

 SpringerWienNewYork

Baukonstruktionen  
Band 9

Herausgegeben von  
Anton Pech

Anton Pech  
Wolfgang Hubner  
Franz Zach

Flachdach

unter Mitarbeit von  
Christian Pöhn  
Johannes Horvath

SpringerWienNewYork

Dipl.-Ing. Dr. techn. Anton Pech  
Ing. Wolfgang Hubner  
Dipl.-Ing. Dr. techn. Franz Zach  
Wien, Österreich

unter Mitarbeit von

Dipl.-Ing. Dr. Christian Pöhn  
Dipl.-Ing. Johannes Horvath  
Wien, Österreich

Der Abdruck der zitierten ÖNORMen erfolgt mit Genehmigung des Österreichischen Normungsinstitutes, Heinestraße 38, 1020 Wien.

Benutzungshinweis: ON Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien, Tel. ++43-1-21300-805, Fax ++43-1-21300-818, E-mail: sales@on-norm.at

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

© 2011 Springer-Verlag/Wien  
Printed in Austria

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Produkthaftung: Sämtliche Angaben in diesem Fachbuch/wissenschaftlichen Werk erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung und Kontrolle ohne Gewähr. Insbesondere Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Eine Haftung der Herausgeber, der Autoren oder des Verlages aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.

Textkonvertierung und Umbruch: Grafik Haunold, 2442 Unterwaltersdorf, Österreich  
Druck und Bindearbeiten: Druckerei Theiss GmbH, 9431 St. Stefan, Österreich

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier  
SPIN: 11923671

Mit zahlreichen (teilweise farbigen) Abbildungen

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

ISSN 1614-1288

ISBN 978-3-211-48971-0 SpringerWienNewYork

## VORWORT ZUR 1. AUFLAGE

Die Fachbuchreihe Baukonstruktionen mit ihren 17 Basisbänden stellt eine Zusammenfassung des derzeitigen technischen Wissens bei der Errichtung von Bauwerken des Hochbaues dar. Es wird versucht, mit einfachen Zusammenhängen oft komplexe Bereiche des Bauwesens zu erläutern und mit zahlreichen Plänen, Skizzen und Bildern zu veranschaulichen.

Seit altersher haben die Menschen an den unterschiedlichsten Orten der Welt ihre Wohnhäuser mit flachen Dächern abgeschlossen – vorausgesetzt, die klimatischen Bedingungen ließen es zu. Das Flachdach als großflächiger Bauteil ist den höchsten Belastungen am Gesamtbauwerk ausgesetzt. Weder Fassaden, Fenster noch Fußböden kommen auch nur annähernd an das Beanspruchungskonvolut eines Flachdaches heran. Auch sollten Planung und Ausführung von Flachdächern schon heute auf die künftigen Auswirkungen des Klimawandels Rücksicht nehmen. Ein zeitgemäßes Flachdach hat jedoch nicht nur den Anspruch der „Wasserdichtheit“ zu erfüllen sondern leistet auch einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung. Aktuelle Bauschadensberichte bestätigen immer wieder, wie wenig kostenrelevant eine qualitätsgerechte, den technischen Regelwerken entsprechende Flachdachausführung gemessen an den Gesamtbaukosten ist. Werden jedoch wichtige Grundregeln missachtet, sind später oft teure Schadensbehebungsmaßnahmen notwendig, die in keinem wirtschaftlich tragbaren Verhältnis zu den absolut geringen Mehrkosten einer fachgerechten und vorausschauenden Erstellung eines Flachdaches liegen. In diesem Sinn hoffen die Autoren, dass das vorliegende Fachbuch das Bewusstsein für die Wichtigkeit von Flachdachabdichtungen bei Bauherren, Planern und Ausführenden schärft und den Normenstandard für Planer und Ausführende unterstützt.





## Fachbuchreihe **BAUKONSTRUKTIONEN**



Band 1: Bauphysik



Band 2: Tragwerke



Band 3: Gründungen



Band 4: Wände



Band 5: Decken



Band 6: Keller



Band 7: Dachstühle



Band 8: Steildach



**Band 9: Flachdach**

- ▶ Grundlagen
- ▶ Konstruktionsschichten und Materialien
- ▶ Einschaliges Dach
- ▶ Zweischaliges Dach
- ▶ Genutzte Dachflächen
- ▶ Dachentwässerung



Band 10: Treppen / Stiegen



Band 11: Fenster



Band 12: Türen und Tore



Band 13: Fassaden



Band 14: Fußböden



Band 15: Heizung und Kühlung



Band 16: Lüftung und Sanitär



Band 17: Elektro- und Regeltechnik



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>090.1 Grundlagen</b> .....	1
090.1.1 Dachsysteme .....	3
090.1.2 Beanspruchungen .....	9
090.1.2.1 Temperaturbelastungen .....	10
090.1.2.2 Mechanische Beanspruchungen .....	12
090.1.2.3 Umweltbelastungen .....	13
090.1.2.4 Windeinwirkungen .....	14
090.1.2.5 Nutzlasten .....	16
090.1.2.6 Schneelasten .....	16
090.1.3 Wartung, Pflege .....	17
090.1.4 Vorschriften .....	17
<b>090.2 Konstruktionsschichten und Materialien</b> .....	21
090.2.1 Unterkonstruktion .....	21
090.2.1.1 Beton .....	22
090.2.1.2 Betonfertigteile .....	22
090.2.1.3 Holz und Holzwerkstoffe .....	22
090.2.1.4 Stahltrapezprofile .....	23
090.2.2 Gefälle .....	24
090.2.3 Sicherung gegen Windsog .....	26
090.2.3.1 Kiesschüttungen .....	28
090.2.3.2 Mechanische Befestigungen .....	28
090.2.3.3 Verklebungen .....	30
090.2.4 Haftbrücke .....	30
090.2.4.1 Lösungsmittelhaltige Voranstriche .....	31
090.2.4.2 Bitumenemulsionen .....	31
090.2.4.3 Epoxidharz .....	32
090.2.5 Trenn- und Ausgleichsschichten .....	32
090.2.6 Dampfbremsen, Dampfsperren .....	33
090.2.7 Wärmedämmung .....	35
090.2.7.1 Polystyrol-, Polyurethan-Hartschäume .....	36
090.2.7.2 Mineralfaser, Mineralwolle .....	39
090.2.7.3 Holzfaser, Holzwolle .....	40
090.2.7.4 Korkdämmstoffe .....	41
090.2.7.5 Schaumglas .....	41
090.2.7.6 Perlit .....	41
090.2.8 Dampfdruckausgleichsschichten .....	41
090.2.9 Dachhaut .....	42
090.2.9.1 Hochpolymere Dachbahnen .....	44
090.2.9.2 Flüssigkunststoffe .....	47
090.2.9.3 Bitumen .....	48
090.2.10 Oberflächenschutz .....	52
090.2.10.1 Schwerer Oberflächenschutz .....	52
090.2.10.2 Leichter Oberflächenschutz .....	54
090.2.11 Aussenschale .....	54
090.2.12 Bleche für Anschlüsse .....	54
<b>090.3 Nicht belüftete Dächer</b> .....	61
090.3.1 Konventionelles Warmdach .....	61
090.3.2 Umkehrdach .....	65
090.3.3 Duodach und Plusdach .....	68

090.3.4	Kompaktdach	69
090.3.5	Leichtdächer	71
090.3.6	An- und Abschlüsse	72
090.3.6.1	Aufgehende Bauteile	72
090.3.6.2	Dachrand ohne Überstand – Attika	76
090.3.6.3	Dachrand mit Überstand	78
090.3.6.4	Durchdringungen	79
090.3.6.5	Lichtkuppeln	81
090.3.6.6	Dehnfugen	82
090.3.6.7	Absturzsicherungen	84
<b>090.4</b>	<b>Zweischaliges Dach</b>	<b>97</b>
090.4.1	Lüftungsquerschnitte	99
090.4.2	Massivkonstruktionen	100
090.4.3	Leichtkonstruktionen	100
090.4.4	An- und Abschlüsse	102
090.4.4.1	Aufgehende Bauteile	102
090.4.4.2	Dachrand ohne Überstand – Attika	102
090.4.4.3	Dachrand mit Überstand	103
090.4.4.4	Durchdringungen	103
090.4.4.5	Lichtkuppeln	103
090.4.4.6	Dehnfugen	104
<b>090.5</b>	<b>Genutzte Dachflächen</b>	<b>105</b>
090.5.1	Dachterrassen	105
090.5.1.1	Bodenbeläge	107
090.5.1.2	An- und Abschlüsse Terrassen	111
090.5.1.3	Türschwellen	113
090.5.2	Dachbegrünungen	115
090.5.2.1	Begrünungsarten	115
090.5.2.2	Dachaufbauten Gründach	119
090.5.2.3	An- und Abschlüsse begrünte Dächer	123
090.5.3	Befahrbare Dächer	124
090.5.3.1	Gedämmte Dachflächen	124
090.5.3.2	Ungedämmte Dachflächen – Parkdecks	125
<b>090.6</b>	<b>Dachentwässerung</b>	<b>133</b>
090.6.1	Bemessung Dachentwässerung	133
090.6.1.1	Bemessungsniederschläge	133
090.6.1.2	Abflussbeiwert	134
090.6.1.3	Wirksame Dachfläche	135
090.6.1.4	Regenwasserabfluss	135
090.6.1.5	Punktentwässerung	136
090.6.1.6	Notüberlauf	138
090.6.2	Bauelemente	138
090.6.2.1	Gully	139
090.6.2.2	Aufstockelement	140
090.6.2.3	Kiesfang	141
090.6.2.4	Terrassenbausatz	141
090.6.2.5	Entwässerungsrinnen	141
090.6.2.6	Gründachzubehör	142
090.6.2.7	Geruchsverschluss	142
090.6.2.8	Attikagully	142
090.6.3	Detailausbildungen Warmdach	143
090.6.3.1	Innenentwässerung	143
090.6.3.2	Aussenentwässerung	144

Inhaltsverzeichnis	XI
<hr/>	
090.6.4 Detailausbildungen Kaldach	145
090.6.4.1 Innenentwässerung	146
090.6.4.2 Außenentwässerung	146
Quellennachweis	149
Literaturverzeichnis	151
Sachverzeichnis	157



## 090.1 GRUNDLAGEN

Dächer sind Teil der uns schützenden Gebäudehülle, ihre Herstellung war lange Zeit vom vorhandenen Baumaterial wie auch von den Witterungsbeanspruchungen bestimmt. In Nord- und Mitteleuropa prägte das Steildach durch die Jahrhunderte die typische Hausform. Erst durch die technische Weiterentwicklung der Dachdeckungs-materialien wurden weitere Bauformen wie beispielsweise der Bungalow bei uns heimisch, und es konnten Loggien und Dachterrassen die strenge Dachgestaltung auflockern.

Dort, wo es die klimatischen Bedingungen zuließen, haben die Menschen schon in ihren frühen Siedlungen die Wohnstätten mit flachen Dächern abgeschlossen. Die damaligen Konstruktionen bestanden aus Kant- oder Rundhölzern, auf denen Reisig, Zweige oder Rinden kreuzweise verlegt wurden. Darüber folgte eine ca. 30 bis 50 cm dicke Lehmschicht. Diese wurde mit einer losen Schieferschüttung bestreut und mittels Steinwalzen fest in die Oberfläche eingedrückt. Das Ergebnis war eine begehbare, wasserabweisende und gegenüber Sonneneinstrahlung resistente Dachoberfläche. Vor ca. 8000 Jahren wurden in Zentralanatolien ganze Städte nur mit Flachdachkonstruktionen gebaut. Schon damals waren die Dachflächen zu Terrassen ausgebaut, auf denen während der heißen Sommernächte Menschen zu schlafen pflegten. Ca. 600 v. Chr. wurden die hängenden Gärten der Semiramis geplant, die eine äußerst komplexe terrassenförmige Flachdachkonstruktion aufwiesen. In den Dachflächen waren Teiche, Springbrunnen, begrünte Abschnitte, Wand- und Brüstungsanschlüsse und Entwässerungsabläufe integriert. Im 18. Jhd. wurde vom Dresdner Bau- und Kommerzenrat Paul Jakob Marperger eine technische Dokumentation über die „*Universaltechnische Einführung des flachen Daches*“ mit der Bezeichnung „*Altan*“ aufgesetzt. Die großflächige Bauweise von Flachdächern in europäischen Ländern ist der Entdeckung des Bitumens, welches als Abfallprodukt bei der Veredelung des Erdöls anfällt, zu verdanken. Erstmals konnten wichtige konstruktive und ökonomische Voraussetzungen für das flache Dach erfüllt werden. Im 19. Jhd. war speziell die USA zu einem Zentrum des neuen Bauens geworden, in dem fast ausschließlich Flachdächer geplant wurden. In seltenen Fällen werden auch noch heute so genannte Holzzementdächer oder Presskiesdächer von historischen Bauten im Zuge von Umbauarbeiten saniert.

Um 1930 beginnt, bedingt durch die architektonischen Formen des Kubismus, die Entwicklung der ersten großflächig wärmegeämmten Flachdächer, wobei die Wärmedämmschicht fast ausschließlich aus Korkdämmplatten, welche mit Bitumenbahnen oder Bitumenmassen überzogen wurden, bestand. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden konventionelle Dachaufbauten auch unter bauphysikalischen Gesichtspunkten geplant. Man erkannte, dass die einzelnen Dachschichten und der Dachaufbau mit der Dachnutzung korrelieren müssen. Der Standardaufbau bestand aus einer Ausgleichsschicht, einer Dampfsperre, der Wärmedämmung und einer mindestens 3-lagigen Bitumenabdichtung. Zur gleichen Zeit beginnt die Entwicklung von Polymerbitumenbahnen (kunststoffvergütetes Oxidationsbitumen) und hochpolymeren Kunststoffdachbahnen. Das so genannte Umkehrdach steht am Ende einer sehr langen geschichtlichen Entwicklung von Flachdachkonstruktionen. Das erste Umkehrdach wurde 1951 in Midland, USA, verlegt. Im 21. Jahrhundert hat sich die Flachdachkonstruktion zu einem hochsensiblen und technisch anspruchsvollen Bauteil weiterentwickelt. Dachkonstruktionen werden in Montagehallen vorgefertigt, auf die Baustelle transportiert und ökonomisch großflächig versetzt. Das flache Dach ist aus der heutigen Architektur nicht mehr wegzudenken, die langfristige Funktionstauglichkeit stellt

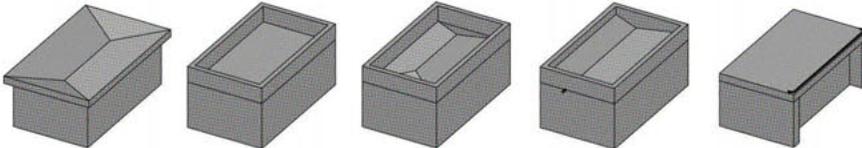
jedoch sehr hohe Anforderungen an die Planung sowie die Ausführung. Grundsätzlich werden heute Flachdächer in zwei Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1: genutzte Dachflächen – ÖNORM B 2209-2 [66]
- Kategorie 2: nicht genutzte Dachflächen – ÖNORM B 2220 [68]

Die weitere und detaillierte Definition von Flachdächern schließt die Art der Konstruktion, die objektspezifische Nutzung sowie Einwirkung auf die Dachabdichtung mit ein. In der Normung – ÖNORM B 2220: Schwarzdeckerarbeiten [68] – gelten Dächer mit einer Neigung von  $1^\circ$  bis  $22^\circ$  als Flachdächer. Als eigentliches Flachdach werden jedoch Dachflächen mit einer Dachneigung kleiner  $5^\circ$  gesehen, die laut ÖNORM B 2220 anstelle einer fugenzeigenden Dachdeckung eine fugenlose wasserdichte Dachabdichtung – eine Dachhaut – erhalten müssen. Dachdeckungen (also beispielsweise auch Blechdächer) können erst bei größeren Dachneigungen ausgeführt werden. Stärker geneigte Dächer werden dann als „*flachgeneigte Dächer*“ bezeichnet. Um Wasser ausreichend rasch ableiten zu können, ist für Flachdächer ein Mindestgefälle von  $1^\circ$  zu den Abflusspunkten einzuhalten. Dachabdichtungen sind auch bei Neigungen über  $5^\circ$  oder  $10^\circ$  ausführbar. Dachflächen mit einer Neigung von unter  $1^\circ$  gelten als Sonderkonstruktionen und erfordern in der Planung und Ausführung besondere Maßnahmen.

Dachtragwerk, Aufbau der Dachabdichtung und Lage und Ausbildung der wärmedämmenden Gebäudehülle beeinflussen einander maßgeblich und sind infolgedessen gemeinsam zu betrachten. Flachdächer können mit Überstand, bündig mit der Außenwand mit sichtbarem Dachrand und ohne sichtbaren Dachrand hergestellt werden. Die Entwässerung von Flachdächern kann über punktuelle Entwässerungsabläufe oder lineare Rinnenkonstruktion, die innerhalb der Dachfläche oder an den Dachrändern situiert sind, erfolgen.

**Abbildung 090.1-01:** Formen und Dachrandabschlüsse von Flachdächern



**Beispiel 090.1-01:** Objekte mit Flachdächern



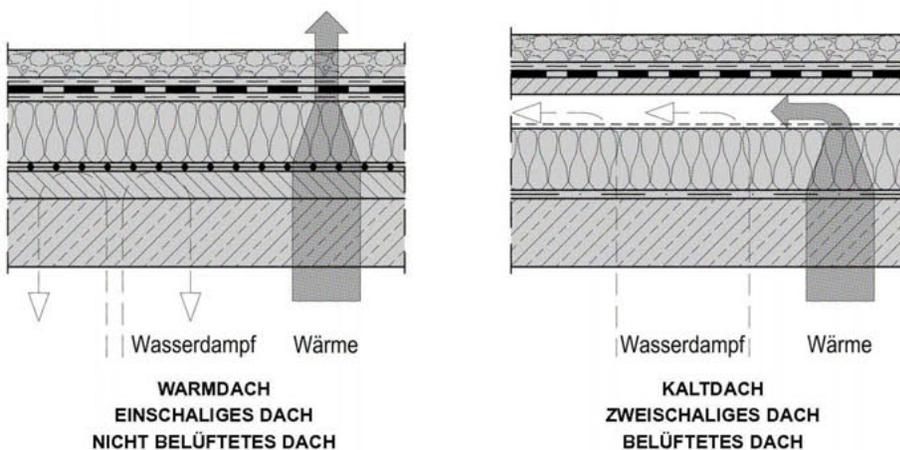
## 090.1.1 DACHSYSTEME

Durch die Art des Konstruktionsaufbaues von Flachdächern lassen sich zwei grundsätzlich unterschiedliche Bauformen definieren und zwar das

- einschalige, nicht belüftete Flachdach oder „WARMDACH“ und das
- zweischalige, durchlüftete Flachdach oder „KALTDACH“.

Beim Warmdach bildet die Dachabdichtung mit Wärmedämmung und der (in der Regel) darunter liegenden tragenden Konstruktion ein Dachpaket, das je nach äußeren Verhältnissen und Schichtenaufbau von den darunter liegenden Räumen mehr oder weniger stark erwärmt wird und das auch einer Wasserdampfbeanspruchung von der warmen zur kalten Seite ausgesetzt ist. Beim Kaltdach dagegen sind der wärmegeämmte Raumabschluss und die Dachhaut samt ihrer Unterkonstruktion durch einen „kalten“ Luftzwischenraum getrennt, über den der Wasserdampf abgeführt werden kann. Die Dachschale mit der Dachabdichtung liegt bei niedrigen Außentemperaturen jedenfalls im kalten Bereich. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Konstruktionsarten besteht in der Funktionsweise, wie der auf die Dachkonstruktion wirkende Wasserdampf abgeleitet bzw. abgebaut wird.

**Abbildung 090.1-02:** Konstruktionsprinzipien von Warmdach und Kaltdach



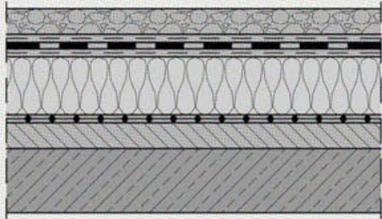
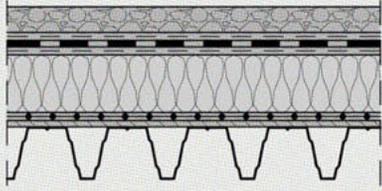
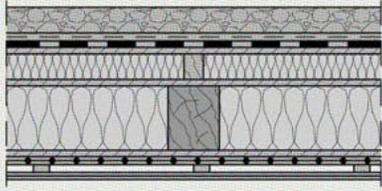
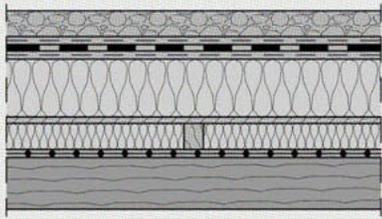
### *Nicht belüftetes Dach, konventionelles Warmdach*

Bis zum Ende der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts ausschließlich ausgeführte Warmdachform. Die abdichtende Dachhaut liegt über der Wärmedämmung. Das nicht belüftete Dach besteht aus einer Tragkonstruktion, wobei alle erforderlichen Schichten des Dachaufbaues auf dieser aufliegen. Zu beachten ist, dass oberhalb der Tragkonstruktion immer eine luftdichte, dampfsperrende Schicht verlegt wird. Darüber folgt die Wärmedämmung, die wiederum von der Dachabdichtung gegenüber eindringendem Niederschlagswasser geschützt wird. Hinsichtlich der Schichtenfolge muss das Warmdach zwei prinzipielle Bedingungen erfüllen:

- der Wärmedämmwert muss nach außen hin zunehmen (auf diese Weise werden Dachkörper und Dachkonstruktion von Temperaturschwankungen so wenig wie möglich beeinflusst)
- der Diffusionswiderstand muss nach innen hin zunehmen (auf diese Weise bleibt der Dachkörper trocken) – dies wird in der Regel durch die Anordnung einer Dampfsperre bzw. einer Dampfbremse realisiert.

Nicht belüftete Dachkonstruktionen erfordern die richtige Anordnung der Funktionsschichten auch aus bauphysikalischer Perspektive, wobei die Ausbildung des Gefälles der Dachabdichtung nicht vergessen werden sollte.

**Tabelle 090.1-01:** Aufbauten von nicht belüfteten Dächern – konventionelles Warmdach

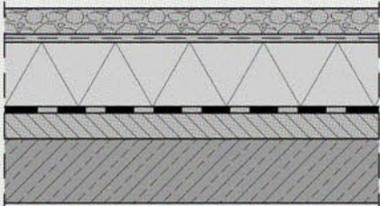
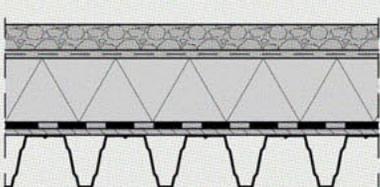
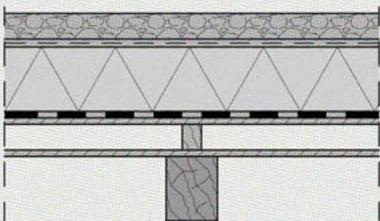
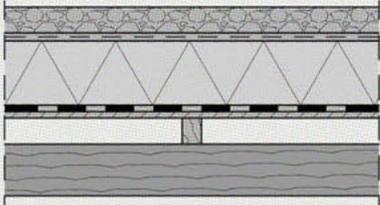
<b>Nicht belüftetes Dach, konventionelles Warmdach auf Massivdecke</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>ev. Trennvlies</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Gefälle</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>
<b>Nicht belüftetes Dach, konventionelles Warmdach auf Trapezblech</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>ev. Trennvlies</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>ev. Abdeckung</li> <li>Tragkonstruktion im Gefälle</li> </ul>
<b>Nicht belüftetes Dach, konventionelles Warmdach auf Holztrammede</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>ev. Trennvlies</li> <li>Abdichtung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Wärmedämmung zwischen Keilposten</li> <li>ev. Schalung</li> <li>Wärmedämmung zwischen Holzträmen</li> <li>Deckenschalung (Sparschalung)</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Innenverkleidung auf Lattung (GKF)</li> </ul>
<b>Nicht belüftetes Dach, konventionelles Warmdach auf Massivholzdecke</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>ev. Trennvlies</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Wärmedämmung zwischen Keilposten</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Massivholzdecke</li> </ul>

### Umkehrdach

Das Umkehrdach unterscheidet sich gegenüber herkömmlichen Flachdächern dadurch, dass die Wärmedämmung nicht unterhalb der Dachabdichtung, sondern darüber verlegt wird. Als Wärmedämmstoffe werden in der Regel feuchtigkeitsunempfindliche extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten, einlagig mit Stufenfalz, lose im Verband verlegt. Eine zweilagige Verlegung ist gemäß ÖNORM B 6253 [80] für Umkehrdächer im Neubau nicht zugelassen, da sich in der Kontaktschicht ein diffusionsbehindernder Wasserfilm bildet, der längerfristig auch bei extrudier-

ten Dämmstoffen zu Wasseranreicherung führen kann. Der Vorteil von Umkehrdächern ist, dass die Abdichtungsschicht vor hohen Temperaturschwankungen und mechanischer Beschädigung sowie UV-Strahlung dauerhaft geschützt ist. Um die Lagestabilität der Wärmedämmplatten zu gewährleisten, ist oberhalb der Dämmplatten ein so genanntes Rieselschutzvlies aufgelegt. Darüber wird ein geeigneter Rundkies in Abhängigkeit der Windsogbelastung aufgebracht.

**Tabelle 090.1-02:** Aufbauten von nicht belüfteten Dächern – Umkehrdach

<b>Umkehrdach auf Massivdecke</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Gefälle</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>
<b>Umkehrdach auf Trapezblech (selten ausgeführt)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Abdeckung</li> <li>Tragkonstruktion<sup>1)</sup></li> </ul>
<b>Umkehrdach auf Holzkonstruktion</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Tragkonstruktion<sup>1)</sup></li> <li>Keilpfosten</li> <li>Schalung</li> <li>Tramdecke</li> </ul>
<b>Umkehrdach auf Massivholzdecke</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Keilpfosten</li> <li>Massivholzdecke</li> </ul>

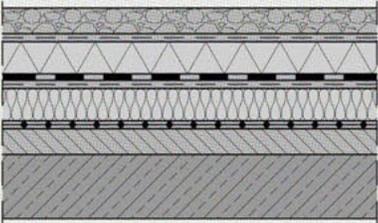
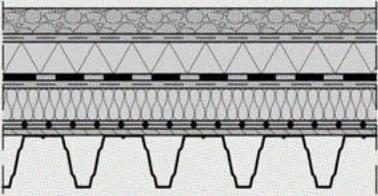
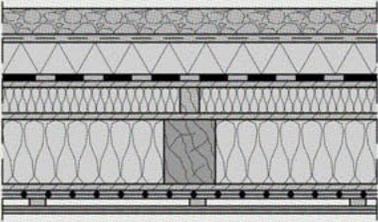
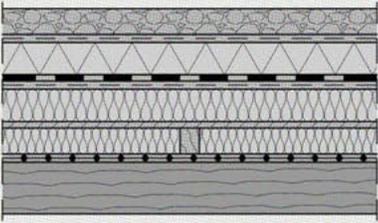
<sup>1)</sup> Bei flächenbezogener Masse <250 kg/m<sup>2</sup>, Wämedurchgangswiderstand ≥0,15 m<sup>2</sup> K/W

### *Duodach, Plusdach*

Beim Duodach und beim Plusdach wird eine Dämmschicht unter und eine weitere feuchtigkeitsunempfindliche Dämmschicht über der Dachabdichtung angeordnet. Die letzte Lage der Dämmschicht wird mit Auflast (Oberflächenschutz) versehen. Die wichtigsten Vorzüge sind in der verringerten Schadensanfälligkeit der Dachabdichtung sowie des Wärmeschutzes zu sehen. Dieses Prinzip eignet sich

auch für die nachträgliche Sanierung konventioneller Warmdachaufbauten. Der grundsätzliche Unterschied zwischen den beiden Dachkonstruktionen liegt im Umstand, dass beim Duodach die raumseitige Dampfbremse entfällt, wodurch die unter der Abdichtung liegende Wärmedämmung nur in einer geringeren Schichtdicke ausführbar ist, um kein Kondensat im Aufbau zu erhalten.

**Tabelle 090.1-03:** Aufbauten von nicht belüfteten Dächern – Plusdach

<p><b>Plusdach auf Massivdecke</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Gefälle</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>
<p><b>Plusdach auf Trapezblech</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>ev. Abdeckung</li> <li>Tragkonstruktion im Gefälle</li> </ul>
<p><b>Plusdach auf Holztramdecke</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Wärmedämmung zwischen Keilposten</li> <li>Wärmedämmung zwischen Holzträmen</li> <li>Deckenschalung (Sparschalung)</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Innenverkleidung auf Lattung (GKF)</li> </ul>
<p><b>Plusdach auf Massivholzdecke</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenschutz (Kies)</li> <li>Trennvlies</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Abdichtung</li> <li>Dampfdruckausgleichsschicht (bei Bedarf)</li> <li>Wärmedämmung</li> <li>Schalung im Gefälle</li> <li>Wärmedämmung zwischen Keilposten</li> <li>Dampfsperre / Dampfbremse</li> <li>Massivholzdecke</li> </ul>

### Kompaktdach

Das Kompaktdach ist eine nicht belüftete einschalige Dachkonstruktion, bei der die Funktionsschichten unmittelbar auf der Unterkonstruktion aufliegen. Bei diesem Dachaufbau werden alle Schichten hohlraumfrei miteinander verklebt. In der