

---

**1 Mathematik**

**8 Metall**

---

**2 Bauphysik**

**9 Holz**

---

**3 Statik (ohne Windsog)**

**10 Dachentwässerung**

---

**4 Windsogsicherung**

**11 Solartechnik**

---

**5 Dachdeckungen**

**12 Arbeitssicherheit**

---

**6 Außenwandbekleidungen**

**13 Anhang**

---

**7 Dachabdichtungen**

---

---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Mathematik.....</b>	<b>19</b>
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	Gaube.....	51
1.8.1	Sattel-, Walm- und Flachdachgaube .....	51
1.8.2	Rundgaube.....	53
1.8.3	Segmentgaube .....	57
1.8.4	Schleppgaube.....	62
1.8.5	Trapezgaube.....	67
1.9	Prozent, Zins, Dreisatz.....	70
1.9.1	Prozentrechnung.....	70

---

1.9.2	Zinsrechnung .....	71
1.9.3	Dreisatz .....	72
1.10	Materialbedarfsermittlung .....	76
<b>2</b>	<b>Bauphysik.....</b>	<b>81</b>
2.1	Wärme- und Feuchteschutz.....	81
2.2	Rechenwerte .....	84
2.3	Anforderungen nach Energieeinsparverordnung .....	108
2.3.1	Grundsätzliches zu Nachweisen und Verantwortlichkeit.....	108
2.3.2	Umsetzung der EnEV im Neubau .....	109
2.3.3	Umsetzung der EnEV im Altbau .....	112
2.3.4	Diagramme zur Umsetzung der EnEV im Altbau.....	121
2.3.5	Minimalanforderungen nach DIN 4108-2.....	128
2.4	U-Wert nach DIN EN ISO 6946 .....	128
2.4.1	Thermisch homogene Bauteile.....	131
2.4.2	Thermisch inhomogene Bauteile .....	133
2.4.3	Korrekturen für besondere Bauteile .....	138
2.4.4	Gefälledämmungen.....	151
2.4.5	U-Wert-Optimierung.....	160
2.5	Feuchteschutz .....	161
2.5.1	Nachweisfreie Bauteile .....	161
2.5.2	Grundsätze für den Tauwassernachweis .....	170
2.5.3	Tabellen, Diagramme und Fälle mit Formeln .....	173
2.6	Beispiele zum Tauwassernachweis .....	181
2.6.1	Beispiel Fall b: Tauwasserausfall in einer Ebene.....	181
2.6.2	Beispiel Fall d, Tauwasserausfall in einem Bereich.....	188
2.7	Luftdichtheit .....	194
2.8	Schallschutz .....	198
2.9	Brandschutz.....	206
2.10	Planungshilfe: U- Wert-Tabellen .....	210

---

<b>3</b>	<b>Statik (ohne Windsogsicherung)</b> .....	<b>219</b>
3.1	Lastannahmen allgemein.....	219
3.2	Lastannahmen: Eigenlasten von Baustoffen und Bauteilen...	219
3.3	Nutzlasten .....	227
3.4	Schneelasten .....	230
3.4.1	Schneelast auf dem Boden.....	231
3.4.2	Formbeiwert für Flachdächer und geneigte Dächer .....	234
3.4.3	Schneelast, lotrecht, bezogen auf die Dachgrundfläche .....	235
3.4.4	Schneelast, lotrecht, bezogen auf die Dachfläche.....	238
3.4.5	Schneedruck rechtwinklig zur Dachfläche .....	239
3.4.6	Schnees Schub parallel zur Dachfläche.....	240
3.4.7	Dächer mit Schneeanstimmungen, Tonnendächer.....	241
3.4.8	Schneeüberhang an der Traufe .....	241
3.4.9	Schneelasten auf Schneefanggitter .....	243
3.5	Vorbemessung von Dachtragwerken aus Holz .....	245
3.5.1	Flachdächer ( $DN \leq 10^\circ$ ) .....	246
3.5.2	Geneigte Dächer ( $DN > 10^\circ$ ) .....	248
3.6	Dehnung, Temperaturdehnung, Zwängung.....	253
3.6.1	Dehnung durch Spannung.....	254
3.6.2	Temperaturdehnung, Zwängung.....	255
3.6.3	Arbeitshilfe: Tabellen zur thermischen Längenänderung.....	258
<b>4</b>	<b>Windsogsicherung</b> .....	<b>265</b>
4.1	Allgemeines .....	266
4.1.1	Wirkung des Windes.....	266
4.1.2	Windzonen nach DIN 1055-4.....	268
4.1.3	Geschwindigkeitsdruck für Windsog nach DIN 1055-4 .....	270
4.2	Windsog bei Flachdächern ( $DN < 5^\circ$ ) nach DIN 1055-4.....	275
4.2.1	Bereichseinteilung.....	275
4.2.2	Ermittlung der Windsoglast .....	279
4.2.3	Windsogsicherung allgemein, Randhölzer.....	281
4.2.4	Windsogsicherung nach Tabellen .....	284

4.2.5	Windsogsicherung als Einzelfallnachweis .....	302
4.2.6	Beispiel zur Windsogsicherung nach Tabelle .....	304
4.2.7	Beispiel zur Windsogsicherung als Einzelfallnachweis .....	312
4.3	Windsog bei kleinformatigen Dachdeckungen ( $DN \geq 10^\circ$ ) ..	320
4.3.1	Bereichseinteilung.....	321
4.3.2	Ermittlung der Windsoglast .....	329
4.3.3	Windsogsicherung allgemein .....	333
4.3.4	Windsogsicherung vereinfacht nach Tabellen .....	334
4.3.5	Windsogsicherung detailliert als Einzelfallberechnung.....	454
4.3.6	Beispiele zum vereinfachten Nachweis .....	457
4.3.7	Beispiel zum detaillierten Nachweis.....	464
4.4	Windsog bei Falzdeckungen (Dach und Wand).....	469
4.4.1	Bereichseinteilung.....	469
4.4.2	Ermittlung der Windsoglast .....	479
4.4.3	Windsogsicherung allgemein .....	482
4.4.4	Windsogsicherung vereinfacht nach Tabellen .....	484
4.4.5	Windsogsicherung als Einzelfallnachweis .....	507
4.4.6	Beispiele zum vereinfachten Nachweis .....	508
4.4.7	Beispiel zum detaillierten Nachweis.....	516
<b>5</b>	<b>Dachdeckungen.....</b>	<b>521</b>
5.1	Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen.....	522
5.2	Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen .....	532
5.2.1	Allgemeines .....	532
5.2.2	Dachziegel.....	537
5.2.3	Dachsteine .....	542
5.3	Dachdeckungen mit Schiefer.....	550
5.3.1	Altdeutsche Deckung .....	556
5.3.2	Altdeutsche Doppeldeckung.....	564
5.3.3	Schuppendeckung.....	566
5.3.4	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung) .....	572
5.3.5	Rechteckdoppeldeckung .....	579
5.3.6	Spitzwinkeldeckung .....	588

---

5.4	Dachdeckungen mit Faserzement-Dachplatten .....	594
5.4.1	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung) .....	595
5.4.2	Doppeldeckung( Rechteckplatten).....	603
5.4.3	Spitzschablonendeckung .....	612
5.4.4	WaagerechteD eckung.....	618
5.4.5	Rhombusdeckung .....	623
5.5	Dachdeckungen mit Faserzement-Wellplatten .....	626
5.6	Dachdeckungen mit Bitumenschindeln .....	636
<b>6</b>	<b>Außenwandbekleidungen.....</b>	<b>647</b>
6.1	Allgemeine konstruktive Anforderungen .....	647
6.2	Einteilung von Wandflächen.....	649
6.2.1	Grundsätze .....	650
6.2.2	Einteilung der Höhe bei Einfachdeckung .....	652
6.2.3	Einteilung der Höhe bei Doppeldeckung.....	655
6.2.4	Einteilung der Breite bei Rechteckdoppeldeckung.....	660
6.2.5	Einteilung der Breite bei gezogener Doppeldeckung .....	663
6.3	Außenwandbekleidungen mit Schiefer .....	666
6.3.1	Altdeutsche Deckung.....	668
6.3.2	Schuppendeckung .....	672
6.3.3	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung) .....	674
6.3.4	Rechteckdoppeldeckung .....	676
6.3.5	Gezogene Rechteckdoppeldeckung (Gezogene Deckung) .....	680
6.3.6	WaagerechteD eckung.....	685
6.3.7	Spitzwinkeldeckung .....	688
6.3.8	Wabendeckung.....	691
6.4	Außenwandbekleidungen mitF aserzementplatten.....	695
6.4.1	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung) .....	696
6.4.2	Doppeldeckung (Rechteck) .....	700
6.4.3	GezogeneD eckung.....	705
6.4.4	WaagerechteD eckung.....	709
6.4.5	Geschlaufte Deckung .....	712
6.4.6	Spitzschablonendeckung .....	714

6.4.7	Wabendeckung.....	716
6.4.8	Stülpedeckung.....	720
<b>7</b>	<b>Dachabdichtungen.....</b>	<b>725</b>
7.1	Allgemeines.....	725
7.2	Nicht genutzte Dächer.....	730
7.2.1	Abdichtungswerkstoffe im nicht genutzten Dach.....	730
7.2.2	Bemessung der Abdichtung im nicht genutzten Dach.....	737
7.3	Genutzte Dächer.....	740
7.3.1	Abdichtungswerkstoffe im genutzten Dach.....	740
7.3.2	Bemessung der Abdichtung im genutzten Dach.....	746
7.4	Ausführungshinweise und Details.....	748
<b>8</b>	<b>Metall.....</b>	<b>771</b>
8.1	Werkstoffe.....	771
8.1.1	Stahl.....	776
8.1.2	Nicht rostender Stahl (Edelstahl).....	778
8.1.3	Aluminium.....	782
8.1.4	Titanzink.....	784
8.1.5	Kupfer.....	786
8.1.6	Blei.....	788
8.2	Metallarbeiten.....	790
8.2.1	Allgemeines.....	790
8.2.2	Metallarbeiten bei Dachdeckungen.....	796
8.2.3	Metalldeckungen (nicht selbsttragend).....	803
8.3	Dachentwässerung.....	808
8.3.1	Dachrinnen, Regenfallleitungen.....	809
8.3.2	Rinnenhalter und Rohrschellen.....	813
<b>9</b>	<b>Holz.....</b>	<b>817</b>
9.1	Sortierung von Nadelholz nach Tragfähigkeit.....	817

---

9.2	Sortierung von Nadelschnittholz nach Aussehen.....	826
9.3	Weitere Unterscheidungs- und Anwendungsmerkmale .....	829
9.4	Holzschutz .....	834
9.5	Konstruktionsvollholz.....	838
9.6	Holzwerkstoffe .....	840
9.7	Konterlattungen .....	842
9.8	Dachlattungen .....	844
9.9	Schalungen.....	846
9.10	Verbindungsmitel.....	850
<b>10</b>	<b>Dachentwässerung.....</b>	<b>853</b>
10.1	AllgemeineH inweise.....	853
10.2	Regenspende.....	855
10.3	Vorgehängte Dachrinne .....	857
10.3.1	Schrittweises Vorgehen .....	857
10.3.2	Beispiel.....	861
10.4	Innen liegende Dachrinne .....	864
10.4.1	Schrittweises Vorgehen .....	864
10.4.2	Beispiel.....	869
10.5	Innenentwässerung von Flachdächern .....	872
10.5.1	Schrittweises Vorgehen .....	873
10.5.2	Beispiel.....	879
10.6	Arbeitshilfen: Bemessung vorgehängter D achrinnen .....	916
<b>11</b>	<b>Solartechnik.....</b>	<b>937</b>
11.1	KonstruktiveH inweise.....	937
11.2	Solarstrahlung .....	938

11.3	Photovoltaik (PV) .....	941
11.4	Solarthermie.....	946
11.5	Verschattung.....	951
11.5.1	Verschattungssilhouette im Sonnenstandsdiagramm.....	952
11.5.2	Modulabstände bei Aufständigung auf Flachdächern .....	967
11.5.3	Modulabstände bei Aufständigung auf geneigten Dächern ..	971
<b>12</b>	<b>Arbeitssicherheit.....</b>	<b>977</b>
12.1	Arbeitsplätze.....	978
12.2	Absturzsicherungen und Schutzdächer .....	980
12.3	Besondere Arbeitsplätze .....	990
12.4	Fassadengerüste .....	992
12.5	Elektrischer Strom .....	997
12.6	Gefahrstoffe .....	1000
12.6.1	Kennzeichnung und Betriebsanweisung.....	1000
12.6.2	Transport von Gefahrstoffen .....	1025
<b>13</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>1027</b>
13.1	Nageltabelle .....	1027
13.2	Normen.....	1031
13.3	Beratung, Verbände.....	1083
13.4	Literaturverzeichnis .....	1090
13.5	Abbildungsnachweis .....	1093
13.6	Stichwortverzeichnis.....	1095
<b>Inserenten</b>		
	JACKON Insulation GmbH .....	724
	Klöber GmbH & Co. KG.....	936
	NELSKAMP GmbH Dachziegelwerke .....	1116