

Digitales Testsystem Gebäudetechnik (DTS)

Qualitätssicherung für die Gebäude- Technik



Agenda

- Vorstellung des Referenten / der Firma
- Projekt- Probleme und Kunden- Bedürfnisse
- Performance gap / Theorie vs Praxis
- Neuer Denkansatz „Agilität“
- DTS / System- Architektur
- Praxis- Beispiel
- Aktuelle Projekte und Kunden
- Fragen



Vorstellung Referent



Stefan Schneiter

Bereichsleiter Automation

Mitglied der Geschäftsleitung
Amstein + Walthert Bern AG

- Total 10 Mitarbeiter
- Gebäudeautomation + Prozess- Automation

Vorstellung der Firma

- Firma Amstein + Walthert AG, Ingenieur-Dienstleistungsunternehmen
- In Gebäudetechnik- und Infrastrukturprojekten tätig.





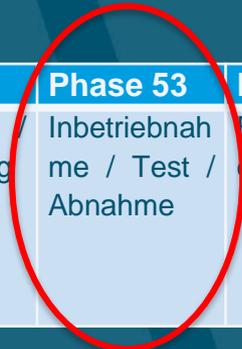
Mit welchen Problemen sind wir in Projekten konfrontiert ?

- Grösse sowie die Komplexität der Projekte respektive deren Anlageninfrastruktur nimmt stetig zu
- Ansprüche sind hoch / steigen kontinuierlich
- Die zeitlichen und personellen Ressourcen werden immer knapper
- Wirtschaftlicher Druck steigt

Rahmenbedingungen

- SIA- Phasenmodell
- Sequenzielle Projektabwicklung, klassisches Projektmanagement
- Agiles- Projektmanagement in Baubranche ist nicht etabliert.

Phase 3	Phase 4	Phase 51	Phase 52	Phase 53	Phase 6	
Vorprojekt	Bauprojekt	Ausschreibung	Ausführungsplanung	Ausführung / Realisierung	Inbetriebnahme / Test / Abnahme	Betriebsoptimierung



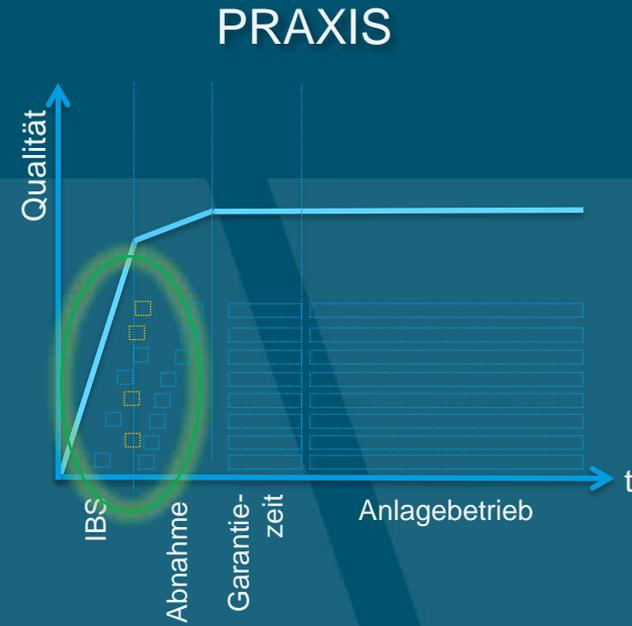
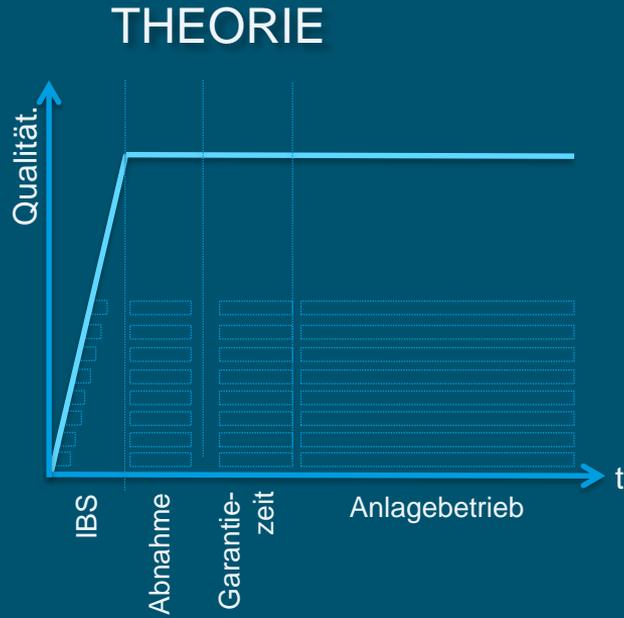
Kunden- Probleme und Bedürfnisse, Interview

Auswertung nach Prioritäten



- Funktionierende HLKS / RA-Anlagen (Umsetzung)
- Anlagen- Stabilität
- Einhaltung von Raumklima
- Tiefe Störanfälligkeit
- Energieeffizienz



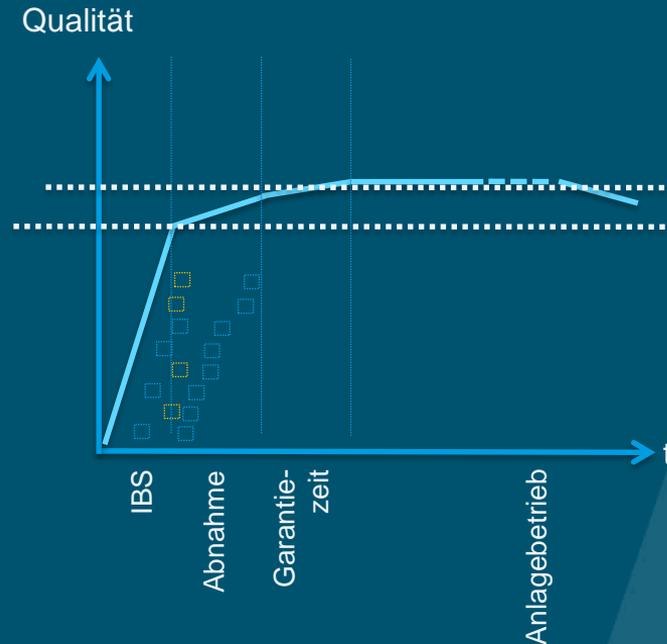


Ist- Prozess

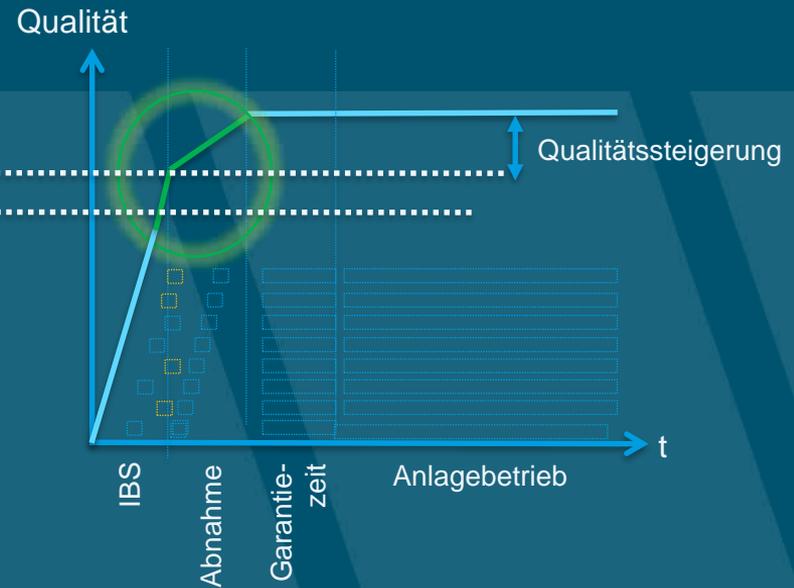
- In Theorie, sequenzielle Inbetriebnahme der Anlagen mit Tests.
- Abnahme- Phase ist terminlich fixiert => Übergang in Anlagenbetrieb
- In Praxis oft terminliche Verzögerungen in vorgelagerten Ausführungs- und Bauphase.
- Nicht selten ist das Projekt bereits in der Abnahme- Phase, Anlagenteile sind oft noch in der Inbetriebsetzung, Anlagenfunktion noch nicht getestet

Übergang in Anlagenbetrieb / Qualitätssteigerung Performance- Gap

Inbetriebnahme / Prozess konventionell



Inbetriebnahme / Testing mit **agilen Ansätzen**

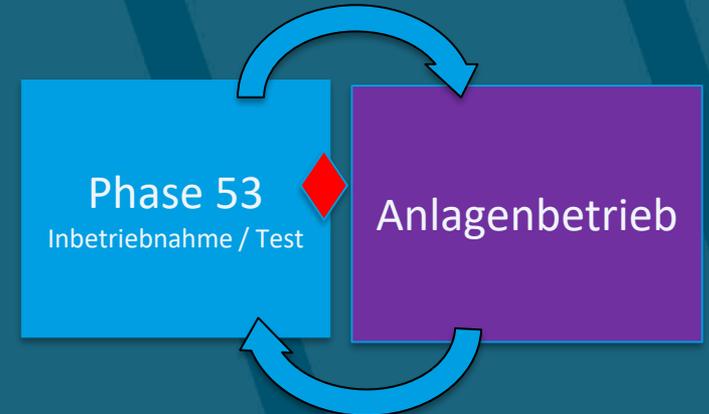


Risiken

- Verkürzte Test- Phase / kein Test unter realen Bedingungen
- Ungenügende Teste => Übernahme von unerkannten Fehlern im Betrieb
- Fehlfunktionen werden erst im Anlagenbetrieb entdeckt, teilweise durch den Kunden.
- Instabilität der Anlagen
- Nachbearbeitung von fehlerhaftem Anlageverhalten generiert hohen Mehraufwand
- negativ auf die Kundenzufriedenheit

Neuer Denkansatz.....Agiles Testing ?

- Testphase verlängern in Anlagenbetrieb
- inkrementelle Vorgehensweise «schrittweise», Erhöhung des Wertes => der Performance
- iterativen Prozesse mit Feedback- Loops





Welche Voraussetzungen müssen bestehen ?

- Bereitschaft von Kunde, Unternehmer, Fachingenieur
- Allseitiges Kommitment und Akzeptanz in den Prozess
- gegenseitiges Vertrauen
- Als Projektteam funktionieren, mit dem Fokus auf «Projekterfolg»

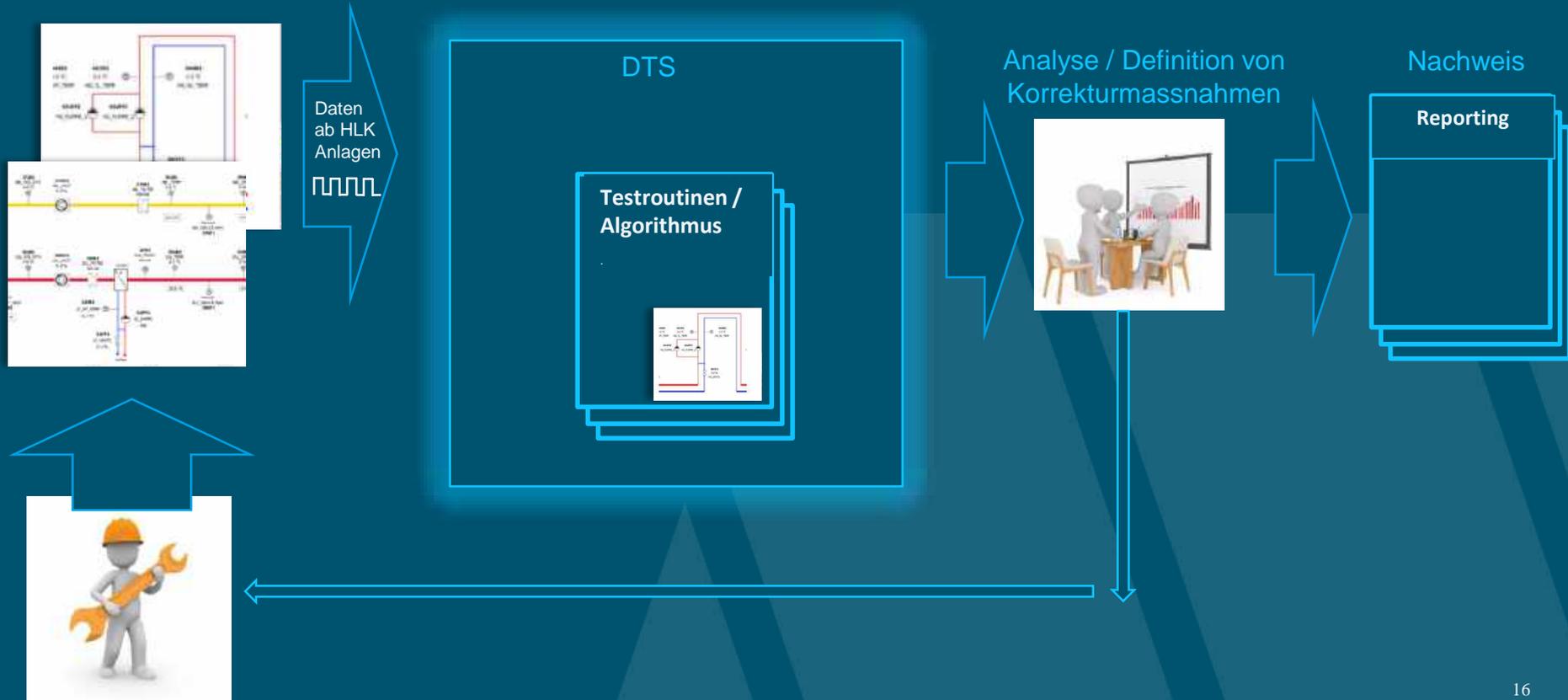
Welche Quick- Wins können erreicht werden ?

- Das bestehende hierarchische Modell Kunde => Fachingenieur => Unternehmer wird aufgebrochen, man versteht sich als Team.
- Das Anlagenverständnis wird allseitig gefördert
- Das Know-how wird breit abgestützt
- Früherkennung und Behebung von Fehlfunktionen (nicht erst in Phase 6)
- Qualitätssteigerung und Qualitätssicherung / Performance gap

Digitales Testsystem – Der DTS



Konzept / Architektur





Systematik



Planing



Testboard

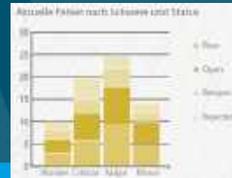


Testing

Retro Perspektive



Test- Review



Information

Test- Monitoring





Prüfplan / Prüfkatalog / Prüftiefe

Bereits in Planungs- Phase

HG_Typ3 / Heizgruppe SRF, Office, **Gastro**

Prüfung	Parameter
Anlagenstatus	<ul style="list-style-type: none"> → EIN → AUS → Störung
Heizgrenze nach Aussentemperatur	→ > 17°C aus
VL-Temperatur (Min / Max)	→ 45°C / 25°C
VL-Temperatur Stabilität	→ Toleranz +/- 1K zu Sollwert
VL-Temperatur Sollwert nach AT geschoben	<ul style="list-style-type: none"> → Überprüfung der Schiebung x1 = -7°C / y1 = 40°C x2 = 20°C / y2 = 28°C
Normalbetrieb und Absenkbetrieb nach Zeit- und Wochentages	<ul style="list-style-type: none"> → Überprüfung des VL-Temperatur Sollwert (Normal- und Absenkbetrieb) → Nach Zeitfunktion und Wochentage
RL-Temperatur (max.)	→ Toleranz +1K

LA_Typ4

Prüfung	Parameter / Erfüllung
PF_LA_A01 Anlagenstatus	<ul style="list-style-type: none"> Die Prüfungen werden nur im Anlagenstatus «Betrieb» durchgeführt Der Status «Aus» wird erfasst Der Status «Störung» (Anlage steht, gestört) wird erfasst
PF_LA_B01 ZUL-Temperatur Stabilität	<ul style="list-style-type: none"> Band +/- 0,5K zu SW 80% Erfüllungsgrad pro Tag (Intervall 15min.)
P_LA_ED3 ZUL-Sollwert	<ul style="list-style-type: none"> ZUL-Sollwert nach Abluft geschoben y1-22 y2-18 x1-22 x2-26 80% Erfüllungsgrad pro Tag (Intervall 15min.) Band +/- 0,5K zu SW
PF_LA_C01 PF_LA_C02 WRG_KVS_Temperatur Sequenz	<ul style="list-style-type: none"> Sequenz Heizbetrieb Sequenz Kühlbetrieb 80% Erfüllungsgrad pro Tag (Intervall 15min.)
PF_LA_C03 Lufterhize_Temperatur Sequenz	<ul style="list-style-type: none"> Sequenz Heizbetrieb 80% Erfüllungsgrad pro Tag (Intervall 15min.)



Praxisbeispiele DTS

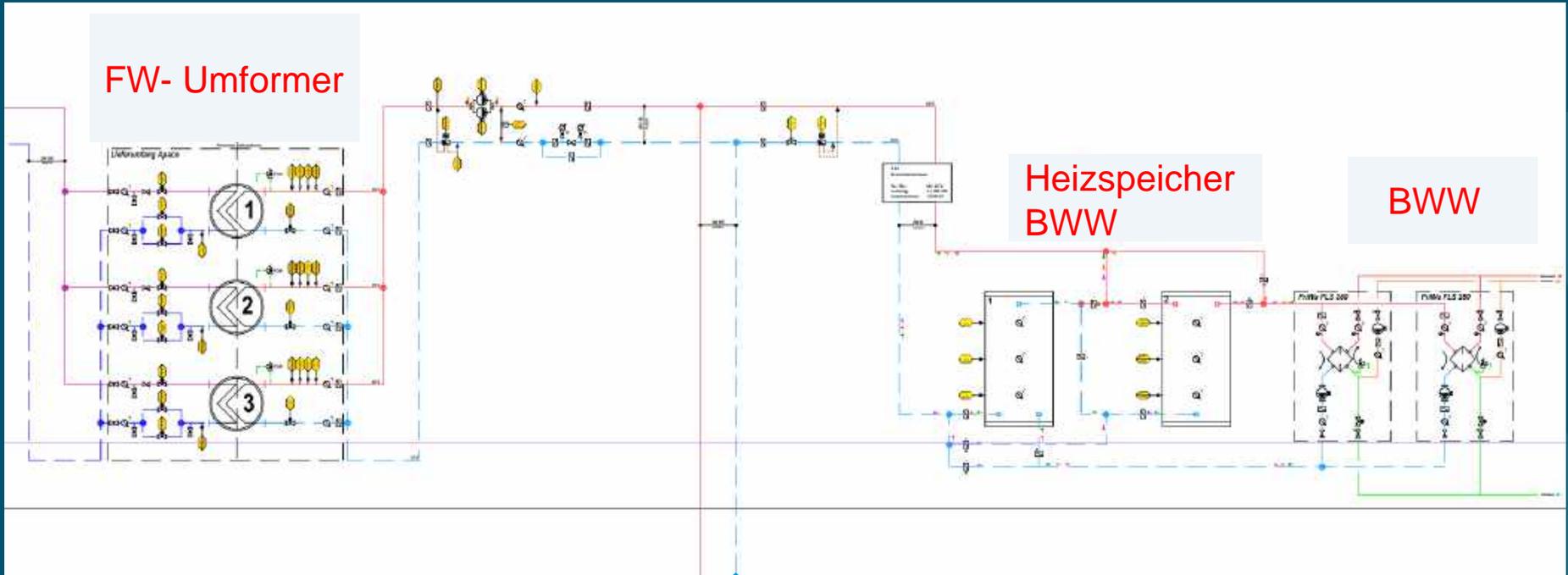




- Amstein + Walthert hatte kein Planungsmandat im Projekt!
- Amstein + Walthert Bern AG wurde von der Firma HRS Real Estate AG beauftragt die Überprüfung der HLKS-/ MSR-Anlagen durchzuführen (Controlling)
- TU Vertrag, Leistungs- und Funktionsgarantie Gebäudetechnik-Anlagen

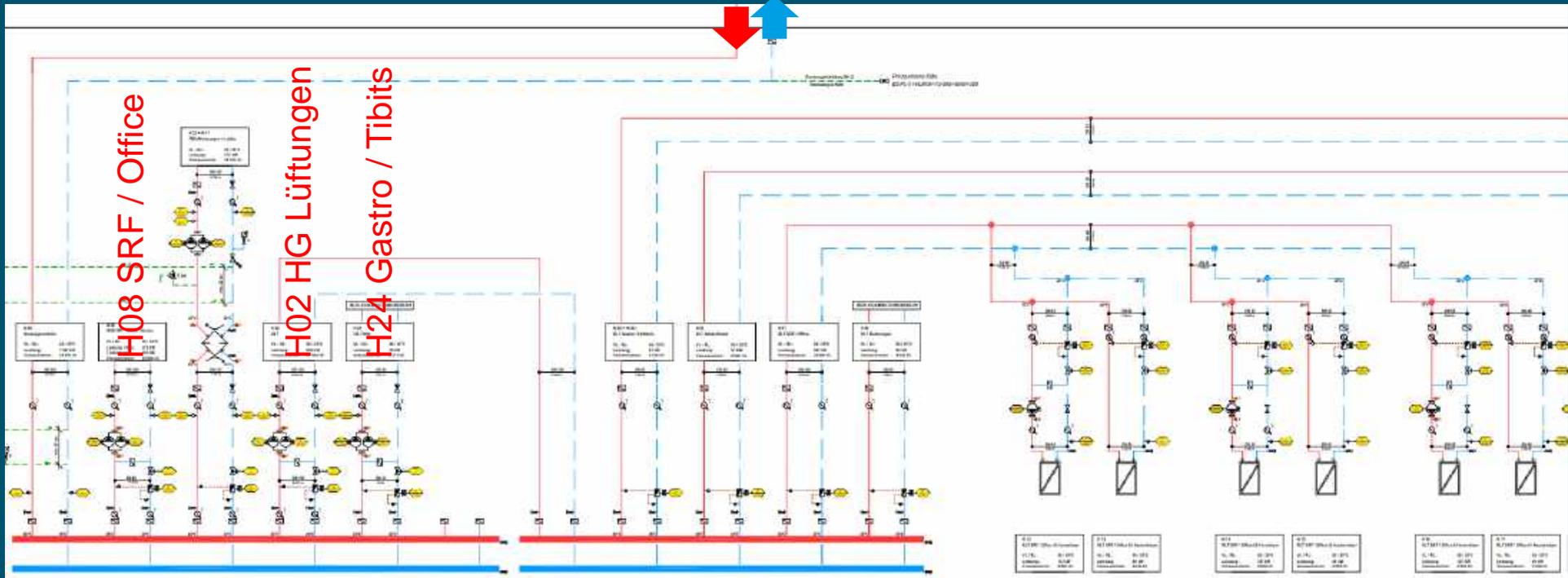
Funktionelle- Auswertung

H001 Anlageninfrastruktur Wärmeerzeugung, Brauchwarmwasser



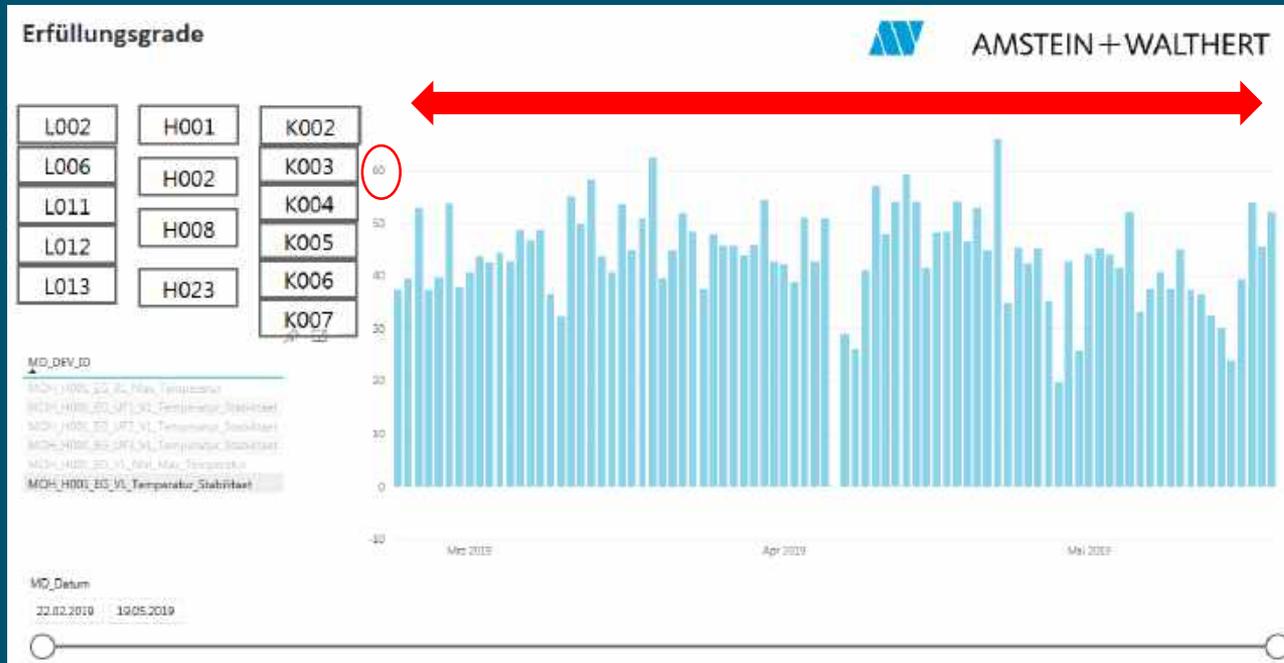
Funktionelle- Auswertung

H001 Anlageninfrastruktur Wärmeerzeugung, Brauchwarmwasser



Funktionelle- Auswertung

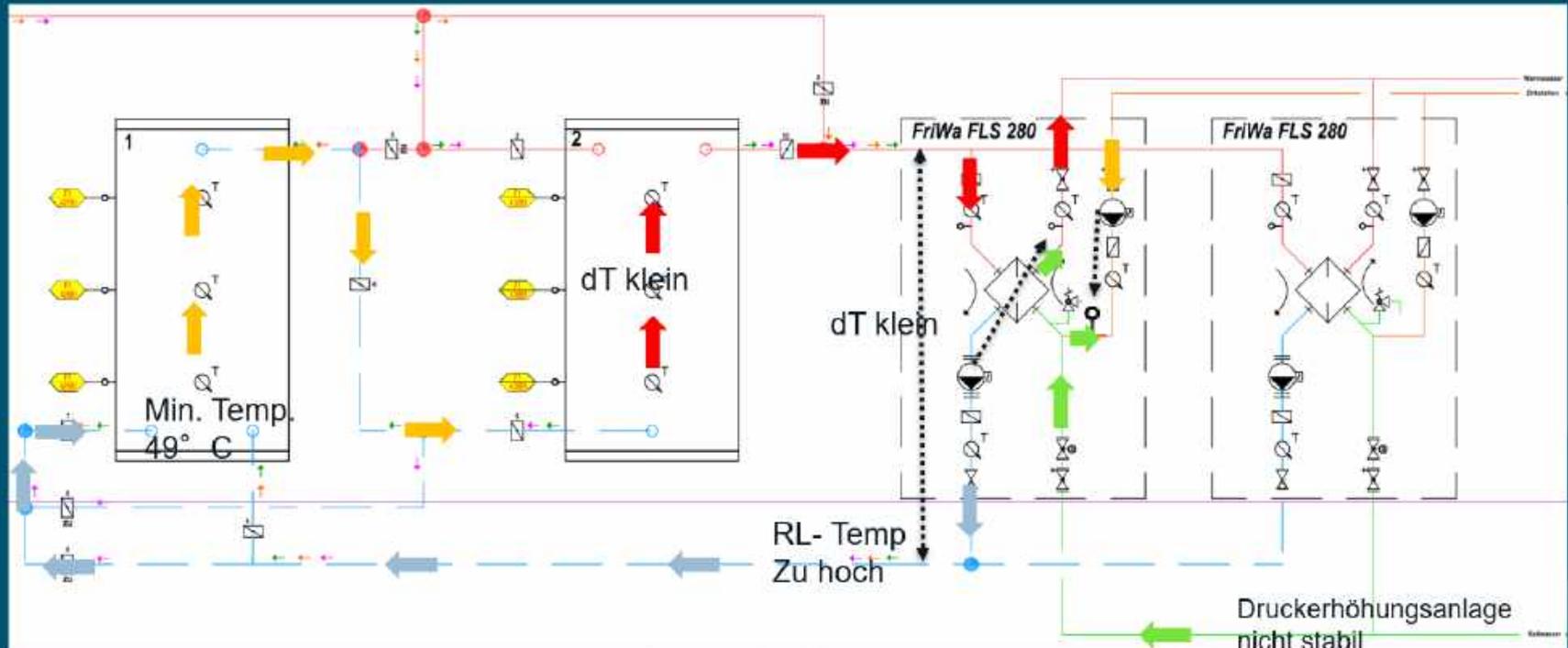
H001 Fernwärme- Umformer



- Max. 65% Erfüllungsgrad

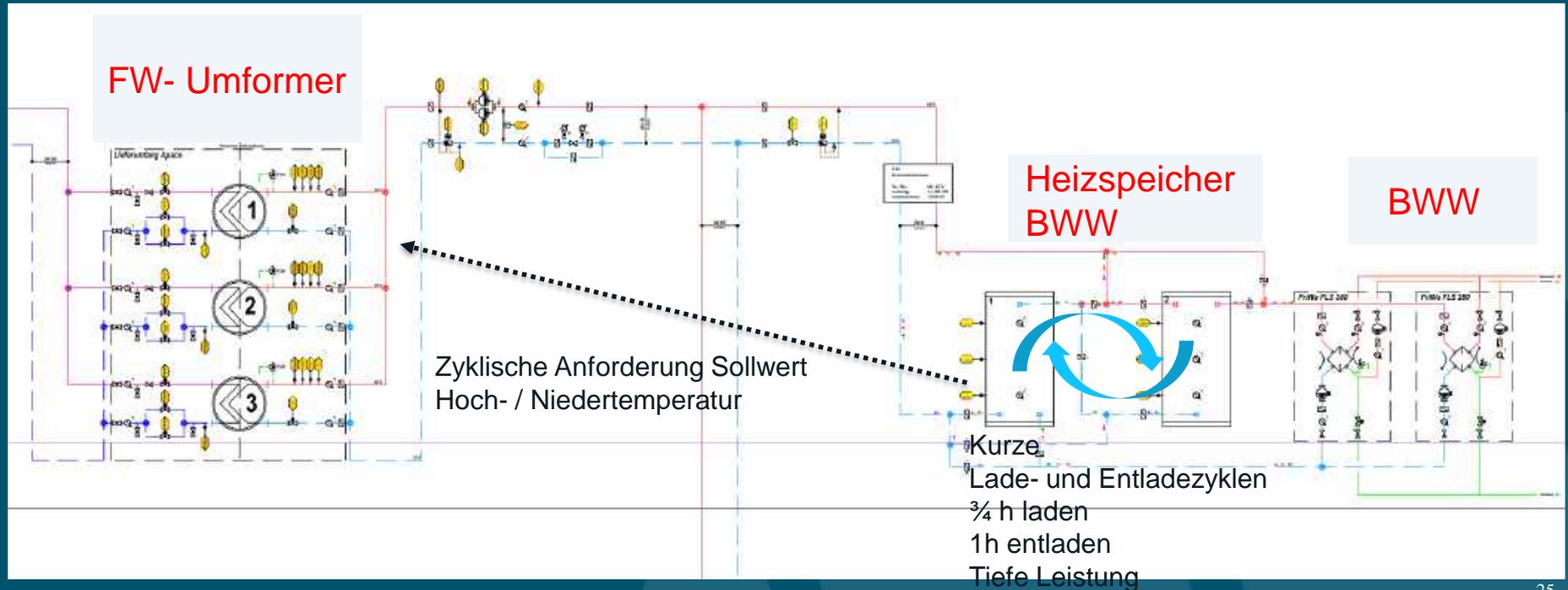
Integrierte funktionelle- Auswertung

Wärmeerzeugung / BWW



Integrierte funktionelle- Auswertung

Wärmeerzeugung / BWW



Integraler Störkreis

Erkenntnis H001 Fernwärme – Umformer + BWW

Frischwasserstation



Beeinflussung BWW- Speicherladung



Generierung Hoch- und / Niedertemperatur-Sollwerte



Zyklische Aktivierung der Auskühlfunktion der WT => Aufteilung des Volumenstroms auf drei Tauscher

Beeinflussung HG Lüftung



Beeinflussung LE- Lüftungen



Massnahmen für Optimierung

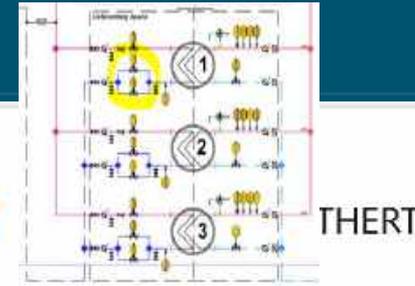
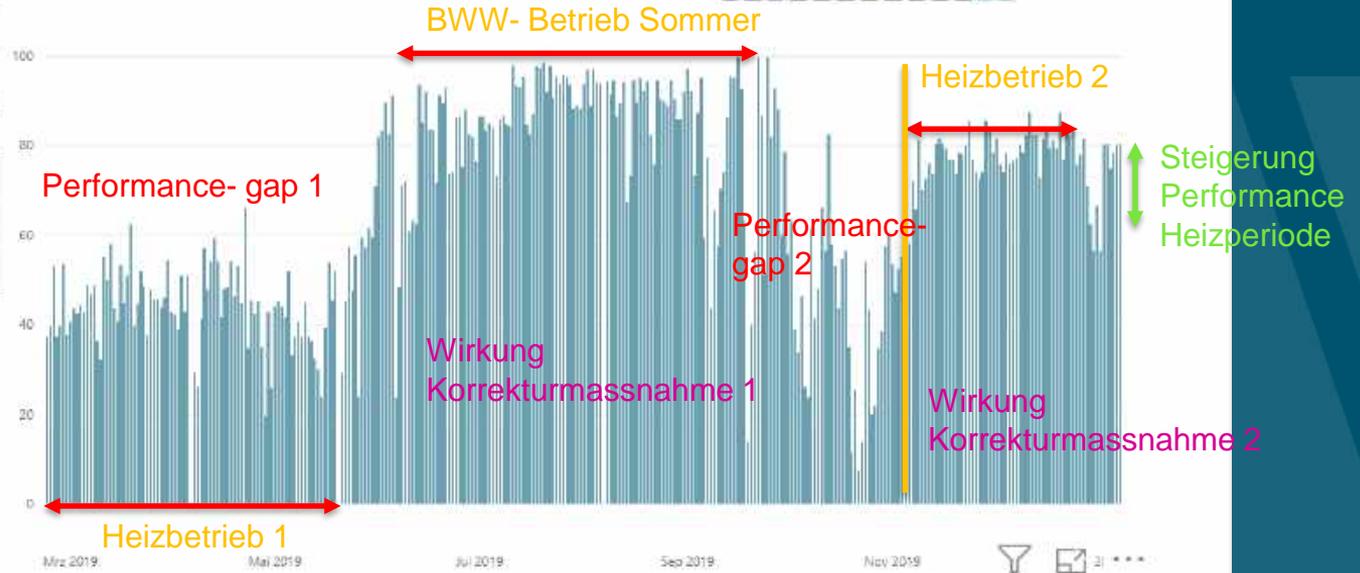


Funktionelle- Auswertung

Erfüllungsgrade

L002	H001	K002
L004	H002	K003
L006	H008	K004
L011	H023	K005
L012		K006
L013		K007

- MD_DEV_ID
- MOH_H001_EG_RA_Max_Temperatur
 - MOH_H001_EG_UF1_VL_Temperatur_Stabilitaet
 - MOH_H001_EG_UF2_VL_Temperatur_Stabilitaet
 - MOH_H001_EG_UF3_VL_Temperatur_Stabilitaet
 - MOH_H001_EG_VL_Min_Max_Temperatur
 - MOH_H001_EG_VL_Temperatur_Stabilitaet

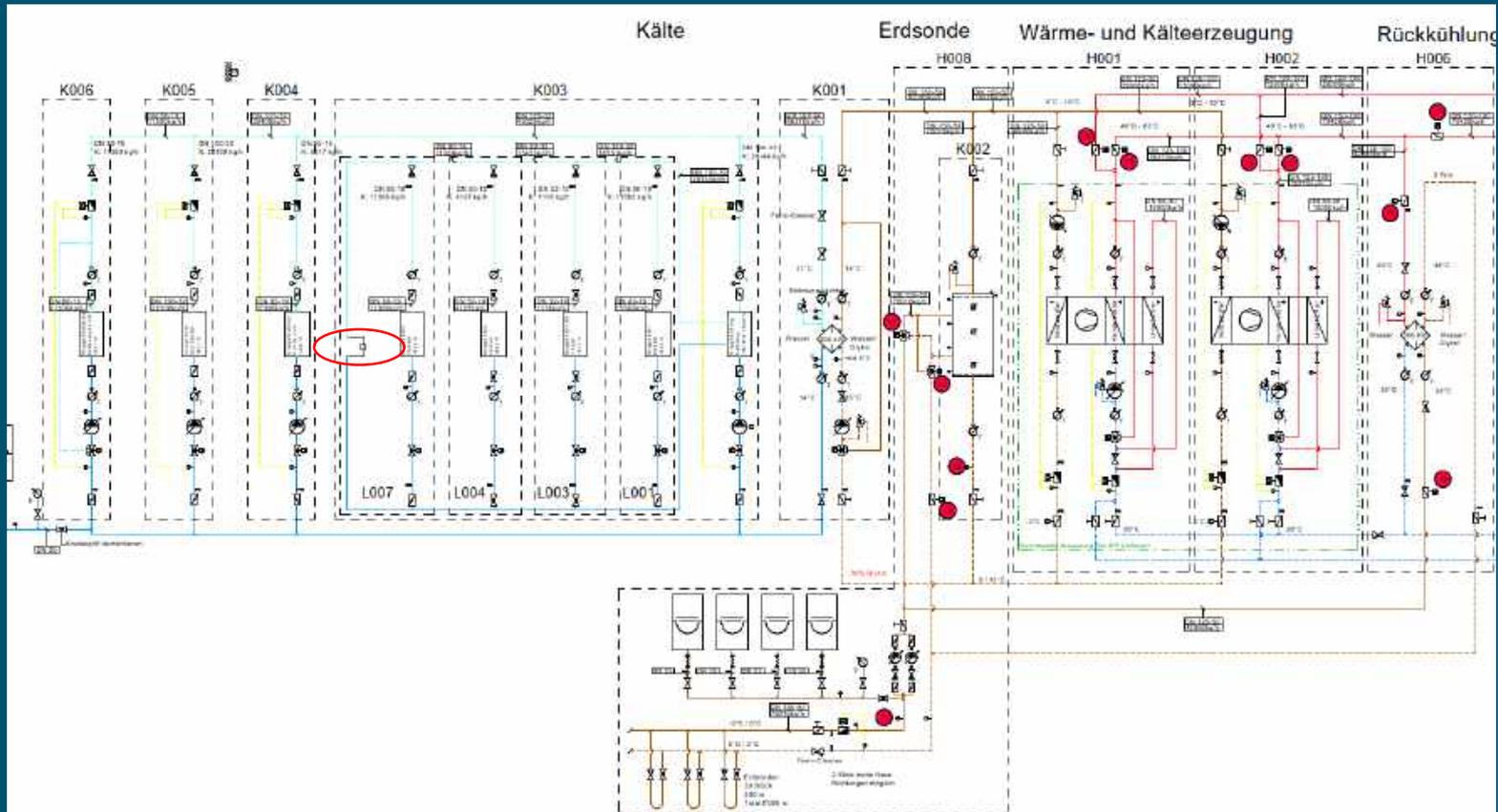




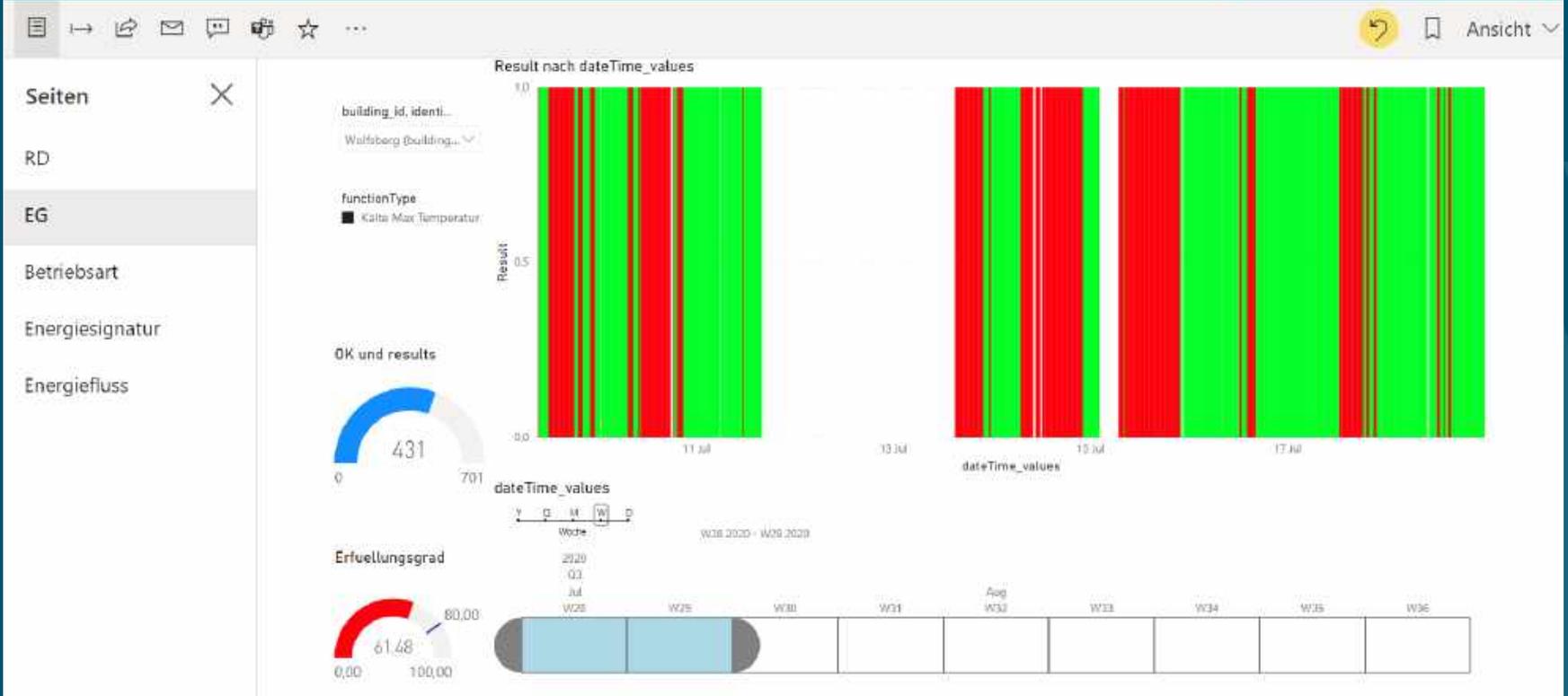
Praxisbeispiel



Integrierte funktionelle- Auswertung



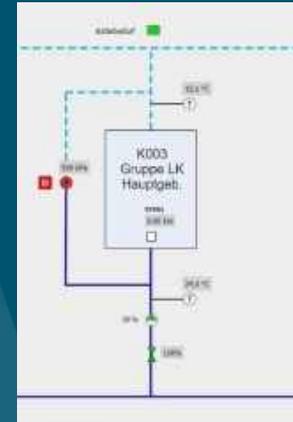
Auswertung K003 Kältegruppe Lüftungen



Auswirkung Zuluftstabilität Kühlfall bei Lüftung L004 Foyer



Analyse Fehler Differenzdrucksensor K003



- fehlerhaften DP- Messwert (500kPa)
- Pumpe dauernd auf VMin.
- Vordruck nicht genügend für LK- Elemente

Integraler Störkreis

Kältegruppe Lüftung

Defekter DP- Sensor KG



Kältepumpe K03 immer auf Vmin.



Ungenügender Vordruck für LK- Elemente der Lüftungen

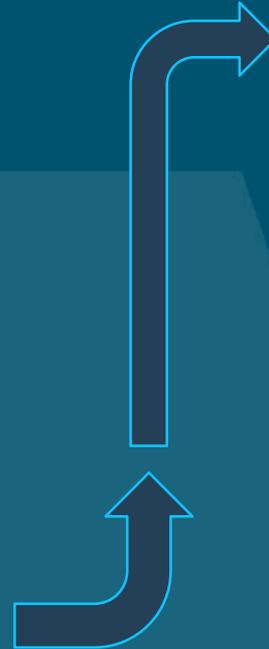


Beeinflussung Leistung der LK- Lüftungen

**Beeinflussung
Zuluftstabilität der Lüftungen
Im Kühlfall**



**Massnahmen für
Optimierung**



Auswertung K003 Kältegruppe Lüftungen nach Korrektur



Zuluftstabilität Kühlfall bei Lüftung L004 Foyer nach Korrektur





- Ein qualitativ hochstehender Prüfprozess der Gebäudetechnikanlagen
- Laufende Prüfungen der Anlagentechnik mit statistischen Auswertungen und Reports.
- Fehlfunktionen sowie Instabilitäten frühzeitig erkennen.
- Liefert eine fundierte Grundlage für die Ausarbeitung der BO- Massnahmen
- Kontinuierliches Monitoring + Controlling der Anlagentechnik und deren Wirkung
- Funktions- und Leistungsprüfung der Anlagenfunktionalität gemäss Vorgaben
- Technisches Monitoring für die Qualitätssicherung
- Fehlererkennung von nicht funktionierenden steuer- und Regelstrategien / Funktionen





SBB- Byte

Office Park Bern





Briefzentrum Härkingen



Meret Oppenheim Basel





UBS Center Wolfsberg, Ermatingen





- Organisation : Amstein + Walthert Bern AG
- Verfasser: Stefan Schneider,
Bereichsleiter Automation
stefan.schneider,@amstein-walthert.ch
+41 79' 383'74'97

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
