



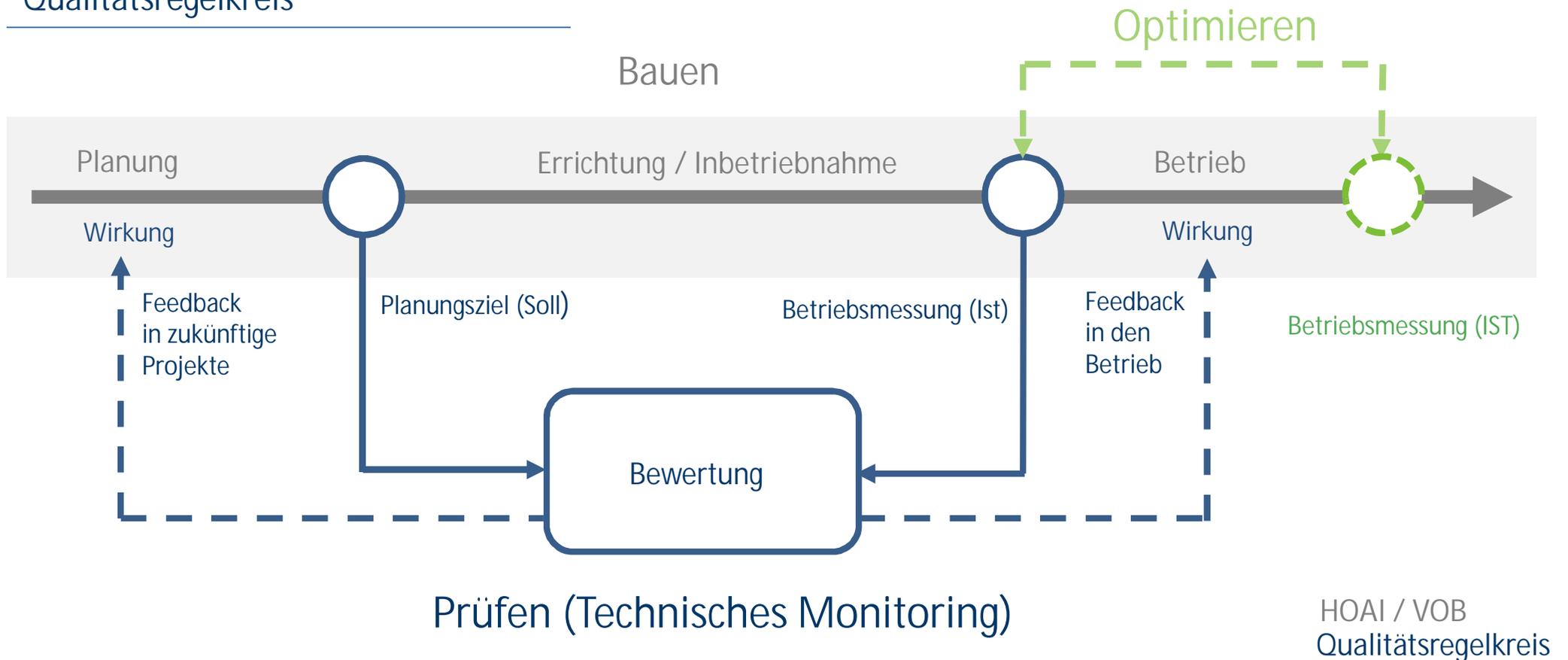
Digitale Leistungsprüfung und Technisches Monitoring der Gebäudeautomation



Bauzentrum
München

Digitales Qualitätsmanagement: Methodische Grundidee

Qualitätsregelkreis

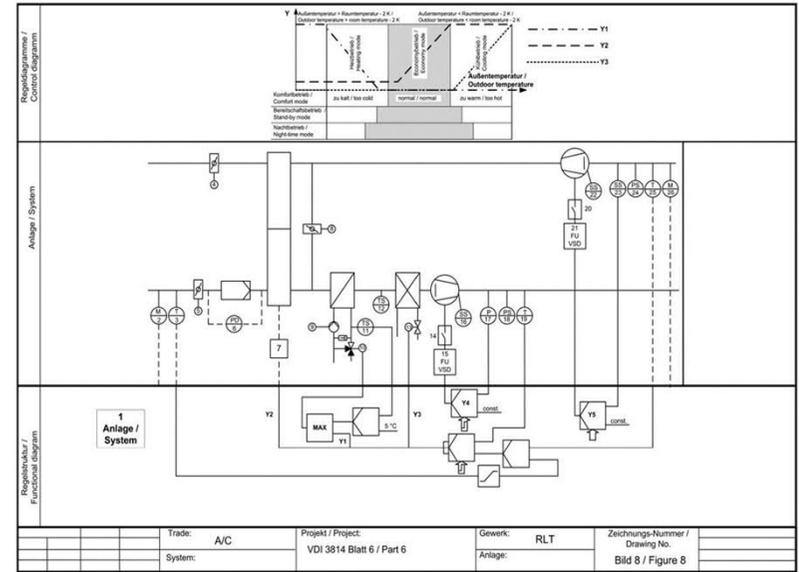
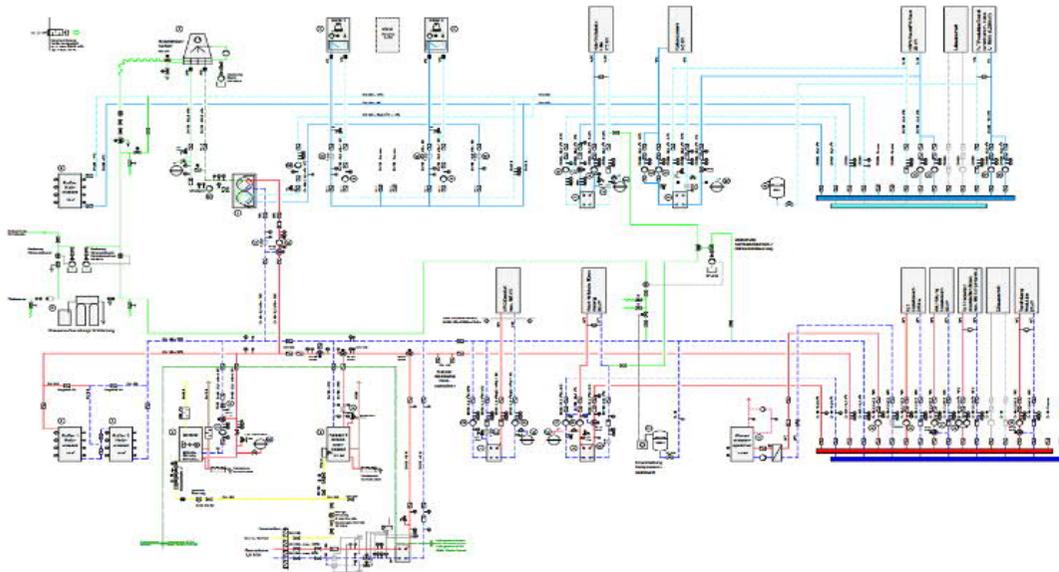


AMEV Technisches Monitoring zur Qualitätssicherung der GA

- Im August 2017 an alle Ministerien und Kommunen in Deutschland verschickt worden
- Empfohlen ab einer Gesamtbausumme von M€ 2
- Klare Benennung des Bedarfs an Qualitätssicherung zur Sicherung des wirtschaftlichen und funktionalen Betriebs der Gebäudetechnik
- Enthält Beschreibung des Leistungsbildes, LV-Texte und Projektorganisation für Ausschreibungen
- Durchzuführen durch einen „unabhängigen Dritten“



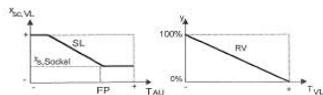
Planungsmethoden und -werkzeuge im Neubau



5.2 Funktion

Dem Heizungsverteiler im Altbau wird die Wärme aus dem Fernwärmenetz über einen Wärmeübertrager zur Verfügung gestellt. Die Vorlauftemperaturen auf dem Verteiler betragen im Auslegungsfall zwischen 75°C und 80°C. Die Wärmeversorgung des Neubaus wird von diesem Verteiler mit einer Zubringerpumpe, ohne Regelventil abgenommen. Die Pumpe wird im Schaltschrank Altbau angeschlossen.

Heizungsgruppen statische Heizung
Die Gebäudeseiten des Neubaus (Nord, Süd, West, Ost) und der Multifunktionsraum stellen je einen eigenen Regelkreis dar. Die Regelung erfolgt witterungsgeführt, jeweils über ein Dreielementventil und eine Gruppenpumpe. Die Temperaturen im Auslegungsfall betragen 70°C Vorlauftemperatur und 55°C Rücklauftemperatur. Die Heizkurven können über die Sollwertparameter Sockeltemperatur (bei 20°C AU-Temperatur) und Steilheit eingestellt werden.

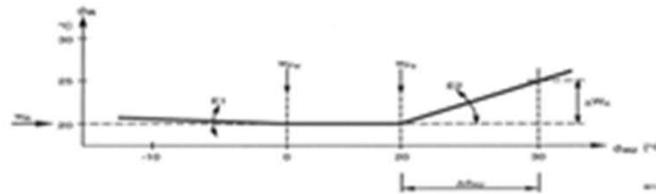


Des Weiteren werden die Heizgruppen über Aussentemperaturgrenzwerte freigegeben. Werden die Grenzwerte (einstellbar für Tag und Nachtbetrieb) unterschritten, so wird die Regelung freigegeben und es wird automatisch der jeweilige Kreis der **Betonkernaktivierung gesperrt**. Alle Gruppen erhalten eine Nachtabsenkung und eine Wochenendabsenkung über ein Zeitprogramm. Die Schaltzeiten und die Heizprogramme mit den zugehörigen Parametern können auf der GLT-Ebene vom Betriebspersonal verändert werden. Für die statischen Heizgruppen wird je eine eigene Heizkurve hinterlegt. Die Regelung der Heizkreise erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Dem entsprechend wird die Vorlauftemperatur jedes einzelnen Heizkreises geregelt. Der Wärmebedarf der einzelnen Gruppen ist dem Strangschemata zu entnehmen.

Die jeweilige Heizkreispumpe wird eingeschaltet, sobald das Regelventil über 5% öffnet. Wenn das Steilsignal länger als 300 s auf unter 3 % geht wird die Pumpe wieder ausgeschaltet. Es ist 1x täglich eine Einschaltung für 30 s als Blockierschutzschaltung vorgesehen.

Die Zubringerpumpe dynamische Heizung ist ebenfalls im ISP 1 aufgelegt. Sie wird über eine Anforderung aus dem ISP 2 Lüftung freigegeben.

Sämtliche Umwälzpumpen verfügen über einen periodischen Pumpenlauf.



Winterfall

Es wird die erzielbare Grenztemperatur mit der über 72h gemessenen Aussentemperatur ($T_{a,72h}$) und die aktuelle Aussentemperatur ($M11H03_Aussentemp$) mit einem erzielbaren Grenztemperatur verglichen.

Das Kriterium ist erfüllt, wenn **UND** $T_{a,72h} \leq M11H03_GW_Win$ und $T_{a,aktuell} = M11H03_GW_aktuellAT$ ist.

Datenpunkt	Text	Wert/Einheit
M11H03_GW_Win	Grenzwert Winterfall	°C
M11H03_GW_aktuellAT	Grenzwert aktuelle AT	°C

Sommerfall

Das Kriterium Winterfall bleibt solange bestehen, bis der Wert von $T_{a,72h}$ den eingestellten Sommergrenzwert überschreitet oder die aktuelle Aussentemperatur größer als der eingestellte Grenztemperatur ist.

Das Kriterium ist erfüllt, wenn **ODER** $T_{a,72h} > M11H03_GW_Som$ und $T_{a,aktuell} = M11H03_GW_aktuellAT$ ist.

Datenpunkt	Text	Wert/Einheit
M11H03_GW_Som	Grenzwert Sommerfall	°C

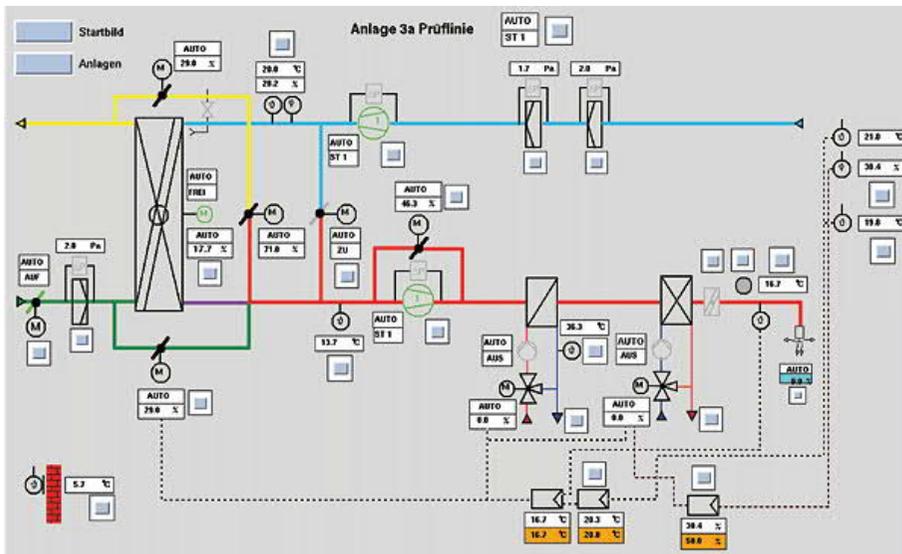
Beschreibung	Eingestellte Werte	Änderung	Änderung
Min. Zulufttemperatur	18,0 °C		
Max. Zulufttemperatur	40,0 °C		
Raumtemperatur (alle Zonen)	20,0 °C		



Prüfung der Gebäudeperformance



Werkzeuge im Bestand GLT/ Energiemanagement Software

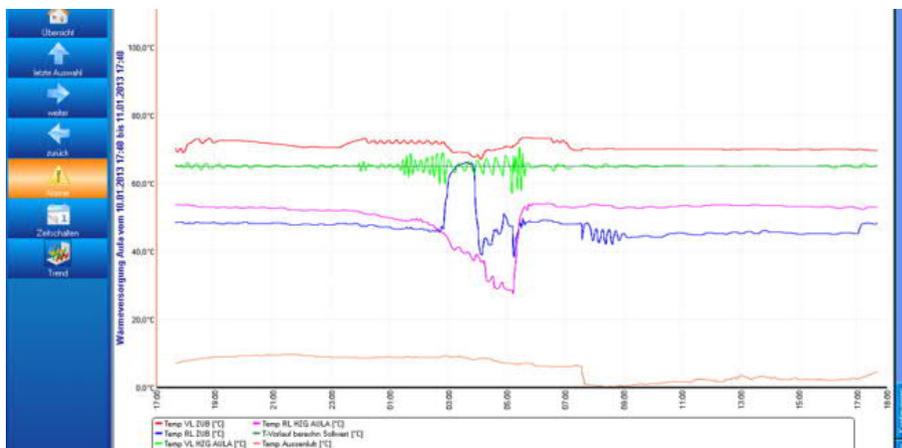


- GLT-Systeme sind keine Überwachungssysteme. Analyse erfolgt sehr aufwändig durch den Anwender.
- Auswertung von „Zappelkurven“ und schematischen Darstellungen erfordert sehr viel Zeit und detailliertes Know-how des Betreibers.

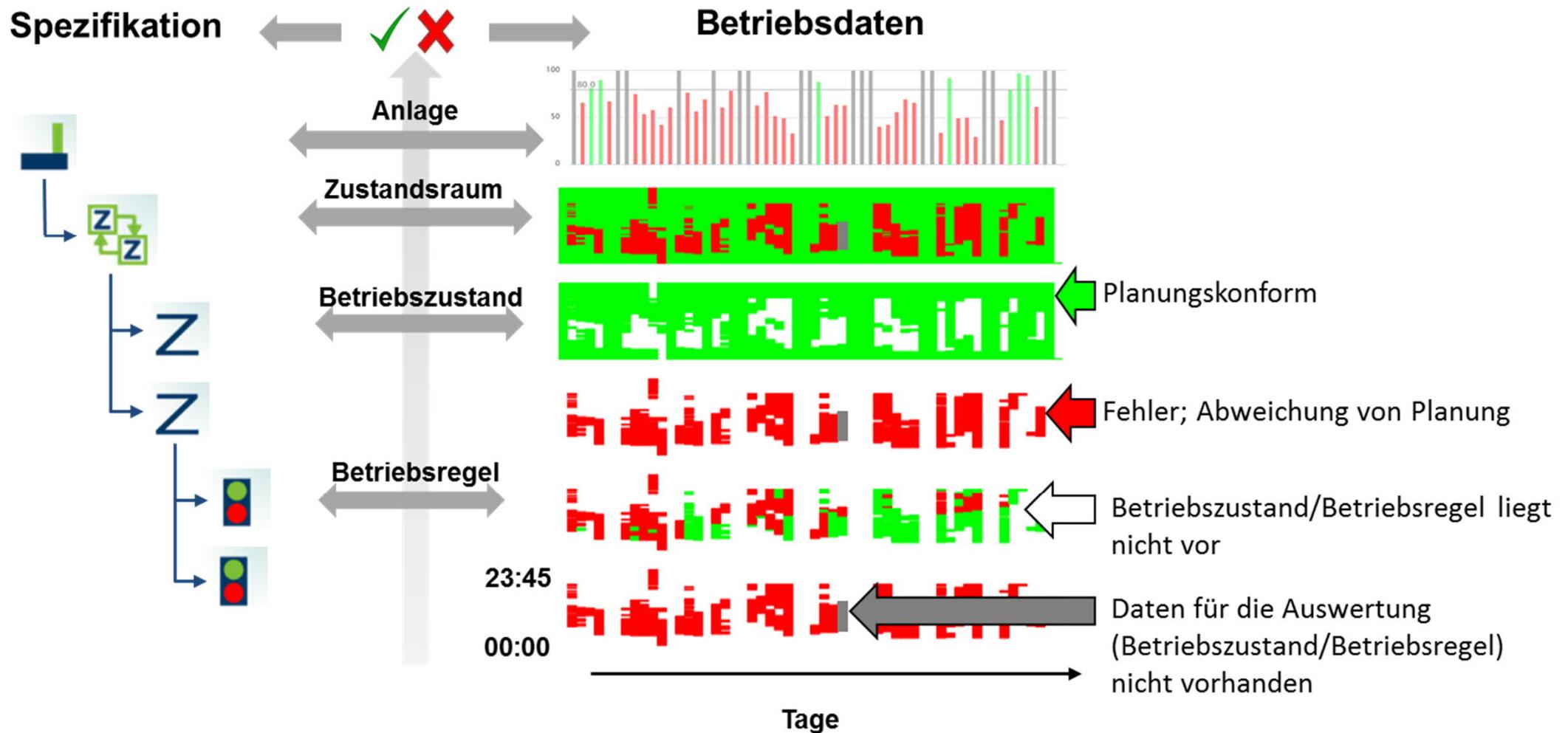


Bei einer Vielzahl von Anlagen ist das Interpretieren nicht mehr zu leisten → Personalmangel

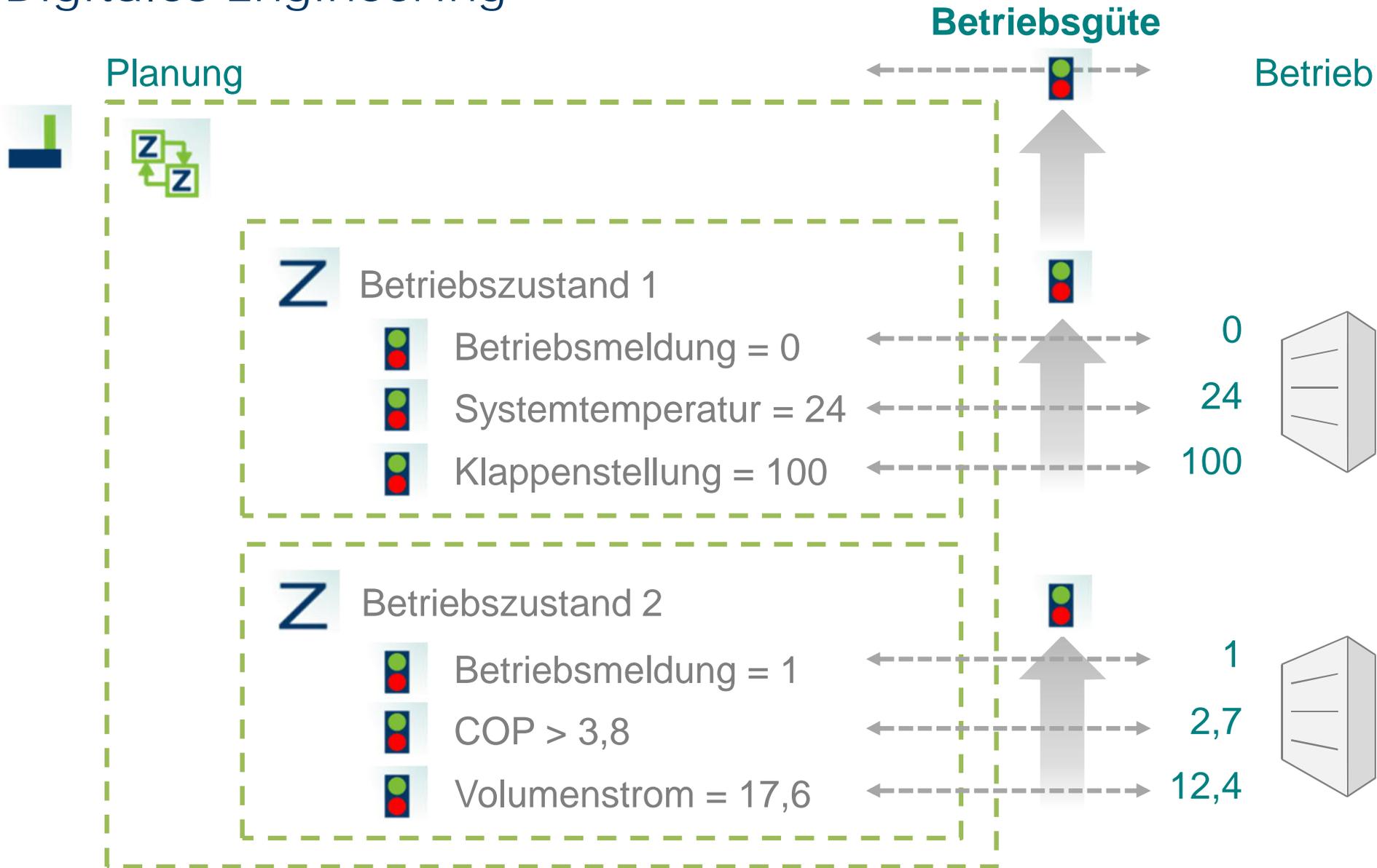
→ Kein Prüfprozess für die Performance!



Digitale Betriebsüberwachung



Digitales Engineering



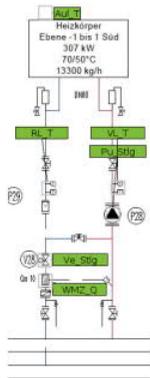
KPI Betriebsgüte = Anteil korrekter Funktionsmessungen im Betrieb

Synavision Prüfspezifikation und Prüfbericht



HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028



Name	Kommentar	Einheit	Kurzbeschreibung
Aul_T	Aussenlufttemperatur	°C	Siloah PX:Neubau/Wa Verteilweiche'Aussenb Wert:Aussentemperat
Pu_Stlg	Stellsignal der Pumpe	-	Siloah PX:Neubau/Wa U01-E01 Süd'Pumpe f Wert:Pumpe-Befehl
RL_T	Rücklauftemperatur	°C	Siloah PX:Neubau/Wa U01-E01 Süd'Rücklauf Wert:Rücklauftemper;
VL_T	Vorlauftemperatur	°C	Siloah PX:Neubau/Wa U01-E01 Süd'Vorlaufb Wert:Vorlauftemperat
Ve_Stlg	Stellsignal des Ventils	-	
WMZ_Q	Wärmeenergie	-	

Heizkreis Heizkörper Süd , Ebene U001-E001
307kW; 70/50°C; 13300kg/h

Plangrundlage: 282_42000_SIL_A1_+++_++++_SH_Wärmeve

Quelle ISP 14:
Nachtabsenkung 20:00 Uhr bis 4:00 Uhr
Heizkurve: Ta: 18°C..-12°C; VL: 40°C...70°C
RL-Begrenzung: 40°C

11.01.2017



1.1. A_ZR01

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01

Der Zustandsraum wird für jeden Zeitpunkt als gültig ausgewertet, wenn der j gültige Betriebszustand und damit alle in diesem Betriebszustand enthaltenen Betriebsregeln für diesen Zeitpunkt gültig sind.

Auswertung: Strikte Auswertung

BR	Regel	Werte
bz00_Aus		
BR_Pu_BM	Pu_Stlg == false	
BR_VL_T	VL_T < 35	
ZI	Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01: == 0	
bz01_Normalbetrieb		
BR_Aul_T_mittl	Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Param Aul_T_mittelW < 15	
BR_Pu_BM	Pu_Stlg == true	
BR_RL_T	RL_T > 40	
BR_VL_RL_dT	(VL_T - RL_T) > 5	
BR_VL_T	abs(VL_T - Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Param _T_Normalbetrieb) < 3	
ZI	Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01: == 1	
bz02_Absenkbetrieb		
BR_Aul_T_mittl	Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Param Aul_T_mittelW < 15	
BR_Pu_BM	Pu_Stlg == true	
BR_RL_T	RL_T > 40	
BR_VL_RL_dT	(VL_T - RL_T) > 5	
BR_VL_T	abs(VL_T - Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Param _T_Absenkbetrieb) < 3	
ZI	Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01: == 2	

11.01.2017

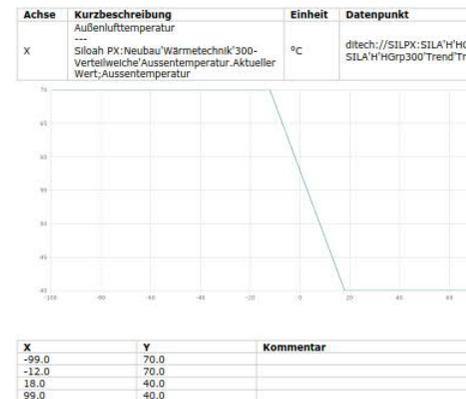


1.1.5. VL_T_Normalbetrieb

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Parametrieung.VL_T_Normalbetrieb

Die Kennlinie definiert den Sollwert der Vorlauftemperatur über der Außen Quelle ISP 14:
Heizkurve: Ta: 18°C..-12°C; VL: 40°C...70°C

Strategie: Funktionale Auswertung



Ergebnisse

Die folgende Grafik zeigt, dass die Vorlauftemperatur keine Abhängigkeit zu Aussentemperatur aufweist.

11.01.2017



Ergebnisse

In diesem Betriebszustand werden folgende Fehler identifiziert. Es wird vorausgesetzt, dass die Heizung ab einer mittleren täglichen Außentemperatur von 15°C ausgeschaltet ist (2). Weiterhin wird die minimale Rücklauftemperatur häufig unterschritten (3).

Als wesentlicher Fehler wird jedoch identifiziert, dass die Ist-Vorlauftemperatur nicht der vorgegebenen Kennlinie aus der Funktionsbeschreibung folgt (6). Weitere Erläuterungen und graphische Auswertungen befinden sich in Abschnitt 1.1.5. Des Weiteren ist kein Absenkbetrieb in den Zeiten zwischen 20 Uhr und 4 Uhr erkennbar.



1.1.3.1. BR_Aul_T_mittl

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01.BZ02_Absenkbetrieb.BR_Aul_T_mittl

Diese Regel überprüft ob die mittlere tägliche Aussentemperatur unter einem definierten Schwellenwert liegt.

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.B_Parametrieung.F_Aul_T_mittelW < 15

1.1.3.2. BR_Pu_BM

Klinikum.HK_Heizkoerper_Sued_U001_E001_028.A_ZR01.BZ02_Absenkbetrieb.BR_Pu_BM

11.01.2017

17/87

Prüfung und Optimierung der Gebäudeautomation

Workflow

Kunde

synavision

1



Digitales Engineering

2



Analyse

3



Performance **Monitoring**

Datenpunktadresse	DP_ID_001	DP_ID_002	DP_ID_003
Klartext	Zählerstand	Wirkleistung	Vorlauftemp
Einheit	m3	KW	°C
01.01.2014 22:00	14375	17,4	47,5
01.01.2014 22:15	14378	18,3	49,2
01.01.2014 22:30	14381	16,4	48
01.01.2014 22:45	14386	18,9	47,6
01.01.2014 23:00	14387	7,3	46,2
01.01.2014 23:15	14393	6,9	48,1

Keine Eingriffe in den Betrieb, keine weiteren Installationen und keine Vororttermine sind notwendig – minimaler Aufwand.

Dauer Workflow ca. 4 Wochen

Referenzprojekte (Auszug)



Celler Badeland



„SkyLoop“



Amtsgericht
Erkelenz



Willibald-Gluck-
Gymnasium



Hauptgebäude



Maintor Porta



Firmenzentrale &
Produktion



Schulzentrum
Prag



Wohnanlage Neue
Burg



Filiale Bielefeld



Bibliothek



MEDcampus Graz



Paulinen-Kranken-
haus, Berlin



Sanierung
Firmenzentrale



Siloah Krankenhaus



Energy Campus
Stiebel Eltron

Kunden und Partner der Synavision



in Medien & Auszeichnungen

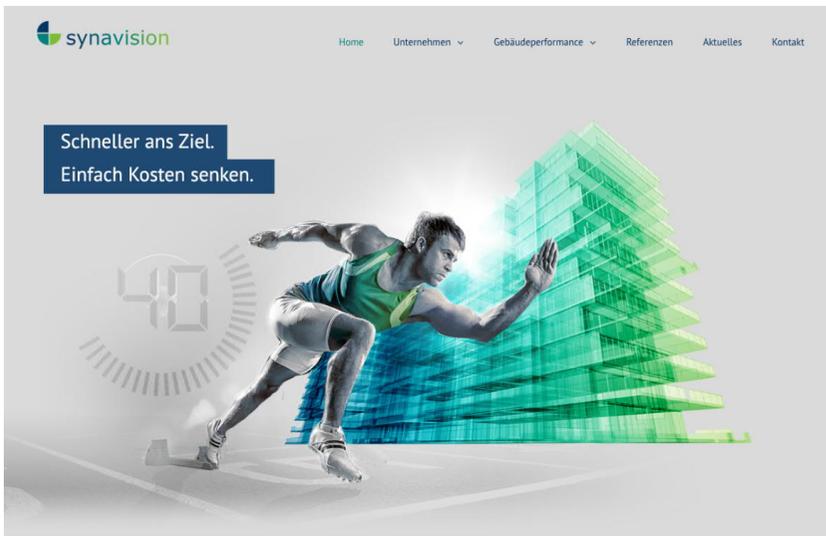


*in Kooperation mit energy design Braunschweig für Qualitätsmanagement am Stiebel Eltron Energy Campus

Sichern Sie sich jetzt niedrigste Betriebskosten mit minimalem Aufwand



in Kooperation mit



Martin Wocher

Inhaber MAWO.tech

martin.wocher@mawo-tech.de

M: +49 (0) 179 21 42 535

www.mawo-tech.de

Stellen Sie Ihr Gebäude
auf den Digitalen
Prüfstand!

