

# 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 Schneider

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.





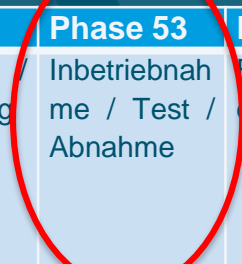
# Mit welchen Problemen sind wir in Projekten konfrontiert ?

- 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



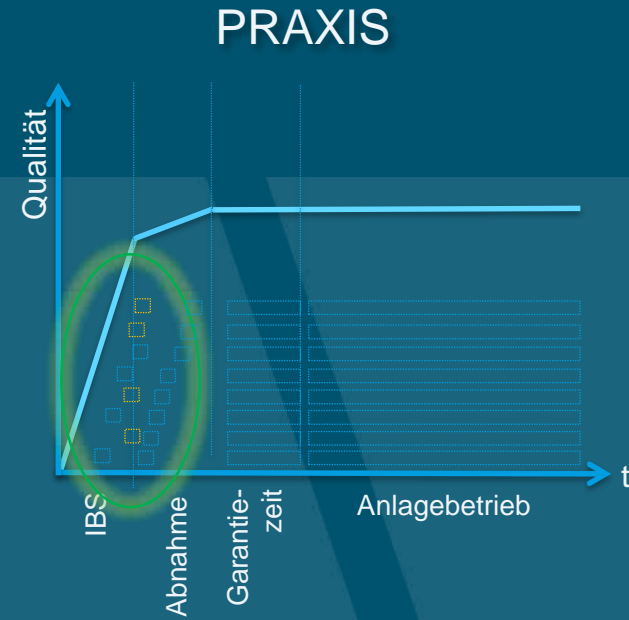
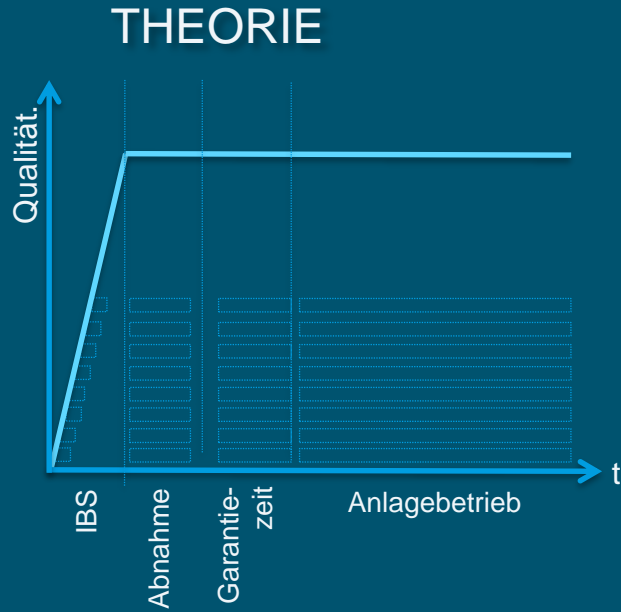
# Kunden- Probleme und Bedürfnisse, Interview

## Auswertung nach Prioritäten



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





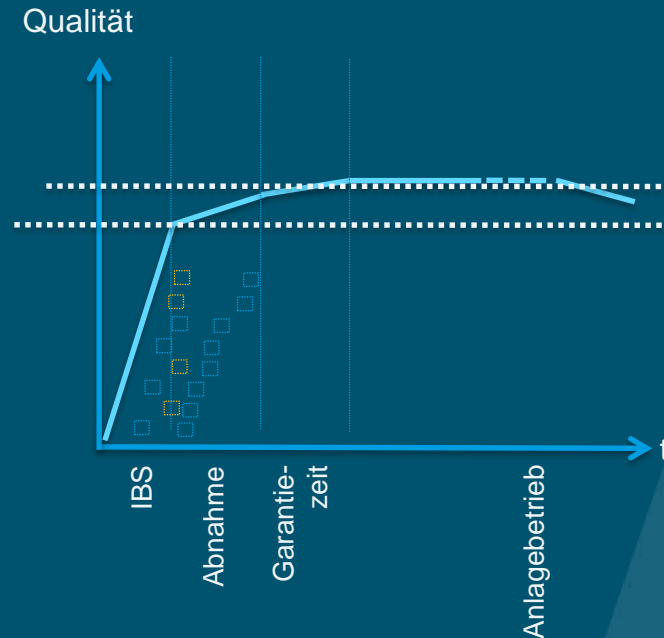


## Ist- Prozess

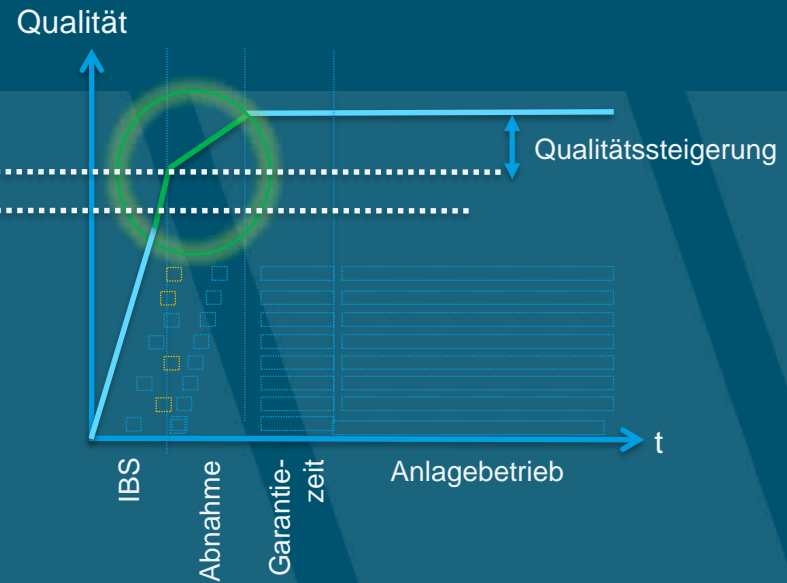
- In Theorie, sequenzielle Inbetriebnahme der Anlagen mit Tests.
- Abnahme- Phase ist terminlich fixiert => Übergang in Anlagenbetrieb
- In Praxis oft terminliche Verzögerungen in vorgelagerten Ausführungs- und Bauphase.
- Nicht selten ist das Projekt bereits in der Abnahme- Phase, Anlagenteile sind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

# Übergang in Anlagenbetrieb / Qualitätssteigerung Performance- Gap

Inbetriebnahme / Prozess konventionell



Inbetriebnahme / Testing mit **agilen Ansätzen**

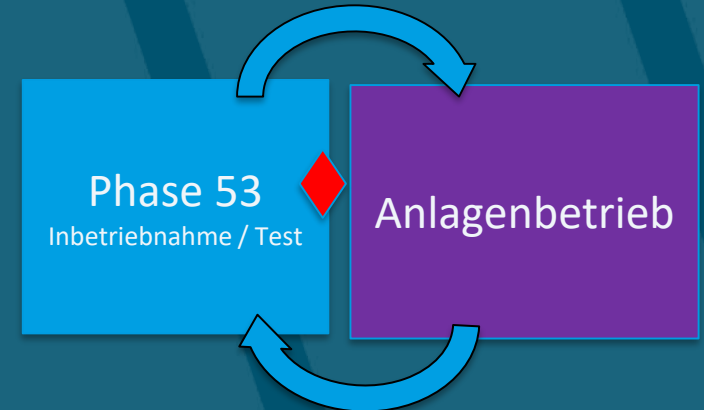


## Risiken

- 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»

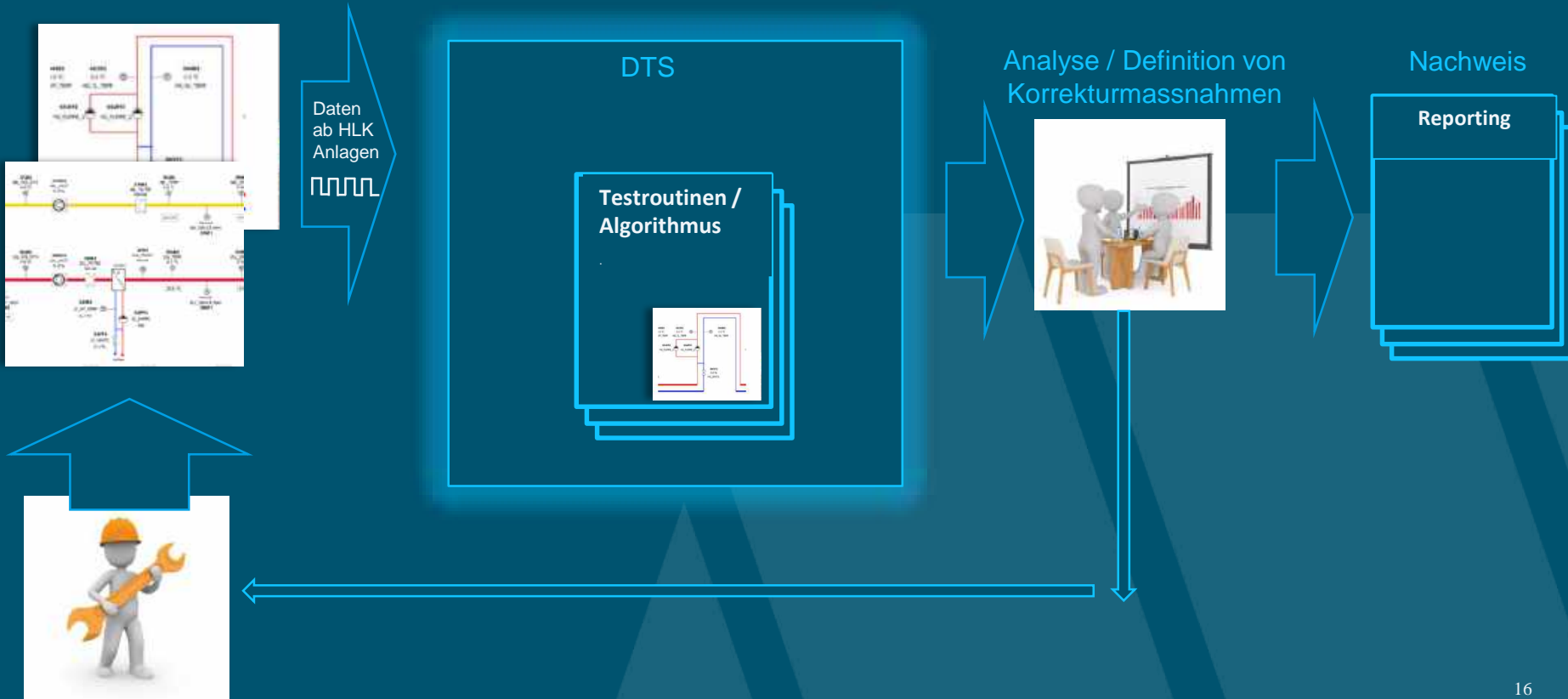
 Welche Quick- Wins können erreicht werden ?

- 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



Testboard

Planing



Testing

Retro Perspektive

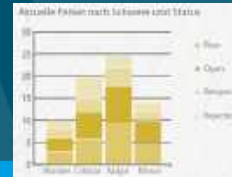


Test- Review



Information

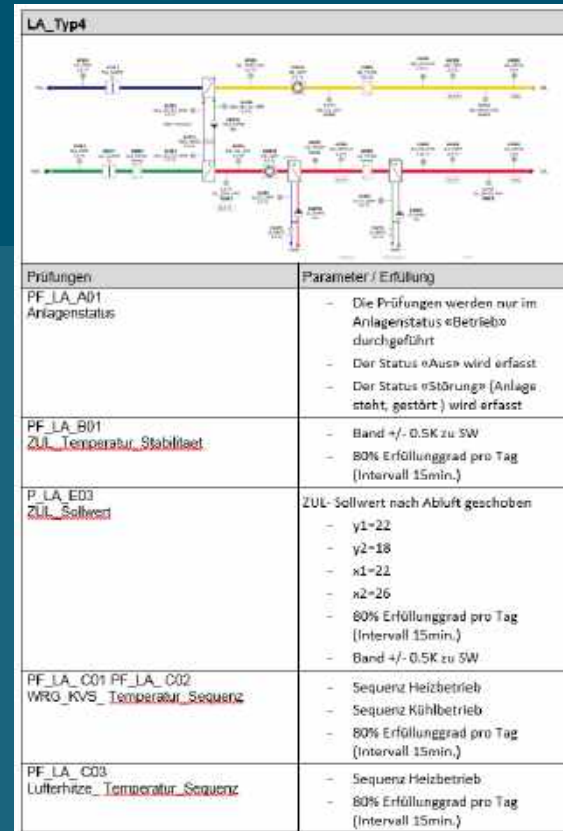
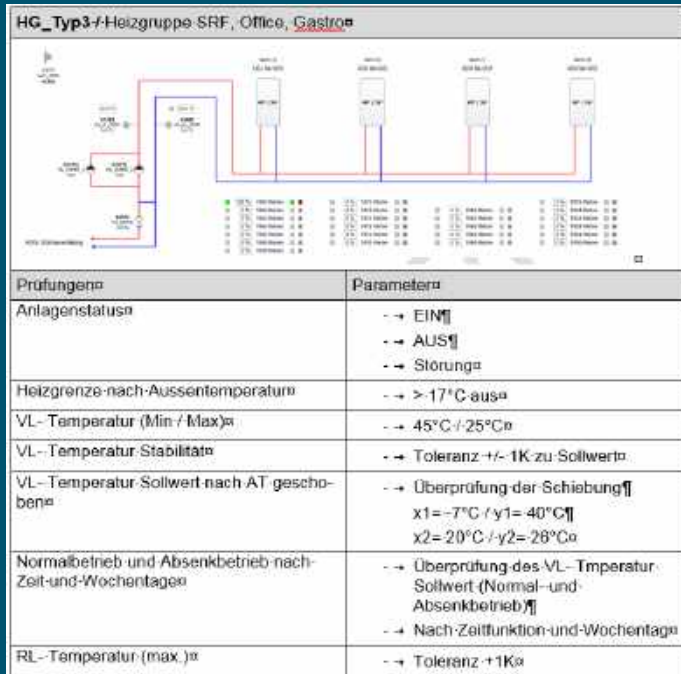
Test- Monitoring





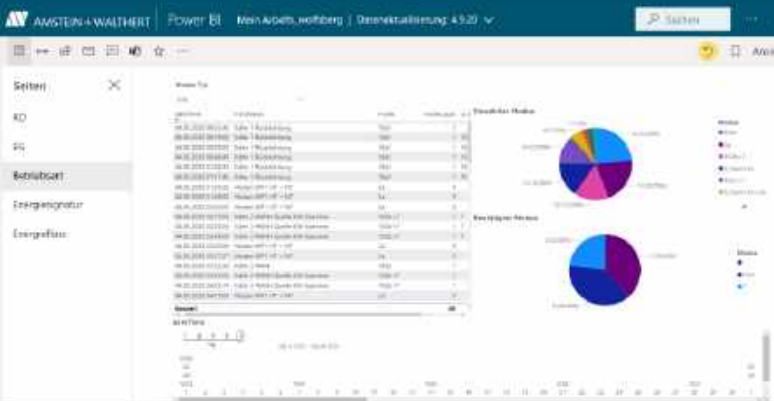
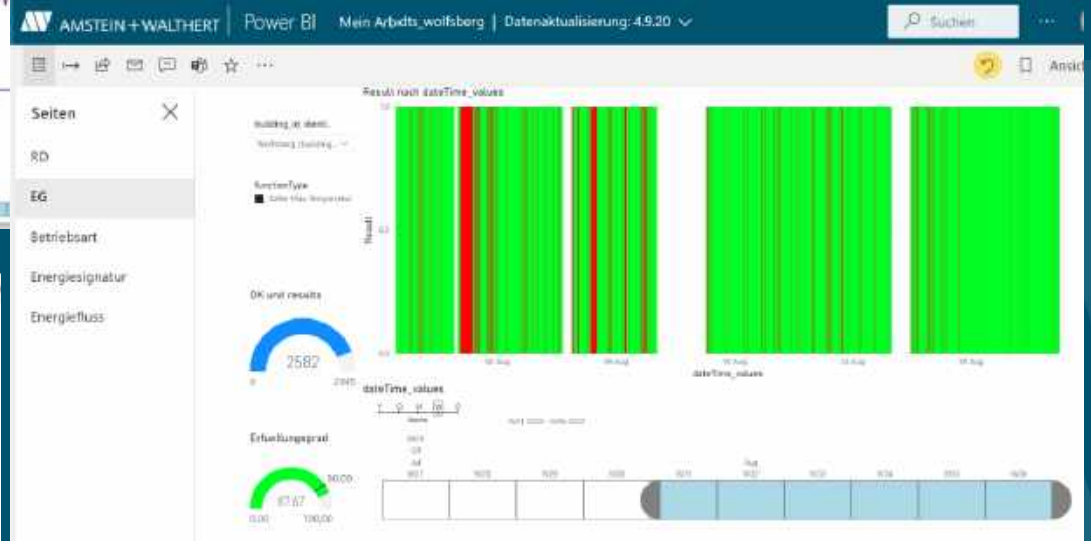
# Prüfplan / Prüfkatalog / Prüftiefe

Bereits in Planungs- Phase





# Praxisbeispiele DTS

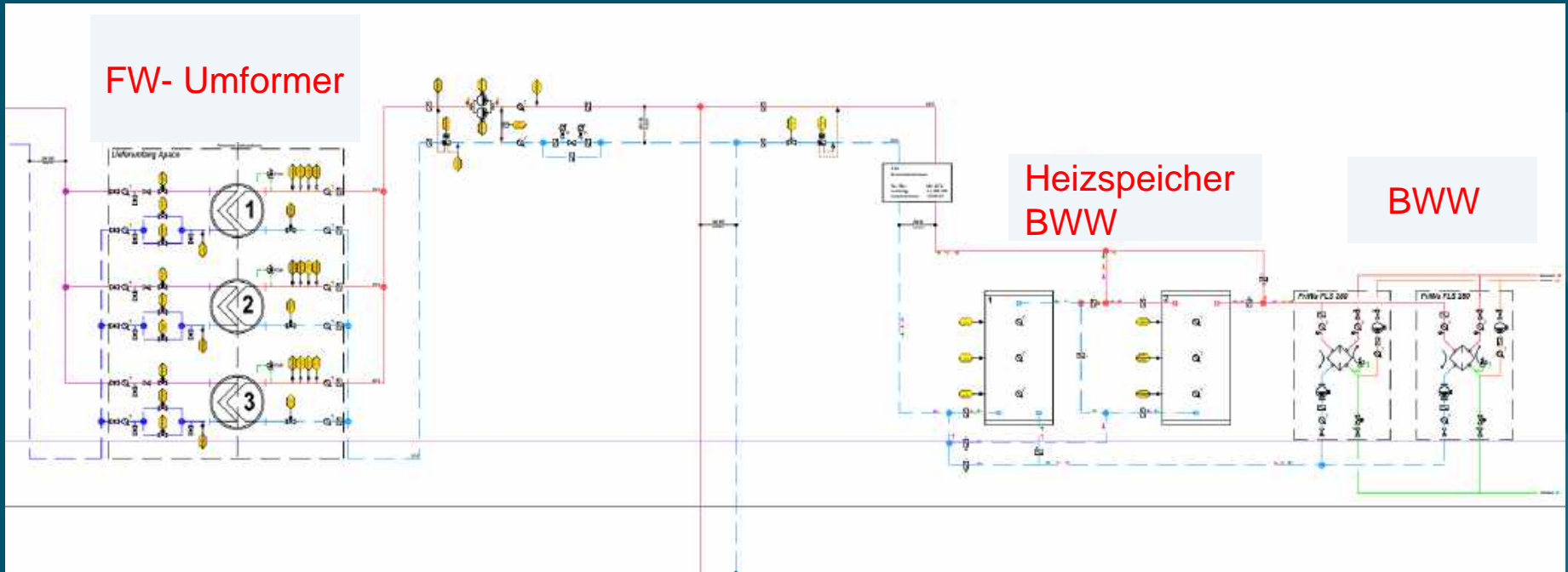




- Amstein + Walthert hatte kein Planungsmandat im Projekt!
- Amstein + Walthert Bern AG wurde von der Firma HRS Real Estate AG beauftragt die Überprüfung der HLKS-/ MSR-Anlagen durchzuführen (Controlling)
- TU Vertrag, Leistungs- und Funktionsgarantie Gebäudetechnik-Anlagen

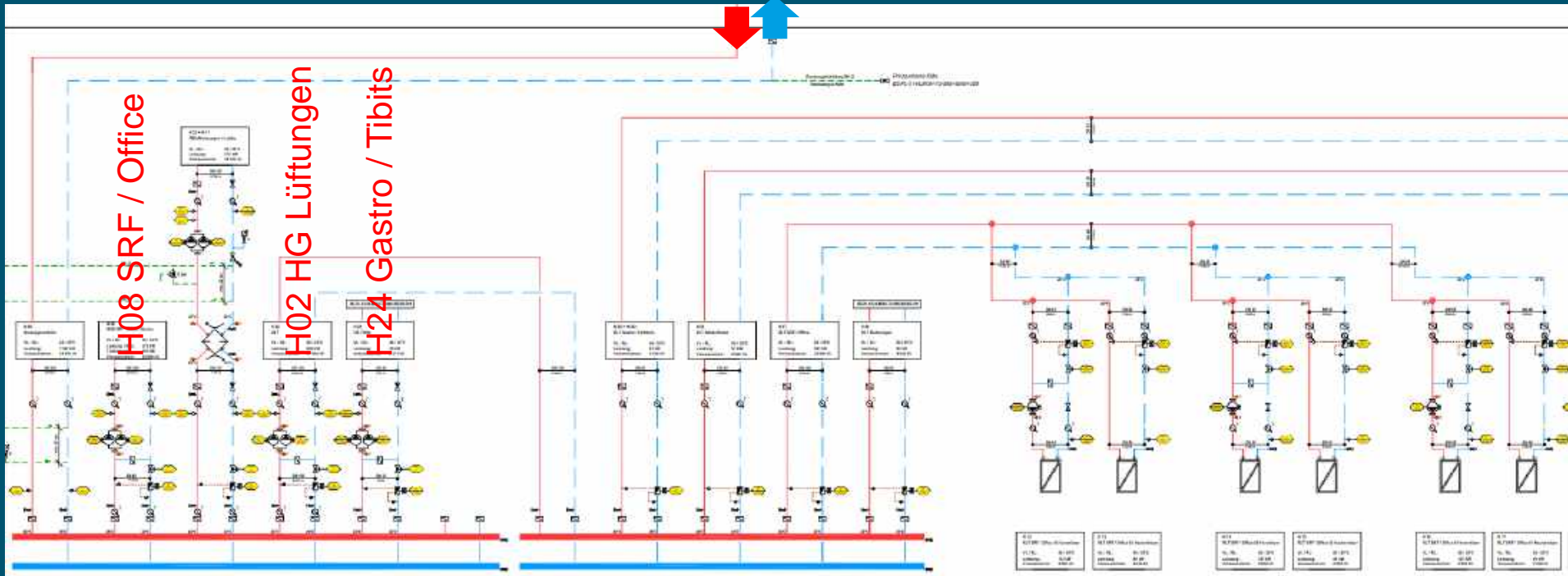
# Funktionelle- Auswertung

## H001 Anlageninfrastruktur Wärmeerzeugung, Brauchwarmwasser



# Funktionelle- Auswertung

## H001 Anlageninfrastruktur Wärmeerzeugung, Brauchwarmwasser



# Funktionelle- Auswertung

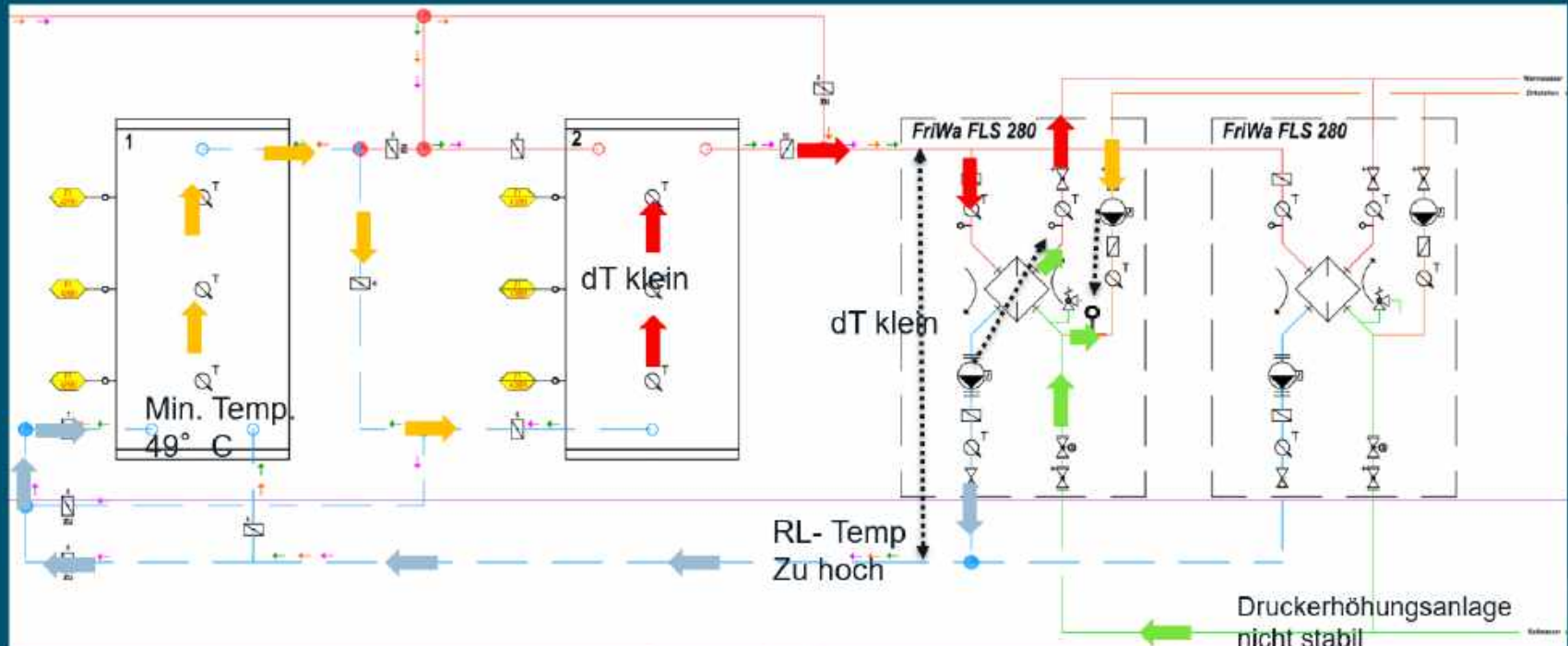
## H001 Fernwärme- Umformer



- Max. 65% Erfüllungsgrad

# Integrierte funktionelle- Auswertung

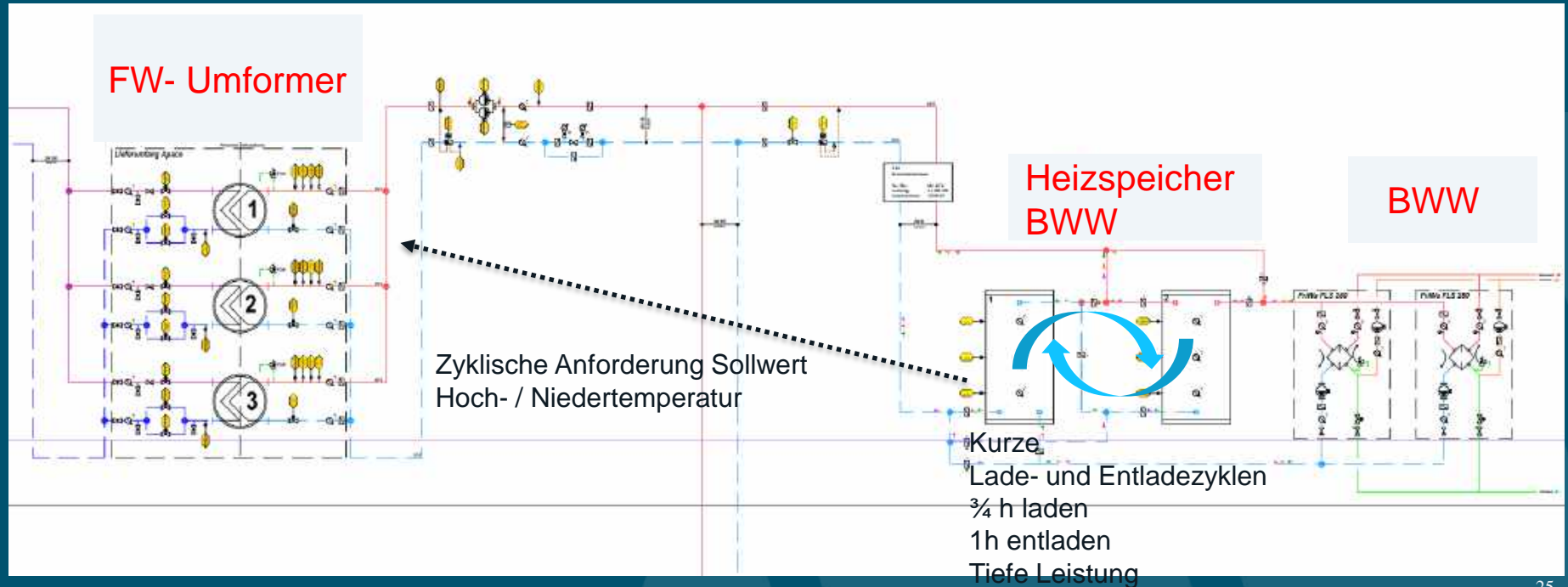
## Wärmeerzeugung / BWW





# 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

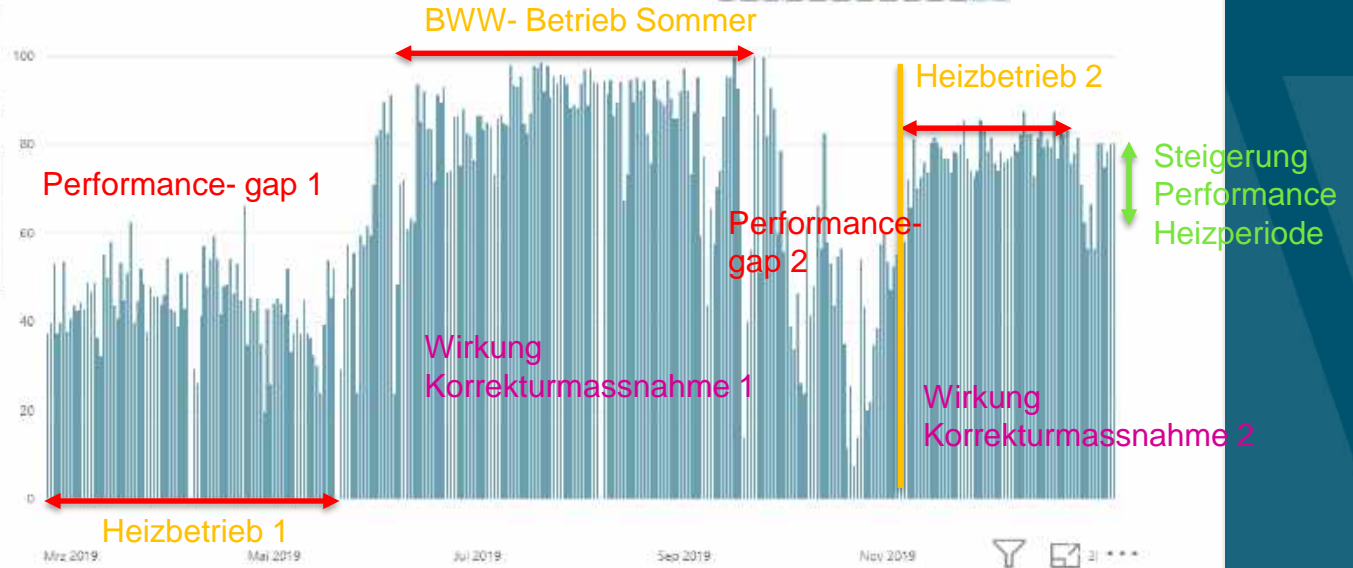


# Funktionelle- Auswertung

## 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

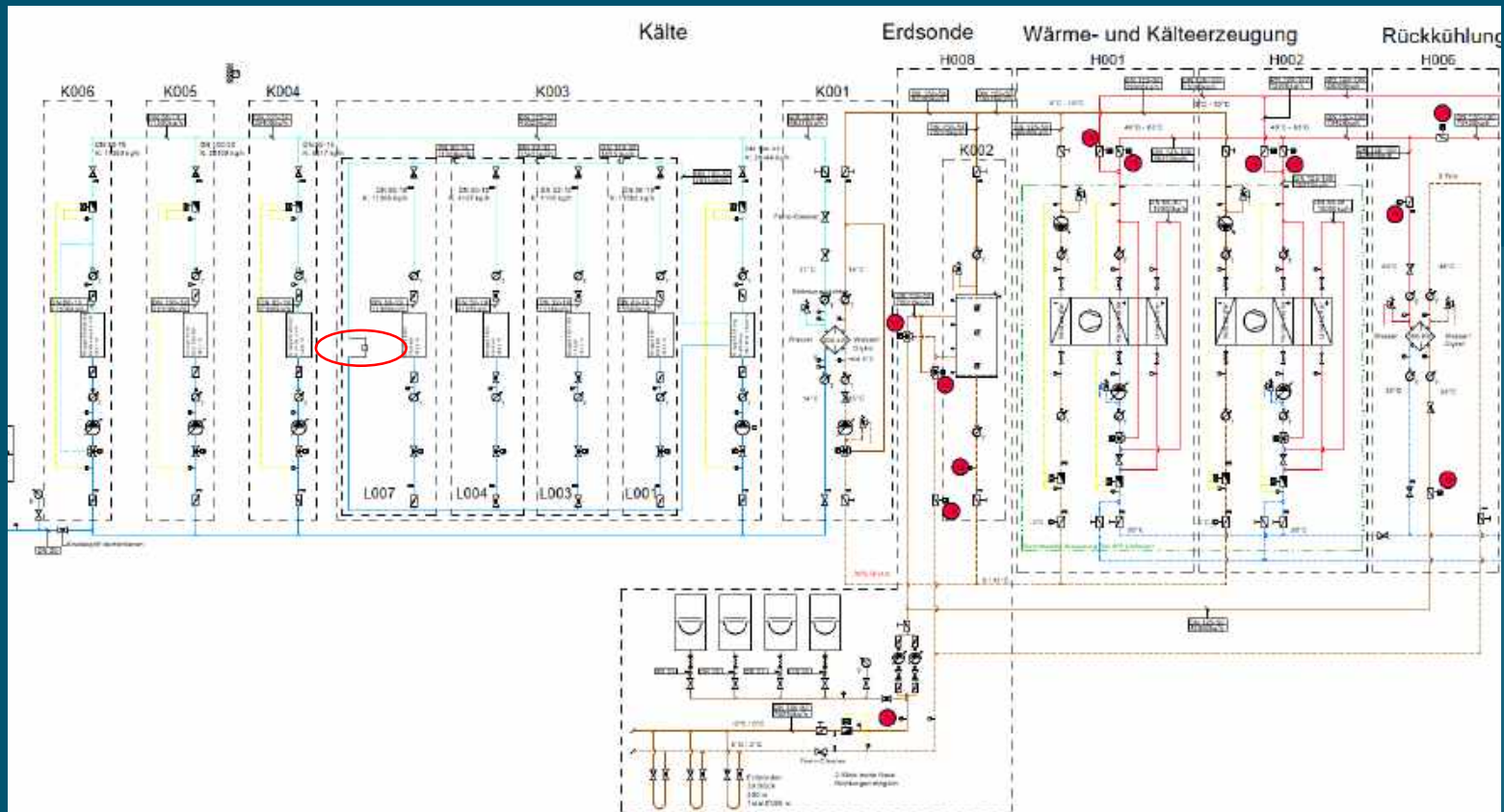




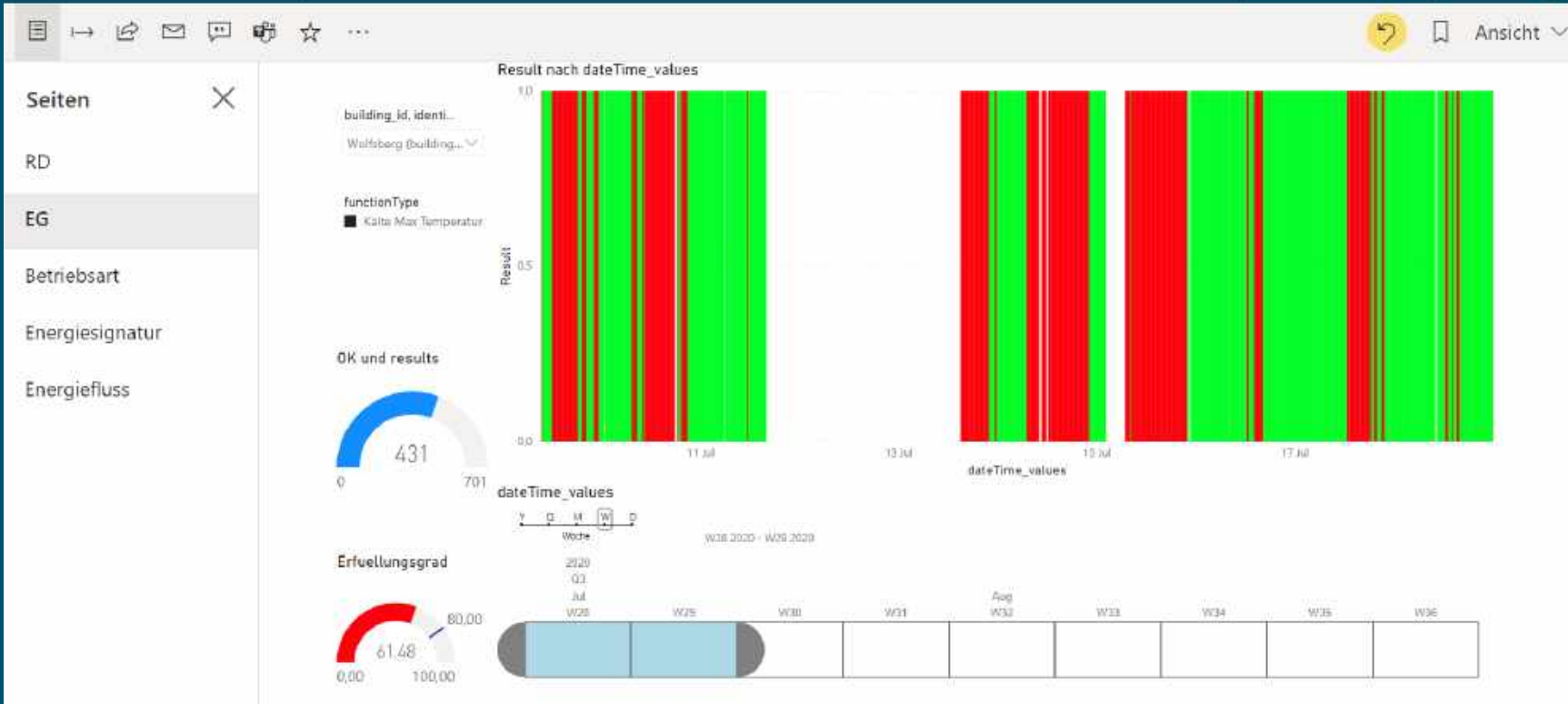
## Praxisbeispiel



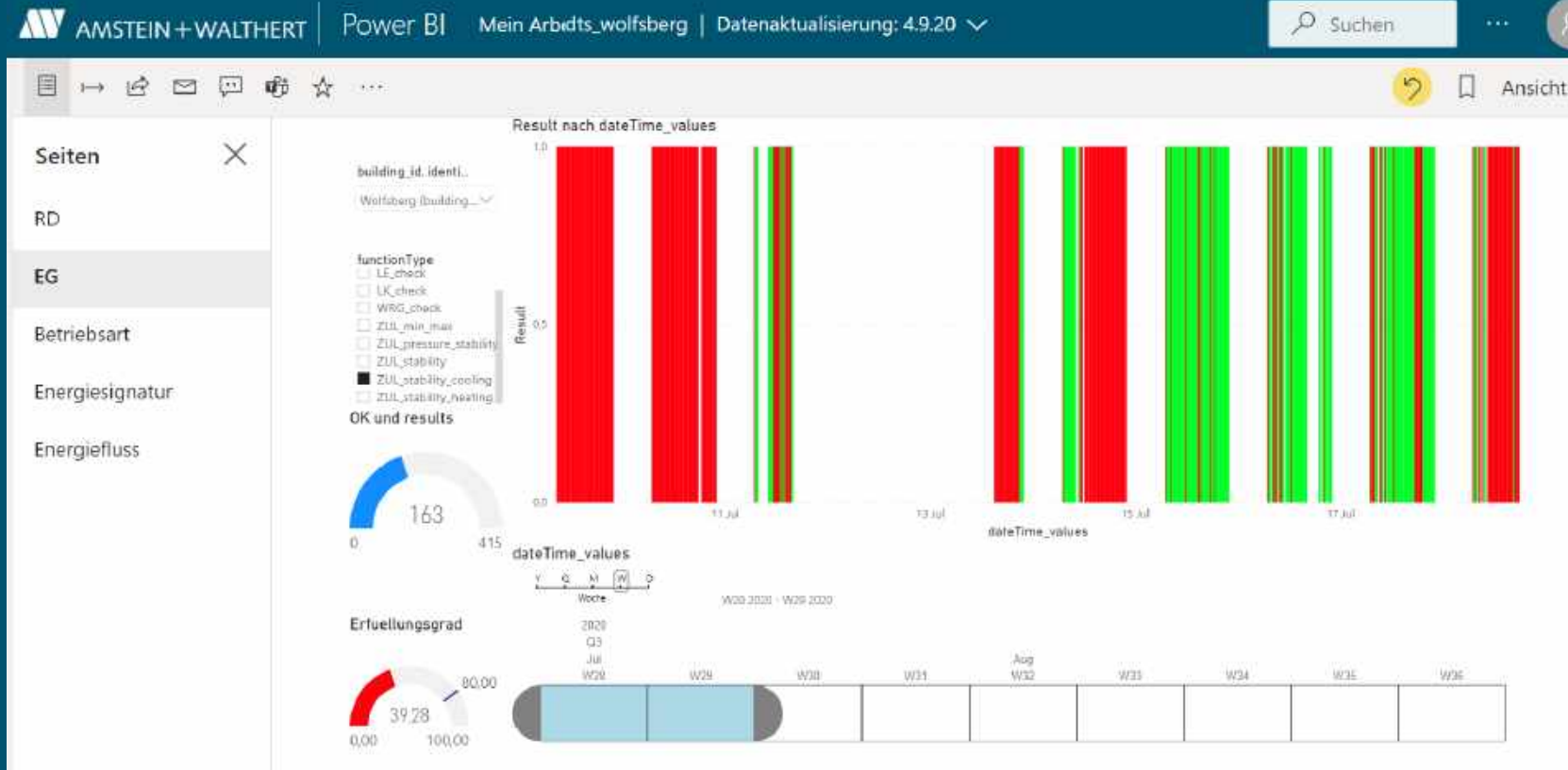
# Integrierte funktionelle- Auswertung



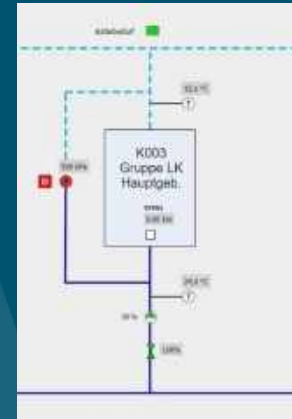
# Auswertung K003 Kältegruppe Lüftungen



# 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

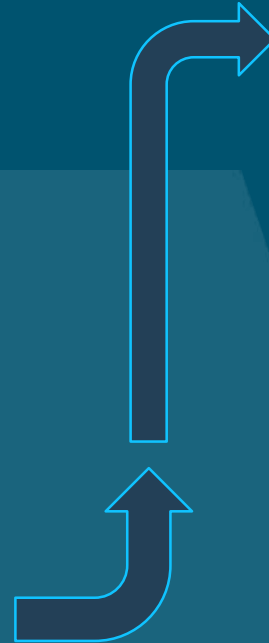


**Beeinflussung Leistung der LK- Lüftungen**

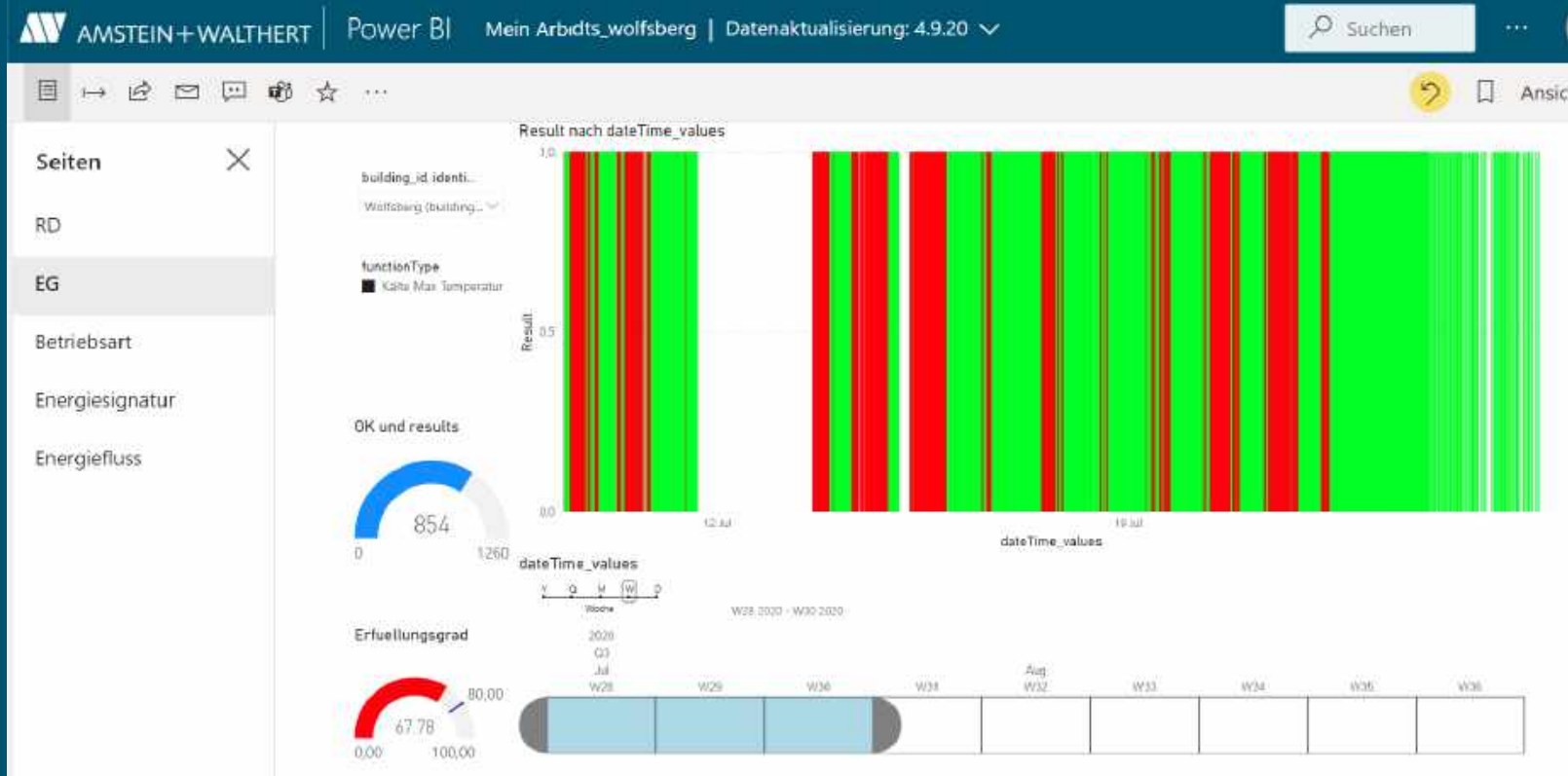
**Beeinflussung  
Zuluftstabilität der Lüftungen  
Im Kühlfall**



**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.

---