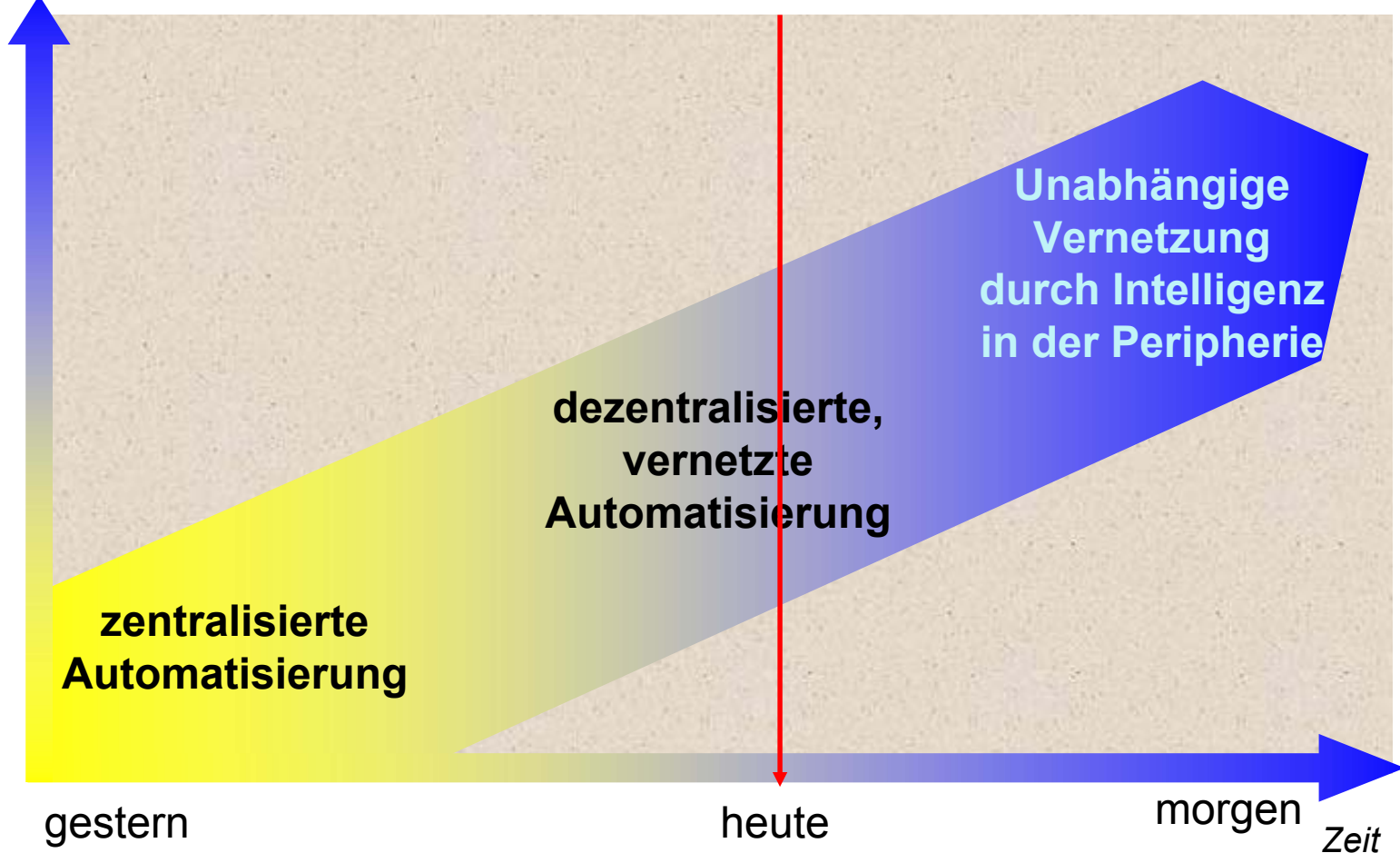
info@Robert-Landwehr.de

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



Evolutionprozess in der Industrieautomation

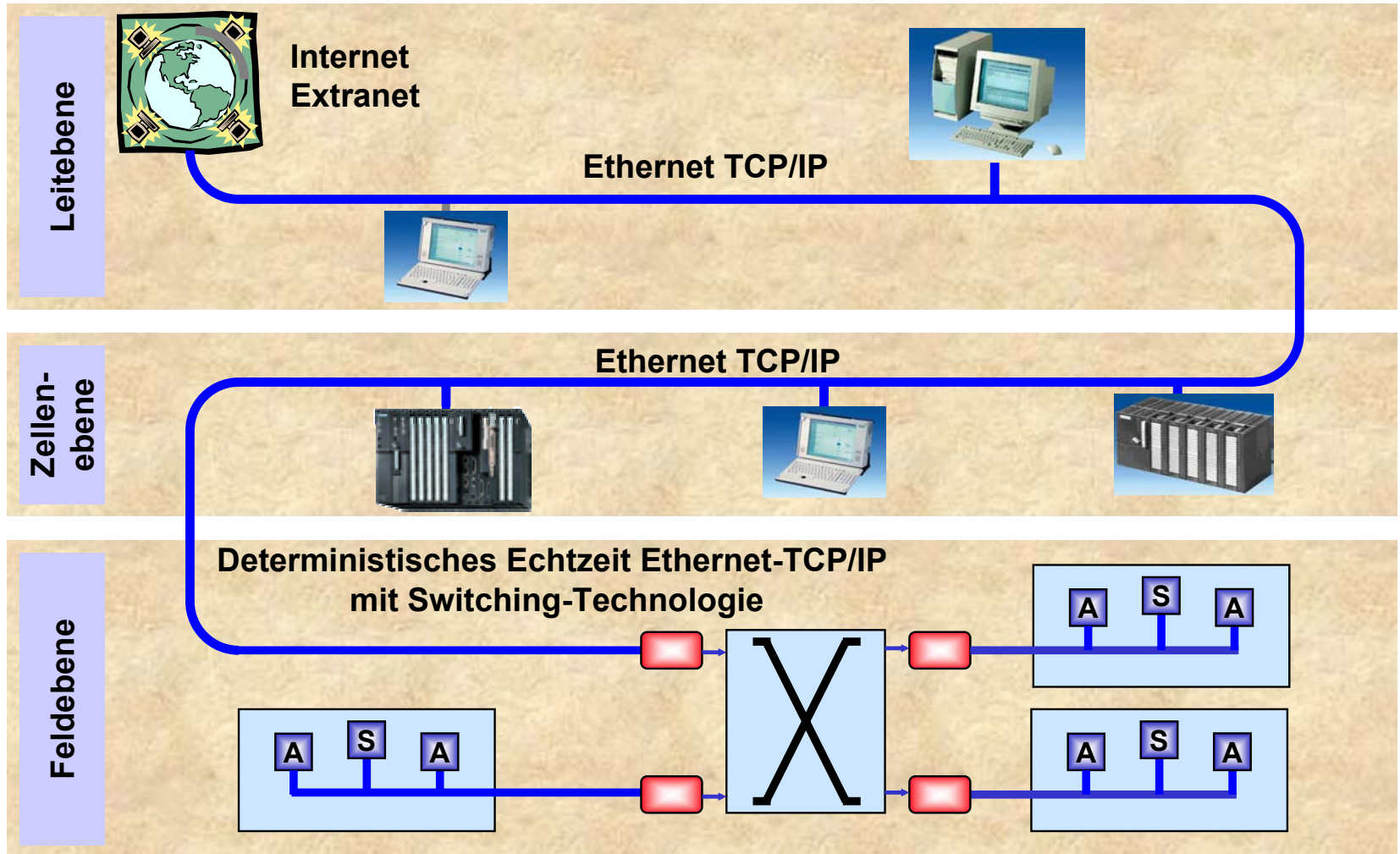
Grad der Dezentralisierung



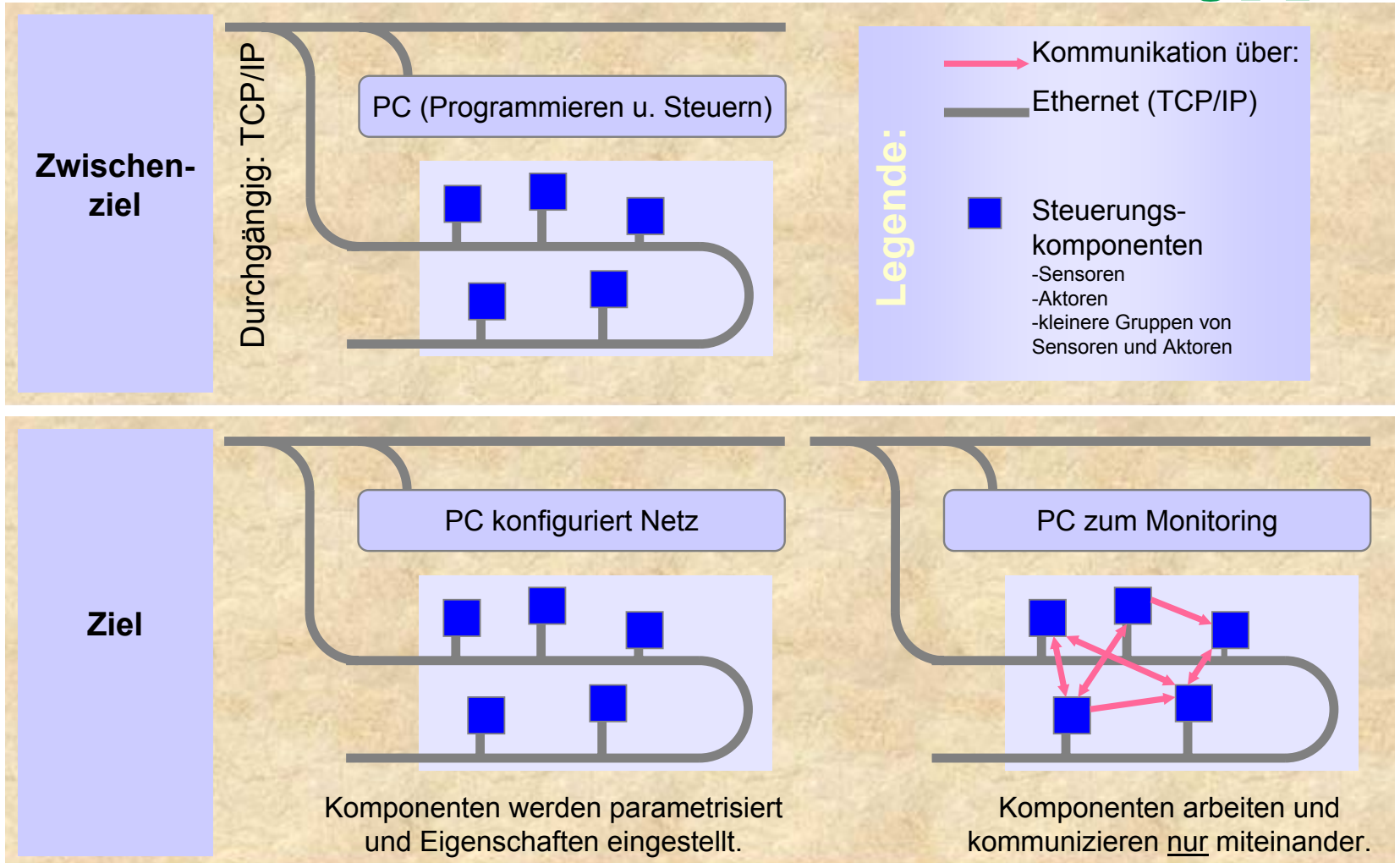
Nachteile heutiger Vernetzungsstrukturen



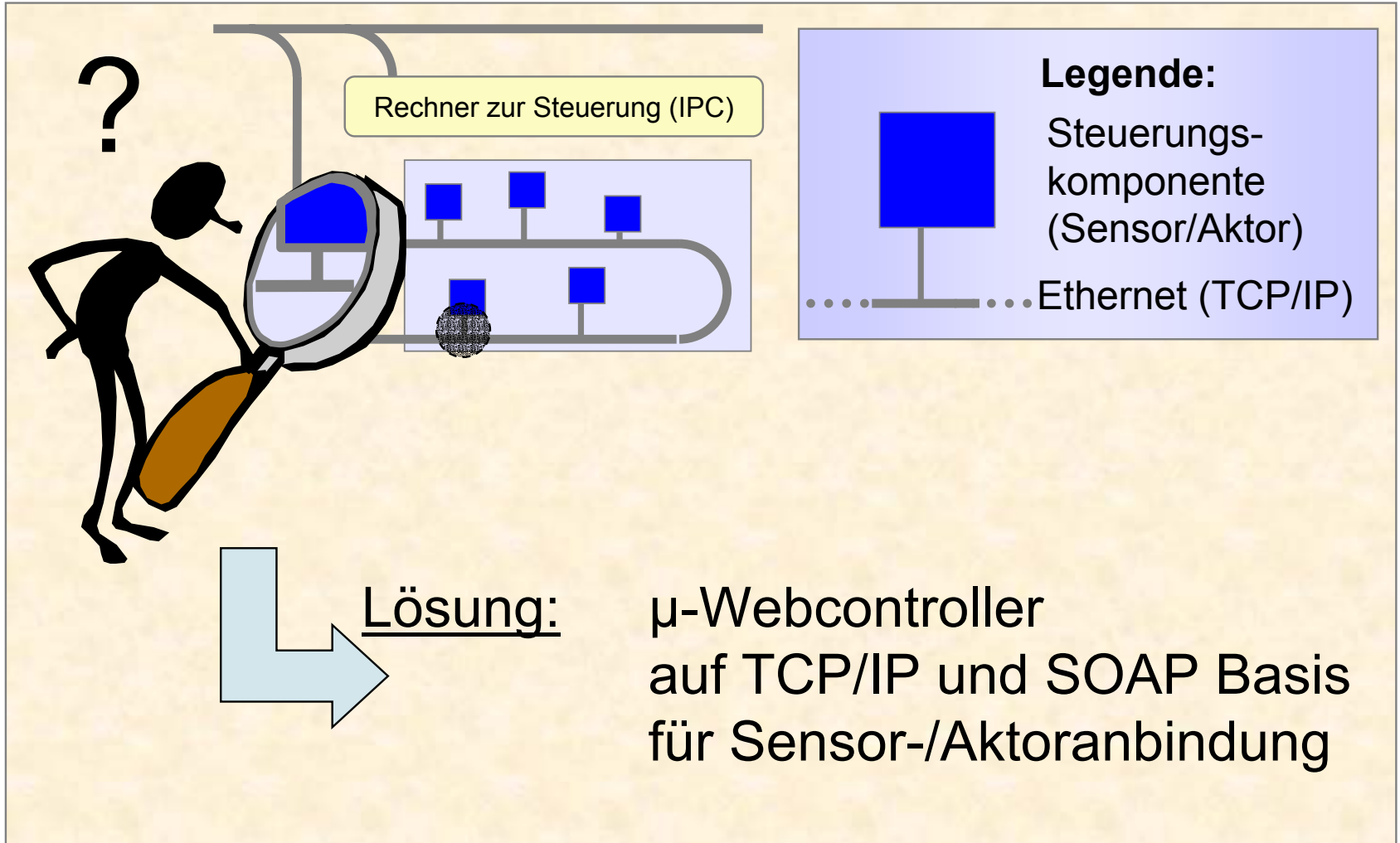
Vertikale Integration



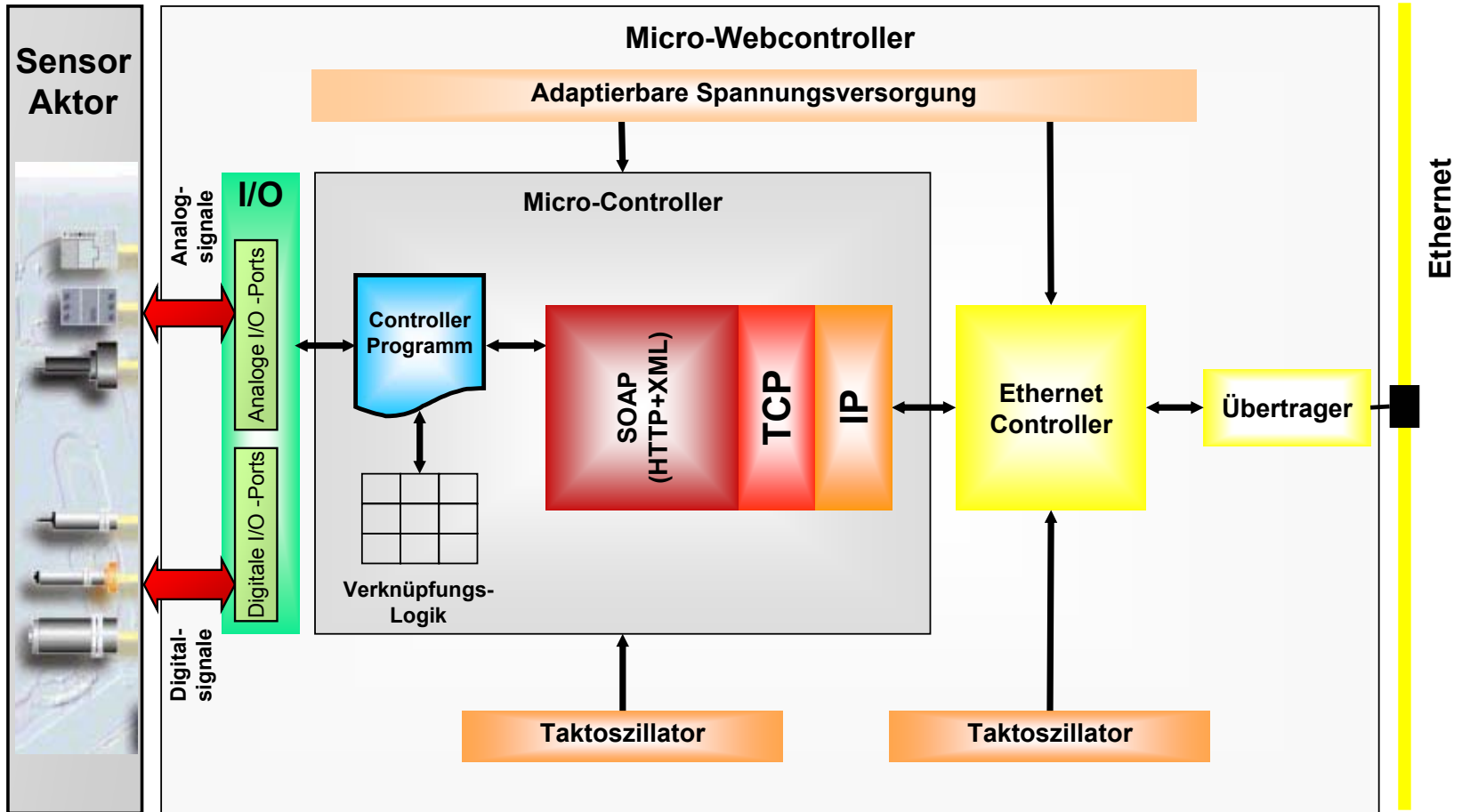
Durchgängiges Ethernet TCP/IP



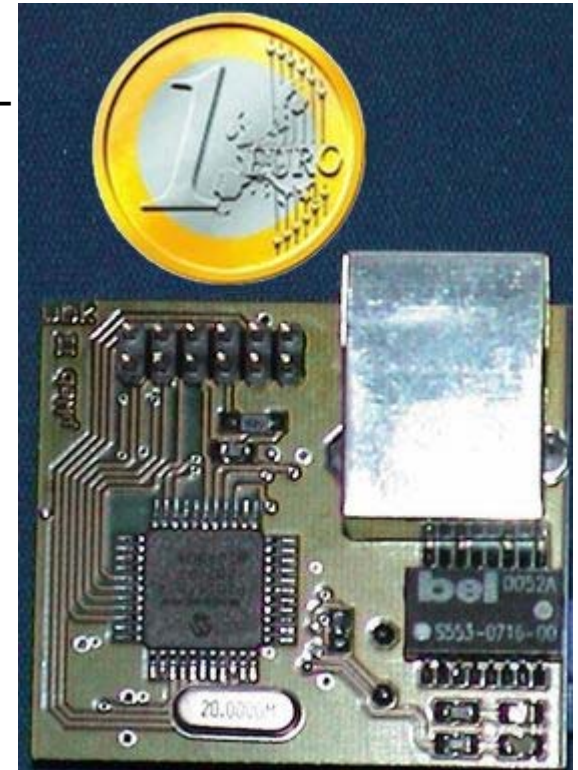
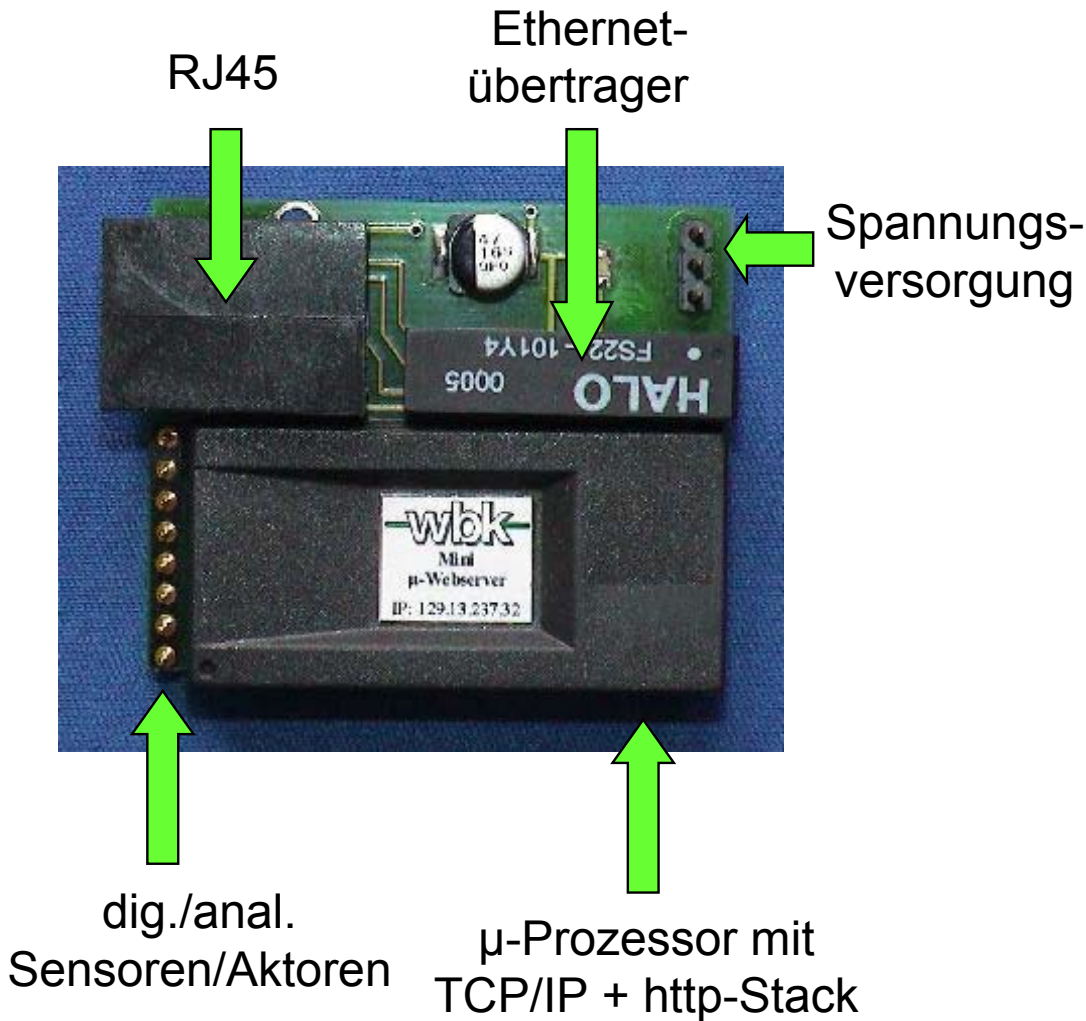
Sensor/Aktor an Ethernet ?



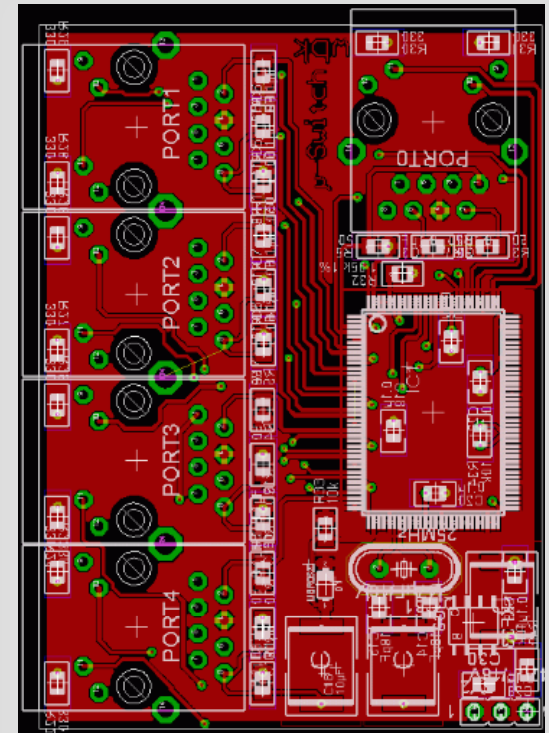
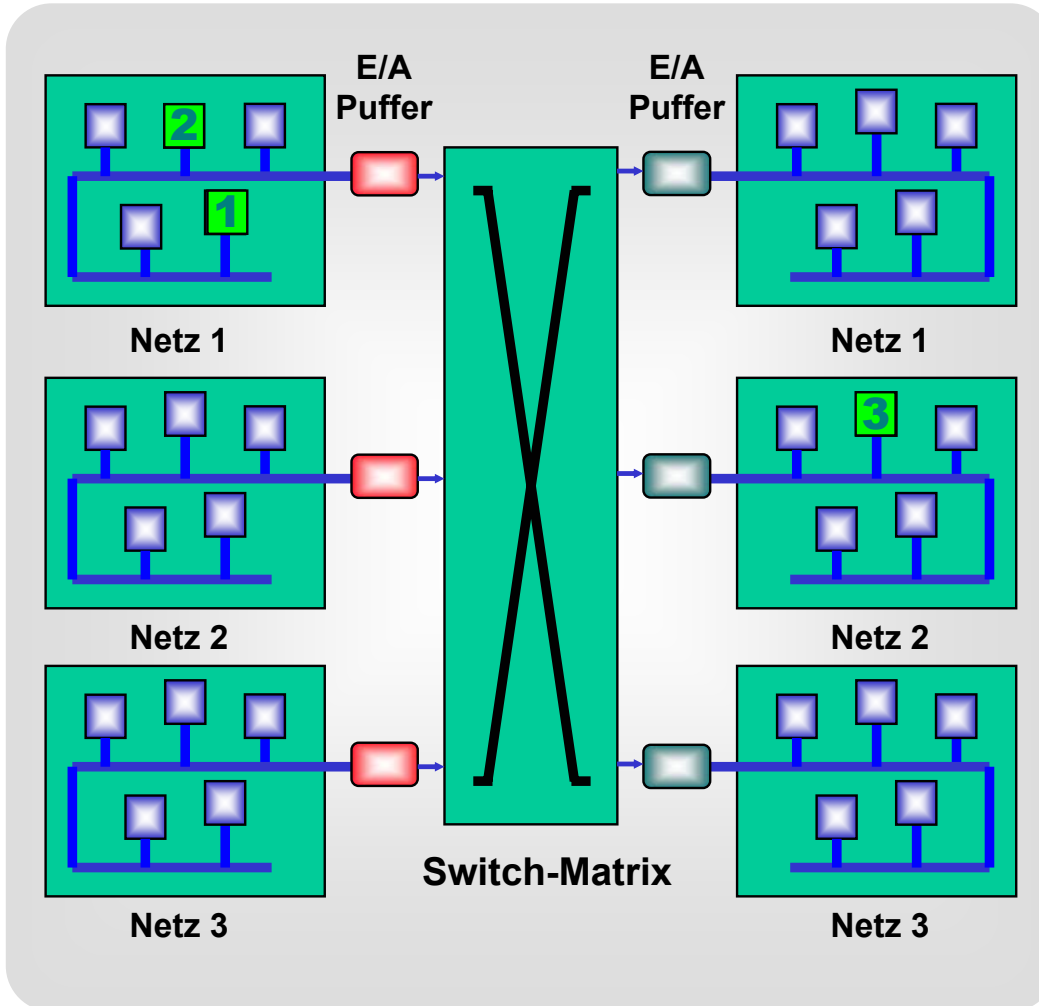
„Low cost“ μ -Webcontroller



Hardwareprototypen μ -Webcontroller

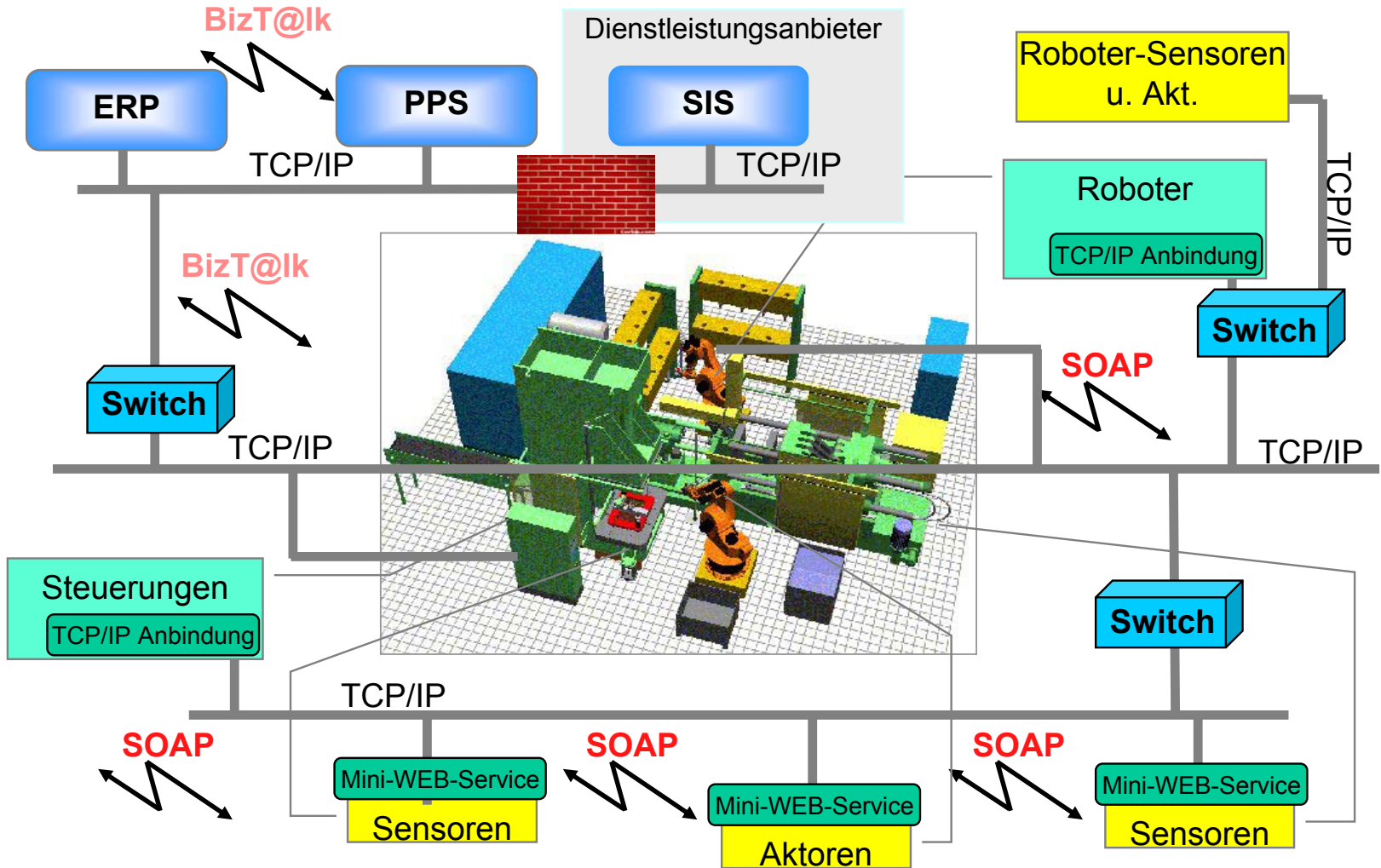


Echtzeitfähigkeit durch geschwitchtes Industrial Ethernet

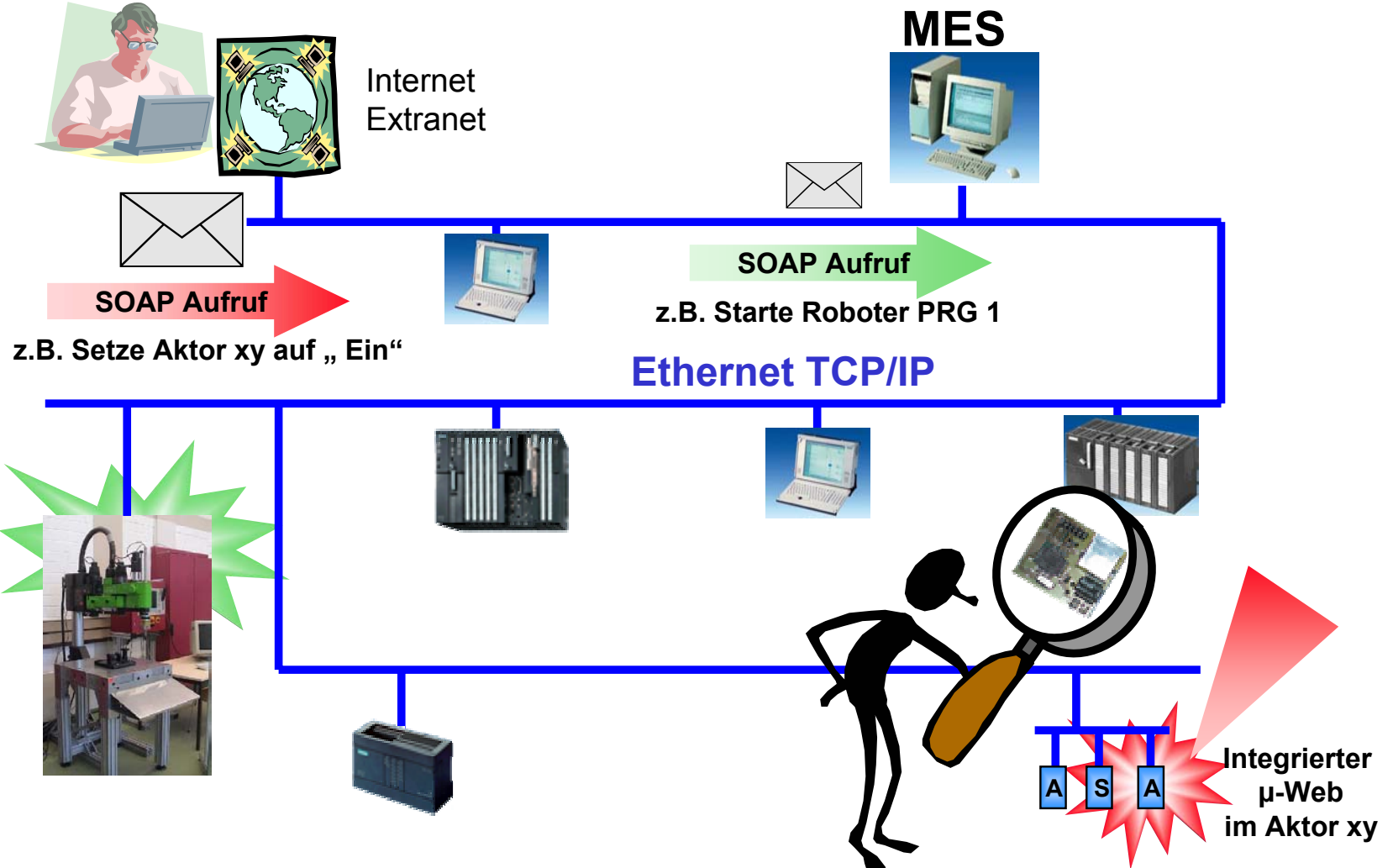


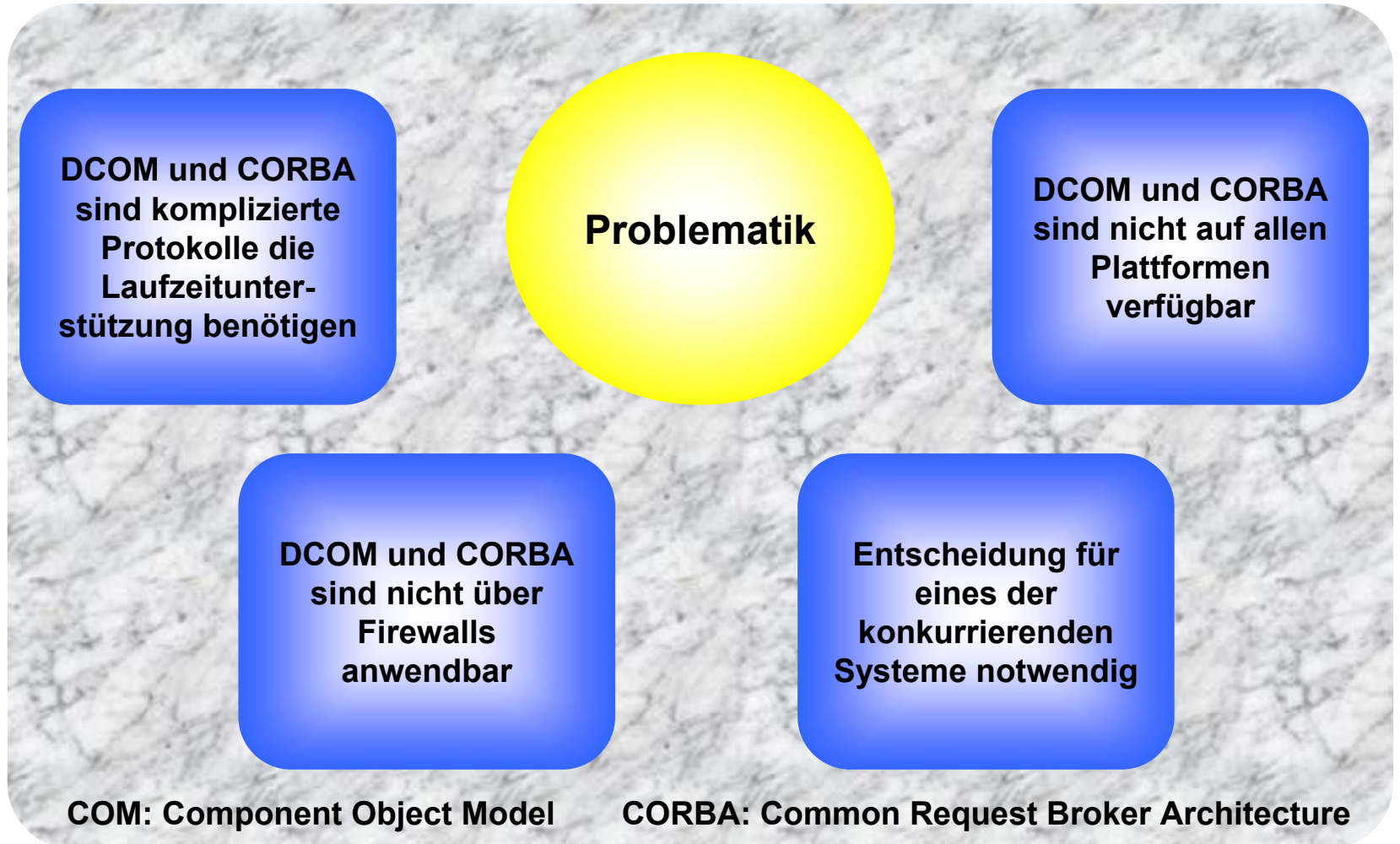
wbk- μ -Switch
➔ 6x7,5 cm²

Kommunikation



Grundidee – SOAP in der AT





Merkmale von SOAP

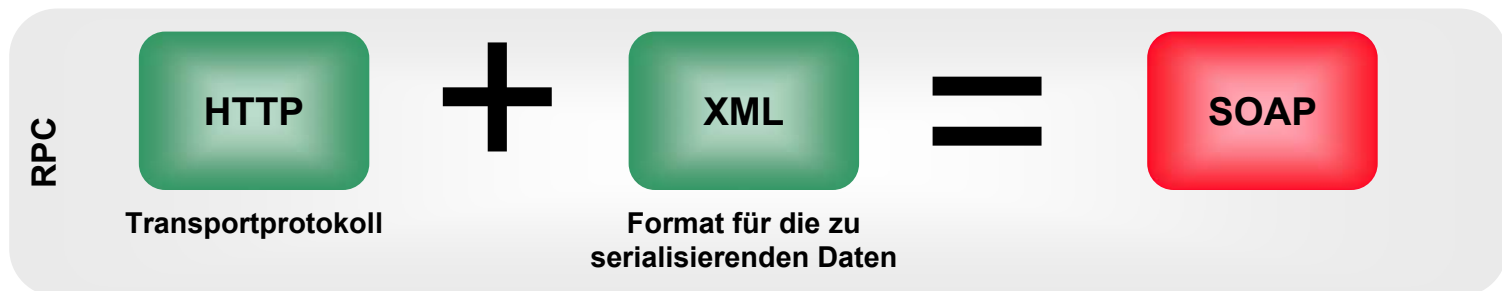


Simple Object Access Protocol (SOAP)

An der vom World Wide Web Consortiums (W3C) veröffentlichten Spezifikation von SOAP 1.1 sind unter anderem Hersteller wie Microsoft und IBM beteiligt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass dieser Protokollstandard eine größere, firmenübergreifende Unterstützung erhalten wird

Eines der Leitmotive von SOAP ist, nicht eine neue Technik zu entwickeln, sondern die vorhandene Technik besser auszunutzen. SOAP stützt sich auf zwei bereits etablierte und weit verbreitete Protokolle und zwar auf HTTP und XML

SOAP ist eine Protokollspezifikation, welche einen einheitlichen Weg beschreibt, wie RPCs ausgeführt werden. Hierzu wird HTTP als Transportprotokoll verwendet und XML als Format für die zu serialisierenden Daten



Merkmale des HTTP



HTTP ist das de facto Protokoll des Internets und ein TCP/IP basiertes Anwendungsprotokoll

HTTP ist wenig verbindungsorientiert, d. h. geringer Paketaustausch zum Aufbau und zur Erhaltung einer Session

HTTP ist einfach über Firewalls zu nutzen, da die Kommunikation über einen Standardport 80 abläuft

Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP ist auf allen Plattformen verfügbar

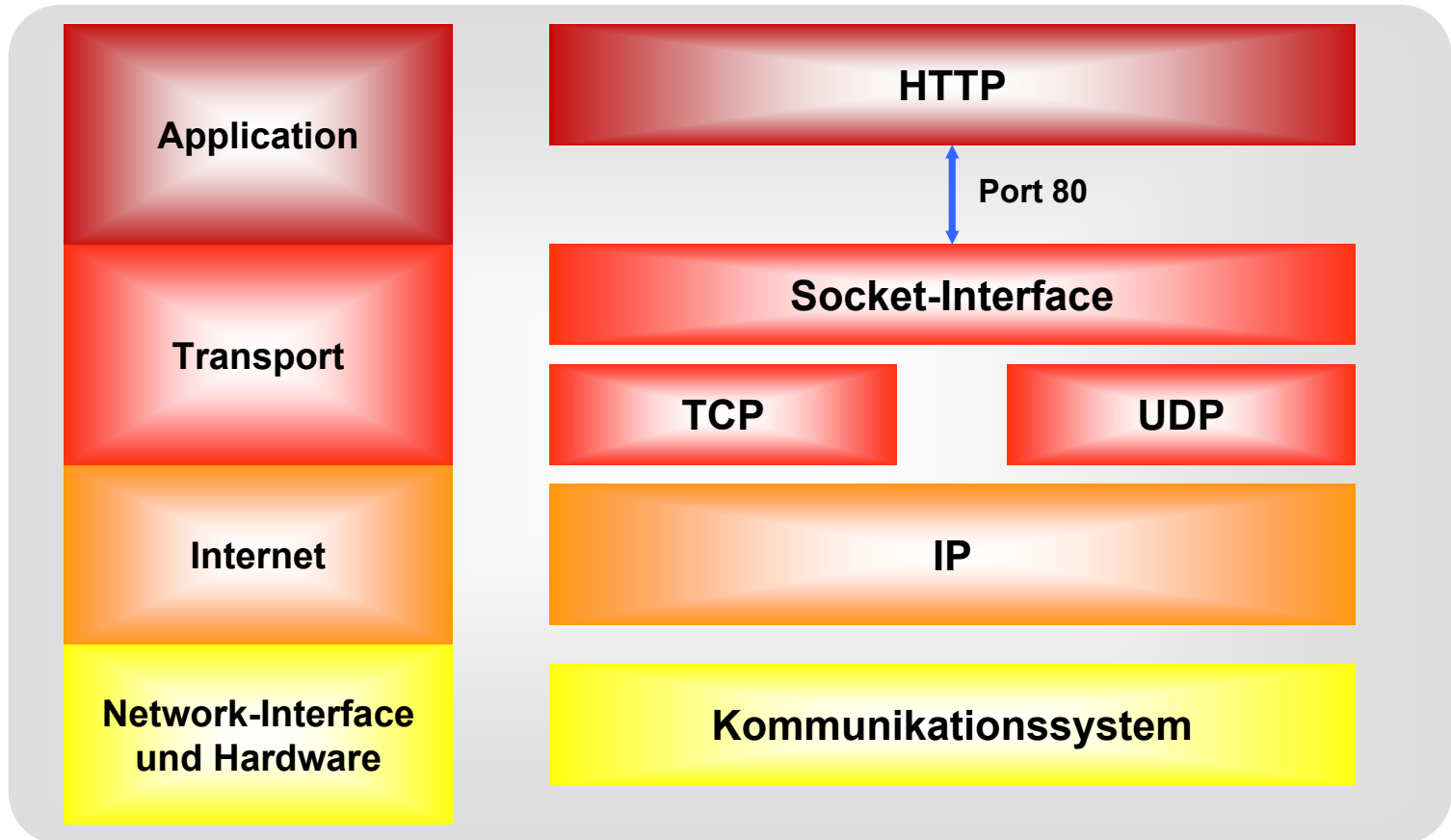
HTTP ist ein transparentes textorientiertes request/response Protokoll

HTTP ist ein einfaches Protokoll das wenig Laufzeitunterstützung benötigt

Einordnung des HTTP



Einordnung des HTTP



Merkmale von XML



Extensible Markup Language (XML)

XML geht aus der zwischen den Jahren 1978 bis 1986 entwickelten Standard Generalize Markup Language (SGML) hervor, welche von der International Organization for Standardization (ISO) in der ISO 8879 umgesetzt wurde

XML basiert auf der Textform, d. h. die Darstellung der Informationen erfolgt wie auch in HTTP und HTML mit dem ASCII-Zeichensatz. Dadurch ist XML einfach lesbar und transparent. Des weiteren ist eine gute Portabilität gewährleistet, da die Textform in diesem Aspekt binären Strukturen überlegen ist

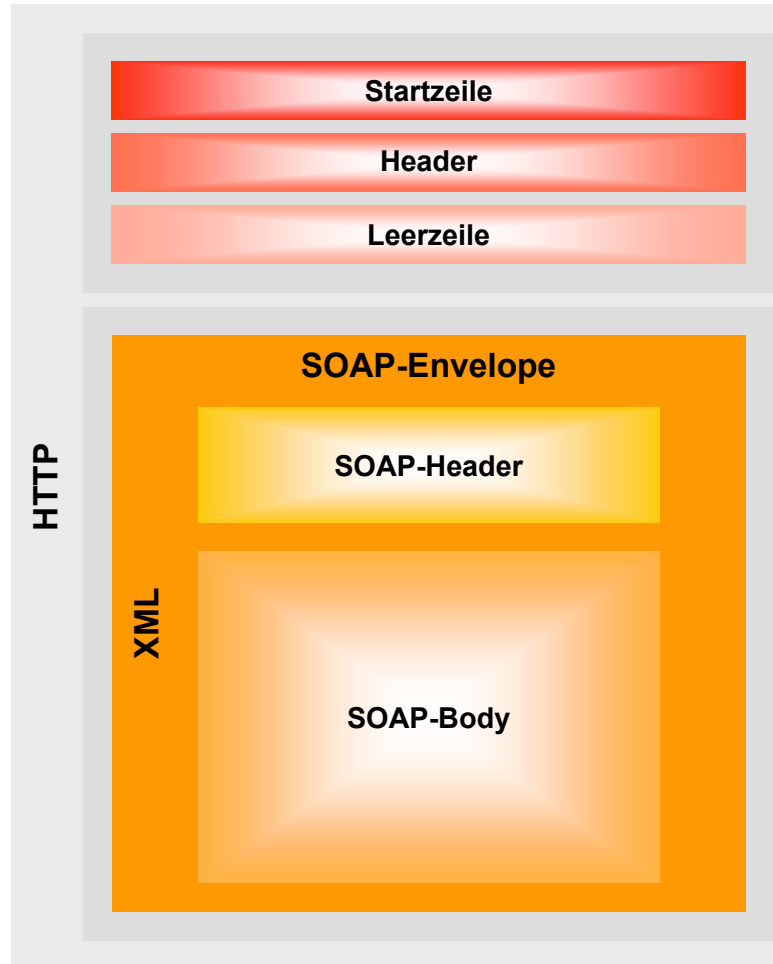
In XML wird der Inhalt eines Dokumentes von seiner Formatierung getrennt. Es liegt nicht im Mittelpunkt wie Daten dargestellt werden, sondern welche Bedeutung sie haben. Ein reines XML Dokument ist also im Gegensatz zu einer HTML Seite darstellungsneutral. Mittels einer Transformation kann der Inhalt eines XML Dokumentes jedoch in den unterschiedlichsten gewünschten Formatierungen dargestellt werden

Das Format von XML ist sehr flexibel und erweiterbar. Es können auf unzweideutige Weise beliebige und benutzerdefinierte Elemente hinzugefügt werden

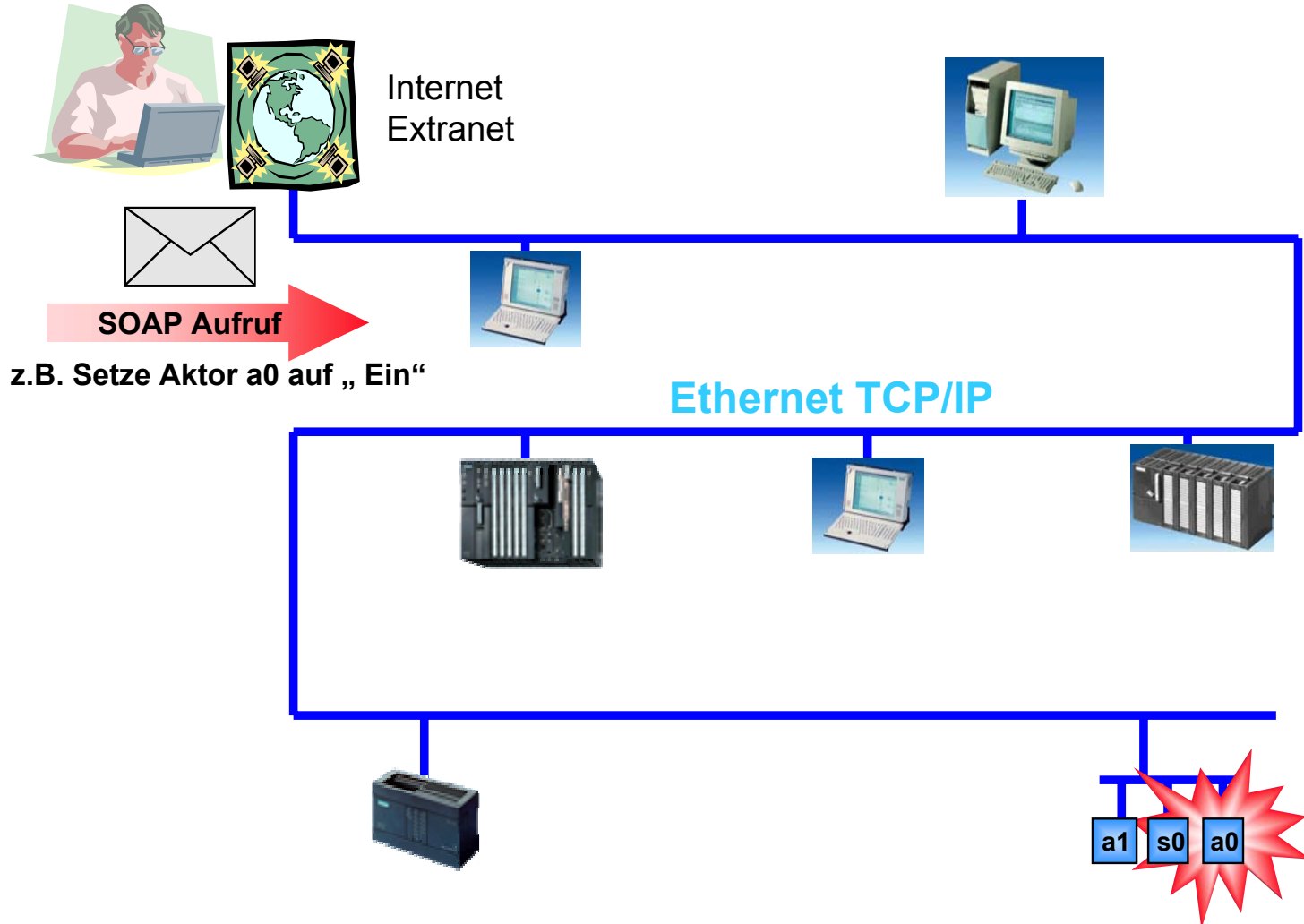
Die Struktur eines XML-Dokumentes kann eindeutig spezifiziert und standardisiert werden, woraus folgt, dass XML-Dokumente validierbar sind. Dadurch ist eine zuverlässige maschinelle Verarbeitung gewährleistet

Aufbau einer SOAP-Nachricht

SOAP-Nachricht



Beispiel einer SOAP-basierten Aktoransteuerung I



Beispiel einer SOAP-basierten Aktoransteuerung II



Anfrage

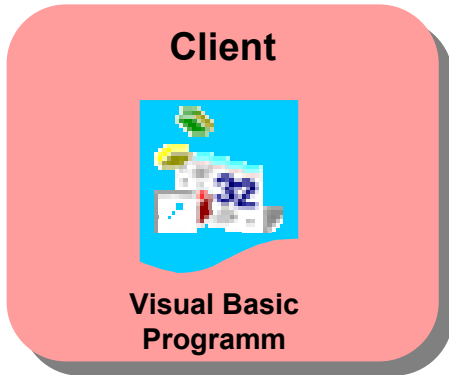
```
POST / HTTP/1.1
Host: 129.13.237.30
Content-Type: text/xml
SOAPAction: ""
Content-Length: 195
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope">
  <SOAP-ENV:Body>
    <a0>true</a0>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

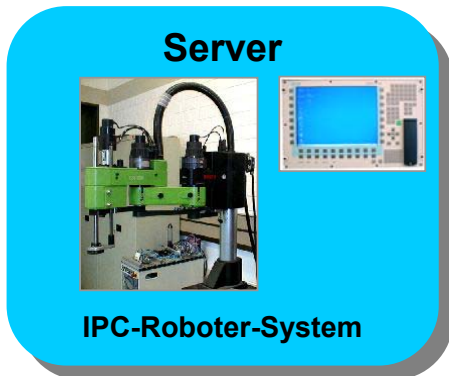
Antwort

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: WebActor
Date: Wed, 25 July 2001 05:47:05 GMT
Content-Length: 229
Content-Type: text/xml
```

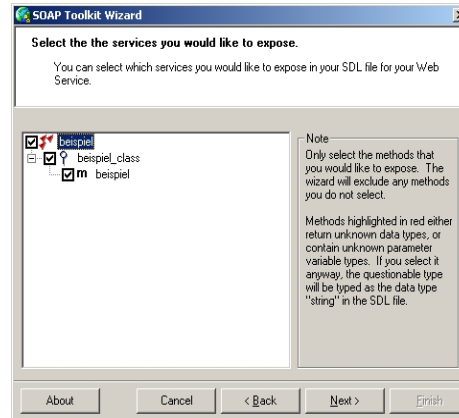
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <a0Response>
      <Result>true</Result>
    </a0Response>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```



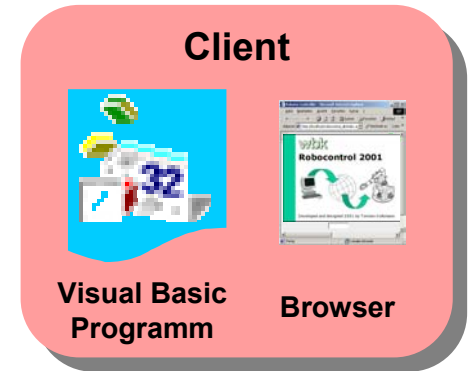
DCOM



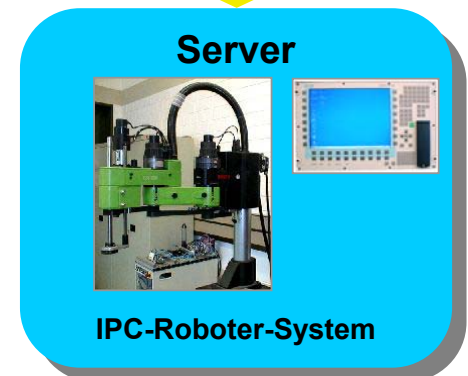
Microsoft SOAP-Toolkit



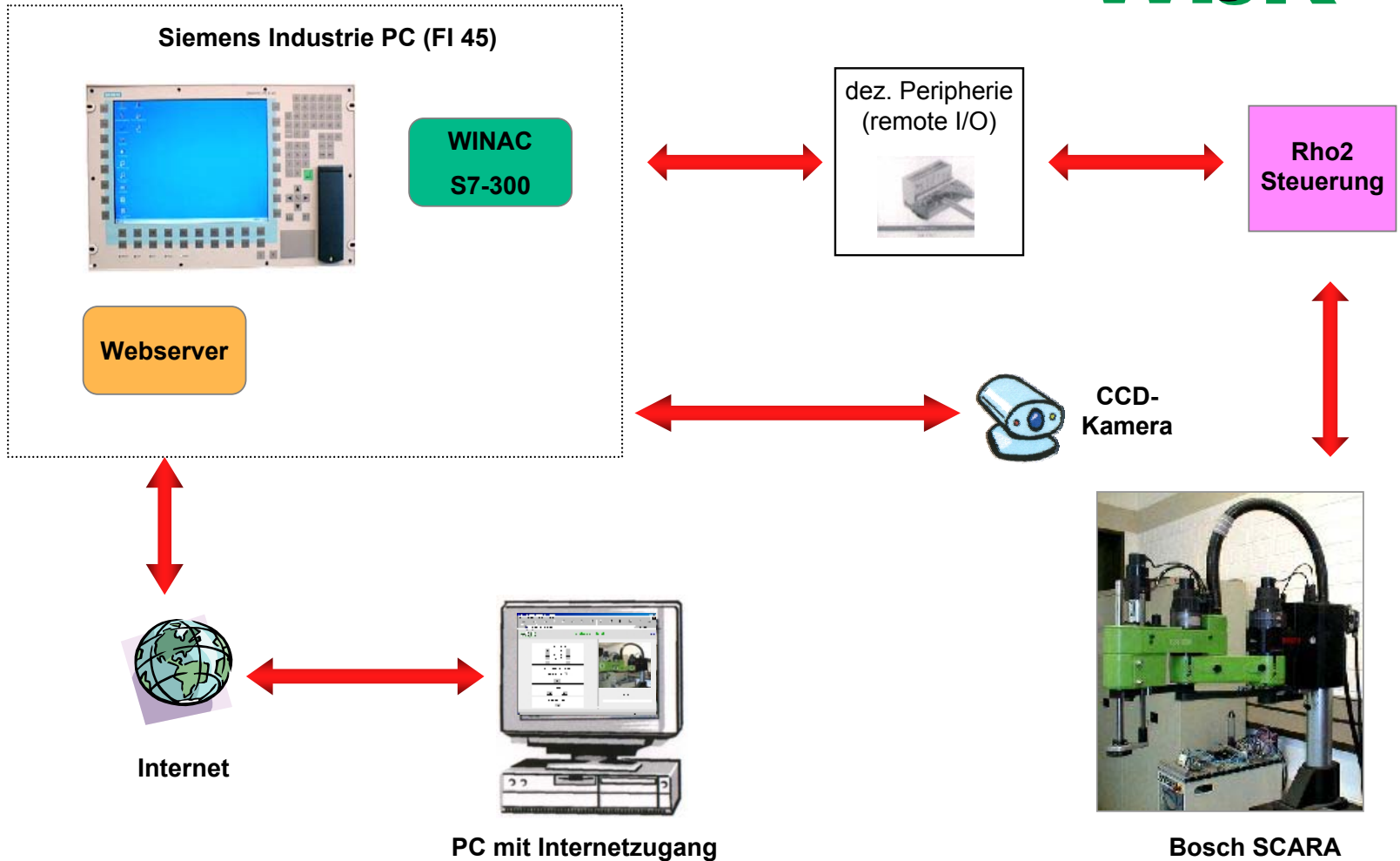
Mit dem MS SOAP-Toolkit kann eine COM/DCOM-Anwendung in wenigen Schritten SOAP-fähig gemacht werden



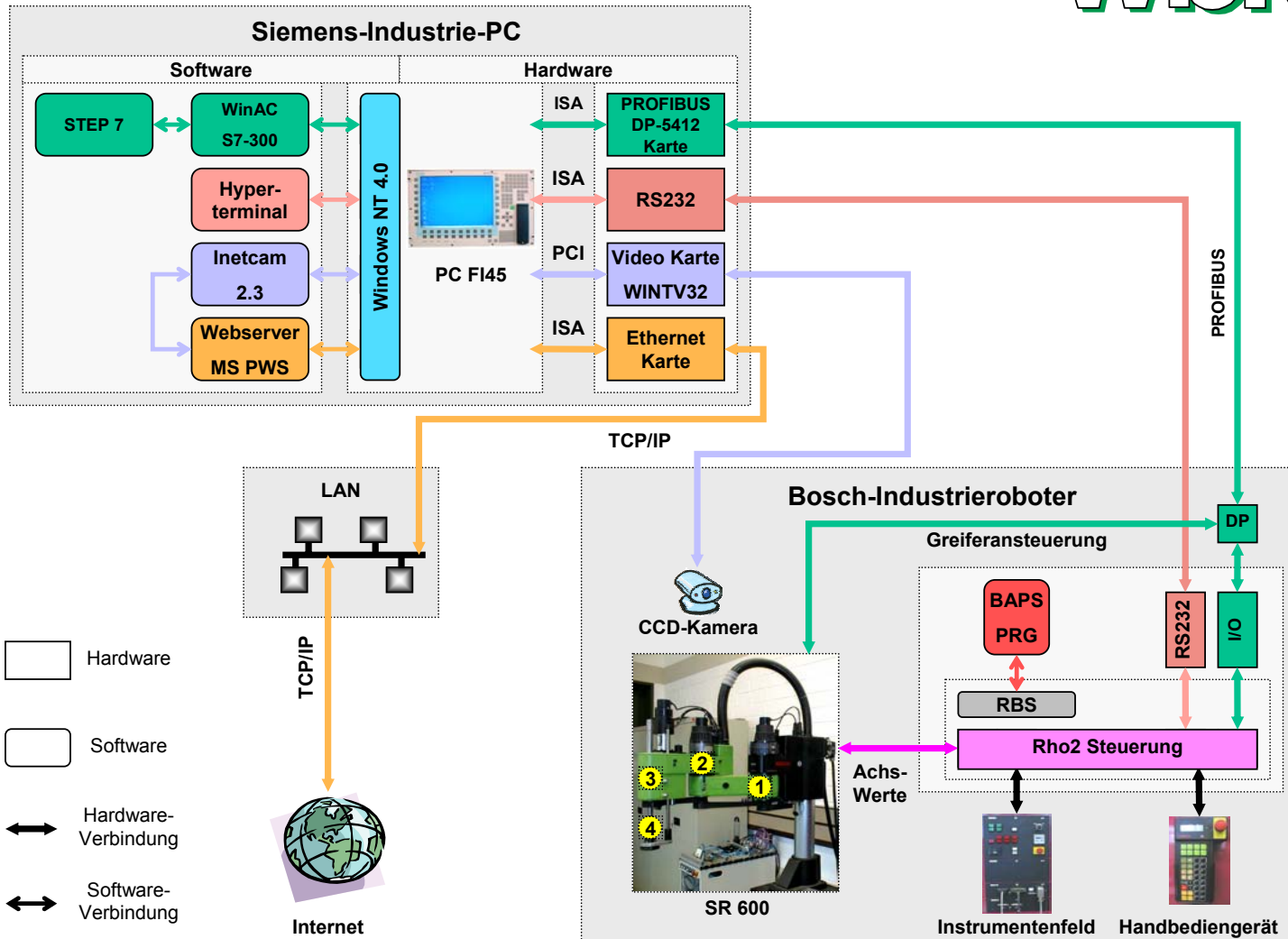
SOAP



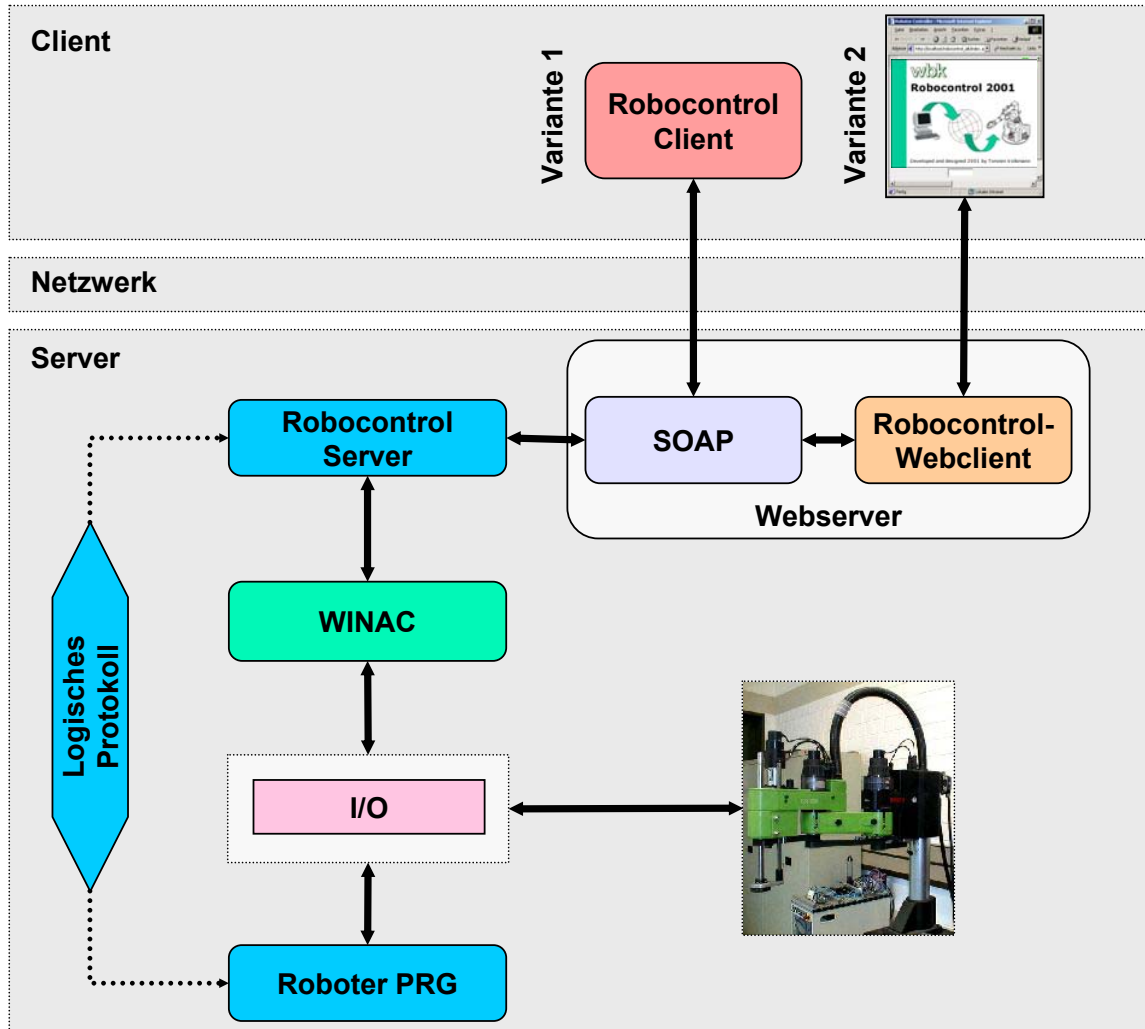
System Übersicht



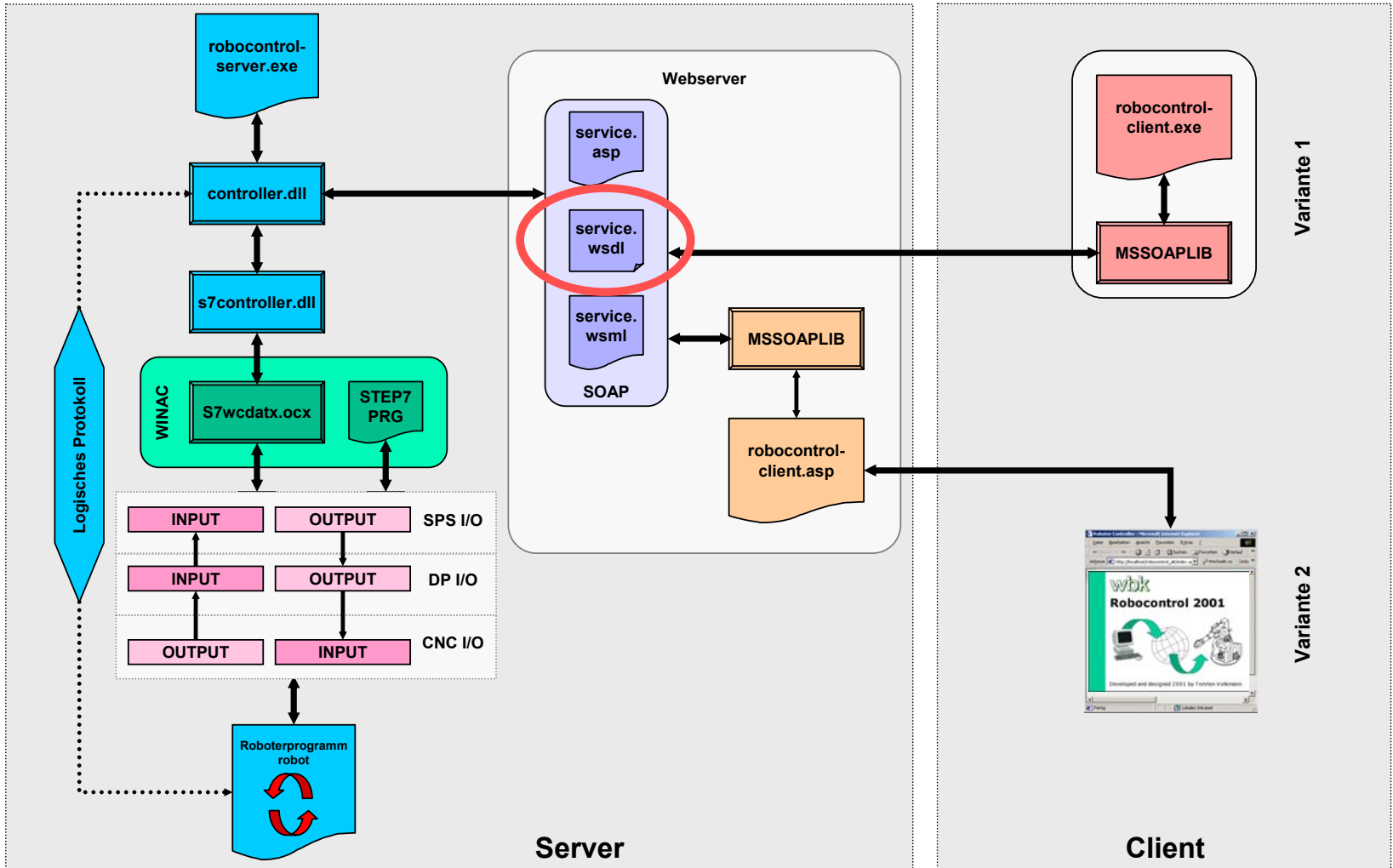
System Detailansicht



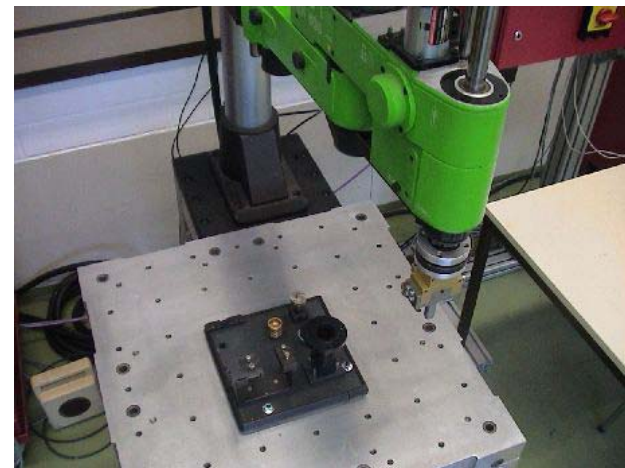
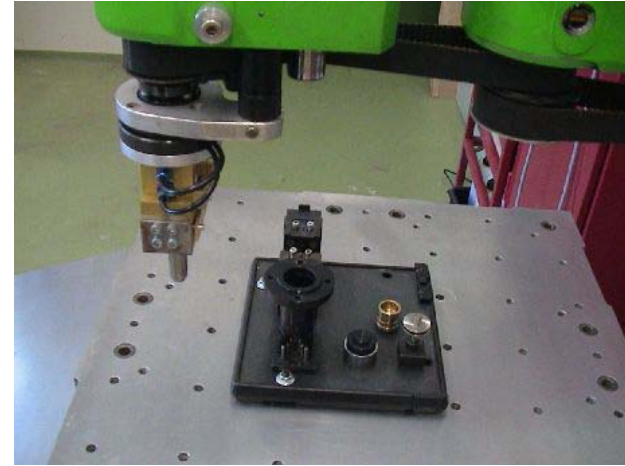
Programm Übersicht



Programm Detailansicht



Versuchstand des SCARA-Montageroboters im wbk



Filme überspringen

Die Clientanwendung als Visual-Basic Programm

The image shows a Windows desktop environment with a blue background. At the top, there are icons for 'Arbeitsplatz', 'Netzwerkumgebung', 'Papierkorb', 'Projekte Quickstart', 'CUIHONG', 'YING', and 'Eigene Dateien'. On the left side, there are icons for 'Windows-Explorer', 'Internet Explorer', 'Microsoft Visual Basic 6.0', 'WordPad', 'WinZip', 'SIMATIC Manager', 'Windows Media Player', and 'Netscape 6'. In the center, a large application window titled 'wbk Client Robocontrol 2001' is open. The window contains a logo with a globe and a robotic arm, and text: 'Version 1.0' and 'Developed and designed 2001 by Torsten Volkmann'. Below the window, there are icons for 'Willkommen bei Robocontrol-Webclient', 'Robocontrol-Client', and 'Präsentation Robocontrol'. At the bottom center, there is an icon for 'Werkstatt VR.mpeg'.

wbk Client
Robocontrol 2001



Version 1.0
Developed and designed 2001 by Torsten Volkmann


Willkommen bei Robocontrol-Webclient
Robocontrol-Client
Präsentation Robocontrol

Werkstatt VR.mpeg



Die Clientanwendung als Browsersvariante

wbk *Webclient*
Robocontrol 2001



Version 1.0.0
Developed and designed 2001 by Torsten Volkmann

Bitte wählen Sie aus

- ▶ [Login](#)
- ▶ [Information](#)
- ▶ [Support](#)
- ▶ [Systemvoraussetzung](#)

Robocontrol-Webclient ermöglicht den Zugriff auf Robocontrol-Server mit dem SOAP-Protokoll.

Mit Robocontrol-Webclient können Funktionen zur Steuerung des Bosch SCARA-Roboters
über ein Netzwerk aufgerufen werden.



Ausführen eines Montageprogrammes

Robocontrol-Client

Achse 1: -10,00 Achse 2: 0,00 Achse 3: 210,00 Achse 4: 90,00

Webcam:

Parameter

Inkrementwert: Geschwindigkeit:

Befehle

Programm Direktwahl: Greifer_montieren

Greifer:

Referenzpunkt:

Relativ Verfahren Absolut Verfahren **Programm ausführen**

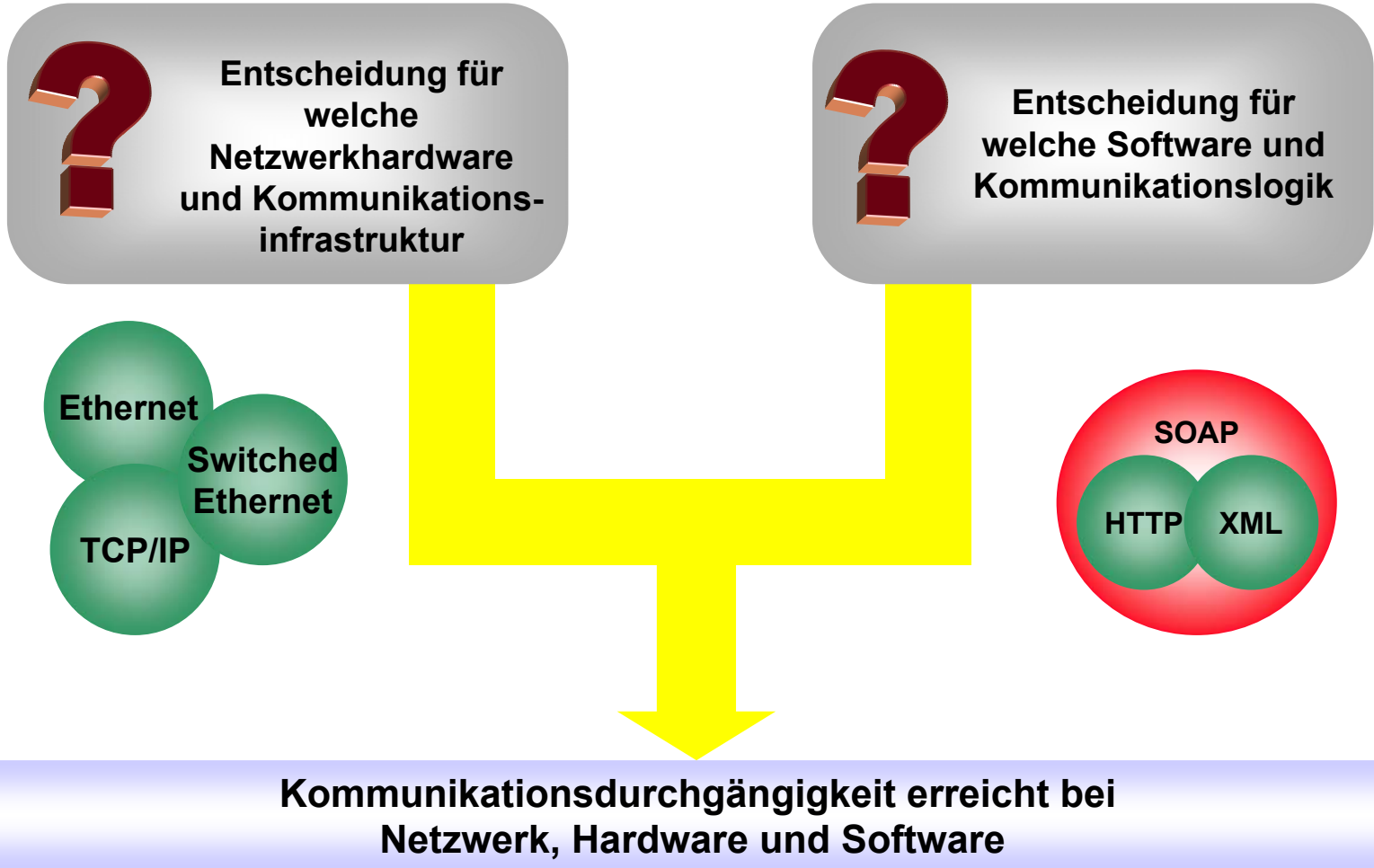
Hilfe Info Beenden

Webcam

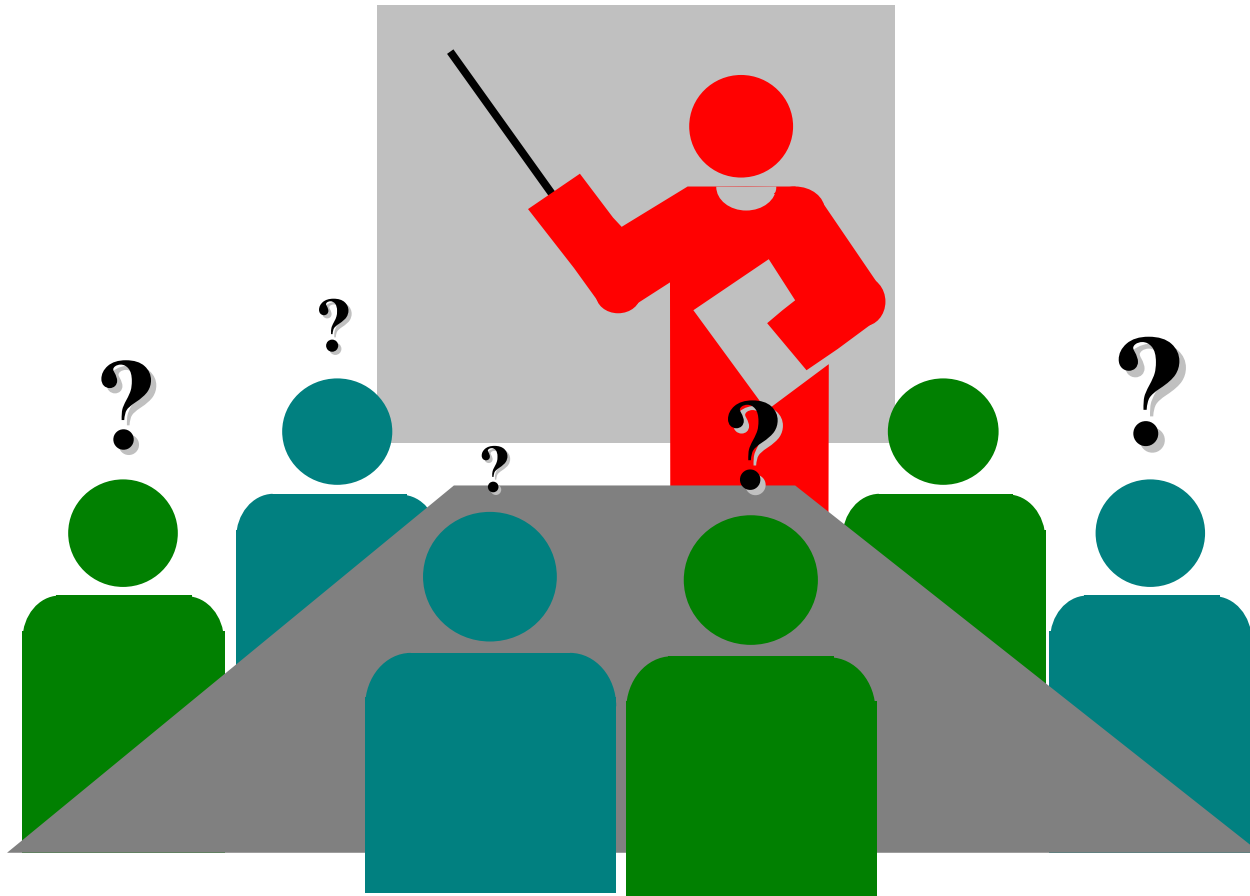


[Aktualisieren](#)





Fragen ?



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.; Gönzheimer, C., Kongress zur SPS/IPC/DRIVES 2000 - Elektrische Automatisierungstechnik - Systeme und Komponenten, November 2000, Nürnberg

Abkürzungsverzeichnis



- 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
- OSPF: Open Shortest Path First Protocol
- TCP: Transmission Control Protocol
- UDP: User Datagram Protocol

- 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
- PLC: Programmable Logic Control
- AT: Automatisierungstechnik

- CSMA/CD: Carrier-Sense Multiple-Access/Collision-Detection

- HTTP: Hypertext Transfer Protocol
- XML: Extensible Markup Language
- SOAP: Simple Object Access Protocol
- SGML: Standard Generalized Markup Language

- WSDL: Web Service Description Language
- WSML: Web Service Meta Language
- ASP: Active Server Pages
- ISAPI: Internet Server API
- API: Application Programming Interface

Nothing can stop automation !

