

Tabelle 2: Berechnung schwimmbadspezifische Anlagen

Projekt: Gesamtschule Grevenbroich - Turnhalle u. Schwimmbad

Datum: 29.11.2024 (angepasst)

Entfeuchtung von Schwimmhallen nach VDI 2089

Beckenbezeichnung	Wasserfläche	Wassertemperatur	Raumtemperatur	relative Raumluftfeuchte	Sättigungsdampfdruck bei Beckenwassertemperatur	Wassergehalt des Belüftungsstroms	Dichte des Belüftungsstroms	Dampfdruck der Raumluft (max. 22,7 hPa)	Wassergehalt Raumluft	Dichte der Raumluft	Dampfdruck der Zuluft	Wassergehalt der Zuluft	Dichte der Zuluft	Wasserübergangsbeiwert Badebetrieb ohne Attraktion	Wasserübergangsbeiwert bei Ruhebetrieb	Verdunstungsstrom bei Badebetrieb ohne Attraktion	Verdunstungsstrom Ruhebetrieb	Badebetrieb ohne Attraktion	maximal gleichzeitiger Verdunstungsstrom im Badebetrieb	maximal gleichzeitiger Volumenstrom Badebetrieb	Mindestaußenluft Badebetrieb	Volumenstrom Ruhebetrieb
	[m²]	°C	°C	%	hPa	g/kg	kg/m³	hPa	g/kg	kg/m³	hPa	g/kg	kg/m³	m/h		kg/h	kg/h	h	kg/h	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
Schwimmbecken	128	28	30	53,50%	37,79	24,44	1,140	22,70	14,45	1,139	14,26	9,00	1,142	28	0,7	38,8	1,0	15,0	38,8	6.200	1.900	200
Auslegung RLT																38,8	1,0		38,8	6.200	1.900	200

Wärmeverluste durch Beckenwasser

Titel	Position		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Nutzung	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		18	20	18	17	18	21	7	10	21	13	21	16	200
	Nutzungsstunden	h		216	240	216	204	216	252	84	120	252	156	252	192	2.400
	Nichtnutzungsstunden	h		528	432	528	516	528	468	660	624	468	588	468	552	6.360
Personen	Besucher	P		1.215	1.350	1.215	1.148	1.215	1.418	473	675	1.418	878	1.418	1.080	13.500
Verdunstung	Verdunstung max. glz. IB	kg/h	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	
	Verdunstung Ruhebetrieb IB	kg/h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Verdunstung	Wärmeleistung Nutzungszeit	kW	26	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	
	Wärmeleistung Nichtnutzungszeit	kW		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		5.700	6.300	5.700	5.300	5.700	6.600	2.200	3.100	6.600	4.100	6.600	5.000	62.900
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		300	300	300	300	300	300	400	400	300	400	300	400	4.000
Nachspeisung	Nachspeisung / Person	ltr./P	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	Beckentemperatur Durchschnitt	°C	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	
	Trinkwassertemperatur	°C	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Nachspeisung	Wärmeleistung Nutzungszeit	kW	2	2,3	2,5	2,3	2,5	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,6	2,4	2,6	
	Wärmeleistung Nichtnutzungszeit	kW		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		500	600	500	500	500	600	200	300	600	400	600	500	5.800
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmegewinn Pumpen	Wärmearbeit	kWh	-3	-900	-1.000	-900	-800	-900	-1.000	-600	-700	-1.000	-900	-1.000	-900	-10.600
Wärmeverluste Beckenwasser	Wärmeleistung	kW	25	25,9	25,8	25,9	26,0	25,9	25,8	26,2	25,8	25,8	25,6	25,8	26,0	
	Wärmearbeit	kWh		5.600	6.200	5.600	5.300	5.600	6.500	2.200	3.100	6.500	4.000	6.500	5.000	62.100

Stromkennzahlen Beckenwassertechnik

		Bezugsgröße	Größe	Einheit	spez. Leistung	max. Leistung	Anschlußleistung Anlaufstrom	Laufzeit mit max. Leistung (Vollbenutzungs- stunden)	spez. Stromarbeit	Wirkungsgrad	nutzbare Stromarbeit
Nr.	Position	Bez.	Einheit	Bez.		kW	kW	h/d	kWh/d	%	kWh/d
1	Badewassertechnik gemäß Aufstellung des Büros Fey und Partner vom 13.09.2024	Leistung	57,5	kW	0,61	35,22		5,0	177	90%	159
	Summe / Mittelwerte					7,4		24	177		159

Stromverbrauch Beckenwassertechnik

Titel	Position		Spitzenlast													Summe
				Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Nutzung	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		18	20	18	17	18	21	7	10	21	13	21	16	200
	Nutzungsstunden	h		216	240	216	204	216	252	84	120	252	156	252	192	2.400
	Nichtnutzungsstunden	h		528	432	528	516	528	468	660	624	468	588	468	552	6.360
Stromverbrauch	elektrische Leistung	kW		7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	
Beckenwassertechnik	elektrische Arbeit	kWh		5.500	5.000	5.500	5.300	5.500	5.300	5.500	5.500	5.300	5.500	5.300	5.500	64.700

Stromverbrauch Raumluftechnik

Titel	Position		Spitzenlast													Summe
				Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Nutzung	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		18	20	18	17	18	21	7	10	21	13	21	16	200
	Nutzungsstunden	h		216	240	216	204	216	252	84	120	252	156	252	192	2.400
	Nichtnutzungsstunden	h		528	432	528	516	528	468	660	624	468	588	468	552	6.360
Stromverbrauch Raumluftechnik	elektr. Leistung Nutzungsstd.	kW		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	elektr. Leistung Nichtnutzungsstd.	kW		2,8	2,6	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	2,4	
	elektr. Arbeit Nutzungsstd.	kWh		1.300	1.400	1.300	1.200	1.300	1.500	500	700	1.500	900	1.500	1.100	14.200
	elektr. Arbeit Nichtnutzungsstd.	kWh		1.500	1.100	900	500	500	400	600	600	400	600	700	1.300	9.100

Wärmebedarf Raumluftechnik

Titel	Position		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Nutzung RLT 1	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		18	20	18	17	18	21	7	10	21	13	21	16	200
	Nutzungsstunden	h		216	240	216	204	216	252	84	120	252	156	252	192	2.400
	Nichtnutzungsstunden	h		528	432	528	516	528	468	660	624	468	588	468	552	6.360
RLT 1 Heizregister	Wärmeleistung Nutzungszeit	kW	17	14,5	14,4	13,6	12,6	11,2	9,9	8,6	8,9	11,0	12,4	13,5	14,3	
	Wärmeleistung Nichtnutzungszeit	kW		9,2	8,7	5,9	3,7	3,3	2,9	2,5	2,6	3,2	3,7	5,7	8,3	
	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		3.100	3.400	2.900	2.600	2.400	2.500	700	1.100	2.800	1.900	3.400	2.700	29.500
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		4.900	3.800	3.100	1.900	1.800	1.400	1.700	1.600	1.500	2.200	2.700	4.600	31.200
Nutzung RLT 2	Tage	d		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
	Nutzungstage	d		18	20	18	17	18	21	7	10	21	13	21	16	200
	Nutzungsstunden	h		216	240	216	204	216	252	84	120	252	156	252	192	2.400
	Nichtnutzungsstunden	h		528	432	528	516	528	468	660	624	468	588	468	552	6.360
RLT 2 Heizregister	Wärmeleistung Nutzungszeit	kW	9	5,4	5,3	4,3	3,3	1,9	1,0	0,4	0,5	1,6	2,9	4,2	5,1	
	Wärmeleistung Nichtnutzungszeit	kW		0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	
	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		1.200	1.300	900	700	400	300	0	100	400	400	1.100	1.000	7.800
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		400	300	300	200	100	100	0	0	100	200	300	400	2.400
Wärmegewinn durch Ventilatoren	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		-900	-900	-900	-800	-900	-1.000	-300	-500	-1.000	-600	-1.000	-700	-9.500
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		-1.100	-800	-600	-400	-400	-300	-400	-400	-300	-400	-500	-900	-6.500
RLT gesamt Heizregister	Wärmeleistung Nutzungszeit	kW	26	15,9	15,7	13,9	12,0	9,1	6,9	4,9	5,4	8,5	11,4	13,8	15,6	
	Wärmeleistung Nichtnutzungszeit	kW		8,0	7,7	5,4	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	2,9	3,4	5,3	7,4	
	Wärmearbeit Nutzungszeit	kWh		3.400	3.800	2.900	2.500	1.900	1.800	400	700	2.200	1.700	3.500	3.000	27.800
	Wärmearbeit Nichtnutzungszeit	kWh		4.200	3.300	2.800	1.700	1.500	1.200	1.300	1.200	1.300	2.000	2.500	4.000	27.000

RLT-Anlage 1 / Schwimmhalle+Duschen / Mischluftbetrieb mit WRG nach VDI 2089

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Volumenstrom im Tagesbetrieb (Schwimmhalle + Duschen)	m³/h	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Volumenstrom im Nachtbetrieb (Schwimmhalle + Duschen)	m³/h	4.500	4.500	4.300	3.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	3.000	4.100
Außenlufttemperatur	°C	-8,1	3,1	3,6	6,5	9,6	14,0	16,8	18,9	18,5	15,1	11,1	6,8	4,1
Wassergehalt	g/kg	1,0	3,9	3,8	4,3	5	6,5	8,2	9,1	9,1	8,2	6,7	5	4,2
Enthalpie	KJ/kg	-5,8	12,9	13,2	17,4	22,3	30,6	37,7	42,2	41,8	36,0	28,1	19,4	14,7
Ablufttemperatur	°C	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Wassergehalt	g/kg	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Dampfdruck	mbar	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
Enthalpie	KJ/kg	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2
Feuchtkugeltemperatur	°C	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
Feuchtkugelenthalpie	KJ/kg	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8
Zulufttemperatur	°C	32,7	31,9	31,9	31,7	31,4	31,1	30,9	30,8	30,8	31,1	31,3	31,6	31,8
Wassergehalt	g/kg	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Dampfdruck	mbar	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Enthalpie	KJ/kg	56,1	55,3	55,2	55,0	54,8	54,5	54,3	54,1	54,1	54,4	54,7	55,0	55,2
Feuchtkugeltemperatur	°C	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Feuchtkugelenthalpie	KJ/kg	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3
Raumheizleistung Nutzungsbetrieb	kW	6,4	4,5	4,4	3,9	3,4	2,7	2,2	1,9	1,9	2,5	3,2	3,9	4,3
Raumheizleistung Absenkbetrieb	kW	4,0	2,9	2,7	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,6	0,7	0,9	1,6	2,5

RLT-Anlage 1 / Schwimmhalle+Duschen / Mischluftbetrieb mit WRG nach VDI 2089

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3. Näherung Tagesbetrieb														
Außenluftanteil	%	33%	47%	47%	51%	56%	69%	87%	100%	100%	87%	69%	54%	49%
Abluftanteil	%	67%	53%	53%	49%	44%	31%	13%	0%	0%	13%	31%	46%	51%
Mischlufttemperatur	°C	9,4	11,4	11,6	12,7	13,9	15,8	17,3	18,9	18,5	15,7	13,6	12,4	11,6
Mischluftwassergehalt	g/kg	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0
Mischluftenthalpie	KJ/kg	32,2	34,2	34,4	35,4	36,8	38,7	40,3	42,2	41,8	38,6	36,4	35,3	34,3
Anfangstemperaturunterschied	°C	20,6	18,6	18,4	17,3	16,1	14,2	12,7	11,1	11,5	14,3	16,4	17,6	18,4
Zulufterwärmung auf	°C	25,5	25,8	25,8	25,9	26,1	26,4	26,8	27,2	27,1	26,4	26,1	25,9	25,8
Enthalpie der erwärmten Zuluft	KJ/kg	48,8	49,0	49,0	49,1	49,3	49,5	50,0	50,7	50,6	49,6	49,2	49,2	48,9
Enthalpiedifferenz WRG	KJ/kg	16,6	14,8	14,5	13,6	12,5	10,8	9,7	8,5	8,8	11,0	12,8	13,9	14,6
Enthalpie der abgekühlten Abluft	KJ/kg	50,7	52,4	52,7	53,6	54,7	56,4	57,5	58,8	58,4	56,2	54,5	53,3	52,6
sensible Enthalpiedifferenz	KJ/kg	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,7	8,5	8,8	10,5	10,5	10,5	10,5
latente Enthalpiedifferenz	g/kg	6,1	4,3	4,1	3,1	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	2,3	3,4	4,1
latente Temperaturdifferenz	°C	1,9	1,4	1,3	1,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	1,3
Feuchtedifferenz	g	1,5	1,0	1,0	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,8	1,0
Abluftabkühlung auf	°C	18,0	18,5	18,6	18,9	19,3	19,8	20,5	21,7	21,4	19,7	19,2	18,8	18,6
Wärmestromverhältnis $\tau = W1/W2$	-	0,75	0,80	0,80	0,84	0,88	0,97	1,00	1,00	1,00	0,96	0,87	0,83	0,80
Wärmewirkungsgrad des Systems (latent)	Φ	78%	78%	77%	77%	76%	75%	75%	75%	75%	75%	76%	77%	77%
Wärmeleistung NE Tagesbetrieb	KW	17	15	14	14	13	11	10	9	9	11	12	14	14

RLT-Anlage 1 / Schwimmhalle+Duschen / Mischluftbetrieb mit WRG nach VDI 2089

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3. Näherung Nachtbetrieb														
Außenluftanteil	%	33%	47%	47%	51%	56%	69%	87%	100%	100%	87%	69%	54%	49%
Abluftanteil	%	67%	53%	53%	49%	44%	31%	13%	0%	0%	13%	31%	46%	51%
Mischlufttemperatur	°C	9,4	11,4	11,6	12,7	13,9	15,8	17,3	18,9	18,5	15,7	13,6	12,4	11,6
Mischluftwassergehalt	g/kg	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0
Mischluftenthalpie	KJ/kg	32,2	34,2	34,4	35,4	36,8	38,7	40,3	42,2	41,8	38,6	36,4	35,3	34,3
Anfangstemperaturunterschied	°C	20,6	18,6	18,4	17,3	16,1	14,2	12,7	11,1	11,5	14,3	16,4	17,6	18,4
Zulufterwärmung auf	°C	25,5	25,8	25,8	25,9	26,1	26,4	26,8	27,2	27,1	26,4	26,1	25,9	25,8
Enthalpie der erwärmten Zuluft	KJ/kg	48,8	49,0	49,0	49,1	49,3	49,5	50,0	50,7	50,6	49,6	49,2	49,2	48,9
Enthalpiedifferenz WRG	KJ/kg	16,6	14,8	14,5	13,6	12,5	10,8	9,7	8,5	8,8	11,0	12,8	13,9	14,6
Enthalpie der abgekühlten Abluft	KJ/kg	50,7	52,4	52,7	53,6	54,7	56,4	57,5	58,8	58,4	56,2	54,5	53,3	52,6
sensible Enthalpiedifferenz	KJ/kg	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,7	8,5	8,8	10,5	10,5	10,5	10,5
latente Enthalpiedifferenz	g/kg	6,1	4,3	4,1	3,1	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	2,3	3,4	4,1
latente Temperaturdifferenz	°C	1,9	1,4	1,3	1,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	1,3
Feuchtedifferenz	g	1,5	1,0	1,0	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,8	1,0
Abluftabkühlung auf	°C	18,0	18,5	18,6	18,9	19,3	19,8	20,5	21,7	21,4	19,7	19,2	18,8	18,6
Wärmestromverhältnis $\tau = W1/W2$	-	0,75	0,80	0,80	0,84	0,88	0,97	1,00	1,00	1,00	0,96	0,87	0,83	0,80
Wärmewirkungsgrad des Systems (latent)	Φ	78%	78%	77%	77%	76%	75%	75%	75%	75%	75%	76%	77%	77%
Wärmeleistung NE Nachtbetrieb	KW	10,8	9,2	8,7	5,9	3,7	3,3	2,9	2,5	2,6	3,2	3,7	5,7	8,3

RLT-Anlage 1 / Schwimmhalle+Duschen / Mischluftbetrieb mit WRG nach VDI 2089

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Nutzwärmeleistung NE Tagesbetrieb	KW	17,0	14,5	14,4	13,6	12,6	11,2	9,9	8,6	8,9	11,0	12,4	13,5	14,3
Nutzwärmeleistung NE Nachtbetrieb	KW	10,8	9,2	8,7	5,9	3,7	3,3	2,9	2,5	2,6	3,2	3,7	5,7	8,3
Gesamtdruckerhöhung Ventilator Vollast	Pa	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Gesamtdruckerhöhung Ventilator Teillast	Pa	637	637	623	529	435	435	435	435	435	435	435	520	608
Wirkungsgrad des Ventilators Vollast	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Wirkungsgrad des Ventilators Teillast	%	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
elektrische Leistung Tagesbetrieb	kW		4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
elektrische Leistung Nachtbetrieb	kW		2,7	2,5	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	2,3

RLT-Anlage 2 / Umkleiden+Nebenräume / Außenluftbetrieb mit WRG

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Volumenstrom im Tagesbetrieb	m³/h	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960
Volumenstrom im Nachtbetrieb	m³/h	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Außenlufttemperatur	°C	-8,1	3,1	3,6	6,5	9,6	14,0	16,8	18,9	18,5	15,1	11,1	6,8	4,1
Wassergehalt	g/kg	1,0	3,9	3,8	4,3	5,0	6,5	8,2	9,1	9,1	8,2	6,7	5,0	4,2
Enthalpie	KJ/kg	-5,8	12,9	13,2	17,4	22,3	30,6	37,7	42,2	41,8	36,0	28,1	19,4	14,7
Ablufttemperatur	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Wassergehalt	g/kg	3,5	6,4	6,3	6,8	7,5	9,0	10,7	11,6	11,6	10,7	9,2	7,5	6,7
Dampfdruck	mbar	5,5	10,3	10,1	10,9	12,0	14,4	17,2	18,6	18,6	17,2	14,8	12,0	10,8
Enthalpie	KJ/kg	29,0	36,4	36,2	37,5	39,2	43,0	47,4	49,6	49,6	47,4	43,6	39,2	37,2
Feuchtkugeltemperatur	°C	-1,3	7,4	7,2	8,3	9,8	12,5	15,2	16,4	16,4	15,2	12,8	9,8	8,1
Feuchtkugelenthalpie	KJ/kg	7,3	23,6	23,1	25,5	28,8	35,3	42,4	45,9	45,9	42,4	36,2	28,8	25,0
Zulufttemperatur	°C	22,0	21,2	21,2	21,0	20,7	20,4	20,2	20,1	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1
Wassergehalt	g/kg	1,0	3,9	3,8	4,3	5,0	6,5	8,2	9,1	9,1	8,2	6,7	5,0	4,2
Dampfdruck	mbar	1,5	6,3	6,1	6,9	8,0	10,4	13,2	14,6	14,6	13,2	10,8	8,0	6,7
Enthalpie	KJ/kg	24,6	31,3	31,0	32,1	33,6	37,1	41,2	43,4	43,4	41,4	37,9	33,8	32,0
Feuchtkugeltemperatur	°C	-17,7	0,4	0,0	1,7	3,9	7,7	11,1	12,7	12,7	11,1	8,1	3,9	1,4
Feuchtkugelenthalpie	KJ/kg	-15,5	10,2	9,5	12,5	16,5	24,1	31,9	35,8	35,8	31,9	25,0	16,5	11,9
Raumheizleistung Nutzungsbetrieb	kW	2,0	1,2	1,2	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	0,6	0,9	1,1
Raumheizleistung Absenkbetrieb	kW	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2

RLT-Anlage 2 / Umkleiden+Nebenräume / Außenluftbetrieb mit WRG

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3. Näherung Tagesbetrieb														
Außenluftanteil	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Abluftanteil	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mischlufttemperatur	°C	-8,1	3,1	3,6	6,5	9,6	14,0	16,8	18,9	18,5	15,1	11,1	6,8	4,1
Mischluftwassergehalt	g/kg	1,0	3,9	3,8	4,3	5,0	6,5	8,2	9,1	9,1	8,2	6,7	5,0	4,2
Mischluftenthalpie	KJ/kg	-5,8	12,9	13,2	17,4	22,3	30,6	37,7	42,2	41,8	36,0	28,1	19,4	14,7
Anfangstemperaturunterschied	°C	28,1	16,9	16,4	13,5	10,4	6,0	3,2	1,1	1,5	4,9	8,9	13,2	15,9
Zulufterwärmung auf	°C	12,8	15,7	15,8	16,6	17,3	18,5	19,2	19,7	19,6	18,8	17,7	16,6	15,9
Enthalpie der erwärmten Zuluft	KJ/kg	15,4	25,7	25,6	27,6	30,2	35,1	40,2	43,0	42,9	39,7	34,9	29,5	26,7
Enthalpiedifferenz WRG	KJ/kg	21,2	12,8	12,4	10,2	7,9	4,6	2,4	0,8	1,1	3,7	6,8	10,0	12,1
Enthalpie der abgekühlten Abluft	KJ/kg	7,8	23,6	23,8	27,2	31,3	38,5	44,9	48,8	48,5	43,6	36,8	29,2	25,1
sensible Enthalpiedifferenz	KJ/kg	21,2	12,8	12,4	10,2	7,9	4,6	2,4	0,8	1,1	3,7	6,8	10,0	12,1
latente Enthalpiedifferenz	g/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
latente Temperaturdifferenz	°C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feuchtedifferenz	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abluftabkühlung auf	°C	-0,9	7,4	7,8	9,9	12,3	15,5	17,6	19,2	18,9	16,3	13,4	10,2	8,2
Wärmestromverhältnis $\tau = W1/W2$	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Wärmewirkungsgrad des Systems (latent)	Φ	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Wärmeleistung NE Tagesbetrieb	KW	9,0	5,4	5,3	4,3	3,3	1,9	1,0	0,4	0,5	1,6	2,9	4,2	5,1

RLT-Anlage 2 / Umkleiden+Nebenräume / Außenluftbetrieb mit WRG

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3. Näherung Nachtbetrieb														
Außenluftanteil	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Abluftanteil	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mischlufttemperatur	°C	-8,1	3,1	3,6	6,5	9,6	14,0	16,8	18,9	18,5	15,1	11,1	6,8	4,1
Mischluftwassergehalt	g/kg	1,0	3,9	3,8	4,3	5,0	6,5	8,2	9,1	9,1	8,2	6,7	5,0	4,2
Mischluftenthalpie	KJ/kg	-5,8	12,9	13,2	17,4	22,3	30,6	37,7	42,2	41,8	36,0	28,1	19,4	14,7
Anfangstemperaturunterschied	°C	28,1	16,9	16,4	13,5	10,4	6,0	3,2	1,1	1,5	4,9	8,9	13,2	15,9
Zulufterwärmung auf	°C	12,8	15,7	15,8	16,6	17,3	18,5	19,2	19,7	19,6	18,8	17,7	16,6	15,9
Enthalpie der erwärmten Zuluft	KJ/kg	15,4	25,7	25,6	27,6	30,2	35,1	40,2	43,0	42,9	39,7	34,9	29,5	26,7
Enthalpiedifferenz WRG	KJ/kg	21,2	12,8	12,4	10,2	7,9	4,6	2,4	0,8	1,1	3,7	6,8	10,0	12,1
Enthalpie der abgekühlten Abluft	KJ/kg	7,8	23,6	23,8	27,2	31,3	38,5	44,9	48,8	48,5	43,6	36,8	29,2	25,1
sensible Enthalpiedifferenz	KJ/kg	21,2	12,8	12,4	10,2	7,9	4,6	2,4	0,8	1,1	3,7	6,8	10,0	12,1
latente Enthalpiedifferenz	g/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
latente Temperaturdifferenz	°C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feuchtedifferenz	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abluftabkühlung auf	°C	-0,9	7,4	7,8	9,9	12,3	15,5	17,6	19,2	18,9	16,3	13,4	10,2	8,2
Wärmestromverhältnis $\tau = W1/W2$	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Wärmewirkungsgrad des Systems (latent)	Φ	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Wärmeleistung NE Nachtbetrieb	KW	1,2	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7

RLT-Anlage 2 / Umkleiden+Nebenräume / Außenluftbetrieb mit WRG

Betriebsparameter		Spitzenlast	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Nutzwärmeleistung NE Tagesbetrieb	KW	9,0	5,4	5,3	4,3	3,3	1,9	1,0	0,4	0,5	1,6	2,9	4,2	5,1
Nutzwärmeleistung NE Nachtbetrieb	KW	1,2	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7
Gesamtdruckerhöhung Ventilator Vollast	Pa	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Gesamtdruckerhöhung Ventilator Teillast	Pa	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Wirkungsgrad des Ventilators Vollast	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Wirkungsgrad des Ventilators Teillast	%	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
elektrische Leistung Tagesbetrieb	kW		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
elektrische Leistung Nachtbetrieb	kW		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1