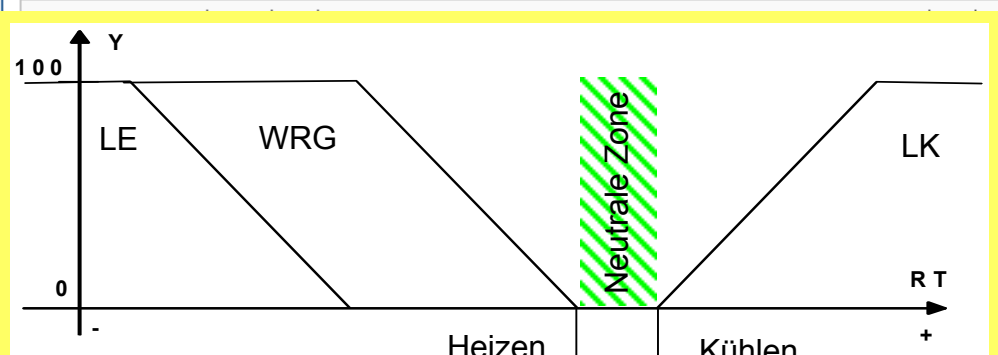
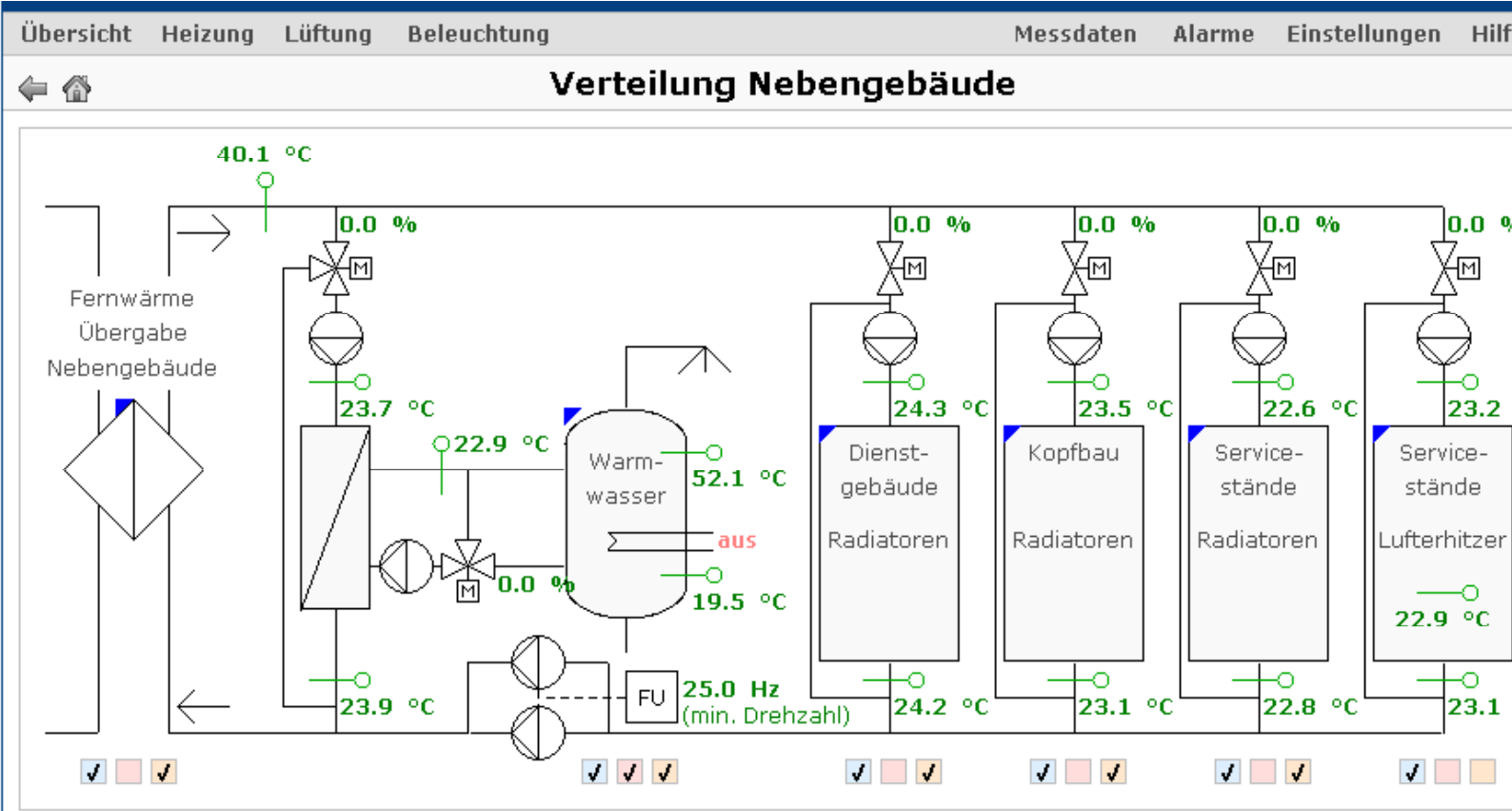


ERFA Funktionsbeschreibung & Fernwartung



Kopfbau: >> Schema >> Heizkurve
 Rad. Servicest.: >> Schema >> Heizkurve
 LE Servicest.: >> Schema >> Heizkurve

- Michael Woodtli, FEZ
- Arthur Huber, FEZ
- Andreas Schweizer, FEZ

Funktionsbeschreibungen

Arthur Huber



dipl. Masch.-Ing. ETH / SIA
Huber Energietechnik AG, Zürich

- Geothermische Planungen
- Betriebsoptimierungen
- MINERGIE – Planungen HLK
- Bauphysik
- MSR – Planungen

Inhalt

Visualisierung als Standard der Zukunft auch für
Kleinanlagen

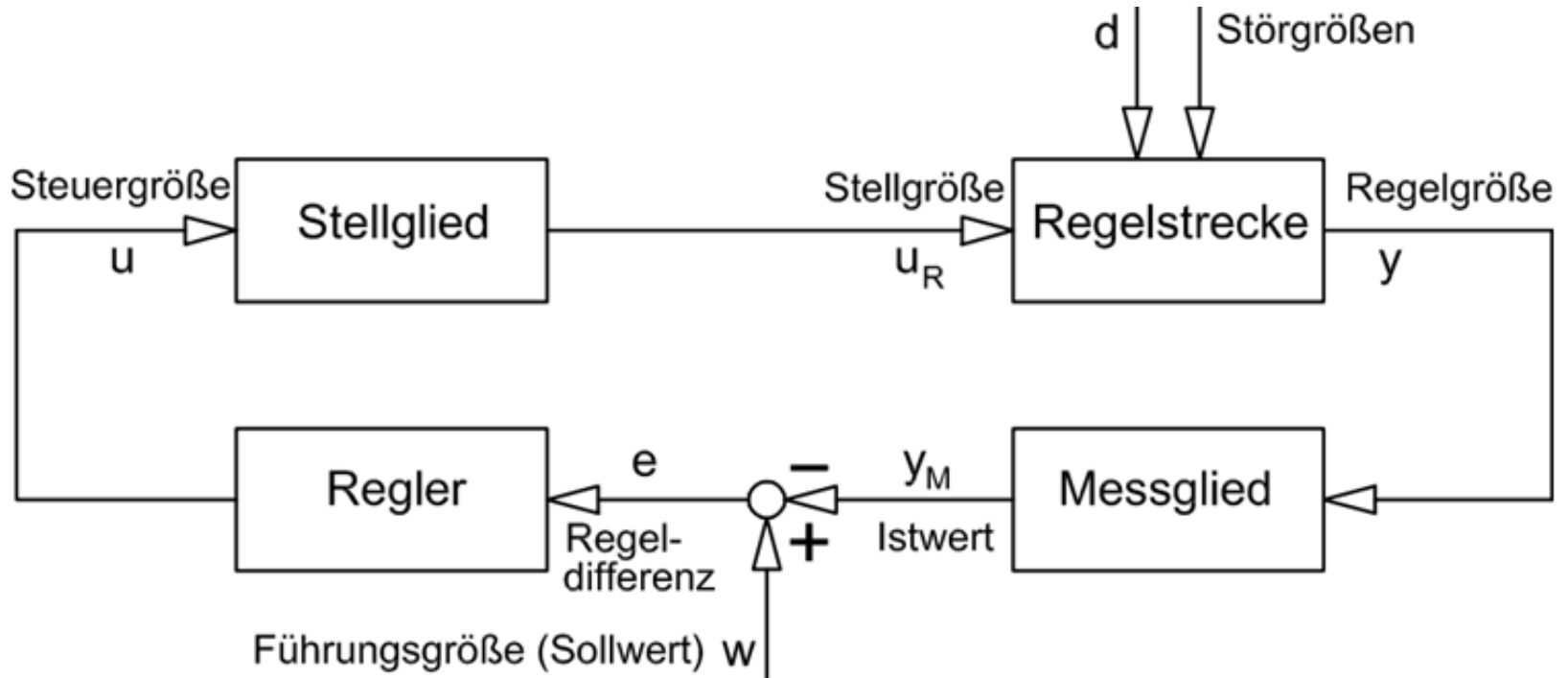
Funktionsbeschrieb = Pflichtenheft für Regelung,
Steuerung, Bedienung und Optimierungsmöglichkeit

Thesen und Diskussion

Elemente eines Funktionsbeschriebes

- Anlagenschema („Hydraulik“)
- Anlagenbeschrieb
- Beschrieb der Steuerung und Regelkreise
- Beschriftungskonzept (Fühler / Regler / Stellglieder)
- Bedienkonzept (PC / Internet / Navigation / lokale Regler)
- Beschrieb der Bedienelemente
- Trending
- Alarming
- Zugriffsberechtigungen

Regler: Ein Regler ist nur Teil eines Regelsystems

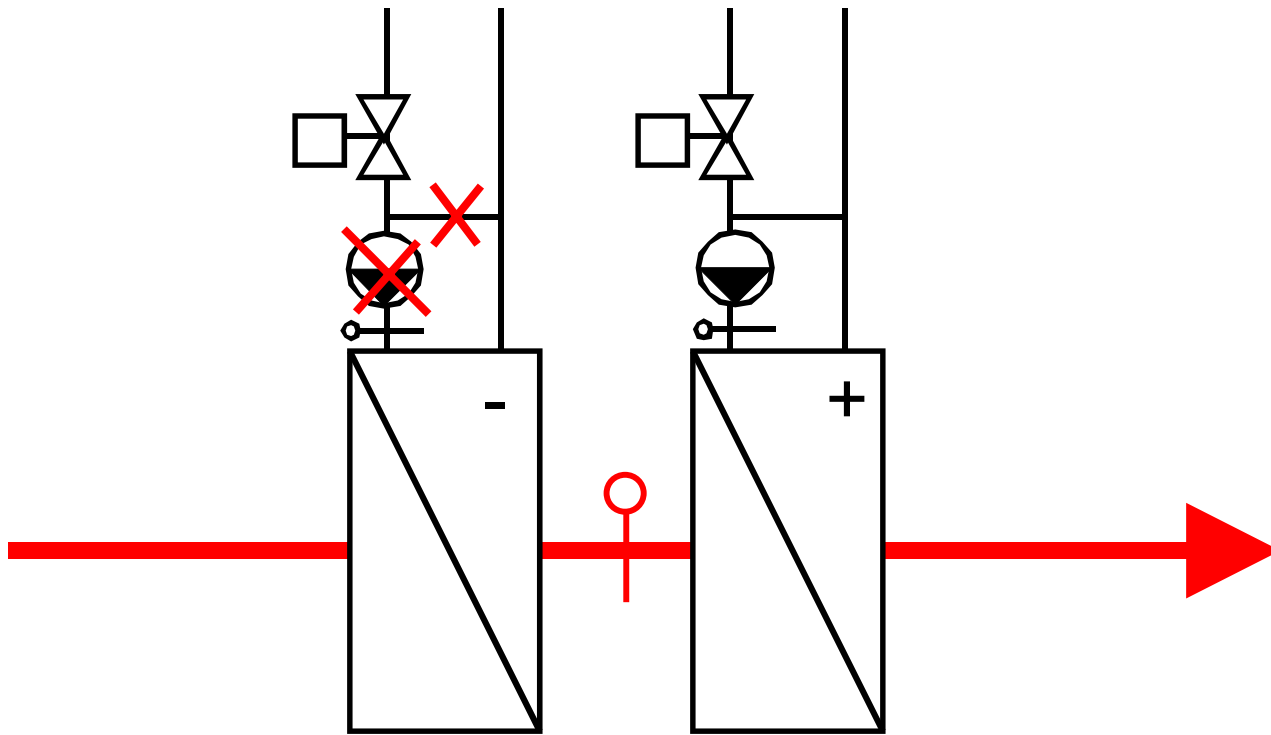


Quelle: Wikipedia

Thesen

Gute Regler können hydraulische Fehler beheben....

Hydraulik muss stimmen: Beispiel Entfeuchtung



Einspritz- statt Drosselschaltung verhindert sinnvollen Teillastbetrieb.
Regeltechnische Korrektur führt zu unnötig tiefem Rücklauf -> Energie-Mehrverbrauch

***Stellglieder (Aktoren) und Messglieder (Fühler)
sind vom MSR – Planer festzulegen....***

Jedes Messglied und jedes Stellglied hat eine Charakteristik



Beispiel:

Siemens CO2-Fühler
hat eine grosse Trägheit

-> kleinere Sollwerte
(ppm-Werte) einstellen

-> Keine Produktfreigabe

Bedienkonzept:

Der Regler kann alles...

Der Regler ist genau...

***Trotzdem ist damit fast
kein Betreiber glücklich...***



Bedienkonzept:

Wer ist für Bedienkonzept verantwortlich?

Ein Regler, der keine einfachen Handeingriffe kennt, hat eine schlecht Kundenakzeptanz !

Der Bediener muss verstehen, was der Handeingriff bewirkt

Es ist sorgfältig zu überlegen, welche Eingriffs-Möglichkeit auf der Bedienebene angeboten werden sollen.

Wenige, einfache Einstellungen (z.B. Heizbetrieb, Kühlbetrieb, Übergangsbetrieb)

Benutzerebenen definieren (Benutzer, Techniker, Gast)

Betriebsoptimierung ermöglichen

Grafische Bedienung und Betriebsoptimierung ist heute auch ohne Leitebene möglich

-> SPS mit Webservern machens möglich

Ein paar Beispiele..... →

Ein guter Regler braucht keine Handeingriffe

Betriebswahl Sommer / Winter / Übergangsbetrieb:

Übersicht Heizung Lüftung Beleuchtung
Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

← 🏠
Betriebswahl & Freigabe

Betriebswahl

Automat
Sommer
Winter
Übergang

Die Anlage wechselt nach Aussentemp. zw. Winter- und Sommerbetrieb.

Automatische Betriebswahl

Winterbetrieb
wenn mittlere Aussentemperatur kleiner als: 12.0 °C

Sommerbetrieb
wenn mittlere Aussentemperatur grösser als: 15.0 °C

Übergangsbetrieb wenn mittlere Aussentemperatur zwischen 12.0 °C und 15.0 °C

mittlere Aussentemperatur
berechnen aus Mittelwert über: 48 h

>> ändern

Freigabe

	Winter- betrieb	Sommer- betrieb	Übergangs- betrieb
Fernwärme Übergabe			
Nebengebäude	✓		✓
Einstellhalle	✓		
Verteilung Nebengebäude			
Warmwasser	✓	✓	✓
Radiatoren Dienstgebäude	✓	☐	✓
Radiatoren Kopfbau	✓	☐	✓
Radiatoren Servicestände	✓	☐	✓
Lufterhitzer Servicestände	✓	☐	☐
Verteilung Einstellhalle			
Lufterhitzer Zone 1	✓	☐	☐
Lufterhitzer Zone 2	✓	☐	☐
Lufterhitzer Zone 3	✓	☐	☐
Torluftschleier	✓	☐	☐
Lüftung			
Deckenabluft	☐	✓	☐

<< Änderungen übernehmen

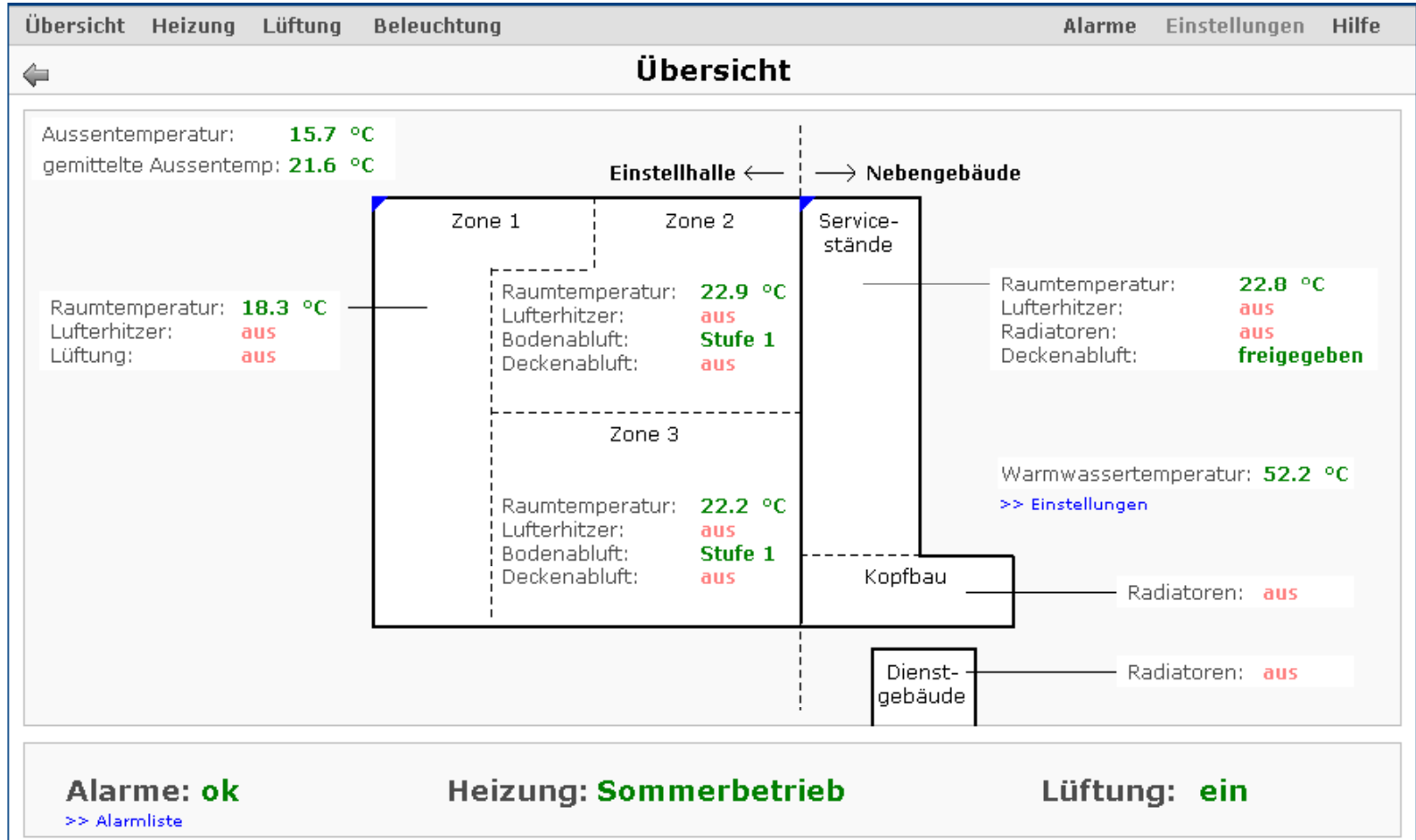
>> Übersicht

>> Schema Nebengebäude

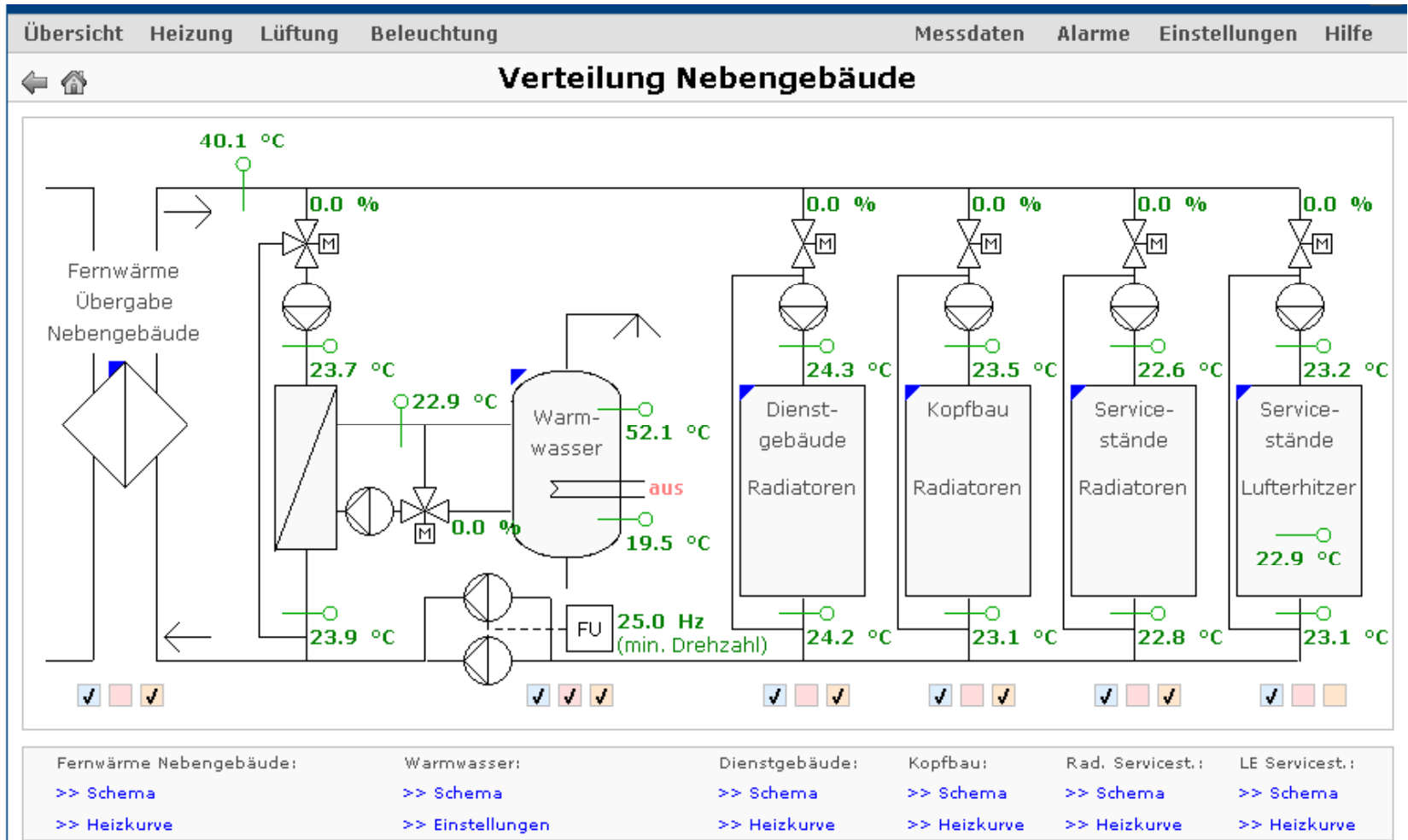
>> Schema Einstellhalle

***Nur Leitsysteme mit Leitreechner benötigen eine
Definition der Benutzernavigation...***

Navigation: Über Gebäudeplan (örtliche Navigation)



Navigation: Über Hydraulik (Erzeugung / Verteilung)



Quelle : Huber Energietechnik AG, Zürich

Bedienelemente werden in den MSR-Bibliotheken festgelegt, eine Definition der Einstellmöglichkeiten ist deshalb nicht nötig...

Zeitprogramme: Einstellung anschauen

Übersicht Heizung Lüftung Beleuchtung Alarme Einstellungen Hilfe

← 🏠 **Bodenabluf Zone 2**

Lüftungsprogramm

Automat Ein, Stufe 1 Ein, Stufe 2 Aus

Zeitprogramm aktiv

Zeitprogramm

0 h 6 h 12 h 18 h

Programm 1
Stufe 2
Betriebszeit

Programm 2
Stufe 2
Betriebszeit

Programm 3
Stufe 2
Betriebszeit

Zuordnung

	Progr. 1	Progr. 2	Progr. 3
Montag	✓		
Dienstag	✓		
Mittwoch	✓		
Donnerstag	✓		
Freitag	✓		
Samstag	✓		
Sonntag	✓		
Sonntag	✓		

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch Zeit: 10:09 Datum: 09.09.09

Zeitprogramme: verstellen

Übersicht Heizung Lüftung Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

← **Bodenabluf Zone 2**

Lüftungsprogramm

Automat Ein, Stufe 1 Ein, Stufe 2 Aus

Zeitprogramm aktiv

Zeitprogramm

	Peroide 1		Peroide 2		Peroide 3	
Programm 1						
Stufe 2	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Betriebszeit	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Programm 2						
Stufe 2	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Betriebszeit	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Programm 3						
Stufe 2	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Betriebszeit	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00

<< Änderungen übernehmen

Zuordnung

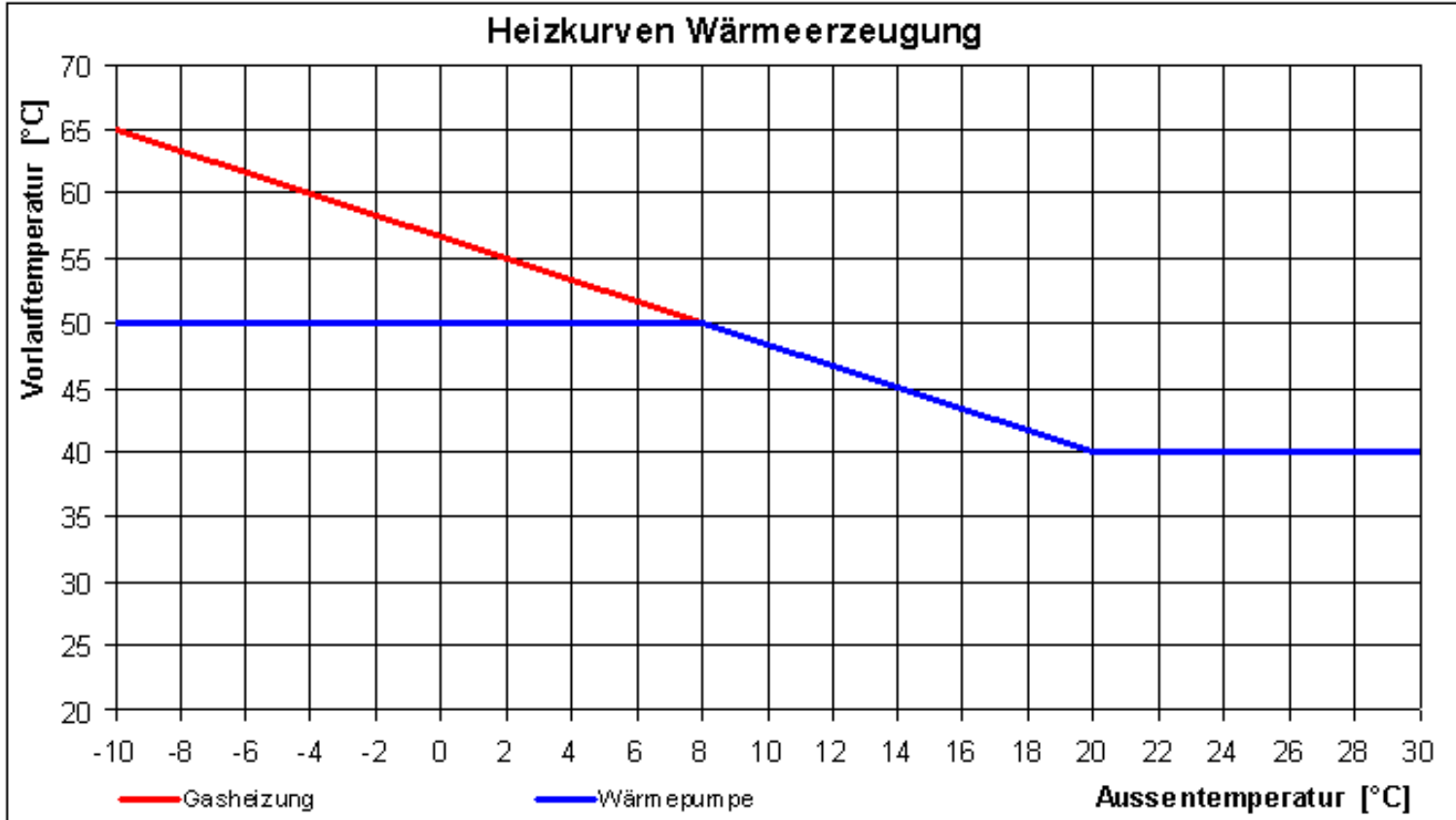
	Progr. 1	Progr. 2	Progr. 3
Montag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dienstag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mittwoch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Donnerstag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freitag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Samstag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonntag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonntag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<< Zuordnung übernehmen

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch Zeit: 16:33 Datum: 17.07.09

***Es ist nicht Aufgabe des HLK-Ingenieurs,
sich um die Einstellmöglichkeiten einer simplen
Heiz- und Kühlkurve zu kümmern...***

Heiz- und Kühlkurven: Definieren



Quelle : Huber Energietechnik AG, Zürich

Heiz- und Kühlkurven: anschauen

Übersicht Heizung Lüftung Sicherheitsanlagen Trending Alarming Wartung Einstellungen Hilfe

Heizgruppe 2 - Heizkurve

Heizprogramm

Automat Tag Nacht Aus Manuell

Temperatur Korrektur

Korrektur Tag

Korrektur Nacht

Heizkurve

Vorlauf-temperatur

0 °C

0 °C

Max 0 °C

Min 0 °C

0 °C

0 °C

Aussen-temperatur

>> Heizkurve ändern

Zeitprogramm

0 h 6 h 12 h 18 h

Montag	0 h	6 h	12 h	18 h
Dienstag	0 h	6 h	12 h	18 h
Mittwoch	0 h	6 h	12 h	18 h
Donnerstag	0 h	6 h	12 h	18 h
Freitag	0 h	6 h	12 h	18 h
Samstag	0 h	6 h	12 h	18 h
Sonntag	0 h	6 h	12 h	18 h
Sonntag	0 h	6 h	12 h	18 h

>> Zeitprogramm ändern

Zeit: 15:30 Datum: 19.03.09

Heiz- und Kühlkurven: verstellen

Übersicht Heizung Lüftung Sicherheitsanlagen Trending Alarming Wartung Einstellungen Hilfe

Heizgruppe 2 - Heizkurve

Heizprogramm

Automat Tag Nacht Aus Manuell

Temperatur Korrektur

-15 °C 0 °C 15 °C

Korrektur Tag -+ **0 °C**

Korrektur Nacht -+ **0 °C**

Heizkurve

<< Änderungen übernehmen

Zeitprogramm

Tagbetrieb:	Poroide 1		Poroide 2		Poroide 3	
Montag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Dienstag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Mittwoch	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Donnerstag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Freitag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Samstag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Sonntag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Sondertag	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00

<< Änderungen übernehmen

Zeit: 15:34 Datum: 19.03.09

Für was braucht es ein Alarming? Für kritische Fälle gibt es eine Warnlampe vor Ort...

Alarming alter Schule: Warnleuchte im Raum



Warnleuchte bei Überschreitung
des Feuchte-Grenzwertes:

- Wer wird alarmiert ?
- Wann trat Alarm auf ?
- Wer quittiert ?
- Ist Alarm sicherheitsrelevant ?
- Ist Alarm qualitätsrelevant ?
- Wo wird quittiert ?
- Werden Alarme aufgezeichnet

Alarming: Zustand und Alarmgrenzen anschauen

Übersicht Heizung Lüftung Beleuchtung Alarme Einstellungen Hilfe

← 🏠 **Alarmstatus HHV 177** ●

Alarm: ● Alarm quittiert: ● kein Alarm: ● Alarme HHV177 quittieren

aktiv	Bezeichnung >> elektrisch	Alarmgrenze [°C]		
		min.	max.	
✓	RL Fernwärme Nebeng.	0.0 °C	90.0 °C	●
✓	VL Nebengebäude	0.0 °C	90.0 °C	●
✓	RL Fernwärme Einstellh.	0.0 °C	90.0 °C	●
✓	VL Einstellhalle	0.0 °C	90.0 °C	●

aktiv	Bezeichnung >> elektrisch	
✓	Steuersicherung 24 VDC	●
✓	Steuersicherung 24 VAC	●
✓	Steuersicherung 230 VAC	●
✓	Steuersicher. Nebengeb.	●
✓	Steuersicher. Einstellhalle	●
✓	Expansion Nebengeb.	●
✓	Expansion Einstellhalle	●

[>> Alarmstatus HUV 219](#)
[>> Alarmstatus LHV 301](#)
[>> Alarmemeldungen Verlauf](#) [>> Zurück zur Übersicht](#)

Alarming: Werte zuschalten und Grenzen festlegen

Übersicht Heizung Lüftung Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

← **Alarmstatus HHV 177** ●

Alarm: ● Alarm quittiert: ● kein Alarm: ● Alarme HHV177 quittieren

aktiv	Bezeichnung >> elektrisch	Alarmgrenze [°C]		
		min.	max.	
<input checked="" type="checkbox"/>	RL Fernwärme Nebeng.	-5.0 °C	20.0 °C	●
<input type="checkbox"/>	VL Nebengebäude			
<input type="checkbox"/>	RL Fernwärme Einstellh.			
<input type="checkbox"/>	VL Einstellhalle			

<< Änderungen übernehmen

aktiv	Bezeichnung >> elektrisch	
<input checked="" type="checkbox"/>	Steuersicherung 24 VDC	●
<input type="checkbox"/>	Steuersicherung 24 VAC	
<input type="checkbox"/>	Steuersicherung 230 VAC	
<input type="checkbox"/>	Steuersicher. Nebengeb.	
<input type="checkbox"/>	Steuersicher. Einstellhalle	
<input type="checkbox"/>	Expansion Nebengeb.	
<input type="checkbox"/>	Expansion Einstellhalle	

<< Änderungen übernehmen

>> Alarmstatus, -quittierung HUV 219
>> Alarmstatus, -quittierung LHV 301 >> Einstellungen e-Mail
>> Alarmmeldungen Verlauf >> Zurück zur Übersicht

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch Zeit: 17:18 Datum: 17.07.09

Alarming: Verlauf aufzeichnen

Übersicht Heizung Lüftung Beleuchtung
Alarme Einstellungen Hilfe

← 🏠 **Verlauf Alarmmeldungen**

Alarme

Alarmliste laden
HHV177 quittieren
HUV 219 quittieren
LHV 301quittieren
Daten speichern

Alarmliste

AlarmText	Alarm ein	Alarm aus	bestät.
LHV 301: VL Torluftschieleier 2	23.07.2009 15:54:57	--	NAK
LHV 301: Raumtemperatur Zone 3	23.07.2009 15:54:57	--	NAK
HUV 219: VL Dienstgebäude	23.07.2009 15:54:57	--	ACK
LHV 301: VL Torluftschieleier 1	23.07.2009 14:53:52	--	NAK
HUV 219: Steuersicher. Dienstgebäude	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: Steuersicher. 230 V	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: Steuersicher. 24 VAC	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: Steuersicher. 24 VDC	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: Raumtemperatur Servicest.	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: VL Lüfterhitzer Servicest.	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: VL Heizkörper Servicest.	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: VL Kopfbau	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: Brauchwarmw. Speicher oben	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HUV 219: VL Primär Brauchwarmwasser	23.07.2009 14:53:52	--	ACK
HHV 177: Steuersicherung 24 VDC	23.07.2009 14:53:52	--	NAK
IHV 177: RL Fernwärme Nebengebäude	23.07.2009 14:53:52	--	NAK

■ : Alarm aktiv / nicht quittiert
 ■ : Alarm aktiv / quittiert
 ■ : Alarm nicht aktiv / nicht quittiert
 ■ : Alarm nicht aktiv / quittiert

[>> Alarmstatus HHV 177](#)
[>> Alarmstatus HUV 219](#)
[>> Alarmstatus LHV 301](#) [>> Zurück zur Übersicht](#)

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch
Zeit: 10:29 Datum: 31.07.09

Alarming: Verhalten bei Alarm festlegen (z.B. Email / SMS)

Übersicht	Heizung	Lüftung	Sicherheitsanlagen	Trending	Alarming	Wartung	Einstellungen	Hilfe
-----------	---------	---------	--------------------	----------	----------	---------	---------------	-------

Einstellungen Alarm

Einstellung Alarmgrenze

Heizgruppen

- >> Heizgruppe 1
- >> Heizgruppe 2
- >> Heizgruppe 3
- >> Heizgruppe 4

Lüftung

- >> Lüftung 1
- >> Lüftung 2
- >> Lüftung 3

Allgemein

- >> Allgemein 1
- >> Allgemein 2
- >> Allgemein 3

Einstellung Alarm-Mail

e-Mail Versand

>> e-Mail Settings

- 1. moser1@fantasie.com
- 2. moser2@fantasie.com
- 3. moser3@fantasie.com
- 4. moser4@fantasie.com
- 5. moser5@fantasie.com
- 6. moser6@fantasie.com
- 7. moser7@fantasie.com
- 8. moser8@fantasie.com
- 9. moser9@fantasie.com
- 10. moser10@fantasie.com

Zeit: 02:38 Datum: 09.01.90

Alarming: Verhalten bei Alarm festlegen (z.B. Email / SMS)

Übersicht Heizung Lüftung Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

Einstellungen e-Mail

e-Mail Verteilerliste

	Alarm:	Daten:
Empfänger 1: <input type="text" value="fabian.soltermann@hetag.ch"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Empfänger 2: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 3: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 4: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 5: <input type="text" value="michael.woodtli@hetag.ch"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 6: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 7: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 8: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 9: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfänger 10: <input type="text" value="michael.woodtli@hetag.ch"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[<< Verteilerliste übernehmen](#)

Einstellung e-Mail

Server IP:

Port:

SMTP Absender:

SMTP Benutzername:

Passwort:

Alarm
e-mail schicken bei Alarm:

Betreffzeile:

Daten
Datenversand:

Betreffzeile:

[<< Einstellungen übernehmen](#)

>> Alarmstatus, -quittierung HHV 177 >> Einstellungen e-Mail
>> Alarmstatus, -quittierung HUV 219 >> Zurück zur Übersicht
>> Alarmstatus, -quittierung LHV 301

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch Zeit: 18:42 Datum: 17.07.09

***Als HLK-Ingenieur bin ich nicht für die Betriebs-
optimierung bezahlt, also brauche ich auch kein
Trending...***

Trending: Werte im Trending festlegen

Übersicht Heizung Lüftung Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

Fernwärme Übergabe Nebengebäude >> Hilfe zum Trending anzeigen

90
80
70
60
50
40
30
20
10
00
-10

07:12:55 17.08.29227899< 07:12:55 17.08.29227899< 07:12:55 17.08.29227899< 07:12:55 17.08.29227899< 07:12:55 17.08.29227899< 00:00:00 01.01.1970

< scroll Zoom In Zoom Out scroll >

Aussentemperatur (1) Wählen
Aussentemperatur_mittel
Nebengeb_Haupt_VL
Nebengeb_Fernwärme_RL
Nebengeb_Haupt_VL Entfernen

(2) Infos Laden
*
(3) Daten laden
Daten speichern

Y min:
Y max:
Update

Huber Energietechnik AG, Zürich www.hetag.ch Zeit: 16:52 Datum: 17.07.09

Modernes Trending: Intervall im Betrieb anpassbar

Übersicht Heizung Lüftung Messdaten Alarme Einstellungen Hilfe

← 🏠 **Datenverwaltung**

Datenaufzeichnung

	Aufzeichnung	Speicherintervall	Senden
Daten Fernwärme (HHV 117):	<input type="checkbox"/>	30 min. ▾	
Daten Nebengebäude (HUV 219):	<input checked="" type="checkbox"/>	30 min. ▾	<input type="button" value="Daten senden"/>
Daten Einstellhalle (LHV 301):	<input checked="" type="checkbox"/>	30 min. ▾	<input type="button" value="Daten senden"/>
Daten Elektro:	<input checked="" type="checkbox"/>	30 min. ▾	<input type="button" value="Daten senden"/>

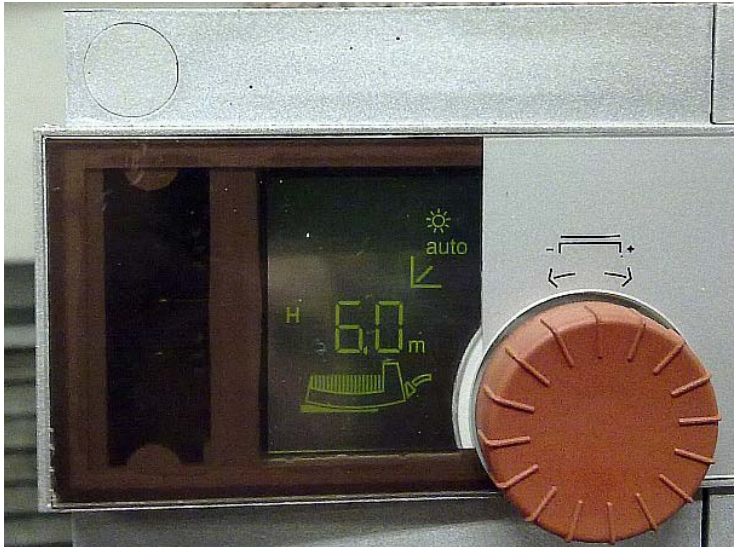
Quelle : Huber Energietechnik AG, Zürich

Intervall

Daten auf PC herunterladen

Es gibt heute intelligente Aktoren (VAV-Antriebe, adaptive Pumpen, etc.), da kann man sich den Aufwand für eine SPS sparen...

Zentrale oder dezentrale Intelligenz ?



Bilder : Huber Energietechnik AG, Zürich

Pumpe von Hand ausgeschaltet,
-> keine Störmeldung

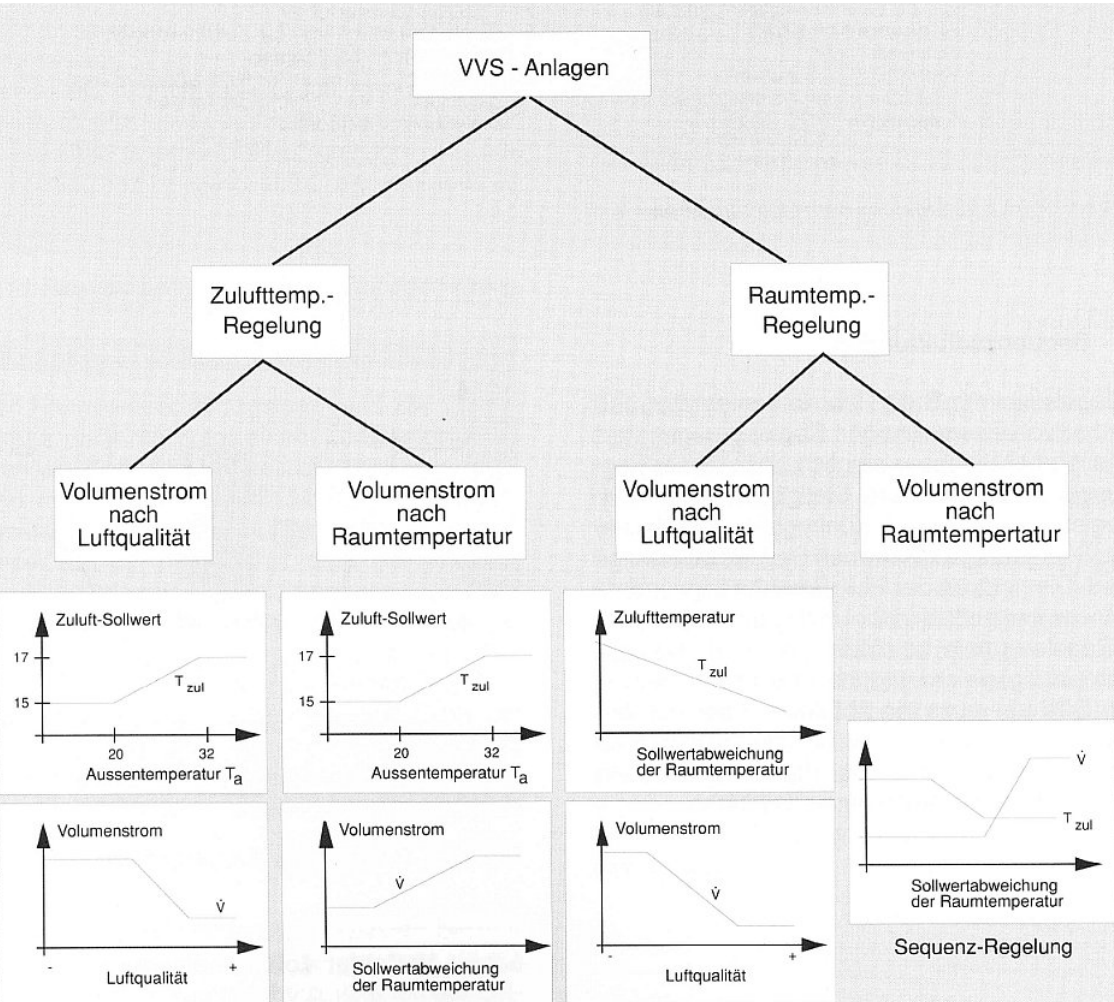


Pumpe von Hand eingeschaltet,
-> keine Störmeldung

***Das hydraulische Schema reicht einem guten
MSR-Planer, das Konzept umzusetzen...***

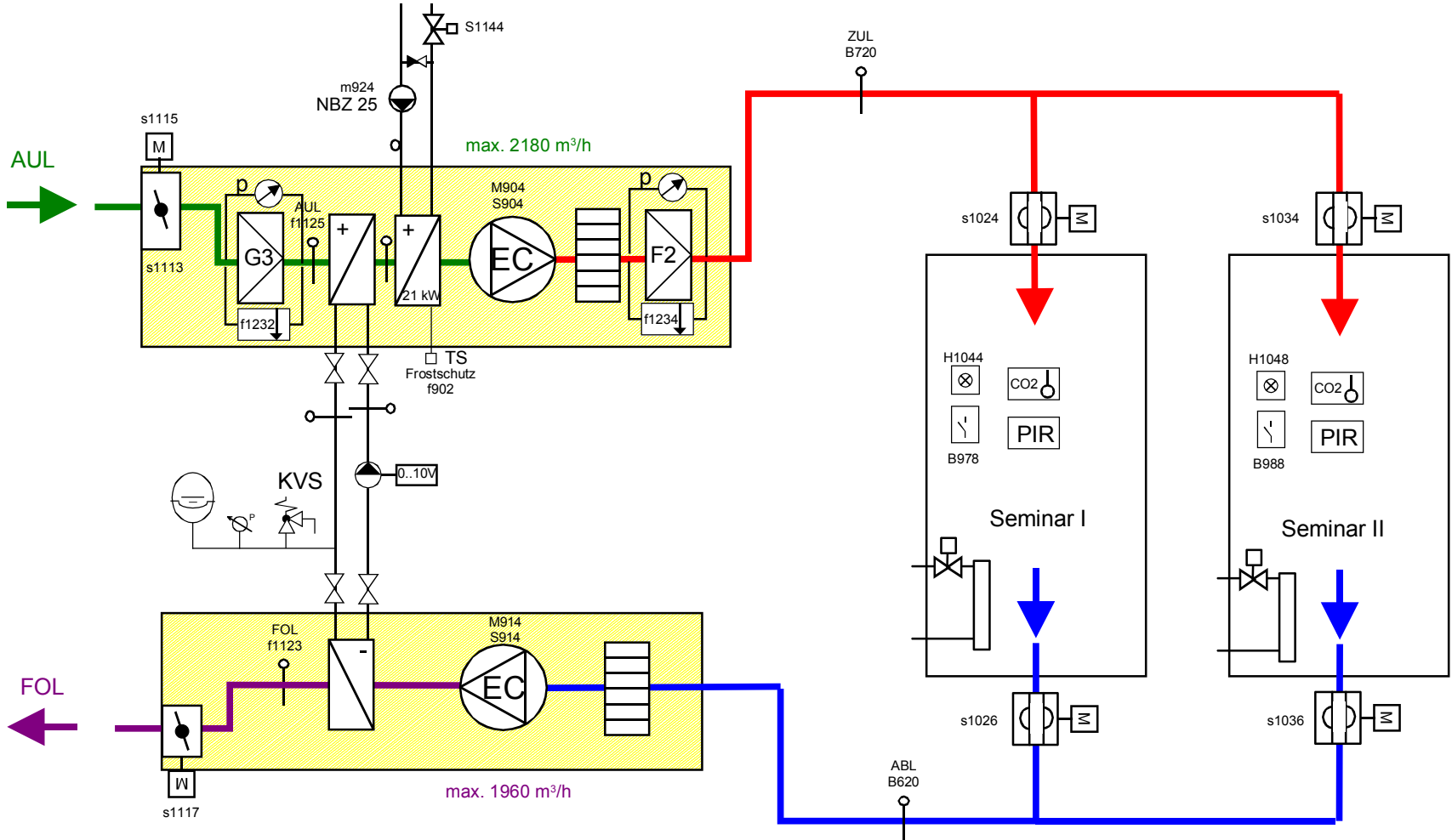
(für etwas gibt es ja MSR-Bibliotheken...)

Systematik von VAV-Lüftungsanlagen: Lüftungskonzept

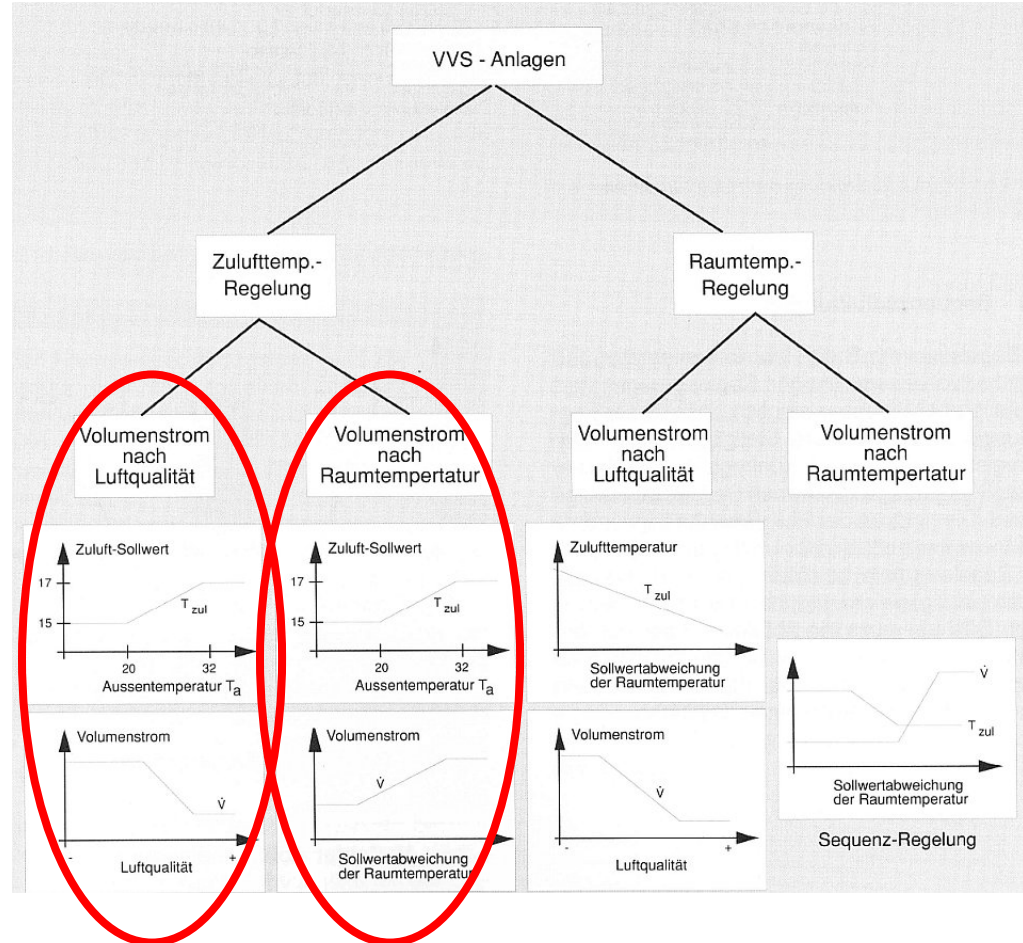
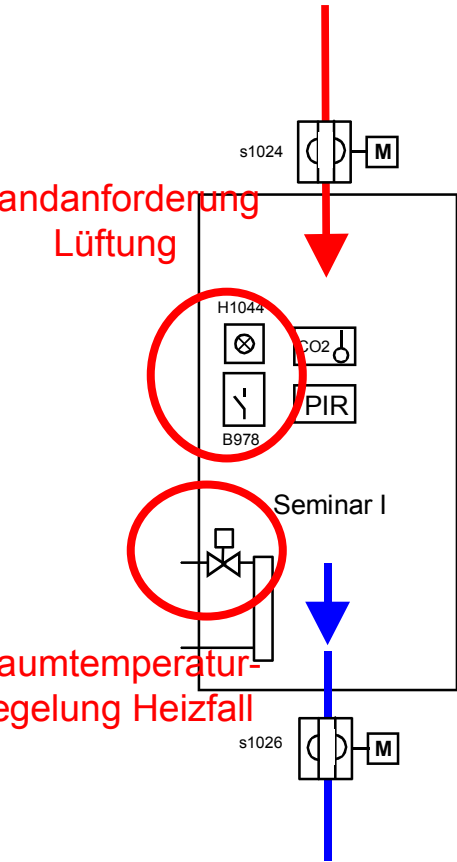


1. Immer genau definieren, was Regelstrecke ist (z.B. Raumtemperatur, Zulufttemperatur oder Luftqualität)
2. Bei mehreren Stellgliedern pro Regelstrecke Reihenfolge festlegen (z.B. in Sequenzdiagrammen)
3. Bei mehreren Regelstrecken pro Stellglied Priorität regeln (z.B. in Tabellen)
4. Heiz- und Kühlfall kann unterschiedlich sein (Häufiges Beispiel: Heizen: Zulufttemperaturregeln, Kühlen: Raumtemperaturregeln)

Beispiel einer VAV-Lüftungsanlage:



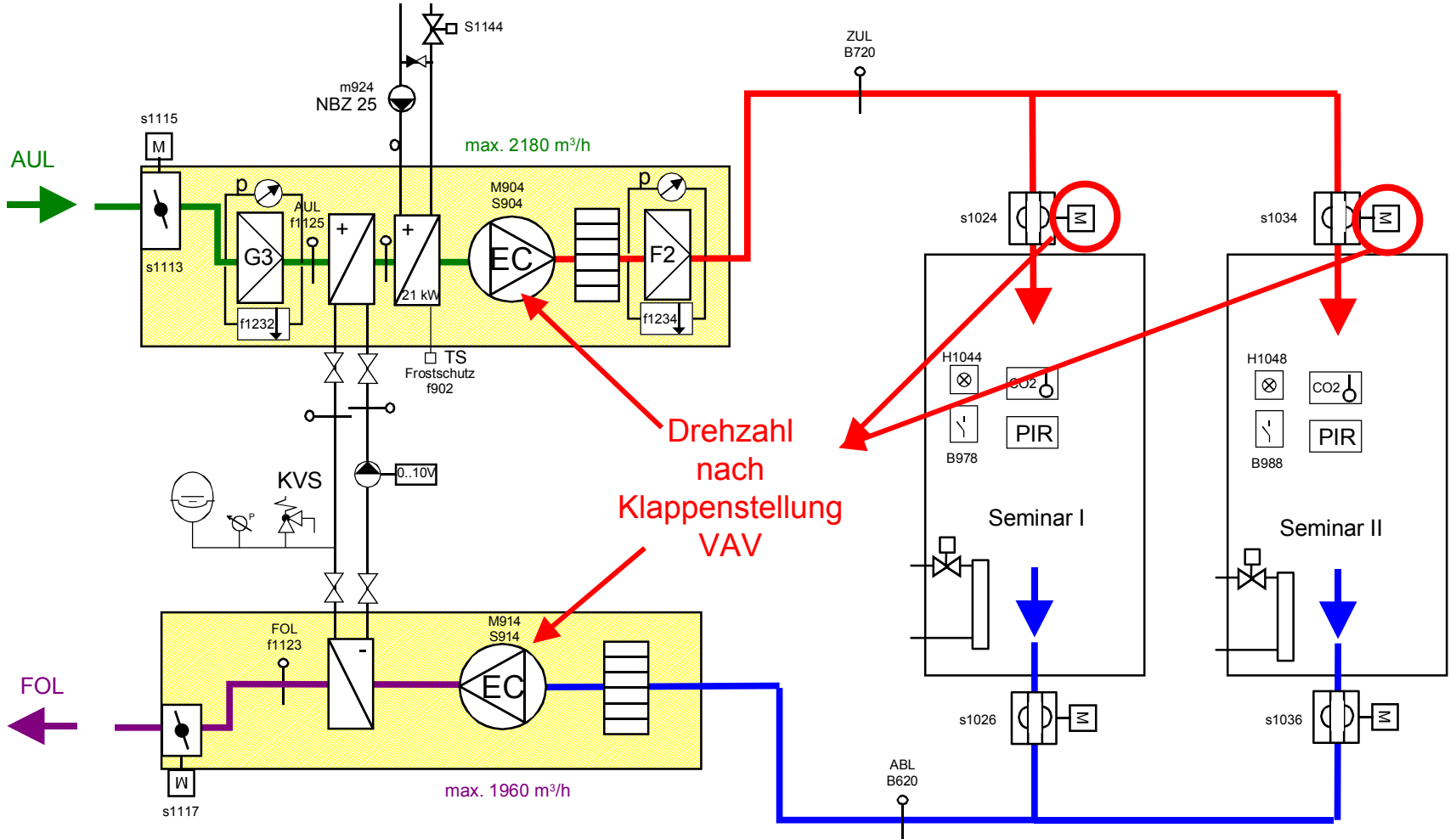
Beispiel einer VAV-Lüftungsanlage



Heiz- und Kühlfall,
immer 1. Priorität

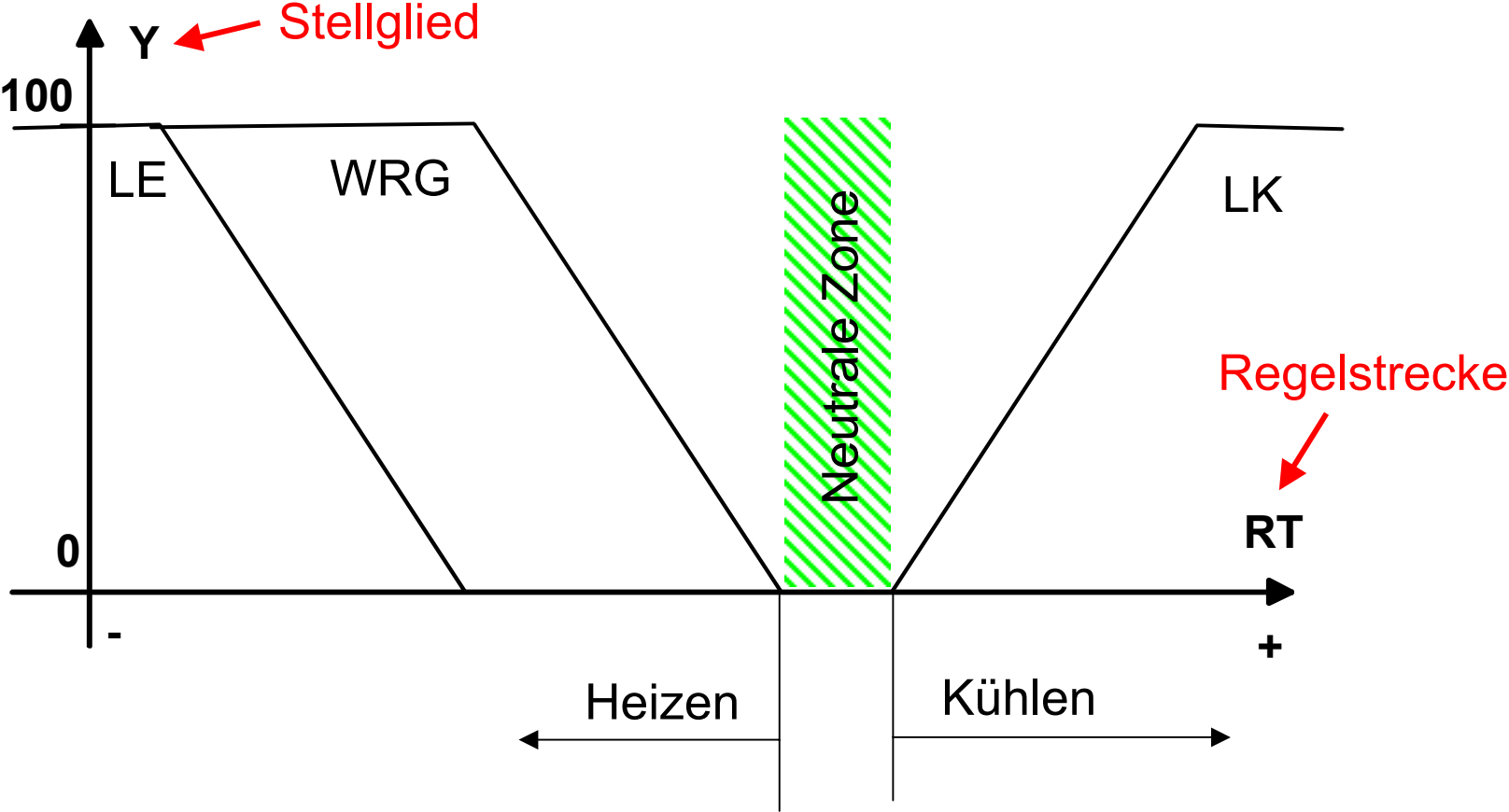
Kühlfall,
bei Präsenz (PIR),
2. Priorität

Beispiel einer VAV-Lüftungsanlage: Steuerung Ventilator

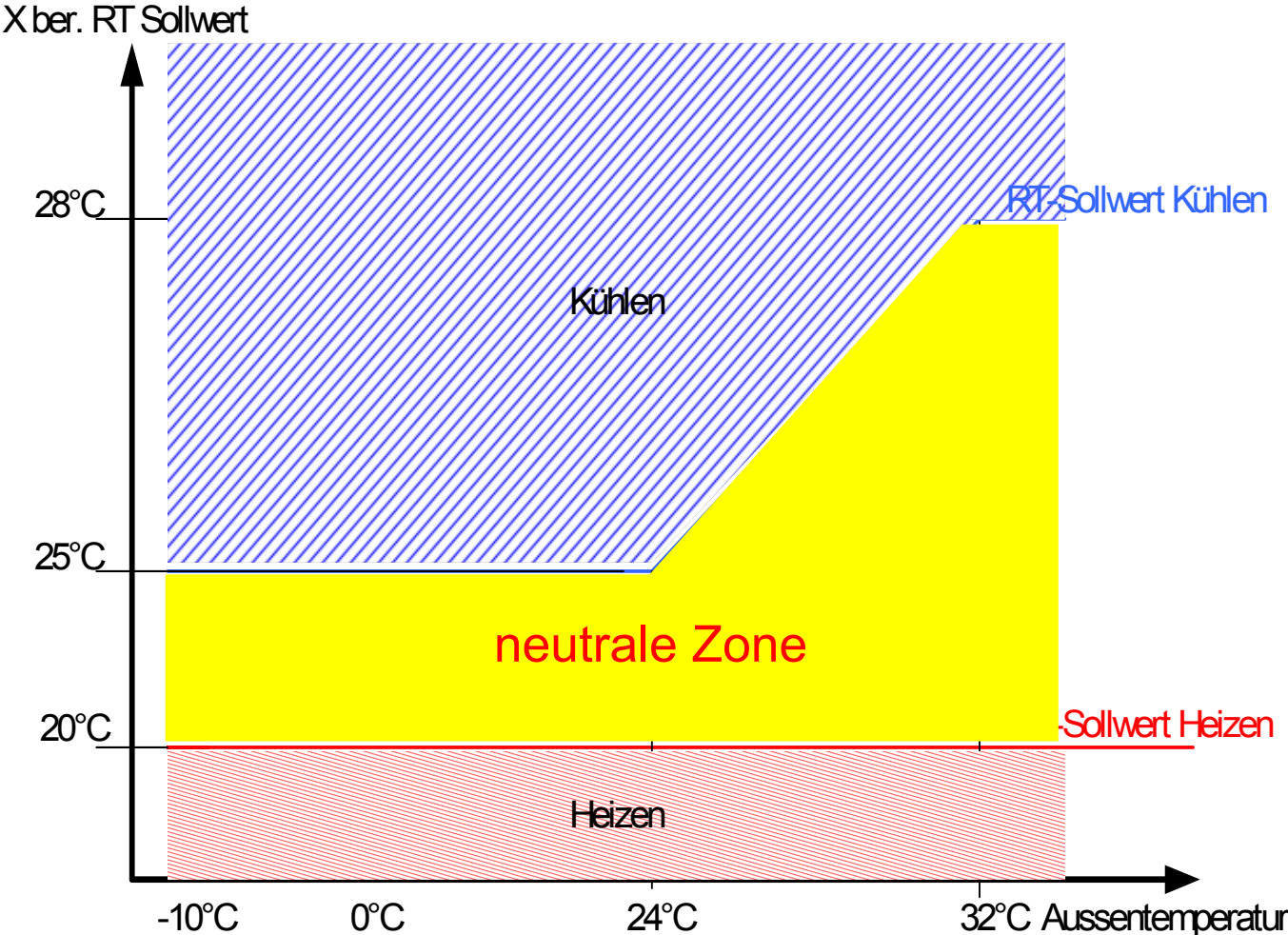


Sequenzdiagramme taugen nur etwas, wenn sie auch mit Werten versehen sind (Hysterese-Werte, ppm, Tmin, Tmax, etc.)

Sequenzdiagramme:

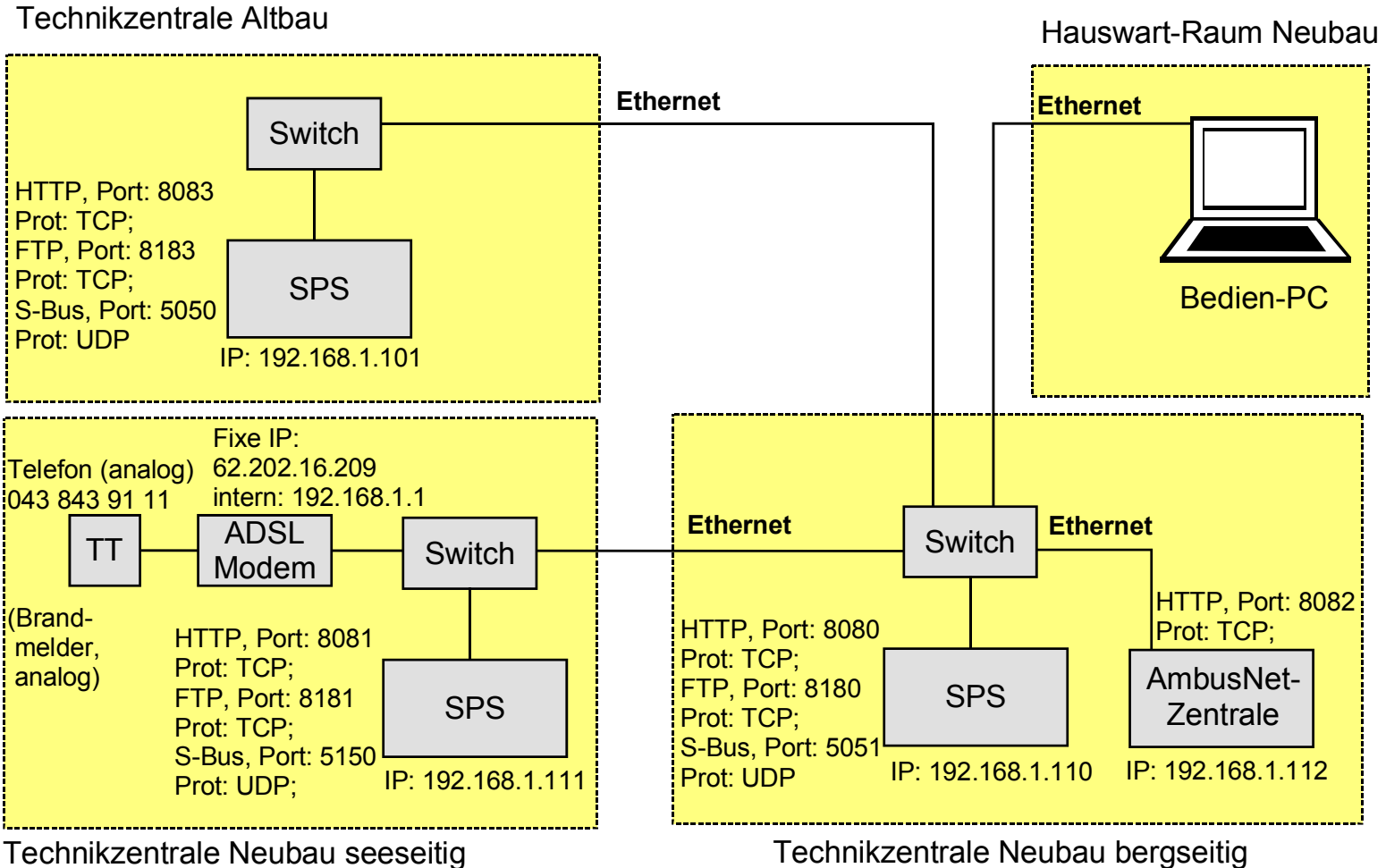


Sequenzdiagramme:



***Netzwerktopologie definiert das Bedienkonzept
und gehört deshalb nicht alleine in die Hände
des MSR-Planers...***

Topologie der Steuerung



Quelle : Huber Energietechnik AG, Zürich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Nach der anschließenden Diskussion gibt's einen Apéro,
gesponsert von der EWZ,
zum weiteren Gedankenaustausch

Wissen wächst durch Teilen