

Testen und Prüfen von Gebäudeautomatisierungssystemen

All_IP Architekturen

IT business talk 4.3. 2010

1. Geschichte und Entwicklung
2. Testen
3. Projekt ROFCO

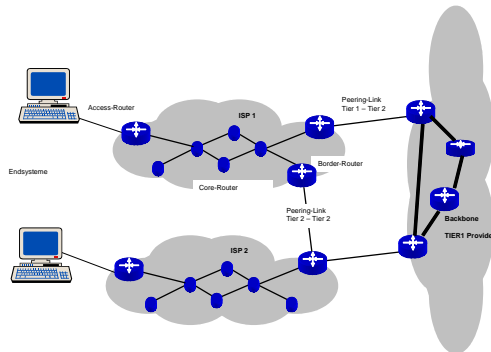
Ulrich Hofmann

Salzburg Research
FH Salzburg IST
ulrich.hofmann@salzburgresearch.ac.at

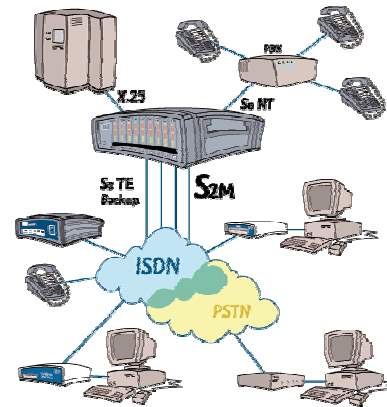


1. Geschichte und Entwicklung

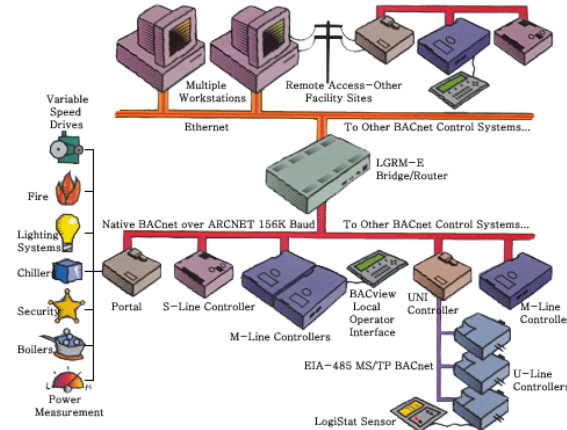
Internet



Telekom_Daten_Telefon



Gebäude-ICT



1960...:

2 Daten-Übertragungsphilosophien:

| Internet (IETF: einfaches unsicheres Netz (Router), sichere Kabel von Telekom, Endsysteme reparieren Übertragungsfehler)

| Telekom (CCITT, ITU): hoch-sicheres Netz (Router + Kabel), einfache Endsysteme

1 Sprachtechnologie: Telekom

1 Gebäude-ICT: LON, EIB,... -> BACnet

1 Fernwirk-ICT: DNP 3

Konvergenz zu Internet-Protokoll

- | Zunehmende Vernetzung: Internet-Architektur besser: Intelligenz raus aus den Routern in die Endsysteme (~~X.25, Frame Relay, ATM~~); noch: ISDN für Sprache
- | Technologiesprünge: Elektronik, LWL: minimale ~~Schwankungen~~ in Übertragung => gute Sprache über IP (E-Modell) (ISDN)
- | Letzte Bastion: Vo_Mobile (z.T. wegen Bandbreitemangel berechtigt)
 - | für Zivilisten: per Call
 - | für Einsatzkräfte: TETRA („Millardengrab“)
- | Ursache für Konvergenz: ALLE wollen (NUR) digitale Daten sicher... unsicher von A nach B übertragen



Information
Communication
Technologies

Hypothese: auch Gebäude ICT konvergiert zu IP

- | Zunehmende Vernetzung:
 - | Anzahl der Geräte
 - | Multi-User

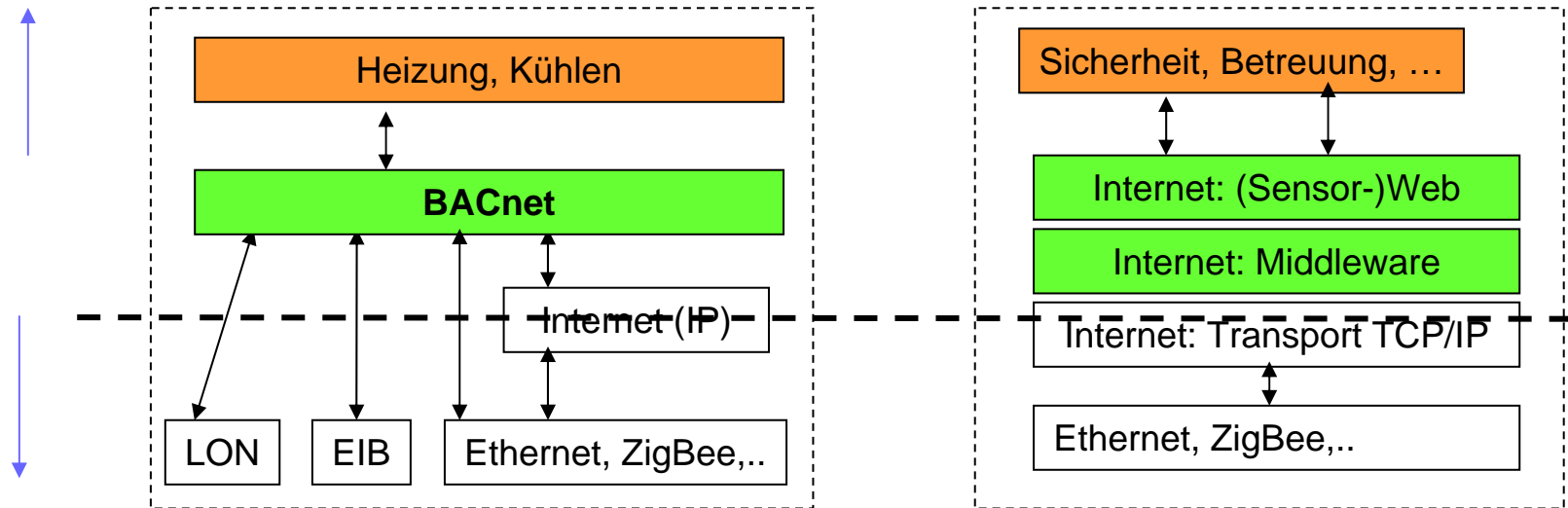
- | Kostendruck
 - | LON/EIB/DALI... Controller 400 € + BACnet 200 €
 - | Unterschiedlichkeit liegt in Anwendungen, nicht in Übertragung A nach B => All_IP

- | Problem, zu lösen: unsicheres IP Netz wandert in Sicherheitsanwendungen
 - | architekturell und operationell: Quality of Service in Multiplexarchitektur sichern
 - | Implementierung: IETF und ITU haben verschiedene Kulturen

Bsp: Robustness Test OSPF unter LINUX: 11% der Tests ergaben Fehler
„Klassiker“: widersprüchliche Längenangaben in den Header's

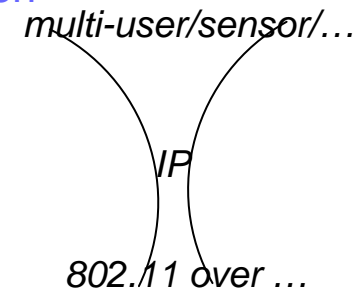
zusammenfassend: IP Technologien haben Nachholebedarf an Zuverlässigkeit

Anwendungen: Heterogenität und **Sicherheitsanforderungen** bleiben



Übertragungsfunktionen: Heterogenität für versch. Medien
Konsolidierung zu Ethernet

Konvergenz zu IP => „Flaschenhalsmodell“

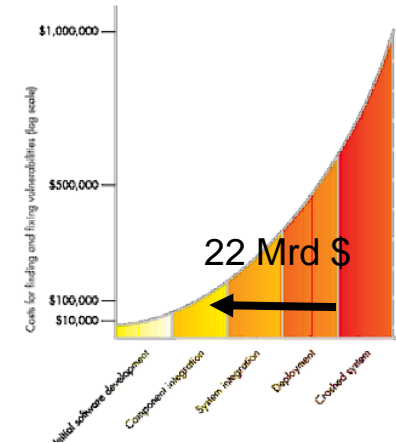


Großteil ist SW; seit SW-Krise und immer noch:
*Korrektheit nicht **nachträglich durch Testung** oder Verifikation zu erreichen ... sondern durch die Technologie im Entwicklungsprozess von der Präzisierung der Aufgabenstellung über den Entwurf bis zur Implementierung*



2. Testen

- | Sicherheitsanforderungen -> SW-Modell -> -> Integration
- | Über alle Phasen muss getestet werden
 - | „hohe Schule“ zu Beginn: modellbasiertes Testen
 - | Üblich: Testen der Implementierungen
- | NIST/2002/: bessere Testinfrastruktur => 59,5 Mrd \$- 22 Mrd \$



	Before coding	Coding	Test	Post-ship	Ratio
Expected Cost to fix (Pressman)	1 unit	6.5 units	15 units	60-100 units	1:6.5:15:60
Company A	Unknown	Unknown	\$1600	\$10,000	?:?:1600: 10,000== ?:?:107:166
Company B	Unknown	\$125	\$500	\$0	?:19:33:0
Company C	Unknown	\$60	\$2400	\$2500	?:9:160:160



Protokoll-Testen

Ziel:

| Aussagen Einhaltung der Dienst und Protokollspezifikation

| Gegensatz zu Protokoll-Verifikation: formaler Beweis der Richtigkeit

| modellbasiertes Testen

plattformunabhängige Modellen (PIM)

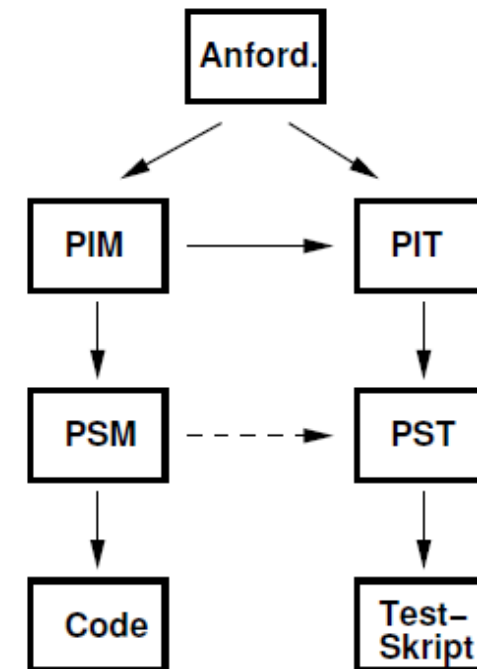
plattformspezifische Modellen (PSM)

=> Test

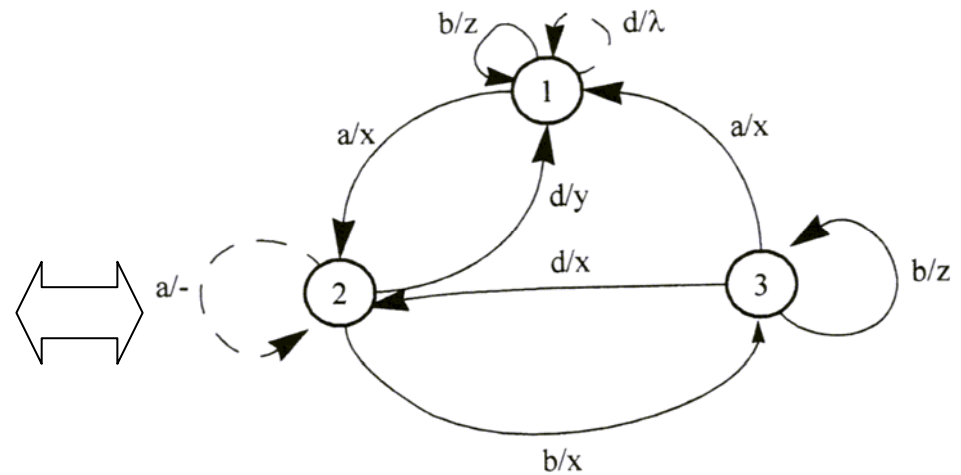
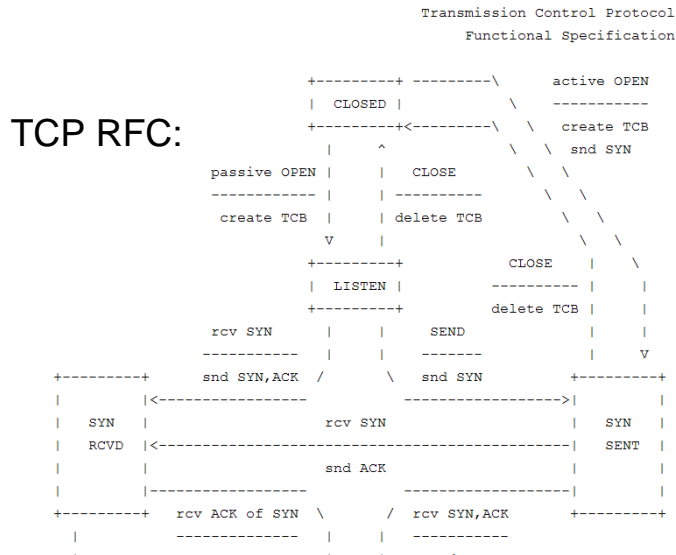
| plattformunabhängige Testfälle (PIT)

| plattformspezifische Testfälle (PST)

= *logische* und *konkrete Testfälle*



Beispiel PIT:
Modell-Ebene: UML,...,Automaten



Test:

Transition Tour = Eingabefolge, die den Automaten aus dem Initialzustand wieder in den Initialzustand überführt und jede Transition mind. einmal ausführt

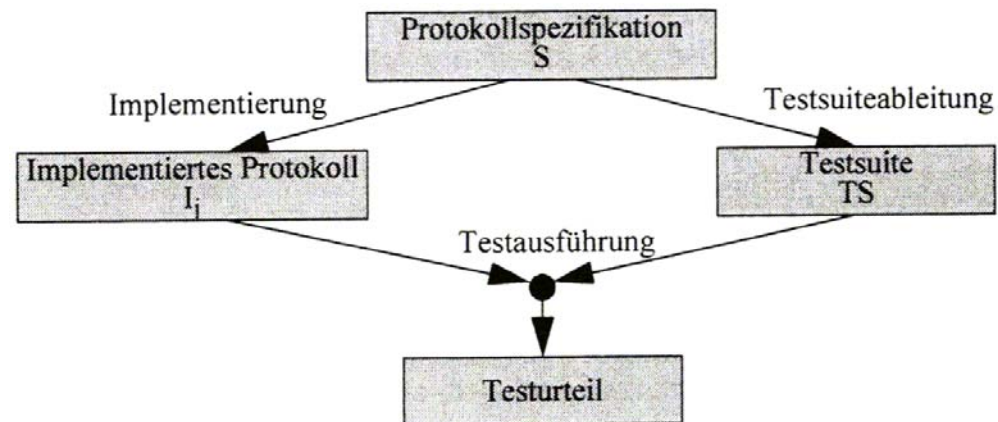
Ergebnisse:

| Ausgaben werden nicht angenommen an Schnittstellen (Formate, falsche Abfolge z.B. Daten vor Verbindungsaufbau,...)

Anwendung: Entwicklung neuer Protokolle

- | testbarer => höhere Sicherheit
- | andere funktionale Aspekte:
 - | energiesparend
 - | ...

Standardisierung ISO-Testmethodik CTMF (conformance testing methodology and framework)



Beinhaltet TTCN-3: Testing and Test Control Notation version 3
ETSI ES 201 873

```
testcase Hello_Bob () {  
  p.send("How do you do?");  
  alt {  
    [] p.receive("Fine!"){  
      setverdict( pass );  
    }  
    [else]{  
      setverdict( inconc );} //Bob  
  }  
  asleep!  
}
```



Testen oder/und Messen

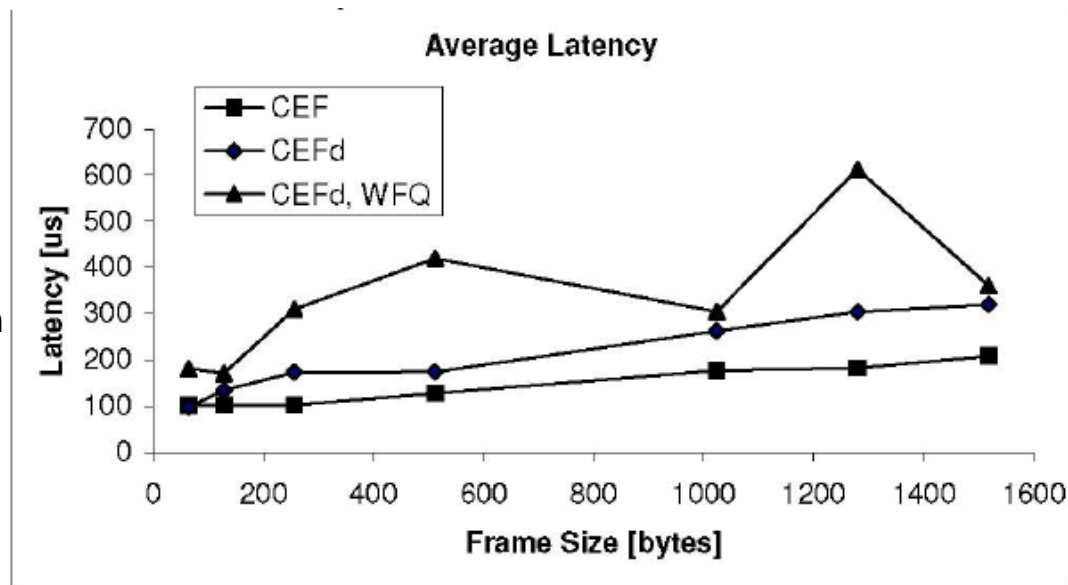
- | Fraunhofer Berlin: TTCN-3 RealTime Tester
- | TTCN-3 nicht nur in Telekom, z.B. Autosar
- | RealTime: Messen gegen max_time => pass/fail

Wie und was wird im Internet gemessen ?

|_Netzkomponenten (Router): IETF BMWG (Benchmarking WG)

- | Durchsatz
- | Latency
- | Differenzierung
- | ...

Abb.: Latency in Abhängigkeit von Frame-Länge



Wie und was wird im Internet gemessen ?

|_End_to_End (zwischen End_Systems, Access-Router) (IETF IPPM WG Internet Protocol Performance Metrics)

| Verzögerung, z.B. < 200 ms für VoIP ?, Schwankungen („Jitter“)

| Übertragungsrate

| Verlustrate

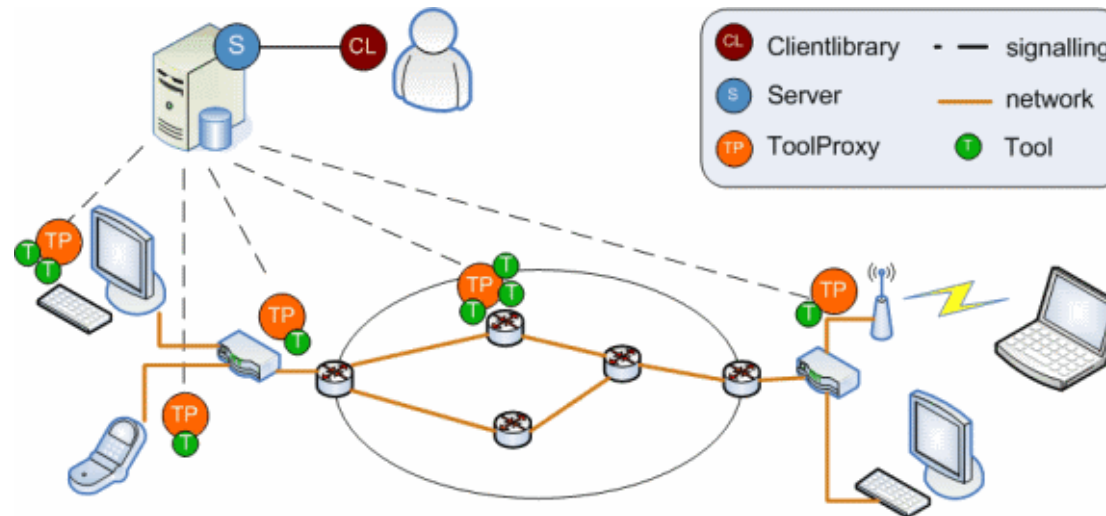
| Methoden: passiv (10 Gbit/s DAG-Card) oder aktiv mit Lastgenerator

| Salzburg Research: MINER Testframework

| Cross Layer

| Tool independent (passiv, aktiv)

| Referenzprojekte: EU, Salzburg: Multicast-Tester, SLA-Tester zu Provider



http://miner.salzburgresearch.at/index.php?option=com_content&task=view&id=1&Itemid=2

3. Projektaktivitäten im FFG COIN „ROFCO“ Robust Facility

Communication:

http://www.salzburgresearch.at/newsroom/gfx/ps_rofco_dt_11_2009.pdf

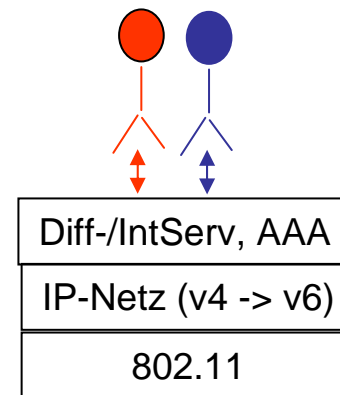
COPA-DATA, cTrixs International GmbH, Elektro Grundler/FLEXIT-ST, underground_8
secure computing, TechnoZ Verbund GmbH

| Entwicklung robuster Multi-User/Application Protokolle

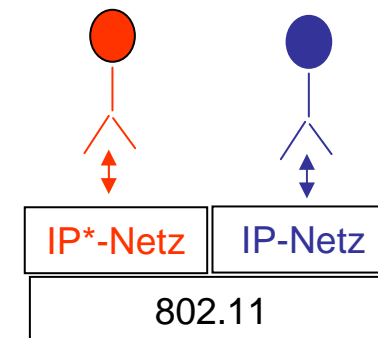
| Aufbau eines Demonstrators am TechoZ

| ? zu lösen: Differenzierung der Nutzer nach QoS, Sicherheit

| Architektur 1: evolutionär



| Architektur 2: revolutionär „clean slate“ z.B. testbare
Protokolle



| in beiden Fällen: hoher Testbedarf



Danke für Ihre Aufmerksamkeit