

zB Digitales Testsystem DTS von A+W

Mit dem DTS schliesst sich der Performance Gap



Stefan Schneider
Bereichsleiter Automation



Stefan Wiederkehr
DTS Projektleiter



Monika Kappeler
DTS Entwicklerin



Rolf Stucki
DTS Projektleiter

**«Intelligente und energieeffiziente Gebäude halten oft nicht,
was sie versprechen...»**

Performance-Gap

«Leistungsunterschied»

Differenz zwischen Planungszielgrößen und Messungen im Betrieb

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Erstellungsphase

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Bauverzug



Erstellungsphase

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Bauverzug



Zeitdruck



Erstellungsphase

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Bauverzug



Zeitdruck



wenig Zeit
für die
Inbetriebnahme



Erstellungsphase

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Bauverzug



Zeitdruck



wenig Zeit
für die
Inbetriebnahme



keine Tests
unter realen
Bedingungen

Erstellungsphase

Was führt zum Performance-Gap



Endtermin
ist fix



Bauverzug



Zeitdruck



wenig Zeit
für die
Inbetriebnahme



keine Tests
unter realen
Bedingungen

Erstellungsphase

Meilenstein

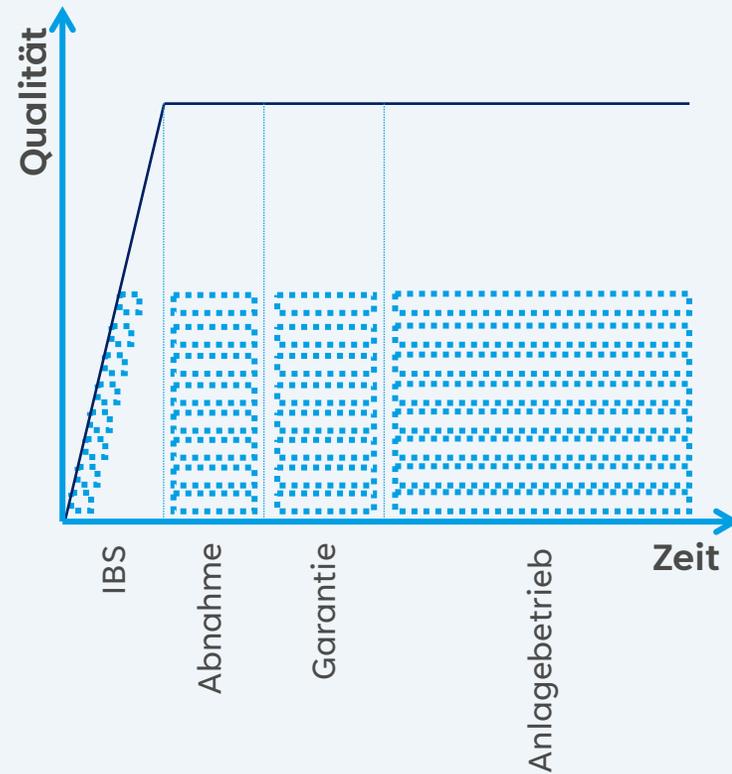
Betrieb/Nutzung

Die Auswirkungen des Performance-Gaps

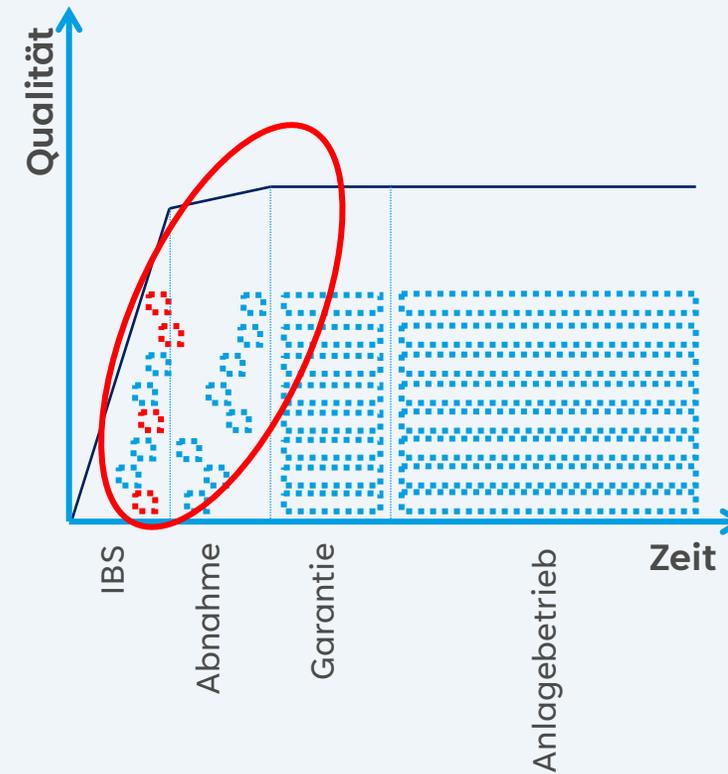


Die klassische Inbetriebnahme fördert den Performance-Gap

Theorie

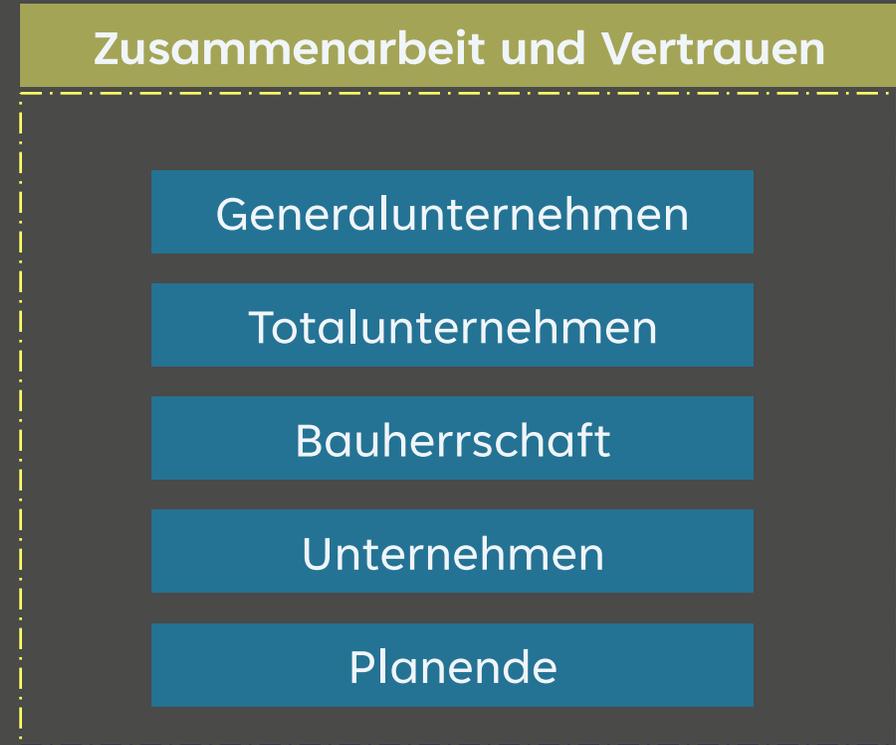
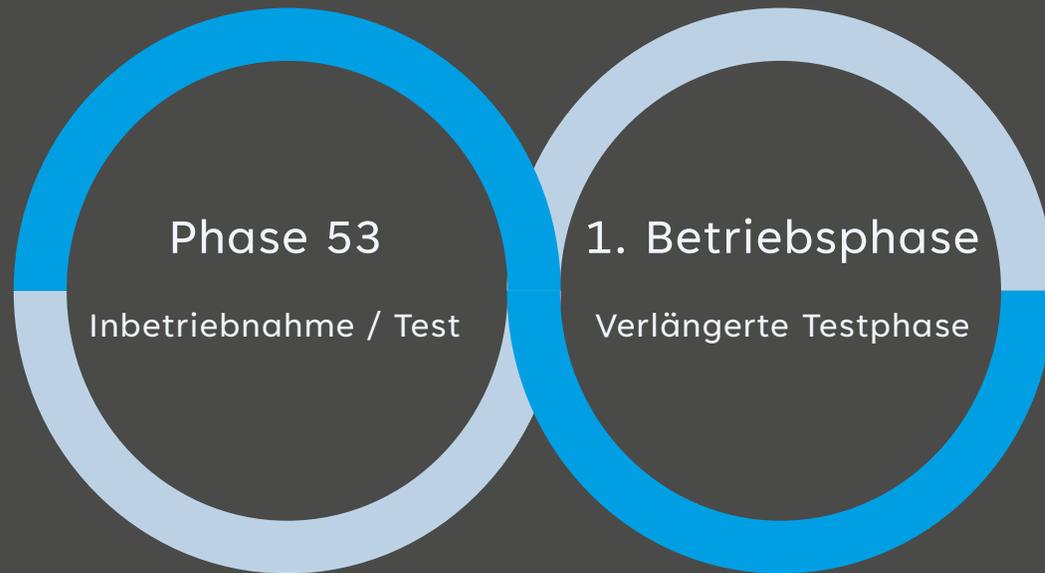


Praxis



Unser neuer Denkansatz und interdisziplinärer Prozess

Verlängerung der Testphase mit DTS



Vorgehensweise

Schrittweise Erhöhung der Performance durch iterative Prozesse

Kundenbefragung

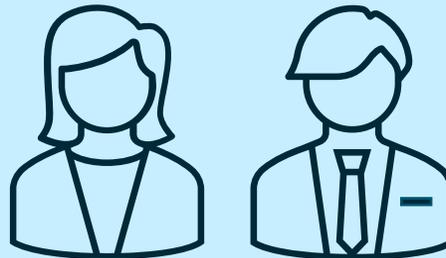
«wo drückt der Schuh?»

geringe
Anlagenstabilität

Energieineffizienz

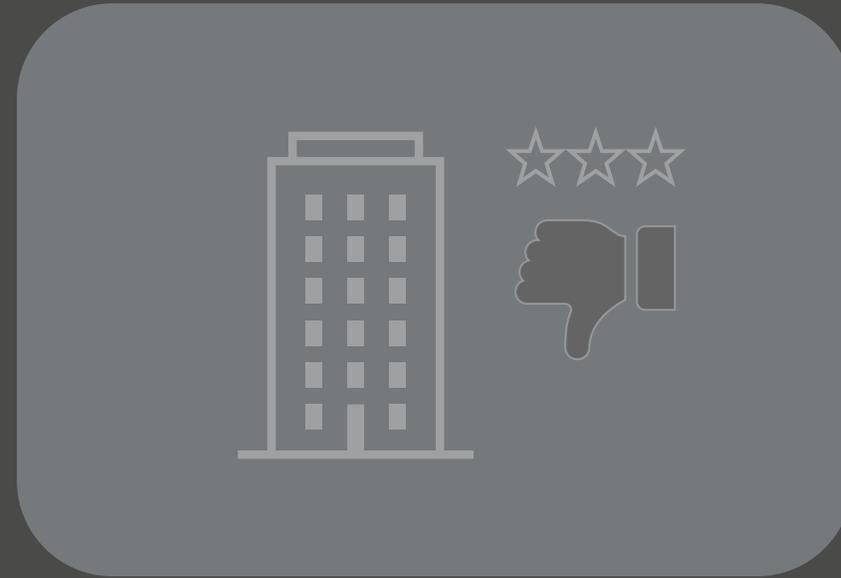
nicht
Funktionierende
HLKS-/RA-Anlagen

schlechte
Raumbehaglichkeit



hohe
Störanfälligkeiten

Mission von A+W



Mission von A+W

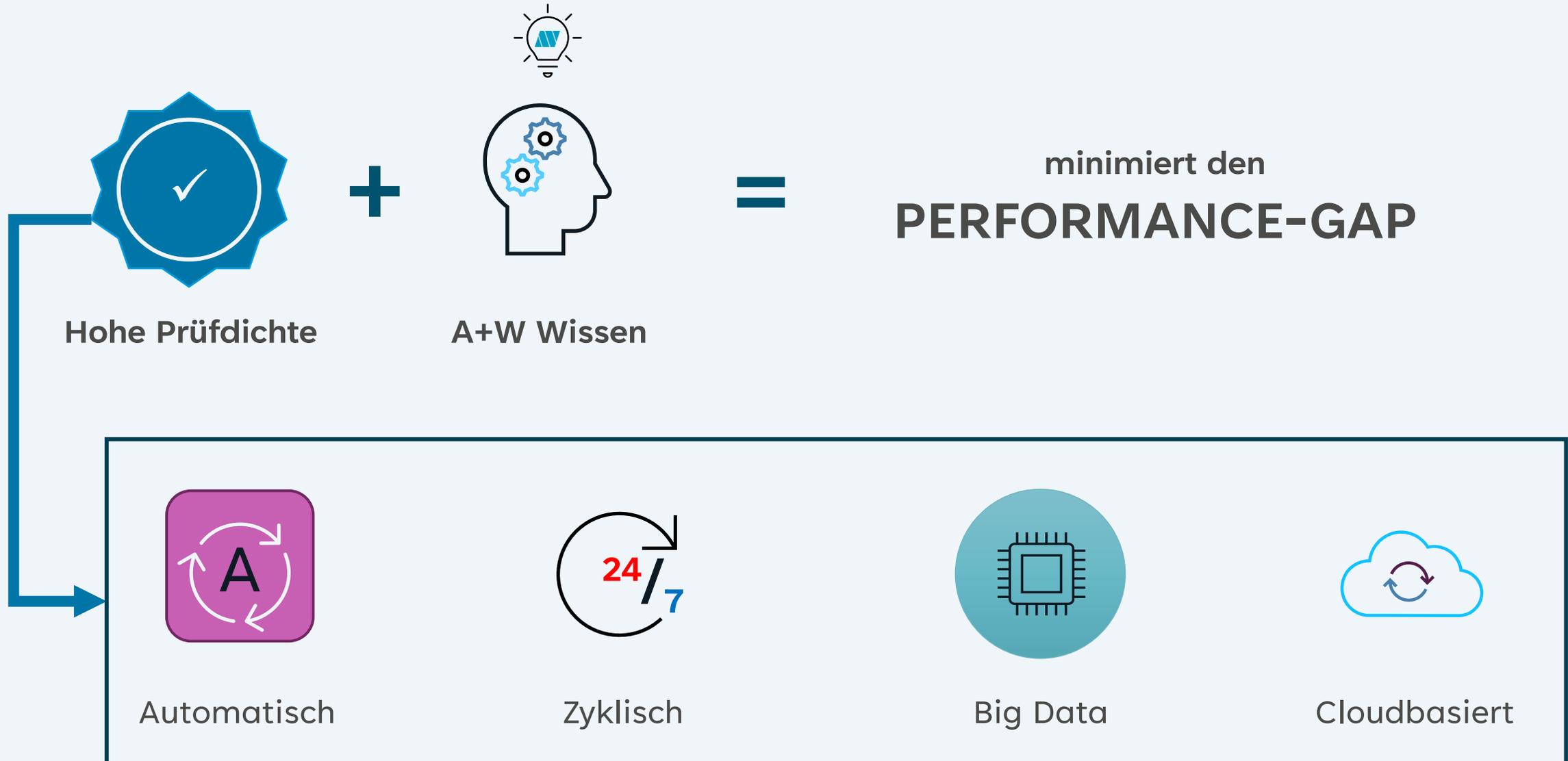


Zufriedene
Kundinnen & Kunden



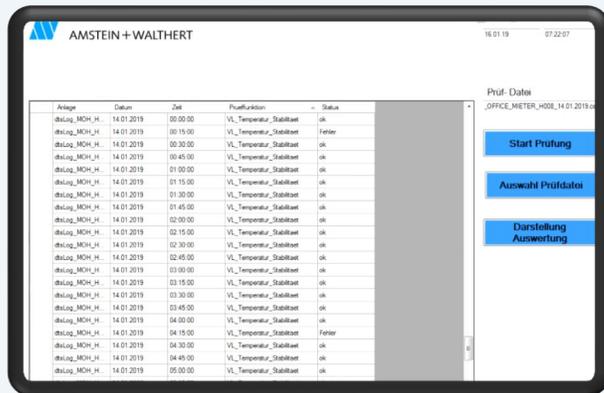
Anlagenfunktionalität und
Raumklima gemäss Bestellung
und Planung. Steigerung der
Energieeffizienz.

Erkannte Erfolgsfaktoren



Die Geburtsstunde und die Entwicklung von DTS

2018

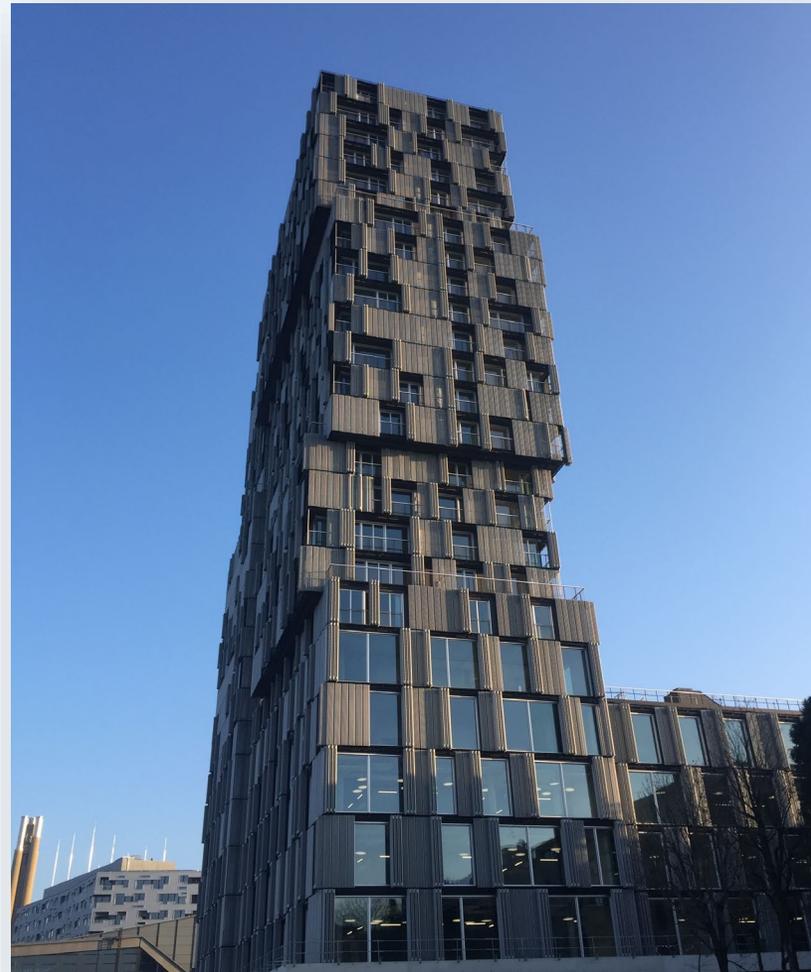


AMSTEIN+WALHERT 16.01.19 07:22:07

Prüf-Daten
OFFICE_METER_H008_14.01.2019

Anlage	Datum	Zeit	Funktions	Status
ibLog_MCH_H	14.01.2019	00:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	00:15:00	V1_Temperatur_Stabilität	Fehler
ibLog_MCH_H	14.01.2019	00:30:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	00:45:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	01:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	01:15:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	01:30:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	01:45:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	02:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	02:15:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	02:30:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	02:45:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	03:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	03:15:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	03:30:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	03:45:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	04:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	04:15:00	V1_Temperatur_Stabilität	Fehler
ibLog_MCH_H	14.01.2019	04:30:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	04:45:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok
ibLog_MCH_H	14.01.2019	05:00:00	V1_Temperatur_Stabilität	ok

Buttons: Start Prüfung, Auswahl Prüfdaten, Darstellung Auswertung

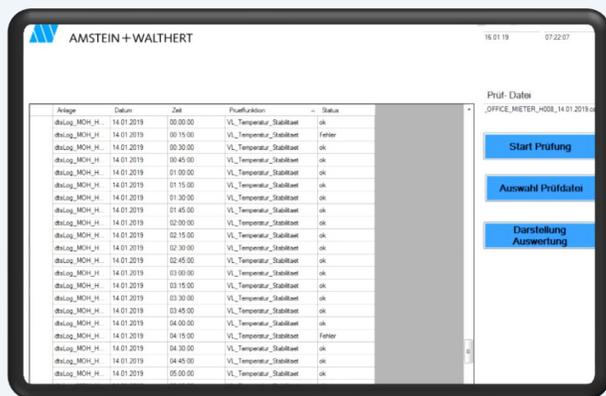


Prototyp

Meret Oppenheim, Basel

Die Geburtsstunde und die Entwicklung von DTS

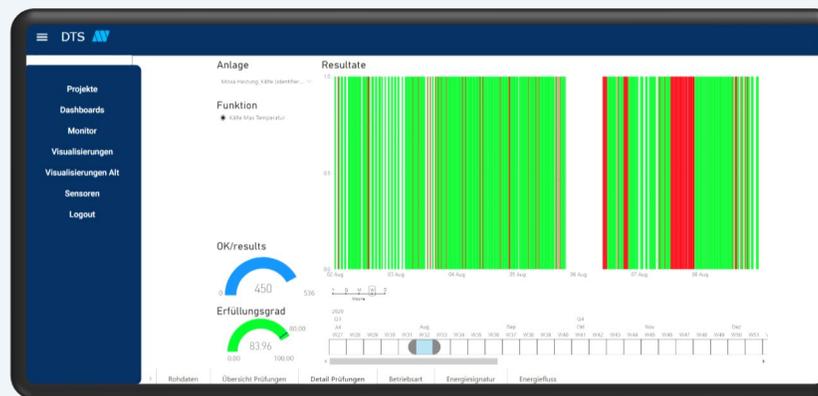
2018



Prototyp

Meret Oppenheim, Basel

2021

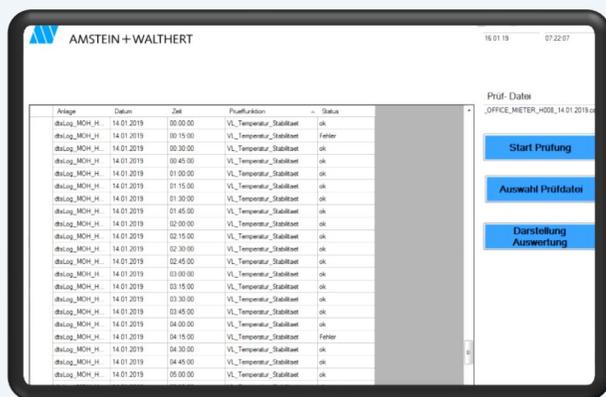


Version 1

Cloud- und Webbasiert

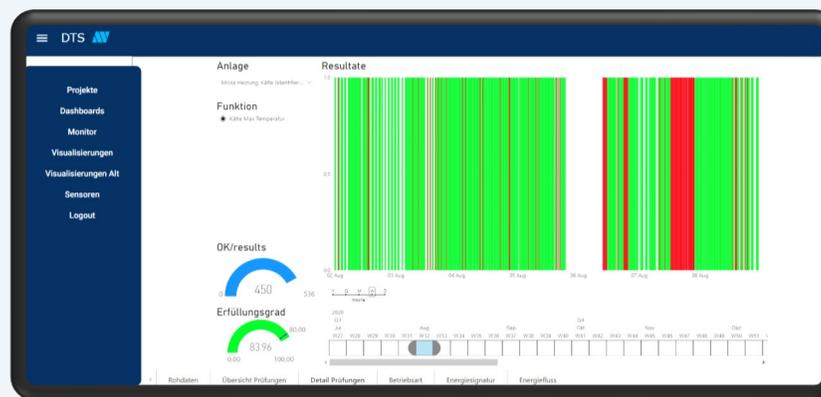
Die Geburtsstunde und die Entwicklung von DTS

2018



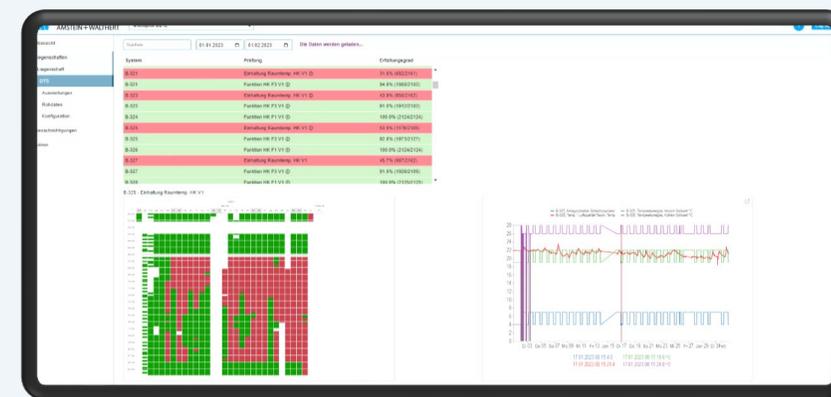
Prototyp
Meret Oppenheim, Basel

2021



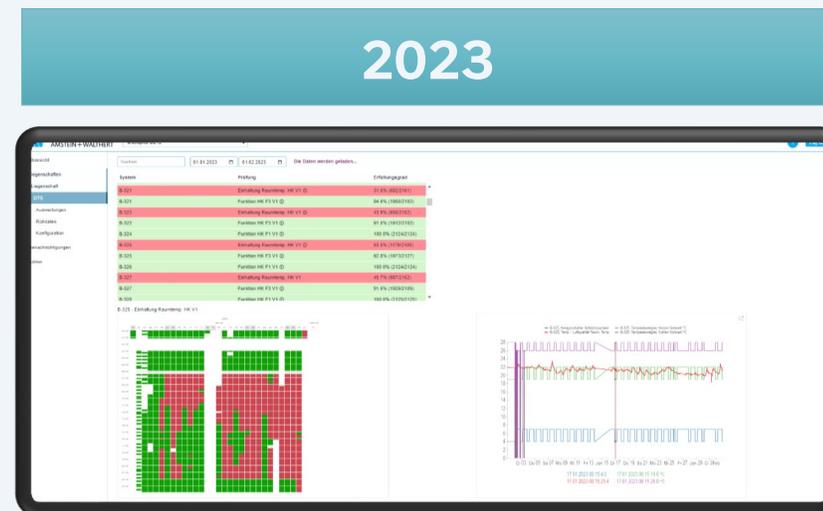
Version 1
Cloud- und Webbasiert

2023



Leuchtturmprojekt
DTS-Viewer für Betreiber.
Anna-Seiler-Haus
Inselspital Bern

Die Geburtsstunde und die Entwicklung von DTS



Leuchtturmprojekt
 DTS-Viewer für Betreiber.
 Anna-Seiler-Haus
 Inselspital Bern

Der Aufbau des DTS-Services



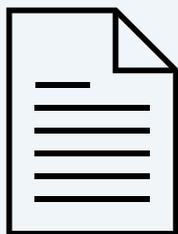
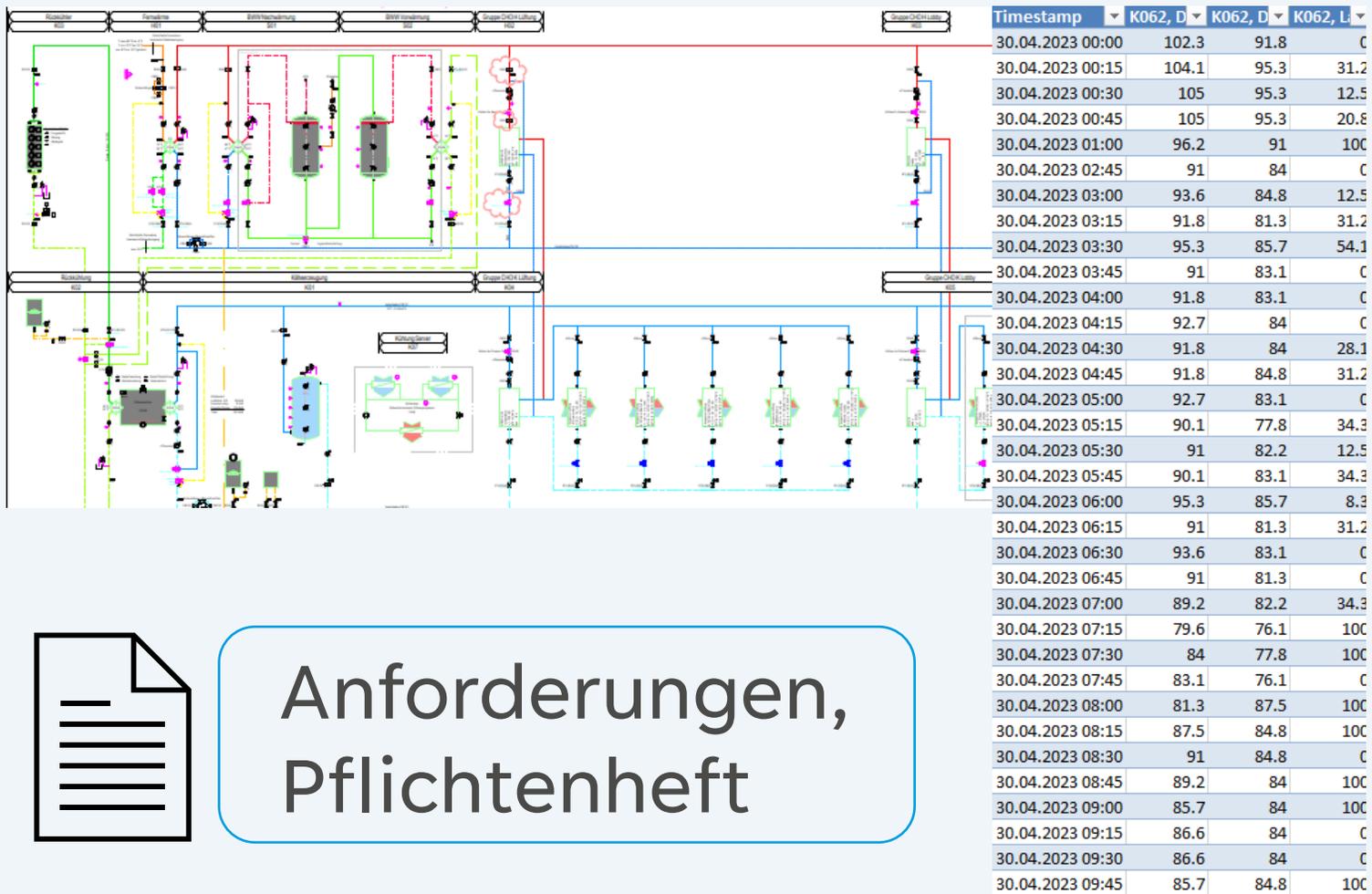
DTS Anwendung



Anwendung DTS

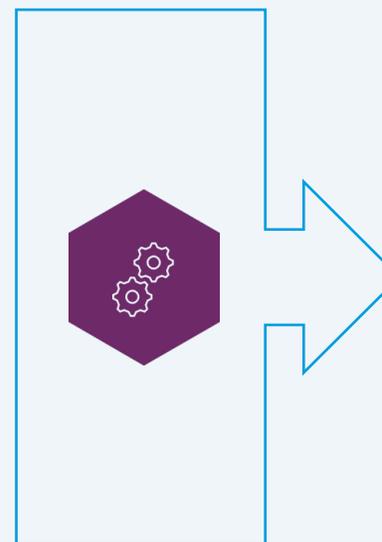
DTS macht den Betrieb von Anlagen messbar und sichtbar

Ausgangslage

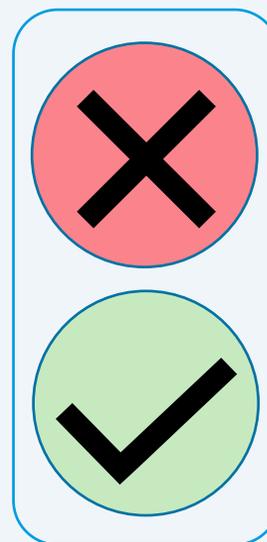


Anforderungen,
Pflichtenheft

DTS

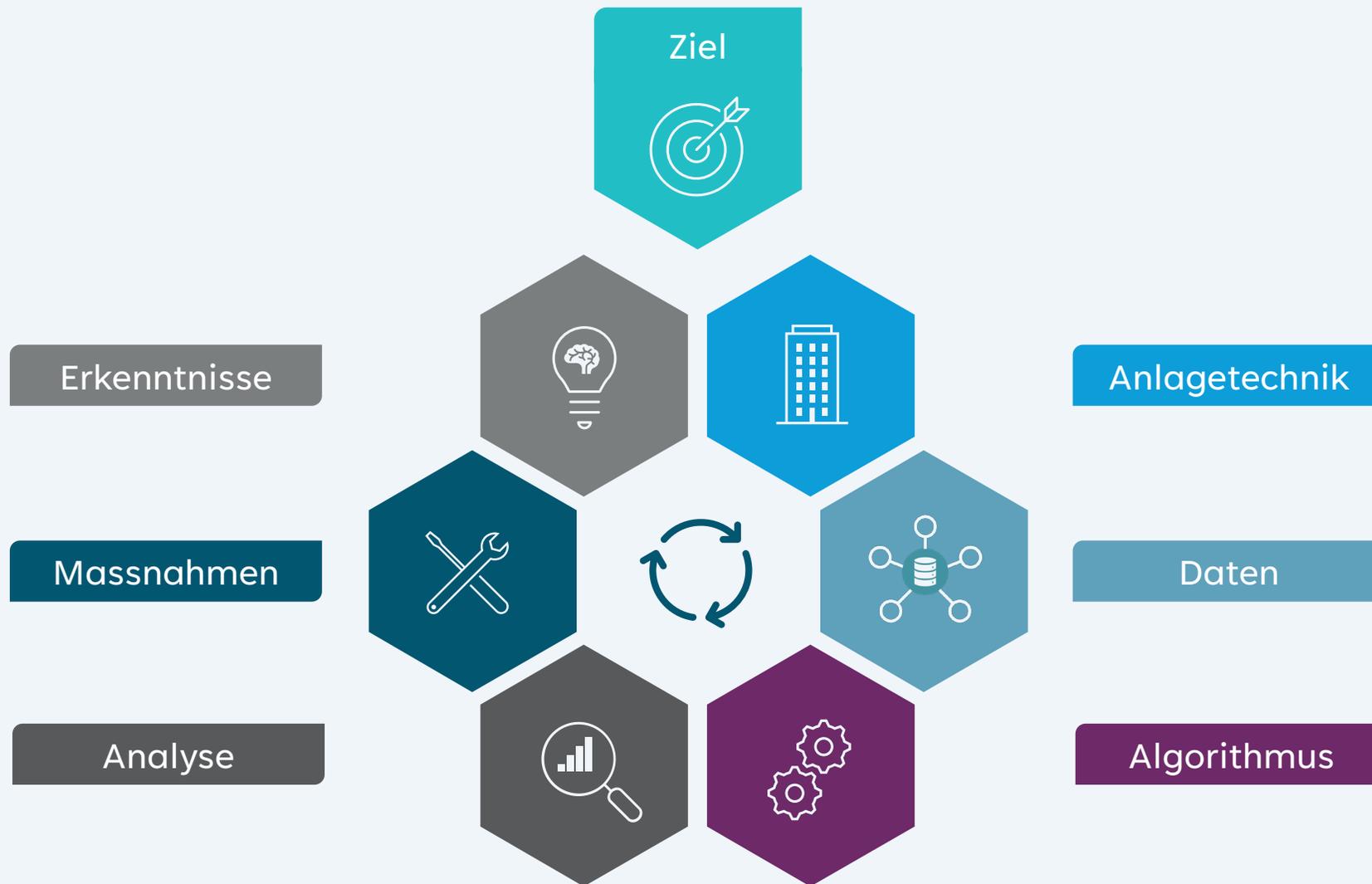


Ergebnis



Anwendung DTS

DTS Service



Anwendung DTS

Zieldefinition und Prüfkatalog

- Verbindlichkeit und Sicherheit für Bauherr, Planer und Leistungserbringer
- Messbare Anforderungen

Beispiel Prüfung Stabilität Zulufttemperatur einer Lüftungsanlage

Prüfungen	Erfüllung	Prüfbedingung	Erfüllungsgrad
Zuluft Temperatur Stabilität	Der Istwert weicht maximal $\pm 1K$ vom Sollwert ab	Wenn Anlage in Betrieb. Dies wird über einen minimalen Zuluftvolumenstrom oder Zuluftdruck bestimmt.	80%

Anwendung DTS

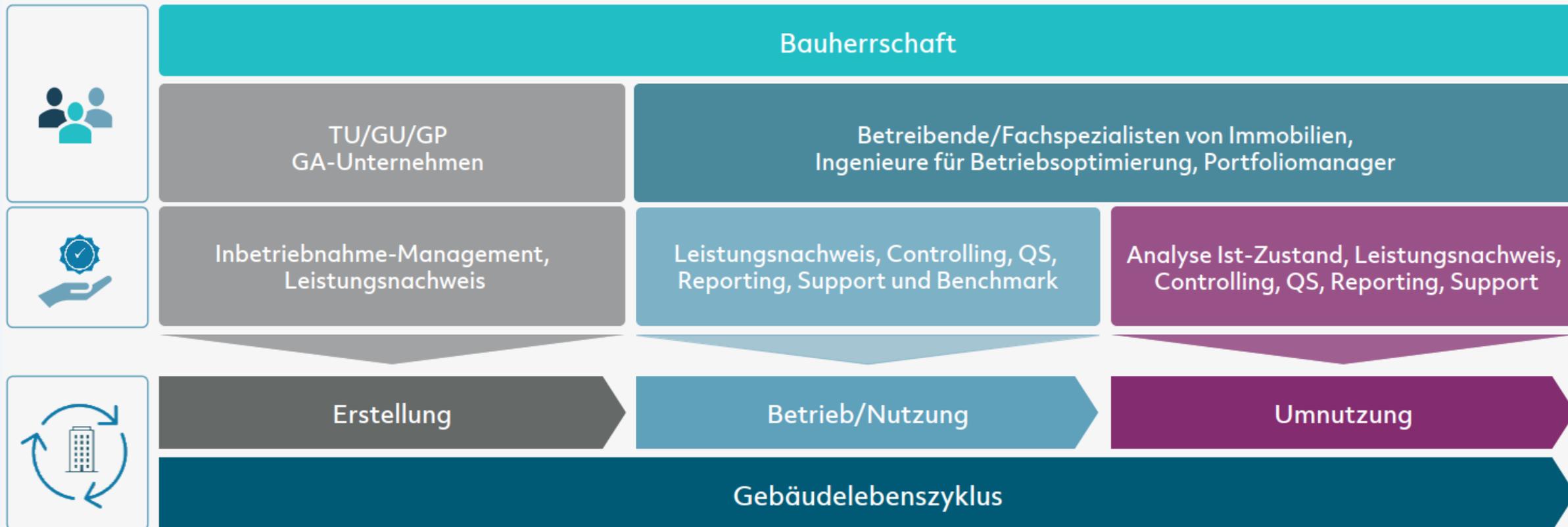
Beispiel Prüfung Funktion Raumautomation

DTS Prüfung	Beschreibung
$p1 == p2 \ \& \ p6 \neq 0 \ ?$	Prüfbedingung: Es wird geprüft, wenn der Betriebszustand während 30 Minuten unverändert ist und wenn ein Temperaturmesswert vorhanden ist
$p1 == 2 \ \& \ p6 > p4 \ \& \ p7 == 0 \ $	Im Standby Betrieb darf nicht gekühlt werden
$p1 > 2 \ \& \ p6 \geq p4 - 0.5 \ \& \ p5 == 2 \ \& \ p7 > 0 \ $	Im Eco und Komfortbetrieb muss gekühlt werden, wenn es das Changeover ermöglicht und der Sollwert Kühlen überschritten ist (Toleranz 0.5K)
$p1 > 2 \ \& \ p6 \geq p4 \ \& \ p5 < 2 \ \& \ p7 == 0 \ $	Im Eco und Komfortbetrieb muss das Fussbodenventil geschlossen sein, wenn der Sollwert Kühlen überschritten und das Changeover in der Position Heizen ist
$p6 \leq p4 \ \& \ p6 \geq p3 \ \& \ p7 == 0 \ $	Wenn die Temperatur im Nullenergieband ist, muss das Fussbodenventil geschlossen sein
$p6 \leq p3 + 0.5 \ \& \ p5 == 1 \ \& \ p7 > 0 \ $	Wenn der Heizsollwert unterschritten (Toleranz 0.5K) ist und das Changeover auf Heizen steht, muss das Fussbodenventil grösser als 0% sein
$p6 \leq p3 \ \& \ p5 == 2 \ \& \ p7 == 0 \ $	Wenn der Heizsollwert unterschritten ist und das Changeover auf Kühlen steht, muss das Fussbodenventil geschlossen sein
$p1 == 1 \ \& \ p7 == 0$:null	Im Betriebszustand Aus muss das Fussbodenventil geschlossen sein



Anwendung DTS

Die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des DTS-Services



Anwendung DTS


Inselspital BB12
?

Übersicht

Liegenschaften

Liegenschaft

DTS

Auswertungen

Rohdaten

Konfiguration

Benachrichtigungen

Admin

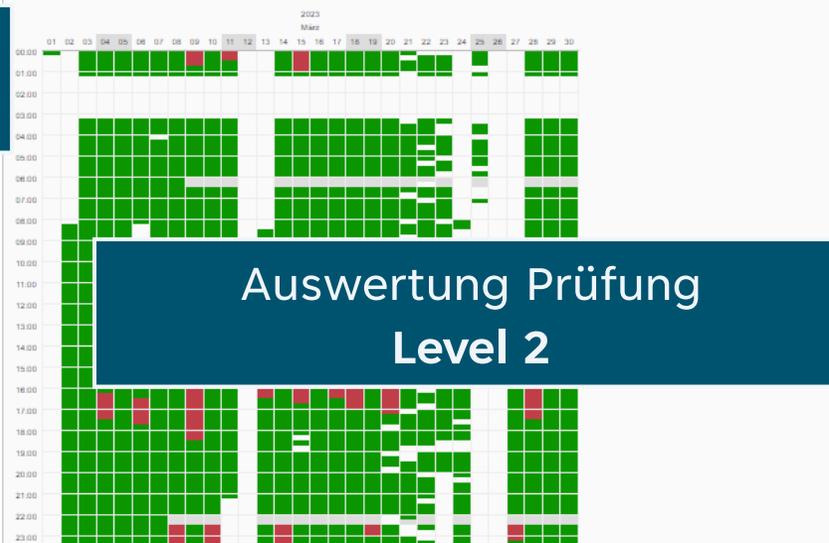
01.03.2023 30.03.2023
Tabelle herunterladen

System	Prüfung	Erfüllungsgrad
B-313	Einhaltung Raumtemp. HK V1	90.9% (1925/2118)
B-315	Einhaltung Raumtemp. HK V1	86.3% (1828/2118)
B-317	Einhaltung Raumtemp. HK V1	78.3% (1659/2118)
B-317		(1977/2083)
B-319		(1331/2118)
B-319		(1937/2083)
B-321		(1938/2118)
B-321	Funktion HK F3 V1	95.6% (1992/2083)
B-323	Einhaltung Raumtemp. HK V1	97.3% (2060/2118)
B-323	Funktion HK F3 V1	97.1% (2023/2083)
B-324	Funktion HK F1 V1	100.0% (2083/2083)

Anlagenübersicht Gesamt

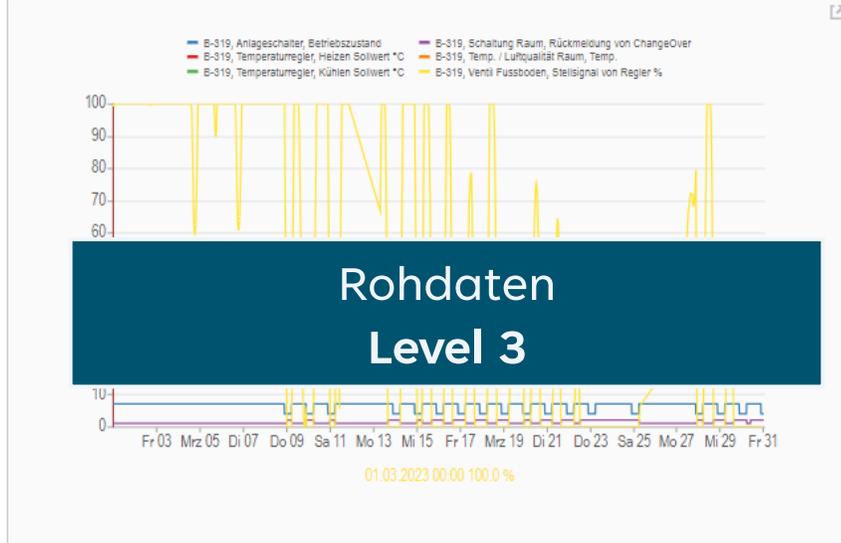
Level 1

B-319 - Funktion HK F3 V1



Auswertung Prüfung

Level 2



Rohdaten

Level 3

Auswertungen
Level 4

Anwendung DTS

Zusammenspiel und Abgrenzung DTS und Betriebsoptimierung

- Betriebsoptimierung gemäss Definition SIA2048

2.2 Ziele

2.2.1 Die Hauptziele einer eBO sind, den Betrieb der Anlagen der effektiven Nutzung bzw. den Bedarf anzugleichen und darauf abzustimmen sowie die energetisch optimale zu ermitteln, festzulegen, einzuführen und kontinuierlich beizubehalten.

2.2.2 Unterziele der eBO sind:

- Vorgaben der Nutzer überprüfen.
- Nichteinhalten der Vorgaben erkennen, Toleranzen aufzeigen.
- Nicht optimale Betriebszustände erkennen.
- Fehlfunktionen von Anlagen und Systemen erkennen und beheben (z.B. Wärmerückgewinnungsanlagen, defekte Schaltuhren oder Handschaltungen, blockierte Ventile).
- Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz erkennen, aktivieren, ausschöpfen und halten.
- Betriebliche Massnahmen (organisatorische und technische) zur Steigerung der Energieeffizienz in den Betriebsprozess integrieren und das Betriebspersonal und den Nutzer bzw. die Endnutzer diesbezüglich schulen.
- Die Erfolgskontrolle der umgesetzten Massnahmen durchführen und dokumentieren.
- Grundlagen für das Energiecontrolling bereitstellen.
- Risiken für Betriebsunterbrüche verhindern oder reduzieren.

Wird mit DTS vor der
Betriebsoptimierung erledigt

Anwendung DTS

Zusammenspiel und Abgrenzung DTS und Betriebsoptimierung

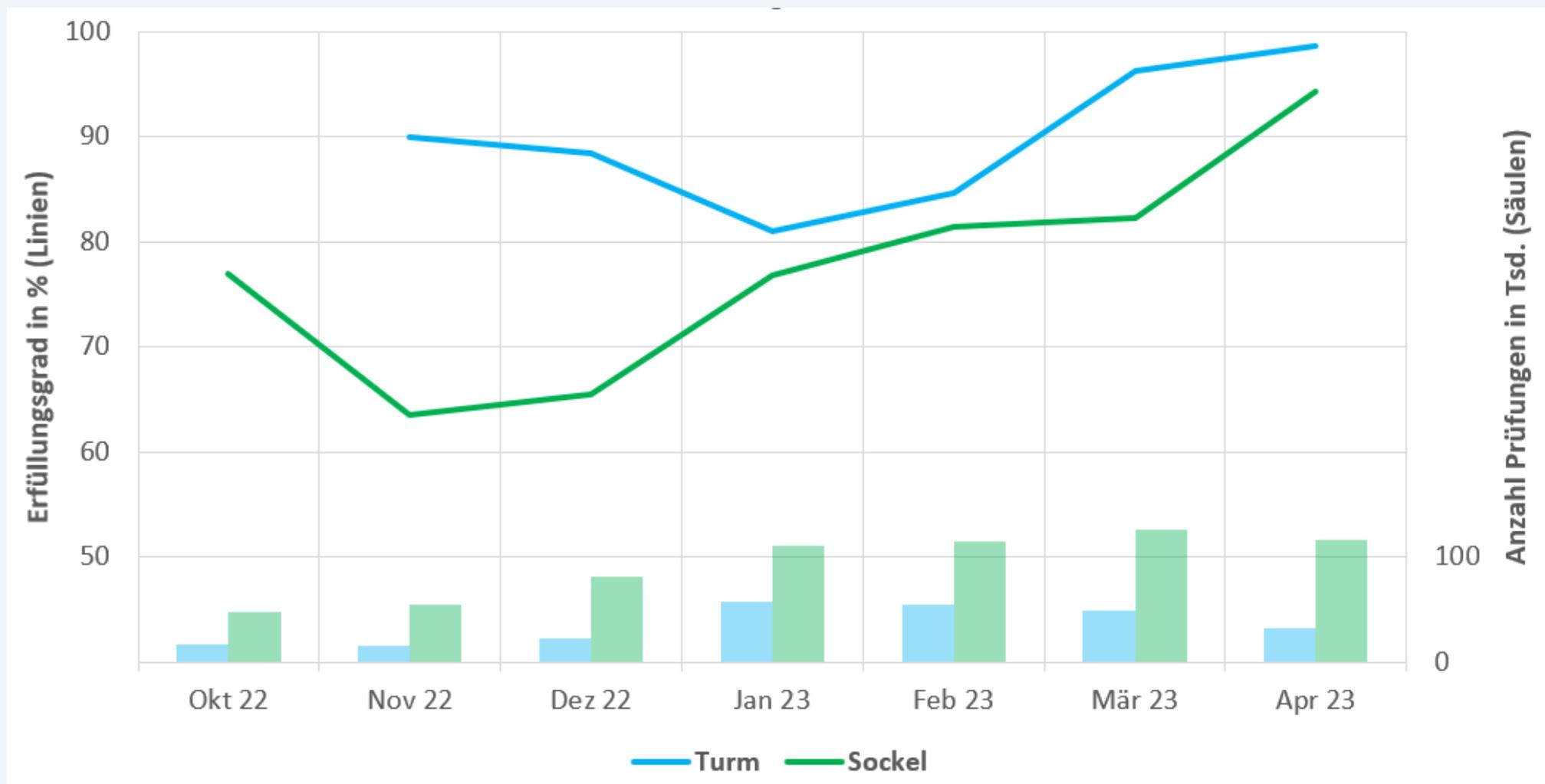
	Start der Auswertung	Zeit bis Fehlfunktionen erkannt
Energiemonitoring	Nach Übergabe	Monat bis Jahr
Betriebsoptimierung	- nach Übergabe - nach Ende der Rügefrist	Meist Wochen bis Monate
DTS	Ab Inbetriebsetzung	Woche

Idealfall:

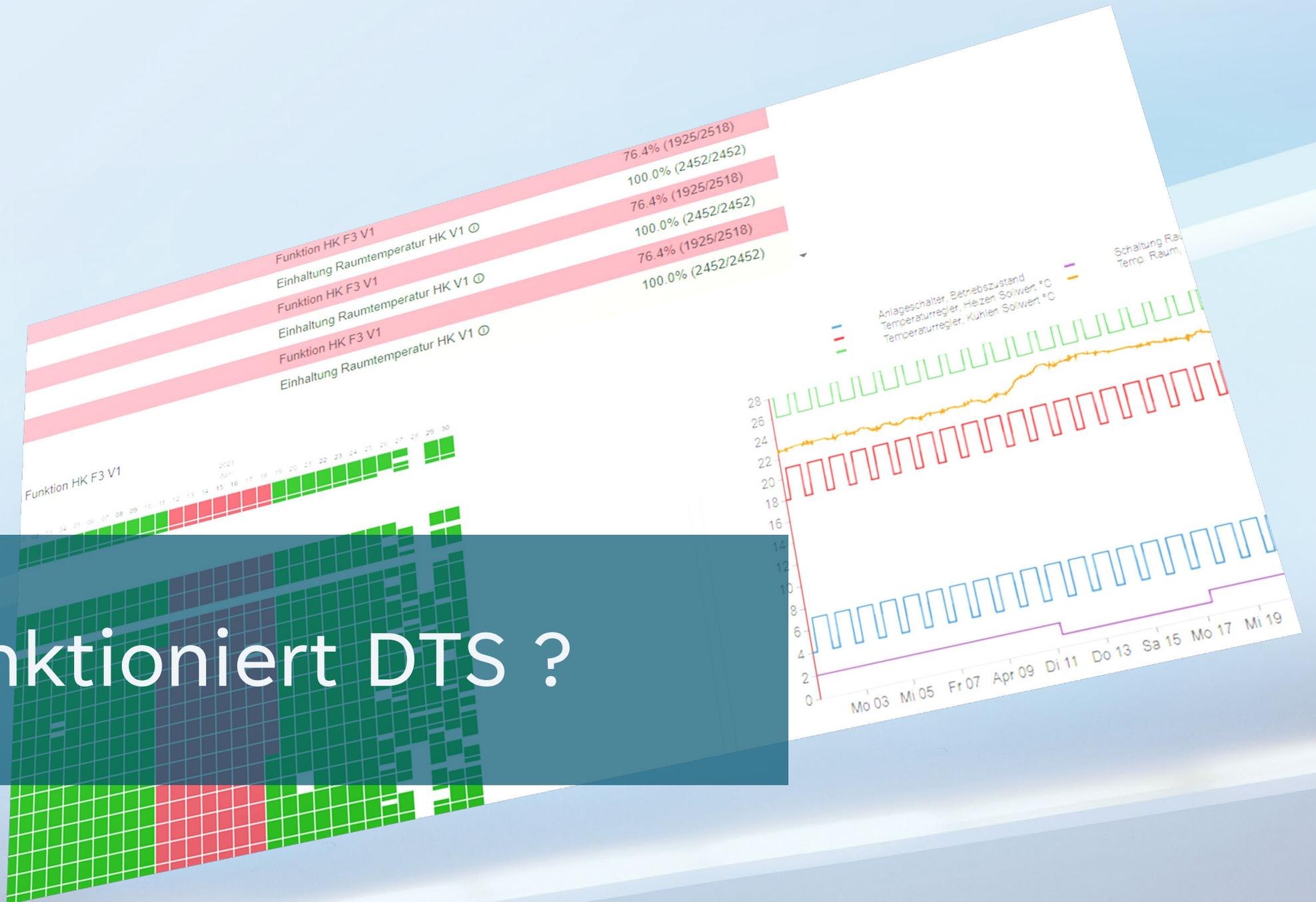
Kombination von DTS, Energiemonitoring und Betriebsoptimierung

Anwendung DTS

Beispiel Verbesserung Erfüllungsgrad Lüftungsanlagen während der Inbetriebsetzungsphase



Wie funktioniert DTS ?



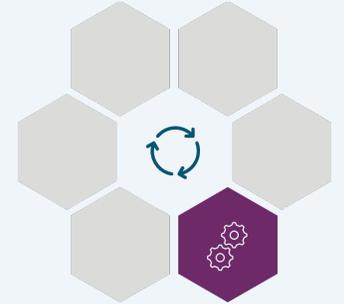
Daten



Daten



Algorithmus



Funktionen

- Wärmerückgewinnung
- Luftherhitzer
- Luftkühler
- Raumautomation

Stabilitäten

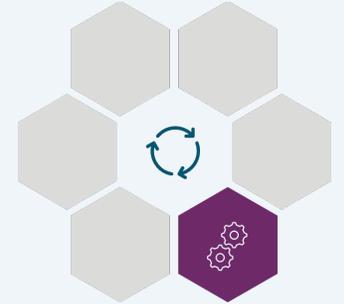
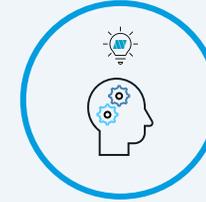
- Druck
- Temperatur

Betriebsarten

- Wärmepumpen
- Kältemaschinen

Algorithmus

A+W Wissen



Prüfung

Funktionen

- LE Check

Das Lufterhitzervertil darf sich erst öffnen, wenn die Wärmerückgewinnung zu 100 Prozent angesteuert wird

Stabilitäten

- Temperatur

Vergleich von Sollwert- mit Istwert-Temperatur
Beispiel ± 1 Kelvin

Analyse

Arbeiten mit DTS

Level 1



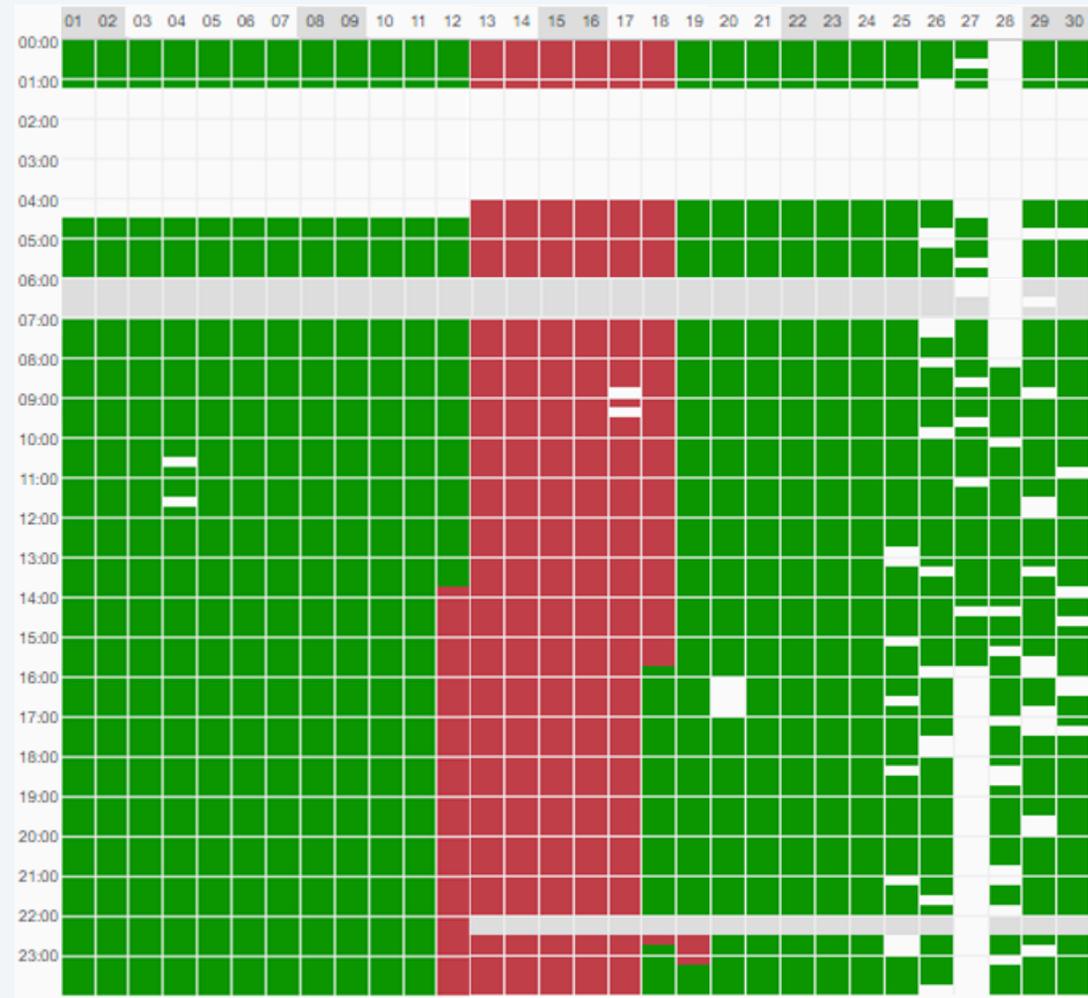
System	Prüfung	Erfüllungsgrad
LA003	ABL_Druck_Stabilitaet ⓘ	99.5% (2345/2356)
LA003	Lufterhitzer_Temperatur_Sequenz ⓘ	0.0% (0/11)
LA003	Luftkühler_Temperatur_Sequenz ⓘ	68.6% (781/1139)
LA003	WRG_Temperatur_Sequenz ⓘ	100.0% (2233/2234)
LA003	ZUL_Druck_Stabilitaet ⓘ	94.7% (2264/2391)
LA003	ZUL_Temperatur_Stabilitaet ⓘ	69.4% (1672/2408)

Bitte wählen Sie eine Prüfung.

Analyse

Arbeiten mit DTS

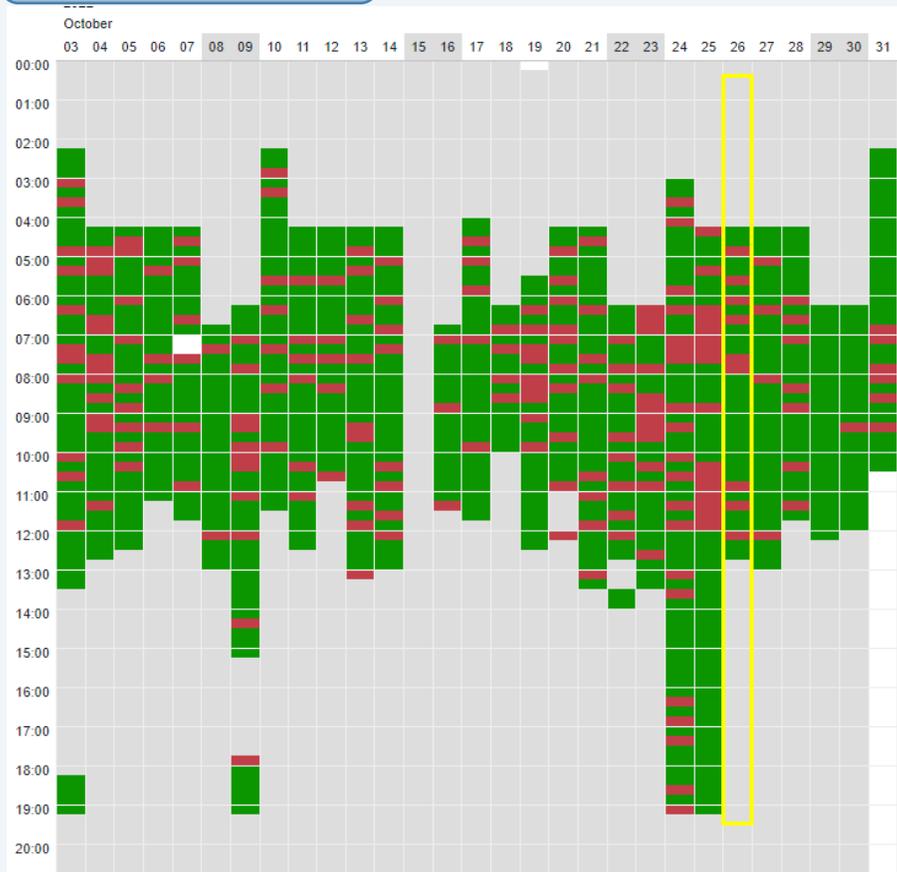
Level 2



Analyse

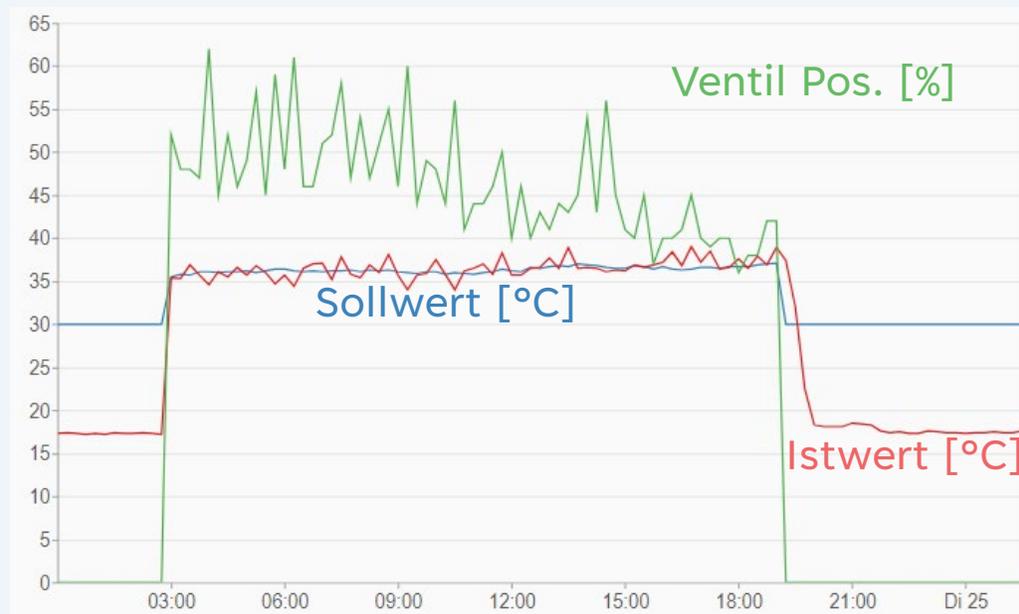
Prüfung der Stabilität

Stabilitäten



Prüfung: Sollwert ± 1 Kelvin

- Funktion ok
- Verbesserung durch optimierte Regelstrategie

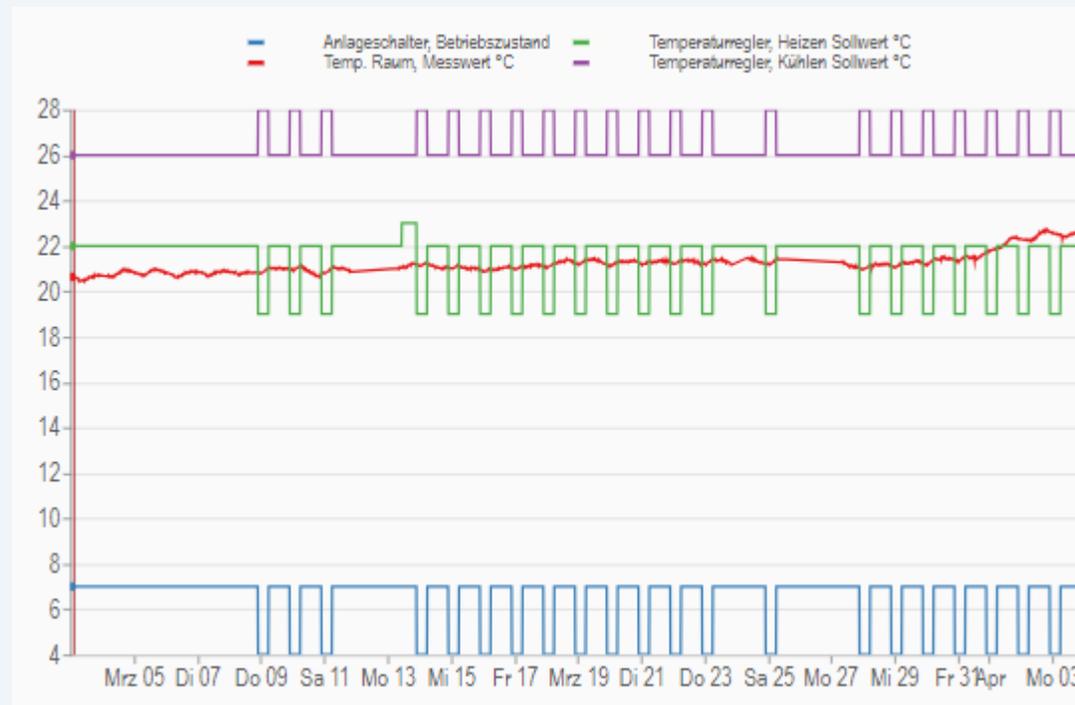
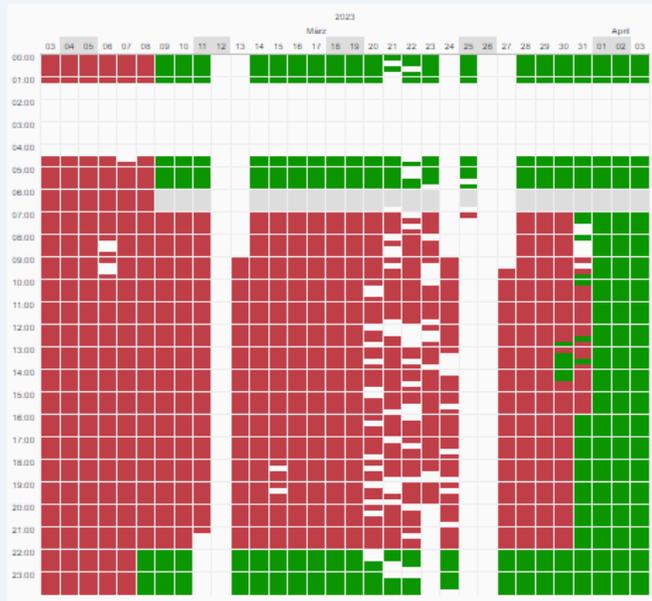


Analyse

Kombinieren von Prüfungen

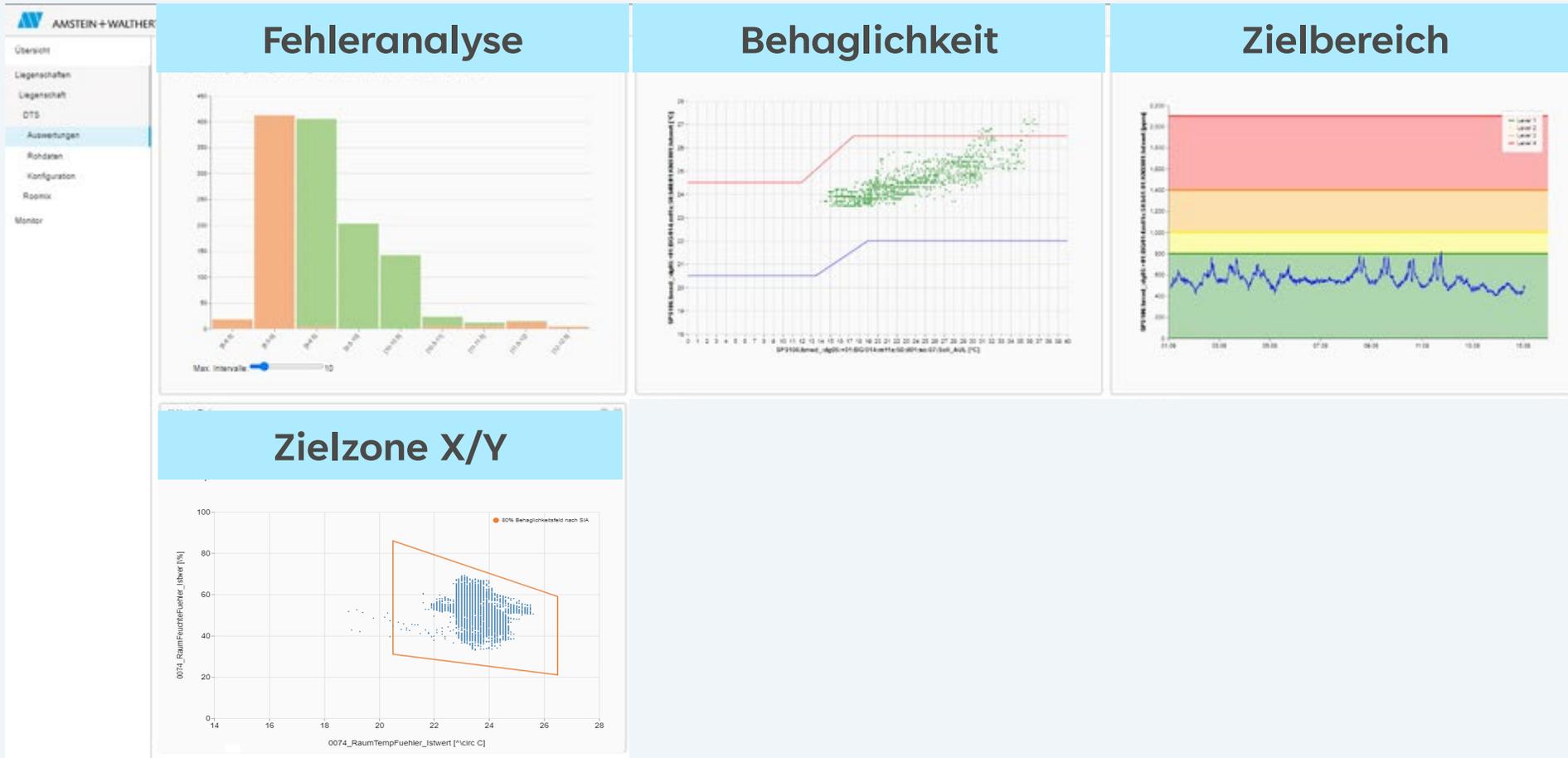


System	Prüfung	Erfüllungsgrad
Raum XY	Einhaltung Raumtemp. HK V1 ⓪	35.0% (870/2487)
Raum XY	Funktion HK F3 V1 ⓪	95.5% (2443/2557)



Analyse

Nützliche Tools





Leuchtturmprojekt

Anna-Seiler-Haus

Inselspital Bern



Anna-Seiler-Haus

Inselspital Bern

Allgemein

- 17 Geschosse mit einer Geschossfläche von 82'000 m²
- Über 3'000 Räume
- Gebäudetechnikplanung durch A+W HLKKS/GA und Fachkoordination
- BIM-Modellierung

Gebäudeautomation

- 3 GA-Unternehmer
- Bis zu 400 GA-Steuerungen
- Über 9'000 Feldgeräte ca. 180'000 GA-Objekte

Anna-Seiler-Haus

DTS im Einsatz



6.5 Mio.

Sensorwerte

55 Tsd.

Prüfungen

Tag

10 Mio.

Prüfungen

Okt 22 – Mai 23

600

Räume

53

HLK-Anlagen

Anna-Seiler-Haus

DTS aus Sicht des Generalplaners



Tossan Souchon

Geschäftsführer Archipel
Gesamtprojektleiter Anna-Seiler-Haus

Anna-Seiler-Haus



Video



 MINSELSPITAL

Mehrwert



DTS **überprüft** Funktionen von
HLKS- / RA-Anlagen auf Erfüllungsgrad



DTS ermöglicht eine **zielgerichtete**
Optimierung der Anlagen



DTS **identifiziert** frühzeitig funktionelle
Anomalitäten und Fehlfunktionen



DTS ermöglicht die **digitale** Inbetriebnahme



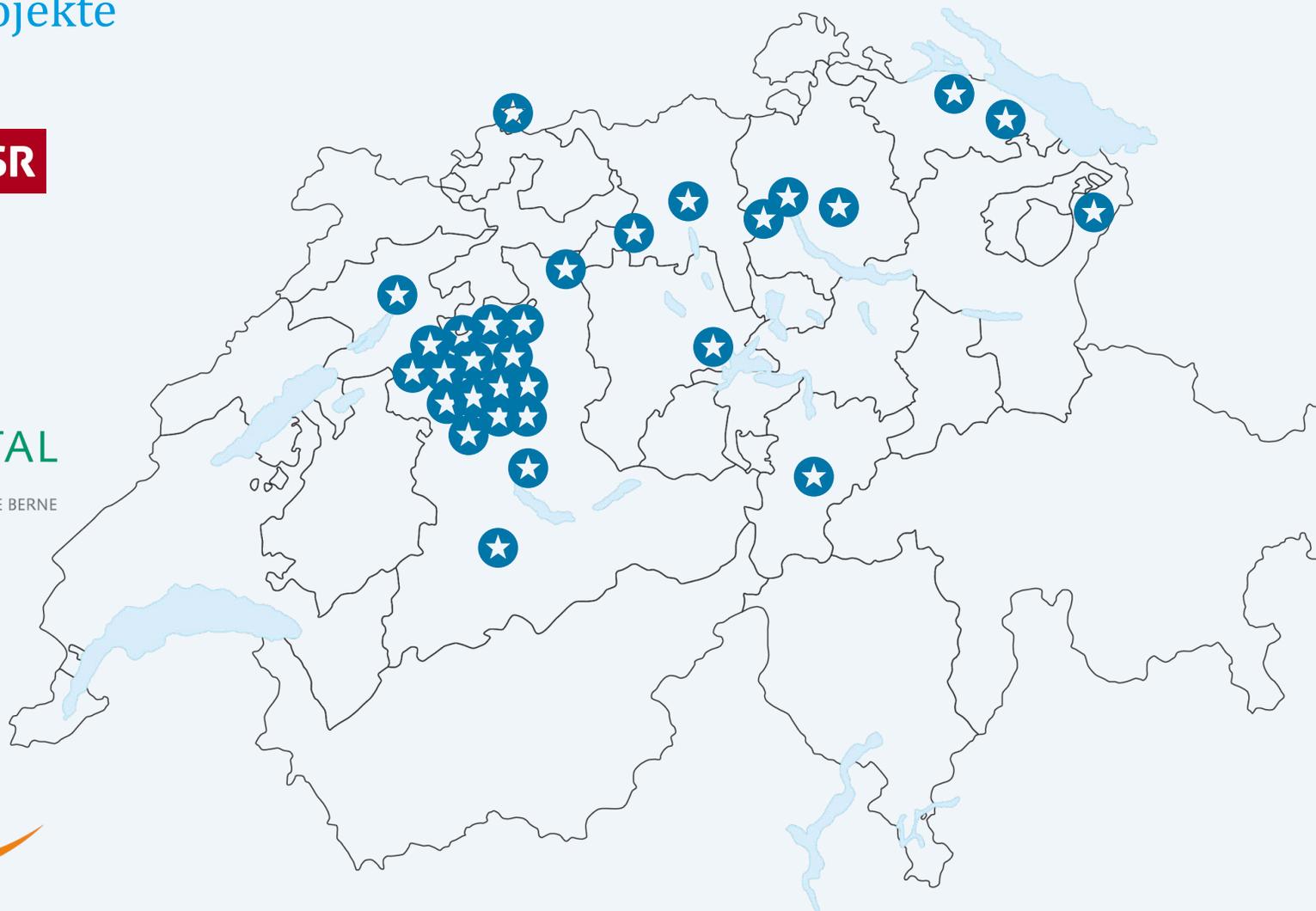
Mit DTS kann der **Nachweis** gegenüber dem
Kunden und Auftraggeber erbracht werden



Aus Erfahrung bei realisierten DTS-Projekten
lässt sich bis zu **10 % Energie sparen**

Aktuelle DTS Projekte

> 30 DTS-Projekte



- Hotel/Restaurant
- Dienstleistung
- Büro
- Wohnen
- Schule
- Fernwärme

Wir sind überzeugt, dass unser DTS-Service auch in Ihren Projekten gewinnbringende Mehrwerte schaffen kann!



Vielen Dank Q&A