

Sind Prozessmanagement-Systeme auch für eingebettete Systeme einsetzbar?

Hendrik Bohn, Frank Golatowski, Dirk Timmermann
Universität Rostock
Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik

**12. Symposium Maritime Elektrotechnik,
Elektronik und Informationstechnik,**

8.-12. Oktober 2007
Rostock, Deutschland



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraus-
setzungen für
Einsatz

SOA als Basis

BPM auf
eingebetteten
SystemenZusammen-
fassung &
Ausblick

0. Übersicht

- Merkmale von (Business-)Prozessmanagement-Systemen (BPM)
- Voraussetzungen für deren Einsatz
- Service-Orientierte-Architekturen als Basis für Prozessmanagement-Systeme
- Prozessmanagement-Systeme auf eingebetteten Systemen
- Zusammenfassung und Ausblick

Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für Einsatz

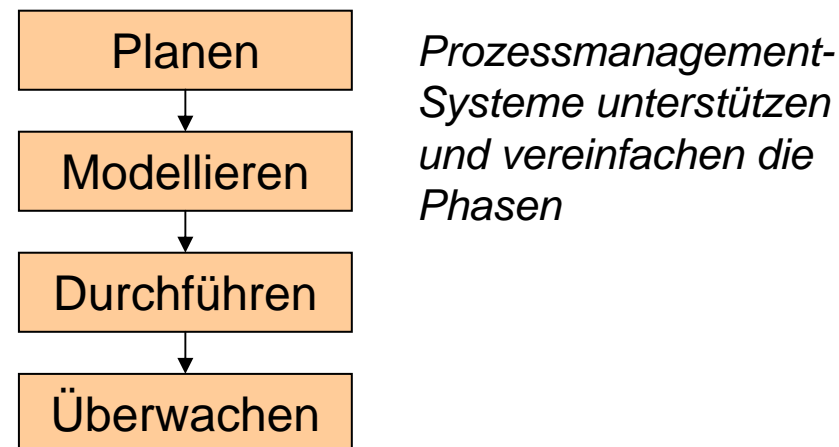
SOA als Basis

BPM auf eingebetteten Systemen

Zusammenfassung & Ausblick

1. Merkmale von Prozessmanagement-Systemen

- Ursprünglich aus der Geschäftswelt (Business Process Management Systems – BPM), aber auch für Automation geeignet
- Sicht von außen, die sich am Prozess/Arbeitsablauf orientiert
- Einzelne Aufgaben werden als Black-Box betrachtet
- D.h. technische Details für die Modellierung uninteressant
- Prozessmanagement beinhaltet die folgenden 4 Phasen



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für Einsatz

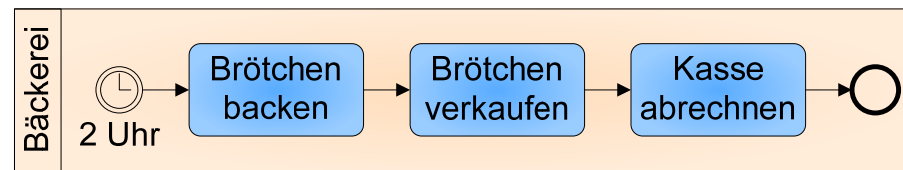
SOA als Basis

BPM auf eingebetteten Systemen

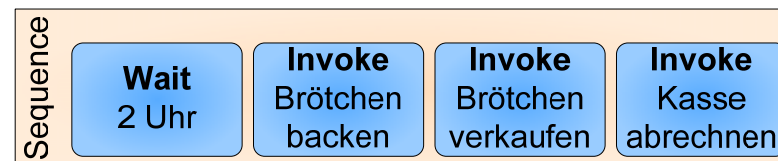
Zusammenfassung & Ausblick

2. Standards für die Prozessmodellierung

- **Business Process Modeling Notation (BPMN)** bzw. Business Process Diagram (BPD)
 - Seit Juni 2005 Standard der Object Management Group (OMG)
 - Nicht maschinen-lesbar, aber überführbar in BPEL



- **Business Process Execution Language (BPEL)**
 - Seit April 2003 Standard der Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)
 - Maschinen-lesbar und -ausführbar, in XML definiert



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraus-
setzungen für
den Einsatz

SOA als Basis

BPM auf
eingebetteten
Systemen

Zusammen-
fassung &
Ausblick

3. Voraussetzungen für den Einsatz von BPM-Systemen

- Prozess muss **maschinen-lesbar** sein
- Aufgaben müssen durch **Black-Box-Komponenten** dargestellt werden – Strikte Trennung zwischen Interface und Implementierung
- **Standardisierte Interfaces** zu Komponenten
- **Standardisierte Kommunikation** zwischen Komponenten und BPM-System

Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraus-
setzungen für
den Einsatz

SOA als Basis

BPM auf
eingebetteten
Systemen

Zusammen-
fassung &
Ausblick

3. Voraussetzungen für den Einsatz von BPM-Systemen

- Prozess muss **maschinen-lesbar** sein
- Aufgaben müssen durch **Black-Box-Komponenten** dargestellt werden – Strikte Trennung zwischen Interface und Implementierung
- **Standardisierte Interfaces** zu Komponenten
- **Standardisierte Kommunikation** zwischen Komponenten und BPM-System

Ansatz der Service-Orientierten Architekturen (SOA)

Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für den Einsatz

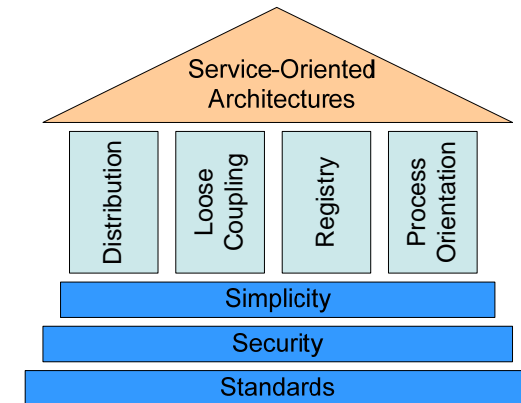
SOA als Basis

BPM auf eingebetteten Systemen

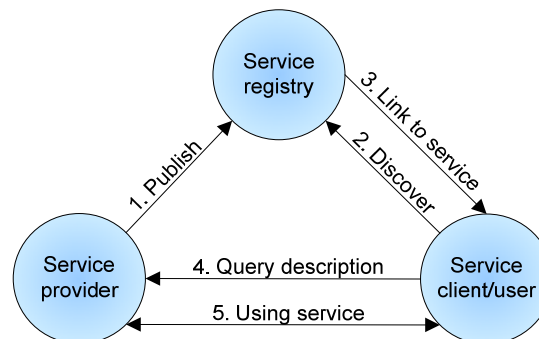
Zusammenfassung & Ausblick

4. Service-Orientierte Architekturen als Basis

- Dienste sind standardisierte Schnittstellen zu einer bestimmten Funktionalität
- Schnittstellen sind selbst-beschreibend
- SOAs sind nachrichten-orientiert



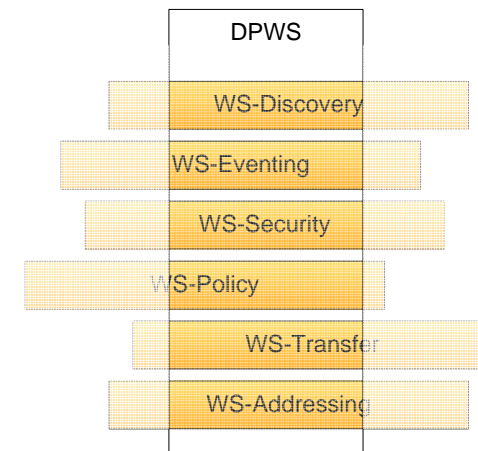
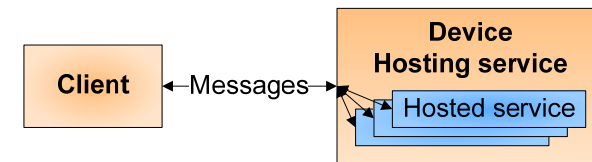
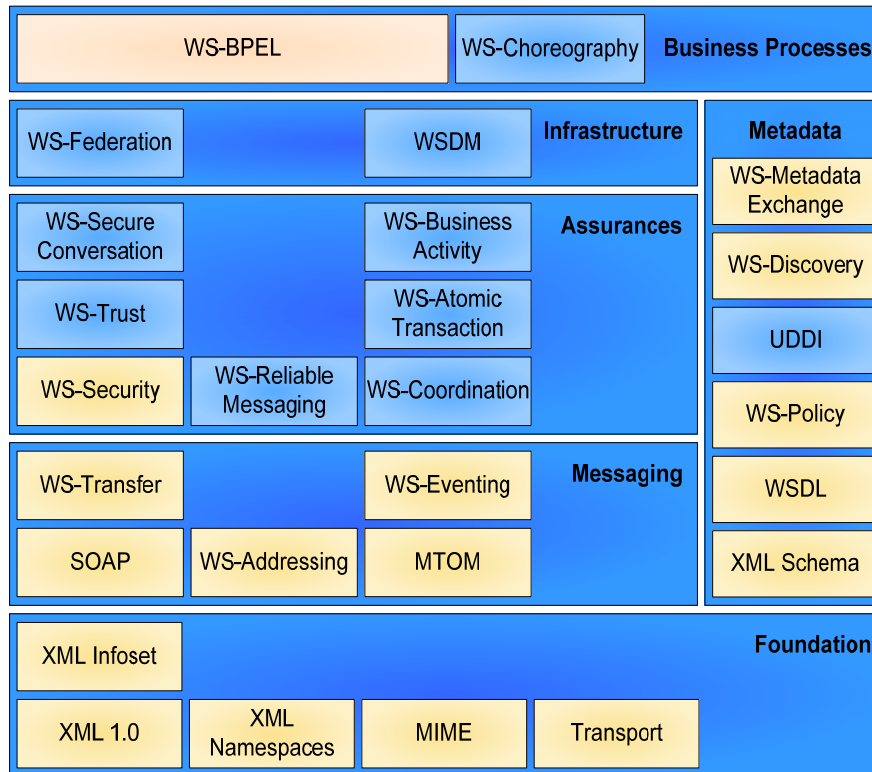
Rollen in einer SOA



- Übersicht
- Merkmale BPM
- BPM Standards
- Voraussetzungen für den Einsatz
- SOA als Basis
- BPM auf eingebetteten Systemen
- Zusammenfassung & Ausblick

4. Devices Profile for Web Services

Web Services: Satz von modularen Protokollbausteinen für verschiedene Aspekte der Interaktion von Diensten unterstützen und je nach Anwendung miteinander kombiniert werden (Profile).



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für den Einsatz

SOA als Basis

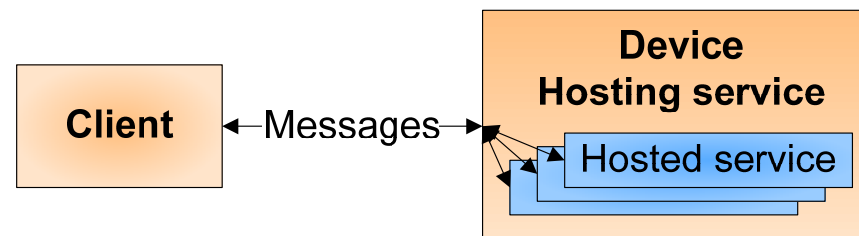
BPM auf eingebetteten Systemen

Zusammenfassung & Ausblick

5. BPM-Systeme in Umgebungen mit eingebetteten Systemen

Folgenden Fragen müssen wir uns stellen:

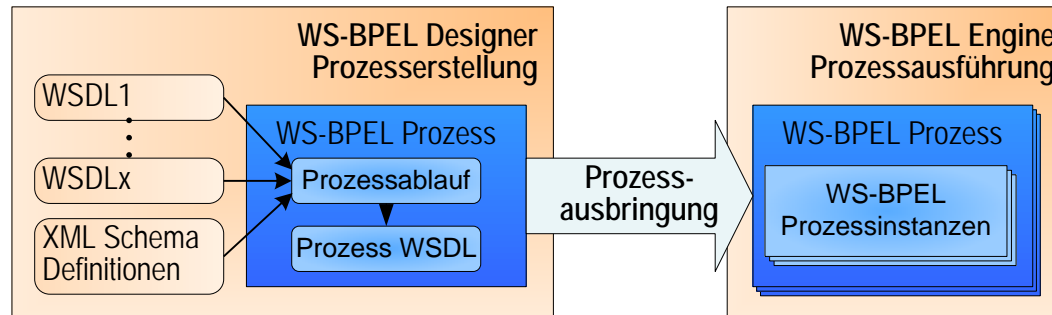
- Prozessmanagement durch **Engine** (interpretiert) **oder stand-alone** Prozess (übersetzt)?
- **Wo** sollen sich das BPM-System und die zu steuernden Dienste befinden?
 - BPM-System und Dienste auf eingebettetem System oder
 - BPM-System auf dediziertem Rechner und Dienste auf eingebetteten Systemen?
- Welche **Anpassungen** von BPEL sind notwendig?



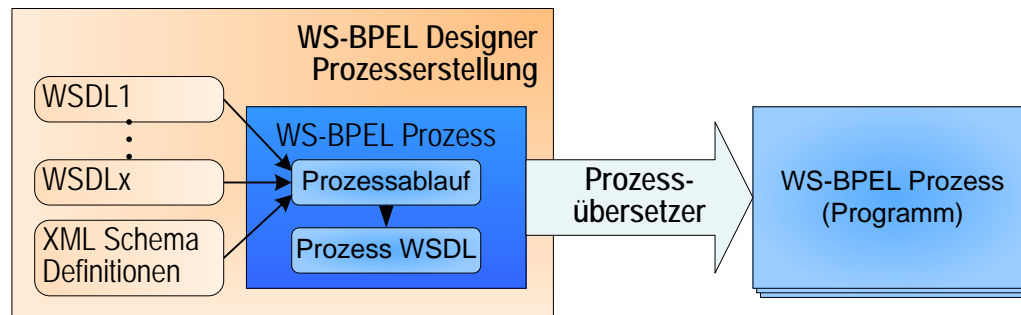
- Übersicht
- Merkmale BPM
- BPM Standards
- Voraussetzungen für den Einsatz
- SOA als Basis
- BPM auf eingebetteten Systemen
- Zusammenfassung & Ausblick

5.1. BPM durch Engine oder stand-alone Prozess?

BPM-Engine:



Stand-alone Prozess:



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für den Einsatz

SOA als Basis

BPM auf eingebetteten Systemen

Zusammenfassung & Ausblick

5.2. Wo befindet sich die BPM-Engine bzw. -programm?

BPM-Engine:

- 20-2800 MByte HDD, 256-512 MByte RAM, min. 300 MHz (Hantschel et al. 2006)
- Ungeeignet für eingebettete Systeme mit eingeschränkten Ressourcen

Stand-alone Prozess (eigenständiges Programm):

- Dienstgröße: 0,25-1 MByte (C-Stack), etwa 5 MByte (Axis2) zuzüglich der Logik
- Geeignet auch für eingebettete Systeme mit eingeschränkten Ressourcen

Beide Ansätze bieten die gleiche Funktionalität, wobei BPM-Engines skalierbarer sind und eigenständige Prozesse auch manuell gestartet werden können.

Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für den Einsatz

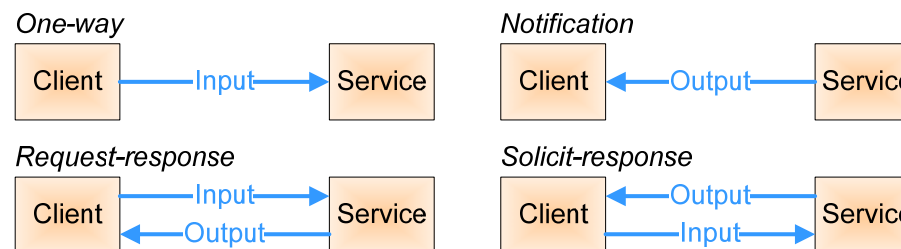
SOA als Basis

[BPM auf eingebetteten Systemen](#)

Zusammenfassung & Ausblick

5.3. Anpassung von BPEL an DPWS

- BPEL ist eine rein abstrakte Prozessbeschreibung / DPWS enthält konkrete Beschreibungen, da ein Dienst an das entsprechende Gerät gebunden ist
- WS-BPEL – BPEL Anpassung für Web services:
 - Nicht alle von DPWS genutzten Protokolle werden unterstützt,
 - Message Exchange Patterns (MEP) *Notification* und *Solicit-response* werden nicht unterstützt



Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraussetzungen für den Einsatz

SOA als Basis

BPM auf eingebetteten Systemen

Zusammenfassung & Ausblick

6. Zusammenfassung und Ausblick

- BPEL ist eine gute Möglichkeit Arbeitsabläufe zu automatisieren,
- WS-BPEL bildet die Grundlage für eine Anpassung an DPWS,
- Programme bzw. Dienste, die einen BPEL-Prozess darstellen, sind auch für eingebettete Systeme einsetzbar
- Aktuelle Forschung am Institut beschäftigt sich mit der Anpassung von WS-BPEL an DPWS und Umsetzung für industrielle Anwendungen

Übersicht

Merkmale BPM

BPM Standards

Voraus-
setzungen für
den Einsatz

SOA als Basis

BPM auf
eingebetteten
Systemen

Zusammen-
fassung &
Ausblick

Welche Fragen kann ich Ihnen beantworten?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Hendrik Bohn

Universität Rostock

Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik

hendrik.bohn@uni-rostock.de

