

DISKURS

3 **KOMMENTAR**
WARUM DIE HOAI
VERTEIDIGT WERDEN MUSS
~Tillman Prinz

6 **MAGAZIN**

14 **IM BLICKPUNKT**
TEHERAN:
EINE STADT LEIDET UNTER IHRER
EIGENEN ATTRAKTIVITÄT
~Armin Haghazari



SCHWERPUNKT

18 DÄCHER

- 20 **KELLEREIGEBÄUDE IN MARGAUX (F)**
{ Foster + Partners
~Roland Pawlitschko
- 28 **KINDERGARTEN IN LUGANO (CH)**
{ Bruno Fioretti Marquez
~Martin Höchst
- 36 **MOESGAARD MUSEUM IN AARHUS (DK)**
{ Henning Larsen Architects
~Olaf Bartels
- 46 **KINDERTAGESSTÄTTE IN MARBURG**
{ opus Architekten
~Arne Winkelmann
- 54 **... IN DIE JAHRE GEKOMMEN:**
MULTIHALLE IN MANNHEIM
{ Carlfried Mutschler; Joachim Langner
~Ursula Baus
- 60 **FLACHGENEIGTE ZIEGELDÄCHER**
~Hanns Christoph Zeebe

Titel: Blick in die Landschaft beim Château Margaux (F), geschützt vom weit auskragenden Dach des neuen Kellereigebäudes (Foster + Partners, S. 20)

Bild oben: Das riesige begrünte Dach des Moesgaard Museums in Dänemark von oben (Henning Larsen Architects, S. 36)



1

IMMER FLACHER

{Text: Hanns-Christoph Zebe; Fotos: Braas

UNTERDACHKONSTRUKTIONEN FLACH GENEIGTER DÄCHER

Durch neue Architekturformen und die zunehmende Nutzung der Dachflächen zur Energiegewinnung hat sich das geneigte Dach in den letzten Jahren verändert. Dabei ist ein Trend zu flachgeneigten Dächern, selbst bei Deckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen, festzustellen. Aussagen zur Nutzungsdauer von Bauteilen fanden Eingang in die relevanten Regelwerke; die Industrie ihrerseits hat mit neuen Dachsystemen auf diese Entwicklungen reagiert.

Für die Planung und Ausführung geneigter Dächer gelten grundsätzlich die Fachregeln des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH). Diese werden durch besondere Verlegevorschriften ergänzt. Im Regelwerk werden Anforderungen definiert, die v. a. für neue Produkte und Systeme sowie für Ausführungsmöglichkeiten einen Rahmen bieten können. In den »Produktdatenblättern Unterdeckbahnen und Unterspannbahnen«, dem »Merkblatt Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen« sowie den »Fachregeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen« werden die wesentlichen Konstruktionslösungen für geneigte Dächer betrachtet. Auf Grundlage der Erfahrungen des Dachdeckerhandwerks zur Dauerhaftigkeit von Unterkonstruktionen wurden beispielsweise die Anforderungen an Unterdeck- und Unterspannbahnen, Unterdächer sowie deren Einsatzbereiche definiert. So bieten die Regeln ein hohes Maß an Sicherheit und Schutz der Dachkonstruktion sowie des genutzten Dachraums. Die Mindestanforderungen an Unterkonstruktionen mit Grenzwerten und Prüfverfahren ermöglichen potenzielle Zusatzmaßnahmen zu ermitteln, um so die Sicherheit einer Dachdeckung zu erhöhen.

»FACHREGELN DACHDECKUNGEN MIT DACHZIEGELN UND DACHSTEINEN«

Neue Dachsysteme erlauben zwar, flachgeneigte Dächer auch mit kleinteiligen Deckwerkstoffen zu gestalten, dennoch gibt das Regelwerk grundsätzlich die sogenannte Regeldachneigung eines Bedachungsmaterials vor. Als Regeldachneigung wird dabei die untere Dachneigungsgrenze verstanden, bei der das Deckmaterial ausreichend regensicher ist. Soll die Regeldachneigung unterschritten werden, sind Zusatzmaßnahmen zur Deckung erforderlich. Die Regeldachneigung bei Unterschreitung der Regeldachneigung einer Dachdeckung erfolgt dabei in 4°-Schritten.

Zusätzliche erhöhte Anforderungen, die sich aus der Konstruktion, der Nutzung, den klimatischen Verhältnissen oder örtlichen Bestimmungen ergeben, sind ebenfalls zu beachten. Bei mehr als drei weiteren erhöhten Anforderungen empfiehlt das Regelwerk Zusatzmaßnahmen der höherwertigen Klassen. Bereits die Nutzung des DGs zu Wohnzwecken löst nach der Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen automatisch zwei weitere erhöhte Anforderungen aus: dem Einbau geeigneter Zusatzmaßnahmen und die Beachtung bauphysikalischer Anforderungen wie Wärme- und Feuchteschutz ist damit Rechnung zu tragen.

UNTERDACHLÖSUNGEN

Von wesentlicher Bedeutung nach dem Regelwerk ist dabei der zertifizierte Widerstand von Unterdachlösungen gegen Schlagregen, eine verbesserte Abdichtungsbeständigkeit sowie die Einbindung der Zubehörprodukte in die Dachkonstruktion durch den jeweiligen Hersteller. Hierfür sind von der Industrie entsprechende Freigaben zu erteilen. Zum Brandverhalten müssen amtliche Prüfzeugnisse vorliegen und die Produkte sind mit der Zusatzmaßnahme

Zuordnung von Zusatzmaßnahmen (außer bei untergeordneten Gebäuden)

Dachneigung	Erhöhte Anforderungen			
	Nutzung - Konstruktion - klimatische Verhältnisse – technische Anlagen			
	keine weitere erhöhte Anforderung	eine weitere erhöhte Anforderung	zwei weitere erhöhte Anforderungen	drei weitere erhöhte Anforderungen
≥ RDN	Klasse 6 3.3 Unterspannung (USB- A)	Klasse 6 3.3 Unterspannung (USB- A)	Klasse 5 2.4 überlappte /verfalzte Unterdeckung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)
≥ (RDN - 4°)	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)
≥ (RDN - 8°)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)	Klasse 3 ¹⁾ 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB- A; UDB- B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB- A)
≥ (RDN - 12°)	Klasse 2 1.2 regensicheres Unterdach	Klasse 2 1.2 regensicheres Unterdach	Klasse 1 1.1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 1.1 wasserdichtes Unterdach
Minstdachneigung-MDN	10°			
<p>Nur zulässig, wenn ein Nachweis hinsichtlich der Funktionssicherheit der verwendeten Produkte einschließlich des Zubehörs (Dichtbänder oder Dichtungsmassen unter Konterlatten, Klebebänder, vorkonfektionierte Nahtsicherung) im Rahmen einer Schlagregenprüfung sowie eines 24-stündigen Beregnungstests bei einer Dachneigung von 15° herstellerseitig erfolgt ist. Andernfalls ist die nächsthöhere Klasse zu wählen. Widerstand gegen Schlagregen, nachgewiesen durch den .Schlagregentest Unterspann- Unterdeckbahnen - TU Berlin.</p> <p>Erhöhte Anforderungen zur Alterung werden nachgewiesen durch Erhöhung der Temperatur im Prüfverfahren Anhang C 5.2 der DIN EN 13859 - 1 auf 80° C.</p> <p>Der Hersteller gibt die Dauer der Freibewitterungszeit unter Zusicherung der o.g. Eigenschaften an. Der Hersteller bestätigt die Eignung als Behelfsdeckung und gibt die Dauer der Freibewitterungszeit unter Zusicherung der o.g. Eigenschaften an.</p>				

2

Klasse und einer CE-Kennzeichnung zu versehen. Zusätzlich ist die Eignung der Bahnen als Behelfsdeckung zu deklarieren.

EINGEBUNDENES ZUBEHÖR

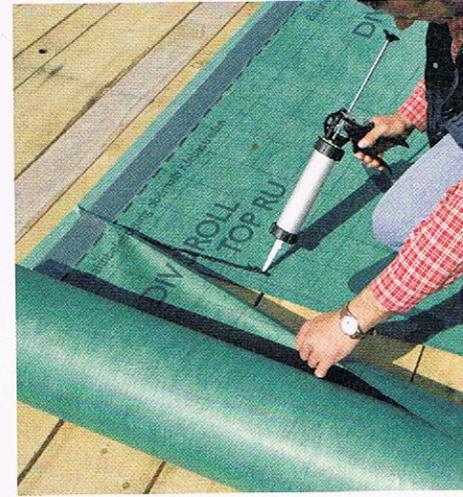
Planungsrelevant ist auch, dass das entsprechende Zubehör auf die entsprechende Unterkonstruktion abzustimmen und in die Gewährleistung einzubinden ist. Dabei entstehen durchaus Risiken der Gewährleistungshaftung bei Verwendung von Fremdzubehör. So stellt sich im Versagensfall die Frage, ob z. B. der Bahnenhersteller, der Zubehörhersteller oder der Verarbeiter haftbar zu machen ist. Allein aus diesem Grund ist es sinnvoll oder gar notwendig, abgestimmtes System-Zubehör zur Unterdachkonstruktion einzusetzen. >

[1] Mit abgestimmten Systemen können auch Deckungen im Dachneigungsbereich von 7-12° geplant und errichtet werden

[2] Anforderungen an die Zuordnung von Zusatzmaßnahmen zur Erhöhung der Regensicherheit bei Dachdeckungen



4

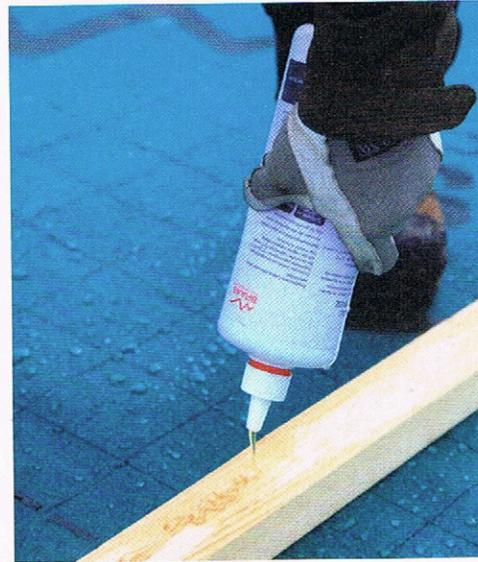


6

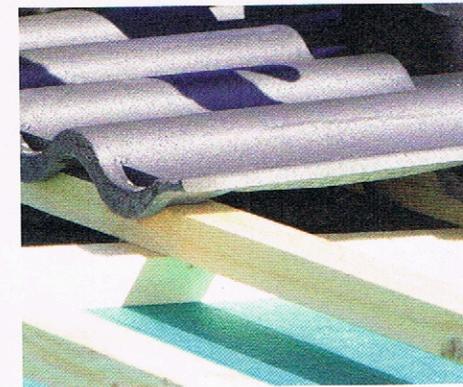
3

Merkblatt 01/2010

Art	Klasse
Unterdach	
Wasserdichtes Unterdach	1
Regensicheres Unterdach	2
Unterdeckung	
Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung	3
Verschweißte oder verklebte Unterdeckung	4
Überdeckte Unterdeckung mit Bitumenbahnen	4
Überlappte oder verfalzte Unterdeckung	5



5



7

Unterspannung

Naht- und perforationsgesicherte Unterspannung	3
Nahtgesicherte Unterspannung	4
Unterspannung	6

Definition „naht- und perforationsgesichert“:
 nahtgesichert = In Nähten und Stößen regensicher verklebt / perforationsgesichert = Maßnahme unterhalb der Konterlattung gegen Wassereintritt mit z.B. Nageldichtmaterial

»MERKBLATT UNTERDÄCHER, UNTERDECKUNGEN, UNTERSpanNUNGEN«

Das Merkblatt beschreibt die Anforderungen für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen sowie deren mögliche Ausführung als Behelfsdeckung für den Zeitraum bis zur Fertigstellung einer Dachdeckung. Es gilt für Planung und Ausführung und enthält eine klassifizierende Einstufung der Zusatzmaßnahmen zur Deckung in sechs Klassen, wobei Klasse 1 die höchste Anforderungsklasse darstellt und Klasse 6 die niedrigsten Anforderungen beschreibt (s. Abb. 3). Die entsprechenden sechs Klassen werden mit den Dachneigungsgrenzen des Deckwerkstoffs zusammengeführt (s. Abb. 2). Wichtig ist die Definition der naht- und perforationsgesicherten Ausführung von Unterdeckungen und Unterspannungen. Nähte und Stöße von Überlappungen sind regensicher zu verkleben. Auch Durchdringungen für z. B. Lüfterrohre sind entsprechend einzubinden. In Abhängigkeit vom Werkstoff sind unterhalb der Konterlattung Maßnahmen gegen Wassereintritt, mit z. B. Nageldichtmaterial, anzuordnen.

BEHELFSDECKUNG

Als Behelfsdeckung wird der vorübergehende Schutz einer Konstruktion Bauteilfläche vor der eigentlichen Dacheindeckung verstanden, um Gebäude vor Feuchtigkeit zu schützen und beispielsweise ein Weiterarbeiten im Gebäudeinnern zu ermöglichen. In DIN 68 800-2 mit ihren Anforderungen zum konstruktiven Holzschutz wird der trockene Einbau von Holzbauteilen gefordert. In Abhängigkeit von klimatischen Anforderungen, von der Nutzung des Dachraums und vom voraussichtlichen Zeitraum der Bewitterung können Unterdeckungen, Unterspannungen und Unterdeckungen ebenso wie Einhausen oder Abplanen als Behelfsdeckung dienen. Dies können auch Dampfsperren unter einer geplanten Aufsparrendämmung sein. Da die Werkstoffe der Freibewitterung ausgesetzt sind, müssen sie dafür auch geeignet sein und den hohen Vorgaben der Produktdatenblätter entsprechen. Die Eignung als Werkstoff für Behelfsdeckung wird über die Anforderungen nach DIN EN 13859 hinaus z. B. durch einen speziellen Schlagregentest der DIBt Berlin nachgewiesen.

UNTERSCHREITUNG DER REGELDACHNEIGUNG

Nicht ohne Grund setzt z. B. das Regelwerk des ZVDH, als allgemein anerkannte Regel der Technik beim Einsatz von kleinformatischen Dachbauteilen bestimmte Einsatzgrenzen. Dabei gehen die Regelwerke davon aus, dass unterschiedliche Produkte und Baustoffe, durchaus auch von verschiedenen Herstellern, sicher zu einem schützenden und langzeit-beständigen Gesamtsystem zusammengefügt werden. Der so beschriebene Standard beruht als allgemein anerkannte Regel der Technik auf umfassenden Erfahrungen mit Bauprodukten und Bausystemen. Damit auch bei Unterschreitung der Regeldachneigungsgrenzen sichere Dachkonstruktionen hergestellt werden können, hat die Industrie weitergehende Produktsysteme entwickelt. Ein Beispiel ist das »7GRAD-Dach-System« von BRAAS. Mit diesem System wird ein aktueller Stand der Technik beschrieben gegenüber den allgemein anerkannten Regeln der Technik in Herstellung

verantwortung nach einer Hersteller-Verarbeitungsvorschrift in Abstimmung mit den Baubeteiligten geplant und ausgeführt werden darf. Mit diesem System sind Dachziegel- und Betonsteindeckungen im Dachneigungsbereich von 12° möglich.

Grundlage für die Funktionssicherheit des Dach-Systems sind umfangreiche Systemprüfungen des Herstellers wie beispielsweise der Test unter Extrembedingungen im unternehmenseigenen Windkanal. Für die Funktionssicherheit muss sichergestellt sein, dass die vorgeschriebenen Systemkomponenten und Montagevorschriften nicht verändert werden. Die Gleichwertigkeit der Leistung mit Dachkonstruktionen, die die Regeldachneigung einhalten, wurde in umfangreichen Versuchsreihen im Labor und in der Praxis bei jahrelanger Freiwitterung durch den Hersteller nachgewiesen und auch von der TU Berlin bestätigt. Eine wasserundurchlässige, dabei aber dampfdiffusionsoffene Unterkonstruktion bietet gute Voraussetzungen für eine dauerhaft trockene Dachkonstruktion. Hier setzt der Hersteller auf seine wasserundurchlässigen Bahnen, die nur in Verbindung mit vorgeschriebenen Systemkomponenten für Verklebung und Durchdringung eingesetzt werden dürfen. Sie entsprechen der Klasse UDB-A des ZVDH Produktdatenblatts Unterdeckbahnen und gehen deutlich über die Mindestanforderungen hinaus. Als Dachdeckung wird eine speziell konstruierte Dachpfanne eingesetzt, die im Überdeckungsbereich mit einer integrierten Regensperre ausgerüstet ist die bei geringen Dachneigungen unter widrigen Wetterbedingungen eine funktionssichere Eindeckung des Systems bietet.

ZIT

Mit modernen Produktsystemen werden auch bei geringen Dachneigungen funktionssichere Ausführungen mit kleinformatischen Bedachungsmaterialien möglich. Ob diese Bauweise in ästhetischer Hinsicht zu überzeugen vermag und ob nicht die Wahl der Neigung angepasster Deckungsmaterialien häufig sinnvoller wäre, darüber sollte man sich unter Planern und Handwerkern aber dennoch einig sein. ♦

Der Autor *Hanns-Christoph Zebe* ist nach führenden Positionen in der Bauoff- und Bauindustrie heute Geschäftsführender Gesellschafter von Dr. Kiefhaber+Zebe Ingenieur Consult in Kaiserslautern. Er veröffentlicht in der Fachzeitschrift *»Dächer: Neubau Umbau Ausbau«*.

3] Im Merkblatt werden 6 Klassen mit Dachkonstruktionen festgelegt

4] Durchdringungen unterhalb der Dachdeckung werden wasserdichtend in die Dachlafebene eingebunden

5] Die Dichtmasse schäumt auch auf Vertiefungen untergründen auf und verhindert das Eindringen von Wasser in die Durchdringungsbereiche der Konterlatenbefestigung

6] Anschlusskleber sorgen in den Überlappungsbereichen durch sichere Verbindungen für regensichere Unterdeckungen

7] Für das »7Grad-Dach« wird die Dachpfanne mit integrierter Regensperre eingesetzt und mit der zum System gehörenden Sturmklammer gesichert



Den Architektur-Oscar können wir Ihnen nicht versprechen.

Dafür maximale Dachsicherheit.

Visionäre Entwürfe überlassen wir Ihnen ganz allein – das Thema Dachsicherheit nicht. Als führender Hersteller von Systemlösungen für Flachdach und Steildach liefern wir alles rund ums Dichten, Dämmen, Begrünen und Energie-Gewinnen. Plus ein Mehr an Planungs- und Ausführungssicherheit mit Ihrem persönlichen Bauder Fachberater.

www.bauder.de/fachbersuche

BAUDER
macht Dächer sicher.