



**TECHNISCHES BÜRO**  
**ING. BERNHARD HAMMER GMBH**

■ 8753 Fohnsdorf ■ 8020 Graz ■ 9560 Feldkirchen

Referent: Bernhard Hammer

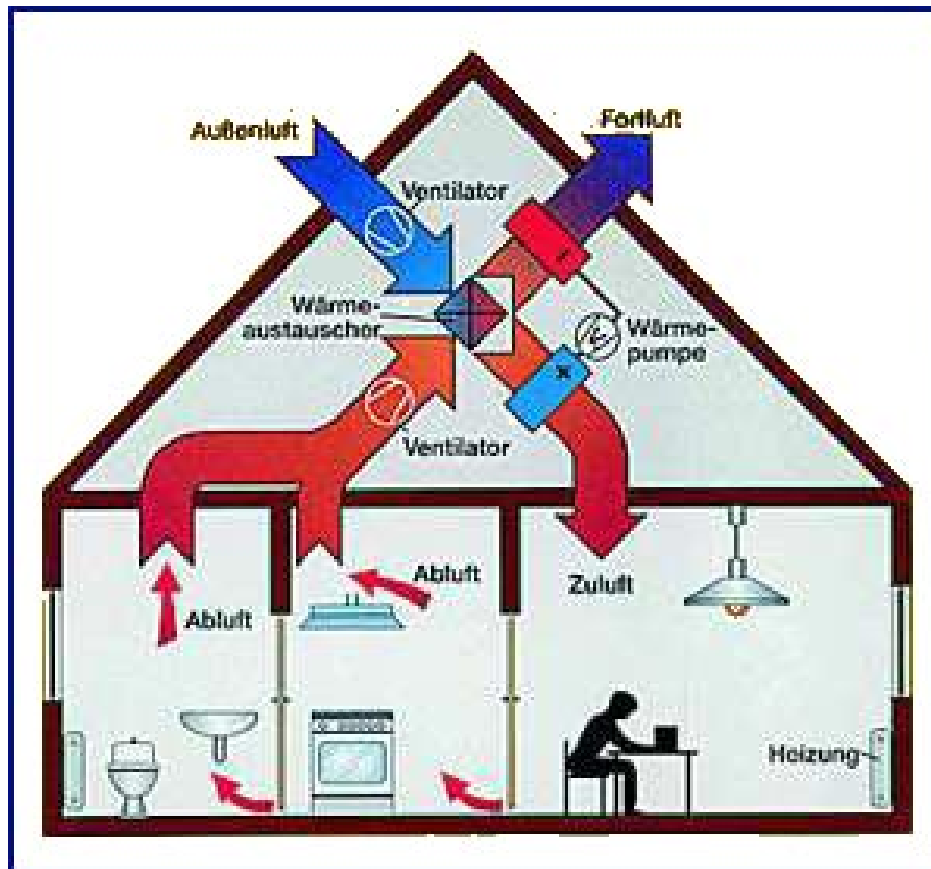
energie : optimiert

# Praxisprojekte mit kontrollierter Wohnraumlüftung

Erfahrungen und Perspektiven

energie : optimiert

# Das Prinzip der kontrollierten Wohnraumlüftung



- Außenluft
- Zuluft
- Abluft
- Einbauten/technische Armaturen

Quelle: Hoval

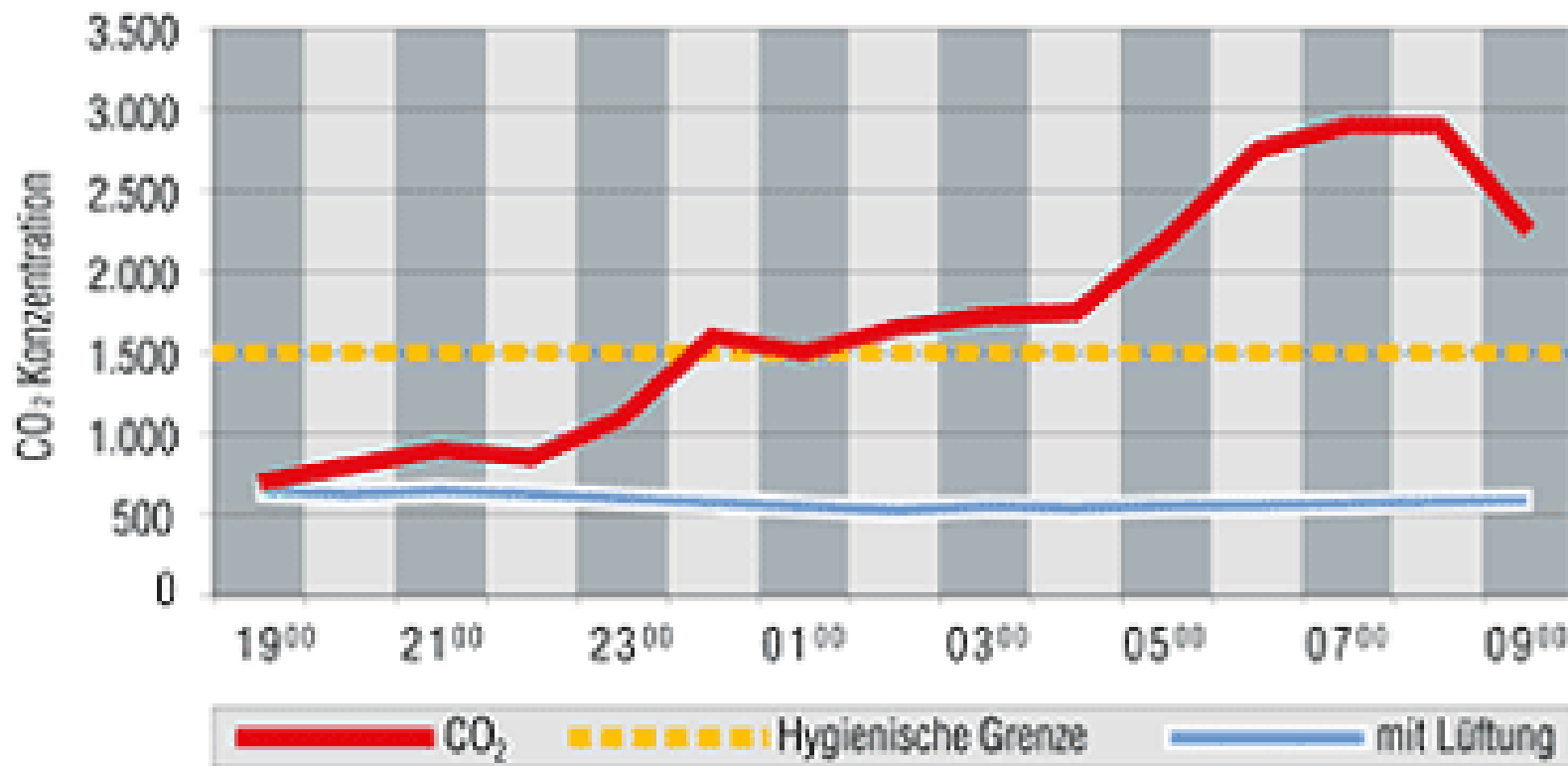
energie : optimiert

# Warum gibt es kontrollierte Lüftung

- Kontinuierliche Lüftung
- Abwärme aus Abluft kann rückgewonnen werden
- Aufbereitete Zuluft
- Energie sparen – Ressourcen sparen



# Warum gibt es kontrollierte Lüftung





Quelle: [www.neura.at](http://www.neura.at)

energie : optimiert

# Grundlagen

- **Steirisches Baugesetz**
  - § 63 Luftleitungen - Anforderungen
  - § 63 Lüftungsanlagen/Brandschutz
- **Normen „Lüftungstechnische Anlagen“ :**
  - ÖN H 6021 Reinhaltung und Reinigung
  - ÖN H 6038 kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung

# Fehlerpotentiale

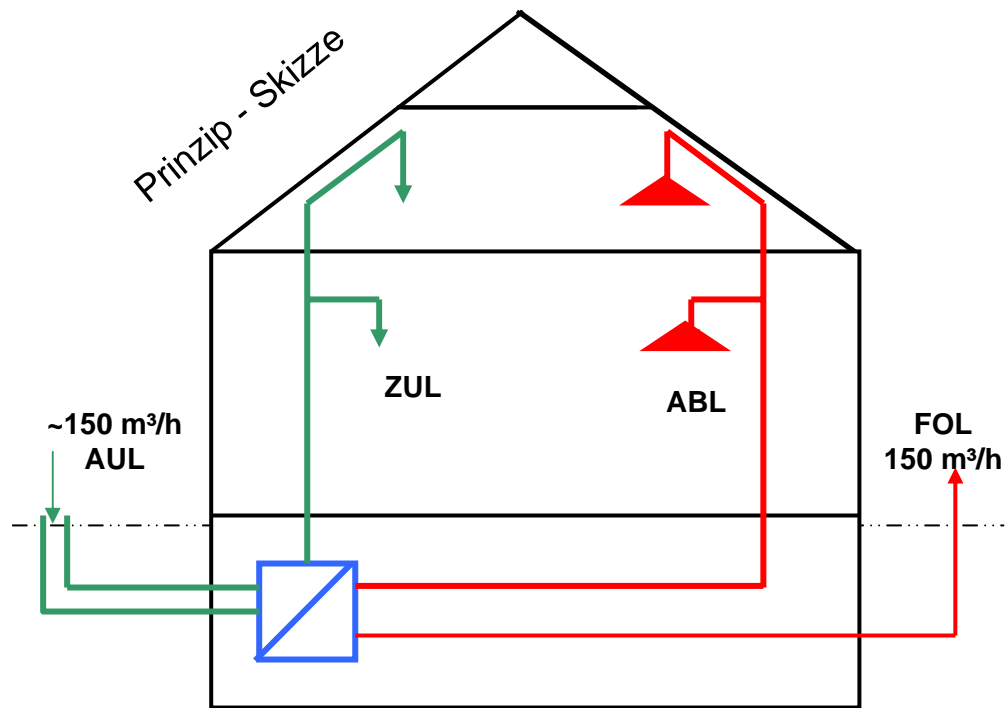
- Staubbelästigungen /  
Hygiene 
- Zegerscheinungen
  - Lärm / Schallbrücken 
  - Brandschutztechnik
  - Kondensat
  - Wartbarkeit

**Siehe**

ÖN B 8115, T2 Anforderungen an den Schallschutz

ÖN B 8115, T4 Maßnahmen zur Erfüllung der Schalltechnischen Anforderungen

# Auslegung einer Anlage



AUL: Außenluft

ZUL: Zuluft in die Räume

ABL: Abluft aus den Räumen

FOL: Fortluft

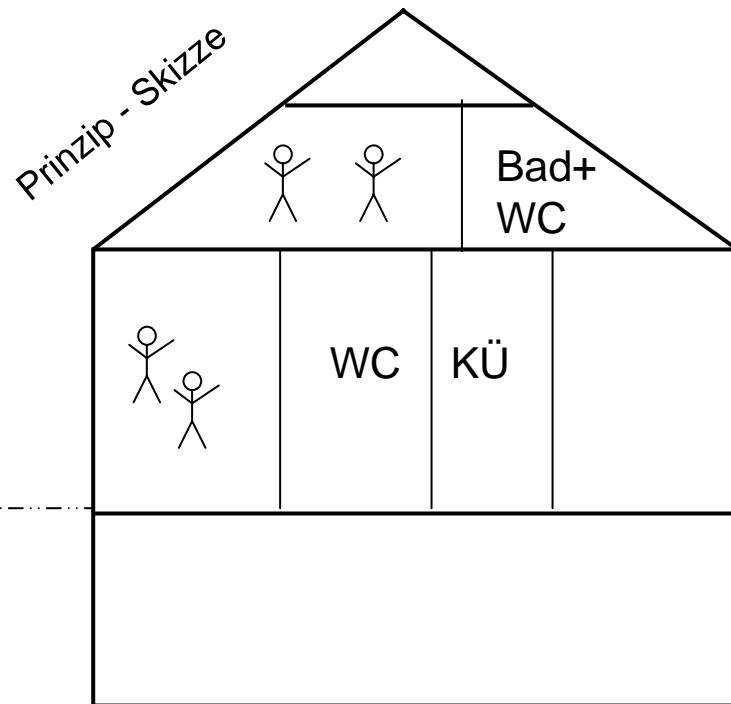
## Über Luftwechsel

- Wohnnutzfläche: 150 m<sup>2</sup>
- Raumvolumen: ~360 m<sup>3</sup>
- Luftwechsel n: 0,4 fach

## Ergebnis

- Luftbedarf  $\dot{V}$ : 150 m<sup>3</sup>/h

# Auslegung einer Anlage



- 4 Personen à 20m<sup>3</sup>/h → 80 m<sup>3</sup>/h
- 1 Küche á 40 m<sup>3</sup>/h → 40 m<sup>3</sup>/h
- 1 Bad+WC á 40 m<sup>3</sup>/h → 40 m<sup>3</sup>/h
- 1 WC á 20 m<sup>3</sup>/h → 20 m<sup>3</sup>/h

---


$$\dot{V} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$$

Notwendige Heizleistung (Beispiel):

$$\Phi = 80 \% / t_{ne} = -15^\circ\text{C} / t_e + 22^\circ\text{C} / \dot{V} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ohne Erdwärmetauscher ca. 1 kW
- mit Erdwärmetauscher ca. 0,3 kW

# Projektierung

- Luftmengenermittlung

Bezeichnung	Anforderung
Mindestluftwechsel pro Person bei Nichtraucher	20 m <sup>3</sup> /h bei Induktionslüftung 15 m <sup>3</sup> /h bei Quelllüftung 30 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm
Mindestluftwechsel pro Person bei Raucher	> 50 m <sup>3</sup> /h bei Induktionslüftung
Abluftmenge Küche	60 m <sup>3</sup> /h (40 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm)
Abluftmenge Kochnische	40 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm
Abluftmenge nur Bad	40 m <sup>3</sup> /h (40 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm)
Abluftmenge Bad mit WC	60 m <sup>3</sup> /h (40 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm)
Abluftmenge nur Dusche	30 m <sup>3</sup> /h
Abluftmenge Dusche mit WC	50 m <sup>3</sup> /h
Abluftmenge nur WC	30 m <sup>3</sup> /h (20 m <sup>3</sup> /h laut ÖN H 6038 Vornorm)
Abluftmenge Sauna	30 m <sup>3</sup> /h
Abluftmenge Schrankraum	30 m <sup>3</sup> /h

Tabelle 7-1: Erforderliche Zuluft- und Abluftmengen

Quelle: [www.neura.at](http://www.neura.at)

energie : optimiert

# Projektierung

- Rohrnetzdimensionierung

m³/h	φ [mm]	m/s	φ [mm]	m/s	φ [mm]	m/s	φ [mm]	m/s	φ [mm]	m/s
5	80	0,28	100	0,18	125	0,11	160	0,07	200	0,04
10	80	0,55	100	0,35	125	0,23	160	0,14	200	0,09
15	80	0,83	100	0,53	125	0,34	160	0,21	200	0,13
20	80	1,11	100	0,71	125	0,45	160	0,28	200	0,18
25	80	1,38	100	0,88	125	0,57	160	0,35	200	0,22
30	80	1,66	100	1,06	125	0,68	160	0,41	200	0,27
35	80	1,94	100	1,24	125	0,79	160	0,48	200	0,31
40	80	2,21	100	1,42	125	0,91	160	0,55	200	0,35
45	80	2,49	100	1,59	125	1,02	160	0,62	200	0,40
50	80	2,76	100	1,77	125	1,13	160	0,69	200	0,44
55	80	3,04	100	1,95	125	1,25	160	0,76	200	0,49
60	80	3,32	100	2,12	125	1,36	160	0,83	200	0,53
65	80	3,59	100	2,30	125	1,47	160	0,90	200	0,58
70	80	3,87	100	2,48	125	1,59	160	0,97	200	0,62
75	80	4,15	100	2,65	125	1,70	160	1,04	200	0,66
80	80	4,42	100	2,83	125	1,81	160	1,11	200	0,71

90	80	4,98	100	3,18	125	2,04	160	1,24	200	0,80
100	80	5,53	100	3,54	125	2,26	160	1,38	200	0,88
110	80	6,08	100	3,89	125	2,49	160	1,52	200	0,97
120	80	6,63	100	4,25	125	2,72	160	1,66	200	1,06
130	80	7,19	100	4,60	125	2,94	160	1,80	200	1,15
140	80	7,74	100	4,95	125	3,17	160	1,94	200	1,24
150	80	8,29	100	5,31	125	3,40	160	2,07	200	1,33
160	80	8,85	100	5,66	125	3,62	160	2,21	200	1,42
170	80	9,40	100	6,02	125	3,85	160	2,35	200	1,50
180	80	9,95	100	6,37	125	4,08	160	2,49	200	1,59
190	80	10,51	100	6,72	125	4,30	160	2,63	200	1,68
200	80	11,06	100	7,08	125	4,53	160	2,76	200	1,77
210	80	11,61	100	7,43	125	4,76	160	2,90	200	1,86
220	80	12,16	100	7,78	125	4,98	160	3,04	200	1,95
230	80	12,72	100	8,14	125	5,21	160	3,18	200	2,03
240	80	13,27	100	8,49	125	5,44	160	3,32	200	2,12
250	80	13,82	100	8,85	125	5,66	160	3,46	200	2,21
260	80	14,38	100	9,20	125	5,89	160	3,59	200	2,30
270	80	14,93	100	9,55	125	6,11	160	3,73	200	2,39
280	80	15,48	100	9,91	125	6,34	160	3,87	200	2,48
290	80	16,03	100	10,26	125	6,57	160	4,01	200	2,57
300	80	16,59	100	10,62	125	6,79	160	4,15	200	2,65

■ optimal    
 ■ möglich    
 ■ vermeiden

Tabelle 7-2: Rohrgeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Volumenstromes und der Rohrdurchmesser

energie : optimiert

# Ausgangslage ÖN H 6021



- 3 Begriffe
  - Aussehen der Oberflächen (z.B. innere Oberflächen von Luftkanälen) wie nach der Reinigung mit einem feinem Besen



# ÖNORM H 6021

## Aspekte der Reinhaltung



- 4.1.1 Belastung durch Stäube/Gase oder Geruchsstoffe
- **1. Auswahl schadstoffarmer Außenluftbedingungen** (→ Positive Außenluftansaugstelle)

energie : optimiert

# ÖNORM H 6021

## Aspekte der Reinhaltung



- **2. Minimierung des Generierens von Stäuben**

„optimale“ Verhinderung von Staub- und Schwebstoffen



# ÖNORM H 6021

## Aspekte der Reinhaltung



- **3. Einbau geeigneter Filter**

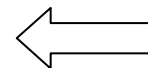


# ÖNORM H 6021

## Aspekte der Reinhaltung



- 4. Verhinderung der Durchfeuchtung
- 5. Verhinderung des Keimwachstums



Wasseraustritt durch Befeuchtung

energie : optimiert

## 4.1.5 Prioritäten für Reinhaltung und Reinigung



- Glatte Rohre
- Kontroll- und Einbringsöffnung
- Regelmäßige Reinigung
- Wartungsintervalle

**um zu verhindern!!**

→ Bsp: Mietentgang



# Mängel Beispiele



Befestigung des Kanals direkt an der Decke



Isolierung ist schwarz



Dichtheit der Lüftungsanschlüsse

optimiert  
energie

## Beispiele – Einfamilien Haus



- Verteilung an der Decke



- Steigleitung

## Beispiele – Einfamilien Haus



Eckauschluß



Bodengitter



Abluftventil in der Decke

## Beispiele – Einfamilien Haus



- Verteilerbox mit Ventil-Regelung  
Rohre  $\text{Ø } 80$



- Bodengitter im Rohzustand

# Luftbrunnen

energie : optimiert

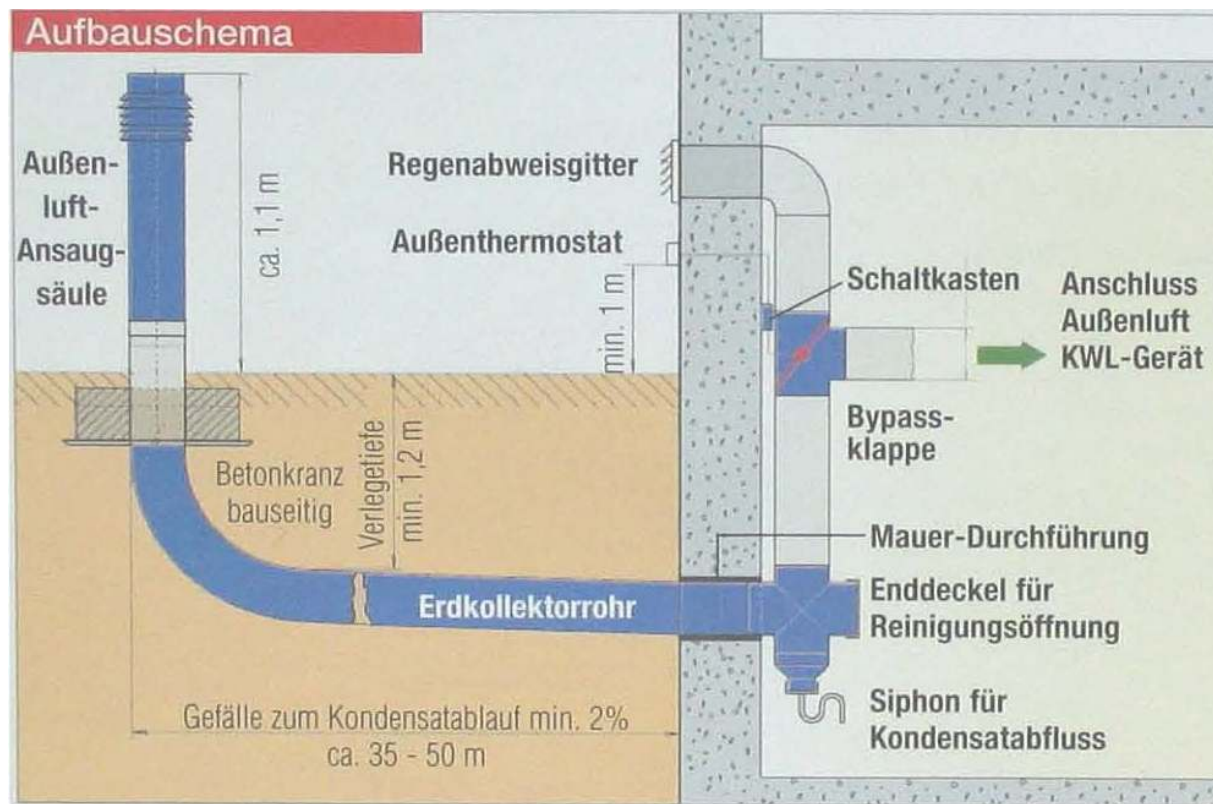


Abbildung 6-17: Prinzipskizze der EWT Verlegung mit Kondensatabfluss im Keller und Direktansaugung

# Altenwohnheim Steinfeld Erdwärmekollektor



Anlieferung der Rohre



Erdkollektor verlegt + befestigt

### Technische Daten:

Luftmenge Zimmer (Wohraumlüftung):	3900 m <sup>3</sup> /h
Luftmenge Speisesaal/Wintergarten:	2800 m <sup>3</sup> /h
Luftmenge Küche:	5600 m <sup>3</sup> /h

energie : optimiert

## Altenwohnheim Steinfeld



- Zuluftauslaß



- Drallluftauslaß für Zuluft



- Abluftgitter

# Wartung - Kontrollinstrumente

Anlage/Bauteil	Art der Tätigkeit, gegebenenfalls Reinigung	Intervall
1. Filterstufe	Druckdifferenz mind. alle 3 Monate feststellen	Filter nach max. 12 Monaten tauschen
2. Filterstufe	Druckdifferenz mind. alle 3 Monate feststellen	Filter nach max. 24 Monaten tauschen
Wärmeaustauscherflächen (Lufterhitzer, Kühler, rekuperativ arbeitende Wärmerückgewinner)	visuelle Überprüfung und Reinigung	12 Monate
Rotations-Wärmerückgewinner mit oder ohne Feuchtigkeitsaustausch	visuelle Überprüfung der Dichtungen Druckgefälle von Zuluft- zu Fortluftseite	12 Monate
Kühltürme mit offener Wasserverdunstung	wirksame Reinigung, z.B. mechanisch	6 Monate
	bakteriologische Überprüfung nach einer Reinigung	12 Monate
Luftgekühlte Verflüssiger	visuelle Überprüfung, Reinigung	12 Monate
Kühltürme, geschlossener Kreislauf / Hybridkühltürme	visuelle Prüfung	6 Monate
	wirksame Reinigung, z.B. mechanisch	6 Monate
	bakteriologische Überprüfung	3 Monate; wenn keine Beanstandung auftritt, Verlängerung möglich
Dampf-Luftbefeuchter	Kontrolle	3 Monate
Alle übrigen Bauteile	Kontrolle	12 Monate; werden Mängel festgestellt, so sind die Intervalle zu verkürzen

## Zusammenfassung - Ausblick

- Chance für den Haustechniker
- Energiesparen / Kyoto Ziele
- Feinstaub – Problematik in Ballungszentren
- Primärenergie
- Wartbarkeit der Anlage großes Augenmerk (Serviceverträge)
- Kunststoffkanäle für
  - Verteilung und
  - Erdwärmetauscher
- **Großes Wachstumspotential – für kontrollierte Luft!**

energie : optimiert