

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Energie-, Wasser- und Betriebsmittelbedarf.....	5
2.1	Heizlast.....	6
2.1.1	Hallenbäder	6
2.1.1.1	Transmissionsheizlast	7
2.1.1.2	Lüftungsheizlast.....	8
2.1.1.3	Heizlast zur Beckenwassererwärmung.....	12
2.1.1.4	Heizlast zur Brauchwassererwärmung	13
2.1.2	Freibäder	13
2.1.2.1	Heizlast zur Beckenwassererwärmung.....	14
2.1.2.2	Heizlast zur Brauchwassererwärmung	15
2.1.2.3	Heizlast zur Gebäudeheizung.....	15
2.2	Elektrischer Energiebedarf	17
2.2.1	Hallenbäder	17
2.2.1.1	Energiebedarf für Umwälzpumpen	17
2.2.1.2	Energiebedarf für Ventilatoren	19
2.2.1.3	Energiebedarf für Beleuchtung	20
2.2.2	Freibäder	21
2.3	Wasserbedarf	22
2.3.1	Hallenbäder	22
2.3.1.1	Beckenfüllung und -nachspeisung.....	22
2.3.1.2	Duschwasserbedarf	23
2.3.1.3	Sonstiger Wasserverbrauch	23
2.3.2	Freibäder	24
2.4	Kennwerte zur überschlägigen Verbrauchsberechnung	25
2.4.1	Wärme	26
2.4.1.1	Hallenbäder	26
2.4.1.2	Freibäder	28
2.4.2	Strom.....	31
2.4.3	Wasser	34
2.5	Betriebsmittelbedarf	38
3	Rationelle Energieverwendung	40
3.1	Standort.....	40

3.2	Wärme	42
3.2.1	Wärmedämmung	42
3.2.2	Glasfassaden und -dächer	43
3.2.3	Transparente Wärmedämmung	44
3.2.3.1	Solarwandsysteme	47
3.2.3.2	Direktgewinnsysteme:.....	48
3.2.4	Maßnahmen bei Außenbecken	49
3.2.4.1	Absenkung der Beckentemperatur	49
3.2.4.2	Beckenabdeckungen	50
3.2.5	Abwasserwärmerückgewinnung.....	57
3.2.5.1	Duschwasser-Wärmerückgewinnung	57
3.2.5.2	Beckenwasser-Wärmerückgewinnung.....	58
3.2.6	Wärmerückgewinnungssysteme in der Lüftungstechnik	60
3.3	Strom	63
3.3.1	Drehzahlregelung der Umwälzpumpen zur Leistungsanpassung	63
3.3.2	Drehzahlregelung für Ventilatoren.....	64
3.3.3	Energiesparende Beleuchtung	65
3.3.4	Energie-Management-System.....	67
3.3.5	Blindleistungskompensation	68
3.3.6	Überwachung mittels Gebäudeleittechnik (GLT).....	69
4	Effiziente Energieerzeugung	71
4.1	Solarenergienutzung	71
4.1.1	Solarabsorbertechnik	72
4.1.1.1	Auslegung von Solarabsorberanlagen.....	74
4.1.1.2	Montage von Absorberanlagen.....	74
4.1.1.3	Bauformen von Absorbern	75
4.1.1.4	Leistung der Anlage.....	77
4.1.1.5	Steuerung der Solaranlage	78
4.1.1.6	Kostenstruktur für Schwimmbadabsorberanlagen	78
4.1.2	Kollektortechnik	80
4.1.3	Luftkollektoren	85
4.1.4	Photovoltaik.....	87
4.2	Kraft-Wärme-Kopplung.....	89
4.2.1	Dimensionierung	91
4.2.2	Einbindung in die bestehende Energieversorgung.....	93
4.2.3	Betrieb und Wartung	94
4.3	Brennwerttechnik.....	95

4.4	Einsatz von Biomasse (Holzbrennstoffe)	97
4.4.1	Heizwert von Holz	98
4.4.2	Brennstoffversorgung	99
4.4.3	Aufbau und Wirkungsprinzip von Hackschnitzelanlagen.....	99
4.4.4	Brennstofflagerung	100
4.4.5	Auslegung einer Hackschnitzelanlage	101
4.5	Wärmepumpen.....	102
4.6	Geothermie.....	105
5	Rationelle Wasserverwendung	106
5.1	Beckenwasser	106
5.1.1	Allgemeines	106
5.1.2	Durchschreitebecken.....	108
5.1.3	Messwasserrückführung	109
5.2	Duschwasser.....	110
5.2.1	Zeitbegrenzungseinrichtung für Brauchwasser	110
5.2.2	Verringerung der Durchflussmenge	111
5.3	Fußdesinfektion.....	112
5.4	Nutzung von Regenwasser	113
5.4.1	Aufbau einer Regenwasseranlage	114
5.5	Abwasserbehandlung	117
5.5.1	Membranverfahren	118
5.5.1.1	Aufbereitung durch Umkehrosmose	119
5.5.1.2	Anwendungsmöglichkeit der Membranverfahren.....	120
5.5.2	Kornaktivkohlefiltration	123
6	Rationeller Chemikalieneinsatz.....	126
6.1	Flockung.....	126
6.2	Ozonierung.....	126
6.3	Pulver-Aktivkohle-Dosierung	127
6.4	pH-Korrektur.....	128
6.5	Chlorung.....	129
7	Literatur.....	132
8	Normen- und Richtlinienverzeichnis	134