

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Grundlagen der SHK-Technik und der Betriebswirtschaftslehre</b>	
<b>1.1 Größen, Formelzeichen und Umrechnungen</b>	5
Größen, Formelzeichen und Einheiten (Auswahl)	5
Griechisches Alphabet	6
Dezimale Vielfache und Teile	6
Einheiten außerhalb der Basisgrößen	6
Formeln zur Umrechnung neue – alte Einheiten (gerundet)	6
Umrechnungen	7
<b>1.2 Prozentrechnen und Dreisatzrechnen</b>	7
Prozentrechnen	7
Dreisatzrechnen	8
<b>1.3 Längen</b>	8
Teilungen	8
Gebogene und gestreckt Längen	9
Pythagoras	9
<b>1.4 Flächen</b>	10
Flächen mit geraden Linien	10
Flächen mit gebogenen Linien	11
<b>1.5 Volumen</b>	12
Prismatische und zylindrische Körper	12
Pyramiden und Kegel	13
Abgestumpfte Körper	13
Kugeln	13
Ringförmige Körper	13
<b>1.6 Masse und Dichte</b>	13
<b>1.7 Kraft und Gewichtskraft</b>	14
<b>1.8 Hebel und Drehmoment</b>	14
<b>1.9 Geradlinige und kreisförmige Bewegung</b>	15
<b>1.10 Mechanische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad</b>	15
<b>1.11 Stoffmenge</b>	16
<b>1.12 Kostenrechnung</b>	17
<b>2 Trinkwasseranlagen</b>	
<b>2.1 Druck in Flüssigkeiten</b>	18
Druckeinheiten	18
Hydrostatischer Druck	18
Auftrieb in Flüssigkeiten	19
<b>2.2 Strömung in Rohrleitungen</b>	19
Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit, Nennweite	19
Druckarten in Rohrleitungen	20
Druckverluste in Rohrleitungen	21
<b>2.3 Pumpenberechnungen</b>	22
Förderstrom und Förderdruck	22
Pumpenleistung	22
Pumpenauswahl	23
<b>2.4 Rohrdimensionierung</b>	24
Berechnungs- und Spitzendurchfluss	24
Druckverluste, Rohreibungsdrukgefälle	24
<b>2.5 Temperaturskalen, Temperaturdifferenz</b>	25
<b>2.6 Längenänderung</b>	25
<b>2.7 Biegeschinkel</b>	25
<b>2.8 Volumenänderung</b>	25
<b>2.9 Anomalie des Wassers</b>	25
<b>2.10 Wärmemenge bei Temperaturerhöhung</b>	26
<b>2.11 Wärmemenge beim Schmelzen und Erstarren</b>	26
<b>2.12 Wärmemenge beim Verdampfen und Kondensieren</b>	26
<b>2.13 Mischwassertemperaturen</b>	26
<b>2.14 Mischwassermassen</b>	26
<b>2.15 Mischungskreuz</b>	27
<b>2.16 Wärmeleistung</b>	27
<b>2.17 Wirkungsgrad, Wärmebelastung</b>	27
<b>2.18 Aufheizzeit bei Speicher-Wassererwärmern</b>	27
<b>2.19 Massenstrom bei Durchfluss-Wassererwärmern</b>	27
<b>2.20 Solare Trinkwassererwärmung</b>	28
<b>2.21 Arbeitszahl und Leistungszahl einer Wärmepumpe</b>	28
<b>3 Entwässerungsanlagen</b>	
<b>3.1 Gefälle von Rohrleitungen</b>	29
<b>3.2 Bemessen von Abwasserleitungen</b>	29
Gesamtschmutzwasserabfluss $V_{tot}$	30
<b>3.3 Neutralisationsanlagen</b>	33
<b>3.4 Ableiten von Niederschlagswasser</b>	34
Zuschnitte	34
Blechbedarf, Blechgewicht	34
Entwässerungskonzept	35
<b>4 Gas- und Abgasanlagen</b>	
<b>4.1 Gasgesetze</b>	37
<b>4.2 Gasverbrauch beim Schweißen</b>	37
Sauerstoffverbrauch	37
Acetylenverbrauch	38
<b>4.3 Gasverbrauch zur Stofferwärmung</b>	38
<b>4.4 Gasgeräteleistung und Wirkungsgrad</b>	39
Nennleistung	39
Nennbelastung	39
Wirkungsgrad	39

<b>4.5 Anschluss- und Einstellwerte</b> .....	39
<b>4.6 Kostenermittlung zum Gasverbrauch</b> .....	40
<b>4.7 Raum- und Verbrennungsluft-Verbund</b>	
Gasgeräte Art B (TRGI 2018).....	40
<b>4.8 Luftbedarf bei der Verbrennung</b> .....	41
<b>4.9 Abgasverluste und Wirkungsgrade</b> .....	41
<b>4.10 Jahresnutzungsgrad</b> .....	42
<b>4.11 Abgasvolumen und Verbindungsstücke</b> ....	43
<b>5 Heizungsanlagen</b>	
<b>5.1 Wärmeübergang</b> .....	44
Wärmedurchlasswiderstand.....	44
Wärmedurchgangswiderstand.....	44
Wärmedurchgangskoeffizient.....	44
<b>5.2 Norm-Heizlast (nach DIN EN 12831)</b> .....	44
Norm-Außentemperatur .....	44
Norm-Transmissionswärmeverluste .....	44
<b>5.3 Raumheizkörper, Heizkessel</b> .....	45
Heizkörperleistung .....	45
Leistungsminderungen .....	45
Heizkesselleistung.....	46
Wärmetauscher .....	46
<b>5.4 Rohrnetzberechnung und Pumpenauswahl</b> 46	
Massenstrom .....	46
Druckverluste bei Zweirohrheizungen.....	46
Druckverluste im geraden Rohr .....	47
Einzelwiderstände .....	47
Druckverluste in Thermostatventilen	
und Mischern .....	47
<b>5.5 Einrohrheizungen</b> .....	48
Rohrnetzauslegung und Pumpendruck.....	48
<b>5.6 Fußbodenheizung</b> .....	49
Wärmeleistung.....	49
Wärmestromdichte .....	49
Fußboden-Oberflächentemperatur .....	49
Druckverlust und Pumpenauslegung .....	49
<b>5.7 Druckausdehnungsgefäß (MAG) und Sicherheitsventil</b> .....	50
Wasserinhalt der Heizungsanlage .....	50
Heizwasserausdehnung .....	50
Wasservorlage .....	50
Vordruck .....	50
Fülldruck .....	50
Größenbestimmung .....	50
Enddruck .....	50
<b>5.8 Öldurchsatz und Auswahl von Brennerdüsen</b> .....	51
Öldurchsatz bei Brennerdüsen .....	51
Bestimmung der Düsengröße.....	51
<b>5.9 Brennstoffbedarf</b> .....	51
Gebäudeheizung .....	51
Trinkwassererwärmung .....	51
Jahresbrennstoffbedarf.....	51
<b>6 Raumlufttechnische Anlagen</b>	
<b>6.1 Außenluft</b> .....	52
<b>6.2 Luftumwälzung</b> .....	53
<b>6.3 Berechnungen an Luftkanälen</b> .....	53
Volumenstrom .....	53
Kontinuitätsgesetz .....	53
Dynamischer Druck .....	53
Gesamtdruck .....	53
Hydraulischer Durchmesser (gleichwertiger Durchmesser).....	54
Druckverluste in Luftkanälen.....	54
<b>6.4 Ventilatorauswahl</b> .....	54
Ventilatorleistung .....	54
Ventilatordruck .....	55
Ventilatorkennlinie, Drehzahl, Druck und Leistung .....	55
<b>6.5 Zustandsänderung der Luft (Mollier-Diagramm, <math>h-x</math>)</b> .....	55
Luftwärmung .....	56
Luftkühlung und Luftentfeuchtung .....	56
Luftbefeuchtung .....	56
Luftmischung .....	57
<b>6.6 Wärmeleitung und Kühlleistung</b> .....	57
Heizlast im Winter .....	57
Kühllast im Sommer .....	57
Innere Wärmequellen (Trockene Kühllast) ..	57
<b>7 Elektroanschlüsse bei SHK-Anlagen</b>	
<b>7.1 Ohmsches Gesetz</b> .....	58
<b>7.2 Leiterwiderstand</b> .....	58
<b>7.3 Elektrische Leistung</b> .....	59
Elektrische Leistung bei Wechselspannung ..	59
Elektrische Leistung bei Dreiphasenwechselspannung .....	59
Phasenverschiebung .....	60
<b>7.4 Anschlussleistung und Absicherung</b> .....	61
<b>7.5 Elektrische Arbeit</b> .....	61
<b>7.6 Stromkosten</b> .....	61
<b>7.7 Erwärmzeit und Massenstrom elektrischer Wassererwärmer</b> .....	61
Erwärmzeit .....	61
Massenstrom .....	61
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	62