

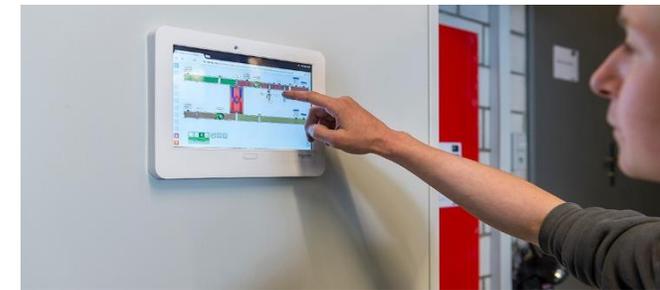
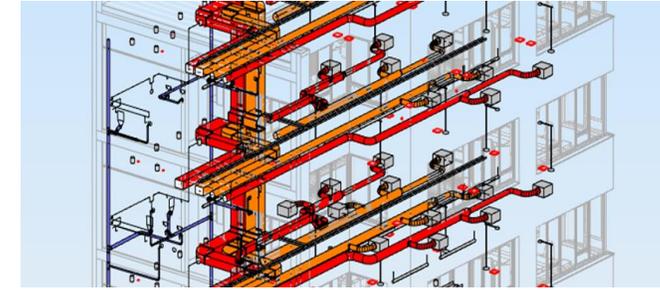
Technische Anforderungen an Lüftungsanlagen, Planung, Instandhaltung. Was muss der Betrieb tun?

Benno Zurfluh Dipl HLK Ing FH

Mitinhhaber Ing.-Büro ZURFLUH LOTTENBACH GMBH, CH-6004 Luzern

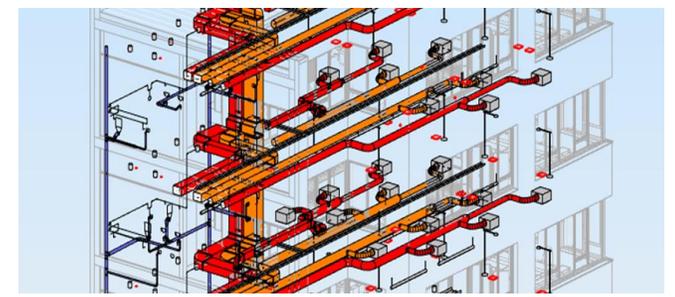
Minimale Anforderungen an Lüftungsanlagen:

- Richtig geplant
- Richtig gebaut
- Richtig betrieben
- Richtig instand gehalten!



Richtig geplant

Grundlagen Planung von Lüftungsanlage:



SIA 382/1

Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

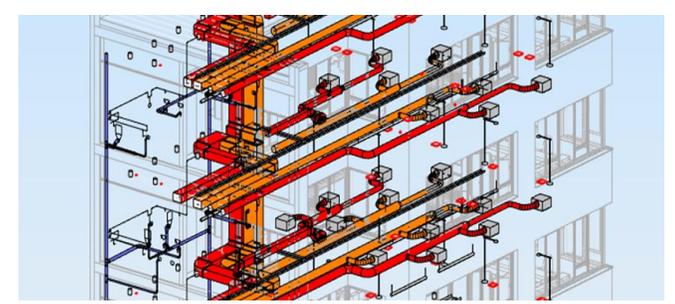
SWKI VA102-01

Raumluftechnische Anlagen in Gastwirtschaftsbetrieben

SWKI VA104-01

Raumluftechnik – Raumluftqualität – Teil 1: Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte (2019)

Richtig geplant



Bestimmung des Luftvolumenstroms:

Auf Grundlage Personenbelegung

RAL 2: 36 m³/h*Pers

CO₂-Pegel < **1000 ppm**

RAL 3: 18 – 30 m³/h*Pers

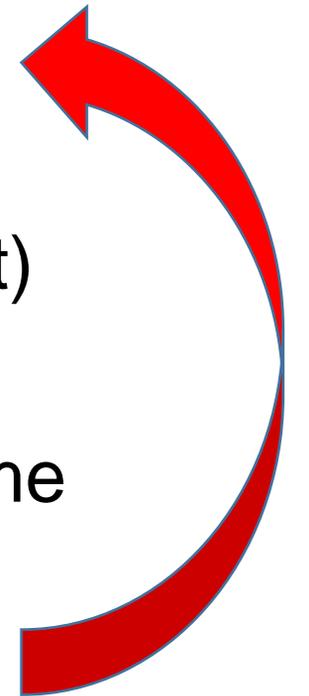
CO₂-Pegel > **1000 ppm**

(1000 – 1400 ppm, Raumluft)

Empfehlung SIA 382/1: RAL 3: Typische Wohn- und Büroräume

Empfehlung im Zusammenhang mit Covid-19: < 1000 ppm

(Aussenluft ~ 410 ppm) > Verschärfung > RAL 2



Richtig betrieben

Überprüfung der Luftvolumenströme mit Messungen:

- Auslegungsberechnungen, Abnahmeprotokolle
- Revisionspläne
- Prinzipschema

Überprüfen der Betriebszeiten der Lüftungsanlagen:

- Steuer- und Regelkonzepte
- Belegungsplan Räume



Bild: Testo

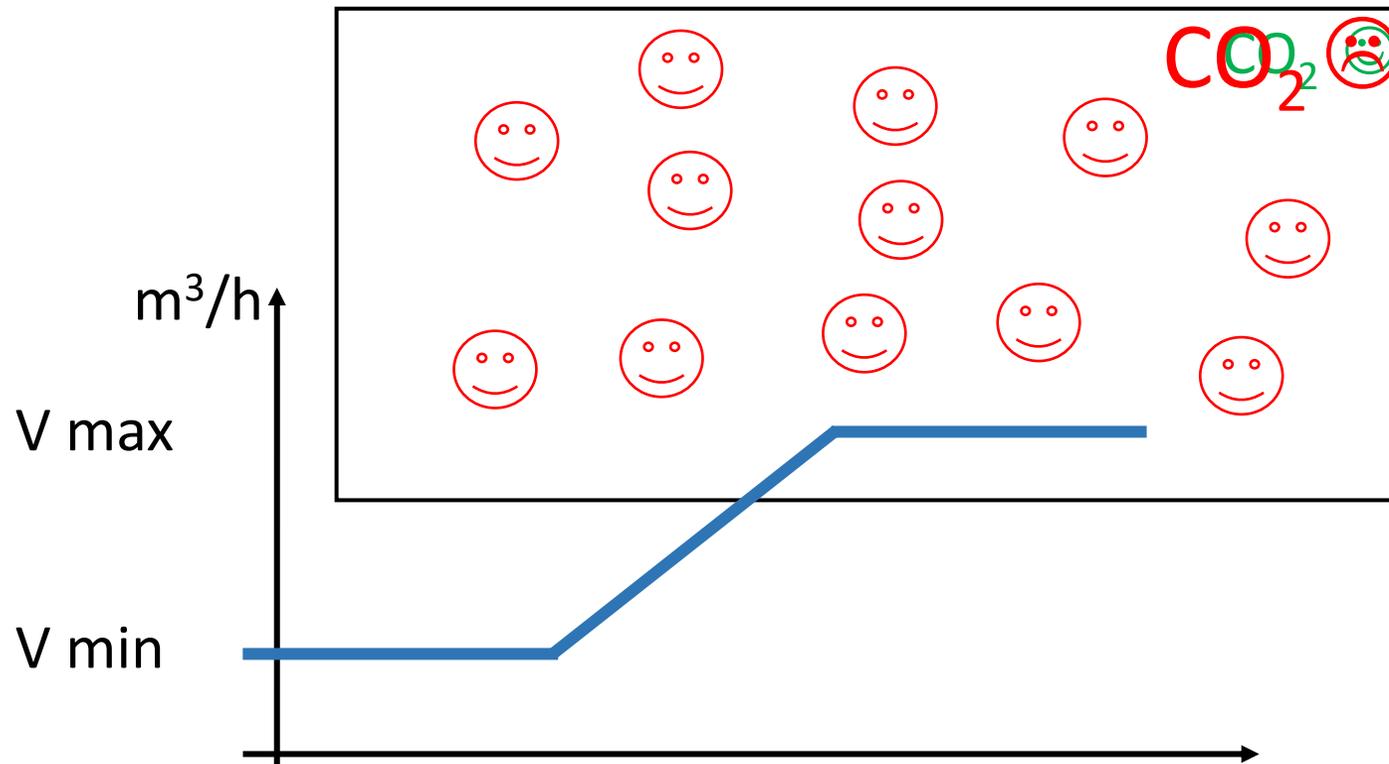
Richtig betrieben

z.B.: Regulierung des Luftvolumenstrom nach der Luftqualität CO₂



Richtig betrieben

Stimmt der Zuluft-Volumenstrom mit der aktuellen Nutzung überein?



Beispiel:

Ursprünglich: 20 Personen

Raum 200 m²; Rh = 3.0 m

Raumvolumen = 600 m³

20 Pers. * 36 m³/h*Pers =
720 m³/h

Umnutzung: **neu 30 Pers.!**

720 m³/h : 30 Pers =

24 m³/h*Pers

CO₂ > 1400 ppm!

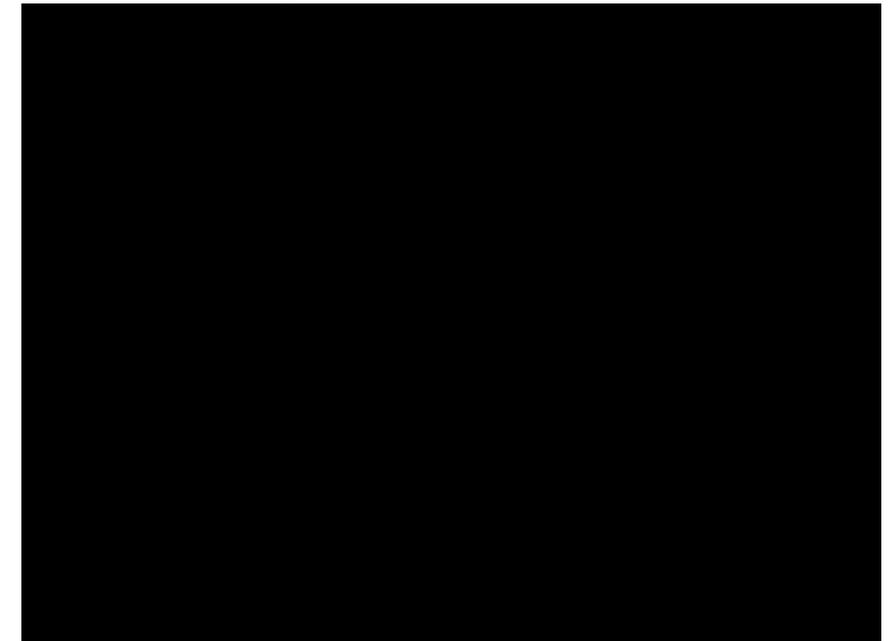
Richtig betrieben



Lösung Luftvolumenstrom erhöhen?

$$30 \text{ Pers.} * 36 \text{ m}^3/\text{h} * \text{Pers} = \mathbf{1080 \text{ m}^3/\text{h}}$$

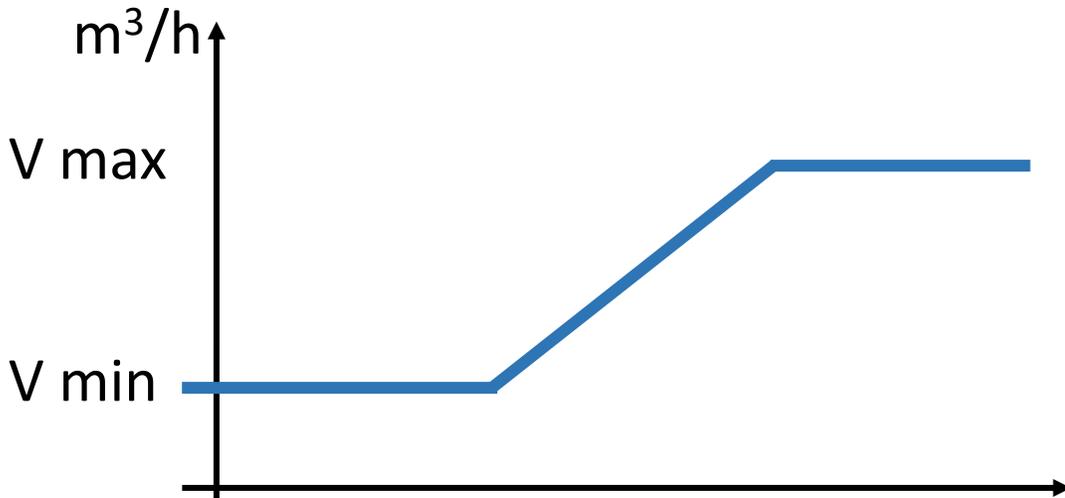
- Kann der Luftvolumenstrom am Lüftungsgerät erhöht werden?
- Ist das Kanalsystem auf den höheren Luftvolumenstrom ausgelegt?
 - > **Schall, Energie!**
- Können die eingebauten Durchlässe dieses zusätzlichen Volumenstrom in den Raum einbringen?
 - > **Schallbelastung!**
 - > **Zugerscheinungen!**



Video: Kratz

Richtig betrieben

Luftqualität (CO₂) nicht als alleiniges Kriterium!



Beispiel:

Grossraumbüro 20 Personen

Raum 200 m²; Rh = 3.0 m

Raumvolumen = 600 m³

20 Pers. * 36 m³/h*Pers = 720 m³/h

Luftwechselzahl **n max. Belegung:**

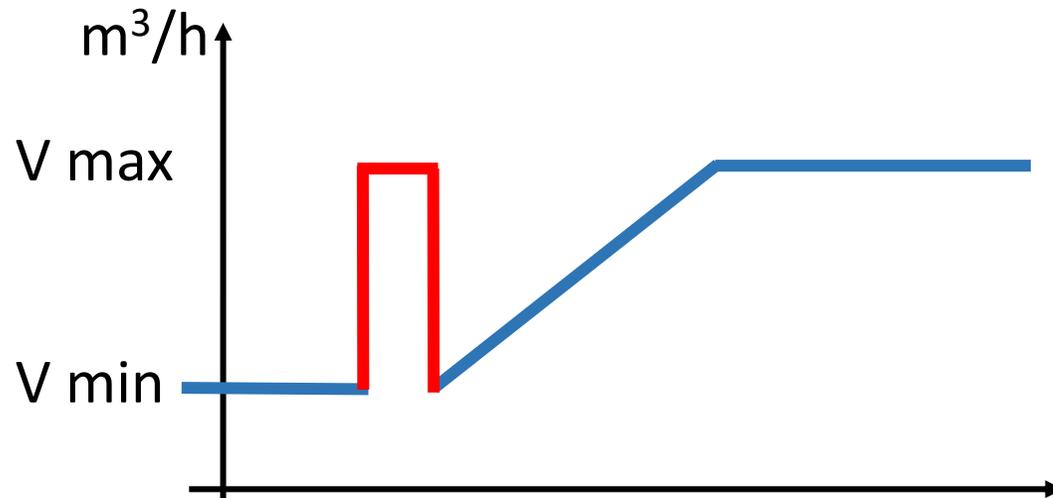
$$n = \frac{\text{Luftvolumenstrom}}{\text{Raumvolumen}} = \frac{720}{600} = 1.2 \text{ h}^{-1} \text{ (alle } \sim 50 \text{ min)}$$

Luftwechselzahl **n min. Belegung:**

$$n = \frac{\text{Luftvolumenstrom}}{\text{Raumvolumen}} = \frac{220}{600} = 0.36 \text{ h}^{-1} (> 2.5 \text{ h})$$

Richtig betrieben

Empfehlung im Zusammenhang
Covid-19-Pandemie:



- «Entstaubung» der Räume sicherstellen!
- evtl. zusätzliche Spülungen z.B. über Mittag oder am Abend!
- Einstellungen in der Gebäudeautomation anpassen.

Richtig instand gehalten



Empfehlungen aus der SWKI VA104-01 (2019):

- Ganze Lüftungsanlage beachten (von der Aussenluftfassung bis zum Zuluftdurchlass und zurück zur Fortluft)
- Instandhaltung auf Grundlage Instandhaltungsplan (z.B. Tab. 8 in der Richtlinie)

Tabelle 8. Checkliste für Betrieb und Instandhaltung von RLT-Anlagen und -Geräten

Zeile	Punkt	Tätigkeit	Gegebenenfalls Maßnahme	1	3	6	12	24
				Monat	Monate	Monate	Monate	Monate
0	Hygieneinspektion (siehe Abschnitt 7.4)							X ^{a)}
1	Außen- und Fortluftdurchlässe (siehe Abschnitt 7.6.1)							
	1.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen.	Reinigen und instand setzen.				X	
	1.2	Veränderungen der Umgebung hinsichtlich neuer Emissionsquellen prüfen.	Betreiber informieren, siehe Abschnitt 7.5.				X	

Richtig instand gehalten



Empfehlungen aus der SWKI VA104-01 (2019)

- Luftfilter entsprechend den Empfehlungen SWKI/VDI einsetzen:

Filterklasse nach EN779	Filterklasse nach ISO 16890	Abscheideleistung
M5	ISO ePM10	≥ 50%
F7	ISO ePM2.5	≥ 65%
oder:	ISO ePM1	≥ 50%
F9	ISO ePM1	≥ 80%

Neue Bezeichnungen! (nach ISO 16890)

Bild: Arnold Brunner

Richtig instand gehalten

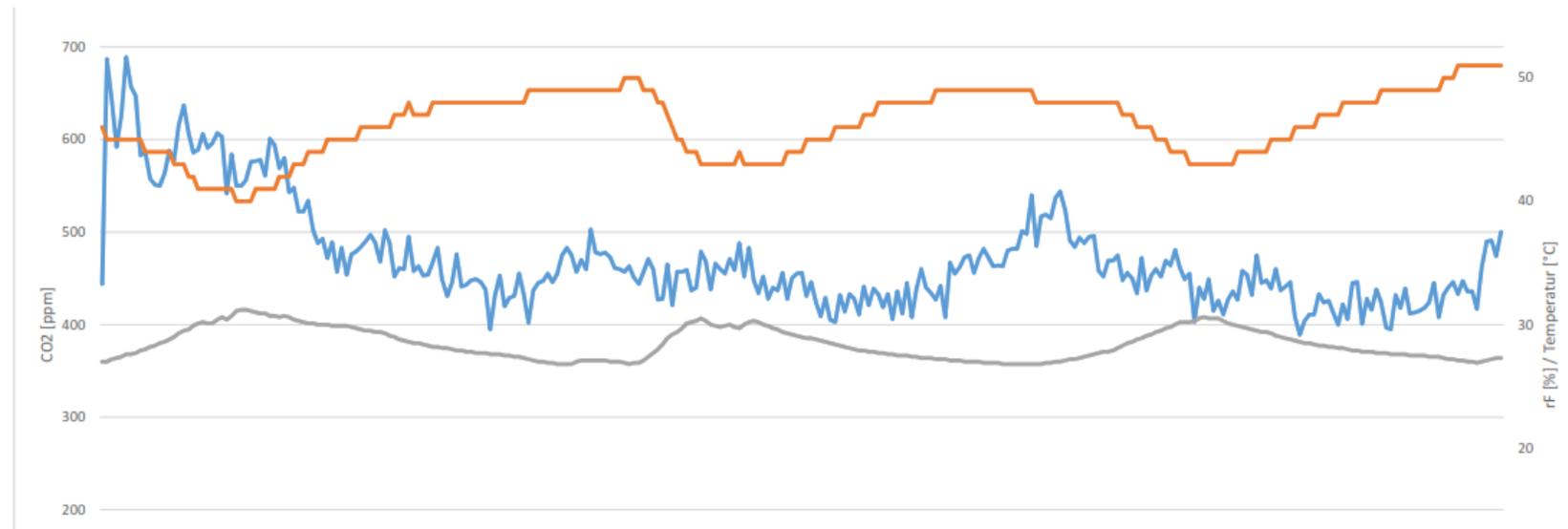
Fachpersonal ausbilden

- z.B. Hygieneschulungen nach SWKI VA104-01

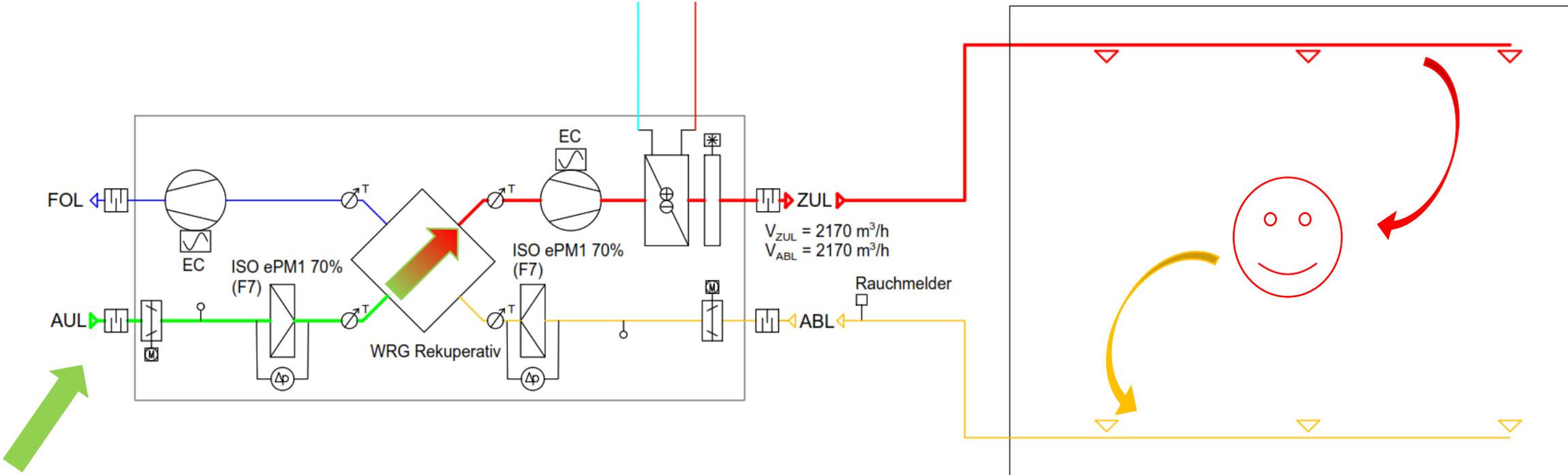
Instandhaltungs-Journal führen

Überprüfen der Luftqualität mit einem Messgerät (Datalogger > Verlauf)

- Raumluftqualität CO₂
- Raumlufttemperatur °C
- Raumluftfeuchte % r.F.



Lüftungsanlage sind offene Systeme!



richtig geplant

+ richtig gebaut

+ richtig betrieben

+ richtig instand gehalten

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ZURFLUH LOTTENBACH
INGENIEURBÜRO FÜR HEIZUNG LÜFTUNG KLIMA UND ENERGIETECHNIK

ZURFLUH LOTTENBACH GMBH
HERTENSTEINSTRASSE 44
CH-6004 LUZERN

TELEFON 041 367 00 60
TELEFAX 041 367 00 61
kontakt@zurfluhlottenbach.ch