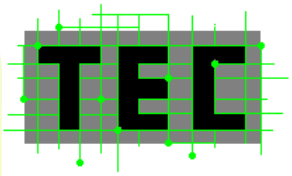


Remote-Administration

Remote-Administration von eingebetteten Systemen mit einem Java-basierten Add-On-Modell

F. Burchert, C. Hochberger, U. Kleinau, D. Tavangarian



Universität Rostock
Fachbereich Informatik
Institut für Technische Informatik
Albert-Einstein-Str. 21, D-18059 Rostock
Tel: 0381-498 3386, Fax: 0381-498 3440
Email: ra@informatik.uni-rostock.de
Web: http://wwwtec.informatik.uni-rostock.de

Inhalt

- Einführung und Motivation
- Aufgaben der Remote-Administration
- Aktuelle und zukünftige Lösungen der Remote-Administration
- Moderne Architekturen für die IP-basierte Remote-Administration eingebetteter Systeme
- Sicherheitsaspekte
- Zusammenfassung und Ausblick

Einführung

Zum Begriff **„Eingebettete Systeme“:**

Prozessor- bzw. Controller-basierte Systeme, die innerhalb eines größeren Gesamtsystems für die Ausführung einer spezifischen Funktion (z.B. Steuerung, Regelung, ...) zuständig sind.

Beispiele:
- industrielle Anlagensteuerungen / Automation
- moderne Kommunikationsanlagen und -geräte
- Medizintechnik
- Telematische Systeme (Verkehrstechnik, ...)

Motivation für die Remote-Administration eingebetteter Systeme

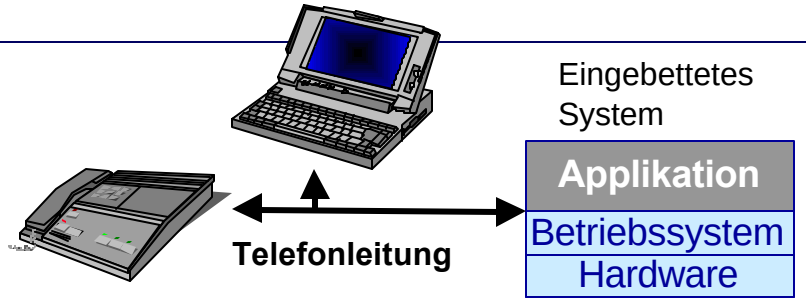
- Vernetzung eingebetteter Systeme ist heute einfach möglich auf Basis einer de facto bereits als „allgegenwärtig“ zu bezeichnenden Kommunikationsinfrastruktur
- schnell wachsende Verbreitung eingebetteter Systeme mit immer komplexeren Funktionen erfordert wirtschaftliche Methoden zur Administration
- Vernetzung eröffnet neue Möglichkeiten der Fernadministration, -wartung und -überwachung bei gleichzeitiger Kostenreduktion für den Service

Potentielle Aufgaben der Remote-Administration

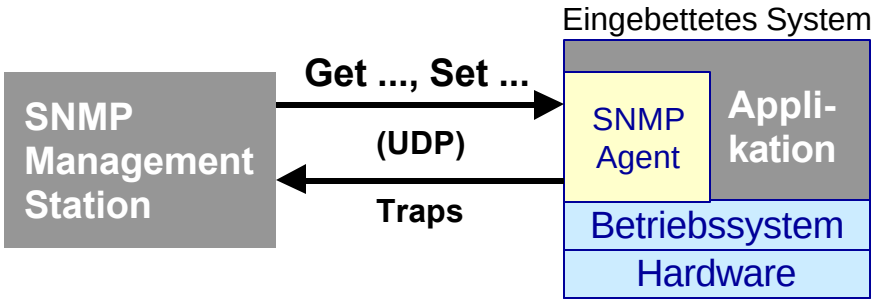
- Administration, Konfiguration und Wartung des Systems
- Austausch und Aktualisierung von Software-Komponenten
- Modifikation von Systemparametern
- Überwachung von Betriebsdaten des Systems bzw. seiner Komponenten (Aktoren, Sensoren)
- Implementation von Test- oder Service-Software zur Fehlererkennung im Störungsfall

Remote-Administration heute

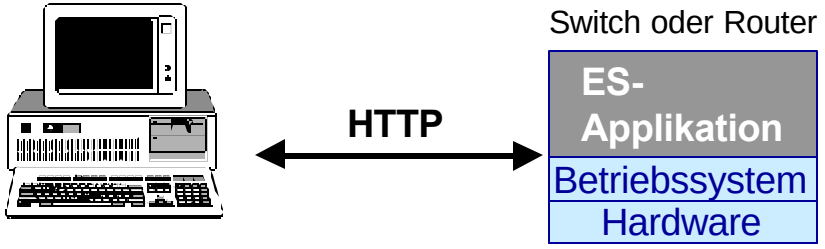
- direkte Einwahl in das System über Telefonleitung und Nutzung proprietärer Tools



- Internet-Management auf Client/Server-Basis: SNMPv1 ... SNMPv3 (Manager-Agenten-Modell)



- Web-basierte Administration (z.B. bei modernen Netzwerkkomponenten)



- CORBA als Management-Architektur

Objektorientierter Ansatz

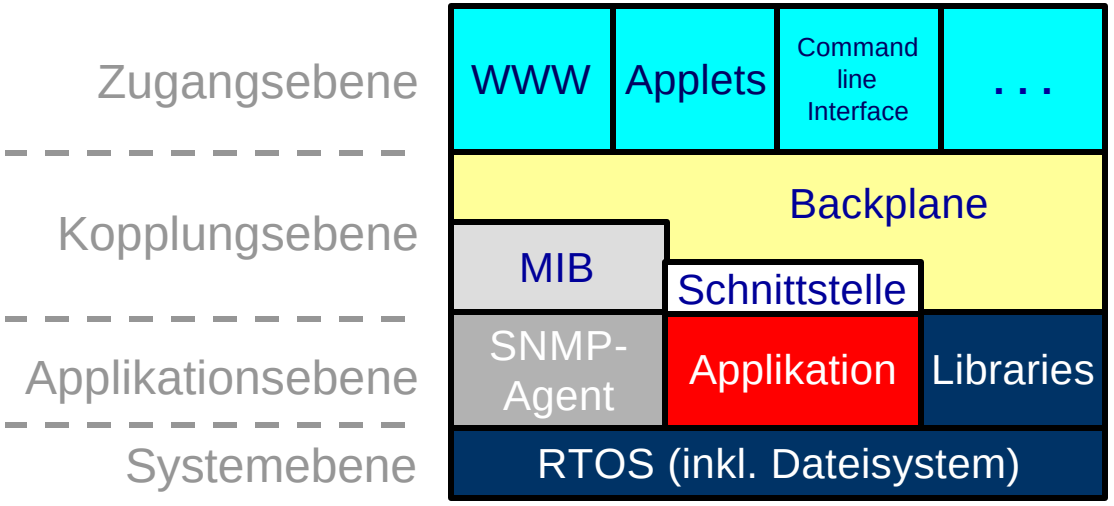
Anforderungen an modernes Remote-Management

- einfache Bedienbarkeit
  - GUI und kontextsensitive Benutzerführung
- ortsunabhängiges und plattformunabhängiges bzw. -übergreifendes Management
  - (javafähige) Web-Browser als Managementkonsolen
- semantische Überprüfung der Anweisungen (ggf. durch vorgelagertes Objektmodell, auf das z.B. mittels RMI zugegriffen wird)
- Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen seitens des Herstellers, Betreibers und Nutzers des ES
  - Einführung unterschiedlicher Management-Ebenen

Architekturen eingebetteter Systeme für das Remote-Management

Kategorie 1: Integrierte Lösungen

- „Verzahnung“ der Funktionseinheiten:
  keine organisatorische Trennung der für das Remote-Management erforderlichen Komponenten von den Komponenten des eigentlichen eingebetteten Systems
- gemeinsame Nutzung der (Hardware-) Ressourcen durch alle Prozesse



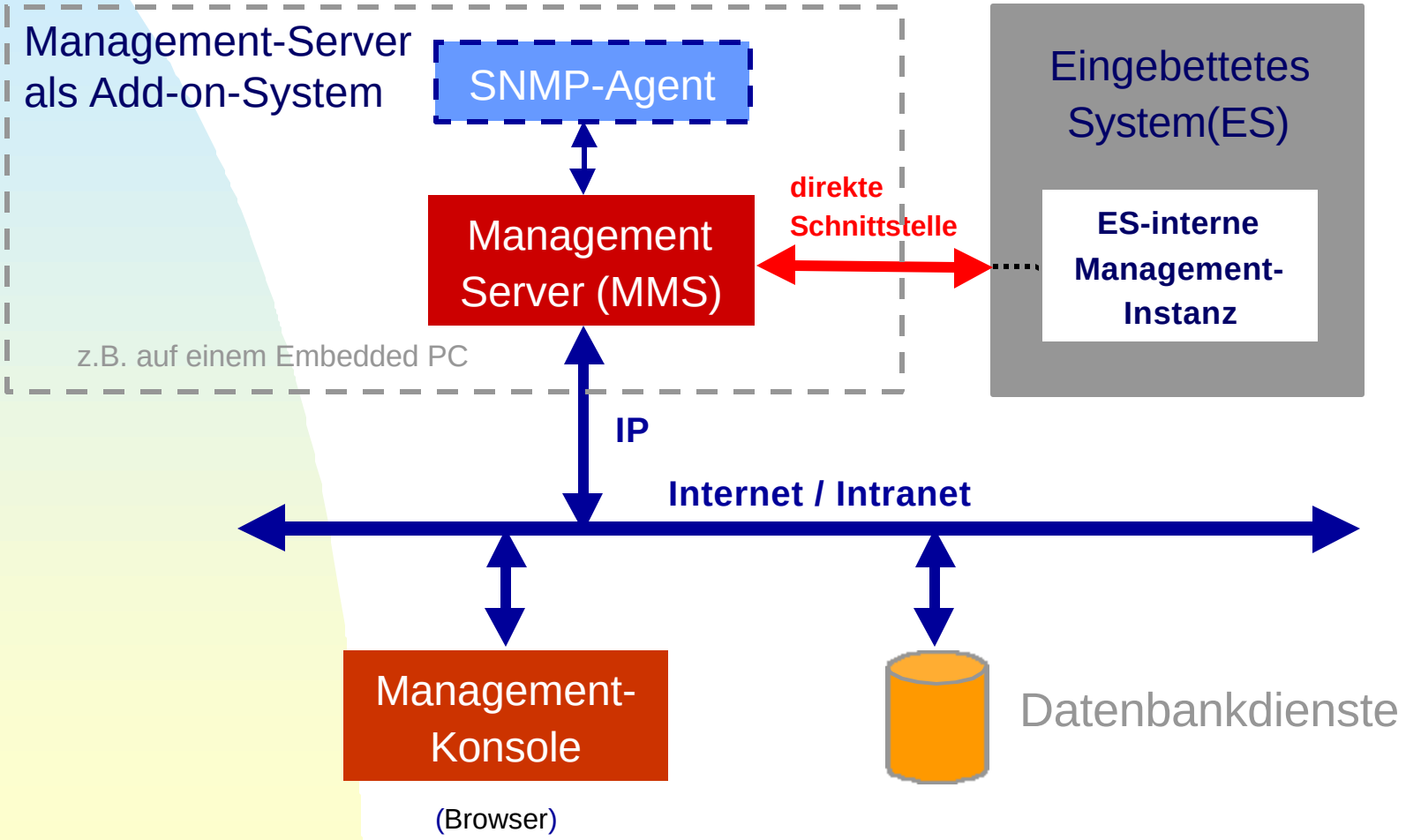
Quelle: Rapid Logic

Architekturen eingebetteter Systeme für das Remote-Management

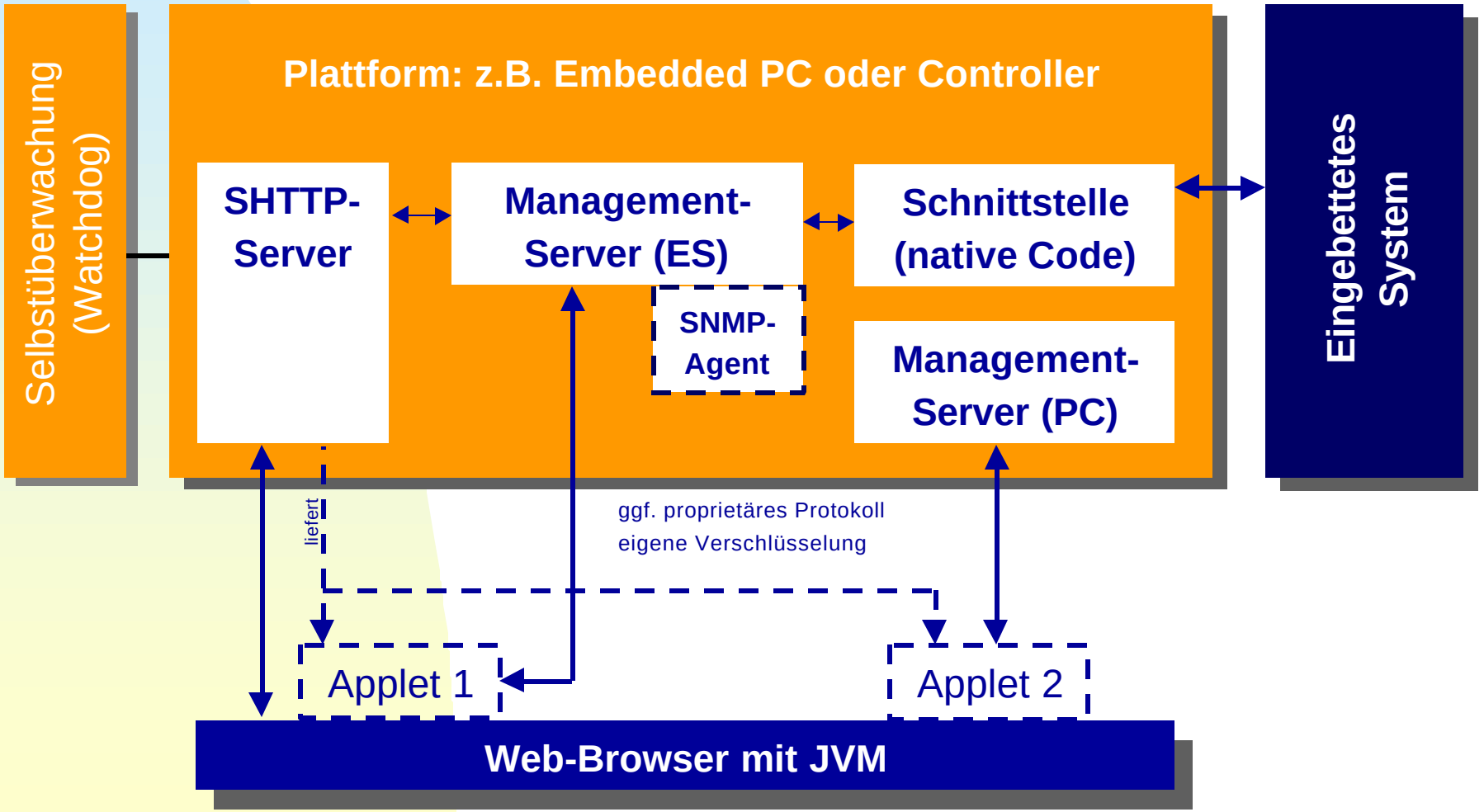
Kategorie 2: Modulare (Add-on-) Lösungen

- Organisatorisch und physisch getrennte Einheiten für das Remote-Management und die eigentliche Funktion des eingebetteten Systems
  - Einsatz von z.B. Embedded PCs
- eigene Hard- und Software-Komponenten für die Administration via Netzwerk
- Kommunikation des Remote-Administrationsmoduls mit dem eigentlichen ES über eine direkte Schnittstelle

Modularer Lösungsansatz (Add-on-Modell)



Architektur und Komponenten des separaten Administrationsmoduls



Architekturen eingebetteter Systeme für das Remote-Management

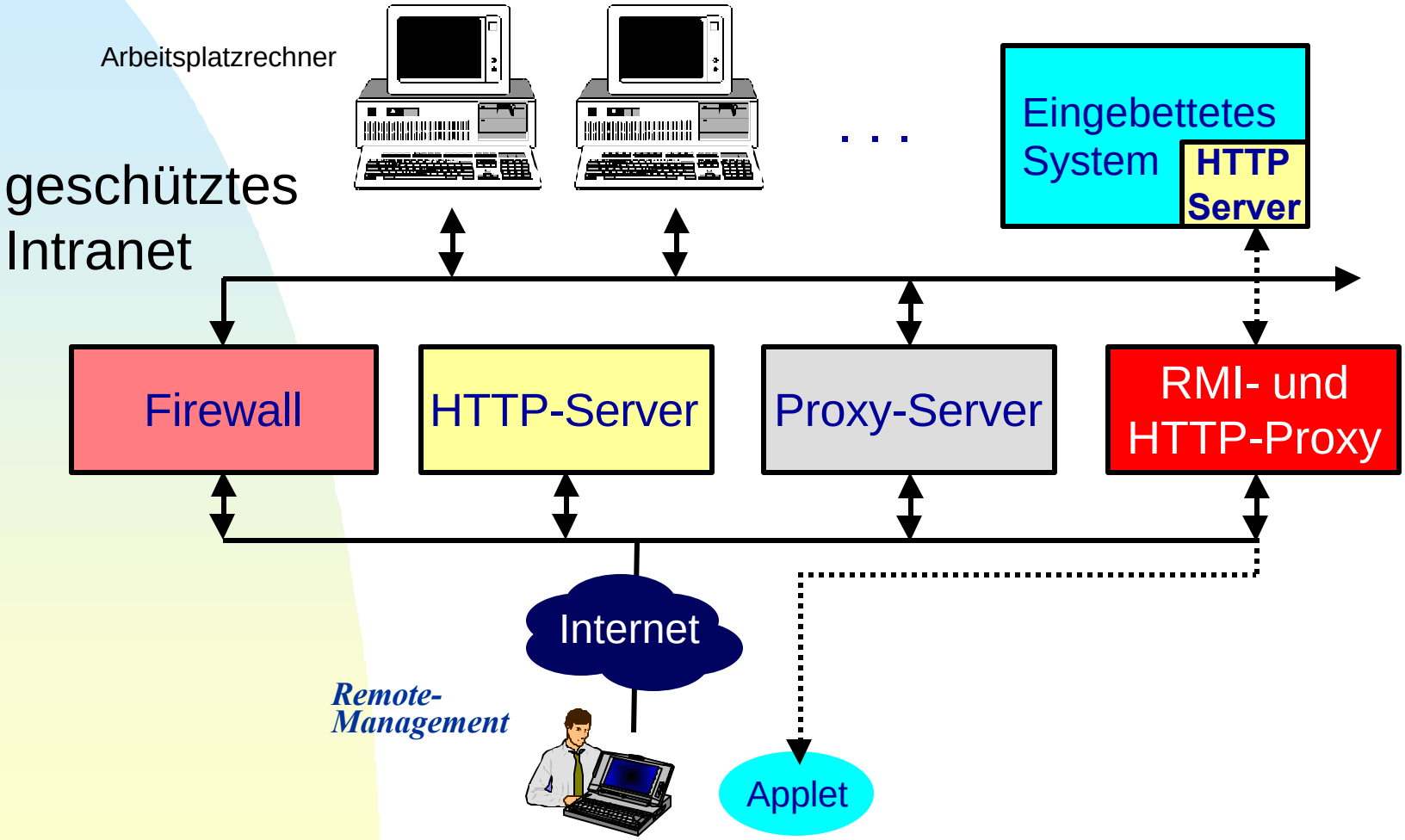
Integrierte Lösungen

- Vorteile:
  - kompakte Lösungen
  - geringer Hardware-Aufwand
- Nachteile:
  - schwieriger Entwurf: Rechenzeiten für die Management-Prozesse müssen beim Entwurf berücksichtigt werden!
  - ggf. Kompromisse bei HW-Auswahl wegen der Java-Verfügbarkeit

Modulare Lösungen

- Vorteile:
  - klare Trennung des Zugangs- und Managementsystems vom eigentlichen ES
  - Möglichkeit unterschiedlicher Plattformen
  - einfacher, separater Entwurf von Management-komponenten und ES
  - nachrüstbar bei bereits existierenden Systemen
- Nachteil:
  - höherer Hardware-Aufwand

Remote-Management in abgesicherten Netzen



Vorteile des Einsatzes von Java

- Freiheit in der Wahl der Entwicklungsplattform
- einfache Integration von WWW- und Internet-Techniken
- zahlreiche APIs zur Anbindung von Datenbanken oder objektorientierter Systeme wie CORBA etc.
- volle GUI-Unterstützung
- Möglichkeit zur Erstellung eines objektorientierten Modells des zu administrierenden Systems in Java (Semantik-Überprüfung)

Sicherheitsaspekte und -maßnahmen

Netzwerkgebundene Systeme sind zwangsläufig Angriffen aus dem Netz ausgesetzt, die es zu abzuwehren gilt.

- Authentifizierung, Autorisierung
- Vertraulichkeitswahrung durch Verschlüsselung
- WWW-Security
  - S-HTTP
  - digitale Zertifikate / Signaturen
- zusätzliche Sicherheit durch Einsatz von Java
  - Applet-Security
  - RMI-Kommunikation
- Zusätzlich mögliche Sicherheitsmaßnahmen:
  - Call-Back-Verfahren
  - Transaktionsnummern
  - Protokollierung, Auditing

Zusammenfassung

- Eingebettete Systeme werden alltäglicher und bieten eine immer komplexere Funktionalität
- plattformunabhängige bzw. -übergreifende Remote-Administration gewinnt an Bedeutung (WWW, Java)
- Integration in bestehende Management-Strukturen sollte möglich sein
- Architekturen: integrierter oder modularer Lösungsansatz
- Modularer Lösungsansatz bietet höhere Flexibilität aufgrund der Separation von ES und Remote-Administration
- Sicherheitsmaßnahmen entscheiden über erfolgreichen Einsatz
- Java bietet gute Voraussetzungen als Entwicklungsplattform für Systeme zur Remote-Administration

Ausblick

- Zunehmende Verbreitung web-basierten Managements eingebetteter Systeme, auch für alltägliche Geräte (Haustechnik, ...)
- einhergehend: mobiles / allgegenwärtiges Management
  - Thin-Management-Clients (Handies, PDAs, ...)
- Entwicklung applikationsspezifischer Hardware für das sichere Remote-Management (Module)