



Technische
Universität
Braunschweig

Institut für Gebäude- und Solartechnik
Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch
Mühlenpfordtstraße 23
D-38106 Braunschweig
www.igs.bau.tu-bs.de



Virtueller Prüfstand: Qualitätsmanagement für die Gebäudeautomation

Dr.-Ing. Stefan Plessner

Zur Person



Dr.-Ing. Stefan Plesser

Leiter der Arbeitsgruppe Energie- und
Qualitätsmanagement
IGS – Institut für Gebäude und Solartechnik
TU Braunschweig



energydesign braunschweig GmbH
Geschäftsführender Gesellschafter



synavision GmbH, Aachen
Geschäftsführender Gesellschafter



Integrale Planung: Eine Erfolgsstory



Gebäude der TU Braunschweig, 60er Jahre

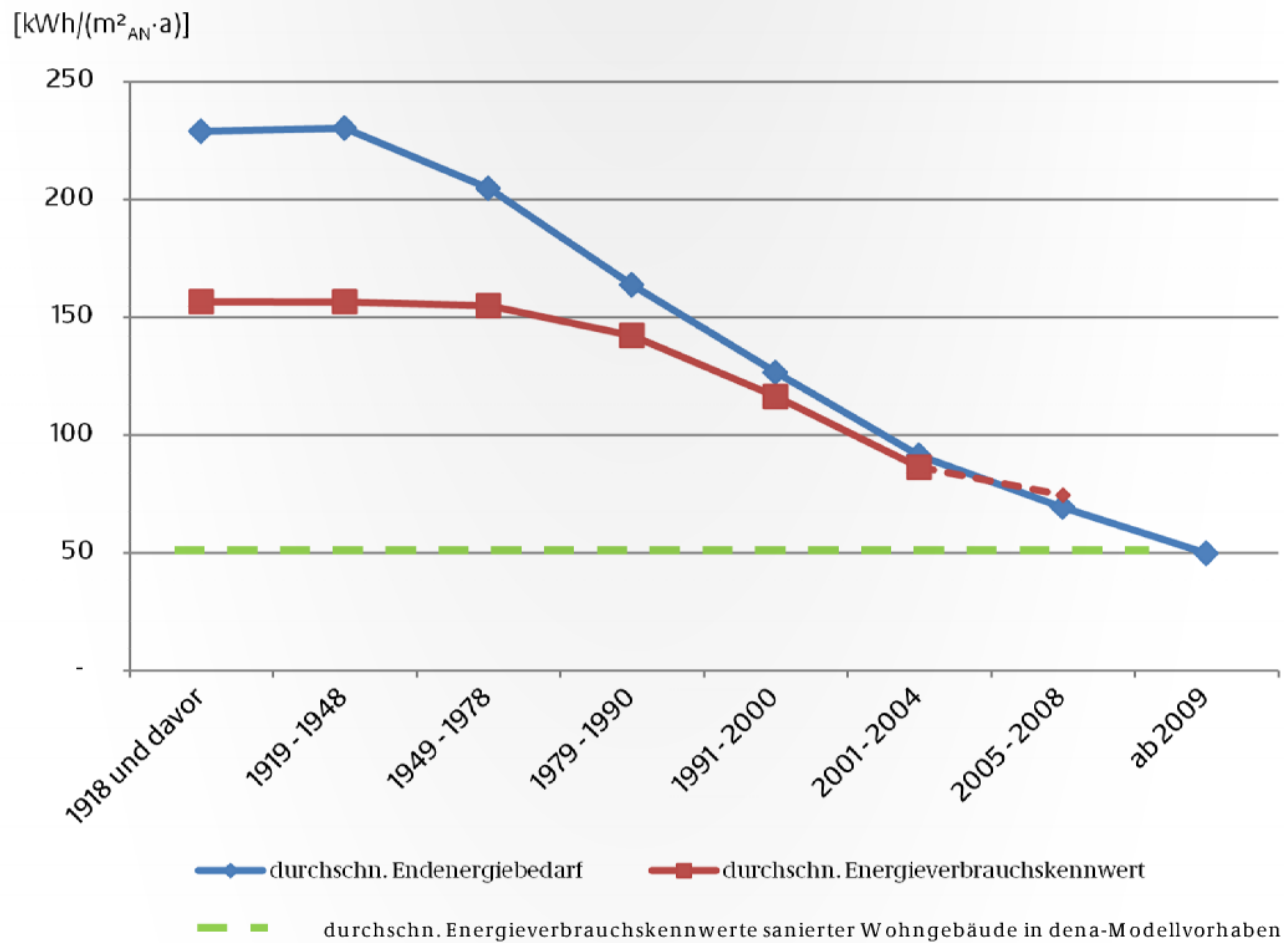
- Getrennte Betrachtung von Hülle und Technik
 - Hohe Redundanzen in den technischen Systemen
- Geringer Automationsanteil



Energie-Forum Berlin, 2003

- Integrale Energiekonzepte
- Geringe Redundanzen in den technischen Systemen
- Automation in fast allen Gewerken

Die Praxis



Quelle: dena,
2012

Entwicklung der Gebäudekonzepte

1970 2010



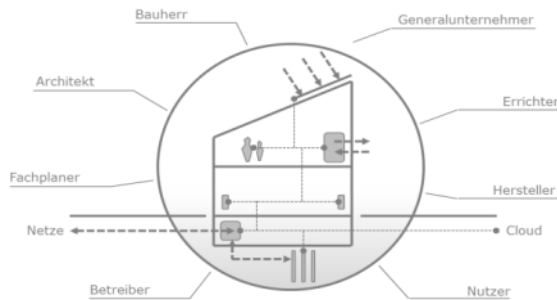
Die Praxis

Einsparpotenziale: 5 - 30 % Endenergie bzw. Energiekosten:

- Überhöhte Laufzeiten von Lüftungsanlagen
- Kühlen und Heizen gleichzeitig
- Fehlerhafte Hydraulik
- Ungenaue Kalibrierung von Sensoren
- Überhöhte Beleuchtungsinstallationen
- Falsche Regelungsstrategien / Soll- Werte
- Mangelhafte Betriebsüberwachung
- Fehlerhafte Anlagenergänzungen
- Fehlende Nutzerakzeptanz / -kenntniss
- ...



Die Herausforderung: Qualität für nachhaltige Gebäudeperformance



- Dezentrale Organisation des Bauwesens
- Stark projektorientierte Arbeitsweisen
- Verschärfte gesetzliche Anforderungen an Energieeffizienz
- Dezentralisierung der Energieerzeugung
- Integration von Anlagen, Gebäuden und Versorgungsnetzen
- Automatisierung und Vernetzung

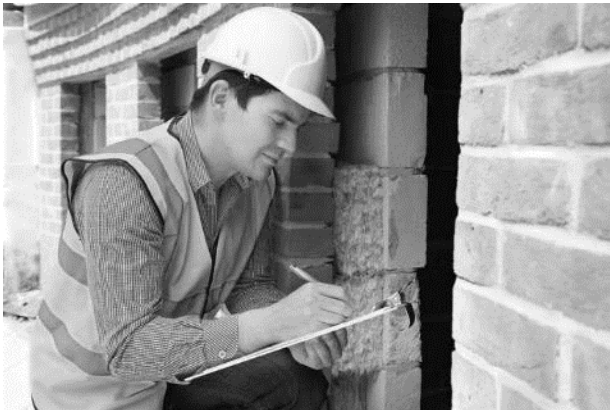


→ Qualität

ist die Herausforderung
für nachhaltige Gebäude!

Integrale Konzepte – Angemessenes Qualitätsmanagement?

Gebäude Auto





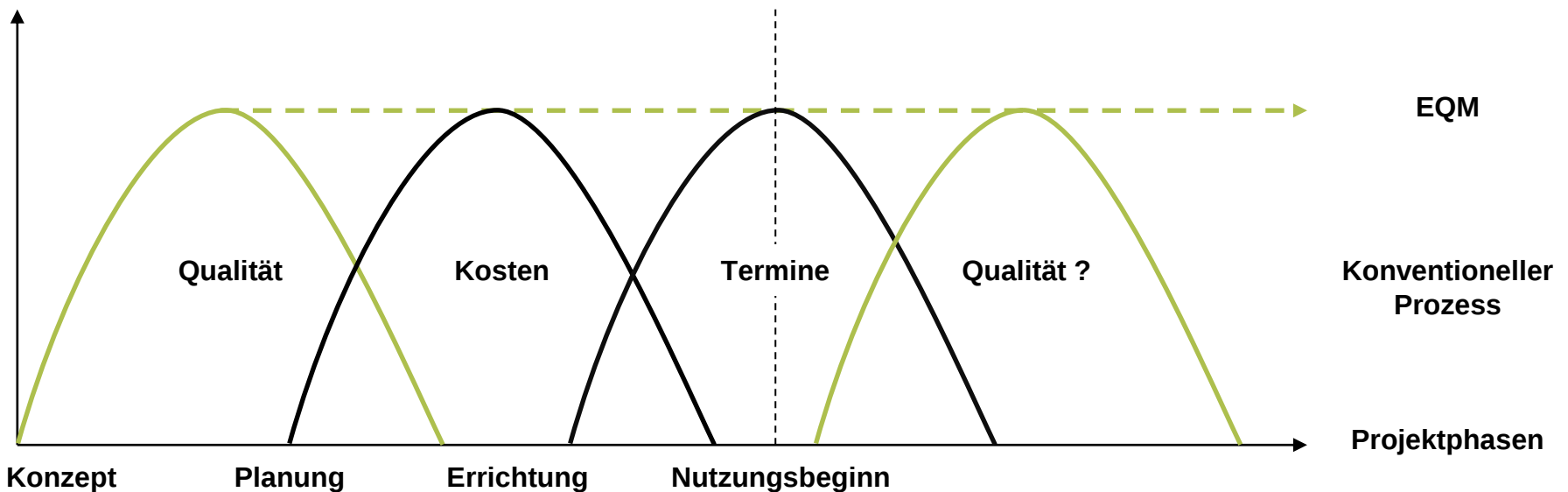
EQM - Energie- und Qualitätsmanagement Konzept

EQM – Energie- und Qualitätsmanagement im Lebenszyklus

Ziel: Sicherstellung der angestrebten Qualitäten im Betrieb

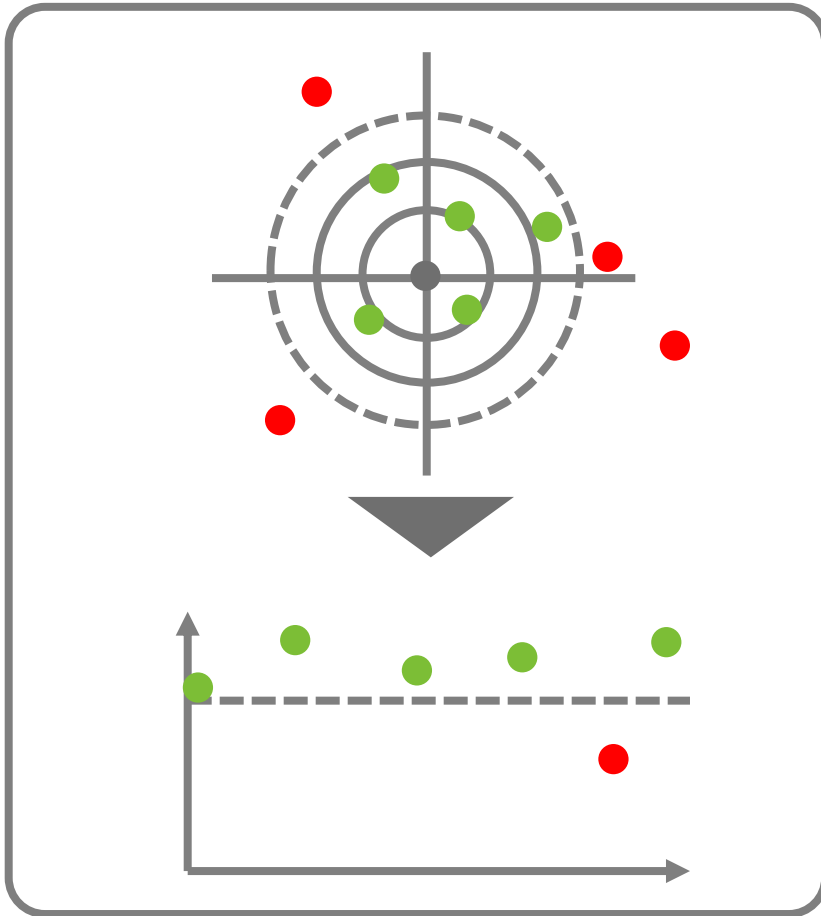
- Eigenständige (externe) Prüfinstanz (nicht Fachplaner, nicht Projektsteuerer)
- Verantwortung ausschließlich für Qualitätsprüfungen
- Konstruktiv gegenüber allen Projektbeteiligten, verpflichtet nur gegenüber dem Bauherren

Bedeutung
im Projekt

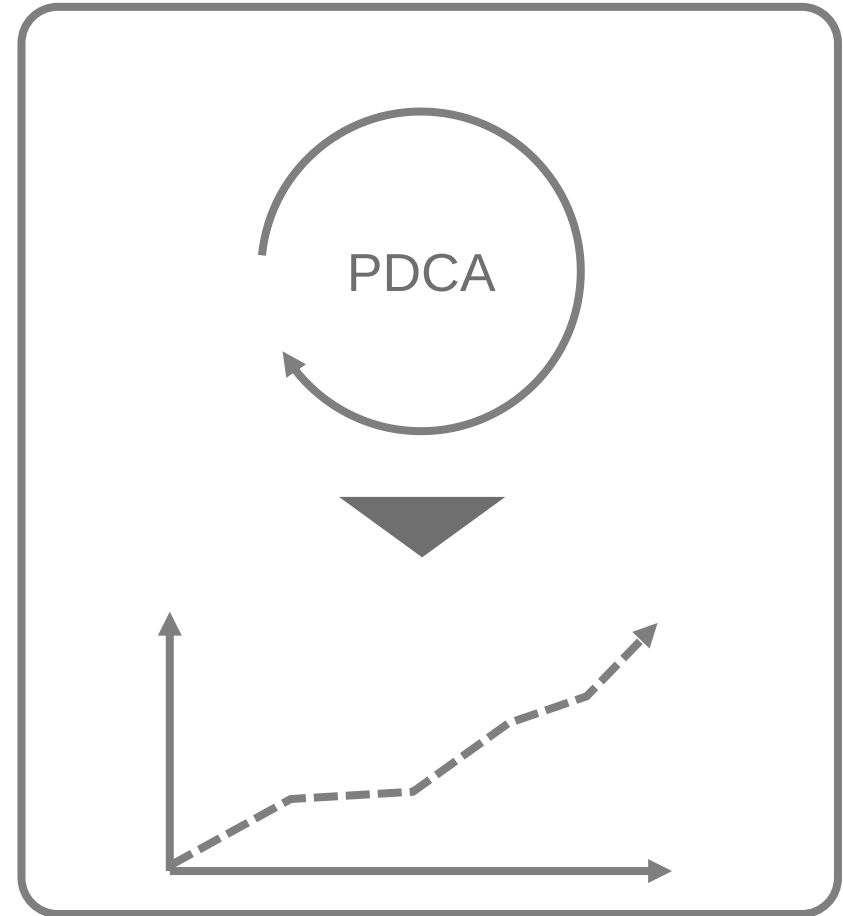


EQM – Energie- und Qualitätsmanagement im Lebenszyklus

Qualitätsmanagement



Optimierung

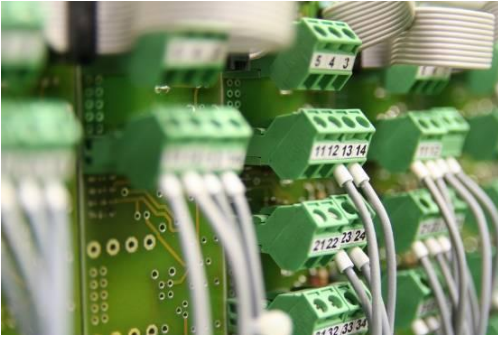




Virtueller Prüfstand für Gebäudeperformance

Gebäudeautomation

Die Praxis



Email aus der Praxis:

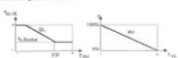
„Hallo Herr ...,

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,

...“

Die Praxis

5.2 Funktion
 Dem Heizungsventil im Altkau wird die Wärme aus dem Fernwärmenetz über einen Wärmetauscher zur Verfügung gestellt. Die Vorlauftemperaturen auf dem Verteiler betragen im Auslieferungszustand zwischen 75°C und 80°C.
 Die Wärmenverteilung des Heizkessels wird mit diesem Verteiler mit einer Zuluftpumpe, über Regelventile abgestimmt. Die Pumpe wird in Schichtweise Altkau angeschossen.
 Heizungsgruppen statische Heizung
 Die Gebäudeteile des Heizkessels (Nord, Süd, West, Ost) und der Multifunktionsraum stellen je einen eigenen Regelkreis dar. Die Regelung erfolgt stufenlos, jeweils über ein Drehmomentventil und eine Gruppenpumpe. Die Temperaturen im Auslieferungszustand betragen 75°C Vorlauftemperatur und 50°C Rücklauftemperatur.
 Die Heizungen können über die Substanzparameter Solltemperatur (bei 20°C Lufttemperatur) und Sollzeit eingestellt werden.

 Dem Wärmehaushalt der Heizungsgruppen über Ausstemperaturgrenzwerte festgelegt. Werden die Grenzwerte erreicht, so wird die Heizleistung automatisch, so wird die Regelung freigegeben und es wird automatisch der jeweilige Kreis der Betriebsleistungswertung gewährt.
 Alle Gruppen erhalten eine Nachschubleistung und eine Flächenleistungswertung über ein Zuluftgruppen. Die Schaltungen und die Heizungsgruppen mit den zugehörigen Parametern können auf der G.S.T. über eine Bedienoberfläche verändert werden. Für die statischen Heizungsgruppen wird je eine eigene Heizkurve festgelegt. Die Regelung der Heizleistung erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Dem entsprechend wird die Vorlauftemperatur jedes einzelnen Heizkreises geregelt. Der Wärmebedarf der einzelnen Gruppen ist dem Strahlungsstrom zu entnehmen.
 Die jeweilige Heizleistungswertung wird eingestellt, sobald das Regelventil über 5% öffnet. Wenn das Regelventil länger als 300 s auf unter 5 % geht wird die Pumpe wieder ausgeschaltet. Es ist möglich eine Einschaltung für 30 s als Nachschubleistung vorzugeben.
 Die Zuluftgruppen dynamische Heizung ist ebenfalls in GSP-1 aufgeführt. Sie wird über eine Aufbereitung aus dem GSP-2 Lüftung freigegeben.
 Ständige Umwälzpumpen verfügen über einen periodischen Pumpenlauf.



**Planung
Ziele**

**Inbetriebnahme
Errichtung/Betrieb**

**Messung
Monitoring**

— Die Herausforderung: Effektives Qualitätsmanagement



Wie überwachen Sie die Qualität?

- Messung von Gewicht und Umfang der Torte?
- Optischer Vergleich mit einem Foto?
- Chemische Analyse der Zusammensetzung?
- Sie schauen beim Backen zu?
- Permanentes Testessen mit Freunden?

Die Herausforderung: Effektives Qualitätsmanagement



Zutaten für 16 Portionen [umrechnen](#)

Für den Biskuitboden:

140 g Kuvertüre, Zartbitter
75 g Butter
6 Ei(er)
180 g Zucker
100 g Mehl
50 g Speisestärke
2 TL Backpulver

Für den Belag:

800 g **Kirschen (Sauerkirschen aus dem Glas), Abtropfgewicht**
500 ml Saft (Kirschsaft)
4 EL Speisestärke, gestrichen
2 EL Zucker
100 ml Kirschwasser
800 ml Sahne
3 Pck. Vanillezucker
17 **Kirschen, kandiert**
100 g **Schokolade, Raspel- oder Borkenschokolade, halbbitter**

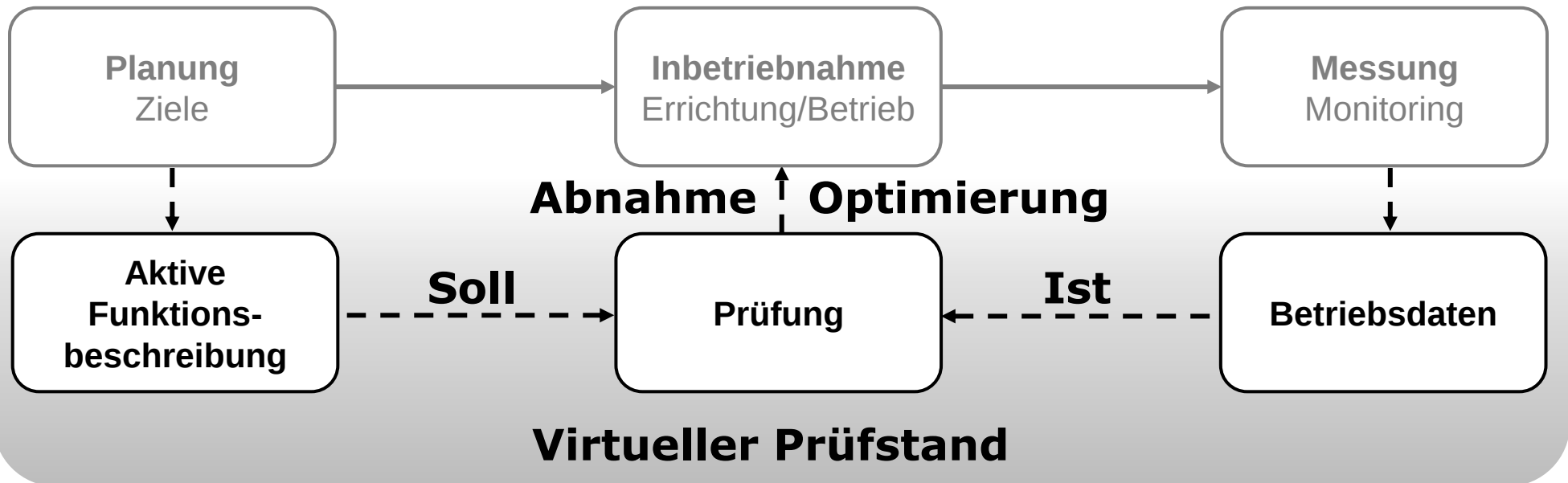
Zubereitung

Kuvertüre mit Butter im warmen Wasserbad schmelzen. Die Eier trennen. Eiweiße zu steifem Schnee schlagen. Eigelbe mit Zucker schaumig rühren. Kuvertüre unterrühren. Mehl mit Stärke und Backpulver über den Eischnee sieben und locker unterziehen. Biskuit in eine mit Backpapier ausgelegte Springform füllen. Im vorgeheizten Backofen bei 175°C 40-45 Min. backen. Biskuit auf einem Kuchengitter auskühlen lassen.

Unsere Lösung: Virtueller Prüfstand für die Gebäudeautomation

5.2 Funktion
 Dem Heizungsverteiler im Altbau wird die Wärme aus dem Fernwärmenetz über einen Wärmetauscher zur Verfügung gestellt. Die Vorlauftemperaturen auf dem Verteiler betragen im Auslegungsfall zwischen 75°C und 80°C.
 Die Wärmenutzung des Heizkreises wird von diesem Verteiler mit einer Zuluempumpe, über Regelventile, abgenommen. Die Pumpe wird in Schichtweise Altbau angeschlossen.
Heizungsgruppen statische Heizung
 Die Gebäudenetze des Heizkreises (Nord, Süd, West, Ost) und der Multifunktionsraum stellen je einen eigenen Regelkreis dar. Die Regelung erfolgt schichtweise, jeweils über ein Dreielementventil und eine Zuluempumpe. Die Temperaturen im Auslegungsfall betragen 75°C Vorlauftemperatur und 50°C Rücklauftemperatur.
 Die Heizkreise können über die Substanzparameter Solltemperatur (bei 20°C Lufttemperatur) und Sollzeit eingestellt werden.

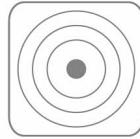
 Dem Verteiler werden die Heizgruppen über Auswertungsparameter Heizgruppen, Werten die über den Verteiler an den Heizgruppen übergeben werden, zu sein die Heizung Heizgruppen und es wird automatisch der jeweilige Kreis der Betriebskennzeichnung gegeben.
 Die Gruppen erhalten eine Nachheizung und eine Flächenheizleistung über ein Zuluempumpe. Die Schichten und die Heizgruppen mit den zugehörigen Parametern können auf der GLT-Station vom Betriebspersonal verändert werden. Für die statischen Heizgruppen wird je eine eigene Heizkurve festgelegt. Die Regelung der Heizkreise erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Dem entsprechend wird die Vorlauftemperatur jedes einzelnen Heizkreises geregelt. Die Wärmebedarf der einzelnen Gruppen ist dem Strömungsstrom zu entnehmen.
 Die jeweilige Heiztemperatur wird eingestellt, indem das Regelventil über 5% öffnet. Wenn das Regelventil länger als 30 s auf unter 5 % geht wird die Pumpe wieder ausgeschaltet. Es ist 1% möglich eine Einstellung für 30 s in Blockschichtweise vorzugeben.
 Die Zuluempumpe dynamische Heizung ist ebenfalls in SSP-1 aufgeführt. Sie wird über eine Anforderung aus dem SSP-2 Lüftung freigegeben.
 Ständige Umwälzpumpen verfügen über einen periodischen Pumpenlauf.





Anwendung

Virtueller Prüfstand für die Gebäudeautomation



1. Spezifizieren

Wir spezifiziere die geplante Gebäudeperformance.



2. Analysieren

Wir vergleichen die Betriebsdaten mit den Vorgaben.



3. Evaluieren

Sie erhalten eine transparente Bewertung der Gebäude-Performance.

**So schließen wir die Lücke
zwischen Planung und Betrieb!**

Der Virtuelle Prüfstand für Gebäudeperformance

Beispiel-Gebäude

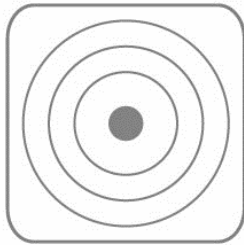


Gebäudeausrüstung:

- Wärme- und Kälteerzeugung über reversible Wärmepumpen und Erdsonden
- Flächenheiz- und Kühlsysteme

Der Virtuelle Prüfstand für Gebäudeperformance

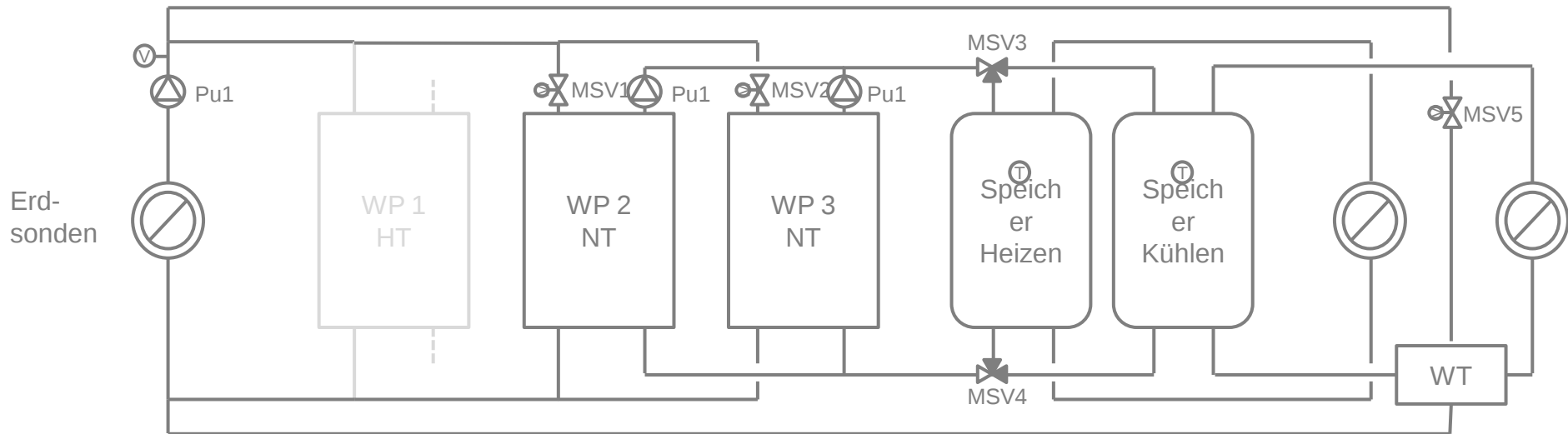
Beispiel-Gebäude



Ablauf

- 1. Spezifikation:**
Planung der Betriebszustände

1. Import des Anlagenschemas



1. Import des Anlagenschemas

synavision energie navigator

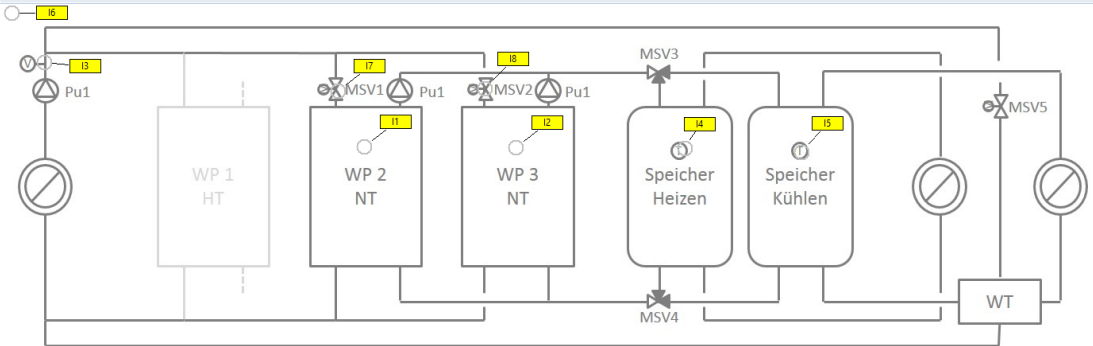
Feedback File Tools Window Help

synavision energie navigator

Workspace: Energiezentrale

Filter: REHAU_Wien_Demo > Anlage_Vorlage > Energiezentrale

Visualization of Facility Energiezentrale



Identifier	Comment	Unit	Value Type	Sensor Type	Category	GitId	Short Info
I1	WP2_BM	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		
I2	WP3_BM	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		
I3	V01	m³/h	undefined	signal	undefined		
I4	PSp_HT	°C	undefined	signal	undefined		
I5	PSp_KT	°C	undefined	signal	undefined		
I6	Aussen_T	°C	undefined	signal	undefined		
I7	MSV01	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		
I8	MSV02	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		

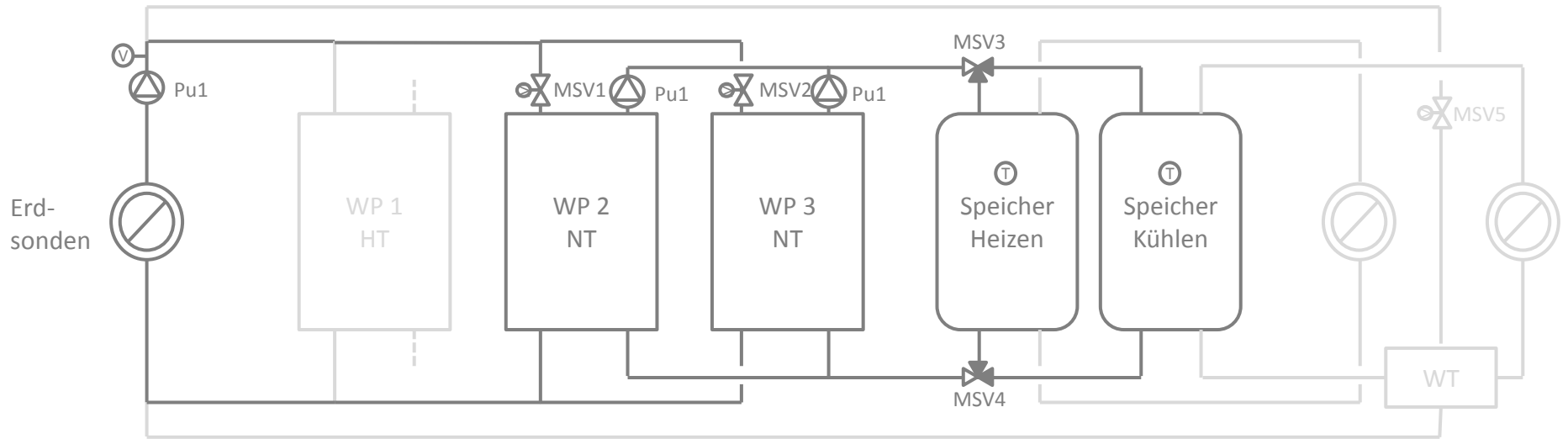
Metadata Visualization Documentation

Workspace Problems Processing Reports Progress

No operations to display at this time.

Selection Visible Editor Not Visible Opened Editors - Logged in as plesser on vm1.synavision.de 2.3.1 - © synavision GmbH

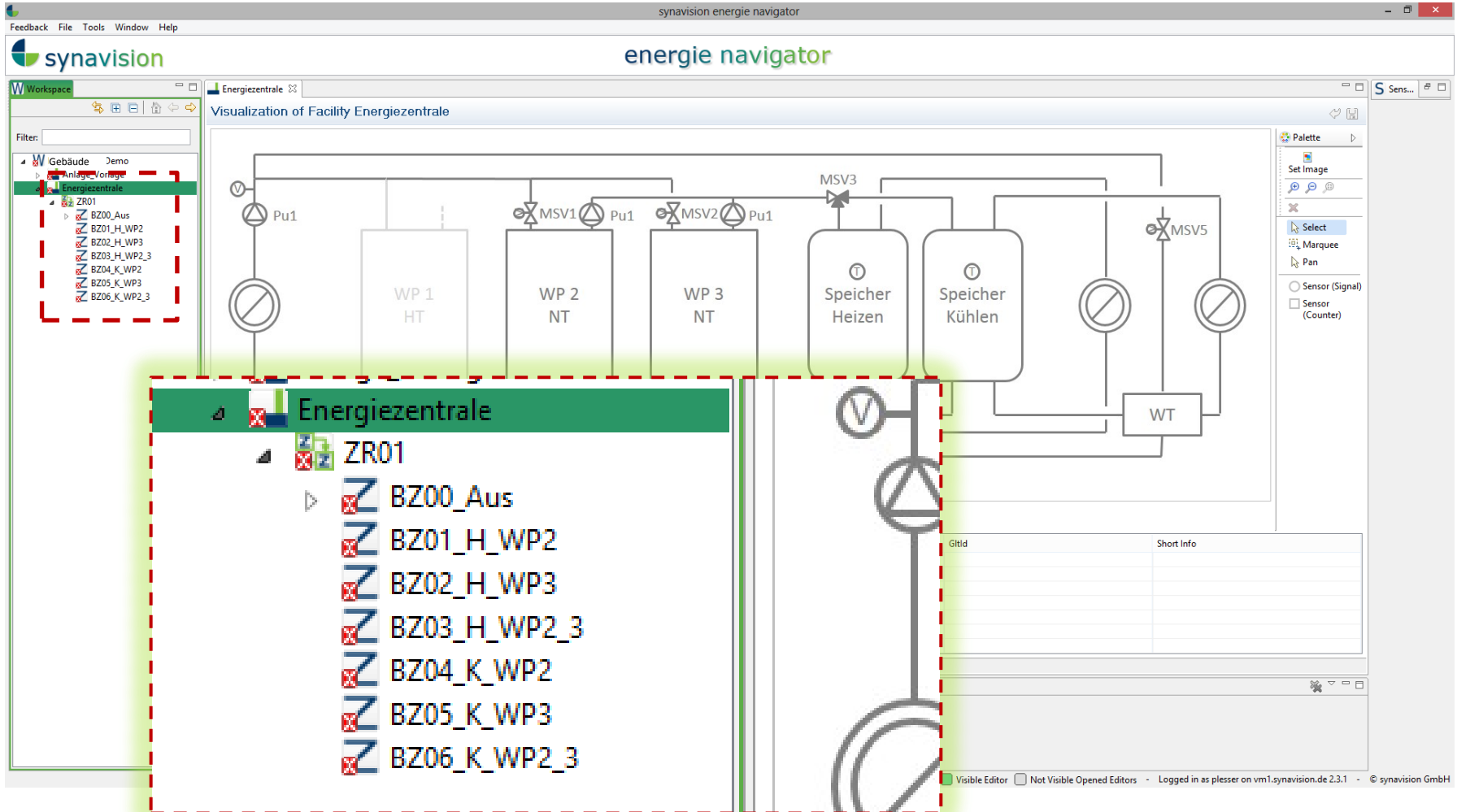
2. Planung der Betriebszustände



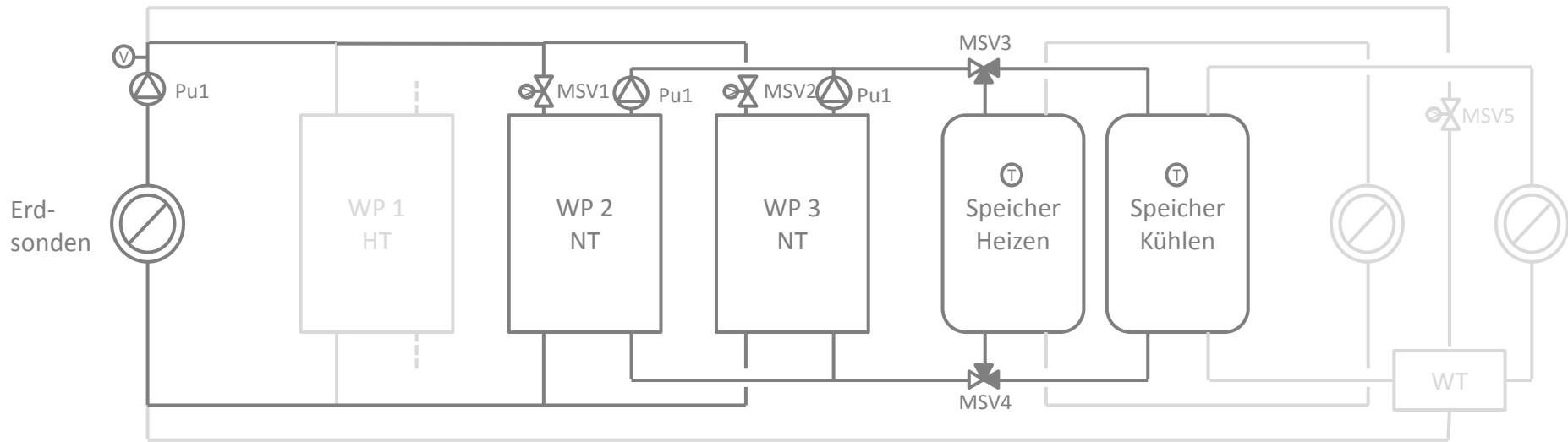
0 AUS	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3
----------	----------	----------	----------------	----------	----------	----------------

Betriebszustände

2. Planung der Betriebszustände

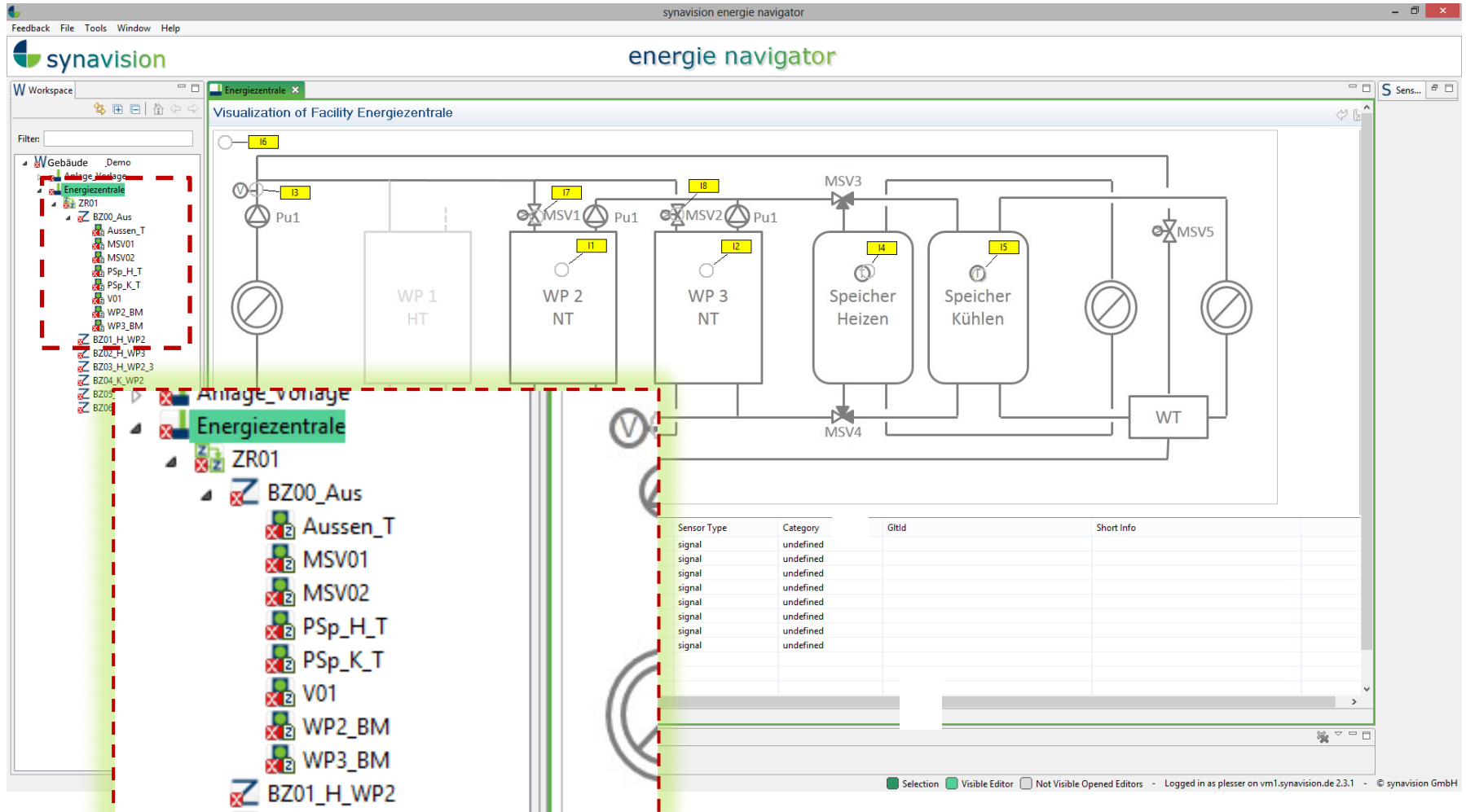


2. Planung der Betriebszustände

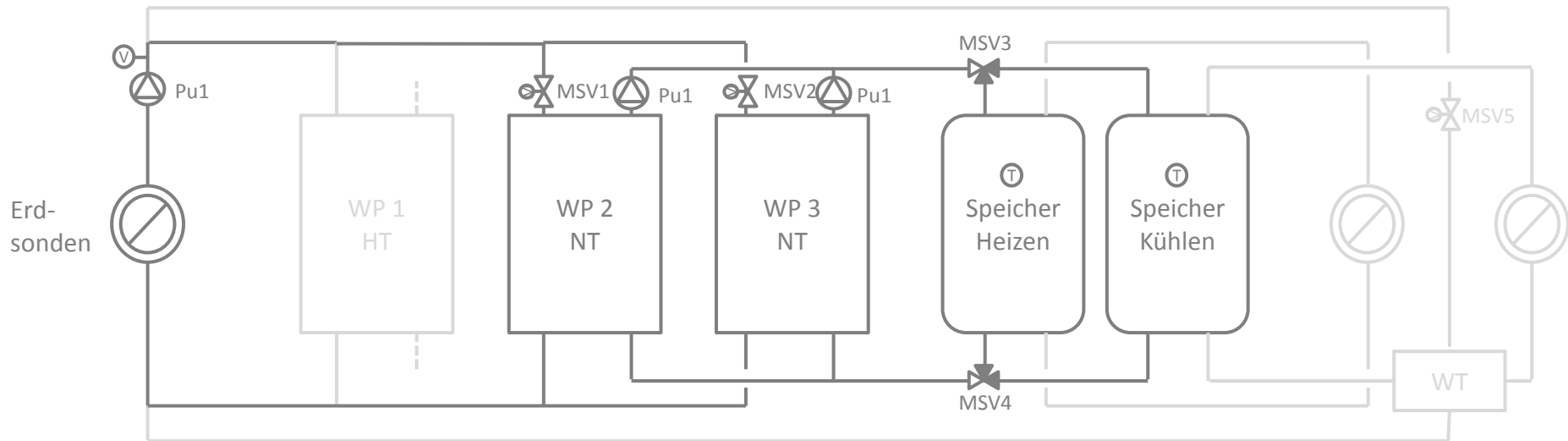


		Betriebszustände						
		0 AUS	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3
Betriebsregeln	WP2_BM	0						
	WP3_BM	0						
	V01	0						
	PSp_H_T	>34°C						
	PSp_K_T	<16°C						
	Aussen_T	-						
	MSV01	-						
	MSV02	-						

2. Planung der Betriebszustände

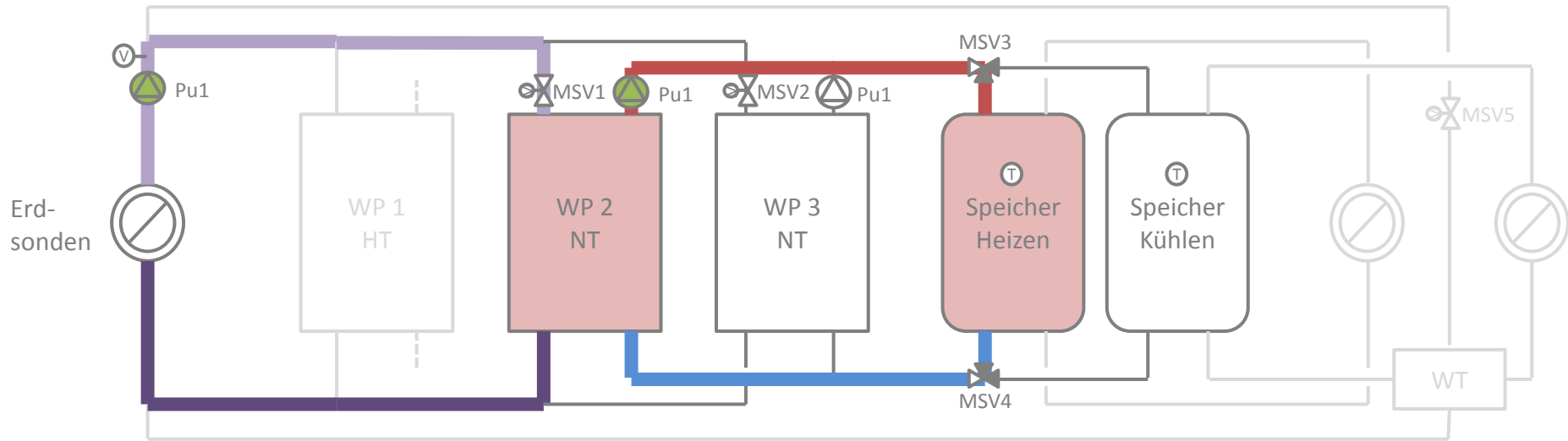


2. Planung der Betriebszustände



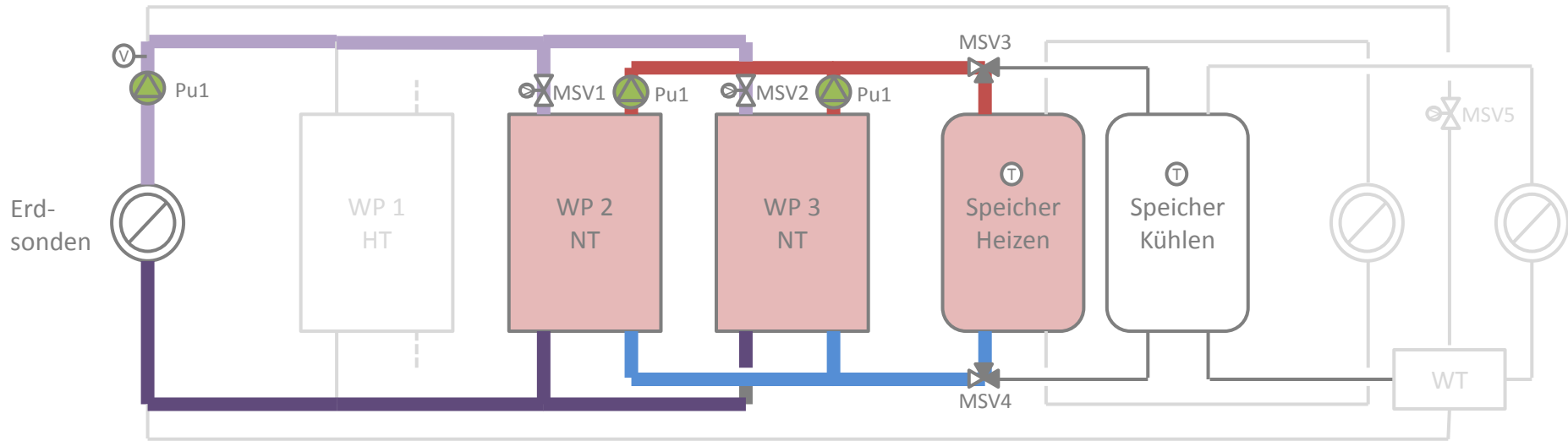
		Betriebszustände						
		0 AUS	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3
Betriebsregeln	WP2_BM	0						
	WP3_BM	0						
	V01	0						
	PSp_H_T	>34°C						
	PSp_K_T	<16°C						
	Aussen_T	-						
	MSV01	-						
	MSV02	-						

2. Planung der Betriebszustände



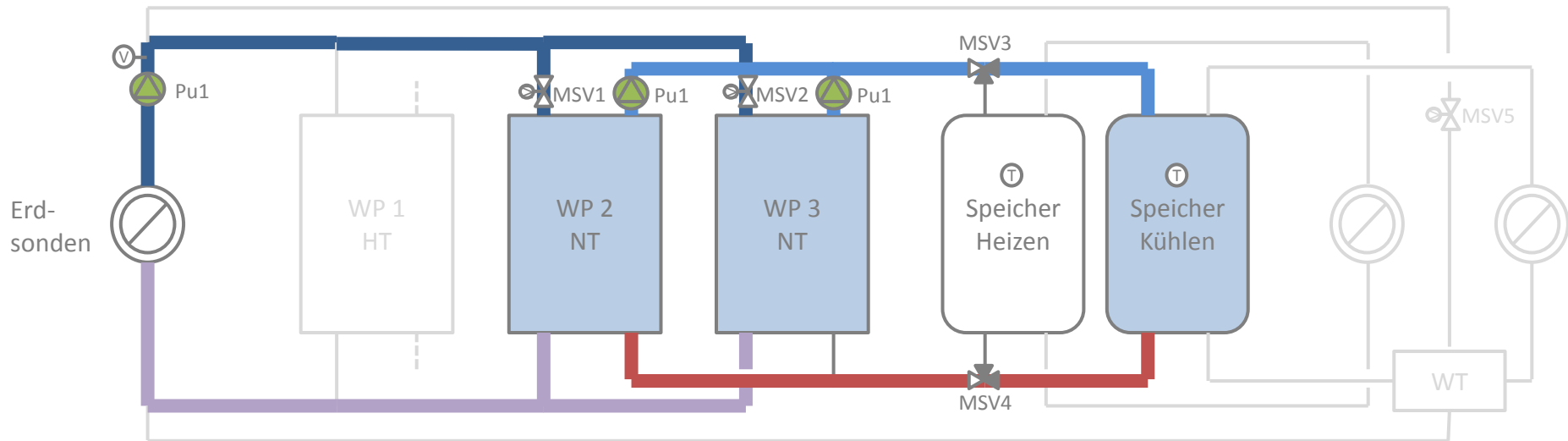
	0 AUS	1 WP2
WP2_BM	Aus	Heizen
WP3_BM	Aus	Aus
V01	0	3,4 m³/h
PSp_H_T	>34°C	<38°C
PSp_K_T	<16°C	-
Außen_T	-	<16°C
MSV01	-	Offen
MSV02	-	Zu

2. Planung der Betriebszustände



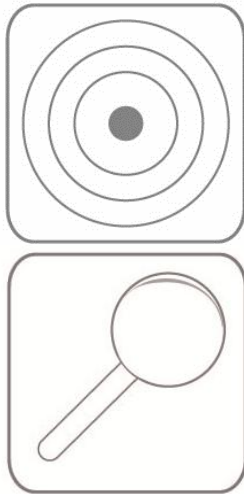
	0 AUS	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3
WP2_BM	Aus	Heizen	Aus	Heizen
WP3_BM	Aus	Aus	Heizen	Heizen
V01	0	3,4 m³/h	3,4 m³/h	6,8 m³/h
PSp_H_T	>34°C	<38°C	<38°C	<38°C
PSp_K_T	<16°C	-	-	-
Außen_T	-	<16°C	<16°C	<16°C
MSV01	-	Offen	Zu	Offen
MSV02	-	Zu	Offen	Offen

2. Planung der Betriebszustände



	0 AUS	1 WP2	2 WP3	3 WP 2+3	4 WP2	5 WP3	6 WP 2+3
WP2_BM	Aus	Heizen	Aus	Heizen	Kühlen	Aus	Kühlen
WP3_BM	Aus	Aus	Heizen	Heizen	Aus	Kühlen	Kühlen
V01	0	3,4 m³/h	3,4 m³/h	6,8 m³/h	3,4 m³/h	3,4 m³/h	6,8 m³/h
PSp_H_T	>34°C	<38°C	<38°C	<38°C	-	-	-
PSp_K_T	<16°C	-	-	-	>14°C	>14°C	>14°C
Außen_T	-	<16°C	<16°C	<16°C	>20°C	>20°C	>20°C
MSV01	-	1	0	1	1	0	1
MSV02	-	0	1	1	0	1	1

3. Import und Zuweisung von Betriebsdaten



Ablauf

- 1. Spezifikation:**
Planung der Betriebszustände
- 2. Analyse:**
Import von Betriebsdaten

3. Import und Zuweisung von Betriebsdaten

synvision energie navigator

Visualization of Facility Energiezentrale The assigned sensors are not consistent with the specification.

Workspace

Filter:

- W Gebäude_Demo
 - Anlage_Vorlage
 - Energiezentrale
 - ZR01
 - BZ00_Aus
 - Aussen_T
 - MSV01
 - PSp_H_T
 - PSp_K_T
 - V01
 - WP2_BM
 - WP3_BM
 - BZ01_H_WP2
 - BZ02_H_WP3
 - BZ03_H_WP2_3
 - BZ04_K_WP2
 - BZ05_K_WP3
 - BZ06_K_WP2_3

Diagram showing a facility energy center layout with components like WP 1 HT, WP 2 NT, WP 3 NT, Speicher Heizen, Speicher Kühlen, and WT. Sensors are assigned to various points in the system.

Sensors

Filter: V01

- MSV01
- Gebäude_Demo.Energiezentrale.ZR01.B2
- Gebäude_Demo.Energiezentrale.ZR01.B2
- V01

Identifizier	Comment	Unit	Value Type	Sensor Type	Category	GitId	Short Info
11	WP2_BM	NO_UNIT	double	undefined	undefined	WP2_BM	
12	WP3_BM	NO_UNIT	double	undefined	undefined	WP3_BM	
13	V01	NO_UNIT	double	undefined	undefined	V01	
14	PSp_H_T	°C	undefined	signal	undefined		
15	PSp_K_T	°C	undefined	signal	undefined		
16	Aussen_T	°C	undefined	signal	undefined		
17	MSV01	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		
18	MSV02	NO_UNIT	undefined	signal	undefined		

Identifizier	Comment	Unit	Value Type	Sensor Type	Category	GitId
11	WP2_BM	NO_UNIT	double	undefined	undefined	WP2_BM
12	WP3_BM	NO_UNIT	double	undefined	undefined	WP3_BM
13	V01	NO_UNIT	double	undefined	undefined	V01
14	PSp_H_T	°C	undefined	signal	undefined	
15	PSp_K_T	°C	undefined	signal	undefined	

Metadata Visualization Documents

Workspace Problems

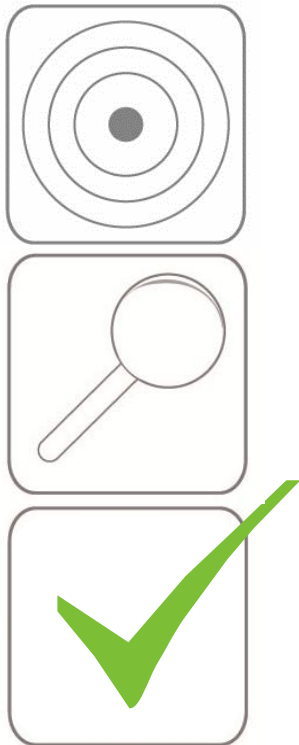
1 error, 0 warnings, 8 others

Description

- Import Details (8 items)
- Other (1 item)

Selection Visible Editor Not Visible Opened Editors Logged in as plessner on vm1.synvision.de 2.3.1 © synvision GmbH

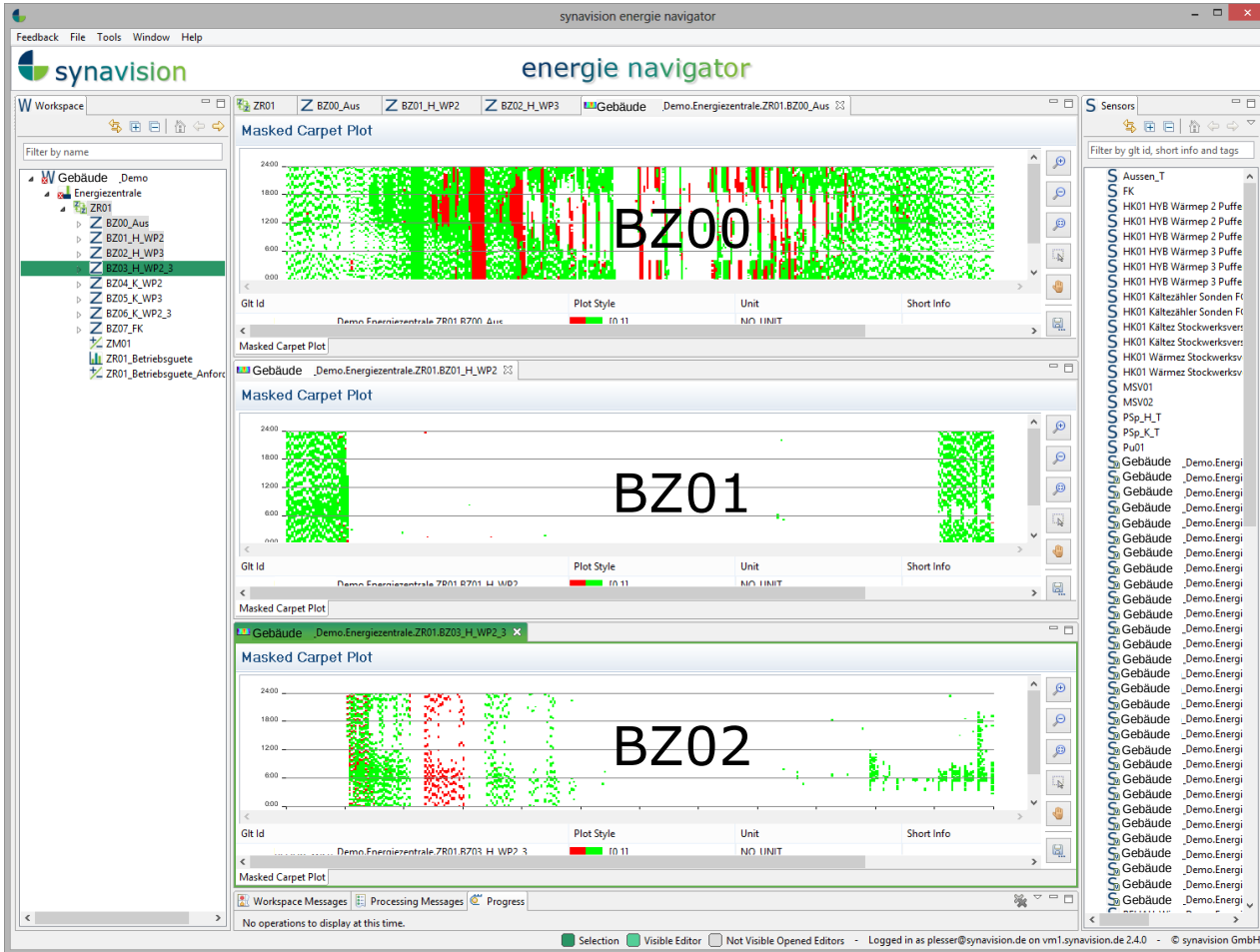
4. Automatisierte Bewertung der Betriebsgüte



Ablauf

- 1. Spezifikation:**
Planung der Betriebszustände
- 2. Analyse:**
Import von Betriebsdaten
- 3. Evaluation:**
Automatisierte Bewertung
der Betriebsgüte

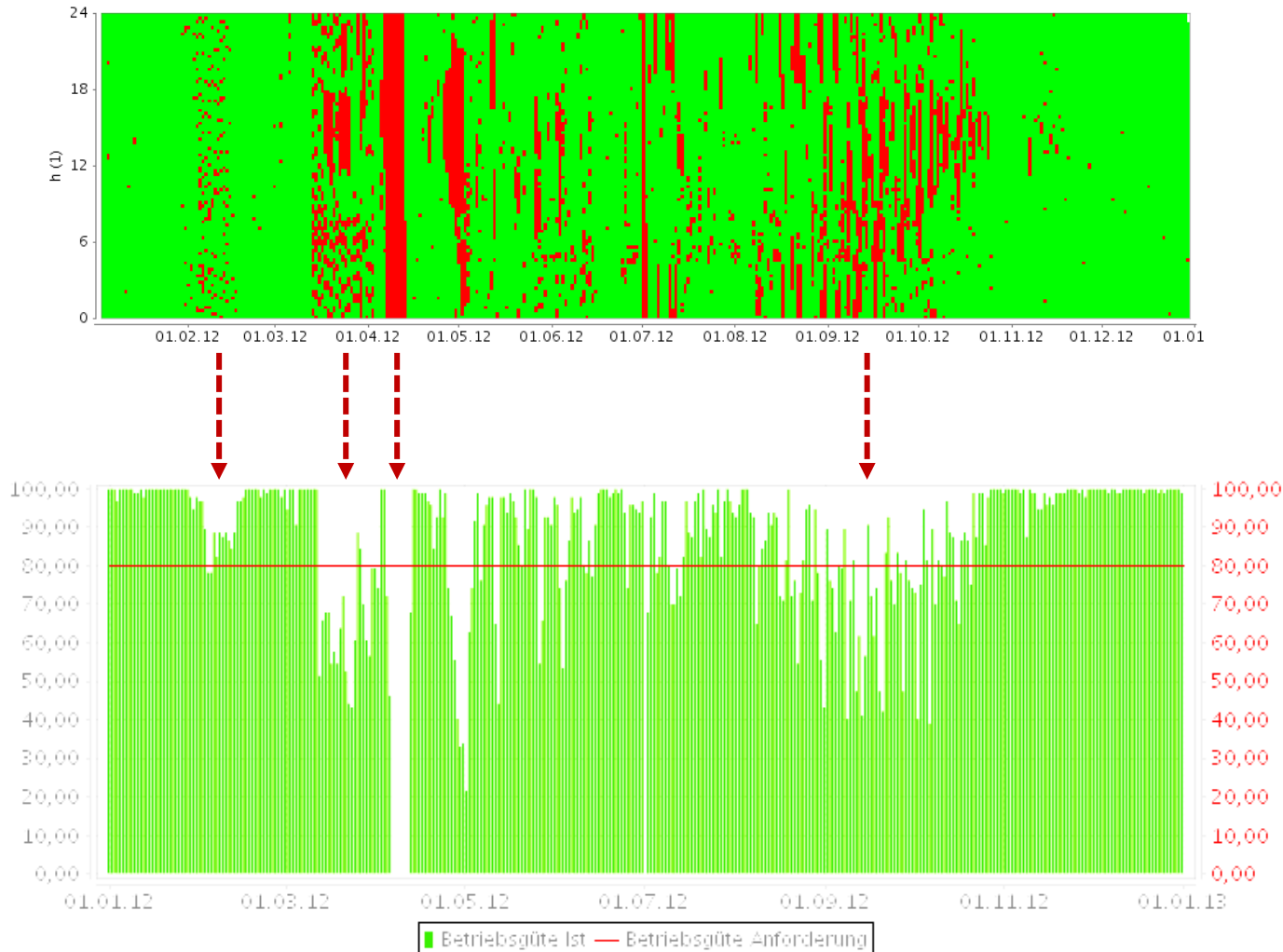
4. Automatisierte Bewertung der Betriebszustände



Auswertung der
Betriebszustände
je ¼-Stunde

Grün: Funktion korrekt
 Rot: Fehler
 Weiß: nicht aktiv

4. Automatisierte Bewertung der Betriebsgüte

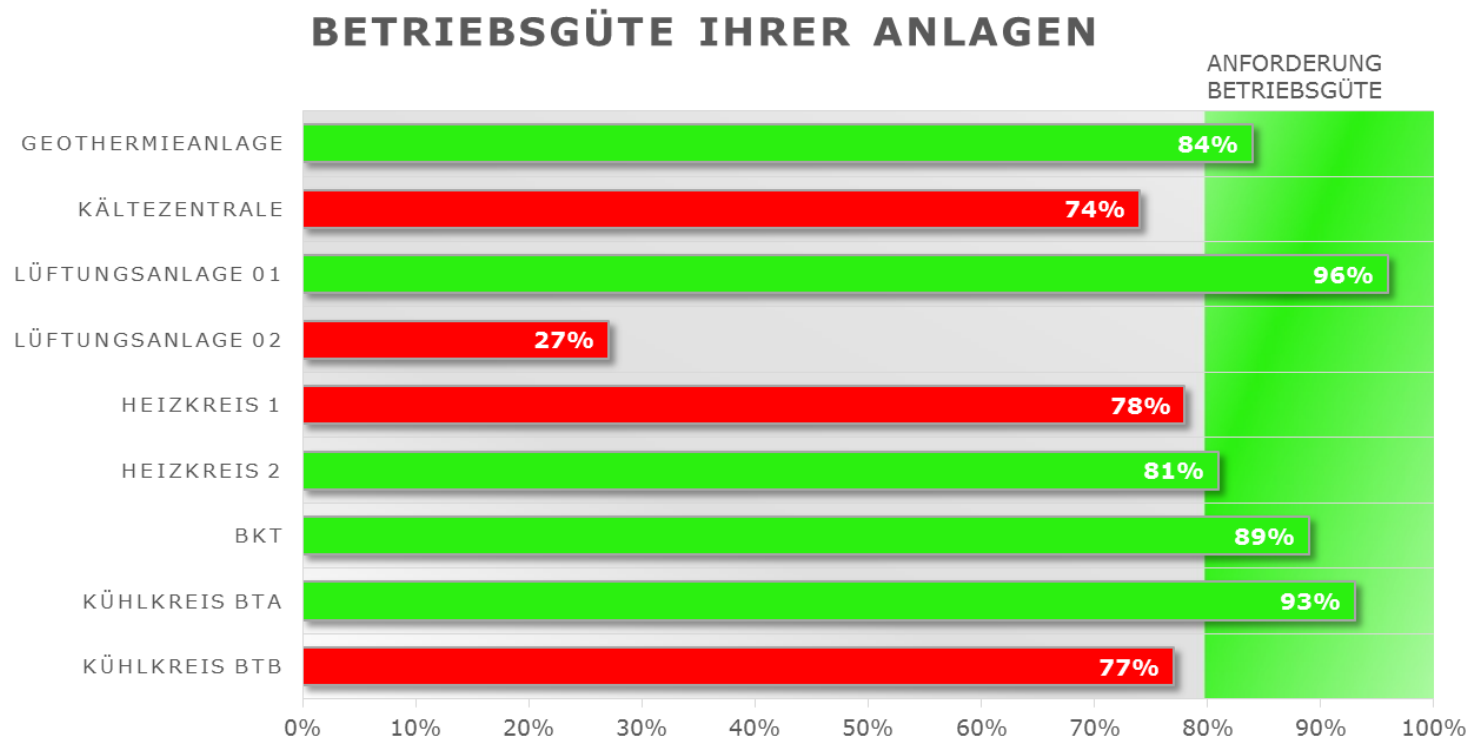


Auswertung des Zustandsraum je ¼-Stunde

Betriebsgüte BG: Anteil der gültigen Messungen innerhalb eines Bewertungszeitraums (hier >80%/Tag)

4. Automatisierte Bewertung der Betriebsgüte

Betriebsgüte als eindeutiger, vertragsfester Indikator
für die Qualität der Gebäude- und Anlagenperformance



4. Automatisierte Bewertung der Betriebsgüte

Systematische, zielgerichtete Unterstützung der Inbetriebnahme





Virtueller Prüfstand für Gebäudeperformance

Dokumentation

Die Praxis

Qualitätssicherung Bauausführung

Objekt:
Baustellenbericht der Begehung am:
Gewerk(e) / Anlagengruppe(n):

Kita Posthornstrasse
31.01.2013
Elektrotechnik

Nr.	Beschreibung	Foto	Bemerkung
1	Elektro - Leitungen sind nur mittels Kabelbindern an darüber verlaufenden Leitungen angebunden.		Elektro - Leitungen sind mittels Sammelhaltern an der Decke zu befestigen

8 Kita's in Hannover

Planungsbesprechung am 17.01.2013

Teilnehmer: Herr Stapenhorst, Herr Papesch, Frau Ballmüller, Frau Müller, Frau Hörtemöller (Stadt Hannover)
Herr U. Scholz, Herr Dietze, Herr A. Scholz (Carl Schumacher GmbH)
Herr Uetzmann (Mosaik Architekten), Herr Herzka + Herr Seggelke (R+P)

2	Prüfung Baustromverteiler zuletzt im Jahre 2011		
3			

Nr	Datum	TOP		
2	06.09.12	Zusätzliche Anschlüsse Posthornstraße: Durch Herrn Stapenhorst wurden die Zeiten für die Entnahme von Strom und Trinkwasser durch Dritte auf außerhalb der Betriebszeiten der Kita (ab 18.00 Uhr/Wochenende) definiert. Ausführung Anschlusspunkt Strom: Es wird ein zusätzlicher Anschlusspunkt im Bereich der Fassade über einen „Tresor“ geschaffen (63A!?). Für diesen Anschluss ist ein Zwischenzähler zu installieren. Es ist eine Ausführungsplanung zu erstellen. Herr Seggelke prüft den Einsatz einer Anschlusssäule. 08.11.12: Einbau Elt -Anschluss ggf. in der Kinderwagengarage in ca. 1m Höhe. Ausführung Trinkwasseranschluss: entfällt Ausführung Anschluss Brauchwasser: Es wird eine Zapfstelle mittels Hydranten und Standrohr zur Bewässerung des v. Alten Garten hergestellt. Zähler und Trennstation mit Vorrangschaltung notwendig. Für diesen Anschluss ist ein Zwischenzähler zu installieren. Es ist eine Ausführungsplanung zu erstellen. Für die zwei zusätzlichen Anschlüsse fallen Mehrkosten an. Diese werden zeitnah durch CS ermittelt und bekanntgegeben.	Stadt H CS GmbH R+P GmbH	erledigt
6	06.09.12	Klärung zu WC's Staffellund Villa offen! Behinderten WC als unisex, Umbau in 2 separate WC? 20.09.12: Stellungnahme durch Architekten sind beim BOA zur Klärung eingereicht! 08.11.12: Laut Aussage durch Herrn Sudhoff ist das Thema erledigt. Hier wird eine entsprechende Aktennotiz nachgereicht. Unterschrift Frau Thias sinnvoll.	CS GmbH Hr.Sudhoff	sofort
7	06.09.12	Trinkwasserinstallation allgemein: Die TW – Leitungen werden prinzipiell gemäß FLB als dauerdurchströmte Anschlüsse für die Außenzapfstellen Wasserspiel und Fettabscheider hergestellt. Hinweis 19.24 Hr. Rintelen. 11.10.12: Herr Strohschein klärt die Ausführung nochmals mit Herrn Rintelen ab! 22.11.12 Herr Rintelen erklärt, dass die Problematik nur mittels Trennstation zu lösen ist und fordert deren	R&P	erledigt

Aktennotiz Nr.03

Projekt-Nr.: 8 1044 PH-Kita Nr. 2 (Villa)
Hogrefestraße 43 A
Projekt: QS Dämmung Fassade
Ort: 03. Baustellentermin
Hogrefestraße 43 A, 30419 Hannover
Datum: am 21.01.2013

technikplanung Energieberatung Qualitätssicherung Luftdichtheitsmessung Thermographie Sachverständigengutachten

Name:	Firma:	Vertreter	Teilnehmer	Email
Herr A. Scholz	Carl Schumacher GmbH	X		ts.scholz@web.de
Herr Stapenhorst	Gebäudemanagement Hannover	X		Dirk.Stapenhorst@management-hh.de
Herr Richter	CRP Ingenieurgesellschaft	X		Toni.Richter@crp-ingenieur.de
Herr Langeheine	Energiedesign Braunschweig	X		Langeheine@energiedesign-bs.de
Herr Uetzmann	Mosaik Architekten	X		Jan.Uetzmann@mosaik-architekten.de
Herr Schwarz	PassivHausKonzepte GmbH	X		Janet.Schwarz@passivhauskonzepte.de
Herr Sudhoff	Athens Grabenhorst Architekten	X	X	info@athensgrabenhof.de
Frau Noack	PBS	X	X	l.noack@pba-planung.de

Punkt	Inhalt
	Qualitätssicherung baulicher Wärmeschutz Folgende Punkte wurden vor Ort begutachtet und erörtert:
3. 1.	Außendämmung hinterlüftete Fassade Material: Aufbringung kunstharzgebundene Rockwool-Fassadendämmplatte aus Steinwolle mit einseitiger schwarzer Vliesabsicherung. Materialdicke 140 mm, zweilagige Verlegung Brandverhalten: A1, Schmelzpunkt >1000°C Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mK konnte mit Produktetikettierung nicht abgelesen werden.

1.1.2. Thema: Elektro, Potentialausgleich



Abbildung 4

Bewertung Erdungsleiter ist unglücklich aus der Bodenplatte geführt.

1.2. KITA Robinienweg

1.2.1. Thema: Lüftung, Hygiene Luftkanalkomponenten



Abbildung 5 + 6

Bewertung Zuluftkanäle werden nicht gegen Schmutzeintrag geschützt. Bei Abnahme sollte eine

energydesign
braunschweig

Ingenieurgesellschaft
10 möglicher Gütegrade nach
Konzept - Planung - Betrieb

Möhlentorstraße 23
30169 Braunschweig

tel: 0531-911 3555
fax: 0531-911 8126

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de

Antwort R+P Elektro:
Die exakten Positionen der Erdungsfahnen lassen sich in der Betonierungsphase leider nicht immer genau festlegen. Die Fahne wird im Estrichbereich verlängert und an der Wand links von der Tür herausgeführt.

R+P: Schutz der Kanäle ist zwischenzeitlich hergestellt worden. Verschmutzte Kanäle werden vor der Inbetriebnahme gereinigt.

Die Praxis

Punkt	Inhalt	zuständig/ Termin
	 3. Welche Ordnungsnummer hat dieser mangel? 1. Wo befindet sich der Mangel? 2. Bis wann soll der Mangel beseitigt werden? Fugenbreite 1,5cm ist nachzubessern	Hr Scholz

Für die einzelne Prüfung:

- Nachvollziehbarkeit:
Wo befindet sich der Mangel?
- Bis wann ist der Mangel zu beheben?
- Wie wird die Behebung nachverfolgt?

Für den Prüfprozess:

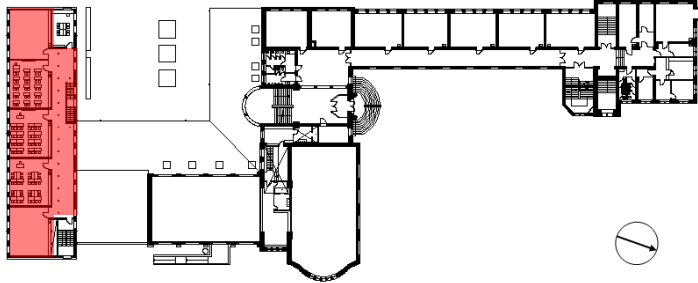
- Wer soll was wann wie prüfen?
- Wie ist die Prüfung zu dokumentieren?

Virtueller Prüfstand: Dokumentationsvorgaben

Beispiel: Blower-Door-Test

1. Allgemeine Daten: Gebäude, Prüfer, Datum, ausführende Firma etc.

2. Lage des geprüften Gebäudebereichs



3. Vorbereitungen der Messung



4. Einbau der Blower-Door



5. Ablesung des Displays



Virtueller Prüfstand: Cloud-Service

- Aktive Prozessführung: Standardisiert, nachvollziehbar
- Mobile Anwendungen


 Home Ticket Admin TestProject Logged in as: user

#6
 GBH_Mangel

Betreff: Lüftung
 Zugeordnet: user
 zu:
 Status: open

Erstellt von user am Montag, 15. April 2013 12:45:33
 Letzte Änderung von user am Montag, 15. April 2013 12:45:33

Mangelfeststellung

Mangelbearbeitung

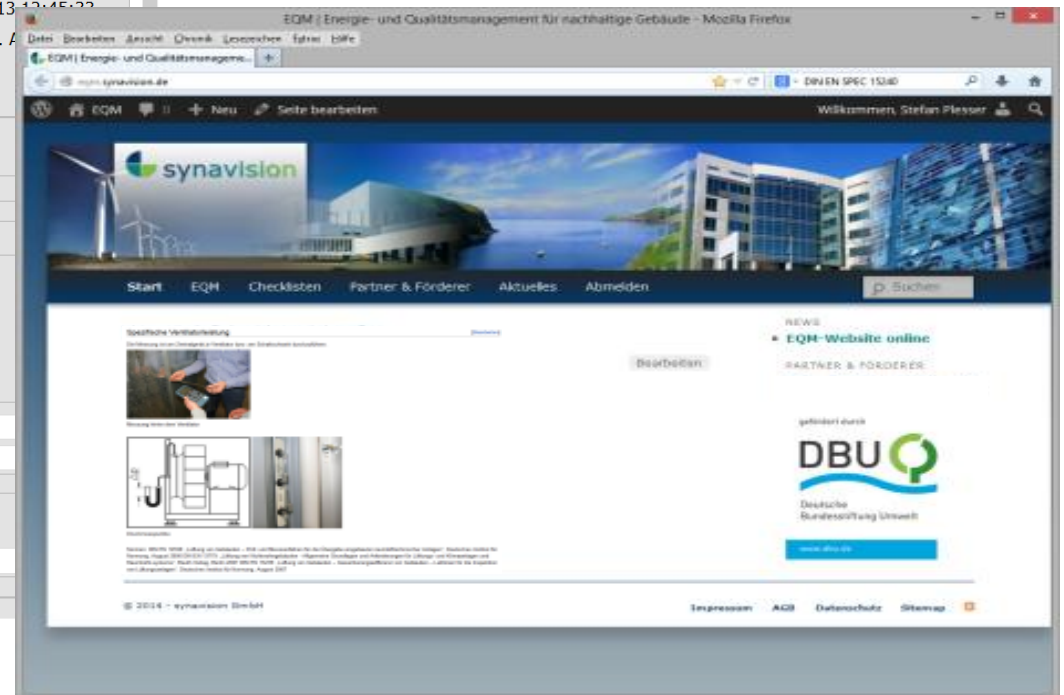
Foto Behebung




Kommentar: Ursache war ein Kabelbruch. Wurde Beheben.
 Behebung erfolgt am: Apr 24, 2013 12:00 PM

Rechtsgültige Bestätigung

Datum: 00:00
 Unterschrift:



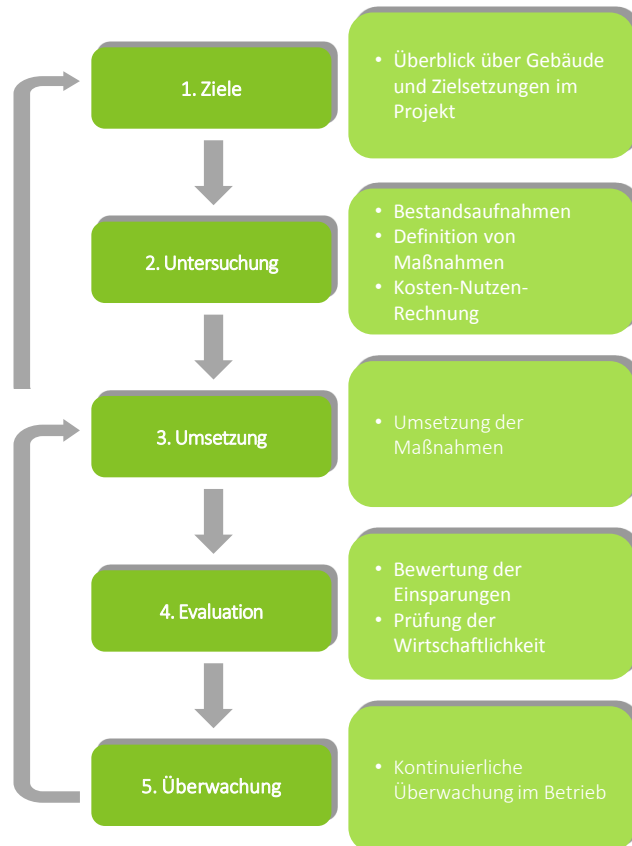


EQM - Energie- und Qualitätsmanagement Re-Commissioning

EQM – Energie- und Qualitätsmanagement

Re-Commissioning: Optimierung im Bestand, ROI < 1 Jahr

Gebäudeorientiert



Maßnahmenorientiert

