

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>v</b>
<b>Aufgabe 1 .....</b>	<b>1</b>
1. Hauptsatz für geschlossenes System, Temperatur eines Härtebades	
<b>Aufgabe 2 .....</b>	<b>3</b>
1. Hauptsatz für offenes System, Massenstrom einer Wasserbremse	
<b>Aufgabe 3 .....</b>	<b>5</b>
1. Hauptsatz für offenes System, Kondensator eines Kraftwerks, Wasser-Massenstrom	
<b>Aufgabe 4 .....</b>	<b>7</b>
1. Hauptsatz für offenes System, Pumpspeicherwerk, Druck und Geschwindigkeit an unterschiedlichen Stellen der Anlage, Pumpen- und Turbinenleistung, Festlegung von Bilanzhüllen	
<b>Aufgabe 5 .....</b>	<b>15</b>
Schaufelradprozess, Schmelzwärme, verrichtete Arbeit, unterschiedliche Bilanzhüllen	
<b>Aufgabe 6 .....</b>	<b>18</b>
1. Hauptsatz für offenes System, geöffnete Tür eines Kühlschrankes, Zeit für die Verdoppelung der inneren Energie	
<b>Aufgabe 7 .....</b>	<b>20</b>
1. Hauptsatz für geschlossenes System, Volumenänderung beim Rührprozess, zugeführte Arbeit	
<b>Aufgabe 8 .....</b>	<b>22</b>
1. Hauptsatz für geschlossenes System, Änderung der Energie des Zylinderinhaltes bei unterschiedlicher Lage der Bilanzhülle	

<b>Aufgabe 9 .....</b>	<b>25</b>
1. Hauptsatz für offenes System, Kalorimeter, Änderung der Enthalpie des Gasgemisches	
<b>Aufgabe 10 .....</b>	<b>28</b>
Metallblock, isobarer Ausdehnungskoeffizient, isothermer Kompressibilitätskoeffizient, Druck und Temperatur	
<b>Aufgabe 11 .....</b>	<b>30</b>
Druckbehälter, Befüllung von Flaschen	
<b>Aufgabe 12 .....</b>	<b>32</b>
Gasometer, Auslegungsdruck des Verdichters, Massenstromverhältnis, Gegenkraft bei vorgeschriebenem Innendruck	
<b>Aufgabe 13 .....</b>	<b>36</b>
1. Hauptsatz für geschlossenes System, Kamertemperaturen eines Zylinders	
<b>Aufgabe 14 .....</b>	<b>39</b>
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, Kaltluftanlage, zu- und abgeführte Wärmen, höchste und niedrigste Temperatur	
<b>Aufgabe 15 .....</b>	<b>42</b>
1. Hauptsatz für geschlossenes System, Zylinder mit zwei Kammern, Temperatur in den Kammern	
<b>Aufgabe 16 .....</b>	<b>46</b>
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, gekühlter Verdichter, Leistung des Verdichters	
<b>Aufgabe 17 .....</b>	<b>49</b>
Experiment zur Ermittlung des Isentropenexponenten	
<b>Aufgabe 18 .....</b>	<b>52</b>
Energiebilanz an einem Druckbehälter, Temperatur nach dem Auffüllen, Druck nach anschließender Abkühlung, Zeitdauer für den Auffüllvorgang	
<b>Aufgabe 19 .....</b>	<b>57</b>
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, Drücke und Temperaturen an den Zustandspunkten, verrichtete spezifische Arbeit des Kreisprozesses	
<b>Aufgabe 20 .....</b>	<b>61</b>
Philips-Kältemaschine, abgeführte Wärmen, zu- und geführte Arbeit, Leistungsziffer	

<b>Aufgabe 21</b>	.....	66
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, geschlossene Gasturbinenanlage		
<b>Aufgabe 22</b>	.....	70
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, geschlossene Gasturbinenanlage mit Mantel- und Zwischenkühlung		
<b>Aufgabe 23</b>	.....	77
1. Hauptsatz für stationären Fließprozess, geschlossene Gasturbinenanlage mit Vorwärmung		
<b>Aufgabe 24</b>	.....	81
Entropieänderung eines Kupferblocks		
<b>Aufgabe 25</b>	.....	86
Joulscher-Versuch, Rührwerk		
<b>Aufgabe 26</b>	.....	89
Entropieänderung bei Drosselung		
<b>Aufgabe 27</b>	.....	92
Entropieerzeugung beim Ausgleichsprozess		
<b>Aufgabe 28</b>	.....	96
Kreisprozess mit Isentropen, Isobaren und Isochoren		
<b>Aufgabe 29</b>	.....	107
Entropieänderung und Entropieerzeugung bei einer Turbine, Turbinenleistung		
<b>Aufgabe 30</b>	.....	110
Mit Luft betriebener Kreisprozess, Isentropen und Isothermen		
<b>Aufgabe 31</b>	.....	117
Kälteanlage, isotherme Verdichtung, polytrophe Expansion, isobare Wärmezufuhr		
<b>Aufgabe 32</b>	.....	129
Von Nassdampf durchströmter Kessel, Dampfgehalt, Entropiezunahme, Entropieerzeugung		
<b>Aufgabe 33</b>	.....	133
Geschlossener Behälter, Dampfgehalt, kritischer Zustand, abzuführende Wärmemenge		

<b>Aufgabe 34 .....</b>	<b>137</b>
Beheiztes Ventil, Zustandsänderungen, Entropieerzeugung, Exergieverlust	
<b>Aufgabe 35 .....</b>	<b>143</b>
Reversibler rechtsläufiger CARNOT-Prozess, Isentrope und Isotherme	
<b>Aufgabe 36 .....</b>	<b>147</b>
Behälter mit Wasser und Eis, Volumenänderungsarbeit, Exergieverlust	
<b>Aufgabe 37 .....</b>	<b>152</b>
Adiabate Mischkammer, Partialdrücke, Entropieproduktion	
<b>Aufgabe 38 .....</b>	<b>161</b>
Instationärer Prozess, Temperatur des Gemisches, Partialdrücke, Gesamtdruck, Exergieverlust	
<b>Aufgabe 39 .....</b>	<b>169</b>
Wärmedichter Behälter, Temperatur und Molmasse des Gemisches, Entropieproduktion, Partialdrücke und Gesamtdruck	
<b>Aufgabe 40 .....</b>	<b>176</b>
Mollier-Diagramm, Wassergehalte	
<b>Aufgabe 41 .....</b>	<b>180</b>
Zylinder mit gesättigter Luft, Masse des Wassers und der trockenen Luft, aufzubringende Arbeit	
<b>Aufgabe 42 .....</b>	<b>186</b>
Klimatisierte Halle, Wassergehalte, Mollier-Diagramm, relative Luftfeuchtigkeit	
<b>Aufgabe 43 .....</b>	<b>199</b>
Adiabater Strömungskanal, relative Luftfeuchtigkeit, Enthalpien der feuchten Luft	
<b>Aufgabe 44 .....</b>	<b>204</b>
Beheizung eines Winderhitzers eines Hüttenwerks mit Gichtgas, Molenströme, Abgaszusammensetzung	
<b>Aufgabe 45 .....</b>	<b>210</b>
Vollkommene Verbrennung von Kohlenmonoxid, Verbrennungstemperatur	
<b>Aufgabe 46 .....</b>	<b>216</b>
Verbrennung von Kohlenmonoxid mit Luftüberschuss, Oxidationsverhältnis, Abgaszusammensetzung, Exergieverlust	

**Aufgabe 47** ..... 227  
Dampfstrahlpumpe, Massenströme

**Aufgabe 48** ..... 234  
Adiabater Verdichter einer Wärmepumpe, Reibleistung des Verdichters,  
Exergieverlust

**Aufgabe 49** ..... 238  
Lavaldüse, erster Hauptsatz, Austrittsgeschwindigkeit, spezifischer  
Exergieverlust

**Aufgabe 50** ..... 242  
Lavaldüse, erster Hauptsatz, Zustandsgrößen im Lavalquerschnitt,  
Schallgeschwindigkeit im Lavalquerschnitt