

WRL - Auslegungstool - Version 08.2009

Stand: Aug.09

Basis dieses Auslegungstools ist der Endbereich des Forschungsprojektes „Technischer Status von Wohnraumlüftungen – Evaluierung von 92 Wohnraumlüftungsanlagen in Österreich“ (2004).

Dieses Tool wurde im Rahmen des Projektes „Ausbildung Komfortlüftung“ entwickelt. Beide Projekte wurden im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



Endbericht: www.fh-kufstein.ac.at/wohnräumlüftung

Zusammengestellt von:

TB DI Andreas Greml: andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)
DI Roland Kapferer, Energie Tirol: roland.kapferer@energie-tirol.at
Ing. Wolfgang Leitzinger, arsenal research: wolfgang.leitzinger@arsenal.ac.at
DI Ernst Blümel, FH-Pinkafeld: ernst.bluemel@fh-pinkafeld.ac.at (früher AEE Intec)

Erweitert und in Abstimmung mit Minergie Schweiz - DI Heinrich Huber

Rückfragen bitte an DI Andreas Greml andreas.greml@andreasgreml.at

Herausgegeben von:



Komfortlüftungs-Berechnungstool

Version 08.2009 Kapferer

Erstellt im Rahmen der Weiterbildung Komfortlüftung Österreich; Erweitert durch H. Huber

Das Tool ist nicht geschützt und darf nur im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden.

1 Projektdaten	Objekt:	Musterobjekt	
	Strasse / Nr:		
	PLZ / Ort		
2 Ersteller der Berechnung	Firma		
	Name		
	Strasse / Nr.		
	PLZ / Ort		
	Tel. / Email		
3 Planer	Firma		
	Name		
	Strasse / Nr.		
	PLZ / Ort		
	Tel. / Email		
4 Installateur	Firma		
	Name		
	Strasse / Nr.		
	PLZ / Ort		
	Tel. / Email		
5 Bauherrschaft	Name		
	Strasse / Nr.		
	PLZ / Ort		

Legende (für alle Blätter):

- Eingabe von Zahlen oder Text (über Tastatur)
- Auswahl über Pulldown (Feld mit Maus anwählen)
- Ausgabewert, Zahl oder Text

Bemerkungen

Dimensionierung der Luftvolumenströme, gemäss 55 Qualitätskriterien

Objekt Musterobjekt

Das Tool ist nicht geschützt und darf nur im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden.

Schritt 1: Luftvolumenstrom über Personenanzahl (QK 1)

Personenanzahl	4	36 m³/h	
min. Zuluftvolumenstrom über Personenanzahl			144 m³/h

Schritt 2: Zuluftvolumenstrom über Wohnungsgröße (QK 2)

Nutzfläche der Wohnung	130 m²	Raumhöhe:	2,45 m
Netto-Luftvolumen der Wohnung	319 m³	Luftwechsel:	0,50
min. Zuluftvolumenstrom über Wohnungsgröße			159 m³/h

Schritt 3: Abluftvolumenstrom (QK 4)

Räume mit Abluft			Abluftvolumenstrom	
Nr	Bezeichnung	Raumtyp	empf.	gewählt
1	Küche/Essen	Küche/Kochnische	60	60
2	Bad 1	Bad, Dusche	40	40
3	WC1	WC	20	20
4	Bad/WC2	Bad, Dusche	40	40
			0	
Total Abluftvolumenstrom		V _{AB} m³/h	160	160

Schritt 4: Zuluftvolumenstrom (QK 3)

Räume mit Zuluft			Zuluftvolumenstrom	
Nr	Bezeichnung	Raumtyp	empf.	gewählt
5	Eltern	Schlafzimmer	50	50
6	Kinderzimmer 1	Kinderzimmer (1 Kind)	25	25
7	Kinderzimmer 2	Kinderzimmer (1 Kind)	25	25
8	Wohnzimmer	Wohnzimmer	60	60
			0	
Total Zuluftvolumenstrom		V _{AB} m³/h	160	160

Schritt 5: massgebender Luftvolumenstrom

Größter Betriebsvolumenstrom aus den Kriterien 1 bis 4	V _m	m³/h	160 m³/h
Ausgewählter Betriebsvolumenstrom	V _{gew.}	m³/h	160

Dieser ermittelte Betriebsvolumenstrom für die gesamte Wohnung bzw. der einzelnen Räume dient der Dimensionierung der Luftleitungen und zur Wahl des Lüftungsgerätes. Insbesondere die Luftleitungen haben eine technische Lebensdauer die dem des Gebäudes entspricht. Eine großzügige Auslegung dieser Luftleitungen bedeutet geringe Druckverluste und damit einen effizienten Betrieb, geringe Geräusche und die Sicherheit die gewünschten Luftmengen im Bedarfsfall zur Verfügung stellen zu können.

Achtung: Die tatsächlich eingestellte Luftmenge der Räume bzw. der Gesamtvolumenstrom muss aber an die tatsächliche Nutzung angepasst werden (z.B. nur ein Kind in einem Kinderzimmer für zwei Kinder) um kein Problem mit zu trockener Luft zu bekommen. Zudem ist eine Anpassung der Luftmenge an die Bedingung „Anwesend“ oder „Abwesend“ vorzunehmen. Da ansonsten auch hier insbesondere an sehr kalten Tagen die Gefahr einer zu geringen relativen Luftfeuchtigkeit besteht. Bei Geräten mit Feuchterückgewinnung ist die Problematik zwar entschärft aber auch hier sollten die Luftmengen an die Belegung bzw. an die Feuchteverhältnisse angepasst werden.

Schritt 6: Lüftungsstufen (QK 31)

Normalbetriebsstufe:

Betriebsvolumenstrom:	160	m³/h
-----------------------	-----	------

Abwesenheitsstufe:

mind. 0,2-facher Luftwechsel	64	m³/h
------------------------------	----	------

Intensivstufe:

Erford. Gerätevolumenstrom: Betriebsvolumenstrom x 1,40	224	m³/h
---	-----	------

Druckverlustberechnung Komfortlüftung

Objekt Musterobjekt

Eingabe nur in den gelben Feldern. Das Tool ist nicht geschützt und darf nur im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden.

Zu- oder Abluft	Zuluft
Strang	Ungünstigster Strang

Temperatur	°C	20
Luftdruck	bar	0,960

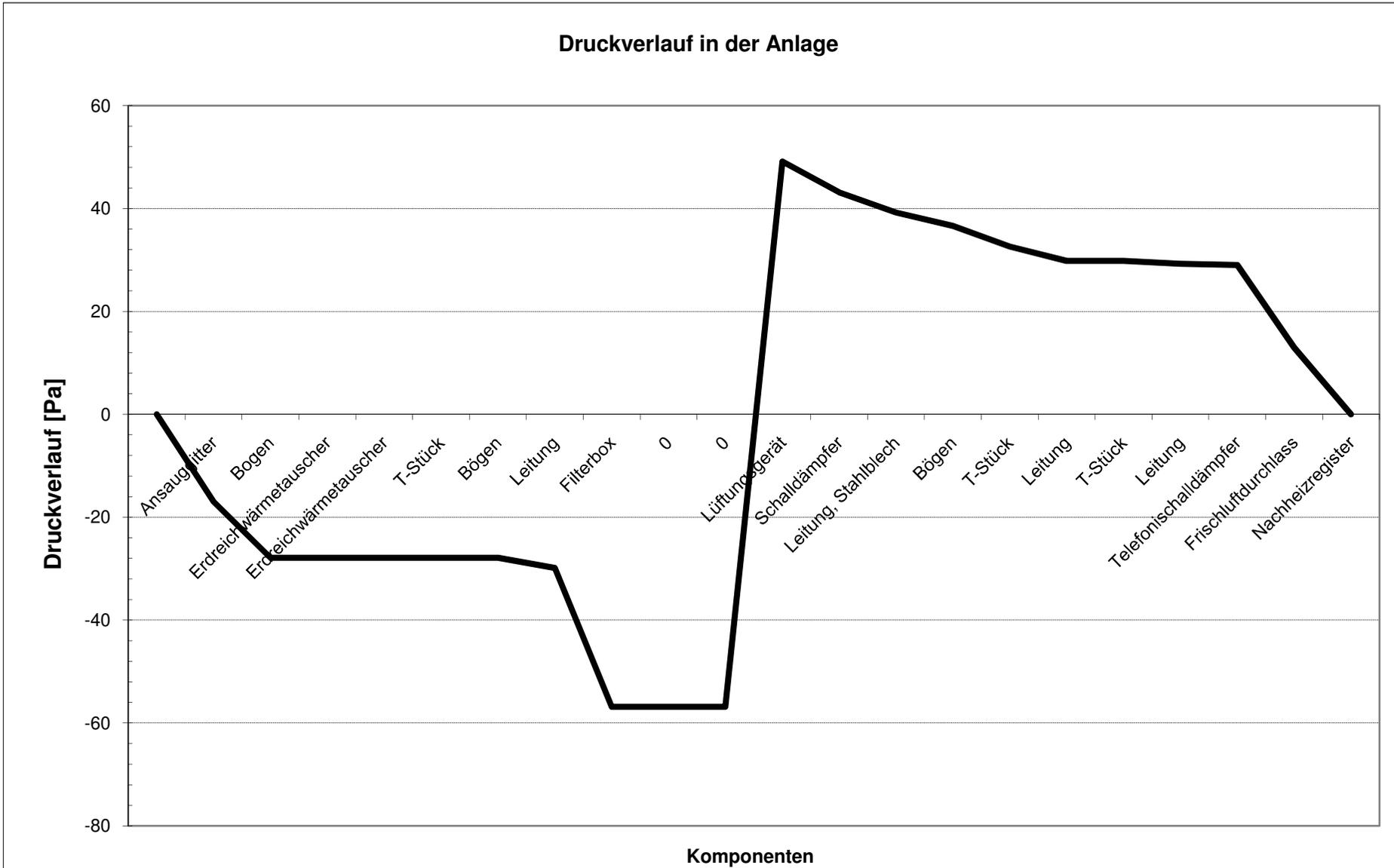
Dichte	kg/m ³	1,18
kin. Viskosität	m ² /s	1,51E-05

Nr.	Bauteil	Typ/Bemerkung	Luftvolumenstrom		Geschwindigkeit		Innendurchmesser		gerade Leitung			Formstücke		Druckverlust		
					maximal*	effektiv	effektiv	minimal	Länge	Material, Rauigkeit	R-Wert	Anzahl	Zeta-Wert	Leitung	Einzelwiderstand	Festwert (Bauteil)
m ³ /h	l/s	m/s	m/s	mm	mm	m	-/mm	Pa/m	-	-	Pa	Pa	Pa			
1	Ansauggitter		160	44,4	1,5	1,4	200	194	50	PVC/PE Rohr	0,16			8,0		9,0
2	Bogen		160	44,4	2,5	2,2	160	150	10	Blechkanal gefalzt	0,49	7	0,30	4,9	6,1	
3	Erdreichwärmetauscher	Rohr			2,5			0								
4	Erdreichwärmetauscher	Bögen			2,5			0								
5	T-Stück				2,5			0								
6	Bögen				2,5			0								
7	Leitung		160	44,4	2,5	2,2	160	150	4	Blechkanal gefalzt	0,49			1,9		
8	Filterbox		160	44,4	2,5	2,2	160	150								27,0
9																
10																
Lüftungsgerät											Summe bis Lüftungsgerät [Pa]		14,8	6,1	36,0	
											Σ Druckverlust bis Lüftungsgerät [Pa]		56,8			
11	Schalldämpfer		160	44,4	2,5	2,2	160	150								6,0
12	Leitung, Stahlblech		160	44,4	2,5	2,2	160	150	8	Blechkanal gefalzt	0,49			3,9		
13	Bögen		160	44,4	2,5	2,2	160	150				3	0,30		2,6	
14	T-Stück		160	44,4	2,5	2,2	160	150				1	1,40		4,0	
15	Leitung		100	27,8	2,5	2,3	125	119	4	Blechkanal gefalzt	0,69			2,8		
16	T-Stück		100	27,8	2,5	2,3	125	119					1,00			
17	Leitung		60	16,7	2,0	1,4	125	103	2	Blechkanal gefalzt	0,28			0,6		
18	Telefonischalldämpfer		60	16,7	2,0	1,4	125	103	1	Blechkanal gefalzt	0,28			0,3		
19	Frischluftdurchlass		50	13,9	2,0	1,8	100	94								16,0
20	Nachheizregister	optional	160	44,4	2,5	2,2	160	150								13,0
											Summe ab Lüftungsgerät [Pa]		7,5	6,6	35,0	
											Σ Druckverlust ab Lüftungsgerät [Pa]		49,1			

Summe Gesamtsystem [Pa]	22,3	12,7	71,0
Σ Druckverlust Gesamtsystem [Pa]	106,0		

Druckverlustberechnung Komfortlüftung

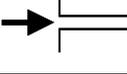
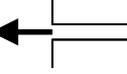
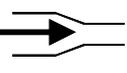
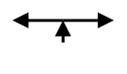
Objekt Musterobjekt



Richtwerte für Widerstandsbeiwerte (ζ -Werte)

Objekt	Musterobjekt
--------	--------------

Das Tool ist nicht geschützt und darf nur im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden.

Symbol	Bezeichnung	ζ
	Bogen 90°, R/D = 1.5	0,3
	Verzweigung, T-Stück Durchgang	0,0
	Verzweigung, T-Stück Abzweigung	1,0
	Vereinigung, T-Stück Durchgang	0,5
	Vereinigung, T-Stück Abzweigung	0,5
	Einströmung aus einem Raum in eine Leitung, z.B. von einem Verteilerkasten in eine Leitung	0,6
	Austritt aus einer Leitung in einen Raum oder grosse Kammer, z.B. von einer Leitung in einen Verteilerkasten	1,0
	Erweiterung um etwa eine Dimension	0,5
	Reduktion um etwa eine Dimension	0,2
	Gabelung	1,4

Schallberechnung Komfortlüftung

Objekt Musterobjekt

Das Tool ist nicht geschützt und darf nur im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden.

Bauteil	Oktavband							Hz
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
1 Lüftungsgerät Handeingabe 0	49	41	36	33,3	27,9	28	15,1	dB
2 Schalldämpfer 1 Pichler USD 160	0	-15	-28	-40	-45	-55	-45	dB
3 Bögen d = 125 bis 250 mm	0	0	0	0	-3	-6	-9	dB
4 Rohr aus Stahlblech, d = 100 bis 200 mm	-1,0	-1,0	-1,5	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	dB
5 Luftverteilerkasten oder T-Stück T-Stück	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	dB
6 Leitung nach Verteiler Rundes Metallrohr	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,6	dB
7 Schalldämpfer 2 Westaflex Quadrosilent DN 100, D = 100 mm, L = 0.5 m	0	-8	-10	-18	-46	-50	-44	dB
8 Dämpfung Luftdurchlass Linab CRL 125, Kasten Typ 0	-22	-17	-11	-23	-16	-21	-23	dB
9 Dämpfung Luftdurchlass (Mündungsreflexion) Handeingabe	-17	-12	-6	-2	-3	-2	-3	dB
10 Schalleistungspegel nach Luftdurchlass	5,8	-15,2	-23,8	-55,0	-91,5	-112,4	-115,5	dB
11 A-Bewertung	-26	-16	-9	-3	0	1	1	dB
12 Schalleistungspegel Oktavband nach Luftdurchlass [A-Bewertet]	-20,2	-31,2	-32,8	-58,0	-91,5	-111,4	-114,5	dB
13 Schalleistungspegel nach Durchlass [A-Bewertet]	-19,7							dB(A)
14 Luftdurchlass, Eigenschall A-Bewertet, Grundwert	15,0							dB(A)
15 Zuschlag: Einbausituation Luftdurchlass	7,0							dB(A)
16 Luftdurchlass gesamter Eigenschall A-Bewertet	22,0							dB(A)
17 Schalleistungspegel im Raum [A-Bewertet]	22,0							dB(A)
18 Raumdämpfung	-0,9							dB
19 Schalldruckpegel eines Durchlasses Abstand vom Durchlass: 1 m	21,1							dB(A)
20 Gesamter Schalldruckpegel Anzahl Durchlässe im Raum 1	21,1							dB(A)

Raum		
Abstand vom Luftdurchlass	m	1
Lage des Durchlasses / Richtfaktor	Raumkante	4
Volmen	m ³	40
Nachhallzeit	s	0,8
Absorbtionsfläche nach Sabine	m ²	8,15
Raumdämpfung	dB	-0,9

Umrechnung Terzbandmessungen auf Oktavband

Terz		Oktav	
Hz	dB	Hz	dB
50	74		
63	59	63	74
80	56		
100	53		
125	57	125	60
160	55		
200	46		
250	44	250	48
315	37		
400	28		
500	21	500	30
630	21		
800	30		
1.000	24	1.000	31
1.250	19		
1.600	24		
2.000	18	2.000	25
2.500	15		
3.150	23		
4.000	10	4.000	24
5.000	17		
6.000	0		
8.000	0	8.000	5
10.000	0		

Umrechnung Summenschallpegel

Oktav		Summenschallpegel
Hz	dB	
		83
63	74	
125	74	
250	74	
500	74	
1.000	74	
2.000	74	
4.000	74	
8.000	74	

Notwendiger Rohrdurchmesser für einzelne Luftmengen - Luftgeschwindigkeiten

Idealerweise sollte die Luftgeschwindigkeiten bei Wohnraumfütungsanlagen unter 2 m/s liegen. Maximal jedoch 2,5 m/s

m³/h	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s	Durchmesser	m/s
5	63	0,45	80	0,28	100	0,18	125	0,11	150	0,08	160	0,07	200	0,04
10	63	0,89	80	0,55	100	0,35	125	0,23	150	0,16	160	0,14	200	0,09
15	63	1,34	80	0,83	100	0,53	125	0,34	150	0,24	160	0,21	200	0,13
20	63	1,78	80	1,11	100	0,71	125	0,45	150	0,31	160	0,28	200	0,18
25	63	2,23	80	1,38	100	0,88	125	0,57	150	0,39	160	0,35	200	0,22
30	63	2,67	80	1,66	100	1,06	125	0,68	150	0,47	160	0,41	200	0,27
35	63	3,12	80	1,94	100	1,24	125	0,79	150	0,55	160	0,48	200	0,31
40	63	3,57	80	2,21	100	1,42	125	0,91	150	0,63	160	0,55	200	0,35
45	63	4,01	80	2,49	100	1,59	125	1,02	150	0,71	160	0,62	200	0,40
50	63	4,46	80	2,76	100	1,77	125	1,13	150	0,79	160	0,69	200	0,44
55	63	4,90	80	3,04	100	1,95	125	1,25	150	0,86	160	0,76	200	0,49
60	63	5,35	80	3,32	100	2,12	125	1,36	150	0,94	160	0,83	200	0,53
65	63	5,80	80	3,59	100	2,30	125	1,47	150	1,02	160	0,90	200	0,58
70	63	6,24	80	3,87	100	2,48	125	1,59	150	1,10	160	0,97	200	0,62
75	63	6,69	80	4,15	100	2,65	125	1,70	150	1,18	160	1,04	200	0,66
80	63	7,13	80	4,42	100	2,83	125	1,81	150	1,26	160	1,11	200	0,71
90	63	8,02	80	4,98	100	3,18	125	2,04	150	1,42	160	1,24	200	0,80
100	63	8,92	80	5,53	100	3,54	125	2,26	150	1,57	160	1,38	200	0,88
110	63	9,81	80	6,08	100	3,89	125	2,49	150	1,73	160	1,52	200	0,97
120	63	10,70	80	6,63	100	4,25	125	2,72	150	1,89	160	1,66	200	1,06
130	63	11,59	80	7,19	100	4,60	125	2,94	150	2,04	160	1,80	200	1,15
140	63	12,48	80	7,74	100	4,95	125	3,17	150	2,20	160	1,94	200	1,24
150	63	13,37	80	8,29	100	5,31	125	3,40	150	2,36	160	2,07	200	1,33
160	63	14,26	80	8,85	100	5,66	125	3,62	150	2,52	160	2,21	200	1,42
170	63	15,16	80	9,40	100	6,02	125	3,85	150	2,67	160	2,35	200	1,50
180	63	16,05	80	9,95	100	6,37	125	4,08	150	2,83	160	2,49	200	1,59
190	63	16,94	80	10,51	100	6,72	125	4,30	150	2,99	160	2,63	200	1,68
200	63	17,83	80	11,06	100	7,08	125	4,53	150	3,15	160	2,76	200	1,77
210	63	18,72	80	11,61	100	7,43	125	4,76	150	3,30	160	2,90	200	1,86
220	63	19,61	80	12,16	100	7,78	125	4,98	150	3,46	160	3,04	200	1,95
230	63	20,51	80	12,72	100	8,14	125	5,21	150	3,62	160	3,18	200	2,03
240	63	21,40	80	13,27	100	8,49	125	5,44	150	3,77	160	3,32	200	2,12
250	63	22,29	80	13,82	100	8,85	125	5,66	150	3,93	160	3,46	200	2,21
260	63	23,18	80	14,38	100	9,20	125	5,89	150	4,09	160	3,59	200	2,30
270	63	24,07	80	14,93	100	9,55	125	6,11	150	4,25	160	3,73	200	2,39
280	63	24,96	80	15,48	100	9,91	125	6,34	150	4,40	160	3,87	200	2,48
290	63	25,86	80	16,03	100	10,26	125	6,57	150	4,56	160	4,01	200	2,57
300	63	26,75	80	16,59	100	10,62	125	6,79	150	4,72	160	4,15	200	2,65

Achtung: Rechteckkanäle nicht direkt über Luftgeschwindigkeit sondern über den hydraulischen Durchmesser dimensionieren:

Umrechnung von Rechteckkanälen in vergleichbare runde Querschnitte über den hydraulischen Durchmesser:

$$d_h = 4A/U$$

Breite	Höhe	Fläche	Umfang	Hydr. Durchmesser
mm	mm	mm²	mm	mm
150	55	8250	410	80
200	65	13000	530	98

Breite	Höhe	Fläche	Umfang	Hydr. Durchmesser
mm	mm	mm²	mm	mm
250	85	21250	670	127
300	100	30000	800	150