



ServiceFlow

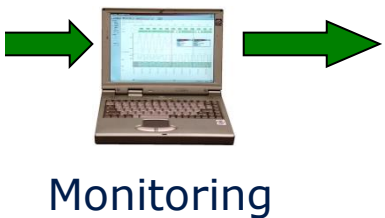
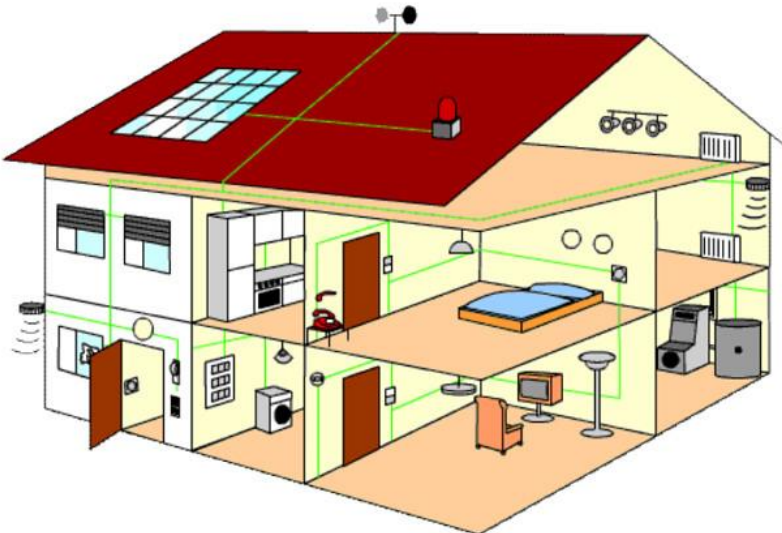
Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow



Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow

Erfassung und Auswertung von Prozessdaten in Echtzeit

Fehleranalyse



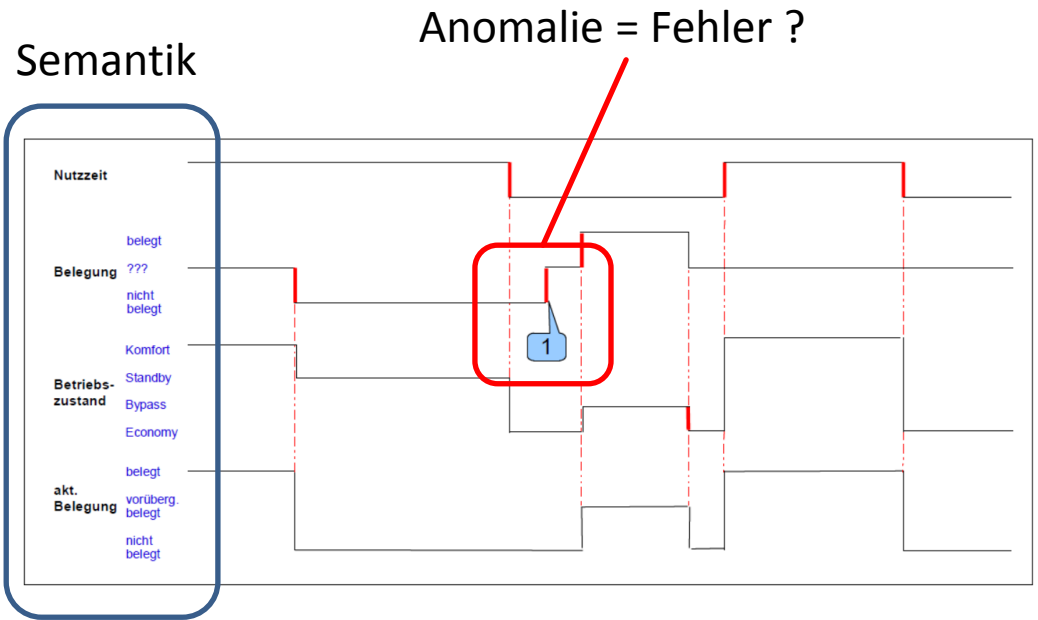
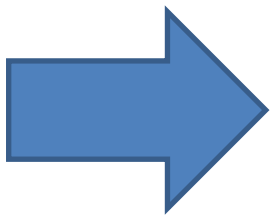
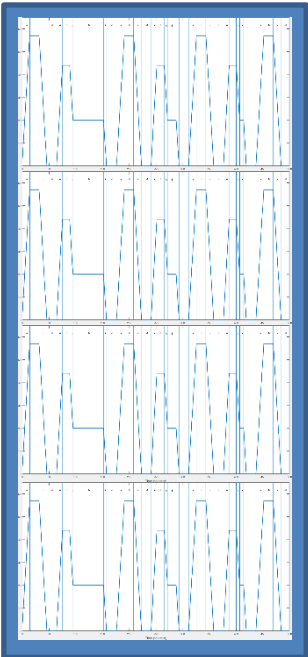
Monitoring



Gebäude-Steuerungen, Mess-/Stellwerte, Netzwerk-Datenverkehr



Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow



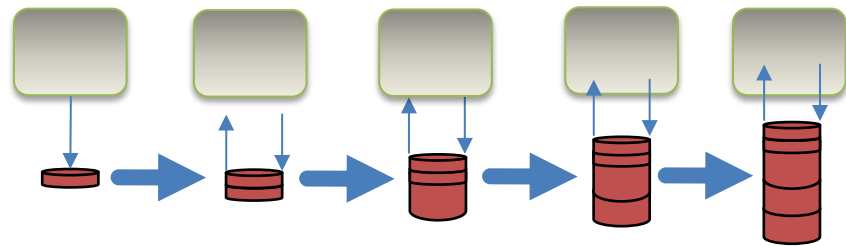
Um aus Anomalien einen Fehler identifizieren zu können, muss man das System verstehen.

Um das System zu verstehen, werden semantische Informationen benötigt



Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow

Semantische Informationen
Entstehen beim Entwurf in einer
Dienstleistungskette



Was war die ursprüngliche die Anforderung ?
Wie wurde diese Anforderung umgesetzt ?



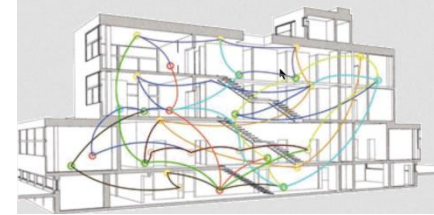
Was hätte passieren müssen ?





Ausgangslage

- Komponentenpassfähigkeit (Interoperabilität) unterschiedlicher Fabrikate
→ ein ungelöstes Problem
- Zeit- und Kostendruck, Planung, Montage, Inbetriebnahme
- Überforderung durch Komplexität:
→ hohe Vielfalt und Komplexität der Produkte
- Getrennt betrachtete Gewerke mit eigenen Begriffswelten
- Megatrends wie Energieeffizienz, demografischer Wandel (AAL), Internet of Things und Smart City



Planer und Monteure sind dieser Komplexität schon längst nicht mehr gewachsen und brauchen rechnergestützte Assistenz.





Die Idee

Man verzichtet auf die Forderung dass jede Komponente unbedingt mit jeder anderen interoperabel sein muss.

Stattdessen:

„Passfähigkeit durch Suchen“

Dazu wird eine völlig neue Art von Standards benötigt, welche die **Semantik einer Branche** „Gebäudeautomation“ beschreibt.



Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow

Aufgabe des vom BMBF geförderte Forschungs-Projekt ServiceFlow:

Unter der Leitung der Technischen Universität Dresden zusammen mit **Partnern** aus dem Bereichen Ausschreibung und Planung von Schaltanlagen eine ganzheitliche Lösung unter Betrachtung aller Lebenszyklusphasen zu erforschen.

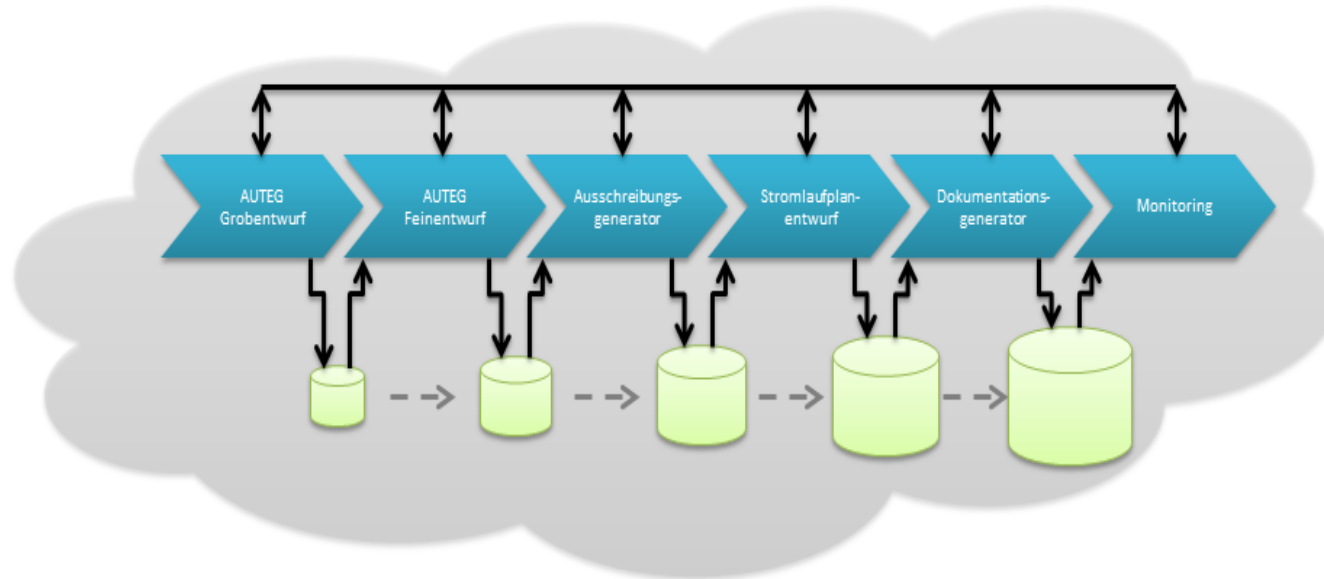




Anlagen-Monitoring auf Basis von ServiceFlow

Hauptziel:

Mobile Datenstruktur zu erforschen, die entlang der Wertschöpfungskette von Tool zu Tool wandert und für einen ständigen Informationszuwachs sorgt.



Konzentration auf den Bereich der Raumautomation

ServiceFlow - Dienstleistungskette

GEWERKEÜBERGREIFENDE ANFORDERUNGSERFASSUNG

- Verknüpfung der Anforderungsdefinition zwischen TGA, Raumautomation (VDI 3813) und spezifischen Implementierungen (STLB-Bau)

AUTERASPLAN

- Automatische Generierung von Automations schemata für die Raumautomation konform zur VDI 3813

AUSSCHREIBUNGSGENERATOR

- Generierung von Ausschreibungstexten und Baukosten aus BIM, RA-Modellen oder Anlagenbeschreibungen

KOMPONENTENMODELLIERUNG

- Werkzeuge zur Beschreibung der Gebäude- und Raumautomationskomponenten nach unterschiedlichen Standards (z.B. eCI@ss Advanced, AutomationML, VDI 3813)

PROPLAN-SCHALTPLAN

- Automatische Generierung und Bearbeitung von Schaltplänen aufgrund der technischen Anforderungen

ANLAGENDOKUMENTATION

- Unterstützung der Konfiguration und Parametrisierung von Raumautomationsgeräten sowie Dokumentation der Umplanungen während der Bauphase und Systemlaufzeit

TEST

INKREMENTELLES SYSTEMGEDÄCHTNIS (SIM)

- Online-Datenhaltung zur Verknüpfung der Daten unterschiedlicher Gewerke (RA, Elektro, Heizung, Lüftung, Klima, etc.)

DBD-BIM

- Darstellung des Bauwerkes und Zuordnung zwischen Gebäudeeinheiten und den Anforderungen für die Automation

BIM-MANAGER

- Übernahme und Zusammenführung von Daten aus einer IFC-Datei, dem LV und den Materialdaten

AUTERASDESIGN

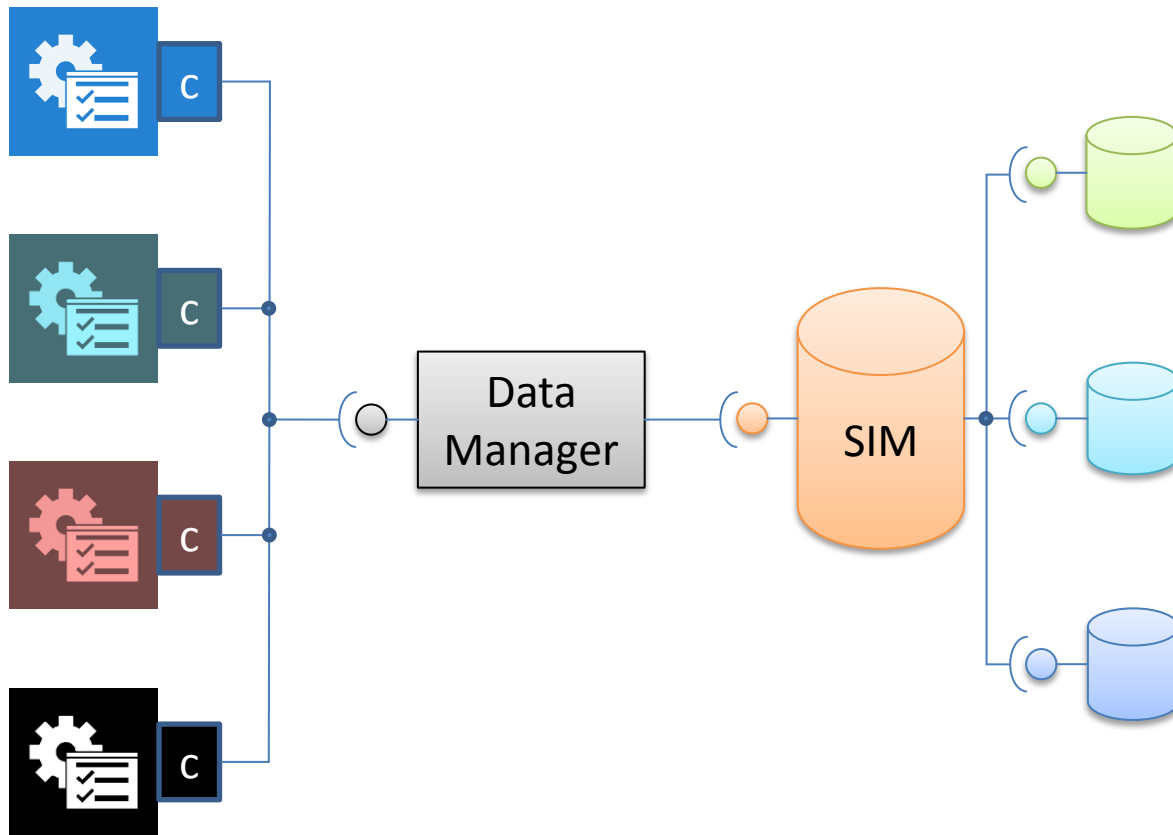
- Automatische Auswahl von interoperablen Raumautomationsgeräten zur Erfüllung der Anforderungen

SCHALTSCHRANK-CONFIGURATOR

- Unterstützung der Konfiguration eines Installationsverteilers aufgrund der Anforderungen zur Energieversorgung für die technische Gebäude-/Raumausstattung

AUTO SPY

- Monitoring und Fehlerdiagnose anhand von Messwertdaten sowie Signalen des laufenden Raumautomations systems



- SIM ist zentrale Datenhaltung
- SIM enthält mindestens
 - Gebäudestruktur
 - integrierte Geräte
 - deren Verbindungen
- ist technologieunabhängig
es können neue Technologien (z.B. Beschreibungsmittel) in ServiceFlow integriert werden, ohne Komponenten anpassen zu müssen
- externen Daten werden über IDs und die jeweilige Zugriffsadresse im SIM referenziert

SIM = System Information Model



Praxiserfahrung in der Raumautomation

Wer sind die Entscheider ?



TGA Planer



MSR/
Elektro



Fassade



Der Architekt

Beleuchtung





Praxiserfahrung in der Raumautomation

Fassade
<ul style="list-style-type: none">• Fensterkontakt• Jalousiemotor
Elektro
<ul style="list-style-type: none">• Vorschaltgerät der Leuchte• Licht- Jalousieschalter• ggf. Raumbedienung HLK• ggf. Licht- und Jalousiesteuerung• ggf. Präsenz- und Helligkeitssensor
HLK
<ul style="list-style-type: none">• Ventile Heizen- Kühlen• ggf. Ventilantriebe• Ventilator, Volumenstromregler
Brandschutz
<ul style="list-style-type: none">• Motorische Brandschutzklappen
Raumautomation
<ul style="list-style-type: none">• Raumcontroller HLK• Ventilantriebe• Raumbedienung HLK, Licht- Jalousie• Licht- und Jalousiesteuerung• Sensoren: Temperatur, Feuchte, Luftqualität, Helligkeit, Präsenz

- In der Raumautomation treffen mehrere Gewerke-Welten aufeinander
- Das führt zu einer extrem hohen Protokollvielfalt
- Raumautomation kann erst in Betrieb genommen werden, wenn alle Komponenten aus den Gewerken installiert sind → hoher Zeitdruck





Integration und Nutzung bestehender semantischer Industriestandards

- Verschmelzung von TGA, VDI3813 und STLB Bau

Wasserseitig / Luftseitig	ohne Lüftung	Induktionserd		Vertikalschichtanlage					
		Kur Luft angeschlossen an einer zentraler Lüftungseinheit	Für Lüftung	Für Lüftung	Für Außenluft				
ohne Wasserzirkulation	mit Heizregler	Normaldruck und Luftleitstr.	Überdruck (z.B. Leberdruck)	Unterdruck	als aktiver Kühlbehälter (auch mit Thermomassenelement)	als Wand, Decken oder Boden- (Strömungsregler)	als Wand, Decken oder Boden- (Strömungsregler)	mit Zuluftplatte und VDI-massengewinnung als Fassade (Lüftungseinheit)	mit Zuluftplatte und VDI-massengewinnung als Fassade (Lüftungseinheit)
Zweikreiselsystem	mit Kühlregler	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	
Ordnelsystem	mit einem Heizregler und einem Kühlregler	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	

TGA

Anlagen-Regelstrategien							
Regelgröße	Stellglied (wird geregelt mit ...)	VDI-Aktorfunktion			VDI Sensorfunktion	VDI Anwendungsfunktion	Regel-Nummer
		Stellorgan	Antriebsart	Signal			
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Heizen mit Wasser	1x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R1
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Kühlen mit Wasser	1x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R2
Raumtemperatur	Volumenströmeregler mit vorkonditionierte Primärluft zum Heizen	Volumenströmeregler	Klasse mit Volumenströmeregler	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R3
Raumtemperatur	Volumenströmeregler mit vorkonditionierte Primärluft zum Kühlen	Volumenströmeregler	Klasse mit Volumenströmeregler	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R4
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Heizen oder Kühlen. Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über ein zentrales ChangeOver Signal	1x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Eingangssignal Heizen oder Kühlen	Funktionswahl	R5
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Heizen oder Kühlen. Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über ein zentrales ChangeOver Signal	1x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Eingangssignal Heizen oder Kühlen	Funktionswahl	R7
Raumtemperatur	Dreivehventil mit Umschaltung von Heiz- oder Kühlmedium. Die Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über lokal durch den Regler, abhängig von der Regelabweichung. Im Heizfall wird der Rücklauf der Kühlung gesperrt. Im Kühlfall wird er Rücklauf der Heizung gesperrt.	2x Absperrventil	Ventil-Stelltrieb	Au/2u	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R8
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Heizen und Durchgangsventil für Kühlen. Die Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über lokal durch den Regler, abhängig von der Regelabweichung. Im Heizfall wird der Rücklauf der Kühlung gesperrt. Im Kühlfall wird er Rücklauf der Heizung gesperrt.	2x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R9
Raumtemperatur	6-Wegeventil mit Umschaltung von Heiz- oder Kühlmedium. Die Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über lokal durch den Regler, abhängig von der Regelabweichung.	1x 6-Wegeventil	Ventil-Stelltrieb	Heizen und Kühlen mit 0-10V (z.B. Köhlen: 0V, 4.7V, AUS, 4.7V+5.2V, Heizen: 5.2V, 8V)	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R10
Raumtemperatur	Durchgangsventil für Heizen und Durchgangsventil für Kühlen. Die Umschaltung zwischen der Heiz- oder Kühlsequenz erfolgt über lokal durch den Regler, abhängig von der Regelabweichung.	2x Durchgangsventil	Ventil-Stelltrieb	0-10V	Raumtemperatur-sensor	Temperatur-regelung	R11

Regelstrategie

VDI3813		StlbBau			
Hauptfunktion	Subfunktion	Status	1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene
A.6.21	Temperaturregelung	✓	✓	✓	✓
A.6.24	Raum- Zulufttemperatur-Regelung	✓	✓	✓	✓
A.6.25	Vertikalschichtregelung	✓	✓	✓	✓
A.6.26	Sengenüberwachung	✓	✓	✓	✓
A.6.27	Bestandbegrenzung	✓	✓	✓	✓

STLB Bau
Dynamische Baudaten

Integration und Nutzung bestehender semantische Industriestandards



Regelungstechnische-Funktion

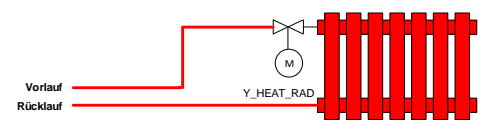
Wasserseitiges

Zweileitersystem
mit Radiator

Regelstrategie:

R1

Raumtemperatur
wird geregelt mit
Durchgangsventil für Heizen mit Wasser
mit Antriebsart
[siehe: Ventil-Stellantrieb](#)



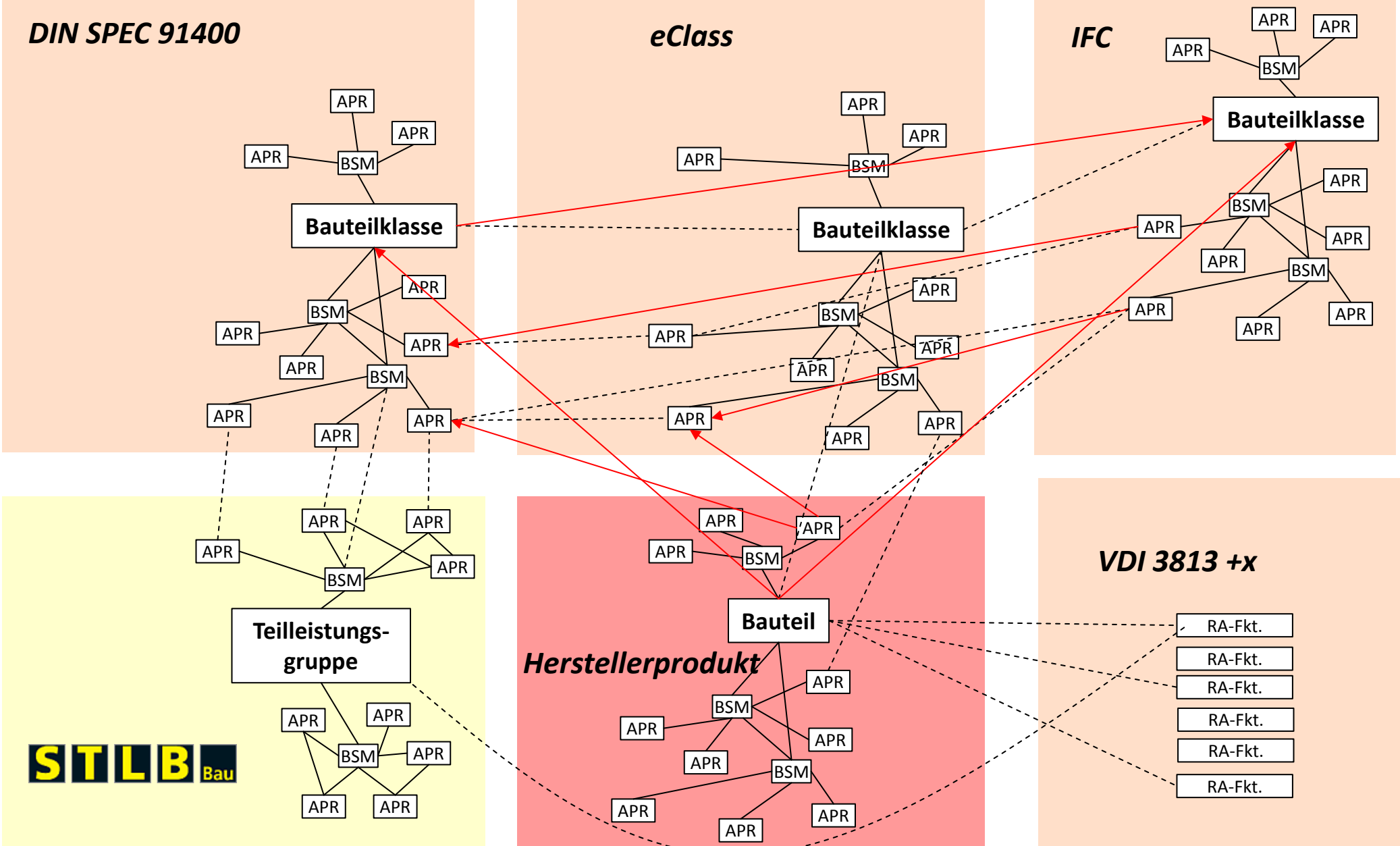
Energieeffizienz-Funktion

E3	Umschaltung auf das Energieniveau Gebäudeschutz erfolgt durch Öffnen von Fenstern siehe: Anwendungsfunktion Energieniveauwahl
----	--

		2. Ebene	3. Ebene	4. Ebene
			Thermostellantrieb Auf Zu Thermostellantrieb PWM Thermostellantrieb 0-10V Motorantrieb Auf Zu Magnetantrieb Auf Zu Motorantrieb 3-Punkt (Auf Zu Stop) Motorantrieb 0-10V Antrieb mit Busschnittstelle	
				Um ein Festsitzen des Ventils bei längerer Nicht-Benutzung zu verhindern, muss das Ventil in einem bestimmten Zeitabstand durch den Regler gesteuert und damit bewegt werden.
1. Ebene	2. Ebene			
Auswahl zwischen den Betriebszuständen Komfort, Prekomfort, Economy, Gebäudeschutz	Welche Bedingungen erfüllt sein müssen um den entsprechenden Betriebszustand zu erreichen erfolgt in einer gesonderten Beschreibung (z.B. Zustandsgraph)			
Umschaltung auf das Energieniveau Gebäudeschutz	bei zeitweiliger Nichtnutzung des Gebäudes (z. B. Ferien) durch Öffnen von Fenstern			
Stellt die Komforttemperatur zum Nutzzeitbeginn sicher				
Umschaltung auf das Energieniveau Gebäudeschutz	bei zeitweiliger Nichtnutzung des Gebäudes (z. B. Ferien)			



Integration weiterer Standards





Test im STL-Bau Online-Portal

The screenshot shows the 'TGA-System Anlagenschutz' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Eigenschaften', 'Leistungen + Baupreise', 'Regeln der Technik', and 'Klassifikation'. Below this is a tree view of the system structure. The tree is organized into three main sections, each starting with 'Anlagen-Schutz'. Each section contains a hierarchy of 'Funktionsanforderungen', 'VDI3813', and 'Aktorfunktionen - Raumautomation'. A red arrow points from the right side of the tree to the table below.

TGA-System Anlagenschutz	
Wassersystem	Zweileitersystem
Art Zweileitersystem	ein Heiz-/Kühlregister
Art Vierleitersystem	ausgeschlossen
Luftsystem	Zweikanalsystem mit variabler Zuluft und Abluft
Art Zweikanalsystem mit variabler Zuluft und Abluft	Überdruck(z.B. Operationsräume)
Art Induktionsgerät an zentraler Lüftungsanlage	ausgeschlossen
Art Ventilatorconvektoranlage an zentraler Lüftungsanlage	ausgeschlossen
Art Ventilatorconvektoranlage für Außenluft	ausgeschlossen

At the bottom left, there is a green button labeled 'Daten übernehmen'.

Partnerfirma fdata konnte diesem Ansatz in deren Online-Dienst exemplarisch nachweisen

Anlagenschutzfunktionen mit Funktionsanforderungen, VDI 3813-Zuordnungen und STL-Bau Ausschreibungstexte für die Anwendungsfunktionen werden aus der Beschreibung des TGA-Systems abgeleitet



AUTERAS plan Funktionaler Entwurf

Leistungsbeschreibung

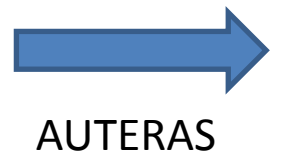
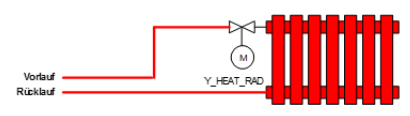
Wasserseitiges

Zweileitersystem
mit Radiator

Regelstrategie:

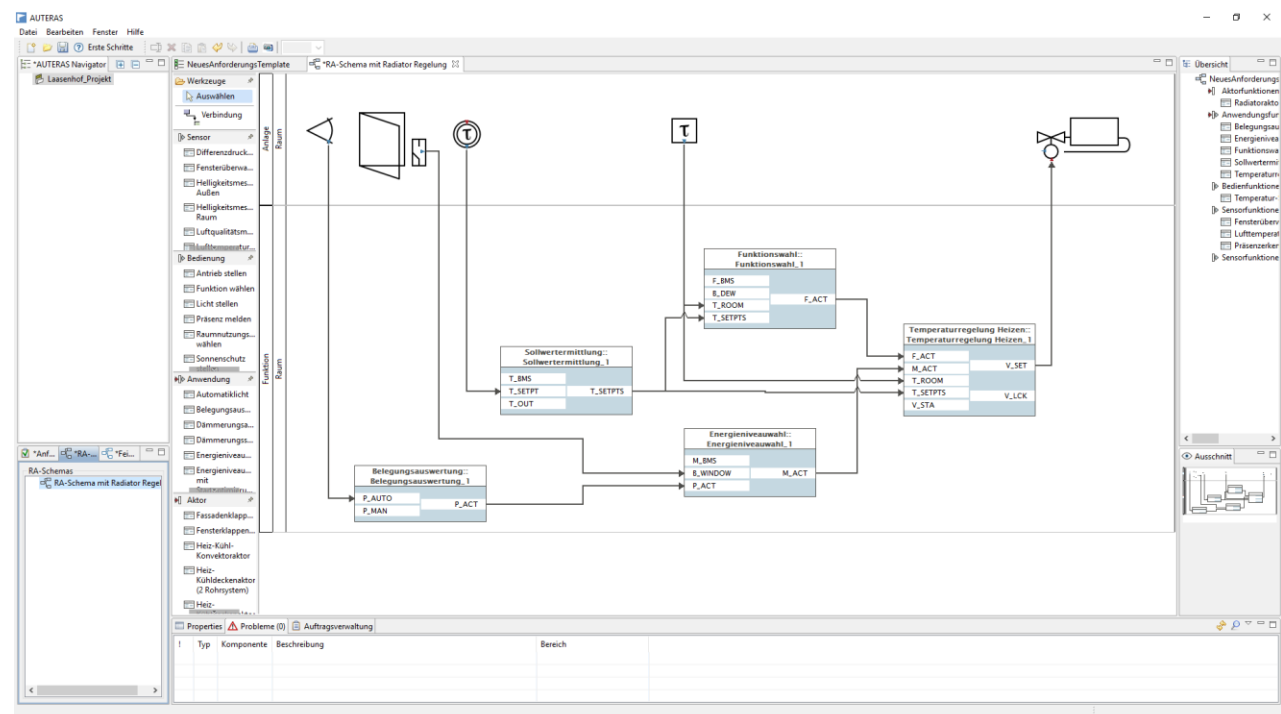
R1

Raumtemperatur
wird geregelt mit
Durchgangsventil für Kühlen mit Wasser
mit Antriebsart
siehe: Ventil-Stellantrieb



AUTERAS

Funktionaler Entwurf



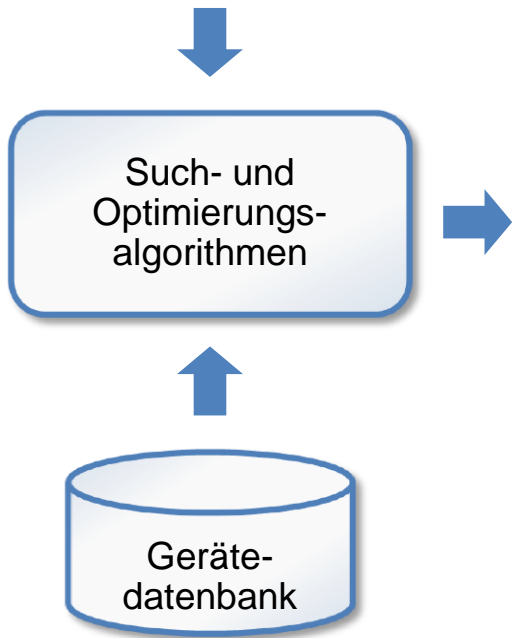
Energieeffizienz

E3	Umschaltung auf das Energieniveau Gebäudeschutz erfolgt durch Öffnen von Fenstern <u>siehe: Anwendungsfunktion Energieniveauwahl</u>
----	---

Automationschema nach VDI3813

AUTERAS Design Geräteauswahlprozeß

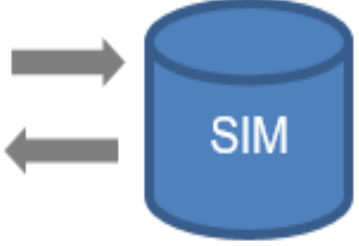
Leistungsbeschreibung



Auftrag	Status	Fortschritt
Interoperabilität:	100,0%	<div style="width: 100%;"></div>
Kosten:	695,00€	<div style="width: 80%;"></div>
Hersteller:	2	<div style="width: 60%;"></div>
Geräte:	4	<div style="width: 40%;"></div>
Erstellter Feinentwurf 2(#8)		Vorschau Übernehmen
Interoperabilität:	100,0%	<div style="width: 100%;"></div>
Kosten:	1023,00€	<div style="width: 80%;"></div>
Hersteller:	1	<div style="width: 60%;"></div>
Geräte:	4	<div style="width: 40%;"></div>
Erstellter Feinentwurf 3(#21)		Vorschau Übernehmen
Erstellter Feinentwurf 4(#1)		Vorschau Übernehmen



AUTERAS



SIM

Leistungsbeschreibung

Detailinformationen aus
Einregulierung und
Optimierung

RCN150-L kieback&peter

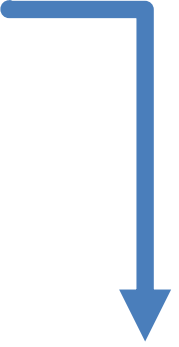
Plant component
Secondary heating Primary heating Primary cooling Secondary

Sequences
Primary heating Primary cooling

Save & end Cancel Receive Send Back Next

Firmware version: n/a Plug-in version: 1.60.31.06 Subsystem 1 / RCN15x-L uni Offline

Konfigurationstool



prototypische
Implementierung

Beispiel:
Feineinstellung eines
Gebläse-konvektors,
die während der Inbetriebnahme
vorgenommen wird

RCN150-L kieback&peter

Grundeinstellung
Automatik
Lüftersteuerung nach
Y (Ventilstellung)
Nachlaufzeit nach STOP [s] 180
Drehzahl im Nachlauf [%] 20

Heizen Kühlen

St. 3
St. 2
St. 1

Linearisierung

Lüfter bei Stufe 1 [%] 25
bei Y-min [%] 10
Lüfter bei Stufe 2 [%] 50
bei Y-med [%] 80
Lüfter bei Stufe 3 [%] 100
bei Y-max [%] 100



Test in einem Pilotgebäude

Hotelgebäude (Laasenhof)

