

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen der SHK-Technik und der Betriebswirtschaftslehre



1.1 Größen, Formelzeichen und Umrechnungen	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
1.2 Prozentrechnen und Dreisatzrechnen	7
Prozentrechnen	7
Dreisatzrechnen	8
1.3 Längen	8
Teilungen	8
Gebogene und gestreckt Längen	9
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
1.12 Kostenrechnung	17

2 Trinkwasseranlagen



2.1 Druck in Flüssigkeiten	18
Druckeinheiten	18
Hydrostatischer Druck	18
Auftrieb in Flüssigkeiten	19
2.2 Strömung in Rohrleitungen	19
Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit, Nennweite	19
Druckarten in Rohrleitungen	20
Druckverluste in Rohrleitungen	21
2.3 Pumpenberechnungen	22
Förderstrom und Förderdruck	22
Pumpenleistung	22
Pumpenauswahl	23

2.4 Rohrdimensionierung	24
Berechnungs- und Spitzendurchfluss	24
Druckverluste, Rohrreibungsdurchfälle	24
2.5 Temperaturskalen, Temperaturdifferenz	25
2.6 Längenänderung	25
2.7 Biegeschenkel	25
2.8 Volumenänderung	25
2.9 Anomalie des Wassers	25
2.10 Wärmemenge bei Temperaturerhöhung	26
2.11 Wärmemenge beim Schmelzen und Erstarren	26
2.12 Wärmemenge beim Verdampfen und Kondensieren	26
2.13 Mischwassertemperaturen	26
2.14 Mischwassermassen	26
2.15 Mischungskreuz	27
2.16 Wärmeleistung	27
2.17 Wirkungsgrad, Wärmebelastung	27
2.18 Aufheizzeit bei Speicher-Wassererwärmern	27
2.19 Massenstrom bei Durchfluss-Wassererwärmern	27
2.20 Solare Trinkwassererwärmung	28
2.21 Arbeitszahl und Leistungszahl einer Wärmepumpe	28

3 Entwässerungsanlagen



3.1 Gefälle von Rohrleitungen	29
3.2 Bemessen von Abwasserleitungen	29
Gesamtschmutzwasserabfluss V_{tot}	30
3.3 Neutralisationsanlagen	33
3.4 Ableiten von Niederschlagswasser	34
Zuschnitte	34
Blechbedarf, Blechgewicht	34
Entwässerungskonzept	35

4 Gas- und Abgasanlagen



4.1 Gasgesetze	37
4.2 Gasverbrauch beim Schweißen	37
Sauerstoffverbrauch	37
Acetylenverbrauch	38
4.3 Gasverbrauch zur Stofferwärmung	38
4.4 Gasgeräteleistung und Wirkungsgrad	39
Nennleistung	39
Nennbelastung	39
Wirkungsgrad	39

4.5	Anschluss- und Einstellwerte	39
4.6	Kostenermittlung zum Gasverbrauch	40
4.7	Raum- und Verbrennungsluft-Verbund Gasgeräte Art B (TRGI 2018)	40
4.8	Luftbedarf bei der Verbrennung	41
4.9	Abgasverluste und Wirkungsgrade	41
4.10	Jahresnutzungsgrad	42
4.11	Abgasvolumen und Verbindungsstücke	43

5 Heizungsanlagen



5.1	Wärmeübergang	44
	Wärmedurchlasswiderstand	44
	Wärmedurchgangswiderstand	44
	Wärmedurchgangskoeffizient	44
5.2	Norm-Heizlast (nach DIN EN 12831)	44
	Norm-Außenemperatur	44
	Norm-Transmissionswärmeverluste	44
5.3	Raumheizkörper, Heizkessel	45
	Heizkörperleistung	45
	Leistungsminderungen	45
	Heizkesselleistung	46
	Wärmetauscher	46
5.4	Rohrnetzberechnung und Pumpenauswahl	46
	Massenstrom	46
	Druckverluste bei Zweirohrheizungen	46
	Druckverluste im geraden Rohr	47
	Einzelwiderstände	47
	Druckverluste in Thermostatventilen und Mischern	47
5.5	Einrohrheizungen	48
	Rohrnetzauslegung und Pumpendruck	48
5.6	Fußbodenheizung	49
	Wärmeleistung	49
	Wärmestromdichte	49
	Fußboden-Oberflächentemperatur	49
	Druckverlust und Pumpenauslegung	49
5.7	Druckausdehnungsgefäß (MAG) und Sicherheitsventil	50
	Wasserinhalt der Heizungsanlage	50
	Heizwasserausdehnung	50
	Wasservorlage	50
	Vordruck	50
	Fülldruck	50
	Größenbestimmung	50
	Enddruck	50
5.8	Öldurchsatz und Auswahl von Brennerdüsen	51
	Öldurchsatz bei Brennerdüsen	51
	Bestimmung der Düsengröße	51
5.9	Brennstoffbedarf	51
	Gebäudeheizung	51
	Trinkwassererwärmung	51
	Jahresbrennstoffbedarf	51

6 Raumlufttechnische Anlagen



6.1	Außenluft	52
6.2	Luftumwälzung	53
6.3	Berechnungen an Luftkanälen	53
	Volumenstrom	53
	Kontinuitätsgesetz	53
	Dynamischer Druck	53
	Gesamtdruck	53
	Hydraulischer Durchmesser (gleichwertiger Durchmesser)	54
	Druckverluste in Luftkanälen	54
6.4	Ventilatorauswahl	54
	Ventilatorleistung	54
	Ventilatordruck	55
	Ventilator Kennlinie, Drehzahl, Druck und Leistung	55
6.5	Zustandsänderung der Luft (Mollier-Diagramm, $h-x$)	55
	Lufterwärmung	56
	Luftkühlung und Luftentfeuchtung	56
	Luftbefeuchtung	56
	Luftmischung	57
6.6	Wärmeleistung und Kühlleistung	57
	Heizlast im Winter	57
	Kühllast im Sommer	57
	Innere Wärmequellen (Trockene Kühllast)	57

7 Elektroanschlüsse bei SHK-Anlagen



7.1	Ohmsches Gesetz	58
7.2	Leiterwiderstand	58
7.3	Elektrische Leistung	59
	Elektrische Leistung bei Wechselspannung	59
	Elektrische Leistung bei Dreiphasen- wechselspannung	59
	Phasenverschiebung	60
7.4	Anschlussleistung und Absicherung	61
7.5	Elektrische Arbeit	61
7.6	Stromkosten	61
7.7	Erwärmzeit und Massenstrom elektrischer Wassererwärmer	61
	Erwärmzeit	61
	Massenstrom	61
Sachwortverzeichnis		62