Lamellen-Wirkungsgrad

Seriös-Hersteller wissen, dass mit dicken flachen Lamellen die Luft genügend erwärmt oder abgekühlt werden kann. **Mafia-Hersteller** wissen das nicht, weil sie nichts vom Lamellenwirkungsgrad verstehen und meinen, mit viel Fläche könne man alle Probleme lösen. Ein Beispiel dazu ist ein Lufterhitzer der Firma **AAA**. Das Datenblatt von **AAA** sieht auszugsweise wie folgt aus:

Lufterhitzer	N/8/48/4.00/2700/ACS/ /035100			
Leistung:	1000.0 kW			
Fläche:	1282.5 m²			
Soll-Fläche:	1202.0 m²			
Flächenreserve:	6.7 %		Rohranordnung:	fluchtend
K-Wert:	29.10 W/(m²·K)			
LMTD:	28.59 K			
Luft	Eintritt	Austritt	Wärmeträger:	Wasser
Volumenstrom:	45770 m³/h	55836 m³/h	Eintritt:	105.0 °C
Temperatur:	22.0 °C	86.8 °C	Austritt:	65.0 °C
Rel. Luftfeuchte:	50 %	2 %	Volumenstrom:	22.12 m³/h
Massenstrom tr.:	53990.8 kg/h			
Luftdruck:	1013 mbar		Massenstrom:	21419 kg/h
Geschwindigkeit:	2.2 m/s			
Druckverlust:	67 Pa		Druckverlust:	0.77 bar
Rohrinhalt:	172.3 l		WT-Rohre:	Kupfer
Lam. Teilung:	4.00 mm		Lamellen:	Aluminium
			Kollektor:	Kupfer
Lamellierte Länge:	2700 mm		Rahmen:	Stahl verzinkt
Lamellierte Höhe:	2400 mm			
Einbaulänge:	2936 mm		Pässe:	14
Rahmenlänge:	2800 mm		Stränge:	27
Rahmenhöhe:	2500 mm			
Rahmentiefe:	500 mm			
Rohrreihen Tiefe:	8			
Max. Betriebsdruck:	16.0 bar			

Der Anlagebetreiber stellte fest, dass der Lufterhitzer die Zulufttemperatur von 87°C, welche für eine hochqualitative Produktion nötig sind, bis zu 12K unterschritt. Weil **AAA** sich weigerte, viele nötige Angaben für eine Nachrechnung zu liefern, wurden diese in unserer neutralen und TUEV-geprüften Software so eingesetzt, dass sich Druckverluste und Wärmetauscher-Flächen gemäss Datenblatt von **AAA** ergaben. **AAA** hat viel zu dünne Lamellen von nur 0.100 mm geliefert, was für Lufterhitzer absurd ist. Auch die wasserseitige Verschaltung ist unklar. Ist die Entleerung und Entlüftung in der Einbaulage gewährleistet? Auch diesbezüglich hat sich **AAA** geweigert, die nötigen Angaben zu machen und bestätigte nur: Fluchtende Rohrteilung 50x50 mm, Lamellenabstand 4 mm, 8 Rohrreihen in der Tiefe, 48 Rohrreihen in der Breite. ***Alles darüber Hinausgehende zur Ausführung der Rohre, Lamellen und Schaltungen sind Interna.*** Wir waren natürlich problemlos in der Lage, dem Datenblatt von **AAA** wesentlich mehr zu entnehmen und stellten fest, dass der Anlagenbetreiber mit seiner Mängelrüge recht hat.

Flächenmanko, siehe Seite 2

Leistung	kW	1000.000
Flächenreserve	%	-42.563
Vorhandene Fläche	m2	1282.500
Erforderliche Fläche	m2	2232.871
k-Wert	W/m2K	17.081
Mittl. log. Temp. diff. (91.51 %	K	26.219

Minderleistung, siehe Seite 3

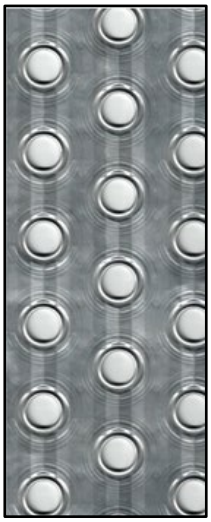
Leistung	kW	822.715
Flächenreserve	%	0.011
Vorhandene Fläche	m2	1282.500
Erforderliche Fläche	m2	1282.365
k-Wert	W/m2K	17.051
Mittl. log. Temp. diff. (96.92 %	K	37.626

Ein geplanter Ersatz-Wärmetauscher der Firma **BBB** mit einer kleineren Fläche ist daher ein Hinweis für **Hersteller-Seriosität**, weil dicke und flache Lamellen verwendet werden, **siehe Seite 4**.

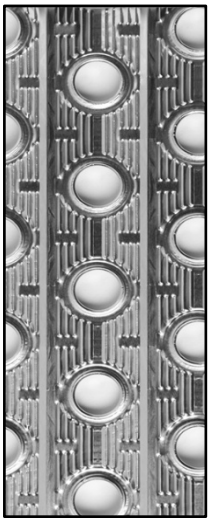
Leistung	kW	1000.000
Flächenreserve	%	8.627
Vorhandene Fläche	m2	846.294
Erforderliche Fläche	m2	779.085
k-Wert	W/m2K	45.537
Mittl. log. Temp. diff. (98.38 %	K	28.187

Weiteres auf Seite 5!

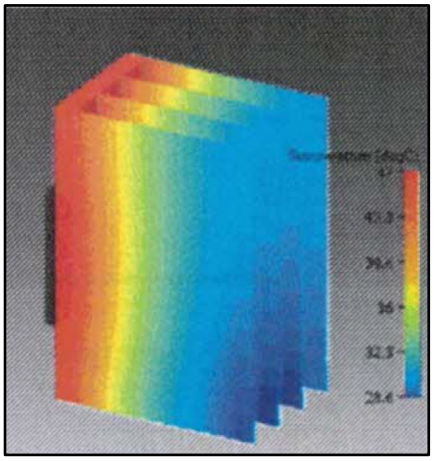
Seriös-Hersteller Lamellenstärke 0.2 mm



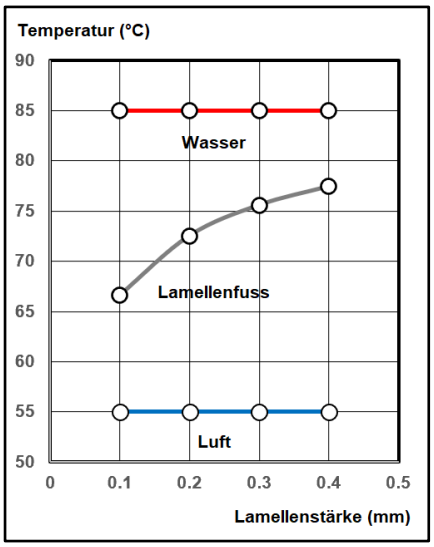
Mafia-Hersteller Lamellenstärke 0.1 mm



Lamellen-Temperaturverlauf



Lamellen-Fusstemperatur



Erhitzer: 50/50/15-8R-48T-2700A-4.0PA-27C-Cu/Al/FeZn Software by www.zcs.ch

Leistung	kW	1000.000
Flächenreserve	%	-42.563
Vorhandene Fläche	m2	1282.500
Erforderliche Fläche	m2	2232.871
k-Wert	W/m2K	17.081
Mittl. log. Temp. diff. (91.51 %	K	26.219

Feuchte Luft (ff=0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			0.000
Druck	hPa			1013.250
Temp.	°C	22.000	87.083	22.000
Rel. Feuchte	%	50.000	2.111	50.000
Abs. Feuchte	g/kg	8.202	8.202	8.202
Dichte feucht	kg/m3	1.190	0.975	1.190
Enthalpie feucht	kJ/kg	42.984	109.632	42.984
Volumenstrom feucht	m3/h	45770.000	55862.350	45770.000
Massenstrom trocken	kg/h	54015.480	54015.480	54015.480
Geschwindigkeit	m/s	1.962	2.395	1.962
Druckverlust	Pa		67.000	

Zeller Consulting Suisse GmbH
HVAC Solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

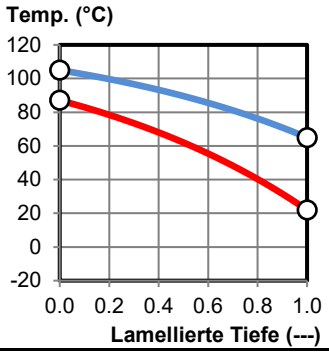
Tel: +41 79 222 66 42
Fax: ---
info@zcs.ch
www.zcs.ch

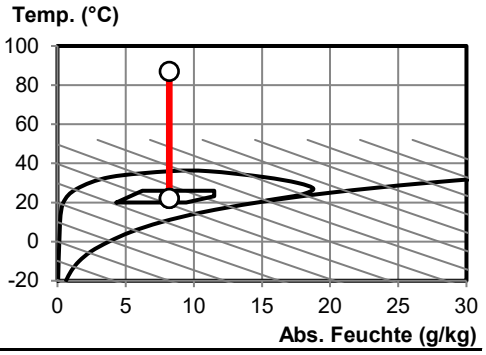
Ittigen, 7.2.2026
Mit freundlichen Grüssen

Dipl.-Ing. Marin Zeller FH, VDI
Direktwahl
+41 79 222 66 42

Mälzerei
Mafia-Hersteller
Lufterhitzer

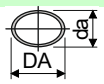
Wasser (ff=0.00005 m2K/W)		
Temp. ein	°C	105.000
Temp. aus	°C	65.000
Dichte	kg/m3	969.945
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.200
Wä.leitf.	W/mK	0.672
Viskosität	Pas	3.420E-04
Volumenstrom	m3/h	22.094
Geschwindigkeit	m/s	1.339
Druckverlust (T/C = 8.923)	bar	0.770

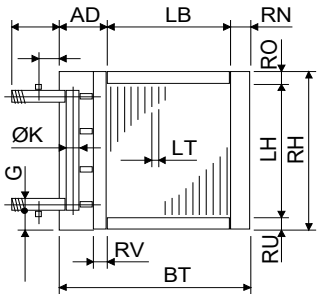


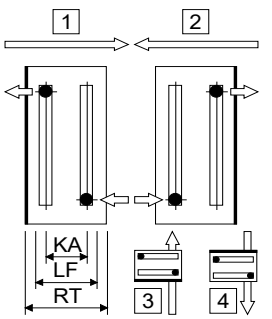


Technische Daten

Rohre total		Stück	384	Rohre:		Cu
Blindrohre		Stück	6	Rohre:		glatt
Int.Entlü./Entle.		Stück	0	Rohre:		fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe		Stück	8	Rohre:		kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe		Stück	48	Kollektoren:	1.53 m/s	Cu
Pässe		Stück	14	Anschlüsse:	1.53 m/s	Rg7
Anzahl Stränge (NC)		Stück	27	Lamellen:		Al
Inhalt		l	206	Lamellen:		gerippt
Gewicht		kg	544	Rahmen:	4.00 mm	FeZn
Anschlüsse	G	---	2 ½"	Kreise:	1	Standard
Rahmenhöhe	RH	mm	2480	Schutz:		ohne
Rahmenbreite	BT	mm	2945	Schutz:		---
Rahmentiefe	RT	mm	460	Luftrichtung:		horizontal
Lamellierte Höhe	LH	mm	2400			
Lamellierte Breite	LB	mm	2700			
Lamellierte Tiefe	LF	mm	400			
Rahmen oben	RO	mm	40			
Rahmen unten	RU	mm	40			
Rahmen vorne	RV	mm	30			
Rahmen hinten (~65mm)	RN	mm	65			
Kollektor-Durchmesser	K	mm	76			
Abdeckung (~162mm)	AD	mm	180			
Kollektorabstand	KA	mm	350			
Lamellenteilung	LT	mm	4.000			
Lamellendicke	LD	mm	0.100			
Rohrdurchmesser	DA	mm	15.400	Lieferfrist:		5-6 Wochen
Rohrdurchmesser	da	mm	15.400	Bindefrist:		12 Wochen
Rohrwandstärke	S	mm	0.350	Kondit.:		netto, franko Domizil
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	50.000	Zahlung:		30 Tage netto
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	50.000			







Erhitzer - trocken: 50/50/15-8R-48T-2700A-4.0PA-27C-Cu/Al/FeZn Software by www.zcs.ch

Leistung	kW	822.715
Flächenreserve	%	0.011
Vorhandene Fläche	m2	1282.500
Erforderliche Fläche	m2	1282.365
k-Wert	W/m2K	17.051
Mittl. log. Temp. diff. (96.92 %	K	37.626

Feuchte Luft (ff=0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			0.000
Druck	hPa			1013.250
Temp.	°C	22.000	75.568	22.000
Rel. Feuchte	%	50.000	3.355	50.000
Abs. Feuchte	g/kg	8.202	8.202	8.202
Dichte feucht	kg/m3	1.190	1.007	1.190
Enthalpie feucht	kJ/kg	42.984	97.816	42.984
Volumenstrom feucht	m3/h	45770.000	54076.706	45770.000
Massenstrom trocken	kg/h	54015.480	54015.480	54015.480
Geschwindigkeit	m/s	1.962	2.318	1.962
Druckverlust trocken	Pa		65.747	

Zeller Consulting Suisse GmbH
HVAC Solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

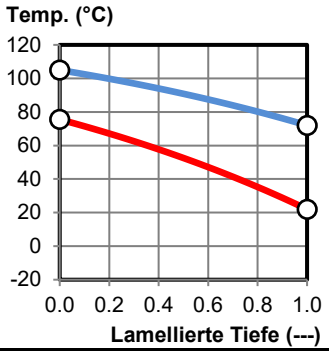
Tel: +41 79 222 66 42
Fax: ---
info@zcs.ch
www.zcs.ch

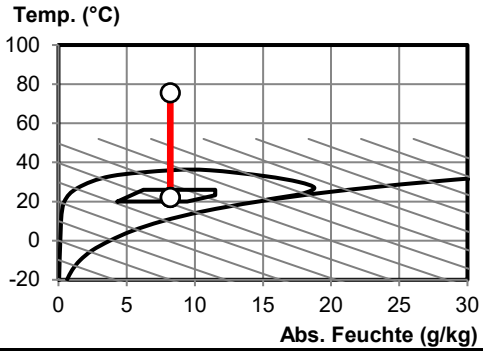
Ittigen, 7.2.2026
Mit freundlichen Grüssen

Dipl.-Ing. Marin Zeller FH, VDI
Direktwahl
+41 79 222 66 42

Mälzerei
Mafia-Hersteller
Lufterhitzer

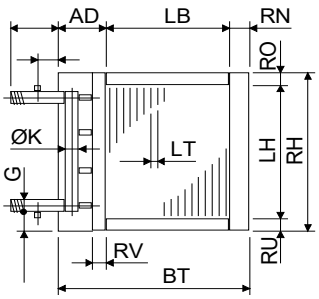
Wasser (ff=0.00005 m2K/W)		
Temp. ein	°C	105.000
Temp. aus	°C	72.023
Dichte	kg/m3	967.001
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.204
Wä.leitf.	W/mK	0.674
Viskosität	Pas	3.240E-04
Volumenstrom	m3/h	22.094
Geschwindigkeit	m/s	1.339
Druckverlust	bar	0.764

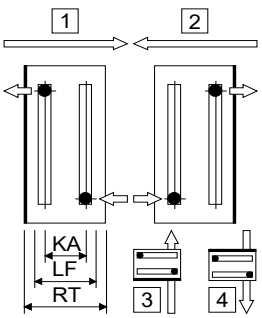




Technische Daten

Rohre total		Stück	384	Rohre:		Cu
Blindrohre		Stück	6	Rohre:		glatt
Int.Entlü./Entle.		Stück	0	Rohre:		fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe		Stück	8	Rohre:		kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe		Stück	48	Kollektoren:	1.52 m/s	Cu
Pässe		Stück	14	Anschlüsse:	1.52 m/s	Rg7
Anzahl Stränge (NC)		Stück	27	Lamellen:		Al
Inhalt		l	206	Lamellen:		gerippt
Gewicht		kg	544	Rahmen:	4.00 mm	FeZn
Anschlüsse	G	---	2 ½"	Kreise:	1	Standard
Rahmenhöhe	RH	mm	2480	Schutz:		ohne
Rahmenbreite	BT	mm	2945	Schutz:		---
Rahmentiefe	RT	mm	460	Luftrichtung:		horizontal
Lamellierte Höhe	LH	mm	2400			
Lamellierte Breite	LB	mm	2700			
Lamellierte Tiefe	LF	mm	400			
Rahmen oben	RO	mm	40			
Rahmen unten	RU	mm	40			
Rahmen vorne	RV	mm	30			
Rahmen hinten (~65mm)	RN	mm	65			
Kollektor-Durchmesser	K	mm	76			
Abdeckung (~162mm)	AD	mm	180			
Kollektorabstand	KA	mm	350			
Lamellenteilung	LT	mm	4.000			
Lamellendicke	LD	mm	0.100			
Rohrdurchmesser	DA	mm	15.400	Lieferfrist:		5-6 Wochen
Rohrdurchmesser	da	mm	15.400	Bindefrist:		12 Wochen
Rohrwandstärke	S	mm	0.350	Kondit.:		netto, franko Domizil
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	50.000	Zahlung:		30 Tage netto
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	50.000			





Erhitzer: 40/35/15-8R-60T-2700A-4.0PA-60C-Cu/Al/FeZn Software by www.zcs.ch

Leistung	kW	1000.000
Flächenreserve	%	8.627
Vorhandene Fläche	m2	846.294
Erforderliche Fläche	m2	779.085
k-Wert	W/m2K	45.537
Mittl. log. Temp. diff. (98.38 %	K	28.187

Feuchte Luft (ff=0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			0.000
Druck	hPa			1013.250
Temp.	°C	22.000	87.083	22.000
Rel. Feuchte	%	50.000	2.111	50.000
Abs. Feuchte	g/kg	8.202	8.202	8.202
Dichte feucht	kg/m3	1.190	0.975	1.190
Enthalpie feucht	kJ/kg	42.984	109.632	42.984
Volumenstrom feucht	m3/h	45770.000	55862.350	45770.000
Massenstrom trocken	kg/h	54015.480	54015.480	54015.480
Geschwindigkeit	m/s	1.962	2.395	1.962
Druckverlust	Pa		62.566	

Zeller Consulting Suisse GmbH
HVAC Solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

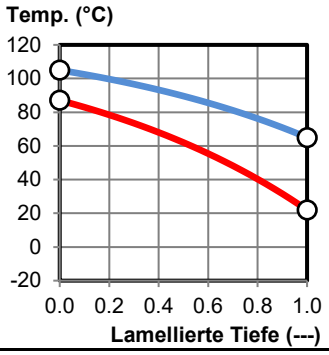
Tel: +41 79 222 66 42
Fax: ---
info@zcs.ch
www.zcs.ch

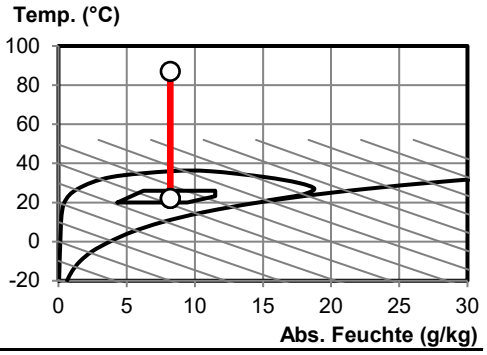
Ittigen, 7.2.2026
Mit freundlichen Grüssen

Dipl.-Ing. Marin Zeller FH, VDI
Direktwahl
+41 79 222 66 42

Mälzerei
Seriös-Herstller
Lufterhitzer

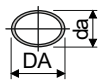
Wasser (ff=0.00005 m2K/W)		
Temp. ein	°C	105.000
Temp. aus	°C	65.000
Dichte	kg/m3	969.945
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.200
Wä.leitf.	W/mK	0.672
Viskosität	Pas	3.420E-04
Volumenstrom	m3/h	22.094
Geschwindigkeit	m/s	0.611
Druckverlust (T/C = 2.026)	bar	0.120

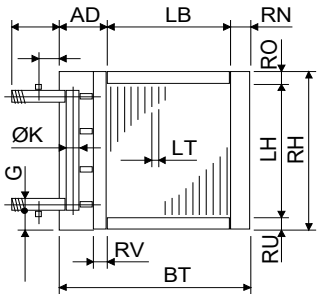


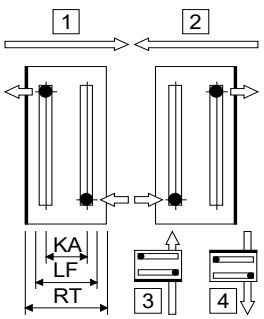


Technische Daten

Rohre total		Stück	480	Rohre:		Cu
Blindrohre		Stück	0	Rohre:		glatt
Int.Entlü./Entle.		Stück	0	Rohre:		versetzt
Rohrreihen in der Tiefe		Stück	8	Rohre:		kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe		Stück	60	Kollektoren:	1.10 m/s	Cu
Pässe		Stück	8	Anschlüsse:	1.10 m/s	Rg7
Anzahl Stränge (NC)		Stück	60	Lamellen:		Al
Inhalt		l	257	Lamellen:		gerippt
Gewicht		kg	741	Rahmen:	4.00 mm	FeZn
Anschlüsse	G	---	3"	Kreise:	1	Standard
Rahmenhöhe	RH	mm	2480	Schutz:		ohne
Rahmenbreite	BT	mm	2945	Schutz:		---
Rahmentiefe	RT	mm	370	Luftrichtung:		horizontal
Lamellierte Höhe	LH	mm	2400			
Lamellierte Breite	LB	mm	2700			
Lamellierte Tiefe	LF	mm	280			
Rahmen oben	RO	mm	40			
Rahmen unten	RU	mm	40			
Rahmen vorne	RV	mm	30			
Rahmen hinten (~65mm)	RN	mm	65			
Kollektor-Durchmesser	K	mm	89			
Abdeckung (~175mm)	AD	mm	180			
Kollektorabstand	KA	mm	245			
Lamellenteilung	LT	mm	4.000			
Lamellendicke	LD	mm	0.300			
Rohrdurchmesser	DA	mm	15.400	Lieferfrist:		5-6 Wochen
Rohrdurchmesser	da	mm	15.400	Bindefrist:		12 Wochen
Rohrwandstärke	S	mm	0.400	Kondit.:		netto, franko Domizil
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	40.000	Zahlung:		30 Tage netto
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000			





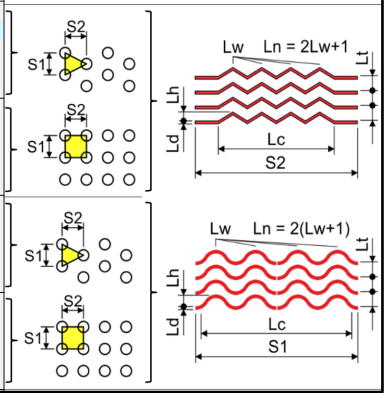
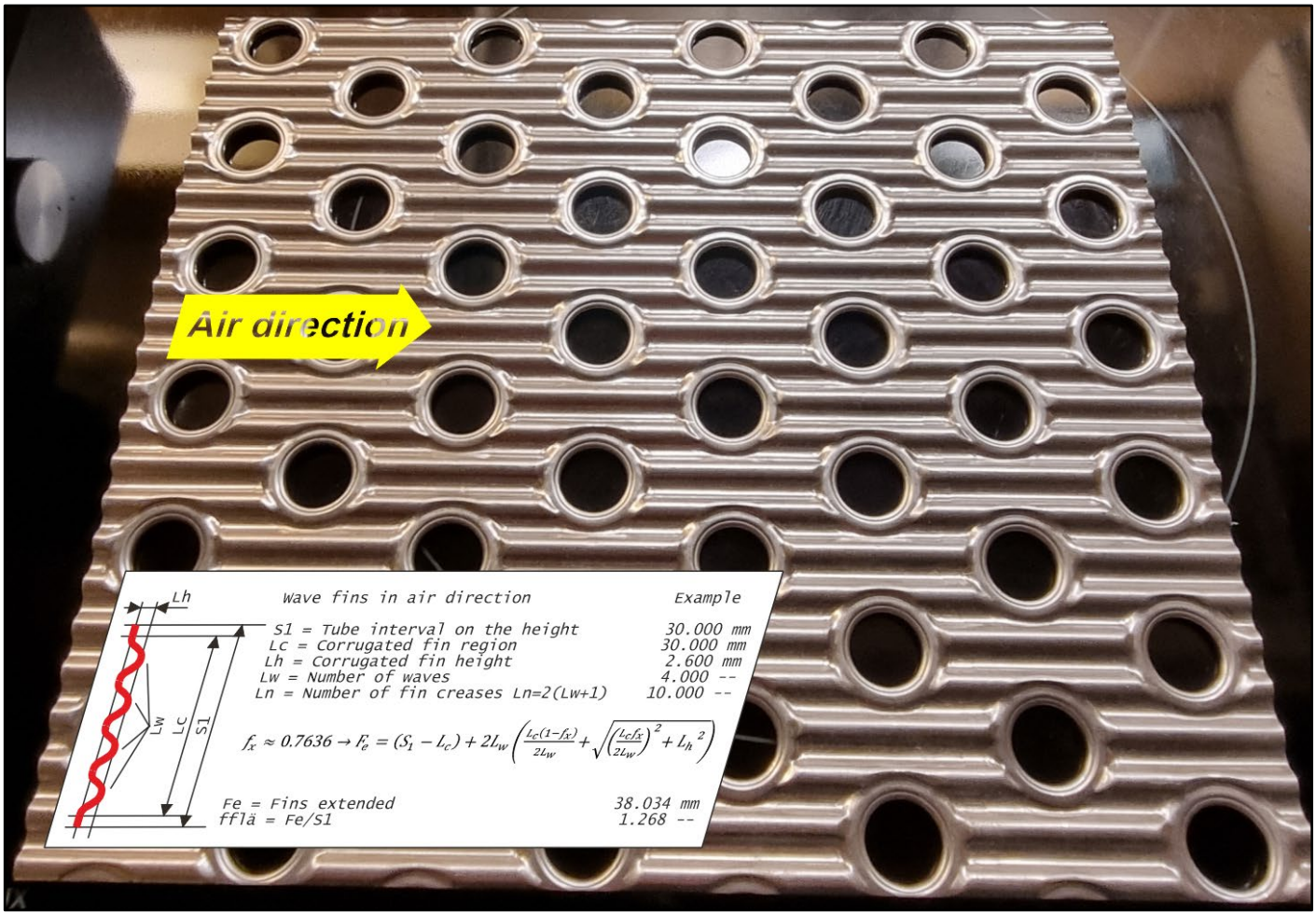


Höchst negativ fällt zudem beim Lufterhitzer VON **AAA** der wasserseitige Druckverlust von **0.77 bar** auf, welcher für Lufterhitzer **um den Faktor 6 bis 7 überrissen** ist und daher viel zu hohe Betriebskosten zur Folge hat. Für ein paar lumpige Euro mehr an Investitionskosten kann dieser auf **0.12 bar** abgesenkt werden, was über die Betriebskosten schon im ersten Jahr amortisiert ist. Man hat bei **AAA** also auch diesbezüglich keinen blassen Schimmer!

Würde nun **AAA** sich bequemen und flache Lamellen von der Stärke 0.15 mm einsetzen, hätte man das preisliche Optimum mit EUR 9'461 dieser beiden **total beschissenen Geometrien** von 50x25x15 mm versetzt und 50x50x15 mm fluchtend erreicht, siehe unten blau hinterlegt.

Leider hat man sich weder bei **AAA** noch bei **BBB** bis anhin dazu entschliessen können Sinuslamellen in Luftrichtung in die Produktion aufzunehmen und überlässt Firmen wie **TPS**, **DBM** und **WTS** dieses lukrative Geschäft mit wesentlich kleineren Preisen, kleineren luftseitigen Druckverlusten und kleineren Bautiefen. Man wartet ab und bietet momentan total ruinöse Kundenrabatte als temporäre Kompensation an, bis es zu spät ist.

Die Software HES (Erhitzer, Kühler, Kondensator, Einspritzverdampfer und 3 KV-Systeme) von ZCS, entwickelt in C#, berechnet in 1 Sekunde bis zu 40 unterschiedliche Geometrien und kann als EXE und als DLL erworben werden.

Lam. Wärmeaustauscher: Vergleich untersch. Berechnungen

Firma	Rohrteilung in der Höhe	Rohrteilung in der Tiefe	Rohrdurchmesser	Rohrdurchmesser	Rohrwandstärke	Rohranordnung	Lamellenprägung	Lamellenstärke	Lam.strukturhöhe	Lam.strukturbereich	Lamellenprägung	Lamellenknickanzahl	Preis total	Gewicht total	Inhalt total	Rahmentiefe total	Lamelleneilung Min.	Druckverlust total	Druckverlust total	Faktor Min.
Auswahl ---	S1 mm	S2 mm	DA mm	da mm	S mm	T ---	F ---	Ld mm	Lh mm	Lc mm	Lw Stück	Ln Stück	P EUR	W kg	V l	RT mm	LT mm	Luft Pa	Medium kPa	T/C ---
AAA	50.000	25.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.100	0.000	0.000	0	1	10127	628	353	450	4.2	64	12.18	2.08
AAA	50.000	25.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.150	0.000	0.000	0	1	9461	615	307	400	4.0	57	14.64	2.70
AAA	50.000	25.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.200	0.000	0.000	0	1	9870	654	307	400	4.3	57	14.64	2.70
AAA	50.000	25.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.250	0.000	0.000	0	1	10285	694	307	400	4.5	58	14.64	2.70
AAA	50.000	25.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.300	0.000	0.000	0	1	10325	715	283	370	4.1	57	10.69	1.70
AAA	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.100	0.000	0.000	0	1	10338	775	307	670	4.0	52	14.65	2.70
AAA	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.150	0.000	0.000	0	1	10450	806	283	620	4.3	47	10.69	1.70
AAA	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.200	0.000	0.000	0	1	10395	826	260	570	4.4	44	11.97	2.03
AAA	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.250	0.000	0.000	0	1	10438	855	237	520	4.2	42	13.67	2.46
AAA	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.300	0.000	0.000	0	1	10928	906	237	520	4.5	41	13.67	2.46
	40.000	34.641	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	40.000	4	10								
	35.000	30.311	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	35.000	4	10								
TPS	33.333	28.867	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	33.333	4	10	7981	520	183	300	4.2	46	13.62	2.44
DBM	30.000	25.981	12.450	12.450	0.350	1	2	0.200	2.600	30.000	4	10	8283	505	202	280	4.5	51	11.82	1.99
	25.000	21.651	10.400	10.400	0.350	1	2	0.200	2.600	25.000	4	10								
	40.000	40.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	40.000	4	10								
WTS	35.000	35.000	13.100	13.100	0.350	2	2	0.200	2.600	35.000	4	10	8470	581	195	330	4.0	36	11.83	1.99
	32.000	32.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	32.000	4	10								
	30.000	30.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	30.000	4	10								
	25.000	25.000	10.400	10.400	0.350	2	2	0.200	2.600	25.000	4	10