



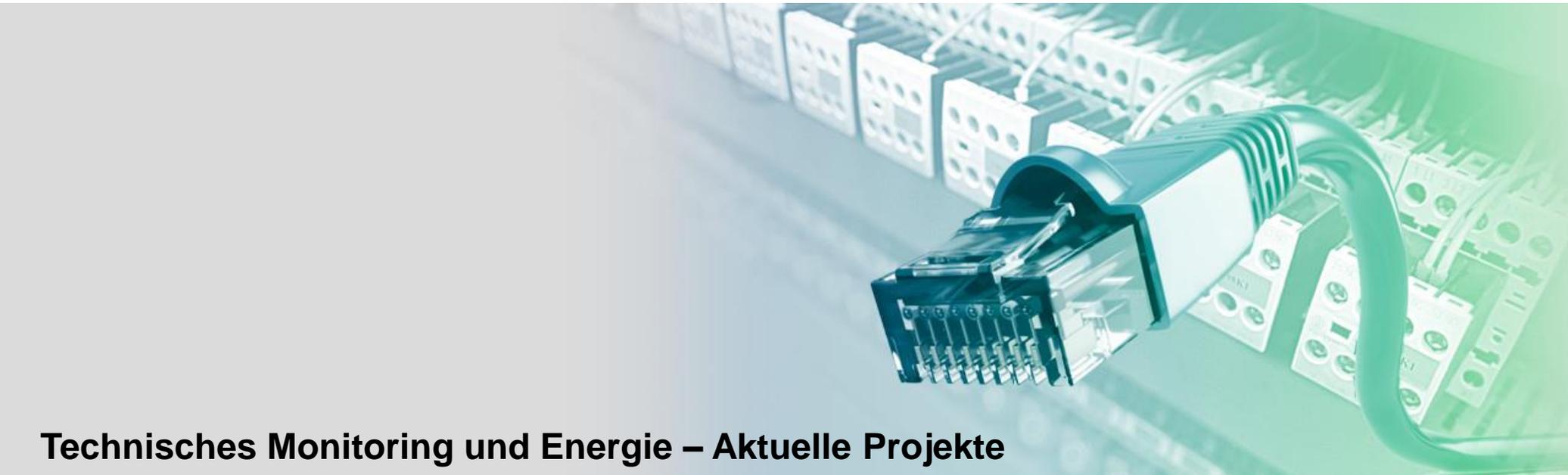
Technische  
Universität  
Braunschweig



Steinbeis-Innovationszentrum  
energie+



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



## Technisches Monitoring und Energie – Aktuelle Projekte

Dr.-Ing. Stefan Plesser  
20.06.2018

# Gebäudeperformance in der Presse

Aktuelles

Forschungsprojekt

## Startschuss für „Energy Efficiency Center“ in Würzburg

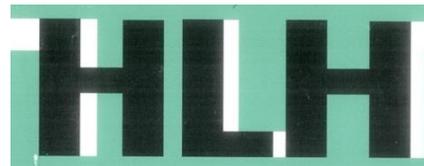
Neue Kombinationen von energieeffizienten Gebäudetechnologien in einem Forschungsgebäude



Das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern) errichtet auf dem Konversionsgelände „Am Hubland“ in Würzburg ein innovatives Forschungs- und Demonstrationsgebäude.

Messdaten aus den technischen Lösungen zu erhalten sind die einmalige Chance zu nutzen, wissenschaftlich fundierte Aussagen zu der Energieeffizienz der einzelnen Lösungen machen zu können.

Das sechsbetragige Forschungsgebäude „Energy Efficiency Center“ in SO-Alex.



## Gymnasium mit dezentralem Pumpensystem ausgestattet

Vincent Domscheit, Wuppertal



## Nachhaltiges Energiekonzept aus Geothermie und Solarthermie

Minergie-Eco-Verwaltungsgebäude für Europäischen Fußball-Dachverband

Nach dem Motto, zuerst nachhaltig und energieeffizient bauen, dann den Restenergiebedarf möglichst regenerativ bereitstellen, setzt das neue Verwaltungsgebäude des Europäischen Fußballverbandes (Uefa) in Nyon am Genfer See einen neuen Maßstab. Der ne Rundbau überzeugt nicht nur durch den sehr harmonische Energiekonzept, sondernheit: über Gebäudetemper

## Neues Verwaltungsgebäude nutzt erneuerbare Ressourcen

Landkreis Göppingen setzt auf Hybridbautechnik und Erdwärmekollektoren

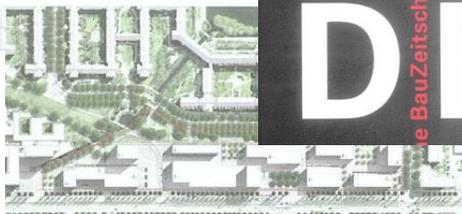
Sandra Werner, München

einmal zehn Monate hatte das Landratsamt einen, um ein komplett Verwaltungsgebäude erzu lassen. Benötigt wurde Mitarbeiter des Abfallabtriebs ein Haus mit einer bruttogeschossfläche von 2 020 m². Trotz des engen Zeit

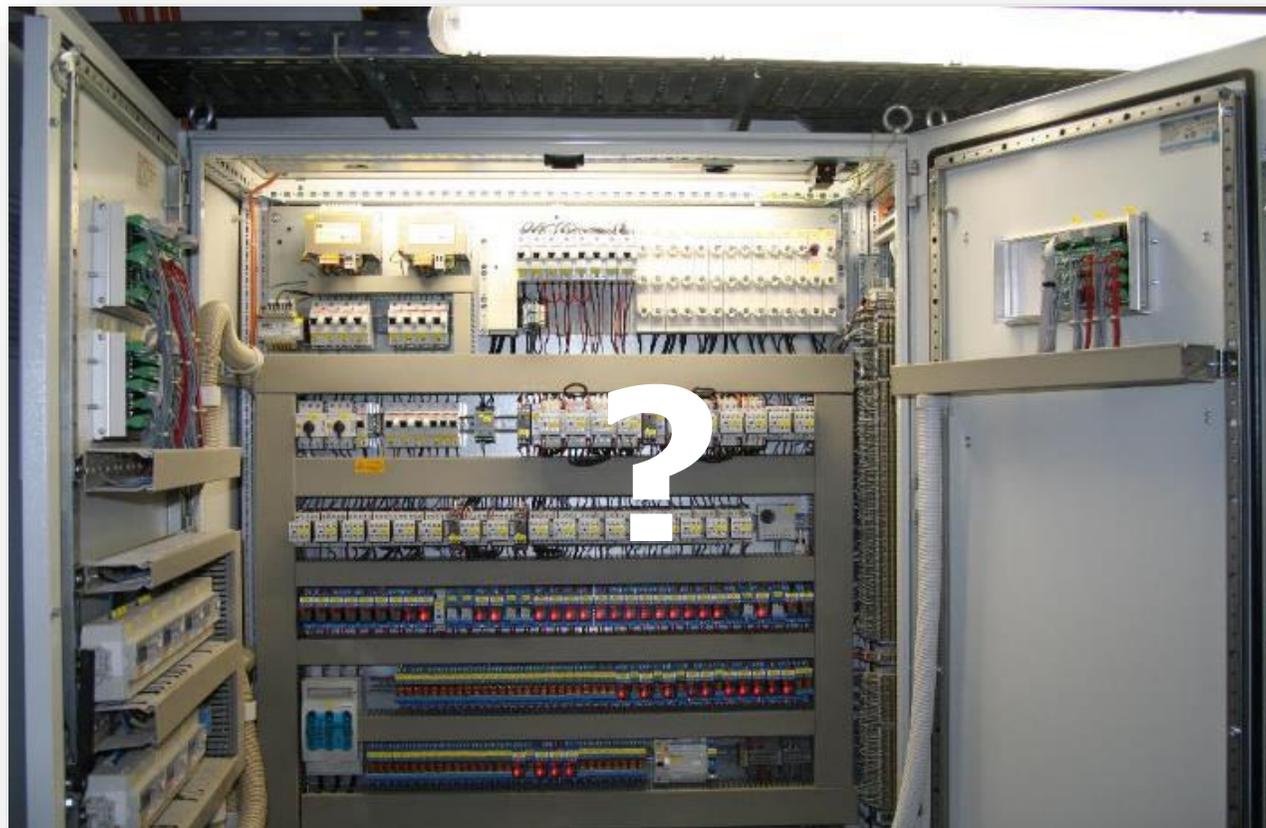
## TGA für dreigeschossiges unterirdisches Basisbauwerk

Wärmeversorgung fast nur aus Umweltenergien

Thomas Gerg, München



## Konzept und Qualität



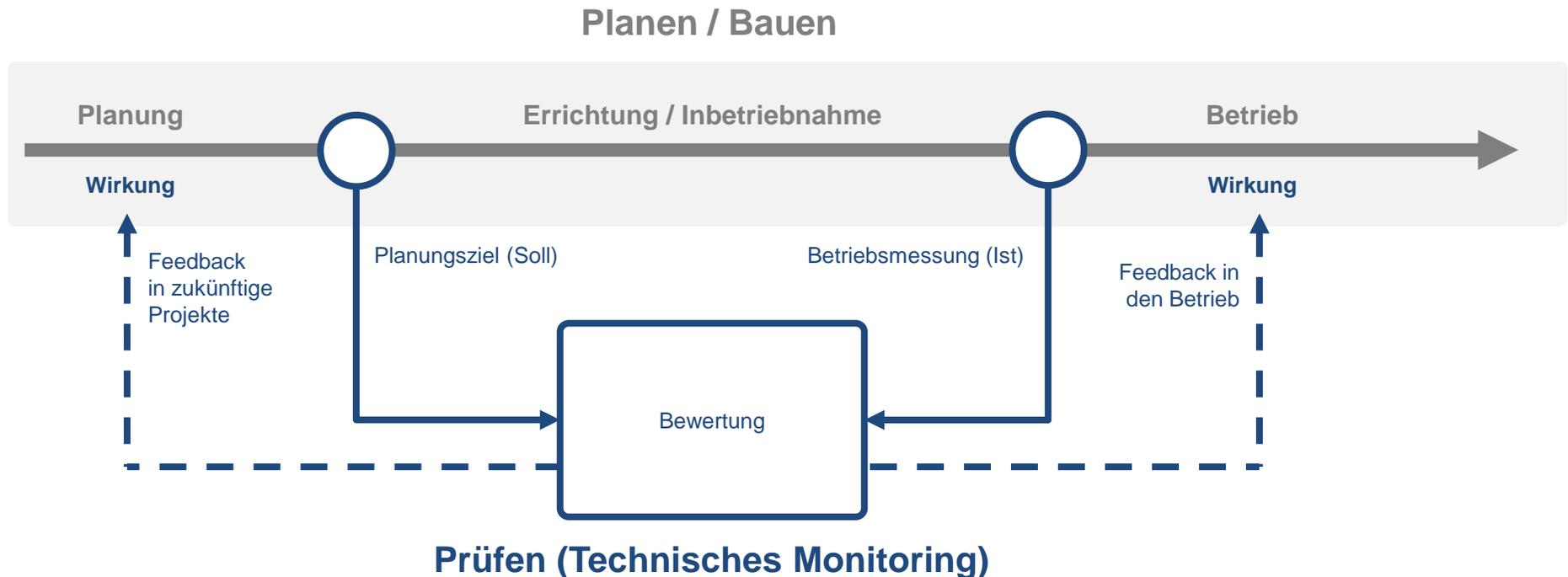
## Herausforderungen und Ziele

- 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.



# Technisches Monitoring als Schlüsselprozess des Qualitätsmanagements

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



## 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

## AMEV Technisches Monitoring: Feststellung des Bedarfs

### 3.1.1

Für Baumaßnahmen mit Brutto-Gesamtbaukosten (DIN 276, KG 200 – 700) von mehr als 2 Mio. € wird ein TMon empfohlen.

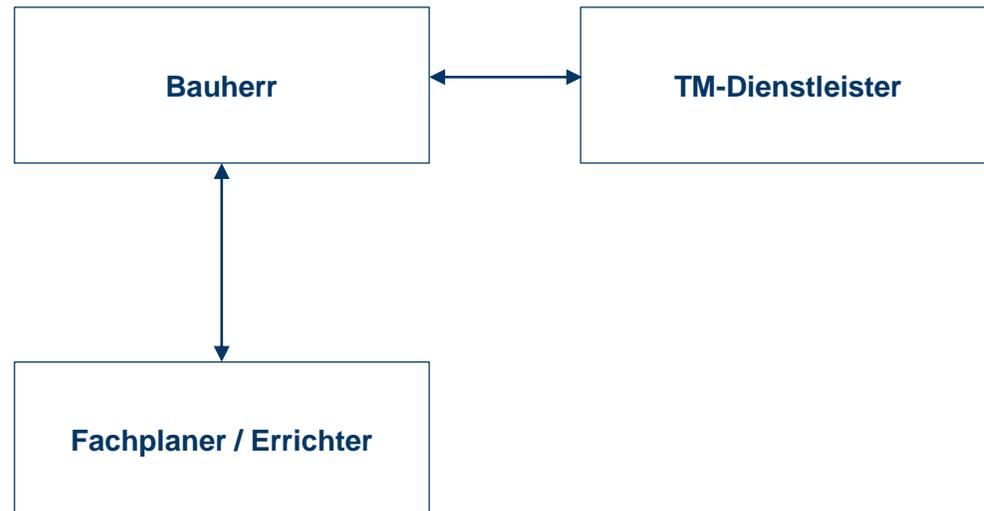
Der Aufwand für das TMon kann dabei an die Projektgröße angepasst werden.



## AMEV Technisches Monitoring: Organisation

### 3.1.2

Das TMon muss direkt vom Bauherrn beauftragt werden und diesem zuarbeiten. Es muss dabei unabhängig von den beteiligten Fachplanern, den Errichtern sowie ggf. einem externen Betreiber sein.



## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

- Sichtung der Unterlagen der Entwurfsplanung.
- Ableiten der für das Gebäude und die zu berücksichtigenden Anlagen relevanten Prüfgrößen sowie der entsprechenden Zielwerte

### Anlage 4: Mindestanforderungen an den TM-Umfang

- Welche Anlagen sind zu prüfen?
- Welche Prüfgrößen sind zu prüfen?

Prüfgrößen <u>Gasbrennwertkessel</u> (zu berücksichtigen ab einer Nennleistung > 50 kW <sub>th</sub> )	Zielwert	Messung [Einheit]	Anmerkung
Gasverbrauch	Maximalwert	Zählerstand [m <sup>3</sup> ]	Bewertung als Monats- oder Jahreswerte
Erzeugte Wärmemenge	Maximalwert	Zählerstand [kWh]	Bewertung als Monats- oder Jahreswerte
Nutzungsgrad therm. (Mindestwert)	Mindestwert	Berechnung [-]	Bewertung pro Tag
Betriebsstunden	-	Zählerstand [h]	
Betriebsstarts	-	Zählerstand [Anzahl]	
Betriebsstarts je Betriebsstunde alt. Betriebsdauer je Betriebsstart	Maximalwert alt. Minimalwert	Berechnung [-]	Bewertung pro Tag
Vorlauftemperatur	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Bewertung pro Tag
Rücklauftemperatur	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Bewertung pro Tag
Außenlufttemperatur	-	Messung [°C]	ggf. zusätzlich für die Regelung notwendige Umrechnungen, z. B. als gleitender Mittelwert

## Die Planungsphase entscheidet!

---

Von: [REDACTED]

Gesendet: Dienstag, 19. Dezember 2017 15:43

An: [REDACTED]

Cc: [REDACTED]

Betreff: [REDACTED]

Sehr geehrter Herr Wilken und Herr Schlosser,

beiliegend erhalten Sie einen überarbeiteten Grundriss mit den beiden Lüftungsanlagen „hinter“ dem Restaurant.

[REDACTED] hat uns heute mitgeteilt, dass das Restaurant im April 2018 gebaut werden muss. Dazu müssen wir den Bauantrag in der ersten Kalenderwoche im Januar einreichen. Von Ihrer Seite benötigen wir dazu Ihre Entwurfsplanung TGA inklusive Lüftungskonzept bis zum 31.12. 2017. Bitte tragen Sie dazu alle notwendigen Angaben und Planungen (incl. Schlitze und Durchbrüche) in den anliegenden Planstand ein.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

- Sichtung der Unterlagen der Entwurfsplanung.
- Ableiten der für das Gebäude und die zu berücksichtigenden Anlagen relevanten Prüfgrößen sowie der entsprechenden Zielwerte
- Ergänzung der Mess- und Zählerkonzepte einschließlich aller Schnittstellen und Übergabeformate.
- Entwicklung von Vorgaben für die Datenbereitstellung und Datenübergabe.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

- Sichtung der Unterlagen der Entwurfsplanung.
- Ableiten der für das Gebäude und die zu berücksichtigenden Anlagen relevanten Prüfgrößen sowie der entsprechenden Zielwerte
- Ergänzung der Mess- und Zählerkonzepte einschließlich aller Schnittstellen und Übergabeformate.
- Entwicklung von Vorgaben für die Datenbereitstellung und Datenübergabe.

### Anlage 3: Vorlagen für LV-Texte Gebäudeautomation

- Vorgaben für die Durchführung von Probebetrieben
- Vorgaben für die Datenspeicherung und -übergabe

Datenpunktadresse	DP001	DP002	DP003
Klartext	Außenlufttemperatur	Stellung Ventil 17	Betriebsmeldung WP3
Einheit	°C	%	-
Min	-10	0	0
Max	50	100	1
01.01.2014 00:00:00	5,3	0	0
01.01.2014 00:15:00	6,5	0	1
01.01.2014 00:30:00	7,2	25	1
01.01.2014 00:45:00	7,3	37	1
01.01.2014 01:00:00	7,5	52	0

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

- Sichtung der Unterlagen der Entwurfsplanung.
- Ableiten der für das Gebäude und die zu berücksichtigenden Anlagen relevanten Prüfgrößen sowie der entsprechenden Zielwerte
- Ergänzung der Mess- und Zählerkonzepte einschließlich aller Schnittstellen und Übergabeformate.
- Entwicklung von Vorgaben für die Datenbereitstellung und Datenübergabe.
- Erstellung eines Ablaufplans bezüglich der TM-Dienstleistungen
- Mitwirkung bei der Festlegung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten des TM-Dienstleisters
- Erstellung des Monitoring-Konzepts mit den vorgenannten Angaben und Übergabe an Fachplaner.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 5

- Sichtung der Unterlagen der Ausführungsplanung.
- Fortschreibung und Detaillierung des Monitoring-Konzepts

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

- Fortschreibung und Detaillierung des Monitoring-Konzepts
- Prüfung und Feststellung, ob die Voraussetzungen für einen Probetrieb gegeben sind
- Auswertung und Bewertung der aus dem Probetrieb erhaltenen Betriebsdaten in Bezug auf die Erreichung der Zielwerte.
- Erstellung eines Monitoring-Berichts.

### Voraussetzungen für den Probetrieb sind

- Die Abstimmung der Probetriebs-Abläufe mit den vom Auftraggeber benannten Verantwortlichen (Termine, Teilnehmer, Datenübergabe ...)
- Der fehlerfreie 1:1 - Test aller Hardwaredatenpunkte sowie das Vorliegen der Dokumentation der entsprechenden Automationsanlagen,
- Die erfolgreiche Prüfung der Datenerfassung und –bereitstellung.
- Betriebsbereitschaft aller für den Betrieb der Anlage notwendigen weiteren (verbundenen) Anlagen, einschließlich der Automations- und Managementebene der GA.
- Mitteilung an den Bauherrn, dass alle Voraussetzungen für den Probetrieb erfüllt sind.
- Bestätigung des Bauherrn zur Durchführung des Probetriebs.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

Der Probetrieb der Anlage umfasst folgende Leistungen:

- *Betrieb der Anlage über einen Zeitraum von zwei Wochen,*
- *Zwei Ortstermine (jeweils 8h) während des Probetriebs zur Veränderung von Sollwerten, Parametern oder Zeitprogrammen oder sonstigen Anlagenparametern nach Vorgabe des Monitoring-Konzepts.*

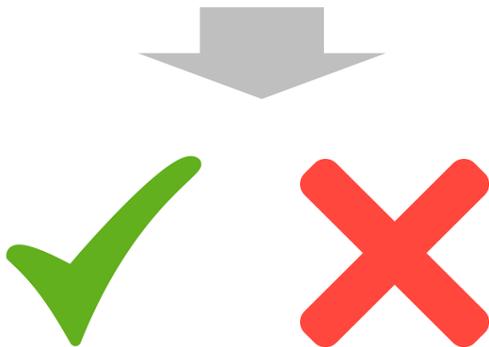
### Beispiele:

- *Anhebung einer Kennlinie des Heizkreises (z. B. um 5 K)*
- *Änderung eines Zeitprogramms (z. B. der Lüftungsanlage auf Werktags 7-19 Uhr)*
- *Absenkung einer Schalthysterese (z. B. der Einschalttemperatur für die Speicherladung auf 9°C)*
- *...*
- *Während des Probetriebs muss die Anlage im Automatikbetrieb betrieben werden, wenn dieser in der Planung vorgesehen ist. Handeingriffe – mit Ausnahme der geforderten Veränderungen wie z.B. der Anpassung von Sollwerten und Zeitprogrammen auf der Managementbedienebene – führen zum Abbruch des Probetriebs.*
- *Speicherung der geforderten Betriebsdaten während des Probetriebs.*
- *Übergabe der gespeicherten Betriebsdaten an den Bauherrn nach Abschluss des Probetriebs innerhalb von 24 Stunden.*

# AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

## Mindestanforderungen für Berichte:

- Angaben zum Ablauf der Prüfung
- Liste der Prüfgrößen des Monitorings für Gebäude, Anlagen und Komponenten einschließlich der von den Fachplanern übergebenen Zielwerte und der ermittelten Istwerte
- Quantitative Bewertung der Erreichung bzw. Nicht-Erreichung von Zielwerten innerhalb des Prüfzeitraums



	Erläuterung
<p><b>Prüfgröße:</b> Wärmeverbrauch Gebäude (witterungsbereinigt 20/15)</p> <p><b>Anforderung:</b> Unterschreitung des jährlichen Maximal-Zielwerts</p> <p><i>(hier eingehalten)</i></p>	<p><b>Wärmeverbrauch Gebäude</b></p> <p>116 (Ziel/Sollwert) vs 112 (Mess-/Istwert)</p> <p>2014</p> <p>■ Ziel/Sollwert ■ Mess-/Istwert</p>
<p><b>Prüfgröße:</b> Nutzungsgrad Kältemaschine</p> <p><b>Anforderung:</b> Erreichung oder Überschreitung des monatlichen Mindestwerts an mindestens 9 Monaten im Jahr</p> <p><i>(hier nicht eingehalten)</i></p>	<p><b>Jahreswerte in einem Säulendiagramm</b></p> <p><b>Nutzungsgrad Kältemaschine</b></p> <p>Prüfzeitraum: 1.1.14 - 31.12.2014 Anzahl der Prüfzeitpunkte: 12 Anteil korrekter Werte: 33% (Anf.: &gt;80%)</p> <p>—●— Ziel/Sollwert ● korrekter Wert ● fehlerhafter Wert</p>
<p><b>Prüfgröße:</b> Vorlauftemperatur Heiz-/Kühlkreis</p> <p><b>Anforderung:</b> Einhaltung des viertelstündlichen Sollwerts mit einer Toleranz von 2K an 80% der Prüfzeitpunkte</p> <p><i>(hier eingehalten)</i></p>	<p><b>Monatswerte in einem Liniendiagramm mit Wert-Markierungen (grün/rot)</b></p> <p><b>Vorlauftemperatur Heizkreis</b></p> <p>Prüfzeitraum: 1.1.15 - 8.1.2015 Anzahl der Prüfzeitpunkte: 672 Anteil korrekter Werte: 87% (Anf.: &gt;80%)</p> <p>—●— Zielwert — — Toleranzbereich ● korrekter Wert ● fehlerhafter Wert</p> <p><b>Soll- und Messwerte in einem Punktdiagramm mit Bewertung der Messwerte (grün/rot)</b></p>

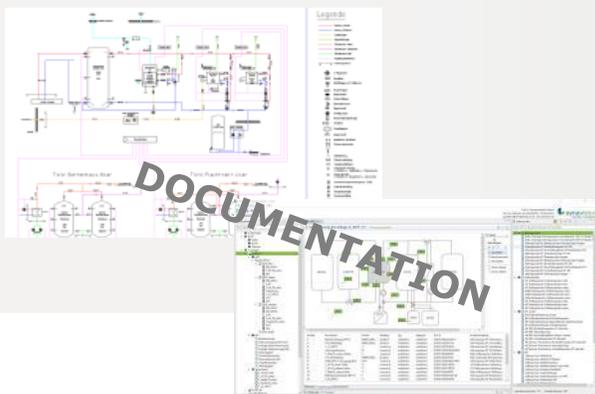
# Umsetzung auf dem Digitalen Prüfstand

1



## Spezifikation

Spezifikation von Anlagenfunktionen



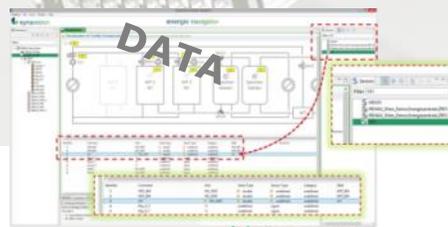
2



## Prüfung

Prüfung von Betriebsdaten

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

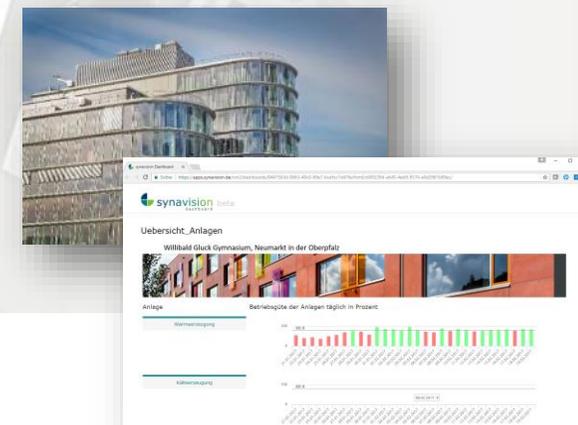


3



## Überwachung

Kontinuierliche oder zyklische Überwachung



## Aktuelle Projekte



Technisches Monitoring der  
Gebäudetechnik des Berliner  
Schloss



Optimierung der Betriebskosten  
des Universitätsklinikums  
Düsseldorf

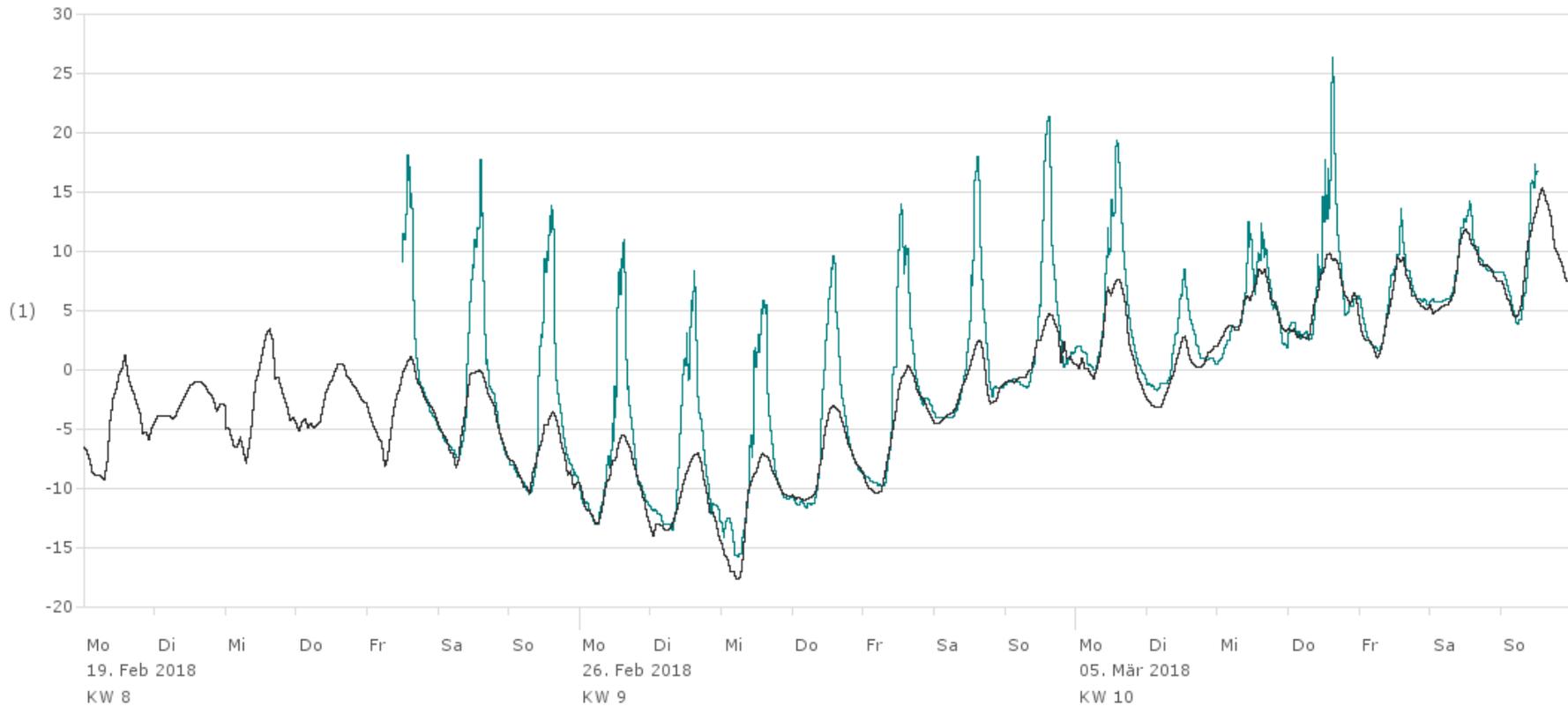


Hochschule für Technik und  
Wirtschaft: Amortisationszeit  
von nur 12 Monaten

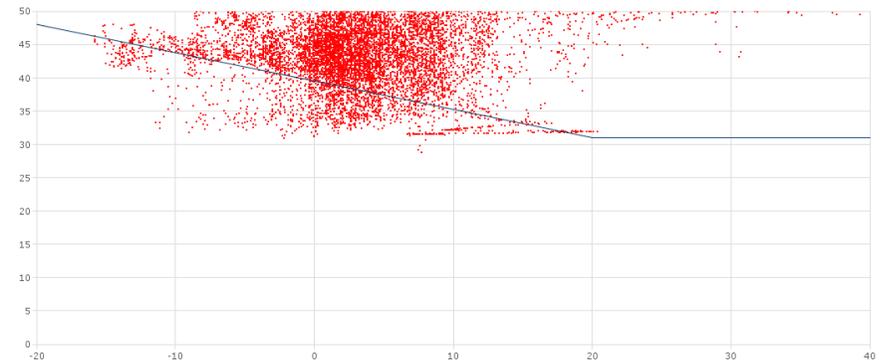
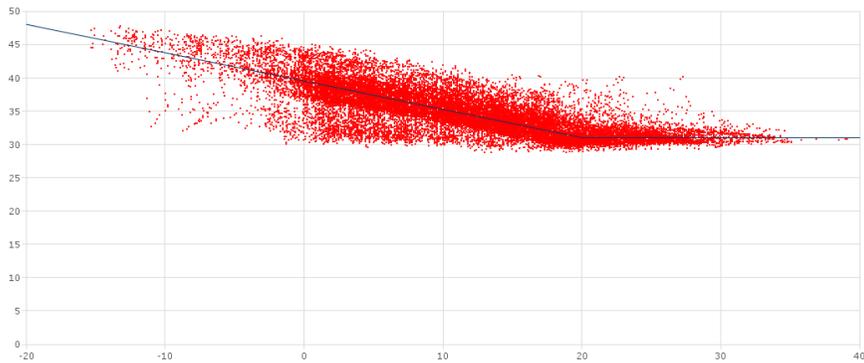
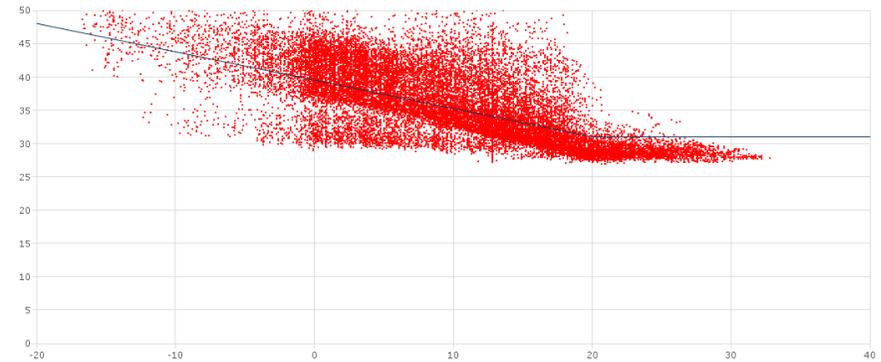
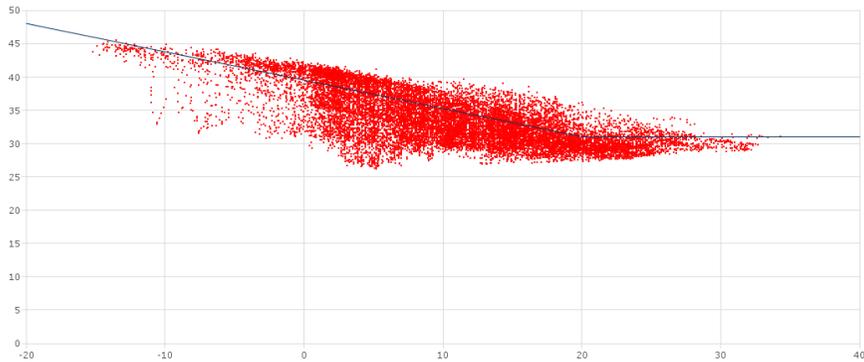


Technisches Monitoring des  
„SkyLoop“ Flughafen Stuttgart

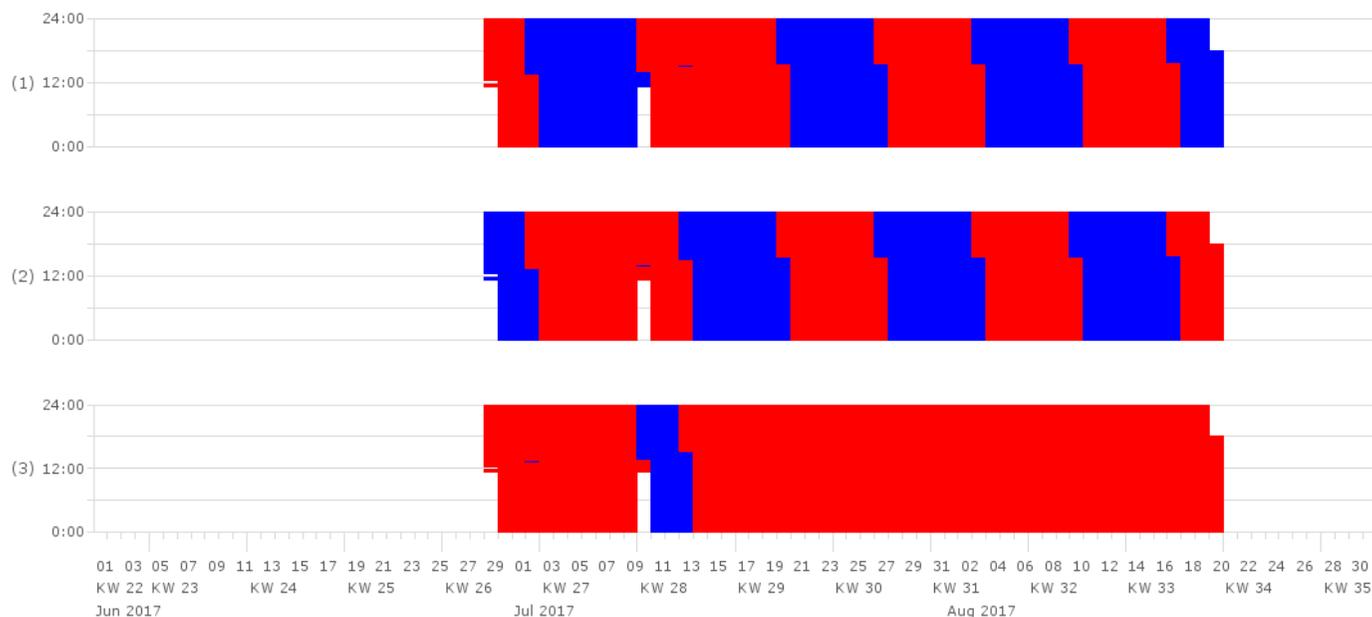
# Unplausible Außenlufttemperatur



# Fehlerhafte kennliniengeführte Regelungen

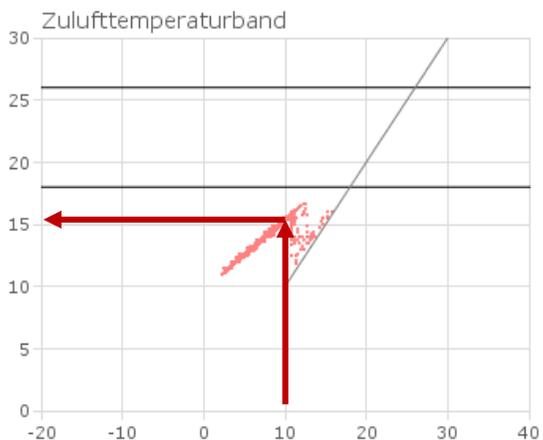


# Dauerläufer und fehlerhafte Folgeregelungen



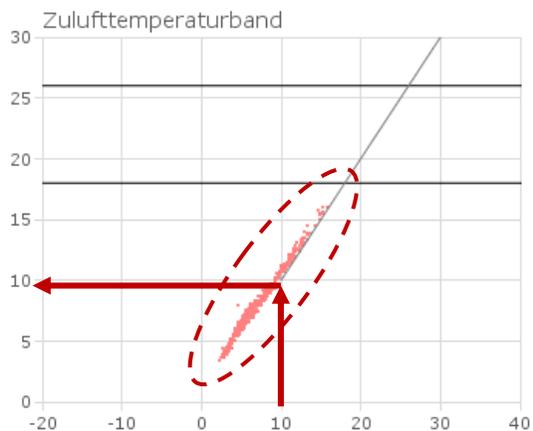
# Mangelhafte Funktion der WRG

Temperaturerhöhung durch WRG

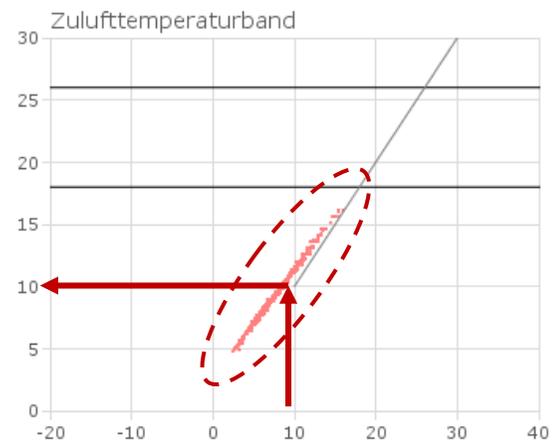


— Isotherme  
 — Soll\_Zul\_T\_min\_max  
 ● X: Außenlufttemperatur [°C]  
 Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]

Keine Temperaturerhöhung durch WRG

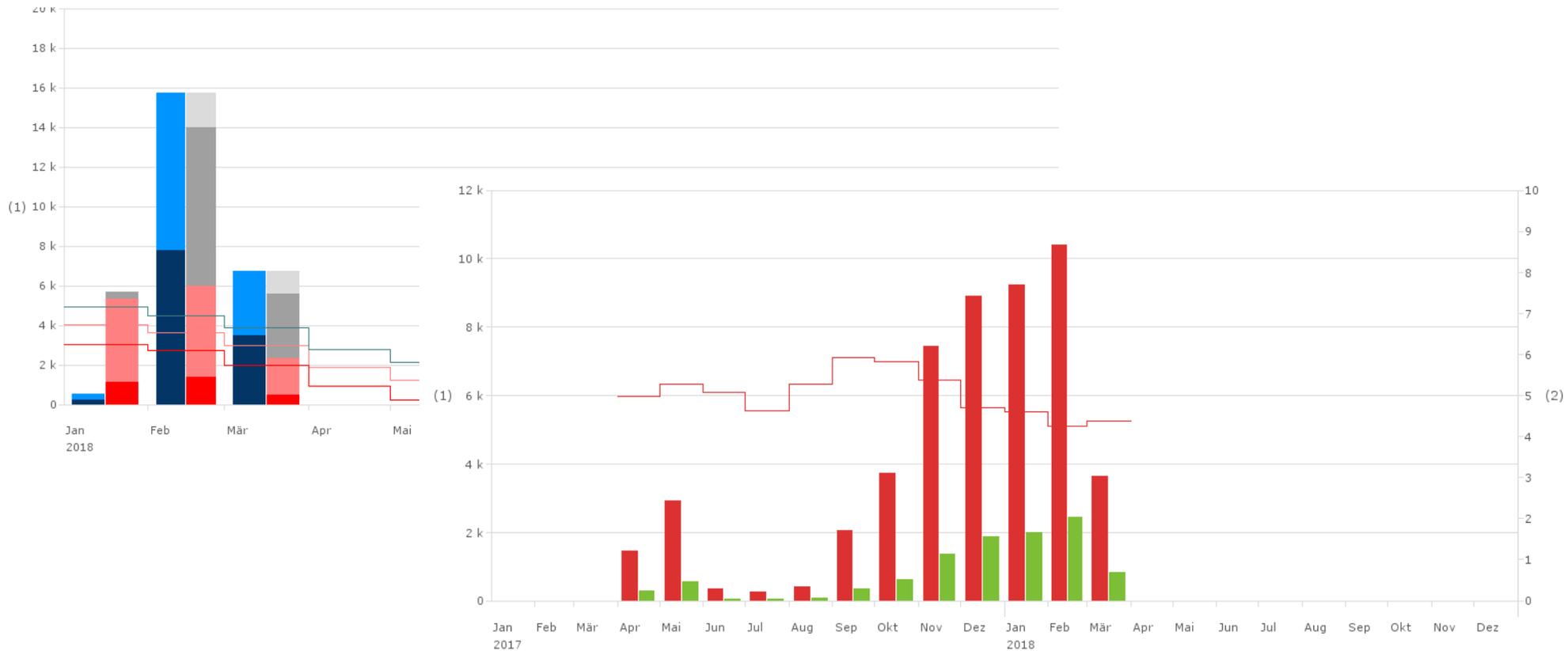


— Isotherme  
 — Soll\_Zul\_T\_min\_max  
 ● X: Außenlufttemperatur [°C]  
 Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]



— Isotherme  
 — Soll\_Zul\_T\_min\_max  
 ● X: Außenlufttemperatur [°C]  
 Y: Zulufttemperatur nach Wärmerückgewinnung [°C]

## ... und natürlich auch Energieverbräuche



## Potential Sicherheit

### Ergebnisse in einem Hochschulgebäude

- Signifikante Anzahl von Datenpunkten mangelhaft
- Häufigste Ursachen: Datenpunkte nicht vorhanden / nicht zugänglich
- Größte Mängelquote im Bereich Sicherheit/Brandschutz
- Häufigste Ursache: „Unklar, wie der Brandfall geprüft werden soll.“

### Weitere Potentiale:

- Funktionserreichung
- Werterhalt, Verschleißminderung
- Raumklima, Nutzerkomfort
- Implizierter 1:1-Test (→ akt. Forschungsprojekt MWK Nds.)
- Transparenz zwischen den Projektbeteiligten
- Schnellere Projektbearbeitung
- Nachhaltige Dokumentation

# AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3

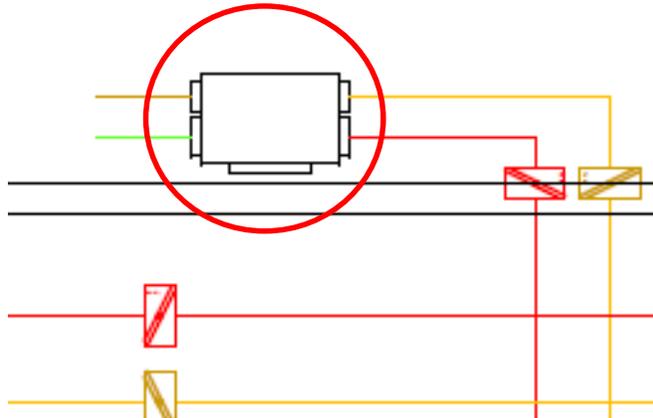
## Leistungen TM / IBM?

Optional:

- Prüfung der Vorentwurfsplanung, insbesondere auf die Erläuterung der wesentlichen fachübergreifenden Prozesse, Randbedingungen und Schnittstellen sowie die Integration der technischen Anlagen.
- Prüfung der Entwurfsplanung auf Übereinstimmung der ermittelten Bedarfswerte mit den in der Vorentwurfsplanung erarbeiteten Lösungen sowie den allgemeinen Zielsetzungen des Bauherrn.
- Unterstützung bei der Erstellung eines Inbetriebnahmeplans mit zeitlicher Positionierung der einzelnen Maßnahmen und Integration der Projektanforderungen unter Berücksichtigung des Bauzeitenplans

# 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 5

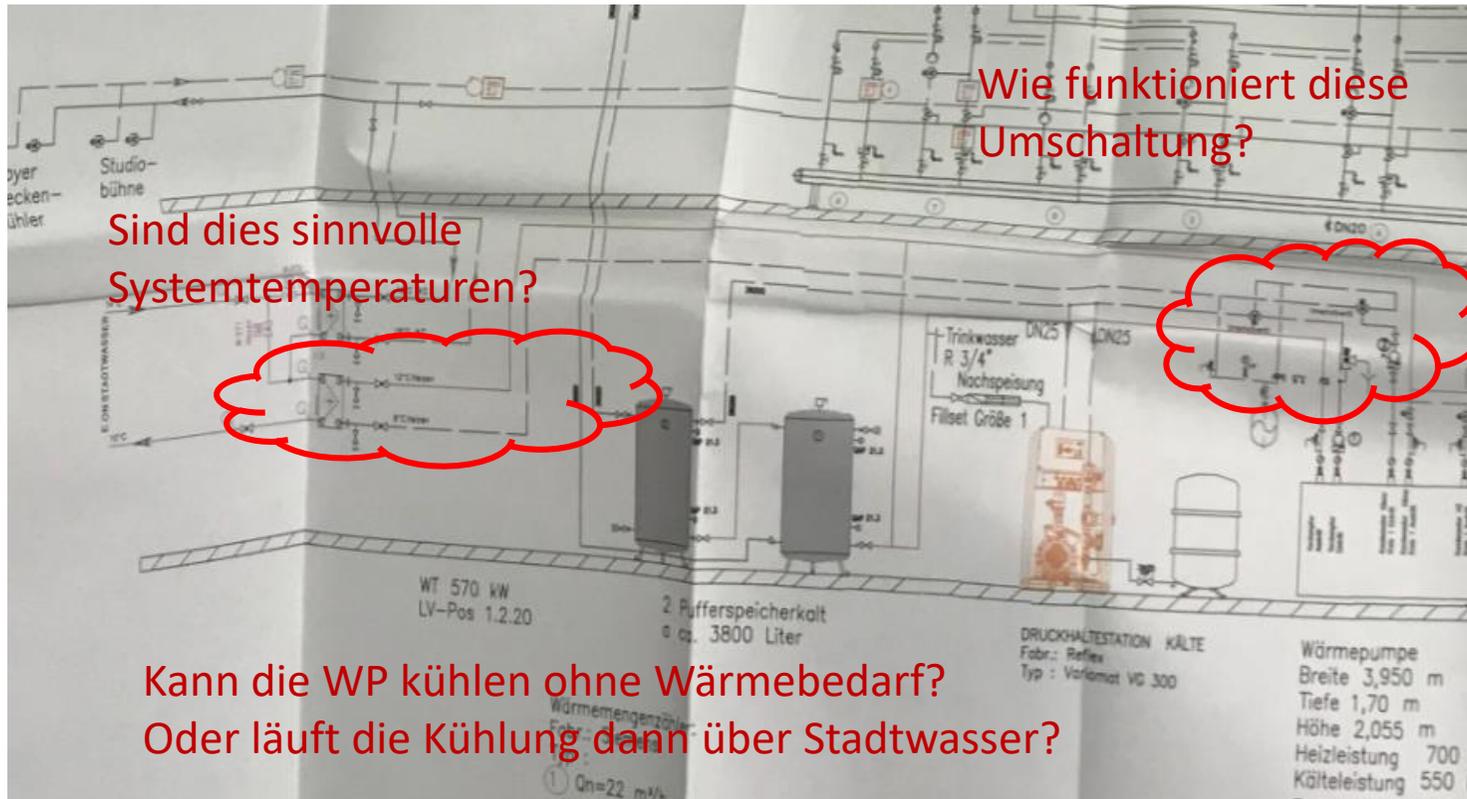
## Leistungen TM / IBM?

Optional:

- Überprüfung der Ausführungsplanung auf Zugänglichkeiten bei der Inbetriebnahme und späteren Wartung.
- Feststellung und Dokumentation des Umfangs der Anlagen und Systeme, welche den Inbetriebnahmeprozess betreffen, in Form eines detaillierten Verzeichnisses der technischen Anlagen und der funktionalen Bauteile.
- Erstellung einer Gewerke-Beziehungsmatrix und Entwicklung eines Schnittstellenkatalogs nach VDI 6039 (im Rahmen des Inbetriebnahmemanagements),  
oder  
Prüfung der Gewerke-Beziehungsmatrix und des Schnittstellenkatalogs nach VDI 6039.
- Zusammenstellen bzw. Erarbeiten von Checklisten und Prüfprotokollen zur Unterstützung der ausführenden Firmen bei der Inbetriebnahme, der Abnahme und der Übergabe zur Dokumentation von erbrachten Funktionsnachweisen und Leistungsmessungen.
- Definieren der Anforderungen an eine gewerkeübergreifende Inbetriebnahme.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 3 Leistungen TM / IBM?

- „Gute“ Planung?



Kann die WP kühlen ohne Wärmebedarf?  
Oder läuft die Kühlung dann über Stadtwasser?

## 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

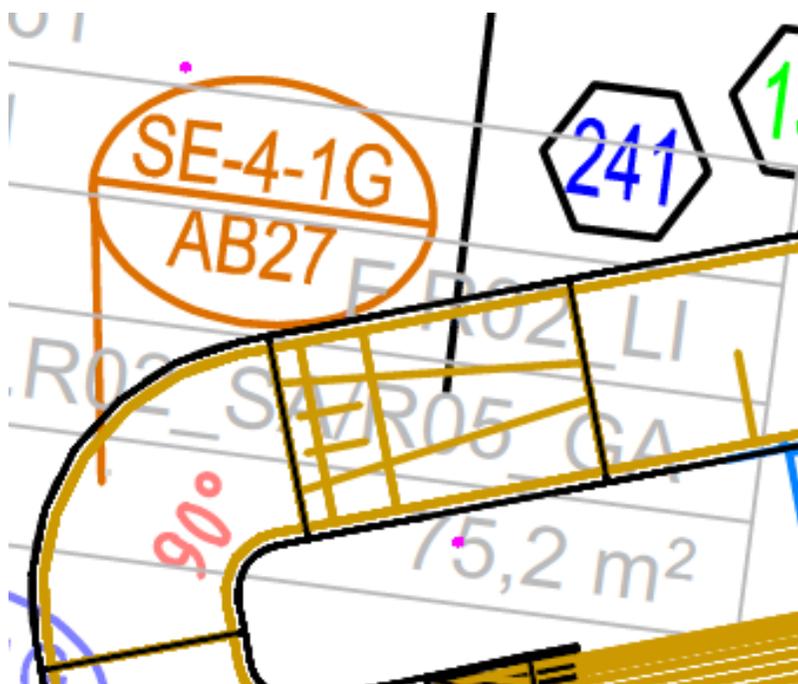
## Leistungen TM / IBM?

Optional:

- Prüfung der Inhalte der Checklisten und Prüfprotokolle nach Dokumentenrücklauf auf Vollständigkeit und Plausibilität.
- Begleitung der Probetriebe vor Ort, insbesondere bei der Einstellung besonderer Lastbedingungen.
- Begleitung der gewerkeübergreifenden Funktions- und Leistungstests in Abstimmung mit den ausführenden Firmen und Fachplanern. Überprüfung auf Konformität mit den Projektanforderungen.
- Begleitung der formellen Abnahme nach VOB und Beratung des Bauherrn bei der Abnahme nach VOB sowie behördliche Abnahmen.

## AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8 Leistungen TM / IBM?

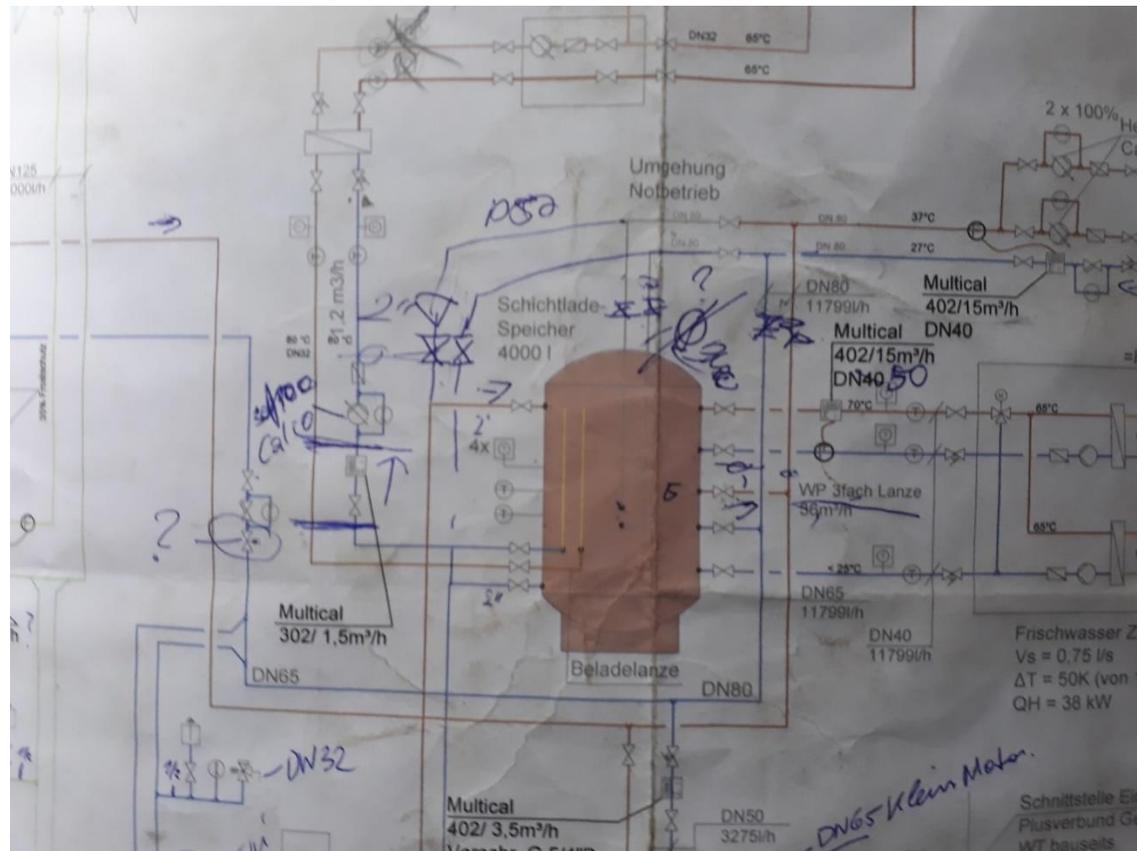
- Nachverfolgung im laufenden Planungs- und Bauprozess



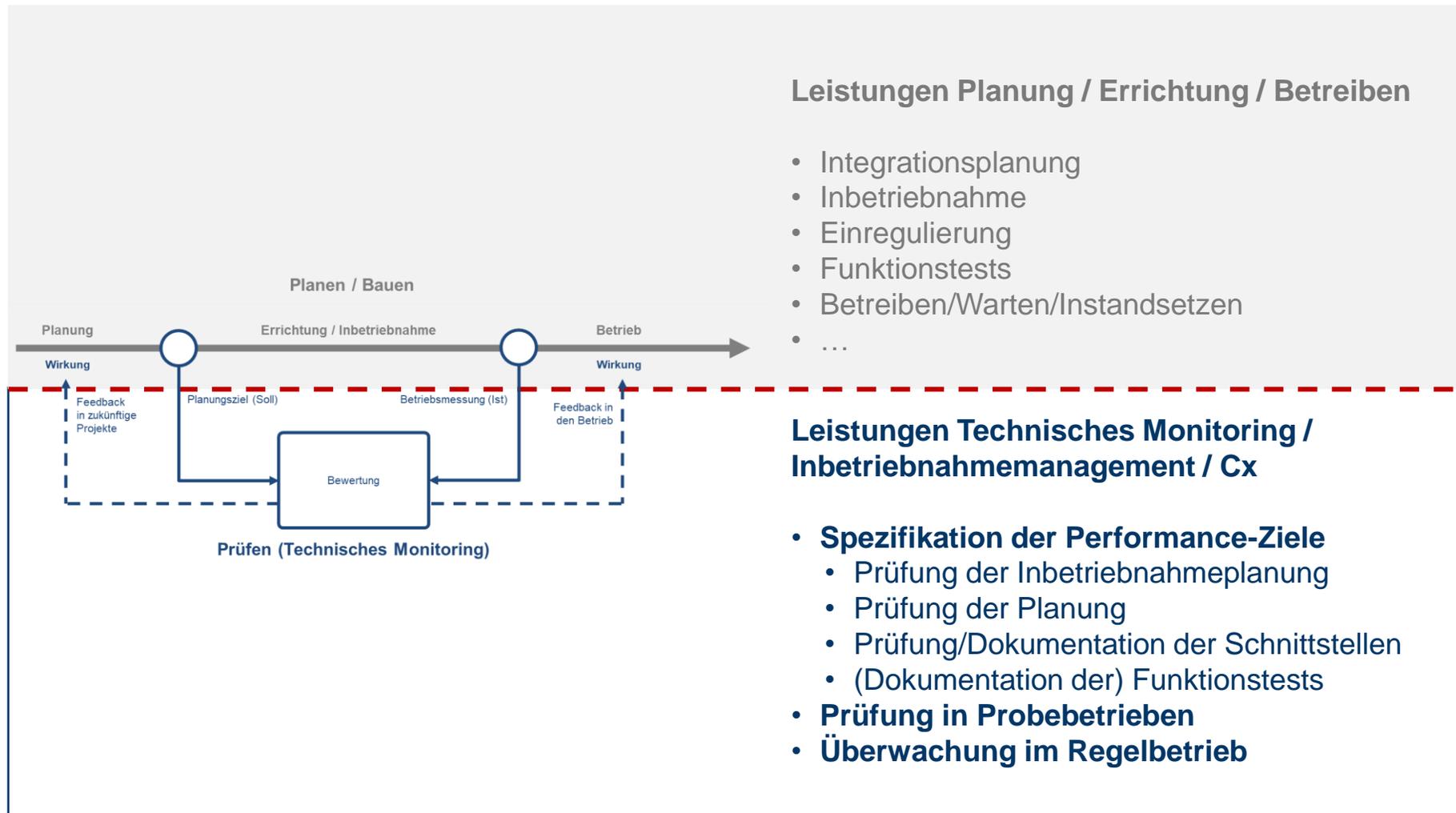
# AMEV Technisches Monitoring – Modulares Leistungsbild LPH 8

## Leistungen TM / IBM?

- Nachverfolgung im laufenden Planungs- und Bauprozess



# Abgrenzung Planen / Bauen und Prüfen / Dokumentieren



# Technisches Monitoring als Qualitätsmanagement für alle Projektbeteiligten



## Technisches Monitoring der Gebäudetechnik des Berliner Schloss mit dem Digitalen Prüfstand

Im September 2019 wird das Humboldt-Forum im Berliner Schloss eröffnet. Damit die komplexe Anlagentechnik sicher und mit bestmöglicher Energieeffizienz funktioniert, unterstützt synavision die Inbetriebnahme des Berliner Schloss durch [Technisches Monitoring der Gebäudetechnik](#).

Dazu spezifiziert synavision zunächst digital die Anlagenfunktionen. Der Errichter der Gebäudeautomation kann die erfolgreiche Programmierung der Anlagensteuerung über Dashboards jederzeit automatisch auf Konformität mit den geforderten Funktionen überprüfen. So kann die Anlagenleistung zum Zeitpunkt des Probebetriebs direkt erfolgreich nachgewiesen werden.

„Mit dem Digitalen Prüfstand stellen wir allen Beteiligten eine Plattform zur Qualitätssicherung durch Technisches Monitoring zur Verfügung“, sagt Projektleiter Thomas Herrmann, „So möchten wir mehr Transparenz und Sicherheit bei der Inbetriebnahme der immer komplexeren Gebäudetechnik schaffen. Die digitale Funktionsbeschreibung können wir dann später für die kontinuierliche Betriebsüberwachung nutzen“.

Der digitale Prüfstand prüft mehr als 100 Lüftungsanlagen einschließlich Raumregelung sowie die Wärme- und Kälteanlagen im Zuge der Inbetriebnahme und überwacht sie anschließend im Regelbetrieb, um dauerhaft den optimalen Betrieb im Bezug auf die Energieeffizienz und Komfort zu sichern. So leistet synavision durch Technisches Monitoring der Gebäudetechnik des Berliner Schloss einen entscheidenden Beitrag dazu, dass alle Beteiligten die intensive Inbetriebnahmephase schneller und effizienter abschließen.

*„Mit dem Digitalen Prüfstand stellen wir allen Beteiligten eine Plattform zur Qualitätssicherung durch die funktionale Spezifikation und Prüfung unserer Anlagen zur Verfügung“. „So möchten wir mehr Transparenz und Sicherheit bei der Inbetriebnahme der immer komplexeren technischen Anlagen schaffen. Die digitalen Prüfmodelle können wir dann später für die kontinuierliche, datenbasierte Überwachung des Gebäudebetriebs weiternutzen“.*

**Thomas Herrmann, Projektleiter, Humboldt Forum**