

Buzzword Bingo

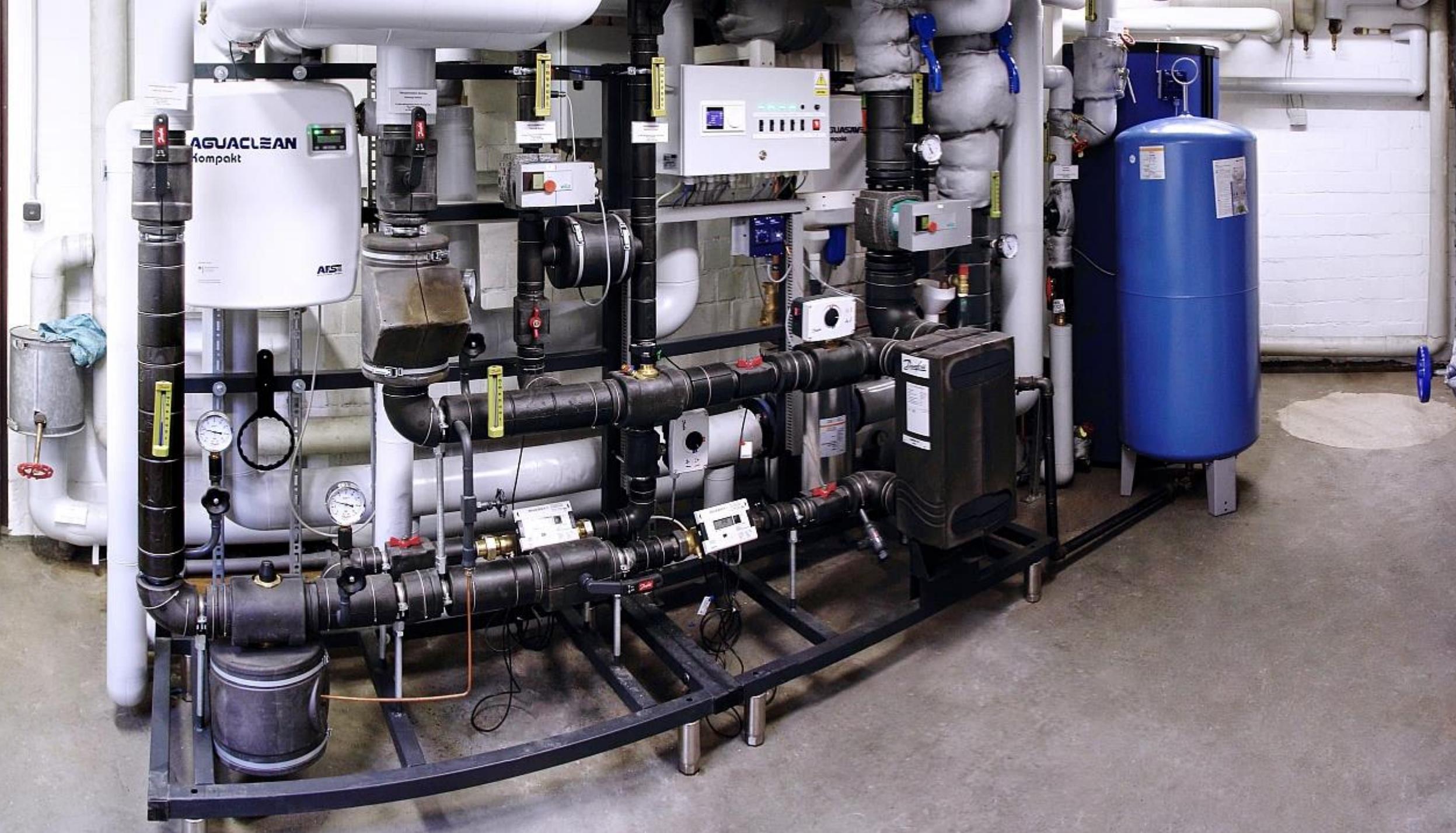
Bald auch im Heizungskeller?

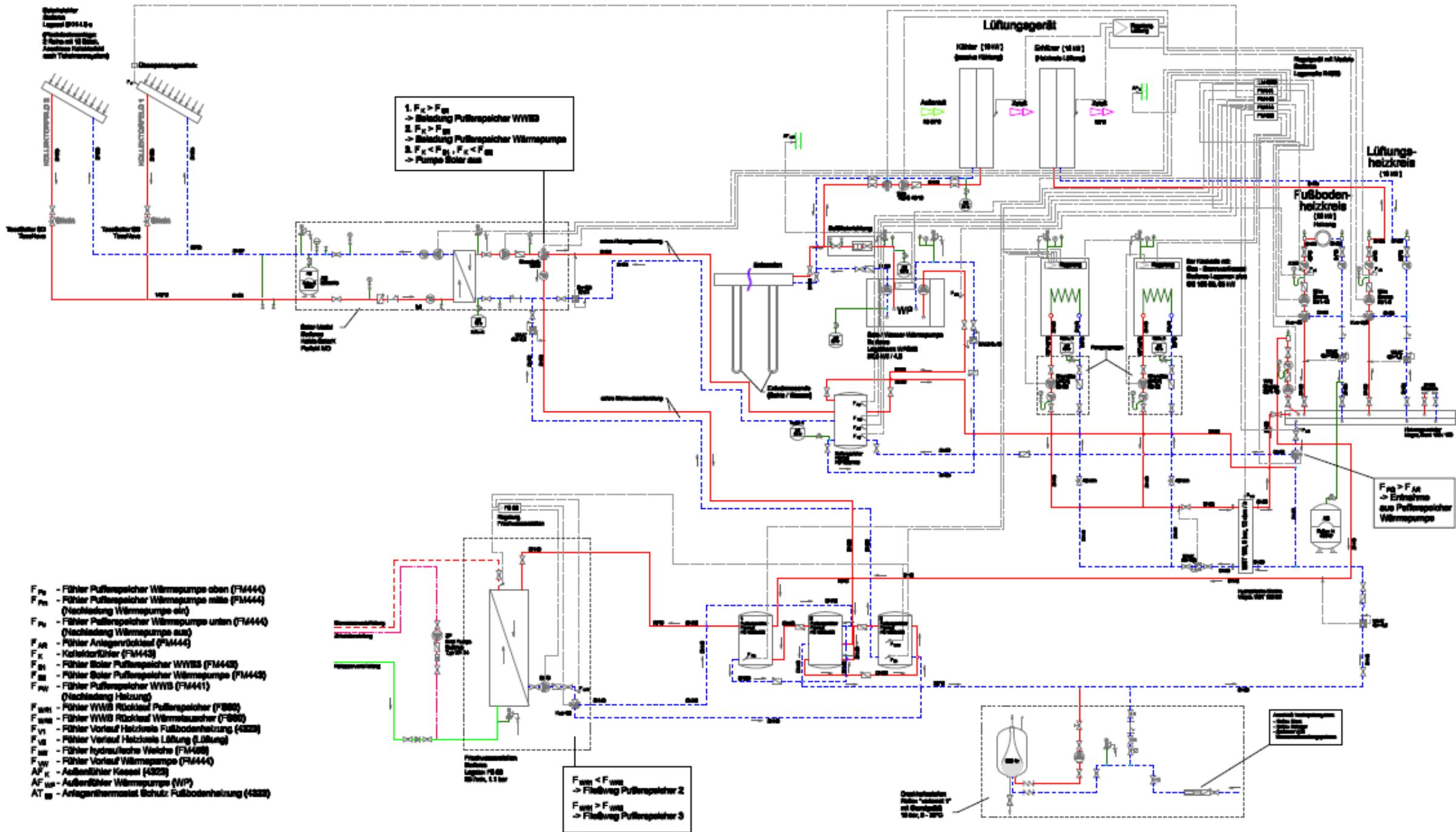


Sven Rausch

- Nerd seit 1988
- Begeistert von Technik
- Studium Informatik Passau + Würzburg
- Ursprünglich aus dem Norden, jetzt hier.
- Beschäftigt sich seit ein paar Jahren mit Heizungsanlagen und Energieeffizienz







1. $F_K > F_{M1}$
 -> Beladung Pufferspeicher WWBS
 2. $F_K > F_{M2}$
 -> Beladung Pufferspeicher Wärmepumpe
 3. $F_K < F_{M1}$, $F_K < F_{M2}$
 -> Pumpe Solar aus

$F_{M2} > F_{M1}$
 -> Entlade aus Pufferspeicher Wärmepumpe

$F_{M1} < F_{M2}$
 -> Fließweg Pufferspeicher 2
 $F_{M1} > F_{M2}$
 -> Fließweg Pufferspeicher 3

- F_{P1} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe oben (FM444)
- F_{P2} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe mitte (FM444) (Nachladung Wärmepumpe ein)
- F_{P3} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe unten (FM444) (Nachladung Wärmepumpe aus)
- F_{A1} - Fühler Anlagendrucklast (FM444)
- F_K - Kältefühler (FM443)
- F_{M1} - Fühler Solar Pufferspeicher WWBS (FM443)
- F_{M2} - Fühler Solar Pufferspeicher Wärmepumpe (FM443)
- F_{M3} - Fühler Pufferspeicher WWBS (FM441) (Nachladung Heizung)
- F_{M4} - Fühler WWBS Rücklauf Pufferspeicher (F88)
- F_{M5} - Fühler WWBS Rücklauf Wärmespeicher (F88)
- F_{V1} - Fühler Vorlauf Heizkreis Fußbodenheizung (4323)
- F_{V2} - Fühler Vorlauf Heizkreis Lüftung (LÜftung)
- F_{M6} - Fühler hydraulische Verluste (FM488)
- F_{VW} - Fühler Vorlauf Wärmepumpe (FM444)
- A_{FK} - Außenfühler Kessel (4323)
- A_{FW} - Außenfühler Wärmepumpe (WP)
- A_{T1} - Anlagenthermostat Schutz Fußbodenheizung (4323)





Prognose: 60.000 EUR
Heizkosten pro Jahr



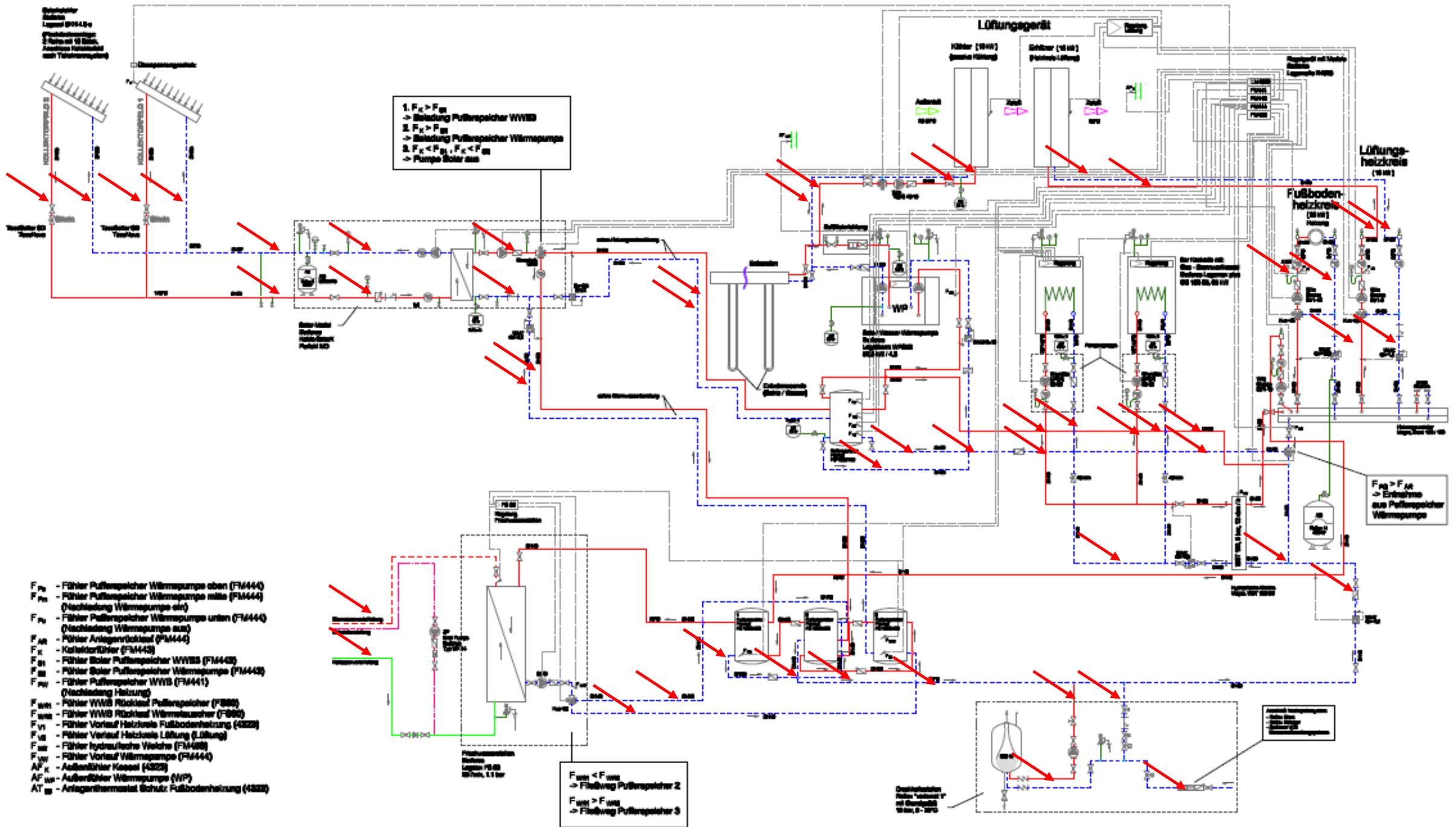


Prognose: 60.000 EUR
Heizkosten pro Jahr



Realität: 220.000 EUR
Heizkosten pro Jahr





1. $F_K > F_{P1}$
 -> Beladung Pufferspeicher WWBS
 2. $F_K > F_{P2}$
 -> Beladung Pufferspeicher Wärmepumpe
 3. $F_K < F_{P1}$, $F_K < F_{P2}$
 -> Pumpe Solar aus

$F_{P2} > F_{AT}$
 -> Entlade aus Pufferspeicher Wärmepumpe

$F_{W1} < F_{W2}$
 -> Fließweg Pufferspeicher 2
 $F_{W1} > F_{W2}$
 -> Fließweg Pufferspeicher 3

- F_{P1} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe oben (FM444)
- F_{P2} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe mitte (FM444) (Nachleitung Wärmepumpe ein)
- F_{P3} - Fühler Pufferspeicher Wärmepumpe unten (FM444) (Nachleitung Wärmepumpe aus)
- F_{AP} - Fühler Anlagendrucklast (FM444)
- F_K - Kollektorfühler (FM443)
- F_{S1} - Fühler Solar Pufferspeicher WWBS (FM443)
- F_{S2} - Fühler Solar Pufferspeicher Wärmepumpe (FM443)
- F_{P4} - Fühler Pufferspeicher WWBS (FM441) (Nachleitung Heizung)
- F_{W1} - Fühler WWBS Rücklauf Pufferspeicher (F88)
- F_{W2} - Fühler WWBS Rücklauf Wärmespeicher (F88)
- F_{V1} - Fühler Vorlauf Heizkreis Fußbodenheizung (4323)
- F_{V2} - Fühler Vorlauf Heizkreis Lüftung (LÜftung)
- F_{W3} - Fühler hydraulische Verluste (FM488)
- F_{W4} - Fühler Vorlauf Wärmepumpe (FM444)
- AF_K - Außenfühler Kessel (4323)
- AF_{WP} - Außenfühler Wärmepumpe (WP)
- AT_{S1} - Anlagenthermostat Schutz Fußbodenheizung (4323)

Druckfühler
 Referenz "Luftdruck" mit Überdruck
 10 bar, 0-10 bar

Anlagendruckmessung
 - Solar aus
 - Solar ein
 - Wärmepumpe ein
 - Wärmepumpe aus

Nach Optimierung und Fehlerbeseitigung

6 Brennerstarts/Tag und nur eine Therme in Betrieb

Aber nicht während des solaren Ertrags!

WP immer noch nicht in Betrieb

Abgastemperaturen

Fehler:
Kaskadenvorläufiger
Rücklauf verdrahtet

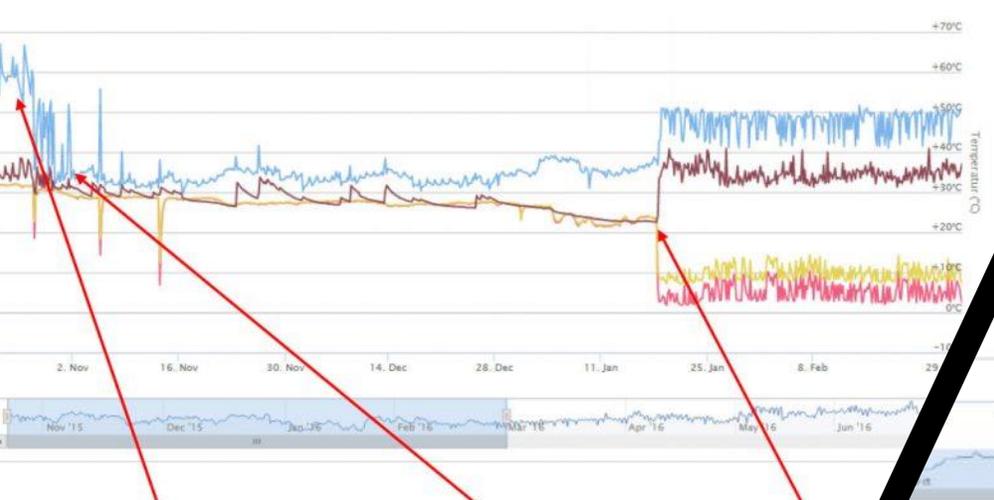
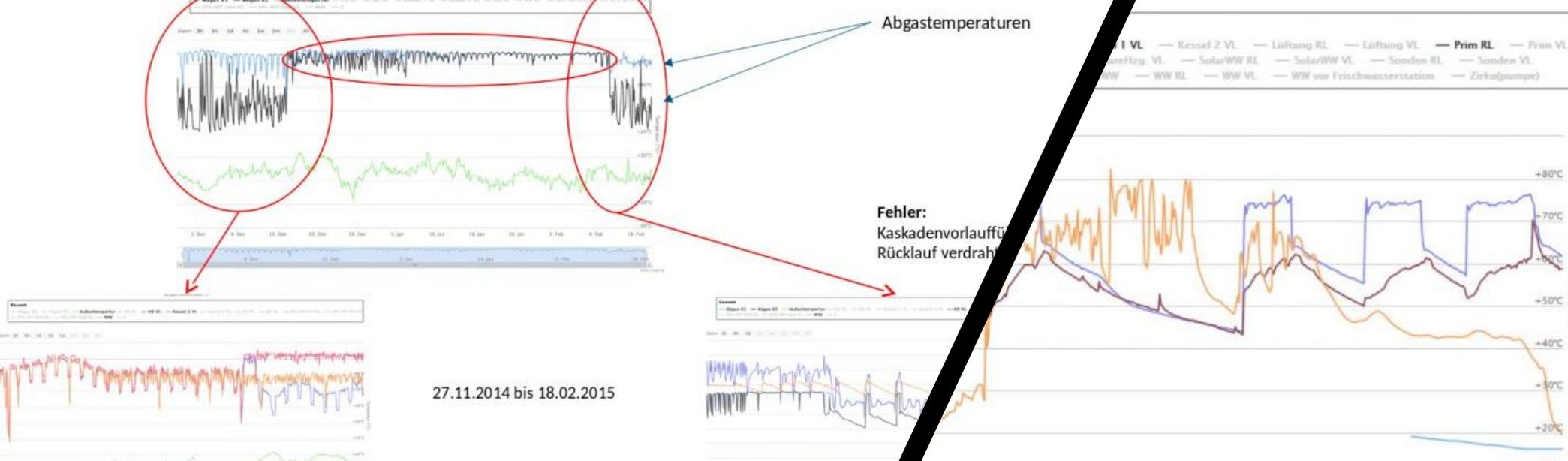
27.11.2014 bis 18.02.2015

Wärme
nicht

WP

Extremes Taktverhalten und Schwingen der
Gasbrennwertthermen.

12/2015
Werkskundendienstesatz



Puffer WP wurde über RL der solare Ladung auf Temperatur gehalten. -> WP nicht in Betrieb

Kugelhähne solare Ladung Puffer WP geschlossen. Trotzdem kein Betrieb.

In WP war ON Signal, Regelmodul als in programmiert.



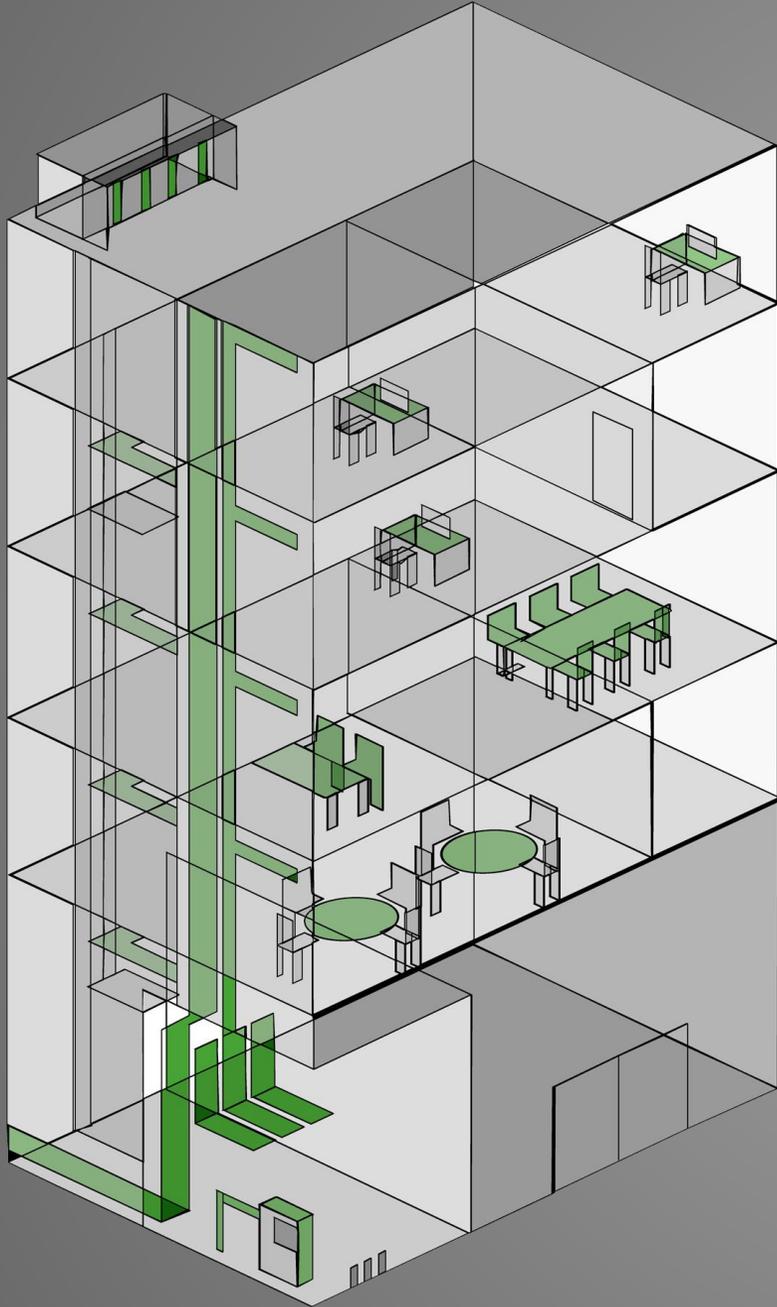
Heizungsanlage als Teil des Internet der Dinge



IoT

- Installateur / Techniker benötigt Wissen aus der klassischen IT
 - IP-Netzwerke
 - Firewalls & NAT
 - VPN
- Hersteller bauen Insellösungen für eigene Produkte
- Keine Schnittstellen der Cloudlösungen untereinander
- Datenschutz ? Datensicherheit? Was ist das?





Eigene Sensorik falls erforderlich

DFÜ:

UMTS/LTE, Glasfaser, Kupfer, LPWAN (Lorawan, NBloT)

Übertragung in die Cloud:

HTTP, SMTP, FTP, MQTT, ...

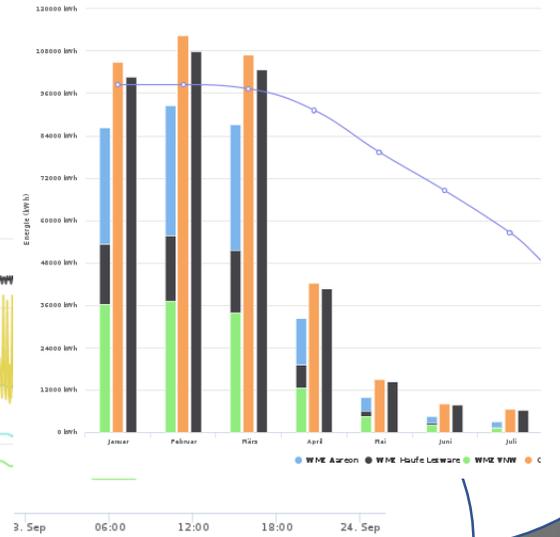
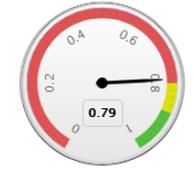
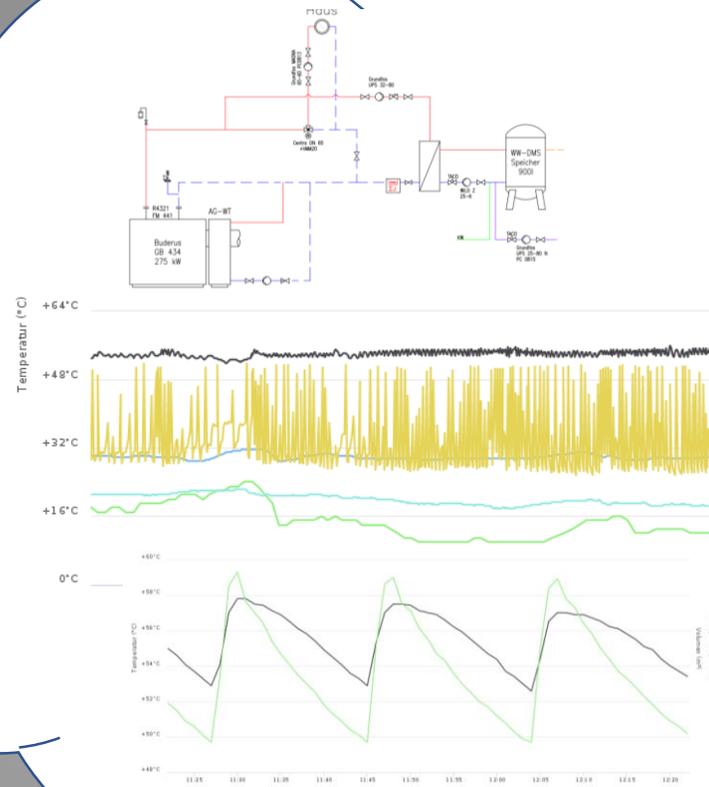
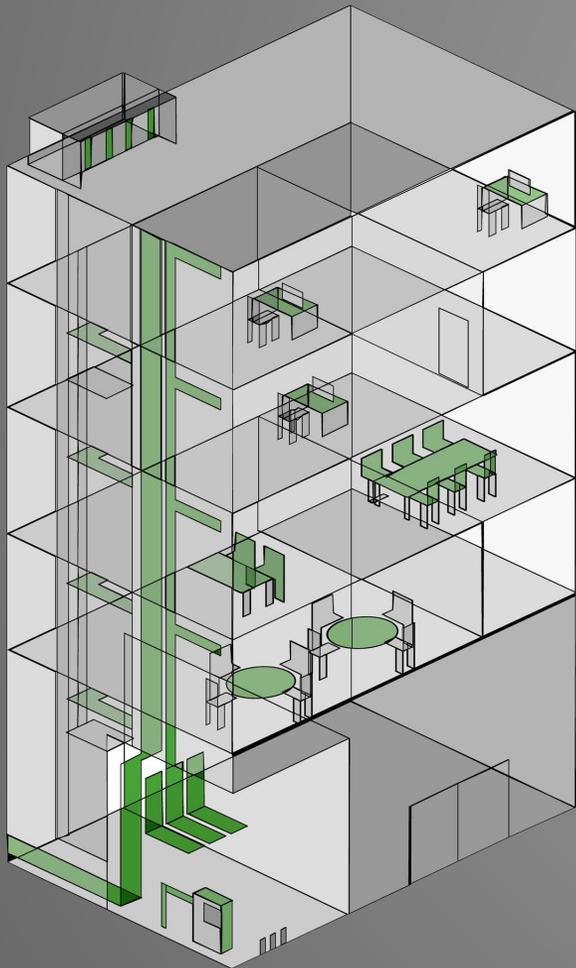
Funktechnik im Gebäude: *Teilweise von Smart-Home*

Zigbee, Z-Wave, EnOcean, ...

Feldbus:

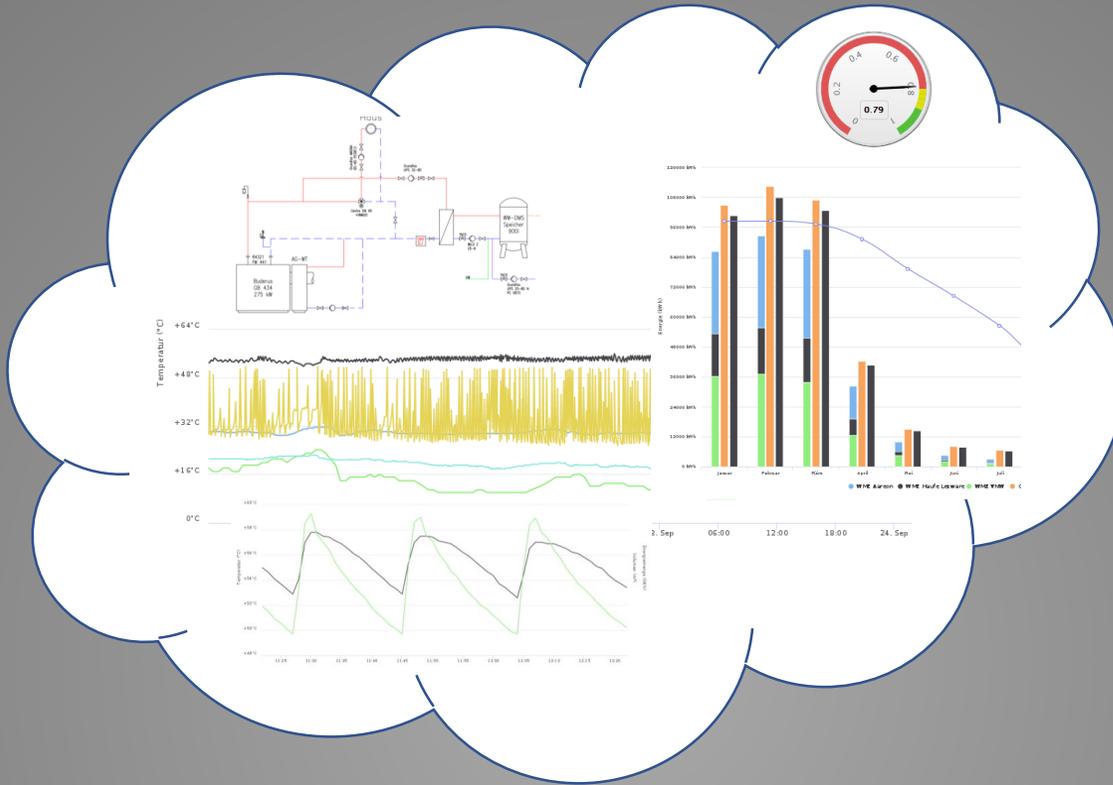
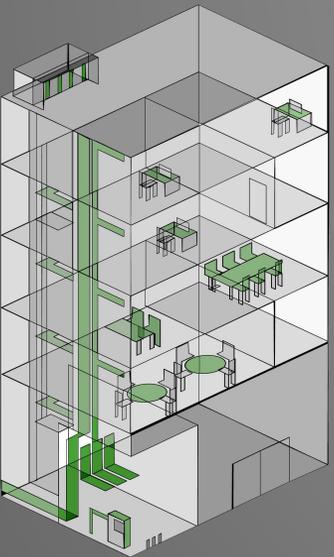
Modbus, Bacnet, Ecobus, E-Bus, M-Bus, KNX,
Proprietär, weiß der Geier was noch...

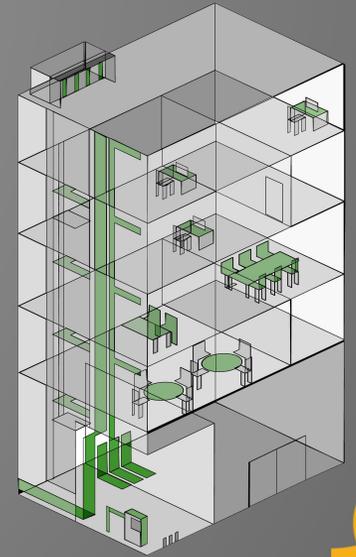
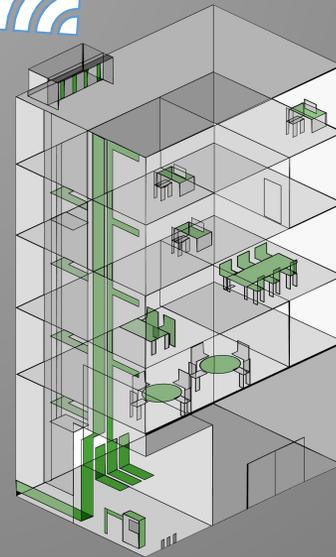
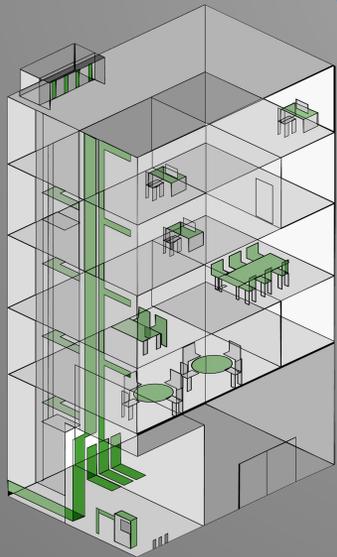
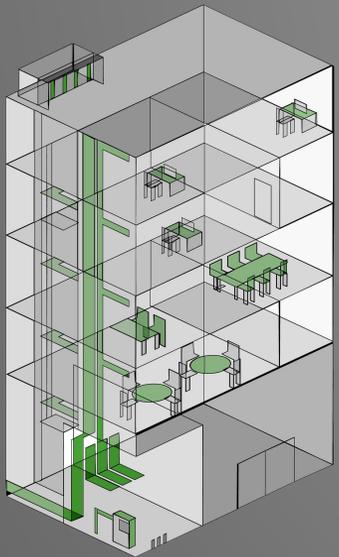


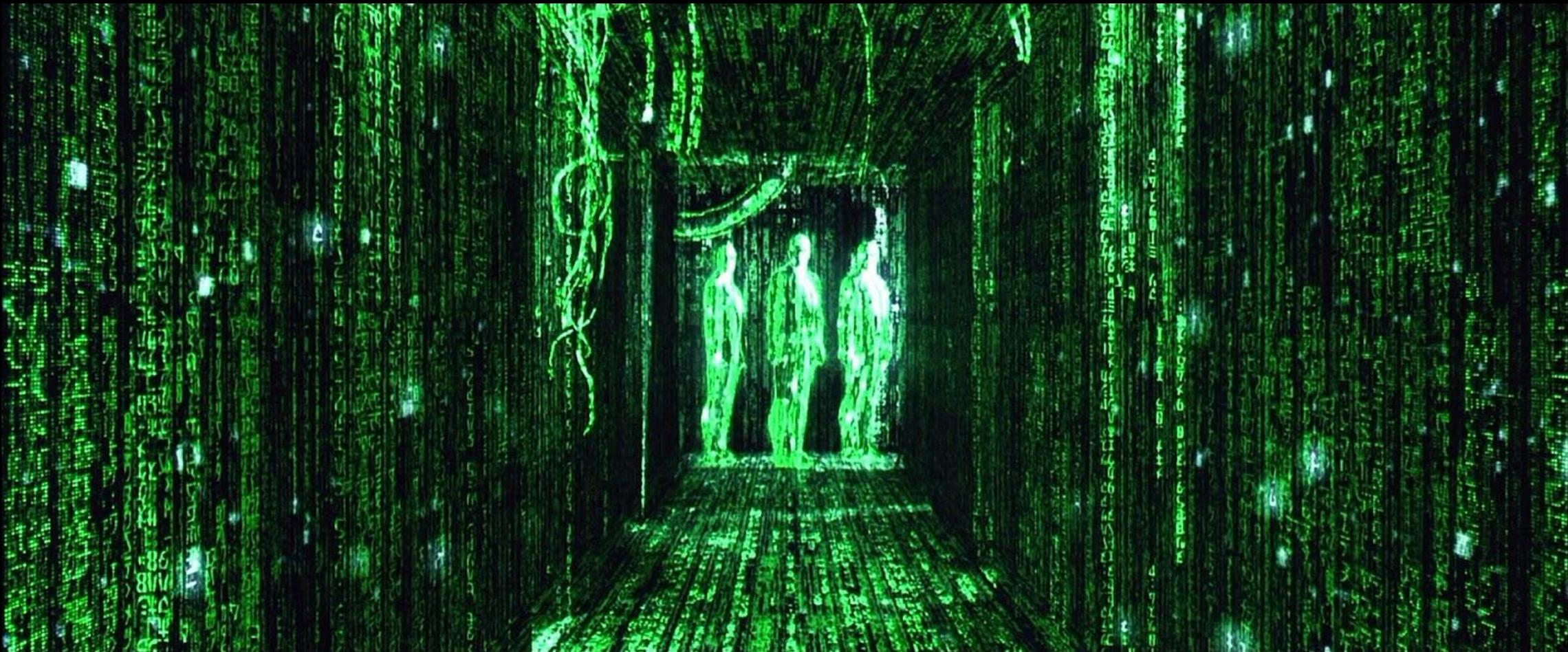


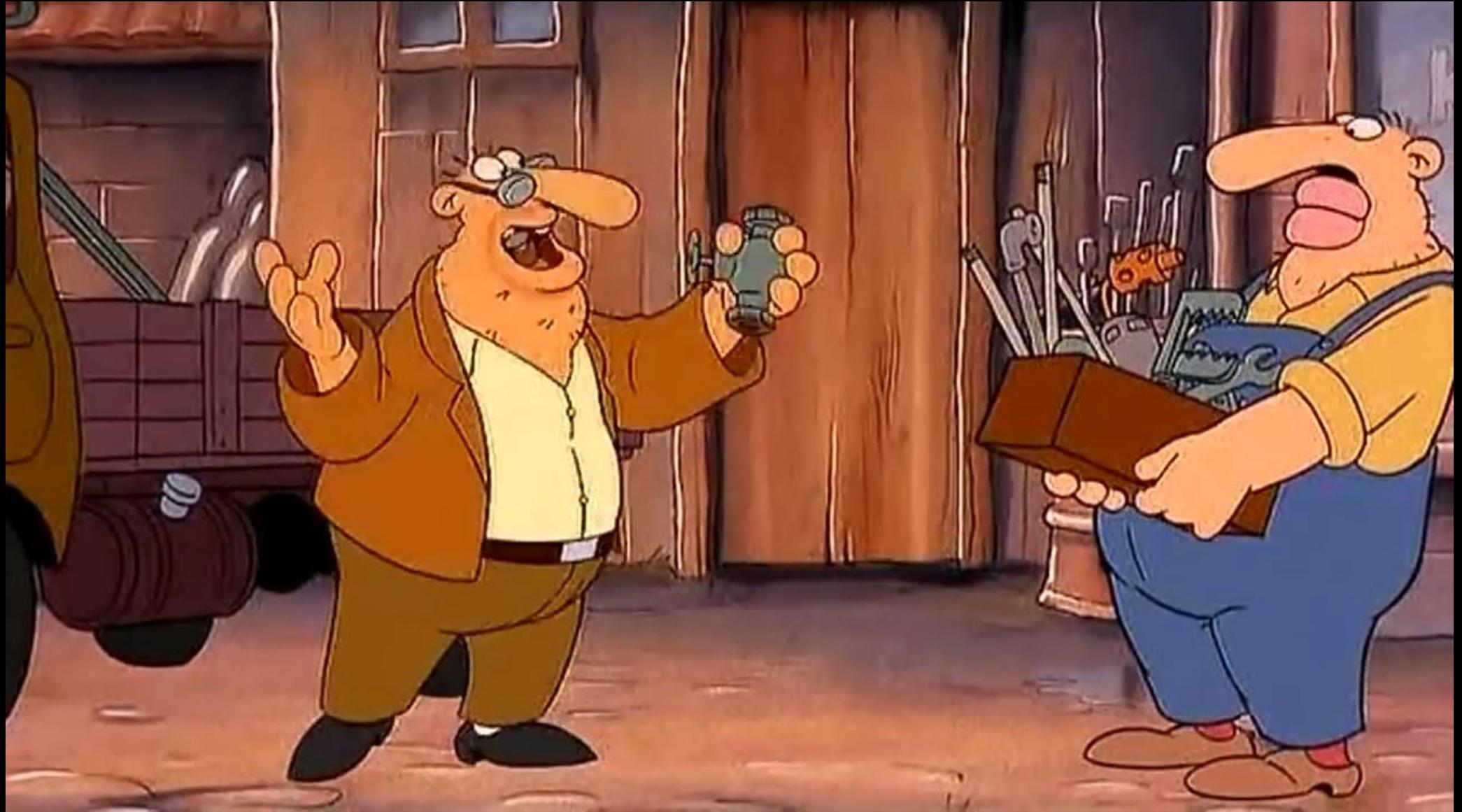
3. Sep 06:00 12:00 18:00 24. Sep











Künstliche Intelligenz



- Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme
- Überwachung von Anlagen und Benachrichtigung bei Ausfällen
- Benachrichtigung der Mieter und Techniker schon vor dem Ausfall
- Reaktion auf Veränderungen bei der Nutzung / Umwelt
- Predictive Maintenance
- Erstellung von Optimierungsempfehlungen für Energieeinsparungen



Fehler in der Installation einer Anlage detektieren

- Vertauschte Sensoren (Vorlauf – Rücklauf)
- Falsch eingebaute Komponenten (Beispiel 3-Wege-Mischer)
- Falsch dimensionierte Komponenten (Wärmetauscher zu klein dimensioniert)
- ...

Expertensystem mit Handlungsempfehlungen zur Energieoptimierung

- Analyse von Betriebsverhalten (Bsp. Takten des Kessels)
- Herleitung der Ursache (Kesseltakten kann über 25 verschiedene Ursachen haben)
- Falsche Regelungseinstellungen (Fehlende Tag-Nach-Absenkung)

Scheinbar haben Sie eine schlecht laufende Heizungsanlage.

Wollen Sie, dass ich Ihnen helfe?

- Ja, genau das habe ich jetzt auch noch gebraucht. Halt mal den Schraubenschlüssel.
- Nein, dich gibt es seit Word 2000 nicht mehr! „,\$\$%&\$!!!



Beispiel Warmwasserbereitung



Beispiel Warmwasserbereitung

- Klassisch mit starren Grenzwerten: Warmwasser $< 55^{\circ}\text{C}$
- Problematisch, wenn man alle gleichzeitig duschen und der Speicher sich leert... (zusätzliche Komponente Zeit)
- Idee: Nutzung von Techniken aus dem Bereich des Maschinellen Lernens (Bspw. SVM)
- Was aber wenn ein Heizstab verbaut ist, der eigentlich die Wärmepumpe unterstützen soll aber die ganze Arbeit verrichtet?
- Grenzwert wird nicht unterschritten, aber hoher Energieverbrauch.



Häufig reicht es nicht aus nur einen Sensor zu betrachten. Es muss oft auch die Außentemperatur und die Zeit Berücksichtigt werden.



Blockchain



Die Heizung gehört sich selbst

- Neue Möglichkeiten durch die Blockchain
- DAO (Decentralized autonomous organization)
- Die Heizung könnte aber auch allen Mietern gehören
- Einkauf von Gas → Verkauf von Wärme
- Smart Contracts mit Nutzern, Technikern, anderen Häusern
- Durch KI kennt die Anlage ihren Status und kann Ausfälle diagnostizieren



Smart-Grid & Heat-Grid



Smart-Grid & Heat-Grid

- Dezentrale Stromerzeugung immer mehr im Kommen
- Dezentrale Wärmeerzeugung seit Jahren der Fall
- Aufbau von Nahwärmenetzen zwischen Gebäuden
- Auch hier kann die Blockchain eingesetzt werden





Tel.: 0931 373450

E-Mail: info@eneriq.com

Web: www.eneriq.com



