

Meteorologie–Praktikum – Versuch „Verdunstung“

Gruppe 5

Christoph Moder, Michael Wack

Datum: 14.05.2003

zu 1.:

Verdunstete Masse:

$$W = \frac{V \cdot \rho}{t \cdot 44,7 \text{ cm}^2} \left[\frac{\text{kg}}{\text{s} \cdot \text{m}^{-2}} \right]$$

Verdunstete Wassersäule (in Millimeter, pro Stunde und Quadratmeter):

$$h = \frac{V}{44,7 \text{ cm}^2 \cdot t} \left[\frac{\text{mm}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$$

Messung	W [$\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$]	h [$\text{mm}/(\text{m}^2 \text{ h})$]
1. Messung	$-7,41 \cdot 10^{-5}$	-0,267
2. Messung	$-5,29 \cdot 10^{-5}$	-0,191
3. Messung	$-9,53 \cdot 10^{-5}$	-0,343
4. Messung	$-2,22 \cdot 10^{-4}$	-0,801

zu 2.:

$$e_L = E' - 0,64 (\vartheta_L - \vartheta')$$

Messung	Dampfdruck [hPa]	relative Feuchte [%]	relatives Sättigungsdefizit [%]
1. Messung	11,86	45	55
2. Messung	10,54	36	64
3. Messung	10,98	24	76
4. Messung	11,3	41	59

zu 3.:

Der Mittelwert des Heizstroms bei der 4. Messung betrug 215 mA , daraus ergibt sich ein Wärme-
strom von:

$$B = \frac{N}{F} = \frac{I^2 \cdot R}{F} = 517 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

zu 4.:

$$\alpha_L = \frac{-\omega_Q \cdot B - W}{\omega_V \cdot (1 - f)}$$

Messung	$w_Q [mg (W s)^{-1}]$	$w_V [mg K (W s)^{-1}]$	Wärmeübergangs- koeffizient
1. Messung	0,29	4,76	28,49
2. Messung	0,3	4,96	16,71
3. Messung	0,33	5,8	21,6
4. Messung	0,3	4,84	23,66

zu 5.:

$$W = -\omega_Q (Q + B) - \omega_V \cdot \alpha_L \cdot (1 - f) = -2,03 \cdot 10^{-4} \frac{W}{m^2 K}$$

Mit: $Q=0$, B aus Aufgabe 3, α_L aus Aufgabe 4 Messung 2, ω_Q aus Aufgabe 4 Messung 2, sowie ω_V aus Messung 4.

Der Wert, der sich aus der pro Zeit verdunsteten Wassermenge (siehe Aufgabe 1 Messung 4) ergab, lautete $-2,22 \cdot 10^{-4} W m^{-2} K^{-1}$ und ist somit recht ähnlich.

zu 6.:

$$E' - e_L = \frac{W \cdot p \cdot c_P}{-0,623 \cdot \alpha_L}$$

mit

$$p = 960 \text{ hPa}, c_P = 1006 \text{ W s kg K}$$

sowie

$$E_L - e_L = E_L \cdot (1 - f)$$

ergibt:

Messung	$E' - e_L$ [hPa]	$E_L - e_L$ [hPa]	W mit E_L statt E' [g/(m ² s)]
1. Messung	4,03	9,04	-0,166
2. Messung	4,91	10,49	-0,113
3. Messung	6,84	15,14	-0,211
4. Messung	14,57	9,68	-0,148

zu 7.:

$$\alpha_L = 7 \cdot 3,2 \text{ m s}^{-1} = 22,4 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

$$W_Q = -\omega_Q \cdot (Q+B)$$

$$W_V = -\omega_V \cdot \alpha_L \cdot (1-f)$$

$$W = W_Q + W_V$$

Mit $\omega_Q = 0,22$ und $\omega_V = 3,15$ sowie den weiteren gegebenen Werten ($f = 0,75$, $Q = 46 \text{ W m}^{-2}$ und $B = 0$) ergibt sich:

$$W = -27,76 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$