

Inhalt

1	Mathematik	19
1.1	Allgemeines, Umrechnungen	19
1.2	Flächen und Körper	23
1.3	Winkel	32
1.3.1	Winkel im Bauwesen	32
1.3.2	Winkelfunktionen	33
1.3.3	Sinussatz und Cosinussatz	35
1.3.4	Tangensverhältnisregel	36
1.4	Weitere geometrische Gesetzmäßigkeiten	37
1.4.1	Satz des Pythagoras	37
1.4.2	Kathetensatz und Höhensatz	38
1.5	Winkelbeziehungen	38
1.5.1	Ergänzungs- und Wechselwinkel	38
1.5.2	Innen- und Außenwinkel	39
1.5.3	Paarweise rechtwinklige Schenkel	39
1.6	Strahlensatz	40
1.7	Hilfen für Dachberechnungen	42
1.7.1	Dachneigungen	42
1.7.2	Kehl- und Gratsparrenneigungen	43
1.7.3	Kehl- und Gratschnürung	49
1.8	Dachberechnungen einschließlich Gauben	51
1.8.1	Standardformeln	51
1.8.2	Pulldach	53
1.8.3	Satteldach, 1 Dachneigung	54
1.8.4	Satteldach, 2 Dachneigungen	55
1.8.5	Mansarddach	56
1.8.6	Walmdach, 1 Dachneigung	57
1.8.7	Walmdach, 2 Dachneigungen	58
1.8.8	Krüppelwalmdach	59

1.8.9	Walmdach mit schräger Traufe	61
1.8.10	Sattelanbau	62
1.8.11	Walmanbau	63
1.8.12	Anbautraufe höher als Hauptdachtraufe.....	64
1.8.13	Anbautraufe tiefer als Hauptdachtraufe.....	65
1.8.14	Sattel-, Walm- und Flachdachgaube.....	66
1.8.15	Rundgaube	67
1.8.16	Segmentgaube.....	71
1.8.17	Schlepp- und Trapezgaube	77
1.9	Prozent und Mehrwertsteuer	79
1.9.1	Prozentrechnung mit Prozentsätzen	79
1.9.2	Prozentrechnung mit Dezimalfaktoren	80
1.9.3	Mehrwertsteuer: Kompakte Formeln.....	85
1.10	Zinsrechnung.....	85
1.11	Dreisatz.....	87
1.11.1	Dreisatz, proportional (je mehr, desto mehr)	87
1.11.2	Dreisatz, umgekehrt proportional (je mehr, desto weniger)... ..	88
1.11.3	Dreisatz, gemischt proportional.....	89
1.12	Materialbedarfsermittlung.....	90
2	Bauphysik	93
2.1	Wärme- und Feuchteschutz.....	93
2.2	Rechenwerte	96
2.3	Anforderungen nach Energieeinsparverordnung	117
2.3.1	Grundsätzliches zu Nachweisen und Verantwortlichkeit.....	117
2.3.2	Umsetzung der EnEV im Neubau	118
2.3.3	Umsetzung der EnEV im Altbau	121
2.3.4	Diagramme zur Umsetzung der EnEV im Altbau.....	129
2.3.5	Minimalanforderungen nach DIN 4108-2	136
2.4	U-Wert nach DIN EN ISO 6946	136
2.4.1	Thermisch homogene Bauteile.....	139
2.4.2	Thermisch inhomogene Bauteile	141

2.4.3	Korrekturen für besondere Bauteile	146
2.4.4	Gefälledämmungen	155
2.4.5	U-Wert-Optimierung	164
2.5	Planungshilfe: U-Wert-Tabellen	165
2.6	Feuchteschutz	173
2.6.1	Nachweisfreie Bauteile	174
2.6.2	Grundsätze für den Tauwassernachweis	182
2.6.3	Tabellen und Diagramme	186
2.7	Beispiele zum Tauwassernachweis	190
2.7.1	Beispiel Fall b: Tauwasserausfall in einer Ebene	190
2.7.2	Beispiel Fall d, Tauwasserausfall in einem Bereich	196
2.8	Wärmebrücken	201
2.9	Luftdichtheit	204
2.10	Schallschutz	208
2.11	Brandschutz	215
2.12	Thermische Längenänderung	221
2.12.1	Längenänderung und Stoßfugenbreite	221
2.12.2	Arbeitshilfe: Tabellen zur thermischen Längenänderung	225
3	Statik (ohne Windsogsicherung)	233
3.1	Lastannahmen allgemein	233
3.2	Lastannahmen: Eigenlasten von Baustoffen und Bauteilen ..	233
3.3	Nutzlasten	241
3.4	Schneelasten	244
3.4.1	Schneelast auf dem Boden	245
3.4.2	Formbeiwert für nach außen geneigte Dächer	248
3.4.3	Schneelast, lotrecht, bezogen auf die Dachgrundfläche	249
3.4.4	Schneelast, lotrecht, bezogen auf die Dachfläche	252
3.4.5	Schneedruck rechtwinklig zur Dachfläche	253
3.4.6	Schnees Schub parallel zur Dachfläche	254

3.4.7	Dächer mit Schneeansammlungen, Tonnendächer	255
3.4.8	Schneeüberhang an der Traufe.....	255
3.4.9	Schneelasten auf Schneefanggitter.....	256
3.5	Vorbemessung von Dachtragwerken aus Holz	259
3.5.1	Flachdächer ($DN \leq 10^\circ$)	260
3.5.2	Geneigte Dächer ($DN > 10^\circ$)	262
4	Windsogsicherung	267
4.1	Allgemeines	268
4.1.1	Wirkung des Windes	268
4.1.2	Windzonen	270
4.1.3	Geschwindigkeitsdruck für Windsog.....	272
4.2	Windsog bei Flachdächern ($DN < 5^\circ$).....	277
4.2.1	Bereichseinteilung.....	277
4.2.2	Ermittlung der Windsoglast	281
4.2.3	Windsogsicherung allgemein, Randhölzer.....	283
4.2.4	Windsogsicherung nach Tabellen.....	286
4.2.5	Windsogsicherung als Einzelfallnachweis	304
4.2.6	Beispiel zur Windsogsicherung nach Tabelle.....	306
4.2.7	Beispiel zur Windsogsicherung als Einzelfallnachweis.....	314
4.3	Windsog bei kleinformatigen Dachdeckungen ($DN \geq 10^\circ$)..	322
4.3.1	Bereichseinteilung.....	323
4.3.2	Ermittlung der Windsoglast	331
4.3.3	Windsogsicherung allgemein	335
4.3.4	Windsogsicherung vereinfacht	336
4.3.5	Windsogsicherung detailliert als Einzelfallberechnung	346
4.3.6	Beispiel zum vereinfachten Nachweis: Walmdach	346
4.4	Windsog bei Falzdeckungen (Dach und Wand).....	349
4.4.1	Bereichseinteilung.....	349
4.4.2	Ermittlung der Windsoglast	359
4.4.3	Windsogsicherung allgemein	362
4.4.4	Windsogsicherung vereinfacht nach Tabellen	364
4.4.5	Windsogsicherung als Einzelfallnachweis	387

4.4.6	Beispiele zum vereinfachten Nachweis	388
4.4.7	Beispiel zum detaillierten Nachweis	396
5	Dachdeckungen	401
5.1	Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen	402
5.2	Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen	413
5.2.1	Allgemeines	413
5.2.2	Dachziegel	418
5.2.3	Dachsteine	423
5.3	Dachdeckungen mit Schiefer	431
5.3.1	Altdeutsche Deckung	438
5.3.2	Altdeutsche Doppeldeckung	446
5.3.3	Schuppendeckung	448
5.3.4	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	455
5.3.5	Rechteckdoppeldeckung	461
5.3.6	Spitzwinkeldeckung	470
5.4	Dachdeckungen mit Faserzement-Dachplatten	476
5.4.1	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	477
5.4.2	Doppeldeckung (Rechteckplatten)	485
5.4.3	Spitzschablonendeckung	494
5.4.4	Waagerechte Deckung	500
5.4.5	Rhombusdeckung	505
5.5	Dachdeckungen mit Faserzement-Wellplatten	508
5.6	Dachdeckungen mit Bitumenschindeln	518
6	Außenwandbekleidungen	529
6.1	Allgemeine konstruktive Anforderungen	529
6.2	Einteilung von Wandflächen	531
6.2.1	Grundsätze	532
6.2.2	Einteilung der Höhe bei Einfachdeckung	534
6.2.3	Einteilung der Höhe bei Doppeldeckung	537
6.2.4	Einteilung der Breite bei Rechteckdoppeldeckung	542

6.2.5	Einteilung der Breite bei gezogener Doppeldeckung	545
6.3	Außenwandbekleidungen mit Schiefer	548
6.3.1	Altdeutsche Deckung	550
6.3.2	Schuppendeckung	554
6.3.3	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	556
6.3.4	Rechteckdoppeldeckung	558
6.3.5	Gezogene Deckung (Gezogene Rechteckdoppeldeckung)	562
6.3.6	Waagerechte Deckung	567
6.3.7	Geschlaufte Deckung	570
6.3.8	Spitzwinkeldeckung	572
6.3.9	Wabendeckung	575
6.3.10	Dynamische Deckung	579
6.3.11	Variable Deckung	582
6.3.12	Unterlegte Deckung	585
6.3.13	Lineare Deckung	589
6.4	Außenwandbekleidungen mit Faserzementplatten	593
6.4.1	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	594
6.4.2	Doppeldeckung (Rechteck)	598
6.4.3	Gezogene Deckung	603
6.4.4	Waagerechte Deckung	607
6.4.5	Geschlaufte Deckung	610
6.4.6	Spitzschablonendeckung	612
6.4.7	Wabendeckung	614
6.4.8	Stülpdeckung	618
7	Dachabdichtungen	623
7.1	Allgemeines	623
7.2	Abdichtung nach Flachdachrichtlinien	627
7.2.1	Gefälle, Ebenheit	627
7.2.2	Bemessung der Abdichtung	629
7.2.3	Planungs- und Ausführungshinweise	639
7.2.4	Detailskizzen	654
7.3	Abdichtung nach DIN 18531	665

7.3.1	Abdichtungswerkstoffe.....	665
7.3.2	Bemessung der Abdichtung.....	672
8	Metall.....	677
8.1	Werkstoffe	677
8.1.1	Stahl	682
8.1.2	Nicht rostender Stahl (Edelstahl).....	684
8.1.3	Aluminium	689
8.1.4	Titanzink	691
8.1.5	Kupfer	693
8.1.6	Blei	695
8.2	Metallarbeiten.....	697
8.2.1	Allgemeines	697
8.2.2	Metallarbeiten bei Dachdeckungen.....	703
8.2.3	Metalldeckungen (nicht selbsttragend).....	710
8.2.4	Metalldeckungen (selbsttragend).....	715
8.3	Dachentwässerung.....	716
8.3.1	Dachrinnen, Regenfalleitungen	717
8.3.2	Rinnenhalter und Rohrschellen	721
9	Holz	725
9.1	Nadelschnittholz	725
9.1.1	Sortierung	725
9.1.2	Güteklassen.....	728
9.2	Konstruktionsvollholz	730
9.3	Holzwerkstoffe.....	732
9.4	Nutzungsklassen, Feuchtegehalt, Maßhaltigkeit.....	733
9.5	Verbindungen: Korrosionsschutz und Randabstände	736
9.6	Lattungen und Schalungen für Dach und Wand	742
9.7	Holzschutz.....	750

10	Dachentwässerung	757
10.1	Allgemeine Hinweise.....	757
10.2	Regenspende.....	760
10.3	Vorgehängte Dachrinne	761
10.3.1	Schrittweises Vorgehen	761
10.3.2	Beispiel	765
10.4	Innen liegende Dachrinne	768
10.4.1	Schrittweises Vorgehen	768
10.4.2	Formen von Notüberläufen für innen liegende Rinnen.....	773
10.4.3	Beispiel	774
10.5	Innenentwässerung von Flachdächern	777
10.5.1	Schrittweises Vorgehen	778
10.5.2	Beispiel	783
10.6	Tabellen	786
10.7	Arbeitshilfe: Bemessung vorgehängter Dachrinnen	820
11	Solartechnik	841
11.1	Konstruktive Hinweise.....	841
11.2	Solarstrahlung	842
11.3	Photovoltaik (PV)	845
11.4	Solarthermie	850
11.5	Verschattung.....	855
11.5.1	Verschattungssilhouette im Sonnenstandsdiagramm.....	856
11.5.2	Modulabstände bei Aufständigung auf Flachdächern.....	861
11.5.3	Modulabstände bei Aufständigung auf geneigten Dächern..	865
12	Arbeitssicherheit.....	871
12.1	Arbeitsplätze.....	872
12.2	Absturzsicherungen und Schutzdächer	874

12.2.1 Absturzsicherungen in Rangfolge.....	876
12.2.2 Seitenschutz und Absperrung	877
12.2.3 Fanggerüste bei Neigung $\leq 22,5^\circ$	879
12.2.4 Fanggerüste bei Neigung $> 22,5$ bis 60° (Dachfanggerüste)..	881
12.2.5 Dachschutzwände bei Neigung > 45 bis 60°	882
12.2.6 Auffangnetze	883
12.2.7 Schutzdächer.....	885
12.3 Besondere Arbeitsplätze.....	885
12.3.1 Dachdeckerstühle.....	886
12.3.2 Dachdecker-Auflegeleitern	886
12.3.3 Dachdeckung mit Wellplatten	886
12.4 Fassadengerüste.....	888
12.4.1 Breiten- und Lastklassen.....	890
12.4.2 Bezeichnung	891
12.4.3 Seitenschutz	892
12.4.4 Kennzeichnung	892
12.4.5 Checkliste.....	893
12.5 Elektrischer Strom	895
12.5.1 Sicherheitsabstände zu Freileitungen	895
12.5.2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	896
12.6 Gefahrstoffe.....	899
12.6.1 Kennzeichnung und Betriebsanweisung.....	899
12.6.2 Transport von Gefahrstoffen	926
12.7 Gefährdungsbeurteilung.....	928
13 Anhang	935
13.1 Modale Hilfsverben	935
13.2 Nageltabelle.....	936
13.3 Literaturverzeichnis.....	940
13.4 Abbildungsnachweis.....	942
13.5 Stichwortverzeichnis.....	944