



Lucerne University of Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE
LUZERN**

Technik & Architektur

KWL-Tool

Dimensionierung von Komfortlüftungen mit direkter Integration der Lüftungskomponenten

Zentrum für Integrale Gebäudetechnik ZIG
Prof. Heinrich Huber
Leiter Prüfstelle Gebäudetechnik

T direkt +41 41 349 32 71
heinrich.huber@hslu.ch

Horw, Zuchwil 23.10.2015

EnergiePraxis Seminar 2/2015

Enerhaus Web Services GmbH
Chris Bürgi, Adrian Tschui

T direkt +41 32 685 25 05
cb@enerweb.ch; at@enerweb.ch

FH Zentralschweiz



Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Initiierung



KWL-Tool
Dimensionierung von Wohnungslüftungen
(einfache Lüftungsanlagen)

→ <http://www.kwl-tool.ch>

Folie 2, 02.11.2015

Zufriedenheit mit der Komfortlüftung

Total ca. 1500 Antworten zu ca. 600 Minergie-Gebäuden

	Diplomarbeit ¹⁾	Erfolgskontrolle ²⁾
Trockene Raumluft	9 %	21 % nennen dies als Nachteil von Minergie *
Unzufrieden / eher unzufrieden mit dem Geräuschpegel in der Wohnung	12 %	12 %
Unzufrieden / eher unzufrieden mit Zugluft	14 %	7 % **

* Gegenüber der Vergleichsgruppe von MuKE-Gebäuden empfinden ca. 20 % mehr Bewohner die Raumluft als eher zu trocken oder viel zu trocken.

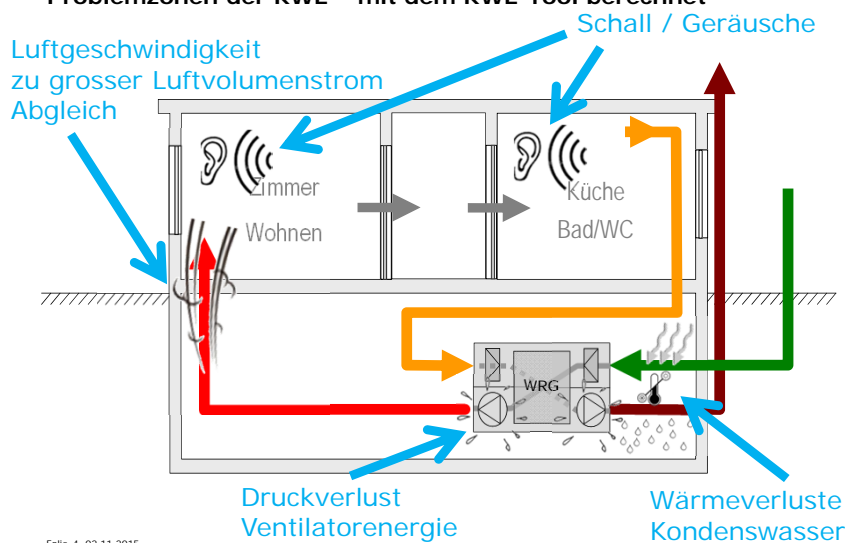
** Bei der Vergleichsgruppe von MuKE-Gebäuden wurde die Zugluft schlechter beurteilt!

1) Mürner Markus: Herausforderung von Minergie-Wohngebäuden in der Bewirtschaftung. Diplomarbeit 2015 (Befragung von Immobilienfachleuten)

2) Erfolgskontrolle Energiestandards, noch nicht veröffentlicht (Nutzer, Planer, Verwaltungen, etc)

Folie 3, 02.11.2015

Problemzonen der KWL – mit dem KWL-Tool berechnet



Folie 4, 02.11.2015



Features KWL-Tool I

Erstellen, Dimensionieren, Berechnen und Auswerten

- Projektverwaltung inkl. Import/Export
- Luftvolumenströme nach SIA 2023
- Druckverlust und Schall für alle Räume
- Elektrische Aufnahmeleistung und WRG im Betriebspunkt des Geräts
- Wärmedämmung der Leitungen und Kanäle gemäss MuKE
- Grosse Auswahl an Komponenten in der Datenbank
- Resultateübersicht sowie Report als pdf und Stückliste als Excel-Datei

Folie 5, 02.11.2015



Features KWL-Tool II

Anwendungen

- Komfortlüftungen für Wohnbauten (einfache Lüftungsanlagen gemäss SIA 382/1)
- Sternverteilungen, d. h. Anlagen mit Verteil- und Sammelkästen (Erweiterung auf Baumstrukturen - Verästelung mit T-Stücken - ist geplant)
- Einzelwohnungsanlagen
- Mehrwohnungsanlagen mit VAV-Boxen

Das Tool ist kostenlos für die Anwender online verfügbar!

Folie 6, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Einfache Nutzerführung

1 Neues Projekt

2 Allgemein & Adressen

3 SIA 2023

4 Dimensionierung

5 Resultate

6 Report

Alles Speichern
zwischen-durch 😊

Anzeige
Schall Druck Dämmung
4b 4a 4c

Folie 7, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Beispiel: Eingabe Luftmengenberechnung (MB SIA 2023)

1. Systemtyp

2. Aufteilung des Zuluftvolumens

3. Massgebender Luftstrom

4. Aufteilung des Zuluftvolumens auf die Räume

Räume	Bezeichnung	Top pers. MB 2023	AMB Top	Subst.2 (pers)	Subst.4 (gewichtet)	Subst.4 (unverfälscht)	Subst.4 (gewichtet)
0000	Verbleib 0000						
200	Halle	40	40	40	40	40	40
201	Dachterrasse	40	40	40	40	40	40
202	Korridor	15	15	15	15	15	15
203	Abstellraum	15	15	15	15	15	15
204	Zimmerflur	15	15	15	15	15	15
205	Hellraum	15	15	15	15	15	15
206	Hellraum	15	15	15	15	15	15
207	Hellraum	15	15	15	15	15	15
208	Hellraum	15	15	15	15	15	15
209	Hellraum	15	15	15	15	15	15
210	Hellraum	15	15	15	15	15	15
211	Hellraum	15	15	15	15	15	15
212	Hellraum	15	15	15	15	15	15
213	Hellraum	15	15	15	15	15	15
214	Hellraum	15	15	15	15	15	15
215	Hellraum	15	15	15	15	15	15
216	Hellraum	15	15	15	15	15	15
217	Hellraum	15	15	15	15	15	15
218	Hellraum	15	15	15	15	15	15
219	Hellraum	15	15	15	15	15	15
220	Hellraum	15	15	15	15	15	15
221	Hellraum	15	15	15	15	15	15
222	Hellraum	15	15	15	15	15	15
223	Hellraum	15	15	15	15	15	15
224	Hellraum	15	15	15	15	15	15
225	Hellraum	15	15	15	15	15	15
226	Hellraum	15	15	15	15	15	15
227	Hellraum	15	15	15	15	15	15
228	Hellraum	15	15	15	15	15	15
229	Hellraum	15	15	15	15	15	15
230	Hellraum	15	15	15	15	15	15
231	Hellraum	15	15	15	15	15	15
232	Hellraum	15	15	15	15	15	15
233	Hellraum	15	15	15	15	15	15
234	Hellraum	15	15	15	15	15	15
235	Hellraum	15	15	15	15	15	15
236	Hellraum	15	15	15	15	15	15
237	Hellraum	15	15	15	15	15	15
238	Hellraum	15	15	15	15	15	15
239	Hellraum	15	15	15	15	15	15
240	Hellraum	15	15	15	15	15	15
241	Hellraum	15	15	15	15	15	15
242	Hellraum	15	15	15	15	15	15
243	Hellraum	15	15	15	15	15	15
244	Hellraum	15	15	15	15	15	15
245	Hellraum	15	15	15	15	15	15
246	Hellraum	15	15	15	15	15	15
247	Hellraum	15	15	15	15	15	15
248	Hellraum	15	15	15	15	15	15
249	Hellraum	15	15	15	15	15	15
250	Hellraum	15	15	15	15	15	15
251	Hellraum	15	15	15	15	15	15
252	Hellraum	15	15	15	15	15	15
253	Hellraum	15	15	15	15	15	15
254	Hellraum	15	15	15	15	15	15
255	Hellraum	15	15	15	15	15	15
256	Hellraum	15	15	15	15	15	15
257	Hellraum	15	15	15	15	15	15
258	Hellraum	15	15	15	15	15	15
259	Hellraum	15	15	15	15	15	15
260	Hellraum	15	15	15	15	15	15
261	Hellraum	15	15	15	15	15	15
262	Hellraum	15	15	15	15	15	15
263	Hellraum	15	15	15	15	15	15
264	Hellraum	15	15	15	15	15	15
265	Hellraum	15	15	15	15	15	15
266	Hellraum	15	15	15	15	15	15
267	Hellraum	15	15	15	15	15	15
268	Hellraum	15	15	15	15	15	15
269	Hellraum	15	15	15	15	15	15
270	Hellraum	15	15	15	15	15	15
271	Hellraum	15	15	15	15	15	15
272	Hellraum	15	15	15	15	15	15
273	Hellraum	15	15	15	15	15	15
274	Hellraum	15	15	15	15	15	15
275	Hellraum	15	15	15	15	15	15
276	Hellraum	15	15	15	15	15	15
277	Hellraum	15	15	15	15	15	15
278	Hellraum	15	15	15	15	15	15
279	Hellraum	15	15	15	15	15	15
280	Hellraum	15	15	15	15	15	15
281	Hellraum	15	15	15	15	15	15
282	Hellraum	15	15	15	15	15	15
283	Hellraum	15	15	15	15	15	15
284	Hellraum	15	15	15	15	15	15
285	Hellraum	15	15	15	15	15	15
286	Hellraum	15	15	15	15	15	15
287	Hellraum	15	15	15	15	15	15
288	Hellraum	15	15	15	15	15	15
289	Hellraum	15	15	15	15	15	15
290	Hellraum	15	15	15	15	15	15
291	Hellraum	15	15	15	15	15	15
292	Hellraum	15	15	15	15	15	15
293	Hellraum	15	15	15	15	15	15
294	Hellraum	15	15	15	15	15	15
295	Hellraum	15	15	15	15	15	15
296	Hellraum	15	15	15	15	15	15
297	Hellraum	15	15	15	15	15	15
298	Hellraum	15	15	15	15	15	15
299	Hellraum	15	15	15	15	15	15
300	Hellraum	15	15	15	15	15	15

Folie 8, 02.11.2015

Beispiel: Aufbau Dimensionierung

The screenshot shows a software interface with several panels. At the top, a table lists room components. Below it, a 'Zuluft' (supply air) table is highlighted in green, with a red arrow labeled 'ZUL' pointing to it. To the right, an 'Abluft' (exhaust air) table is highlighted in yellow, with a yellow arrow labeled 'ABL' pointing to it. Below these, a 'Luftungsgerät' (ventilation unit) is highlighted in black, with a green arrow labeled 'AUJ' pointing to it from the left and a blue arrow labeled 'FOL' pointing to it from the right. The bottom panel shows 'Außenklima' (outdoor climate) data.

Folie 9, 02.11.2015

Beispiel: Struktur Eingabe

The diagram shows a duct network with a central ventilation unit. Colored arrows point from the unit to various components in a table on the right. The table is divided into 'Zuluft' (supply air) and 'Außenluft' (outdoor air) sections. The 'Zuluft' section includes components like 'Zuluft Control/Loke 90', 'Zuluft Control/Loke 125', and 'Schalldämpfer 200 x 300'. The 'Außenluft' section includes 'Schalldämpfer 200 x 300', 'Blechkanal verunst', and 'Weberhaube mit Regendach'. The ventilation unit is set to 'Crossgerät' with a volume flow of 585 m³/h.

Folie 10, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Auswahl von Komponenten

Firmenauswahl für Elemente

- *Hersteller eingrenzen:* Blechform AG Hoval AG Helios Ventilatoren AG
- *Auswahl der Komponenten:*

Zuluft										Abluft											
Nr	Element	Länge,Stk	V	Abmessung	w (v _{gr})	R-Wert	Zeta	Verlust		Nr	Element	Länge,Stk	V	Abmessung	w (v _{gr})	R-Wert	Zeta	Verlust			
		[m],[Stk]	[m³/h]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]				[m],[Stk]	[m³/h]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]			
	bis Raum "2.01 - Zimmer/Büro"		30					94.55			bis Raum "2.01 - Zimmer/Büro"										
	Auslass xyz	1.00	30					10.00			Zelle ist nicht editierbar, da für den Raum										
	FR-90	6.00	30 = 78		1.84			7.53			bis Verteiler "OG/IDG - Verteiler OG/IDG"										

Kategorien

- Schläuche
 - Helios Ventilatoren AG
 - Hoval AG
 - FR-75
 - FR-75 (enger Bogen)
 - FR-90
 - FR-90 (enger Bogen)

FR-90

Rohrsystem Verteilung Ø 90
Die Verteilung ist ein flexibles Rohr aus Polyethylen HDPE mit einer glatten Innenwand, aussen gerillt.
Antistatisch beschichtet
Gewicht: 0,33 kg/m
Einsatzgrenze: Luft- und Umgebungstemperatur -25...60 °C
[Datenblatt](#)

$\Delta p = k \cdot v^2$
k: 0.00221583 [-]
x: 1.86364215 [-]

Folie 11, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Eigene Komponenten

- *Direkt erfassen:*
- *Neues Element in Datenbank:*

Nr	Element	Länge,Stk	V	Abmessung	w (v _{gr})	R-Wert	Zeta	Verlust
		[m],[Stk]	[m³/h]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]
	bis Raum "2.01 - Zimmer/Büro"		30					94.55
	Auslass xyz	1.00	30					10.00

Neues Element

Bezeichnung:

Einheitstyp: Länge Stk (Vorgabe: [m] oder [Stk])

Typ:

V [m³/h] Δp [Pa]

w [m/s] Δp [Pa]

Spez. Schalldämpfung [dB]

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Spez. Eigenschall [dB]

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Folie 12, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Resultate und Report

Algemein & Adressen SIA 2023 Dimensionierung **Resultate**

Auforderungen
✘ **Nicht Erfüllt**

Schall
✔ **24.8 dBA**
Zuluft
✘ > 25.0 dBA ✔ <= 25.0 dBA
✔ **22.8 dBA**
Abluft
✘ > 25.0 dBA ✔ <= 25.0 dBA

Luftmenge
✔ **104%**
✘ > 120% ✔ <= 120% ✘ <= 110%


Druck
✔ **94.55 Pa**
Aussenluft + Zuluft
✔ **64.67 Pa**
Abluft + Fortluft
✘ > 120 Pa ✔ <= 120 Pa ✔ <= 100 Pa

Geschwindigkeit ab Verteiler
✔ **Erfüllt**
✘ > max. Luftgeschw. (2.5 m/s) ✔ Alle Elemente <= max. Luftgeschw.


Spezifische Geräteleistung
⚠ **0.34 W/(m³/h)**
✘ > Grenzwert (0.35) ✔ <= Grenzwert (0.35) ✔ <= Zielwert

Dämmung
✔ **Erfüllt**
✘ Ein oder mehrere Elemente < Minimumwert ✔ Alle Elemente >= Maximumwert

Abgleich
✘ **52.93 Pa**
Aussenluft + Zuluft
✔ **3.40 Pa**
Abluft + Fortluft
✘ > 0 Pa ✔ <= 0 Pa ✔ <= 5 Pa


Report


Report
Materialauszug exportieren



Folie 13, 02.11.2015

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Nutzerhilfsmittel – Hilfeseite, Einführungsvideo


Home Module Kunden Kontakt

Support

Inhaltsverzeichnis

- Einleitung
- Kurzanleitung
- Aufbau / Struktur
- Allgemein & Adressen
- SIA 2023
- Systemtyp (Art der Lüftungsanlage)
- Luftmengen
- Dimensionierung
- Eingabe der Komponenten
- Schall
- Druckverlust
- Dämmung
- Lüftungsgerät
- Resultate
- Ausdruck/Report

FAQ & Version

- FAQ – Häufige Fragen
- Versionsgeschichte

Videos

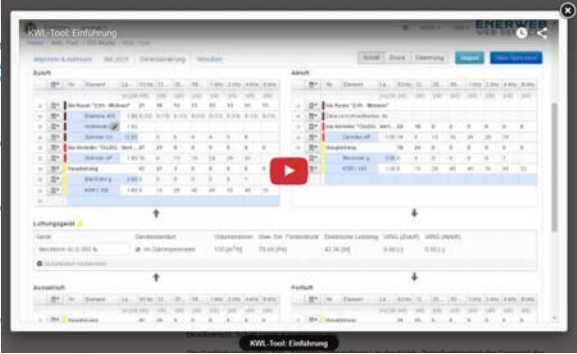
- KWL-Tool: Einführung

Weitere Links

- Registration für...
- Login

Einleitung

KWL-Tool: Das smarte Lüftungsanlagen-...
Druckverlust, Schall



KWL-Tool: Einführung

Folie 14, 02.11.2015

 Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Fazit

Tool für KWL-Planung

- Einfache Bedienung
- Bessere Planungsqualität
- Kostenlose Nutzung



Folie 15, 02.11.2015

 Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Dank

 **Stadt Zürich**
Hochbaudepartement

 **Kanton Zürich**
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft

 **BLECHFORM**

 **HELIOS**
LUFTECHNIK

 **Hoval**

 **TROX**® TECHNİK **HESCO**
The art of handling air

always
around you **zehnder**

Folie 16, 02.11.2015