



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

Praktikum Pervasive Computing

Distributed and Ubiquitous Systems

Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl



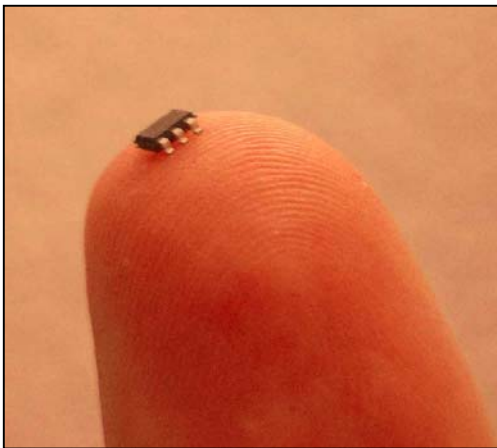
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
Technische Universität Braunschweig
Mühlenpfordtstr. 23, 1st floor
38106 Braunschweig



Organisatorisches

Termine

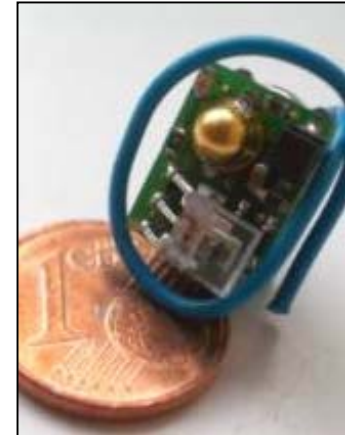
- × 08. März – 20. März 2007
- × 10:00 – 18:00 Uhr





Angemeldungen

- × **Gruppe 1 (Nachtisch)**
 - ▶ Meyer, Rolf
 - ▶ Schilling, Gernot
- × **Gruppe 2 (Blumentopf)**
 - ▶ Genther, Tessa
 - ▶ Bende, Oliver
 - ▶ Kister, Max
 - ▶ Von Engel, Axel
 - ▶ Zrelli, Nejd
- × **Gruppe 3 (Werkzeugkasten)**
 - ▶ Ling, Wie
 - ▶ Song, Biangying
- × **Gruppe 4 (Interaktives Bett)**
 - ▶ Jahn, Andreas
 - ▶ Rörig, Axel
 - ▶ Daniel Meyer (Anmeldung fehlt)





Idee

× **Nachttisch mit LCD**

- ▶ Dynamische Weckzeitbestimmung anhand...
 - Wetterlage und Verkehrssituation
- ▶ Reine Softwarelösung für das Praktikum (LCD=Notebook)

× **Dynamische Weckzeit**

- ▶ Benutzer legt fest, zu welchem wann er am Ort A sein möchte
- ▶ System überwacht
 - Wetterlage
 - Verkehr
- ▶ System ermittelt optimale Weckzeit und weckt zum entsprechenden Zeitpunkt



Idee

× **Lampe, die die Farben verändern kann**

- ▶ Pflanzenlampe, die den PH-Wert, Temperatur und Feuchtigkeit des Pflanzentopfs überwacht
- ▶ Anhand des Farbspektrums (Vergleichstabelle) wird Lebensbedingung der Pflanze ermittelt

× **Vorgaben**

- ▶ Schaltung Feuchtigkeitssensor
- ▶ Schaltung Temperatursensor
- ▶ Schaltung True Color LED
- ▶ Beispielprogramm Ansteuerung LED über Sensorknoten (cPart)
- ▶ Datenblatt Sensoren
- ▶ Kennlinie



Gruppe 3 - Werkzeugkasten

Idee

- × **Mit RFID bestückter Werkzeugkasten**
- × **Über entsprechenden Reader wird Anzahl der Werkzeuge bestimmt**

- × **Vorgaben:**
 - ▶ Kollisionsauflösendes RFID-System (Reader)
 - ▶ RFID Tags, die sich in den Koffer integrieren lassen
 - ▶ Schaltung zum seriellen Anschluss an ein cPart
 - ▶ Datenblatt



Exkurs – RFID Systeme

- × Anwendungsbereiche:
 - Implizite Dateneingabe in Computersysteme
 - ▶ **Automatischer Datenzugriff durch den Kontakt mit den Produkten**

- × Vorteile
 - ▶ **Einfache Integration in Produktionsabläufe**
 - ▶ **Kein Computer- oder Expertenwissen notwendig, einsetzbar für jedermann**
 - ▶ **Kognitive Entlastung des Personals, da Konzentration auf Arbeitsprozess**
 - ▶ **Verringerte Fehlerrate, Personaleinsparung**

- × Technologie
 - ▶ **RFID-Reader im Arbeitshandschuh integriert**
 - ▶ **Transponder an Packgut angebracht**



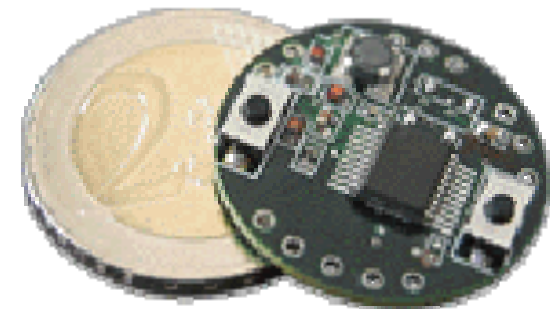


RFID-Reader des Praktikums

- × **HF 13,56 MHz Reader Modul M1 mini**
 - ▶ Weltweit kleinste Reader Modul mit integrierter Antenne.
 - ▶ Spannungsversorgung: Li Zelle
 - ▶ Platzbedarf: 25 mm Durchmesser / 2,5 mm Höhe

Spezifikationen

- × **KS-RDH-M1mini**
 - ▶ Frequenz: 13,56 MHz
 - ▶ Antenne: intern
 - ▶ RF Datenrate: 120 mW nominal
 - 26 kbps ISO15693
 - 106 kbps ISO14443
 - ▶ RF Leistung:
 - ▶ Schreib-/ Lesereichweite:
 - Ca. 4-5 cm mit interner Antenne
 - Ca. 8-10 cm mit externer Antenne

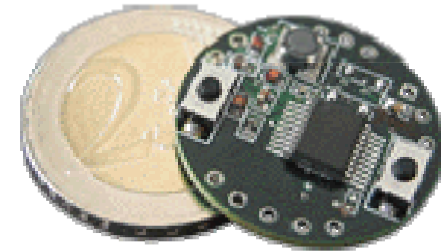




Spezifikationen (2)

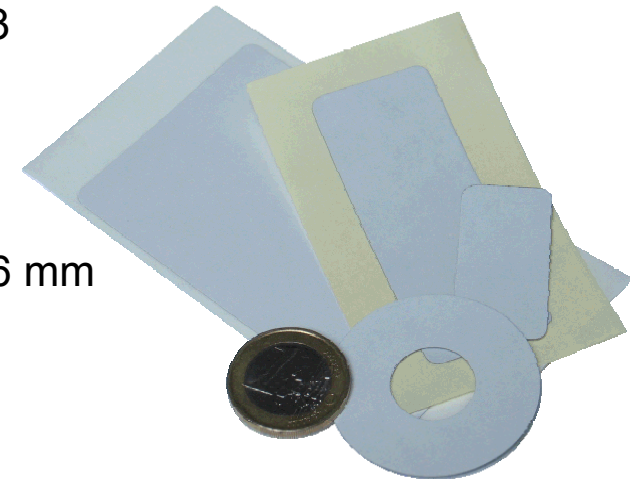
× KS-RDH-M1mini

- ▶ Host Interface: RS 232 TTL
- ▶ Host Datenrate: I2C und SPI optional
- ▶ Seriell TTL (N,8,1) = 9600 to 57600 baud rate



× RFID-Tags

- ▶ 13,56 MHz Etiketten Philips I-Code SLI ISO 15693
- ▶ Halbleiterchip: Philips I-Code SLI ISO 15693
- ▶ Speicher: 1024 bit
- ▶ Arbeitsfrequenz: 13,56 MHz
- ▶ Abmessungen: 23 x 66 mm / 55 x 55 mm / 54 x 86 mm
- ▶ Antennenmaterial: Kupfer geätzt
- ▶ Lagertemperatur: -40°C to +80°C
- ▶ Lieferform: Rolle





Gruppe 4 – Interaktives Bett

Idee

- × **Dynamische Weckzeit**
- × **Benutzer legt fest, zu welchem wann er am Ort A sein möchte**
- × **System überwacht**
 - ▶ Wetterlage
 - ▶ Verkehr
 - ▶ ... ?
- × **System bestimmt reale Weckzeit anhand der Messwerte**
 - ▶ Wecken (geschaltete Steckdose)
- × **Zusätzlich:**
 - ▶ Kaffeemaschine vorwärmen (geschaltete Steckdose)

Vorgaben

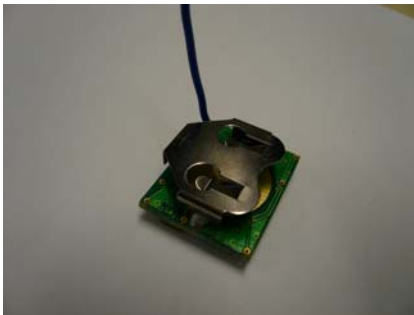
- × **Funkgebundene Mehrfachsteckdose**

Hohe Korrelation mit Gruppe 1 – Gruppen zusammenlegen ???

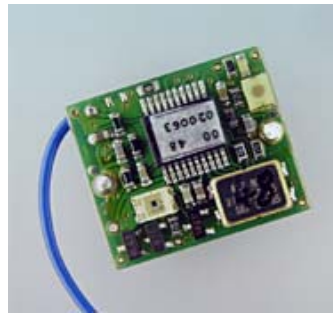


Particle Computer Platform

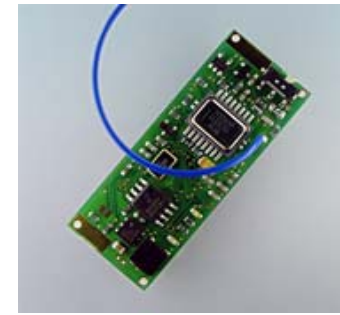
- ✘ Based on the EU Smart-Its project
 - ▶ **Universal platform for research projects in ubicomp**
 - ▶ **Easy to use, cheap, reusable platform**
 - ▶ **Modular hardware**
 - **Flexible adaption to changing project requirements**
 - **Contains simple, cost-efficient sensors**
- ✘ Particle Computer
 - ▶ **μ Parts, cParts, pParts**



μ Part



cPart

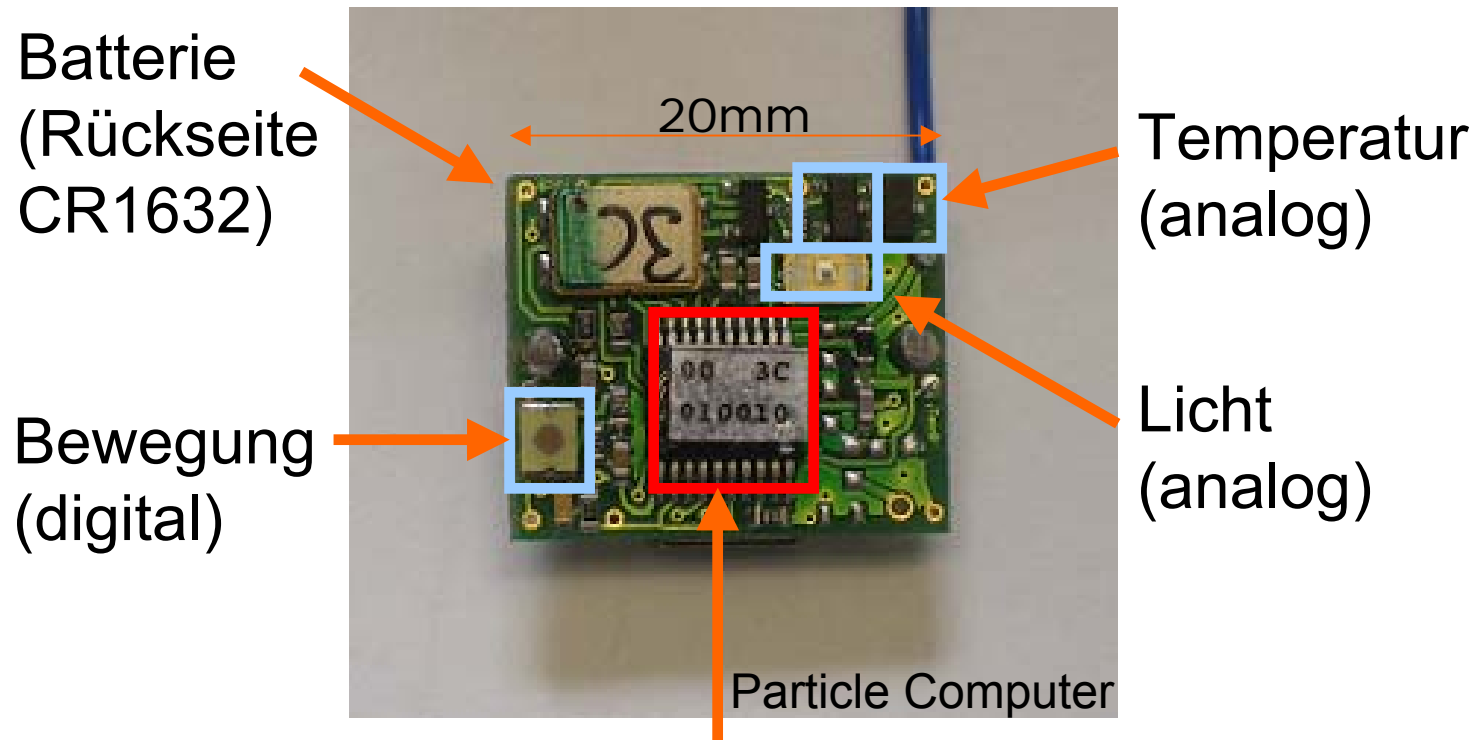


pPart



Particle Computer Platform (2)

Sensoren am Beispiel des μ Part



Microcontroller und Kommunikation

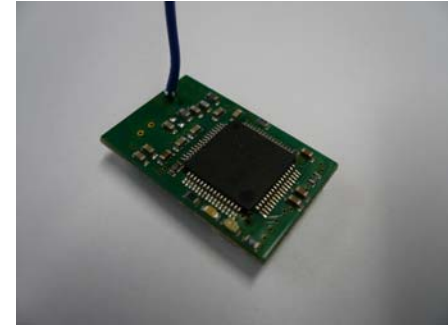
- Analog-Digital Konverter
- Digital I/O



Particle Computer Platform (3)

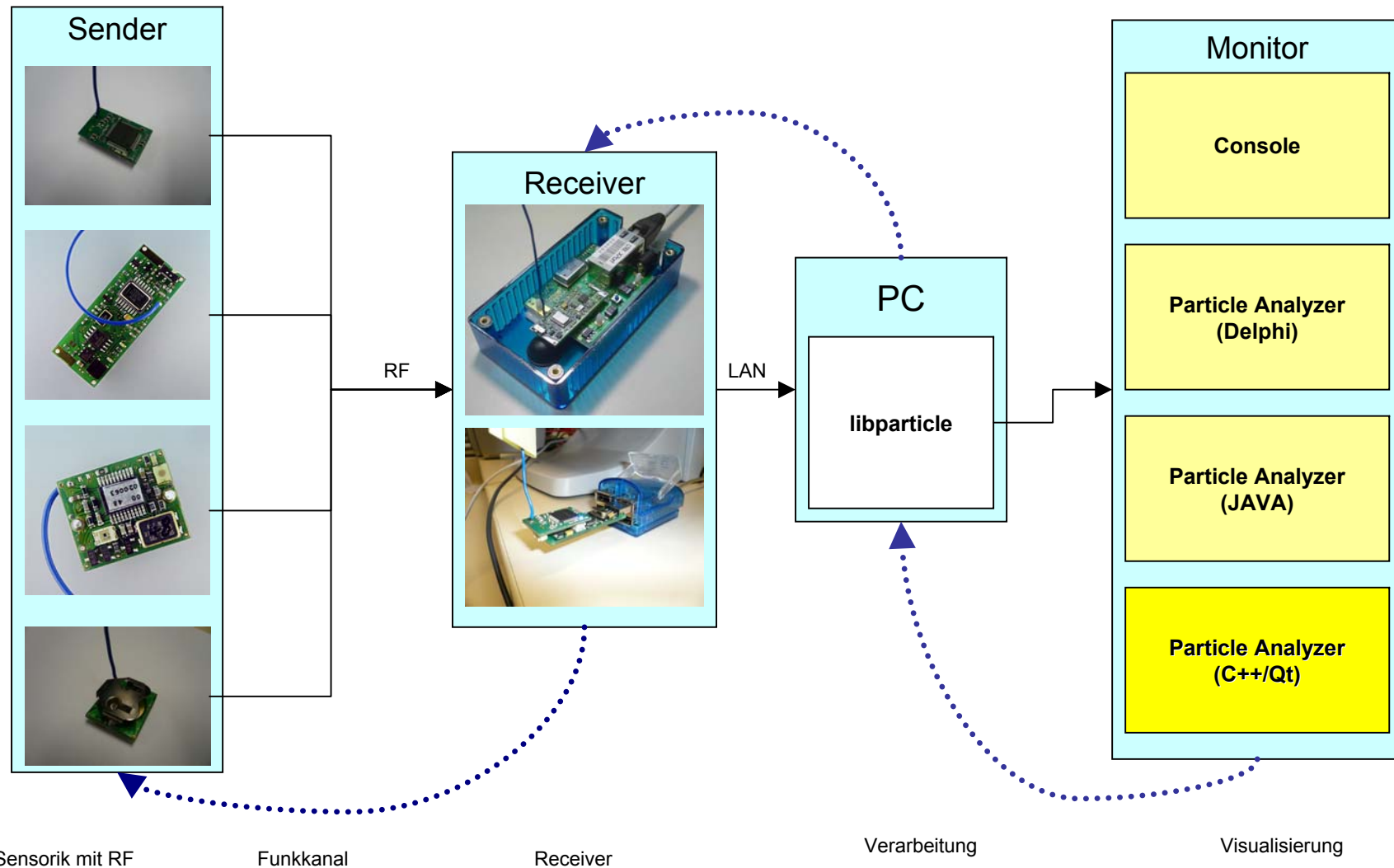
cParts

- × 18x30mm Particle including
 - ▶ **Processor (8051)**
 - ▶ **RAM (4kbyte), Program Flash (32kbyte)**
- × 868, 914 MHz Band Communication (software selectable channels) or 433, 310 MHz Band
- × Field strength regulation
- × Range: 1-30 meters in house
- × 4 A/D channels
- × SPI, I2C, serial communication
- × Transmitt and receive
- × Real-time clock / automatic time synchronization via network protocol
- × 2 LED output
- × 3.3-3.6 V supply voltage
- × Language: C
- × Uses Free Compiler (SDCC, see TecO-webpage)





Particle Computer Platform (4)





Particle Computer Platform (5)

Particle Analyzer

TECO
University of Karlsruhe
<http://www.teco.edu>

Close
Stop
Save diagramm

Event Bytes

Active:	Byte 1:	Byte 2:	Type:	Index:	Databyte:	Size:	Scale:
<input checked="" type="checkbox"/>	172	183	BLN	...	1	unsigned byte (1)	20
<input checked="" type="checkbox"/>	141	136	SLI	...	2	unsigned byte (1)	1
<input checked="" type="checkbox"/>	103	24	SFC	...	1	unsigned byte (1)	2
<input checked="" type="checkbox"/>	98	209	DSB	...	1	unsigned byte (1)	1

Particle Filter

Particle ID

255.255.255.255.255.255.255.255

Add manually Remove
Write ID Scan Network
Program particle Clear

Console refresh rate 500 ms

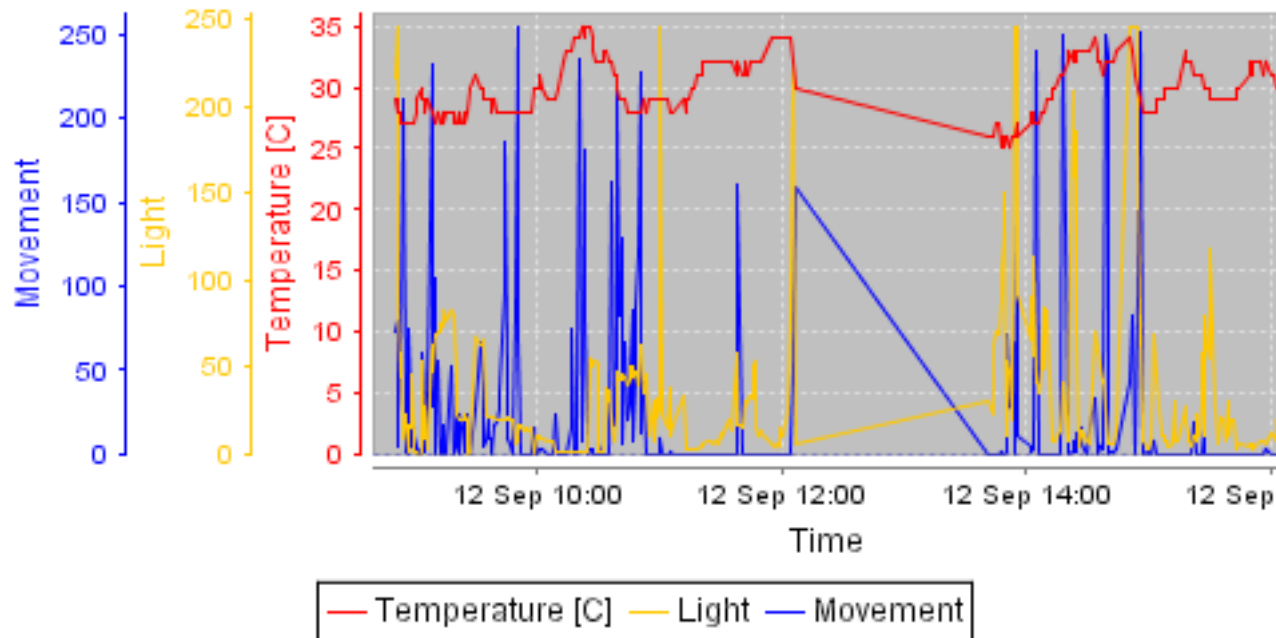
Sender ID	S...	Typ...	Typ...	Type	Data	Time	Date	Location
1.2.3.4.0.4.2.14	2	186	158	AUP		18:32:28	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	2	141	136	SLI	0 0 0	18:32:28	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	2	117	200	STE	23 0	18:32:28	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	2	202	120	SBS	0 0	18:32:28	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	2	105	152	SVC	10 240	18:32:28	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.150	31	186	158	AUP		18:32:42	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.150	31	141	136	SLI	0 0 0	18:32:42	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.150	31	117	200	STE	38 0	18:32:42	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.150	31	202	120	SBS	0 0	18:32:42	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.150	31	105	152	SVC	11 184	18:32:42	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.24	1	186	158	AUP		18:32:44	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.24	1	141	136	SLI	0 0 0	18:32:44	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.24	1	117	200	STE	20 0	18:32:44	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.24	1	202	120	SBS	0 0	18:32:44	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.1.24	1	105	152	SVC	10 240	18:32:44	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	3	186	158	AUP		18:33:11	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	3	141	136	SLI	0 0 0	18:33:11	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	3	117	200	STE	22 0	18:33:11	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	3	202	120	SBS	0 0	18:33:11	29.01.2007	204.156.0.2.5
1.2.3.4.0.4.2.14	3	105	152	SVC	10 240	18:33:11	29.01.2007	204.156.0.2.5



Exkurs: Motivation Kontext

✘ Kontexterkenkung (Situationserkennung)

- ▶ Aufmerksamkeit der Zuhörer auf einer Konferenz
- ▶ >500 uParts an Zuhörer ausgegeben
- ▶ Beispiel Ubicomp 2005





Context Recognition System Builder (2)

× **Idee: Simulation von Kontexterkenkungssystemen**

- ▶ CResB ermöglicht Kontexterkenkungssysteme zu „bauen“
- ▶ Die Realisierung wird mittels leistungsfähigen, objektorientierten Komponenten in einem Softwareframework unterstützt.
- ▶ Bayes-Wahrscheinlichkeiten

× **Schrittfolge in CReSB**

1. Datenaufnahme
2. Datenannotation
3. Datenreplay
4. Datenselektion, -vorverarbeitung und Erkennertraining
5. Testing
6. Deployment



Context Recognition System Builder (3)

× Plattformen

- ▶ Windows / Linux

× Installationsanleitung:

<https://teco62pc.teco.edu/projects/CReSB/wiki/Installationsanleitung>

× Beispielsystem: Dokumentenhandling

- ▶ Anhand der Daten eines Sensorknotens (angebracht auf ein Dokument) sollen folgende Zustände erkannt werden
 - Dokument liegt auf dem Tisch
 - Dokument befindet sich in einer Tasche bzw. Schrank
 - Dokument befindet sich in der Nähe eines OHP/Beamers
- ▶ Anwendung: Verfügbarkeit der elektronischen Version des Dokuments wird anhand des Zustandes des Druckdokuments entschieden
 - Druckversion auf Tisch → elektr. Version frei zugänglich
 - Tasche/Schrank → elektr. Version nicht frei zugänglich
 - OHP/Beamer → elektr. Version allen Teilnehmern des Meetings zugänglich
- ▶ https://teco62pc.teco.edu/projects/CReSB/wiki/Beispielsystem_Paperhandling



Context Recognition System Builder (4)

✘ Voraussetzungen

- ▶ Webserver (Apache)
- ▶ MySQL-Datenbank (wird zentral aufgesetzt)
- ▶ Particle Analyzer

✘ Wichtigste Komponenten

- ▶ Particle Analyzer: visualisiert Sensordaten
- ▶ Datenbank: logt Daten des Particle Analyzer
- ▶ Particle Bayes
 - Auswertung der Daten v. 1-2 Particles
 - Berechnet Bayes-Wahrscheinlichkeit bestimmter Ereignisse
 - Ausgabe über Textfeld

The screenshot shows the ParticleBayes web interface with the following fields and buttons:

- ParticleBayes (title)
- annotationevents: 50
- annotationid: 100, 100, 100, 200, 200, 200
- bayesresult: no_Result
- loadsavabayesdata: d, particle_ID, or scenario
- outputid: 1, 1, 1, 1, 255, 255, 255, 255
- outputpacket
- outputprefix: B
- particle1acl: B49, B50, B51
- particle1id: 1, 1, 1, 1, 255, 255, 255, 255
- particle2acl: AAA, AAB
- particle2id: 1, 2, 3, 4, 0, 4, 1, 222
- particleinput: 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
- particles
- selectmode: calculate
- scenario: personal

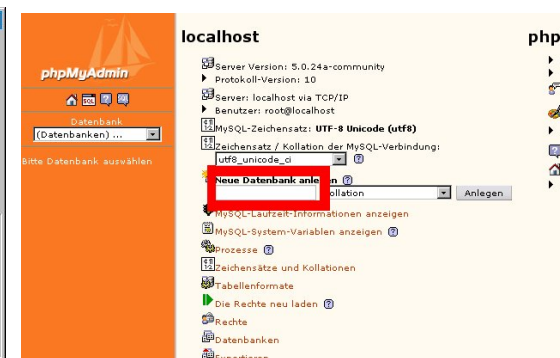
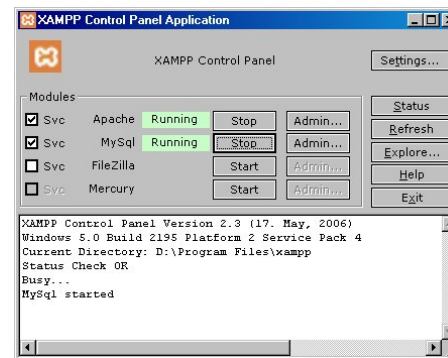
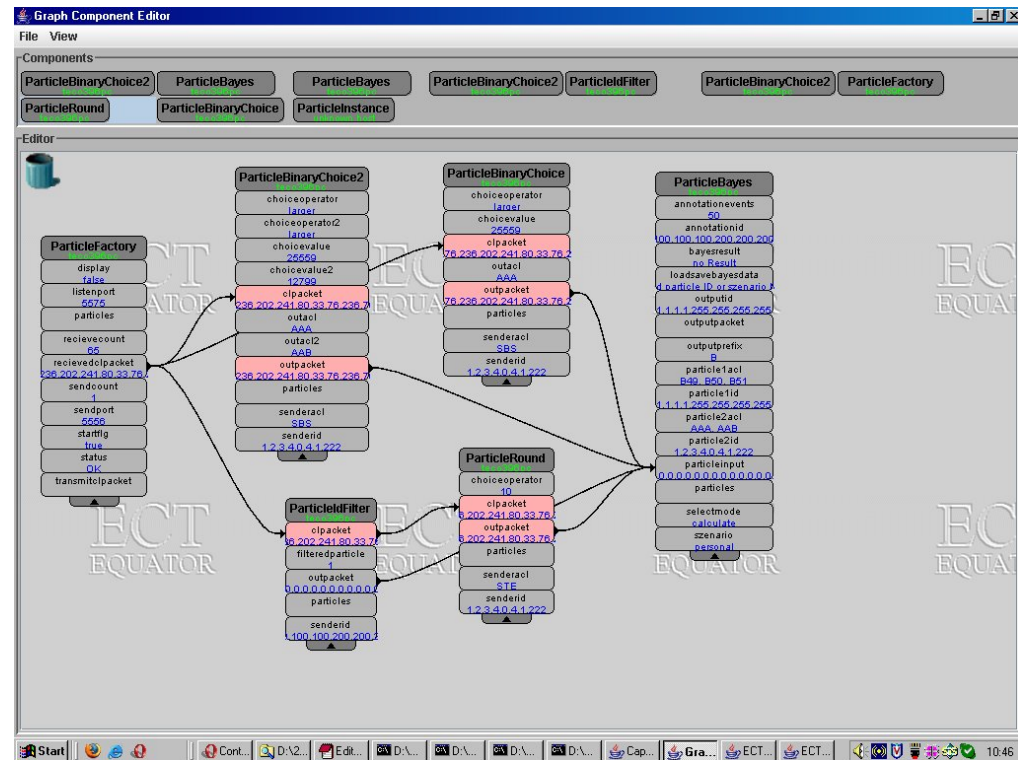
Buttons: calculate, personal



Context Recognition System Builder (5)

✘ Aufgaben für das Praktikum

- ▶ Aufsetzen des CReSB
- ▶ Beispielsystem Paperhandling
- ▶ Evaluierung Bedienbarkeit
- ▶ Evaluierung Nützlichkeit





Links

✘ **Praktikumsseite (alle Links auch dort zu finden)**

- ▶ www.ibr.cs.tu-bs.de
- ▶ Gruppe DUS
 - Lehrveranstaltungen
 - Praktikum Pervasive Computing
- ▶ <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws0607/blockpraktikum/index.html>

✘ **Particle Analyzer**

- ▶ http://particle.teco.edu/software/development_tools/index.html

✘ **SDCC-Compiler**

- ▶ <http://particle.teco.edu/software/sdcc/index.html>

✘ **Howtos cParts**

- ▶ <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/~roehr/cpart/>

✘ **Recognition System Builder (CReSB)**

- ▶ <https://teco62pc.teco.edu/projects/CReSB/>