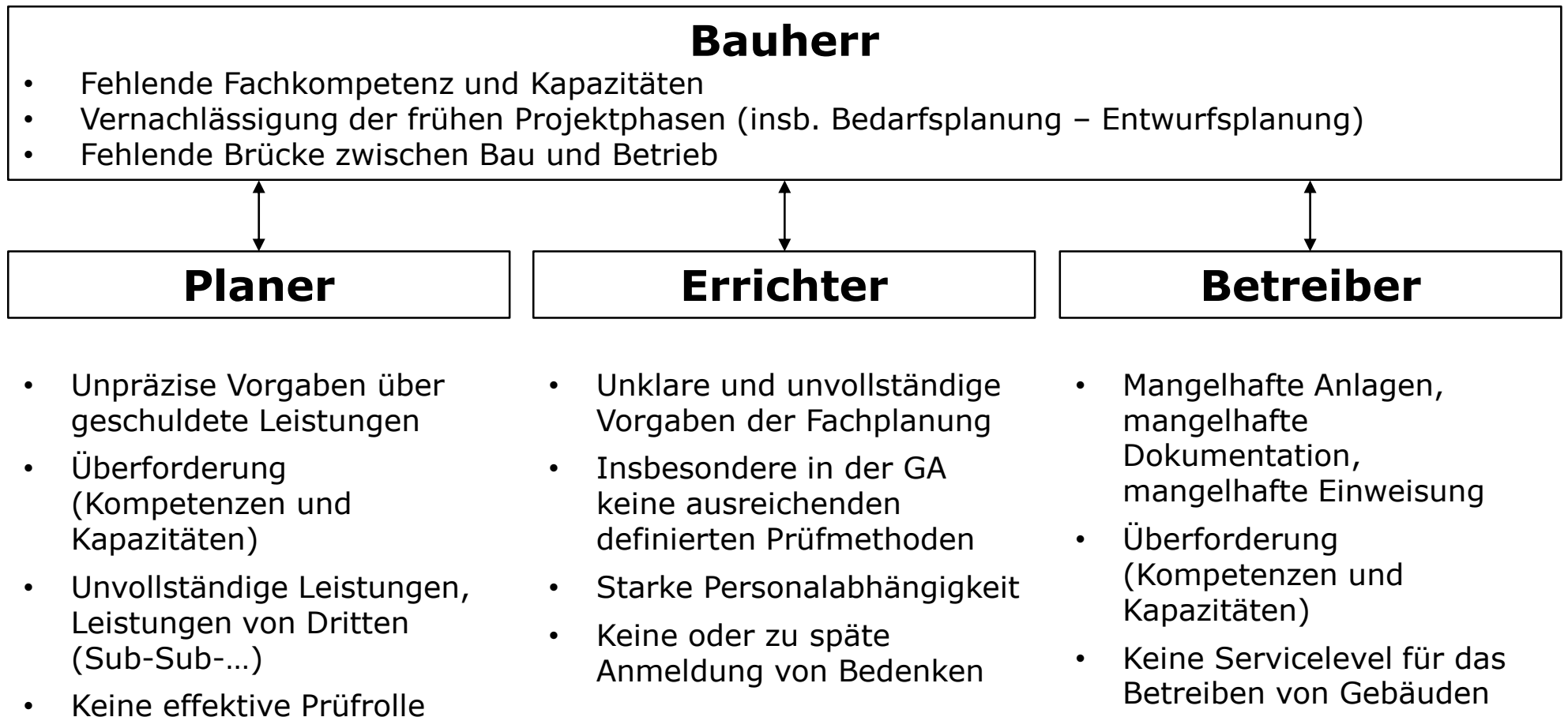


## **Anwendung der AMEV Empfehlung Technisches Monitoring**

### **am Beispiel des Leber- und Infektionszentrums des Universitätsklinikums Düsseldorf**

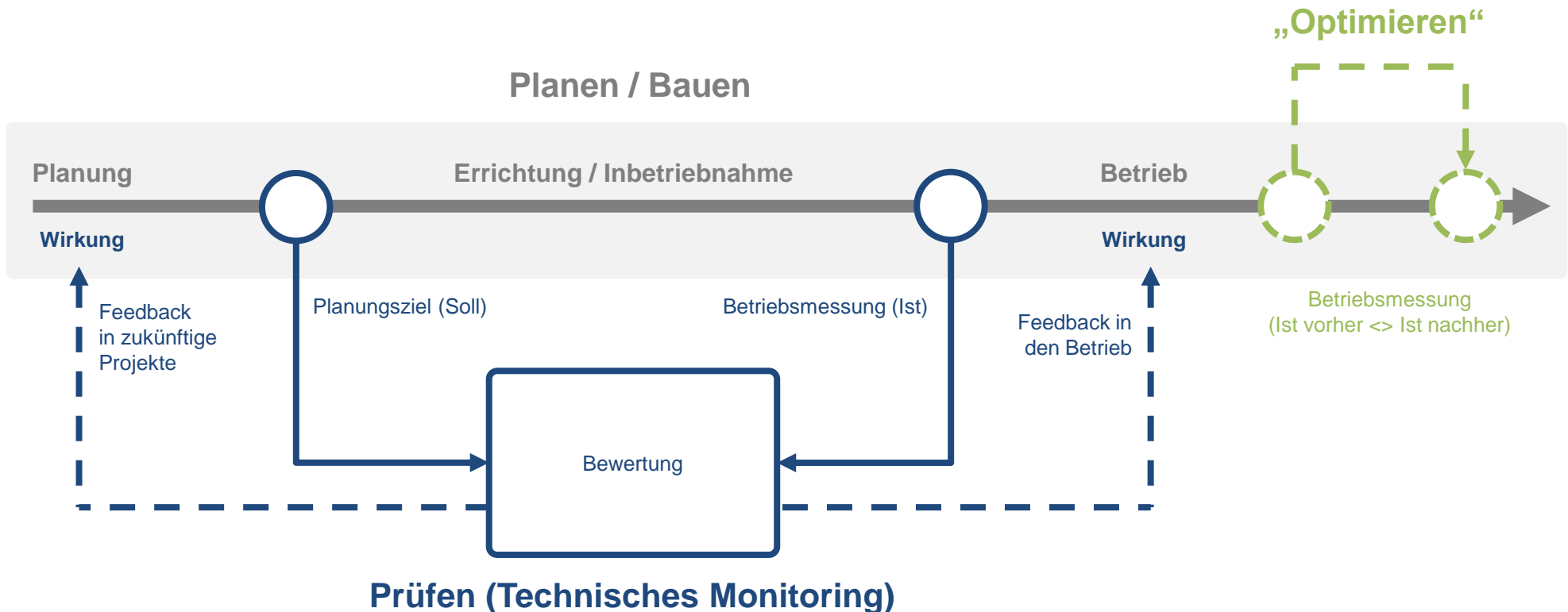
Dr.-Ing. Stefan Plesser, Geschäftsführer synavision GmbH  
Daniel Gryzik, Universitätsklinikum Düsseldorf

# Qualitätsrisiken für die Gebäudeperformance



# Technisches Monitoring als Schlüsselprozess des Qualitätsmanagements

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



## 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

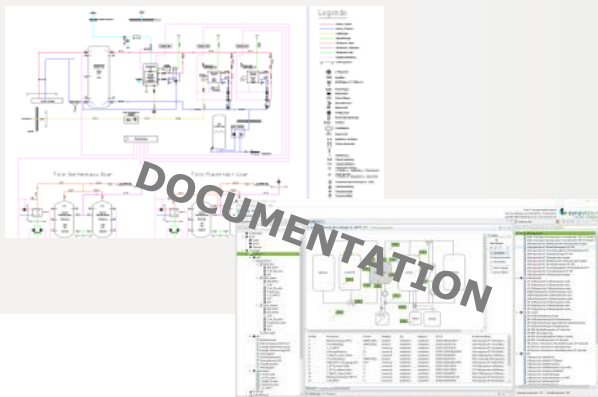
# Umsetzung auf dem Digitalen Prüfstand

1



## Spezifikation

Spezifikation von Anlagenfunktionen



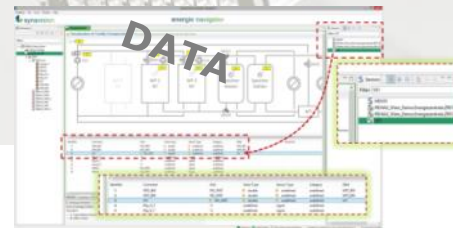
2



## 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

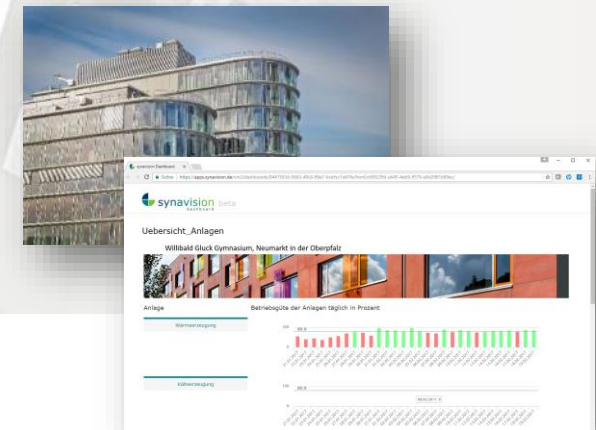


3



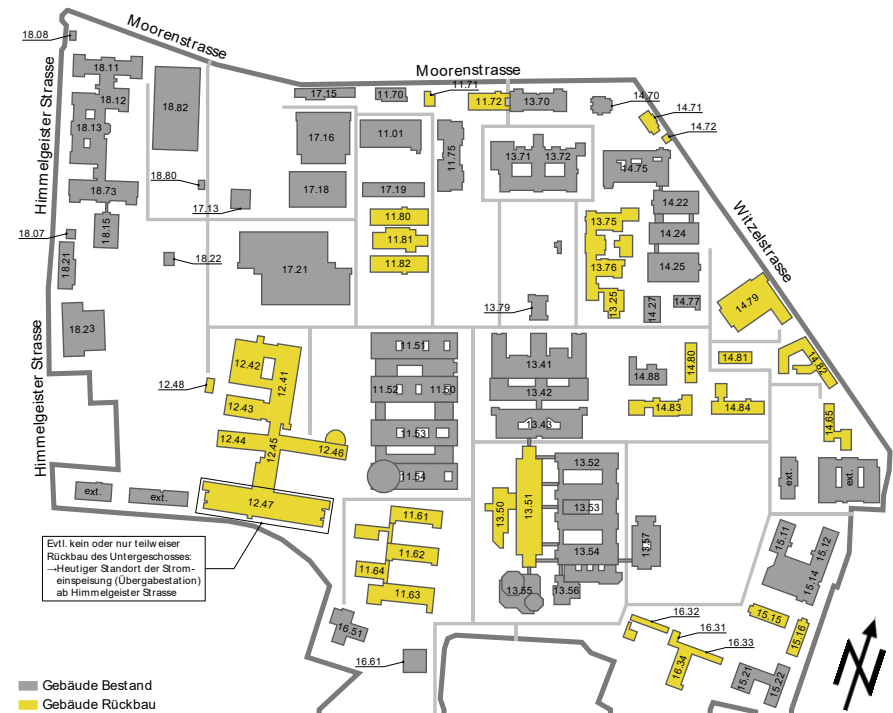
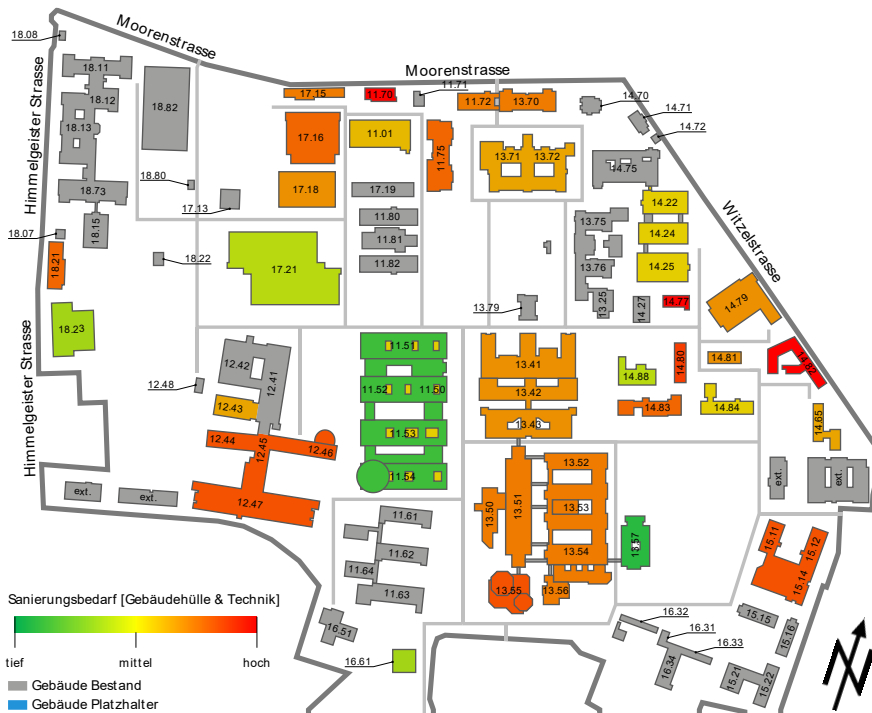
## Überwachung

Kontinuierliche oder zyklische Überwachung



# Gebäudebestand 2016

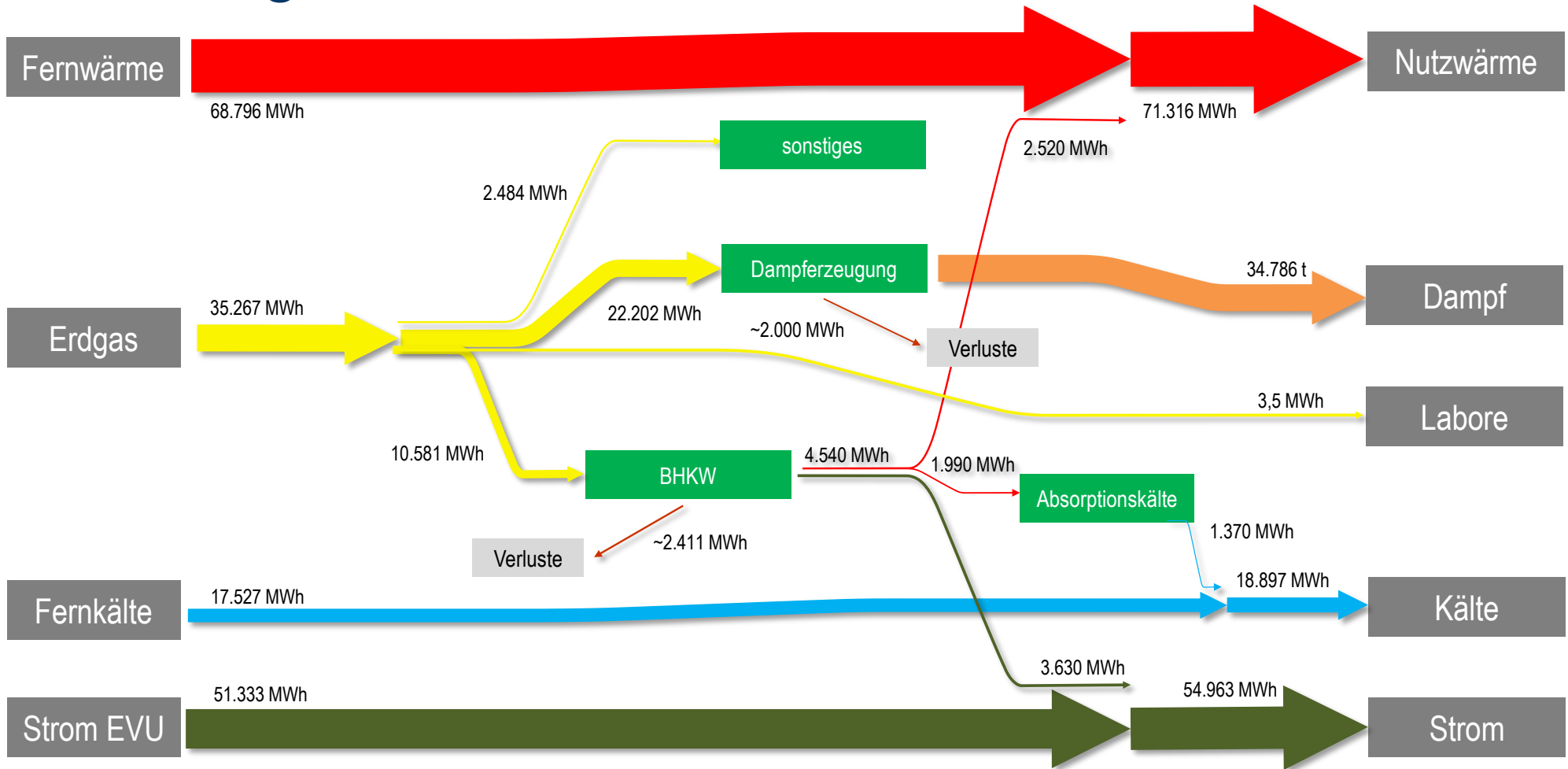
## Ergebnis der Bestandsanalyse der Gebäudehülle & Gebäudetechnik



Bewertung Sanierungsbedarf der Gebäude – Situation 2016

Übersichtsplan heutige Situation (mit Rückbau) | Stand: 2016  
Rückbauten im Rahmen des 'Masterplans Bau' zwischen 2017 und 2036

# Energieverbrauch UKD





# Energieziele UKD

- Feststellen der Verbrauchsstruktur auf dem Gelände und in den Gebäuden
- Gebäudebewertung
  - Plausibilisierung der Verbrauchsdaten
  - Energiefluss im Gebäude analysieren
  - Überprüfung der Betriebsparameter
  - Zustandsbewertung
- Analyse der MSR-Technik durch externe Partner
  - Detaillierter Einblick in das Zusammenspiel der Anlagentechnik

→ Optimierung der Bestandanlagen

Bei Neubauten ist neben der Einhaltung des Projektbudgets das Ziel der Schaffung eines energieeffizienten Gebäudes!!!

# 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

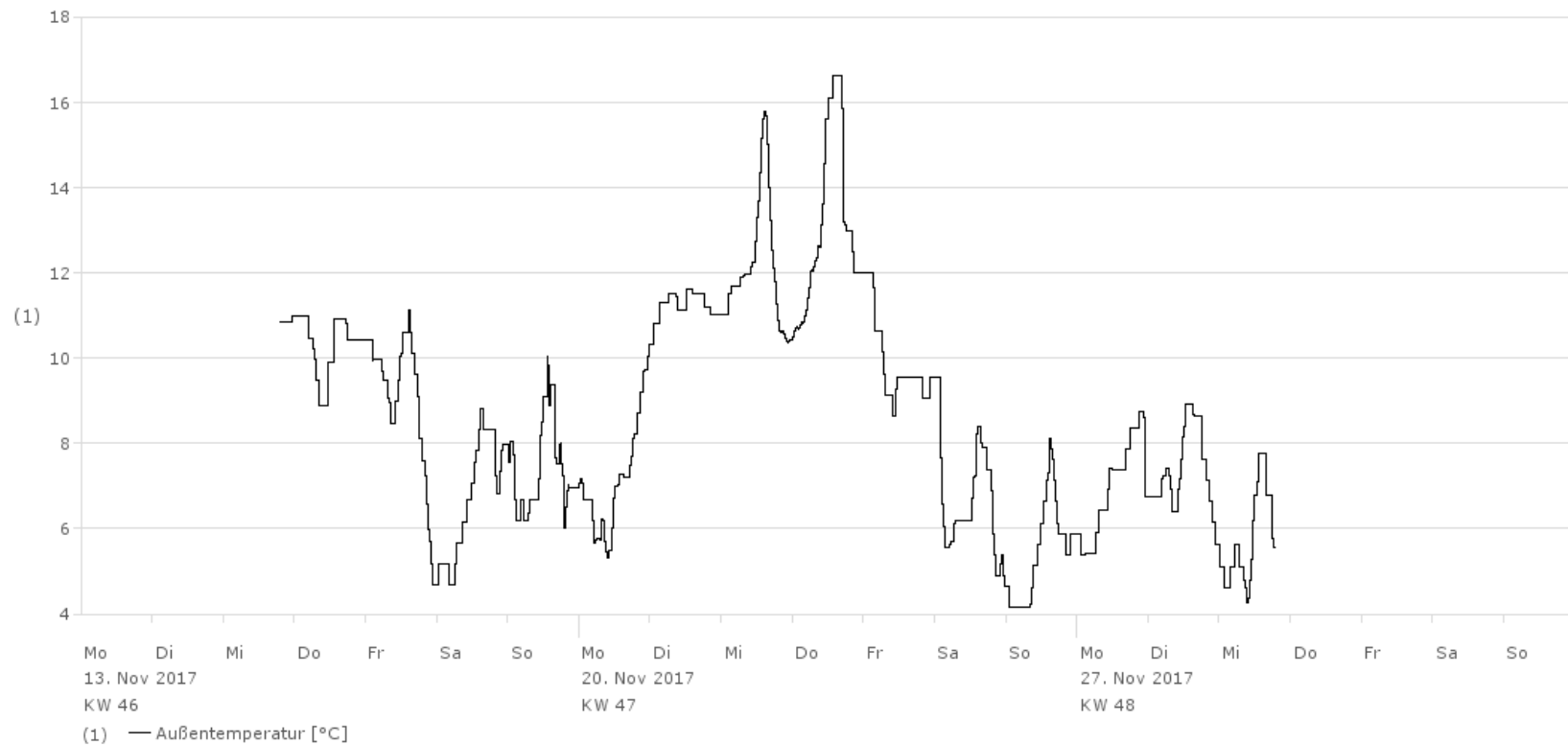
Übergabe von Trenddaten  
aus der Honeywell-GLT

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

# Witterungsbedingungen im Prüfzeitraum



# Digitale Spezifikation der Anlagenfunktionen (Basis: TRIC, Wscad oder Errichterschemen)

LIZ - synavision - Digitaler Prüfstand 3.1.1  
Workspace Datenpunkte Werkzeuge Optionen Hilfe  
Cockpit Planung Analyse

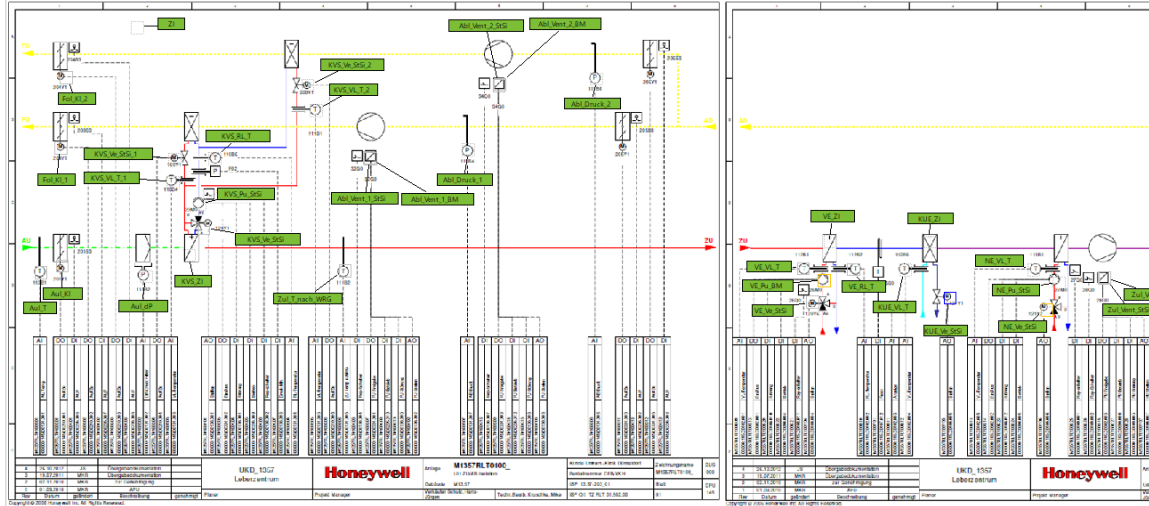
V10163 - LIZ (Uniklinikum Düsseldorf) LIZ synavision

Spezifikation

Nach Name filtern

- FW
- HK\_FBH\_Ost
- HK\_FBH\_West
- HK\_RLT\_Versorgung
- HK\_Stat\_Htg\_Ost
- HK\_Stat\_Htg\_West
- HK\_WWB
- KK\_L01
- KK\_L02
- KK\_ULK
- KKM
- RLT\_L01
  - Sollwerte
  - Spezifikation
  - ZR
    - BG\_RLT01
    - ZL\_virtuell
    - ZR
    - BZ00\_Aus
    - BZ01\_Ein
  - Visualisierungen
  - RLT\_L02
  - RLT\_L03
  - Sollwert Vorlauftemperatur; Vorlaufferr
  - Stellsignal Ventil\_Test
  - Uniklinikum Düsseldorf
  - Vorlauftemperatur sekundärseitig\_Test
  - Wetter

Visualisierung von Anlage RLT\_L01 1 Warnung festgestellt



Variable | Kommentar | Einheit | Werttyp | Typ | Kategorie | Name | Kurzbeschreibung

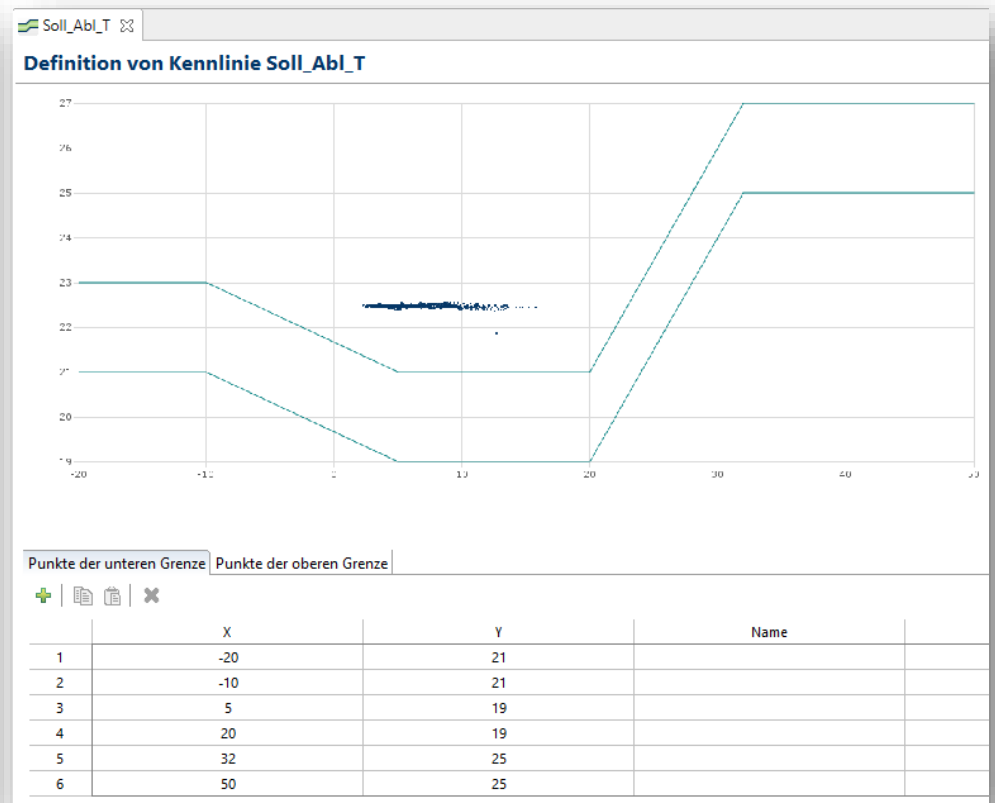
Abl_Druck_1	Abluft Druck 1		numerisch			L01_RLT Abl_Dr_1	Abluft Druck 1
Abl_Druck_2	Abluft Druck 2		numerisch			L01_RLT Abl_Dr_2	Abluft Druck 2
Abl_T	Ablufttemperatur	°C	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_T	Ablufttemperatur
Abl_Vent_1	Betriebsmeldung Abluftve...		numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_1_BM	Abluftventilator Betriebs...
Abl_Vent_1...	Stellsignal des Abluftventi...	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_1_StS	Abluftventilator 1 Stellsig
Abl_Vent_2	Betriebsmeldung Abluftve...		numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_2_BM	Abluftventilator Betriebs...
Abl_Vent_2...	Stellsignal des Abluftventi...	%	numerisch	Signal	Lüftung	L01_RLT Abl_Vent_2_StS	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

Metadaten Visualisierung Dokumentation

143 Datenpunkte gebucht  
308 verwendet 0 frei

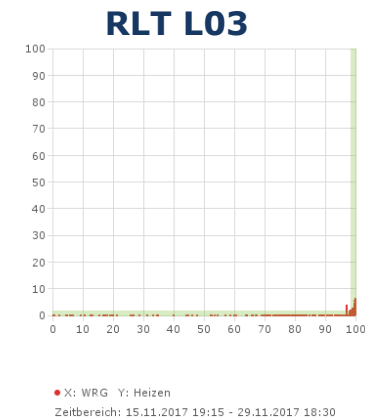
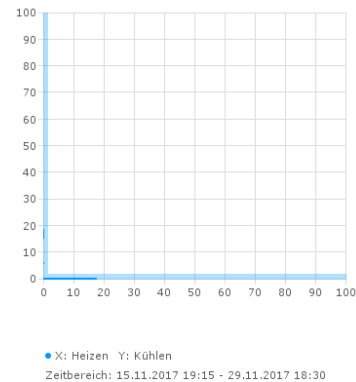
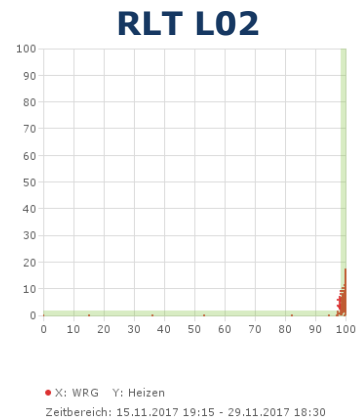
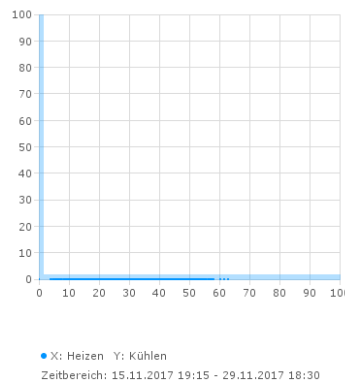
# Digitale Spezifikation der Anlagenfunktionen

- RT\_L02
- RT\_L03
  - Sollwerte
    - > \_Hilfsrechnungen
    - Abluft\_Filter\_Differenzdruck
    - Abluft\_Kanal\_Druck
    - Ausenluft\_Filter\_Differenzdruck
    - Soll\_Abl\_dp
    - Soll\_Abl\_T**
    - Soll\_dp\_Toleranz
    - Soll\_Zul\_dp
    - Soll\_Zul\_T\_min\_max
    - Zeitprogramm
    - Zuluft\_Filter\_Differenzdruck
    - Zuluft\_Kanal\_Druck



# RLT L01, L02 und L03 - Technische Analyse

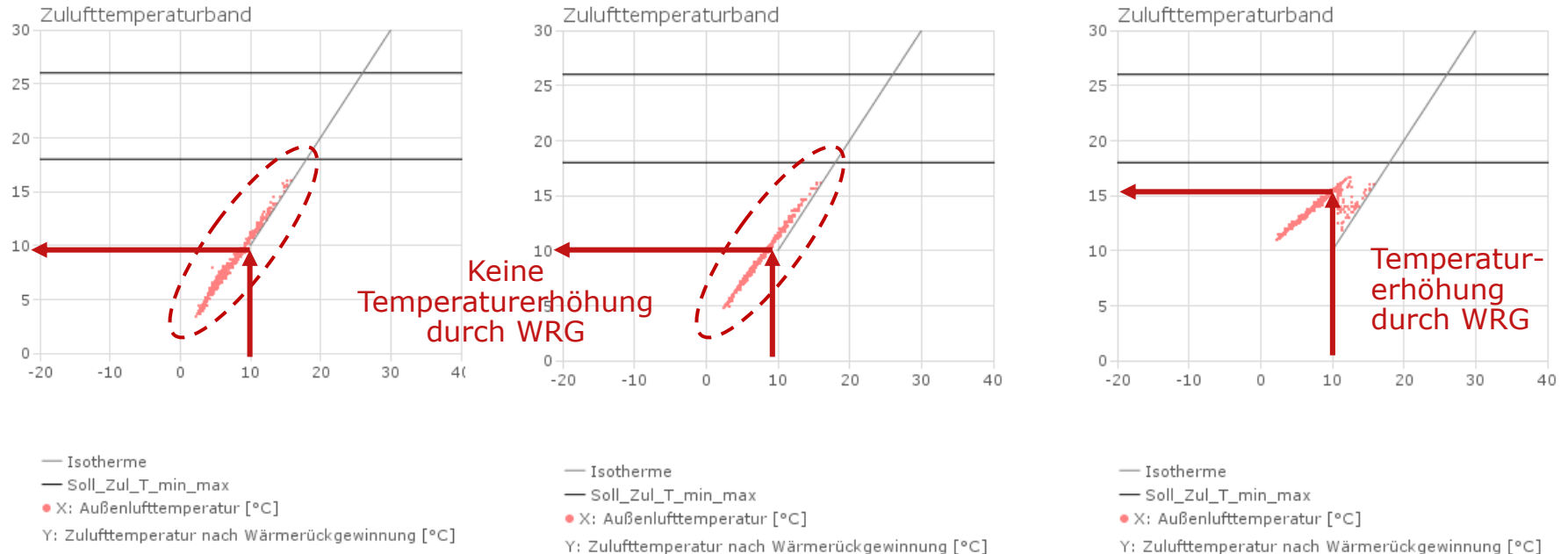
Die Verriegelung Vorerhitzer gegen WRG könnte leicht verbessert werden. Die Verriegelung Kühlregister/Vorerhitzer funktioniert gut.



## RLT L01 , L02 und L03 - Technische Analyse

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.

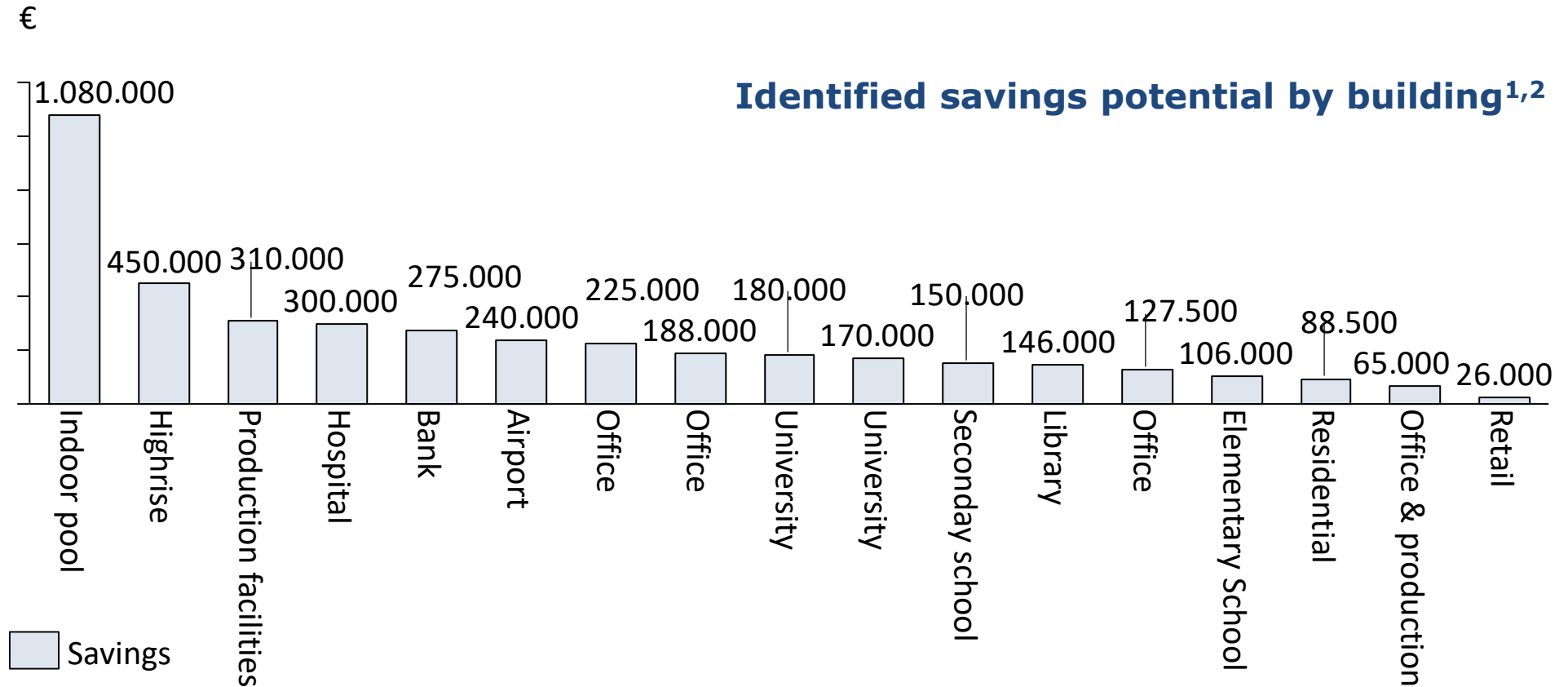




## Zusammenfassung und Empfehlungen

- Die Prüfung der Anlagen zeigt viele einzelne Unklarheiten und Hinweise auf Fehler und Optimierungspotentiale.
- Eine überschlägige wirtschaftliche Bewertung der **Einsparpotentiale bei den Energiekosten liegt bei mindestens 20 T€/a\* zzgl. Instandhaltungskosten und möglicher nichtmonetärer Potentiale im Nutzerkomfort.**
- Die Mängel können voraussichtlich ohne Investitionskosten im Rahmen der Betriebsführung behoben werden.

# Einsparpotentiale aus mehr als 250 Projekten in <3 Jahren



1) Cumulative lifecycle savings over 15 years

2) Savings consist of reduction of energy consumption and depreciation

## 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 (<3 Monate)
- Keine zwingende dauerhafte Bindung
- (Fast) keine Vor-Ort-Termine

Digitalisierung als  
Schlüssel für die  
Skalierung!



## Jedes Gebäude braucht ein Technisches Monitoring!

cci Branchenticker schätzt, dass derzeit noch mindestens 350.000 Klima- und Raumkühlanlagen energetisch zu inspizieren sind. Selbst bei 400 Inspektionen pro Monat würde es somit noch 73 Jahre ( $350.000 : 400 = 875$  Monate) dauern, bis nur der Bestand inspiziert wäre. Resümee: Die energetische Inspektion ist und bleibt eines der traurigsten Kapitel der LÜKK und der Politik.

[www.cci-dialog.de](http://www.cci-dialog.de), Manfred Stahl, 6.8.18

## Digitalisierung als Chance

## Technischen Monitoring wirkt!

### Email vor dem 3. Probetrieb

**Betreff:** AW: [REDACTED] 3. Prüfwoche Fa. [REDACTED]

Hallo Herr [REDACTED],

ich erwarte noch eine Rückmeldung der Fa. [REDACTED], bezüglich der Ausführung des Hauptwärmetauscher Lüftung. Hier gibt es nach den Aufzeichnungen von [REDACTED] unplausible Werte. Die Überprüfung soll nach Zusage von Herrn [REDACTED] diese Woche abgeschlossen werden.

Ebenso ist die Umschaltung des WWB-Rücklauf auf den Vorlauf des Verteilers aus noch ungeklärten technischen Gründen nicht möglich. Auch dies wird von [REDACTED] diese Woche überprüft. Sobald ich den Rücklauf habe melde ich mich.

Mit freundlichen Grüßen