

Doz. Dr. Heinrich Manz
Nikolai Artmann, dipl. Ing. TUM
Markus Ettlin, dipl. Arch. ETH
Lubos Krajci, Dr. dipl. Ing. TU
Katrín Leuenberger, dipl. Arch. ETH
Andreas Rubin, dipl. Arch. EPFL
Stephan Rutz, dipl. Arch. ETH

A R C H

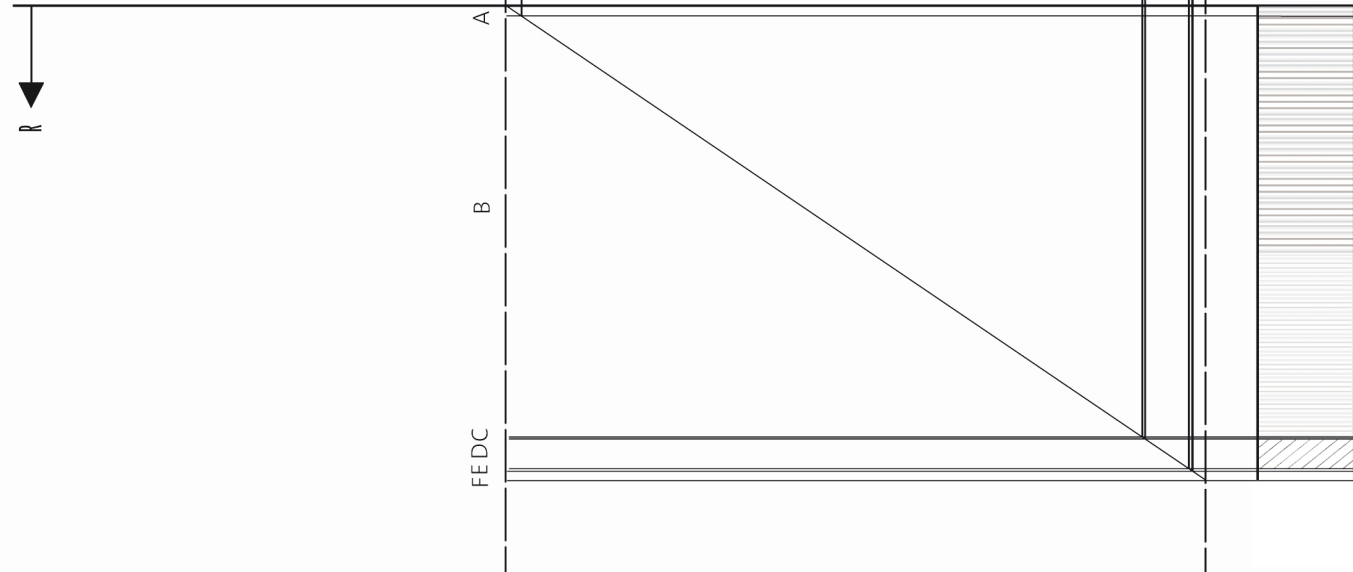
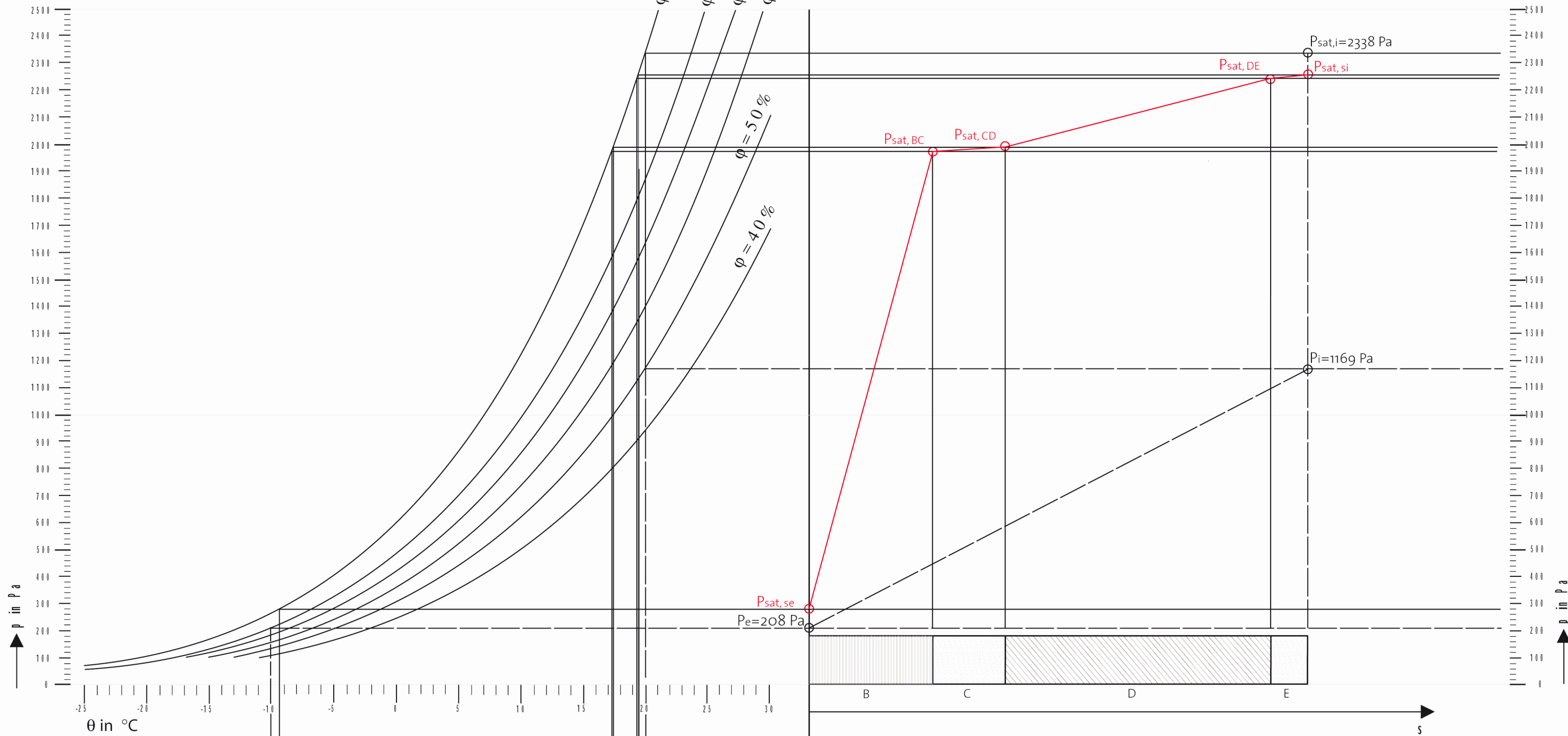
Lösung 05

Feuchte III: Kondensatüberprüfung nach Glaser

Online: Fr 30.05.08

Lösungen zu den Aufgaben 1 - 3 auf den nachfolgenden Seiten.

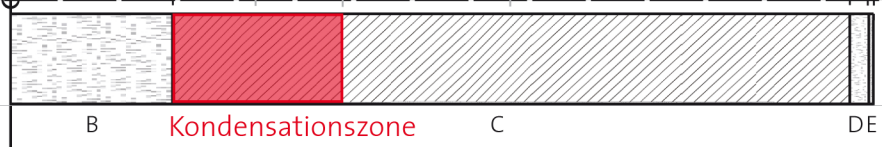
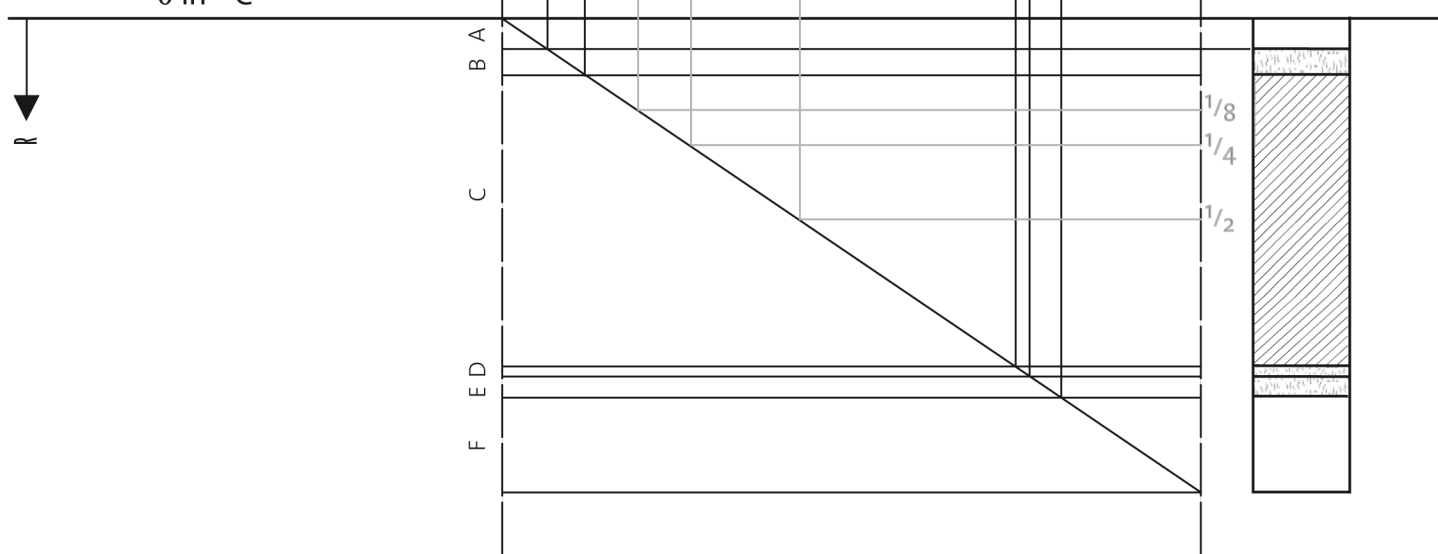
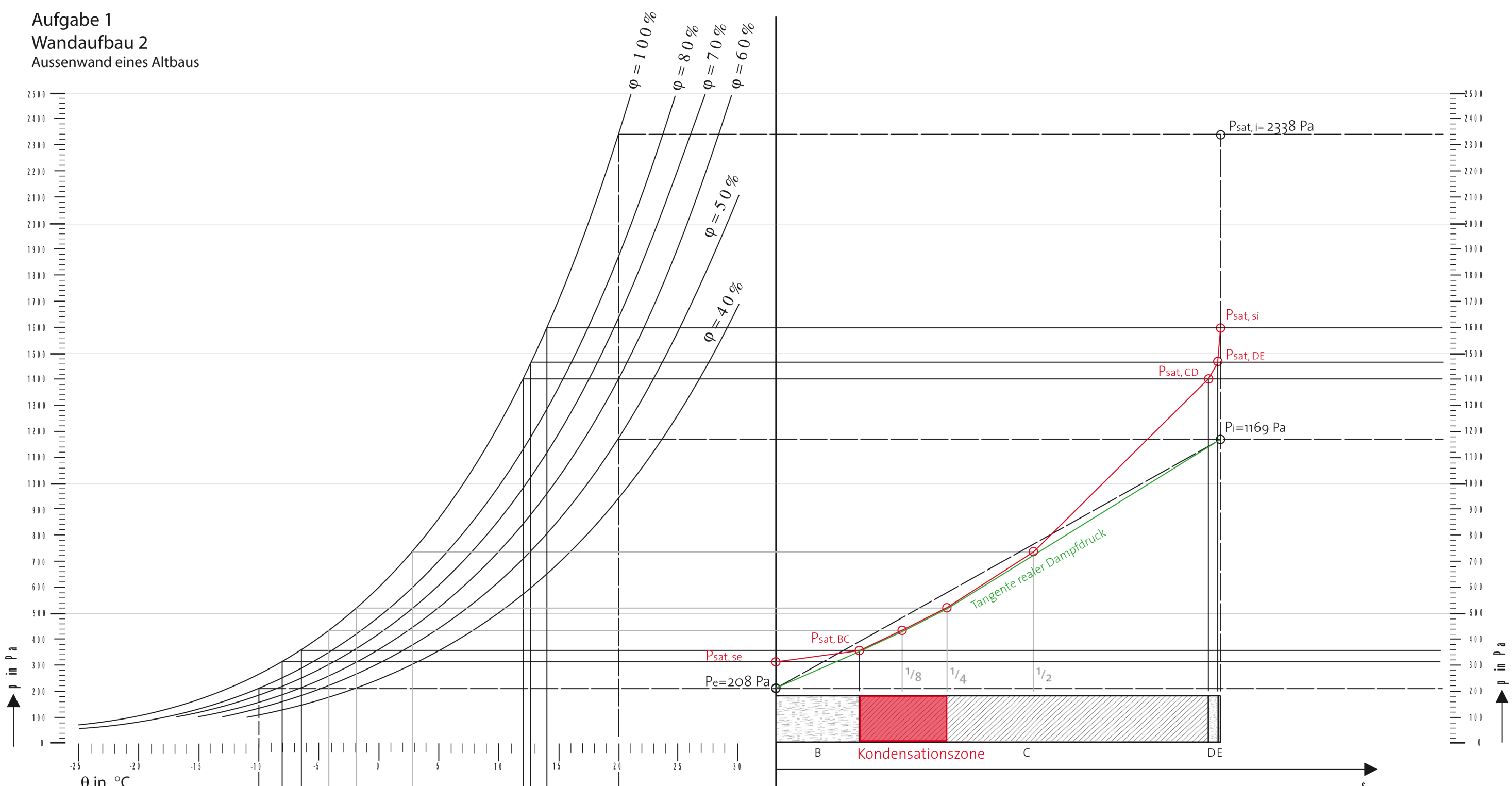
Aufgabe 1
Wandaufbau 1
Aussenwand



Schichten	d m	$\lambda(h)$ W/mK	μ -	$R = \frac{d}{\lambda}$ m ² K/W	$s = \mu \cdot d$ m
A Übergang Aussen		8		0.125	
B Wärmedämmung MF	0.2	0.036	2	5.556	0.4
C Klebemörtel	0.01	0.7	25	0.014	0.25
D Backstein	0.175	0.44	5	0.398	0.875
E Innenputz	0.015	0.7	8	0.021	0.12
F Übergang Innen		8		0.125	
				$\Sigma R = \frac{1}{U} =$	6.239
				$U =$	0.16 W/m ² K

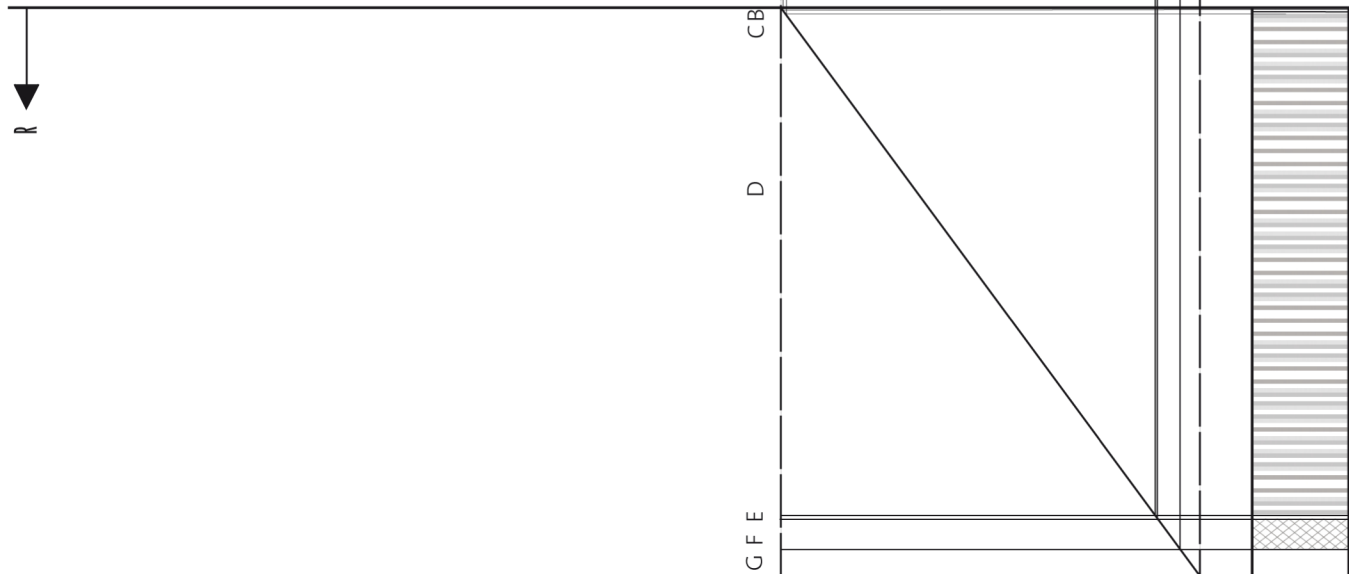
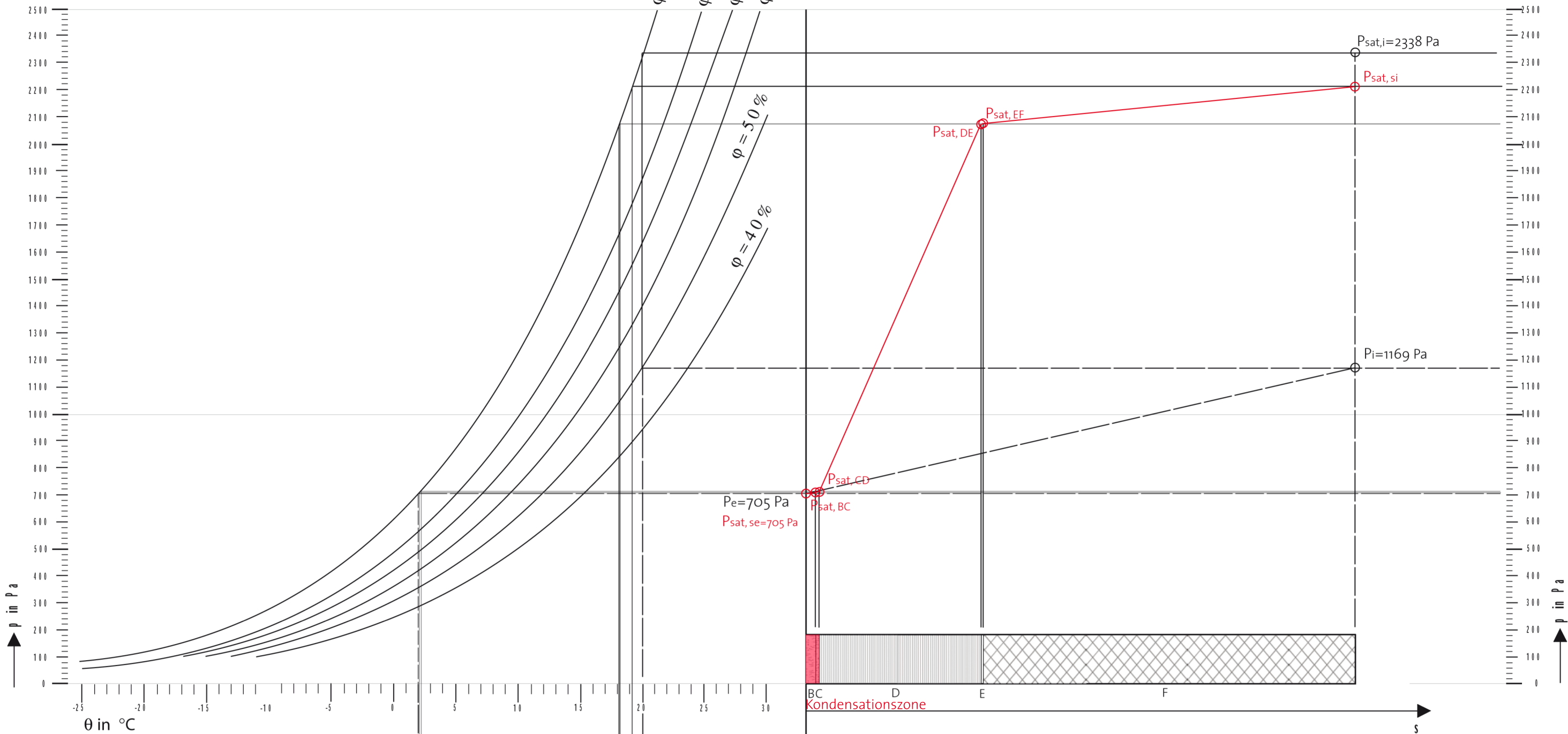
Da es eine hinterlüftete Konstruktion ist, ist das Glas nicht relevant für den Dampfdruckverlauf!

Aufgabe 1
Wandaufbau 2
 Aussenwand eines Altbaus



Schichten	d m	$\lambda(h)$ W/mK	μ -	$R = \frac{d}{\lambda}$ m ² K/W	$s = \mu \cdot d$ m
A Übergang Aussen		25		0.04	
B Aussenputz	0.03	0.87	24	0.034	0.72
C Bruchstein-Mauerwerk	0.50	1.30	6	0.385	3
D Grundputz	0.01	0.70	8	0.014	0.08
E Tapete, textil	0.002	0.08	1	0.025	0.002
F Übergang Innen		8		0.125	
			$\Sigma R = \frac{1}{U} =$	0.623	$3.802 = \Sigma s$
			$U = \frac{1}{R} =$	1.605	W/m ² K

Aufgabe 1
Wandaufbau 3
 Aussenwand gegen Erdreich



Schichten	d m	$\lambda(h)$ W/mK	μ -	$R = \frac{d}{\lambda}$ m ² K/W	$s = \mu \cdot d$ m
A Übergang Aussen		-		-	
B Kunststoffputz	0.005	1	140	0.005	0.7
C Grundputz	0.01	0.87	25	0.011	0.25
D Wärmedämmung XPS	0.08	0.036	150	2.222	12
E Klebemörtel	0.005	1.4	25	0.004	0.125
F Beton	0.25	1.8	110	0.139	27.5
G Übergang Innen		8		0.125	
			$\Sigma R = \frac{1}{U} =$	2.506	40.575 = Σs
			$U =$	0.399 W/m ² K	

Tabelle zu Aufgabe 2 + 3: Lösung

Wandaufbau 1		Berechnung von R_{tot} , U und q				Berechnung des θ -Verlaufs		Feuchte	
Aufbau	Material	d [m]	λ [W/mK]	$h_{e,i}$ [W/m ² K]	$R_n = d/\lambda$ [m ² K/W]	$\theta\Delta = q \cdot R_n$ [°C]	θ -Verlauf [°C]	p_{sat} [Pa]	
Aussenluft							$\theta_e = -10.00$		
Übergang aussen				8	0.125	0.60	$\theta_{se} = -9.40$	273	
1. Schicht	Dämmung	0.200	0.036		5.556	26.71	$\theta_{12} = 17.32$	1974	
2. Schicht	Mörtel	0.010	0.700		0.014	0.07	$\theta_{23} = 17.38$	1986	
3. Schicht	Backstein	0.175	0.440		0.398	1.91	$\theta_{34} = 19.30$	2238	
4. Schicht	Innenputz	0.015	0.700		0.021	0.10	$\theta_{si} = 19.40$	2252	
Übergang innen				8	0.125	0.60			
Innenluft							$\theta_i = 20.00$		
		$R_{tot} =$ $U = 1 / R_{tot} \text{ [W/m}^2\text{K]} =$ $q = (\theta_i - \theta_e) \times U \text{ [W/m}^2\text{]} =$							
						6.239	se = Wandoberfläche aussen		
						0.16	si = Wandoberfläche innen		
						4.81	12 = Grenzfläche zwischen Schicht 1+2 ,etc.		

Wandaufbau 2		Berechnung von R_{tot} , U und q				Berechnung des θ -Verlaufs		Feuchte	
Aufbau	Material	d [m]	λ [W/mK]	$h_{e,i}$ [W/m ² K]	$R_n = d/\lambda$ [m ² K/W]	$\theta\Delta = q \cdot R_n$ [°C]	θ -Verlauf [°C]	p_{sat} [Pa]	
Aussenluft							$\theta_e = -10.00$		
Übergang aussen				25	0.040	1.93	$\theta_{se} = -8.07$	307	
1. Schicht	Putz	0.030	0.870		0.034	1.66	$\theta_{12} = -6.41$	355	
2. Schicht	Mauerw.	0.500	1.300		0.385	18.52	$\theta_{23} = 12.11$	1412	
3. Schicht	Putz	0.010	0.700		0.014	0.69	$\theta_{34} = 12.79$	1477	
4. Schicht	Tapete	0.002	0.080		0.025	1.20	$\theta_{si} = 14.00$	1598	
Übergang innen				8	0.125	6.02			
Innenluft							$\theta_i = 20.00$		
		$R_{tot} =$ $U = 1 / R_{tot} \text{ [W/m}^2\text{K]} =$ $q = (\theta_i - \theta_e) \times U \text{ [W/m}^2\text{]} =$							
						0.623	se = Wandoberfläche aussen		
						1.605	si = Wandoberfläche innen		
						48.15	12 = Grenzfläche zwischen Schicht 1+2 ,etc.		

Wandaufbau 3		Berechnung von R_{tot} , U und q				Berechnung des θ -Verlaufs		Feuchte	
Aufbau	Material	d [m]	λ [W/mK]	$h_{e,i}$ [W/m ² K]	$R_n = d/\lambda$ [m ² K/W]	$\theta\Delta = q \cdot R_n$ [°C]	θ -Verlauf [°C]	p_{sat} [Pa]	
Aussenluft							$\theta_e = 2.00$		
Übergang aussen				-	0.000	0.00	$\theta_{se} = 2.00$	705	
1. Schicht	Verputz	0.005	1.000		0.005	0.04	$\theta_{12} = 2.04$	707	
2. Schicht	Grundputz	0.010	0.870		0.011	0.08	$\theta_{23} = 2.12$	710	
3. Schicht	Dämmung	0.080	0.036		2.222	15.96	$\theta_{34} = 18.08$	2074	
4. Schicht	Mörtel	0.005	1.400		0.004	0.02	$\theta_{45} = 18.10$	2076	
5. Schicht	Beton	0.250	1.800		0.139	1.00	$\theta_{si} = 19.10$	2210	
Übergang innen				8	0.125	0.90			
Innenluft							$\theta_i = 20.00$		
		$R_{tot} =$ $U = 1 / R_{tot} \text{ [W/m}^2\text{K]} =$ $q = (\theta_i - \theta_e) \times U \text{ [W/m}^2\text{]} =$							
						2.506	se = Wandoberfläche aussen		
						0.40	si = Wandoberfläche innen		
						7.18	12 = Grenzfläche zwischen Schicht 1+2 ,etc.		