

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, Rohreibungsdruk- gefälle	27

4 Trinkwassererwärmung

4.1	Temperaturskalen	28
4.2	Längenänderung	28
4.3	Biegeschinkel	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, Wärmelastung	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 Zuschritte	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 Düsengröße	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	Jahresnutzungsgeschwindigkeit	52
		9.4	Abgasvolumen und Verbindungsstücke	53
8 Heizungsanlagen				
8.1 Wärmeübergang	43	10	Raumlufttechnische Anlagen	
Wärmedurchlasswiderstand	43	10.1	Außenluft	54
Wärmedurchgangswiderstand	43	10.2	Luftumwälzung	55
Wärmedurchgangskoeffizient	43	10.3	Berechnungen an Luftkanälen	55
8.2 Norm-Heizlast	43		Volumenstrom	55
Norm-Außentemperatur	43		Kontinuitätsgesetz	55
Norm-Transmissionswärmeverluste	43		Dynamischer Druck	55
8.3 Raumheizkörper, Heizkessel	44		Gesamtdruck	55
Heizkörperleistung	44		Hydraulischer Durchmesser	56
Leistungsminderungen	44		Druckverlustberechnung	56
Heizkesselleistung	45		in Luftkanälen	56
Wärmetauscher	45	10.4	Ventilatorauswahl	56
8.4 Rohrmetzberechnung und Pumpenauswahl	45		Ventilatorleistung	56
Massenstrom	45		Ventilatordruck	57
Druckverluste bei			Ventilatorkennlinie	57
Zweirohrheizungen	45	10.5	Zustandsänderung der Luft	57
Druckverluste im geraden Rohr	46		Luftherwärmung	58
Einzelwiderstände	46		Luftkühlung und Luftentfeuchtung	58
Druckverluste in Thermostatventilen			Luftbefeuchtung	58
und Mischern	46		Luftmischung	59
Pumpenauswahl	46	10.6	Wärmeleistung und Kühlleistung	59
8.5 Einrohrheizungen	47		Heizlast im Winter	59
8.6 Fußbodenheizung	48		Kühllast im Sommer	59
Wärmeleistung	48			
Wärmestromdichte	48			
Fußboden-Oberflächentemperatur	48			
Druckverlust und Pumpenauslegung	48			