

Automatisierung im Großprojekt FH Bielefeld / Campus Minden

Fachtagung intelligente Gebäudetechnologien

Bayreuth, 16.07.2015

Fraunhofer IPA

Dipl.-Ing.(FH) Christian Kuhles
Hermos AG



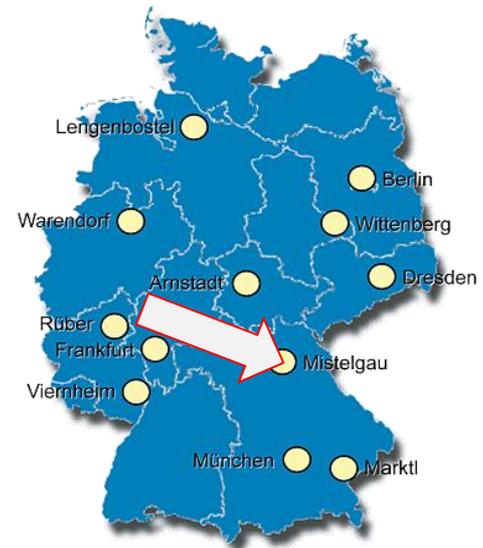
Agenda

- Vorstellung
- Projektvorstellung FH Bielefeld / Campus Minden
 - Allgemeine Daten
 - Automatisierungstechnik (Anlagen- und Raumautomation)
 - Vorgaben und Ziele
 - Idee, Lösung und Umsetzung
 - Erkenntnisse
- Diskussion



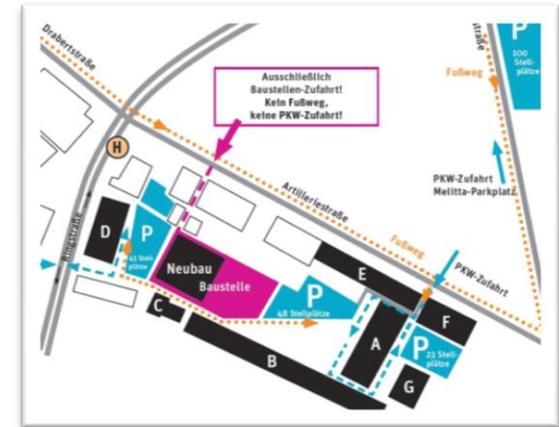
Vorstellung

- Dipl.-Ing.(FH) Christian Kuhles
- Projektleiter Software bei der Hermos AG
 - 460 Mitarbeiter
 - 50 Mio. €/a Umsatz
- Entwicklung von Komplettlösungen der Gebäudeautomation
- Entwicklung von Regelungsstrategien
- Programmierung gängiger Fabrikate und Schnittstellen
 - Beckhoff
 - Wago
 - Siemens S7
 - Saia-Burgess
 - Allen Bradley
- BACnet-Programmierung und Vernetzung



Allgemeine Daten

- Gebäudeabmessung: 41m x 33m x 17m
- Schaffung von 500-700 neuen Studienplätzen
- Mensa im EG
- Lesebereiche der Bibliothek im 1.OG
- Besprechungs- und Lehrräume des FB Technik im 2.-3.OG
- Energieeffizienz bestimmt das Bauvorhaben
 - Nutzung von Geothermie zur Bauteilaktivierung (Heizen, Kühlen)
 - Effiziente Energiebereitstellung Verteilung durch mehrschichtige Zortströmverteiler
 - Bedarfsgeregelte Anlagen- und Raumautomation

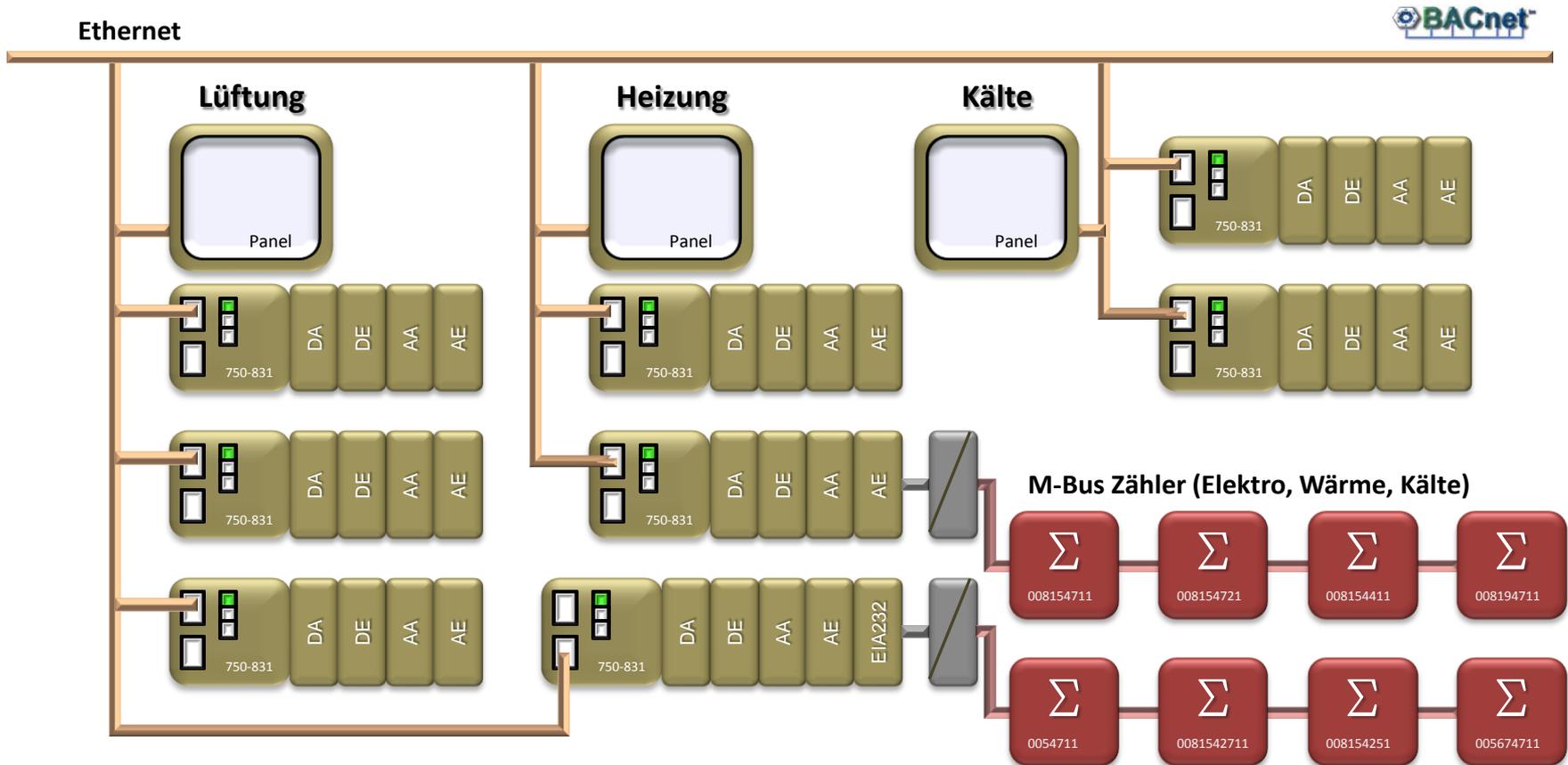


Automatisierungstechnik

- Anlagen- und Raumautomation mittels Wago-I/O-System
 - 22 Steuerungen (750-831)
 - 8 für Anlagenautomation
 - 14 für Raumautomation
 - Aufschaltung von Feldbussen
 - Datenbereitstellung mittels BACnet/IP
- Offen, skalierbar, erweiterbar, neutral, ...



Schema der Anlagenautomation

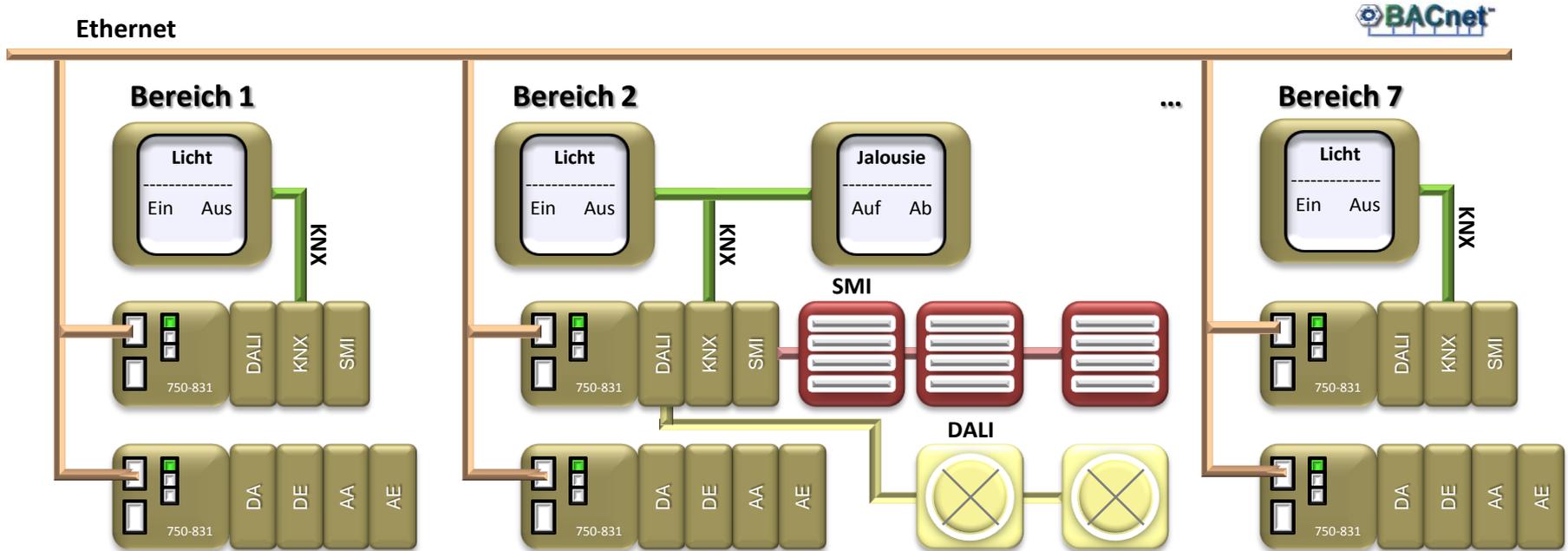


Anlagenautomation

- Vorortbedienung via Romutec-Handbedienmodule
- Rückführung der Signale auf die Steuerung
- Visualisierung der Anlagensignale via BACnet/IP-Touchpanel (Client)
- Alarmer und Meldungen via BACnet Funktionalität „IntrinsicReporting“
- Meldeschauerunterdrückung
- Interner Datenaustausch via Modbus/TCP



Schema der Raumautomation



- Sensoren (Temperatur, CO₂ ...)
- Fensterkontakte, Störmeldungen
- Heiz-/Kühlventile
- Volumenstromregler
- Beleuchtung

- Beschattung
- Raumbediengeräte
- Crestronanbindung über BACnet für (Beleuchtung, Verschattung, Präsenz, Beamer, Audio, ...)

Raumautomation

- Raumbedienung via KNX Raumbediengeräte
- Verschattungssteuerung via SMI Jalousien
- Konstantlichtregelung via Dali-Leuchten
- Bedarfsgerechte Lüftung (CO₂-Sensoren)
- Klimatisierung mittels Energiebänder (Comfort, Pre-Comfort, Economy, Protection)
- Datenbereitstellung via BACnet/IP
- Interner Datenaustausch via Modbus/TCP



Zusammenfassung

- Komplexes System
- Heterogener Feldbuseinsatz
- Neutrale Schnittstelle zur späteren MBE (BACnet/IP)

Vorgaben und Ziele

- Standardisierte Automation der Anlagen und Räume
- Umsetzung der definierten, komplexen Funktionen
- Vollumfängliche Nutzung des BACnet-Standards (Eigenschaften, Dienste, ...)
- Umsetzung des geforderten Betriebsmittelkennzeichnungssystems (BMK) mit Sonderzeichen

BACnet Objekte, physikalisch und kommunikativ (Stand 29.9.2014)

ISP	BA _p	AA _p	BE _p	AE _p	BA _k	AA _k	BE _k	AE _k	
Heizung	27	11	171	68	18	45	16	59	
Kälte	17	12	118	39	13	21	7	42	
Lüftung	95	58	510	161	22	313	13	31	
Raum EG	4	13	38	5	1	170	15	23	
Raum 1.OG	16	52	81	24	2	379	52	46	
Raum 2.OG	23	66	110	27	2	572	61	84	
Raum 3.OG	19	58	94	26	2	458	56	62	
Summe	201	270	1122	350	60	1958	220	347	4528

- Programmierung der EA's + Feldbussysteme im CoDeSys
- Programmierung der Funktionen im CoDeSys
- Programmierung des BACnet-Servers und Parametrierung der Objekte und deren Eigenschaften

Projektvorstellung FH Bielefeld / Campus Minden

Frage: Wie können 22 Steuerungen mit mehr als 4500 Datenpunkten (BACnet-Objekte!) **effizient** programmiert werden?

Voraussetzung:

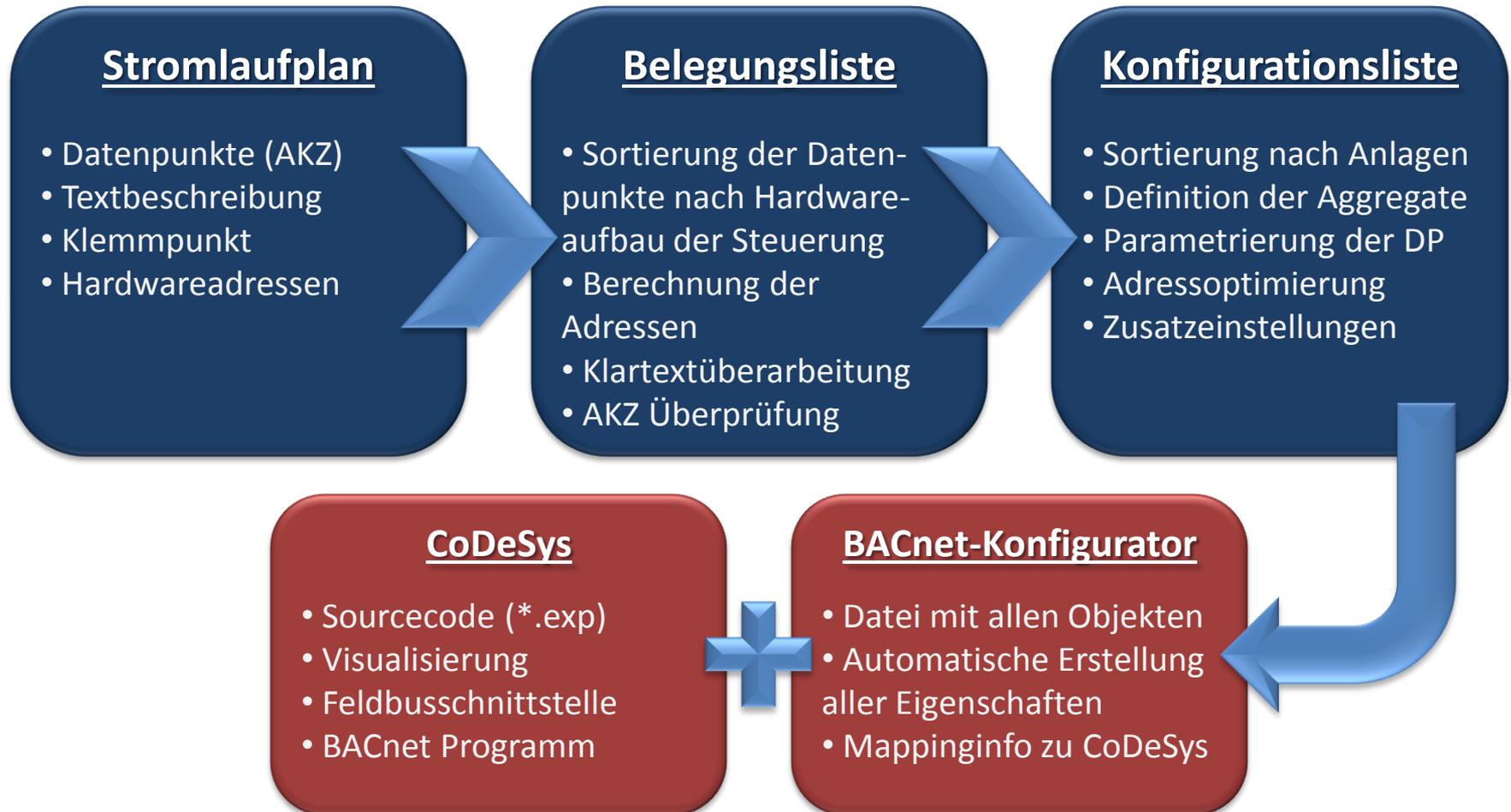
- Verwendung eines **durchgängigen** BMK-Systems (z.B. DIN 6779-12)

++ Gebäude	+ Ortskennz.	= Anlagenkennzeichen	- Betriebsmittelkennz.	Funktion
M E 0 1 .	0 8 1 6 _	H Z G - W E R 0 0 2 _	P U M 0 0 0 1	S B 0 1

- Verwendung von Standardsoftware
 - einheitliche Bibliotheken
 - einheitlicher Programmaufbau
 - einheitliche Schnittstelle zur Feldebene
 - einheitliche Schnittstelle zum Netzwerk (BACnet!)

Lösung: **Softwaregenerierung**

Prinzipieller Ablauf der Softwaregenerierung



Zeitvergleich konventionelle ↔ makrogestützte Automation

Arbeitsschritt	Konventionell [s/DP]	Makrogestützt [s/DP]
Datenpunkt von SLP in IO-Belegungsliste	120	1
Datenpunkt überprüfen, ggf. Korrektur	30	30
Datenpunkt in Generierungsliste einfügen	1	1
Datenpunkt konfigurieren	180	180
Datenpunkt konfigurieren	10	1
Datenpunkt konfigurieren (Arbeiten (Prog.))	180	1
Datenpunkt mit BACnet koppeln (FB)	120	1
Konfiguration des BACnet-Objekts im Wago-BACnet Konfigurator (15 Properties)	15*30	1
Summe	880	216

75,5% Zeitersparnis

Zeitvergleich konventionelle ↔ makrogestützte Automation

- Kumulierte Zeit aller BACnet-Objekte
(880-216) s/Objekt x 4528 Objekte = 835,16 [h]
- Bei Änderung einer Eigenschaft (Property) eines BACnet-Objektes:

Arbeitsschritt	Makrogestützte Automation	Konventionell
Datenpunkt in Generierungsliste	0	0
Datenpunkt in Client	0	30
Objekt im BACnet Server	1	20
Summe	10	50

80% Zeitersparnis

- Prozentuale Zeitersparnis bei Änderung einer Eigenschaft im BACnet Server
 $100\% - (10\text{s/Eigenschaft} \times 100\%) / 50\text{s/Eigenschaft} = 80\%$

Vorteile makrogestützter Automation

- Enorme Zeitersparnis
- Drastische Kostenreduzierung
- Schnellere Änderungsbearbeitung
- Minimierung des Fehlerrisikos



Erkenntnisse

- Projekt als Ganzes wahrnehmen
→ Nur so kann Komplexität der Automatisierung verstanden und umgesetzt werden (direkte und indirekte Abhängigkeiten untereinander)
- Lösungen müssen geschaffen werden
→ Fachleute mit Programmier- und Anlagenkenntnissen dringend für Erfolg erforderlich



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**