

Wolfgang ERNST

P. Fischer, P. Flüeler, M. Jauch,
J. Krings, W. Schmidt, W. Spaniol

Dachab dicht ung Dachbe grün ung

PROBLEME

Grundlagen, Ursachen, Erkenntnisse und **Lösungen**

Inhaltsverzeichnis

Probleme ...	11
.... auf den Punkt gebracht (J. Schulz)	13
Der Baumeister - Meister des Bauens	15

Kapitel I Klima und Wetter

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

Kapitel II Einfluss und Alterung

2 Klimafaktoren (W. Spaniol)	51
2.1 Klimabedingte Alterungsprozesse	51
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
2.2 Schrumpfung	73
2.2.1 Entstehung/Ursachen	73
2.2.2 Praxisauswirkungen	75
2.2.2.1 Fabrikationsschrumpfung	75
2.2.2.2 Schrumpfung 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
3.1 Der Standard - das FLL-Verfahren	79
3.2 Die Alternativen	81
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 Format 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 Format 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
4.1 Produkte für Dachabdichtungen	89
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

Europäische Normen - Nationales Vertragsrecht

4.1.3	Kennzeichnung	93
4.1.3.1	Das CE-Zeichen	93
4.1.3.1.1	Die Null-Klasse (NPD)	93
4.1.3.2	Angaben, Produktdatenblatt	93
4.1.3.3	Prüfnormen	95
4.1.3.4	Marktüberwachung	95
4.1.3.5	Vertrauensprinzip	95
4.1.3.6	Stufen und Klassen	95
4.1.4	Produktauswahl	97
4.2	Qualitätsdefinition	97
4.2.1	Anforderungen an Flüssigabdichtungen	97
4.2.1.1	Nationale Anforderungen	97
4.2.1.2	Definition der Nutzungsdauer	99
4.2.2	Anforderungsprofil für Flüssigabdichtungen	99
4.2.2.1	Ausführungshinweise	99
4.2.3	Anforderungsprofil für alle Abdichtungen	101
4.2.3.1	Vergleich	101
4.2.3.2	Vorteile	101
4.2.3.3	Alleinstellungsmerkmal	101
4.3	Dächer mit Abdichtungen	107
4.3.1	Ausführungsregeln	107
4.3.2	Anwendungsnormen	107
4.3.2.1	Anwendungsnormen in der Schweiz	
4.3.2.2	Verfahrensnorm in Österreich	107
4.3.2.3	Europa	107
4.4	Dachbegrünungen	109
4.4.1	FLL- Dachbegrünungsrichtlinie	109
4.4.2	Europäisches Regelwerk	109

Kapitel V Entscheidung und Planung

5	Pflichten	111
5.1	Nichtplanung	113
5.1.1	Zugänglichkeit von Dachflächen	113
5.1.2	Sicherungseinrichtungen	113
5.1.3	Blitzschutz	115
5.1.3.1	Äußerer Blitzschutz	115
5.1.3.1.1	Dachdurchführungen.....	115
5.1.4	Dachdurchdringungen	115
5.1.4.1	»Kemperolismus«	115
5.2	Spontanplanung	117
5.2.1	»Kopieren statt Kapieren«	117
5.2.1.1	Standard-Detail-Sammlung	117
5.2.2	Überprüfungspflicht	117
5.2.2.1	Fachplaner und Sonderfachleute ..	117
5.3	Besondere Planung	119
5.3.1	Türanschlüsse	119
5.3.1.1	Gitterroste	119
5.3.1.2	Einwandfreier Wasserablauf	119
5.3.2	Barrierefreie Ausgänge	119
5.3.2.1	Barrierefrei in Österreich	119
5.4	Schnittstellenkoordination	121
5.4.1	Koordinierungspflicht	121
5.4.1.1	Haftung	121
5.4.2	Organisationspflicht	121
5.5	Vermeidung von Problemen	123
5.5.1	Mangelbegriff	123
5.5.2	Bauvertrag	123
5.5.3	Anforderung an alle Baubeteiligten	123

Kapitel VI
Fachfirmen und Verarbeitungstechnik

6 Fachkunde 125

6.1 Fachfirma 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 Problematik bei Bitumenabdichtungen (ddDach e.V.)

6.3.1 Hauptfehlerquelle Witterung 145

6.3.1.1 Baufeuchte 145

6.3.1.2 Niederschlagswasser 145

6.3.1.3 Übergangszeiten 147

6.3.2 Fehlerquelle Schweißvorgang 147

6.3.2.1 Naht- und Stoßverbindungen 147

6.3.3 Fläm Arbeiten 147

6.3.4 Fazit 147

6.4 Verarbeitung von Bitumenbahnen (W. Schmidt)

6.4.1 Mehrlagige Verarbeitung 149

6.4.2 Gießverfahren 149

6.4.3 Bürstenstreichverfahren 151

6.4.4 Verbundabdichtung 151

6.4.5 Schweißverfahren bei zweilagiger Abdichtung 153

6.4.6 Schweißverfahren bei einlagiger Abdichtung 153

6.4.7 Heißluftverfahren 153

6.4.8 Kaltselbstklebverfahren 155

6.4.9 Mechanische Befestigung 155

6.4.10 unterschiede zur Fügetechnik von Kunststoffbahnen..... 155

6.4.11 Zusammenfassung 155

 Bitumenbahnen unter dem Mikroskop 156

6.4 Problematik bei Flüssigabdichtungen (ddDach e.V.)

6.5.1 Fehlerquelle Untergrund 157

6.5.2 Fehlerquelle Wartezeit 157

6.5.3 Fehlerquelle Temperatursturz 158

6.5.4 Fehlerquelle Unverträglichkeit 158

6.5.5 Fazit 158

6.6 Verarbeitung von Flüssigabdichtungen (J. Krings)

6.6.1 Flüssigabdichtungen 159

6.6.1.1 Grundstoffe 159

6.6.1.2 Chemische Reaktion 159

6.6.1.3 Chemische Erzeugnisse 161

6.6.2 Schulung 161

6.6.2.1 Lehrgänge 161

6.6.3 Erfahrung 161

6.6.3.1 Untergrund..... 161

6.6.3.2 Haftzugfestigkeit 163

6.6.3.3 Grundierung 163

6.6.4 Verarbeitung 163

6.6.4.1 An- und Abschlussbereiche..... 165

6.6.4.2 Sonderkonstruktionen 165

6.6.4.3 Qualitätssicherung 165

6.6.4.4 Abfall und Entsorgung 165

6.6.5 Zusammenfassung 165

6.7 Abdichtungssysteme (ddDach e.V.)

6.7.1 Billig ist teurer als richtig 167

6.7.2 Ausführungsqualität 167

6.7.2.1 Vorgaben 167

6.7.2.2 Planung 169

6.7.2.3 Qualitätsdefinition 169

6.7.2.4 Bauüberwachung 169

6.7.3 Ausführungserfolg 169

6.7.4 Fazit 169

Sicherheit durch Fachkompetenz

Kapitel VII Garantie und Gewährleistung

7 Vertragsproblematik	171
7.1 Bauvertragsgestaltung	173
7.1.1 Gewährleistung/Mängelansprüche	173
7.1.1.1 Gewährleistung beim Bauen	173
7.1.1.2 Hemmung und Neubeginn	173
7.1.1.2.1 Hemmung der Verjährungsfrist	
7.1.1.2.2 Neubeginn der Verjährungsfrist	
7.1.2 Gewährleistung beim Warenkauf	175
7.1.3 Sicherheitsleistungen	175
7.1.4 Materialgarantie	177
7.1.4.1 Rahmengarantieverträge	177
7.1.4.2 Bauherrengarantie	177
7.2 Bauteilversicherung	179
7.2.1 Systemgarantie	179
7.2.2 Flachdachversicherung	179
7.2.3 Produkthaftung	181
7.2.3.1 Produkthaftungsrecht	181
7.2.3.2 Produkthaftungsgesetz	181
7.2.3.3 Eigenschaftszusicherungshaftung	181
7.2.4 Sicherheitsbedürfnis	183
7.3 Gebäudeversicherung	183
7.3.1 Haftungsausschluss	183
7.3.2 Haftung des Gebäudebesitzers	185
7.3.3 Pflege und Wartung	185
7.4 Volkswirtschaftliche Betrachtung	187
Auszug aus einem Vortrag von Baurat h.c., Dipl. Ing. W. Lüftl, Wien	

Kapitel VIII Verzeichnis und Hinweise

8 Weiterführende Literatur	187
8.1 Literaturverzeichnis	189
8.2 Verzeichnis der Darstellungen	194
8.3 Verzeichnis der Abbildungen	194

Kapitel IX Formulare zum Kopieren

9 Nur Vertragsoll ist Bausoll	195
9.1 Beschaffensvereinbarung	195
9.1.1 Ausführungsunterschiede	197
9.2 Nachweis der Fachkunde	197
9.2.1 ... in Deutschland	197
9.2.2 ... in Österreich	197
9.2.3 ... in der Schweiz	197
9.2.4 ... und in Europa	197
9.3 Überwachung der Leistung	199
9.3.1 Besondere Leistungen	199
9.4. Formulare zur Ergänzung der bauvertraglichen Unterlagen (ddDach e.V.)	
9.4.1 Vorschlag für nicht genormte Prüfungen	200
9.4.2 Anforderungsprofil für Abdichtungen AfP, 2005	201
9.4.3 Schweißfenster für Polymere Bahnen	202
9.4.4 Nachweis der technischen Ausstattung	203
9.4.5 Anforderungsprofil Flüssigabdichtungen AfP-Fa	205
9.4.5.1 Anwendung nach Bauregelliste B1	205
9.4.6 Nachweis der Fachkunde	206
9.4.7 Qualifikation der Mitarbeiter	207

Autoren dieser Ausgabe 208