



Anforderungen und Möglichkeiten des technischen Monitorings zur Unterstützung des **Planungs- und** Inbetriebnahmeprozesses

Dr.-Ing. Stefan Plesser
Geschäftsführer synavision GmbH

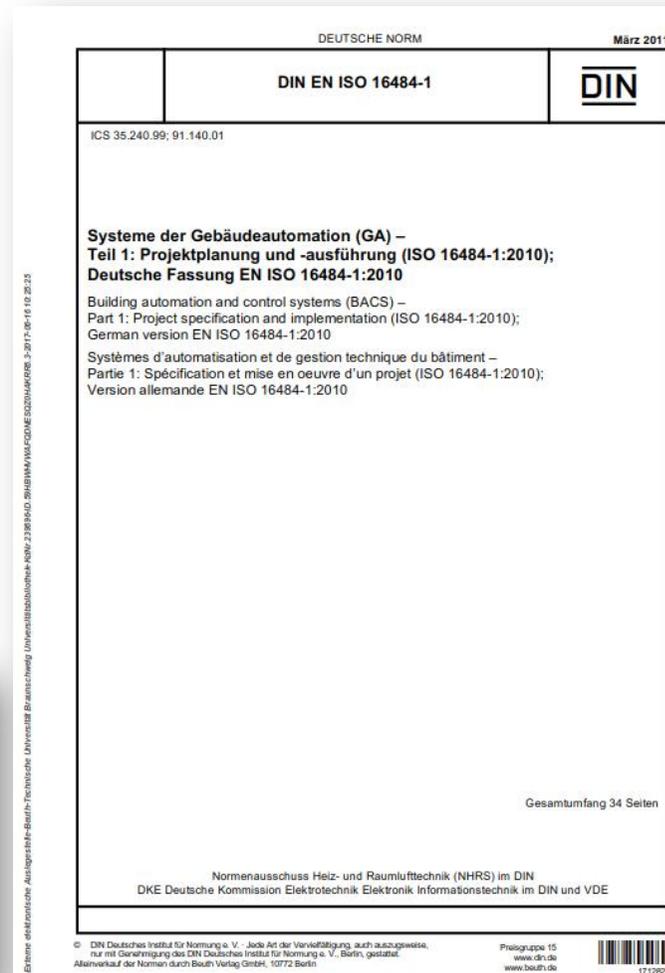




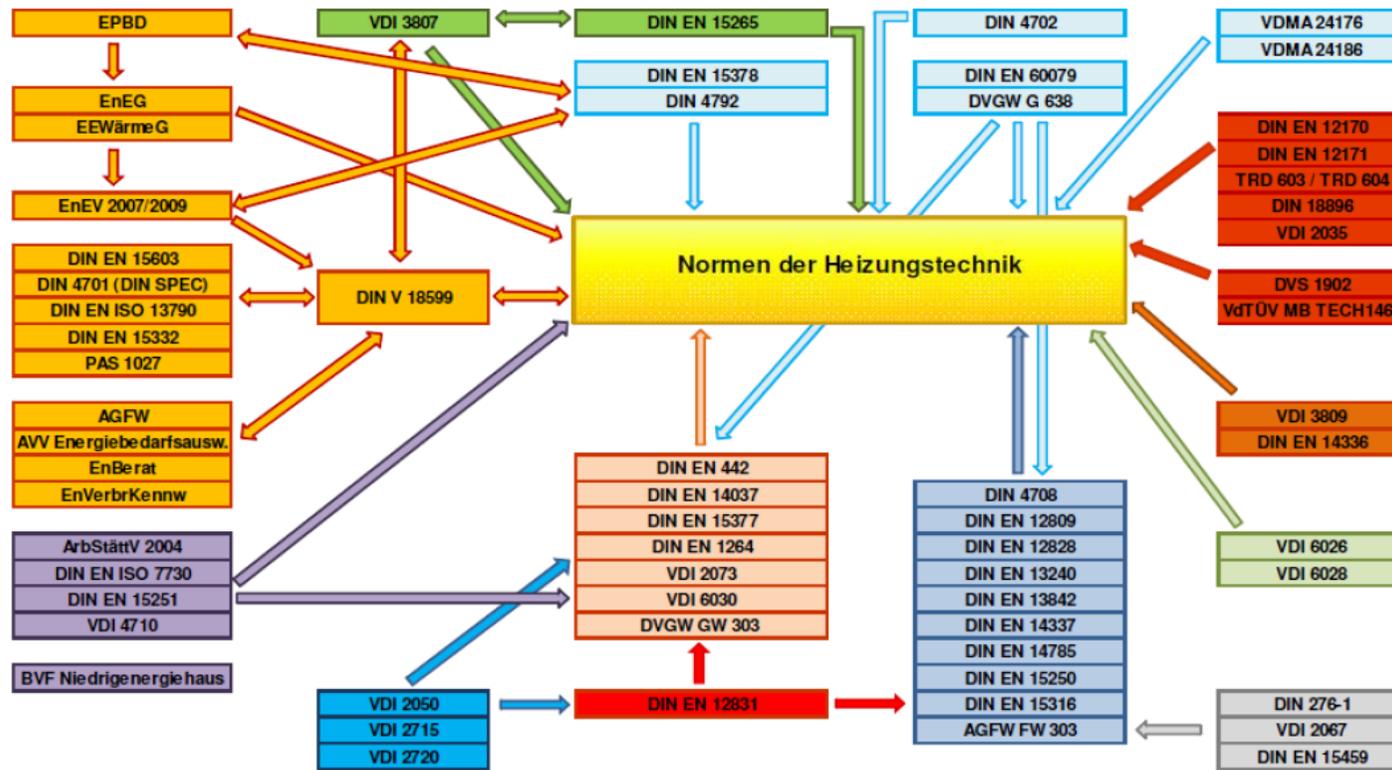
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 680529.



1973: 15 Seiten

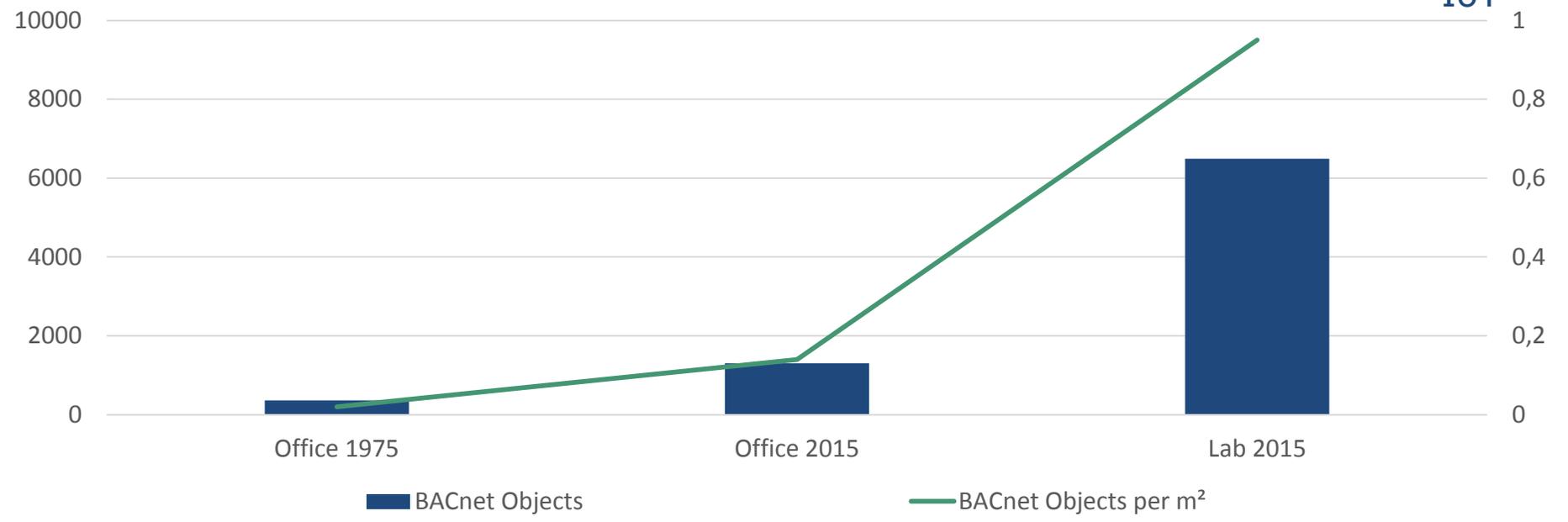


2018: > 1.000 Seiten



Energiekennwerte	Systemauswahl	Betrieb & Nutzung
Energieeffizienz	Kosten/Wirtschaftlichkeit	Instandsetzung/Wartung/Inspektion
Innenraumklima	Technische Auslegung	
Bauliche Anforderungen	Dokumentation im Planungsprozess	
Ermittlung Heizlast	Abnahmeregelungen	

M. Bärthel, MA 03/10

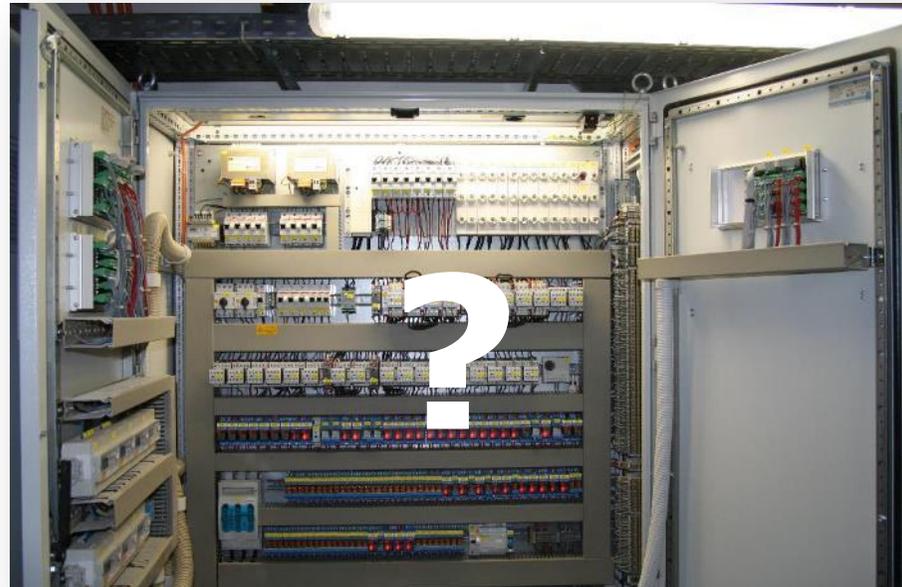


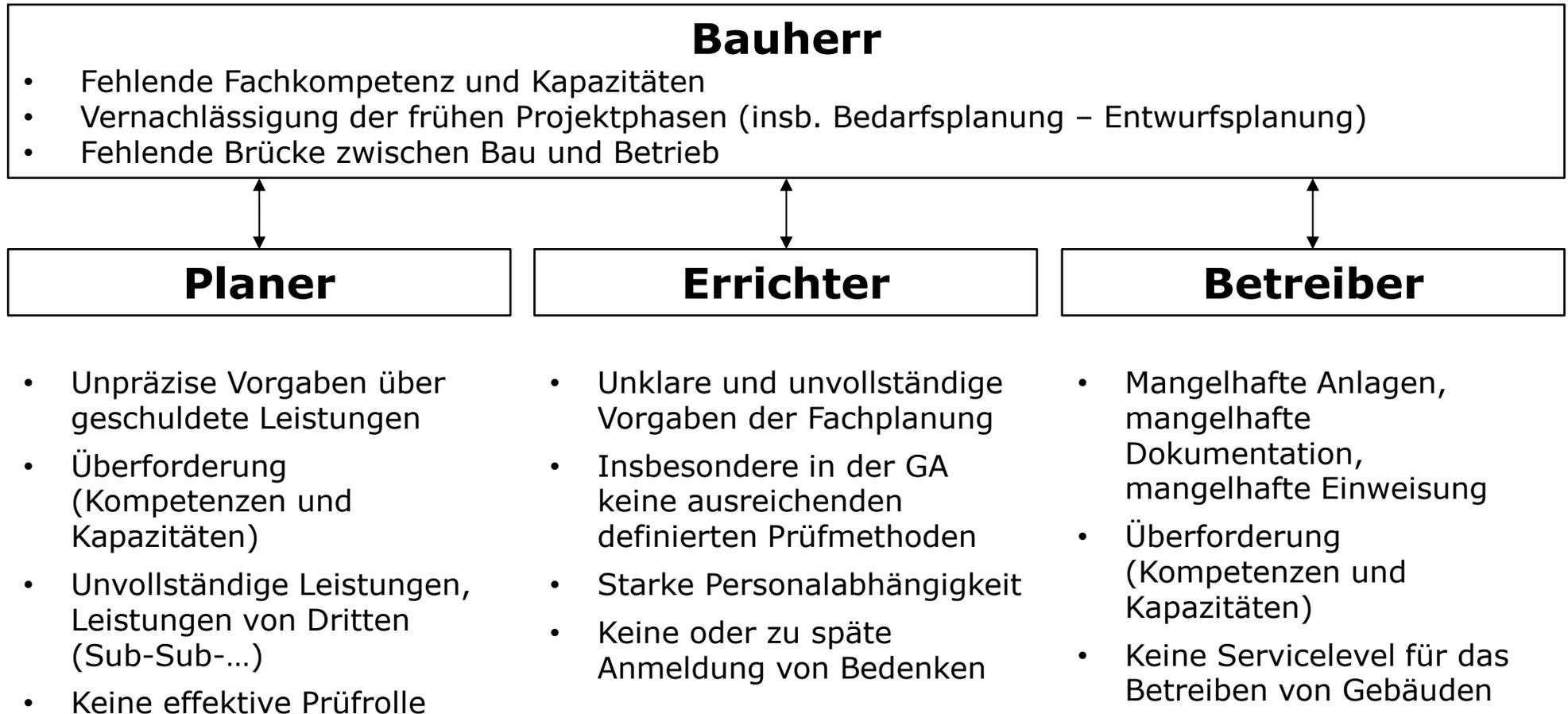
19.03.2019



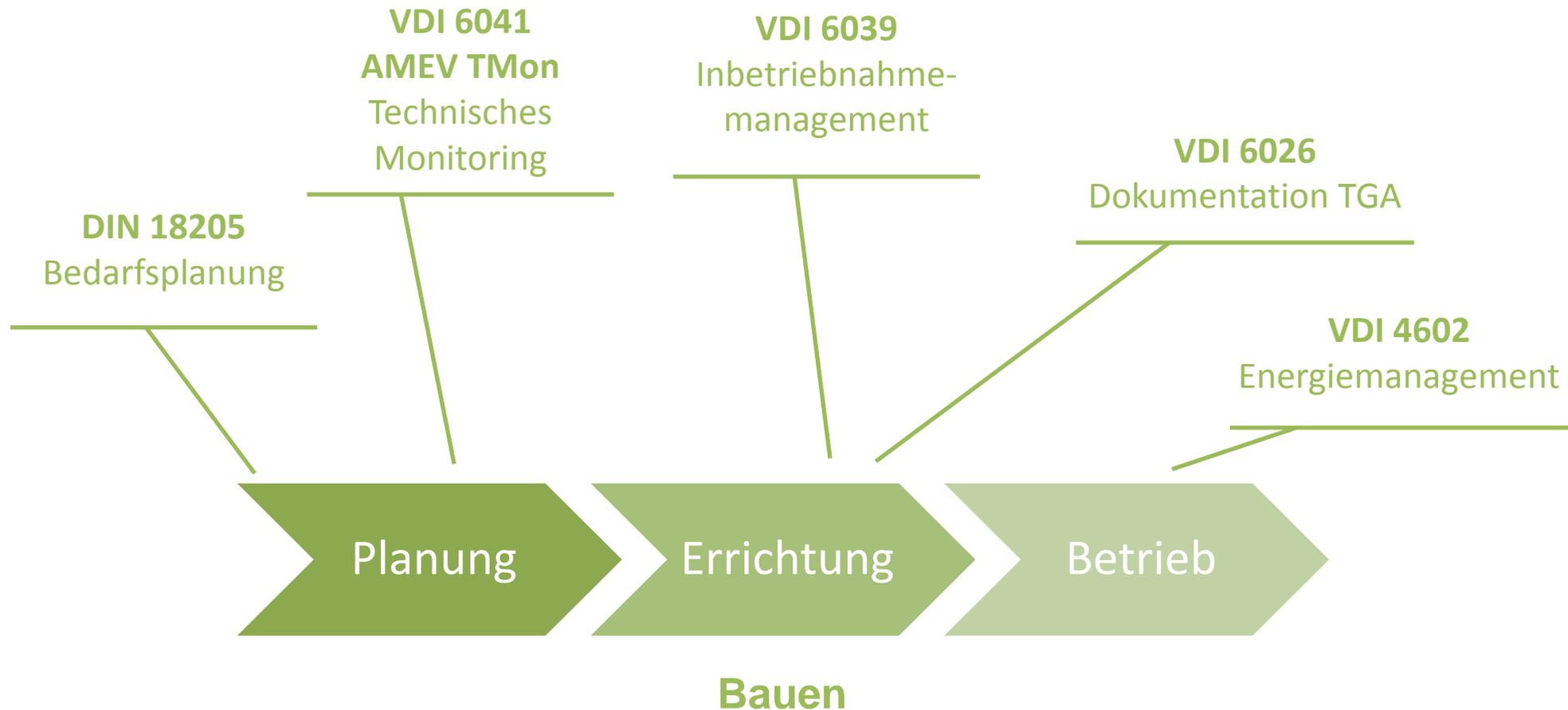
www.synavision.de







Aktuelle Entwicklungen: Fokus auf Prozesse



Herausforderungen und Ziele

- Gebäude und gebäudetechnische Anlagen sind so komplex, dass die traditionelle Aufgabenverteilung und gegenseitige Kontrolle durch Planer ↔ Errichter keine ausreichende Qualität mehr sichert.
- Wir brauchen eine neutrale Instanz, die Qualität prüft und dokumentiert:
 - **Spezifikation:** Ziele erfassen & Prüfmethoden definieren.
 - **Probetrieb:** Messwerte erfassen und Bewertung.
 - **Regelbetrieb:** Ziele überwachen.
- Die **AMEV Technisches Monitoring** definiert hierzu ein Leistungsbild, das wirksam, robust, wirtschaftlich und skalierbar in die Praxis eingeführt werden kann.
- Neubau und Bestand



AMEV Technisches Monitoring: Arbeitshilfen für die Anwendung in der Praxis

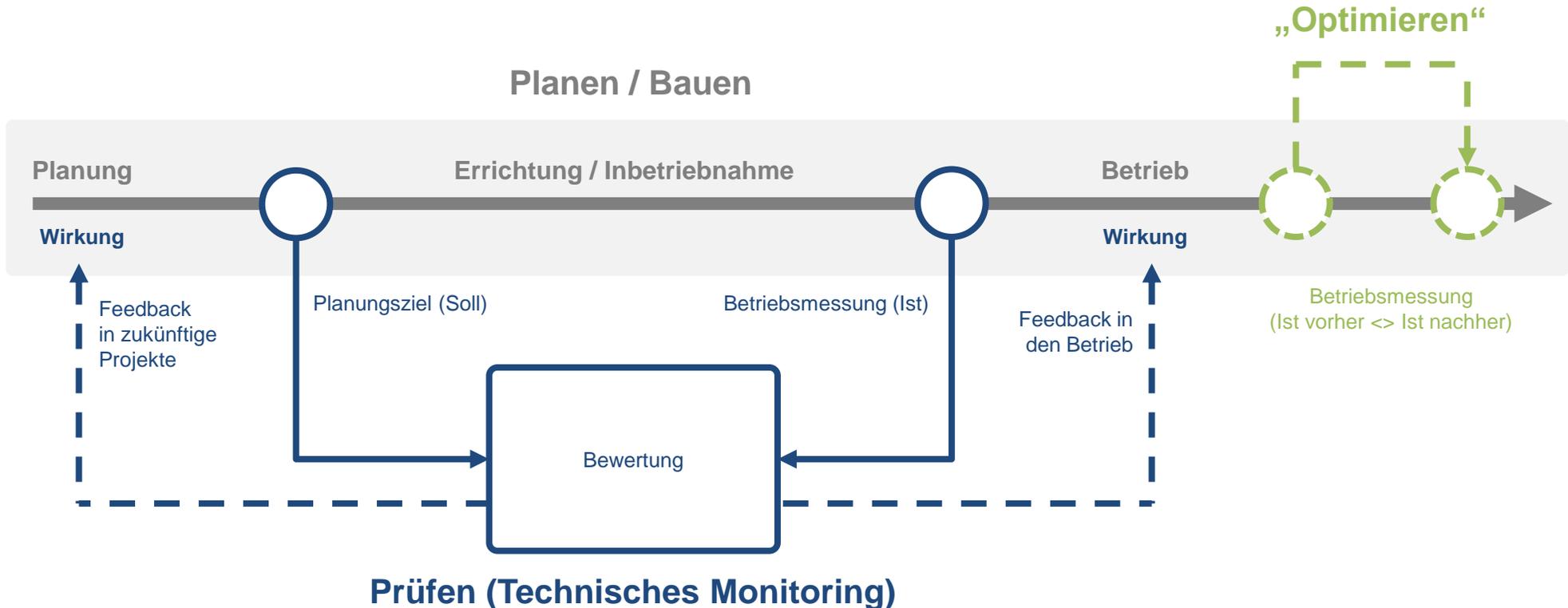
- Feststellung des Bedarfs
- Empfehlungen für Organisation

- Erläuterung des Leistungsbildes
- Erläuterung der Leistungen anderer Beteiligter
- Anforderungen an Monitoring-Konzepte und -Berichte
- Hinweise zu Kosten, Aufwand, Nutzen und Finanzierung (D)

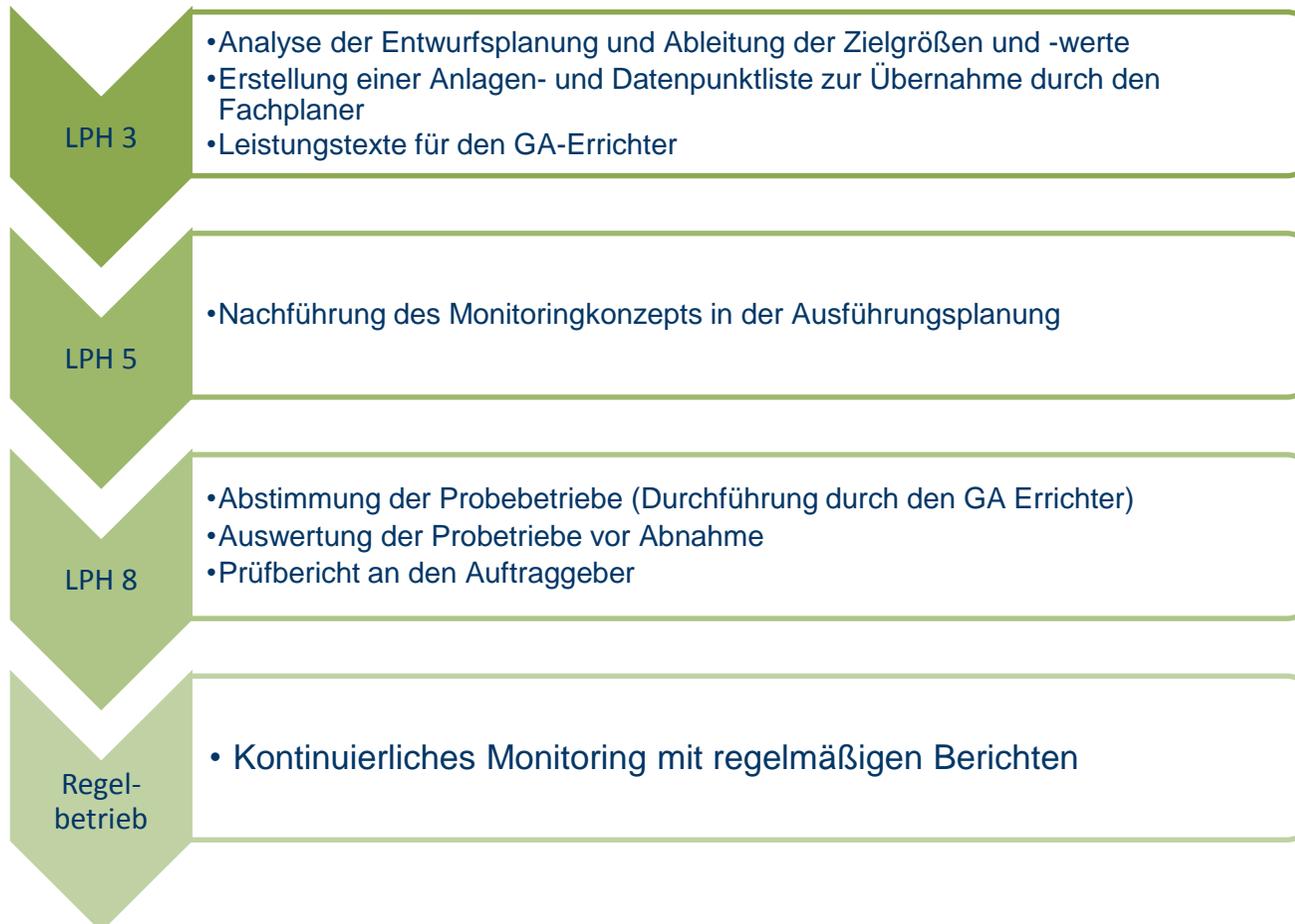
- Arbeitshilfen
 - Anlage 1: Modulares Musterleistungsbild für das Technische Monitoring
 - Anlage 2: Leistungen der TGA-Fachplaner
 - Anlage 3: Leistungen in VOB-Verträgen (Textbausteine für LVs)
 - Anlage 4: Mindestanforderungen an Prüfgrößen für Gebäude & Anlagen
 - Anlage 5: Ergänzende Hinweise zum Messen und Erfassen von Daten

Technisches Monitoring als Schlüsselprozess des Qualitätsmanagements

Qualitätsregelkreis zur Prüfung der Abweichung eines Merkmals von einer vorgegebenen Forderung.



AMEV Technisches Monitoring: Ablauf in der Praxis

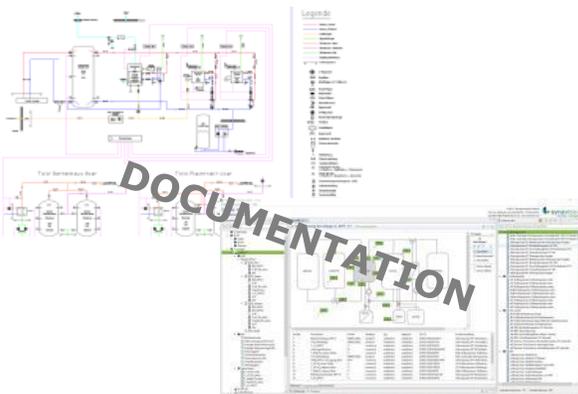


Produkt: Die weltweit erste Software (SaaS) für digitales Technisches Monitoring

1



Digitales Engineering
Schnelle Beschreibung
von Anlagenfunktionen
über Templates



2



Analyse
Massendatenanalyse
zeigt präzise Optimierungs-
potentiale auf.

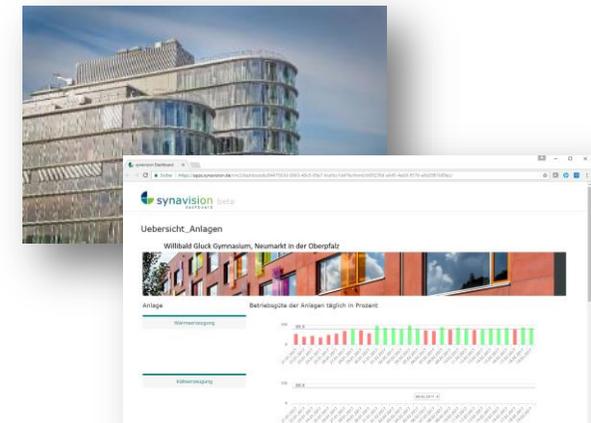
Datenpunktadresse	DP_ID_001	DP_ID_002	DP_ID_003
Klartext	Zählerstand	Wirkleistung	Vorlauftemp
Einheit	m3	kW	°C
01.01.2014 22:00	14375	17,4	47,5
01.01.2014 22:15	14378	18,3	49,2
01.01.2014 22:30	14381	16,4	48
01.01.2014 22:45	14386	18,9	47,6
01.01.2014 23:00	14387	7,3	46,2
01.01.2014 23:15	14393	6,9	48,1



3



Empfehlungen & Monitoring
Prüfbericht mit
Handlungsempfehlungen und
kontinuierliches
Anlagenmonitoring





Der Performance-Check: LIZ, Uniklinikum Düsseldorf (V10163)



Dr.-Ing. Stefan Plesser

Bearbeitungsumfang

Prüfzeitraum:

13. – 29. November 2017

Untersuchte Anlagen:

- Fernwärme
- Div. Heizkreise
- Kälteanlage inkl. 3 Kühlkreise
- Lüftungsanlagen L01, L02, L03

Übergabe von Trenddaten
aus der Honeywell-GLT

Gesamter Bearbeitungszeitraum:
9 Wochen

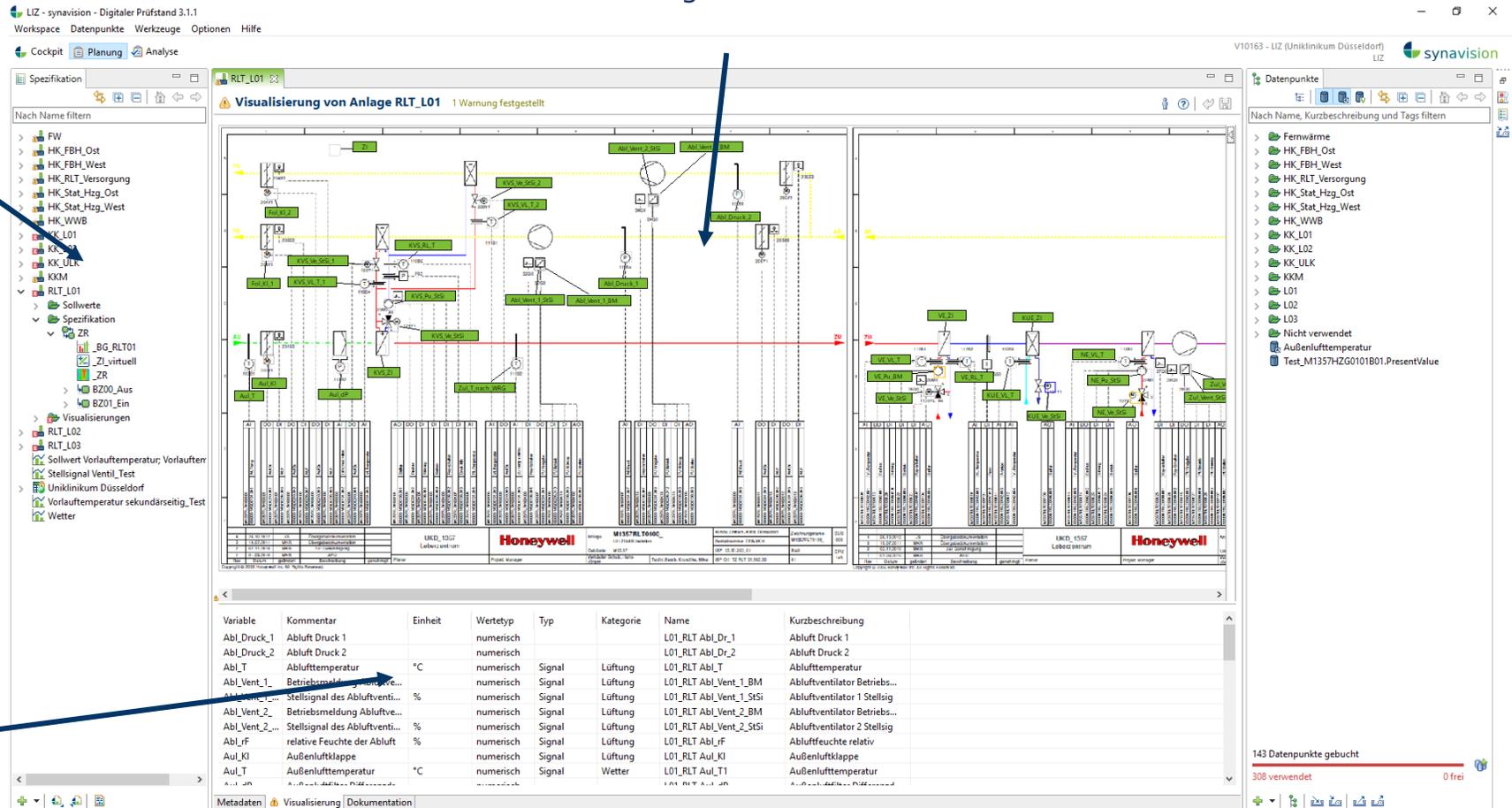
Grundlagen:

-  13.57-740-42-01_Lüftungsschema_ILZ-01
-  13.57-740-42-02_Lüftungsschema_ILZ-02_07_08_09
-  13.57-740-42-03_Lüftungsschema_ILZ-03_05
-  13.57-740-42-04_Lüftungsschema_ILZ-06
-  Angebot LIZ
-  CPU145_1357_RLT
-  CPU146_1357_RLT
-  CPU147_1357_RLT
-  CPU148_1357_ELT
-  CPU149_1357_HZG
-  LIZ_CPU_Belegungslisten
-  Thumbs
-  Universitätsklinikum Düsseldorf_VS Wasseraufbereitung
-  Universitätsklinikum Düsseldorf_R_Heizungsschema
-  Universitätsklinikum Düsseldorf_Thermische Desinfektion
-  Visio-LIZ_BMA_Topologie_RLT
-  Visio-LIZ_GA_Topologie_31.10.2012
-  WL_010 Kälteschema

Digitaler Zwilling als Funktionsspezifikation

Anlagenschema

Spezifikation der Anlagen



The screenshot displays the synavision software interface. The main window shows a technical diagram titled "Visualisierung von Anlage RLT_L01" with a warning icon. The diagram includes various components like fans, valves, and sensors, connected by lines representing air flow. Below the diagram is a table of data points. On the left, a tree view shows the project structure, and on the right, a "Datenpunkte" panel lists specific data points.

Variable	Kommentar	Einheit	Werttyp	Typ	Kategorie	Name	Kurzbeschreibung
Abl_Druck_1	Abluft Druck 1		numerisch			L01_RLT Abl_Dr_1	Abluft Druck 1
Abl_Druck_2	Abluft Druck 2		numerisch			L01_RLT Abl_Dr_2	Abluft Druck 2
Abl_T	Ablufttemperatur	°C	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_T	Ablufttemperatur
Abl_Vent_1	Betriebsmeldung Abluftventilator 1	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_1_BM	Abluftventilator Betriebs...
Abl_Vent_1_S	Stellsignal des Abluftventilator 1	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_1_S	Abluftventilator 1 Stellsig
Abl_Vent_2	Betriebsmeldung Abluftventilator 2	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_2_BM	Abluftventilator Betriebs...
Abl_Vent_2_S	Stellsignal des Abluftventilator 2	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_2_S	Abluftventilator 2 Stellsig
Abl_rF	relative Feuchte der Abluft	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_rF	Abluftfeuchte relativ
Au_Kl	Außenluftklappe	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Au_Kl	Außenluftklappe
Au_T	Außenlufttemperatur	°C	numerisch	Signal	Wetter	L01_RLT Au_T1	Außenlufttemperatur

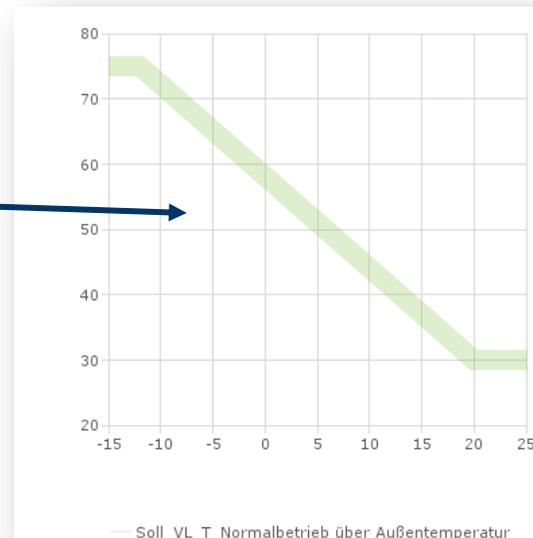
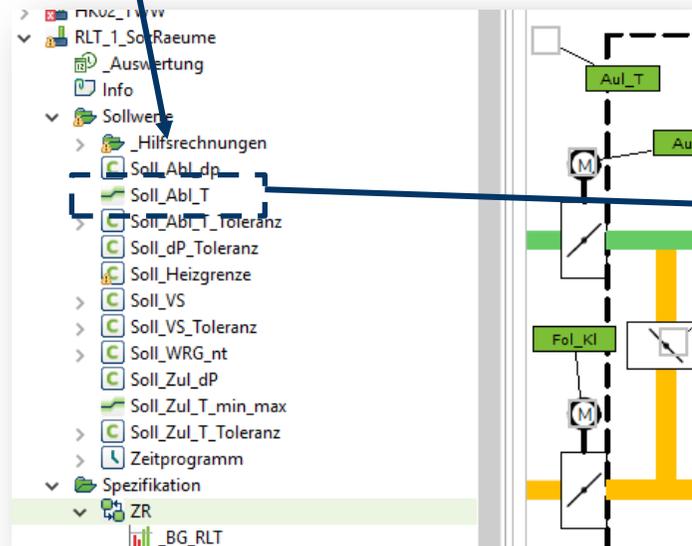
Datenpunktliste

Digitaler Zwilling als Funktionsspezifikation: Sollwerte

Spezifikation
der Sollwerte

Abfrage der Funktionen einschl. der Parametrierung beim Fachplaner bzw. Errichter, z.B.

- Wird eine Zuluft- oder Ablufttemperaturregelung gefahren? Nach welchen Kennlinien?
- Gibt es ein Zeitprogramm? Welches?
- Was ist die maximale spezifische Ventilatorleistung (ggf. lt. EnEV)?



Import und Prüfung von Betriebsdaten

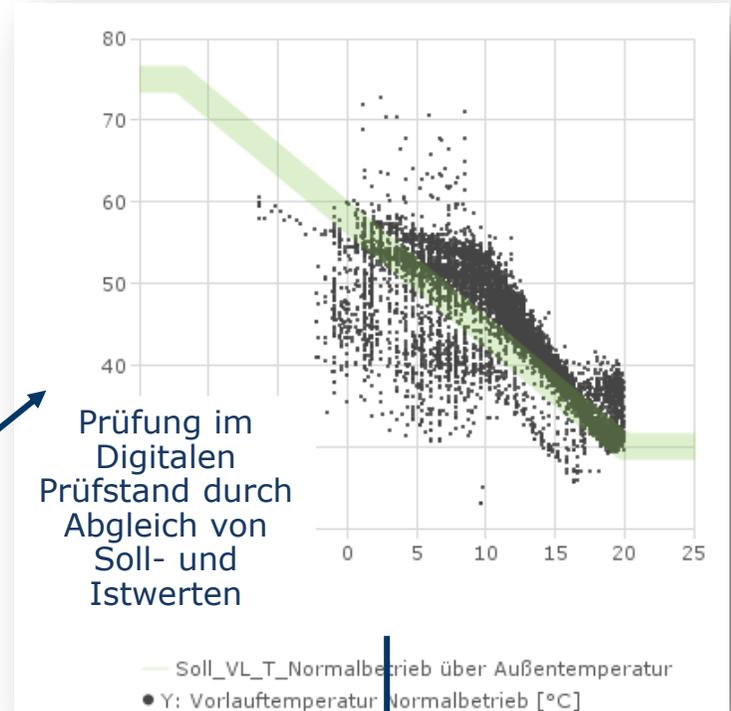
```

synavision_DemoImportFile_130618 - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
synavision demo Datei;;;;;;;;;
GLT_ID;Demo_Heating_East_001;Demo_Heating_East_002;Demo_Heating_Supply_004;Demo_Heating_Return_Temp_00
ShortInfo;Heizleistung;Wärmeverbrauch;Vorlauftemperatur;Rücklauftemperatur;Ventilstellung;Außenlufttem
LongInfo;;;;;;;;;
MinLimit;0;0;0;0;-30;0;0
MaxLimit;50;50;100;100;50;100;100
Unit;kW;kWh;°C;°C;%;°C;
05.01.2009 00:00;2.48;0
05.01.2009 00:15;2.48;0
05.01.2009 00:30;2.48;0
05.01.2009 00:45;2.48;0
05.01.2009 01:00;2.48;0
05.01.2009 01:15;2.48;0
05.01.2009 01:30;2.48;0
05.01.2009 01:45;2.48;0
05.01.2009 02:00;2.48;0
05.01.2009 02:15;2.48;0
05.01.2009 02:30;2.48;0
05.01.2009 02:45;2.48;0.62;39;34;23.56;0.17;21.32;21.78
05.01.2009 03:00;2.48;0.62;39;34;30.29;0.11;21.32;21.78
05.01.2009 03:15;2.48;0.62;39;34;30.98;0.06;21.27;21.75
05.01.2009 03:30;2.48;0.62;39;34;26.76;-0.03;21.32;21.72
05.01.2009 03:45;2.48;0.62;39;34;21.47;-0.09;21.29;21.81
05.01.2009 04:00;2.48;0.62;39;34;20.2;-0.14;21.29;21.81
  
```

Export der Daten aus der Gebäudeautomation (15-Minutenschritte) (csv)



Import in den Digitalen Prüfstand



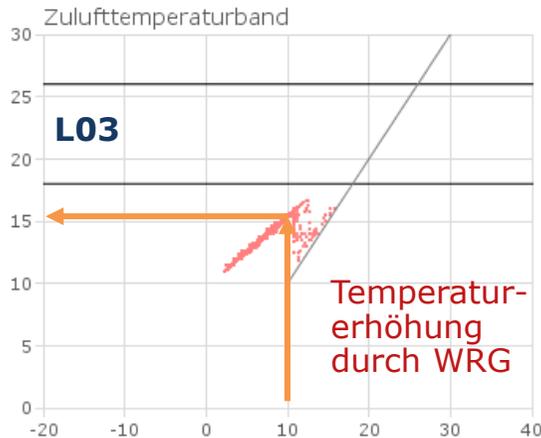
Eindeutige Bewertung der Zielerreichung

Technische Analyse (Beispiel)

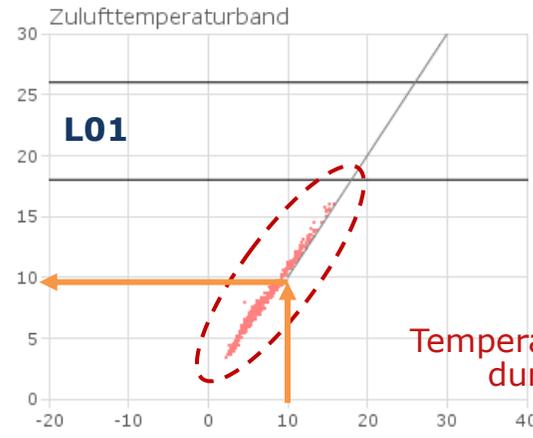
Nur bei Anlage L03 ist eine Temperaturerhöhung durch die WRG erkennbar. Bei L01&L02 beträgt die Erhöhung nur ca. 0-2K.

Die Sensorik und die Datenpunkte sollten geprüft werden.

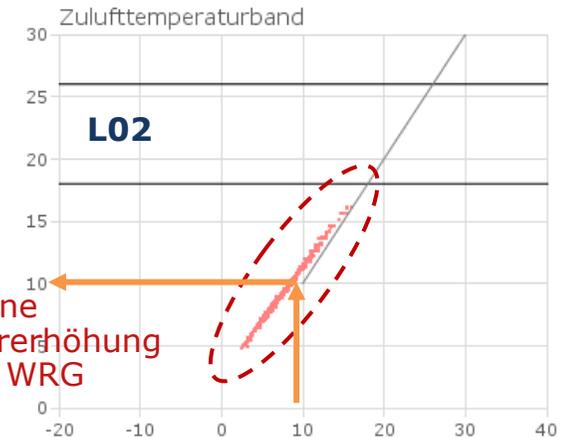
Die Regelung von KVS (L01) und Bypassklappe (L02) sollten geprüft werden.



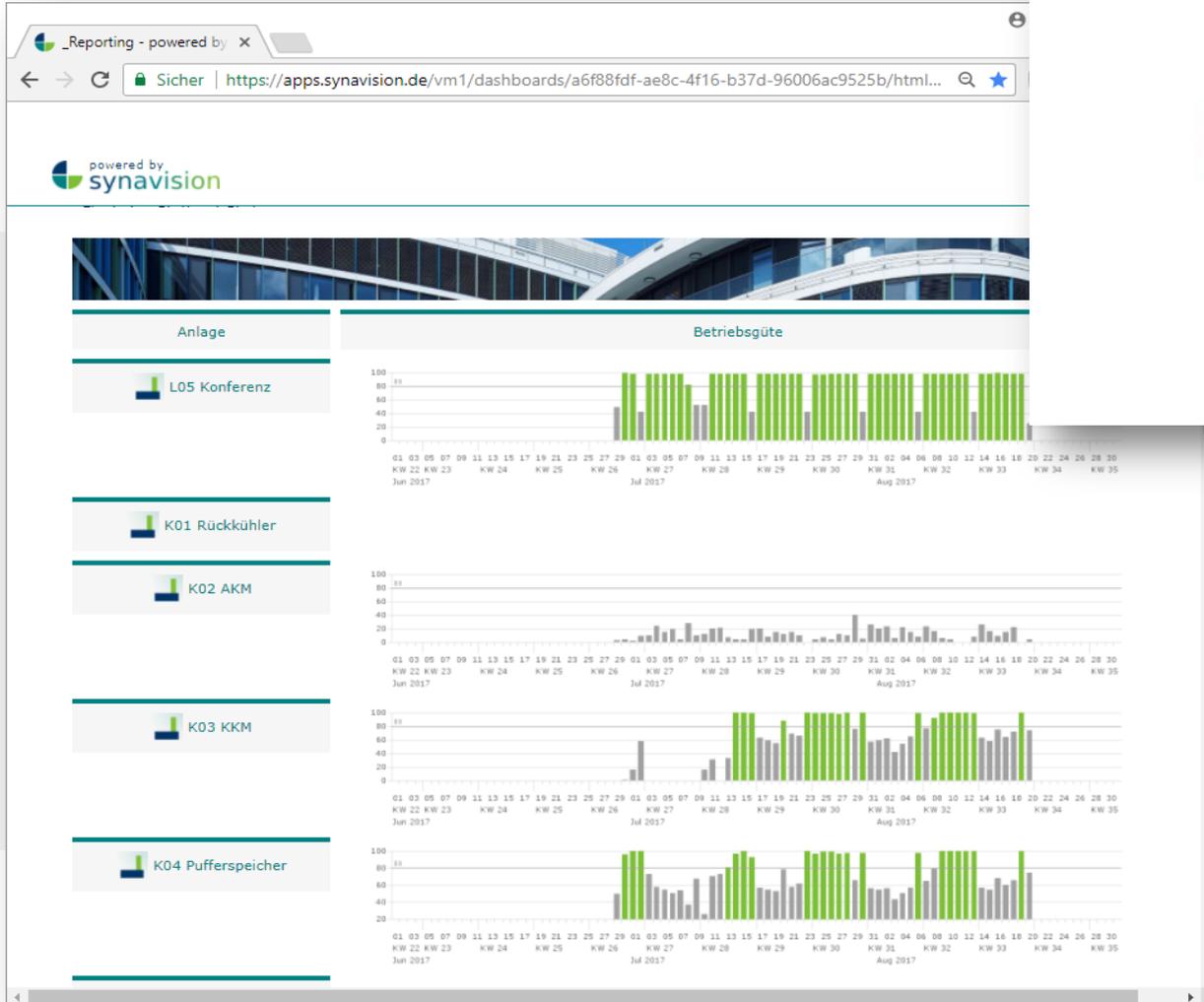
— Isotherme
— Soll_Zul_T_min_max
● X: Außenlufttemperatur [°C]
Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]



— Isotherme
— Soll_Zul_T_min_max
● X: Außenlufttemperatur [°C]
Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]



— Isotherme
— Soll_Zul_T_min_max
● X: Außenlufttemperatur [°C]
Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]



Digitalisierung ermöglicht ...

- Maximale Aggregation von Ergebnissen
- Maximale Transparenz
- Vollständige Automatisierung

Technisches Monitoring und Inbetriebnahmemanagement: VDI 6039, VDI 6041, AMEV 135 (optionale Leistungen)

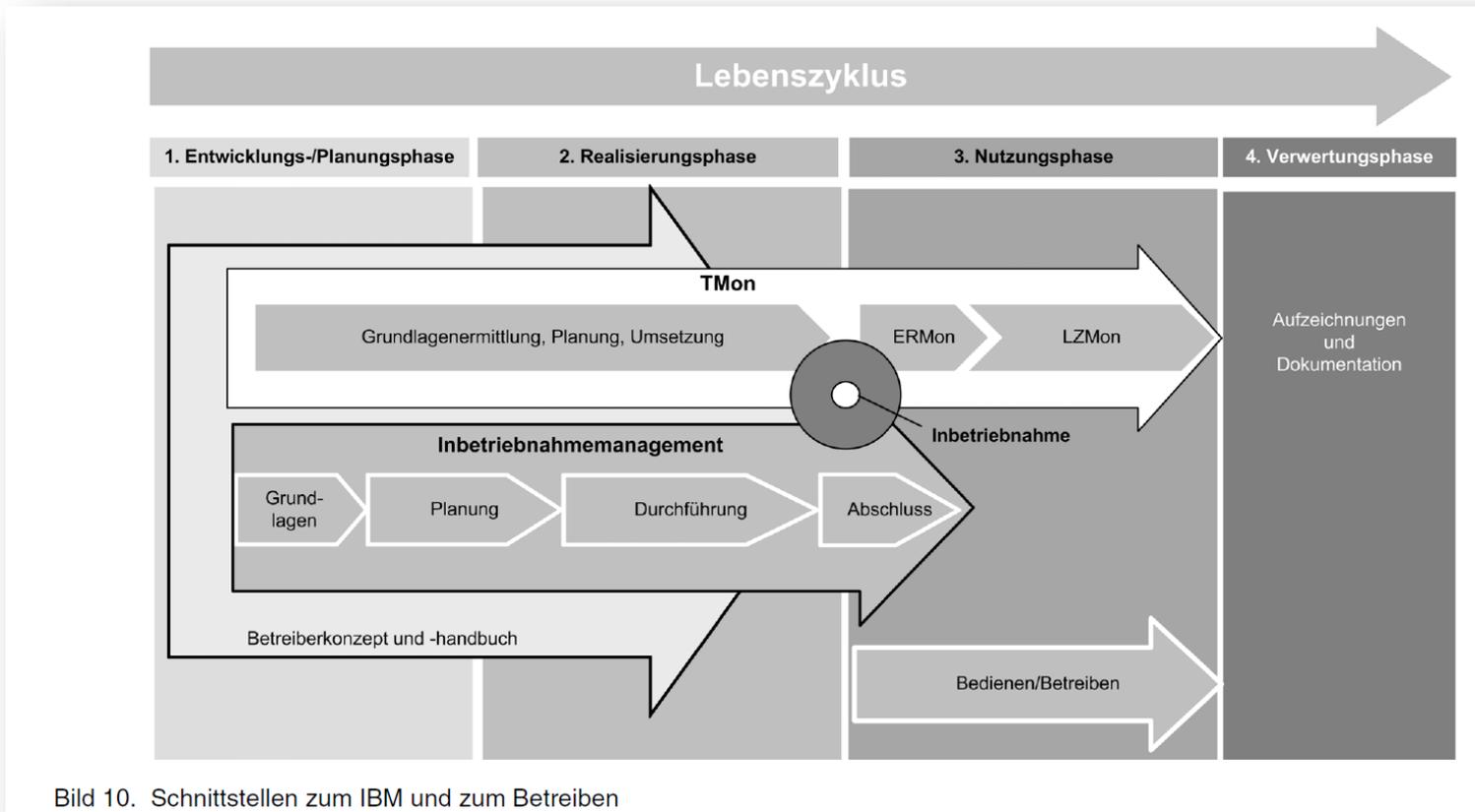
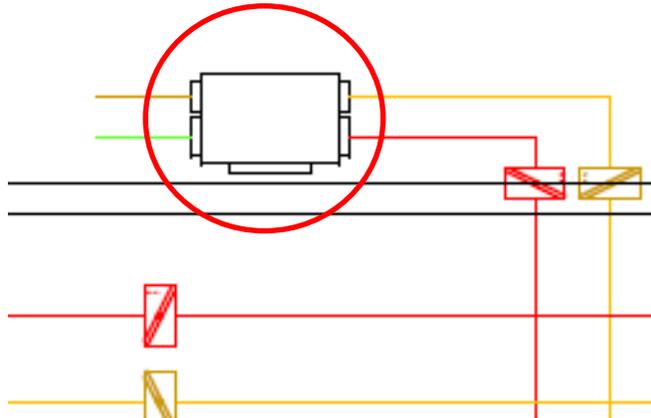


Bild 10. Schnittstellen zum IBM und zum Betreiben

AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

Leistungen TM / IBM?

Beispiel Entwurfsplanung – RLT Zentralgerät, Dachaufstellung
Defizit: Zielwerte für relevante Prüfgrößen



Anlagenschemen
Funktionsbeschreibung

Prüfgrößen und Zielwerte:

- Zeitprogramm
- Regelgrößen
- Sequenzen
- Volumenstrom/Druck
- SFP

6.2 KG 431 Zentrale RLT-Anlagen

Für die innenliegenden WC-Bereiche, sowie Lehrerzimmer, Veranstaltungsbereiche, Küche und Lehrküche usw. werden insgesamt zwei zentrale Lüftungsanlagen vorgesehen. Die Anlagen werden auf dem Dach des Neubaus im Freien aufgestellt. Jede der beiden Anlagen verfügt über ein Nachheizregister, einen Wärmetauscher und eine Schaltung mit passiver adiabater Kühlung. Die Laufzeiten der Anlagen werden zeitgesteuert.

AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

Leistungen TM / IBM?

- Plausibilisierung

2. KG 420 Wärmeversorgungsanlagen

- Die Heizlast wurde gemäß DIN 12831 bestimmt. Die Heizlast beträgt 29,4 kW, allerdings erhöht sich die erforderliche Kesselleistung aufgrund von Zuschlägen für Lüftung und Warmwasserbereitung auf 99,9 kW. Die enormen Zuschläge ergeben sich aus der Tatsache, dass Außenluft unmittelbar aufgewärmt werden muss und es keinen Puffereffekt gibt.

AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

Leistungen TM / IBM?

- „Gute“ Planung?



AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 5 Leistungen TM / IBM?

- Identifikation von Schnittstellen / Aufstellen eines Schnittstellenkatalogs

Email aus der Praxis:

„Hallo Herr ...,

Ich habe das Problem in Care nachgestellt. Scheinbar funktioniert das Enablen des Legacy-Modus für die Netzwerkmanagementkommandos nicht richtig im L-Proxy. Im Moment kann ich Ihnen da leider auch keinen Workaround anbieten.

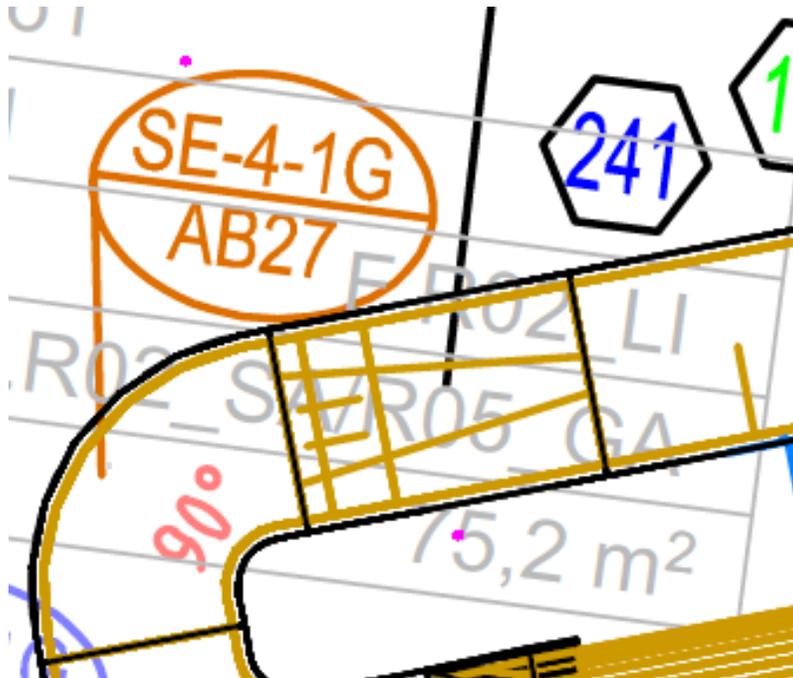
Mit freundlichen Grüßen,

...“

AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

Leistungen TM / IBM?

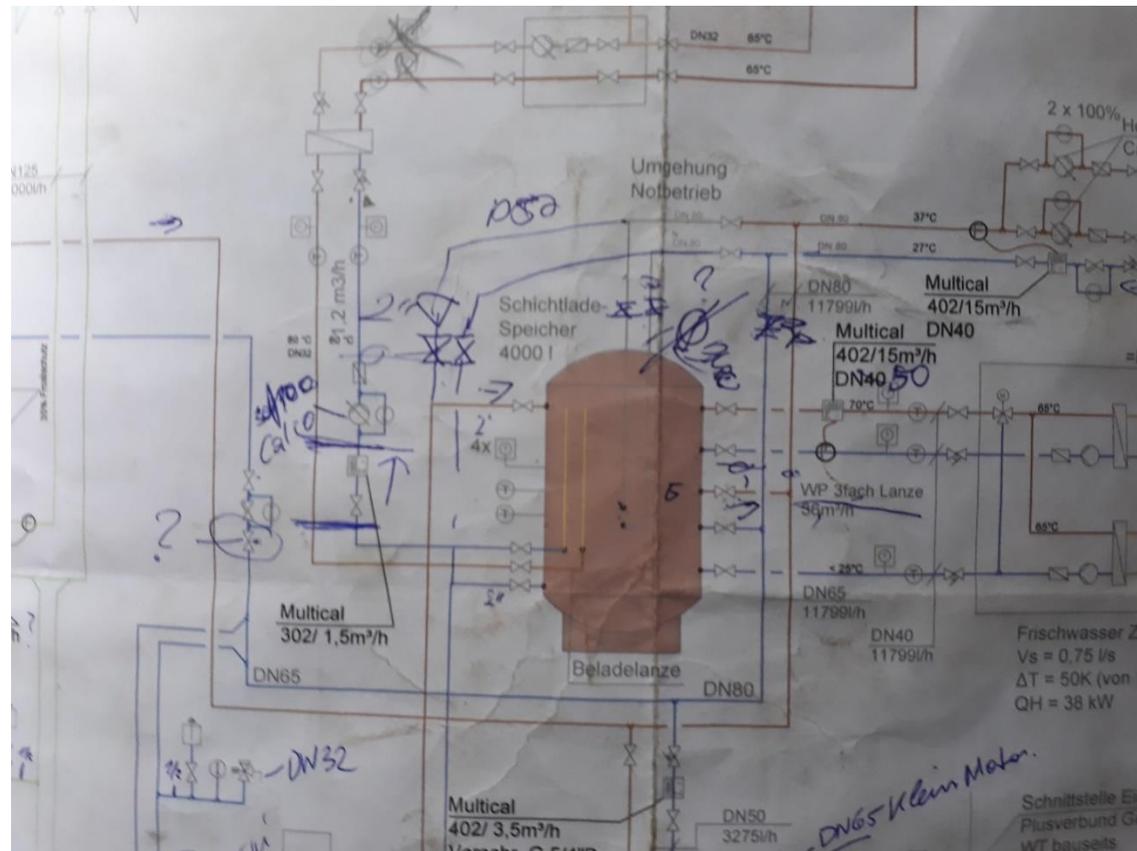
- Nachverfolgung im laufenden Planungs- und Bauprozess



AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

Leistungen TM / IBM?

- Nachverfolgung im laufenden Planungs- und Bauprozess



Wer macht's?

Option 1

Option 2

Architekten

Fachplanung TGA

Errichter

Projektsteuerer

Energieberatung-
/management

Inbetriebnahmemanagement

Zertifizierung

...

Technisches Monitoring

Referenzen: > 250 Projekte in < 3 Jahren



Chancen des Technischen Monitorings:

- Betriebskostenoptimierung
- Werterhalt, Verschleißminderung
- Raumklima, Nutzerkomfort
- Transparenz zwischen den Projektbeteiligten
- Schnellere Projektbearbeitung
- Nachhaltige Dokumentation
- Gemeinsam lernen und besser werden
- Minimaler administrativer Aufwand
- Klares Leistungsbild
- Kurze Projektlaufzeit im Bestand (<3 Monate)
- Keine zwingende dauerhafte Bindung
- (Fast) keine Vor-Ort-Termine



What's next? - Standardisierung des Qualitätsmanagements – Functional BIM Level 7

- **Standardisierte Anlagen-Vorlagen mit hoher funktionaler Planungstiefe**
 - Zentrale Versorgungsanlagen Wärme & Kälte
 - Zentrale und dezentrale Lüftungsgeräte
 - Verteilerkreise
 - Raumautomation
- **Standardisierte Prüfprozesse mit hohem Automatisierungsgrad**
 - Regelbasierte Bewertungsverfahren
 - Musterbasierte Bewertungsverfahren
- **Daten-gestütztes Inbetriebnahmemanagement und Facilities Management**
 - KI-basierte Unterstützung von Planungs-, Errichter- und Betreiberprozessen
 - Remote-Support für verteilte Dienstleistungen im Gebäudebestand

Workshop Technisches Monitoring und Inbetriebnahmemanagement für komplexe Hochschulgebäude

- Planungsprüfungen –
Was muss wie geprüft werden?
- Zieldefinitionen –
Welche Ziele sollen definiert werden?
- Schnittstellenkatalog –
Wie hilft das Werkzeug in der Praxis?
- Bauherrenseitiger 1:1-Test –
Strukturierte stichprobenartige
Umsetzung
- ...

9.4.2019, 10-16 Uhr

IGS, TU Braunschweig
Mühlenpfordtstraße 23, 9. OG
38106 Braunschweig

→ Plessner@synavision.de



Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Fachtagung
Gebäude 4.0 | 2019

Mit Gebäudeautomation Qualität
im Lebenszyklus sichern.

5.–6. Juni 2019 | München



→ www.tuev-sued.de/is-anmeldung