
Thomas Laasch • Erhard Laasch

Haustechnik

Grundlagen – Planung – Ausführung

13., durchgesehen und aktualisierte Auflage

Inhaltsverzeichnis

1	Haustechnische Räume	1
1.1	Haushaltsküche	1
1.1.1	Planungsgrundlagen	1
1.1.2	Arbeitsbereiche	8
1.1.3	Einrichtungen	10
1.1.4	Geräte	12
1.1.5	Installationen	21
1.1.6	Maßnahmen für Behinderte	26
1.1.6.1	Planungsgrundlagen	26
1.1.6.2	Arbeitsbereiche	27
1.1.6.3	Einrichtungen	29
1.1.6.4	Geräte	30
1.1.6.5	Installationen	34
1.2	Hausarbeitsraum	35
1.2.1	Planungsgrundlagen	35
1.2.2	Arbeitsbereiche	37
1.2.3	Einrichtungen	38
1.2.4	Geräte	39
1.2.5	Installationen	43
1.2.6	Maßnahmen für Behinderte	46
1.3	WC und Waschraum	48
1.3.1	Allgemeines	48
1.3.2	Maßnahmen für Behinderte	50
1.4	Bad und Duschaum	51
1.4.1	Allgemeines	51
1.4.2	Maßnahmen für Behinderte	56
1.4.2.1	Planungsgrundlagen	56
1.4.2.2	Sanitäre Ausstattungen	58
1.4.2.3	Installationen	63
1.5	Hausschwimmbad	63
1.5.1	Planungsgrundlagen	63
1.5.2	Schwimmbecken	64
1.5.3	Filteranlagen	67
1.5.4	Heizung und Lüftung	69
1.5.5	Gegenstromschwimmanlage	71
1.5.6	Beleuchtung	72
1.6	Familiensauna	72
1.6.1	Planungsgrundlagen	73
1.6.2	Einrichtungen	73

1.7	Hausanschlussraum	76
1.7.1	Hausanschlussnische	78
1.7.2	Hausanschlusswand	79
1.8	Technische Regeln	79
2	Trinkwasserversorgung	81
2.1	Allgemeines	81
2.2	Trinkwassergewinnung	83
2.2.1	Örtliche Wassergewinnung	83
2.2.2	Zentrale Wassergewinnung	85
2.2.3	Wasserförderung	86
2.3	Örtliche Trinkwasserversorgung	87
2.4	Öffentliche Trinkwasserversorgung	89
2.4.1	Anschlussleitung	89
2.4.2	Wasserzähleranlage	94
2.4.3	Wasseraufbereitung	95
2.5	Verbrauchsleitungen	96
2.5.1	Anordnung	96
2.5.2	Bemessung	98
2.5.3	Werkstoffe	111
2.5.4	Verlegung	119
2.5.5	Armaturen	126
2.5.6	Trinkwasserschutz	133
2.5.7	Inbetriebnahme	136
2.5.8	Aussparungszeichnungen	137
2.6	Vorfertigung	139
2.6.1	Rohrleitungsvorfertigung	140
2.6.2	Vorwandinstallation	142
2.6.3	Sanitärzellen	145
2.7	Druckerhöhungsanlagen	147
2.7.1	Allgemeines	147
2.7.2	Druckzonen	148
2.7.3	Anschlussarten	148
2.7.4	Förderhöhe und Wasserbedarf	152
2.8	Feuerlösch- und Brandschutzanlagen	153
2.8.1	Hydrantenanlagen	154
2.8.2	Anlagen mit offenen Düsen	155
2.8.3	Sprinkleranlagen	156
2.8.4	Löschwasserleitungen	157
2.9	Technische Regeln	160
3	Entwässerung	163
3.1	Örtliche Abwasserbeseitigung	163
3.1.1	Regenwasserbeseitigung	163
3.1.2	Schmutzwasserbeseitigung	164
3.1.3	Kleinkläranlagen	164
3.1.3.1	Allgemeines	164

	3.1.3.2	Abwasserbehandlung	165
	3.1.3.3	Abwassereinleitung.....	169
	3.1.3.4	Bemessungsgrundlagen.....	169
	3.1.3.5	Betrieb und Wartung.....	170
	3.1.4	Abwasserteiche	171
	3.1.5	Regenwasserversickerung.....	172
3.2		Öffentliche Abwasserbeseitigung.....	175
3.3		Entwässerungsanlagen.....	176
	3.3.1	Allgemeine Bestimmungen.....	176
	3.3.2	Rohrleitungen	177
	3.3.2.1	Begriffe	177
	3.3.2.2	Entwässerungszeichnungen	180
	3.3.3	Rohrleitungswerkstoffe.....	186
	3.3.3.1	Allgemeines	186
	3.3.3.2	Steinzeug.....	189
	3.3.3.3	Beton.....	190
	3.3.3.4	Gusseisen	191
	3.3.3.5	Stahl	192
	3.3.3.6	Bleche	194
	3.3.3.7	Faserzement	195
	3.3.3.8	Kunststoff.....	196
	3.3.4	Rohrleitungsverlegung.....	199
	3.3.4.1	Abwasserleitungen	200
	3.3.4.2	Regenfallleitungen	204
	3.3.4.3	Lüftungsleitungen	205
	3.3.4.4	Reinigungsöffnungen.....	207
	3.3.4.5	Schächte	208
	3.3.5	Rohrleitungsbemessung.....	210
	3.3.5.1	Anlagen mit Hauptlüftung	210
	3.3.5.2	Sonderanlagen.....	219
	3.3.5.3	Beispiele.....	219
	3.3.6	Wasserablaufstellen	221
	3.3.6.1	Gasabschlüsse	221
	3.3.6.2	Gebäudeschutz	222
	3.3.6.3	Leitungsverschmutzung	225
3.4		Sanitärausstattung.....	226
	3.4.1	Werkstoffe	227
	3.4.2	Klosettanlagen	228
	3.4.3	Urinalanlagen.....	235
	3.4.4	Spüleinrichtungen	237
	3.4.5	Ausgussbecken	243
	3.4.6	Waschbecken	244
	3.4.7	Sitzwaschbecken.....	251
	3.4.8	Badewannen.....	253
	3.4.9	Duschwannen.....	263
	3.4.10	Geruchverschlüsse	266
	3.4.11	Badmöbel.....	268
	3.4.12	Fliesenraster.....	270

3.5	Sondereinrichtungen.....	274
3.5.1	Rückstauverschlüsse.....	274
3.5.2	Abwasserhebeanlagen.....	277
3.5.3	Abscheideanlagen.....	280
3.5.4	Regenwassernutzungsanlagen.....	285
3.5.5	Grauwassernutzungsanlage.....	290
3.6	Gebäudedrängung.....	293
3.6.1	Allgemeines.....	293
3.6.2	Bauteile.....	293
3.6.3	Planung.....	295
3.6.4	Bemessung und Ausführung.....	298
3.6.5	Schrammschutz.....	300
3.7	Wartung und Instandhaltung.....	301
3.8	Technische Regeln.....	302
4	Schallschutz.....	305
4.1	Allgemeines.....	305
4.1.1	Schalldruckpegel.....	306
4.1.2	Geräuscentstehung.....	306
4.1.3	Geräuschausbreitung.....	307
4.2	Geräuschschutz.....	309
4.2.1	Geräuschschutz nach DIN 4109.....	309
4.2.2	Geräuschschutz nach VDI 4100.....	310
4.2.3	Armaturen und Geräte.....	311
4.2.4	Gütenachweis.....	312
4.3	Einzelmaßnahmen.....	313
4.4	Technische Regeln.....	318
5	Gasversorgung.....	319
5.1	Anlagen für Stadtgas und Erdgas.....	319
5.1.1	Hausanschluss.....	320
5.1.2	Innenleitungen.....	323
5.1.3	Gaszähler.....	325
5.1.4	Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.....	325
5.1.5	Anschluss und Aufstellung von Gasverbrauchseinrichtungen.....	326
5.1.5.1	Gasverbrauchseinrichtungen.....	326
5.1.5.2	Anschluss.....	327
5.1.5.3	Aufstellung.....	328
5.1.5.4	Zusätzliche Anforderungen.....	329
5.1.6	Abgasabführung von Gasfeuerstätten.....	333
5.1.6.1	Abgasanlagen.....	333
5.1.6.2	Abgasabführung über Lüftungsanlagen.....	335
5.1.6.3	Ausführung.....	336
5.1.6.4	Mündungen.....	340
5.1.6.5	Abgasrohre.....	343
5.2	Anlagen für Flüssiggas.....	346
5.2.1	Allgemeines.....	346

5.2.2	Versorgungsanlagen	346
5.2.2.1	Flüssiggasflaschen	347
5.2.2.2	Flüssiggasbehälter	350
5.2.3	Leitungsanlagen	353
5.2.4	Anschluss von Gasverbrauchseinrichtungen	355
5.2.5	Abgasabführung	356
5.3	Technische Regeln	353
6	Elektrische Anlagen	359
6.1	Starkstromanlagen	359
6.1.1	Stromversorgung des Grundstückes	359
6.1.2	Elektrische Hausinstallation	362
6.1.3	Elektrische Rauminstallation	367
6.1.4	Anschlusswert und Leistungsbedarf	374
6.1.5	Elektrische Leitungen	375
6.1.5.1	Hausanschluss	375
6.1.5.2	Haupt-, Abzweig- und Steuerleitungen	379
6.1.5.3	Stromkreise und Verteilungen	382
6.1.5.4	Werkstoffe	389
6.1.5.5	Querschnitte	390
6.1.5.6	Leitungsverlegung	391
6.1.5.7	Besondere Verlegesysteme	399
6.1.6	Zähleranlagen	404
6.1.7	Installationsschalter und -schaltungen	408
6.1.8	Steckvorrichtungen	412
6.1.9	Sicherheitseinrichtungen	415
6.1.9.1	Überstrom-Schutzeinrichtungen	415
6.1.9.2	Schutzmaßnahmen	417
6.2	Fernmeldeanlagen	421
6.2.1	Allgemeines	421
6.2.2	Fernmeldeanlagen	422
6.2.3	Sonstige Fernmeldeanlagen	426
6.2.4	Gefahrenmeldeanlagen	428
6.2.4.1	Brandmeldeanlagen	429
6.2.4.2	Einbruch- und Überfallmeldeanlagen	431
6.2.5	Ton- und Fernschrundfunkanlagen	438
6.3	Elektrische Beleuchtung	443
6.3.1	Lichttechnische Grundbegriffe	443
6.3.2	Elektrische Lichtquellen	445
6.3.2.1	Glühlampen	446
6.3.2.2	Entladungslampen	449
6.3.3	Leuchten	456
6.3.4	Innenraumbeleuchtung	459
6.3.4.1	Beleuchtungsarten	459
6.3.4.2	Gütemerkmale	460
6.3.4.3	Einzelanforderungen	466
6.3.4.4	Beleuchtung und Belüftung	472
6.3.4.5	Berechnung	472

6.3.4.6	Instandhaltung.....	474
6.3.4.7	Jahreskosten.....	474
6.4	Technische Regeln.....	476
7	Blitzschutz.....	479
7.1	Allgemeine Anforderungen.....	479
7.2	Äußerer Blitzschutz.....	479
7.2.1	Fangeinrichtungen.....	480
7.2.1.1	Fangeinrichtungen am Gebäude.....	480
7.2.1.2	Isolierte Fangeinrichtungen.....	484
7.2.2	Ableitungen.....	484
7.2.3	Erdung.....	485
7.3	Innerer Blitzschutz.....	488
7.3.1	Blitzschutz-Potentialausgleich.....	489
7.3.2	Näherungen.....	490
7.3.3	Überspannungsschutz.....	490
7.4	Werkstoffe und Bauteile.....	491
7.5	Planungsunterlagen.....	492
7.6	Prüfungen.....	493
7.7	Besondere Anlagen.....	493
7.8	Technische Regeln.....	496
8	Wärmeversorgung.....	497
8.1	Grundbegriffe.....	497
8.1.1	Wärmemessung.....	497
8.1.2	Wärmeübertragung.....	498
8.2	Energieeinsparung nach EnEV.....	510
8.2.1	Anforderungen.....	510
8.2.2	Nachweisverfahren.....	519
8.2.2.1	Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfes.....	519
8.2.2.2	Heizperiodenbilanzverfahren.....	520
8.2.2.3	Ermittlung der Anlagen-Aufwandszahl e_p	523
8.2.3	Energiebedarfs- und Wärmebedarfsausweis.....	534
8.3	Heizlast (Wärmebedarf).....	535
8.3.1	Berechnung der Norm-Heizlast nach DIN EN 12831.....	535
8.3.2	Ausführliches Berechnungsverfahren.....	536
8.4	Wärmeerzeugung.....	561
8.4.1	Brennstoffe.....	561
8.4.2	Verbrennung.....	562
8.4.3	Brennstoffheizwert.....	564
8.4.4	Wärmepreis.....	565
8.5	Feuerungsanlagen.....	566
8.5.1	Feuerstätten.....	566
8.5.2	Verbindungsstücke.....	567
8.5.3	Hausschornsteine.....	570
8.5.3.1	Allgemeine Bestimmungen.....	570

	8.5.3.2	Bauarten	575
	8.5.3.3	Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten	578
8.6		Heizungsanlagen	580
	8.6.1	Aufgaben.....	580
	8.6.2	Wirkungsweisen	580
8.7		Jahres-Brennstoffbedarf	582
	8.7.1	Überschlägliche Ermittlung	582
	8.7.2	Ermittlung mit Jahresbenutzungsstunden	583
	8.7.3	Beispiele	585
8.8		Betriebskosten	587
8.9		Technische Regeln	588
9		Einzelheizungen	591
9.1		Allgemeines	591
9.2		Öfen für feste Brennstoffe.....	592
	9.2.1	Offene Kamine.....	592
	9.2.2	Eiserne Öfen	596
	9.2.2.1	Allgemeines	596
	9.2.2.2	Bauarten	596
	9.2.2.3	Größenbestimmung.....	600
	9.2.3	Kachelöfen.....	601
	9.2.3.1	Kachelgrundöfen.....	602
	9.2.3.2	Transportable Kachelöfen.....	604
	9.2.3.3	Kachelofen-Warmluftheizung.....	604
9.3		Ölöfen.....	607
9.4		Gasöfen.....	611
	9.4.1	Allgemeines	611
	9.4.2	Gasheizgeräte.....	611
	9.4.3	Bestimmung der Nennwärmeleistung.....	614
	9.4.4	Gas-Infrarotstrahler.....	615
9.5		Elektrische Raumheizung.....	617
	9.5.1	Direktheizgeräte.....	617
	9.5.2	Speicherheizgeräte	618
	9.5.2.1	Bauarten	619
	9.5.2.2	Steuerung und Regelung	620
	9.5.2.3	Anschlusswerte	623
	9.5.2.4	Einbau	623
	9.5.3	Fußboden-Speicherheizung	624
9.6		Technische Regeln	628
10		Zentralheizungen	629
10.1		Warmwasserheizungen.....	631
	10.1.1	Arten	633
	10.1.2	Rohrsysteme.....	634
	10.1.2.1	Zweirohrsysteme.....	634
	10.1.2.2	Einrohrsysteme	637
	10.1.2.3	Stockwerkheizungen	639

	10.1.2.4	Deckenheizungen	639
	10.1.2.5	Fußbodenheizungen	643
10.2	Anlagenteile.....		648
	10.2.1	Heizkessel	648
	10.2.1.1	Guss-Gliederkessel.....	650
	10.2.1.2	Stahlheizkessel	651
	10.2.1.3	Heizkessel für feste Brennstoffe	653
	10.2.1.4	Heizkessel für flüssige Brennstoffe	654
	10.2.1.5	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe	658
	10.2.1.6	Umstellbrandkessel	663
	10.2.1.7	Wechselbrandkessel	664
	10.2.1.8	Heizkessel mit Wassererwärmer	665
	10.2.1.9	Elektrokessel	666
	10.2.1.10	Ermittlung der Kesselleistung	669
	10.2.2	Sicherheitsausrüstungen.....	670
	10.2.3	Umwälzpumpen	675
	10.2.4	Leistungsregelungen	676
	10.2.4.1	Raum-, Außen- und Vorlauftemperatur	677
	10.2.4.2	Anpassung der Vorlauftemperatur an den Wärmebedarf.....	678
	10.2.4.3	Regelsysteme der Warmwasserheizung	679
	10.2.4.4	Warmwasser-Vorrangschaltung	683
	10.2.5	Heizräume	684
	10.2.5.1	Allgemeines	684
	10.2.5.2	Heizraumlüftung	688
	10.2.5.3	Dachheizzentralen	689
	10.2.6	Brennstofflagerung	691
	10.2.6.1	Kokslagerräume	691
	10.2.6.2	Heizöllagerung	692
	10.2.6.3	Heizöl-Lagerbehälter	694
	10.2.6.4	Heizöl-Behältereinbau.....	696
	10.2.6.5	Heizöl-Behälterausrüstung.....	697
	10.2.6.6	Heizöllagerung in Wasserschutzgebieten	699
	10.2.6.7	Prüfung, Abnahme und Betrieb	699
	10.2.7	Rohrleitungen und Zubehör	700
	10.2.7.1	Allgemeines	700
	10.2.7.2	Rohrverlegung.....	701
	10.2.7.3	Vorfertigung.....	704
	10.2.7.4	Wärmeschutz.....	705
	10.2.7.5	Armaturen	706
	10.2.8	Heizflächen	708
	10.2.8.1	Allgemeines	708
	10.2.8.2	Rohrheizflächen	710
	10.2.8.3	Radiatoren	711
	10.2.8.4	Konvektoren.....	716
	10.2.8.5	Plattenheizkörper	722
	10.2.8.6	Deckenheizflächen	724
10.3	Dampfheizungen.....		726
	10.3.1	Niederdruck-Dampfheizung	726
	10.3.2	Hochdruck-Dampfheizung.....	729

- 10.4 Warmluftheizungen 729
 - 10.4.1 Warmluft-Zentralheizung 730
 - 10.4.2 Wasser- und Dampfluftheizung 732
- 10.5 Fernheizungen 733
 - 10.5.1 Warmwasser-Fernheizungen 734
 - 10.5.2 Heißwasser-Fernheizungen 739
- 10.6 Sonderformen der Heizung 739
 - 10.6.1 Sonnenheizungen 739
 - 10.6.2 Wärmepumpenheizungen 744
- 10.7 Einrichtung und Wartung 750
 - 10.7.1 Ausschreibung und Einbau 750
 - 10.7.2 Kleinf Feuerungsanlagen-Verordnung 751
- 10.8 Heizkostenabrechnung 751
 - 10.8.1 Allgemeine Messverfahren 751
 - 10.8.2 Heizkosten-Verordnung 754
- 10.9 Technische Regeln 754

- 11 Lüftungsanlagen 757**
 - 11.1 Grundlagen 759
 - 11.1.1 Bedeutung des Raumklimas 759
 - 11.1.2 Einflussgrößen des Raumklimas 760
 - 11.1.3 Reinheit der Raumluft 762
 - 11.1.4 Schutz gegen Lärm 764
 - 11.1.5 Anlagenbemessung 766
 - 11.2 Luftführung 766
 - 11.2.1 Allgemeines 766
 - 11.2.2 Beispiele 768
 - 11.3 Lüftungsanlagen einfacher Art 769
 - 11.3.1 Natürliche Lüftung 770
 - 11.3.1.1 Fugenlüftung 770
 - 11.3.1.2 Fensterlüftung 770
 - 11.3.1.3 Schachtlüftung 771
 - 11.3.2 Mechanische Lüftung 773
 - 11.3.2.1 Entlüftungsanlagen mit Ventilatoren 774
 - 11.3.2.2 Kleinlüftungsanlagen 777
 - 11.4 Lüftungsanlagen mit zusätzlicher Luftaufbereitung 778
 - 11.4.1 Allgemeines 778
 - 11.4.2 Kombinierte mechanische Be- und Entlüftung in Wohnbauten 779
 - 11.4.3 Wärmerückgewinnung 782
 - 11.5 Klimaanlage 784
 - 11.5.1 Allgemeines 784
 - 11.5.2 Einteilung der Klimaanlage 785
 - 11.5.3 Aufbau und Arbeitsweise 786
 - 11.5.3.1 Bauteile 786
 - 11.5.3.2 Luftkanäle 788
 - 11.5.4 Luftfilter 789
 - 11.5.5 Beleuchtungswärme 791
 - 11.5.6 Sonnenschutz 793

11.5.7	Niederdruck-Klimaanlagen.....	795
11.5.8	Hochdruck-Klimaanlagen.....	796
11.5.9	Einzelklimageräte.....	801
11.5.9.1	Allgemeines.....	801
11.5.9.2	Raumklimageräte.....	803
11.5.9.3	Klimatruhen.....	804
11.5.9.4	Klimaschränke.....	806
11.5.9.5	Wohnhaus-Klimageräte.....	807
11.6	Technische Regeln.....	808
12	Warmwasserbereitung.....	809
12.1	Allgemeines.....	809
12.1.1	Warmwasserbedarf.....	809
12.1.2	Heizseite.....	811
12.1.3	Brauchwasserseite.....	811
12.1.4	Anschluss.....	813
12.2	Örtliche Warmwasserbereitung.....	814
12.2.1	Speicher-Kohle-Wasserheizer.....	815
12.2.2	Gas-Wasserheizer.....	815
12.2.2.1	Gas-Durchlauf-Wasserheizer.....	815
12.2.2.2	Gas-Vorrats-Wasserheizer.....	819
12.2.3	Elektro-Heißwasserbereiter.....	819
12.2.3.1	Elektro-Heißwasserspeicher.....	820
12.2.3.2	Elektro-Boiler.....	822
12.2.3.3	Elektro-Kochendwassergeräte.....	823
12.2.3.4	Elektro-Durchlauferhitzer.....	823
12.2.3.5	Kombination elektrischer Heißwassergeräte.....	825
12.2.3.6	Elektrische Installation.....	826
12.3	Zentrale Warmwasserbereitung.....	826
12.3.1	SpeichergefäÙe.....	827
12.3.1.1	Brauchwasserspeicher.....	827
12.3.1.2	Heizwasserspeicher.....	829
12.3.1.3	Heizkessel mit eingebautem Warmwasserbereiter.....	830
12.3.2	Sonnenwärme.....	833
12.3.3	Rohrleitungen und Armaturen.....	836
12.4	Steinbildung und Korrosion.....	840
12.4.1	Steinbildung.....	841
12.4.2	Innenkorrosion.....	841
12.4.3	Außenkorrosion.....	842
12.5	Technische Regeln.....	843
13	Hausabfallentsorgung.....	845
13.1	Hausabfall.....	845
13.2	Abfallsammelbehälter.....	846
13.3	Abfallbehälter-Standplätze.....	849
13.4	Abwurfanlagen.....	852
13.4.1	Planung.....	852

13.4.2	Arten	853
13.4.3	Einzelheiten	853
13.5	Abfalltransport in Rohrleitungen.....	857
13.5.1	Aufbau	857
13.5.2	Arbeitsweise	858
13.5.3	Vorteile	859
13.6	Zentrale Staubsauganlagen.....	860
13.7	Abfallverdichtungsanlagen.....	862
13.8	Technische Regeln	864
C		
14	Aufzugsanlagen	865
14.1	Personenaufzüge.....	865
14.2	Bauliche Einzelheiten.....	869
14.2.1	Fahrschacht	869
14.2.2	Triebwerksraum.....	871
14.2.3	Rollenraum.....	873
14.2.4	Räume unter der Fahrbahn.....	874
14.2.5	Aufzugsfremde Einrichtungen.....	874
14.2.6	Sonstige bauliche Maßnahmen	875
14.3	Technische Einzelheiten.....	875
14.3.1	Antriebe	875
14.3.2	Fahrschacht- und Fahrkorbtüren.....	876
14.3.3	Fahrkorb.....	877
14.4	Fahreigenschaften.....	879
14.4.1	Fahrgeschwindigkeit.....	879
14.4.2	Steuerung	881
14.4.3	Sicherheitstechnische Einrichtungen	883
14.5	Einbau.....	884
14.6	Baugestaltungsfragen	885
14.7	Andere Aufzugsarten.....	886
14.7.1	Hydraulikaufzüge	886
14.7.2	Personen- und Lastenaufzüge	887
14.7.3	Güteraufzüge.....	888
14.7.4	Kleingüteraufzüge.....	889
14.8	Behindertenaufzüge.....	890
14.8.1	Senkrechtaufzüge.....	891
14.8.2	Schrägaufzüge.....	894
14.9	Technische Regeln	896
Abkürzungen		897
Einheiten		903
Sachwortverzeichnis.....		909