

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen

1.1 Größen, Formelzeichen und Umrechnungen	5
Größen, Formelzeichen und Einheiten	5
Griechisches Alphabet	6
Dezimale Vielfache und Teile	6
Einheiten außerhalb der Basisgrößen	6
Formeln zur Umrechnung neue – alte Einheiten (gerundet)	6
Umrechnungen	7
1.2 Prozentrechnen und Dreisatzrechnen	7
Prozentrechnen	7
Dreisatzrechnen	8
1.3 Längen	8
Teilungen	8
Gebogene und gestreckte Längen	8
Pythagoras	9
1.4 Flächen	10
Flächen mit geraden Linien	10
Flächen mit gebogenen Linien	11
1.5 Volumen	12
Prismatische und zylindrische Körper	12
Pyramiden und Kegel	13
Abgestumpfte Körper	13
Kugeln	13
Ringförmige Körper	13
1.6 Masse und Dichte	13
1.7 Kraft und Gewichtskraft	14
1.8 Hebel und Drehmoment	14
1.9 Geradlinige und kreisförmige Bewegung	15
1.10 Mechanische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad	15
1.11 Stoffmenge	16
2 Elektroanschlüsse bei SHK-Anlagen	
2.1 Ohmsches Gesetz	17
2.2 Leiterwiderstand	17
2.3 Elektrische Leistung	18
Elektrische Leistung bei Wechselspannung	18
Elektrische Leistung bei Dreiphasenwechselspannung	18
Phasenverschiebung	19
2.4 Anschlussleistung und Absicherung	20
2.5 Elektrische Arbeit	20
2.6 Stromkosten	20

2.7 Erwärmzeit und Massenstrom elektrischer Wassererwärmer	20
Erwärmzeit	20
Massenstrom	20

3 Rohrleitungsanlagen

3.1 Druck in Flüssigkeiten	21
Druckeinheiten	21
Hydrostatischer Druck	21
Auftrieb in Flüssigkeiten	22
3.2 Strömung in Rohrleitungen	22
Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit, Nennweite	22
Druckarten in Rohrleitungen	23
Druckverluste in Rohrleitungen	24
3.3 Pumpenberechnungen	25
Förderstrom und Förderdruck	25
Pumpenleistung	25
Pumpenauswahl	26
3.4 Rohrdimensionierung	27
Berechnungs- und Spitzendurchfluss	27
Druckverluste, Rohrreibungsdruckgefälle	27

4 Trinkwassererwärmung

4.1 Temperaturskalen	28
4.2 Längenänderung	28
4.3 Biegeschenkel	28
4.4 Volumenänderung	28
4.5 Anomalie des Wassers	28
4.6 Wärmemenge bei Temperaturerhöhung	29
4.7 Schmelzen und Erstarren	29
4.8 Verdampfen und Kondensieren	29
4.9 Mischwassertemperaturen	29
4.10 Mischwassermassen	29
4.11 Mischungskreuz	30
4.12 Wärmeleistung	30
4.13 Wirkungsgrad, Wärmebelastung	30
4.14 Aufheizzeit	30
4.15 Massenstrom	30
4.16 Solare Trinkwassererwärmung	31
4.17 Wärmepumpe	31

5 Entwässerungsanlagen

5.1 Gefälle von Rohrleitungen	32
5.2 Bemessen von Abwasserleitungen	32
Gesamtschmutzwasserabfluss V_{tot}	33
5.3 Neutralisationsanlagen	36

6 Ableiten von Niederschlagswasser		8.7 Druckausdehnungsgefäß	49
6.1 Zuschnitte	37	Wasserinhalt der Heizungsanlage	49
6.2 Blechbedarf und Blechgewicht	37	Heizwasserausdehnung	49
6.3 Entwässerungskonzept	38	Wasservorlage	49
		Vordruck	49
		Fülldruck	49
		Enddruck	49
		Größenbestimmung	49
7 Gasanlagen		8.8 Öldurchsatz und Auswahl von Brennerdüsen	50
7.1 Gasgesetze	40	Öldurchsatz bei Brennerdüsen	50
7.2 Gasverbrauch beim Schweißen	40	Bestimmung der Düsendgröße	50
Sauerstoffverbrauch	40	8.9 Brennstoffbedarf	50
Acetylenverbrauch	41	Gebäudeheizung	50
7.3 Gasverbrauch zur Stofferwärmung	41	Trinkwassererwärmung	50
7.4 Gasgeräteleistung und Wirkungsgrad	42		
Nennleistung	42	9 Abgasanlagen	
Nennbelastung	42	9.1 Luftbedarf bei der Verbrennung	51
Wirkungsgrad	42	9.2 Abgasverluste und Wirkungsgrade	51
7.5 Anschluss- und Einstellwerte	42	9.3 Jahresnutzungsgrad	52
		9.4 Abgasvolumen und Verbindungsstücke	53
8 Heizungsanlagen		10 Raumluftechnische Anlagen	
8.1 Wärmeübergang	43	10.1 Außenluft	54
Wärmedurchlasswiderstand	43	10.2 Luftumwälzung	55
Wärmedurchgangswiderstand	43	10.3 Berechnungen an Luftkanälen	55
Wärmedurchgangskoeffizient	43	Volumenstrom	55
8.2 Norm-Heizlast	43	Kontinuitätsgesetz	55
Norm-Außentemperatur	43	Dynamischer Druck	55
Norm-Transmissionswärmeverluste	43	Gesamtdruck	55
8.3 Raumheizkörper, Heizkessel	44	Hydraulischer Durchmesser	56
Heizkörperleistung	44	Druckverlustberechnung in Luftkanälen	56
Leistungsminderungen	44	10.4 Ventilatorauswahl	56
Heizkesselleistung	45	Ventilatorleistung	56
Wärmetauscher	45	Ventilatorruck	57
8.4 Rohmetzberechnung und Pumpenauswahl	45	Ventilator Kennlinie	57
Massenstrom	45	10.5 Zustandsänderung der Luft	57
Druckverluste bei		Lufterwärmung	58
Zweirohrheizungen	45	Luftkühlung und Luftentfeuchtung	58
Druckverluste im geraden Rohr	46	Luftbefeuchtung	58
Einzelwiderstände	46	Luftmischung	59
Druckverluste in Thermostatventilen und Mischern	46	10.6 Wärmeleistung und Kühlleistung	59
Pumpenauswahl	46	Heizlast im Winter	59
8.5 Einrohrheizungen	47	Kühllast im Sommer	59
8.6 Fußbodenheizung	48		
Wärmeleistung	48	11 Kostenrechnung	
Wärmestromdichte	48	11.1 Kostenrechnung	60
Fußboden-Oberflächentemperatur	48	Sachwortverzeichnis	61
Druckverlust und Pumpenauslegung	48		