

# Inhaltsverzeichnis

<b>Probleme ...</b> .....	11		
<b>.... auf den Punkt gebracht (J. Schulz)</b> .....	13		
Der Baumeister - Meister des Bauens .....	15		
<b>Kapitel I</b>			
<b>Klima und Wetter</b>			
<b>1 Klimaveränderungen</b> .....	17		
<b>1.1 Wind, Sturm, Orkan</b> .....	19		
1.1.1 Föhn .....	19		
1.1.2 Windlast .....	19		
1.1.2.1 Flachdachrichtlinien .....	19		
1.1.2.2 SIA .....	21		
1.1.2.2.1 Weitere Bestimmungen in der Schweiz .....	21		
1.1.2.3 Ö-Norm .....	21		
1.1.3 Sturmrisiken .....	21		
1.1.3.1 Windsogsicherung bei frei bewitterten Dachflächen .....	21		
1.1.3.1.1 Befestiger .....	23		
1.1.3.2 Sicherung durch Kleben .....	25		
1.1.3.3 Sicherung durch Auflast .....	25		
1.1.3.3.1 Kiesauflast .....	25		
1.1.3.3.2 Alternative Auflasten .....	25		
1.1.3.3.3 Ortbetonplatten, Betonschichten .....	25		
1.1.3.3.4 Lose verlegte Platten .....	27		
1.1.3.4 Sicherung durch Dachbegrünung ....	27		
1.1.3.4.1 Beurteilung der Lagesicherheit .....	27		
1.1.3.5 Sicherung durch Vegetationsmatten	27		
<b>1.2 Hagel (P. Flüeler)</b> .....	29		
1.2.1 Hagelgefährdung .....	29		
1.2.2 Größe, Form und Geschwindigkeit der Hagelkörner .....	29		
1.2.3 Fallgeschwindigkeit von Hagel .....	31		
1.2.4 Gerätetechnik und Simulation des Hagelschlags .....	33		
1.2.4.1 Temperaturbedingungen für Dichtungsbahnen .....	33		
1.2.5 Anforderungskriterien .....	33		
1.2.5.1 Generelle Kriterien für Baumaterialien aus Kunststoffen .....	35		
1.2.5.1.1 Schadensgrößenfaktor .....	35		
1.2.5.1.2 Alterungsfaktor .....	35		
1.2.5.2 Kriterien für Kunststoffbahnen .....	35		
1.2.5.2.1 Dichtigkeitskontrolle .....	35		
1.2.6 Erkenntnisse über Kunststoffabdichtungs- bahnen .....	37		
1.2.6.1 Einfluss der Materialdicke .....	37		
1.2.6.2 Einfluss der Bewitterung .....	37		
1.2.7 Empfehlungen zur Klassifizierung des Hagelschlagwiderstandes .....	39		
1.2.8 Anforderungen .....	39		
1.2.9 Zusammenfassung .....	39		
<b>1.3 Gewitter</b> .....	41		
1.3.1 Blitze .....	41		
1.3.1.1 Blitze und Gewitter in Deutschland ..	41		
1.3.1.2 Blitzgefahr in der Schweiz .....	41		
1.3.1.3 Blitze in Österreich .....	41		
1.3.2 Blitzschutz .....	41		
<b>1.4 Niederschläge (W.Ernst, F.Mittermeier)</b> .....	43		
1.4.1 Niederschlagsmengen .....	43		
1.4.1.1 Trends in Deutschland .....	43		
1.4.1.2 Trends in Österreich .....	43		
1.4.1.3 Trends in der Schweiz .....	43		
1.4.2 Starkregen .....	43		
1.4.3 Dachentwässerung .....	45		
1.4.3.1 Europäische Normung .....	45		
1.4.3.2 Nationale Regelungen .....	45		
1.4.3.2.1 Richtlinie VDE 3806 .....	45		
1.4.3.3 Berechnungsmethoden .....	45		
1.4.4 Überflutungsverhinderung .....	47		
1.4.4.1 Entwässerungssysteme .....	47		
1.4.4.1.1 Druckentwässerungen .....	47		
1.4.4.2 Notüberläufe .....	47		
<b>1.5 Niederschlagsrückhaltung</b> .....	49		
1.5.1 Dachbegrünung .....	49		
1.5.1.1 Annahmewerte / Kennzahlen .....	49		
1.5.1.2 Einzelberechnungen .....	49		
<b>1.6 Erkenntnisse</b> .....	49		

## Kapitel II Einflüsse und Alterung

2 Klimafaktoren (W. Spaniol) .....	51
<b>2.1 Klimabedingte Alterungsprozesse .....</b>	<b>51</b>
2.1.1 Temperatur .....	53
2.1.1.1 Nächtliche Strahlungsabkühlung .....	53
2.1.1.2 Erwärmung durch Sonneneinstrahlung ..	53
2.1.2 Temperaturmessungen .....	55
2.1.2.1 Versuchsdurchführung .....	55
2.1.2.2 Untersuchungsergebnisse .....	55
2.1.2.3 Auswirkungen .....	57
2.1.3 Niederschlag .....	59
2.1.3.1 Einflüsse .....	59
2.1.3.2 Auswirkungen .....	59
2.1.3.3 Hydrolyse .....	61
2.1.3.4 Erkenntnisse .....	61
2.1.4 Strahlung .....	63
2.1.4.1 Einflüsse .....	63
2.1.4.2 Auswirkungen .....	65
2.1.4.3 Erkenntnisse .....	65
2.1.5 Luftverschmutzung .....	65
2.1.6 Biologische Einflüsse .....	69
2.1.6.1 Rahmenbedingungen .....	69
2.1.6.2 Erkenntnisse .....	69
2.1.6.2.1 Oberflächenlackierung .....	69
2.1.6.2.2 Biozide .....	71
2.1.6.2.3 Normen und Anforderungen .....	71
<b>2.2 Schrumpf .....</b>	<b>73</b>
2.2.1 Entstehung/Ursachen .....	73
2.2.2 Praxisauswirkungen .....	75
2.2.2.1 Fabrikationsschrumpf .....	75
2.2.2.2 Schrumpf durch Gewichtsverlust .....	75
2.2.3 Temperatur- und Kältekontraktion .....	77
2.2.4 Empfehlung .....	77

## Kapitel III Pflanzen und Wurzeln

3 Natur ist überall (P.Fischer, M. Jauch) .....	79
<b>3.1 Der Standard - das FLL-Verfahren .....</b>	<b>79</b>
<b>3.2 Die Alternativen .....</b>	<b>79</b>
3.2.1 EN 14 416 (DIN 4062) .....	81
3.2.2 LDA-Verfahren .....	81
3.2.2.1 Geltungsbereich .....	81
3.2.2.2 Anzahl und Formate der Prüfgefäße .....	83
3.2.2.3 Definition bzw. Bewertung von Wurzel- eindringungen in die Bahn .....	83
3.2.2.4 Definition der Wurzelfestigkeit .....	83
3.2.2.5 Dauer der Prüfung .....	83
3.2.2.6 Auswertung der geprüften Bahn .....	83
3.2.3 EN 13 948 .....	85
3.2.3.1 Anzahl und Formate der Prüfgefäße .....	85
3.2.3.2 Testpflanzen .....	85
3.2.3.3 Auswertung der geprüften Bahnen ..	85
3.2.3.4 Bewertung des Verfahrens .....	85

## Kapitel IV Produkte und Bauweisen

4 Europäische Anforderungen.....	87
<b>4.1 Produkte für Dachabdichtungen .....</b>	<b>89</b>
4.1.1 Bauprodukten-Richtlinie .....	89
4.1.1.1 Nationale Umsetzung .....	89
4.1.2 Europäische Normen .....	91
4.1.2.1 Bitumenbahnen .....	91
4.1.2.2 Kunststoff-/Elastomerbahnen .....	91
4.1.2.3 Flüssigabdichtungen .....	91
4.1.3 Kennzeichnung .....	93
4.1.3.1 CE-Zeichen .....	93
4.1.3.1.1 Die Null-Klasse .....	93

## Europäische Normen - Nationales Vertragsrecht

4.1.3.2	Angaben, Produktdatenblatt .....	93	5.1.3.1	Äußerer Blitzschutz .....	115
4.1.3.3	Prüfnormen .....	95	5.1.3.1.1	Dachdurchführungen .....	115
4.1.3.4	Marktüberwachung .....	95	5.1.4	Dachdurchdringungen.....	115
4.1.3.5	Vertrauensprinzip .....	95	5.1.4.1	»Kemperolismus« .....	115
4.1.3.6	Stufen und Klassen .....	95	<b>5.2 Spontanplanung</b> .....		117
4.1.4	Produktauswahl .....	97	5.2.1	»Kopieren statt Kopieren« .....	117
<b>4.2 Qualitätsdefinition</b> .....		97	5.2.1.1	Standard-Detail-Sammlung .....	117
4.2.1	Anforderungen an Flüssigabdichtungen .....	97	5.2.2	Überprüfungspflicht .....	117
4.2.1.1	Nationale Anforderungen .....	97	5.2.2.1	Fachplaner und Sonderfachleute ..	117
4.2.1.2	Definition der Nutzungsdauer .....	99	<b>5.3 Besondere Planung</b> .....		119
4.2.2	Anforderungsprofil für Flüssigabdichtungen .	99	5.3.1	Türanschlüsse .....	119
4.2.2.1	Ausführungshinweise .....	99	5.3.1.1	Gitterroste .....	119
4.2.3	Anforderungsprofil für alle Abdichtungen ....	101	5.3.1.2	Einwandfreier Wasserablauf .....	119
4.2.3.1	Vergleich .....	101	5.3.2	Barrierefreie Ausgänge .....	119
4.2.3.2	Vorteile .....	101	5.3.2.1	Barrierefrei in Österreich .....	119
4.2.3.3	Alleinstellungsmerkmal .....	101	<b>5.4 Schnittstellenkoordination</b> .....		121
<b>4.3 Dächer mit Abdichtungen</b> .....		107	5.4.1	Koordinierungspflicht .....	121
4.3.1	Ausführungsregeln .....	107	5.4.1.1	Haftung .....	121
4.3.2.	Anwendungsnormen .....	107	5.4.2	Organisationspflicht .....	121
4.3.2.1	Anwendungsnormen in der Schweiz		<b>5.5 Vermeidung von Problemen</b> .....		123
4.3.2.2	Verfahrensnorm in Österreich .....	107	5.5.1	Mangelbegriff .....	123
4.3.2.3	Europa .....	107	5.5.2	Bauvertrag .....	123
<b>4.4 Dachbegrünungen</b> .....		109	5.5.3	Anforderung an alle Baubeteiligten .....	123
4.4.1	FLL- Dachbegrünungsrichtlinie .....	109			
4.4.2	Europäisches Regelwerk .....	109			

## Kapitel V Entscheidung und Planung

5	Pflichten .....	111
<b>5.1 Nichtplanung</b> .....		113
5.1.1	Zugänglichkeit von Dachflächen .....	113
5.1.2	Sicherungseinrichtungen .....	113
5.1.3	Blitzschutz .....	115

## Kapitel VI Fachfirmen und Ausführung

6	Fachkunde .....	125
<b>6.1 Fachfirma</b> .....		127
6.1.1	Dachdecker-Fachbetrieb .....	127
6.1.2	Mitarbeiter .....	127
6.1.3	Seriöse Unternehmenspolitik .....	127

**6.2 Nahtverbindungen bei Elastomer- und**

**Kunststoffbahnen** (W. Spaniol) ..... 129

6.2.1 Anforderungen ..... 129

6.2.2 Einflußparameter/-größen ..... 129

6.2.3 Fügetechniken ..... 131

6.2.4 Nahtverbindungsarten ..... 133

6.2.4.1 Quellschweißen ..... 133

6.2.4.2 Thermische Schweißverfahren ..... 133

6.2.4.2.1 Heizkeil-Automaten ..... 135

6.2.4.2.2 Heißluft- / Warmgas-Schweißgeräte

6.2.5 Schweißautomaten ..... 135

6.2.6 Handschweißgeräte und Halbautomaten ... 137

6.2.7 Füge- und Gerätebedingungen ..... 137

6.2.7.1 Geräteeinstellungen ..... 139

6.2.7.2 Gerätepflege und -wartung ..... 141

6.2.8 Nahtqualität und -prüfung ..... 141

**6.3 Bitumenbahnen -**

**Eigenschaften und Verarbeitung** (W. Schmidt)

6.3.1 Dachabdichtungen ..... 145

6.3.2 Entwicklung der Bitumenbahnen ..... 145

6.3.3 Herstellung von Bitumen ..... 145

6.3.3.1 Oxidationsbitumen ..... 147

6.3.3.2 Polymerbitumen ..... 147

6.3.3.3 Trägereinlagen ..... 149

6.3.3.4 Füllstoffe ..... 149

6.3.4 Eigenschaften ..... 149

6.3.4.1 Viskosität und Adhäsion ..... 149

6.3.4.2 Viskoses Verhalten ..... 151

6.3.4.3 Materialermüdung ..... 151

6.3.4.4 Oberflächenschutz ..... 151

6.3.4.5 Alterung ..... 151

6.3.5 Verarbeitung ..... 153

6.3.5.1 Mehrlagigkeit ..... 153

6.3.5.2 Gießverfahren ..... 155

6.3.5.3 Bürstenstreichverfahren ..... 155

6.3.5.4 Schweißverfahren Verbundabdichtung

6.3.5.5 Schweißverfahren bei  
zweilagiger Abdichtung ..... 157

6.3.5.6 Schweißverfahren bei  
einlagiger Abdichtung ..... 157

6.3.5.7 Heißluftverfahren ..... 157

6.3.5.8 Kaltselbstklebverfahren ..... 159

6.3.5.9 Mechanische Befestigung ..... 159

6.3.6 Unterschiede zur Fügetechnik von  
Kunststoffbahnen ..... 159

6.3.7 Schweißverbindungen im Detail ..... 159

6.3.8 Zusammenfassung ..... 159

**6.4 Ausführung von Flüssigabdichtungen** (J. Krings)

6.4.1 Flüssigabdichtungen ..... 161

6.4.1.1 Grundstoffe ..... 161

6.4.1.2 Chemische Reaktion ..... 163

6.4.1.3 Chemische Erzeugnisse ..... 163

6.4.2 Schulung ..... 163

6.4.2.1 Lehrgänge ..... 163

6.4.3 Erfahrung ..... 163

6.4.3.1 Untergrund ..... 165

6.4.3.2 Haftzugfestigkeit..... 165

6.4.3.3 Grundierung ..... 165

6.4.4 Verarbeitung ..... 165

6.4.4.1 An- und Abschlussbereiche ..... 167

6.4.4.2 Sonderkonstruktionen ..... 167

6.4.4.3 Qualitätssicherung ..... 167

6.4.4.4 Abfall und Entsorgung ..... 167

6.4.5 Zusammenfassung ..... 167

**Kapitel VII**  
**Garantie und Gewährleistung**

7 Vertragsproblematik ..... 169

**7.1 Bauvertragsgestaltung** ..... 171

7.1.1 Gewährleistung/Mängelansprüche ..... 171

7.1.1.1 Gewährleistung beim Bauen ..... 171

## Sicherheit durch Fachkompetenz

7.1.1.2	Hemmung und Neubeginn .....	171
7.1.1.2.1	Hemmung der Verjährungsfrist	
7.1.1.2.2	Neubeginn der Verjährungsfrist	
7.1.2	Gewährleistung beim Warenkauf .....	173
7.1.3	Sicherheitsleistungen .....	173
7.1.4	Materialgarantie .....	175
7.1.4.1	Rahmengarantieverträge .....	175
7.1.4.2	Bauherrengarantie .....	175
<b>7.2</b>	<b>Bauteilversicherung .....</b>	<b>177</b>
7.2.1	Systemgarantie .....	177
7.2.2	Flachdachversicherung .....	177
7.2.3	Produkthaftung .....	179
7.2.3.1	Produkthaftungsrecht .....	179
7.2.3.2	Produkthaftungsgesetz .....	179
7.2.3.3	Eigenschaftszusicherungshaftung .	179
7.2.4	Sicherheitsbedürfnis .....	181
<b>7.3</b>	<b>Gebäudeversicherung .....</b>	<b>181</b>
7.3.1	Haftungsausschluss .....	181
7.3.2	Haftung des Gebäudebesitzers .....	183
7.3.3	Pflege und Wartung .....	183
<b>7.4</b>	<b>Volkswirtschaftliche Betrachtung .....</b>	<b>185</b>
	Auszug aus einem Vortrag von Baurat h.c., Dipl. Ing. W. Lüftl, Wien	

## Kapitel VIII Verzeichnis und Hinweise

<b>8</b>	<b>Weiterführende Literatur .....</b>	<b>187</b>
8.1	Literaturverzeichnis .....	189
8.2	Verzeichnis der Darstellungen .....	192
8.3	Verzeichnis der Abbildungen .....	192

## Kapitel IX Formulare zum Kopieren

<b>9</b>	<b>Nur Vertragsoll ist Bausoll .....</b>	<b>193</b>
<b>9.1</b>	<b>Beschaffenheitsvereinbarung .....</b>	<b>193</b>
9.1.1	Ausführungsunterschiede .....	195
<b>9.2</b>	<b>Nachweis der Fachkunde .....</b>	<b>195</b>
9.2.1	... in Deutschland .....	195
9.2.2	... in Österreich .....	195
9.2.3	... in der Schweiz .....	195
9.2.4	... und in Europa .....	195
<b>9.3</b>	<b>Überwachung der Leistung .....</b>	<b>197</b>
9.3.1	Besondere Leistungen .....	197
<b>9.4.</b>	<b>Formulare zur Ergänzung der        bauvertraglichen Unterlagen (ddDach e.V.)</b>	
9.4.1	Vorschlag für nicht genormte Prüfungen	
9.4.2	Anforderungsprofil für Abdichtungen AfP, 2005	
9.4.3	Schweißfenster für Polymere Bahnen	
9.4.4	Nachweis der technischen Ausstattung	
9.4.5	Anforderungsprofil Flüssigabdichtungen AfP-Fa	
9.4.5.1	Anwendung nach Bauregelliste B1	
9.4.6	Nachweis der Fachkunde	
9.4.7	Qualifikation der Mitarbeiter	

## Gesamtregister

Das Gesamtregister aller Ausgaben  
 der Fachbuchreihe

Dachab**dicht**ung - Dachbe**grün**ung  
 kann im Internet als pdf-Datei unter:

<http://www.ddDach.org> (unter Download > Register)

**kostenlos zum Ausdruck herunter geladen werden.  
 Ebenfalls die in der Fachbuchreihe abgedruckten  
 Formulare.**