

# Inhalt

	<b>Vorwort</b> .....	5
<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	15
1.1	Geschichte des flach geneigten Daches (Flachdach, Fläche mit Abdichtungen) .....	15
1.2	Regelwerke richtig lesen – modale Hilfsverben .....	17
1.3	Dachdeckungen, Abdichtungen, Bauwerksabdichtungen und Flachdach .....	18
1.4	Fachregel für Abdichtungen oder Abdichtungsnormen im Bauvertrag .....	19
1.5	Fachregel für Abdichtungen und weitere zu beachtende Regelwerke .....	19
1.6	Der Geltungsbereich der Fachregel für Abdichtungen .....	21
1.7	Normen für die Ausführung von Abdichtungen .....	22
1.8	Technische Regelwerke .....	24
1.9	Bauaufsichtlich eingeführte Normen .....	24
1.10	Verordnungen und Vorschriften .....	24
1.11	Energieeinsparverordnung .....	24
1.12	Bemessung von Abdichtungen nach der Fachregel für Abdichtungen .....	27
1.13	Änderungen in der Fachregel für Abdichtungen vom November 2017 .....	35
1.14	Abdichtung von Dächern sowie Balkonen, Loggien und Laubengängen (DIN 18531) .....	37
1.15	Anforderungen an Abdichtungen .....	53
<b>2</b>	<b>Konstruktionsarten von Abdichtungen/Bauteilen</b> .....	55
2.1	Nicht belüftete Dächer/Abdichtungen .....	56
2.2	Belüftete Dächer/Bauteile mit Abdichtungen .....	58
2.3	Beispiele für den Aufbau von Abdichtungen jeweils von der obersten zur untersten Schicht .....	60
2.4	Eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten .....	61

<b>3</b>	<b>Einwirkungen auf Abdichtungen</b> .....	63
3.1	Feuchtigkeit .....	63
3.2	Temperatur. ....	64
3.3	Mechanische Einwirkungen .....	66
3.4	Konstruktiv bedingte Einwirkungen .....	67
3.5	Einwirkungen durch Wurzelwachstum. ....	67
3.6	Einwirkungen durch Umwelteinflüsse .....	68
<b>4</b>	<b>Planungshinweise</b> .....	69
4.1	Witterungseinflüsse .....	71
4.2	Dachneigung und Gefälle. ....	71
4.3	Weitere Planungshinweise .....	76
4.4	Brandschutzbestimmungen .....	76
4.4.1	Vorbeugender baulicher Brandschutz. ....	77
4.4.2	Brandschutz-Regelungen .....	78
4.4.3	Gliederung der DIN 18234. ....	82
4.4.4	Durchdringungen .....	82
4.4.5	Heizwert/Brandlast .....	85
4.4.6	Brandschutztechnische Anforderungen der Landesbauordnungen an Bedachungen (zumeist gegen Brandeinwirkung von außen). ....	87
<b>5</b>	<b>Anforderungen an Unterlage, Untergrund und Unterkonstruktion</b> .....	91
5.1	Luftdichtheit und Winddichtheit. ....	93
5.2	Ergänzendes zu Gefälle und Dachneigung. ....	96
5.3	Unterlagen/Untergründe für den Abdichtungsaufbau .....	100
5.3.1	Ortbeton/Zementestriche. ....	101
5.3.2	Betonfertigteile .....	102
5.3.2.1	Oberflächenvorbehandlung von Betontragschalen .....	103
5.3.3	Holzschalung aus Vollholz (Dachschalung) .....	105
5.3.4	Holzschalung aus Holzwerkstoffen .....	107
5.3.5	Stahltrapezprofile .....	109
<b>6</b>	<b>Schichtenaufbau der Abdichtung – Anforderungen, Werkstoffe und Verarbeitung</b> .....	113
6.1	Anforderungen an die Verlegung .....	113
6.2	Haftbrücken. ....	114
6.3	Trenn- und Ausgleichsschichten .....	119
6.4	Lose Verlegung .....	120
6.5	Punkt- oder unterbrochen streifenweise Verklebung .....	120
6.6	Lose verlegt und mechanisch befestigt (Nagelung) .....	121

6.7	Behelfsabdichtungen mit Bitumenbahnen während der Bauzeit .....	121
6.8	Dampfsperre und/oder Dampfbremse – Exkurs Bauphysik ..	124
6.8.1	Wasserdampf .....	126
6.8.2	Wasserdampfdiffusion .....	127
6.9	Dampfsperrbahnen: Werkstoffe und Verarbeitung .....	132
6.10	Dampfsperren bei Stahltrapezprofilen .....	136
6.11	Das belüftete Flachdach (auch zweischaliges Flachdach oder Kaltdach genannt) .....	137
6.12	Tauwasserschutz .....	138
6.13	Der maximale Wassergehalt der Luft .....	139
6.14	Detailausbildung von Dampfsperren bei Bitumen- und Kunststoffbahnen .....	142
6.15	Zusammenfassung .....	145
6.16	Wärmedämmung .....	145
6.17	Wärme und Wärmeschutz .....	146
6.18	Wärmeübertragung .....	148
6.19	Wärmeleitfähigkeit .....	149
6.20	Wasser und Wasserdampf .....	150
6.21	Formbeständigkeit/temperaturbedingte Dimensionsänderung .....	151
6.22	Temperaturbeständigkeit der Wärmedämmung .....	152
6.23	Materialverträglichkeiten untereinander .....	153
6.24	Der Wärmestrom lässt sich berechnen .....	153
6.25	Kennzeichnung von Dämmstoffen .....	160
6.25.1	CE-Kennzeichnung .....	161
6.25.2	Der Anspruch auf nationale Schutz- und Sicherheitsniveaus	163
6.25.3	Ermittlung des Bemessungswertes für die Wärmeleitfähigkeit	165
6.26	Einteilung von Baustoffen nach Kriterien des nationalen Brandschutzes (DIN 4102) .....	170
6.27	Anforderungen an Dämmstoffe .....	171
6.28	Dämmstoffarten .....	175
6.28.1	Organische Dämmstoffe (Tabelle 6.19) .....	175
6.28.2	Anorganische Dämmstoffe (Tabelle 6.20) .....	175
6.29	Kriterien für die Dämmstoffauswahl .....	177
6.30	Eigenschaftsbezogene Verlegehinweise für Dämmstoffe .....	178
6.30.1	Mineralwolle MW nach DIN EN 13162 .....	178
6.30.2	Polystyrol-Hartschaum EPS nach DIN EN 13163 .....	179
6.30.3	Polystyrol-Extruderschaum XPS nach DIN EN 13164 .....	183
6.30.4	Polyurethan-Hartschaum PUR/PIR nach DIN EN 13165 ...	184

6.30.5	Phenolharz-Hartschaum PF nach DIN EN 13166.....	185
6.30.6	Schaumglas CG nach DIN EN 13167.....	185
6.30.7	Holzwole WW nach DIN EN 13168.....	187
6.30.8	Expandiertes Perlite EPB nach DIN EN 13169.....	187
6.30.9	Expandierter Kork ICB nach DIN EN 13170.....	187
6.30.10	Holzfaser WF nach DIN EN 13171.....	188
6.30.11	Poren-/Gasbeton.....	188
6.31	Dampfdruckausgleichsebene.....	188
6.31.1	Wie entsteht Dampfdruck?.....	189
6.31.2	Funktion und Ausführung der Dampfdruckausgleichsebene	190
6.31.3	Mögliche Fehler bei der Ausführung.....	191
6.31.4	Geeignete Bahnen für den Dampfdruckausgleich.....	197
<b>7</b>	<b>Abdichtung/Bauteilabdichtung/Dachabdichtung.....</b>	<b>199</b>
7.1	Werkstoffübersicht für Abdichtungen.....	201
7.2	Anwendungsklassen von Dachabdichtungen nach DIN 18531.....	204
7.3	Maßnahmen gegen Wasserunterläufigkeit.....	204
7.4	Abdichtungen mit Bitumenbahnen – dauerhafte Sicherheit..	205
7.4.1	Bitumen ist kein Teer.....	205
7.4.2	Unbedenklichkeit bei der Verarbeitung von Bitumenbahnen	206
7.5	Bitumen – uralt und doch modern.....	206
7.5.1	Eigenschaften: viskos und elastisch.....	206
7.5.2	Geschlossene Bitumenschichten sind wasserdicht.....	207
7.5.3	Spezifische Vorteile von Bitumenabdichtungen.....	209
7.5.4	Fazit: Bitumen – auch zukünftig.....	210
7.6	Kennzeichnung und Kurzzeichen von Bitumenbahnen.....	210
7.7	Anforderungen an Abdichtungen mit Bitumenbahnen.....	214
7.8	Verarbeitung von Bitumenbahnen.....	226
7.9	Abdichtungen mit Kunststoff- und Elastomerbahnen („Hochpolymerbahnen“).....	248
7.9.1	Kennzeichnung und Kennzeichen von Kunststoff und Kautschuk und daraus hergestellten Bahnen.....	248
7.9.2	Anforderungen an Abdichtungen mit Kunststoffbahnen.....	258
7.9.3	Verarbeitung von Kunststoffbahnen.....	261
7.10	Verlegemöglichkeiten und Befestigungen von Kunststoff- bahnen.....	274
7.10.1	Vollflächige oder teilweise Verklebung von Kunststoffbahnen	274
7.10.2	Mechanische Befestigung.....	275
7.10.3	Windsogsicherung von Abdichtungen.....	278
7.10.4	Lose Verlegung mit Auflast.....	290
7.10.5	Die Maßnahmen zur Aufnahme der horizontalen Kräfte....	291
7.10.6	Genutzte Flächen und Bauteile.....	294
7.10.7	Maßnahmen zur Aufnahme vertikaler Kräfte (Windsog- sicherung).....	303

7.10.8	Zusätzliche Maßnahmen bei Gefälle über 3° . . . . .	316
7.11	Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen . . . . .	317
7.11.1	Abdichtung mit Flüssigkunststoffen – eine nahtlose, einlagige Lösung . . . . .	317
7.11.2	Grundsätzliches beim Einsatz von Flüssigkunststoffen für Abdichtungen . . . . .	319
7.11.3	Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen ausschließlich mit Einlagen (Verstärkung) . . . . .	325
7.12	Oberflächenschutz . . . . .	327
7.12.1	Bitumenkorrosion . . . . .	328
7.12.2	Unterschiedliche Möglichkeiten des Oberflächenschutzes . . . . .	331
<b>8</b>	<b>Umkehrdach (kurz: UK-Dach)</b> . . . . .	<b>337</b>
8.1	Unterkonstruktion . . . . .	338
8.2	Abdichtung eines Umkehrdaches . . . . .	339
8.3	Besondere Anforderungen an die Wärmedämmung . . . . .	340
8.4	Oberflächenschutz und Auflast . . . . .	343
8.5	Abgewandelte Aufbauten des Umkehrdaches; leichtes Umkehrdach . . . . .	346
8.6	Begrünte Umkehrdächer . . . . .	348
8.7	Befahrbares, begehbare Umkehrdach . . . . .	349
<b>9</b>	<b>Begrünungen von Dächern, Abdichtungen und Bauteilen</b> . . . . .	<b>351</b>
9.1	Geschichte der Begrünung von Dächern und Flächen . . . . .	351
9.2	Umweltaspekte. . . . .	352
9.2.1	Versiegelung schadet der Umwelt . . . . .	352
9.2.2	Ökologische und ökonomische Vorteile . . . . .	355
9.3	Planungskriterien . . . . .	355
9.3.1	Welche Dächer und Flächen eignen sich für eine Begrünung? . . . . .	356
9.3.2	Besondere Anforderungen und Maßnahmen. . . . .	356
9.4	Dachflächen als Extremstandorte für Begrünungen . . . . .	361
9.4.1	Extensivbegrünung . . . . .	363
9.4.2	Intensivbegrünung . . . . .	363
9.5	Schichtenfolge bei Begrünungen . . . . .	364
9.6	Anschlüsse in begrünten Dächern. . . . .	371
<b>10</b>	<b>Details</b> . . . . .	<b>375</b>
10.1	An- und Abschlüsse . . . . .	376
10.1.1	Allgemeine Anforderungen an An-/Abschlüsse und Ähnliches . . . . .	378
10.1.2	Wandanschlüsse . . . . .	380
10.1.3	Schornsteine. . . . .	388

10.1.4	Dachrandabschluss .....	388
10.1.5	Anschlüsse an Lichtkuppeln/Lichtbänder .....	395
10.2	Durchdringungen .....	398
10.3	Bauwerksfugen/Bewegungsfugen .....	403
10.4	Entwässerung .....	406
10.4.1	Gullys .....	407
10.4.2	Traufausbildung bei vorgehängten Dachrinnen .....	410
10.5	Anschlüsse an Türen – meist nicht unproblematisch .....	412
<b>11</b>	<b>Detailausbildung mit Bitumenbahnen in den Oberlagen .....</b>	<b>415</b>
11.1	Ausführungsmöglichkeiten von Innenecken .....	417
11.2	Ausführungsmöglichkeiten von Außenecken .....	420
11.3	Eckausbildung mit Kaltselbstklebebahnen (KSP) in der ersten Abdichtungslage .....	423
11.4	Weitere Details – Gully, Dunstrohr, Lichtkuppel .....	426
<b>12</b>	<b>Unterschiedliche Anforderungen der Fachregel für Abdichtungen und der DIN 18531 .....</b>	<b>429</b>
<b>13</b>	<b>Bauwerksabdichtungen .....</b>	<b>437</b>
13.1	Persönliche Schutzmaßnahmen .....	442
13.2	Nationale Bezeichnungen und Kurzzeichen der Materialien ..	442
13.3	Anforderungen an die Abdichtung nach DIN 18533-1 .....	443
13.4	Anforderungen an den Untergrund nach DIN 18533-1 .....	443
13.5	Anforderungen an den Schutz der Abdichtung nach DIN 18533-1 .....	445
13.6	Wassereinwirkungen nach DIN 18533-1 .....	445
13.6.1	Definition der Wassereinwirkungsklassen .....	446
13.6.2	Erläuterungen zu den Wassereinwirkungsklassen .....	446
13.7	Einwirkungen aus Lasten und sonstige äußere Einwirkungen nach DIN 18533 .....	449
13.8	Einwirkungen aus dem Abdichtungsuntergrund – Risse und Rissklassen .....	450
13.9	Rissüberbrückungsklassen .....	450
13.10	Raumnutzungsklassen nach DIN 18533-1 .....	451
13.11	Weitere Planungsgrundsätze .....	451
13.12	Auswahl von Abdichtungen erdberührter Bauteile nach DIN 18533 .....	452
13.12.1	Abdichtung von erdberührten Bauteilen bei Wasser- einwirkungsklasse W1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) .....	452

13.12.2	Abdichtung von erdberührten Bauteilen bei Wasser- einwirkungsklasse W2-E (Drückendes Wasser) . . . . .	455
13.12.3	Abdichtung von erdberührten Bauteilen bei Wasser- einwirkungsklasse W3-E (Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken) . . . . .	457
13.12.4	Abdichtung von erdberührten Bauteilen bei Wasser- einwirkungsklasse W4-E (Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden) . . . . .	458
13.13	Verarbeitung der Stoffe . . . . .	463
13.13.1	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen . . . . .	463
13.13.2	Kunststoff- und Elastomerbahnen . . . . .	465
13.13.3	Kunststoffmodifizierte Bitumen-Dickbeschichtungen (PMBC/KMB) . . . . .	467
13.13.4	Rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämmen (MDS) . . . . .	468
13.13.5	Flüssigkunststoffe . . . . .	468
13.13.6	Gussasphalt . . . . .	469
13.13.7	Asphaltmastix . . . . .	469
13.13.8	Asphaltmastix in Verbindung mit Gussasphalt . . . . .	469
13.13.9	Polymerbitumen-Schweißbahn und Gussasphalt . . . . .	470
13.14	Detailabdichtungen von Durchdringungen, Übergängen und Anschlüssen . . . . .	471
13.14.1	Übergänge/Anschlüsse an wasserundurchlässigen Beton . . . . .	472
13.14.2	Übergänge mit gleichartigen Abdichtungsstoffen . . . . .	473
13.14.3	Niveaugleiche Schwellen . . . . .	476
13.14.4	Durchdringungen . . . . .	476
13.14.5	Bewegungsfugen . . . . .	477
13.14.6	Lichtschächte und Treppenpodeste . . . . .	478
13.15	Schutz von Abdichtungen . . . . .	479
<b>14</b>	<b>Inspektion, Wartung und Instandsetzung . . . . .</b>	<b>481</b>
14.1	Inspektion . . . . .	481
14.2	Wartung . . . . .	482
14.3	Instandsetzung . . . . .	483
<b>15</b>	<b>Werkzeuge und Geräte zum Herstellen von Abdichtungen . . . . .</b>	<b>489</b>
<b>16</b>	<b>Absturzsicherung . . . . .</b>	<b>493</b>
16.1	Vorschriften . . . . .	493
16.2	Mögliche Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten auf Abdichtungen/Flachdacharbeiten . . . . .	494
16.3	Erforderliche Absturzsicherungen an Arbeitsplätzen . . . . .	496
16.4	Absturzsicherungsmaßnahmen auf Flächen mit Abdichtungen . . . . .	497

<b>17</b>	<b>Entwässerung von Flächen mit Abdichtungen</b> .....	499
<b>18</b>	<b>Anhang</b> .....	505
18.1	Bildnachweis .....	505
18.2	Stichwortverzeichnis.....	507