

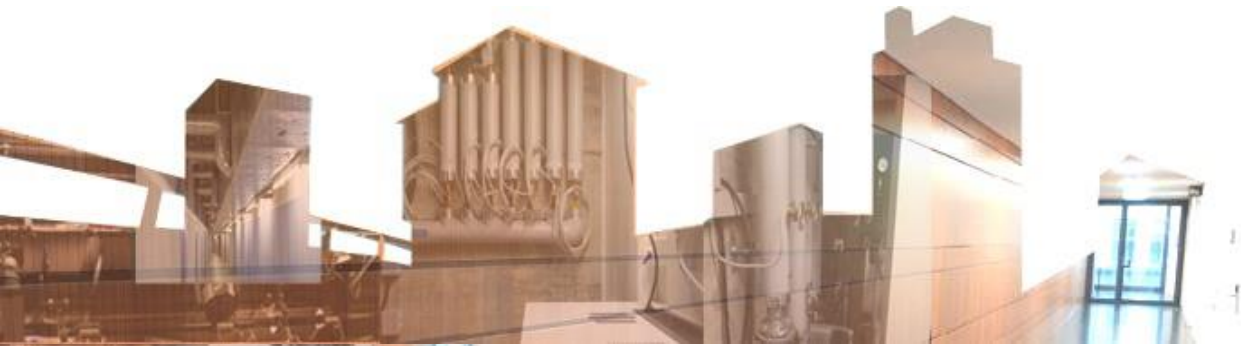
Betriebsoptimierung: Typische Massnahmen und Erfahrungen Teil Lüftung/Klima

Angelo Lozza

Dipl. Ing. HTL/FH HLK

Betriebsoptimierung (energo ZEP), Energieanalysen, Studien

Firma Lozza Energie und Gebäudetechnik

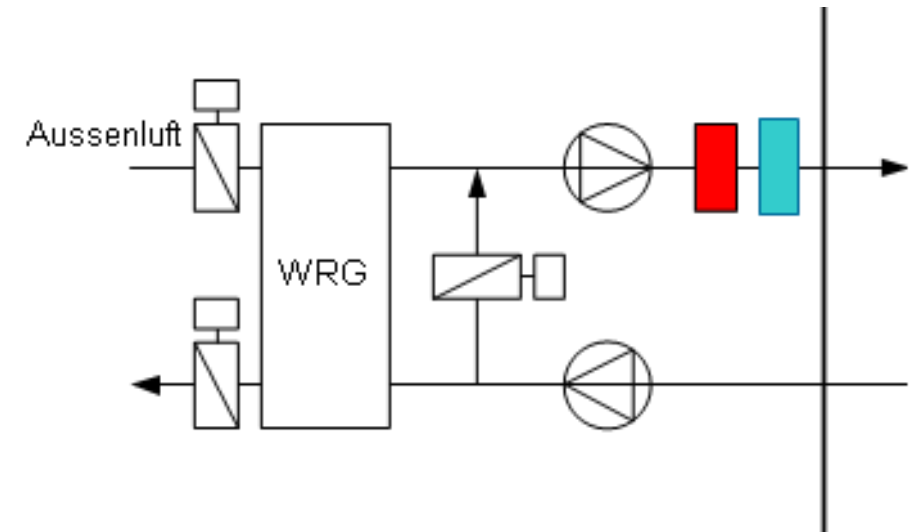


Massnahmen mit meisten BO-Potential

- **bedarfsgerechtes** Lüften, Klimatisieren
- Schaltuhr anpassen
- Luftmengen anpassen
- komplizierter wird's, wenn die Anlage **mehr als eine Aufgabe** übernehmen muss



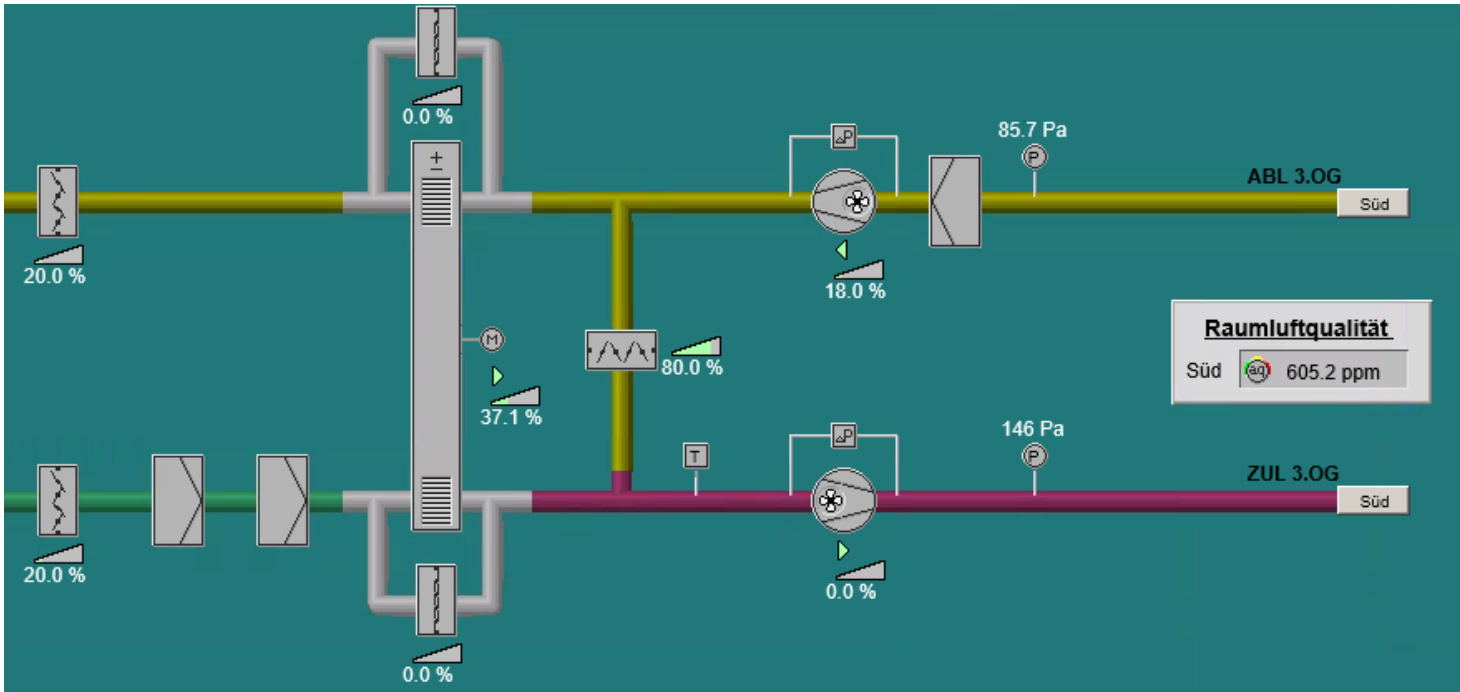
AUFGABE für Raum:	ENERGIE FÜR Ventilator &: ...
Sauerstoffzufuhr	Aussenlufterwärmung
Gerüche / Luftverunreinigungen abführen	Aussenlufterwärmung
Heizen	Luftheritzer (<i>Umluft</i> !)
Kühlen	Luftkühler (<i>Umluft</i>) oder Freecooling mit Aussenluft
Luftfeuchtigkeit abführen	mit Aussenluft oder Luftkühler
Luftbefeuchtung	elektrisch Dampf oder Nachwärmung bei Verdunstung



Beispiel 1

- Büro im Dachgeschoss mit Oblicht
-> früher andere Nutzung
- Heizkörper nur für Grundlast 15°C
- Komfortwerte konnten nicht eingehalten werden



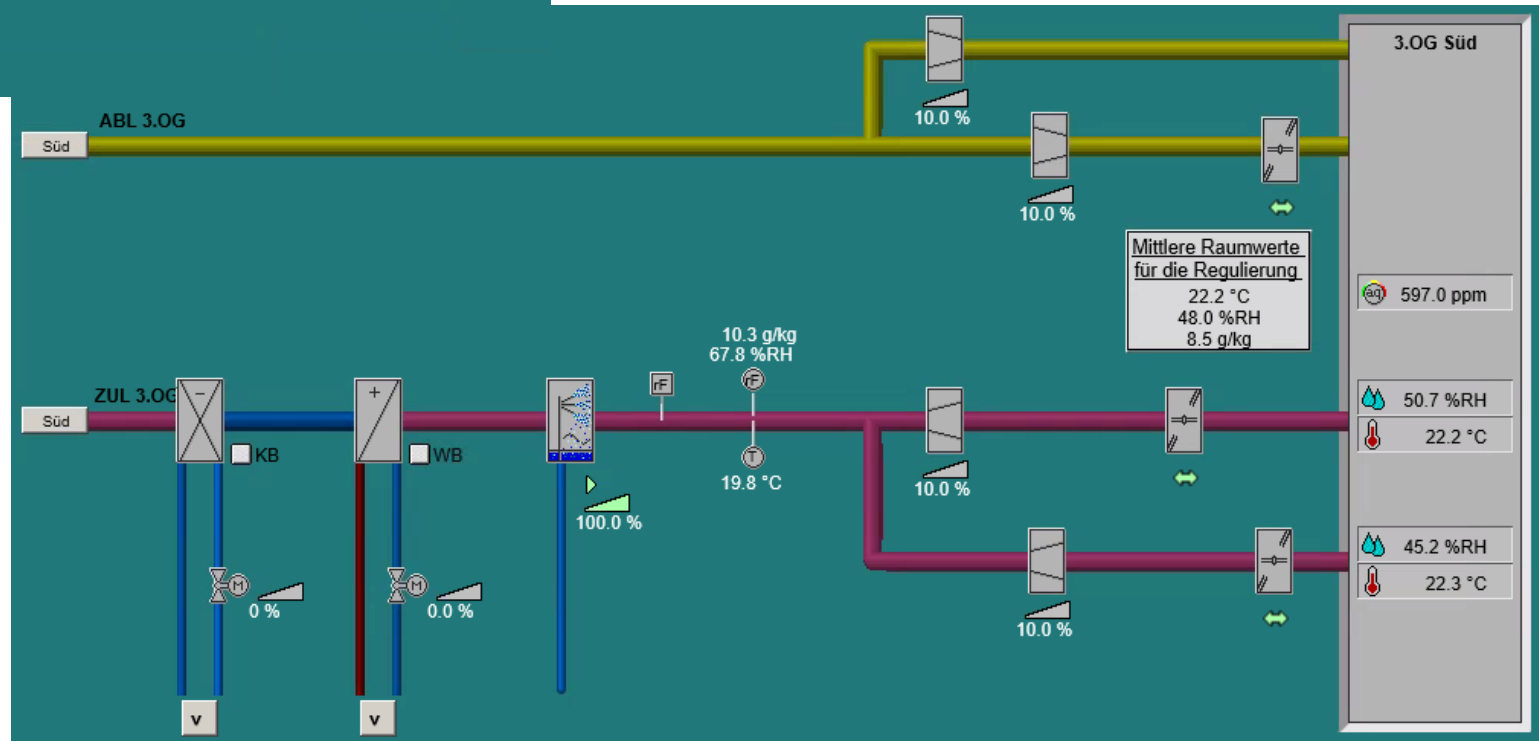


vorher:

- Sollwert CO2 ppm: 500 ein / 300 aus
- minimaler AUL-Anteil 25%
- Sollwert Heizen 21°C, Kühlen: 22°C
- Luftvolumenstrom Minimum: 0%
- Befeuchten SW 40%, Entfeuchten 45%

Sofort-Massnahmen: Optimierung der Sollwerte:

- Sollwert ppm: 900 ein / 800 aus
- minimaler AUL-Anteil 20%
- Sollwert Heizen 22°C, Kühlen: 24°C
- Luftvolumenstrom Minimum: 10%
- Befeuchten 50%, Entfeuchten 55%



Raumüberwachungs-Funktion, Anlagen nur ein wenn:

- Raumtemperatur höher als Kühlsollwert +0.5 K
- Raumtemperatur tiefer als Heizsollwert -0.5 K
- CO₂-Wert im Raum grösser als 900 ppm

Betriebsart: Heizen oder Kühlen ohne Aussenluftbedarf (CO₂ < 800ppm):

- 100% Umluftbetrieb
- Heizen: Lufterhitzer, maximale Zulufttemperatur = 28°C
- Kühlen: Luftkühler, minimale Zulufttemperatur = 18°C
- Kühlen mit Freecooling: falls Aussentemperatur tiefer als Ablufttemperatur ist
=> Betrieb mit 100% Aussenluft, Zuluft-Ventilator und Abluft-Ventilator sind in Betrieb

Betriebsart: Heizen oder Kühlen mit Aussenluftbedarf (>900ppm):

- dito, 100% AUL / ZUL,ABL-Ventilator in Betrieb - VAV min. 30% , max. 100%

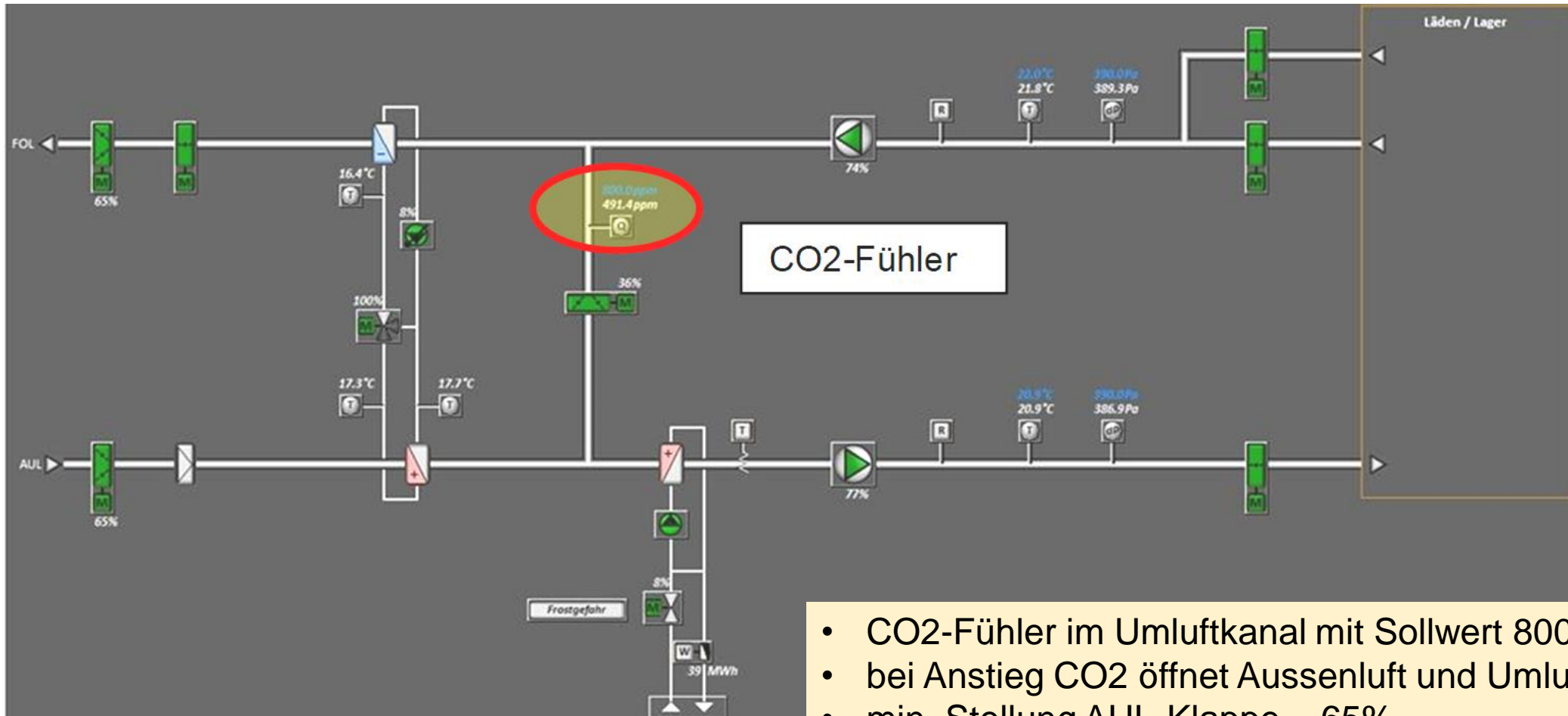


Beispiel 1

- Aufgrund sehr tiefen Sollwertes Feuchte von 45% wurde oft mit Luftkühler entfeuchtet
- dadurch sank die Raumtemperatur in der Übergangszeit zu tief
- Befeuchtung: *neu ausser Betrieb*
- Schaltuhr: nur noch übergeordnete *Freigabe Anlagensteuerung*



Beispiel 2



- CO2-Fühler im Umluftkanal mit Sollwert 800ppm
- bei Anstieg CO2 öffnet Aussenluft und Umluft schliesst
- min. Stellung AUL-Klappe = 65%.
- Volumenstrom ist konstant !
- Betriebszeit 05:00 bis 23:00 Uhr.

Beispiel 2

- Anlage **MUSS LAUFEN** um zu **messen** !
- Sofortmassnahme: min. 10% Aussenluft und Betriebszeitverkürzung

BO:

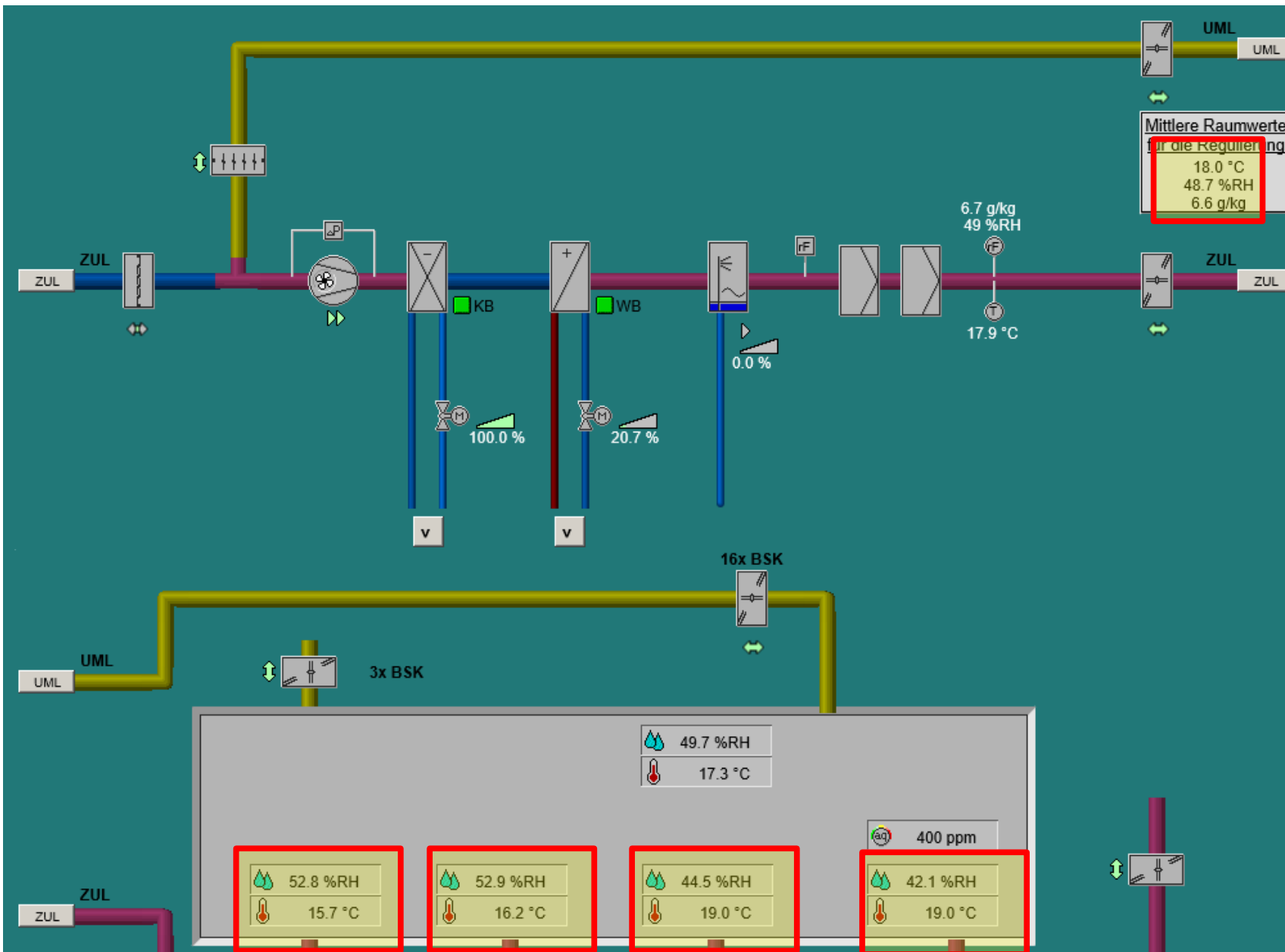
- CO2-Fühler in Abluftkanal umplatzieren -> **am besten in Raum !**
- Sollwert auf 1000-1200ppm (je nach Vorgabe) erhöhen und gleichzeitig Frequenz so anpassen, dass 100% AUL Anteil und ppm 1000-1200, wenn Laden voll belegt ist
- Min.-Stellung Aussenluftklappe auf 10% reduzieren
- Zeitschaltprogramm überprüfen und an Öffnung Laden anpassen (08:00 bis 21:00)



Fazit

- Lüftungs-/Klimaanlage darf nur die Leistung erbringen, die der Raum auch fordert
=> ideal: Raumüberwachung
- Lüften (Aussenluft), Kühlen /Heizen – manchmal **beides**
- Freecooling mit Aussenluftbetrieb ausnutzen





Erste Problemlösung:

Fühlerwerte sind z.T. stark unterschiedlich und müssen überprüft und korrigiert resp. ausgewechselt werden

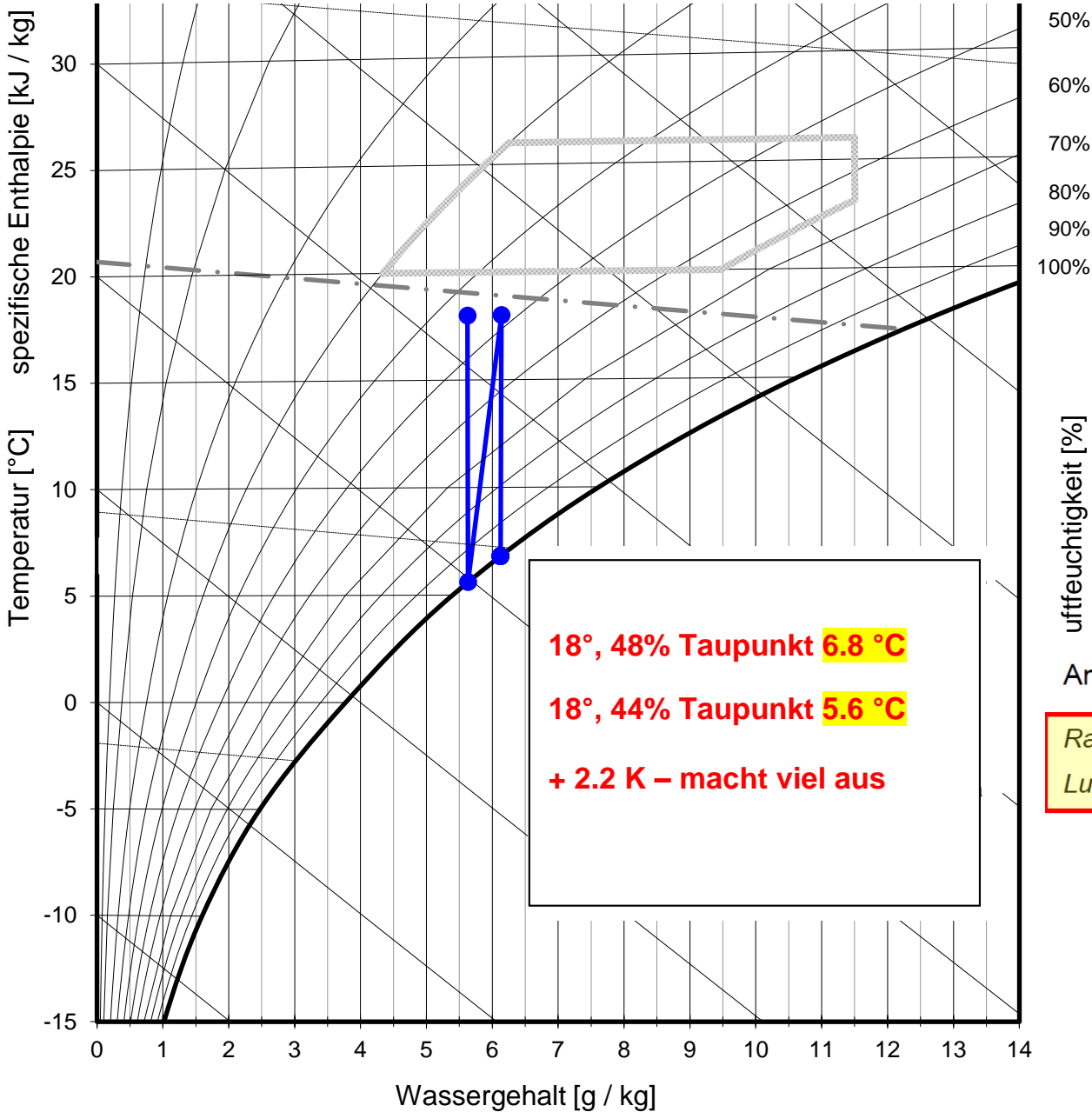
- Dies war jedoch gar **NICHT die Lösung !**

weitere Analysen ...

unterschiedliche Beschriebe der Sollwerte:

- **Zettel am Schaltschrank: Raumlufffeuchte: 50 % ± 5 %**
- **Funktions-/Regelbeschrieb Planer: 45%**
- **Betriebsanleitung Unternehmer: 45 % ± 5 %**
- **Eingestellter Sollwert Feuchte = 45% (± 1%)**
- **Die Vorlauftemperatur Kältekreis beträgt 5 bis 6°C**





Zweite Problemlösung:

44% konnte gar nicht erreicht werden mit den Kälte-Vorlauftemperaturen von 5-6°C
Die Luftkühlerventile waren immer voll offen

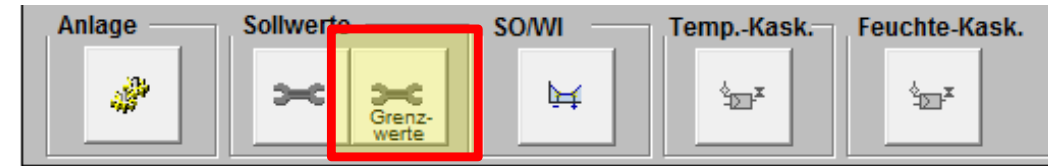
Anforderungen mussten neu bestimmt werden !!

Anforderungen TM 1. UG bis 4. UG:

Raumtemperatur	18°C	± 2K	(Bereich bis 16 - 20°C)
Luftfeuchtigkeit	45 -50%R.F.	± 5%	(Bereich bis 40 - 55%)



- Programmierung der Grenzwertschaltung
- Sollwert Raumfeuchte = **48%, Grenzwert = $\pm 1\%$**
 ein 49%, aus 47%
- Sollwert Raumtemperatur = 18°C, Grenzwert = $\pm 0.5^\circ\text{C}$



- Alarmwerte: Raumtemperatur tief = 16°C, hoch = 20°C / Feuchte unten **40% oben 55%**
- Gleichzeitiges Heizen und Kühlen wird durch den Totbereich verhindert

- **Resultat: Die Anlagen sind fast immer ausgeschaltet**

<u>Neubau</u>		
2=L23	KA Magazin 2.UG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2=L24	KA Magazin 3.UG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1=L20	Aussenluftanlage	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1=L21	Sonderklima 1.UG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1=L22	KA Magazin 1.UG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1=L25	KA Magazin 4.UG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1=L32	ABL Treppenhaus	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Fazit

- In diesem Fall: **kleine Veränderung – grosse Auswirkung**
- **Dauerthema Fühlerwerte – von Zeit zu Zeit überprüfen**



Wir danken für die Unterstützung



Kanton Zürich
Baudirektion



Stadt Zürich
Umwelt- und
Gesundheitsschutz



MIGROS



AMSTEIN+WALTHERT

energie360°

 Solarwall



ewz

eicher+pauli
Energie und Planung

BELIMO[®]

ISOVER
SAINT-GOBAIN

EM
Einfach.Mehr.

eco**win**[®]

