

WOLFIN®

BAUTECHNIK



WOLFIN RATGEBER

Für professionelle Planung und Ausführung
von Flachdach- und Bauwerksabdichtungen

WOLFIN®

UND DICHT.

WOLFIN Bautechnik GmbH
Am Rosengarten 5
D-63607 Wächtersbach-Neudorf
Telefon: 0 60 53/ 708-0
Fax: 0 60 53/ 708-130

WOLFIN Ratgeber

Für professionelle Planung und Ausführung
von Flachdach- und Bauwerksabdichtungen

Hinweis:

Die genannten Eigenschaften beruhen auf praktischen Erfahrungen und anwendungstechnischen Prüfungen. Die objektspezifischen Gegebenheiten sowie die richtige Anwendung unserer Produkte und Systeme liegt außerhalb unseres Einflussbereiches. Daher ist die Eignung im Zweifelsfall durch ausreichende Eigenversuche zu überprüfen. Eine unmittelbare rechtliche Haftung kann weder allein aus den Hinweisen dieses Buches noch aus einer mündlichen Beratung abgeleitet werden. Bei auftretenden Fragen sollten Sie Beratung bei unserer technischen Hotline einholen.

Herausgeber:

WOLFIN Bautechnik GmbH
Am Rosengarten 5, D-63607 Wächtersbach-Neudorf

	Telefon	Telefax
Allgemein	0 60 53/708-0	0 60 53/708-130
Auftragscenter	0 60 53/708-112	0 60 53/708-151
Techn. Hotline	0 60 53/708-141	0 60 53/708-113
Internet	http://www.wolfin.de http://www.wolfin.com	

Schutzgebühr: 40 €

Zum Download finden Sie diesen Ratgeber auch im PDF-Format auf **www.wolfin.de**

WOLFIN Ratgeber
© WOLFIN Bautechnik GmbH, Wächtersbach
17. Auflage April 2013

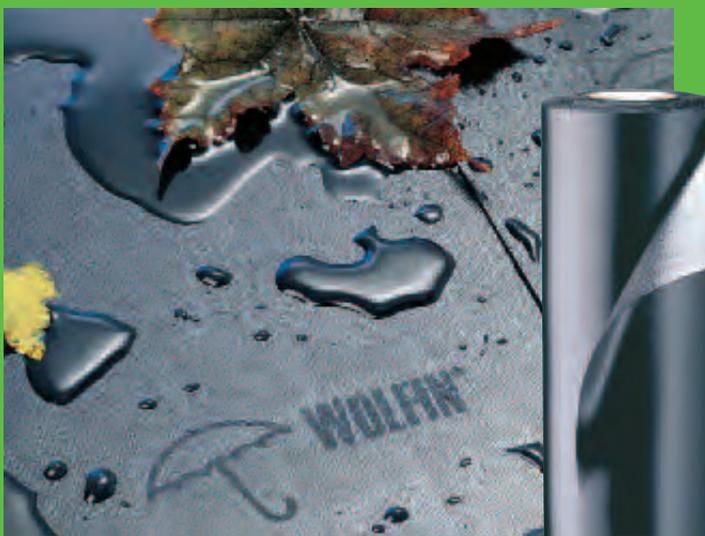
Allianz-Arena, München



Olympiaschanze, Garmisch-Partenkirchen



Foto: terrain: loehhart&mayr Landschaftsurbanistik



Riedbergschule, Frankfurt



WOLFEN – kompetenter und innovativer Partner für alle Abdichtungsaufgaben

Seit mehr als fünf Jahrzehnten und mit vielen Millionen weltweit und in allen Klimazonen verlegten Quadratmetern Kunststoff-Dach- und -Dichtungsbahnen gehört WOLFEN zu den europaweit führenden Herstellern von Flachdach- und Bauwerksabdichtungssystemen. Planer, Verarbeiter, Bauherren, Investoren und Sachverständige vertrauen weltweit den innovativen, langlebigen WOLFEN-Produkten für Sanierung und Neubau. Die handwerksgerechten Produkte sind international der Maßstab für dauerhafte, wirtschaftliche und verarbeitungsfreundliche Abdichtungssysteme, verbunden mit einer modernen Fertigungstechnologie.

Dabei wird konsequent auf hohe Qualitätsstandards sowie umweltbewusstes Handeln geachtet. WOLFEN Kunststoff-Dach- und -Dichtungsbahnen finden ihren Einsatz sowohl auf Flachdächern wie auch bei Bauwerksabdichtungen nach DIN 18195 und bei Spezialabdichtungen (z. B.

Wasserhaushaltsgesetz). Ein umfassendes Serviceangebot ist zusätzlicher Beleg für das Know-how und die Kompetenz der WOLFEN Bautechnik.

WOLFEN ist der Ökologie verpflichtet

Unsere Kunden können in vielen Ländern Europas auf denkbar einfache Weise auf das System ROOFCOLLECT zurückgreifen (z. B. in Deutschland, Österreich, Schweiz, Niederlande und Frankreich). Die Rücknahme sortenreiner Alt-Kunststoff Dach- und Dichtungsbahnen erfolgt, wenn das zu sanierende Objekt mit WOLFEN Bautechnik ausgeführt wird. Die Rückführung der alten Kunststoff-Dach- und -Dichtungsbahnen wird dabei von Interseroh vorgenommen.



Hauptbahnhof, Berlin



Galeria, Stuttgart



EAM, Kassel



Reichstag, Berlin

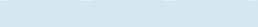
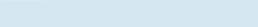


Sony Center, Berlin

Nord LB, Hannover



Legende

	WOLFIN IB IB
	WOLFIN M M
	WOLFIN GWSK GWSK GWSK DA
	WOLFIN Verbundblech VBB
	WOLFIN Schweißnaht
	Schutzlage / Schutzvlies
	Dampfsperrbahn aus Polyethylen
	Bitumenbahn
	Wärmedämmstoff
	Beton
	Beton/Mauerwerk allgemein
	Holz
	Stahltrapezblech
	Stahl/Stahlblech/Aluminium
	Verklebung allgemein
	Befestigungselement allgemein
	Bahnenbefestigung mit Tellern und Schrauben
 heiß	Schweißmöglichkeiten
 kalt	

1 Abdichtung von Flachdächern	11
1.1 Planungsgrundlagen	12
1.2 Dachabdichtung für nicht genutzte Dächer	18
1.3 Gefälle	24
1.4 Entwässerung	26
1.5 Windlasten	30
1.6 Baulicher Brandschutz	42
1.7 Regelschichtenaufbauten	56
1.8 Detaillösungen	62
2 Abdichtung unter Begrünung	75
2.1 Planungsgrundlagen	76
2.2 Abdichtungsmaßnahmen	85
2.3 Regelschichtenaufbauten	94
2.4 Detaillösungen	96
3 Bauwerksabdichtung – DIN 18195	103
3.1 Planungsgrundlagen	104
3.2 Abdichtung von Küchen und Nassräumen	117
3.3 Abdichtung von Balkonen und Terrassen	129
3.4 Abdichtung von Parkdecks, Hofkellerdecken und Durchfahrten	142
(3.2 – 3.4 jeweils mit Regelschichtenaufbauten und Detaillösungen)	
4 Der Wassergarten	163
5 Abdichtung nach Wasserhaushaltsgesetz	167
6 Das WOLFEN Abdichtungssystem	173
6.1 WOLFEN Qualitätsmerkmale und WOLFEN Anwendungsbereiche	174
6.2 WOLFEN in der Sanierung	178
6.3 WOLFEN IB – für lose verlegten Aufbau unter Auflast	180
6.4 WOLFEN M – für hochwertige, mechanisch befestigte Flachdachabdichtungen	184
6.5 WOLFEN GWSK und GWSK DA – für den verklebten Dachaufbau	186
6.6 WOLFEN-Bahnen Chemikalienbeständigkeit	189
6.7 WOLFEN PV – für die Kombination mit Solaranlagen	190
6.8 CE-Produktdaten	192
6.9 WOLFEN Systemzubehör	194
7 Bauphysikalische Grundlagen	209
7.1 Wärmeschutz	210
7.2 Feuchteschutz	225
8 Service	235
8.1 Begriffsbestimmungen	236
8.2 Formblätter	239
8.3 Quellennachweis	243

Ext. Ocean Terminal, Hongkong



City Square, JB, Malaysia



HDB Sembawang





1. Abdichtung von Flachdächern



Haus zur Wildnis, Bayern

1.1 Planungsgrundlagen

Aufbau von Flachdächern

Im Oktober 2008 sind die Regeln für Dächer mit Abdichtungen neu erschienen. Diese beinhalten die Neufassung der Flachdachrichtlinien. Zudem ist im November 2005 die Neufassung der DIN 18531 (Dachabdichtung für nicht genutzte Dächer) herausgebracht worden.

Die Gliederung der Regelwerke bedeutet, dass bei der fachgerechten Abdichtung von Flachdächern mehrere Schriften gleichzeitig beachtet werden müssen. Nachstehend sind die Inhaltsübersichten der neuen Regelwerke aufgeführt:

Regeln für Dächer mit Abdichtung (Flachdachrichtlinie)

Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen

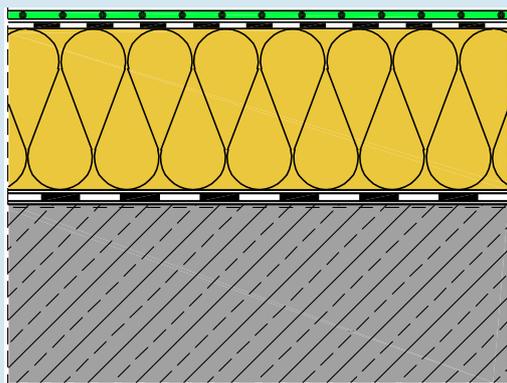
- Fachregeln für Abdichtungen
- Fachregel für Dächer mit Abdichtungen (Flachdachrichtlinien)
- Fachregeln für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk

Hinweise:

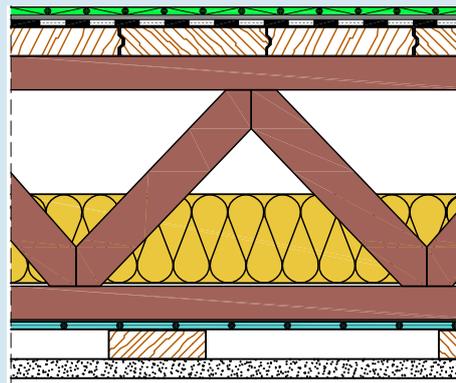
- Hinweise Holz und Holzwerkstoffe
- Hinweise zur Lastenermittlung

Begriffsdefinition

Einschaliges nicht durchlüftetes Dach



Mehrschaliges durchlüftetes Dach



Merkblätter:

Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand
 Merkblatt Blitzschutz auf Dach und Wand
 Merkblatt Solartechnik für Dach und Wand

Produktdatenblätter:

Produktdatenblatt für Dampfsperrbahnen
 Produktdatenblatt für Wärmedämmstoffe
 Produktdatenblatt für Bitumenbahnen
 Produktdatenblatt für Kunststoff- und Elastomerbahnen
 Produktdatenblatt für Flüssigabdichtungen

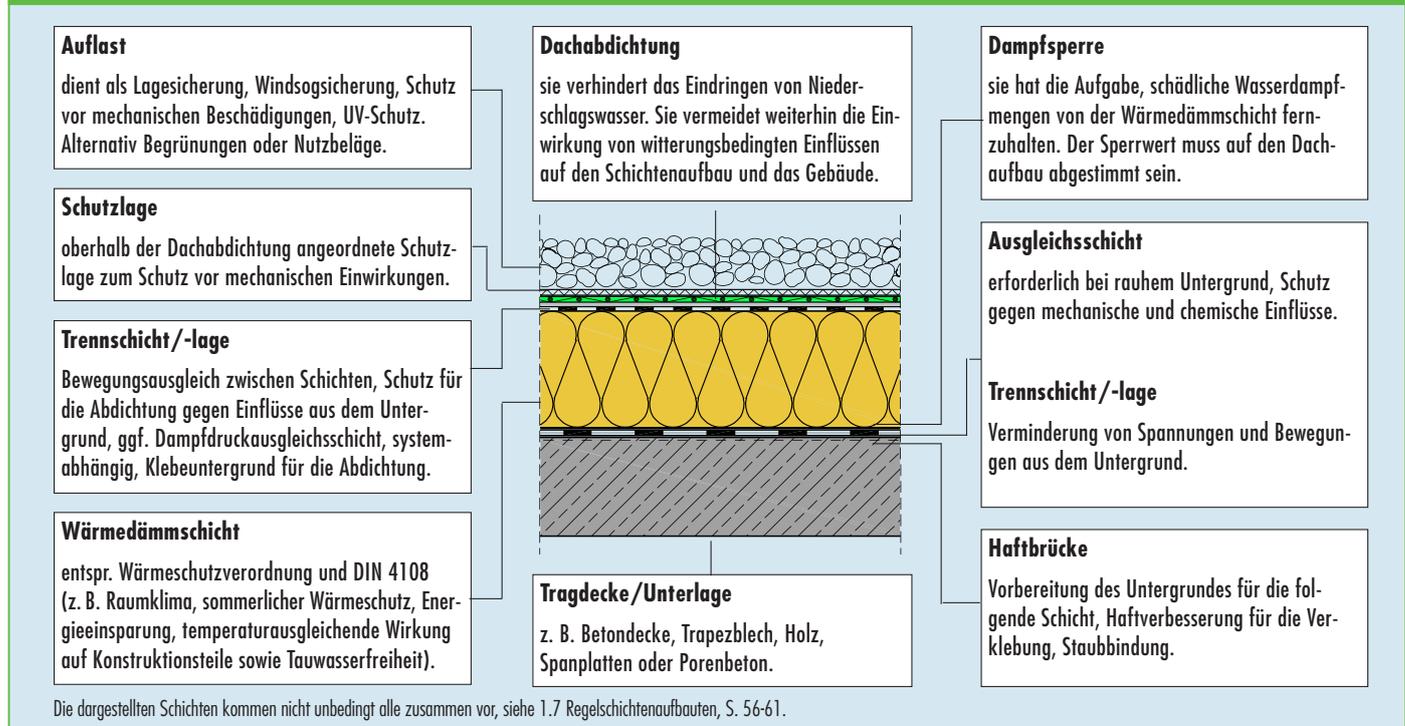
Übersicht der Normen im Arbeitsgebiet des Dachdeckerhandwerks

Ausführungs- oder Maßangaben für bestimmte Flachdacharbeiten sind in den hierfür maßgeblichen Fachregeln oder Hinweisen zu finden.

Beispiele:

Die Ausführung von Ortgangprofilen wird in den Fachregeln für Metallarbeiten beschrieben. Die Verarbeitung von Holzbohlen ist in den „Hinweisen für Holz und Holzwerkstoffe“ nachzulesen. Da die fachlichen Beschreibungen in den einzelnen Bereichen über die Anforderungen für Flachdächer hinausgehen, werden im WOLFIN Ratgeber Textpassagen in gekürzter Form wiedergegeben. Die Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen – Flachdachrichtlinien sowie die DIN 18531 – wurden in vollem Umfang berücksichtigt.

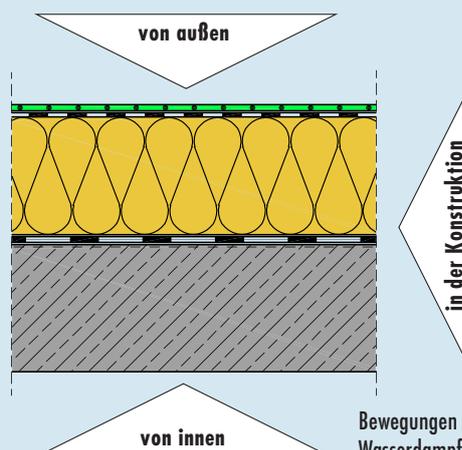
Die Funktionsschichten des Flachdaches



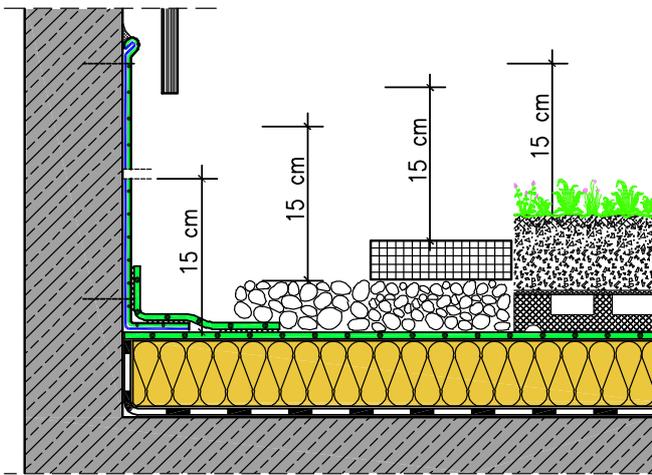
Belastungen, denen der Dachschichtenaufbau ausgesetzt ist:

Temperaturen, Niederschläge, Eis- und Tauwasser, Wind, Ozon, UV-Strahlung, Mikroorganismen, Rauchgase, mechanische und chemische Einwirkungen, Schall, Flugfeuer, strahlende Wärme, Nutzungen, Bewuchs, Verschmutzungen, Verkrustungen

Objektbezogen können weitere Einflüsse hinzukommen, die besondere Maßnahmen erfordern.



Anschlusshöhen immer ab O. K. letzte Schicht



Anschlusshöhen

		≥ cm
Dachränder	Dachneigung < 5°	10
	Dachneigung > 5°	5
Wände	Dachneigung < 5°	15
	Dachneigung > 5°	10 (besser 15)
Lichtkuppel	–	15
Rohre	–	15
Schornsteine	–	15
Türen	–	15
Ausnahme Türen mit Entwässerungsrinne (*)		5

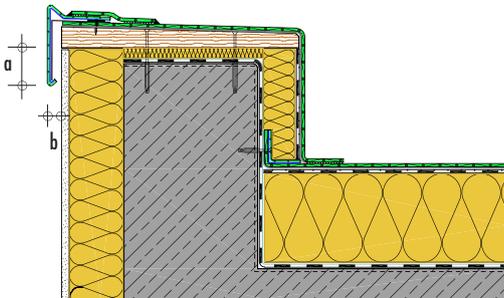
(*) Barrierefreie Übergänge siehe ab Seite 133 DIN 18195

Abstände zwischen Dachbauteilen:

Lichtkuppel – Lichtkuppel ≥ 30 cm
 Gully – anderes Bauteil ≥ 30 cm
 Gully-Dehnungsfuge ≥ 30 cm

Stützen – Dachrand ≥ 30 cm
 sonstige Dachdurchdringungen ≥ 30 cm
 Maß immer ab Außenkante Bauteil, z. B. Flansch.

Mindestüberdeckungsbreite (a) der Blende des Dachrandabschlussprofils ⁽¹⁾



Gebäudehöhe	< 8 m	< 20 m	> 20 m
Mindestüberdeckungsbreite a in mm	≥ 50	≥ 80	≥ 100
Mindestabstand b in mm	20	30	40

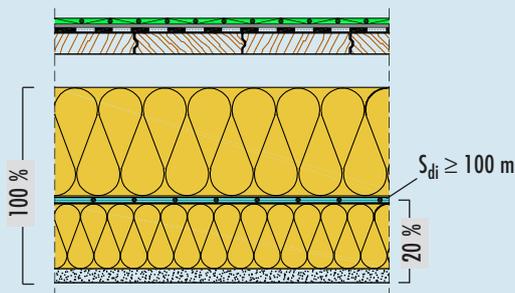
⁽¹⁾ Fachregeln für Metallarbeiten sind zu beachten

Bei Kupfer mind. 50 mm

Ausführungen durchlüfteter Dächer

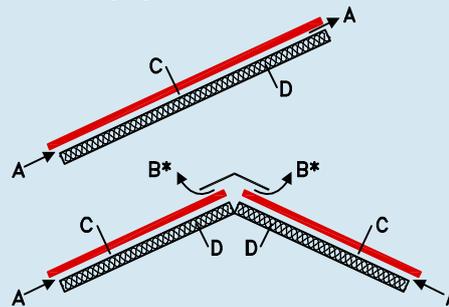
DIN 4108-3, durchlüftete Dächer, kein rechnerischer Nachweis

Dachneigung < 5°



Regel: Max. 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes unterhalb der Dampfbremse.

Dachneigung < 5°



- A** = min. 2 % der zugehörigen Dachfläche min. 200 cm²/m.
- B*** = min. 0,5 % der zugehörigen Dachfläche min. 50 cm²/m.
- C** = Freier Lüftungsquerschnitt h min. 2 cm
- D** = S_d-Wert der Bauteilschichten-Summe min. 2 m

* Bei Graten gilt B, bei Kehlen Ausführung wie Dachneigung < 5°

Ausführungen nicht durchlüfteter Dächer

Vorbereitung des Untergrundes und Wahl der Dampfsperbahn bei nicht durchlüfteten Dächern

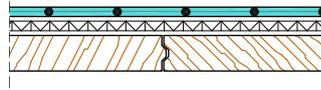
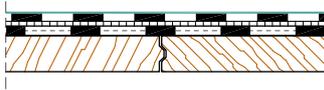
Geklebter Aufbau

Lose verlegter Aufbau

1) Holzschalungen

Schalung scharf abfeilen.
Nägels und Schrauben
versenken. WITEC

Unterlagsbahn verdeckt genagelt, Stöße verklebt, als
Trennlage und Behelfsabdichtung. Darauf WITEC Dampf-
sperrbahn SK mit Kaltselbstklebeschicht verklebt.

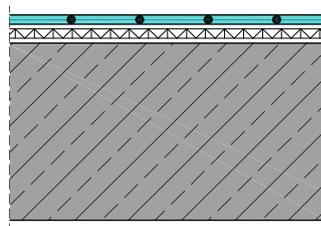
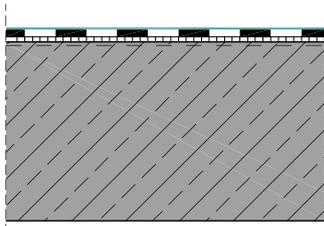


Schalung scharf abfeilen.
Nägels und Schrauben ver-
senken. Schutzlage, z. B.
aus WITEC PES Schutz -
vlies. Dampfsperre,
Dampfsperrbahn LDPE.

2) Betondecken

Rohdecke scharf abfeilen,
WOLFIN Haftgrund,
ggf. Trennlage/Aus -
gleichsschicht auf die
Rauigkeit des Untergrun-
des abgestimmt, z. B.
WITEC Kaschierlage SK

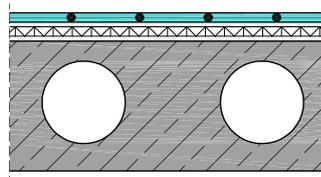
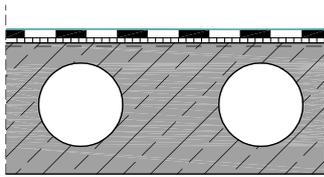
mit Kaltselbstklebeschicht verklebt. Darauf Dampfsper-
bahn WITEC SK oder WITEC SK duo mit Kaltselbstklebe-
schicht verklebt.



Rohdecke scharf abfeilen.
Schutzlage aus WITEC PES
Schutzvlies. Dampfsperre,
Dampfsperrbahn LDPE.

3) Betonfertigteile

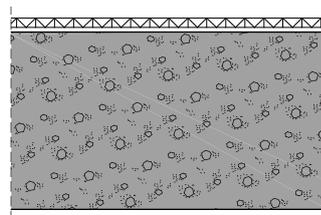
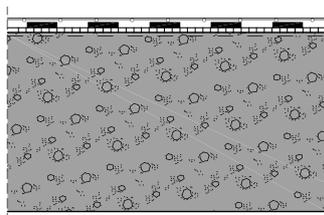
Alle Fugen geschlossen.
Platten scharf abfeilen.
WOLFIN Haftgrund.
Schleppstreifen, z. B. V
13 über den Kopfstößen
verlegen. WITEC Dampfsperbahn SK/SK duo mit Kalt-
selbstklebeschicht verklebt.



Alle Fugen geschlossen.
Platten scharf abfeilen.
Schutzlage, aus WITEC
PES Schutzvlies. Dampf-
sperrre, Dampfsperrbahn
LDPE.

4) Porenbetondecken

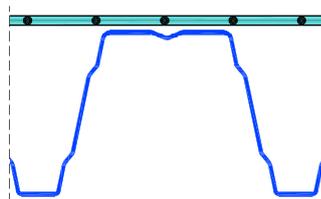
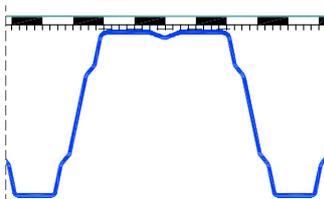
Alle Fugen geschlossen.
Platten scharf abfeilen.
Schleppstreifen, z. B.
V 13, über den Kopfstö-
ßen verlegen. WOLFIN
Haftgrund. Ggf. Trenn-
lage/Ausgleichsschicht z.
B. WITEC Kaschierlage SK mit Kaltselbstklebeschicht
verklebt.



Alle Fugen geschlossen.
Platten scharf abfeilen. Bei
Abdichtung auf dem Poren-
beton Schutzlage, WITEC
PES Schutzvlies.

5) Stahltrapezprofile

Trapezprofile kunststoffbe-
schichtet, Obergurte ggf.
scharf abfeilen. WITEC
Dampfsperbahn SK/SK
duo mit Kaltselbstklebe-
schicht auf den Obergur-
ten verkleben.



Obergurte ggf. scharf
abfeilen. Dampfsperre,
Dampfsperrbahn LDPE aus
Polyethylen.

Achtung!

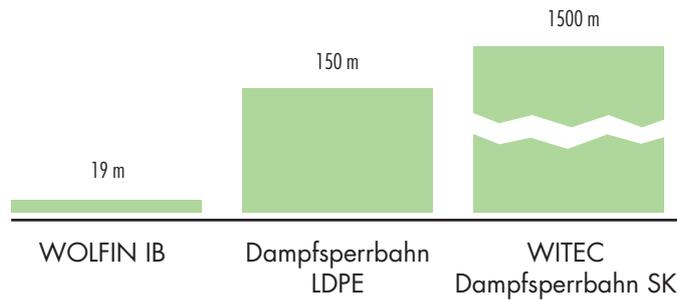
Selbstklebende Dampfsperbahnen sind auf Trapezprofilen generell in Spannrichtung gleichlaufend zu den Obergurten zu verlegen. Die Längsnaht muss auf einem Obergurt liegen. Bei der Verlegung von Dampfsperbahnen besonders auf die Luftdichtigkeit achten.

Auswahl der Dampfsperbahn

Auf der Rohdecke muss im Regelfall eine Dampfsperbahn verlegt werden, damit im Dachschichtenpaket kein schädliches Tauwasser anfällt. Die unterschiedlichen Bahnenmaterialien haben verschiedene „Sperrwerte“.

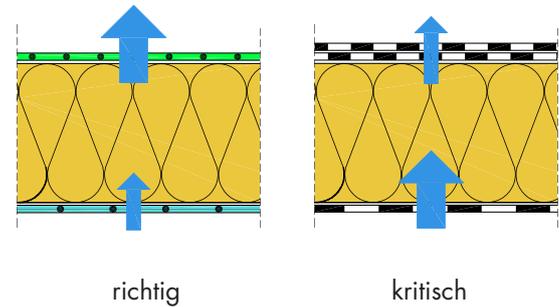
Beispiele:

Dampfsperbahn LDPE = 150 m (Sd-Wert)
 WITEC Dampfsperbahn SK/SK DUO = 1500 m (Sd-Wert)



Als Faustformel gilt:

„Das Dachschichtenpaket soll nach oben immer dampfforener werden.“

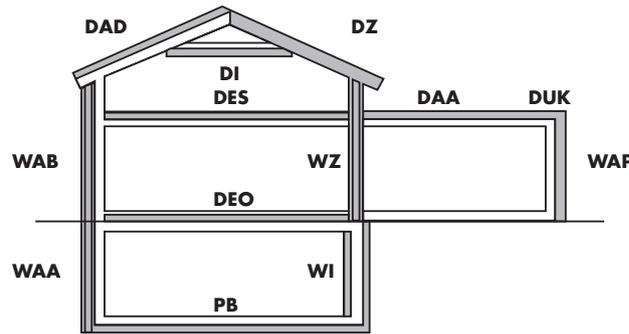


Nach DIN 4108 bedürfen nicht belüftete Dächer mit einer diffusionshemmenden Schicht unterhalb der Wärmedämmschicht mit $sd \geq 100$ m keinen rechnerischen Nachweis bei normaler Gebäudenutzung.

Dampfsperbahnen mit hoher Sperrwirkung

Bezeichnung	Trägereinlage/Kaschierung	ca. sd-Wert
Dampfsperbahn LDPE	–	≥ 150 m
WITEC Dampfsperbahn SK / SK duo	Aluminium-Polyester-Verbundfolie	≥ 1500 m
Glasgewebe-Bitumenschweißbahn	Aluminiumband 0,1 mm, Glasgewebe 200 g/m ²	≥ 1500 m
Glasvlies-Bitumenschweißbahn	Aluminiumband 0,1 mm, Glasvlies 60 g/m ²	≥ 1500 m

Auswahlkriterien für Dämmstoffe, DIN 4108, T10



Genormte Dämmstoffe für die Dachabdichtung

Genormte Dämmstoffe		Kurzbezeichnung	Baustoffklassen		Verwendung im Bauwerk nach DIN 4108, T10			
Norm	Bezeichnung		DIN EN 13501-1	DIN 4102, T10	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtung	Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt	Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecke	Außendämmung von Dach und Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Deckungen
DIN EN 13162	Mineralwolle	MW	A1	A1 A2	DAA dm*		DZ	DAD
DIN EN 13162	Mineralwolle kaschiert	MW	E	B2	DAA dm*			
DIN EN 13163	exp. Polystyrolhartschaum	EPS	E	B1	DAA dm* / dh*		DZ	DAD
DIN EN 13163	exp. Polyst.hartsch. kasch.	EPS	E	B2	DAA dm* / dh*			
DIN EN 13164	extrud. Polystyrolschaum	XPS	E	B1				
DIN EN 13165	Polyurethan-Hartschaum	PUR	E	B1 B2	DAA dm* / dh*	DUK		DAD
DIN EN 13165	Polyu.-Hartsch. kaschiert	PUR	E (D)	B2	DAA dm* / dh*			
DIN EN 13166	Phenolhartschaum	PF	E	B2	DAA dh*			
DIN EN 13167	Schaumglas	CG	A1	A1 A2	DAA dh*			
DIN EN 13167	Schaumglas kaschiert	CG	E	B2	DAA dh*			DAD
DIN EN 13168	Holzwohle	WW	E	B1 B2			DZ	DAD
DIN EN 13169	expandierte Perlite	EPD	E	B2	DAA dm*			
DIN EN 13170	expandierter Kork	ICB	E	B1 B2	DAA dm*		DZ	DAD
DIN EN 13171	Holzfasern	WF	E	B2			DZ	

*Kennzeichnung der Druckfestigkeit nach DIN 4108, Teil 10: dm = mittlere Druckfestigkeit dh = hohe Druckfestigkeit

Beispiele für Normbezeichnungen von Dämmstoffen

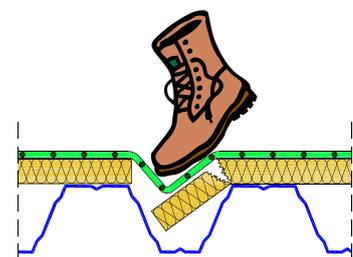
Mineralwolle	expandiertes PS	extrudiertes PS	Schaumglas
MW 040 DAA dm	EPS 040 DAA dm	XPS 035 DUK	CG DAA dh
	EPS 040 DAA dh		
	EPS 035 DAA dm		

Empfohlene Mindestdicken

Größte lichte Weite zwischen Obergeruten / in mm	Wärmedämmstoff / Mindestdicke in mm			
	PS	PUR	Mineralfaser	Schaumglas
70	40	40	50	40
100	50	50	80	50
130	60	60	100	60
150	70	60	120	70
160	80	70	120	80
170	90	80	140	90
180	100	80	140	90

Dämmstoffe auf Trapezprofilen

Bei Stahltrapezprofilen sollte die Dicke der Wärmedämmung zur Vermeidung von Schäden unabhängig von den Erfordernissen des Wärmeschutzes die in der Tabelle aufgeführten Mindestdicken haben.





1.2 Dachabdichtung für nicht genutzte Dächer

DIN 18531 – Planungsgrundlagen

Allgemeines

Flachdächer sind nach den anerkannten Regeln der Technik abzudichten. Die zum Zeitpunkt der Abdichtung gültigen Normen und Richtlinien sind aus diesem Grunde zu berücksichtigen. Flachdächer sollen eine möglichst lange Nutzungsdauer haben und in diesem Zeitraum keine Mängel und Schäden aufweisen.

Umweltbelastungen

Sie sind jedoch meist sehr stark beansprucht und der Witterung ausgesetzt – das heißt, sie verschleißten und altern. Gerade die Belastungen auf die Dachabdichtungen werden immer größer:

Klimaveränderungen führen zu starker Belastung: Hagel, Starkregen, Sturm etc.

Nutzungsbezogene Belastung:

Dachbegrünungen mit entsprechendem Wurzelwuchs, Nutzung und sonstige Belastungen, bauphysikalische Belastungen aus erhöhter Innenraumbelastung etc.

Regelungen

1) Um so wichtiger ist, sich an die Normen und Richtlinien zu halten, um schadensfrei Abdichtungen zu planen und auszuführen. In der Praxis wurden in den vergangenen Jahrzehnten sicherlich die Regeln für Dächer mit Abdichtungen – „**Flachdachrichtlinie**“ – als bewährtes Regelwerk erfolgreich angewendet. Sie ist aus der Praxis für die Praxis

entstanden und spiegelt in den überwiegenden Teilen die anerkannten Regeln der Technik wider.

In den Flachdachrichtlinien werden außer der Flachdachabdichtung für nicht genutzte Dachflächen auch Bereiche von genutzten Dachflächen, wie z. B. Balkone und Terrassen (jedoch keine Parkdecks etc.) abgedeckt.

2) Weiterhin ist neu erschienen – und war in der Vergangenheit bereits existent, wenn auch weniger beachtet – die **DIN 18531** Dachabdichtungen und Abdichtungen für nicht genutzte Dächer, welche sich in 4 Teile aufteilt. Hier handelt es sich um ein Regelwerk nur für nicht genutzte Dächer.

3) Für genutzte Dachflächen findet die **DIN 18195** mit ihren 10 Teilen Anwendung.

Die DIN 18195 befasst sich mit den auftretenden Belastungskriterien. So hat der Planer zu entscheiden, welchen Beanspruchungen das Bauwerk in der späteren Nutzung ausgesetzt ist (Details dazu: s. Kapitel Bauwerksabdichtung).

Dieses Vorgehen ist mit der DIN 18531 zukünftig analog anzuwenden. Auch hier sind die Belastungskriterien in der Planung einzubeziehen und die Abdichtung entsprechend zu wählen.

Flachdachrichtlinien

Zurzeit gültig ist die Ausgabe Stand 10/2008. Gliederung und Inhalt weisen jedoch auf weitere Schriften hin, welche gleichzeitig beachtet werden müssen. Die nachstehende Übersicht führt den Inhalt des Regelwerkes auf:

- Grundregeln für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen
- Fachregel für Dächer mit Abdichtungen (Flachdachrichtlinien)
- Fachregeln für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk
- Hinweise Holz und Holzwerkstoffe
- Merkblätter:
 - Merkblatt Wärmeschutz bei Dächern
 - Merkblatt Blitzschutz auf und an Dächern
 - Merkblatt Solartechnik für Dach und Wand
- Produktdatenblätter:
 - Produktdatenblatt für Dampfspernbahnen
 - Produktdatenblatt für Wärmedämmstoffe
 - Produktdatenblatt für Bitumenbahnen
 - Produktdatenblatt für Kunststoff- und Elastomerbahnen
 - Produktdatenblatt für Flüssigabdichtungen
- Übersicht der Normen im Arbeitsgebiet des Dachdeckerhandwerkes

Ausführungs- oder Maßangaben für bestimmte Flachdacharbeiten sind in den hierfür maßgeblichen Fachregeln oder Hinweisen zu finden.

Beispiele:

Die Ausführung von Dachabschluss- oder Ortgangprofilen wird in den Fachregeln für Metallarbeiten beschrieben. Die Verarbeitung und Befestigung von Holzbohlen ist in den Hinweisen für Holz- und Holzwerkstoffe nachzuschlagen. Im WOLFIN Ratgeber werden entsprechende Textpassagen, soweit sie von Bedeutung sind, in verkürzter Form wiedergegeben.

Abdichtungen für nicht genutzte Dächer

Mit Neuauflage 11/2005 (aktueller Stand 05/2010) wurde die DIN 18531 erheblich erweitert und den Flachdachrichtlinien in großen Teilen angeglichen bzw. abgestimmt. Im Zuge der EU-Normung wird sie sicherlich an Bedeutung gewinnen und die Flachdachrichtlinien ablösen.

DIN 18531 Dachabdichtung – Abdichtung für nicht genutzte Dächer

- Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Planungsgrundsätze
- Teil 2: Stoffe
- Teil 3: Bemessung, Verarbeitung der Stoffe, Ausführung der Dachabdichtung
- Teil 4: Instandhaltung

DIN 18531 Teil 1: Begriffe, Anforderungen, Planungsgrundsätze

DIN 18531 Teil 1, Tabelle 1

Beanspruchungsklassen für Dachabdichtungen

Thermische Beanspruchung	Hohe mechanische Beanspruchung Stufe I	Mäßige mechanische Beanspruchung Stufe II
Hohe thermische Beanspruchung Stufe A	IA	IIA
Mäßige thermische Beanspruchung Stufe B	IB	IIB

Anmerkung: Abdichtungen im Bereich von An- und Abschlüssen sind der Beanspruchungsklasse IA zuzuordnen

Hier werden die Beanspruchungskriterien an die Dachabdichtungen festgelegt.

Auf Dachabdichtungen wirken unterschiedliche Beanspruchungen wie Feuchtigkeit, Ozon-, UV sowie chemische und biologischen Belastungen ein. Dass Dachabdichtungen gegen die vorgenannten Beanspruchungen widerstandsfähig sein müssen, versteht sich von alleine. Auf eine Dachabdichtung wirken jedoch weitere Beanspruchungen aus z. B. Bewegungen aus dem Untergrund (Tragschale) oder durch thermische Belastung (Sonneneinstrahlung) ein. Es wird somit zwischen einer hohen und mäßigen mechanischen Belastung sowie einer hohen und mäßigen thermischen Belastung unterschieden. Die Kombination beider Elemente ergibt vier verschiedene Beanspruchungsklassen wie sie in Tabelle 1 der DIN 18531 dargestellt sind.

Beispiele für eine hohe mechanische Beanspruchung:

- Bewegungen und Verformungen aus der Konstruktion
- Harte Dämmstoffplatten (XPS) mit Fugen deren Bewegungen (thermische Längenänderung) sich auf die Abdichtung auswirken können
- Tragkonstruktionen aus Stahltrapezblechprofilen oder Schalungen aus Holz oder Holzwerkstoffen als Untergrund für die Abdichtung.
- Beanspruchungen durch die Art der Lagesicherung, z. B. bei lose verlegten Bahnen mit punktwiser, mechanischer Befestigung
- Beanspruchung infolge weicher Unterlage (z. B. Mineralfaserdämmstoff)
- Beanspruchung durch Arbeiten auf der Dachfläche (Inspektion und Wartung sowie Extensivbegrünungen)

Weiterhin wird im Teil 1 unter Punkt 6 auf folgende Anforderungen an die Planung hingewiesen:

- Anwendungskategorien K1 und K2
- Bauphysikalische Anforderungen
- Dachneigung
- Dachentwässerung
- An- und Abschlüsse
- Sonstige Maßnahmen sowie die erforderlichen Untergründe und Dachschichten

1. Abdichtung von Flachdächern

DIN 18531, Teil 2: Stoffe

Dieser Teil zeigt die einzusetzenden Stoffe/Bahnen auf. Hierbei werden die Eigenschaftsklassen der einzusetzenden Abdichtungsstoffe festgelegt und eingeordnet, wobei auch hier der thermische und mechanische Widerstand bei hoher und mäßiger Beanspruchung entscheidend ist. Kunststoffbahnen entsprechen generell der Eigenschaftsklasse E1.

Aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften werden Bitumen- und Polymerbitumenbahnen nach Tabelle 3, Kunststoff- und Elastomerbahnen nach Tabelle 8, einer der in Tabelle 1 aufgeführten Eigenschaftsklassen zugeordnet.

DIN 18531 Teil 2, Tabelle 1

Eigenschaftsklassen der Abdichtungsbahnen		
Eigenschaftsklasse	Hoher mechanischer Widerstand	Mäßiger mechanischer Widerstand
Widerstand gegen hohe thermische Beanspruchung	E1	E3
Widerstand gegen mäßige thermische Beanspruchung	E2	E4

DIN 18531 Teil 2 – Tabelle 3, erweitert

Bitumen- und Polymerbitumenbahnen mit Angaben zum Gehalt an Löslichem oder Mindestdickenangabe				
Nummer	Bahnen	Eigenschaftsklassen	Anwendungstyp ^{a)}	Gehalt an löslichen Bestandteilen / Dicke in mm
1	Bitumen-Dachdichtungsbahnen	E2	DU	≥ 1600 g/m ² ≥ 2000 g/m ²
2	Bitumenschweißbahnen mit Glasvlieseinlage	E4	DU ^{b)} / DZ	talk. / beschiefert ≥ 4 mm / 4,2 mm
3	Bitumenschweißbahnen mit Glasgewebe- oder Polyestervlieseinlage	E2	DU	talk. / beschiefert ≥ 5 mm / 5,2 mm
4	Bitumenschweißbahnen mit Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Glasanteil	E2	DU	≥ 4 mm oder ≥ 2600 g/m ²
5	Bitumenschweißbahnen mit Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Polyesteranteil	E2	DU	≥ 4 mm oder ≥ 2600 g/m ²
6	Polymerbitumenschweißbahnen mit Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Glasanteil	E1	DO	≥ 4 mm oder ≥ 2600 g/m ²
7	Polymerbitumenschweißbahnen mit Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Polyesteranteil	E1	DO	≥ 4 mm oder ≥ 2600 g/m ²
8	Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn, Bahntyp PYE	E1	DO	≥ 2100 g/m ²
9	Polymerbitumenschweißbahn	E1	DO	talk. / beschiefert ≥ 5 mm / 5,2 mm
10	Kaltselbstklebende Polymerbitumenbahnen (KSP)	E1	DU / DO	KSP-U 2,8 mm talk. / besch. KSP-O ≥ 3,2 mm / ≥ 3,5mm
11	Polymerbitumenbahnen für einlagige Verlegung	E1	DE	nackt / beschiefert elastom. – / ≥ 3,5 mm plastom. ≥ 4,5 mm
12	Polymerbitumenschweißbahnen mit Kupferverbund oder Kupferbandeinlage	E2 nur als Oberlage bei Abdichtungen unter Dachbegrünungen	DO	≥ 5 mm
13	Glasvliesbitumenbahnen V13	E4 nur als zusätzl. Lage oder als Trennlage	DZ	besandet / beschiefert ≥ 1300 g/m ² / ≥ 1500 g/m ²

a) Bahnen, die den genannten Stoffe entsprechen, jedoch die Anforderungen an die Eigenschaften nicht erfüllen, können als Zwischenlage oder zusätzliche Lage ohne weitere Nachweise verwendet werden. Bei geeigneter Oberflächenausrüstung können Bahnen für einlagige Abdichtungen auch als Oberlage, untere Lagen und Zwischenlagen; Bahnen für Oberlagen auch als untere Lagen und Zwischenlagen und untere Lagen auch als Zwischenlagen verwendet werden.

b) Nur bei Dachabdichtungen geringer mechanischer Beanspruchungen der Beanspruchungsklassen IIA und IIB nach DIN 18531-1

Anwendungstypen nach DIN 18531, Teil 2

DE	Bahnen für einlagige Dachabdichtung
DO	Bahnen für die Oberlage einer mehrlagigen Dachabdichtung
DU	Bahnen für die Unterlage einer mehrlagigen Dachabdichtung
DZ	Bahn für die Zwischenlage bzw. zusätzliche Lage einer mehrlagigen Dachabdichtung

DIN 18531, Teil 3: Bemessung, Verarbeitung der Stoffe, Ausführung der Dachabdichtung

Der Teil 3 befasst sich mit der Bemessung und Verarbeitung der Abdichtungsstoffe. Es wird hier die Qualität der unterschiedlichen Dachbahnen zu den jeweiligen Anwendungskategorien der Dachabdichtung K1 und K2 festgelegt.

Anwendungskategorie K1

Standardausführung: Dachabdichtungen, an die übliche Anforderungen gestellt werden, sind der Anwendungskategorie K1 zuzuordnen. Voraussetzung ist, dass eine Mindestneigung der Abdichtungsebene von 2 % eingehalten wird.

Anwendungskategorie K2

Höherwertige Ausführung: Dachabdichtungen, an die durch Planer/Bauherren (z. B. aufgrund höherwertiger Gebäudenutzung, Hochhäuser, Dächer mit erschwertem Zugang) erhöhte Anforderungen gestellt werden, sind der Kategorie K2 zuzuordnen. Hierbei ist ein Gefälle von mindestens 2 % und mindestens 1 % in Bereich von Kehlen einzuhalten.

Durch die Kombination von Anwendungskategorie (K1/K2) und Beanspruchungsklasse der Dachabdichtung (IA/IB und IIA/IIB) wird im Bereich der Bitumenbahnen die Lagenanordnung und die Qualität der Lagen festgelegt.

Alle in der Norm DIN 18531, T2 aufgeführten Stoffe sind für die Herstellung von Dachabdichtungen geeignet. Für andere Stoffe ist ein Eignungsnachweis unter Berücksichtigung der aufgeführten Anforderungen erforderlich.

Zur Bildung der Normenbezeichnungen werden für Bitumen- und Polymerbitumenbahnen die folgenden Kurzzeichen verwendet.

Normkurzzeichen Bitumenbahnen

Kurzzeichen	Bezeichnung
PYE	Elastomerbitumen
PYP	Plastomerbitumen
KSP	Kaltselbstklebende Polymerbitumenbahn
KTG	Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Glasanteil
KTP	Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Polyesteranteil
G	Glasgewebeeinlage
V	Glasvlieseinlage
PV	Polyestervlieseinlage
S	Schweißbahn
DD	Dachdichtungsbahn
U	Unterlagsbahn
O	Oberlagsbahn
CU	Kupferbandeinlage
VCU	Kupfer-Polyesterverbundeinlage

DIN 18531, Teil 3, Tabelle 4

Eigenschaftsklassen der Bitumen-Abdichtungsbahnen

Anwendungskategorie der Dachabdichtung	Beanspruchungsklasse der Dachabdichtung	Dachabdichtung und erforderliche Eigenschaftsklasse	
K1	IA, IB	zweilagig	obere Lage: E1 untere Lage E2
K1	IIA, IIB	zweilagig	obere Lage: E1 untere Lage E4 (Teil 1, Tabelle 3 Nr. 2)
K1	IA	einlagig	E1 (Teil 1, Tabelle 3 Nr. 11)
K2	IA, IB, IIA, IIB	zweilagig	obere Lage: E1 untere Lage E1

DIN 18531, Teil 3 – Tabelle 2, Zusammenfassung

Kunststoff- und Elastomerbahnen mit Bahndicken nach Anwendungskategorie		
Stoff	Mindestnenndicke in mm der Bahnen der Eigenschaftsklasse E1, einlagige Verlegung	
	Anwendungskategorie K1	Anwendungskategorie K2
ECB mit Einlage, mit Einlage und Selbstklebeschicht Ethylenpolymerisat-Bitumen	2,0	2,3
EVA homogen, mit Kaschierung, mit Kaschierung und Selbstklebebeschichtung Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer	1,2	1,5
FPO mit Einlage, mit und ohne Kaschierung, mit Verstärkung Flexibles Polyolefin	1,2	1,5
PE-C einseitig kaschiert, mit Gewebeeinlage, mit Gewebeeinlage und Kaschierung, mit Gewebe und Selbstklebebeschichtung chloriertes Polyethylen	1,2	1,5
PIB homogen und mit Kaschierung Polyisobuthylen	1,5	1,5 ^(a)
PVC-P homogen Polyvinylchlorid weich, monomer weichgestellt (PVC-P-NB)	1,5	1,8
PVC-P homogen mit Kaschierung, mit Einlage, mit Verstärkung Polyvinylchlorid weich, monomer weichgestellt (PVC-P-NB)	1,2	1,5
PVC-P mit oder ohne Kaschierung, mit Verstärkung, mit Einlage oder Kaschierung und Selbstklebebeschichtung Polyvinylchlorid weich, polymer weichgestellt (PVC-P-BV)	1,2	1,5
TPE homogen, homogen mit Kaschierung Thermoplastisches Elastomer	1,2	1,5
EPDM Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (Glasgelegeinlage und ggf. zusätzlicher Beschichtung aus thermoplastischem Elastomer mit Selbstklebebeschichtung oder Polymerbitumenschicht)	1,3	1,6
EPDM Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (Glasgelegeinlage und Beschichtung aus thermoplastischem Elastomer)	1,4	1,7
EPDM Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (Glasgelegeinlage und ggf. zusätzlicher Kaschierung oder Kaschierung mit Selbstklebebeschichtung)	1,1	1,3
IIR Isobutylen-Isopren Copolymer	1,2	1,5

(a) zusätzliche Bedingungen:
Verhalten unter simuliertem Hagelschlag nach DIN EN 13583 auf hartem Untergrund: mind. 25 m/s Perforationsverhalten nach DIN 16726:
dicht bei Fallhöhe 700 mm
Falzen in der Kälte nach DIN 16726: keine Risse bei -40 °C

Normbezeichnungen für ausgewählte WOLFIN Produkte

Für die Bezeichnung zur Bildung der Normenbezeichnungen werden für Kunststoff- und Elastomerbahnen folgende Kurzzeichen verwendet:

WOLFIN IB = PVC-P-BV-1,5

WOLFIN M = PVC-P-BV-1,5-V-GG

WOLFIN GWSK = PVC-P-BV-1,5-E-GV-SK

TECTOFIN RV = PVC-P-BV-1,5-K-PV

TECTOFIN RG = PVC-P-BV-1,5-V-GG

Normkurzzeichen Kunststoffbahnen

Kurzzeichen	Bezeichnung
K	kaschiert
V	verstärkt
E	Einlage
BV	bitumenverträglich
NB	nicht bitumenverträglich
SK	Selbstklebeschicht
TPB	Thermoplastische Beschichtung
PBS	Polymerbitumenschicht
GV	Glasvlies
PV	Polyestervlies
PPV	Polypropylenvlies
KV	Kunststoffvlies
GG	Glasgittergelege/-gewebe
PG	Polyestergewebe
KG	Kunststoffgelege/-gewebe
Typ	Typ des ECB (T1 oder T2) nach DIN 16729

DIN 18531 Teil 4: Instandhaltung

Der Teil 4 der DIN 18531 befasst sich ausschließlich mit den Maßnahmen der Instandhaltung und Sanierung von Dachabdichtungen bzw. Flachdächern und deren Erneuerung. Klar gegliedert und aufgeführt werden die einzelnen Maßnahmen und deren Bedeutungen.

DIN 18531 Teil 4 – Tabelle 1, Instandhaltung

Beispiele für Maßnahmen der Instandhaltung der Dachabdichtung und der Dacherneuerung

Inspektion	<p>Maßnahmen zur Feststellung des Istzustandes</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufnahme des Zustandes der Dachabdichtung, der An- und Abschlüsse sowie der Durchdringungen ■ Die Ergebnisse der Inspektion können Basis für die Festlegung evtl. erforderlicher Wartungs-, Instandsetzungs- oder Dacherneuerungsmaßnahmen sein
Wartung	<p>Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entfernen von unerwünschten Ablagerungen und Fremdbewuchs ■ Reinigen der Entwässerungsanlagen
Instandsetzung	<p>Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes, kleinere Instandsetzungsarbeiten, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ erneutes Absichern von Wandanschlüssen ■ Ausbessern kleinerer Schadstellen in der Abdichtung <p>Größere Instandsetzungsarbeiten, nach genauerer Untersuchung ggf. mit Dachöffnung, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausbessern größerer Schadstellen in der Abdichtung ■ Regenerieren/Nachbehandeln der Abdichtungsoberfläche von Bitumenbahnen durch Anstrich, durch Anstrich mit gleichzeitiger Erneuerung der Besplittung ■ Regenerieren alter Bitumenabdichtungen durch vollflächiges Aufkleben einer neuen Lage aus beschiefelter Polymerbitumen- oder geeigneter Kunststoffbahn, vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> – die vorhandene Abdichtung ist noch funktionsfähig und – Feuchtigkeit unter, zwischen und über der vorhandenen Dachabdichtung ist nicht vorhanden und auch nicht zu erwarten
Erneuerung der Dachabdichtung	<p>Maßnahmen zum Ersatz einer nicht mehr funktionstüchtigen Dachabdichtung und ihrer An- und Abschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ bei Belassen der vorhandenen Dachabdichtung ■ nach Entfernen der vorhandenen Dachabdichtung mit Zusatzdämmung oder mit Zusatzdämmung als Gefälledämmung

1. Abdichtung von Flachdächern



Gefälleloses Dach

1.3 Gefälle

Flachdachrichtlinie, DIN 18531 und DIN 18195 bei Gefälle

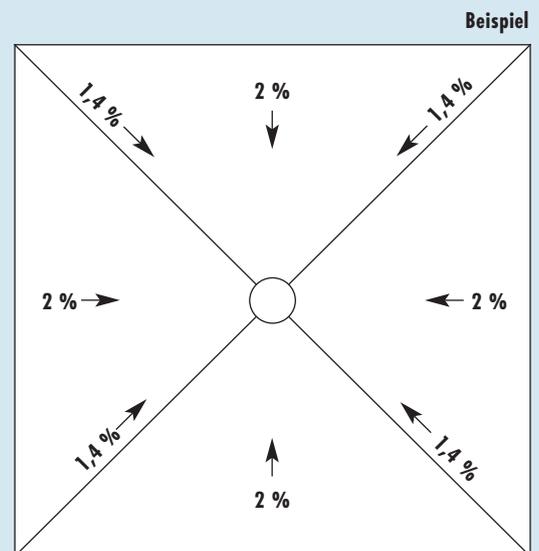
Flächen, die für die Auflage einer Dachabdichtung und/oder der damit zusammenhängenden Schichten vorgesehen sind, sollen zur Ableitung anfallenden Niederschlages mit einem ausreichenden Gefälle versehen werden.

Dächer und /oder Dachbereiche (z. B. Kehlen) sollen gem. den Flachdachrichtlinien mit Gefälle von mind. 2 % geplant und ausgeführt werden.

Unter 4.6.2.1, Abs. 4 der Flachdachrichtlinie wird ausgeführt, dass Kunststoff- und Elastomerbahnen bei Dachflächen mit Neigung unter 2 % Sonderkonstruktionen sind, welche nur in Ausnahmefällen – muss somit begründet werden! – vorgesehen werden dürfen. In diesem Fall ist die Qualität der Dachabdichtung zu verbessern. Siehe hierzu die Punkte 4.6.1.1. (7) und 4.6.2.1. (4).

Umrechnungstabelle von Grad in Prozent

Winkel in Grad (°) = Prozent (%)					
1	1,8	16	28,7	31	60,0
2	3,4	17	30,5	32	62,4
3	5,2	18	32,5	33	64,9
4	7,0	19	34,4	34	67,4
5	8,8	20	36,4	35	70,0
6	10,5	21	38,4	36	72,6
7	12,3	22	40,4	37	75,4
8	14,1	23	42,4	38	78,0
9	15,8	24	44,5	39	80,9
10	17,6	25	46,6	40	83,9
11	19,4	26	48,7	41	86,9
12	21,2	27	50,9	42	90,0
13	23,0	28	53,1	43	93,0
14	24,9	29	55,4	44	96,5
15	26,8	30	57,7	45	100,0



Beispiel



Sonderkonstruktionen erfordern deshalb gesonderte Maßnahmen, um eine höhere Beanspruchung in Verbindung mit stehendem Wasser auszugleichen. Im Produktdatenblatt für Kunststoff- und Elastomerbahnen – siehe Anhang der Flachdachrichtlinie – werden die Mindestnenndicke in Tabelle 1 aufgeführt, welche ggf. zu erhöhen sind.

Gefälleangaben gemäß DIN 18531 – Dachabdichtungen für nicht genutzte Dächer

Für die Bemessung und Festlegung der Dachabdichtung sind die in der DIN 18531-1 definierten Anwendungskategorien K1 und K2 und die Beanspruchungsklassen IA, IB, IIA und IIB zu berücksichtigen. Die Zuordnungen der Dachabdichtung zu den Kategorien und Klassen hat unter Berücksichtigung der für den Einzelfall maßgebenden Anwendungsbedingungen zu erfolgen. Die Dachabdichtung ist mit Stoffen nach DIN 18531-2 herzustellen.

Die Gefällegebung wird über die Anwendungskategorien geregelt. Neben der Standardausführung K1 wird eine höherwertige Ausführung K2 definiert. Bei ihr ist eine erhöhte Zuverlässigkeit, eine längere Nutzungsdauer und/oder ein geringerer Instandhaltungsaufwand zu erwarten.

Abdichtungen der Anwendungskategorie K2 erfordern nicht nur höhere Anforderungen an die zu verwendenden Stoffe und den Systemaufbau, sondern auch erhöhte Anforderungen an die Planung des Gefälles, die Anordnung der Entwässerungselemente und die Detailgestaltung.

Anwendungskategorie K1 (Standardausführung)

Dachabdichtungen an die übliche Anforderungen gestellt werden, sind der Kategorie K1 zuzuordnen. Voraussetzung ist, dass grundsätzlich eine Mindestneigung der Abdichtungsebene von 2 % eingehalten wird.

Für Dächer oder Dachbereiche mit einem Gefälle < 2 % gelten für die Dachabdichtung hinsichtlich der Stoffauswahl die Bemessungsregeln für die Anwendungskategorie K2.

Anwendungskategorie K2 (höherwertige Ausführung)

Dachabdichtungen, an die durch Planer oder Bauherr (z. B. aufgrund höherwertiger Gebäudenutzung, Hochhäuser oder Dächer mit erschwertem Zugang) erhöhte Anforderungen gestellt werden, sind der Kategorie K2 zuzuordnen. Hierbei ist ein Gefälle von mind. 2 % in der Dachabdichtung und mindestens 1 % im Bereich von Kehlen einzuhalten.

Gefälleangaben gemäß DIN 18195, Teil 5: Bauwerksabdichtungen, Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen

Bei genutzten Dachflächen wie Balkonen und Terrassen findet in der Regel die DIN 18195-5 Anwendung.

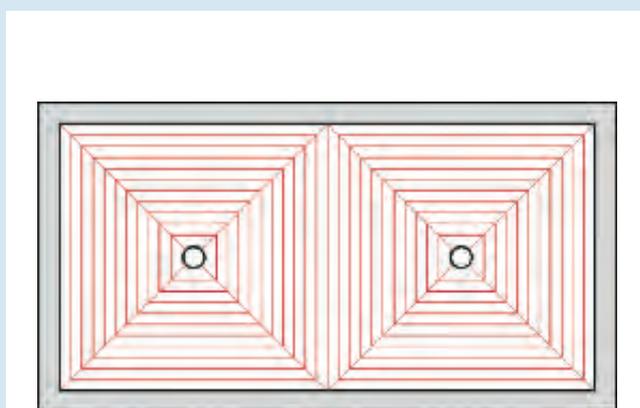
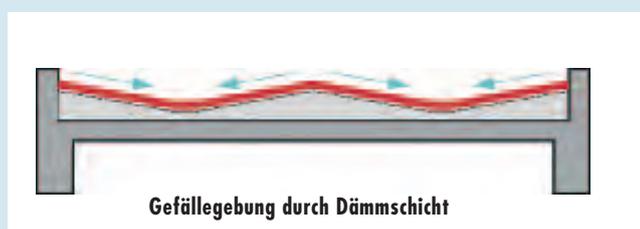
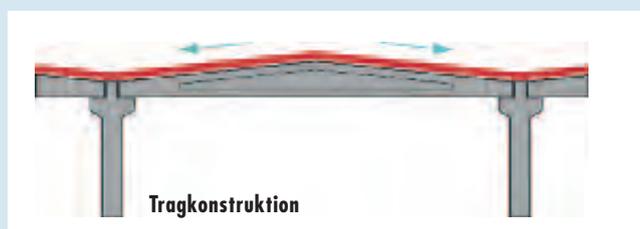
Abdichtungen nach dieser Norm müssen Bauwerke oder Bauteile gegen nicht drückendes Wasser schützen und gegen natürliche oder durch Lösungen aus Beton oder Mörtel entstandene Wässer und in Pfützen stehendes Wasser unempfindlich sein.

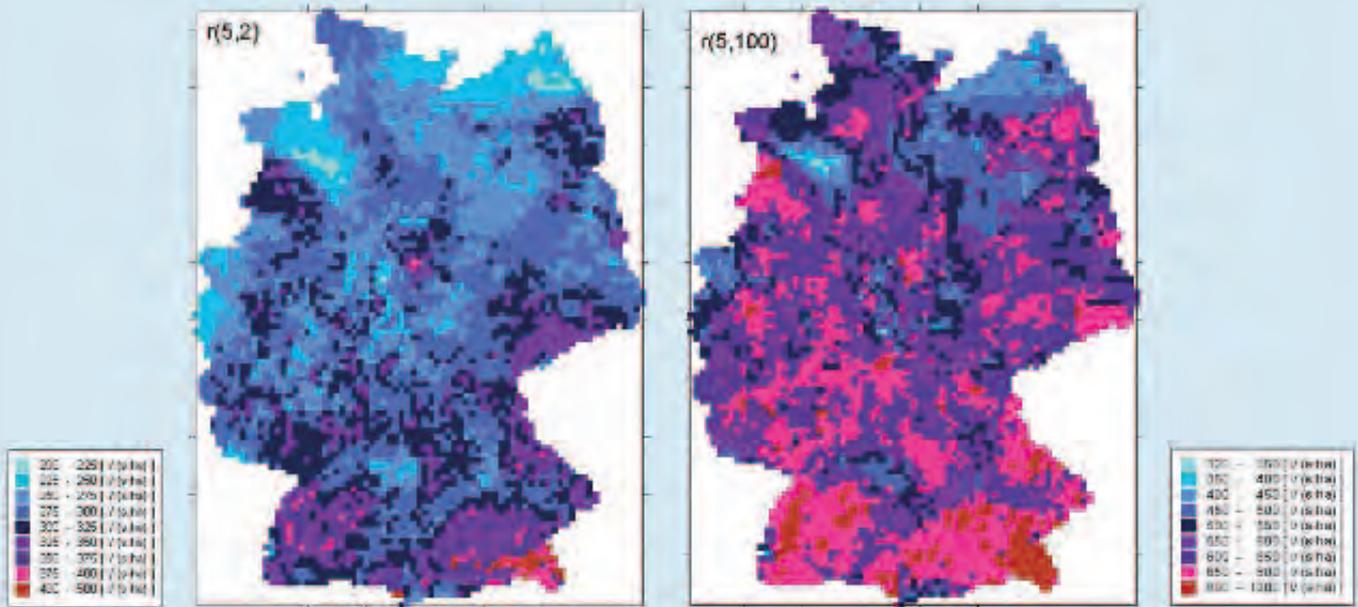
Sind insbesondere chemische Beanspruchungen durch das einwirkende Wasser zu erwarten, müssen die Abdichtungstoffe darauf abgestimmt sein.

Unter Punkt 6.5 wird ausgeführt, dass grundsätzlich durch bautechnische Maßnahmen dafür zu sorgen ist, dass das auf die Abdichtung einwirkende Wasser dauernd wirksam so abgeführt wird, dass es keinen bzw. nur einen geringen hydrostatischen Druck ausüben kann.

Eine konkrete Angabe wie in den Flachdachrichtlinien oder DIN 18531 wird hier nicht vorgegeben, jedoch ein ausreichendes Gefälle gefordert, welches bereits in der Planung zu berücksichtigen ist.

Beispiele zur Gefällegebung





1.4 Entwässerung

DIN 1986-100

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke. Berechnung der erforderlichen Abläufe. Innenliegende Entwässerung.

Bereits seit März 2002 ist die DIN 1986-100 (Stand 05/2008) baurechtlich eingeführt und hat damit die bis dahin bestehende DIN 1986-2 aus März 1995 abgelöst. Mit der DIN 1986-100 ist eine pauschale Festlegung der Regenspende von 300 oder 400 l / s x ha nicht mehr zulässig. Diese werden hier nunmehr standortbezogen ermittelt und sind in der Tabelle A1 der DIN 1986-100 an 88 Städten aufgeführt. Hier ist über Deutschland die Niederschlagspende für das 5-minütige Regenereignis in 2 Jah-



DIN 1986-100, Tabelle A1 (Auszug)

Ort	Standortbezogene Regenspende	
	r 5,2	l/(sxha)
Aachen	240	516
Aschaffenburg	293	649
Augsburg	285	595
Aurich	240	494
Bad Kissingen	307	767
Bad Salzuflen	282	532
Bad Tölz	416	762
Bamberg	301	608
Bayreuth	285	630
Berlin	341	723
Bielefeld	260	570
Bocholt	241	441
Bonn	266	611
Braunschweig	289	591

ren bis hin zum 5-minütigen Regenereignis in 5 Jahren standortbezogen aufgelistet. Diese beiden Angaben dienen neben der Flächengröße und der Art der Verlegung (Abflussbeiwert) der Abdichtung als Hauptkenngrößen für die Ermittlung der Abläufe und der Notabläufe.

Ziel ist es, dass der Berechnungsregen zu jedem Zeitpunkt von einem Dach abgeführt werden kann und kein Regenereignis bis hin zum Jahrhundertregen die statischen Sicherheitsreserven der Tragkonstruktion des Daches zu stark beansprucht. Daher ist es notwendig, standortbezogen die Abflussmenge Q in Liter/Sekunde zu berechnen, um daraus die benötigte Anzahl und Dimensionierung der Abläufe zu errechnen. Die Berechnung der erforderlichen Notüberläufe zur Ableitung des Jahrhundertregens erfolgt in einem zweiten Schritt.

Legende

n^{DA}	= Mindestanzahl der Abläufe in Stück, auf volle Stückzahl aufgerundet
Q	= der Regenwasserabfluss von einer Dach- bzw. Teilfläche in Liter je Sekunde
Q DA	= Abflussvermögen des Dachablaufes bei vorgegebener Stauhöhe (Druckhöhe) am Dachablauf in Liter je Sekunde
Q_{Not}	= Mindestabflussvermögen der Abläufe in l/s
r_(5,100)	= 5 Minuten Regenspende in Liter je Sekunde und Hektar, die einmal in 100 Jahren erwartet werden muss.
r_(D,T)	= Berechnungsregenspende in Liter je Sekunde und Hektar (l/(s x ha))
D	= Regendauer in Minuten (5)
T	= die Jährlichkeit des Regenereignisses (2)
C	= der Abflussbeiwert
A	= die wirksame Niederschlagsfläche im Quadratmeter (m ²)

Musterkalkulation „Entwässerung“

1) Anhand eines Musterdaches von 500 m² mit Kiesauflast in Bonn sollen die einzelnen Schritte der Berechnung dargestellt werden.

Durch die Beachtung des Abflussbeiwertes **C** kann sich je nach Verlegeart der Abdichtung die am Ablauf ankommende Regenmenge **Q** in l/s verändern. Der Beiwert **C** (Kiesdach = 0,5) fließt daher mit in die Berechnung ein.

$$Q = r_{(5,2)} / 10000 \times C \times A$$

	Musterdach
Regenspende r _(5,2) (Bonn):	266
Abflussbeiwert C:	0,5 x
Dachfläche A:	500 m ²

$$Q = 266 / 10000 \times 0,5 \times 500 = \underline{6,65 \text{ l/s}}$$

2) Berechnung der Anzahl der erforderlichen Dach- bzw. Rinneneinläufe

Die Anzahl der erforderlichen Abläufe ergibt sich aus der Division des Regenwasserabflusses **Q** in l/sec durch das Abflussvermögen des gewählten Dachablaufes bei vorgegebener Stauhöhe (Druckhöhe) am Dachablauf in Liter je Sekunde.

$$n^{DA} = Q / Q_{DA}$$

Geplante Abläufe für Musterfläche, Standort Bonn, 500 m², Kiesdach: WOLFEN Edelstahl Entwässerungselement DN 100, Anstauhöhe 35 mm

	Musterdach
Regenwasserabfluss Q:	6,65 l/s
Abflussvermögen Q DA:	5,61 l/s

$$n^{DA} = 6,65 / 5,61 = \underline{1,185} \rightarrow \text{aufgerundet } \underline{2 \text{ Stck.}}$$

DIN 1986-100, Tabelle 2

Art der Fläche	Abflussbeiwert C
Dachfläche nackt	1
Betonflächen	1
Schwarzdecken (Asphalt)	1
Pflaster mit Fugenverguss	1
Kiesdach	0,5
Intensivbegrünung	0,3
Extensivbegrünung > 10 cm Aufbaudicke	0,3
Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke	0,5

DIN 1986-100, Tabelle 3

Anstau (mm)	DN 70 Abfluss Q (l/s)	DN 100 Abfluss Q (l/s)	DN 125 Abfluss Q (l/s)
5	0,28	•	•
15	1,20	1,73	•
25	2,39	3,40	3,83
35	4,30	5,61	5,80
45	6,00	7,78	7,81
55	•	10,00	9,66
65	•	•	12,60

Abflussleistung der WOLFEN Edelstahl Entwässerungselemente (senkrechter Abgang) in Abhängigkeit der Stauhöhe.

DIN 1986-100, Tabelle 4

Nennweite	Mindestabfluss l/s	Stauhöhe mm
DN 50	0,9	35
DN 70	1,7	35
DN 100	4,5	35
DN 125	7,0	45
DN 150	8,1	45

Erforderliche Stauhöhe am Dachablauf zur Erreichung des Mindestabflusses nach DIN EN 1253-1 (Freispiegelentwässerung)

Musterkalkulation „Notentwässerung“

1) Berechnung Anzahl Notüberläufe (Beispiel Dachfläche bekies in Bonn)

$$Q_{\text{Not}} = (r_{(5,100)} - r_{(D,T)}) \times C \times A / 10000$$

Regenspende $r_{(5,100)}$ (Bonn):	Musterdach 611
Berechnungsregenspende $r_{(D,T)}$:	266
Abflussbeiwert C:	0,5
Dachfläche A:	500 m ²

$$Q_{\text{Not}} = (611 - 266 \times 0,5) \times 500 / 10000 = 8,63 \text{ l/s}$$

2) Varianten:

2a) Aufstockelement auf Zusatzdämmung 35 mm

Der Anstau erfolgt durch Erhöhung der Wärmedämmung im Bereich des Notablaufes. Theoretisch ist auch der Einsatz von 2 DN 70 Abläufen als Notentwässerung möglich. In der Praxis ist es jedoch empfehlenswert auf den größeren DN 100 zu wechseln, da hier doch noch erhebliche Sicherheitsreserven bei nicht optimalen Bedingungen (Laub) vorhanden sind.

$$n_{\text{DA}_{\text{Not}}} = Q_{\text{Not}} / Q_{\text{DA}_{\text{Not}}}$$

Regenwasserabfluss Q_{Not} :	Musterdach 23,9 l/s
Abflussvermögen $Q_{\text{DA}_{\text{Not}}}$ (DN 100):	5,61 l/s
Abflussvermögen $Q_{\text{DA}_{\text{Not}}}$ (DN 70):	4,30 l/s

$$n_{\text{DA}_{\text{Not}}} = 23,9 / 5,61 = 4,26 \rightarrow \text{aufgerundet } 5 \text{ Stck.}$$

$$n_{\text{DA}_{\text{Not}}} = 23,9 / 4,30 = 5,55 \rightarrow \text{aufgerundet } 6 \text{ Stck.}$$

2b) Notüberlaufelement mit Anstau

Prüfungen mit einer Erhöhung des Rohres über dem Ablauf, um die gewünschte Anstauhöhe zu erzielen, ergaben bei allen Anstauhöhen verbesserte Ablaufleistungen gegenüber einem Standardablauf. So kann mit einem DN 70 Element mit Anstauring eine Entwässerungsleistung von 5,1 l/s gegenüber 4,3 l/s erzielt werden. Hier ist dann auch wieder eine Sicherheitsreserve enthalten.

Regenwasserabfluss Q_{Not} :	Musterdach 23,9 l/s
Abflussvermögen $Q_{\text{DA}_{\text{Not}}}$ (DN 70):	5,10 l/s

$$n_{\text{DA}_{\text{Not}}} = 23,9 / 5,10 = 4,69 \rightarrow \text{aufgerundet } 5 \text{ Stck.}$$

2c) Rechteckiges Entwässerungselement

Gleichfalls wurden Prüfungen mittels eines rechteckigen Entwässerungselementes 280 mm x 100 mm (Rohrneigung 5°) durchgeführt, welches durch die Attika nach außen als Notüberlauf entwässert. Die Ergebnisse zeigen bei gleicher Anstauhöhe, dass ein s.g. Wasserspeier eine wesentlich geringere Entwässerungsleistung als ein vergleichbarer senkrechter Ablauf bei gleicher Größe erbringt. Bei einer Anstauhöhe von 35 mm wurde lediglich eine Abflussleistung von 2,4 l/s erreicht.

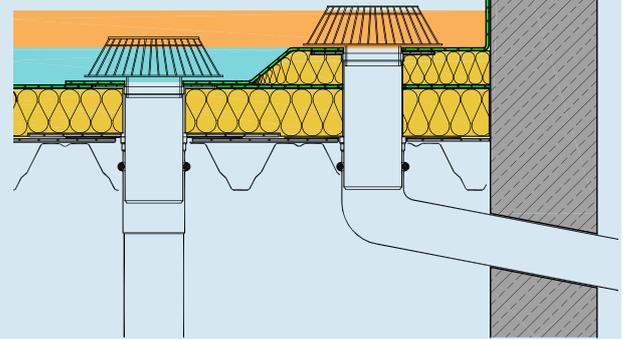
Regenwasserabfluss Q_{Not} :	Musterdach 23,9 l/s
Abflussvermögen $Q_{\text{DA}_{\text{Not}}}$ (Attika):	2,40 l/s

$$n_{\text{DA}_{\text{Not}}} = 23,9 / 2,40 = 9,96 \rightarrow \text{aufgerundet } 10 \text{ Stck.}$$

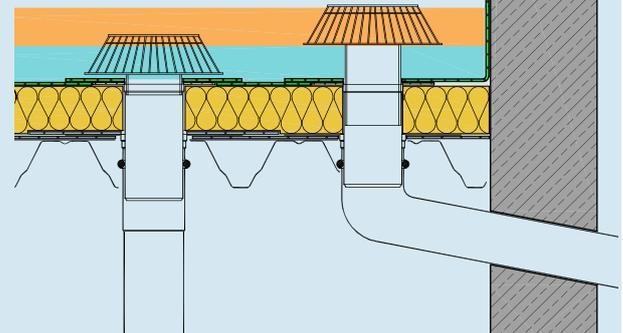
$$\text{Berechnungsregen} = R(5/2)$$

$$\text{Jahrhundertregen} = R(5/100)$$

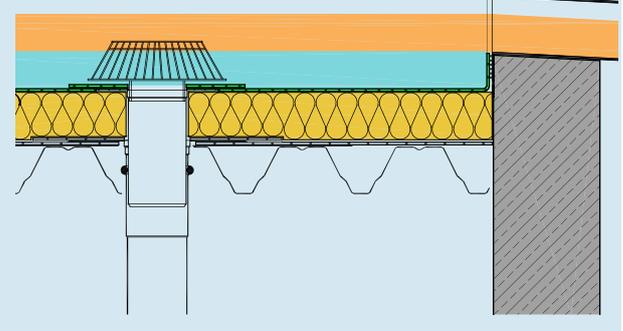
2a) Aufstockelement auf Zusatzdämmung 35 mm



2b) Notüberlaufelement mit Anstau



2c) Rechteckiges Entwässerungselement



Bei der bekieseten Dachfläche von 500 m² in Bonn wären somit bei jedem der beiden Abläufe eine Öffnung innerhalb der Attika von jeweils 48 cm erforderlich, um genau die anfallende Wassermenge als Notüberlauf abzutransportieren. Eine zusätzliche Sicherheit wie bei den senkrechten Abläufen ist bei dieser Bemessung nicht gegeben.

Bemessung der Notüberläufe

Entwässerungs- und Notüberlaufsystem müssen gemeinsam mindestens die am Gebäudestandort über 5 Minuten anfallende Regenmenge des Jahrhundertregeneignisses (5/100) entwässern können. Das Mindestablaufvermögen der Notüberläufe ergibt sich aus der Differenz des Jahrhundertregens und dem maximalen Abflussvermögens des Dachentwässerungssystems. Bei besonders schützenswerten Objekten sollten die Notüberläufe sogar die gesamte Regenmenge des Jahrhundertereignis 5/100 ableiten können.

Statik

Da die Entwässerungsleistung der Elemente und die Kombination der normalen Entwässerung mit der Notentwässerung die statischen Voraussetzungen nicht überschreiten darf, sollte die Anstauhöhe aus Berechnungsregen und Jahrhundertregen die statisch angesetzte Schneelast (75 kg im Norden und 140 kg im Süden) nicht überschreiten. Die Anstauhöhe ist immer mit dem Statiker abzusprechen. Um die statisch zulässige Dachlast/Schneelast von 75 kg/m² nicht zu überschreiten, sollte der Wasseranstau auch die Höhe von 75 mm nicht überschreiten. Aus diesem Grund sind die Entwässerungsleistungen der Abläufe in l/s für die Berechnung der Abläufe und Notabläufe möglichst auf einen Anstau von 35 mm zu begrenzen. Höhere Anstauhöhen mit größerer Ablaufleistung bedingen auch eine entsprechend dimensionierte Statik der Tragschale. Im Einzelfall kann natürlich mit höheren Lasten gerechnet werden, wenn dies in der Statik der Tragschale einkalkuliert ist.

Normvorgaben

Bei Dachkonstruktionen mit innenliegender Rinnenentwässerung und Flachdächern in Leichtbauweise (z. B. Trapezblechdächer) sind Notüberläufe immer vorzusehen. Bei allen anderen Dachkonstruktionen ist unter Berücksichtigung der zu erwartenden Regenereignisse am Objektstandort, des Dachaufbaus, der Dachgeometrie, der Dachabdichtung, der Statik des Daches und der Ablaufcharakteristik des Entwässerungssystems im Einzelfall zu überprüfen, ob Notüberläufe erforderlich sind.

Das Notentwässerungssystem darf nicht an die Grundleitung angeschlossen werden. Notentwässerungen sind über die Fassade nach außen, oder wenn dies nicht möglich ist, mittels eines separaten Leitungssystems auf das Grundstück zu entwässern. Bei innen liegenden Entwässerungen muss von jedem Dachablauf ein freier Abfluss auf der Dachabdichtung zu einem Notüberlauf mit ausreichendem Ablaufvermögen vorhanden sein.

Gefälledächer

Bei Gefälledächern wird das Wasser durch die Gefällegebung gezielt zu den einzelnen Abläufen hingeleitet. Hierdurch ergeben sich je nach Dachgeometrie unterschiedlich große Flächen, welche über jeweils einen Ablauf entwässert werden. Die Standardberechnung, dass die Einzugsfläche gleich der Dachfläche geteilt durch die Gullyanzahl ist, greift bei solchen Gefälledachformen nicht. Daher muss für jede einzelne Fläche ein entsprechender Nachweis geführt werden.

Abflussvermögen von Falleitungen

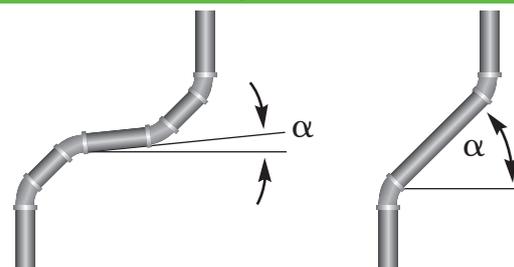
Tabelle 1: Aus DIN EN 12056-3 Tabelle 8

Innendurchmesser der Regenwasserfalleitung dl mm	Abflussvermögen Q _{RWP} (l/s)		Innendurchmesser der Regenwasserfalleitung dl mm	Abflussvermögen Q _{RWP} (l/s)	
	Füllungsgrad f=0,20	Füllungsgrad f=0,33		Füllungsgrad f=0,20	Füllungsgrad f=0,33
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,0	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	> 300	wende die Wyly-Eaton-Gleichung an	
130	9,4	21,6			

Abflussvermögen von Falleitungen aus Gusseisen

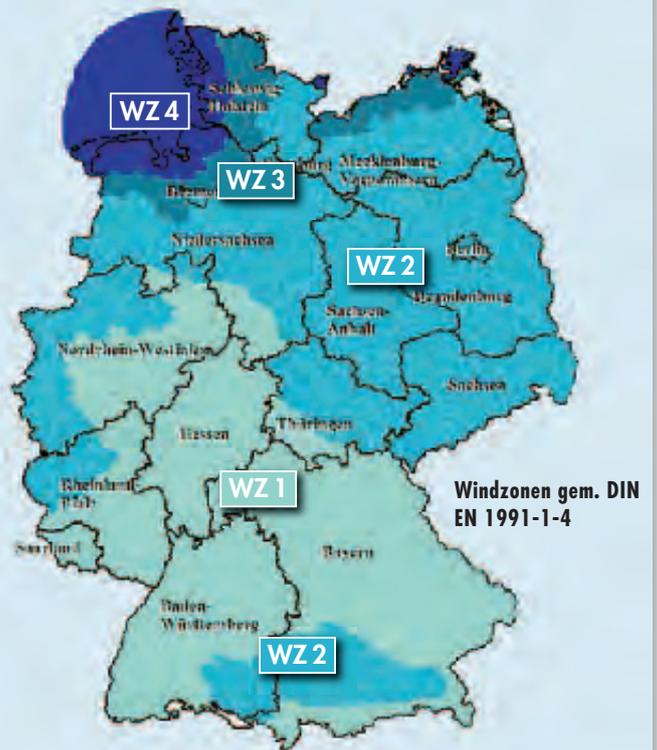
Nennweite DN	Innendurchmesser Regenwasserfalleitung dl mm	Abflussvermögen Q _{RWP} (l/s)	
		Füllungsgrad f=0,20	Füllungsgrad f=0,33
50	51	0,8	1,8
80	76	2,2	5,2
100	103	5,0	11,6
125	127	8,8	20,3
150	152	14,2	32,7
200	200	29,5	68,0
250	263	61,3	141,2
300	314	98,3	226,5

Einfluss des Verzugs in einer Regenwasserfalleitung



Wenn die Regenwasserfalleitung einen Verzug aufweist, mit einem Gefälle von $\alpha \geq 10^\circ$ zur Waagerechten, kann der Verzug gemäß DIN EN 12056-3 vernachlässigt werden. Beim Verzug $\alpha < 10^\circ$ erfolgt die Dimensionierung wie bei einer Sammel- oder Grundleitung.

1. Abdichtung von Flachdächern



1.5 Windlasten

DIN EN 1991 Teil 1-4

Die DIN EN 1991-1-4 mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 wurde im Dezember 2010 baurechtlich eingeführt und ersetzt die DIN 1055 Teil 4. Der Nationale Anhang liefert nationale Vorschriften zur Bestimmung der Einwirkungen aus natürlichem Wind a , die bei der Anwendung von DIN EN 1991-1-4 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Windzonen

Deutschland wird insgesamt in 4 Windzonen aufgeteilt, wobei die Windgeschwindigkeiten in den jeweiligen Regionen in einer Höhe von 10 m bei Geländekategorie II ermittelt wurde. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind nur gültig bis zu einer Höhe von 800 m über NN (Gebäudestandort). Liegt das Gebäude über dieser Höhe so ist die Windgeschwindigkeit und der daraus resultierende Wert q mit der Formel:

- **Erhöhungsfaktor $0,2 + H_s/1000$**
(H_s = Meereshöhe in m) zu ermitteln.

Bei Kamm- und Gipfellagen > 1100 m über NN sind gesonderte Überlegungen erforderlich.

Bereits in der DIN ENV 1991-2-4 / DIN 1055-40 aus dem Jahre 1991 wurde Deutschland in Windzonen eingeteilt. Zu dieser Übersicht haben sich mit der neuen Windzonenkarte allerdings geographische Veränderung ergeben, wie die beiden oben abgebildeten Karten zeigen.

Windgeschwindigkeiten und entsprechender Staudruck

in einer Höhe von 10 m bei Geländekategorie II, gem. DIN EN 1991-1-4, NA, Tabelle 1

Windzone	v_{ref}	q_{ref}
WZ1	22,5 m/s	0,32 kN/m ²
WZ2	25,0 m/s	0,39 kN/m ²
WZ3	27,5 m/s	0,47 kN/m ²
WZ4	30,0 m/s	0,56 kN/m ²

Wie man erkennen kann, ergeben sich einige Veränderungen die eine Verschärfung bzw. Ausweitung der einzelnen Windzonen darstellen. So wurde die Windlastzone 4 von den Nordseeinseln auf die Küstenregion an der Nordsee, sowie die Bereiche der Region um die Halbinsel Rügen und Fehmarn erweitert. Die Zone 3 wurde entlang der Ostseeküste sowie im Übergang von Zone 4 zur Zone 3 entlang der Nordsee ins Landesinnere verschoben. Die Zone 3 fand ihre Erweiterung in Richtung Süden in Rheinland-Pfalz sowie in Sachsen und Thüringen. Eine komplett neue Zone 2 ist in Bayern und Teilen Baden-Württemberg entstanden.

Einfluss der Geländerauigkeit und Topographie auf den Staudruck q

Je nach Geländerauigkeit durch Bäume, Sträucher oder Bebauung wird die Windgeschwindigkeit reduziert oder aber in flachen Gebieten ohne den Wind bremsende Erhebungen kommt es zu höheren Geschwindigkeiten. Man unterscheidet in vier verschiedene Geländekategorien:

Geländekategorie I

Offene See; Seen mit mind. 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes freies Land ohne Hindernisse

Geländekategorie II

Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet

Geländekategorie III

Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder

Geländekategorie IV

Stadtgebiete, bei denen mind. 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut ist, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet

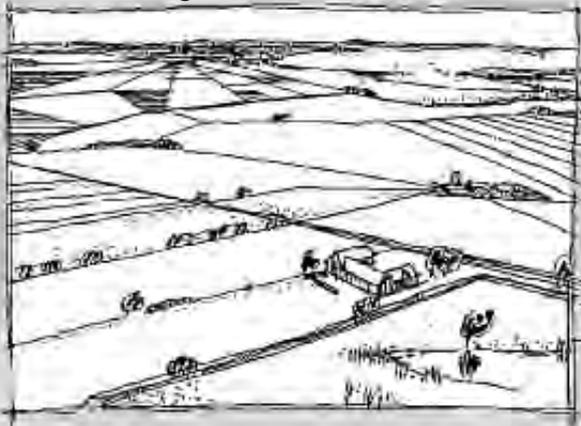
Durch die starke Besiedlung Deutschlands kann nur in den seltensten Fällen von einer klaren Kategoriezuordnung ausgegangen werden. Daher empfiehlt es sich mit s.g. Mischprofilen zu arbeiten. So sollte mit einem Mischprofil Küste (Kategorie I und Kategorie II) entlang der Nord- und Ostseeküste und für die übrigen Gebiete mit einem Mischprofil Binnenland (Kategorie II und Kategorie III) gerechnet werden.

Die Kategorie IV kann nur dort zum Einsatz kommen, wo wirklich eine geschlossene Bebauung über 15 m Gebäudehöhe, also im innerstädtischen Bereich von Großstädten wie Berlin oder München, gegeben ist. Um auf der sicheren Seite zu sein, sollte man in den küstennahen Gebieten sowie auf den Nord- und Ostseeinseln die Geländekategorie I und im Binnenland die Geländekategorie II zugrunde legen.

Geländekategorie I



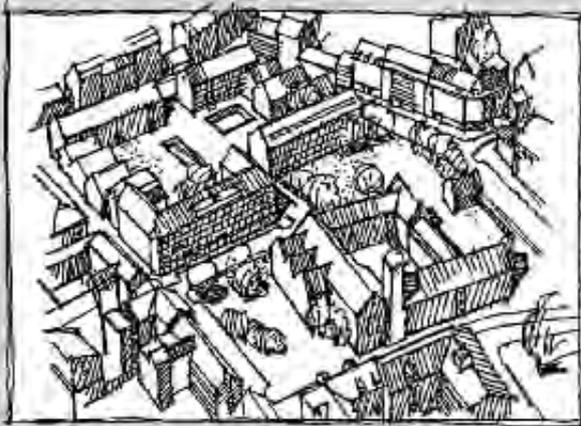
Geländekategorie II



Geländekategorie III



Geländekategorie IV



Vereinfachte Annahme für den Böengeschwindigkeitsdruck bei Bauwerken bis zu einer Höhe von 25 m über Grund.

Bei Bauwerken, die sich in Höhen bis 25 m über Grund erstrecken, darf der Geschwindigkeitsdruck zur Vereinfachung konstant über die gesamte Gebäudehöhe angenommen werden. Die entsprechenden Geschwindigkeitsdrücke sind in Tabelle 2 für die 4 Windzonen nach Anhang A der DIN EN 1991-1-4 angegeben.

Die Werte, die in Tabelle 2 für die Küste angegeben sind, gelten für küstennahe Gebiete in einem Streifen entlang der Küste mit 5 km Breite landeinwärts sowie auf den Inseln der Ostsee. Auf den Inseln der Nordsee ist das vereinfachte Verfahren nur bis zu einer Gebäudehöhe von 10 m zugelassen.



Innendruck oder Winddichtigkeit?

DIN EN 1991-1-4, NA, Tabelle 2, Vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25 m Höhe

Windzone		Geschwindigkeitsdruck q in kN/m^2 bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von		
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10
	Küste und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4	Binnenland	0,95	1,15	1,30
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	1,25	1,40	1,55
	Inseln der Nordsee	1,40	–	–

Innendruck bei geschlossenen Baukörpern

In Räumen mit durchlässigen Außenwänden ist der Innendruck zu berücksichtigen, wenn er ungünstig wirkt. Eine Wand, bei der ein Anteil der Wandfläche bis 30 % offen ist gilt als durchlässige Wand. Fenster, Türen und Tore dürfen im Hinblick auf den Innendruck als geschlossen angesehen werden, sofern sie nicht betriebsbedingt bei Sturm geöffnet werden müssen, wie z. B. die Ausfahrtstore von Gebäuden für Rettungsdienste.

Alte DIN 1055-4 vor 2007

Baukörper, die an einer oder mehreren Seiten ganz offen sind oder geöffnet werden können oder die an einer oder mehreren Seiten durch eine oder mehrere Öffnungen mindestens zu 1/3 offen sind oder geöffnet werden können, gelten nicht als geschlossene Baukörper. Hier wird in der neuen Ausgabe der DIN EN 1991-1-4 eindeutig dem Umstand Rechnung getragen, dass im Falle eines Sturmes Fenster und Türen geschlossen werden. Innendruck ist außerdem nur dann anzusetzen, wenn die Tragdecke ebenfalls winddurchlässig ist. Bei Betondecken muss kein Innendruck an-



Gebäude mit anzusetzendem Innendruck

gesetzt werden. Bei Trapezblechtragschale oder Tragschale aus Holzwerkstoff ist aber sehr wohl ein Innendruck anzusetzen, wenn die Vorgaben hierfür erfüllt sind.

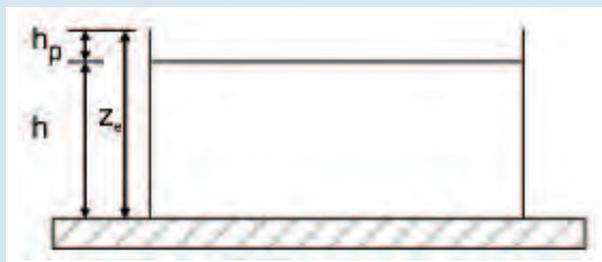
Außendruckbeiwerte Cpe

In der DIN 1055-4 (vor 2007) war der Cpe-Wert über die reine Gebäudegeometrie, also die Verhältnisse zwischen Länge (b), Breite (a) und der Höhe (h) definiert. Aus einer Tabelle konnten die entsprechenden Werte unter Einbeziehung der Verhältnisse $b/a \leq 1,5$ oder $\geq 1,5$ und $h/a \leq 0,4$ oder $\geq 0,4$ abgelesen werden.

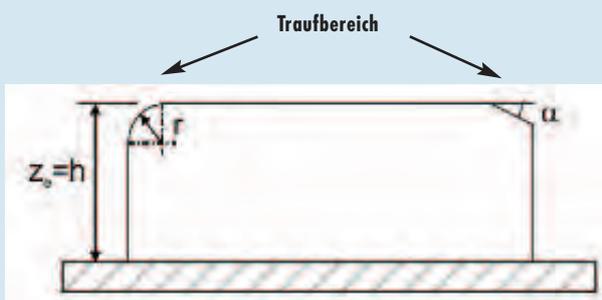
Dies ist bereits seit der Ausgabe der DIN 1055-4 (nach 2007), wie auch in der neuen DIN EN 1991-1-4 anders geregelt. Hier spielt neben der Dachneigung bei Flachdächern auch die Form und Höhe der Attika eine entscheidende Rolle welcher Cpe-Wert für die Berechnung angesetzt wird.

Wie man der Tabelle entnehmen kann, wirkt sich eine scharfkantige Ausbildung des Dachrandes oder Traufbereiches negativ im Hinblick auf die Cpe-Werte aus. Je schärfer die Kante, um so höher der Wert. Abgeschrägte oder abgerundete Kanten leiten den Wind, sodass die Sogwirkung abgemindert wird.

Beispiel: Flachdächer bis 5° Neigung



mit Attika

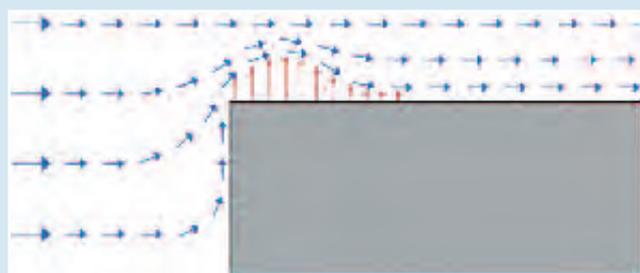


abgerundeter oder abgeschrägter Traufbereich

DIN EN 1991-1-4, NA, Tabelle 3 – Außendruckbeiwerte für Flachdächer

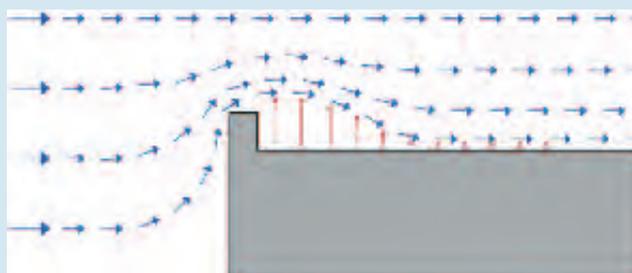
		Dachbereich, Cpe, 1			
		F	G	H	I
1) scharfkantiger Traufbereich		-2,5	-2,0	-1,2	+0,2 / -0,6
2) mit Attika	hp/h = 0,025	-2,2	-1,8	-1,3	+0,2 / -0,6
	hp/h = 0,05	-2,0	-1,6	-1,4	+0,2 / -0,6
	hp/h = 0,10	-1,8	-1,4	-1,5	+0,2 / -0,6
3) abgerundeter Traufbereich	r/h = 0,05	-1,5	-1,8	-0,4	+0,2
	r/h = 0,10	-1,2	-1,4	-0,3	+0,2
	r/h = 0,20	-0,8	-0,8	-0,3	+0,2
4) abgeschrägter Traufbereich	alpha = 30°	-1,5	-1,5	-0,3	+0,2
	alpha = 45°	-1,8	-1,9	-0,4	+0,2
	alpha = 60°	-1,9	-1,9	-0,5	+0,2

Windbelastungen bei unterschiedlicher Ausbildung des Dachrandes



Scharfkantiger Traufbereich

Je scharfkantiger die Ausbildung des Dachrandes, um so stärker der Sog der sich speziell im Rand- und Eckbereich bemerkbar macht.



Traufe mit Attika

Steigt die Attika in der Höhe an, so wird der Wind gebrochen und der Sog vermindert sich. Siehe Tabelle 4.

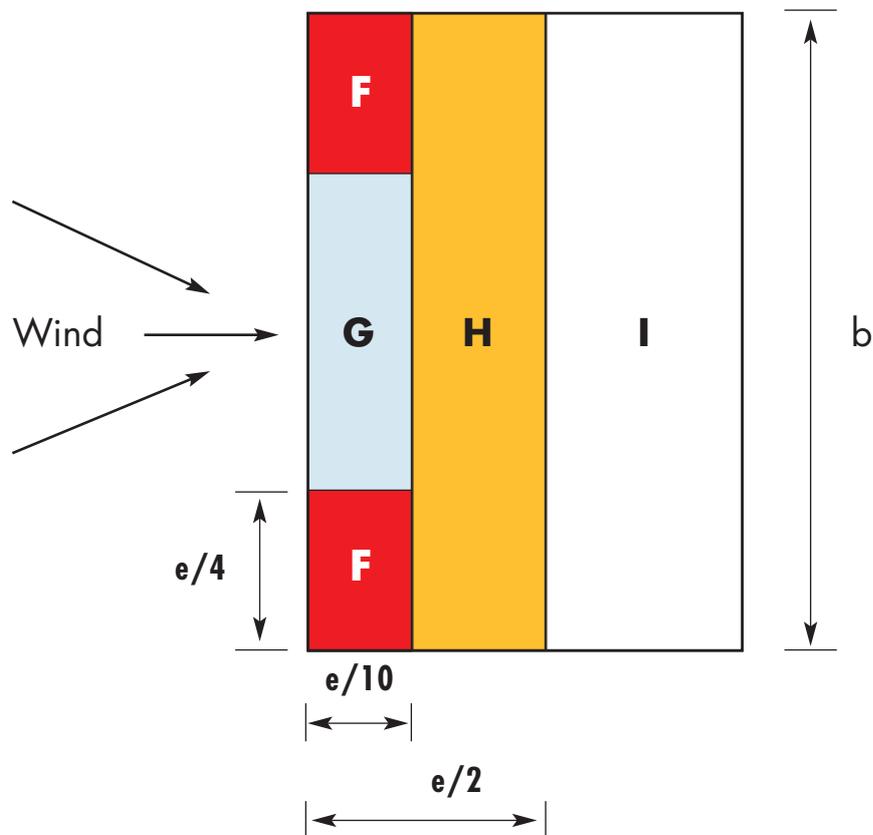
Windlastberechnung

Neben der neuen Ermittlung der C_{pe} -Werte über die Art der Attika- bzw. Traufausbildung ist auch die Einteilung der einzelnen Bereiche einer Dachfläche maßgebend für die anzusetzenden Windlasten.

Auch hier wurden gegenüber der Vorgängernorm neue Berechnungskriterien festgelegt. Maßgebend für die Einteilung ist der Faktor e , welcher wie folgt ermittelt wird:

$e = b$
(Abmessung quer zum Wind)
oder
2h (2 x Gebäudehöhe)
Der kleinere Wert ist maßgebend!

Einteilung der Dachflächenbereiche:



Legende: Dachbereiche

F = Eckbereich: Länge = $e/4$ Tiefe = G

G = äußerer Randbereich: Tiefe = $e/10$

H = innerer Randbereich: Tiefe = $e/2$

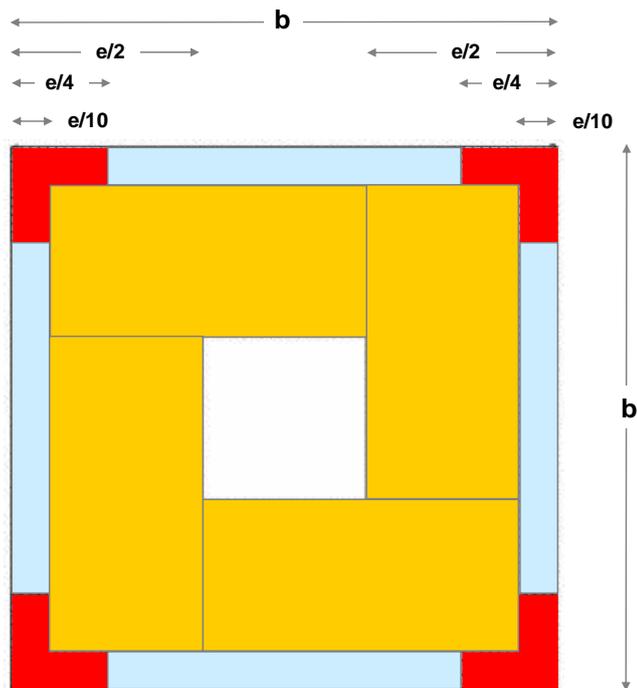
I = verbleibende Fläche

Diese Einteilung ist für alle möglichen Windeinwirkungen am Gebäude vorzunehmen. Bei einem freistehenden Gebäude also von allen Seiten.

Beispiele zur Berechnung von Windlasten

1. Beispiel: quadratisches Gebäude, $e = 2h$
2. Beispiel: quadratisches Gebäude, $e = b$
3. Beispiel: rechteckiges Gebäude, Gebäudehöhe $h = 14$ m
4. Beispiel: rechteckiges Gebäude, Gebäudehöhe $h = 30$ m

1. Beispiel: quadratisches Gebäude, $e = 2h$



Breite $b = 40$ m

Höhe $h = 14$ m

$$e = 2h = (2 \times 14 \text{ m}) = 28, \text{ da } b = 40 \text{ m}$$

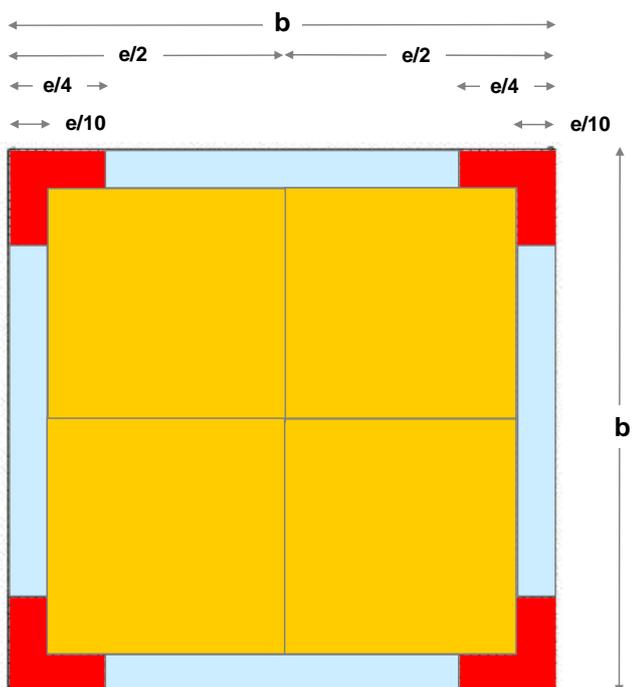
$$F = e/10 = 2,80 \text{ m} \quad e/4 = 7,00 \text{ m}$$

$$G = e/10 = 2,80 \text{ m}$$

$$H = e/2 = 14 \text{ m}$$

$$I = b (40 \text{ m}) \text{ minus } 2 \times e/2 (28 \text{ m}) = 12 \text{ m}$$

2. Beispiel: quadratisches Gebäude, $e = b$



Breite $b = 40$ m

Höhe $h = 24$ m

$$e = b = 40, \text{ da } 2h = 48 \text{ m}$$

$$F = e/10 = 4,00 \text{ m} \quad e/4 = 10,00 \text{ m}$$

$$G = e/10 = 4,00 \text{ m}$$

$$H = e/2 = 20 \text{ m}$$

$$I = b (40 \text{ m}) \text{ minus } 2 \times e/2 (40 \text{ m}) = 0 \text{ m}$$

Wenn $e = b$ dann gibt es keinen Innenbereich!

3. Beispiel: rechteckiges Gebäude, Gebäudehöhe $h = 14$ m

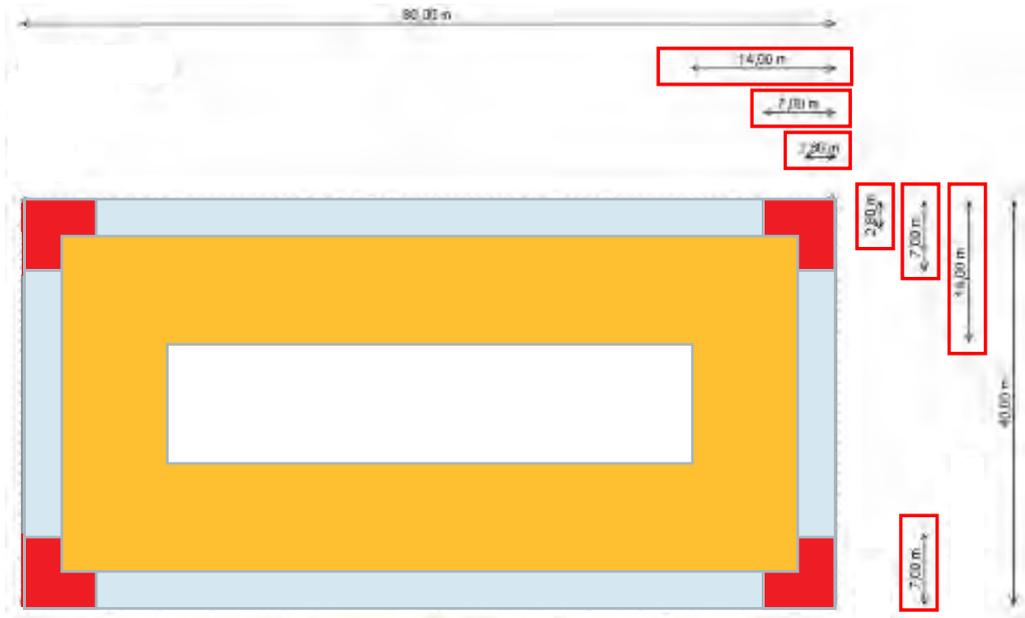
$e = 2h = (2 \times 14 \text{ m}) = 28$, da $b = 80 \text{ m}$ oder $b = 40 \text{ m}$

$F = e/10 = 2,80 \text{ m}$ $e/4 = 7,00 \text{ m}$

$G = e/10 = 2,80 \text{ m}$

$H = e/2 = 14 \text{ m}$

$I = d (40 \text{ m}) \text{ minus } 2 \times e/2 (28 \text{ m}) = 12 \text{ m}$



4. Beispiel: rechteckiges Gebäude, Gebäudehöhe $h = 30$ m

a) $e = 2h = (2 \times 30 \text{ m}) = 60$, da $b = 80 \text{ m}$

b) $e = b = 40 \text{ m}$ da $2h = 60 \text{ m}$

$F = e/10 = 6,00 \text{ m}$ $e/4 = 15,00 \text{ m}$

$G = e/10 = 6,00 \text{ m}$

$H = e/2 = 30 \text{ m}$

$I = d \text{ minus } 2 \times e/2 = 0 \text{ m}$

$F = e/10 = 4,00 \text{ m}$ $e/4 = 10,00 \text{ m}$

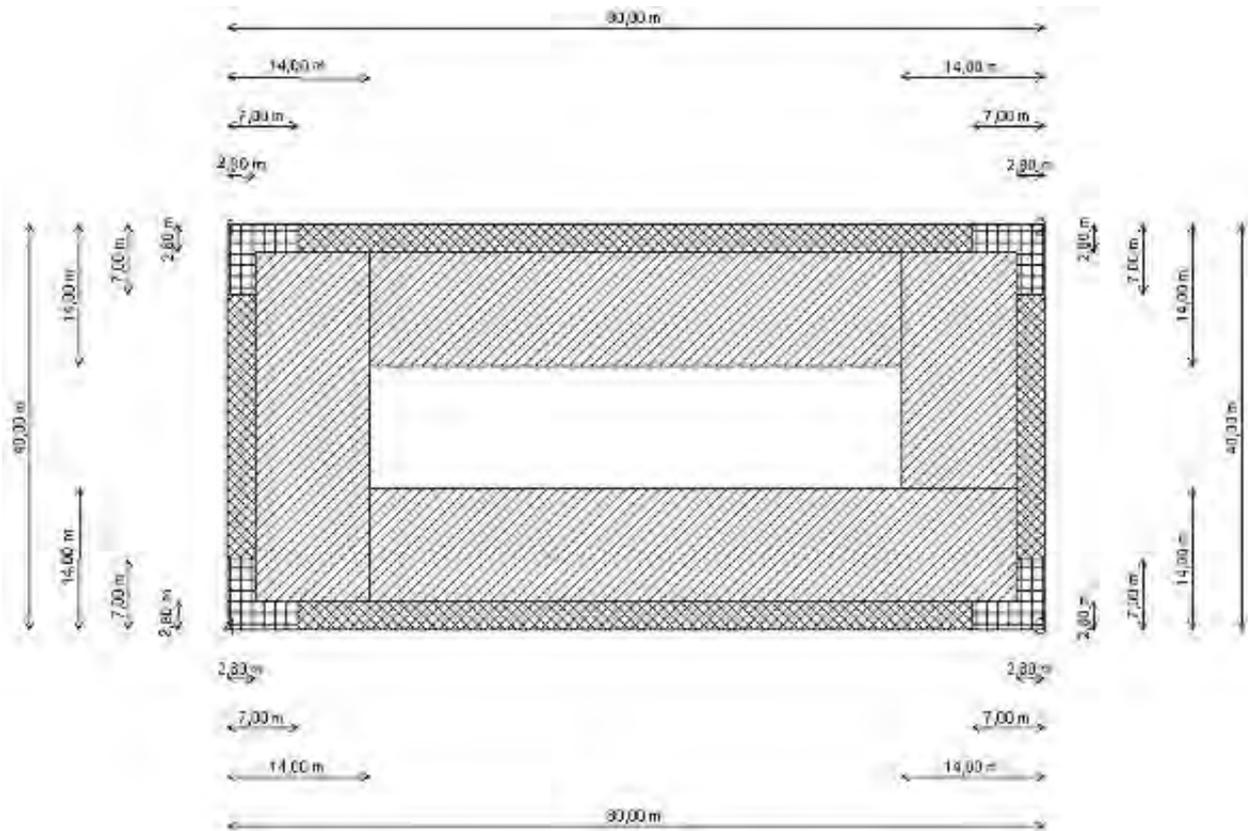
$G = e/10 = 4,00 \text{ m}$

$H = e/2 = 20 \text{ m}$

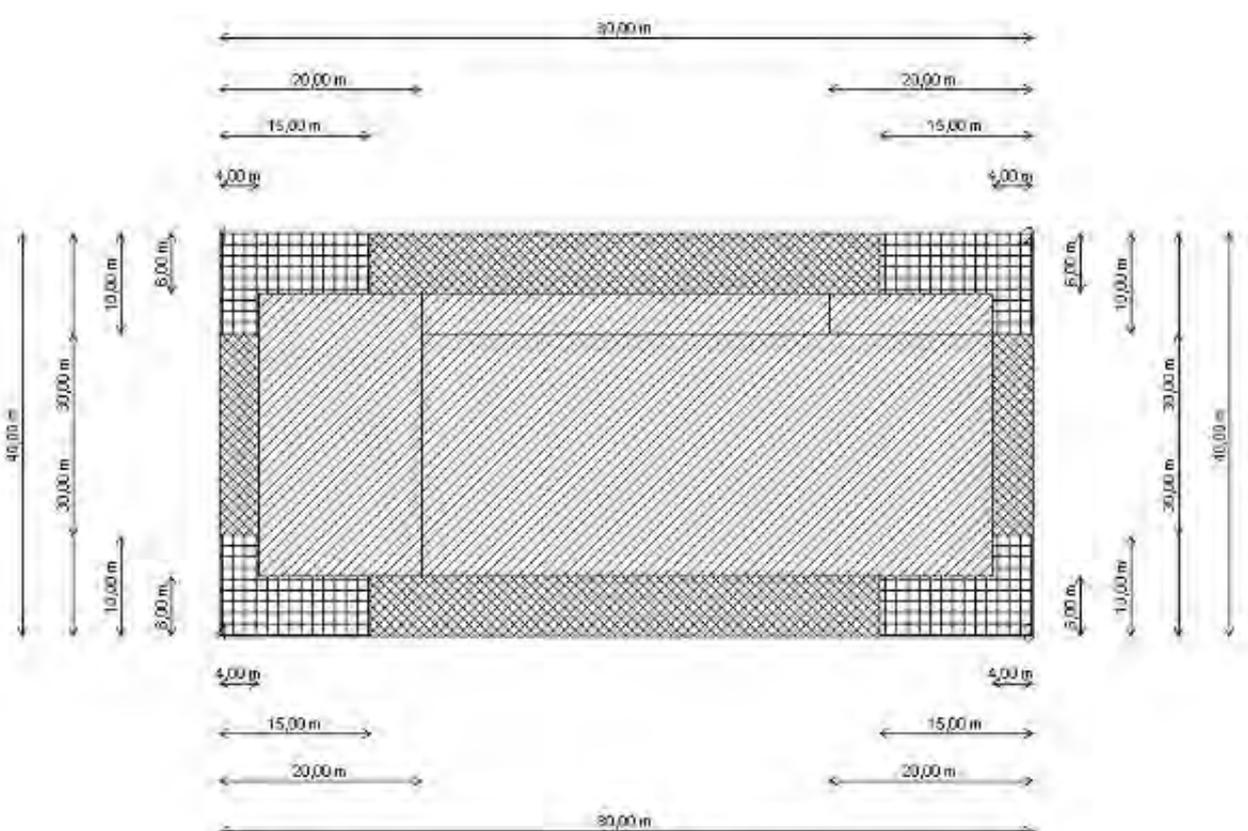
$I = 0 \text{ m}$ da I aus **a)** bereits 0 m



Auszug aus Windlastprogramm



Auszug aus Windlastprogramm



Windsogsicherung von WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen

WOLFIN GWSK Dach- und Dichtungsbahnen durch Verklebung

Die Bahnen sind rückseitig mit einer Selbstklebeschicht ausgestattet. Die Klebeschicht wird durch Abziehen der Schutzfolie freigelegt. Zwischen Untergrund und WOLFIN GWSK Bahnen muss es zu einer einwandfreien Haftung kommen. Die Tabelle gibt eine Übersicht für die Untergrundvorbereitung.

Untergrundvorbereitung		
Untergrund	Oberflächenbeschaffenheit	WOLFIN Haftgrund / WOLFIN Spezial-Haftgrund erforderlich?
Bitumenbahnen	talkumiert	ja
Bitumenbahnen	fein besandet	ja
Bitumenbahnen	besplittet	ja
Bitumenbahnen	WITEC Kaschierlage SK und WITEC Unterlagsbahn	nein
Bitumenbahnen	kaltselfklebefreundliche Oberfläche	Versuche erforderlich
Altbitumen	verwittert/rissig und/oder verschmutzt	ja
Kunststoffbahnen	bitumenverträglich	Nur nach Rücksprache mit der Technischen Beratung WOLFIN
Beton	entspricht DIN 18202 Tab. 3 Zeile 2/3 glatt abgerieben	ja
Glas	fettfrei, staubfrei	nein
Metall	fettfrei, staubfrei	nein
EPS - DAA dh unkaschiert	staubfrei	nein ⁽¹⁾
Mineralfaser, bit. kaschiert	staub/faserfrei	ja

⁽¹⁾ nur bei Einsatz von WOLFIN GWSK mit Protect Ausrüstung in Kombination mit Terokal TK 395 Handwerkliche Ausführung entsprechend der Verlegerichtlinie für WOLFIN GWSK Bahnen bzw. WOLFIN Verlegeanleitung.

Maßnahmen zur Aufnahme horizontaler Kräfte in der Abdichtungsebene

Die Befestigung zur Aufnahme der anfallenden Zugkräfte hat kraftschlüssig mit der Unterkonstruktion zu erfolgen. Die Befestigungen sind für Zugkräfte von mind. 2,5 kN/m zu bemessen. Sind zur Aufnahme der Zugkräfte Hilfs- oder Unterkonstruktionen erforderlich, so sind diese so zu befestigen, dass sie die Zugkräfte aus der Linienbefestigung aufnehmen können.

Maßnahmen zur Aufnahme horizontaler Kräfte in der Abdichtungsebene				
	Attika Wand	Kuppeln Lüfter	Stufen Rinnen	Kehlen Gräben
Produkt	Erforderlich		Maßnahme	
IB	Grundsätzlich			
M	Grundsätzlich bis 12 m Gebäudehöhe, bei alternativ geklebter Dampfsperbahn, winddicht angeschlossen		 alternativ	
M	Grundsätzlich über 12 m Gebäudehöhe			
GWSK	Bei Dachneigungen < 3° (5,2 %) technische Einzelprüfung, ob das Dachsichtenpaket in Richtung Gefälle abgleiten kann.		 alternativ	
GWSK	Grundsätzlich (außer bei vollflächig verklebtem Schichtenaufbau mit Schaumglas)		 alternativ	
GWSK	Grundsätzlich bei Hartschaumdämmung		 alternativ	
IB M GWSK	Grundsätzlich			

Verbundblech-Profile

Einzelbefestiger mit Teller und Schraube
lineare Befestigung (mind. 4 Befestiger/m)

Windsogsicherung beginnt am Dachrand

Grundanforderung für ein lagesicheres Dach ist ein winddichter Dachrand. Rein physikalisch ist es möglich, Flachdächer zu bauen, die ohne Auflast oder Verklebung windsog-sicher sind. Voraussetzung hierfür ist, dass in das Dachschichtenpaket kein Wind einströmen bzw. Luft nachströmen kann.

Das Prinzip ist allgemein von den Glassaugern zum Tragen von Glasscheiben bekannt. Einfachstes Beispiel ist der „Klopümpel“. Versuche in den 70er Jahren (DOLA Dach) sind nur daran gescheitert, dass die baulichen Verhältnisse für eine solche Konstruktion nicht geeignet waren. Außerdem sind Dachdecker keine Feinmechaniker. Dieses soll auch kein Ansatz sein, eine solche Konstruktion wieder aufleben zu lassen.

Abdichtung von Traufen

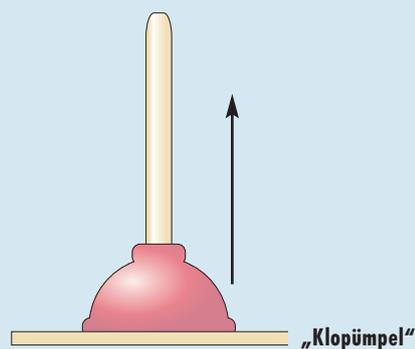
Aussparungen für Rinneneisen sind passend auszuführen und zusätzlich nach der Montage abzuspachteln. Traufbleche sind mit Dichtmasse oder Dichtbändern winddicht aufzubringen.

Baufachleute sind sich einig, dass Flachdächer nur „fliegen“, wenn der Dachrand nicht wind- und luftdicht ausgeführt wird. Schäden in der Praxis haben diese Annahme eindeutig bestätigt. Bei konkreten Schadensfällen hat es ausgereicht, dass die Aussparungen für die Rinneneisen zu groß bzw. diese nicht eingelassen waren.

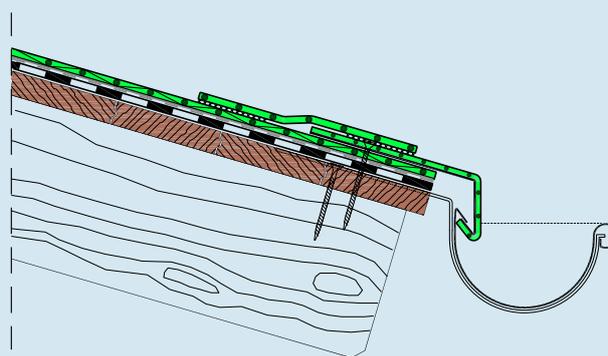
Abdichtung von Attiken

In der Baupraxis reicht es aus, wenn Fugen zwischen Attikaböhlen und Attika mit 2 Streifen Dichtungsmasse oder 2 Dichtungsbändern geschlossen werden.

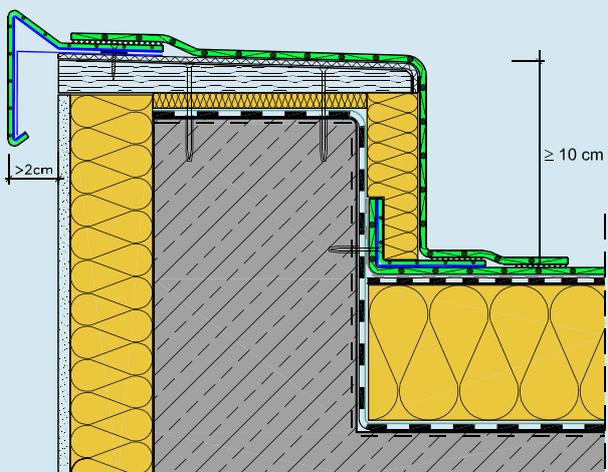
Die Kräfte, die auf die Dachkonstruktion durch einströmenden Wind einwirken, werden oft sehr unterschätzt. Auf dem folgenden Bild ist eine Kinder-„Hüpfburg“ zu sehen, die ihre Standfestigkeit nur durch ein kleines Gebläse erhält. Das Prinzip ist auch von Traglufthallen bekannt, die durch Innendruck (Gebläse) standsicher sind.



„Klopümpel“



Abdichtung von Traufen



Abdichtung von Attiken



Gebläse

Kinder-„Hüpfburg“

Befestigung von Holzkonstruktionen und Verbundblechen

In der nachfolgenden Tabelle sind Befestigungsabstände und Befestigungselemente aufgeführt, die sich in der Praxis bewährt haben. Aufgrund der zunehmenden Attikabreiten durch innere und äußere Wärmedämmungen ist bei Bohlen-/Sperrholzplatten ab einer Breite von 20 cm

eine zweireihige Befestigung zu empfehlen. Es sind auf den Untergrund abgestimmte und zugelassene Befestigungselemente zu verwenden. Bei Gebäuden über 20 m Höhe und in windexponierten Lagen ist ein statischer Einzelnachweis zu führen.

Befestigungsarten

Unterkonstruktion	zu befestigender Gegenstand	
	Holzbohle d > 3 cm, b > 8 cm	WOLFIN Verbundblechwinkel mind. 40 mm waagerechter Schenkel.
Stahlbeton	Dübel 10 mm mit Schraube 8 mm, Abstand 30 cm oder SFS intec, Typ Spike, Abstand 30 cm	Spreizniete 4,8/26 mm, Abstand 15 cm oder SFS intec, Typ Spike, Abstand 20 cm
Leichtbeton	Nagelanker 8 mm, Abstand 30 cm	Nagelanker 8 mm, Abstand 12 cm
Holzbalken Holzschalung /Spanplatten	Holzschraube 8 mm, Abstand 30 cm	Holzschraube 4,5/30 mm, Abstand 15 cm
Stahltrapezblech	Bohrschraube 4,5 mm, Abstand 20 cm	Stahlblindniete 5 mm, Abstand 12 cm

Mechanische Befestigung von Dachschichtenpaketen auf Stahltrapezprofilen – 1 –

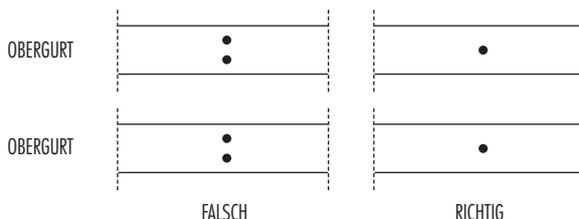
Mechanische Befestigung von Dachschichtenpaketen auf Stahltrapezprofilen

Konstruktive Grundregeln:

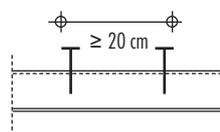
Bei der mechanischen Befestigung von Dachschichtenpaketen sind folgende Grundregeln für den Einbau der Befestigungselemente zu beachten: Als Faustregel gilt, dass

jede Wärmedämmplatte (ausgehend von einem Standardmaß 62,5 x 100 cm) mindestens von 2 Befestigungselementen gehalten werden soll. Diese Befestigungselemente müssen befestigungswirksam platziert sein. Grundsätzlich sollten aber die Angaben der Dämmstoffhersteller eingeholt werden. Ggf. müssen zusätzliche Elemente für die reine Dämmstoffbefestigung eingebaut werden.

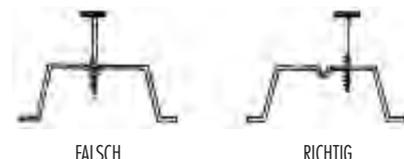
Der Abstand der Befestigungselemente auf einem Obergurt beträgt mindestens 20 cm.



An Dachrändern und vor aufgehenden Bauteilen sind linienförmige Fixierungen, z. B. aus Verbundblech - kanteilen, einzubauen.



Die Befestigungselemente werden nicht in der kleinen Tiefsinke des Obergurtes angeordnet, sondern außermittig.



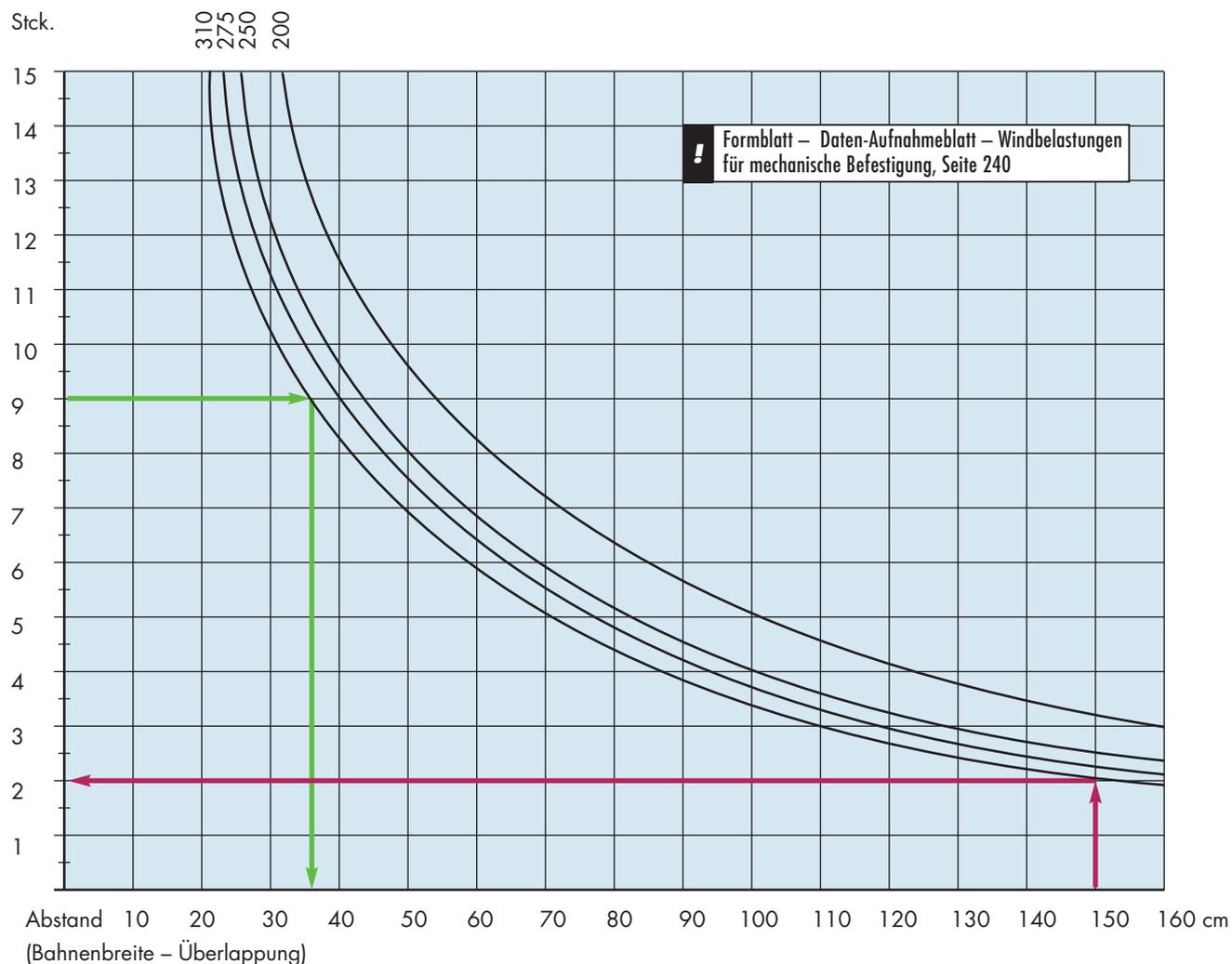
Die Befestigungselemente sind in gleichmäßigen Abständen anzuordnen.



Mechanische Befestigung von Dachschichtenpaketen auf Stahltrapezprofilen – 2 –

Mit Hilfe der Grafik kann sehr schnell die mögliche Anzahl der Befestiger in Abhängigkeit der Obergurt - abstände und Bahnenbreiten ermittelt werden.

Die Kurven sind zu folgenden Mittenabständen von Obergurten dargestellt: 310 mm, 275 mm, 250 mm, 200 mm.



Am unteren Rand der Grafik wird der Abstand (Bahnenbreite – Überlappung) abgetragen. Von dort geht man senkrecht auf die entsprechende Kurve und liest waagrecht die möglichen Befestiger ab.

Ist die Befestigerzahl vorgegeben, geht man zunächst waagrecht auf die entsprechende Kurve und liest senkrecht den erforderlichen Abstand der Befestigerreihen untereinander ab.

Berechnungsformel zur Ermittlung der max. Befestigeranzahl/m²

$$\frac{1}{(\text{Bahnenbreite} - \text{Überdeckung}) \times \text{Obergurtabstand}} = \text{max. Befestigeranzahl/m}^2$$

Berechnungsformel zur Ermittlung des optimalen Obergurtabstandes

$$\frac{1}{(\text{Bahnenbreite} - \text{Überdeckung}) \times \text{erforderl. Befestigeranzahl}} = \text{optimaler Obergurtabstand}$$

Berechnungsformel zur Ermittlung der optimalen Bahnenbreite

$$\frac{1}{\text{Erforderliche Befestigeranzahl} \times \text{Obergurtabstand}} = \text{optimale Bahnenbreite}$$



1.6 Baulicher Brandschutz

Vorbeugender baulicher Brandschutz für Flachdächer

Jährlich werden in Deutschland viele Millionen Quadratmeter Flachdächer abgedichtet. Moderne Werkstoffe machen sie zu einer sicheren und langlebigen Konstruktion.

Mit sicherer Konstruktion ist aber nicht allein die Abdichtung gegen Wasser gemeint. Auch der Schutz gegen Feuer ist maßgeblich zu beachten. Durch Brände werden nicht nur Personen gefährdet, sondern auch Schadenssummen bei Gesellschaftsbauten, die häufig mit Flachdächern ausgestattet sind, stiegen in den vergangenen Jahren deutlich an. Daher ist Grundvoraussetzung für den Einbau einer Dach-

abdichtung neben der Baustoffklassifizierung (mind. E, früher B2) der so genannte Nachweis der „Harten Bedachung“ oder auch Nachweis der „Beständigkeit gegenüber Flugfeuer und strahlende Wärme“ gemäß DIN 4102, Teil 7. Diese Forderung ist als gesetzliche Forderung in den jeweiligen Landesbauordnungen der Länder verankert.

Wie wichtig vorbeugender baulicher Brandschutz ist, belegt auch diese Aussage des OVG Münster 10A 363/86 vom 11.12.1987: „Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit ge-

Brandprüfungen mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis nach DIN 4102-7 für WOLFIN M und WOLFIN GWSK



Brandprüfung an WOLFIN GWSK

Weitere Sicherheit für den Planer und Verarbeiter bieten WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen durch die Absolvierung von genormten Brandprüfungen auf einer Vielzahl von Flachdachaufbauten mit unterschiedlichen Untergrund- und Dämmstoffvariationen. Für alle Brandprüfungen können Brandschutznachweise bei WOLFIN abgefordert werden.

Bei der Brandprüfung nach EN 1187 wird ein Schichten-aufbau erstellt, ein genormter Brandkörper auf die Bahn aufgesetzt und dieser dann abgebrannt.

Aus den Ergebnissen der Prüfung lässt sich dann eine Klassifizierung nach EN 13501-5 in BROOF(t1), oder aber ein Prüfzeugnis nach DIN 4102-7 erstellen.

rechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für den Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss.“ In Planung und Ausführung eines Gebäudes vom Keller bis zum Dach sollten also Brandschutzanforderungen nicht vernachlässigt werden.

Kunststoff und Bitumen im Vergleich

Der vorbeugende bauliche Brandschutz wird maßgeblich durch die Auswahl der Baustoffe und deren Anwendung in Flachdachkonstruktionen bestimmt. Dabei sind neben den verwendeten Dämmstoffen auch die Abdichtungsbahnen von hoher Bedeutung.

Im Gegensatz zu Bitumenbahnen bieten moderne WOLFIN Kunststoffbahnen hohe Sicherheit, denn der Verarbeiter kann durch ihren Einsatz Brandgefahren vermeiden und Brandlasten minimieren.

Brandgefahren werden bereits beim Einbau der Abdichtung vermieden, da bei der Verlegung von WOLFIN Bahnen keine offenen Flammen zum Einsatz kommen, die bei der Verschweißung von Bitumenbahnen ein maßgeblicher Faktor bei der Auslösung von Bränden auf Flachdächern sind. Mehrschichtige Bitumenabdichtungen bringen zudem mit



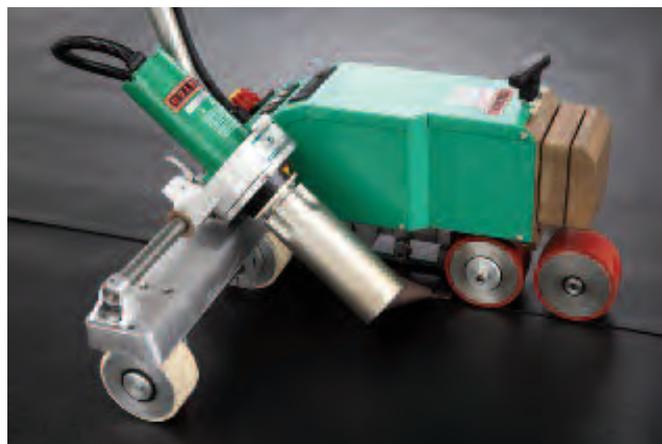
Schmelzende Dachbaustoffe (hier: Bitumen) stellen eine hohe Gefahr dar

einem 10-fach höheren Heizwert im Vergleich zu Kunststoffdachbahnen eine übermäßig hohe Brandlast auf das Dach. Ein Quadratmeter einer 2-lagigen Bitumenabdichtung hat z. B. einen Heizwert vergleichbar 10 l Heizöl. Das entspricht einer Heizölschicht von 1 cm Dicke.

WOLFIN Brandschutz: Sicher und dauerhaft

WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen werden generell ohne Flammschutzmittel produziert und bestehen dennoch ohne Probleme alle gesetzlichen Brandschutzanforderungen. Im Gegensatz hierzu benötigen andere Kunststoffbahnen aus EVA/PVC, EPDM oder FPO eine chemische Brandschutzausstattung, um die gesetzlichen Forderungen zu erfüllen.

Es ist in der Fachwelt unbestritten, dass sich diese Flammschutzadditive im Laufe der Jahre abbauen. Es muss also die Frage gestellt werden, wie ist das Brandverhalten nach Jahren der Freibewitterung zu bewerten. WOLFIN Bahnen, ohne Flammschutzmittel gefertigt, bieten vom ersten bis zum letzten Tag der Liegezeit einen gleich bleibend hohen Brandschutz.



Sicheres Verschweißen von Kunststoffbahnen mit Heißluft

Brandschutznachweise



Brandschutz integriert – WOLFIN Bahnen bieten auch ohne flüchtige Additive lebenslang gleich bleibend hohen Brandschutz. (hier im Einsatz: GWSK, grau)



Nord LB, Hannover

DIN 18234

Die DIN 18234 regelt die brandschutztechnischen Anforderungen von Dachabdichtungen sowie brandschutztechnische Prüfungen für großflächige Dächer bis 20° Dachneigung. Sie wird im Wesentlichen bei flachen Dächern, z. B. Hallenbauten großer Abmessungen (Industriebauten), angewendet und ist in vier Teile gegliedert.

Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; geschlossene Dachflächen

Teil 2: Verzeichnis von geschlossenen Dachflächen, welche die Anforderungen nach Teil 1 erfüllen

Teil 3: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Durchdringungen, An- und Abschlüsse von Dachflächen

Teil 4: Verzeichnis von Durchdringungen, An- und Abschlüssen von Dachflächen welche die Anforderungen nach Teil 3 erfüllen

Ziele:

Begrenzung der Brandweiterleitung im Bereich der geschlossenen Dachfläche bei unterseitiger Brandbeanspruchung durch einen begrenzten Entstehungsbrand.

Gilt für großflächige Dächer (Hallenbauten) bis 20° Neigung

- Industriegebäude
- Verkaufsstätten
- Versammlungsstätten
- „Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung“

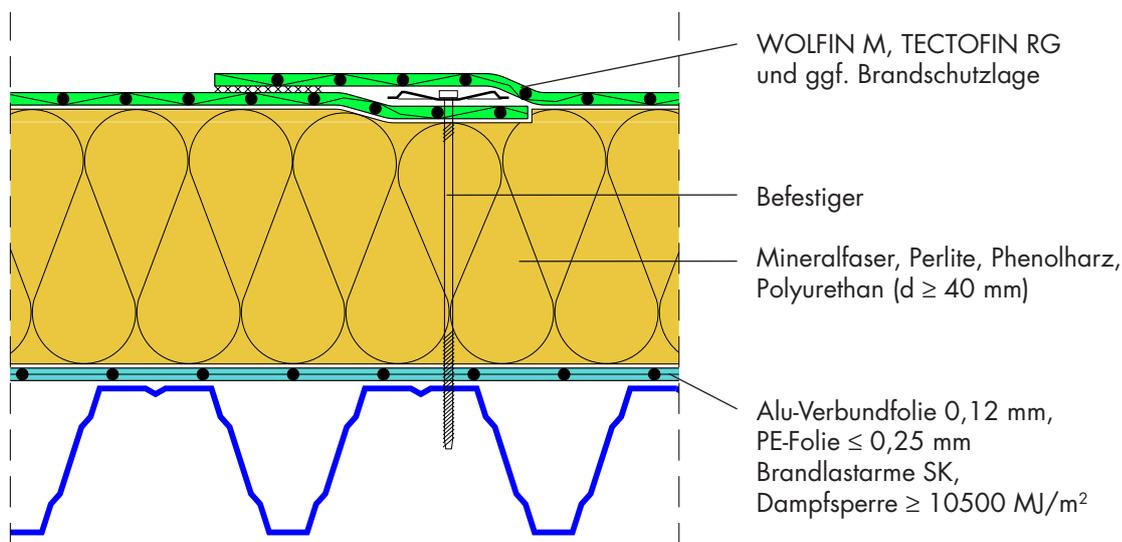
Werden **Dachaufbauten gemäß DIN 18234 Teil 2** ausgeführt oder sind Aufbauten entsprechend geprüft, wird das Schutzziel der Begrenzung der Brandweiterleitung von der Innenseite **erfüllt**.

Für **Durchdringungen, An- oder Abschlüsse** sind besondere Maßnahmen nach **Teil 3** (Anforderungen) zu beachten bzw. nach den Vorlagen nach **Teil 4** (fertige Detailpunkte) auszuführen.

Beispielaufbauten zu DIN 18234 Teil 2 mit WOLFEN Bahnen

DIN 18234 Teil 2: Dächer ohne Brandprüfungen (bis 20° Neigung) mit WOLFEN Bahnen

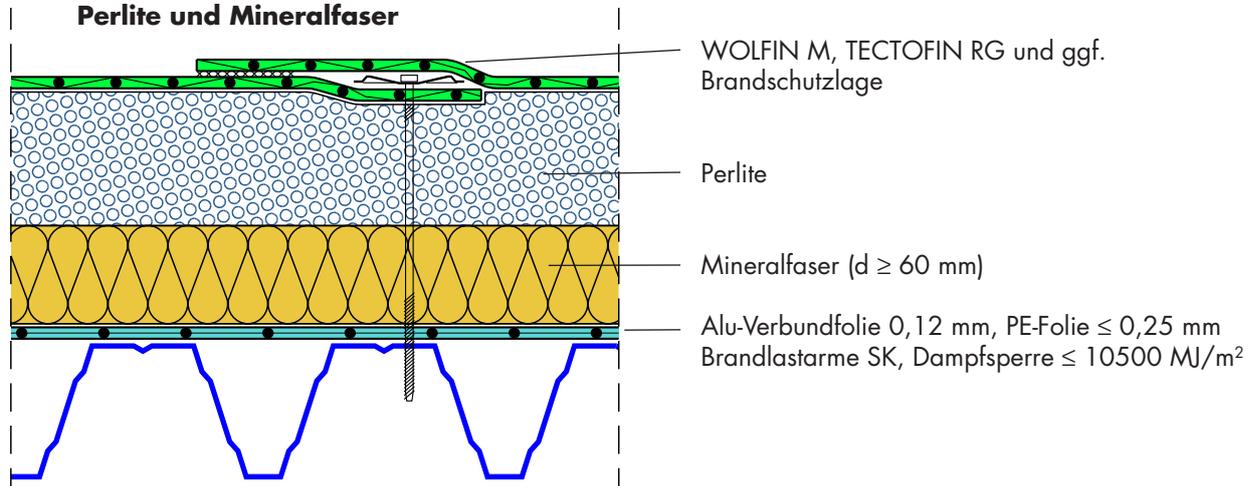
Stahltrapezprofildach mit mechanischer Befestigung, Wärmedämmung homogen



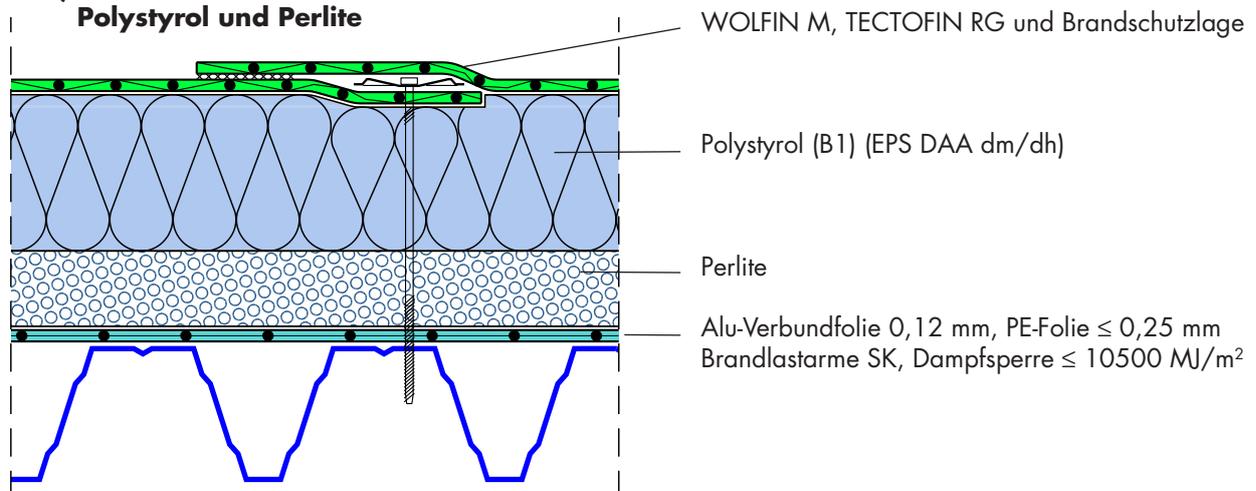
DIN 18234 Teil 2: Dächer ohne Brandprüfungen (bis 20° Neigung) mit WOLFIN Bahnen

Stahltrapezprofildach mit mechanischer Befestigung, Wärmedämmung inhomogen

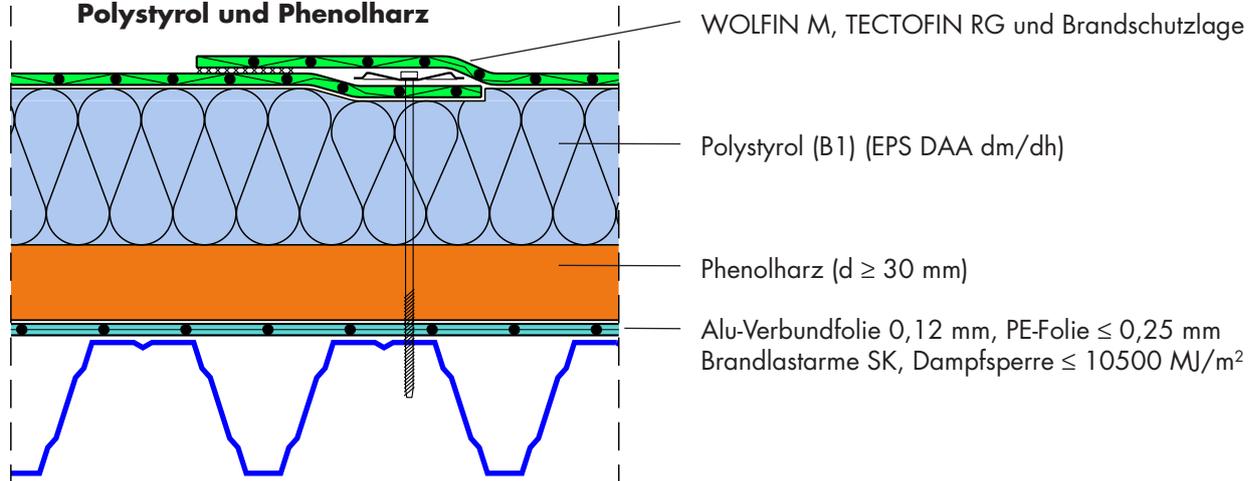
1) Dämmstoffkombination: Perlite und Mineralfaser



2) Dämmstoffkombination: Polystyrol und Perlite



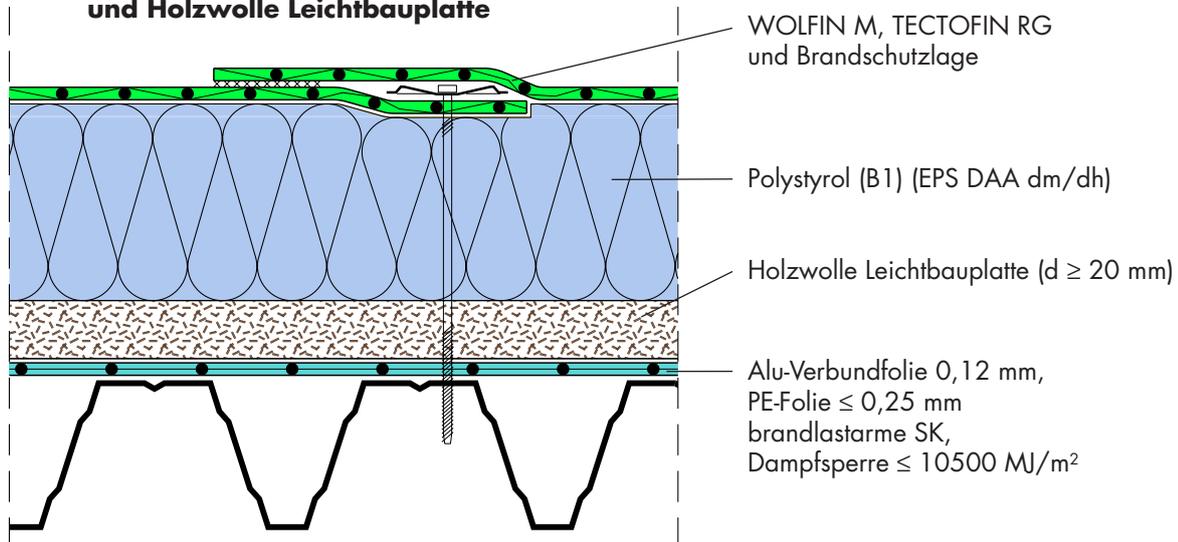
3) Dämmstoffkombination: Polystyrol und Phenolharz



DIN 18234 Teil 2: Dächer ohne Brandprüfungen (bis 20° Neigung) mit WOLFIN Bahnen

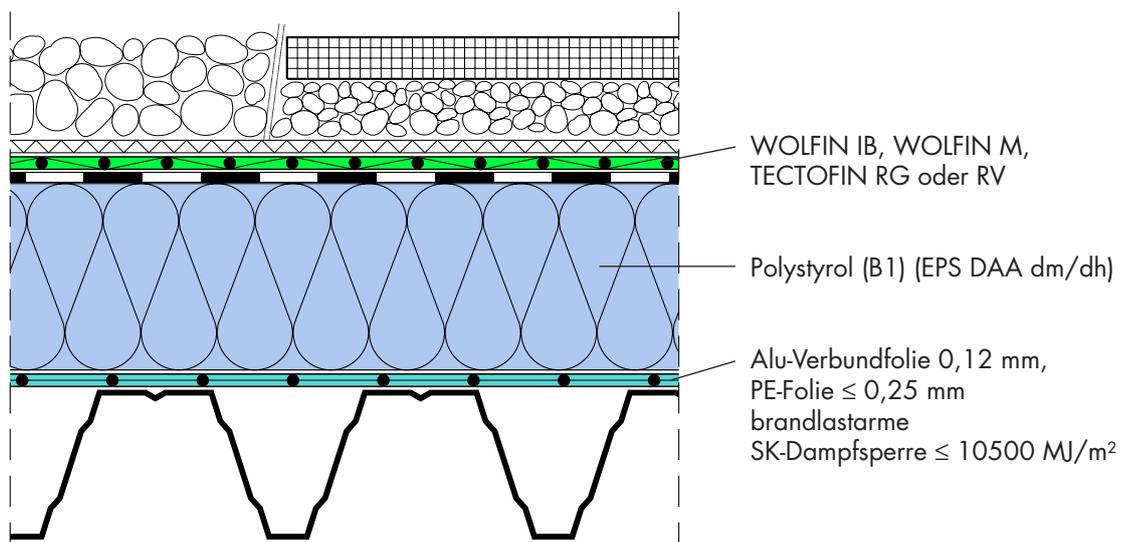
Stahltrapezprofildach mit mechanischer Befestigung, Wärmedämmung inhomogen

4) Dämmstoffkombination: Polystyrol und Holzwolle Leichtbauplatte



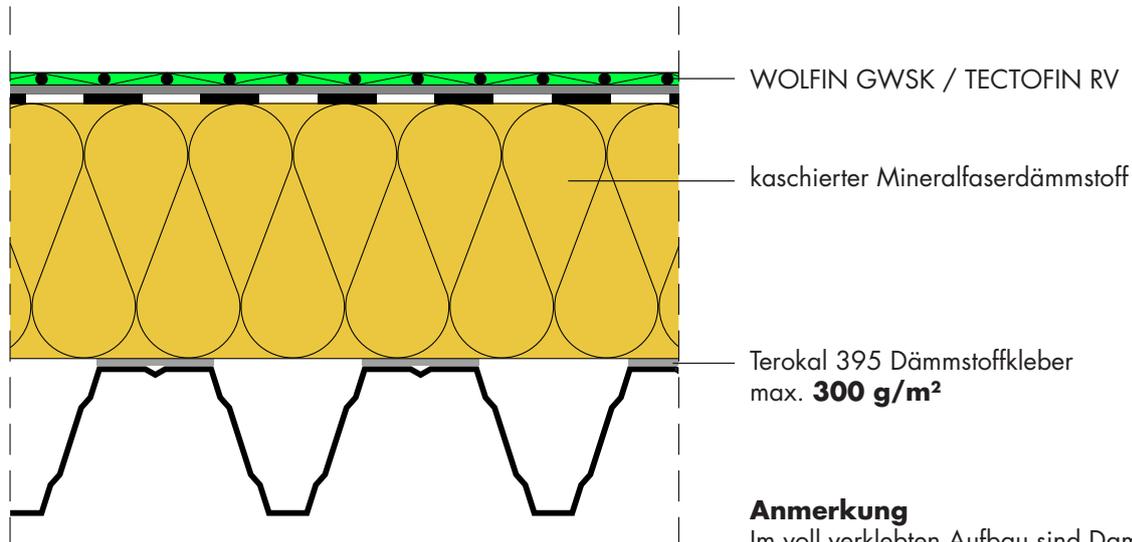
DIN 18234 Teil 2: Dächer ohne Brandprüfungen (bis 3° Neigung)

Stahlprofildach mit Auflast, Wärmedämmung homogen



DIN 18234 Teil 2, Dächer ohne Brandprüfungen (bis 5° Neigung) verklebte Verlegung

Stahltrapezprofildach mit verklebter Verlegung Wärmedämmung wie vor bei mechanischer Befestigung als homogene oder inhomogene Dämmschicht, auch mit Kaschierung

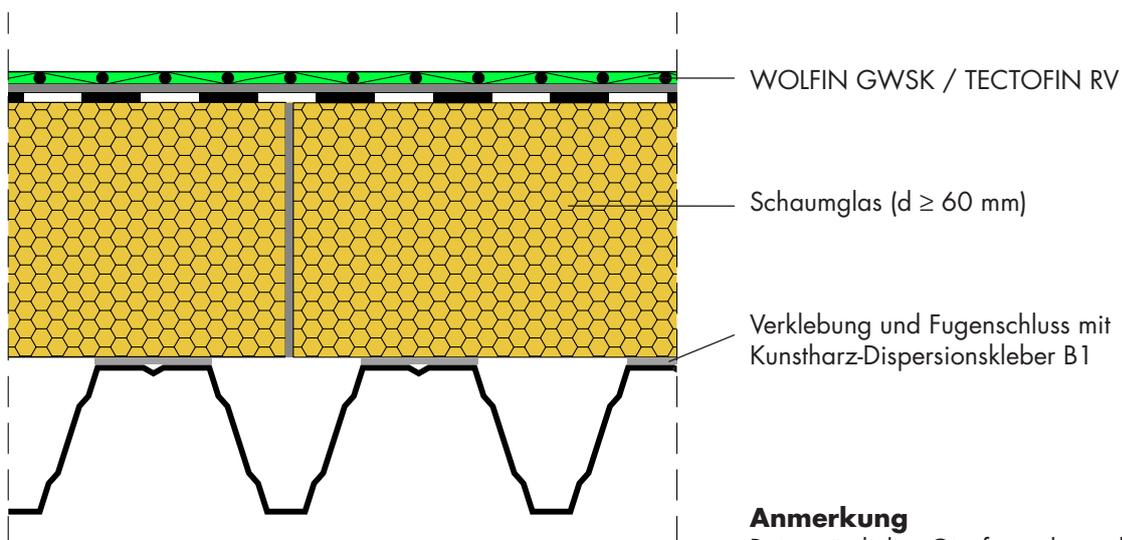


Anmerkung

Im voll verklebten Aufbau sind Dampfsperren nicht zulässig! Die Luftdichtigkeit der Fugen kann auch mit Fugendichtbändern zur Abdichtung der Tragschale erreicht werden.

DIN 18234 Teil 2, Dächer ohne Brandprüfungen (bis 5° Neigung)

Stahltrapezprofildach mit verklebter Verlegung, Wärmedämmung aus Schaumglas, auch mit Kaschierung

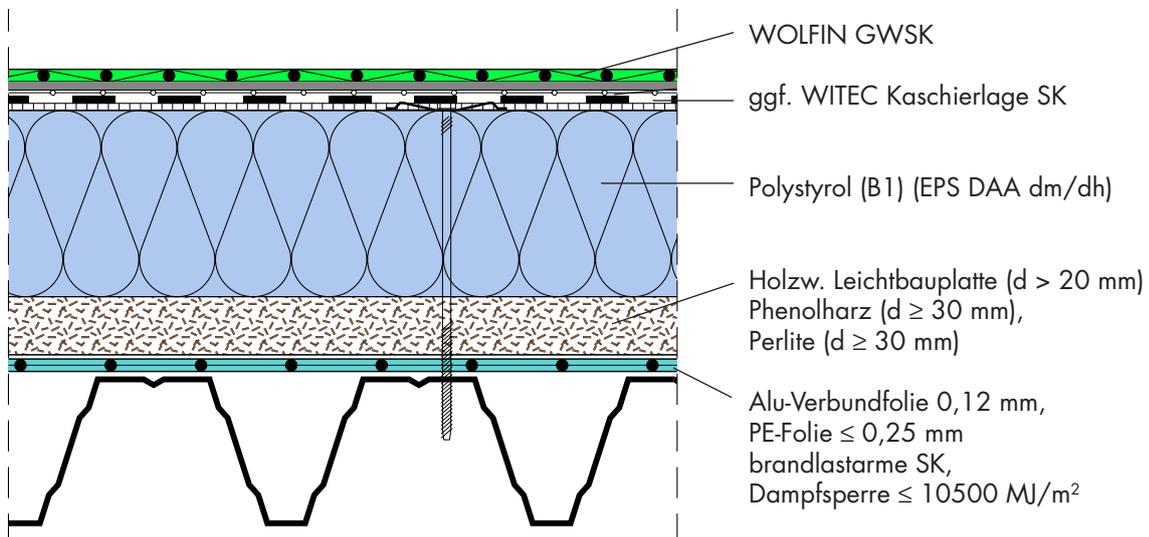


Anmerkung

Bei zusätzlicher Gipsfaserplatte als Schallschutzplatte (10 oder 20 mm) auf der Tragschale verlegt, entfällt die Verklebung der Fugen der Dämmplatte. Die Befestigung der Gipskartonplatte erfolgt durch Verklebung mit Kunstharz-Dispersionskleber oder mit Schrauben.

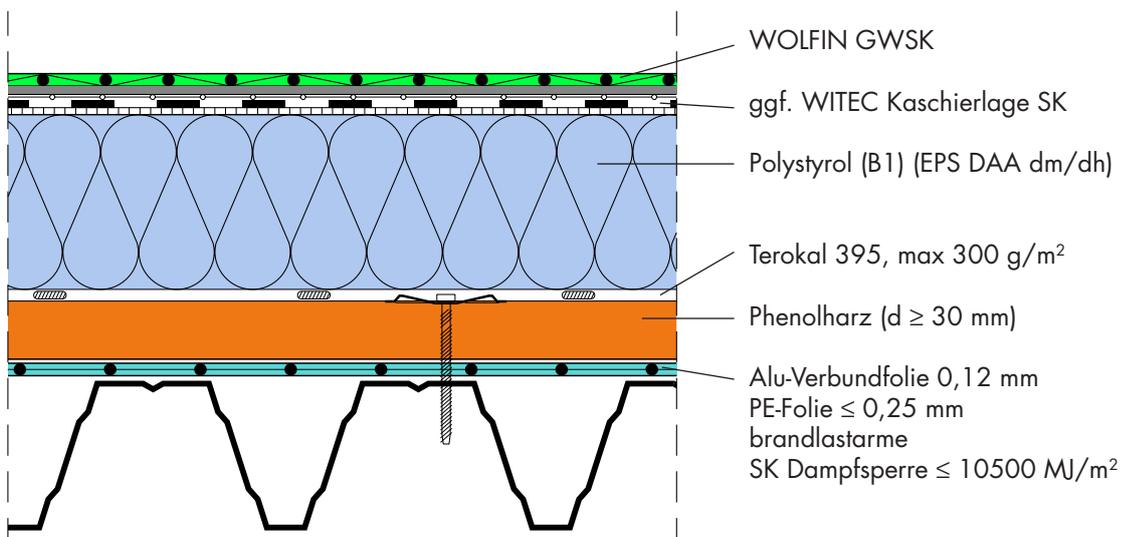
DIN 18234 Teil 2: Dächer ohne Brandprüfungen (bis 20° Neigung)

Stahtrapezprofildach mit mechanischer Befestigung der Wärmedämmung inhomogen und verklebter Abdichtung



DIN 18234 Teil 2, Dächer ohne Brandprüfungen (bis 20° Neigung)

Stahtrapezprofildach mit mechanischer und verklebter Befestigung der inhomogenen Wärmedämmung und verklebter Abdichtung



DIN 18234, Teil 3: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Durchdringungen, Anschlüsse und Abschlüsse von Dachflächen

Allgemeines:

An allen Durchdringungen, An- und Abschlüssen nach dieser Norm sind Maßnahmen gegen die Brandweiterleitung zu ergreifen. Insbesondere an den Anschlussstellen von Durchdringungen von profilierten, flächigen Baustoffen und zweischaligen Dächern gilt es den Eintritt von Flammen und Gasen in den Profil- oder Dachhohlraum zu verhindern.

Die Wärmedämmung um die Durchdringungen herum ist in einer Mindestbreite von 12 cm aus nicht brennbaren Baustoffen nach DIN 4102-1: 1998-05 mit einem Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C, aus Phenol Hartschaum nach DIN 18164-1 oder expandierten mineralischen Baustoffen mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) auszuführen.

■ Kleine Durchdringung:

Maße: 0,3 m x 0,3 m bzw. einem Durchmesser von 0,3 m

Um die Durchdringung ist die nicht brennbare Wärmedämmung in einer Fläche von mind. 1,0 m x 1,0 m auszuführen. Die Durchdringung ist möglichst in der Mitte anzuordnen.

■ Mittlere Durchdringung:

Maße: 3,0 m x 3,0 m bzw. einem Durchmesser von 3,0 m

Umlaufend um die Durchdringung ist ein Streifen nicht brennbarer Wärmedämmung in einer Breite von mindestens 0,5 m auszuführen.

■ Große Durchdringung:

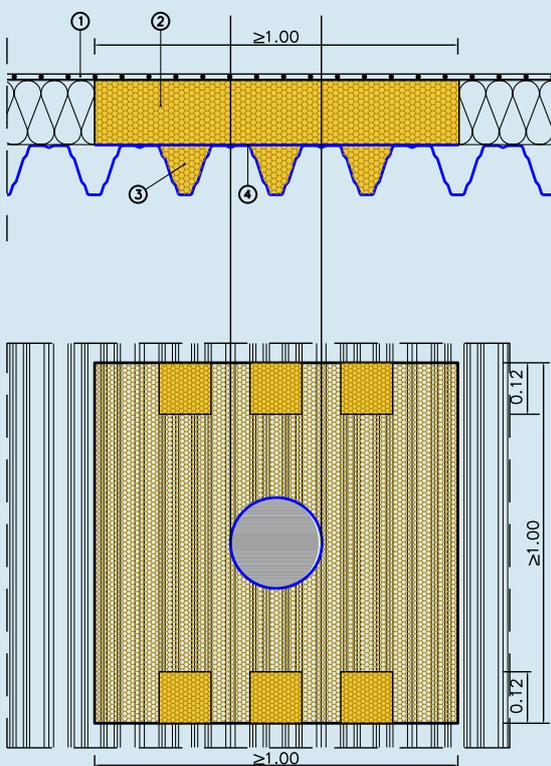
Bauteil mit einer Seitenlänge über 3,0 m oder einem Durchmesser über 3,0 m

Umlaufend um die Durchdringung ist ein Streifen nicht brennbarer Wärmedämmung in einer Breite von mindestens 0,5 m auszuführen.

■ Kleine Durchdringung

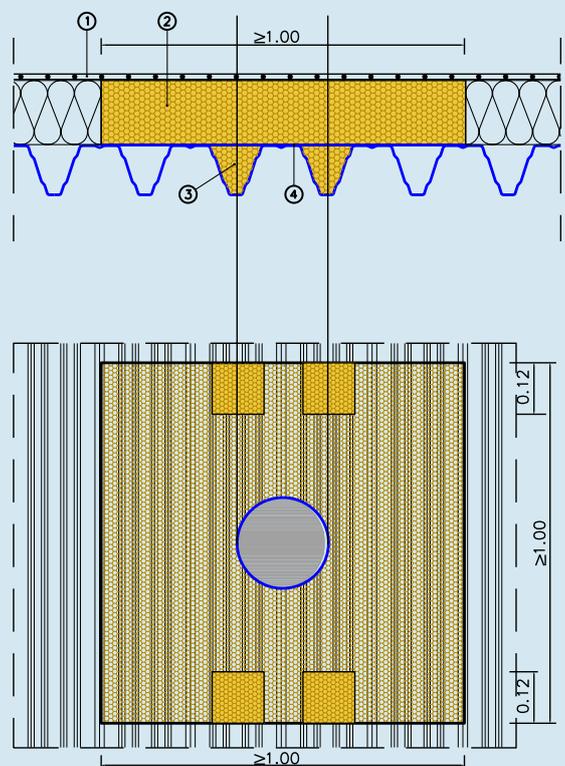
Beispiel: Kleine Durchdringung mit angeschnittenen Profilhöhlräumen

Ein angeschnittener Hohlraum



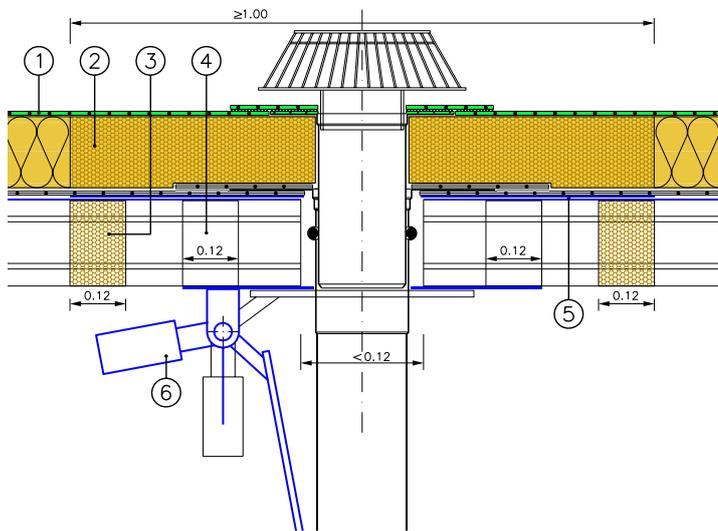
- 1 Dachabdichtung
- 2 Wärmedämmung nach Teil 3 Abschnitt 4.1

Zwei angeschnittene Hohlräume



- 3 Abschottung, Formstück
- 4 Abdeckblech

Lösungsbeispiel einer kleinen Durchdringung



1. Dachabdichtung
2. Wärmedämmung nach Teil 3 Abschnitt 4.1
3. Abschottung, Formstück
4. Abschottung, Formstück raumseitig
5. Abdeckblech
6. Feuerschutzklappe

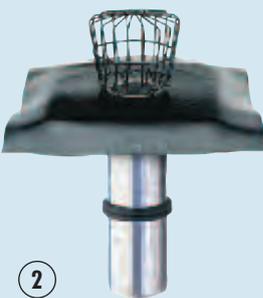
Hinweis

Bei Bauteilen (z. B. Dachgully, Aufsatzkranz) aus im Brandfall schmelzenden Materialien (z. B. thermoplastische Kunststoffe oder Aluminium), die in Bedachungen aus brennbaren Baustoffen eingesetzt werden, müssen Maßnahmen durchgeführt werden, um den Brandangriff auf die Dachfläche zu begrenzen.

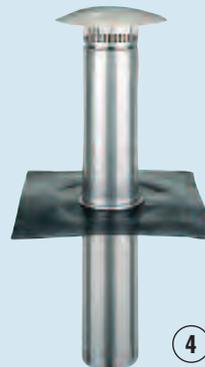
WOLFIN Edelstahl Systemteile



Systemteil Monsoon Kiesfang
passt in das Aufstockelement.



Systemteil Aufstockelement mit Laubfangkorb
passt entweder in das Grundelement oder in ein Rohr mit Muffe und gleicher DN-Bezeichnung.



Systemteil Lüfterelement

passt in das Grundelement oder in ein Rohr mit Muffe DN 100.



Systemteil Grundelement

passt in ein Rohr mit Muffe gleicher DN-Bezeichnung.

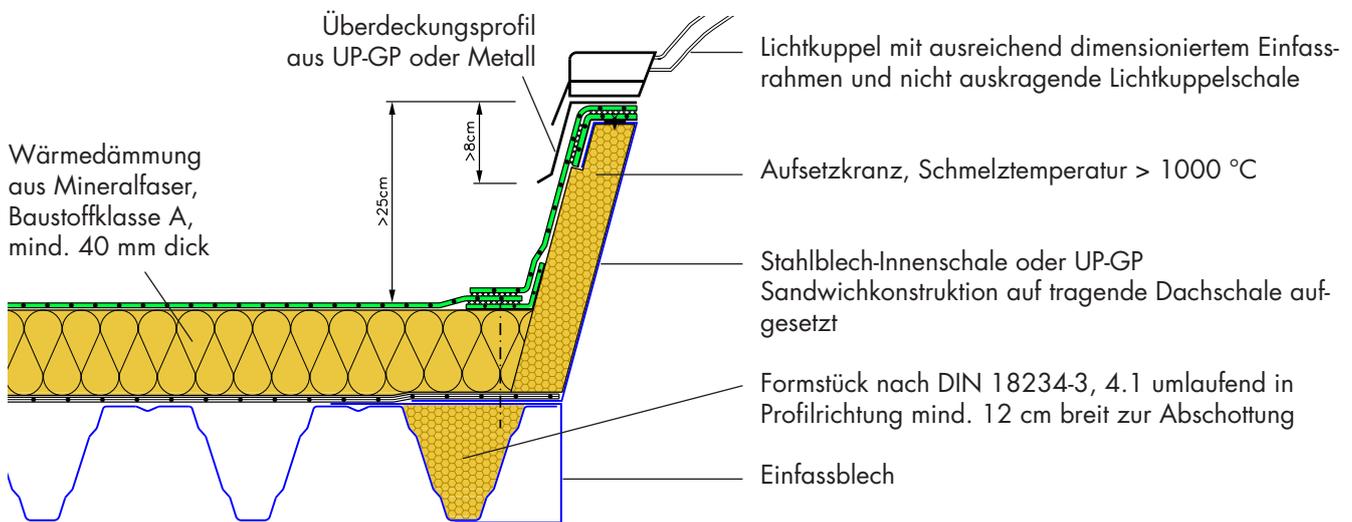
WOLFIN Edelstahl Entwässerungs- und Lüfterelemente bestehen aus nicht brennbarem Edelstahl. Zusätzliche Maßnahmen (Feuerschutzklappe) sind beim Einsatz von WOLFIN Entwässerungs- und Lüfterelementen aus Edelstahl nicht erforderlich.

■ Mittlere Durchdringungen

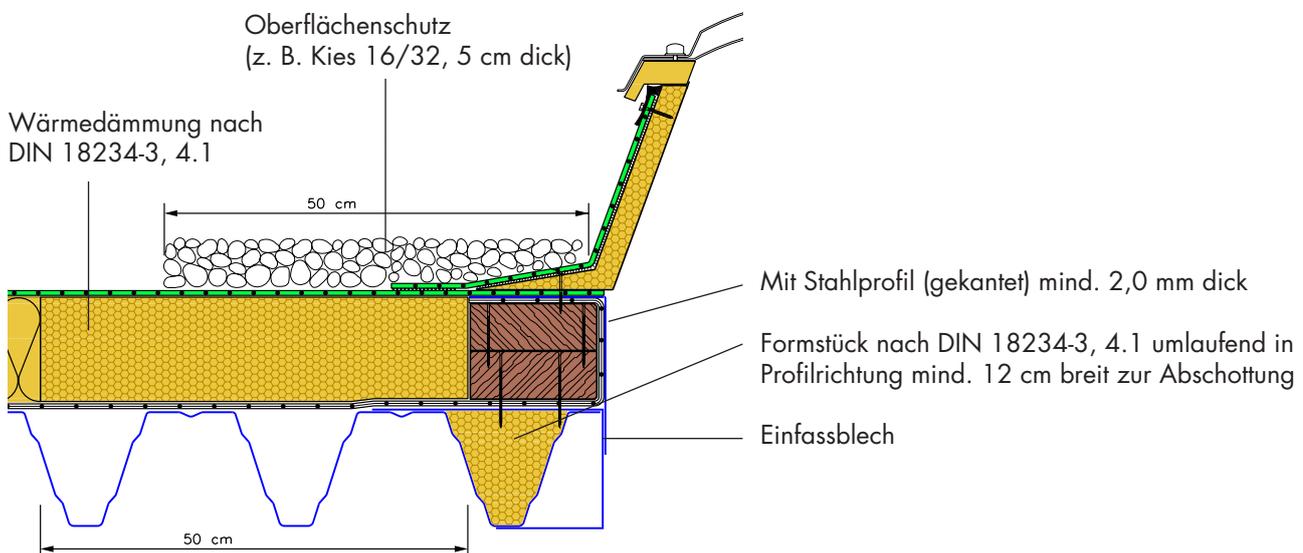
Es ist immer dann ein Oberflächenschutz aus Kies 16/32 in der Dicke von 5 cm erforderlich, wenn einer der nebenstehenden Punkte vorliegt:

1. Auskragende Lichtkuppeln bzw. Lichtkuppeln mit nicht ausreichend dimensioniertem Einfassrahmen.
2. Die hochgeführte Dachbahn wird oberseitig nicht mindestens 8 cm durch ein nicht brennbares Profil überdeckt.
3. Die Aufsatzkranzhöhe < 25 cm ist.
4. Holzbohlen oder Holzleimbinder im Bereich der Dachdurchdringung eingebaut werden.
5. Der Aufsatzkranz einen Schmelzpunkt von < 1000 °C besitzt.

Lösungsbeispiel einer mittleren Durchdringung ohne zusätzlichen Oberflächenschutz



Lösungsbeispiel einer mittleren Durchdringung mit erforderlichem Oberflächenschutz

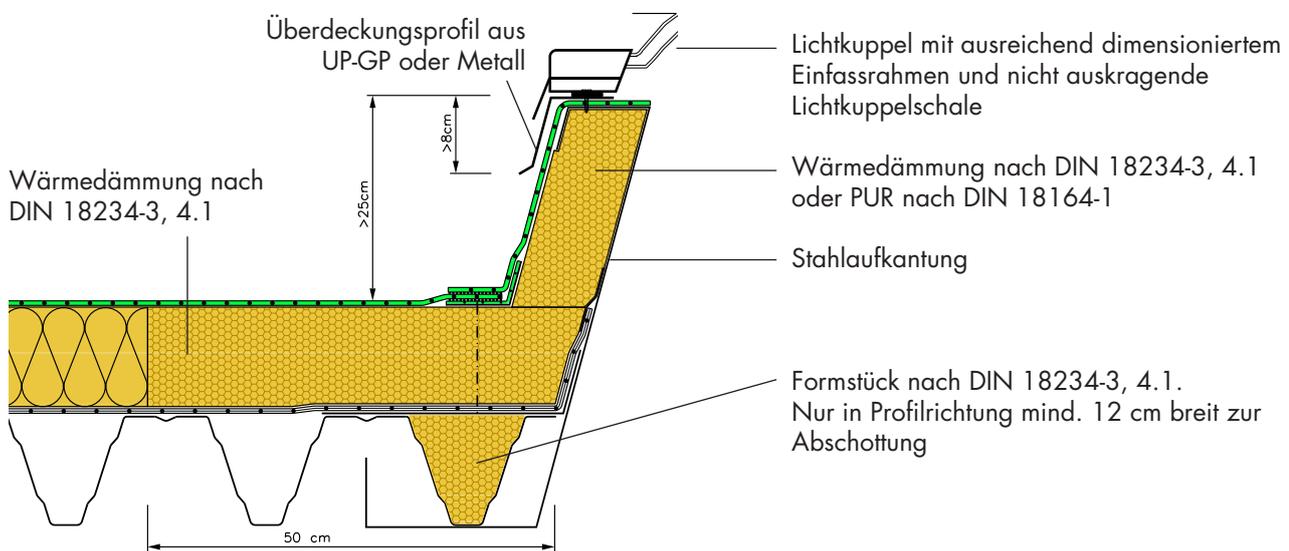


■ Große Durchdringungen

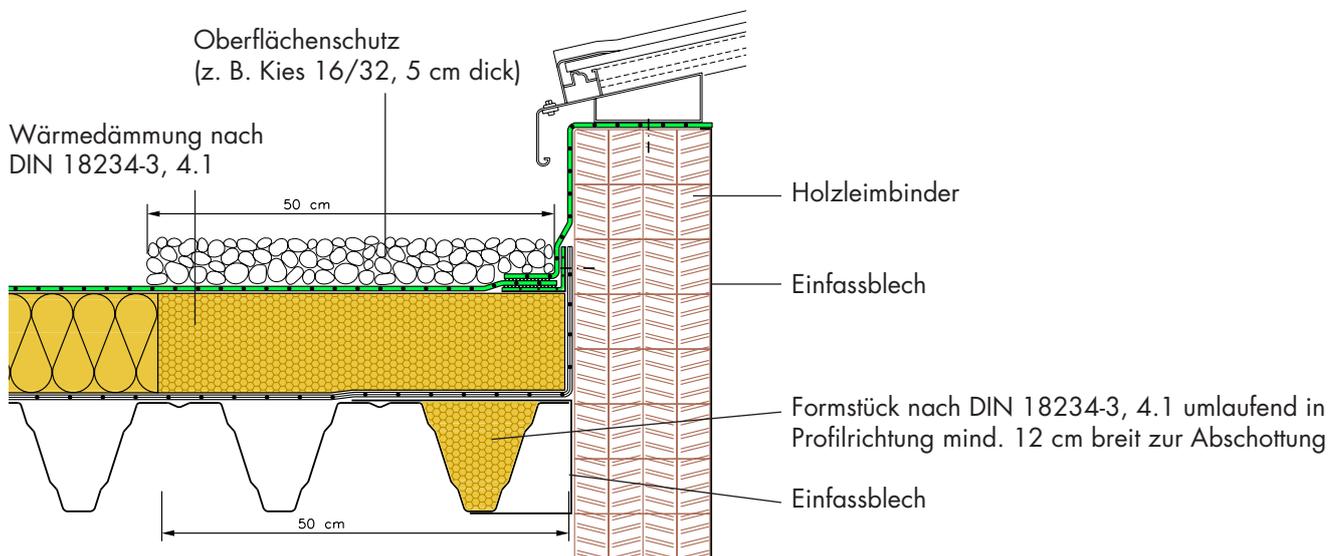
Es ist immer dann ein Oberflächenschutz aus Kies 16/32 in der Dicke von 5 cm erforderlich wenn einer der nebenstehenden Punkte vorliegt:

1. Auskragende Lichtkuppeln bzw. Lichtkuppeln mit nicht ausreichend dimensioniertem Einfassrahmen.
2. Die hochgeführte Dachbahn wird oberseitig nicht mindestens 8 cm durch ein nicht brennbares Profil überdeckt.
3. Die Aufsatzkranzhöhe < 25 cm ist.
4. Holzbohlen oder Holzleimbinder im Bereich der Dachdurchdringung eingebaut werden.
5. Der Aufsatzkranz einen Schmelzpunkt von < 1000 °C besitzt.

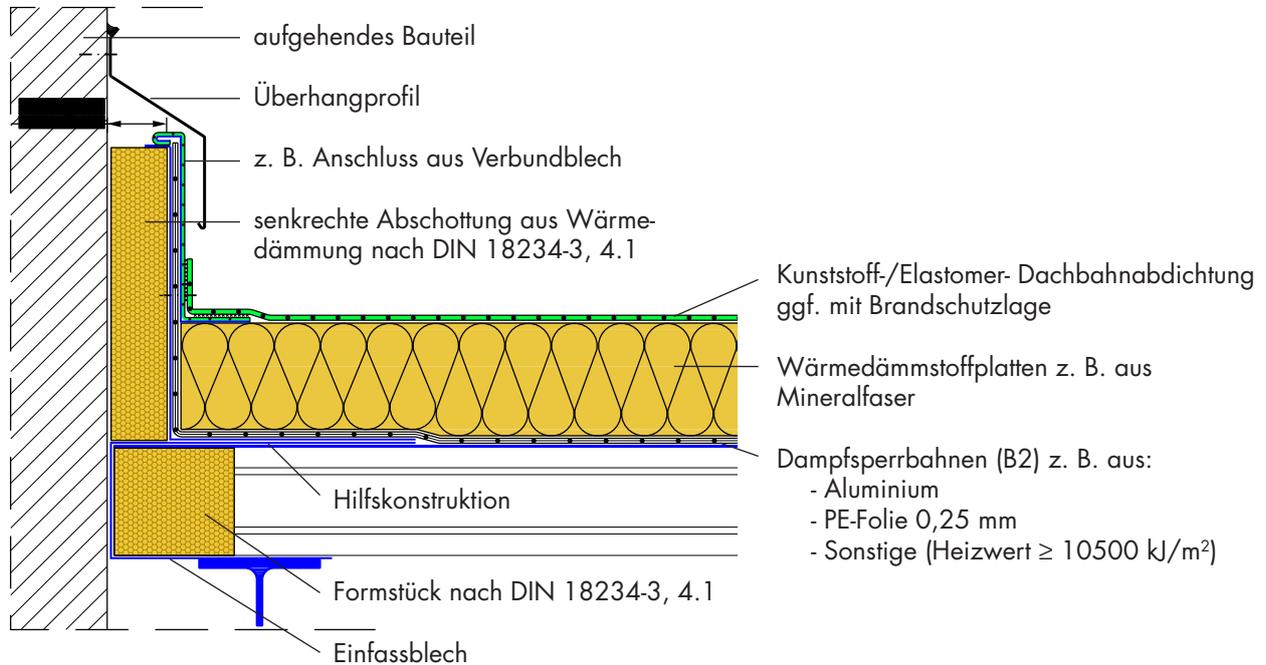
Lösungsbeispiel einer großen Durchdringung mit freitragender gekanteter Stahlaufkantung



Lösungsbeispiel einer mittleren Durchdringung z. B. Lichtband aus Holzleimbinder mit erforderlichem Oberflächenschutz und Wärmedämmstreifen nach DIN 18234-3, 4.1

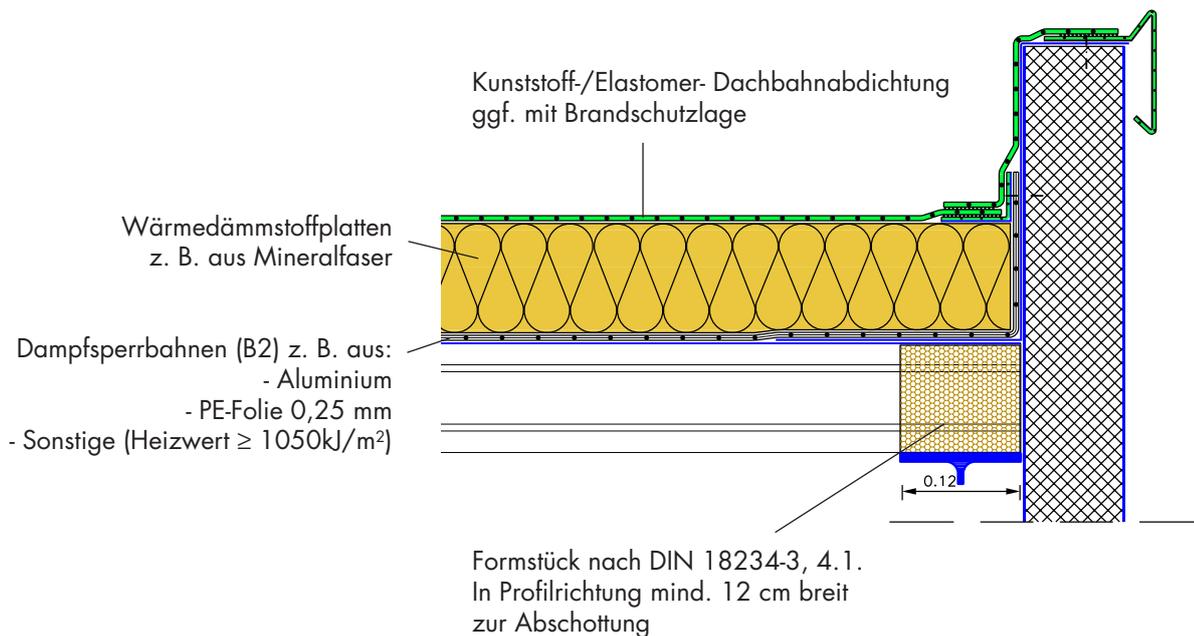


Lösungsbeispiel für einen beweglichen Wandanschluss



Lösungsbeispiel eines Attikaanschlusses

Stahltrapezprofildach mit mechanisch befestigtem Aufbau



Baulicher Brandschutz gemäß Industriebauanleitung IndBauRL

Geltungsbereich:

Industriebauten sind Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) oder Lagerung von Produkten oder Gütern dienen.

Gilt nicht für:

- Industriebauten die nur technische Anlagen beherbergen und von Personen nur zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden.
- Industriebauten die überwiegend offen sind, wie Freilager oder die auf Grund ihres Verhaltens im Brandfall diesen gleichgestellt werden können.
- Regallager mit Lagerguthöhen von mehr als 9 Metern.

Bedachungen von Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten mit einer Dachfläche von mehr als 2500 m² sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung innerhalb eines Brandabschnitts oder Brandbekämpfungsabschnitts über das Dach behindert wird.

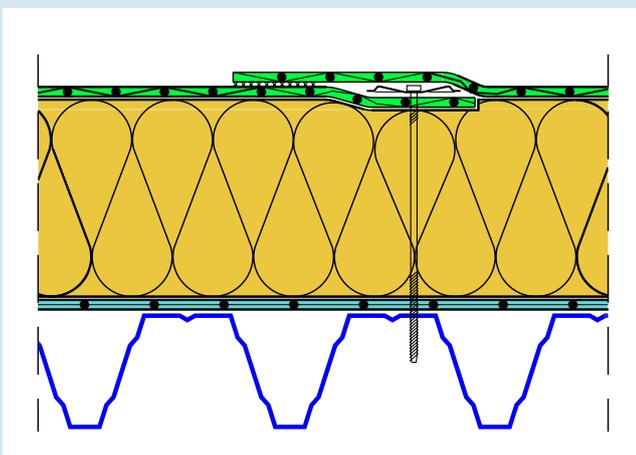
Dies gilt als erfüllt bei Dächern die nach DIN 18234 ausgebildet sind oder eine tragender Dachschale aus mineralischen Baustoffen (Beton und Porenbeton) besitzen.



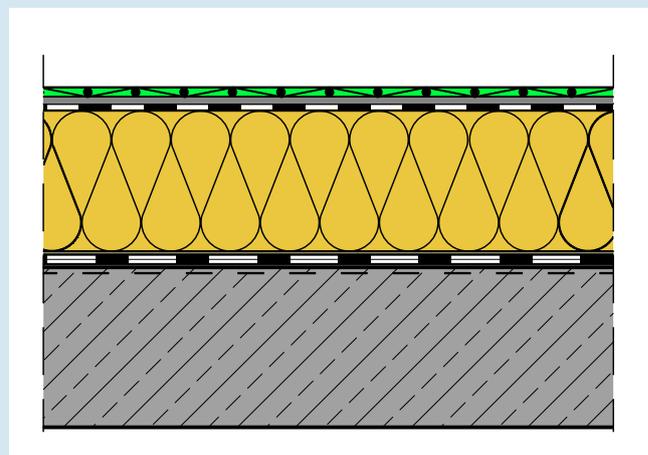
Objektgröße:

Um mögliche Nachteile bei einer späteren Gebäudeerweiterung auszuschließen, ist es ratsam in der Planungsphase die IndBauRL auch bei Gebäuden < 2500 m² zu berücksichtigen.

Aufbauarten



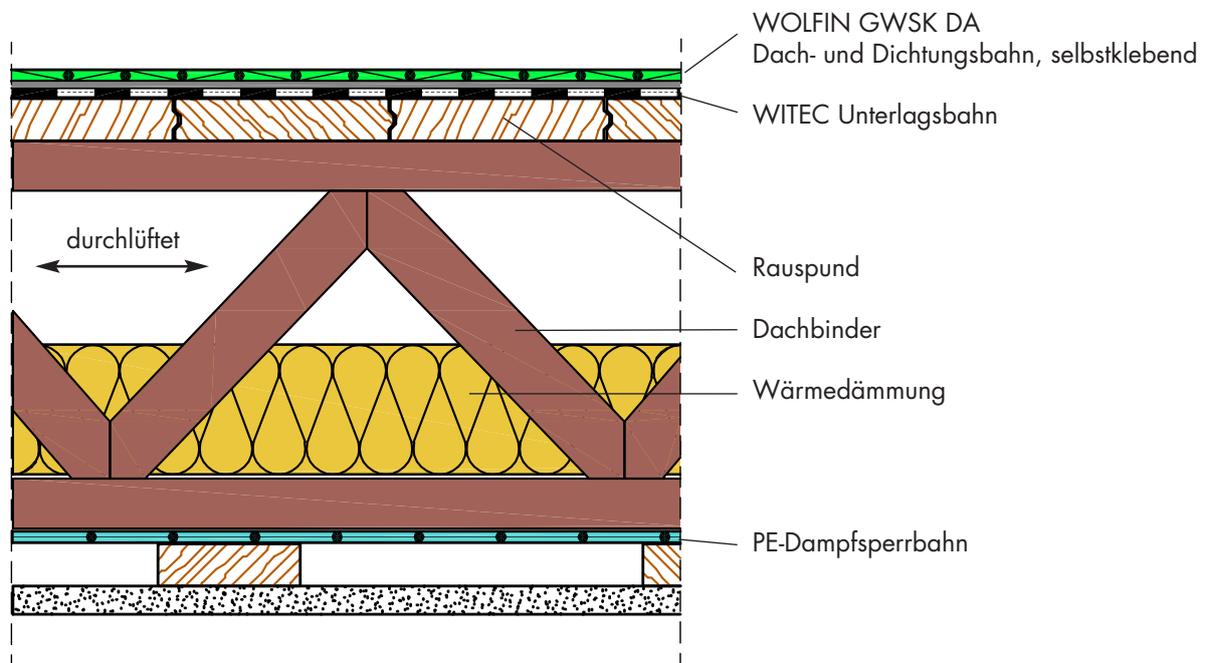
Mechanisch befestigt



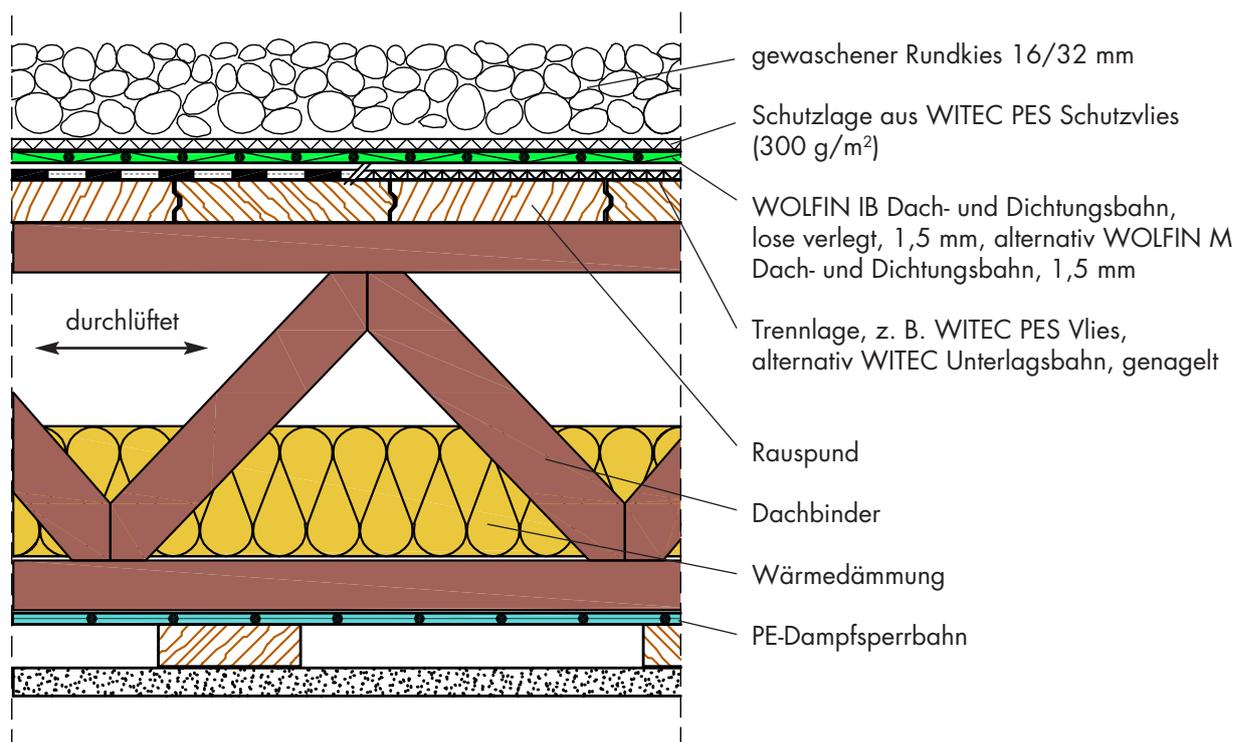
Verklebt

1.7 Regelschichtenaufbauten

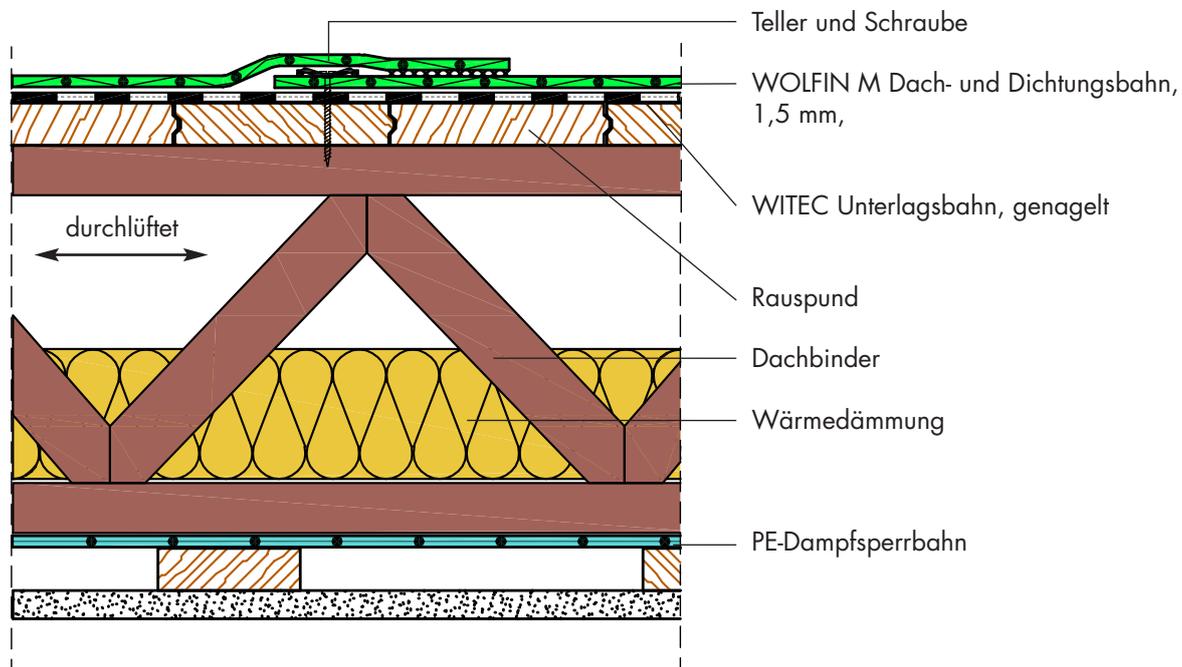
Durchlüftetes Dach, geklebter Aufbau



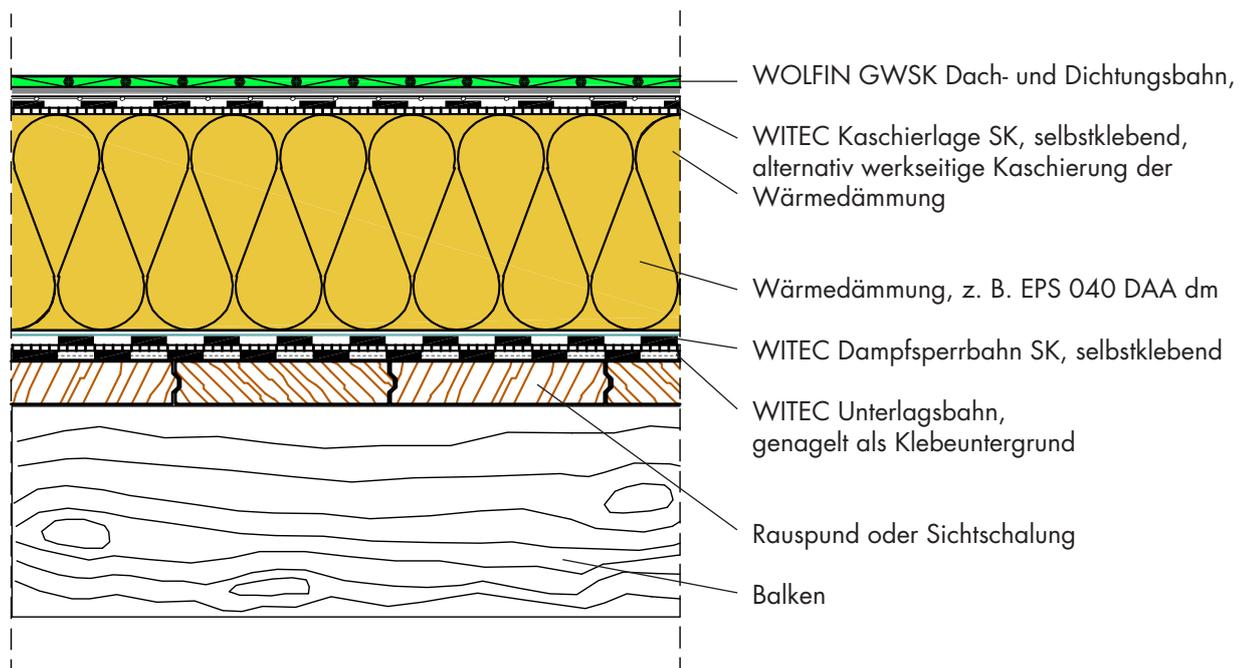
Durchlüftetes Dach, lose verlegte Abdichtung unter Kies



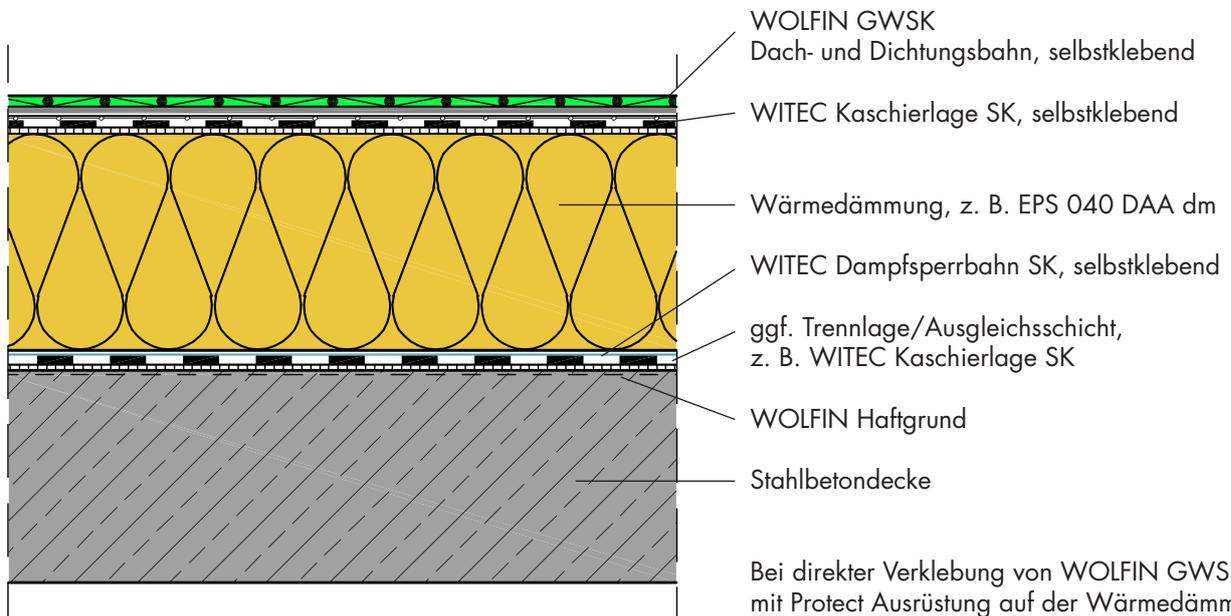
Durchlüftetes Dach, lose verlegte Abdichtung, mechanisch befestigt



Nicht durchlüftetes Dach, geklebtes Dachschichtenpaket auf Holzschalung

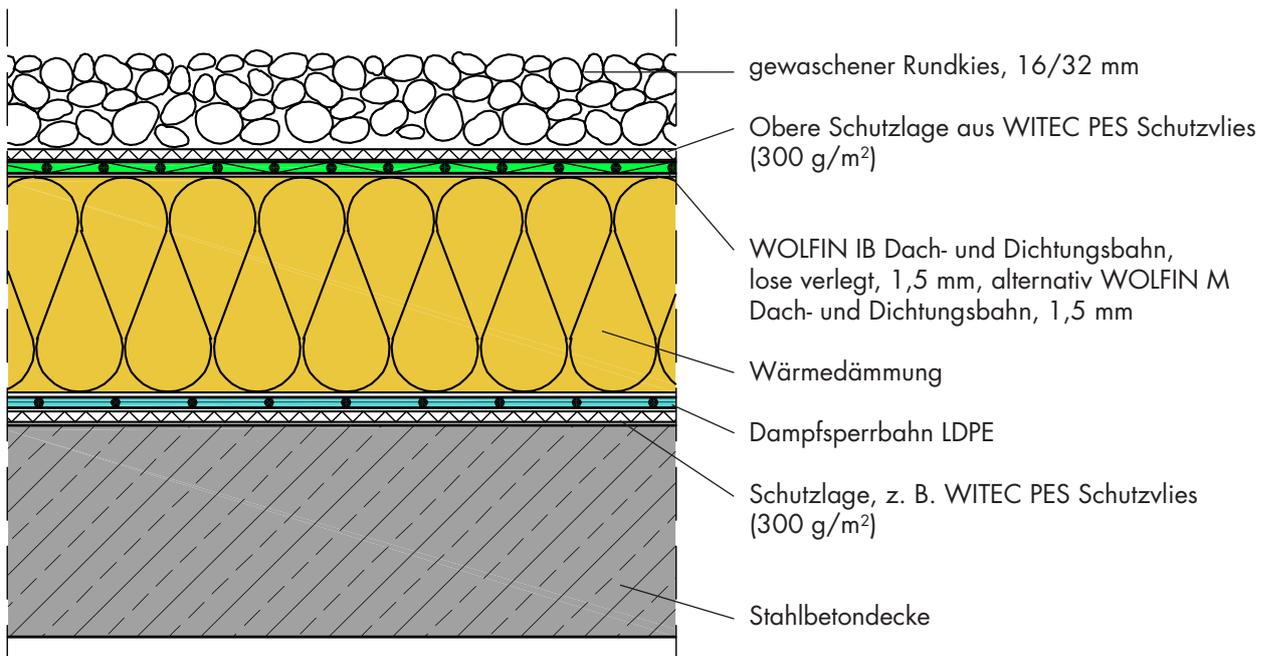


Nicht durchlüftetes Dach, geklebtes Dachschichtenpaket auf Betondecke

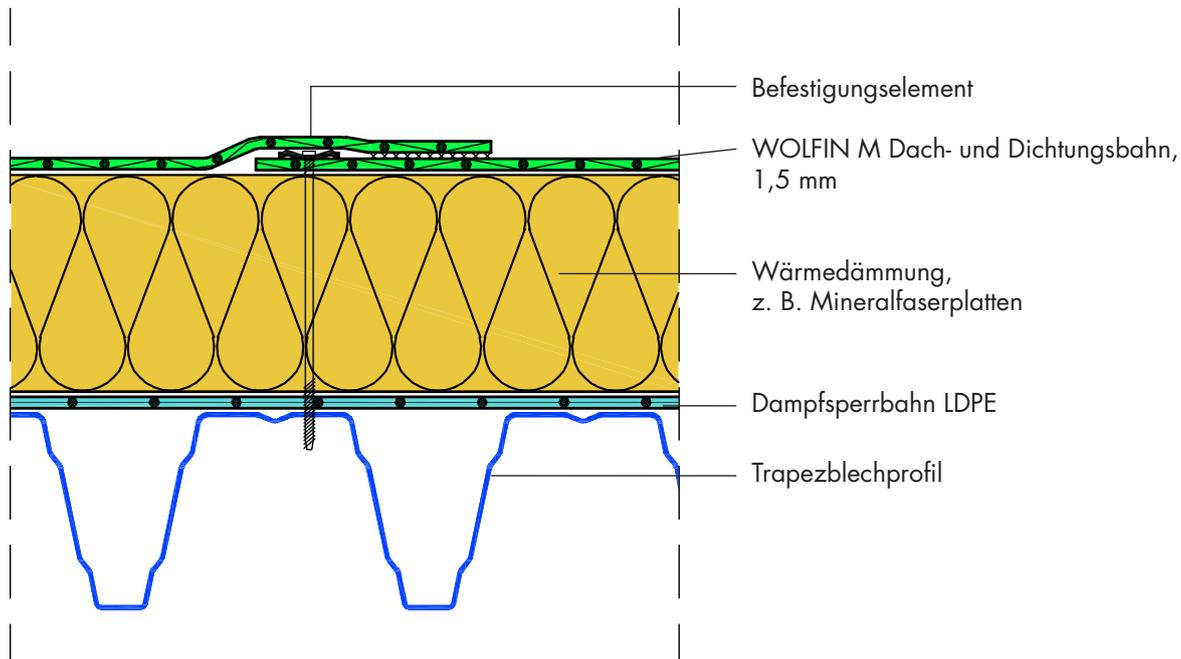


Bei direkter Verklebung von WOLFIN GWSK mit Protect Ausrüstung auf der Wärmedämmschicht ist diese in der Qualität EPS 035 DAA dh vorzusehen. Die Verklebung der Dämmplatten zum Untergrund (z. B. Dampfsperre) hat mit Terokal 395 PU-Dämmstoffkleber zu erfolgen.

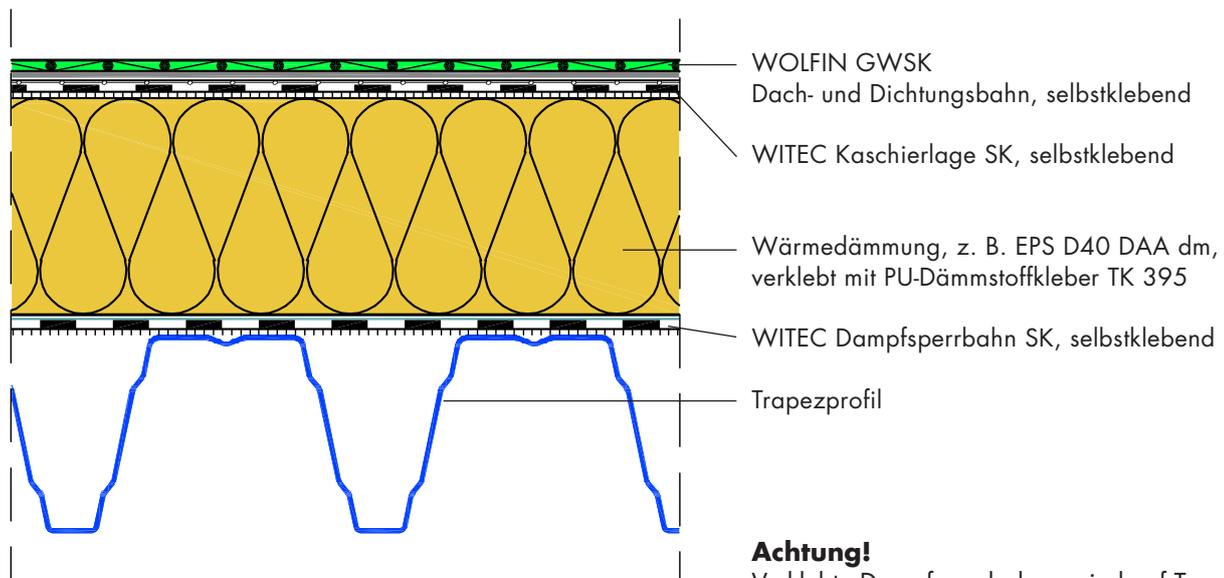
Nicht durchlüftetes, lose verlegtes Dachschichtenpaket auf Betondecke



Nicht durchlüftetes Dach, lose verlegtes Dachschichtenpaket, mechanisch befestigt, auf Trapezprofilen



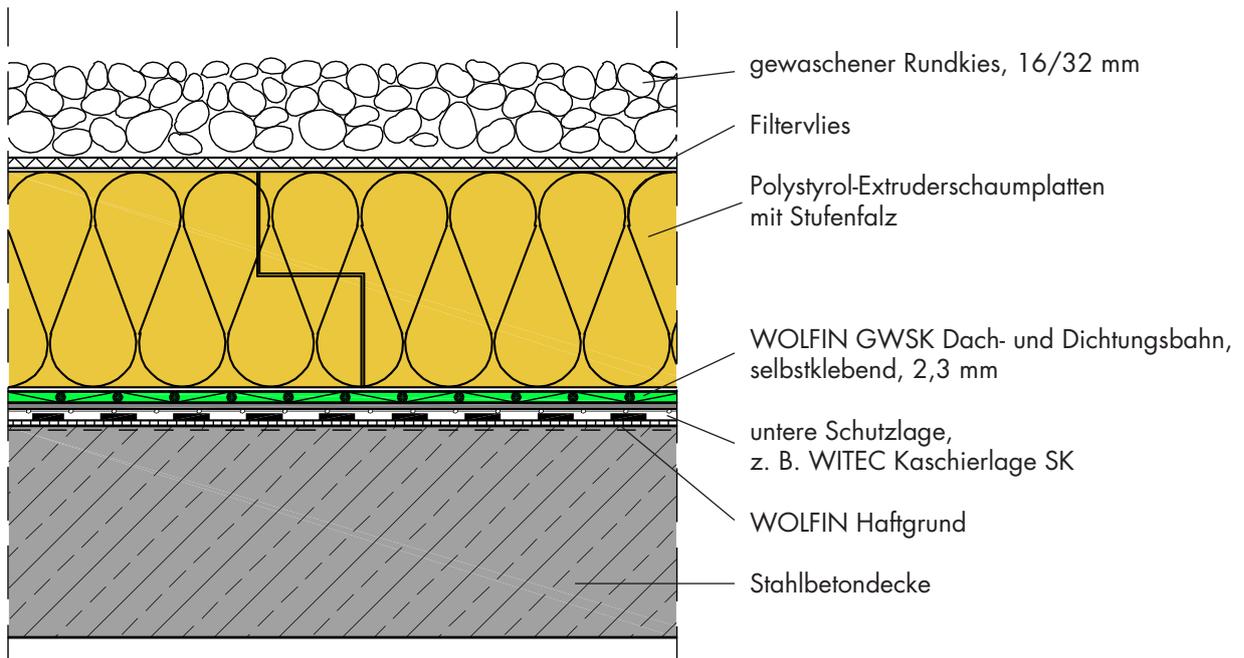
Nicht durchlüftetes Dach, geklebter Dachschichtenaufbau auf Trapezprofilen



Achtung!

Verklebte Dampfsperrbahnen sind auf Trapezprofilen generell in Spannrichtung gleichlaufend zu den Obergurten zu verlegen. Die Längsnaht muss auf einem Obergurt liegen!

Nicht durchlüftetes Dach, geklebte Abdichtung auf Betondecke, Umkehrdach



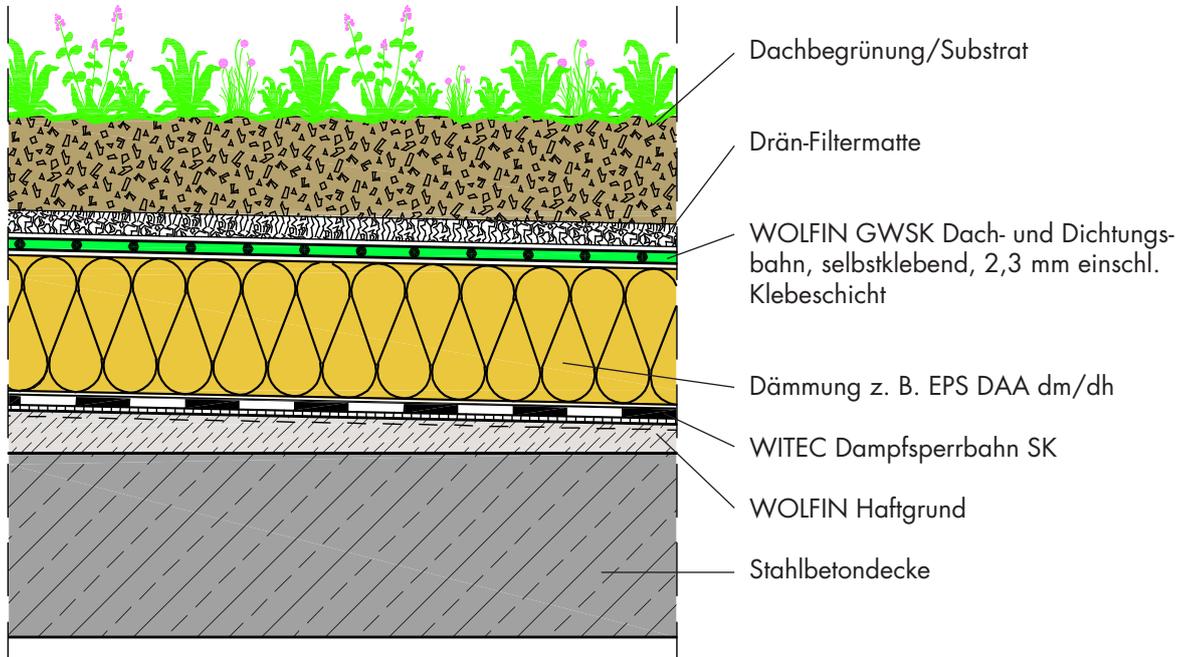
Anmerkung

Die Abdichtung kann auch lose ausgeführt werden:
WITEC PES Vlies (300 g/m²) als Trennlage/
Ausgleichsschicht, WOLFIN IB, 1,5 mm oder
WOLFIN M, 1,5 mm.

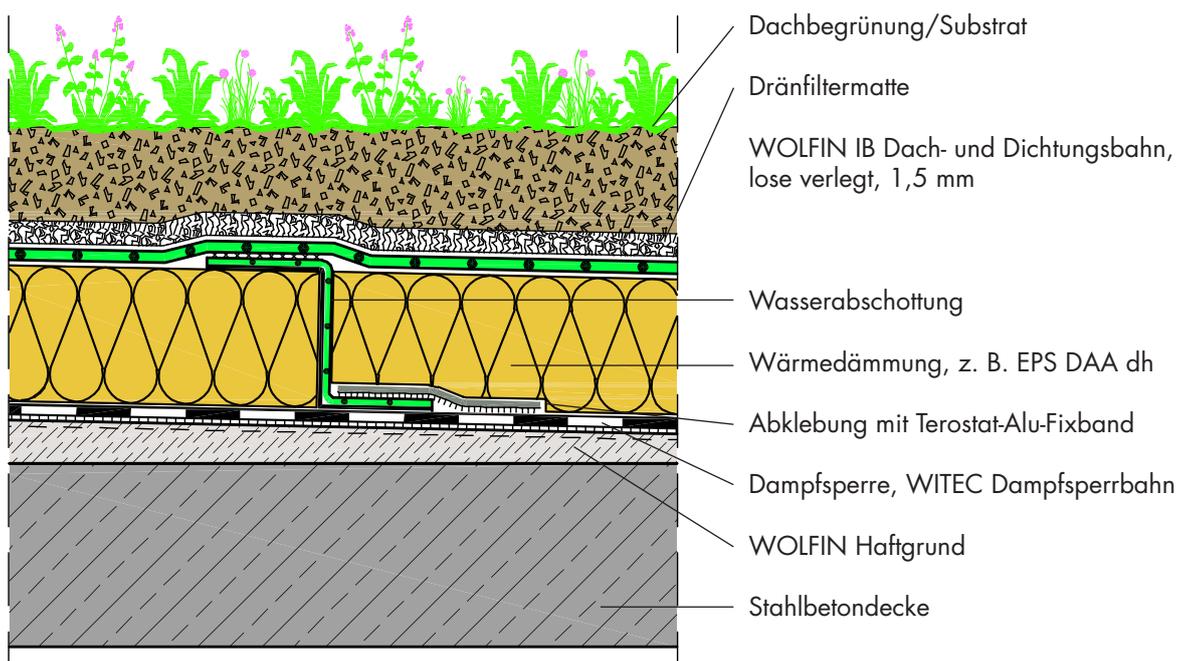
Achtung!

Unbedingt die Angaben des Dämmstoffherstellers
sowie die bauaufsichtlichen Auflagen beachten.

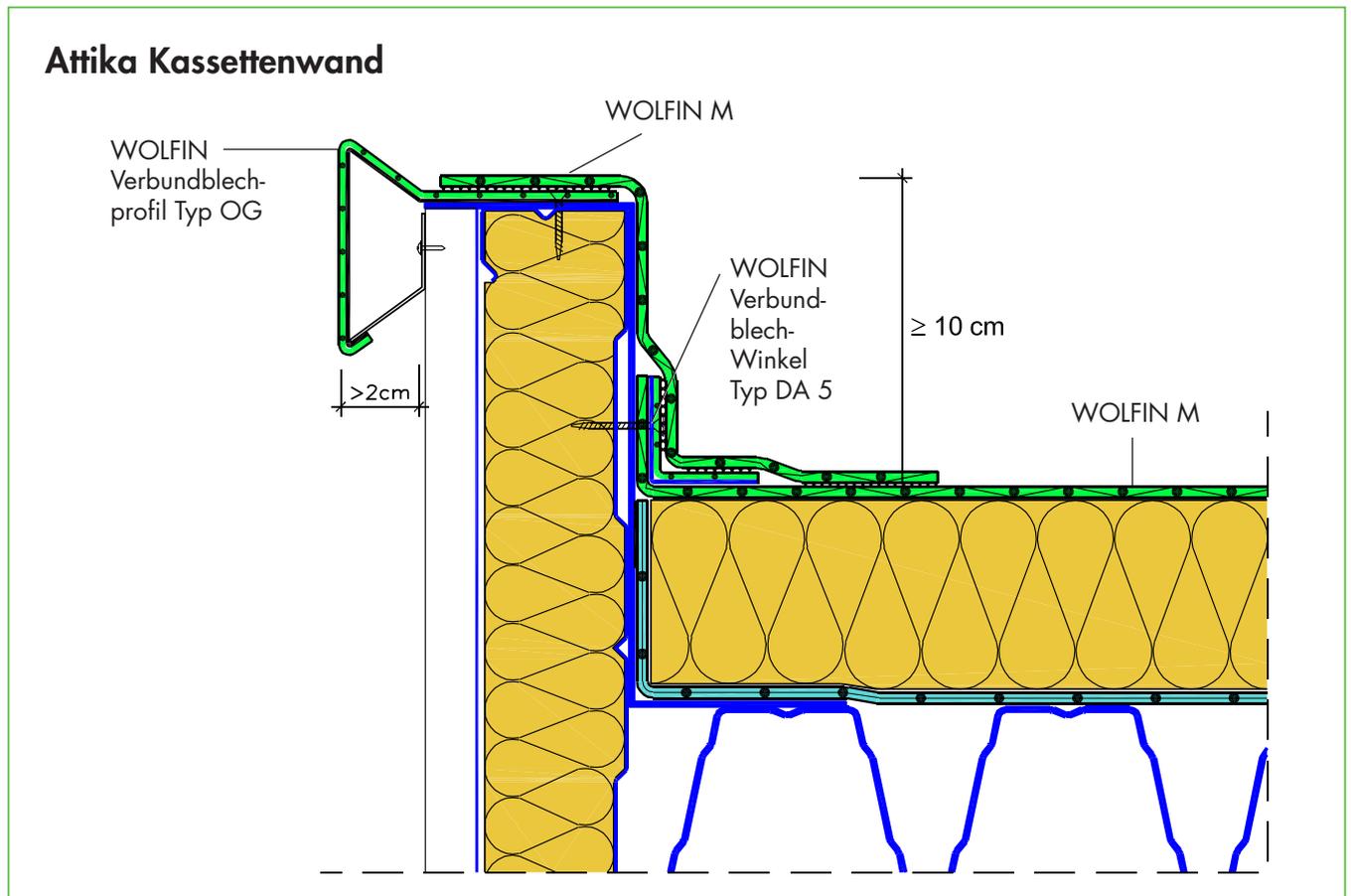
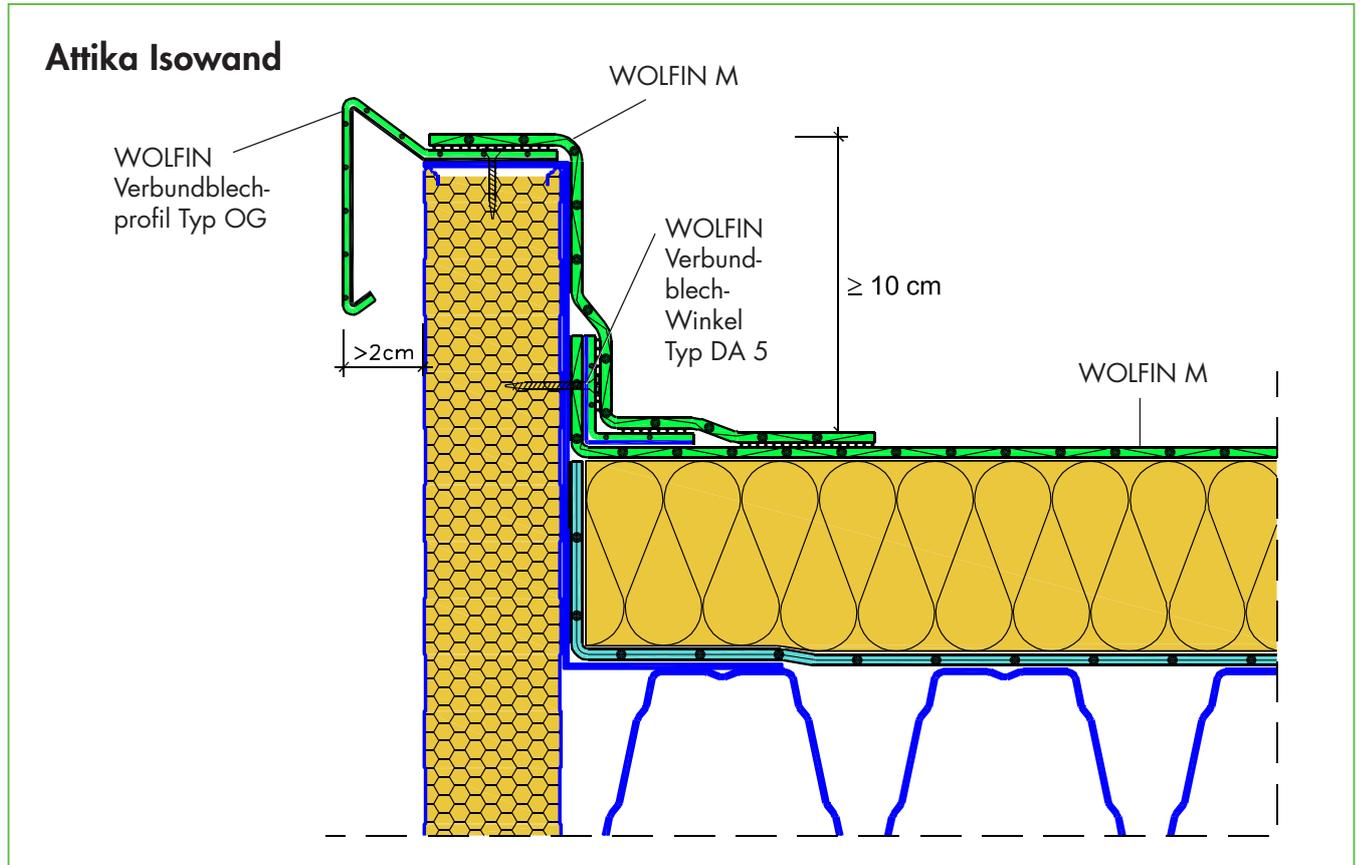
Nicht durchlüftetes Dach, geklebter Dachschichtenaufbau auf Betondecke, begrünt



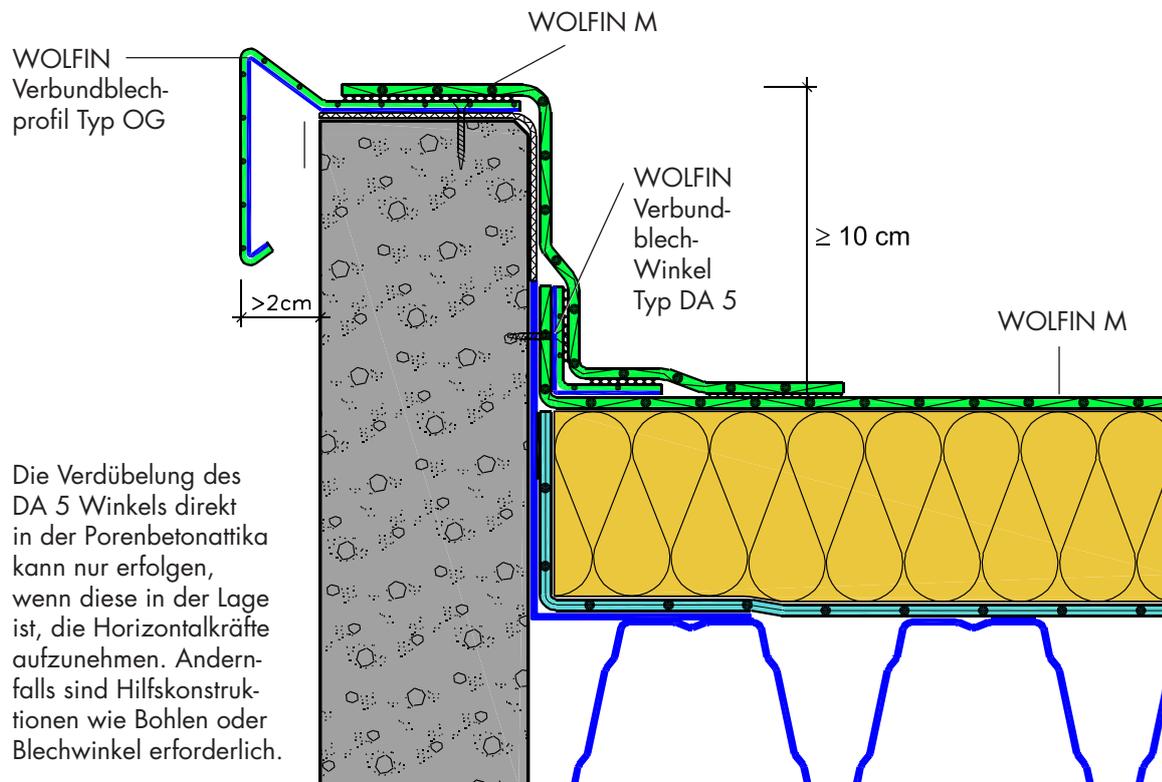
Nicht durchlüftetes Dach, lose verlegter Schichtenaufbau auf Betondecke, begrünt mit Abschottung



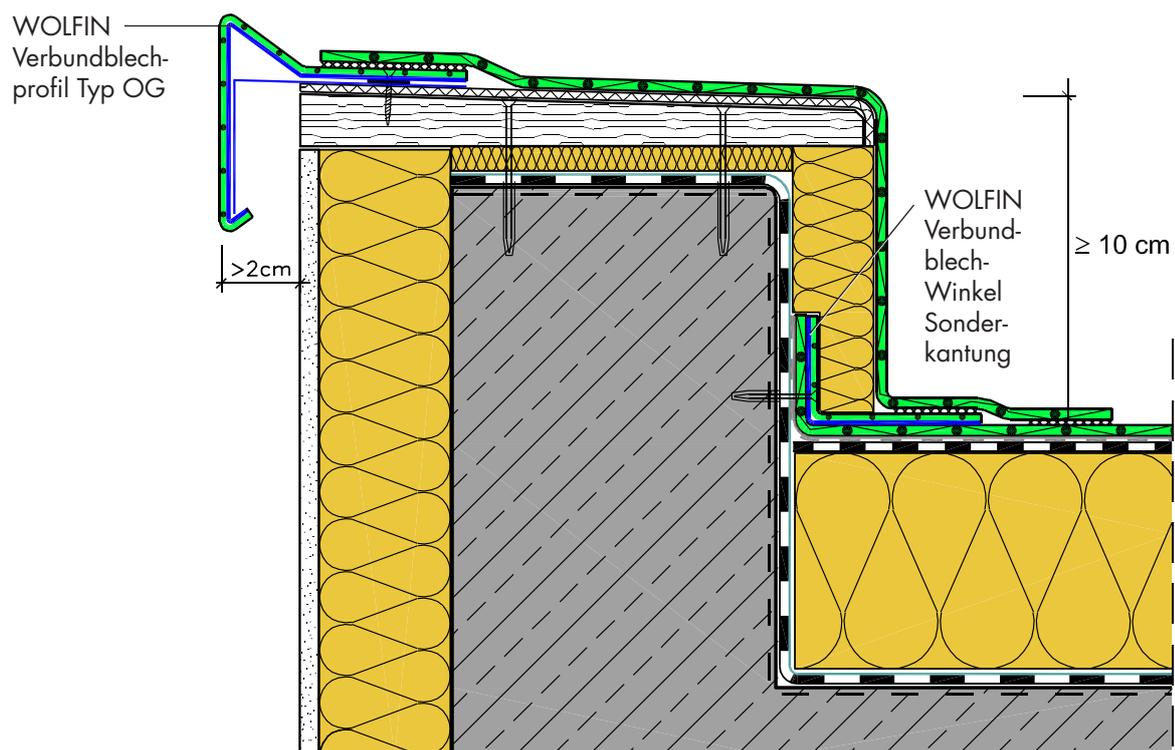
1.8 Detaillösungen: 1. Attika



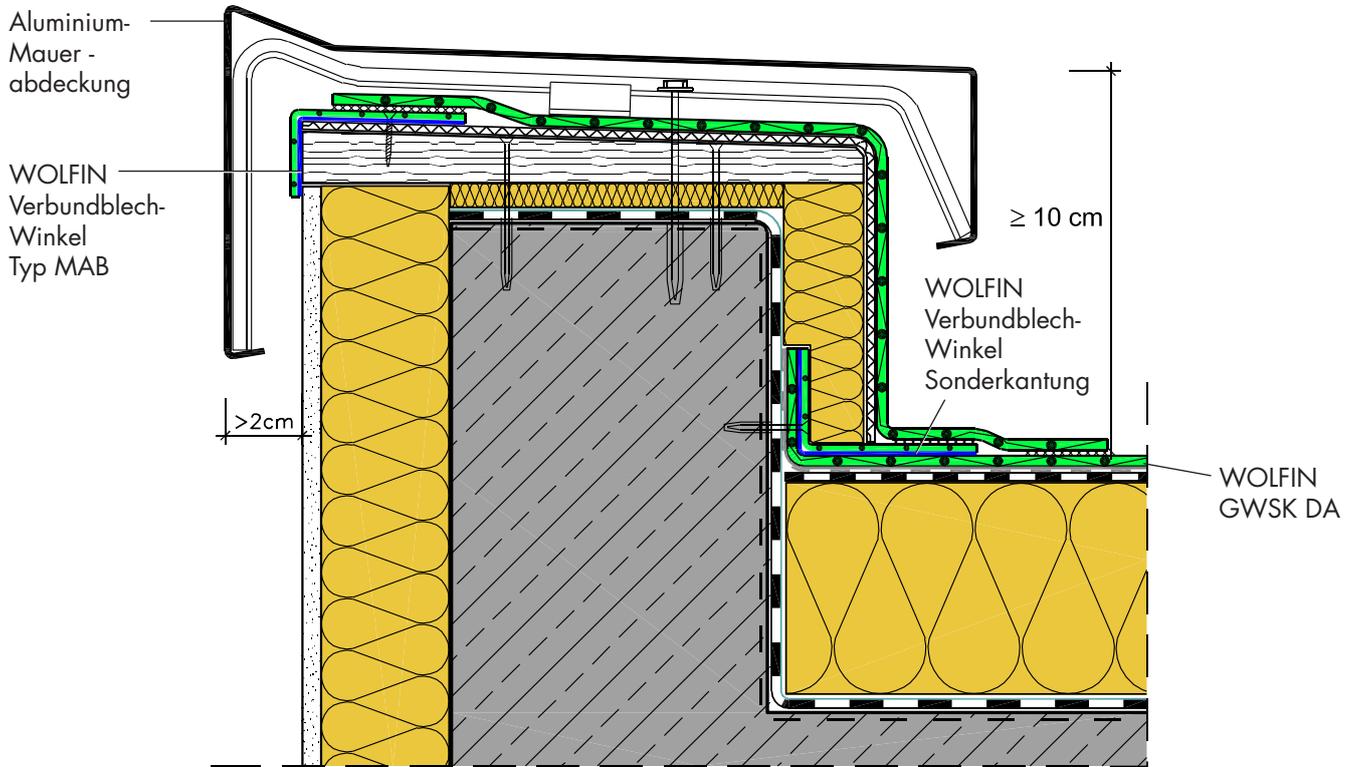
Attika Porenbetonwand



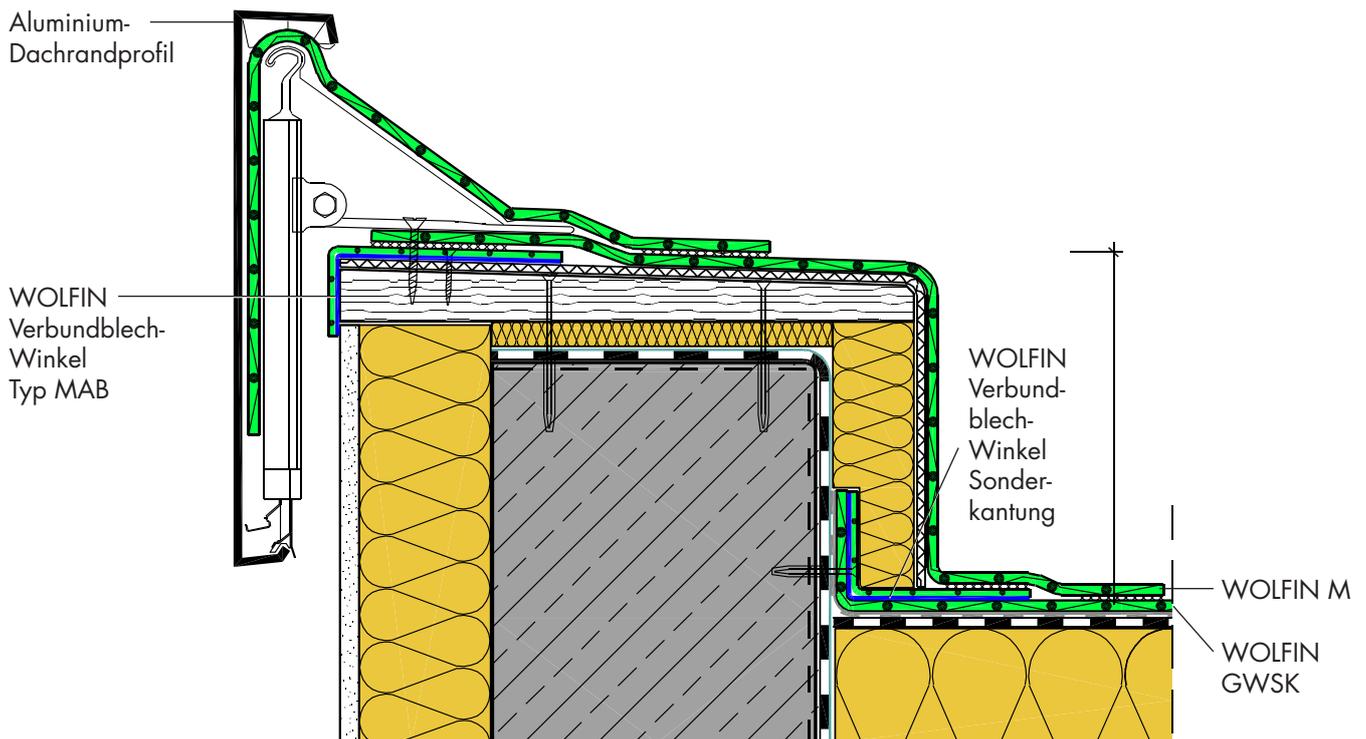
Attika mit Verbundblech-Ortgangprofil



Attika mit Mauerabdeckung



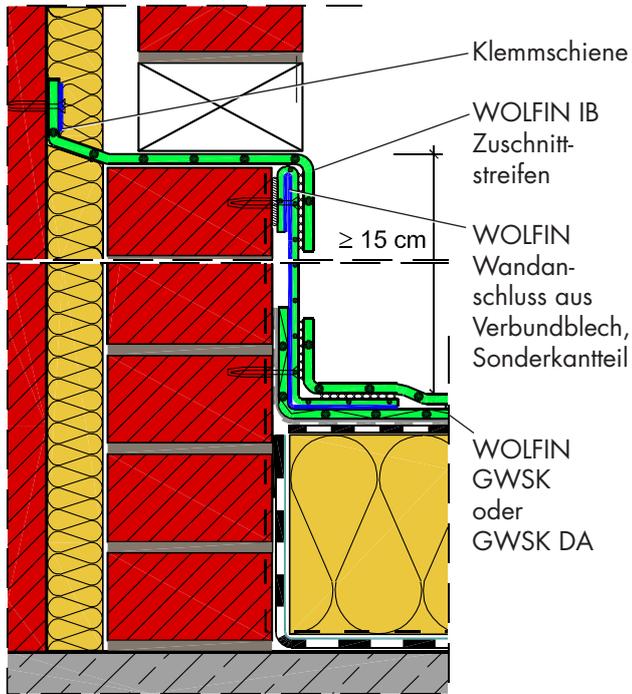
Attika mit Aluminiumblende



2. Wandanschluss

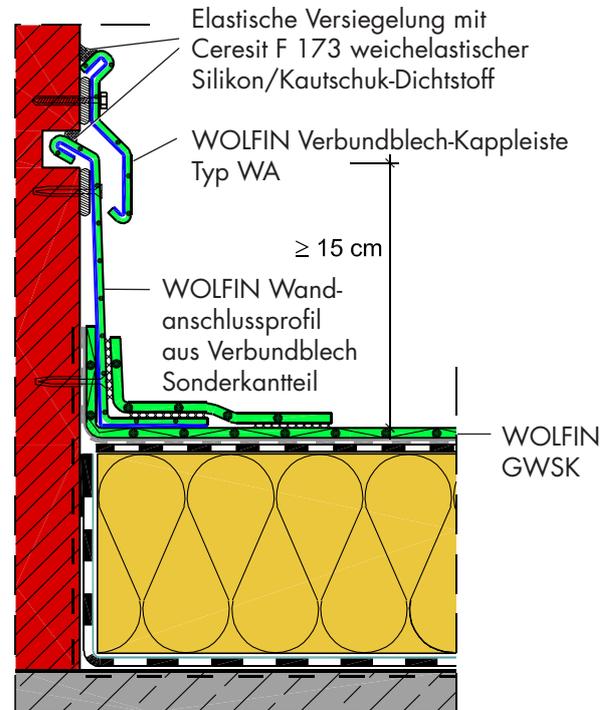
Wandanschluss an Verblendmauerwerk

Flächenbahn WOLFIN GWSK/GWSK DA

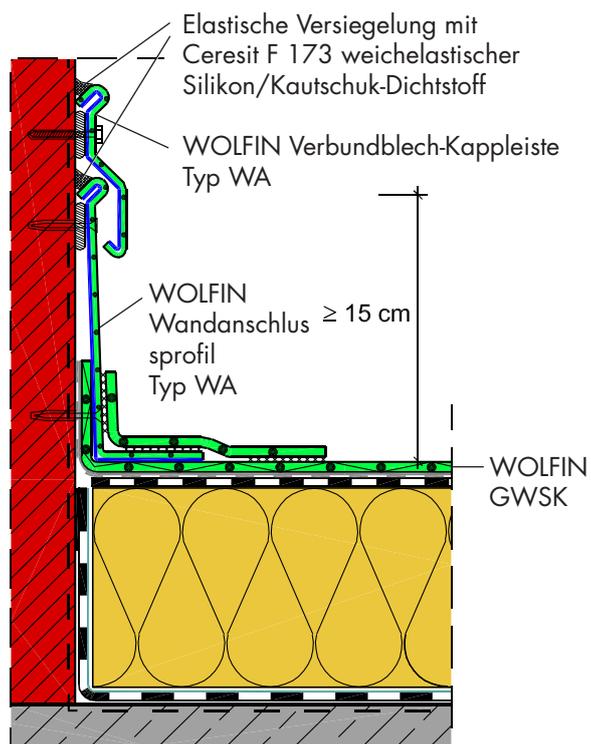


Wandanschluss Mauerwerk

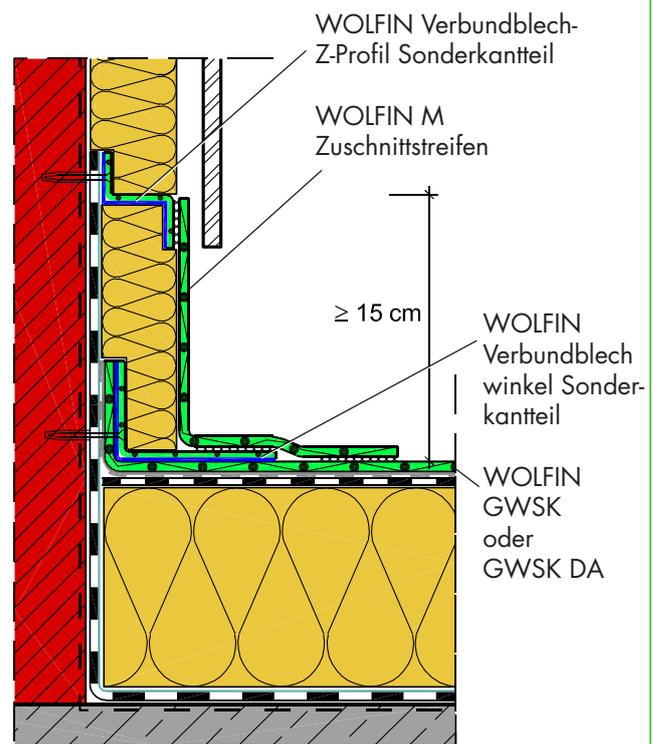
Flächenbahn WOLFIN GWSK/GWSK DA



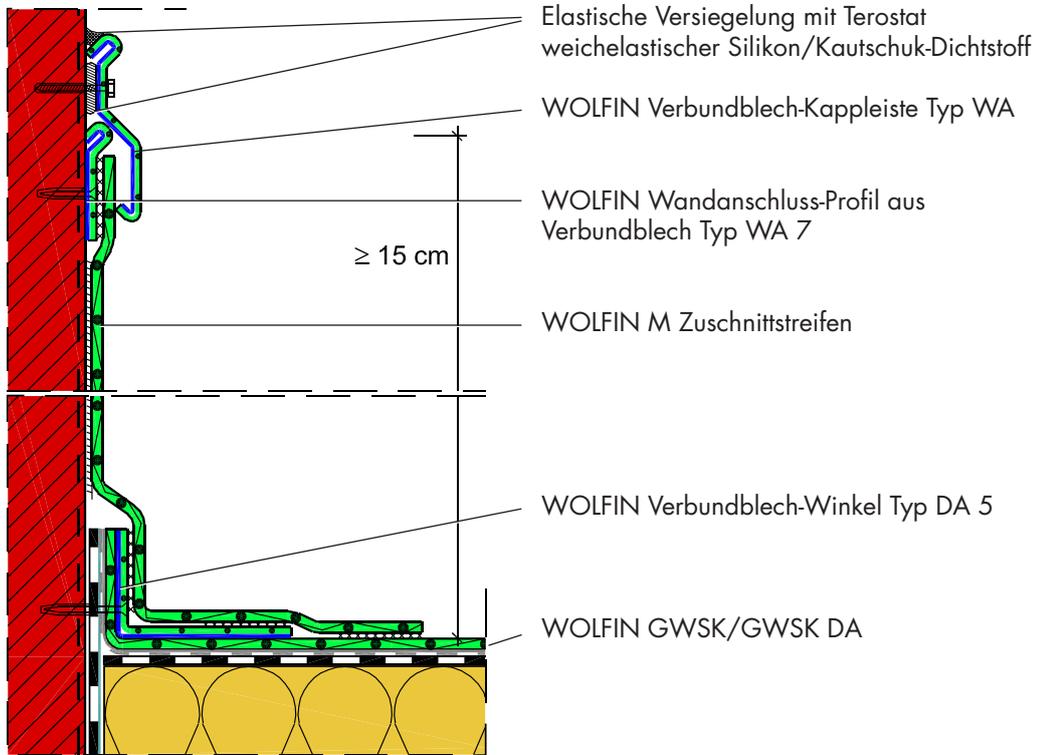
Wandanschluss Mauerwerk



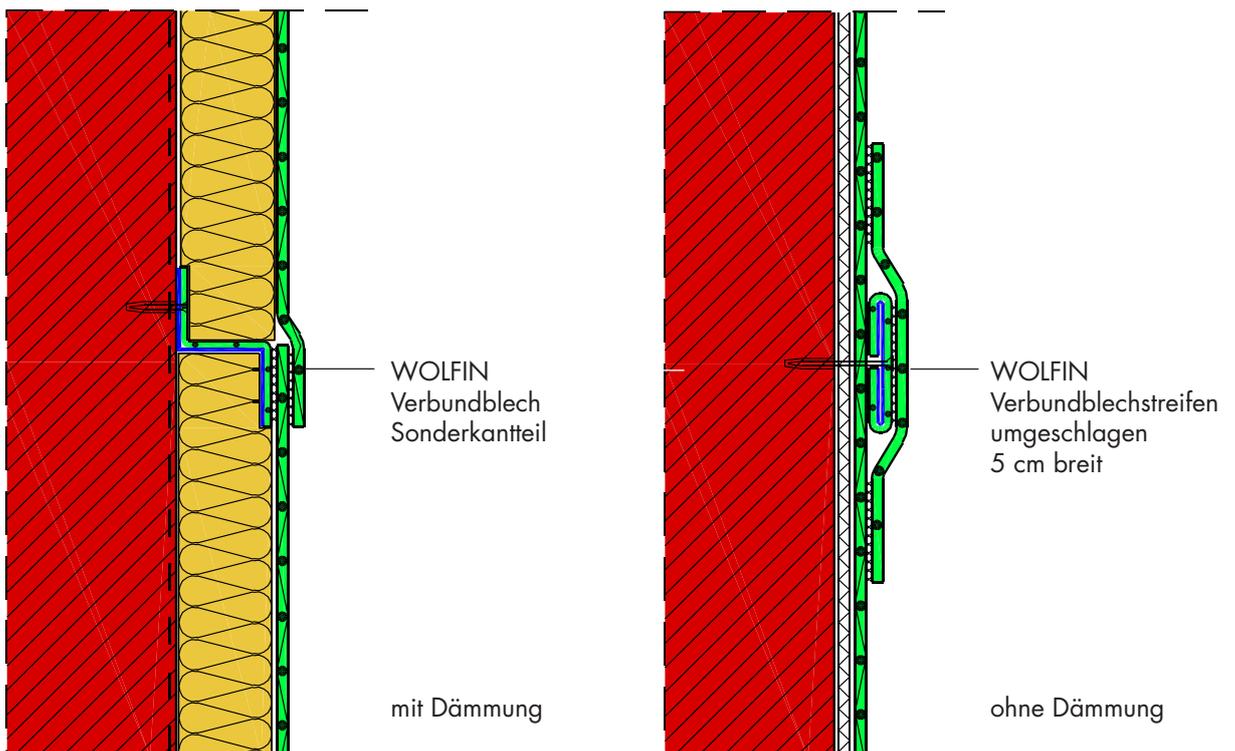
Wandanschluss mit Dämmung



Wandanschluss zweiteilig

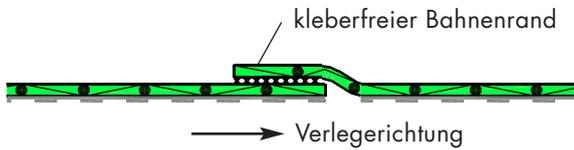


Zwischenfixierung bei Anschlusshöhen über 50 cm



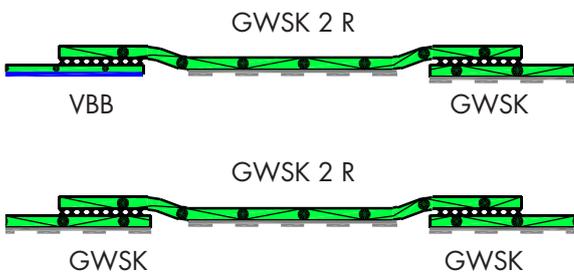
Wandanschlussdetails mit WOLFIN GWSK Bahnen

WOLFIN GWSK-Bahnen sind rückseitig mit einer Selbstklebeschicht ausgestattet. Nur ein Bahnenrand ist für die Nahtfugung kleberfrei.

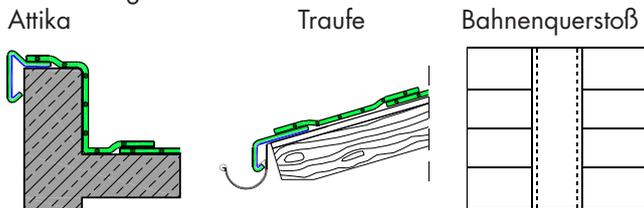


Um Verschnitt und Zuschnittstreifen zu vermeiden, wurde eine Bahn mit beidseitigem kleberfreiem Bahnenrand in das Lieferprogramm aufgenommen: WOLFIN GWSK 2R mit beidseitigem Schweißrand.

Bei beidseitigen Anschlüssen GWSK 2 R mit zwei Schweißrändern verlegen.

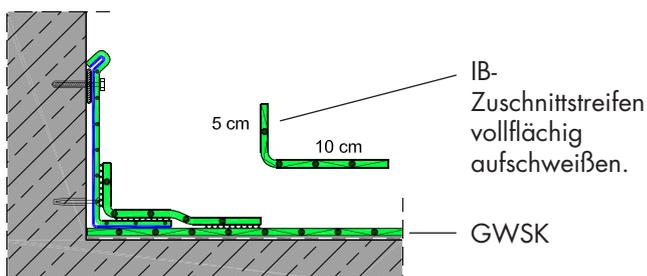


Anwendungsbereiche:

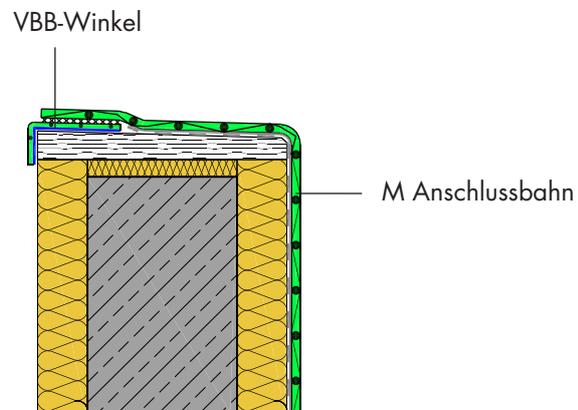
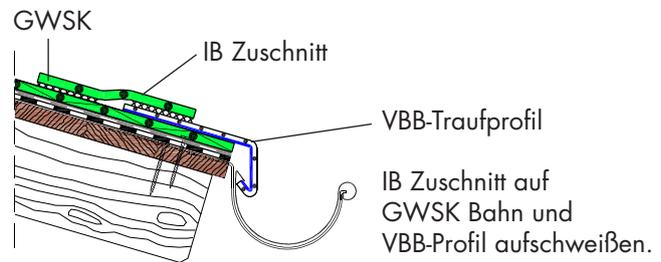


Nicht in jedem Fall lässt sich das Detail mit der WOLFIN GWSK 2R Anschlussbahn lösen. Bei diesen Ausführungen ist zusätzlich ein Bahnzuschnitt aus WOLFIN IB (ohne Klebebeschichtung) zu verarbeiten.

Bei einem Wandanschluss aus WOLFIN Verbundblech wird die WOLFIN GWSK Bahn bis an das aufgehende Bauteil verklebt. Der Anschluss an das Verbundblechprofil erfolgt mit einem WOLFIN IB Zuschnitt:



Die gleiche Verarbeitungstechnik wird z. B. bei Anschlüssen an Traufprofile, Organgprofile oder Winkel aus WOLFIN Verbundblechen angewendet:



Achtung!
Eine Verklebung von Nähten und Anschlüssen ist nicht zulässig!

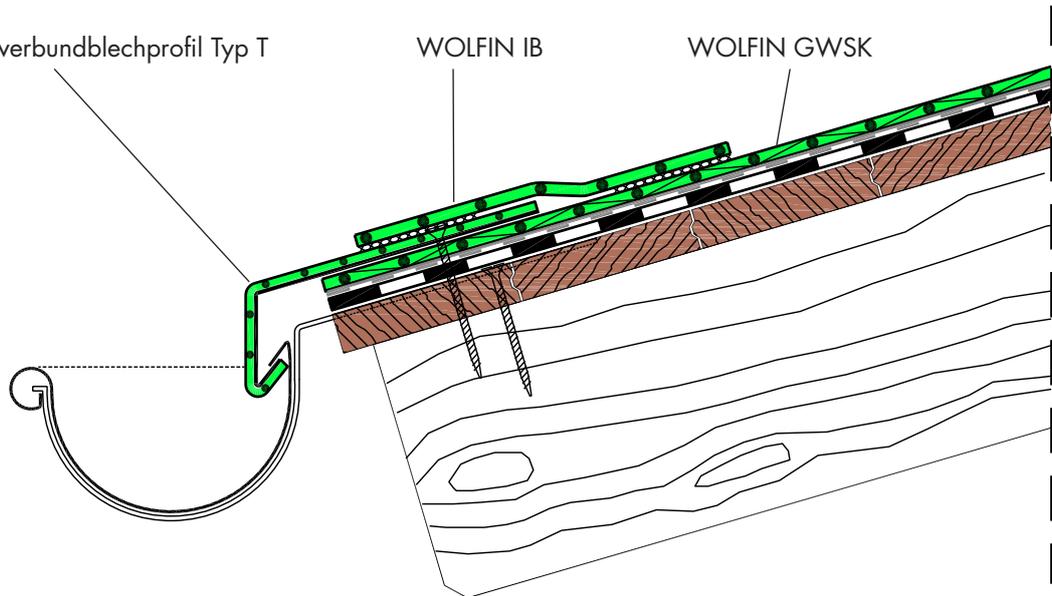
3. Entwässerung und Durchdringung

Traufe mit vorgehängter Rinne

WOLFIN Traufverbundblechprofil Typ T

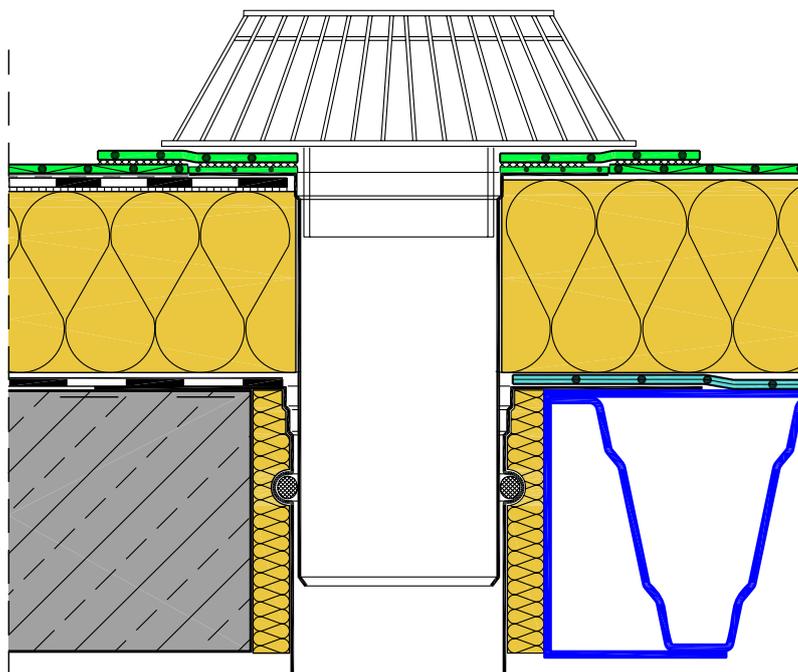
WOLFIN IB

WOLFIN GWSK

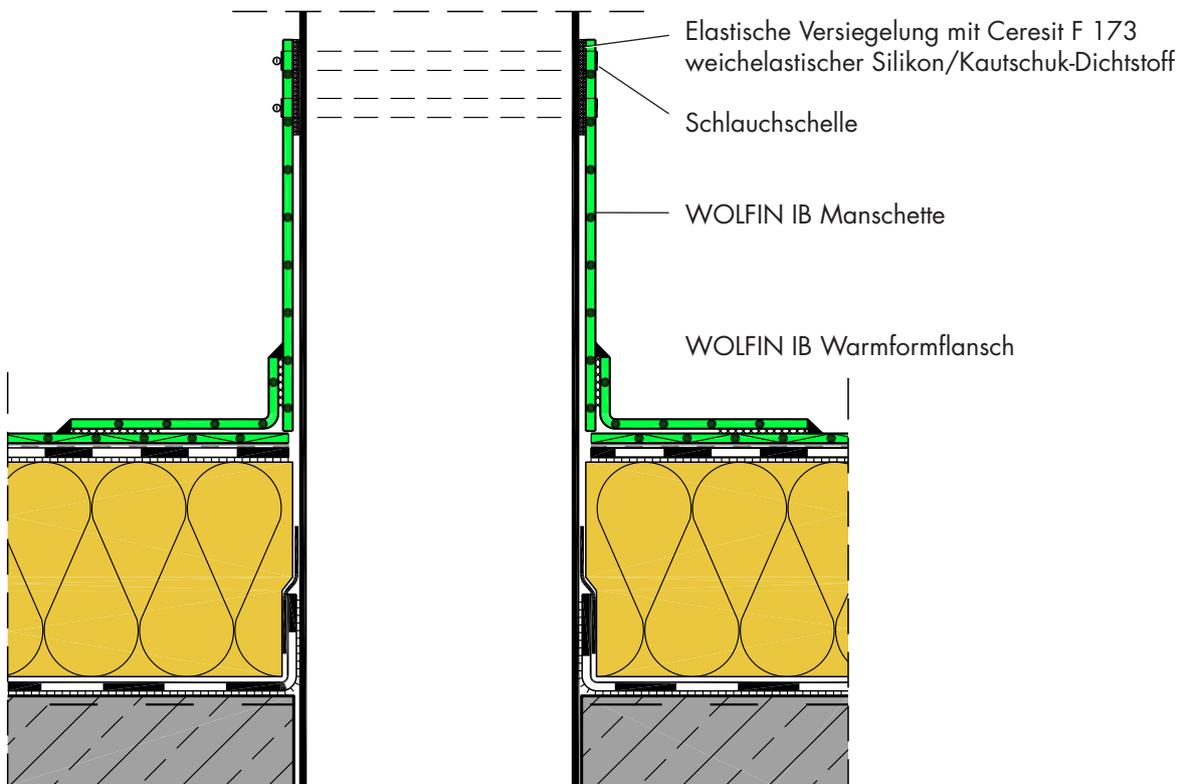


WOLFIN Dachgully aus Edelstahl

mit Edelstahl-Verbundblechflansch sowie WOLFIN IB-Bahnenflansch zum Aufschweißen auf die Flächenabdichtung.

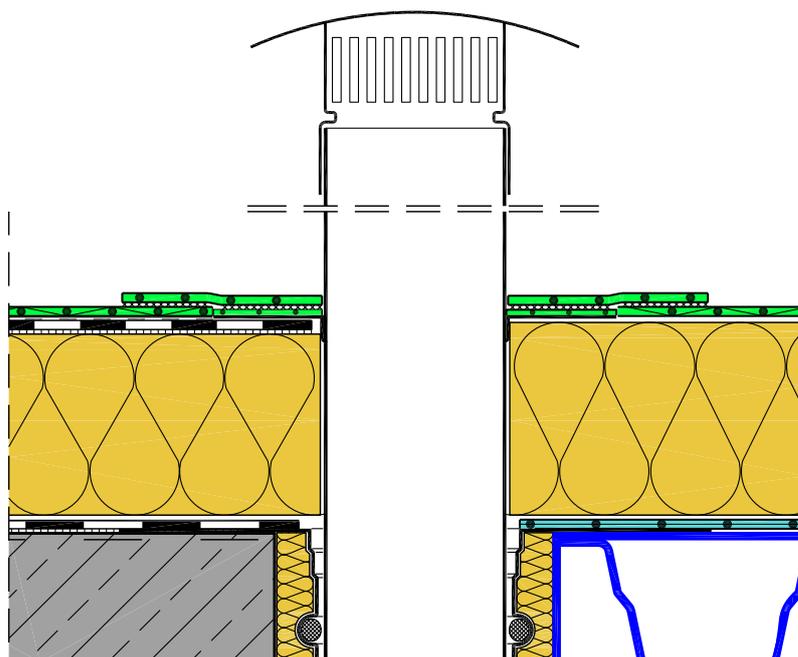


Rohranschluss mit Manschette und Warmformflansch

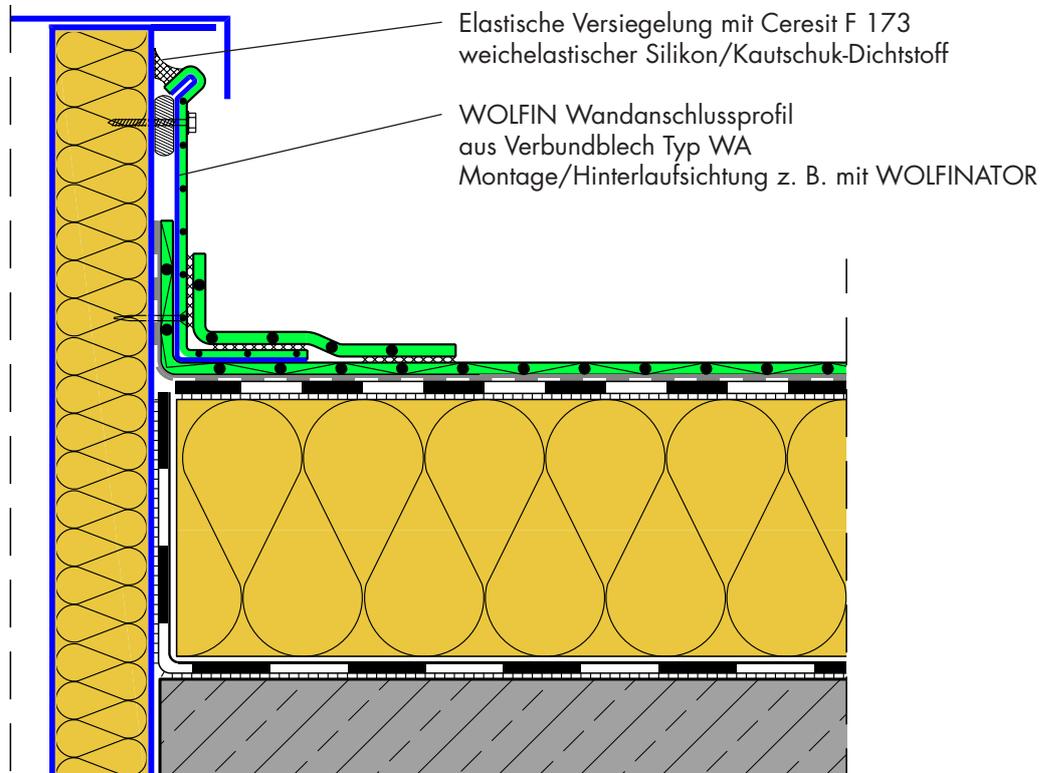


WOLFIB Lüfterelement aus Edelstahl

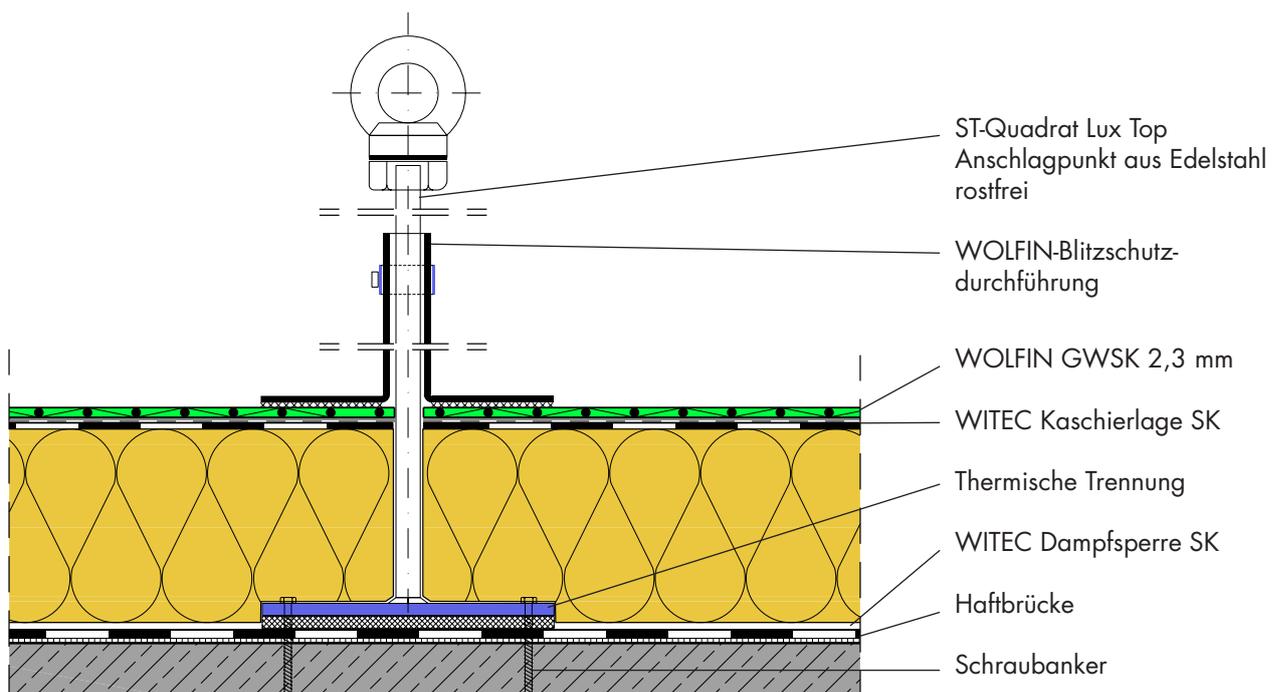
mit Edelstahl-Verbundblechflansch sowie WOLFIB IB Bahnenflansch zum Aufschweißen auf die Flächenabdichtung.



Anschluss an Blechlüfter

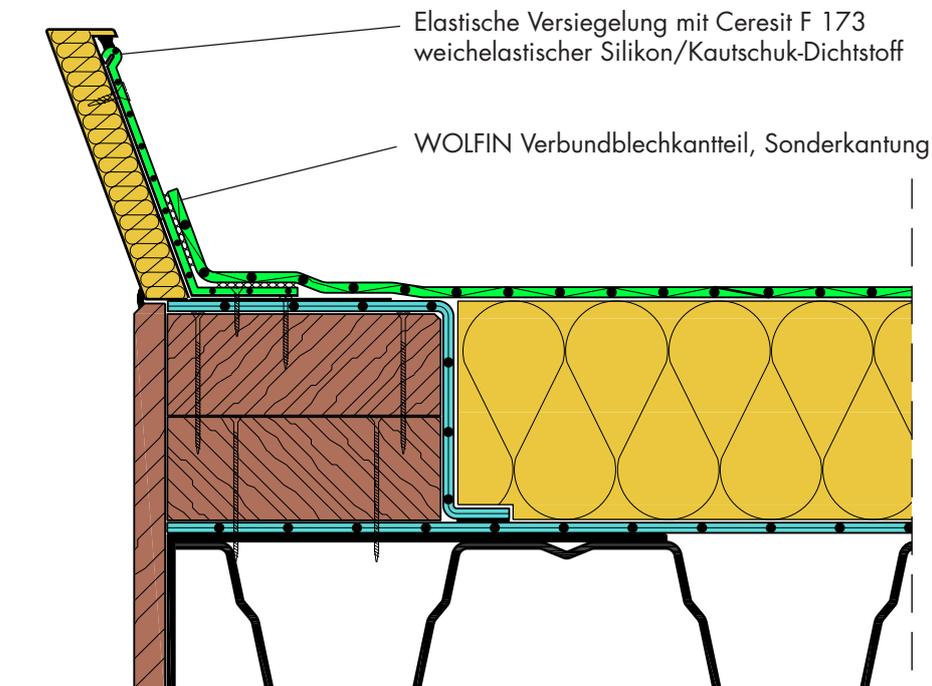


Anschlagpunkt für Absturzsicherung

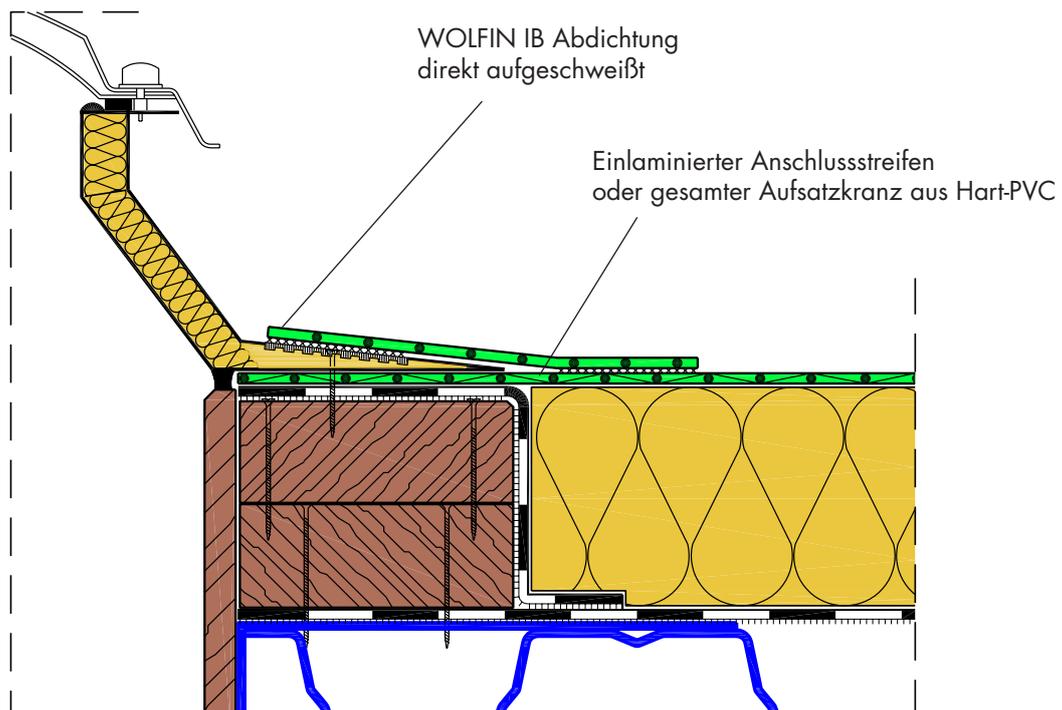


4. Lichtkuppel- und Lichtbandanschlüsse

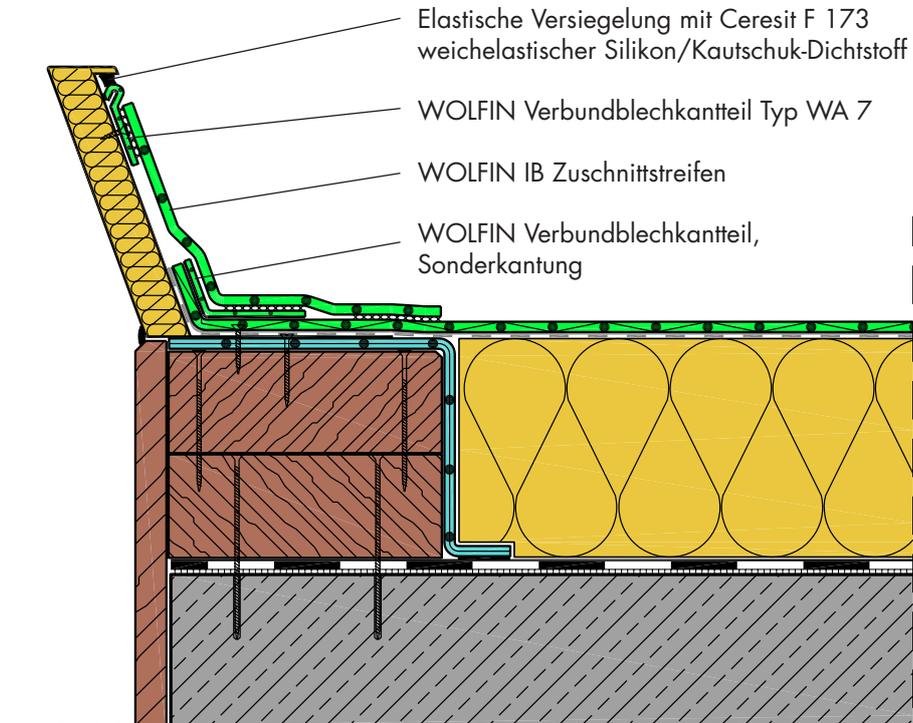
Lichtkuppelanschluss mit Verbundblechprofil



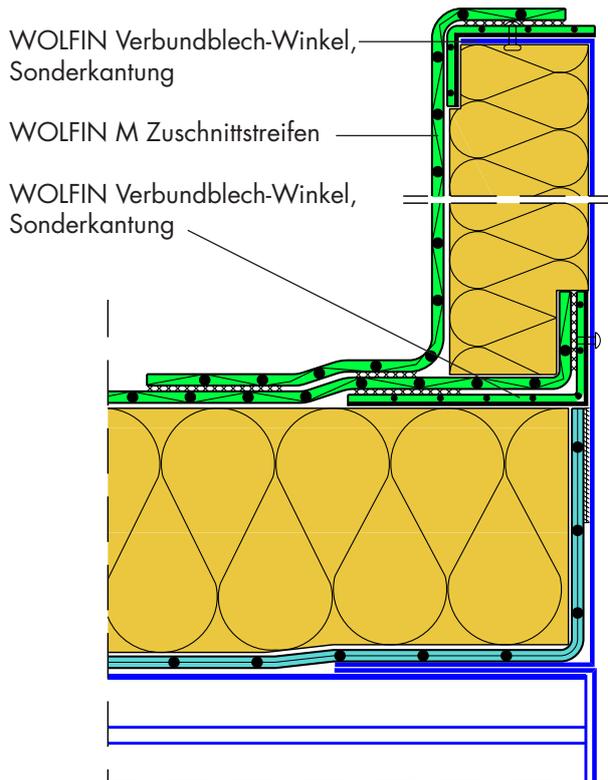
Lichtkuppelanschluss, einlaminiertes Anschlussstreifen



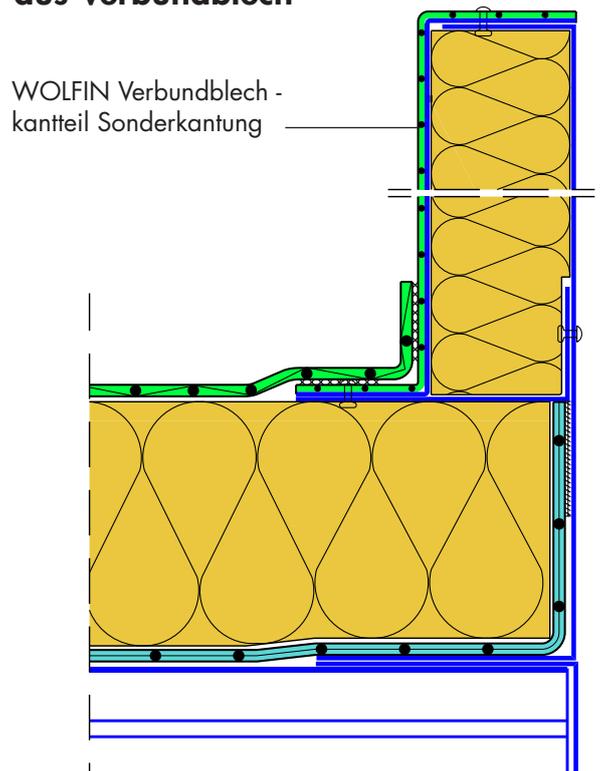
Lichtkuppelanschluss mit Verbundblechprofilen zweiteilig



Lichtbandanschluss zweiteilig



Lichtbandanschluss einteilig aus Verbundblech



5. Dehnungsfugen

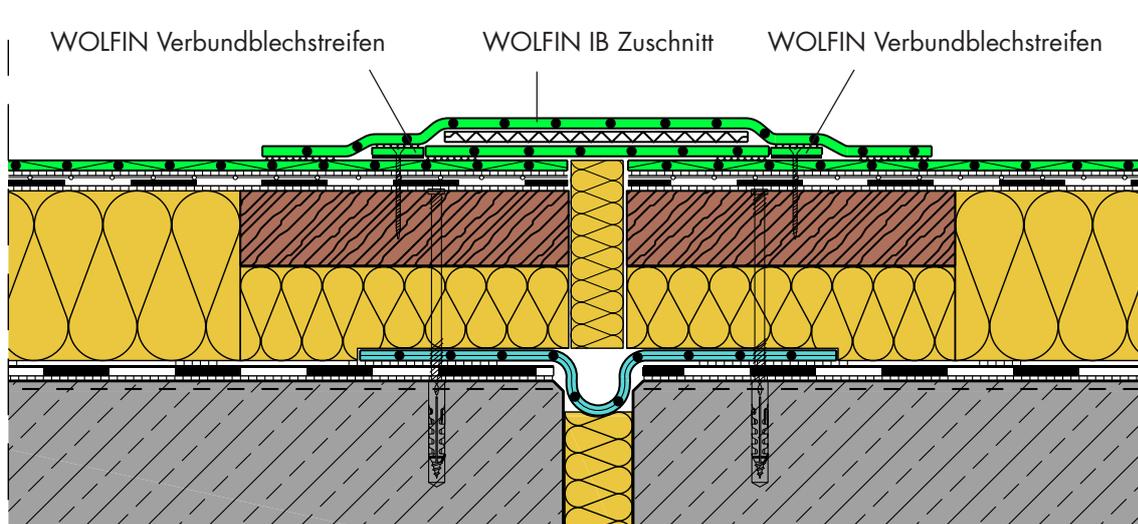
Bei **Flachdachsaniierungen** sind die Gebäudesetzungen im Regelfall abgeschlossen. Vorhandene Bewegungsfugen werden durch temperaturbedingte Längenänderungen breiter bzw. schmaler. Auf eine Schlaufenausbildung kann verzichtet werden, wenn:

- Dächer nicht befahren werden;
- Gebäudesetzungen abgeschlossen sind;
- Keine mechanischen Belastungen (z. B. Kräne) auftreten;
- Dächer wärmedämmend sind;

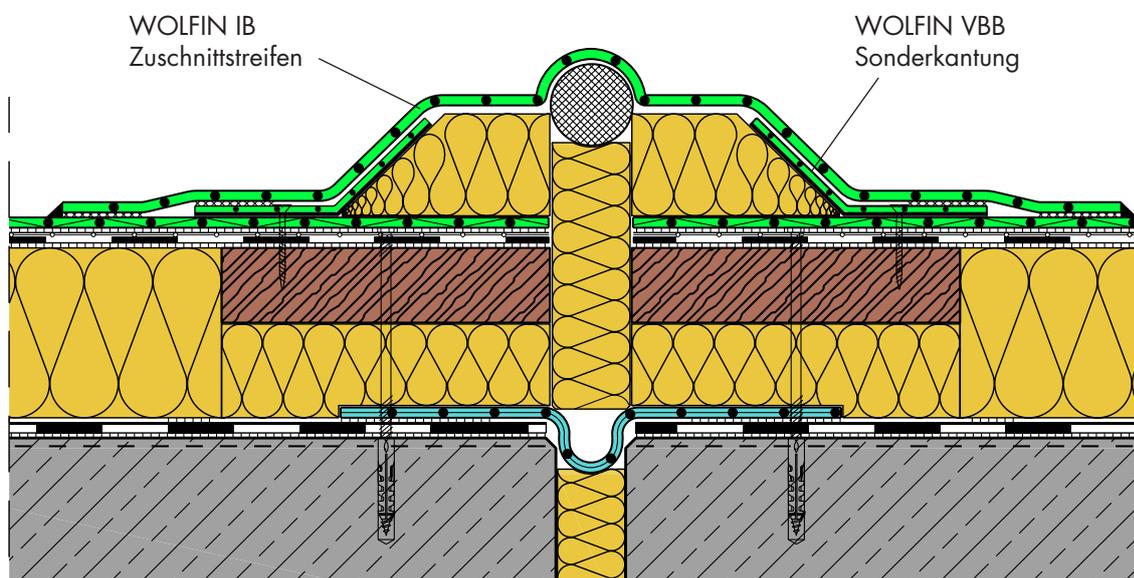
- Gebäude normal beheizt werden;
- Maximaler Dehnungsfugenabstand von 35 m eingehalten wird.

Bei Bewegungsfugen nach Typ 2 soll die Abdichtung aus der wasserführenden Ebene herausgehoben und möglichst zu Hochpunkten der Dachfläche ausgebildet werden, z. B. durch Anhebung auf Dämmstoffkeile oder durch Aufkantungen. Abstände und Bewegungsmaße sind nach den aktuellen Regeln für Dächer mit Abdichtungen zu ermitteln.

Dehnungsfuge mit geringer Bewegung, Typ 1

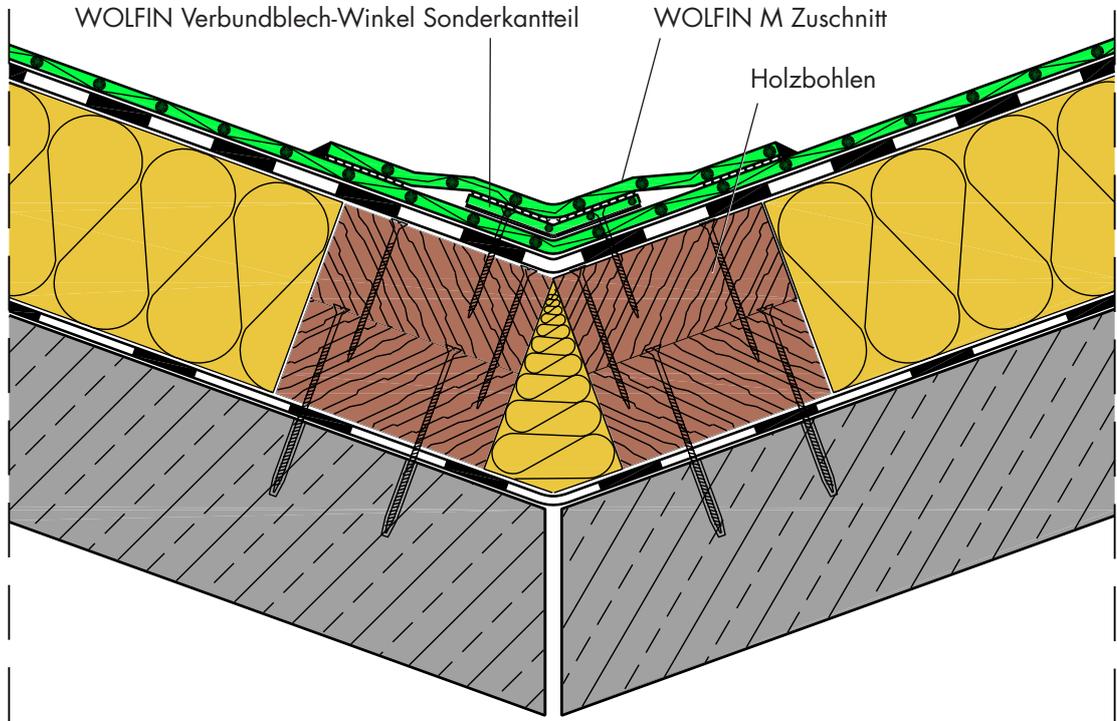


Dehnungsfuge Typ 2

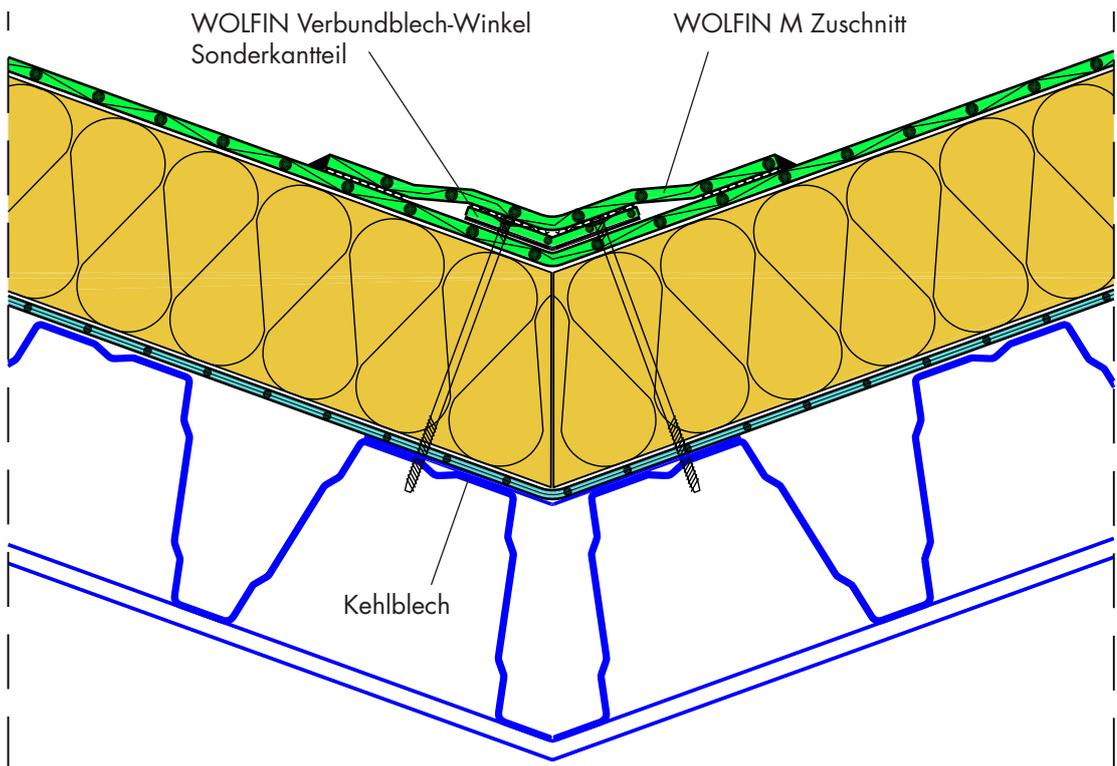


6. Kehlen

Kehlfixierung mit Verbundblechstreifen Deckunterlage Beton



Kehlfixierung mit Verbundblechstreifen Deckunterlage Trapezprofile





2. Abdichtung unter Begrünung

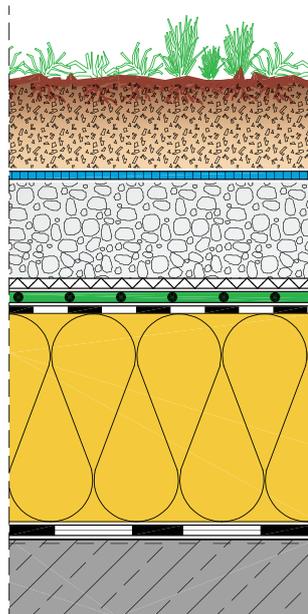


2.1 Planungsgrundlagen

Aufgabenteilung

In Fachzeitschriften, Seminaren und Büchern wird in den letzten Jahren verstärkt über die Möglichkeiten von Dachbegrünungen berichtet. Es wird allgemein aufgezeigt was vom Dachsichtenpaket über den Wurzelschutz bis zur eigentlichen Dachbegrünung alles möglich ist. Es sind eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen, um eine Begrünungsmaßnahme durchzuführen, an der alle Beteiligten lange ihre Freude haben.

Eine Grundvoraussetzung für eine fachgerechte Dachbegrünung ist eine fachliche Arbeitsteilung in Form einer engen Zusammenarbeit zwischen Architekt und Landschaftsarchitekt bzw. Systemplaner. Des-

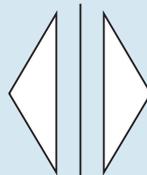


halb sollte die Planung ab „Oberkante Wurzelschutz“ einem Grünplaner/Landschaftsarchitekten oder Systemplaner übertragen werden. Was bei normalen Grundstücksbegrünungen üblich ist, sollte bei Dachbegrünungen Pflicht sein. Die baukonstruktiven, physikalischen und statischen Voraussetzungen müssen vom Architekten erarbeitet werden. Diese sind die Grundlagen für die Grünplanung durch den Landschaftsarchitekten.

Wir, als Hersteller von Dichtungsbahnen, die gleichzeitig den Wurzelschutz beinhalten, möchten speziell dem Architekten die erforderlichen Planungshilfen geben.

Architekt, Bauingenieure

Ausarbeitung des Schichtenaufbaus;
Auswahl geeigneter Pflanzen, gestalterische Vorschläge;
Wartungs- und Pflegeanweisungen;
Angaben über evtl. erforderliche Bewässerungssysteme



Landschaftsarchitekt, Grünplaner

Statische Untersuchungen; Lastvorgaben; Bauphysik; konstruktive Maßnahmen wie Wurzelschutz, Abdichtung, Anschlussdetails, Entwässerungsplanung; Beachtung von Bauauflagen; Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen; Bauüberwachung

DIN-Vorschriften und Regelwerke für den Planer und Verarbeiter

Die Regeln für Dächer mit Abdichtungen (Flachdachrichtlinien) und die Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünung sind Bestandteil unserer Aussagen über Abdichtungen unter Dachbegrünungen. Viele Forderungen, die wir bereits vor 20 Jahren für die Sicherheit von Gründächern gestellt haben, sind Bestandteil der oben aufgeführten Regeln und Richtlinien. Bei einigen Ausführungspunkten – z. B. bei der Anstaubbewässerung – empfehlen wir einen höheren Sicherheitsstandard. Für den Fall, dass Sie Ihre technischen Unterlagen ergänzen wollen, finden Sie nachstehend die Lieferadressen:

- Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. - FLL, Colmantstraße 32, 53115 Bonn
Tel.: 02 28/69 00 28
- Regeln für Dächer mit Abdichtungen – mit Neufassung der Flachdachrichtlinien –
Rudolf-Müller-Verlag, Stollberger Straße 84, 50933 Köln
Tel.: 02 21/54 97-201

Nachstehend eine Übersicht über DIN-Vorschriften und Regelwerke, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- Regeln für Dächer mit Abdichtungen – mit Neufassung der Flachdachrichtlinien –
Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (FLL), Dachbegrünungsrichtlinie

DIN 18195	Bauwerksabdichtungen
DIN 18531	Dachabdichtungen
DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
DIN EN 1991-1-4	Lastannahmen im Hochbau
DIN 4102 EN 13591-1/-5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4095	Dränung zum Schutz baulicher Anlagen
EnEV	Energieeinsparverordnung
DIN 18915	Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Bodenarbeiten
DIN 18916	Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Pflanzen und Pflanzarbeiten
DIN 19917	Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Rasen- und Saatarbeiten
DIN 18919	Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen

Checkliste für den Architekten

1. Grundsatzgespräche mit den zuständigen Behörden

- 1.1. Wird eine Dachbegrünung genehmigt?
- 1.2. Werden Auflagen für die Art der Begrünung gemacht?
- 1.3. Darf die Dachfläche als Nutzfläche ausgewiesen werden?
- 1.4. Klärung von Bauauflagen wie Feuerschutz, Fluchtwege, Absturzsicherungen usw.
- 1.5. Werden Geldzuschüsse bewilligt?

2. Vorplanung, Planung

- 2.1. Bei vorhandenen Dächern:
 - Untersuchung des Schichtenaufbaus
 - Ermittlung der möglichen Auflast
 - ggf. bauphysikalische Untersuchungen
 - Ermittlung der erforderlichen Gesamtdämmstoffdicke
entsprechend Energieeinsparverordnung
 - Planung der erforderlichen Wurzelschutzmaßnahme einschließlich aller An- und Abschlüsse, ggf. einschließlich neuer Dachabdichtung
- 2.2. Bei Neubauten:
 - Festlegung des Dachschichtenaufbaus einschließlich Abdichtung, Wurzelschutz und Details
 - Ermittlung der möglichen Auflast für die Dachbegrünung
- 2.3. Bei Alt- und Neudächern:
 - Kostenermittlung
 - Entwässerungsmaßnahmen
 - Blitzschutzeinrichtungen
 - Absturzsicherungen
 - Bewässerungsanlagen

Schichtenaufbau

Der Schichtenaufbau des Gründaches

1. Vegetation, Begrünung

Man unterscheidet:

- Extensivbegrünungen
Moos-Sedum-Begrünungen, Sedum-Moos-Kraut-Begrünungen, Sedum-Kraut-Gras-Begrünungen, Gras-Kraut-Begrünungen (Trockenrasen).
- Einfache Intensivbegrünungen
Gras-Kraut-Begrünungen (Grasdach, Magerwiese), Wildstauden-Gehölz-Begrünungen, Gehölz-Stauden-Begrünungen, Gehölz-Begrünungen (bis 150 cm hoch).
- Intensivbegrünungen
Rasen, niedrige Stauden und Gehölze, Stauden und Sträucher bis 150 cm Höhe, Sträucher bis 3 m Höhe, Großsträucher bis 6 m Höhe, Kleinbäume bis 10 m Höhe, Bäume bis 15 m Höhe.

2. Vegetationstragschicht

Die Substratschicht steht den Pflanzen als durchwurzelbare Schicht zur Verfügung. In ihr finden die Pflanzen Wasser und Nährstoffe. Sie ist die Grundlage für das Pflanzenwachstum. Das Substrat wird für die Pflanzen in den entsprechenden Zusammensetzungen geliefert und eingebaut.

3. Filterschicht

Die Filterschicht verhindert das Eindringen von Substratanteilen in die Dränschicht. Die Filterschicht muss aber gleichzeitig entwässerungswirksam sein. Als Material werden z. B. verrottungsfeste Kunststoffvliese eingesetzt. Weitere Filterschichten siehe auch alternative Schichtaufbauten.

4. Dränschicht

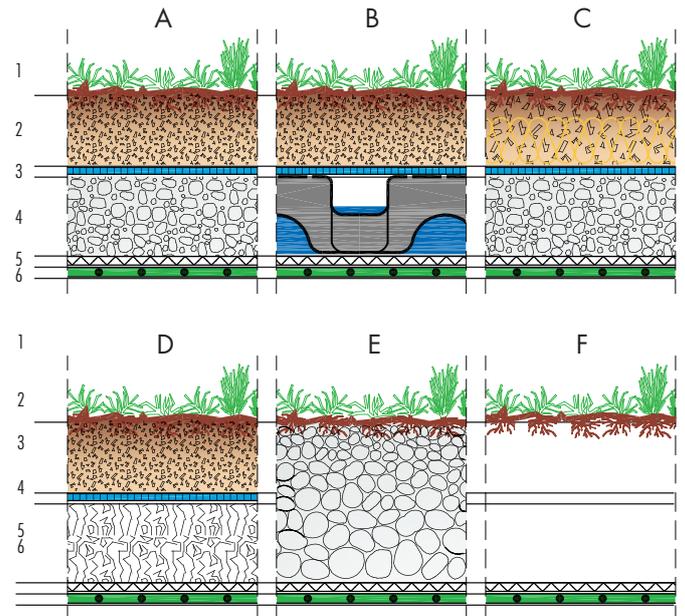
Die Dränschicht speichert und leitet überschüssiges Wasser ab. Die Herstellung erfolgt aus geeigneten Schüttmaterialien (Beispiel A). Weitere Dränsysteme siehe alternative Schichtaufbauten.

5. Schutzschicht

Eine in der Baupraxis oft vernachlässigte Maßnahme ist die Schutzschicht. Sie schützt die Wurzelschutzbahn vor Beschädigungen. Bewährt haben sich u. a. Bautenschutzplatten („Gummischnitzelmatten“).

6. Wurzelschutzbahn

Sie verhindert das Einwachsen von Wurzeln in den Dachschichtenaufbau. Dachdichtungsbahnen mit Wurzelschutzfunktion (z. B. WOLFIN IB), die nach dem FLL-Verfahren untersucht sind, eignen sich besonders gut für die Begrünung. Ein besonderer Vorteil der Kombination von Abdichtung und Wurzelschutz liegt in der handwerklichen Ausführung durch den Dachdecker.



Beispiele für Schichtenaufbauten bei Dachbegrünungen. Die Dicke der Schichten ist nicht maßstäblich dargestellt.

Alternative Schichtaufbauten

(in Abweichung von Beispiel A):

In **Beispiel A** ist der „klassische Aufbau“ eines Gründaches dargestellt. In der Praxis wird dieser Aufbau aber von Landschaftsarchitekten und Systemanbietern variiert.

Beispiel B: Als Dränschicht werden Speicherelemente eingebaut. Ihre Speicherfähigkeit während Trockenperioden ist besonders hoch. Auf geneigten Dächern wird zusätzlich ein zu schneller Abfluss des Niederschlagswassers verhindert. Speicherelemente können ggf. die Funktion der Schutzschicht mit übernehmen.

Beispiel C: Die Vegetationsschicht besteht aus vorgefertigten Vegetationsmatten. Basismaterial sind Schaumstoffflocken oder Steinwolle. Die Matten sind vorkultiviert, d. h. es werden bereits im Gartenbaubetrieb Jungpflanzen herangezogen oder die Matten werden mit eingebundenem Saatgut geliefert.

Beispiel D: Die Filter- und Dränschicht besteht aus industriemäßig hergestellten Drän- und Entwässerungsmatten, die ein- oder beidseitig mit einem Filtervlies kaschiert sind. Die beidseitig kaschierten Matten können die Funktion der Schutzlage übernehmen.

Beispiel E: Bei einigen Begrünungssystemen wird auf eine konsequente Unterteilung in Funktionsbereiche verzichtet. Es wird eine Schicht aus Fertigschüttmaterial aufgebracht, die bei einigen Anbietern sogar schon mit Saatgut angereichert ist. Die Körnung kann in der Gesamtschicht gleich sein. Sie kann aber auch von oben nach unten stufenweise grober werden.

Beispiel F: Andere Begrünungsaufbauten sind möglich. Sie werden von Systemanbietern und Landschaftsarchitekten nach eigenen Erfahrungen und Entwicklungen eingesetzt.

Stoffgruppen und Stoffarten für die Funktionsschichten

1. Stoffgruppen und Stoffarten für Dränschichten

Zur Herstellung der Dränschichten werden folgende Stoffgruppen und Stoffarten unterschieden:

Schüttstoffe

- Kies, Splitt
- Lava, Bims
- Blähton und Blähschiefer ungebrochen
- Blähton und Blähschiefer gebrochen

Recycling-Schüttstoffe

- Ziegelbruch
- Schlacke
- Schaumglas

Dränmatten

- Strukturvliesmatten
- Kunststoff-Noppenmatten
- Fadengeflechtmatten
- Schaumstoff-Flockenmatten

Dränplatten

- Platten aus Schaumstoffkugeln
- Kautschuk-Noppenplatten
- Profilplatten aus Hartkunststoff
- Profilplatten aus Schaumkunststoff

Drän- und Substratplatten

- Platten aus modifiziertem Schaumstoff

2. Stoffgruppen und Stoffarten für Filterschichten

Als Filterschicht werden bei Dachbegrünungen nach dem derzeitigen Stand der Entwicklung Geotextilien in Form von Vliesstoffen oder Geweben eingesetzt. Die Filterschicht wird entweder in einem gesonderten Arbeitsgang auf der Dränschicht verlegt oder sie ist Bestandteil werkstoffgefertigter Dränmatten. Vliesstoffe bestehen aus gerichteten oder wirt abgelegten Fasern beliebiger Länge. Die Faserverfestigung kann

nach mechanischen, chemischen oder thermischen Verfahren oder in Kombinationen derselben erfolgen. Werden mechanisch durch Nadeln verfestigte Vliesstoffe verwendet, müssen sie detektorgeprüft sein.

3. Stoffgruppen und Stoffarten für Vegetationstragschichten

Bei der Ausbildung der Vegetationstragschicht wird in Abhängigkeit von der stofflichen Zusammensetzung und der Herstellung der Schicht sowie in Verbindung mit den Begrünungsarten und Vegetationsformen unterschieden zwischen folgenden Stoffgruppen und Stoffarten für Vegetationssubstrate:

Böden

- verbesserte Ober- und/oder Unterböden

Schüttstoffe

- mineralische Schüttstoffe mit hohem Anteil an organischer Substanz
- mineralische Schüttstoffe mit geringem Anteil an organischer Substanz
- mineralische Schüttstoffe mit offenerporiger Kornstruktur ohne organische Substanz

Substratplatten

- aus modifizierten Schaumstoffen
- aus Mineralfasern

Vegetationsmatten

- mit mineralisch/organischen Schüttstoffgemischen

Im Hinblick auf die Anforderungen an den Anteil an organischer Substanz wird zusätzlich zwischen

- Substraten mit einer Rohdichte $\leq 0,8$ und
- Substraten mit einer Rohdichte $> 0,8$ jeweils im trockenen Zustand unterschieden.

		Aufbaudicken bei verschiedenen Begrünungsarten und Vegetationsformen																							
		Durchwurzelbare Aufbaudicke in cm																							
		4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	200		
Begrünungsarten und Vegetationsformen	Extensivbegrünung	Moos-Sedum-Begrünung	█	█	█	█																			
		Sedum-Moos-Kraut-Begrünung	█	█	█	█	█																		
		Sedum-Kraut-Gras-Begrünung	█	█	█	█	█	█																	
		Gras-Kraut-Begrünung					█	█	█	█	█														
	Einfache Intensivbegrünung	Gras-Kraut-Begrünung					█	█	█	█	█	█	█	█	█										
		Wildstauden-Gehölz-Begrünung					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
		Gehölz-Stauden-Begrünung					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
		Gehölzbegrünung									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Intensivbegrünungen	Rasen						█	█	█	█	█	█	█	█										
		Niedrige Stauden und Gehölze						█	█	█	█	█	█	█	█	█									
		Mittelhohe Stauden und Gehölze									█	█	█	█	█	█									
		Hohe Stauden und Sträucher												█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Großsträucher und Kleinbäume																█	█	█	█	█	█	█	█
Mittelhohe und hohe Bäume																						█	█	█	
Hohe Bäume																						█	█		

Wurzel- und Rhizomfestigkeit

In der Vergangenheit wurde zur Prüfung der Wurzelfestigkeit von Dichtungsbahnen das in der DIN 4038, Teil 1 vorgesehene Verfahren („Lupinentest“) eingesetzt. Diese Norm wurde zwar inzwischen ersatzlos gestrichen, aber das Prüfverfahren wurde wörtlich in die DIN 4062 übernommen. Dieses Schnellverfahren ist für die Beurteilung der Durchwurzelungsfestigkeit von Dichtungsbahnen nicht ausreichend. Besonders von der FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung-Landschaftsbau e. V.) wurde hierauf ausdrücklich hingewiesen. Sie hat daher ein spezielles „Verfahren zur Untersuchung der Durchwurzelungsfestigkeit von Wurzelschutzbahnen“ erarbeitet. Nach diesem Verfahren wurden alle WOLFEN-Bahnen untersucht. Der Ablauf des Prüfverfahrens sowie die positiven Ergebnisse für WOLFEN Dach- und Dichtungsbahnen sind aus den Untersuchungsberichten ersichtlich. Wie wichtig die Durchwurzelungs- und Rhizomfestigkeit einer Dichtungsbahn ist, kann man immer wieder auf nicht begrünten Flachdächern feststellen. Spontanbegrünungen („von Mutter Natur“) sind an der Tagesordnung und führen zu Schäden. Grundsätzlich muss aber festgestellt werden, dass auch eine nach dem FLL-Verfahren untersuchte Dichtungsbahn nicht den Wurzeln einer jeden Pflanze widersteht. Deshalb ist es wichtig, dass bei der Planung von Begrünungen der Rat von Landschaftsarchitekten und Pflanzenkennern eingeholt wird.

Langzeiterfahrungen

Das FLL-Verfahren ist nach heutigem Stand der Technik die anerkannt beste Methode, um die Durchwurzelungs- und Rhizomfestigkeit von Dichtungsbahnen zu untersuchen. Besonders aufschlussreich sind Langzeiterfahrungen mit real ausgeführten Objekten.



Durchwurzelung durch Rhizome

Dachbegrünung einmal anders

Wer fast täglich auf Dächern ist, um Schäden anzusehen und Sanierungsvorschläge auszuarbeiten, kennt auch eine andere Form der Dachbegrünung. Spontane Dachbegrünungen, so einfach von „Mutter Natur“ sind immer wieder vorzufinden und Ursache für erhebliche Schäden.

Dieses bleibt oftmals unbemerkt. Eine funktionierende Dampfsperre verhindert einen Wasseraustritt ins Gebäudeinnere. Die Abdichtung ist allerdings schon durchwurzelt und die Wärmedämmung durchnässt. Eine Sanierung des Daches ist unumgänglich und mit hohen Kosten verbunden.

Es wird zwar immer wieder darauf hingewiesen, dass jährlich mindestens eine Dachinspektion gemacht werden soll, die Praxis sieht aber anders aus. Hausinterne Wartungsanweisungen führen in der Regel nicht zum gewünschten Erfolg, weil kaum einer bei einem mehrgeschossigen Gebäude an den Dachrand geht, um Unkraut zu zupfen.

Eine bessere Möglichkeit ist, einen Fachbetrieb mit Wartungsarbeiten zu beauftragen. Um Schäden durch spontane Begrünungen auszuschließen, wird empfohlen, Flachdächer grundsätzlich mit durchwurzelungsfesten Bahnen abzudichten.



Spontanbegrünung

Kennwerte für Lastannahmen von Stoffen/Elementen für Dränschichten

Stoffe für Dränschichten – Lastannahmen bei maximaler Wasserkapazität

Stoffgruppe Stoffart	Körnung in mm	Flächenlast je 1 cm Schichtdicke	
		kg/m ²	kN/m ²
Mineralische Schüttstoffe			
Kies	4/8–8/16	16–18	0,16–0,18
Lava	2/8–8/16	11–14	0,11–0,14
Bims	2/8–4/12	11–12	0,11–0,12
Blähton, ungebrochen	4/8–8/16	5–6	0,05–0,06
Blähschiefer, ungebrochen	4/8–8/16	6–7	0,06–0,07
Blähton, gebrochen	2/8–4/8	6–8	0,06–0,08
Blähschiefer, gebrochen	2/8–4/11	6–8	0,06–0,08
Recycling-Schüttstoffe			
Ziegelbruch	4/8–8/16	10–13	0,10–0,13
Schlacken	n. b.	n. b.	n. b.
Schaumglas	10/25	2,5–3	0,025–0,03
	Schichtdicke in cm	Flächenlast der Gesamtschicht	
		kg/m ²	kN/m ²
Dränmatten			
Strukturvliesmatten	1,0	5,6–7,5	0,056–0,075
Kunststoff-Noppenmatten	1,2	2,1–2,3	0,021–0,023
Fadengeflechtmatten	1,0	2,2–2,3	0,022–0,023
Fadengeflechtmatten	2,2	2,2–2,3	0,022–0,023
Schaumstoff-Flockenmatten	3,5	5,6–5,9	0,056–0,059
Dränplatten			
Kautschuk-Noppenplatten	2,0	11,0–13,0	0,110–0,130
Schaumstoff-Dränplatten o. A.	5,0	1,8–2,5	0,018–0,025
Schaumstoff-Dränplatten o. A.	6,5	2,0–2,8	0,020–0,028
Hartkunststoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	4,0	19,0–21,0	0,190–0,210
Hartkunststoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	6,0	24,0–26,0	0,240–0,260
Schaumstoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	6,0	16,0–18,0	0,160–0,180
Schaumstoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	8,0	24,0–27,0	0,330–0,360
Schaumstoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	10,0	33,0–36,0	0,330–0,360
Schaumstoff-Profilplatten m. A. ¹⁾	12,0	44,0–46,0	0,440–0,460
Drän- und Substratplatten			
Platten aus modifizierten Schaumstoffen	3,0	22,0–26,0	0,220–0,260

Kennwerte für Lastannahmen von Vegetationssubstraten und Vegetationsmatten

Stoffe für Vegetationstragschichten – Lastannahmen bei maximaler Wasserkapazität		
Substratgruppe Substratart	Flächenlast je 1 cm Schichtdicke	
	kg/m ²	kN/m ²
Bodengemische, Sandgemische		
Bodengemische mit mineralischen und organischen Zuschlagstoffen	16–19	0,16–0,19
Sandgemische mit mineralischen und organischen Zuschlagstoffen	16–18	0,16–0,18
Mineralische Schüttstoffgemische mit hohem Anteil an organischer Substanz		
Torf-Mineralstoff-Gemische (Stabilisierte Torfkultursubstrate)	10–13	0,10–0,13
Rindenumus/Kompost-Mineralstoff-Gemische (Stabilisierte Rindenkultursubstrate)	11–13	0,11–0,13
Mineralische Schüttstoffgemische mit geringem Anteil an organischer Substanz		
Lava-Gemische	15–18	0,15–0,18
Bims-Lava-Gemische	13–16	0,13–0,16
Blähton u. Blähschiefer-Gemische	10–13	0,10–0,13
Schlacken-Gemische	7–15	0,07–0,15
Ziegelbruch-Bims-Gemische	15–18	0,15–0,18
Mineralische Schüttstoffe mit offenerporiger Kornstruktur		
Lava 1/12 mm	11–14	0,11–0,14
Bims, gereinigt 1/12 mm	7–8	0,07–0,08
Bims, ungereinigt 1/12 mm	11–12	0,11–0,12
Blähton, gebrochen 1/ 8 mm	7–8	0,07–0,08
Blähschiefer, gebrochen 1/11 mm	7–8	0,07–0,08
Recycling-Schüttstoffe		
Ziegelbruch 1/12 mm	10–13	0,10–0,13
Schlacken 1/12 mm	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Substratplatten		
Platten aus modifiziertem Schaumstoff	8–10	0,08–0,10
Platten aus Steinwolle	8–10	0,08–0,10
Flächenlast der Gesamtschicht		
Vegetationsmatten		
Fadengeflechtmatten	22–35	0,25–0,35
Kokosmatten	40–50	0,40–0,50
Vliesstoffmatten	20–30	0,20–0,30

Kennwerte für Lastannahmen der Vegetationsformen

Flächenlasten – ohne Drän- und Vegetationstragschicht!		
Vegetationsform	Lastannahme	
	kg/m ²	kN/m ²
Extensivbegrünungen		
Moos-Sedum-Begrünungen	10	0,10
Sedum-Moos-Kraut-Begrünungen	10	0,10
Sedum-Kraut-Gras-Begrünungen	10	0,10
Gras-Kraut-Begrünungen (Trockenrasen)	10	0,10
Einfache Intensivbegrünungen		
Gras-Kraut-Begrünungen (Grasdach, Magerwiese)	15	0,15
Wildstauden-Gehölze-Begrünungen	10	0,10
Gehölz-Stauden-Begrünungen	15	0,15
Gehölz-Begrünungen (bis 150 cm hoch)	20	0,20
Intensivbegrünungen		
Rasen	5	0,05
Niedrige Stauden und Gehölze	10	0,10
Stauden und Sträucher bis 150 cm Höhe	20	0,20
Sträucher bis 3 m Höhe	30	0,30
Großsträucher bis 6 m Höhe	40	0,40
Kleinbäume bis 10 m Höhe	60	0,60
Bäume bis 15 m Höhe	150	1,50



Kasematten, Saarlois

2.2 Abdichtungsmaßnahmen

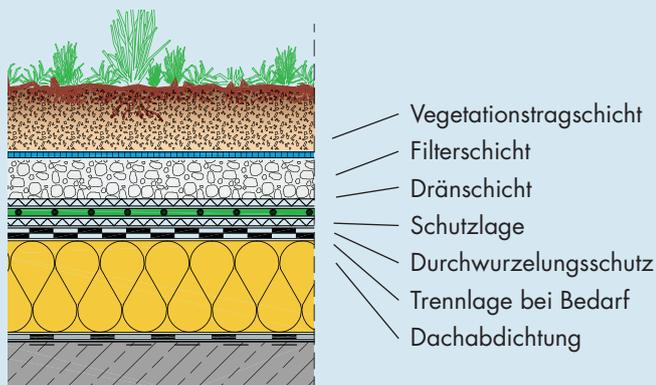
Baukonstruktion

Durchwurzelungsschutz

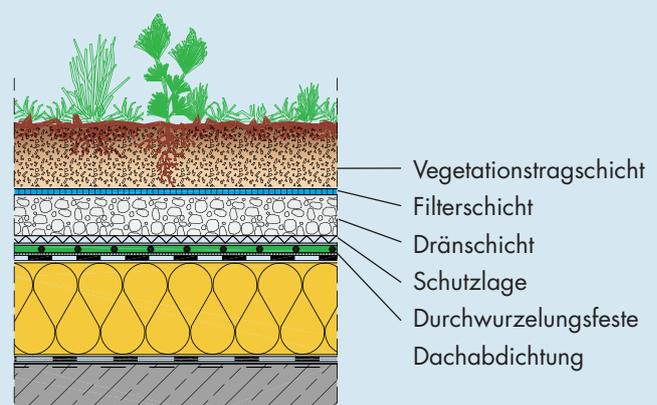
Der Nachweis der Durchwurzelungs- und Rhizomfestigkeit ist nach dem von der FLL herausgegebenen „Verfahren zur Untersuchung der Durchwurzelungsfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen“ zu führen. WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen erfüllen diese Anforderungskriterien, entsprechende Prüfzeugnisse liegen vor. Für die bei Dachbegrünungen auftretenden Beanspruchun-

gen durch Wurzeln ist das Prüfverfahren nach DIN 4062 – Dichtstoffe für Bauteile aus Beton – nicht ausreichend. Der Durchwurzelungsschutz kann durch eine zusätzliche Wurzelschutzbahn oberhalb der Dachabdichtung oder durch eine Dachabdichtung, die nach dem FLL-Verfahren geprüft ist, erbracht werden.

Zusätzliche Wurzelschutzbahn auf einer nicht wurzelfesten Abdichtung

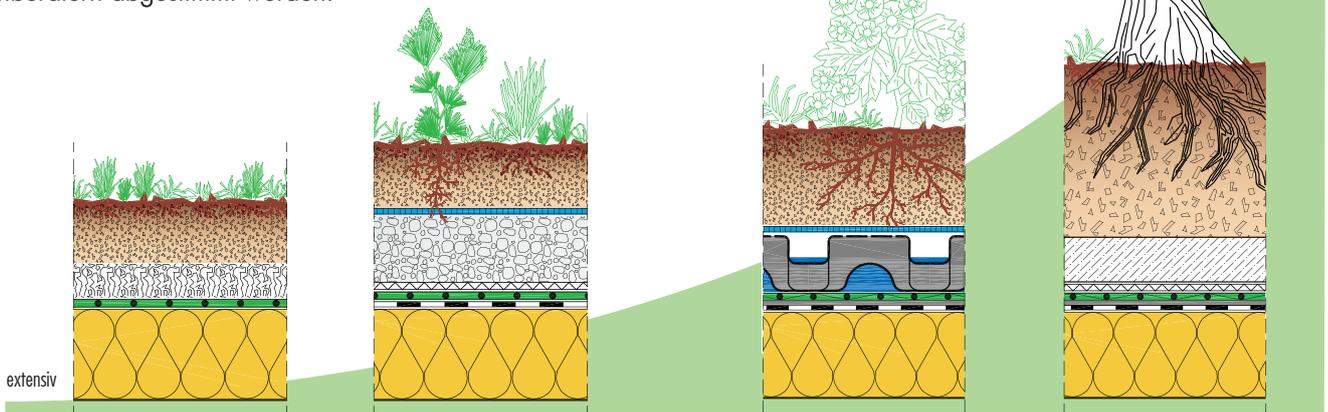


Dachabdichtung mit nach dem FLL-Verfahren geprüfter Dachbahn



Abdichtungsmaßnahmen

Mit zunehmender Begrünungsintensität wachsen auch die Belastungsansprüche, die an die Abdichtung gestellt werden. Nachstehend wird davon ausgegangen, dass die WOLFIN Dichtungsbahn die Funktion der Abdichtung und des Wurzelschutzes übernimmt. Bei Abdichtungen aus Materialien, die nicht wurzelfest sind – z. B. im Fall einer nachträglichen Begrünung – kann eine WOLFIN IB Dichtungsbahn mit einer geringeren Dicke als reiner Wurzelschutz eingesetzt werden. In solchen Fällen sollte die Auswahl der Materialdicke mit unseren Fachberatern abgestimmt werden.



WOLFIN IB

A Extensivbegrünung, z. B. auf Trapezblechdächern: Es reicht eine einlagige Abdichtung mit Wurzelschutzfunktion aus 1,5 mm WOLFIN IB Dichtungsbahnen.

B Schwere Extensivbegrünung, zusätzliche Drucklast-Verteilung durch die Kaschierung der Wärmedämmung, z. B. Bitumenbahn V 13, WITEC Kaschierlage SK, Abdichtung und Wurzelschutz aus 2,3 mm WOLFIN GWSK Dichtungsbahnen.

WOLFIN GWSK

C Einfache Intensivbegrünung, zweilagige Abdichtung, z. B. aus einer Lage Polymerbitumen-Bahnen und 1 Lage 2,3 mm dicken WOLFIN GWSK Dichtungsbahnen mit Wurzelschutzfunktion.

D Aufwendige Intensivbegrünung, mit einem Anteil von größeren Gehölzen. Abdichtung zweilagig wie C, alternativ 2,8 mm WOLFIN GWSK Dichtungsbahnen. Ggf. zusätzliche Schutzschicht im Bereich von größeren Gehölzen zur Vermeidung von Schäden aus abzuleitenden Windkräften.

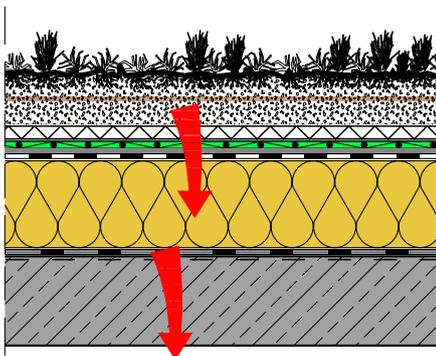
Unterlaufsicherheit

Die Flachdachrichtlinien machen hierzu folgende Aussagen: Das Abdichtungssystem (Dampfsperre – Wärmedämmung – Abdichtung) sollte so geplant und ausgeführt werden, dass im Falle der Undichtigkeiten keine Wasser-

wanderung möglich ist bzw. die schadhafte Stelle ohne großen Aufwand geortet werden kann. Dies ist z. B. durch vollflächig verklebte Dachaufbauten oder durch Abschottungen in Felder möglich.

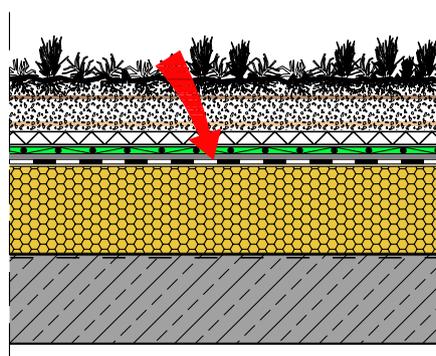
Beispiel:

Geklebter Schichtenaufbau mit WOLFIN GWSK Dach- und Dichtungsbahnen, EPS-Wärmedämmung und Dampfsperre.



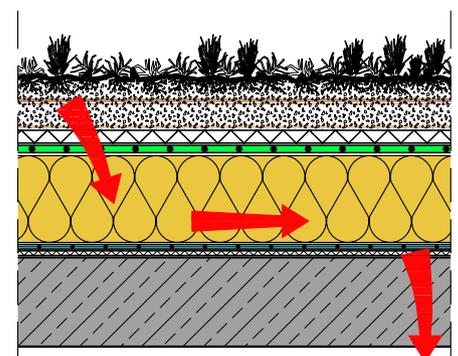
Beispiel:

Geklebter Schichtenaufbau mit WOLFIN GWSK Dach- und Dichtungsbahnen, Wärmedämmung aus Schaumglas.



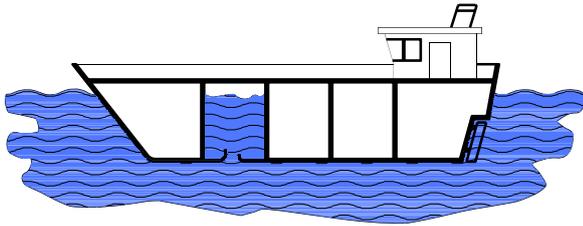
Beispiel:

Komplett lose verlegtes Dachschichtenpaket, d. h. Wasserwanderung im Dachschichtenpaket

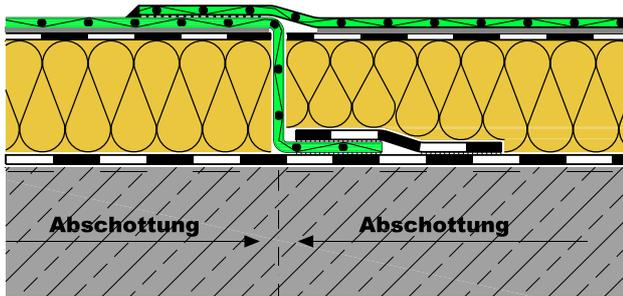


Eine lose Verlegung des Dachschichtenpaketes ist nach den Flachdachrichtlinien möglich.

Abschottung in Felder



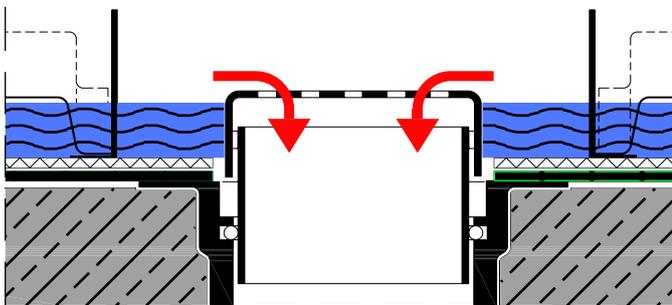
Um eine Fehlersuche zu erleichtern, sollten ins Dachpaket Schotten eingebaut werden.



Beispiel:

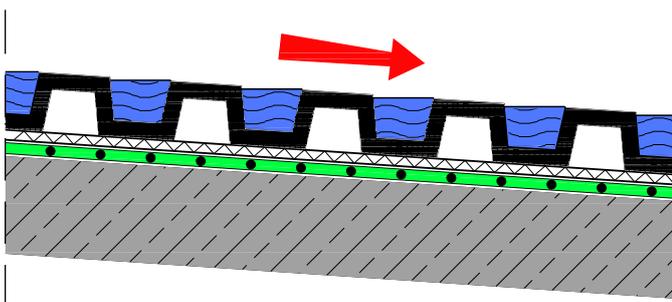
Abschottung eines lose verlegten Dachschichtenpaketes mit WOLFIN M, hierdurch wird im Schadensfall die Wasserwanderung begrenzt.

Wasseranstau direkt auf der Abdichtung durch Aufsetzring auf dem Entwässerungselement



Die Forderung nach einer geregelten Entwässerung wird nicht erfüllt. Anstaubewässerungen bis 100 mm Höhe sind nach DIN 18195, Teil 5 zwar zulässig, besser sind allerdings Lösungen mit Speicherelementen:

Drän-Speicherelemente

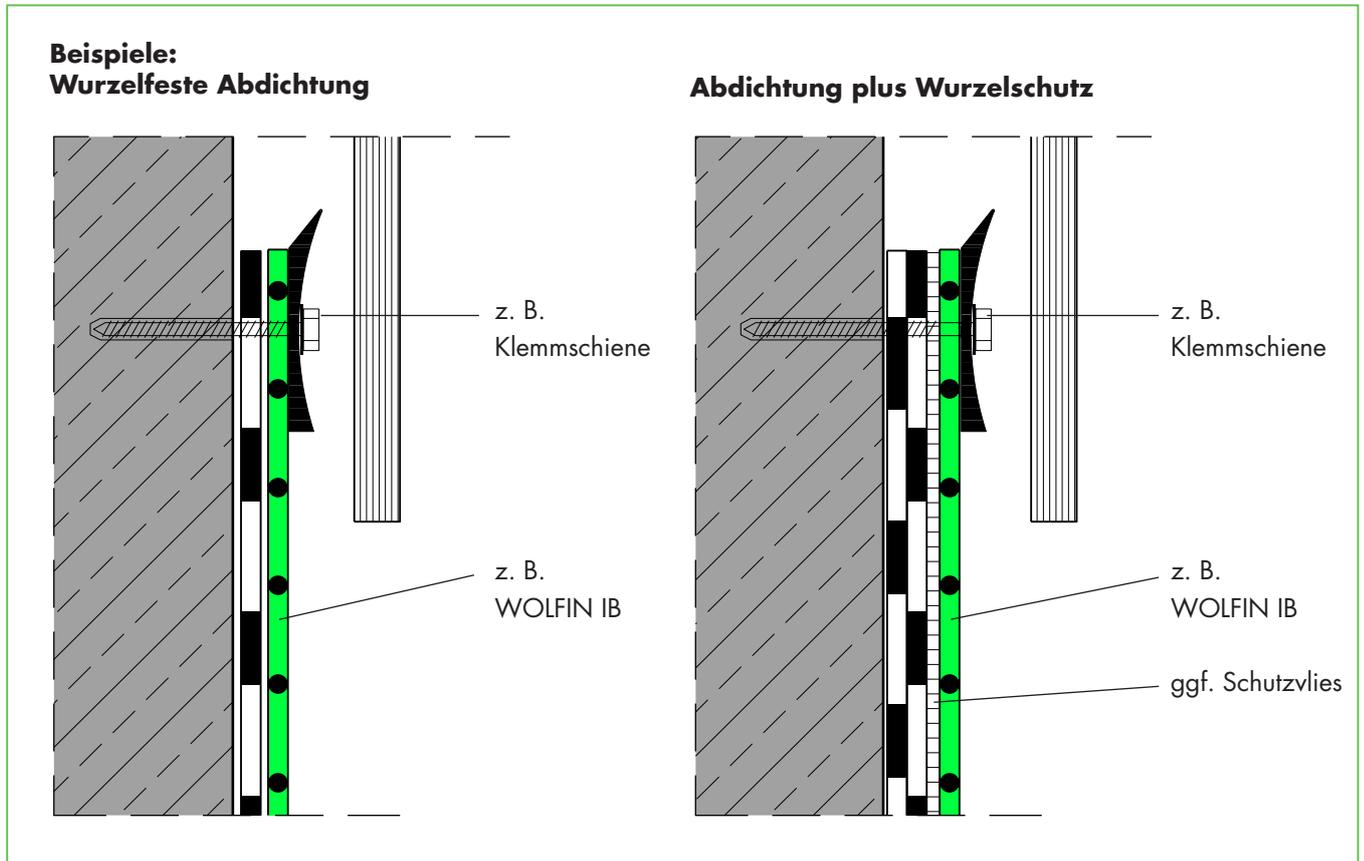


Sonderkonstruktionen ohne Dachgefälle sollten nur in Ausnahmefällen, z. B. bei Dachsanierungen, bei denen keine Gefälleausbildung möglich ist, ausgeführt werden.

An- und Abschlüsse

Die Ausbildung von An- und Abschlüssen ist entsprechend den Flachdachrichtlinien bzw. DIN 18195 vorzunehmen. Dies gilt entsprechend für zusätzlich zur Dachabdichtung verlegte Wurzelschutzbahnen/-schichten.

Gesondert in abgegrenzten Teilflächen verlegte Wurzelschutzbahnen/-schichten sind im oberen Abschlussbereich dauerhaft mechanisch zu befestigen und zu schützen.



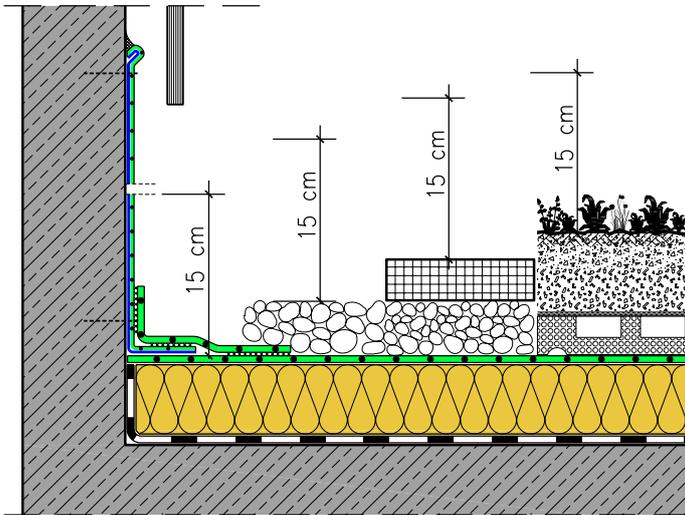
Die Wurzeln der Pflanzen dürfen keine Angriffspunkte haben, die es ihnen ermöglichen, die Wurzelschutzbahn zu unterwandern!

Anschlusshöhen immer ab O.K. letzte Schicht

Dachränder	Dachneigung < 5°	10 cm
	Dachneigung > 5°	5 cm
Wände	Dachneigung < 5°	15 cm
	Dachneigung > 5°	10 cm (besser 15 cm)
Lichtkuppel	–	15 cm
Rohre	–	15 cm
Schornsteine	–	15 cm
Türen	–	15 cm
Ausnahme Türen mit Entwässerungsrinne	–	5 cm*

* Sonderkonstruktionen siehe Seite 89

Anschlusshöhen und Ausnahmeregelungen

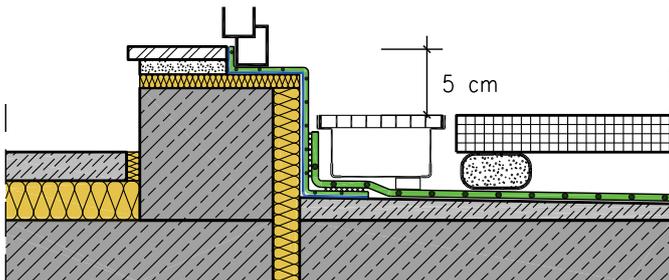


Die Anschlusshöhe wird immer ab Oberkante der letzten Schicht bemessen.

Ausnahmeregelungen:

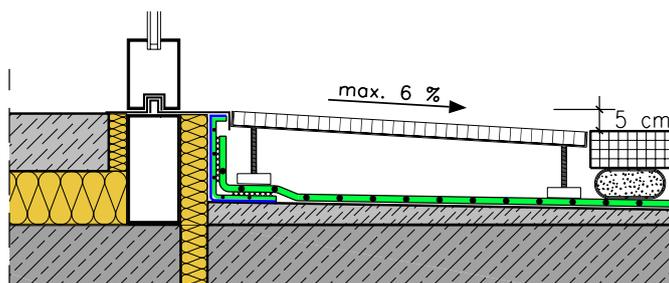
Lt. Flachdachrichtlinien kann die Anschlusshöhe im Bereich von Türen auf 5 cm gemindert werden, wenn in diesem Bereich eine Entwässerungsrinne eingebaut wird.

Beispiele:

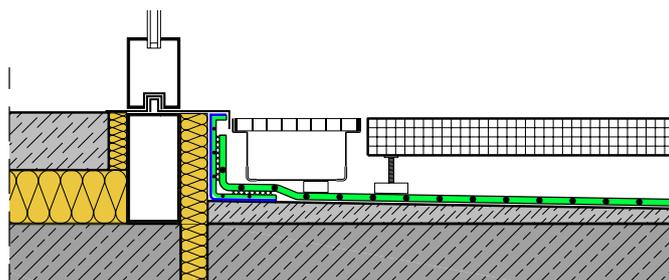


Nach DIN 18025 sind die Anforderungen an behindertengerechtes Bauen mit dieser Lösung nicht erfüllbar: Türanschläge und Schwellen sind grundsätzlich zu vermeiden.

Soweit sie technisch unbedingt erforderlich sind, dürfen sie nicht höher als 2 cm sein (Barrierefreies Bauen).



Höhenausgleich durch behindertengerechte „Anfahrrampe“.



Nach DIN 18195, Teil 5, Punkt 8.1.5 ist dieser Anschluss zulässig (Barrierefreies Bauen).

Sorgfältige Einbindung der Türkonstruktion in die Abdichtung, z. B. durch Verbundbleche.

Konstruktionen bei geneigten, begrünten Dächern

Dachkonstruktion

Üblicherweise werden Holzkonstruktionen ausgeführt. Es ist zu empfehlen, bei der statischen Bemessung die Holzquerschnitte nicht zu sehr „auszuquetschen“, da in der Praxis immer wieder sichtbare Durchbiegungen einzelner Balken zu sehen sind. Dieses ist auf die beim Einbau vorhandene Holzfeuchtigkeit, die unterschiedliche Qualität des Naturbaustoffes Holz sowie das nicht genau ermittelte Gewicht des Begrünungsaufbaus zurückzuführen. Für Haupttragteile sind aus den genannten Gründen Leimholzbalken zu empfehlen, die bei der Herstellung ggf. mit einer Überhöhung (Stich) ausgeführt werden. Bei Massivholzquerschnitten sollte die rechnerische Durchbiegung auf ein Minimum beschränkt, d. h. geringer gewählt werden, als die DIN 1052 es zulässt. Dieses gilt besonders für Holzbauteile, die auf Doppelbiegung beansprucht werden.

Aufbau der Dachschale

Bei nicht wärmedämmten oder durchlüfteten Dächern wird auf die Dachschalung eine Trennlage sowie die Dichtungsbahn mit Wurzelschutzfunktion aufgebracht. Bei wärmedämmten Gebäuden ist eine belüftete oder nicht belüftete Dachkonstruktion möglich.

Bei begrünten, belüfteten Dächern muss darauf geachtet werden, dass die Durchlüftung der Dachkonstruktion erhalten bleibt, da sonst Feuchtschäden auftreten können. Die Umwandlung eines durchlüfteten Daches in eine nicht durchlüftete Konstruktion durch Aufbringen einer Dämmung und Verschließen der Außenluftöffnungen ist grundsätzlich möglich, jedoch sind zusätzlich konstruktive Maßnahmen wie Dämmen der Außenwandflächen in Höhe des Lüftungsraumbereiches und Schaffen einer Verbindung der Innenraumluft zur Dachdeckenunterseite hin notwendig. Der Dachaufbau oberhalb der Dachschalung entspricht der Konstruktion eines nicht durchlüfteten Flachdaches.

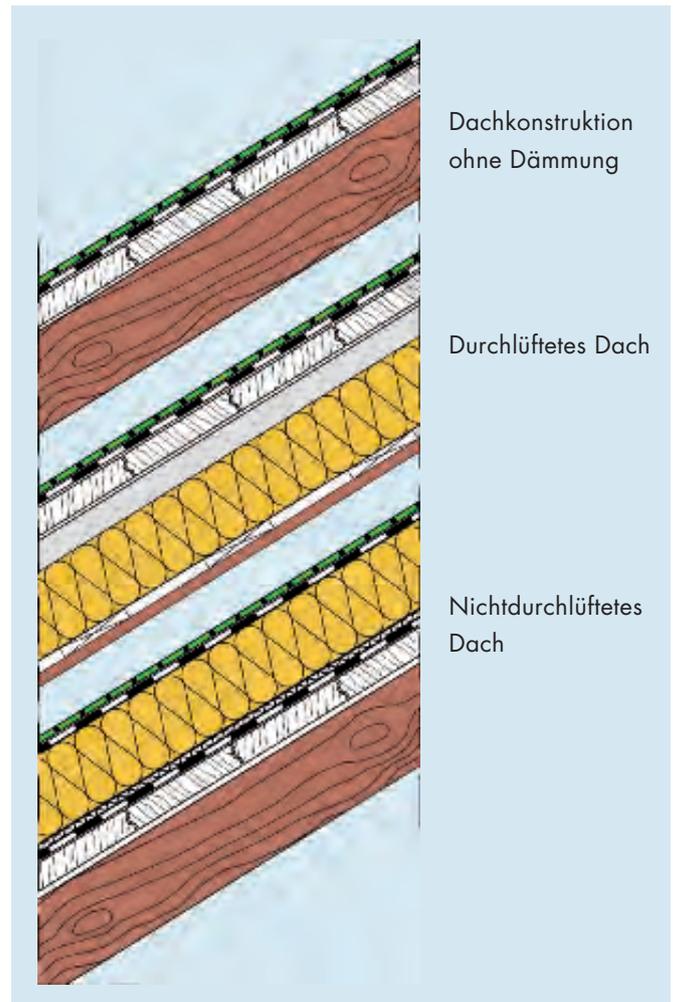
Arten von Rutsch- und Schubsicherungen

Bei der Rutsch- und Schubsicherung sind zu unterscheiden:

- konstruktive Maßnahmen
- vegetationstechnische Maßnahmen

Anforderungen

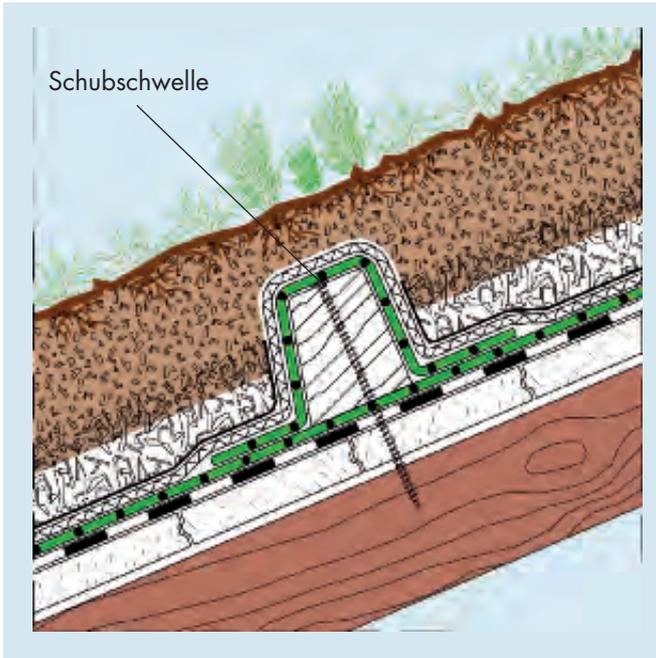
Bei Dachneigung bis 20° (36% Gefälle) sind i. d. R. keine konstruktiv aufwendigen Schubsicherungen bei lagerungsstabiler Ausbildung der Vegetationstragschicht erforderlich, sofern es die stoffliche Beschaffenheit der darunter liegenden Schichten gestattet. Dächer mit mehr als 20° Neigung (36% Gefälle) erfordern i. d. R. konstruktive Schubsicherungen. Bei Dächern ab 30° Neigung (58% Gefälle) nimmt die vegetationstechnische Problematik zu. Es ist eine gesonderte statische Berechnung erforderlich. Die spannungsfreie Lage der Schubsicherung gegenüber der Dachabdichtung/dem Durchwurzelungsschutz ist zu beachten.



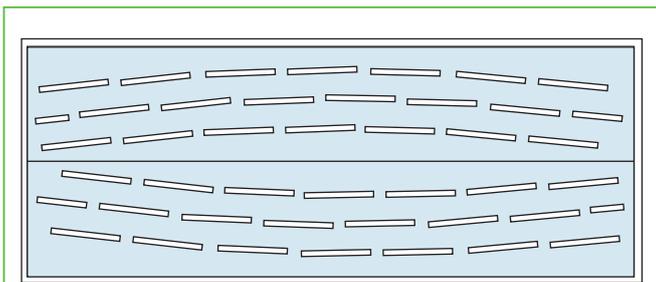
Ausführung

Als konstruktive Maßnahme der Rutschsicherung können spezielle, unterseitig mit einem statisch wirksamen Geotextil verbundene Geflechtmatten, Schubschwellen und Schubprofile sowie Schubnoppenplatten und Schubgewebe eingesetzt werden. Bei Verwendung von Geotextilien oder geotextilen Verbundstoffen ist die Zugfestigkeit der Stoffe auf den statischen Lastfall auszulegen. Auf einseitig geneigten Dächern ist eine einwandfreie und dauerhafte Festlegung am oberen Rand erforderlich. Als vegetationstechnische Maßnahme der Rutschsicherung ist die Ausbildung einer unter Wassereinfluss strukturstabilen Vegetationstragschicht erforderlich.

Dies ist durch die Verwendung verzahnter Lagernder Kornformen im Fein- und Mittelkiesbereich, durch Begrenzung des Anteiles an abschlämmbaren Teilen zum Vermeiden von Konsistenzänderungen und eine möglichst kurzfristig festlegende Durchwurzelung zu erreichen.



Dachaufbau ohne Wärmedämmung



Die Schubschwellen sollten nicht parallel zu Traufe und First montiert werden. Besser ist eine „fischgrätartige“ Verlegung. Hierdurch wird das anfallende Wasser besser abgeführt und Sumpfbzonen hinter den Schubschwellen vermieden.

Brandverhalten begrünter Dächer

RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 2.8.1989 – V B 4 – 230.336

Nach § 31 Abs. 1 Landesbauordnung (BauO NW) muss die Bedachung gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sein (harte Bedachung). Das Brandverhalten von Bedachungen ist in der Regel nach DIN 4102, Teil 7 nachzuweisen. Diese Prüfnorm ist für die Beurteilung begrünter Dächer – Extensivbegrünungen, Intensivbegrünungen, Dachgärten – ungeeignet. Für die Beurteilung einer ausreichenden Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme können jedoch die nachstehenden Ausführungen zugrunde gelegt werden.

1. Dächer mit Intensivbegrünung und Dachgärten – das sind solche, die bewässert und gepflegt werden und die in der Regel eine dicke Substratschicht aufweisen – sind ohne weiteres als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) zu bewerten.

2. Bei Dächern mit Extensivbegrünung durch überwiegend niedrig wachsende Pflanzen (z. B. Gras, Sedum, Eriken) ist ein ausreichender Widerstand gegen Flugfeuer und strahlende Wärme gegeben, wenn
 - 2.1 eine mindestens 3 cm dicke Schicht Substrat (Dachgartenerde, Erds substrat) mit höchstens 20 Gew. % organische Bestandteile vorhanden ist. Bei Begrünungsaufbauten, die dem nicht entsprechen (z. B. Substrat mit höherem Anteil organischer Bestandteile, Vegetationsmatten aus Schaumstoff), ist ein Nachweis nach DIN 4102, Teil 7 bei einer Neigung von 15° und im trockenen Zustand (Ausgleichsfeuchte bei Klima 23/50) ohne Begrünung zu führen;
 - 2.2 Gebäudeabschlusswände, Brandwände oder Wände, die an Stelle von Brandwänden zulässig sind, in Abständen von höchstens 40 m mindestens 30 cm über das begrünte Dach, bezogen auf Oberkante Substrat bzw. Erde, geführt sind. Sofern diese Wände aufgrund bauordnungsrechtlicher Bestimmungen nicht über Dach geführt werden müssen, genügt auch eine 30 cm hohe Aufkantung aus nichtbrennbaren Baustoffen oder ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies;
 - 2.3 vor Öffnungen in der Dachfläche (Dachfenster, Lichtkuppeln) und vor Wänden mit Öffnungen ein mindestens 0,5 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies angeordnet wird, es sei denn, dass die Brüstung der Wandöffnung mehr als 0,8 m über Oberkante Substrat hoch ist;
 - 2.4 bei aneinander gereihten, giebelständigen Gebäuden im Bereich der Traufe ein in der Horizontalen gemessener mindestens 1 m breiter Streifen nachhaltig unbegrünt bleibt und mit einer Dachhaut aus nicht brennbaren Baustoffen versehen ist.

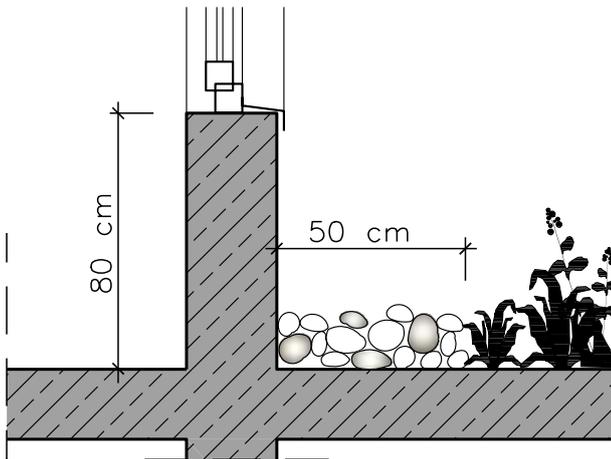
Ortgangkonstruktion

Als Randbegrenzung am Ortgang werden in Details oft einschalige Konstruktionen aus massiven Brettern oder Bohlen dargestellt. Es besteht die Gefahr, dass sich die Konstruktion am ausgeführten Objekt verformt. Besser ist eine Lattenrahmenkonstruktion mit beidseitiger Beplankung oder Leimholzbalken. Auf der Innen- und Oberseite der Blende muss das Holz durch eine Verbundblechbekleidung geschützt werden.

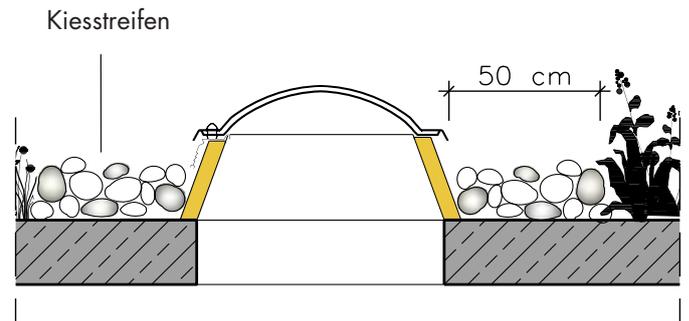
An der Außenseite ist diese Abdeckung mit einer Tropfkante zu versehen.

Randabstände:

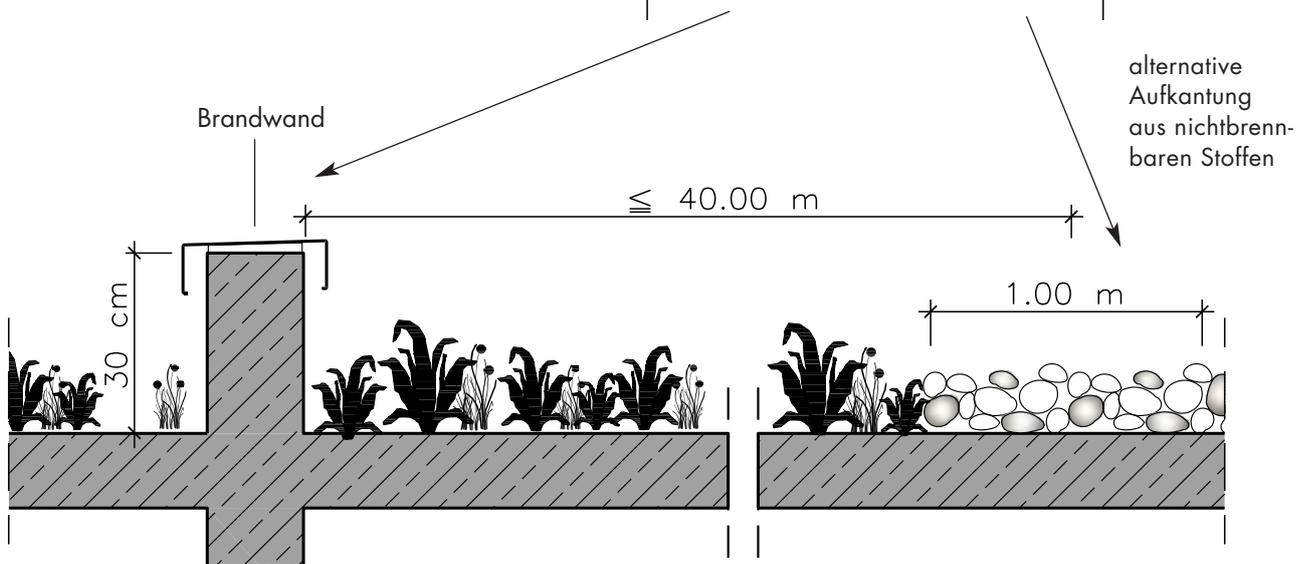
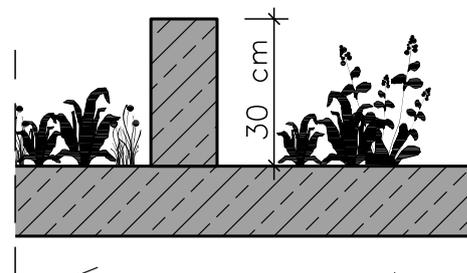
vor aufgehenden Bauteilen



bei Öffnungen



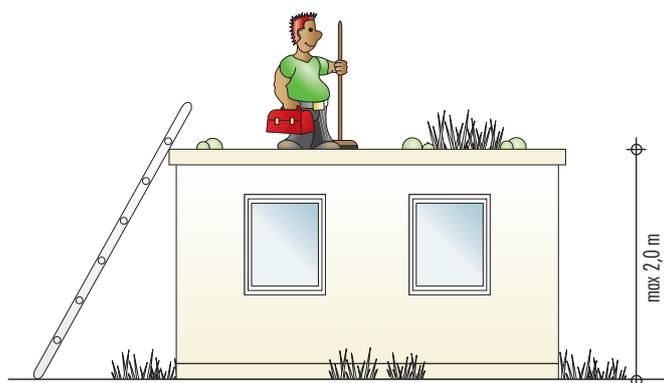
auf der Dachfläche



Absturzsicherungen

Auf Flachdächern sind in der Vergangenheit allgemein Absturzsicherungen vernachlässigt worden, obwohl ab 3,0 m Traufenhöhe entsprechende Maßnahmen vorgeschrieben sind (Gartenbauberufsgenossenschaft 2,0 m Absturzhöhe).

Beim nicht begrünten Dach kann im Falle der Sanierung ein Schutzgerüst aufgestellt werden. Für begrünte Dächer, auf denen in regelmäßigen Abständen Pflegearbeiten durchgeführt werden, ist eine solche Maßnahme mit Sicherheit zu teuer. Daher ist es empfehlenswert, ein fest auf dem Dach montiertes Sicherungssystem zu verwenden. Die Kosten sind einzuplanen.



Vermeidung von Schäden

1. Bleibt die vorhandene Dachabdichtung erhalten, muss die neue Dichtungs- und Wurzelschutzbahn materialverträglich (z. B. bitumenbeständig) sein. Anderenfalls muss eine Trennlage verlegt werden.
2. Hohlstellungen zwischen Untergrund und wurzelschützender Abdichtung müssen vermieden werden.
3. Während und nach der Bauausführung muss darauf geachtet werden, dass vor dem Aufbringen der Begrünung keine spitzen und kantigen Gegenstände auf die Dichtungs- und Wurzelschutzbahn gelangen.
4. Bevor der Begrünungsaufbau einschl. Schutzlage aufgebracht wird, ist die Dachfläche zu reinigen.

5. Bei der Verwendung kantiger, gebrochener Dränbaustoffe muss der Fugenbereich der Schutzlage besonders sorgfältig ausgeführt werden. Zu empfehlen sind Abdeckstreifen oder eine Nahtüberlappung.
6. Endet die Substratschicht an Bauteilen wie Holzschwellen, an Kiesstreifen oder Dachdurchdringungen, so muss zwischen diesen Bereichen die Filterschicht senkrecht hochgeführt werden.
7. Wird bei Dachsanierungen keine Gefälledämmung aufgebracht, so müssen zumindest Gegengefälle ausgeglichen und Dachabläufe ggf. tiefer gesetzt werden, um große Pfützenbildungen zu vermeiden. Muldenförmige Vertiefungen sind mit einem geeigneten Füllmaterial auszugleichen.
8. Reichen die Begrünungen in Ausnahmefällen bis an die An- und Abschlussdichtungen heran, so ist für einen mechanischen Schutz gegen die Beschädigung durch Gartenbearbeitungsgeräte in Form von bautechnischen Maßnahmen zu sorgen.
9. Grundsätzlich muss mit Gartengeräten während der Begrünungsmaßnahme, aber auch bei der späteren Pflege, äußerst sorgfältig umgegangen werden. Dabei sind nur solche Geräte zu verwenden, die eine Beschädigung der Wurzelschutz- und Abdichtungsbahn ausschließen.

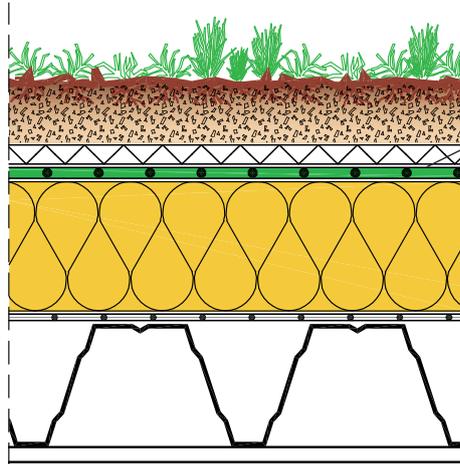
Windsogsicherung

Bei lose verlegten Dachschichtenpaketen gelten für die erforderlichen Auflasten die ermittelten Werte aus der DIN EN 1991-1-4.

Schichtenaufbauten von Dachbegrünungen dürfen bei der Windlastberechnung nur mit ihrem Gewicht im trockenen Zustand angesetzt werden!

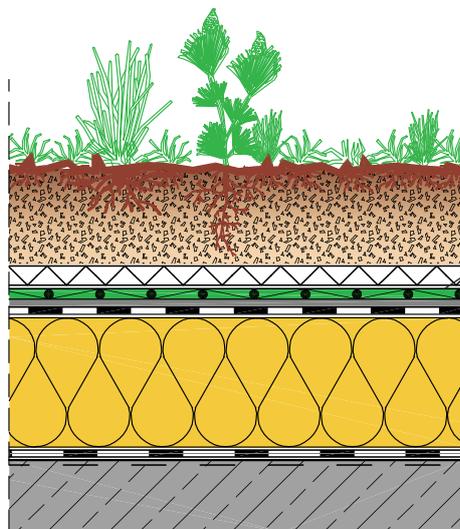
2.3 Regelschichtenaufbauten

Abdichtungen unter Begrünungen auf Trapezblech



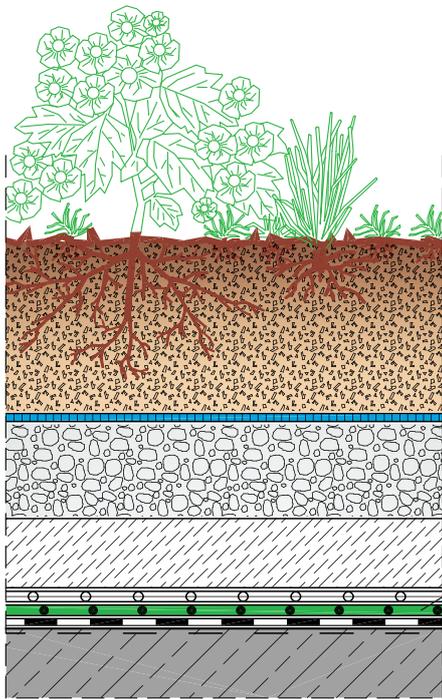
Abdichtung mit WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen bei einer extensiven Dachbegrünung auf Trapezblechprofilkonstruktion

Abdichtungen unter Begrünungen auf Betondecken



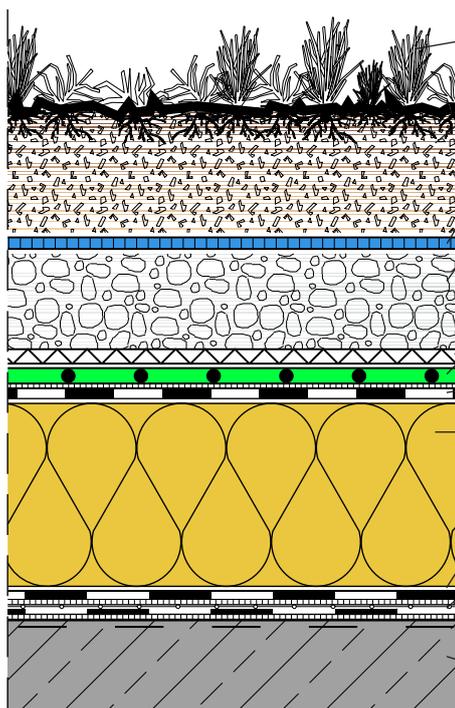
Abdichtung mit WOLFIN GWSK Dach- und Dichtungsbahnen auf Betondecke

Abdichtungen unter Begrünungen, WOLFIN PYE-Verbundsystem



WOLFIN PYE-
Verbundsystem auf
einer Betondecke
über einer Tiefgarage

Abdichtungen unter Begrünungen, geklebter Aufbau

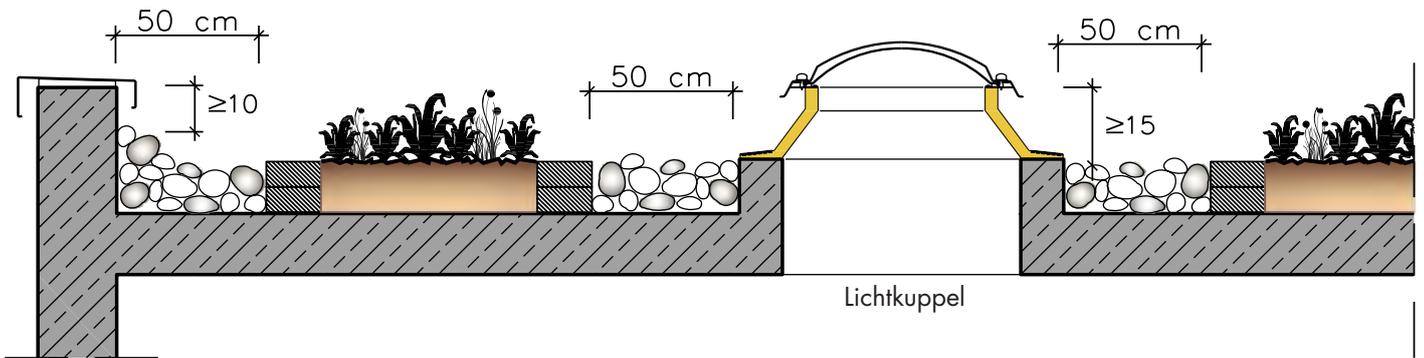


- Begrünung/Vegetation
- Vegetationstragschicht
- Filterschicht
- Dränschicht
- Schutzschicht
- WOLFIN GWSK Dichtungsbahn mit
Wurzelschutzfunktion (FLL)
- WITEC Kaschierlage SK
- Wärmedämmung
- WITEC Dampfspernbahn SK
- ggf. Ausgleichsschicht,
z. B. aus WITEC Kaschierlage SK
- WOLFIN Haftgrund
- Stahlbetondecke

2.4 Detaillösungen

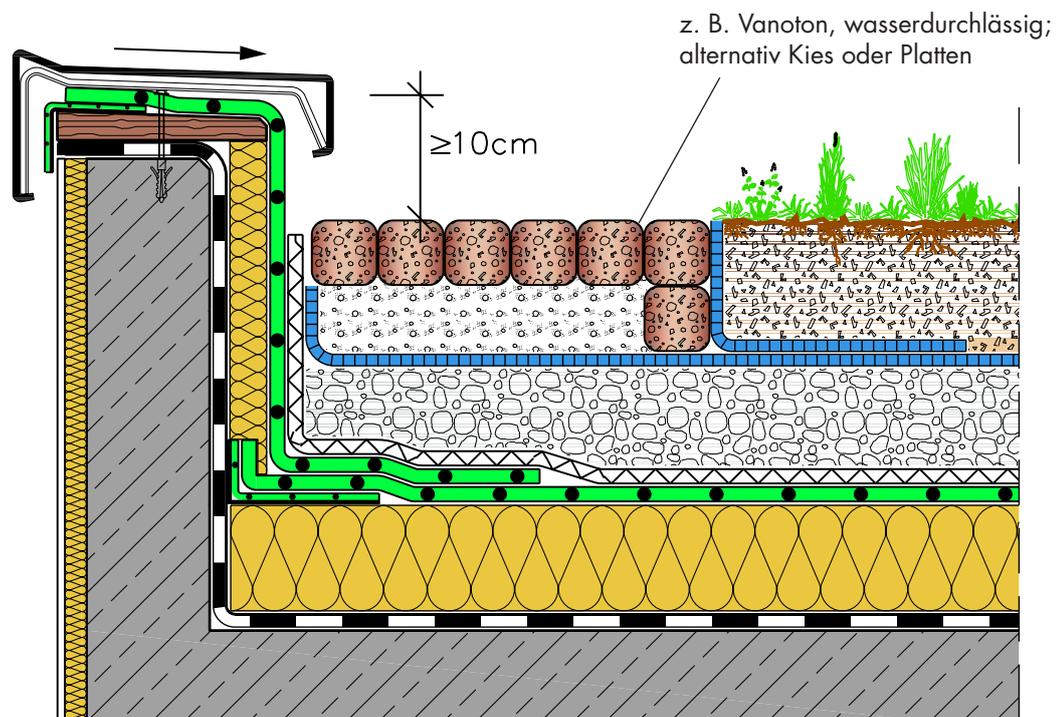
Auf den folgenden Seiten finden Sie Zeichnungen über die wichtigsten Detailpunkte bei begrünten Dächern. Grundsätzlich können nur Beispiele gebracht werden, da die Aus-

führung stark von der Art der Begrünungsmaßnahmen und von den Vorstellungen des Planers abhängt. Folgende Maße sind bei der Ausführung einzuhalten:

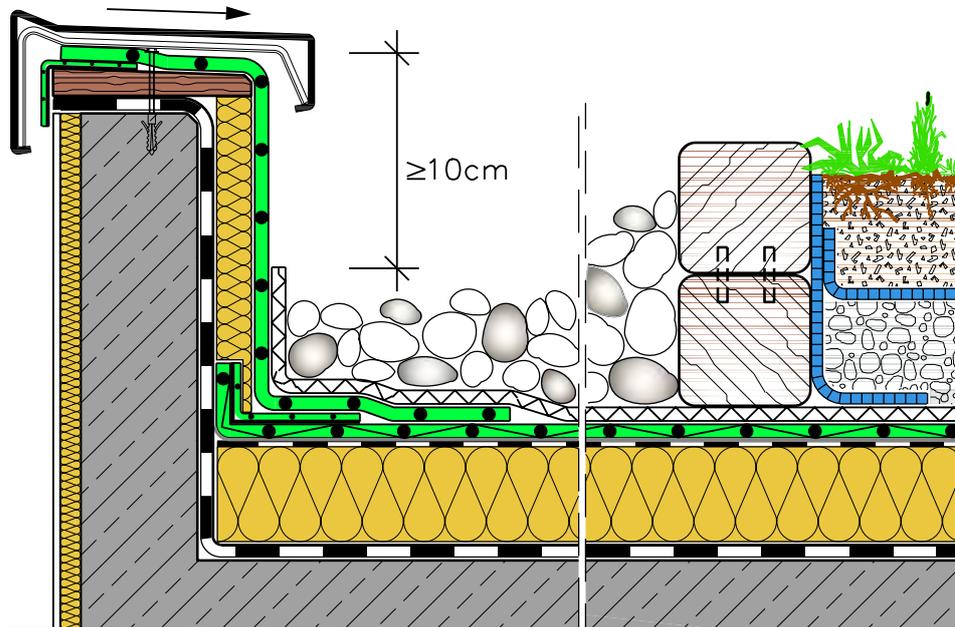


1. Attiken

Attikabereich, Neubau



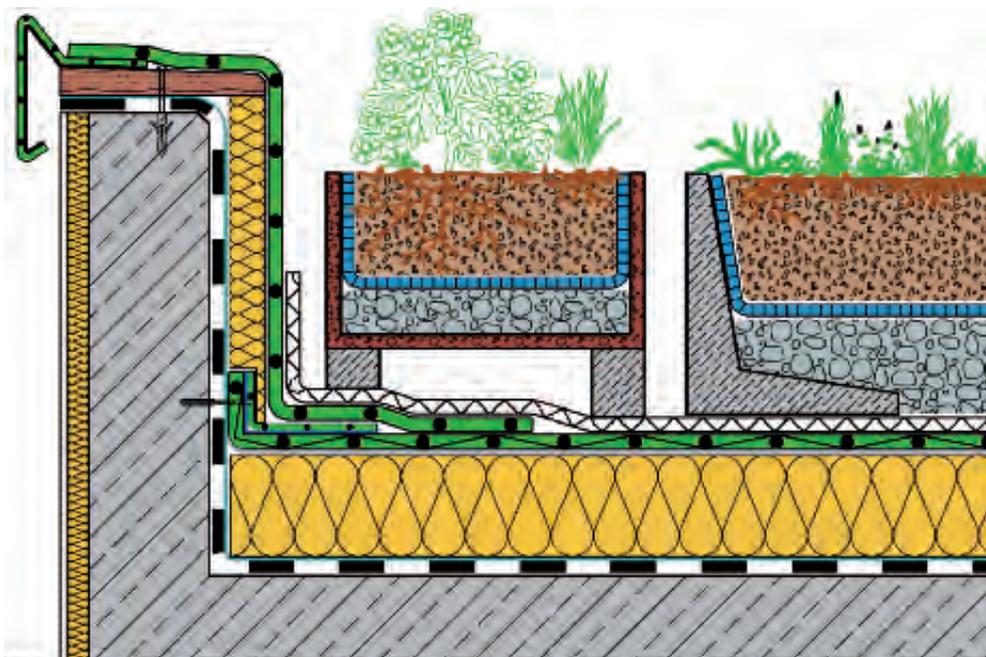
Attikabereich, Sanierung



Attikabereich mit Pflanzkästen und WOLFIN GWSK

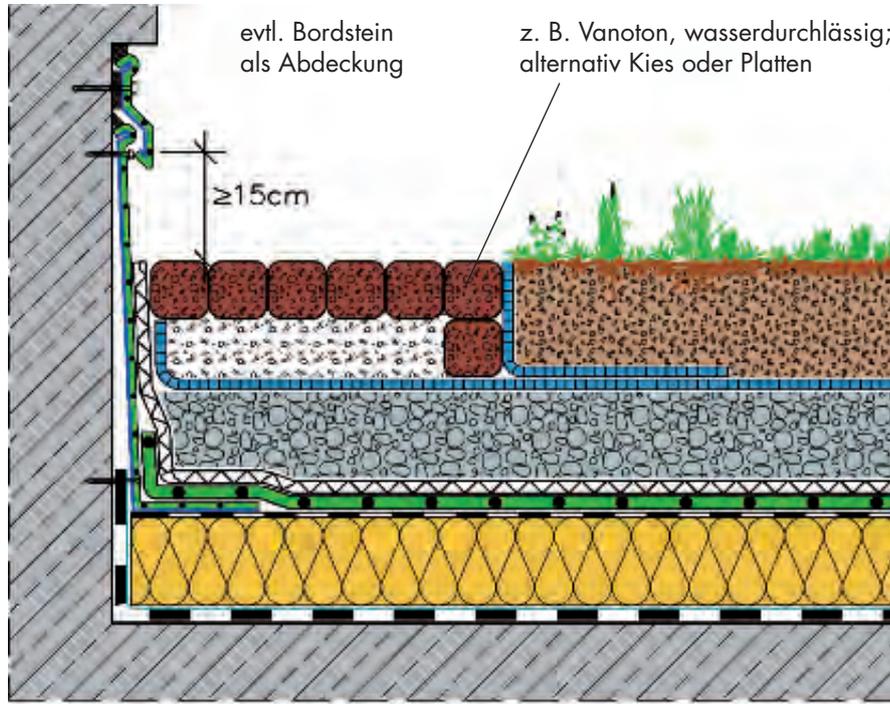
Dehnungsfugen und Dachrandbereiche sollen nach der Begrünungsmaßnahme kontrollierbar sein. Üblich sind Kies-, Platten- oder Pflasterstreifen, die aufgenommen werden können. Eine interessante Alternative sind Pflanzkästen, z. B. aus Faserzement. Bei entsprechender Bepflanzung wird eine zu starke

geometrische Aufgliederung der Dachfläche vermieden. Bei dieser Konstruktion kann so ohne Risiko bis an den Dachrand bepflanzt werden. Die Attikakrone muss aber so konstruiert werden, dass die Pflanzen die Abdeckung nicht unterwandern können.

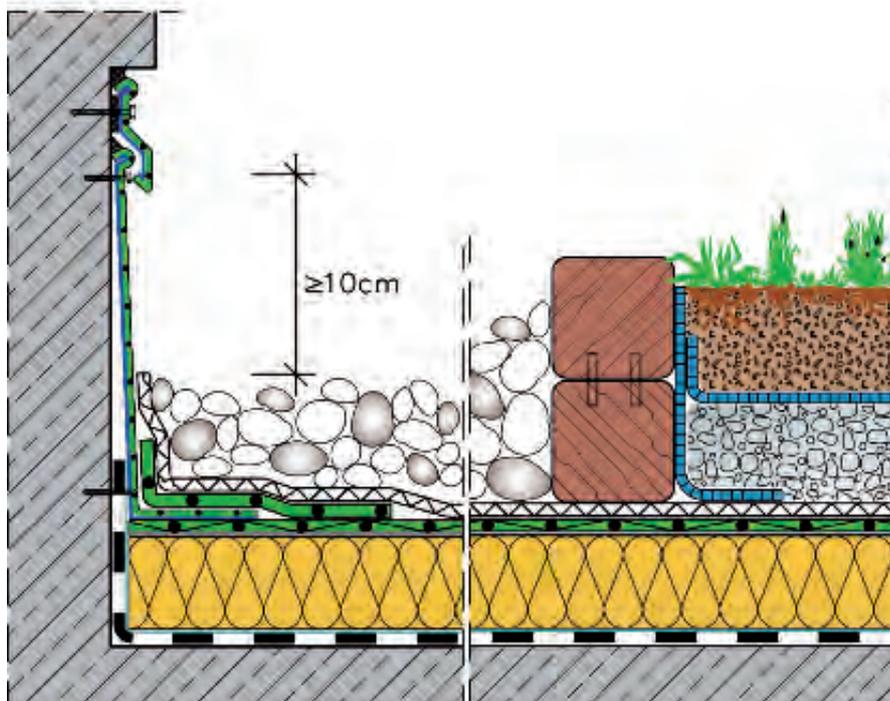


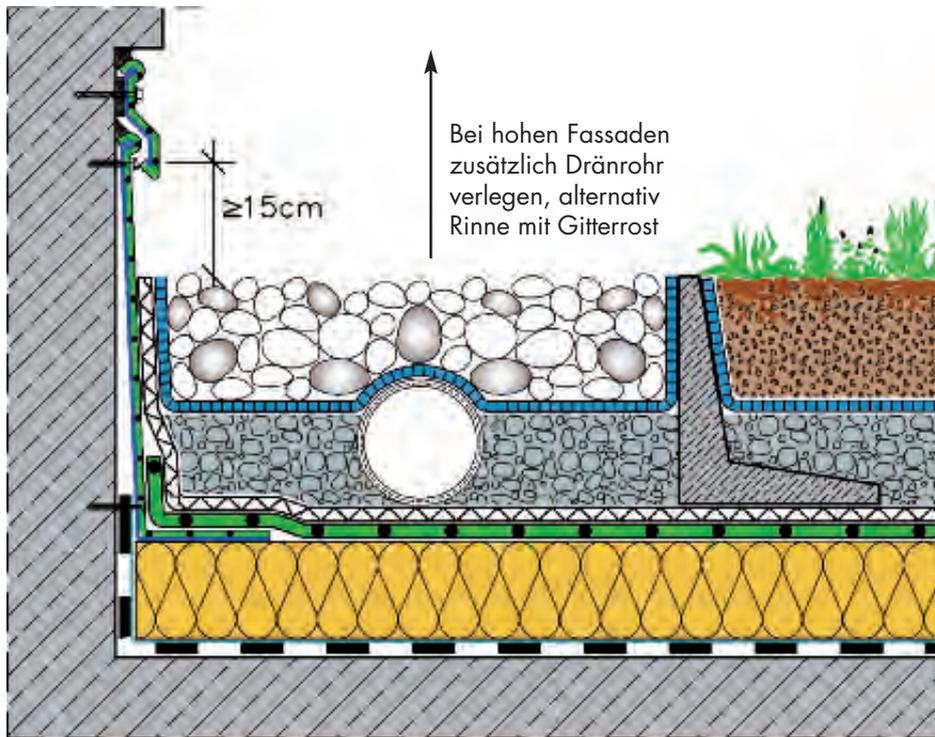
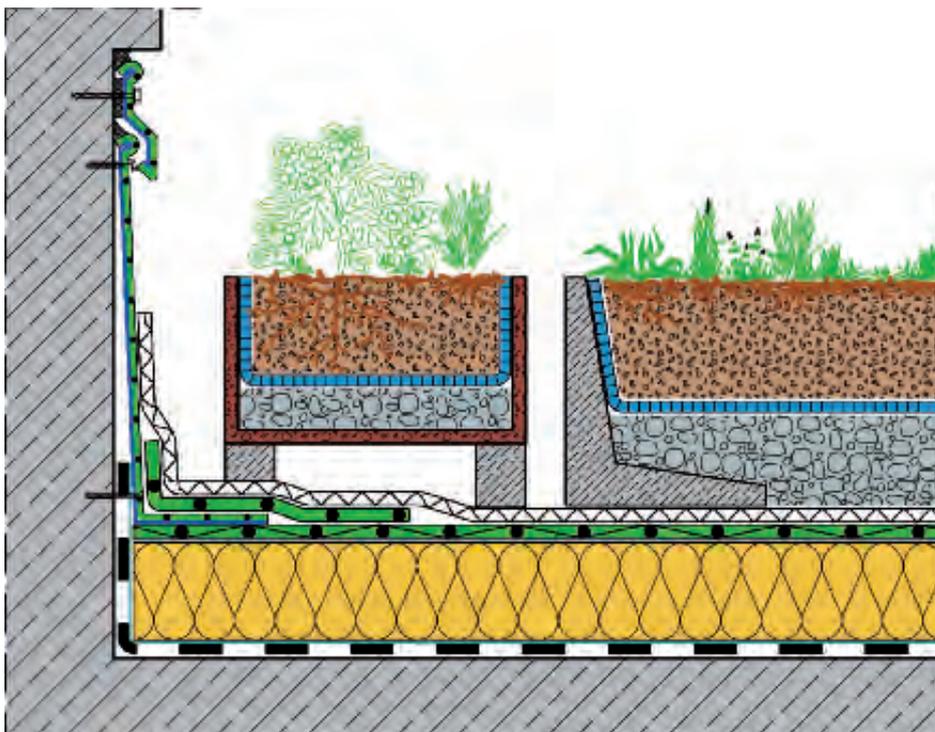
2. Wandanschluss

Wandanschluss, Neubau mit WOLFIN IB



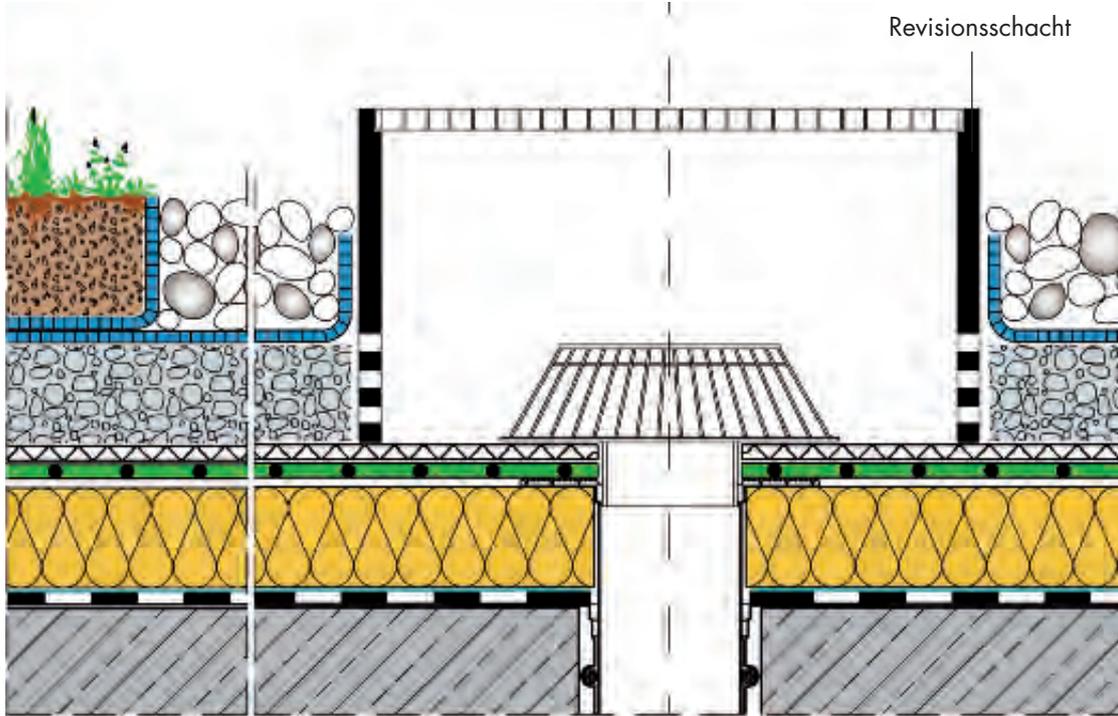
Wandanschluss, Sanierung mit WOLFIN GWSK



Wandanschluss, Neubau mit WOLFIN IB**Wandanschluss mit Pflanzkasten und WOLFIN GWSK**

3. Entwässerung

Dachentwässerung (Gully) mit WOLFIN GWSK

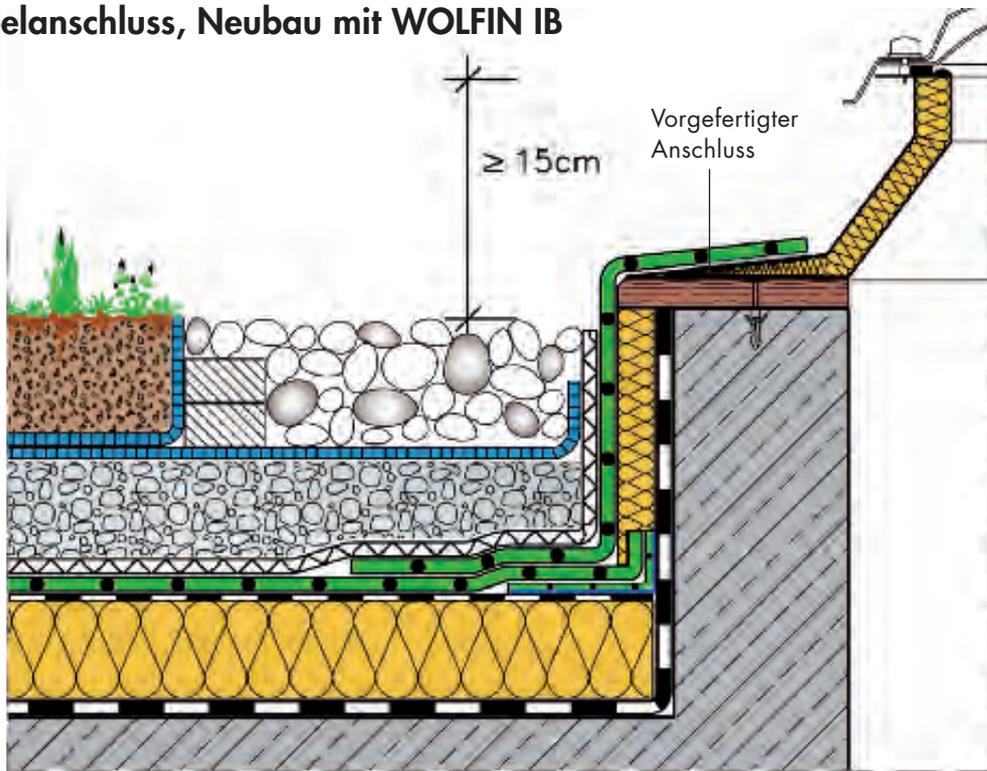


Geneigtes Dach, Rinne mit WOLFIN M

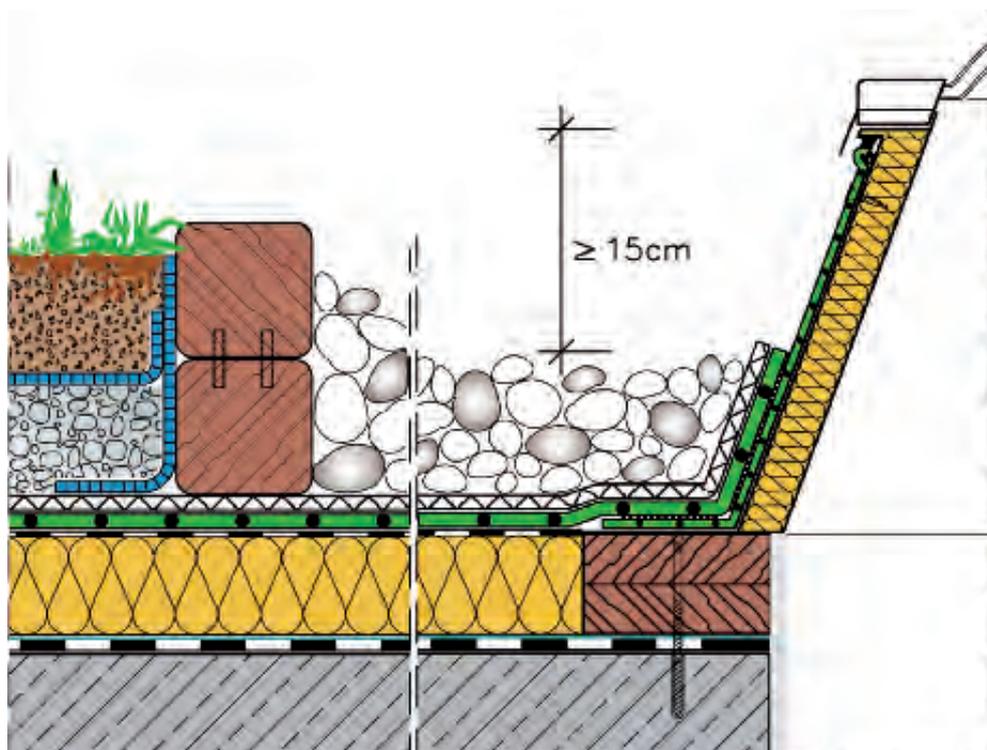


4. Lichtkuppelanschlüsse

Lichtkuppelanschluss, Neubau mit WOLFIN IB

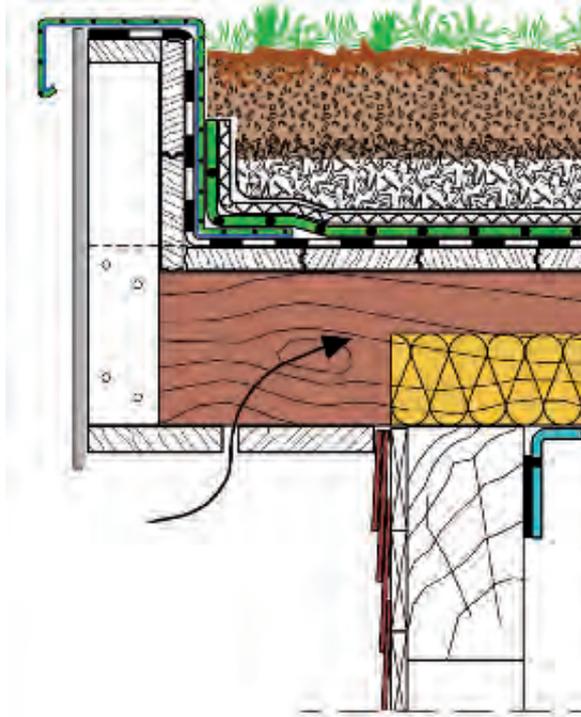


Lichtkuppelanschluss, Sanierung mit WOLFIN IB



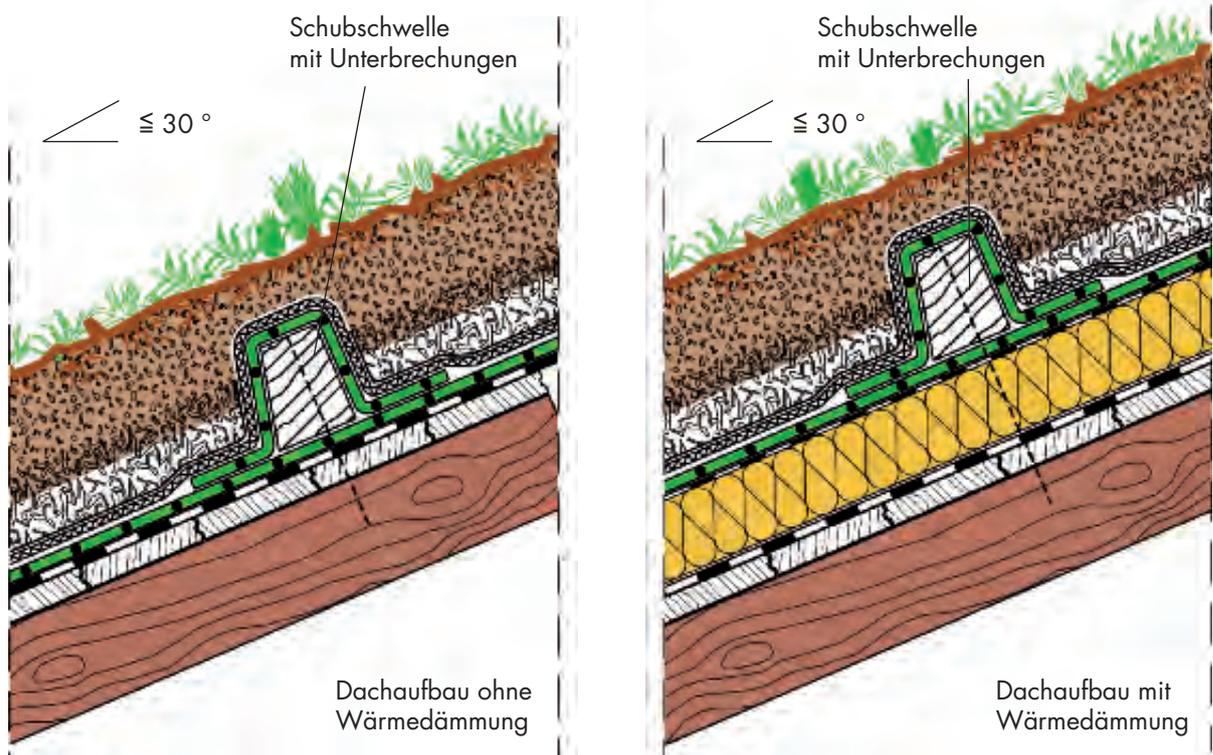
5. Ortgang

Geneigtes Dach, Ortgang mit WOLFIN M



6. Schubschwellen

Geneigtes Dach, Schubschwellen mit WOLFIN M





3. Bauwerksabdichtungen – DIN 18195

3.1 Planungsgrundlagen

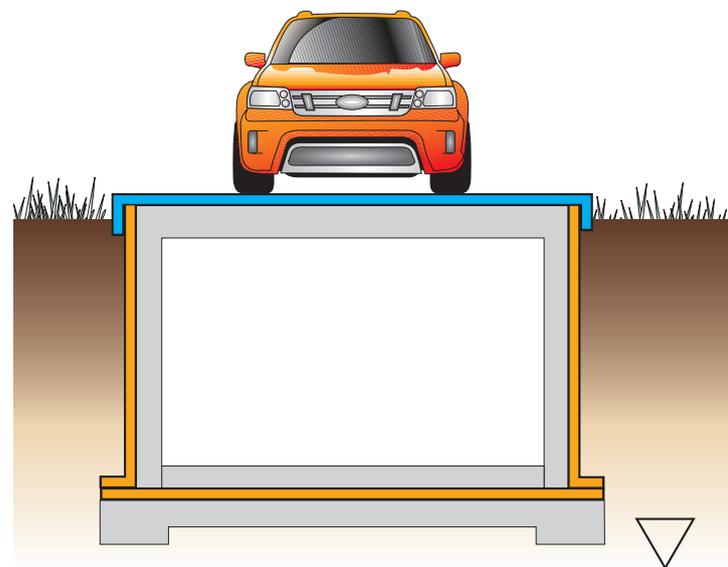
DIN 18195 – Bauwerksabdichtungen

Die DIN 18195 regelt den Schutz von Bauwerken gegen Feuchtigkeit und Wasser und besteht aus folgenden Teilen:

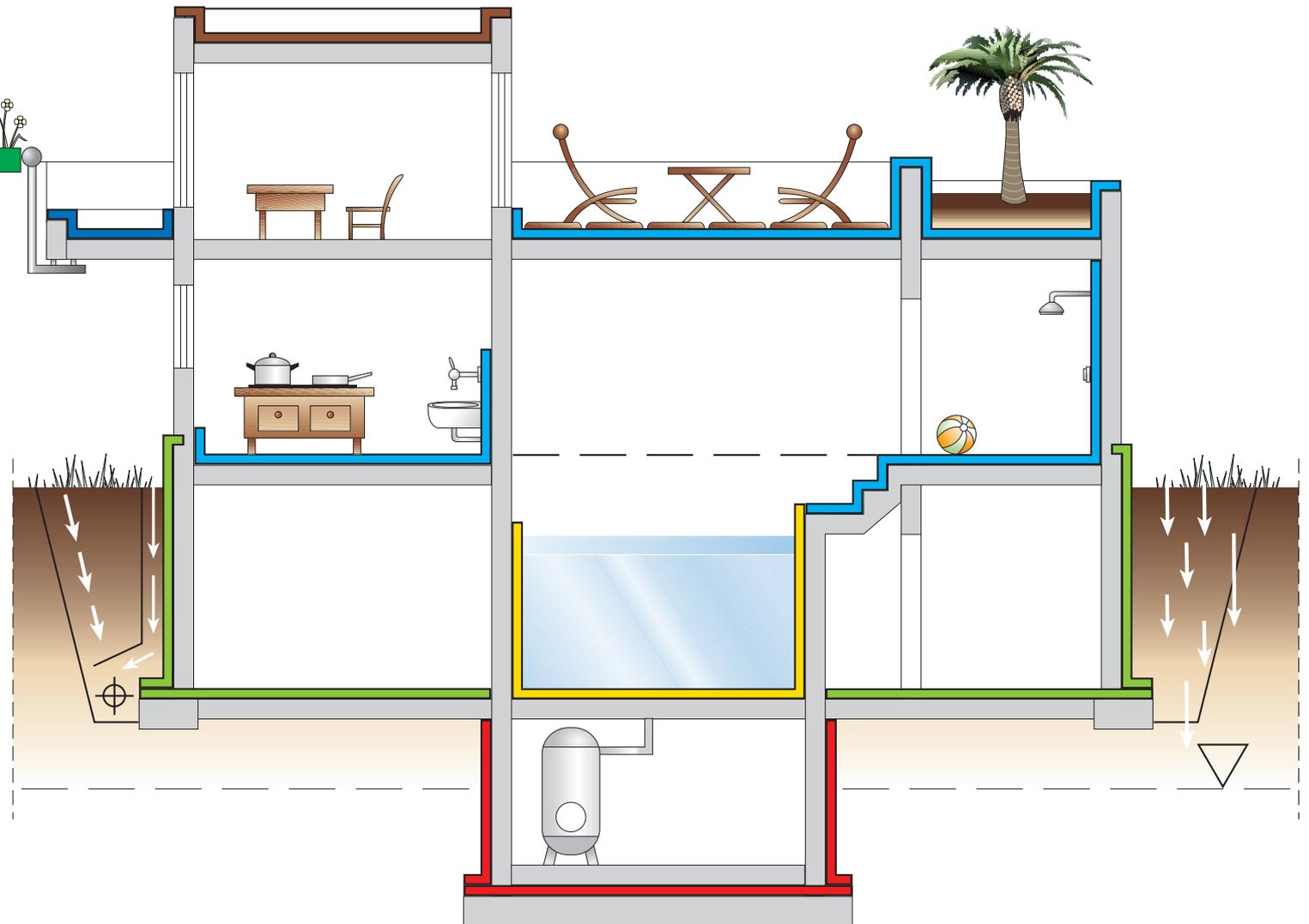
- Teil 1** Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten
- Teil 2** Stoffe
- Teil 3** Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe
- Teil 4** Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nicht stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung
- Teil 5** Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung
- Teil 6** Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung
- Teil 7** Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser, Bemessung und Ausführung
- Teil 8** Abdichtungen über Bewegungsfugen
- Teil 9** Durchdringungen, Übergänge, Abschlüsse
- Teil 10** Schutzschichten und Schutzmaßnahmen

Mit Datum April 2009 wurde die Neufassung der DIN 18195 - 2 Stoffe veröffentlicht. Hier ist nunmehr die Brücke zwischen der europäischen Prüfnorm EN 13967 (Bauwerksabdichtung mit Kunststoff und Elastomerbahnen) und der nationalen Anwendungsnorm DIN V 20000-202 (Bauwerksabdichtung) in die DIN 18195 integriert worden. Hier wurden die Tabellen mit den Abdichtungsstoffen an den Stand der Technik angepasst. So sind z.B. nunmehr auch Selbstklebebahnen wie WOLFIN GWSK Bestandteil der DIN 18195 und können entsprechend den Anforderungen der einzelnen Teile eingesetzt werden.

In diesem Buch wollen wir Planungshilfen für die Abdichtungsfälle der täglichen Baupraxis geben. Diese werden im Wesentlichen durch die Teile 4 und 5 der DIN 18195 erfasst. Hinzu kommen die Teile 8, 9 und 10, die wir bei der Detailplanung berücksichtigt haben. Grundsätzlich möchten wir an dieser Stelle zum Ausdruck bringen, dass wir mit WOLFIN Dichtungsbahnen auch Abdichtungen gegen von außen bzw. von innen drückendes Wasser ausführen können. Bei diesen Abdichtungsmaßnahmen ist aber ein erheblicher persönlicher Beratungsaufwand durch uns erforderlich. Ggf. ist die Einschaltung eines Fachingenieurs unabdingbar. Welche Vielfalt an Planungsüberlegungen hier erforderlich sind, verdeutlicht das Buch „Tiefbaufugen“ von Klawa und Haack, das sich auf 452 Seiten ausschließlich mit der Ausführung von Bauwerksfugen beschäftigt.



- Teil 4** ■ Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nicht stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden



Teil 5 Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen

- mäßig beansprucht
- hoch beansprucht

Teil 6 Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser

- Abdichtungen gegen drückendes Wasser
- Abdichtungen gegen aufstauendes Sickerwasser

Teil 7 Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser

- Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser
- Flachdachrichtlinien, DIN 18531

Grundlagen

Im Teil 4 der DIN 18195 werden die Abdichtungen erdbetrübter Wände und Bodenplatten oberhalb des Bemessungswasserstandes behandelt. Planungsgrundlage für Teil 4 ist, dass der Boden stark durchlässig ist bzw. bei wenig durchlässigem Boden eine Drainage nach DIN 4095 eingebaut wird. Bei wenig durchlässigen Böden ohne Drainage ist bis zu einer Tiefe von 3,0 m unter Geländeoberkante nach Teil 6 „Ausführung von Abdichtungen gegen aufstauendes Sickerwasser“ abzudichten.

Genutzte Dachflächen und intensiv begrünte Dächer sind nunmehr zweifelsfrei Bestandteil der DIN 18195, Teil 5. Die Begriffe mäßig beanspruchte Flächen bzw. hoch beanspruchte Flächen waren bereits Bestandteil der alten Normenfassung. Die Auslegung und Zuordnung ist seit der Fassung von 08/2000 eindeutiger, da typische Bausituationen und Praxisfälle aufgezeigt werden: DIN 18195, Teil 5, Punkt 7.

Arten der Beanspruchung (Auszug aus DIN 18195-5)

7.1 Je nach Art und Aufgabe der Abdichtung, ihrem Schutzziel sowie der Größe der auf die Abdichtung einwirkenden Beanspruchungen durch Verkehr, Temperatur und Wasser werden mäßig und hoch beanspruchte Abdichtungen unterschieden. Die Beanspruchung von Abdichtungen auf Dämmschichten durch Verkehrslasten ist besonders zu beachten; zur Vermeidung von Schäden durch Verformungen sind Dämmstoffe zu wählen, die den statischen und dynamischen Beanspruchungen genügen.

7.2 Zu den mäßig beanspruchten Flächen zählen u. a.:
– Balkone und ähnliche Flächen im Wohnungsbau;
– unmittelbar spritzwasserbelastete Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen (siehe DIN 18195-1) des Wohnungsbaus – soweit sie nicht durch andere Maßnahmen, deren Eignung nachzuweisen ist, hinreichend gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt sind (DIN 18195, Teil 1, Definitionen 3.31).

Mäßig beanspruchte Flächen sind nach DIN 18195, Teil 5, 8.2 abzudichten.

Bei häuslichen Bädern ohne Bodenablauf mit feuchtigkeitsempfindlichen Umfassungsbauteilen (z. B. Holzbau, Trockenbau, Stahlbau) muss der Schutz gegen Feuchtigkeit bei der Planung besonders beachtet werden.

7.3 Zu den hoch beanspruchten Flächen zählen u. a.:
– Dachterrassen, intensiv begrünte Flächen, Parkdecks, Hofkellerdecken und Durchfahrten, erdüberschüttete Decken
– durch Brauch- oder Reinigungswasser stark beanspruchte Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen wie: Umgänge in Schwimmbädern, öffentliche Duschen, gewerbliche Küchen u. a. gewerbliche Nutzungen.

Hoch beanspruchte Flächen sind nach DIN 18195, Teil 5, 8.3 abzudichten.

7.4 Soweit die Nutzung einer abzudichtenden Fläche nicht sinngemäß 7.2 bzw. 7.3 zugeordnet werden kann, ist die Beanspruchung als mäßig anzusehen, wenn
– die Verkehrslasten vorwiegend ruhend nach DIN 1055-3 sind und die Abdichtung nicht unter befahrenen Flächen liegt,
– die Wasserbeanspruchung gering und nicht ständig ist und ausreichend Gefälle vorhanden ist, um Wasseranstau oder Pfützenbildung zu verhindern.

Eindeutig wird aber auch die Aussage getroffen, dass nicht genutzte Dachflächen, frei bewittert, ohne feste Nutzschiicht (einschließlich Extensivbegrünung), nicht Bestandteil der DIN 18195 sind (Spalte 1, Zeile 7). Hierfür gilt DIN 18531, Dachabdichtungen (Spalte 6, Zeile 7). Nicht erwähnt sind die Flachdachrichtlinien sowie die Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (FLL-Richtlinien).

Nassraum: Innenraum, in dem nutzungsbedingtes Wasser in solcher Menge anfällt, dass zu seiner Ableitung eine Fußbodenentwässerung erforderlich ist. Bäder im Wohnungsbau ohne Bodenablauf zählen **nicht** zu den Nassräumen. Danach ist ein Wohnungsbadezimmer mit niveaugleicher Dusche ein Nassraum, nicht jedoch ein Wohnungsbadezimmer mit Duschtasse ohne Bodenablauf.

DIN 18195 – Zuordnung der Abdichtungsarten nach Wasserbeanspruchung und Bodenart					
Bauteilart	Wasserart	Einbausituation		Art der Wassereinwirkung	Art der erforderlichen Abdichtung [zutreffende(r) Norm/Normteil]
Erdberührte Wände und Haftwasser Bodenplatten oberhalb des Bemessungswasserstandes	Kapillarwasser Sickerwasser	stark durchlässiger Boden ⁸⁾ $k \geq 10^{-4}$ m/s		Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser	DIN 18195-4
		wenig durchlässiger Boden ⁸⁾ $k < 10^{-4}$ m/s	mit Dränung ¹⁾		
			ohne Dränung ²⁾	aufstauendes Sickerwasser	DIN 18195-6 Abschnitt 9
Waagerechte und geneigte Flächen im Freien und im Erdreich; Wand- und Bodenflächen in Räumen Nassräumen ³⁾	Niederschlagswasser Sickerwasser Anstaubewässerung ⁴⁾ Brauchwasser	Balkone u. ä. Bauteile im Wohnungsbau Nassräume ³⁾ im Wohnungsbau ⁶⁾		nicht drückendes Wasser, mäßige Beanspruchung	DIN 18195-5 Abschnitt 8.2
		genutzte Dachflächen ⁵⁾ intensiv begrünte Dächer ⁴⁾ Nassräume (ausgen. Wohnungsbau) ⁶⁾ Schwimmbäder ⁷⁾		nicht drückendes Wasser, hohe Beanspruchung	DIN 18195-5 Abschnitt 8.3
		nicht genutzte Dachflächen, frei bewittert, ohne Wasser feste Nutzschiicht, einschl. Extensivbegrünung		nicht drückendes	DIN 18531
Erdberührte Wände, Boden- und Deckenplatten unterhalb des Bemessungswasserstandes	Grundwasser Hochwasser	jede Bodenart, Gebäudeart und Bauweise		drückendes Wasser von außen	DIN 18195-6 Abschnitt 8
Wasserbehälter, Becken	Brauchwasser	im Freien und in Gebäuden		drückendes Wasser von innen	DIN 18195-7

Anmerkungen:

1) Dränung nach DIN 4095

2) Bis zu Tiefen von 3 m unter Geländeoberkante, sonst Zeile 8

3) Definition Nassraum s. DIN 18195-1, Abschnitt 3.30

4) Bis ca. 10 cm Anstauhöhe bei Intensivbegrünungen

5) Beschreibung s. DIN 18195-5, Abschnitt 7.3

6) Beschreibung s. DIN 18195-5, Abschnitt 7.2

7) Umgänge, Duschräume

8) s. DIN 18130-1

In der Tabelle sind die Abdichtungsbereiche, die in diesem Buch behandelt werden, farbige gekennzeichnet.

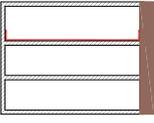
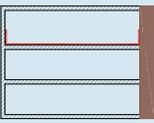
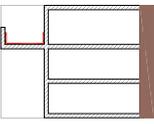
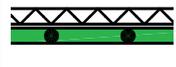
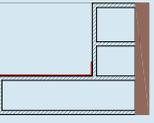
3. Bauwerksabdichtungen

Anforderungen

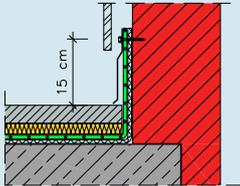
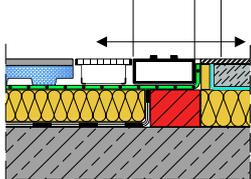
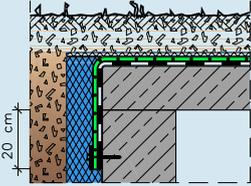
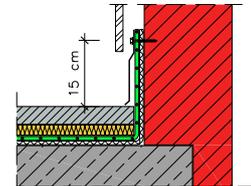
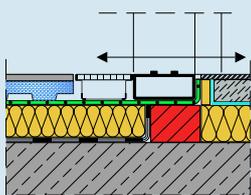
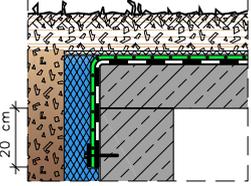
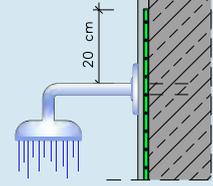
Die Tabelle „Planungsübersicht für die Abdichtung“ gibt eine grobe Übersicht über die Mindestanforderungen der DIN 18195, Teil 4 und Teil 5. Gegliedert nach Normenteil, was nach diesem Normenteil abgedichtet wird.

Die Mindestdicke der WOLFEN Dichtungsbahn ist die Anschlusshöhe immer ab Oberkante der letzten Schicht, z. B. Beläge, sowie die erforderlichen Schutzlagen.

Planungsübersicht für die Abdichtung

Nach DIN 18195 Teil	Abdichtungsart	Definition	Mindestdicke der WOLFEN Dichtungsbahn	Abschlusshöhen	Schutzlagen
4		Abdichtung von Außenwandflächen	1,2 mm	30 cm über O.K. Gelände	Schutzschicht 
		Abdichtung der Bodenplatte	1,2 mm	–	
5		unmittelbar spritzwasserbelastete Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen des Wohnungsbaus	1,2 mm	15 cm über Oberkante fertiger Fußboden 20 cm über Wasserentnahmestellen	
5		Umgänge von Schwimmbädern, öffentliche Duschen, gewerbliche Küchen u. a. gewerbliche Nutzungen	1,5 mm	15 cm über Oberkante fertiger Fußboden, 20 cm über Wasserentnahmestellen	
5		Balkone und ähnliche Flächen im Wohnungsbau	1,2 mm	15 cm über Boden fertiger Belag 5 cm vor Türen bei Einbau einer Entwässerungsrinne flächenbündig bei barrierefreiem Bauen (Sonderkonstruktion)	
5		Hofkellerdecken, Durchfahrten, erdüberschüttete Decken	1,5 mm	15 cm über Oberkante Bodenaufschüttung, Fahrbahnbelag	
5		Dachterrassen, intensiv-begrünte Flächen, Parkdecks	1,5 mm	15 cm über letzte Schicht, z. B. Platten	

Abschlüsse (Anschlusshöhen)

Nach DIN 18195 Teil	Ausführung	Abschluss-Detail
4	Alle vom Boden berührten Außenflächen der Umfassungswände sind gegen seitliche Feuchtigkeit abzudichten. Die Abdichtung muss planmäßig im Regelfall 30 cm über Gelände hochgeführt werden. Im Endzustand darf dieser Wert das Maß von 15 cm nicht unterschreiten.	
4	Oberhalb des Geländes darf die Abdichtung entfallen, wenn dort ausreichend Wasser abweisende Bauteile verwendet werden, z. B. Wasser abweisende Putze, Schlämmen oder Beschichtungen.	
4	Bei Sockelbekleidungen, z. B. Verblendmauerwerk, wird die Abdichtung hinter der Bekleidung 30 cm hoch geführt. Im Endzustand darf dieser Wert das Maß von 15 cm nicht unterschreiten.	
5	Die Abdichtung von waagerechten oder schwach geneigten Flächen ist an anschließenden höher gehenden Bauteilen im Regelfall 15 cm über die Schutzschicht, die Oberfläche des Belages oder der Überschüttung hochzuführen und dort zu sichern. Dieses gilt auch für Nassräume, Küchen und andere gewerblich genutzte Räume.	
5	Ist dies im Einzelfall nicht möglich, z. B. bei Balkon- oder Terrassentüren, sind dort besondere Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser oder Hinterlaufen der Abdichtung einzuplanen, z. B. Vordächer, Rinnen mit Abdeckrosten.	
5	Beim Abschluss der Abdichtung von Decken überschütteter Bauwerke ist die Abdichtung mindestens 20 cm unter die Fuge zwischen Decke und Wänden herunterzuführen.	
5	Abdichtungen von Wandflächen müssen im Bereich von Wasserentnahmestellen mindestens 20 cm über die Wasserentnahmestelle hochgeführt werden.	

Allgemeines

Die auf den folgenden Seiten getroffenen Aussagen sind bezogen auf Abdichtungen mit Kunststoff-Dichtungsbahnen nach DIN EN 13967 bzw. nach DIN V 20000-202 in Kombination mit der DIN EN 1548 für die Bitumenverträglichkeit. Sie haben nicht unbedingt Gültigkeit für Abdichtungen aus anderen Werkstoffen.

DIN 18195, Teil 3, Anforderungen an den Untergrund

Bauwerksflächen, auf die die Abdichtung aufgebracht werden soll, müssen frostfrei, fest, eben, frei von Nestern und klaffenden Rissen, Graten und frei von schädlichen Verunreinigungen sein und müssen bei aufgeklebten Abdichtungen oberflächentrocken sein.

Nicht verschlossene Vertiefungen größer als 5 mm, wie beispielsweise Mörteltaschen, offene Stoß- und Lagerfugen oder Ausbrüche, sind mit geeigneten Mörteln zu schließen.

Oberflächen von Mauerwerk nach DIN 1053-1 oder von haufwerksporigen Baustoffen, offene Stoßfugen bis 5 mm und Oberflächenprofilierungen bzw. Unebenheiten von Steinen (z. B. Putzrillen bei Ziegeln oder Schwerbetonsteinen) müssen, sofern keine Abdichtungen mit überbrückenden Werkstoffen (z. B. Bitumen- oder Kunststoff-Dichtungsbahnen) verwendet werden, entweder durch Verputzen (Dünn- oder Ausgleichsputz), Vermörtelung, durch Dichtungsschlämmen oder durch eine Kratzspachtelung verschlossen und egalisiert werden. Kanten müssen gefast und Kehlen sollten gerundet sein.

Vor- und Rücksprünge der abzudichtenden Flächen sind auf die unbedingt notwendige Anzahl zu beschränken.

Praxishinweis

Der Abdichtungsuntergrund muss bei der vollflächigen Verklebung der Abdichtung mit der Bauteiloberfläche (Ausschluss der Unterläufigkeit) eine bestimmte Rauigkeit aufweisen. Diese darf nicht zu groß sein. Für die Beurteilung der richtigen Oberflächenrauigkeit hat sich bezüglich Bitumenschweißbahnen ein einfaches Prüfverfahren bewährt.

Bei der Sandfleckmethode (ZTV-Bel-B „Sandflächenmethode“) wird ein kleines Gefäß, z. B. ein Schnapsglas mit einem Volumen von 25 bis 30 cm³ randvoll mit trockenem Quarzsand der Körnung 0,2 bis 0,5 mm gefüllt. Der Sand wird auf die abzudichtende Betonfläche gekippt und etwa kreisrund verteilt. Das Verteilen kann z. B. mit einem Zollstock erfolgen (Kantenlänge ca. 20 bis 25 cm).

Der Zollstock wird mit der Kante solange kreisförmig über den Sand gestreift, bis eine weitere Ausdehnung des Sandflecks nicht mehr möglich ist. Ist der Sandfleck kleiner als in der nachstehenden Tabelle angegeben, ist die Rauigkeit des Untergrundes zu groß.

Die Sandfleckmethode

Sand (cm ³)	25	30	35
min. D (mm)	145	159	172

d kleiner D: Untergrund ist zu rau

DIN 18195, Teil 3, Bitumenvoranstrich

Bitumen-Voranstrichmittel sind im Regelfall durch Streichen, Rollen oder Spritzen zu verarbeiten. Bevor andere oder weitere Schichten auf sie aufgebracht werden, müssen sie ausreichend durchgetrocknet bzw. abgelüftet sein. Bitumen-Voranstriche sind so aufzutragen, dass eine Menge von 200 g/m² bis 300 g/m² gleichmäßig verteilt wird.

DIN 18195, Teil 4, Abdichtung gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nicht stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden

Waagerechte und senkrechte Abdichtung von erdberührten Wänden

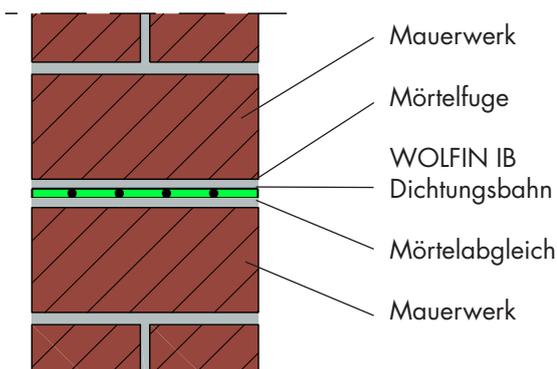
In der alten Ausgabe der DIN 18195, Teil 4 waren für Wandabdichtungen Zeichnungen zu finden, die zumindest eine Grobplanung der Abdichtungsmaßnahme erlaubten. In der nun vorliegenden Neufassung fehlen Zeichnungen gänzlich. In der Tabelle auf Seite 109 finden Sie Planungsvorgaben, wie der jeweilige Abschlussbereich auszuführen ist. In DIN 18195, Teil 4 sind keine Dickenangaben für Dichtungsbahnen zu finden. Siehe DIN 18195, Teil 2.

Für WOLFEN IB gilt die Anwendungsnorm DIN V 20000-202.

Diese Anwendungsnorm ist im Regelfall in den Planungs- büros und den ausführenden Unternehmen nicht vorhanden. Aus diesem Grund werden in der Baupraxis meistens Folien mit Dicken von 0,4 bis 0,8 mm eingebaut. Sicherlich spielen auch Kosten eine Rolle. Diese Ausführung ist nicht normgerecht!

Der Preisunterschied zwischen einer 0,8 mm und einer 1,5 mm dicken Dichtungsbahn liegt bei ca. 6,- €/m². Benötigt werden meistens Zuschnitte von ca. 0,60 m Breite. Der Mehrpreis für eine normgerechte Abdichtung beträgt ca. 3,60 €/m Wand. Nach einem uns vorliegenden Gutachten belaufen sich die Sanierungskosten bei einem Haus mit 66,0 m fehlerhafter Abdichtung in den Außenwänden auf 10.000,- €. Eine fachgerechte Abdichtung hätte bei der Bauausführung keine 250,- € Mehrkosten verursacht.

Eine fachgerechte Ausführung sieht wie folgt aus:



Musterkalkulation:

WOLFEN IB-Dichtungsbahnen unter konstanter Belastung

Nachstehend erfolgt eine überschlägliche Ermittlung der Druckbelastung, die unter konstanter Auflast anfällt.

Wand eigengewicht	24 cm MWK ~ 550 kp/m ²
Lasten aus der Geschossdecke	
Eigengewicht Betondecke 25 kp x 18 cm =	450 kp/m ²
Estrich 22 kp x 6 cm =	132 kp/m ²
Beläge, Putz pauschal	30 kp/m ²
Verkehrslast, z. B. Klassenzimmer	350 kp/m ²
Zuschlag für Innenwände pauschal	200 kp/m ²
	<u>1162 kp/m²</u>

Die Geschossdecken-Spannweite wird mit 7,0 m

angenommen: $A = B = \frac{1162 \times 7,0}{2} = 4067 \text{ kp/m}$

Pro Geschoss werden folgende Lasten wirksam:

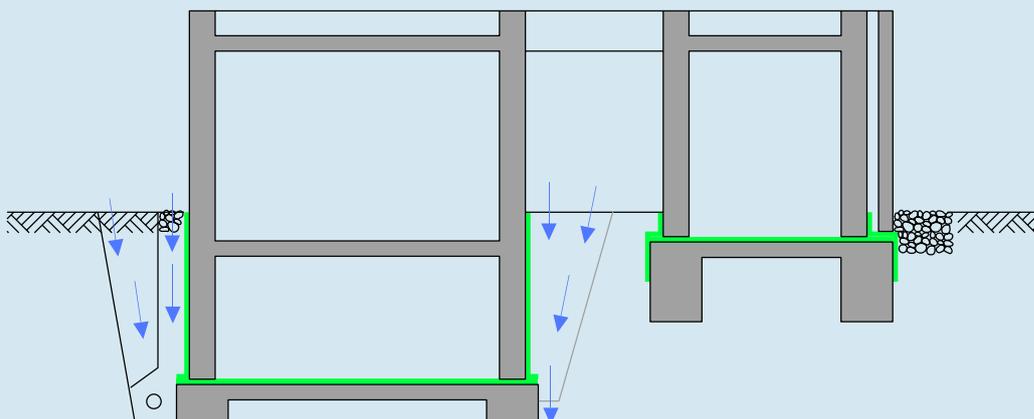
	aus Decke	4067 kp/m
	aus Wand	$550 \times 2,75 = 1513 \text{ kp/m}$
		<u>5580 kp/m</u>

Lastabtragende Fläche bei 24 cm Mauerwerk: $24 \times 100 = 2400 \text{ cm}^2$

Pro Geschoss fällt auf die Abdichtung folgende konstante Belastung an: $5580 \text{ kp} : 2400 = \sim 2,3 \text{ kp/cm}^2$

WOLFEN IB Dichtungsbahnen wurden im Prüflabor unter Lasten von 50 kp/cm² bzw. 60 kp/cm² geprüft und haben diesen widerstanden.

Waagerechte und senkrechte Abdichtung von erdberührten Wänden

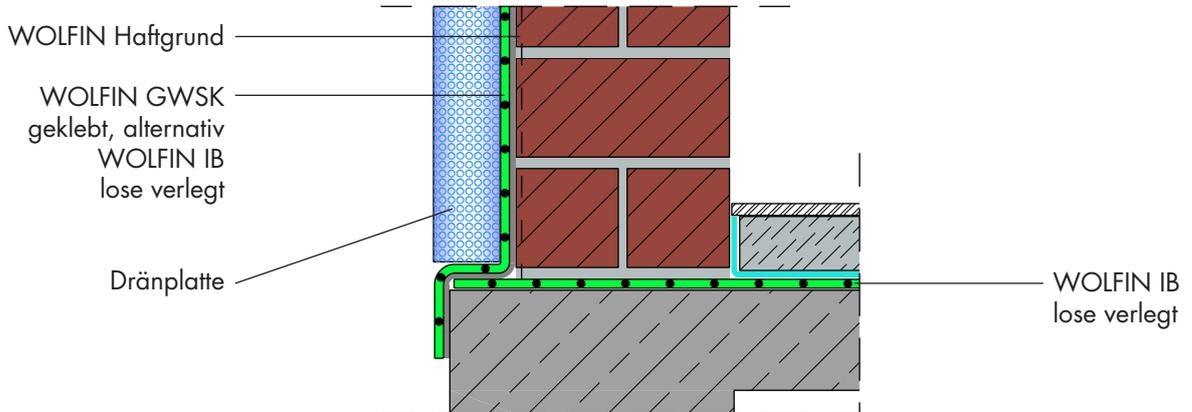


DIN 18195, Teil 4, Abdichtung von Außenwandflächen und Bodenplatten

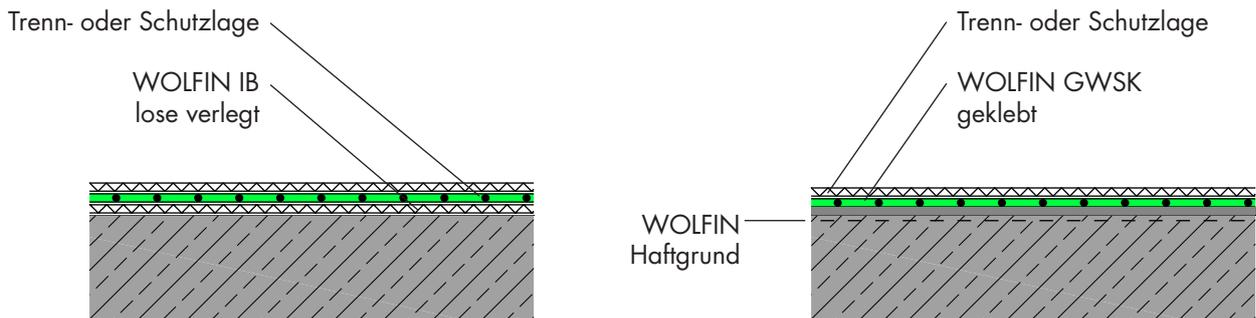
Abdichtung von Kellerwänden



Kellerwand-/Kellerbodenanschluss



Abdichtung von Bodenplatten



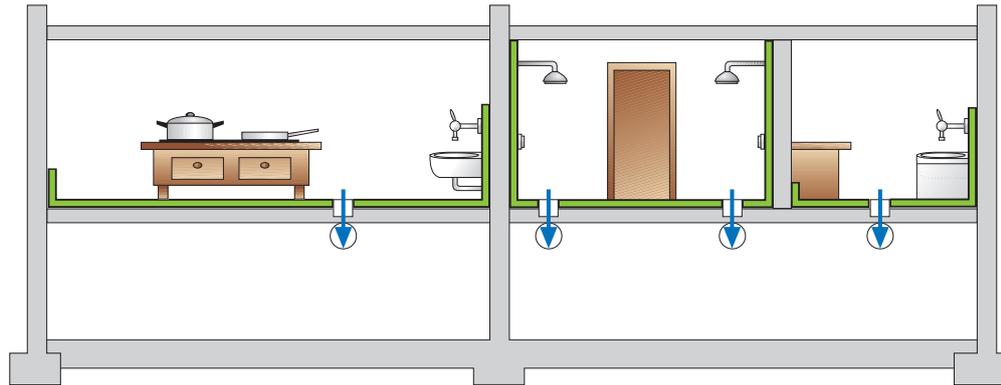
DIN 18195, Teil 5, Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser

Im folgenden Teil des Buches geht es um die Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser nach DIN 18195, Teil 5. Alle auf dieser Seite dargestellten Abdichtungsflächen sind hoch beansprucht. Auch Balkone machen hier keine Ausnahme, denn nur Balkone im Wohnungsbau gelten nach

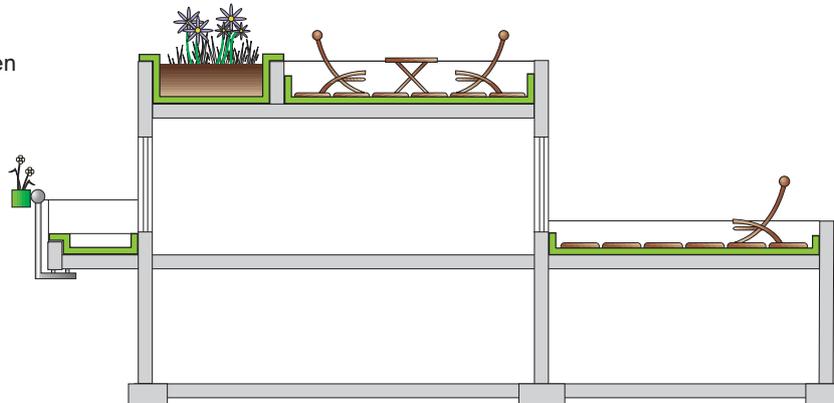
DIN 18195, Teil 5 als mäßig beanspruchte Flächen. Neben Grundregeln, Planungs- und Ausführungshinweisen sind für alle Abdichtungsgebiete Regelschichtenaufbauten und Details zu finden.

Abdichtung von Wand- und Bodenflächen in Nassräumen

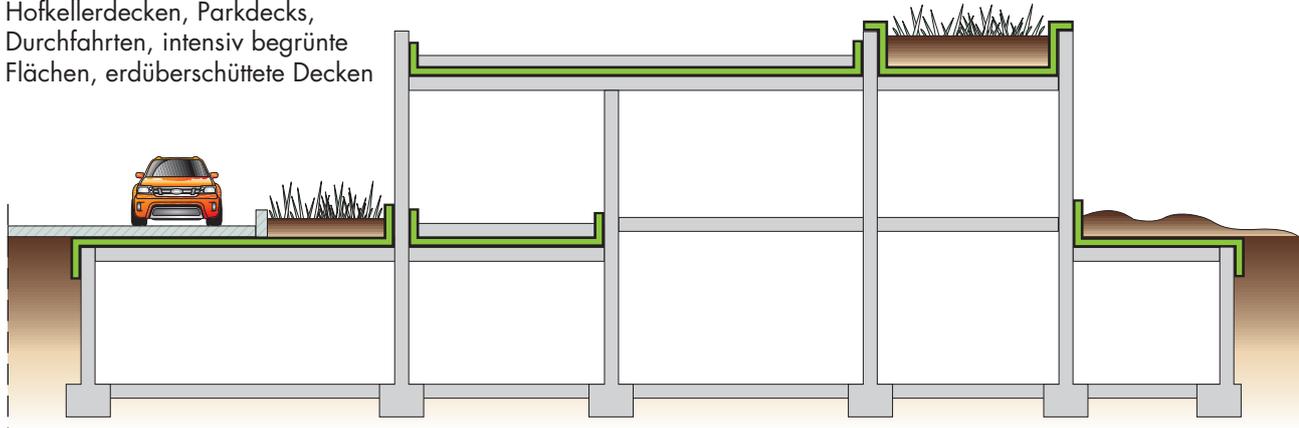
Öffentliche Duschen, gewerbliche Küchen u. a. gewerbliche Nutzungen.

**Abdichtung von horizontalen und geneigten Flächen im Freien und im Erdreich**

Balkone, Terrassen, intensiv begrünte Flächen



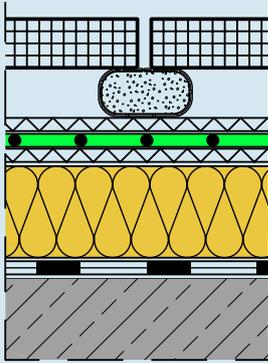
Hofkellerdecken, Parkdecks, Durchfahrten, intensiv begrünte Flächen, erdüberschüttete Decken



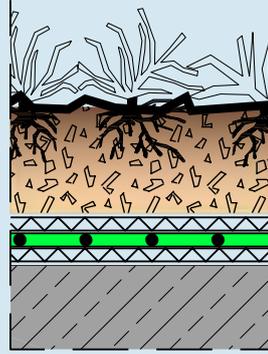
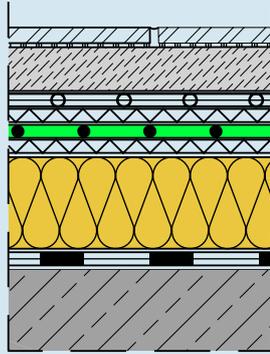
Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser, hoch beanspruchte Flächen

Nachstehend sind typische Beispiele für hoch beanspruchte Flächen dargestellt. Diese erhalten oberhalb der Abdichtung Nutzschichten.

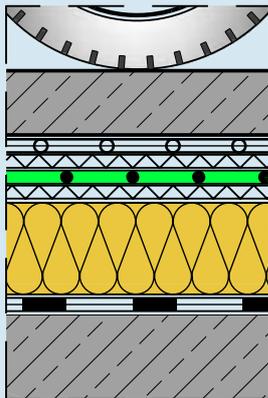
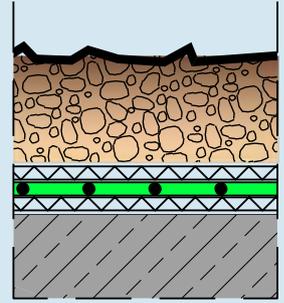
Anmerkung: Mäßig beanspruchte Flächen wie Balkone und ähnliche Flächen im Wohnungsbau sowie Fußboden- und Wandflächen (spritzwasserbelastet) des Wohnungsbaus haben wir hier nicht dargestellt.



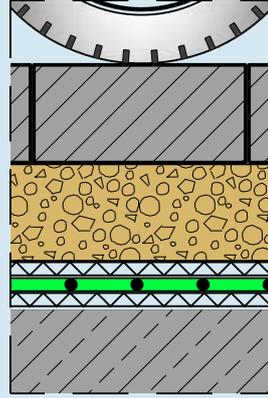
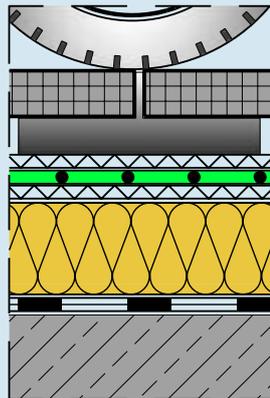
Dachterrassen
Platten- oder Fliesenbeläge



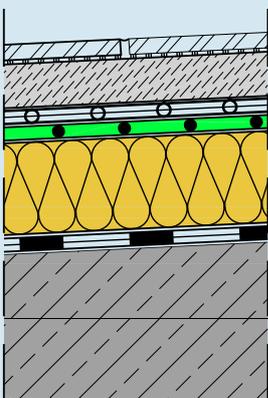
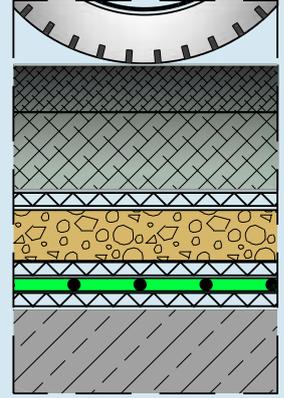
Intensiv begrünte Flächen und erdüberschüttete Decken



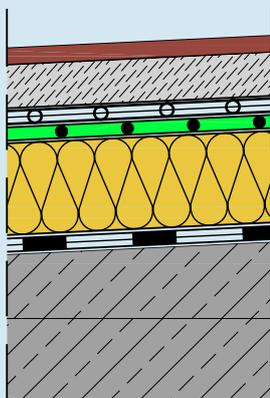
Parkdecks
Fahrbahnbeläge aus Verbundsteinen, Asphalt-schichten, Beton oder großformatigen Betonfertigteilen



Hofkellerdecken und Durchfahrten, Fahrbahnbeläge aus Verbundsteinen, Asphalt-schichten oder Beton



Durch Brauch- oder Reinigungswasser stark beanspruchte Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen wie: Umgänge in Schwimmbädern, öffentliche Duschen, gewerbliche Küchen u. a. gewerbliche Nutzungen, Fliesenbeläge, Kunststoffbeläge



Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser, Grundregeln

Mindestanforderungen an die Ausführung

Beanspruchung	Mindestdicke der Bahn	Schutzlagen	Nahtüberlappung	Quellschweißnaht	Heißluftnaht	Doppelnaht (Prüfkanal)
mäßige Beanspruchung	1,2 mm	 Min.	50 mm min.	30 mm	min. 20 mm	min. 2 x 15 mm
hohe Beanspruchung	1,5 mm		50 mm min.	30 mm	min. 20 mm	min. 2 x 15 mm

1. Arbeits- und Prüfregelein

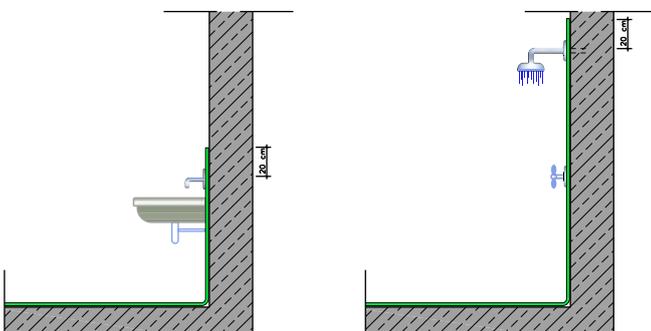
- 1.1. Quellschweißen ist in Räumen nur möglich, wenn eine ausreichende Lüftung vorhanden ist. Falls dieses nicht der Fall ist, muss mit Heißluft geschweißt werden.
- 1.2. Nach Ausführung der Schweißarbeiten ist eine sorgfältige Nahtkontrolle durchzuführen. Die geprüften Nähte sind mit WOLFIN flüssig zu versiegeln.
- 1.3. Vor dem Einbau der folgenden Schichten muss eine Abnahme der Abdichtung erfolgen. Praxisgerecht ist u. a. eine Flutung.

2. Abschlusshöhen

Die Abschlusshöhe an Bauteilen oder Durchdringungen beträgt grundsätzlich 15 cm über der letzten aufgetragenen Schicht, also nicht ab Oberkante Abdichtung.

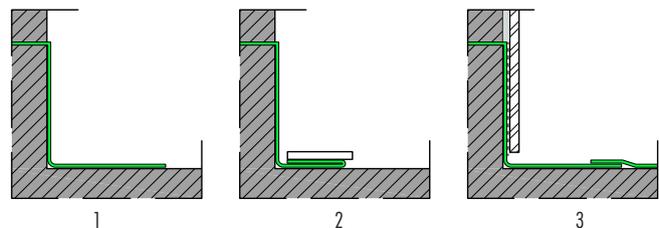
Beispiel für einen Nassraum:	
vorgeschriebene Abschlusshöhe	15 cm
Bodenfliesen	2 cm
Mörtelbett	4 cm
Abschlusshöhe ab O.K. Abdichtung	21 cm

Abdichtungen auf Wandflächen müssen im Bereich von Wasserentnahmestellen mindestens 20 cm über diese durchgeführt werden.



3. Ausführungshinweise

Die Abdichtung muss sofort nach der Prüfung ihrer Funktion durch Schutzlagen bzw. Schutzschichten geschützt werden. Bei Abdichtungen in Nassräumen ist zu empfehlen, zunächst nur die Wandanschlüsse herzustellen. Die Bodenabdichtung wird dann erst nach Fertigstellung der Wandfliesenarbeiten ausgeführt.



4. Bauwerksfugen

Grundsätzlich unterscheidet man 2 Fugentypen:

Fugen Typ 1 sind Fugen für langsam ablaufende und einmalige oder selten wiederholte Bewegungen, z. B. Setzungenbewegungen oder Längenänderungen durch jahreszeitliche Temperaturschwankungen. Diese Fugen befinden sich in der Regel unter der Geländeoberfläche.

Fugen Typ 2 sind Fugen für schnell ablaufende oder häufig wiederholte Bewegungen, z. B. Bewegungen infolge wechselnder Verkehrslasten oder Längenänderungen aufgrund tageszeitlicher Temperaturschwankungen. Diese Fugen befinden sich in der Regel oberhalb der Geländeoberfläche.

Ausführungen der Abdichtung im Bereich von Fugen des Typs 1:

Bis 10 mm Fugenbewegungen wird unter der Abdichtung ein 20 cm breites Stützblech eingebaut. Zu empfehlen ist ein WOLFIN Verbundblech. Bei Fugenbewegungen über 10 mm muss eine Schlaufenausbildung erfolgen.

Ausführung der Abdichtung im Bereich von Fugen des Typs 2:

Es ist grundsätzlich eine Ausführung mit Schlaufenausbildung erforderlich.

5. Ausführung von Durchdringungen

Grundsätzlich sind Durchdringungen wie Rohre, Kabeldurchführungen oder Stützen auf ein Minimum zu beschränken. So können in Nassräumen Kabel in Mantelrohren zusammengefasst werden.

Balkongeländerstützen werden außerhalb der Abdichtung befestigt, z. B. unter der Kragplatte. Aufbauten bei Dachgärten, wie Pergolen, können z. B. durch Betonelemente, die oberhalb der Abdichtung aufgestellt werden, ihre Verankerungen erhalten. Sind Durchdringungen nicht zu vermeiden, so gibt es folgende Einbindungsmöglichkeiten:

- PVC-Mantelrohre, an welche die Abdichtung direkt angeschweißt wird
- PVC-Flansche, auf die aufgeschweißt wird
- Fest-Losflanschkonstruktionen

Besonders sicher sind Mantelrohre aus Edelstahl mit Edelstahlverbundblechflanschen aus unserem Lieferprogramm.

6. Einbau von Bodenabläufen und Rinnen

Grundsätzlich gibt es 2 Entwässerungsebenen:

1. O.K. Abdichtung
2. O.K. Nutzschrift

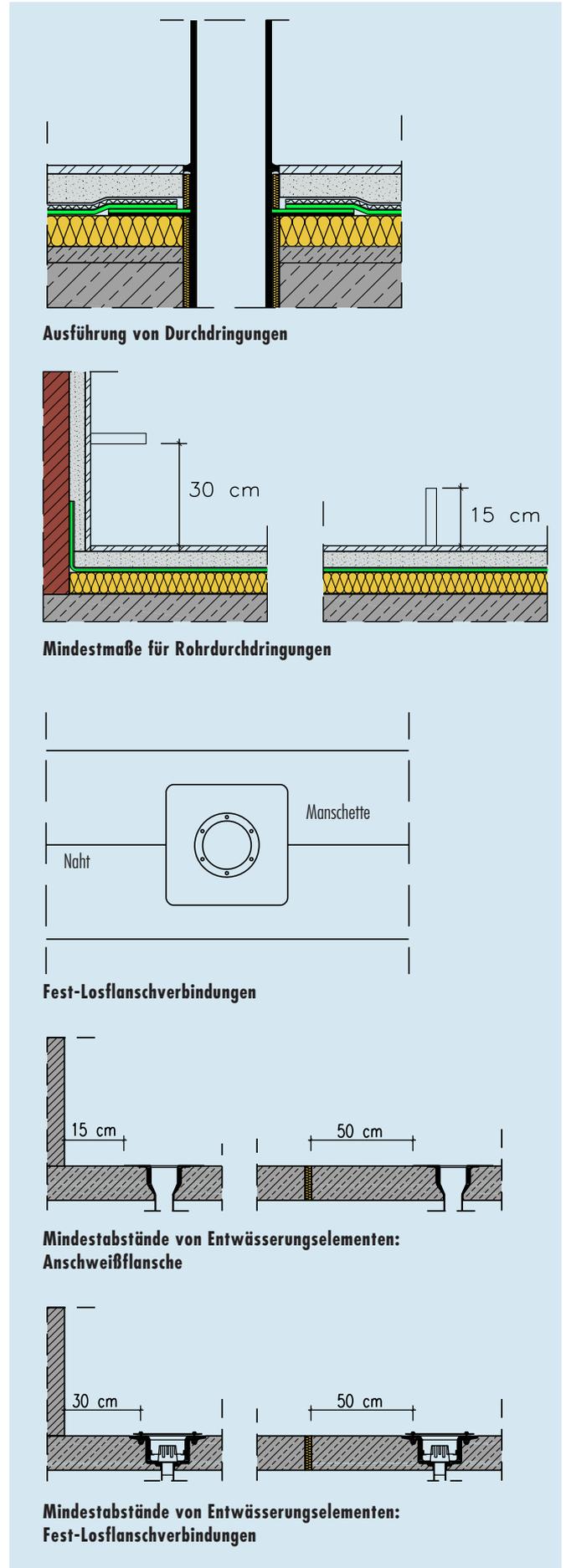
In Anlehnung an die Flachdachrichtlinien sollten pro Entwässerungsfeld mindestens zwei Entwässerungselemente eingebaut werden. Der Anschluss der WOLFIN Dichtungsbahnen erfolgt durch: direktes Anschweißen an Entwässerungselemente mit WOLFIN IB Flanschen oder WOLFIN Verbundblechflanschen, Hart-PVC-Flansche, Fest-Losflanschkonstruktionen.

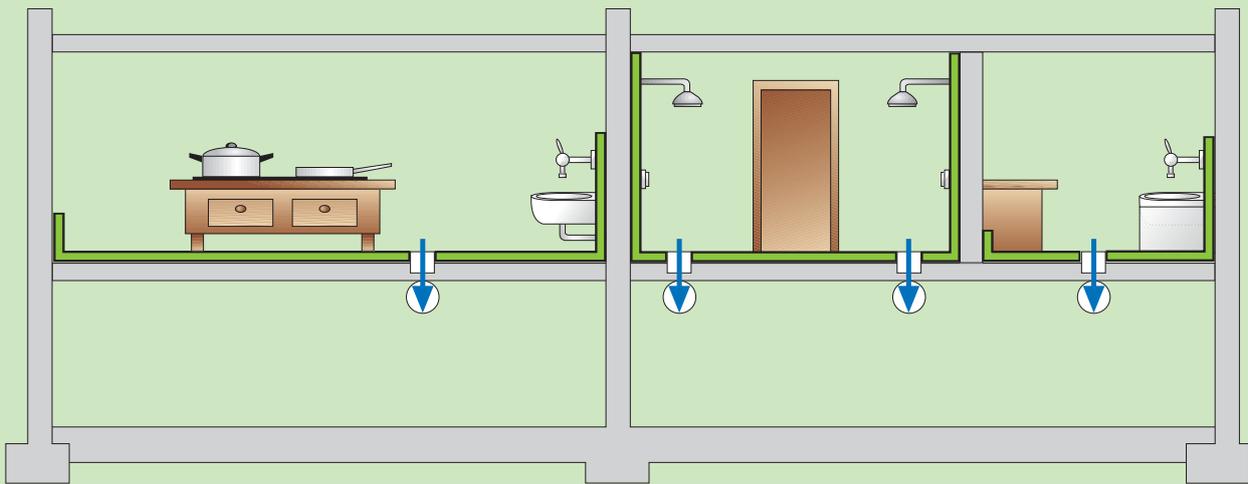
7. Arbeitsregeln für Fest-Losflanschverbindungen

In die Fest-Losflanschkonstruktion wird nur die WOLFIN IB Dichtungsbahn eingeklemmt, auf keinen Fall die Schutzlagen. Auf Grund von Materialunebenheiten der Stahlteile sind im Regelfall Zulagen aus WOLFIN IB Zuschnitten erforderlich. Die erforderlichen Bolzenlöcher in der Dichtungsbahn müssen gestanzt werden. Bahnennähte sind außerhalb der Flanschverbindungen anzuordnen, siehe Beispiel „Entwässerungselement: Fest-Losflanschverbindungen“.

8. Mindestabstände von Entwässerungselementen

Die Mindestabstände von Entwässerungselementen finden Sie in den Abbildungen auf der rechten Seite, für Anschweißflansche und Fest-Losflanschverbindungen. Bei geringeren Abständen ist eine handwerklich gute Arbeit kaum noch möglich.





DIN 18195, Teil 5

3.2 Abdichtung von Küchen und Nassräumen mit WOLFIN-Dichtungsbahnen

Die Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG der EU vom 21. Dezember 1998 verlangt nach Anhang I, dass mit Bauprodukten Bauwerke errichtet werden können, die (als Ganzes und in ihren Teilen) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit gebrauchstauglich sind und den wesentlichen Anforderungen entsprechen. Diese Anforderungen müssen bei normaler Instandhaltung über einen wirtschaftlich angemessenen Zeitraum erfüllt werden. Zu diesen wesentlichen Anforderungen gehören neben der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit, Brandschutz, Schallschutz, Wärmeschutz und Energieeinsparung sowie Nutzungssicherheit auch der Bereich Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz.

Bezogen auf den Bereich „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ führt die Bauproduktenrichtlinie im Abschnitt 3 des Anhanges I aus: „Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass die Hygiene und die Gesundheit der Bewohner und Anwohner insbesondere durch folgende Einwirkungen nicht gefährdet werden: „Feuchtigkeitsansammlung in Bauteilen und auf Oberflächen von Bauteilen in Innenräumen“. Dadurch besteht ein Gebot für Planer und Ausführende, durch Maßnahmen das Auftreten von Feuchtigkeit in Bauteilen wie auch auf Oberflächen von Bauteilen zu verhindern. Als Konsequenz ergibt sich daraus ein Planungsbedarf und eine Planungs- wie auch eine Ausführungsorgfalt.

Grundlage für die Planung von Abdichtungen ist die Konstruktionsnorm DIN 18195 (Bauwerksabdichtungen), nach

der Abdichtungen für die gegebenen Lastfälle zu planen und auszuführen sind. Die konstruktive Gestaltung von Abdichtungssystemen unterliegt keiner öffentlich rechtlichen Anforderung (außer in Hessen), privatrechtlich werden jedoch entsprechende Anforderungen gestellt, da die allgemein anerkannten Regeln der Technik (aRdT) einzuhalten sind. Die DIN 18195 unterscheidet verschiedene Lastfälle und Anwendungsbereiche für Bauwerksabdichtungen u. a. im Teil 5: „Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung“ und gibt Abdichtungskonstruktionen mit dafür zu verwendenden Stoffen (Teil 2) und deren Verarbeitung (Teil 3) vor.

Der Stoffteil der 18195 (Teil 2) wurde mittlerweile an die zu verwendenden harmonisierten europäischen Normen für Abdichtungsprodukte (EN 13967) sowie an die nationalen Anwendungsnormen DIN V 20000-202 angepasst. Daraus folgt, dass die zu verwendenden Abdichtungsbahnen mit der CE-Kennzeichnung versehen sein müssen und dass sie zugleich dem in der Anwendungsnorm geforderten Leistungsprofil entsprechen müssen.

WOLFIN Abdichtungsbahnen wurden einer Erstprüfung und werden laufend einer werkseigenen Produktionskontrolle unterzogen. Die eingeschaltete, notifizierte Stelle hat eine Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle durchgeführt und führt laufend Überwachungen, Beurteilungen und Anerkennungen der werkseigenen Produktionskontrolle durch. Auf dieser Grundlage wurde

3. Bauwerksabdichtungen

das Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle 1349-CPD-015 als Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung erstellt. Dieses Zertifikat bestätigt, dass alle Vorschriften über die Bescheinigung der werkseigenen Produktionskontrolle, beschrieben im Anhang ZA der Norm EN 13967 angewendet werden.

Zu den hoch beanspruchten Flächen zählen nach DIN 18195-5 u. a. „durch Brauch- oder Reinigungswasser stark beanspruchte Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen wie:

- Umgänge in Schwimmbädern,
- öffentliche Duschen,
- gewerbliche Küchen
- u.a. gewerbliche Nutzungen.“

Da eine Nachbesserung oder ein Ersatz einer Abdichtung mit erheblichem Aufwand und zudem häufig mit einer längeren Betriebsunterbrechung verbunden ist, muss im Bereich von Nassräumen die Abdichtung besonders sorgfältig geplant und ausgeführt werden.

Wir als Hersteller der WOLFIN Dichtungsbahnen bieten dem Planer und Abdichter fachgerechte Detaillösungen, um das Bauwerk dauerhaft zu schützen. Auf die Abdichtung von Küchen wirken nicht nur Brauchwasserbelastungen ein, sondern auch sehr stark aggressive Medien und Substanzen aus dem Koch- und Reinigungsbetrieb. Die Abdichtung muss gegen all diese Medien beständig sein. Auch sach- und fachgerecht verlegte Küchenböden aus hochwertigen Fliesen können auf die Dauer das Durchwandern schädlicher Substanzen zur Abdichtungsebene nicht verhindern. Noch so guter Glasurbrand ändert nichts an den Kapillaraktivitäten ansonsten langlebiger Verfügunen.

Nahrungsfette und -öle verbreiten sich erfahrungsgemäß in Küchen, gleich welcher Größe, auch bei größter Aufmerksamkeit und intensiver Pflege. Die Unterscheidung zwischen „Fetten“ und „fetten Ölen“ (diese Bezeichnung soll nur der Verwechslung mit mineralischen Ölen vorbeugen) ist einigermaßen willkürlich. Was bei Normaltemperatur fest ist, wird Fett – was dann flüssig ist, wird fettes Öl genannt. Alle Fette sind Glycerin-Ester der höheren gesättigten und ungesättigten aliphatischen Monocarbonsäuren und sind immer

DIN 18195-5

Die Zusammensetzung der aus einigen natürlichen Fetten erhaltenen Fettsäuregemische ¹⁾

	Prozentualer Anteil am Gesamtfettsäuregemisch in											
	tierischen Fetten						pflanzlichen Fetten					
	Kuhbutter	Hammeltalg	Rindertalg	Schweineschmalz	Walöl	Dorschöl	Kokosfett	Palmkernfett	Kakaobutter	Erdnussöl	Olivenöl	Leinöl
Buttersäure (C ₄)	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Capronsäure (C ₆)	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Caprylsäure (C ₈)	1	–	–	–	–	–	8	3	–	–	–	–
Caprinsäure (C ₁₀)	2	–	–	–	–	–	7	5	–	–	–	–
Laurinsäure (C ₁₂)	4	–	–	–	–	–	47	50	–	–	–	–
Myristinsäure (C ₁₄)	10	1	2	3	8	0	18	14	–	–	–	–
Palmitinsäure (C ₁₆)	28	21	32	25	12	9	9	8	24	7	9	7
Stearinsäure (C ₁₈)	10	30	15	10	2	0,5	2	2	35	4	2	3
gesättigte C ₂₀ -C ₂₂ -Säuren	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–
gesättigte Fettsäuren insgesamt	60	52	49	38	22	15,5	91	82	59	18	11	10
gesättigte C ₁₄ -Säuren	–	–	–	–	1,5	–	–	–	–	–	–	–
Zoomarinsäure (C ₁₆)	–	–	–	–	15	20	–	–	–	–	–	–
Ölsäure (C ₁₈)	35	43	48	52	43	29	6	17	39	60	85	10
Linolsäure (C ₁₈)	5	5	3	10	–	–	2	1	2	21	4	42
Linolensäure (C ₁₈)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	38
ungesättigte C ₂₀ -C ₂₂ -Säuren	–	–	–	–	18,5	35,5	–	–	–	–	–	–
ungesättigte Fettsäuren insgesamt	40	48	51	62	78	84,5	8	18	41	81	89	90
gesamte erfaßte Menge	100	100	100	100	100	100	99	100	100	99	100	100

Gemische einer großen Zahl von Einzelverbindungen, deren Isolierung in reiner Form kaum gelingt. Nur diese reinen Einzelverbindungen werden als Glyceride bezeichnet.

Als Prototyp lipophiler und hydrophober Stoffe sind die Fette in Wasser unlöslich und in den typischen organischen Lösungsmitteln löslich. Dieser Löslichkeit vergleichbare Wechselwirkung gehen die natürlichen Fette und fetten Öle – aber auch mineralische Öle – mit den monomeren PVC-Weichmachern ein. Monomere Weichmacher werden mit anderen Worten aus PVC-Folien oder -Bahnen sowohl durch Fette und fette Öle als auch durch Mineralöle zu vergleichbaren und hohen Anteilen extrahiert. Das gilt praktisch unabhängig vom Typ des monomeren Weichmachers. Vergleichbar gefährdet sind monomer weichgemachte PVC-Bahnen auch durch die Folgeprodukte der sogenannten Fettsäurehydrolyse (alkalische, saure, neutrale und enzymatische Fettsäurehydrolyse), also durch die Fettsäuren, deren wichtigste Vertreter in der obenstehenden Tabelle aufgeführt sind.

Auch die Fettsäuren ihrerseits unterliegen weiterem biochemischem (enzymatischem) Abbau, dessen Folgeprodukte den Einsatz monomer weichgemachter Dichtungsbahnen verbieten und statt dessen den Einbau solcher Bahnen zwingend erfordern, die wie WOLFEN Dichtungsbahnen mit Polymerweichmachern hohen Molekulargewichtes elastisch-flexibel eingestellt sind.

Mangelnde Pflege und unzureichende Desinfektion lassen den biochemischen Abbau fortschreiten. Dies wird spätestens dann offenbar, wenn infolge einer Seitenreaktion des normalen Abbauperlaufs sogenannte Methylketone entstanden sind. Das sind die Hauptgeruchsträger „ranzig“ gewordener Fette. Pflege- und Desinfektionsmittel sind daher in Großküchen ebenfalls als Kontaksubstanz für die Abdichtung vorzusetzen und müssen von ihr getragen werden.

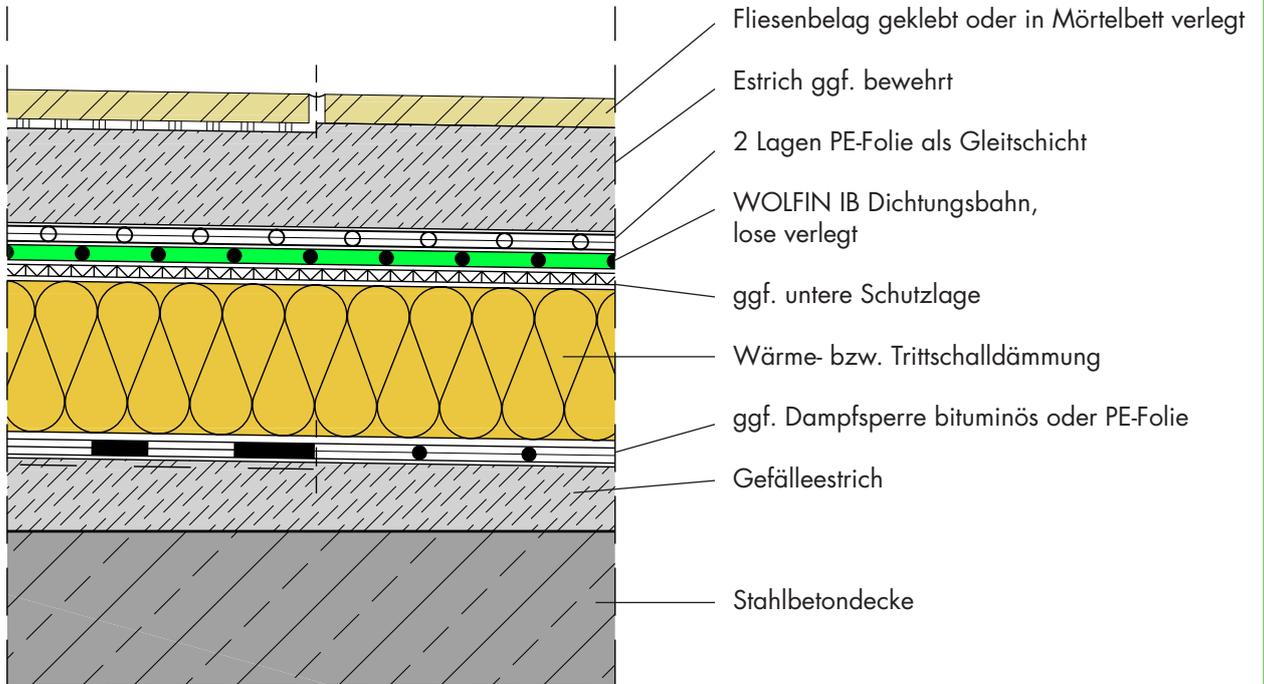
WOLFEN IB Dichtungsbahnen sind gegenüber wässrigen und wasserlöslichen sowie aromatischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beständig.

Gepüfte Beispiele sind:

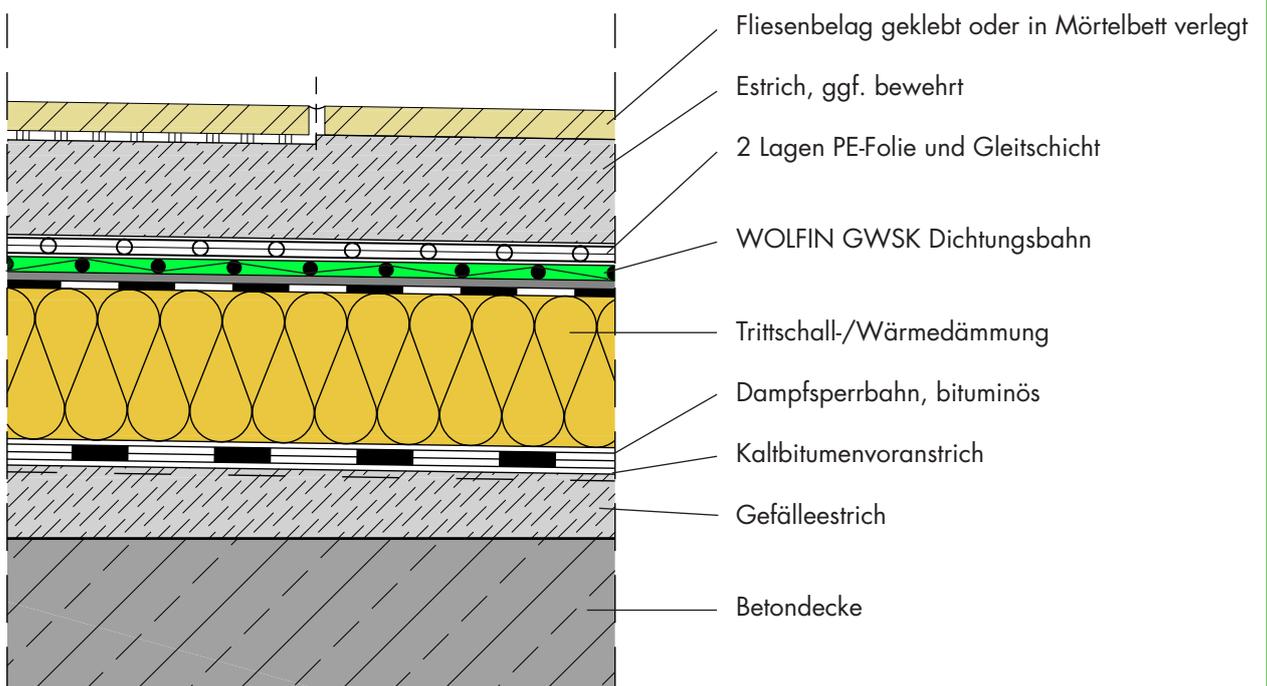
- Tego 51
- Somplex S 25 HD,
1:1 bzw. 1:10 mit Wasser gemischt

Regelschichtenaufbauten: Abdichtung von Küchen und Nassräumen

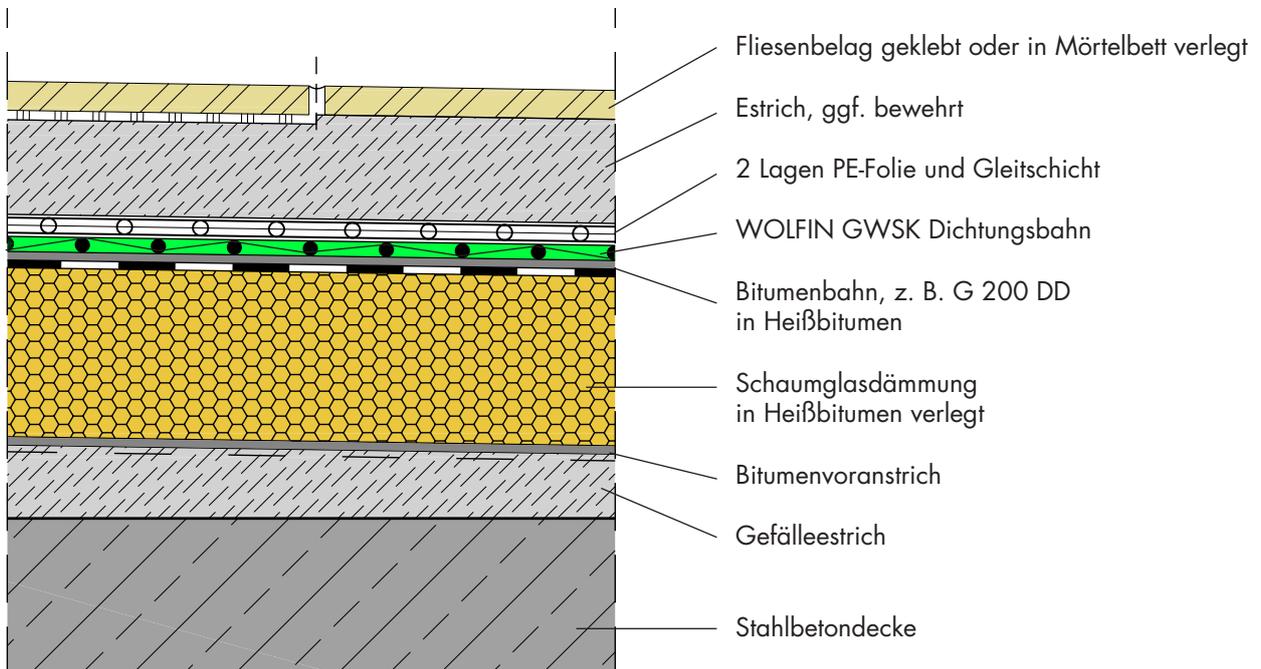
Lose Verlegung von Dämmung und Abdichtung



Geklebte Verlegung auf Wärme-/Trittschalldämmung

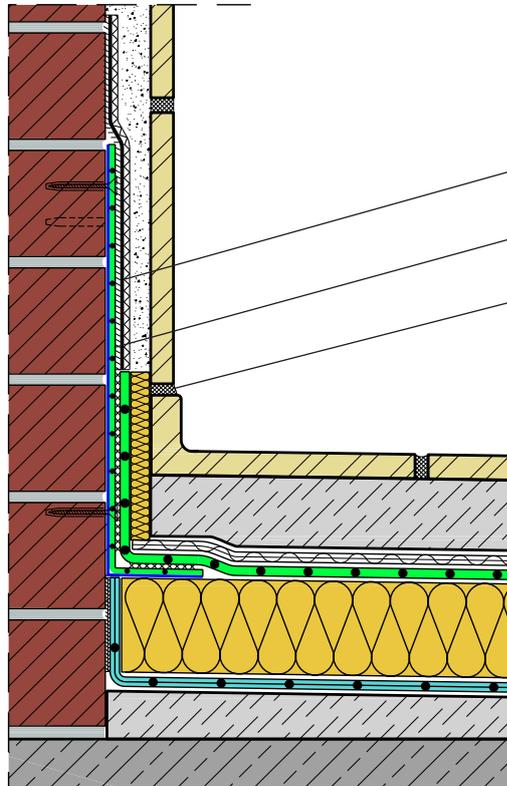


Geklebter Aufbau, Wärmedämmung aus Schaumglas



Detaillösungen: Abdichtung von Küchen und Nassräumen

Wandanschluss an Massivwand, Verbundblech-Profil auf Mauerwerk montiert

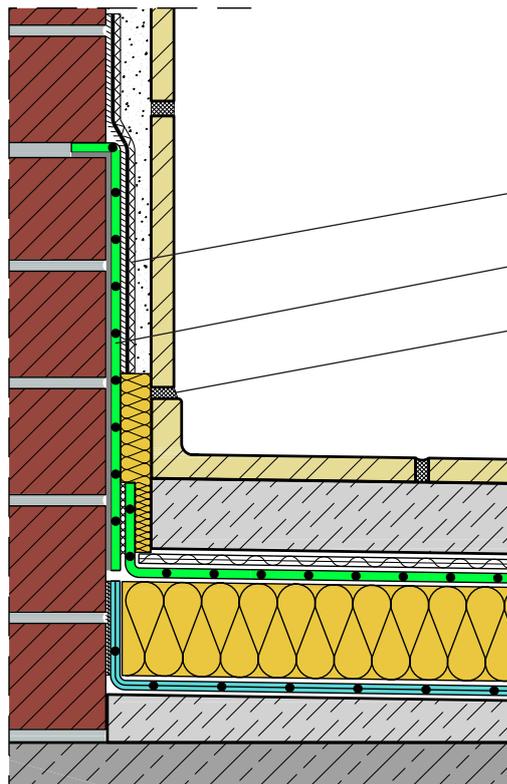


TEROSTAT-Vliesband mit Vlieskaschierung auf Primerstrich

WOLFIN Edelstahl-Verbundblech

Elastische Versiegelung

Wandanschluss an Massivwand, Anschlussbahn in Lagerfuge eingebunden

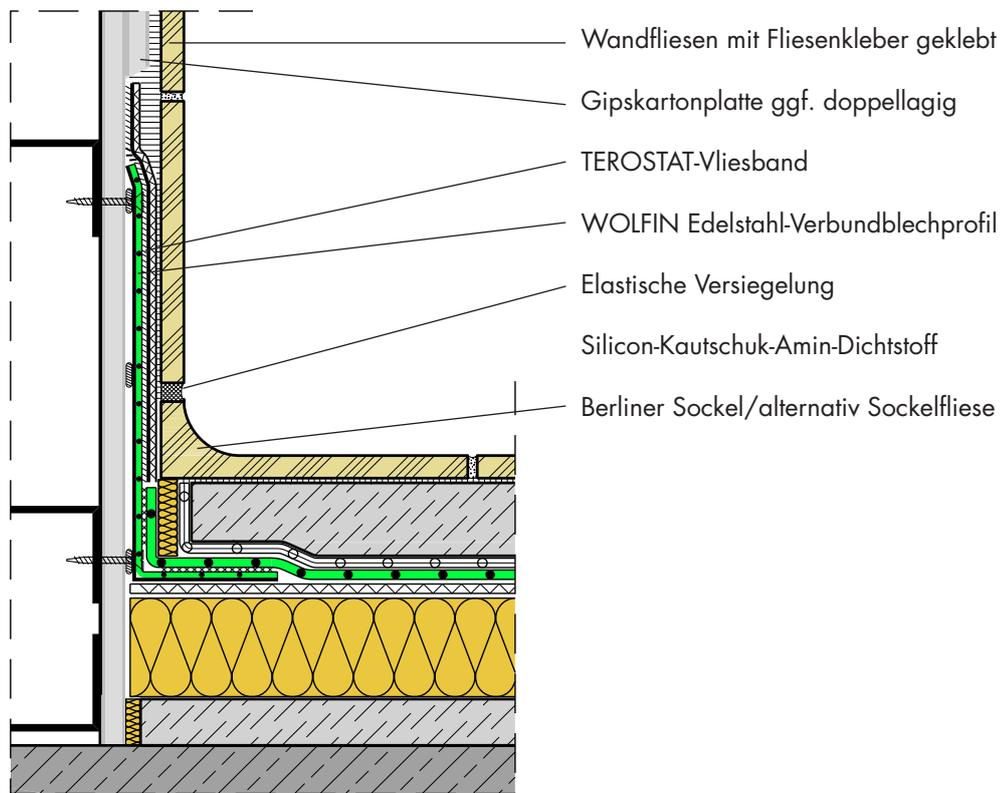


TEROSTAT-Vliesband mit Vlieskaschierung auf Primerstrich

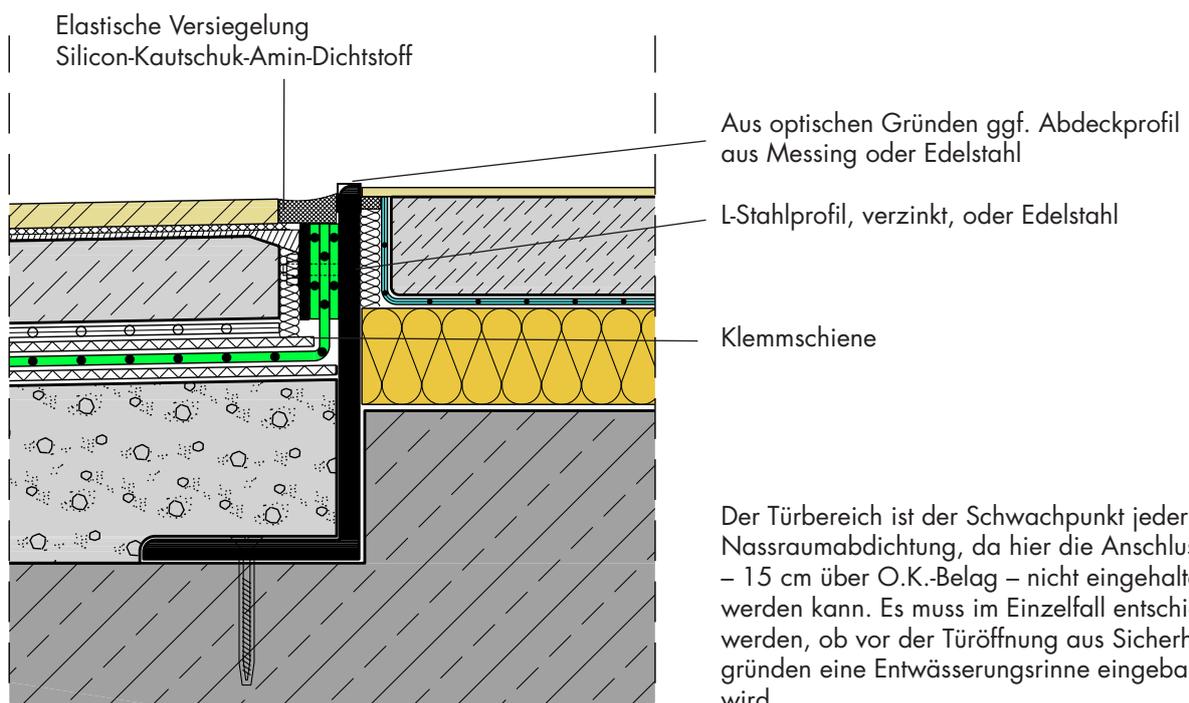
WOLFIN GWSK auf WOLFIN Haftgrund

Elastische Versiegelung

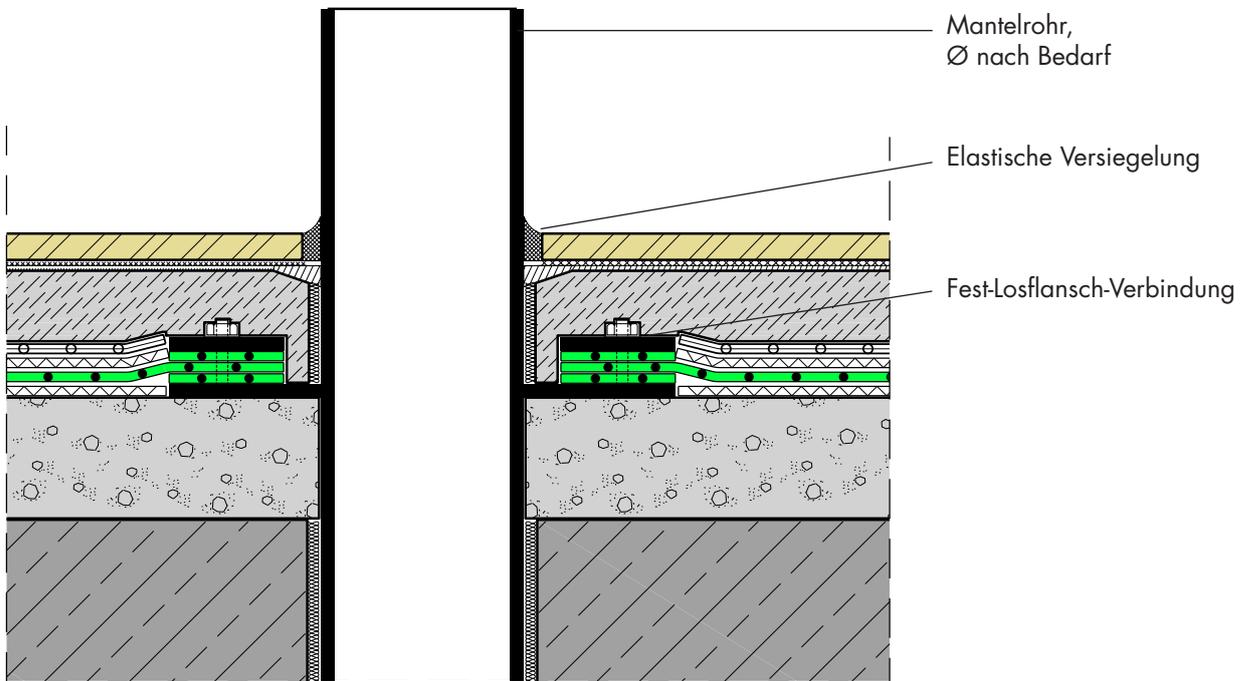
Wandanschluss an Leichtbauwand, mit Verbundblechprofil



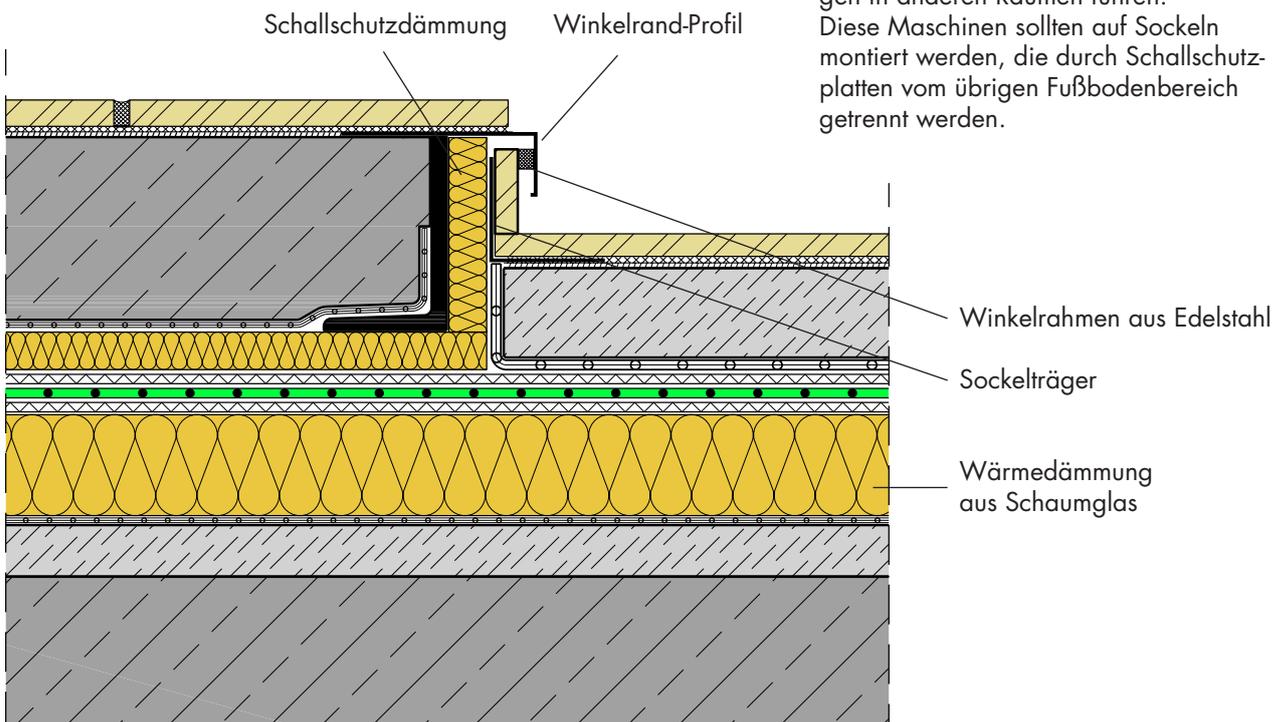
Übergang zwischen Nassraum und Raum normaler Nutzung



Mantelrohr aus Edelstahl mit Fest-Losflanschverbindung

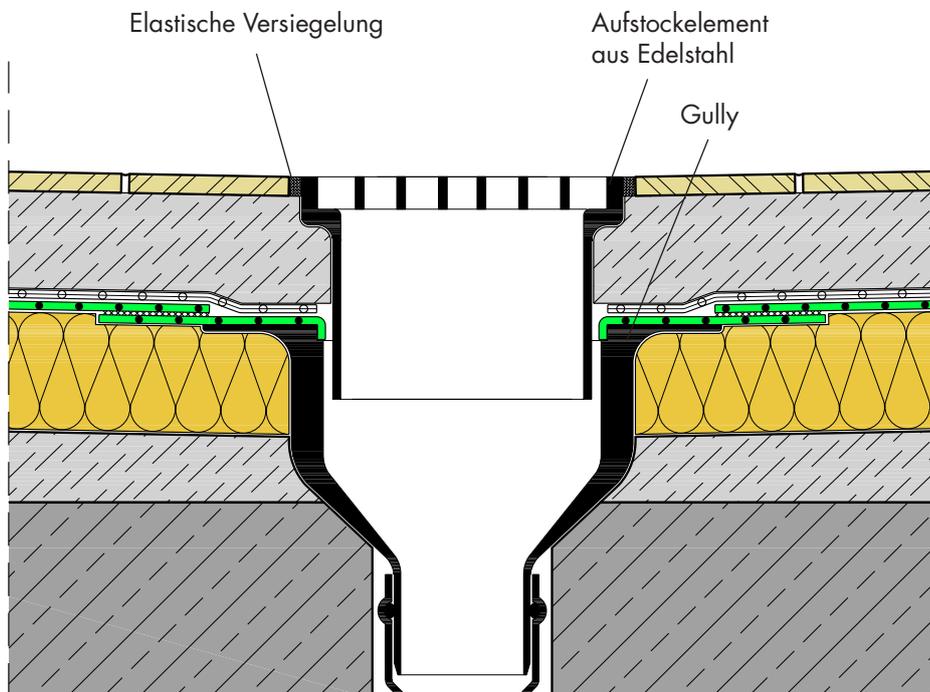


Maschinensockel mit Schallschutztrennung



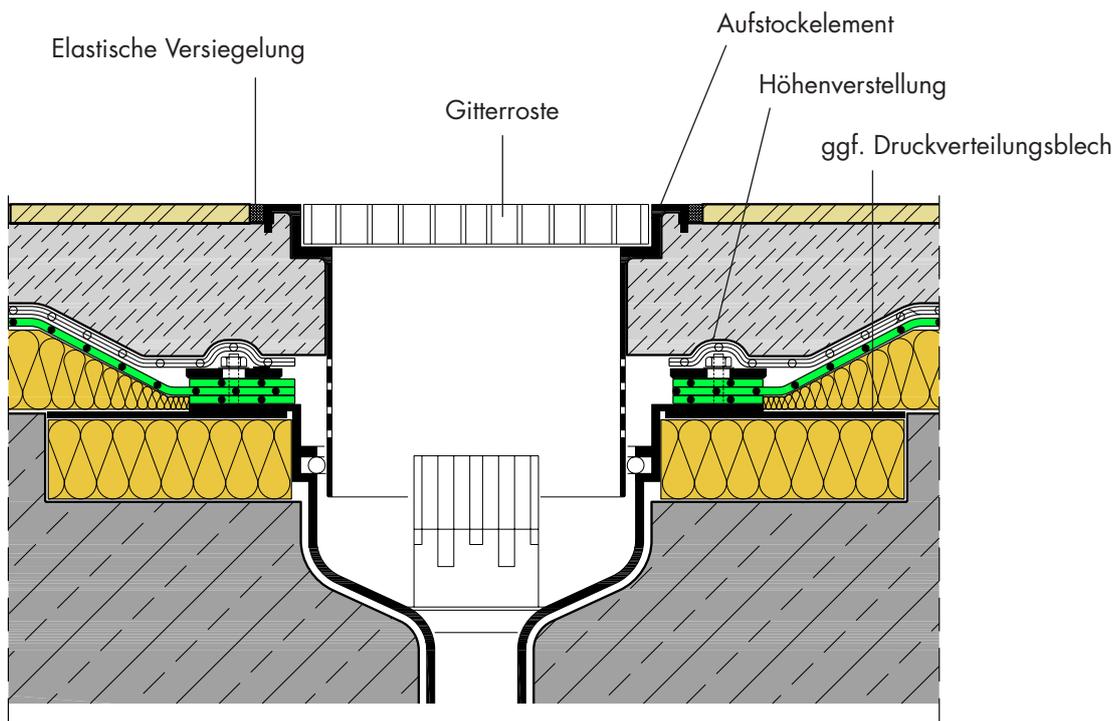
Bei Küchenmaschinen, die Geräusche verursachen, besteht die Gefahr, dass diese über Schallbrücken zu Belästigungen in anderen Räumen führen. Diese Maschinen sollten auf Sockeln montiert werden, die durch Schallschutzplatten vom übrigen Fußbodenbereich getrennt werden.

Einfacher Bodenablauf aus einem Kunststoff-Gullyelement mit angeschäumter WOLFIN IB Manschette

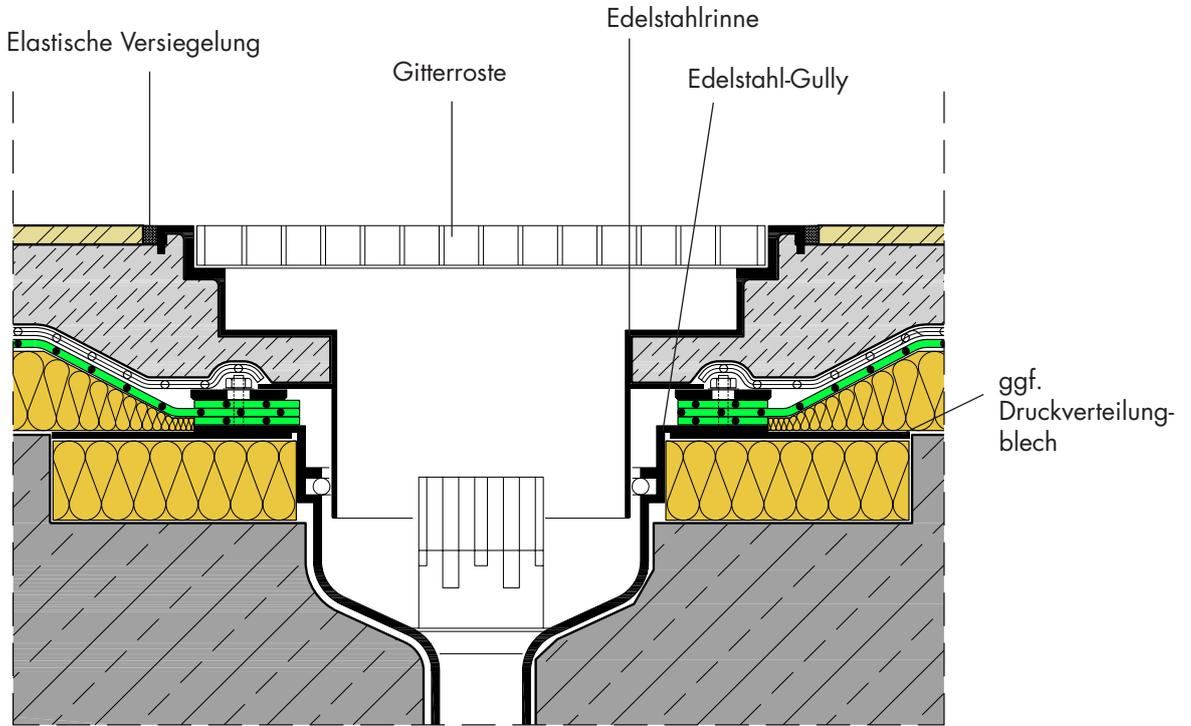


Diese Konstruktion ist nur geeignet, wenn in einer abgehängten Decke ein Geruchsverschluss angeordnet werden kann. Dies ist z. B. bei Altenheimen und Hotels meistens der Fall.

Edelstahlgully mit Fest-Losflanschanschluss und Aufstockelement



Edelstahl-Rinne mit Edelstahl-Gully



Anmerkung zum Einbau von Entwässerungsrinnen:

Beim Einbau von Entwässerungsrinnen wird nur der untere Gully-Topf durch Fest-Losflanschverbindung in die Abdichtung eingebunden. Die Rinnen werden oberhalb der durchgehenden Abdichtung eingebaut. Bei längeren Entwässerungsstrecken kann die Rinnentiefe größer

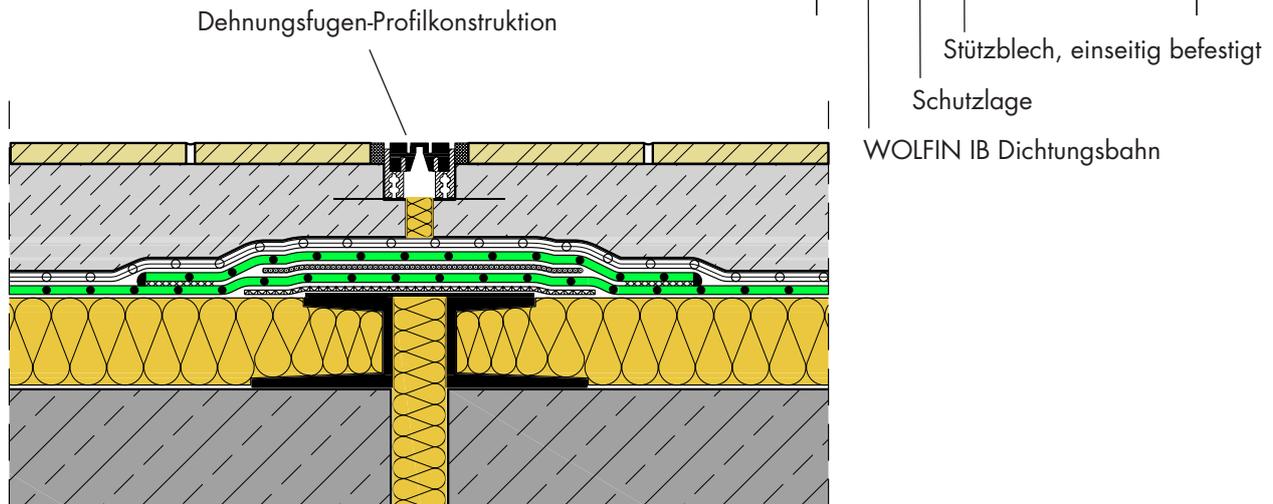
als die Estrichdicke sein. Dann müssen in der Rohdecke entsprechende Aussparungen eingeplant werden.

Die Aufbauhöhe der Rinne kann ggf. auch durch die Verkürzung des Entwässerungsweges reduziert werden.

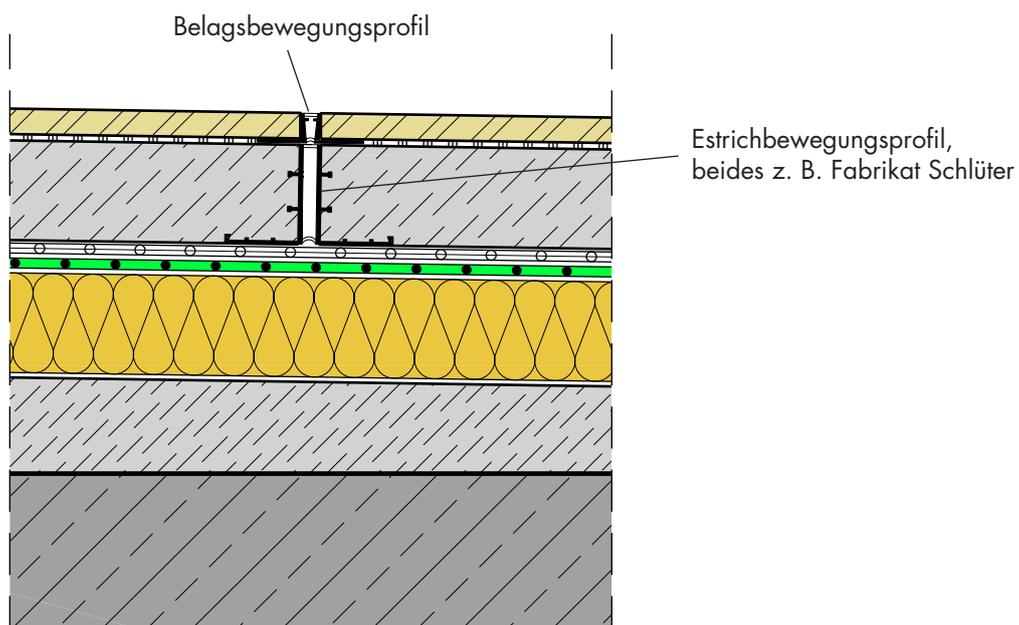


Dehnungsfuge, Typ 1

Handelt es sich bei der Dämmung um eine Trittschallschutzmaßnahme, so muss im Bereich der Dehnungsfuge zusätzlich, ggf. zweilagig, eine Schaumbahn (z. B. Geficell) verlegt werden.



Bewegungsfuge im Estrich, Anschlussbahn in Lagerfuge eingebunden

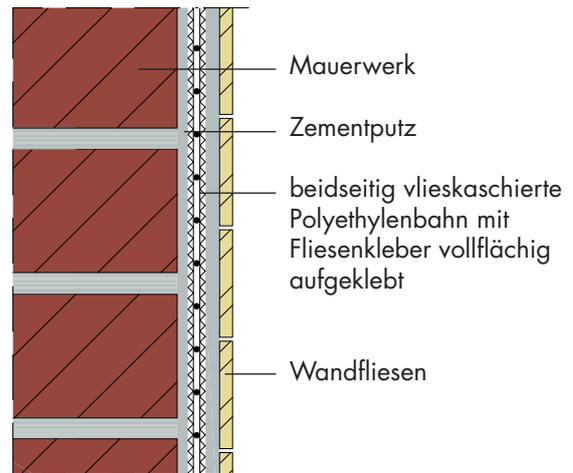
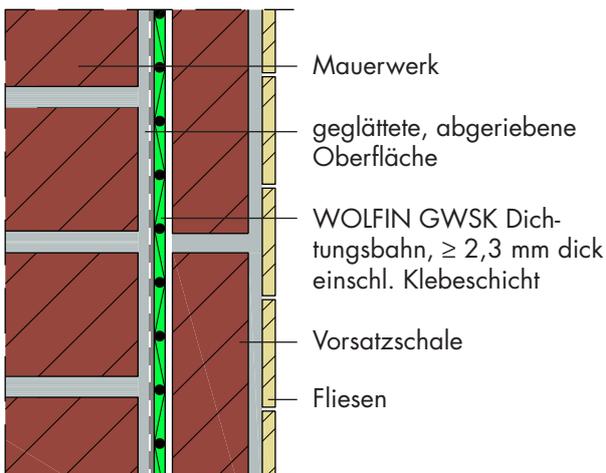


Wandabdichtungen in Nassräumen

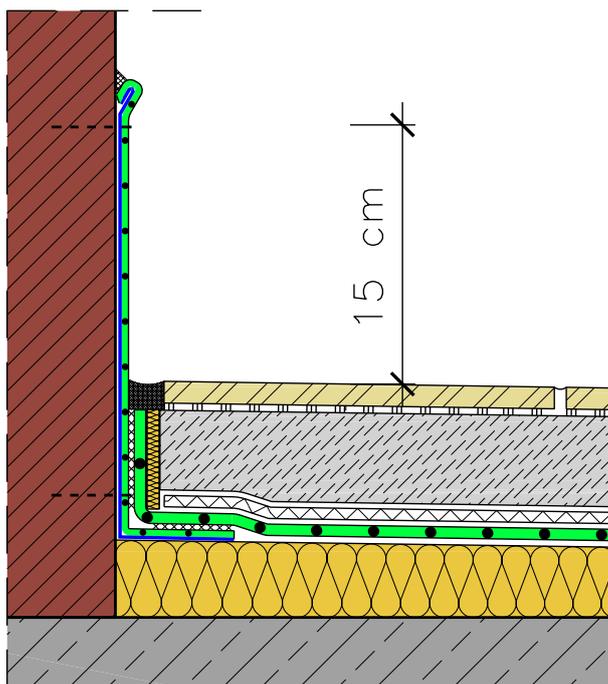
Die DIN 18195 schreibt grundsätzlich vor, dass im Bereich von Wasserentnahmestellen die Wandfläche abzudichten ist, und zwar 20 cm höher als der Brausekopf oder Wasserhahn. Eine vernünftige Haftung für Wandfliesen lässt sich nur schaffen, wenn vor der Wandabdichtung eine Vorsatzschale gemauert wird. Dieses ist ein Aufwand, der z. B. in privaten Bädern und Altenhei-

men nicht nur aus Kostengründen, sondern auch aus Platzgründen (Verkleinerung des Raumes) in der Praxis nicht realisierbar ist.

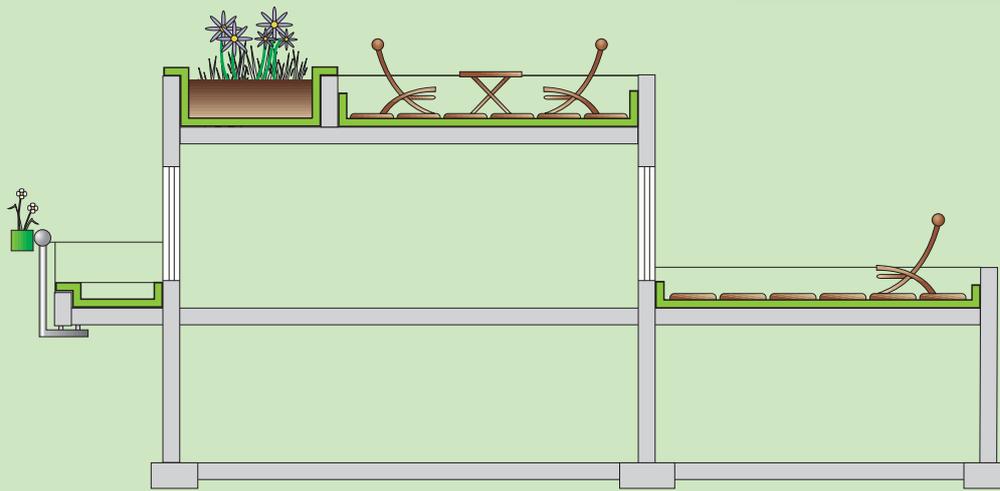
Folgende Lösungsvorschläge erscheinen uns praxisgerecht: In Duschräumen, die ständig genutzt werden, wie in Fabrikanlagen und Hallenbädern, sollten die Forderungen der DIN 18195 voll eingehalten werden.



Ermittlung der Anschlusshöhe



über Belag	15 cm
+ Belag	_____ cm
+ Estrich	_____ cm
+ Schutzlage	_____ cm
Gesamtanschlusshöhe	_____ cm



DIN 18195, Teil 5

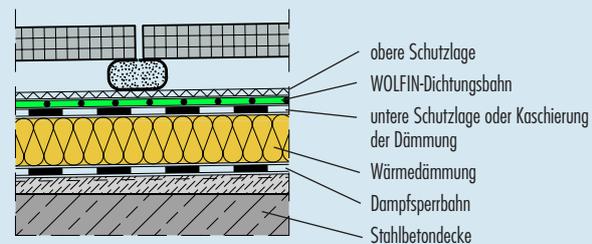
3.3 Abdichtung von Balkonen und Terrassen

Für die Abdichtung von Balkonen und Terrassen gilt die DIN 18 195 Teil 5 „Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung“.

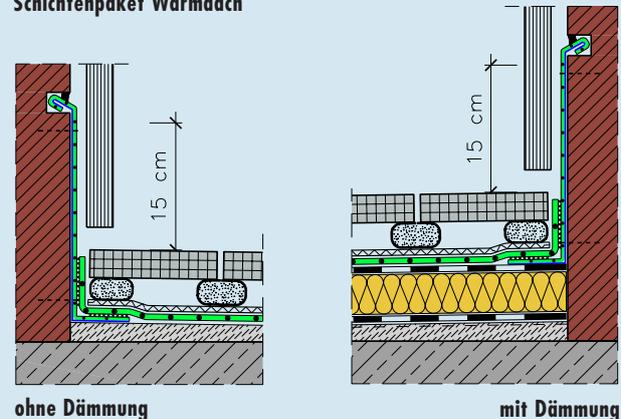
Balkone und Terrassen werden von WOLFIN Bautechnik in loser Verlegung mit WOLFIN IB oder WOLFIN M oder in verklebter Verlegung mit WOLFIN GWSK abgedichtet. Die Dichtschichtdecke beträgt bei allen Bahnen mindestens 1,5 mm und entspricht somit generell den Anforderungen der DIN 18 195 Teil 5. Je nach Beanspruchungsklasse ist auf oder zusätzlich auch unter der Abdichtung eine Trenn- oder Schutzlage zu verlegen. Die Abdichtungsebene sowie die Nuttschicht sollen zu den Entwässerungspunkten ein Gefälle haben. Das kann in der Unterkonstruktion oder durch einen Gefälleestrich erreicht werden. Die Alternative sind Gefälledämmplatten. Balkone und Terrassen haben in der Regel zwei Entwässerungsebenen, eine auf der Nuttschicht und eine auf der Abdichtungsebene. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass der Abstand zwischen aufgehenden Bauteilen und Entwässerungselementen eine handwerks- und normgerechte Einbindung in die Abdichtung ermöglicht.

Bei auskragenden Balkonen kann auf eine Wärmedämmung in der Abdichtungsebene verzichtet werden, wenn eine thermische Trennung zwischen Balkonkragplatte und Geschossdecke eingebaut wird. Balkone, die mit einem Teil ihrer Nutzfläche über Räumen liegen, müssen wärmege-dämmt werden. Dieses gilt auch für Terrassen (Warmdach). Wichtig ist, dass die Wärmedämmung die für die Nutzung erforderliche Druckfestigkeit besitzt. Bereits im Planungsstadium müssen die Aufbauhöhen berücksichtigt werden.

Systemskizzen

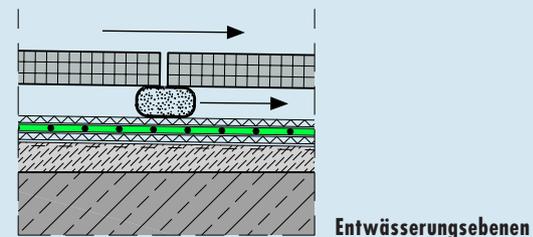


Schichtenpaket Warmdach

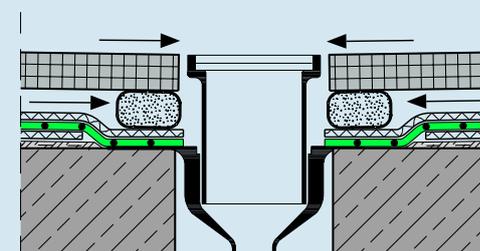


ohne Dämmung

mit Dämmung



Entwässerungsebenen

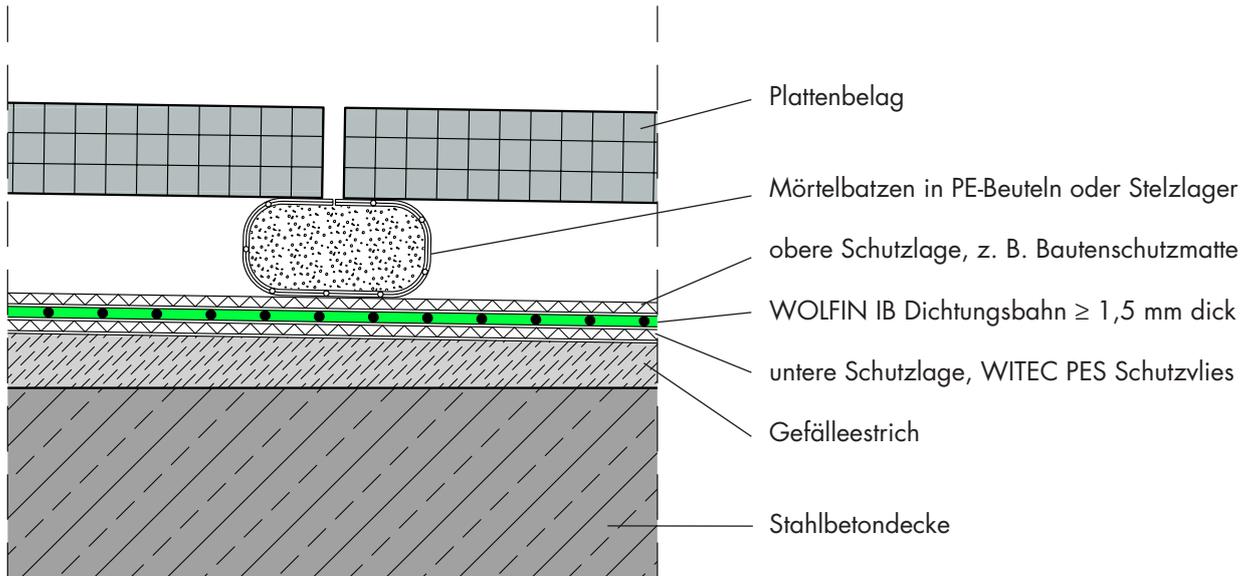


Die Entwässerungselemente und -ebenen.

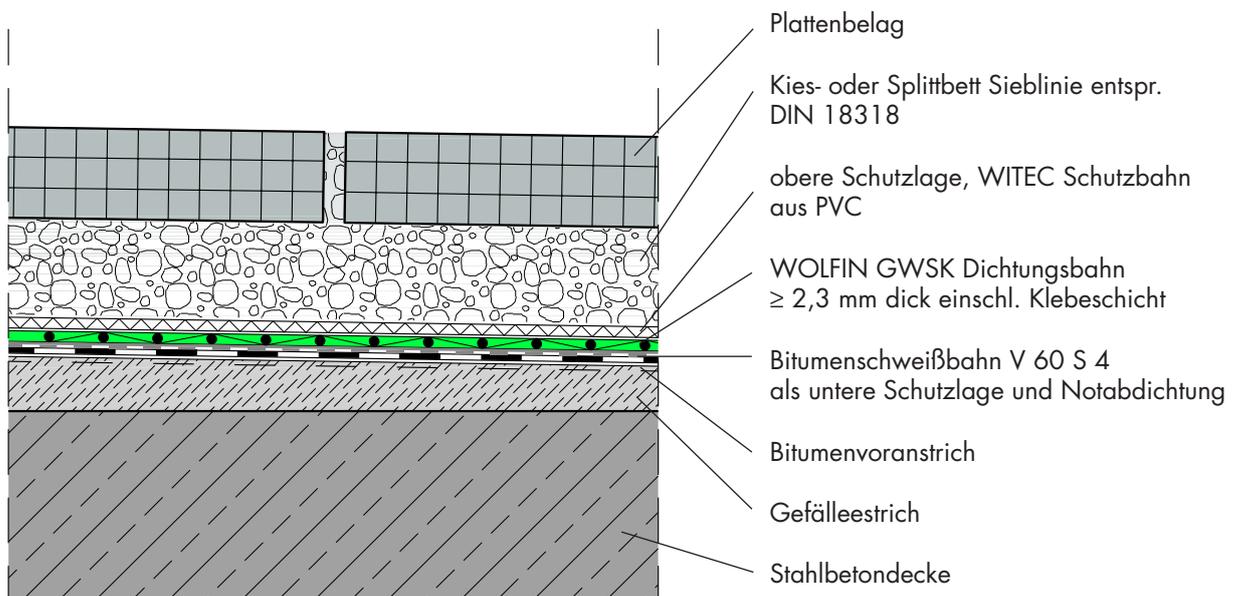
Regelschichtenaufbauten: Abdichtung von Balkonen und Terrassen mit Plattenbelag

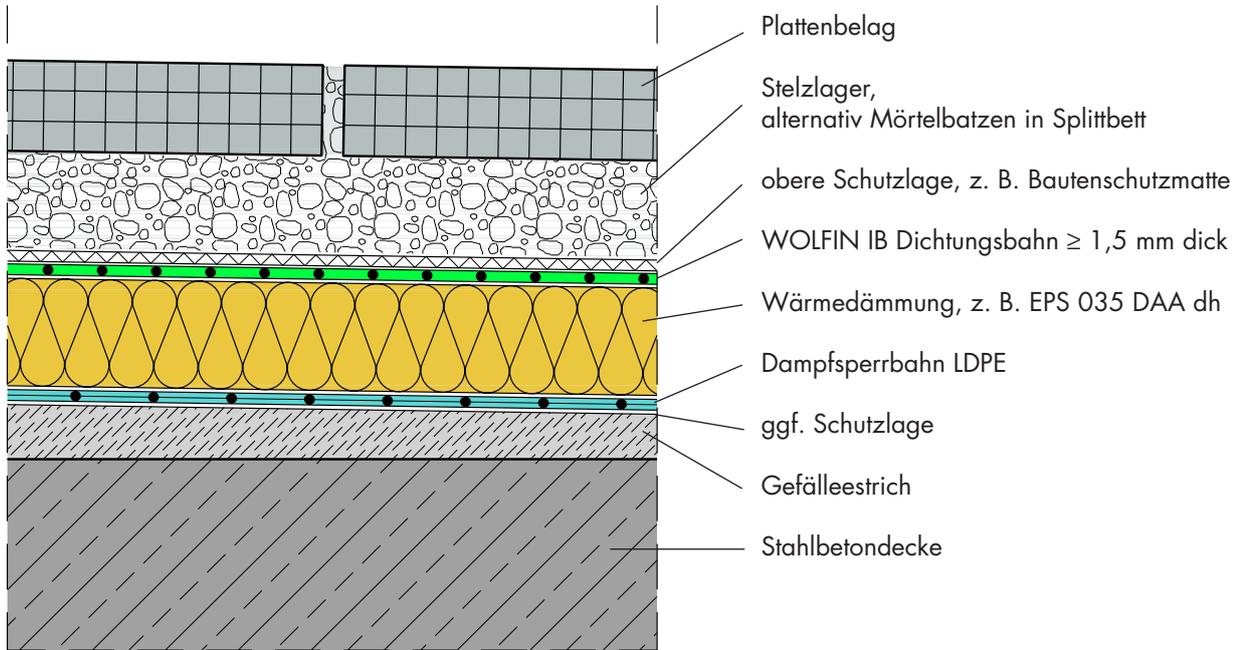
In den dargestellten Regelschichtenaufbauten haben wir unterschiedliche Oberbeläge dargestellt, um verschiedene Ausführungsvarianten zu zeigen.

Lose verlegte Abdichtung, ohne Wärmedämmung



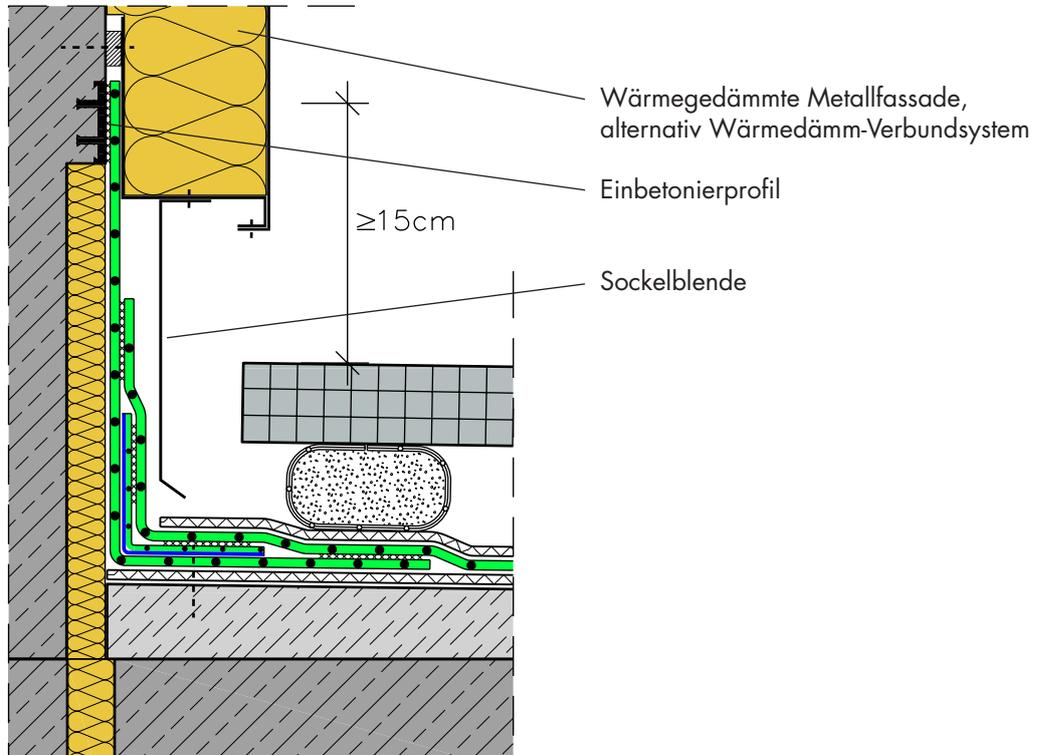
Verklebt verlegte Abdichtung, ohne Wärmedämmung



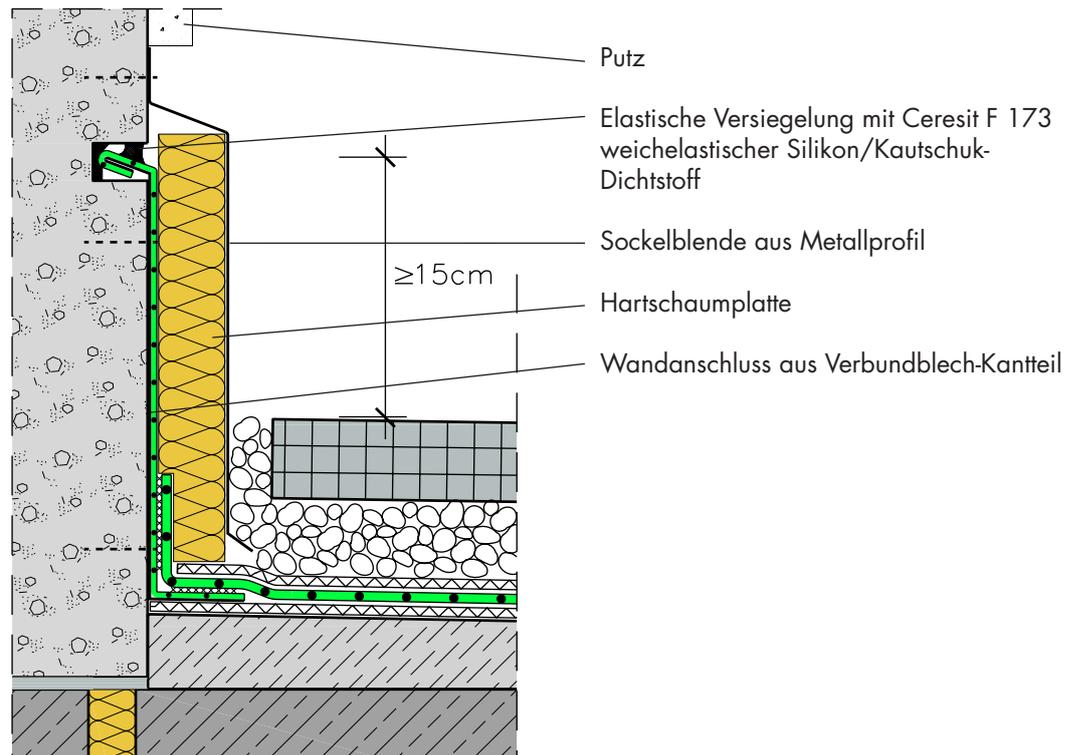
Lose verlegte Abdichtung, auf Wärmedämmung

Detaillösungen: Balkon und Terrassen für Aufbauten mit Plattenbelag

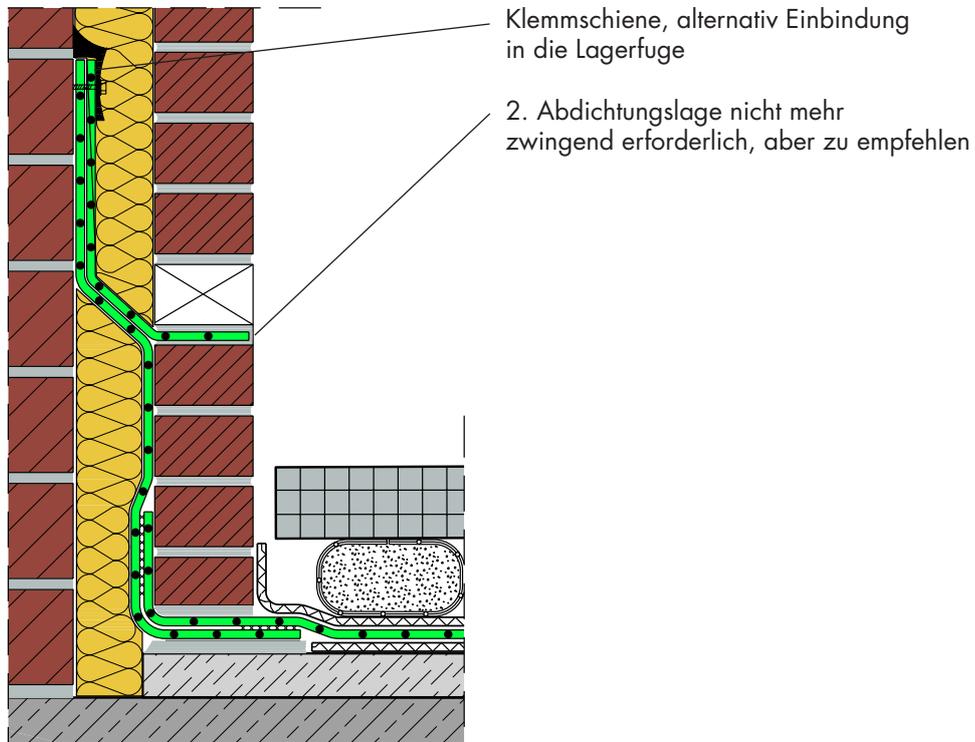
Wandanschluss an Betonwand



Wandanschluss an Poroton- oder Porenbetonwände

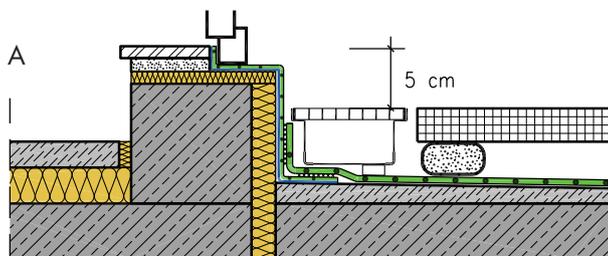


Wandanschluss zweischaliges Mauerwerk

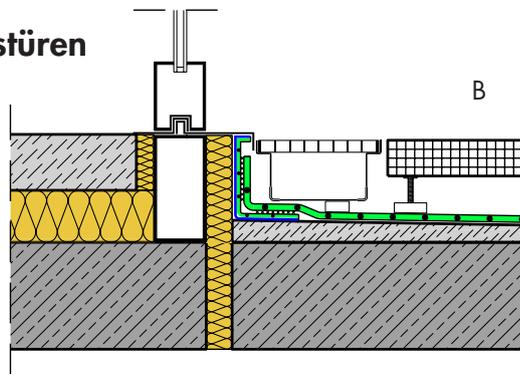


Anschlusshöhen im Bereich von Ausgangstüren

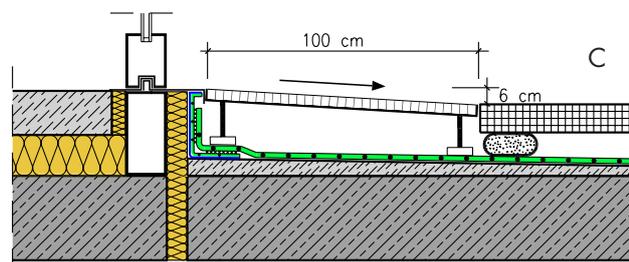
Wie bei allen anderen Anschlüssen an aufgehende Bauteile beträgt die Anschlusshöhe 15 cm ab Oberkante Belag. Dieses ergibt bei der Durchführung eine unschöne Stufe zwischen Raum und Balkon. Die gültigen Flachdachrichtlinien sagen hierzu, dass die Anschlusshöhe bis auf 5 cm abgesenkt werden kann, wenn vor der Tür im Außenbereich eine Gitterroste eingebaut wird (A):



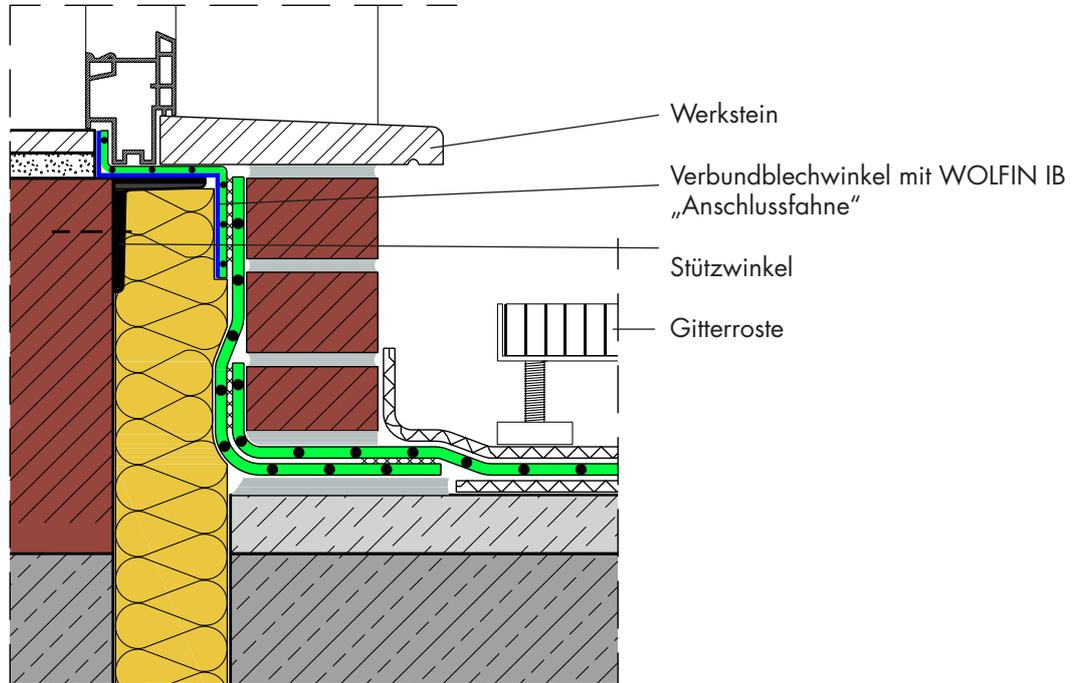
Bei Bauten für Behinderte muss auf eine Schwelle ganz verzichtet werden, da sonst Rollstuhlfahrer nicht ein- und ausfahren können. Bei Rampen für Behinderte ist eine Steigung von 6 % zulässig (B):



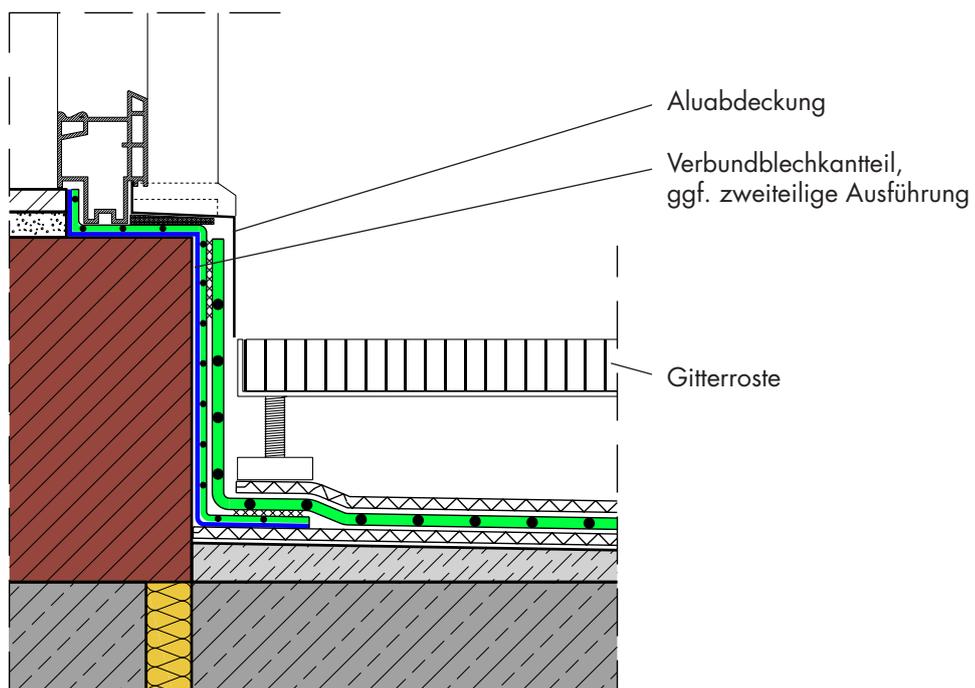
Flächenbündige Anschlüsse für behindertengerechtes Bauen sind nach der neuen DIN 18195, Teil 5 im Einzelfall zulässig, wenn besondere Maßnahmen getroffen werden, die das Eindringen von Wasser und das Hinterlaufen der Abdichtung verhindern. Rinnen und Gitterroste sind einzuplanen, ggf. sind ausreichend große Vordächer zu montieren (C):



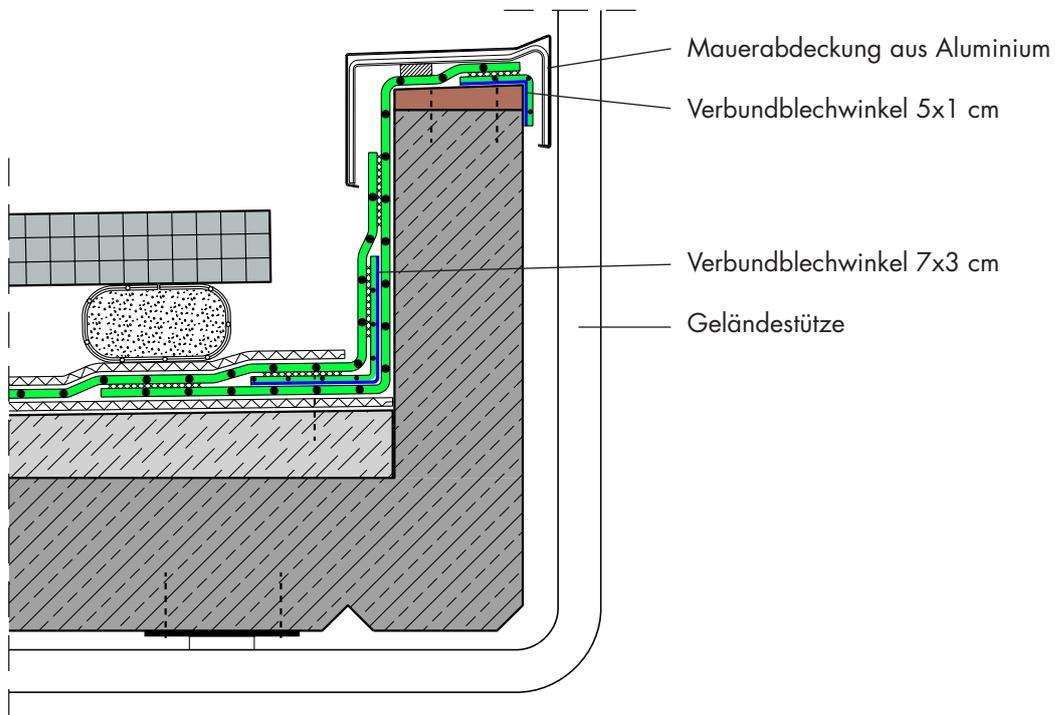
Anschluss im Bereich von Balkontüren bei zweischaligem Mauerwerk mit Dämmung



Anschluss im Bereich von Balkontüren bei einschaligem Mauerwerk



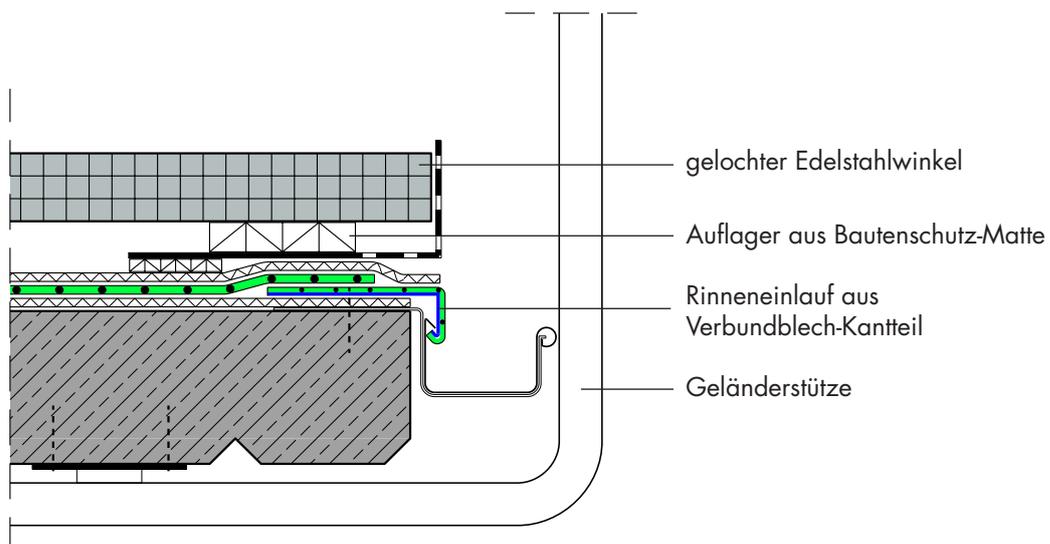
Anschluss Außenkante Balkon bei innen liegender Entwässerung



Anschluss Außenkante Balkon bei außen liegender Entwässerung

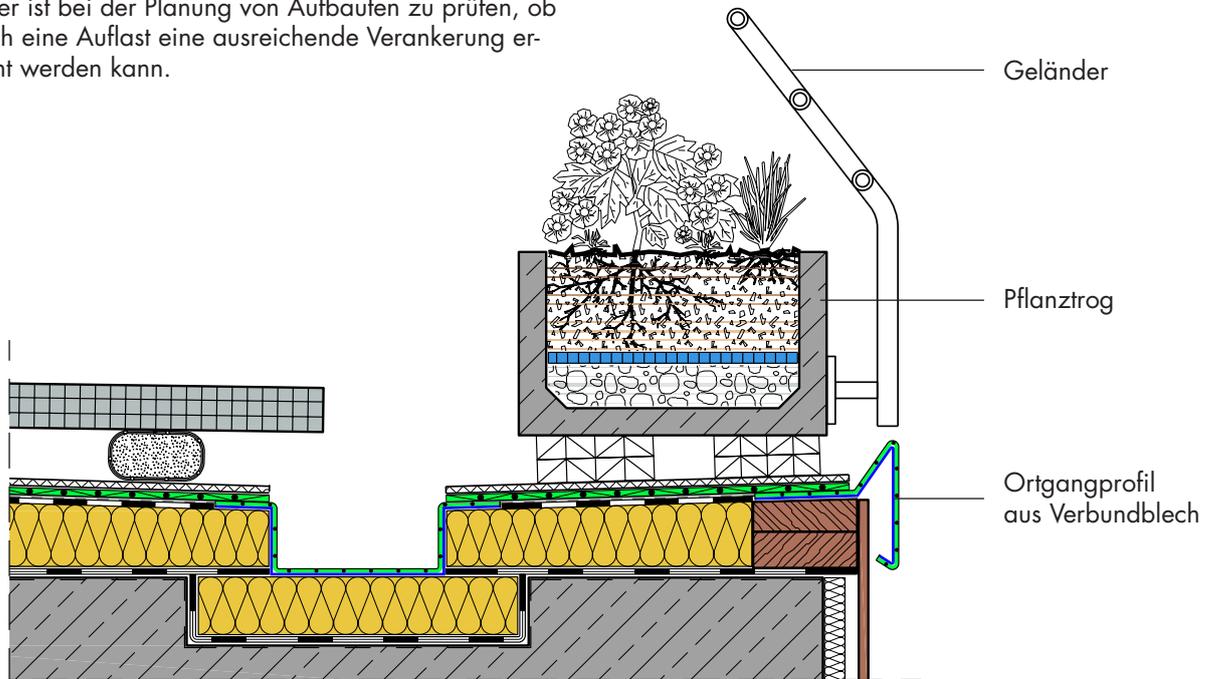
Damit die WOLFIN IB Dichtungsbahnen und Verbundbleche in den Details gut zu erkennen sind, haben wir die

Materialdicken stark überzeichnet. Die dargestellte Verschweißung auf dem Verbundblech trägt real nur ca. 1,5 mm auf.

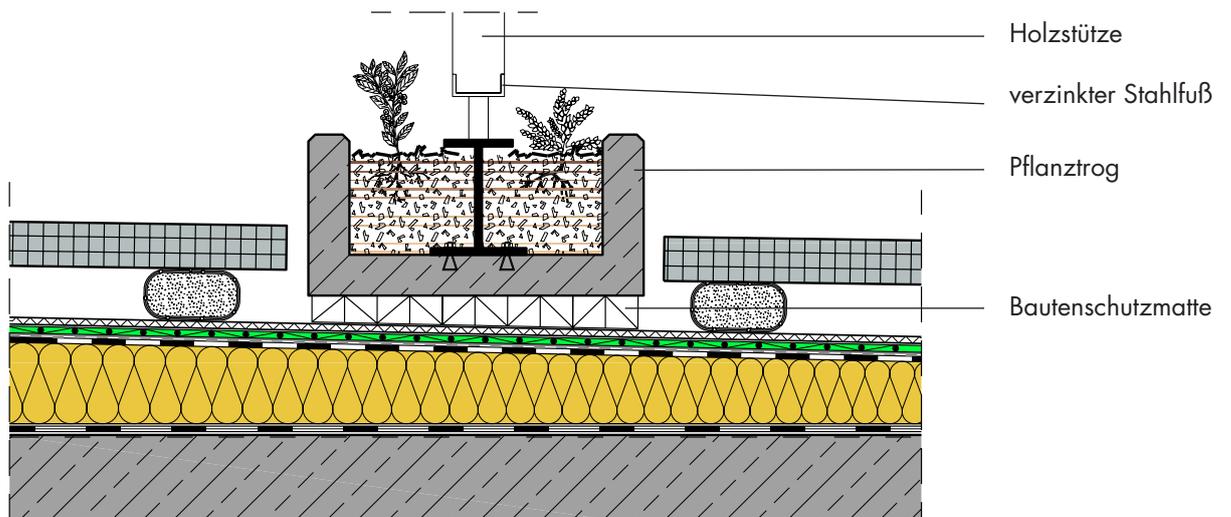


Terrassengeländer mit Pflanztrog

Bei Abdichtungen von Balkonen und Terrassen sollen Durchdringungen auf ein Minimum beschränkt werden. Daher ist bei der Planung von Aufbauten zu prüfen, ob durch eine Auflast eine ausreichende Verankerung erreicht werden kann.

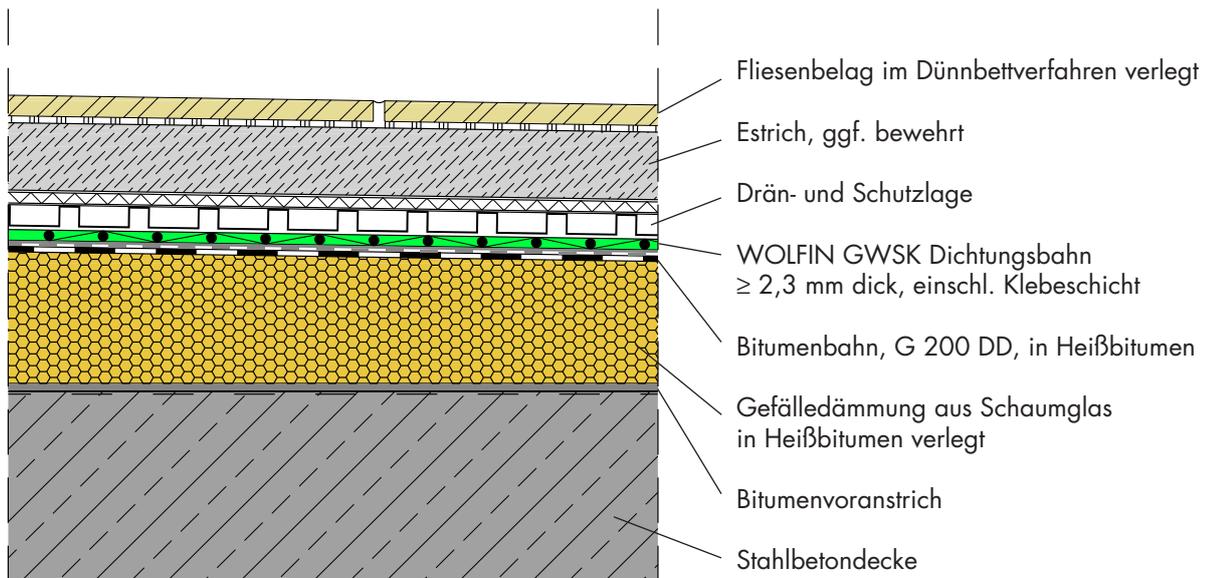


Pergolastütze mit Pflanztrog

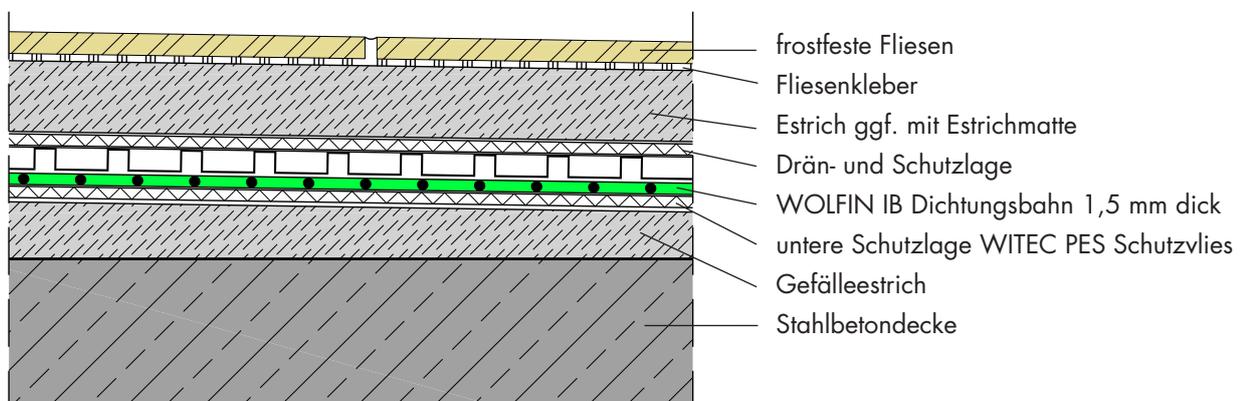


Regelschichtenaufbauten: Abdichtung von Balkon und Terrassen mit Fliesenbelag

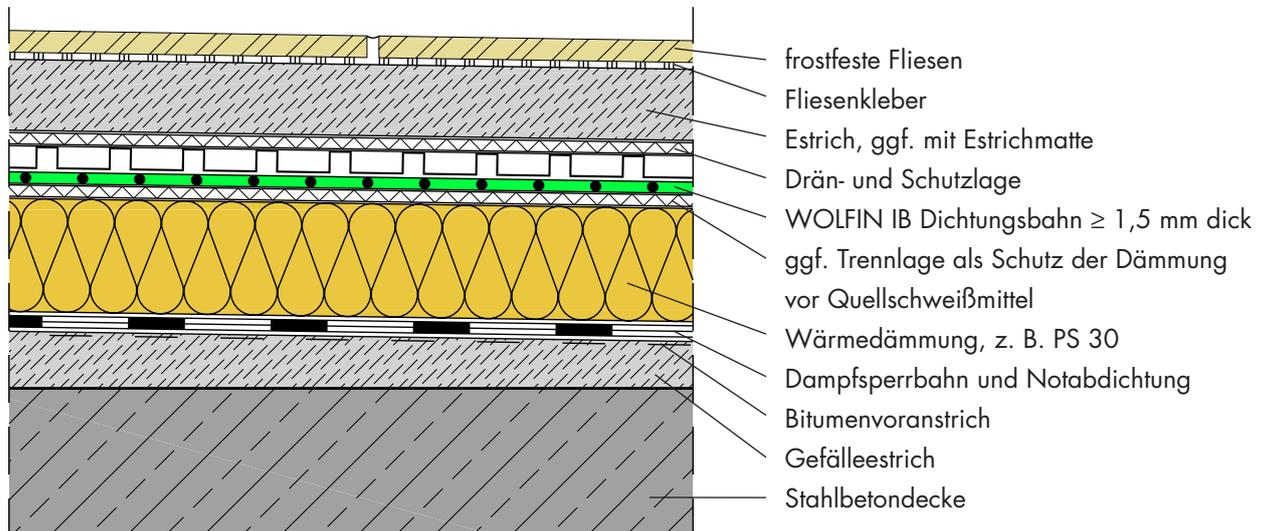
Verklebte Abdichtung, auf Gefälledämmung aus Schaumglas



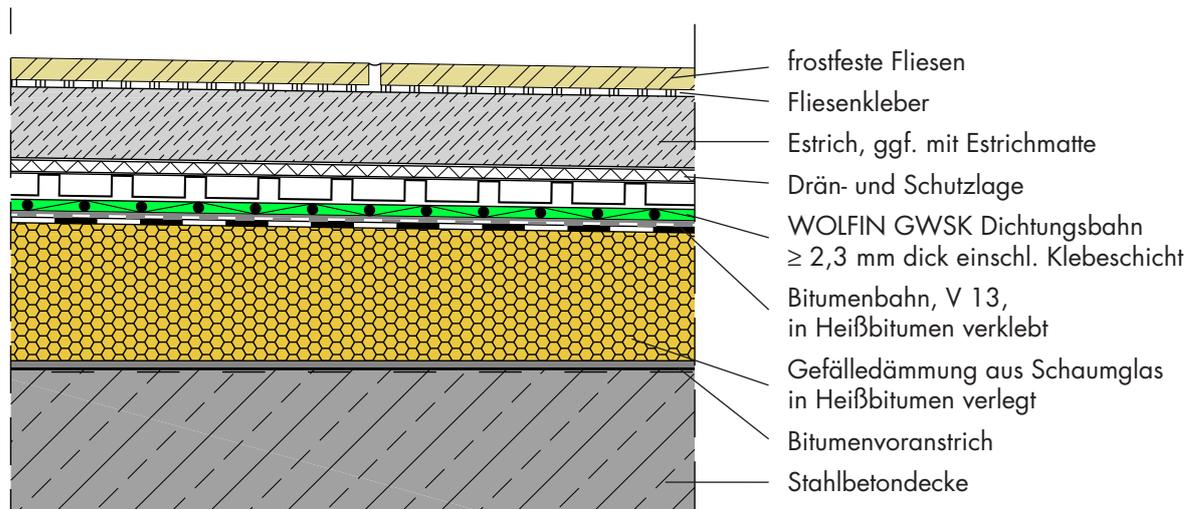
Lose Verlegung der Abdichtung, ohne Wärmedämmung



Lose Verlegung der Abdichtung, mit Wärmedämmung

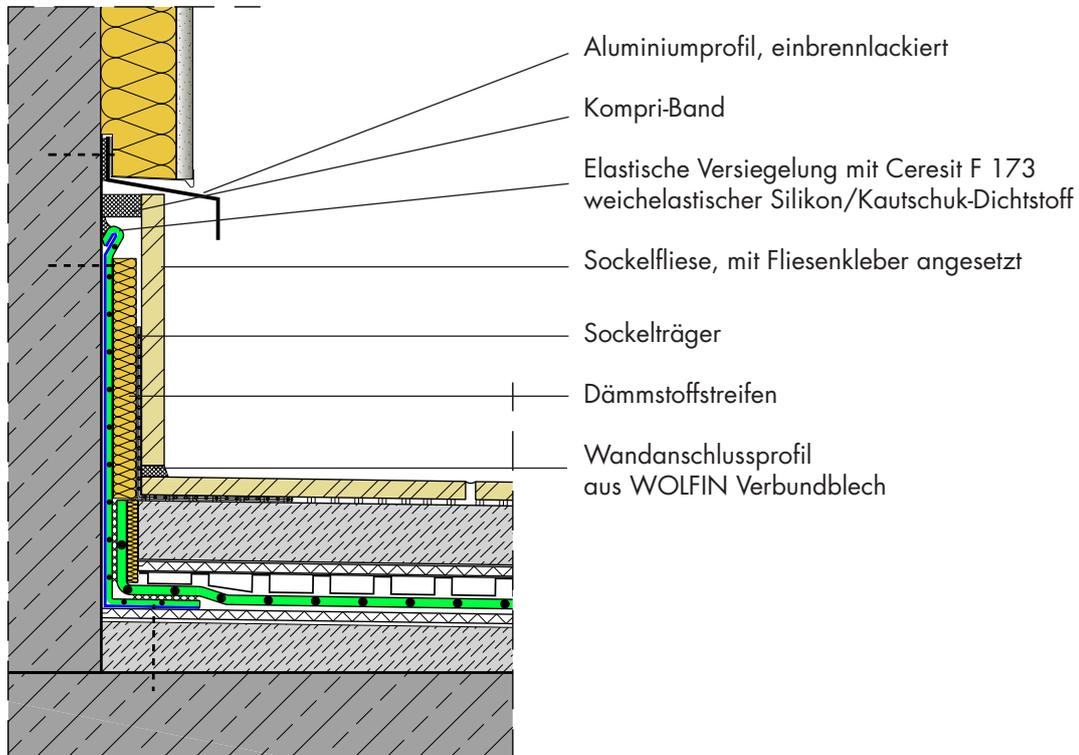


Geklebte Abdichtung, auf Gefälledämmung

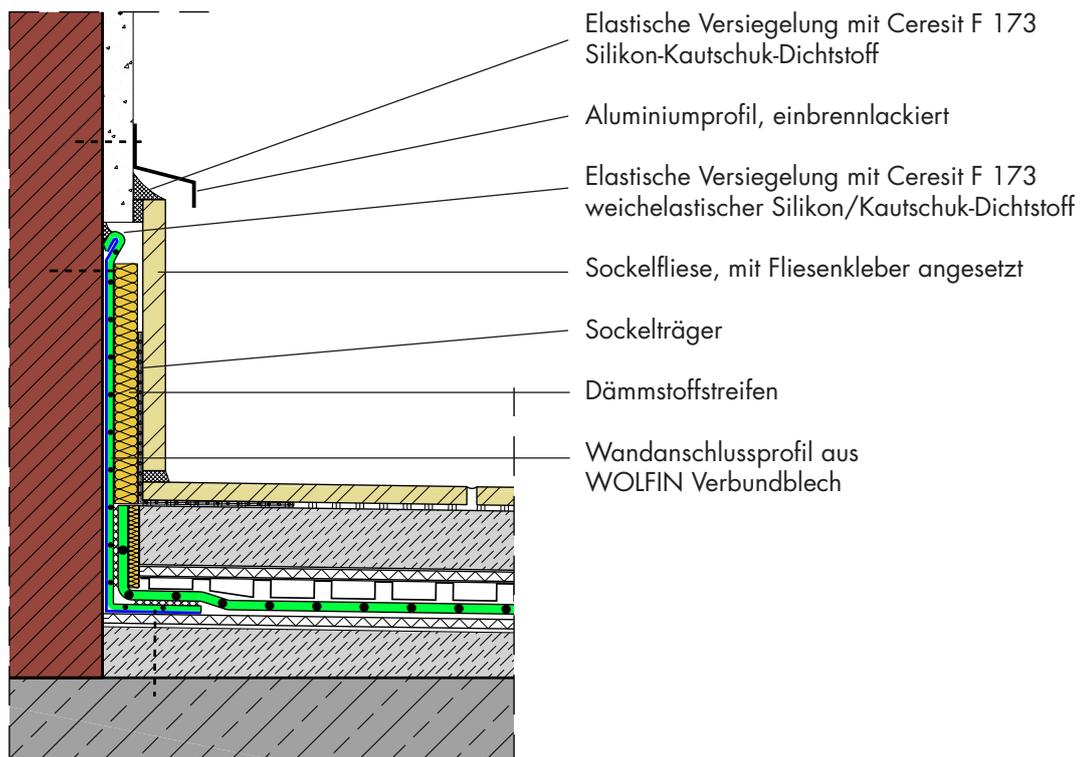


Detaillösungen: Balkon und Terrassen für Aufbauten mit Fliesenbelag

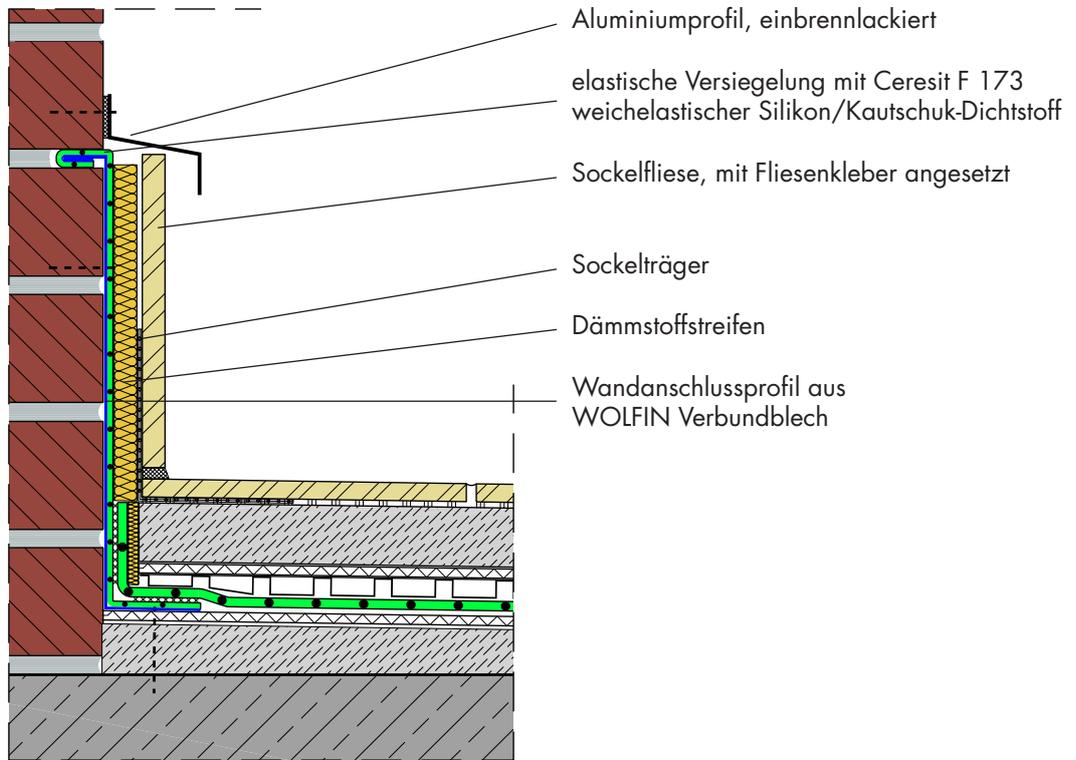
Wandanschluss an Betonwand



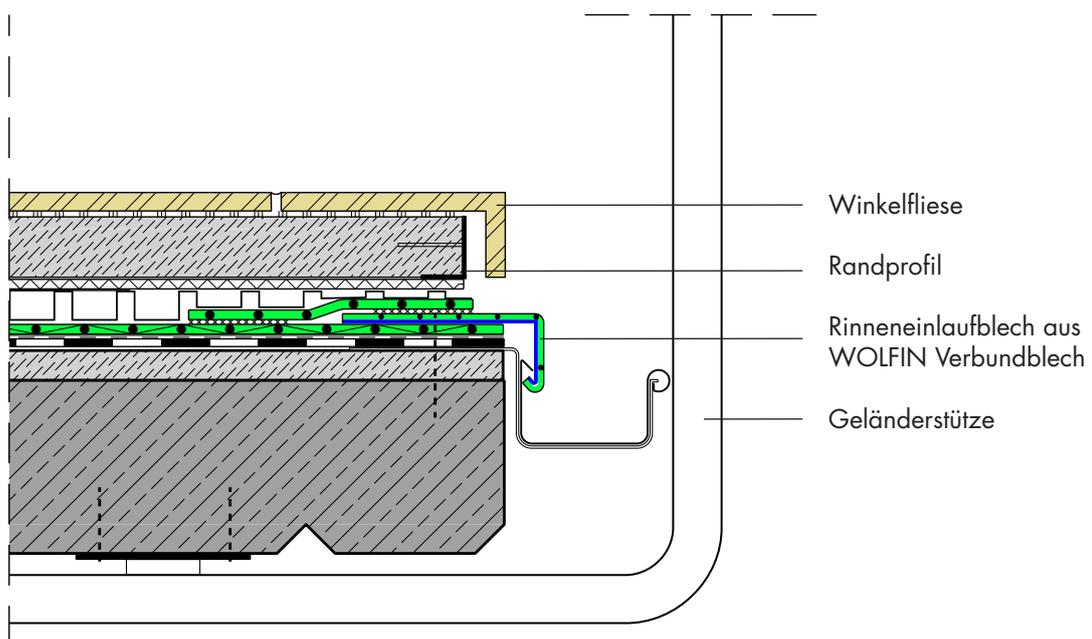
Wandanschluss an Mauerwerk mit Putz



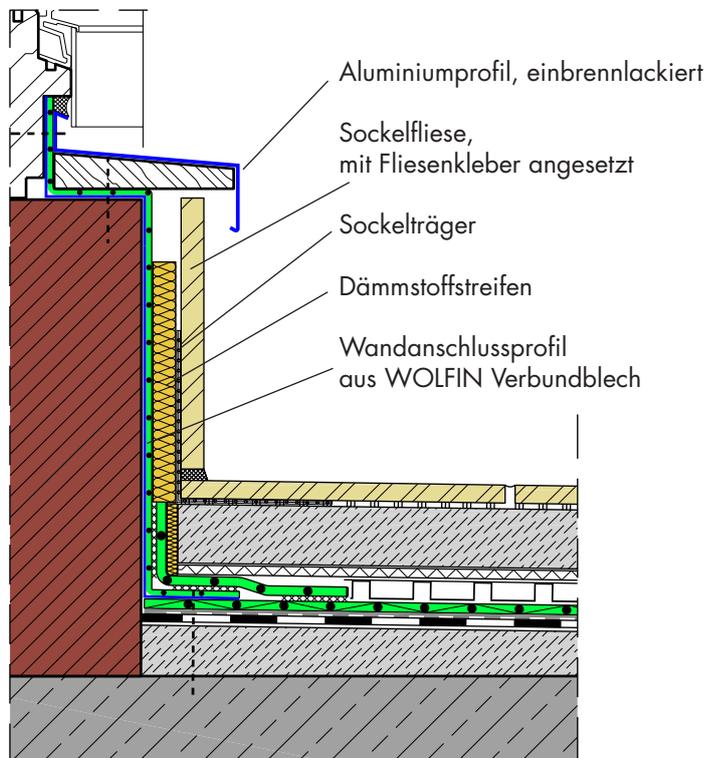
Wandanschluss an Verblendmauerwerk



Balkon mit vorgehängter Rinne



Terrassentür-Anschluss

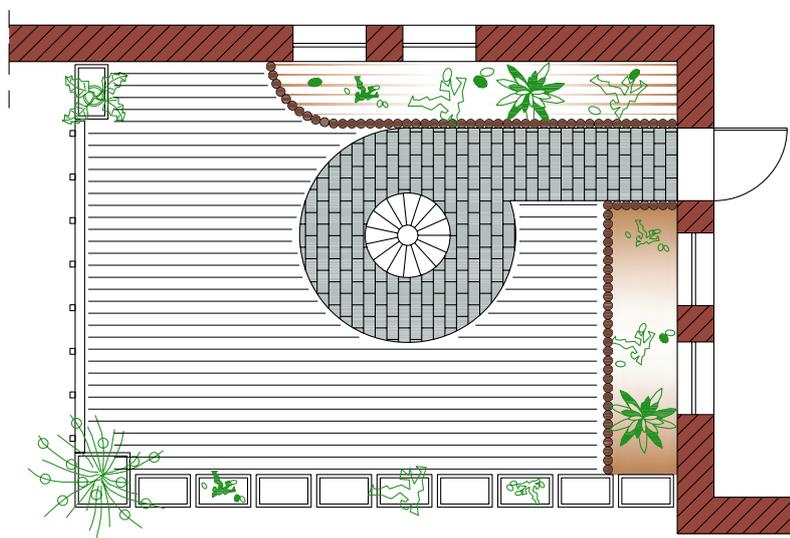


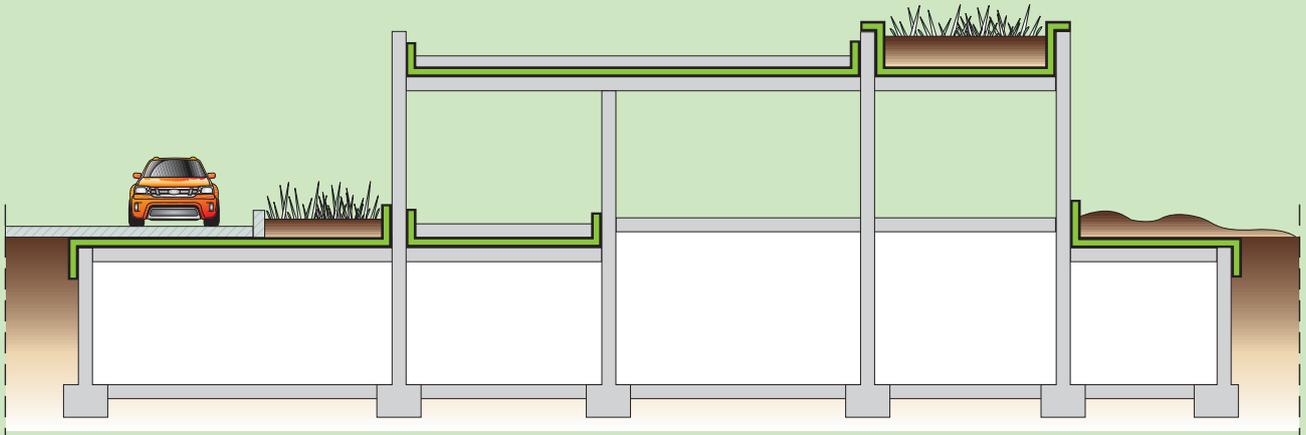
Bei Türanschlüssen im Sanierungsfall ist grundsätzlich zu empfehlen, das Blendrahmenprofil ca. 1,5 cm tief auszufalzen. Dieses ist zwar ein aufwändiger, manueller Arbeitsgang, sichert aber auf Dauer eine Dichtigkeit im Anschlussbereich. Die Fugenabdeckung, z. B. Aluminiumflachprofil, hat keine Abdichtungsfunktion, sondern sichert die elastische Fuge gegen Witterungseinflüsse und mechanische Beschädigungen.

Gestaltung von Terrassen

In den letzten Jahren ist bei der Gestaltung von Terrassenflächen der Wunsch größer geworden, Teilbereiche zu begrünen. Die Terrasse ist für Stadtbewohner eine Ersatzfläche für einen nicht vorhandenen Garten.

WOLFIN Dichtungsbahnen können neben ihrer Abdichtungsfunktion gleichzeitig den Wurzelschutz übernehmen. Die Bahnen sind nach dem FLL-Verfahren auf ihre Wurzelfestigkeit geprüft worden. Zudem liegen über 50 Jahre Langzeiterfahrung in der Praxis vor.





DIN 18195, Teil 5

3.4 Abdichtung von Parkdecks, Hofkellerdecken und Durchfahrten

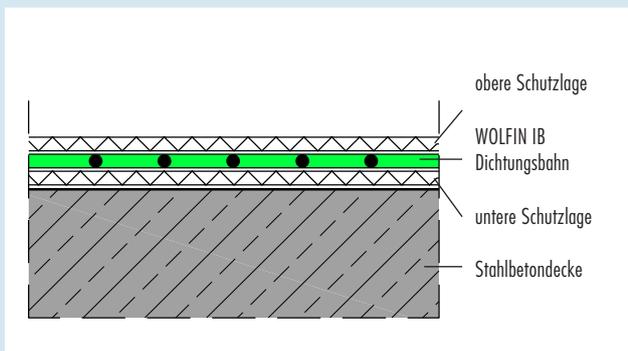
Diese Abdichtungsbereiche sind grundsätzlich hoch beanspruchte Flächen. Als Mindestanforderung an die Abdichtungsausführung ist nach DIN 18195, Teil 5 eine lose Verlegung zwischen 2 Schutzlagen vorgeschrieben. Die Mindestbahndicke beträgt 1,5 mm.

Lose verlegte Abdichtungen sind unterläufig, das heißt, dass im Schadensfall (z. B. durch mechanische Beschädigung) eine Schadenslokalisierung schwierig ist. Als untere Schutzlage wird im Regelfall ein Polyestervlies verlegt. Durch die Dochtwirkung des Materials wird im Schadensfall Wasser weitläufig unter der Abdichtung verteilt.

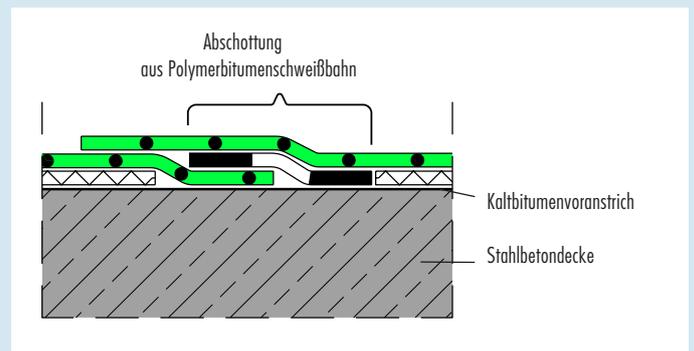
Aus Kostengründen kann es erforderlich sein, eine lose verlegte Abdichtung auszuführen. In diesem Fall sollte die Abdichtungsfläche durch Abschottungen in überschaubare Abschnitte unterteilt werden. Bereits 1990 haben wir in unserem Ratgeber „Abdichtungen unter Begrünungen“ diese Sicherheitsmaßnahme beschrieben und zeichnerisch dargestellt. In den 2008 erschienenen Flachdachrichtlinien ist ebenfalls ein entsprechender Absatz zu finden:

(6) Das Abdichtungssystem (Dampfsperre – Wärmedämmung – Abdichtung) sollte so geplant und ausgeführt werden, dass im Falle von Undichtigkeiten keine Wasserwanderung möglich ist bzw. die schadhafte Stelle ohne zu gro-

Abdichtung DIN 18195, Teil 5

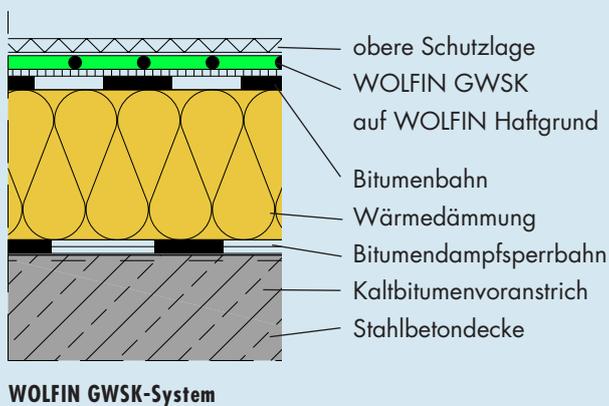
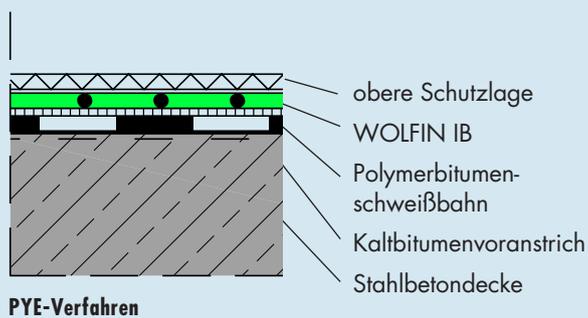
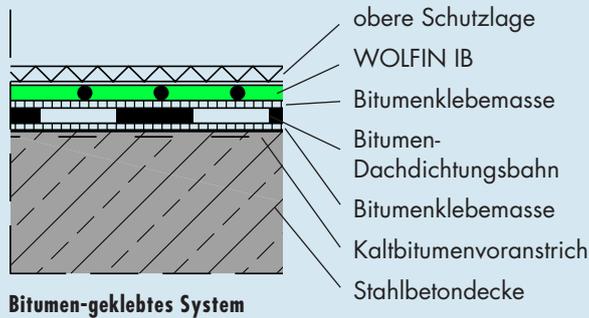


Lose Verlegung mit zwei Schutzlagen

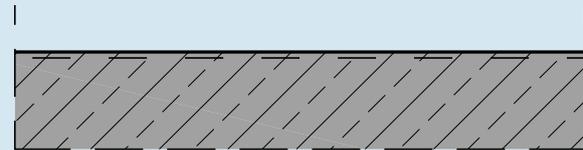


Abdichtungsfläche mit Abschottungen

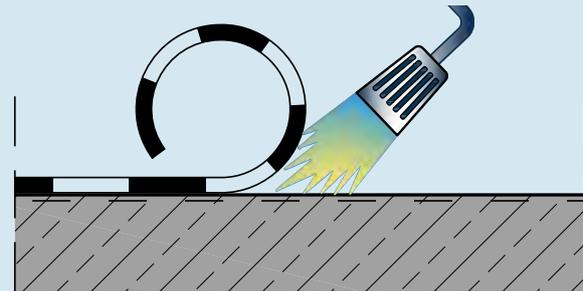
Verarbeitungstechniken für die Verklebung von Kunststoffbahnen:



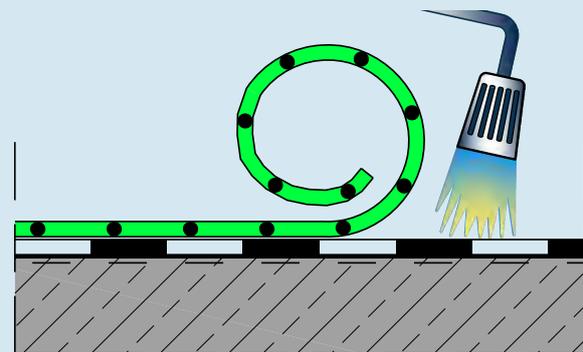
WOLFIN PYE-Verbundsystem



1. Arbeitsgang
Bitumenvoranstrich auf der Rohdecke



2. Arbeitsgang
Eine Polymerbitumenbahn Typ PYE PV 200 S 5 wird auf die Rohdecke aufgeflämmt



3. Arbeitsgang
Die Bitumenoberfläche wird angeflämmt und die WOLFIN IB Dichtungsbahn wird in die weiche Bitumenmasse eingerollt.

ßen Aufwand geortet werden kann. Dies ist z. B. durch vollflächige Verklebung aller Schichten des Dachaufbaus oder durch Abschottungen in Felder möglich. In DIN 18195, Teil 5 fehlt hierüber eine Aussage.

Die Klebung mit Bitumenklebemassen ist die klassische Verklebung von Bitumenbahnen in der Bauwerksabdichtung. Bei bitumenverträglichen Kunststoffdichtungsbahnen wie WOLFIN bieten sich Klebmethoden an, die dem heutigen, anerkannten Stand der Technik gerecht werden.

Das WOLFIN PYE-Verbundsystem wurde vor mehr als 20 Jahren von uns entwickelt.

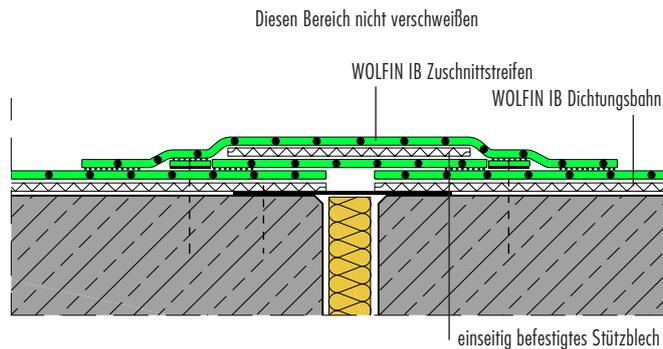
Verklebte Abdichtungen mit WOLFIN Dichtungsbahnen führen wir seit drei Jahrzehnten aus. Anfang der 90er Jahre wurde unsere WOLFIN GWSK Dichtungsbahn entwickelt. Diese wird bereits im Werk mit einer gleichmäßig dicken bituminösen (KSK) Klebeschicht ausgestattet. Durch Abziehen einer Trennfolie wird die Klebeschicht auf der Baustelle freigelegt und die Bahn auf den Untergrund aufgeklebt.

Das WOLFIN PYE-Verbundsystem sowie die Kombination von WOLFIN GWSK mit einer Bitumenbahn bieten aus unserer Sicht das höchste Maß an Sicherheit in der Bauwerksabdichtung. Die Ausführungen sind nicht nur weitestgehend hinterlaufsficher, sondern auch wurzel- und rhizomfest.

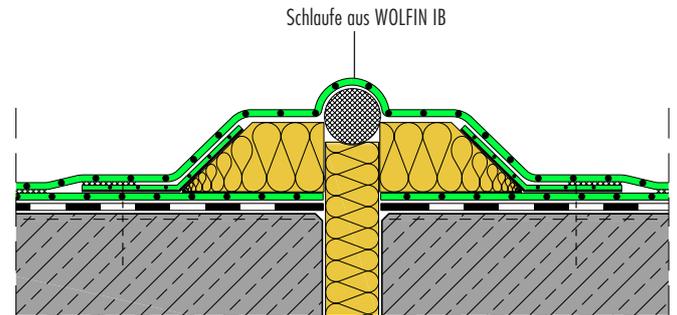
Ausführung von Dehnungsfugen

Grundsätzlich sind zwei Dehnungsfugen-Typen zu unterscheiden: Fugen Typ 1 sind Fugen für langsam ablaufende und einmalige oder selten wiederholte Bewegungen, z. B. Setzungenbewegungen oder Längenänderungen durch jahreszeitliche Temperaturschwankungen. Diese Fugen befinden sich in der Regel unter der Geländeoberfläche. Fugen Typ 2 sind Fugen für schnell ablaufende oder häufig wiederholte Bewegungen, z. B. Bewegungen infolge wechselnder Verkehrslasten oder Längenänderungen aufgrund tageszeitlicher Temperaturschwankungen. Diese Fugen befinden sich in der Regel oberhalb der Geländeoberfläche.

Bei begrünten Hofkellerdecken hat man es im Regelfall mit Fugen Typ 1 zu tun. Werden Pflasterflächen nur als Fußwege oder Feuerwehrezufahrt angelegt, kann man wohl nicht von Bewegungen infolge wechselnder Verkehrslasten sprechen. Wird eine Pflasterfläche allerdings ständig als Zufahrt genutzt, so muss Fugen Typ 2 ausgeführt werden. Beim Fugen Typ 1 ist die Ausführung von der Bewegung der Fuge abhängig: Bis 10 mm Bewegung ist unter der Abdichtung ein einseitig auf der Fuge befestigtes Stützblech ausreichend. Konstruktiv ist ein zusätzlich aufgeschweißter Zuschnittstreifen zu empfehlen:

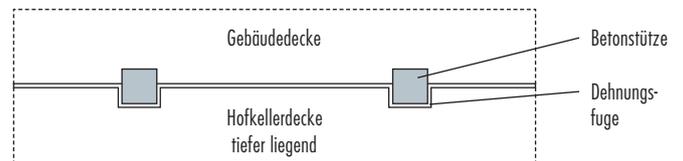


Bei größeren Fugenbewegungen als 10 mm ist eine Schlaufenausbildung im Dehnungsfugenbereich erforderlich.



Dehnungsfugen des Typs 2 sind grundsätzlich mit Schlaufenausbildung auszuführen. Dehnungsfugen sollen möglichst gradlinig und ohne Versprünge verlaufen.

In der Praxis findet man aber oft Betonstützen, die in die Abdichtungsfläche vorstehen:

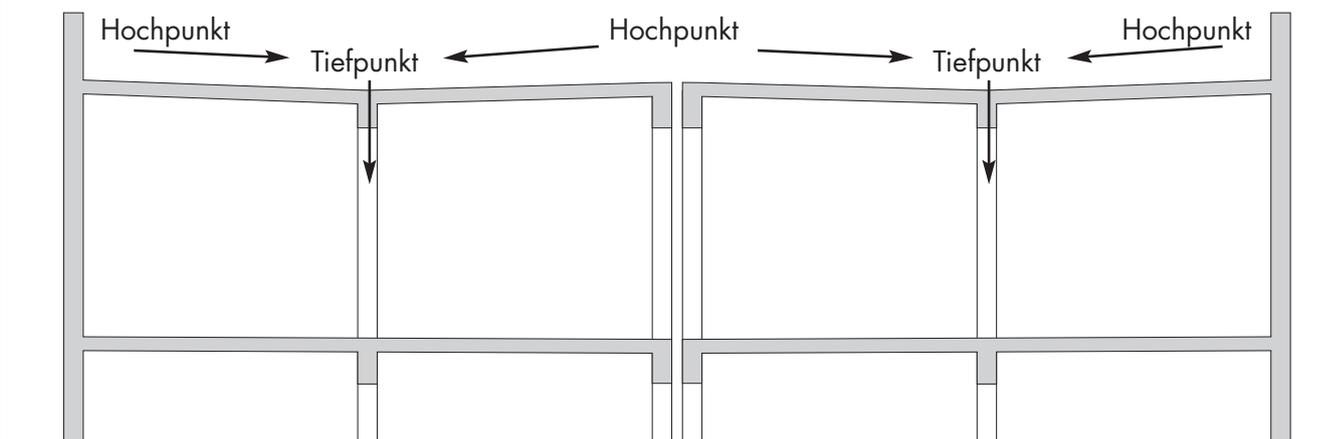


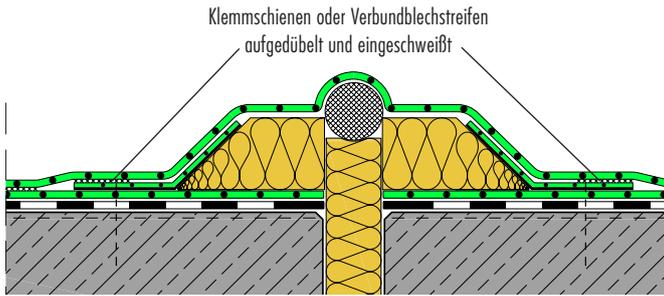
Eine solche Dehnungsfuge ist handwerklich kaum durchführbar, Schäden sind vorprogrammiert. Es ist daher zu empfehlen, eine Scheinfuge auszubilden.

Bei dieser Lösung kann der Handwerker gradlinig durcharbeiten. Diese Ausführung entspricht außerdem dem heutigen Stand der Technik, dass Dehnungsfugen möglichst aus der Abdichtungsebene herausgehoben werden sollen. Bei fehlender Aufbauhöhe ist folgende Alternative möglich:

Ausführung von Dehnungsfugen

Unabhängig von der Dehnungsfugenkonstruktion muss bei der Festlegung des Gefälles für die Abdichtungsfläche darauf geachtet werden, dass die Dehnungsfugen im Bereich von Hochpunkten liegen.





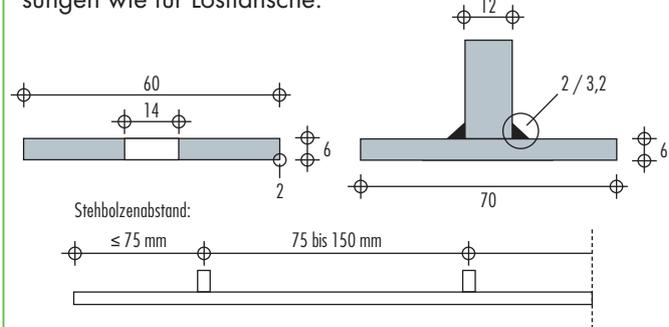
In den früheren Ausgaben des Ratgebers für Bauwerksdehnungsabdichtungen waren alle Zeichnungen über Dehnungsfugen des Typs 2 mit Fest-Losflanschverbindung dargestellt. Speziell bei der Ausführung von Abdichtungen auf Hofkellerdecken hat sich herausgestellt, dass diese Ausführung nicht praxisgerecht ist. Es fehlt oft das Wissen über die fachgerechte Ausführung von Fest-Losflanschkonstruktionen. Im Bereich nicht drückendes Wasser ist diese nicht zwingend erforderlich.

Über eine recht komplizierte Formel muss das Anziehmoment für die Mutter ermittelt werden. Im Regelfall fehlt auf der Baustelle auch der erforderliche Drehmomentschlüssel. Aus diesen Gründen haben wir die Konstruktion, soweit möglich, vereinfacht:

Da die Klemmschienen oder Verbundblechstreifen mit einem WOLFIN Zuschnitt eingeschweißt werden, ist diese Konstruktion absolut wasserdicht. Da diese Konstruktion nicht in jedem Fall möglich ist, nachstehend die Maße für Fest-Losflanschkonstruktionen.

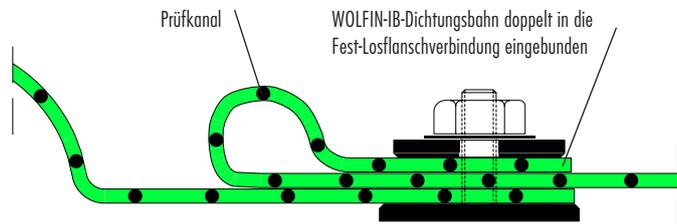
Mindestmaße für Fest-Losflansch-Konstruktionen bei nicht drückendem Wasser:

Alle Maße in mm: Maximale Einzellänge eines Losflansches 1500 mm Stoßfuge maximal 4 mm werden als Losflansche Winkelstähle eingebaut, so muss der lotrechte Schenkel im Abstand von ca. 300–500 mm eingeschlitzt werden. Für Klemmschienen gelten die gleichen Abmessungen wie für Losflansche.



Prüfung von Fest-Losflansch-Verbindungen

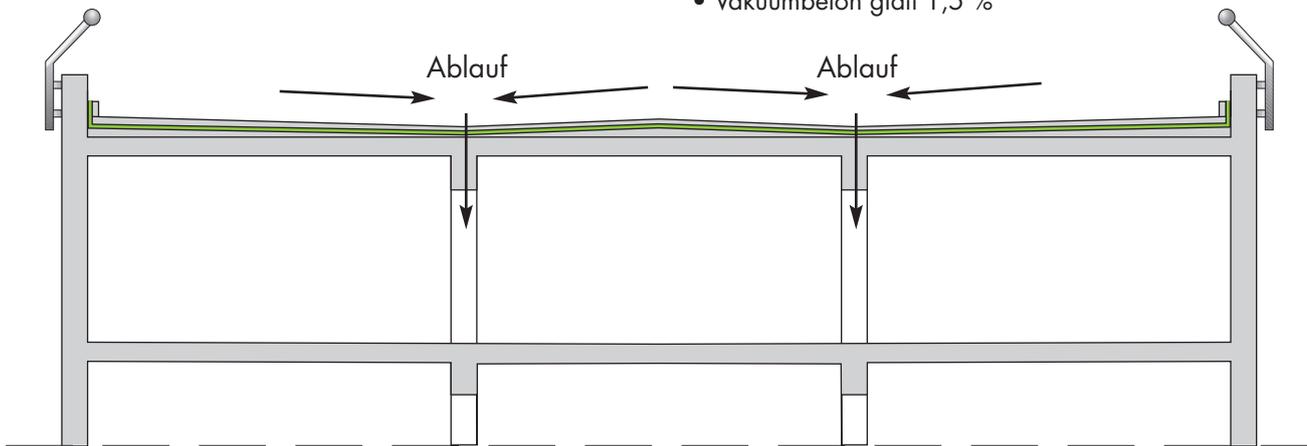
Bei sachgemäßer Verklebung der Fest-Losflansch-Verbindung ist diese im Regelfall dicht. Wird eine Dehnungsfuge ausnahmsweise nicht revisionsfähig ausgeführt, so sollte eine zusätzliche Prüfung auf Dichtigkeit erfolgen. Hier bietet sich eine Druckluftprüfung an. Dieses Verfahren ist den Abdichtern von der Doppelnahprüfung bekannt. Der Prüfkanal kann wie in der Systemskizze dargestellt ausgeführt werden.



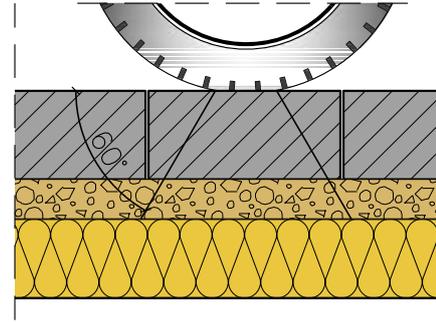
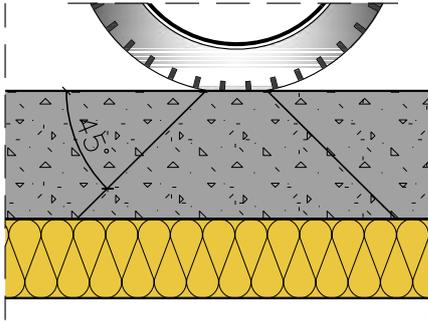
Gefälle auf Hofkellerdecken und Parkdecks

Die Nuttschichten auf Hofkellerdecken und Parkdecks sollen im Gefälle verlegt werden. Als Mindestgefälle ist anzusetzen:

- Verbundsteinpflaster 2,5 %
- Gussasphalt gesplittet 2,0 %
- Beton gesplittet 2,0 %
- Gussasphalt glatt 1,5 %
- Vakuumbeton glatt 1,5 %



Druckfestigkeit von Dämmstoffen



Werden bei Parkdecks die Fahrbahnflächen gedämmt, so muss die Druckfestigkeit der Wärmedämmung auf die anfallenden Verkehrslasten abgestimmt werden. Der Lastabtrag bei Druckverteilerplatten aus Beton erfolgt unter einem Winkel von 45°. Bei der Ermittlung der Flächenpressung unter Pflaster wurde eine evtl. erforderliche Dränschicht nicht berücksichtigt.

Für die Festlegung der Gesamtdicke des Schichtenaufbaus ist diese ggf. mit ca. 3 cm zu berücksichtigen. Bei Verbundsteinpflasterflächen vergrößert sich der Winkel auf 60°.

Den nachstehenden Tabellen kann die Flächenpressung in Abhängigkeit von der Dicke der Druckverteilerplatte bzw. von der Pflasterdicke entnommen werden.

Flächenpressung bei Druckverteilerplatten aus Beton in Abhängigkeit von der Plattendicke

Fahrzeug		Radlast Kp	Radlast $x-\varnothing$ (1,4) Kp	Kontaktfläche cm x cm	8 cm		10 cm		12 cm	14 cm	16 cm		18 cm			
					Kp/cm ²	N/mm ²										
Lkw	Regelklasse 16	5500	7700	40 x 20	3,82	0,38	3,20	0,32	2,73	0,27	2,35	0,24	2,06	0,20	1,80	0,18
	Regelklasse 9	3000	4200	26 x 20	2,78	0,28	2,28	0,23	1,90	0,19	1,62	0,16	1,39	0,14	1,20	0,12
	Regelklasse 3	1000	1400	20 x 20	1,08	0,11	0,88	0,09								
Pkw	schwer	700	980	18 x 18	0,84	0,08	0,67	0,07								
	leicht	400	560	14 x 14	0,62	0,06	0,48	0,05								
Stapler	Regellast 3 Mp	1500	2100	20 x 20	1,62	0,16	1,31	0,13	1,08	0,11	0,91	0,09				
	Regellast 12 Mp	6000	8400	20 x 20	6,48	0,65	5,25	0,53	4,33	0,43	3,64	0,36	3,10	0,31	2,67	0,27

\varnothing = Schwingungsbeiwert, Radlast x 1,4

Flächenpressungen bei Verbundsteinpflaster in Abhängigkeit von der Pflasterdicke

Fahrzeug		Radlast Kp	Radlast $x-\varnothing$ (1,4) Kp	Kontaktfläche cm x cm	Pflaster 8 cm Sandbett 6 cm		Pflaster 10 cm Sandbett 6 cm	
					Kp/cm ²	N/mm ²	Kp/cm ²	N/mm ²
Lkw	Regelklasse 16	5500	7700	40 x 20	3,9	0,39	3,30	0,33
	Regelklasse 9	3000	4200	26 x 20	2,77	0,28	2,51	0,25
	Regelklasse 3	1000	1400	20 x 20	1,08	0,11	0,96	0,10
Pkw	schwer	700	980	18 x 18	0,84	0,08	0,76	0,08
	leicht	400	560	14 x 14	0,62	0,06	0,55	0,06

Richtwerte für die Druckfestigkeit von Dämmstoffen:

Polystyrol-Extruderschaumplatten

Dauerdruckfestigkeit nach ISO-Norm 7850 mit 1000 Stunden Belastung bei 23 °C und Stauchung 2 %

Plattentyp 1	0,16 N/mm ²
Plattentyp 2	0,24 N/mm ²
Plattentyp 3	0,30 N/mm ²

Grundsätzlich sind die Angaben der Dämmstoffhersteller zu beachten. Für die Bauausführung müssen Druckverteilerplatten von einem Statiker bemessen werden.

Schaumglasplatten in Heißbitumen verlegt

Zulässige Druckspannung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 3,0 (für Anwendungen im Hochbau)

Plattentyp 1	0,20 N/mm ²
Plattentyp 2	0,28 N/mm ²
Plattentyp 3	0,48 N/mm ²

Eventuell erforderliche Druckverteilerplatten sind mit dem Dämmstoffhersteller abzustimmen.

Feuerwehr-Zu- und -Durchfahrten

Die Befestigung sowie die Radlasten für Feuerwehr-Zu- und -durchfahrten müssen mit der örtlichen Baubehörde geklärt werden. Im Regelfall kann mit einer Radlast von 5500 Kp und einer Aufstandsfläche von 0,20 x 0,40 m dimensioniert werden. Ggf. kann auf einen Schwingungsbeiwert (w) verzichtet werden.

Ortbetonplatten auf Hofkellerdecken und Parkdecks

Fahrbahnbeläge, die in Ortbeton hergestellt werden, müssen einen hohen Frost-Tausalz-Widerstand aufweisen. Die Betonzuschläge müssen den erhöhten Anforderungen durch Frost und Taumittel gerecht werden.

Vier Grade des Frost-Tausalz-Widerstandes¹⁾

Frost-Tausalz-Widerstand	Abwitterungsmenge m ₅₆ nach 56 Frost-Tau-Wechsel (kg/m ²)
„sehr hoch“	≤ 0,1
„hoch“	≤ 0,5
„annehmbar“	≤ 1,0
„nicht annehmbar“	> 1,0

¹⁾ nach dem Borås-Verfahren. Schwedische Norm SS 137244

Im Regelfall werden Ortbetonplatten im Schachbrettmuster betoniert, erst die „weißen“ Felder, später die „schwarzen“ Felder. Für eine gleichbleibende Betongüte bei beiden Betonierabschnitten ist zu sorgen. Bei der Ausführung von Fahrbahndecken im Tankstellenbau nach dem Wasserhaushaltsgesetz werden durch ein mobiles Prüflabor des Betonher-

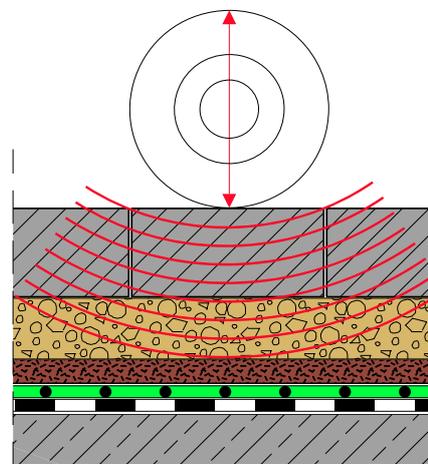
stellers oder durch ein Prüfinstitut während des Betonierens Betonproben genommen und auf ihre Materialeigenschaften geprüft. Dieses Prüfverfahren ist auch bei Parkdecks zu empfehlen, da ein späterer Schaden ein Vielfaches der Prüfgebühren kostet.

Ebenfalls aus dem Tankstellenbau kann die Ausführung der Betonfugen mit Vergussmasse übernommen werden.

Verbundsteinpflaster auf Hofkellerdecken und Parkdecks

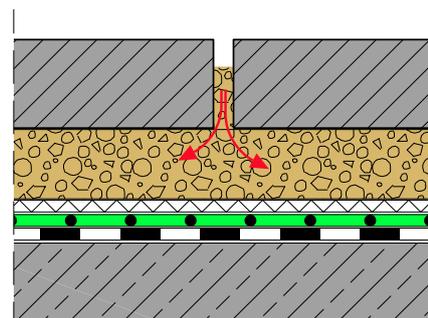
In der Fachliteratur wird immer wieder über Schäden an gepflasterten Flächen auf abgedichteten Betondecken berichtet. Beim Einbau der Pflastersteine werden immer die gleichen grundlegenden Fehler gemacht.

1. Oberhalb der Abdichtung werden Schutzlagen verlegt, die federn, dies sind u. a. Gummigranulatmatten. Beim Befahren der Fläche kommt es zu einem Trampolineffekt, Gummigranulatmatten sind als Schutzlage ungeeignet. Als Schutzlage ist ein 300 g/m² schweres Vlies besser geeignet, die Mindestdicke beträgt 2 mm.
2. Für die Bettungsschicht werden nicht geeignete Materialien verwendet. Nur eine kornabgestufte Bettungsschicht mit etwas Unterkorn verhindert, dass die Ausfugung des Verbundsteinpflasters in die Bettungsschicht abwandert.



Keine federnden Schutzlagen verlegen – „Trampolin“-Effekt!

3. Zu geringe Verbundsteindicken führen zu einer nicht ausreichenden Flankenhaftung der Steine untereinander. Die Mindestdicke für Flächen, die nur mit Pkws befahren werden, beträgt 8 cm, besser 10 cm. Flächen, die auch mit Lkw's befahren werden, sollten mit 10 cm dicken Verbundsteinen gepflastert werden.

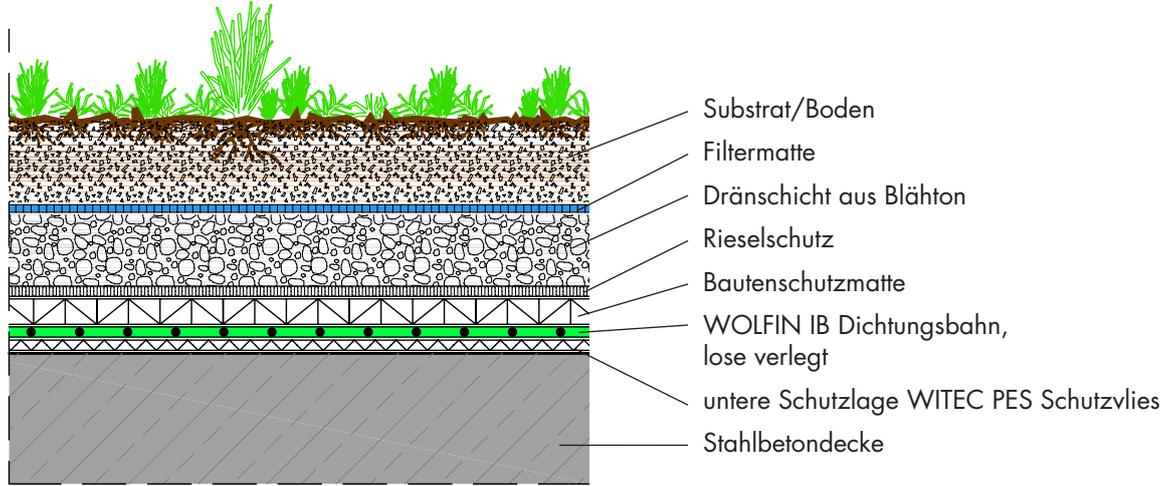


Ist die Pflasterbettung grober als das Fugenmaterial, so wandert die Fugenverfüllung nach unten.

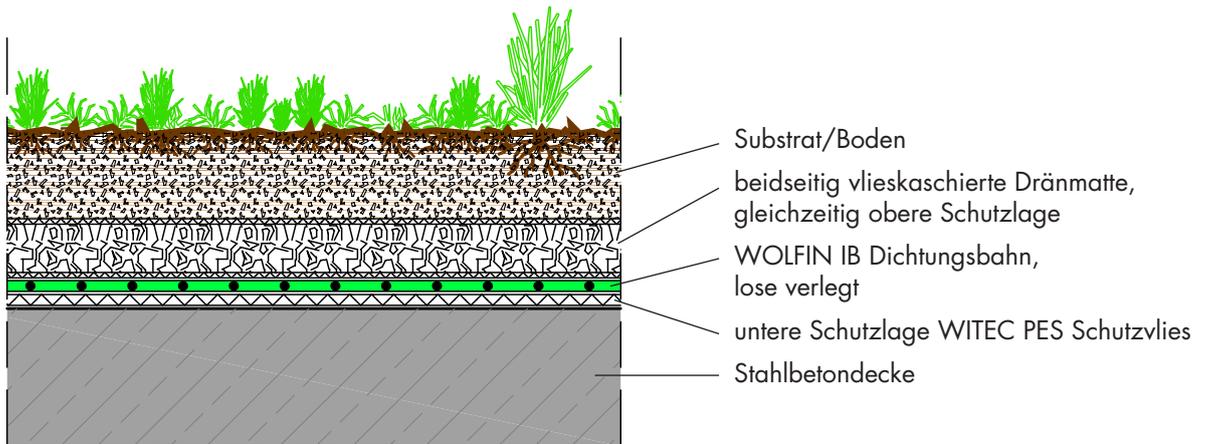
Das Pflaster „klappert“ und verschiebt!

Regelschichtenaufbauten: Abdichtung von Hofkellerdecken

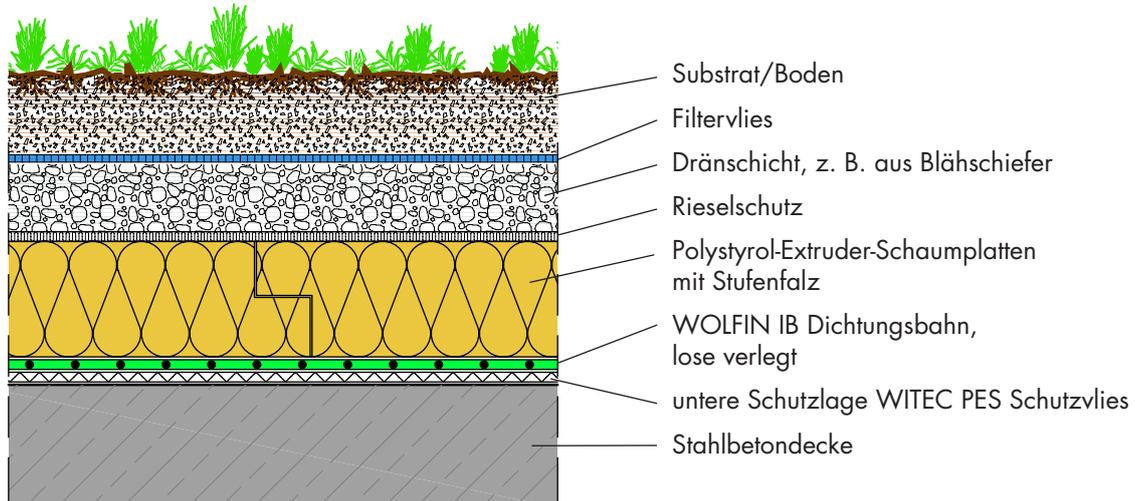
Abdichtung unter Begrünung, Dränschicht aus Schüttbaustoffen



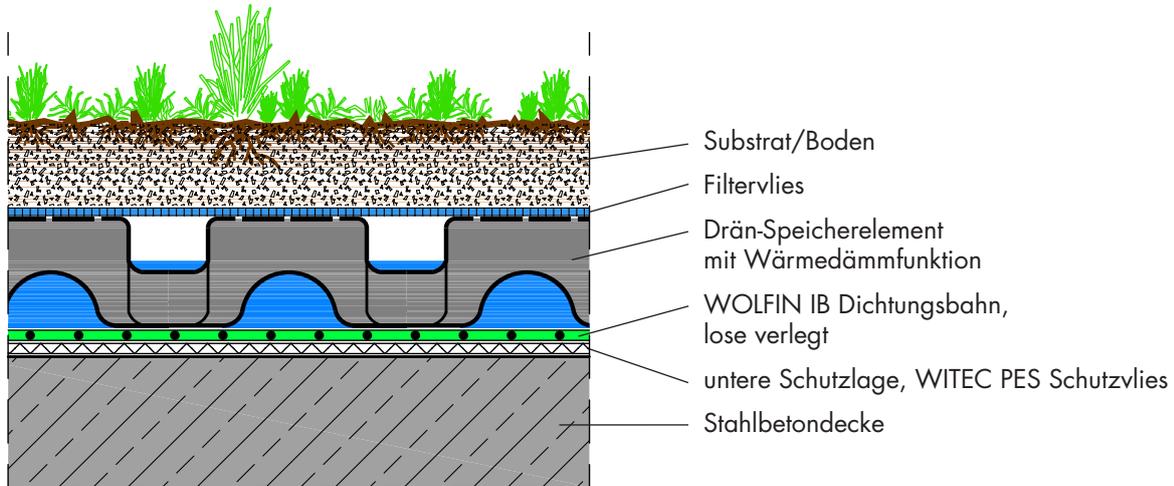
Abdichtung unter Begrünung, Dränschicht aus Dränmatte



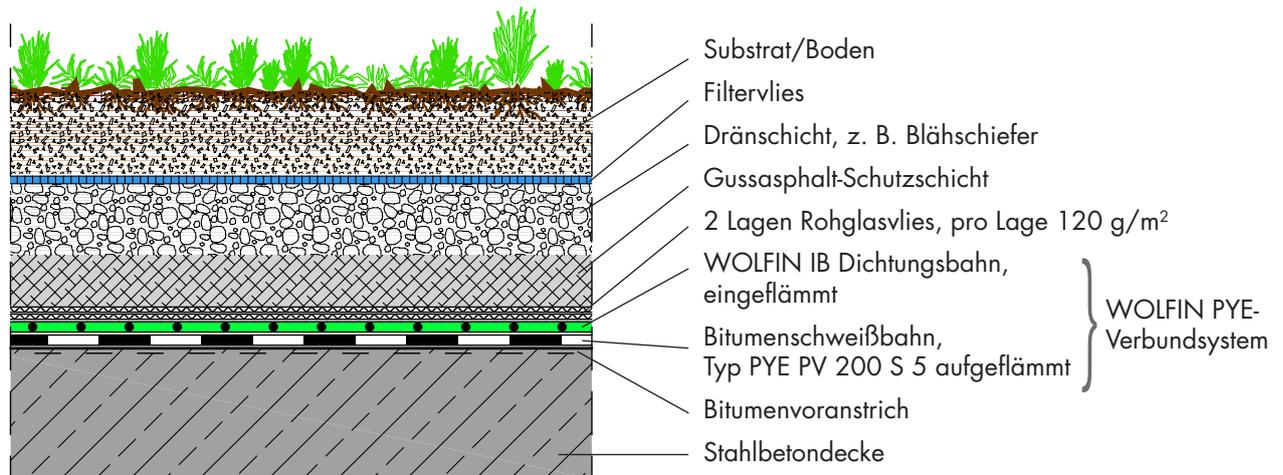
Abdichtung unter Begrünung, Wärmedämmung nach dem Umkehrdachprinzip



Abdichtung unter Begrünung, Einbau von Drän-Speicherelementen

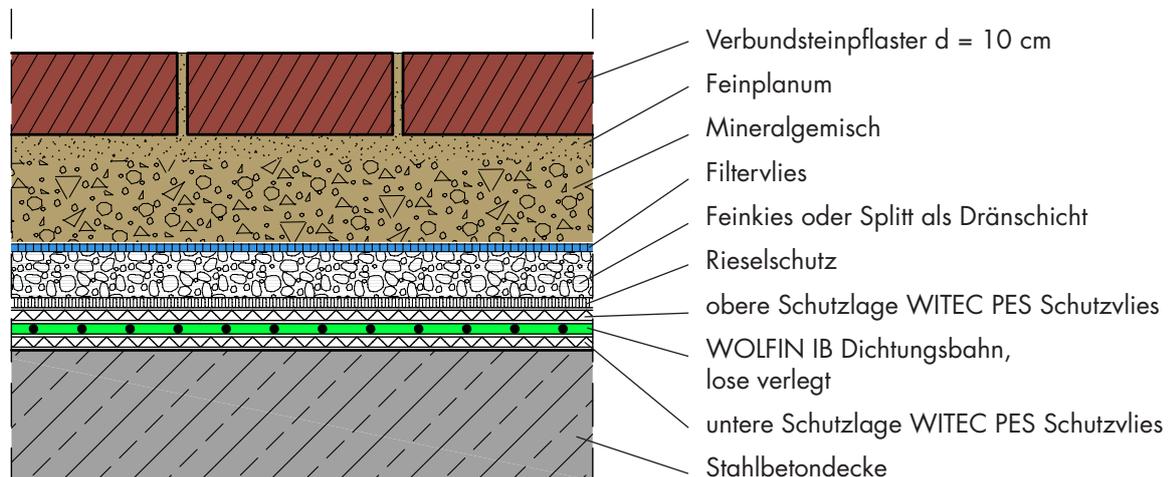


Abdichtung unter Begrünung, Schutzschicht aus Gussasphalt

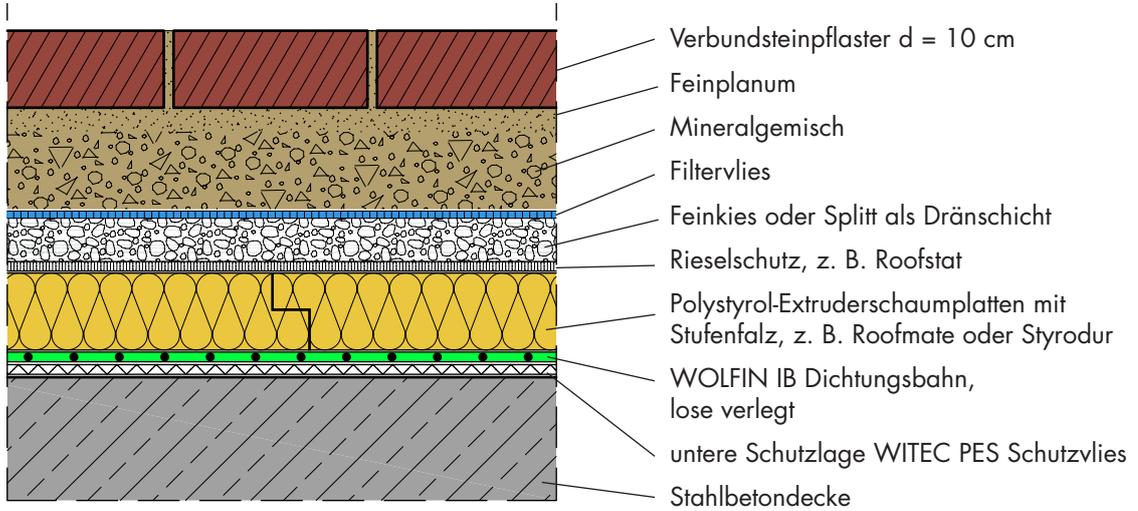


Schutz der Abdichtung bei Baustellenverkehr durch eine Gussasphaltschutzschicht

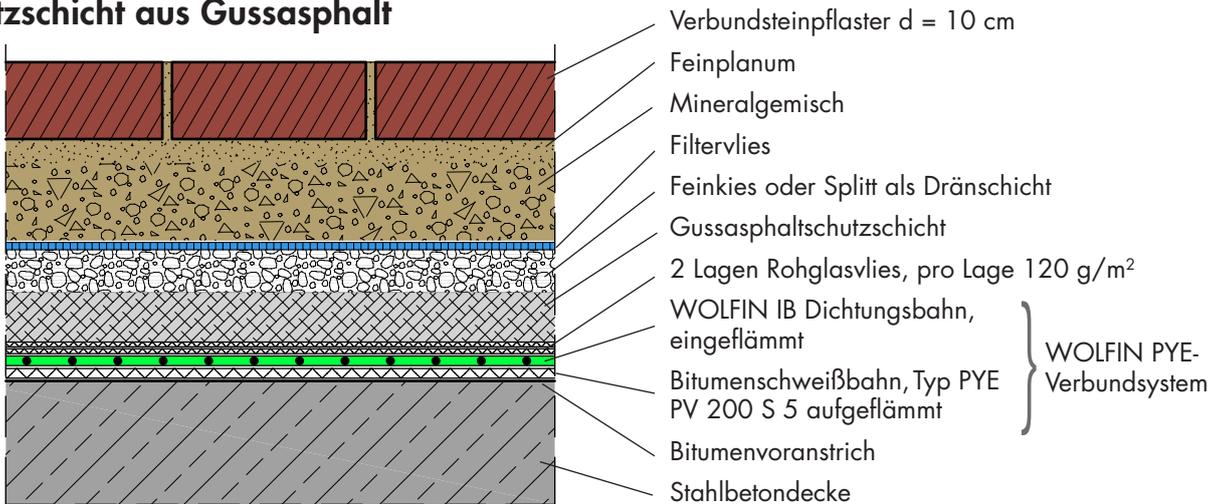
Abdichtung unter Pflasterflächen



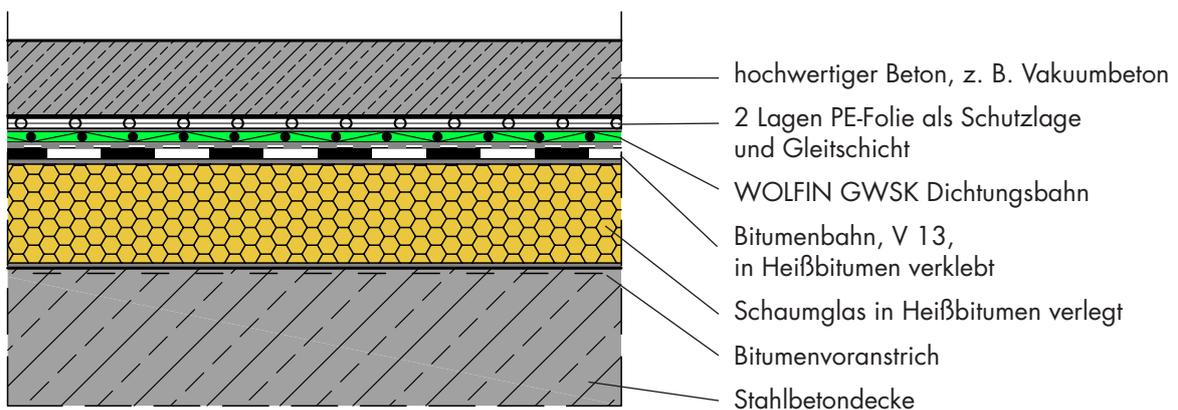
Abdichtung unter Pflasterflächen, Dämmung nach dem Umkehrdachprinzip



Abdichtung unter Pflasterflächen, geklebte Abdichtung, Schutzschicht aus Gussasphalt

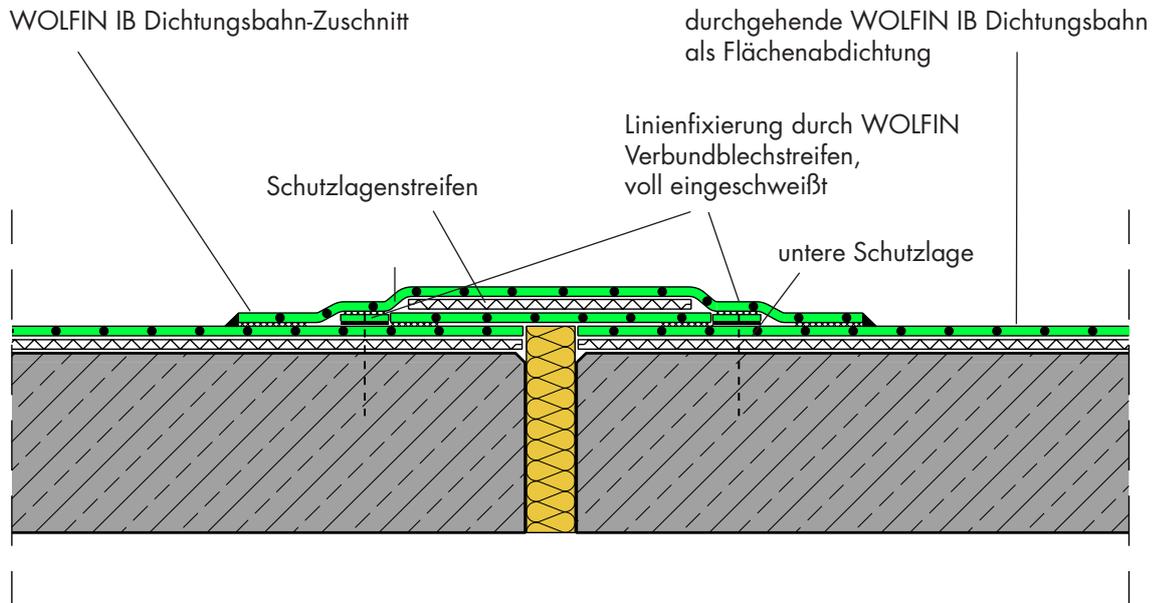


Gedämmt, Schaumglas, Nutzschicht, hochwertiger Beton, Abdichtung verklebt

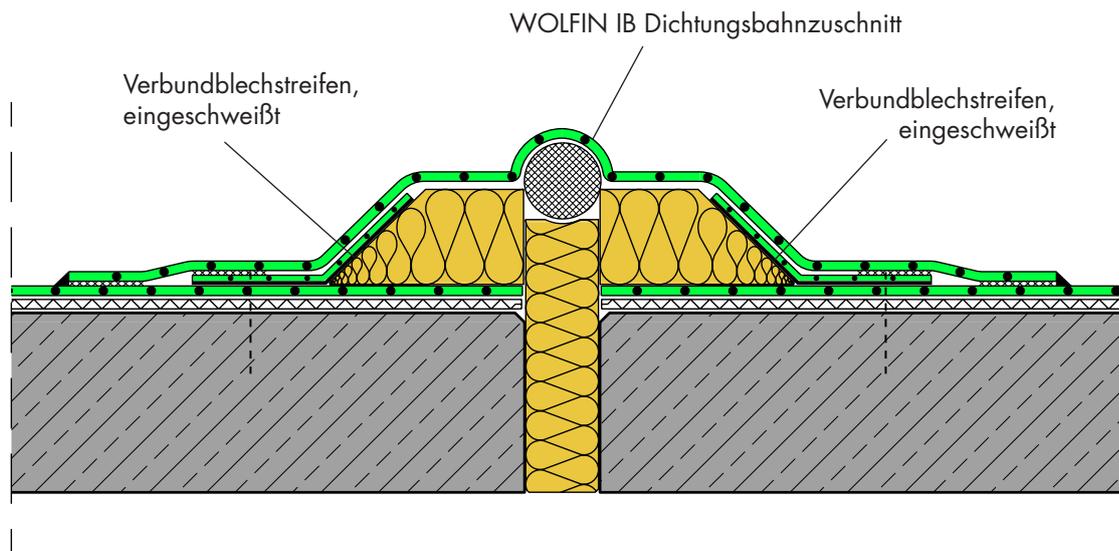


Detaillösungen: Abdichtung von Hofkellerdecken

Dehnungsfuge Typ 1, Bewegungen bis 10 mm



Dehnungsfuge Typ 1, Bewegungen über 10 mm und Dehnungsfuge Typ 2

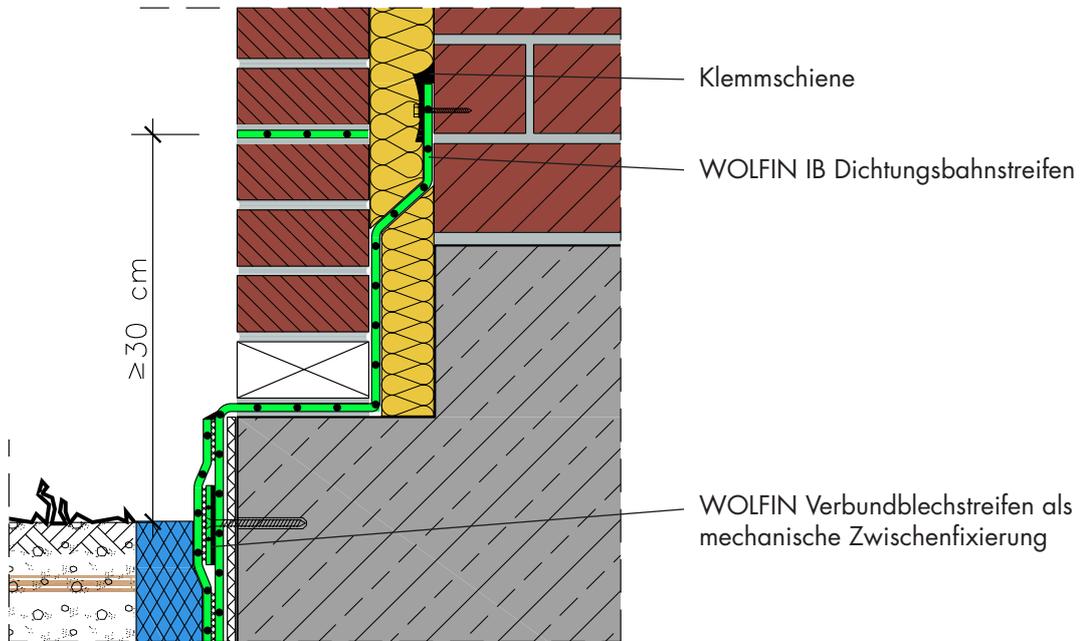


Eine aus der Abdichtungsebene höher gelegte Dehnungsfuge bringt noch mehr Sicherheit ins Abdichtungssystem. Grundvoraussetzung für eine solche Ausführung ist, dass oberhalb der Abdichtung genügend Aufbauhöhe vorhanden ist.

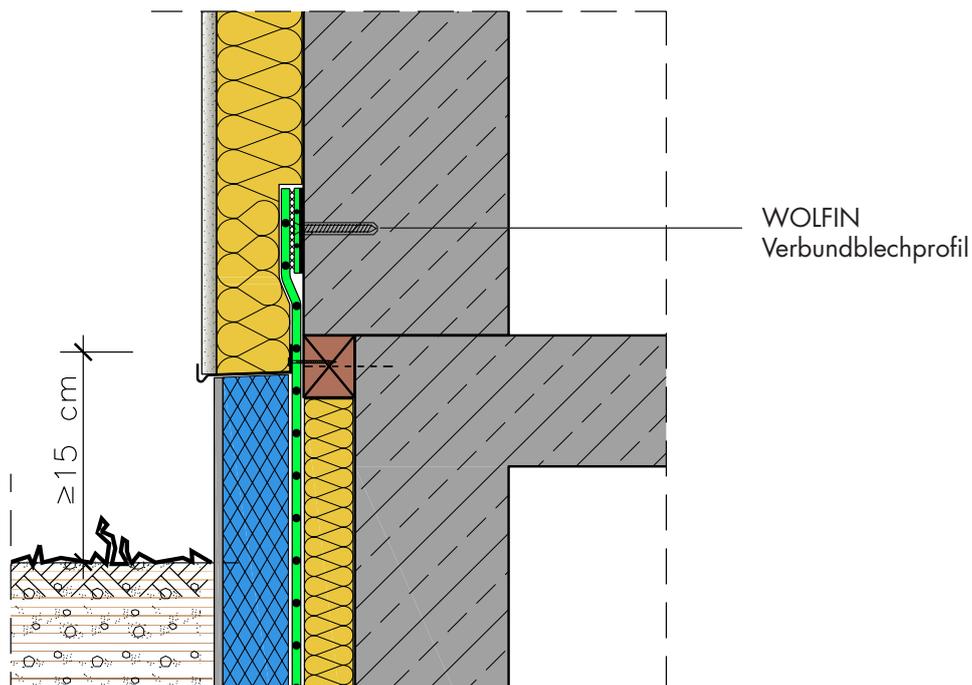
Anschluss an zweischaliges Mauerwerk

Bei Abdichtungen nach DIN 18195 ist die Abdichtung 15 cm über die Nutzschrift hochzuführen. Bei einer Begrünung von Hofkellerdecken liegt eine ähnliche Si-

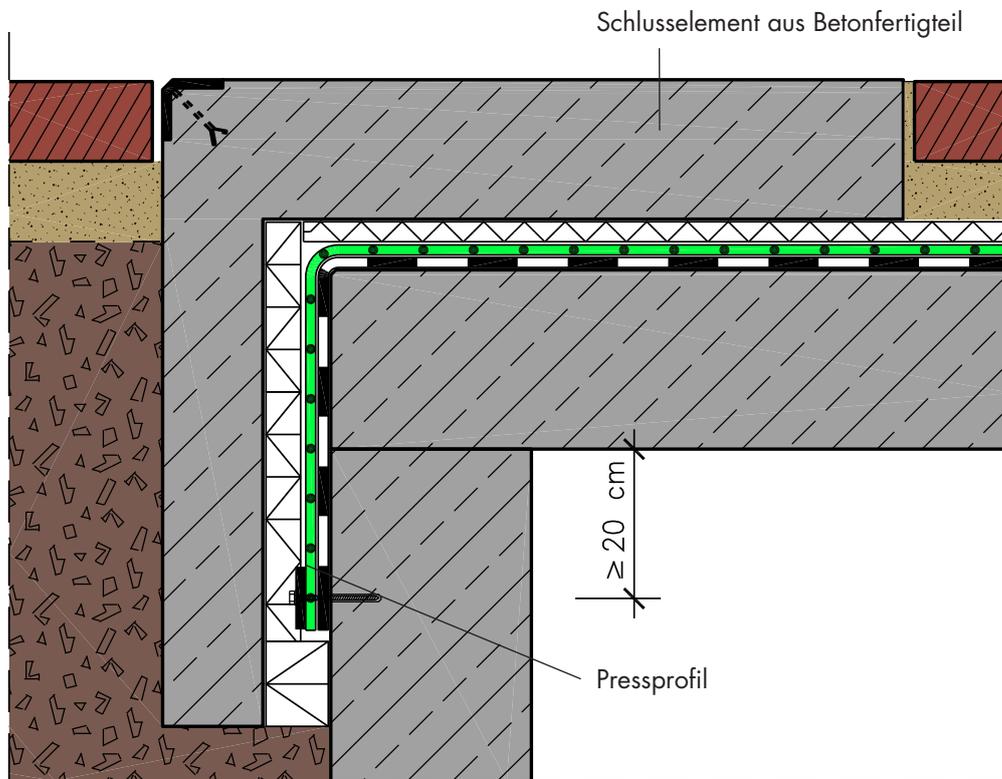
tuation wie bei den in Teil 4 abgehandelten Abdichtungen vor. Zumindest bei Verblendmauerwerk sollte man daher die Abdichtung bis 30 cm Höhe über Gelände hochführen.



Anschluss an Betonwand mit Wärmedämmverbundsystem



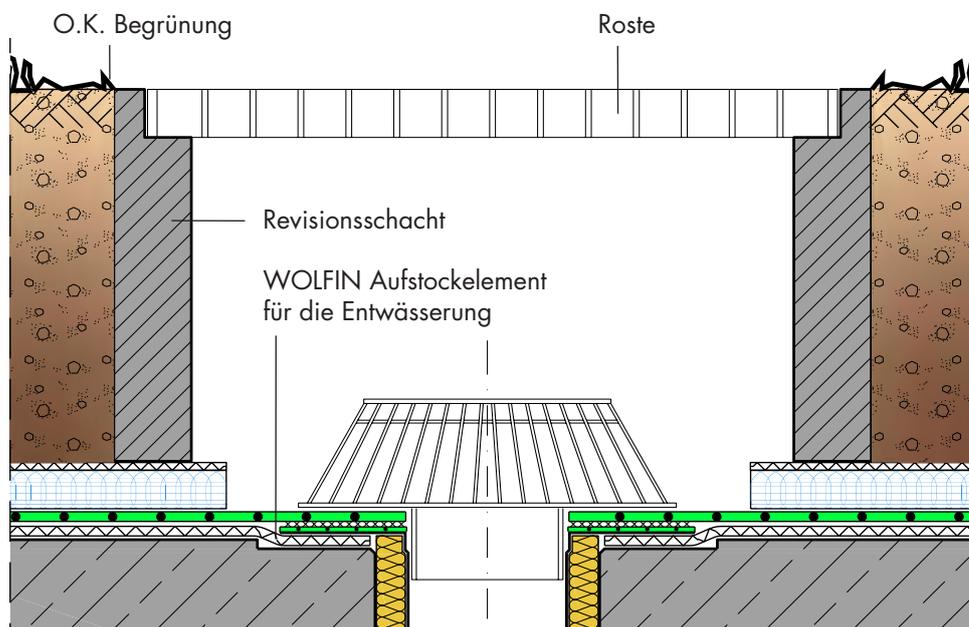
Fahrbahnübergang ins Erdreich



Entwässerung der Hofkellerdecke

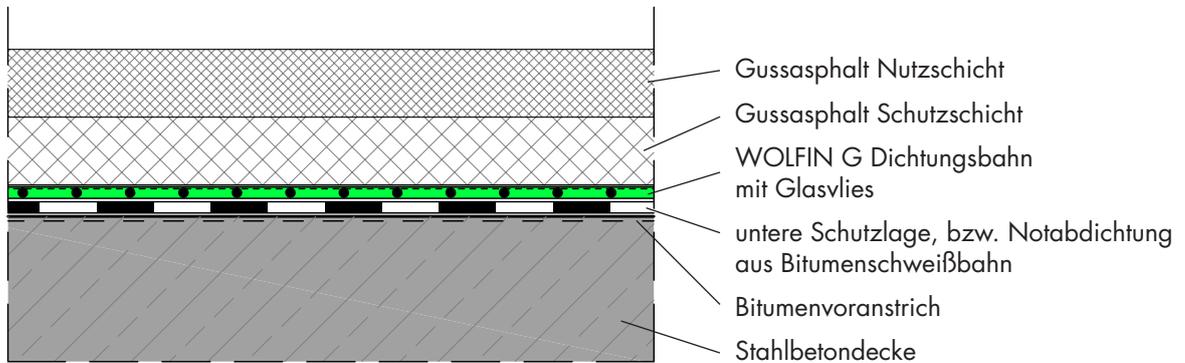
Bei begrünten oder gepflasterten Abdichtungsflächen gibt es – ähnlich wie bei Terrassen – zwei Entwässerungsebenen: Entwässerungsebene 1 = Oberkante Abdichtung
Entwässerungsebene 2 = Oberkante Substrat/Pflaster.

Die Entwässerungselemente werden in der Abdichtungsebene eingebaut WOLFIN Aufstockelemente aus Edelstahl mit Flanschen aus Edelstahlverbundblech sind als Entwässerungselement gut geeignet.

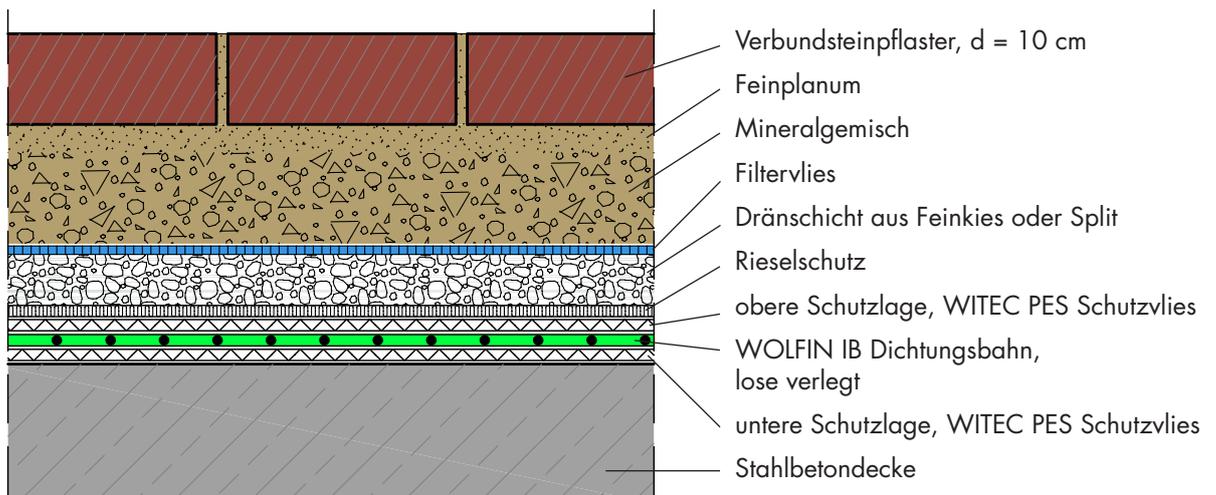


Regelschichtenaufbauten: Abdichtung von Parkdecks

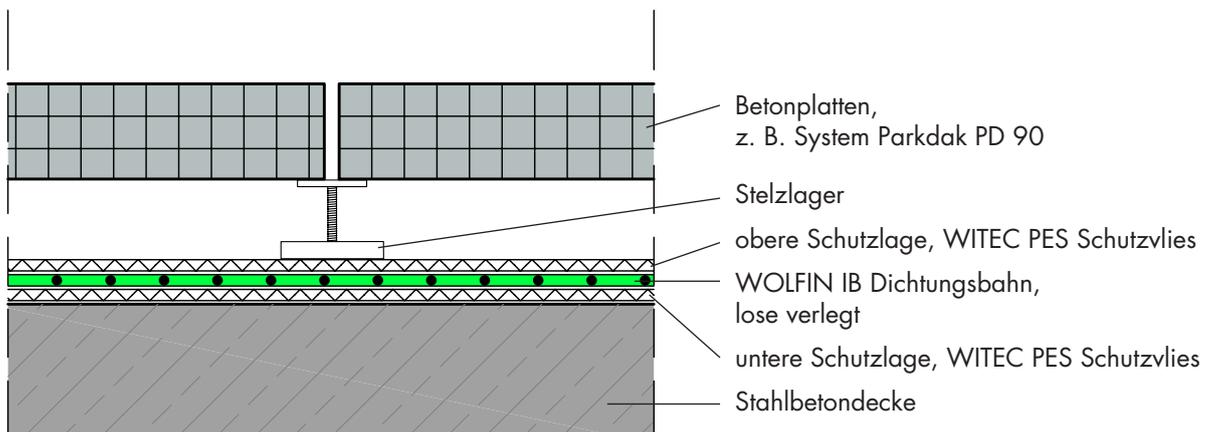
Nicht gedämmt, Schutz- und Nutzschicht Gussasphalt, geklebte Abdichtung



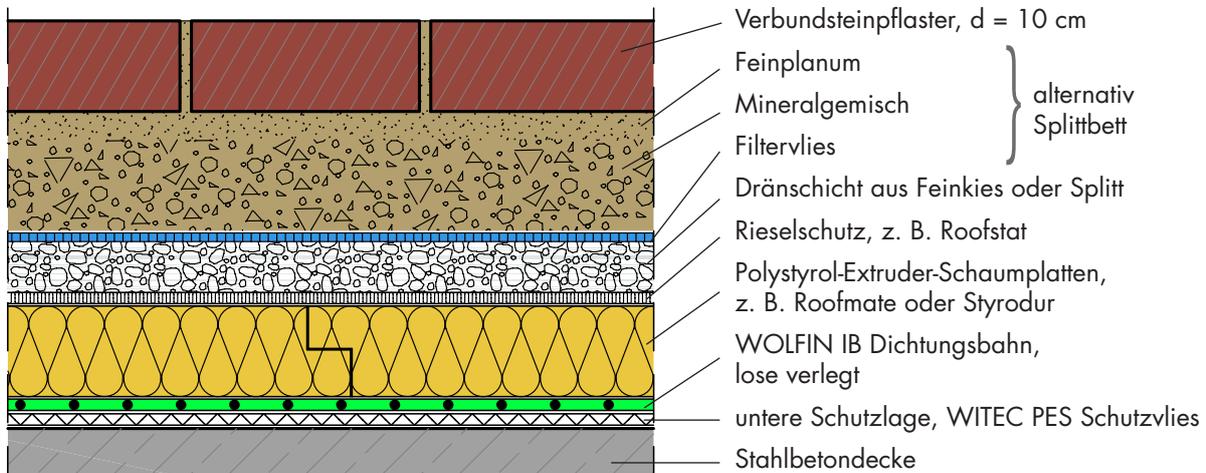
Nicht gedämmt, Nutzschicht Verbundsteinpflaster, lose verlegte Abdichtung



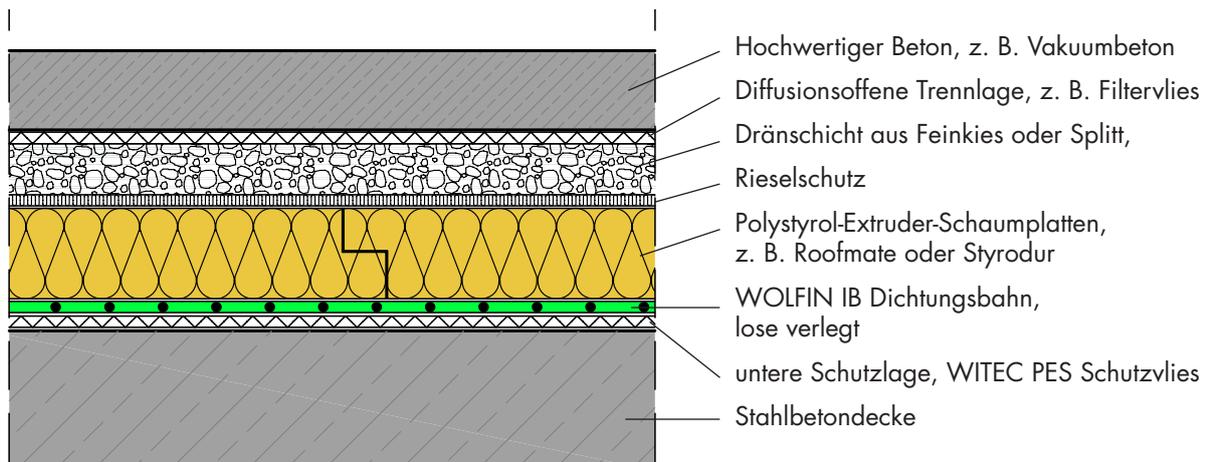
Nicht gedämmt, Nutzschicht Betonfertigteileplatten, lose verlegte Abdichtung



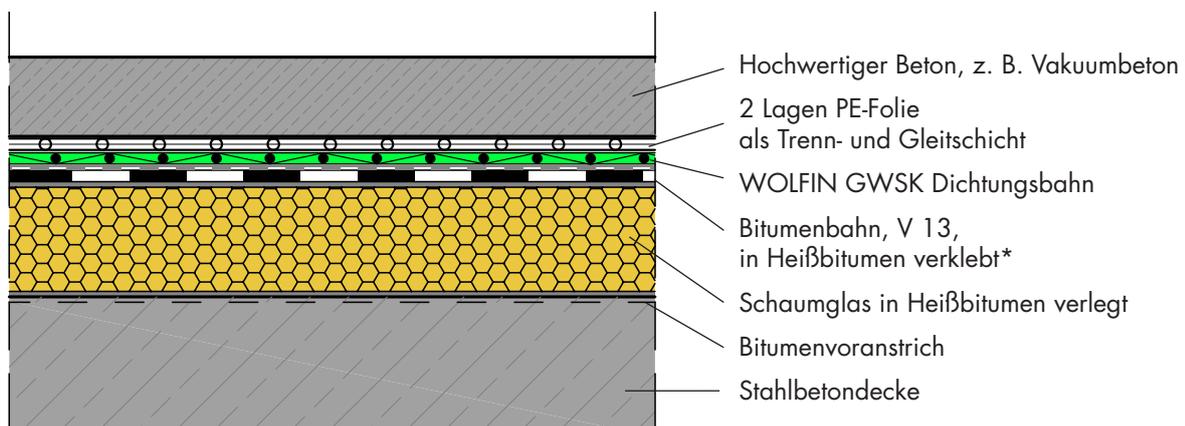
Gedämmt, System Umkehrdach, Nutzschiicht Verbundsteinpflaster, Abdichtung lose verlegt



Gedämmt, System Umkehrdach, Nutzschiicht hochwertiger Beton, Abdichtung lose verlegt



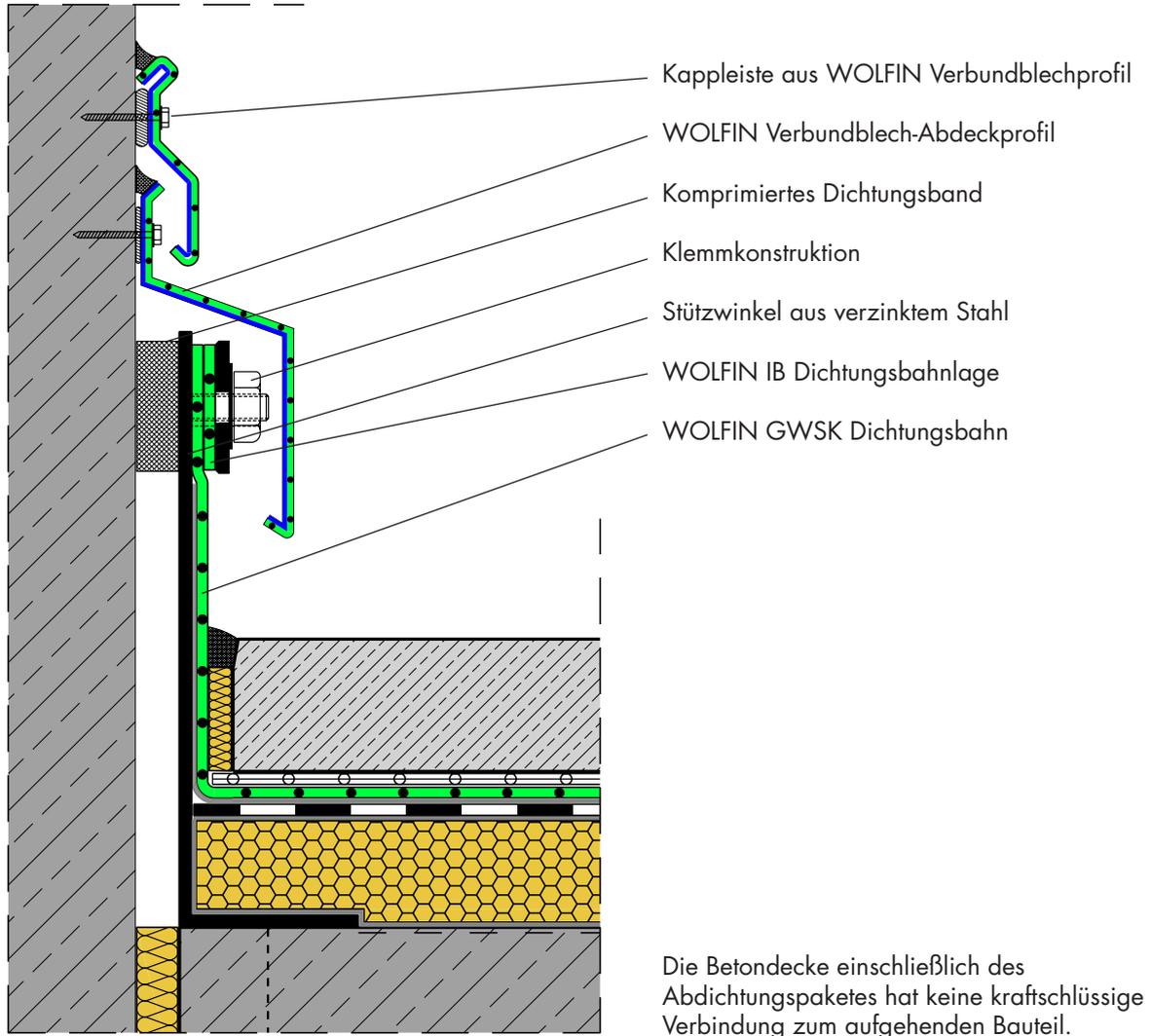
Gedämmt, Schaumglas, Nutzschiicht hochwertiger Beton, Abdichtung verklebt



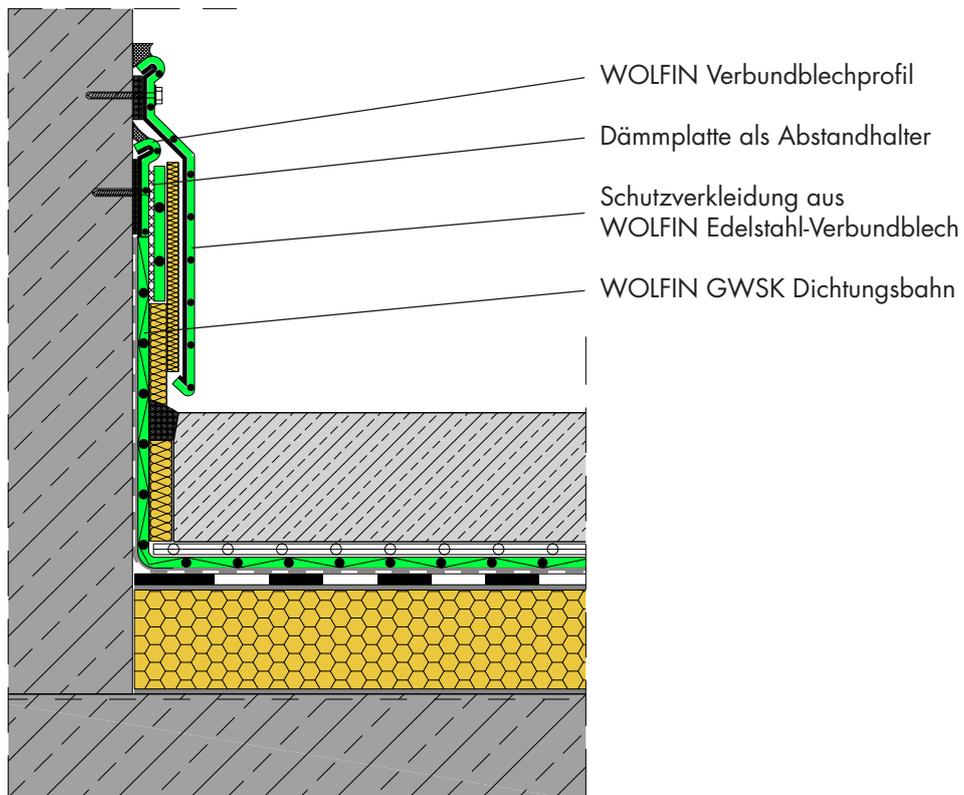
* Alternativ WOLFIN IB eingefflämmt PYE PV 200 S 5 in Heißbitumen verlegt

Detaillösungen: Abdichtung von Parkdecks

Dehnungsfuge vor aufgehendem Bauteil



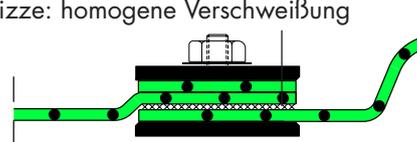
Wandanschluss an Betonwand



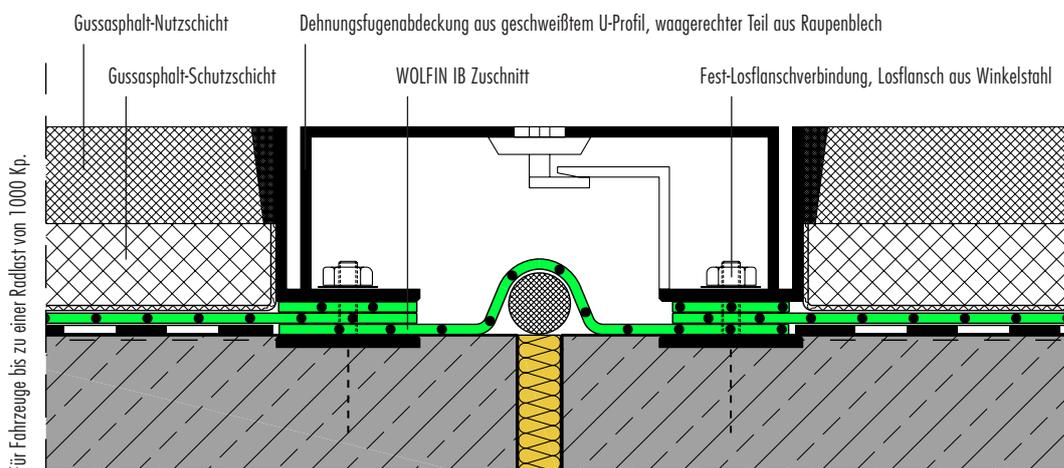
Dehnungsfugenkonstruktion mit Fest-Losflanschverbindung

Neben diversen befahrbaren Fugenkonstruktionen, die von der Industrie angeboten werden, besteht die Möglichkeit, handwerkliche Konstruktionen auszuführen. Der Vorteil einer Dehnungsfugenausführung aus einer Kombination von WOLFIN IB Dichtungsbahnen und einem WOLFIN IB Zuschnitt besteht u. a. darin, dass die Verbindung, zusätzlich zur Fest-Losflanschkonstruktion, homogen verschweißt werden kann.

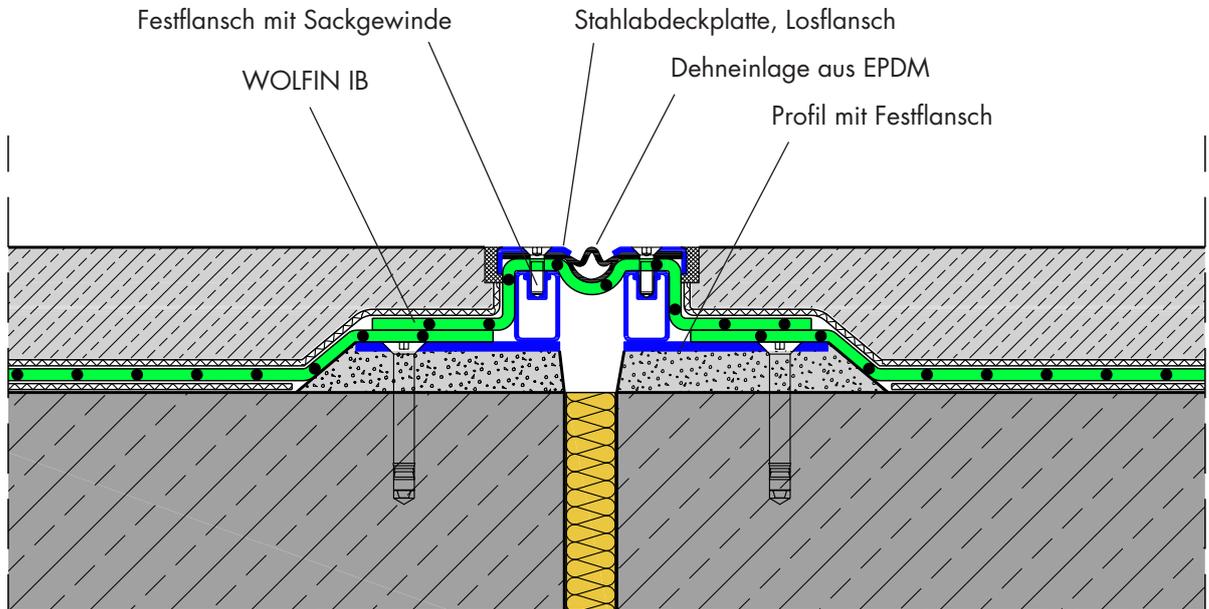
Systemskizze: homogene Verschweißung



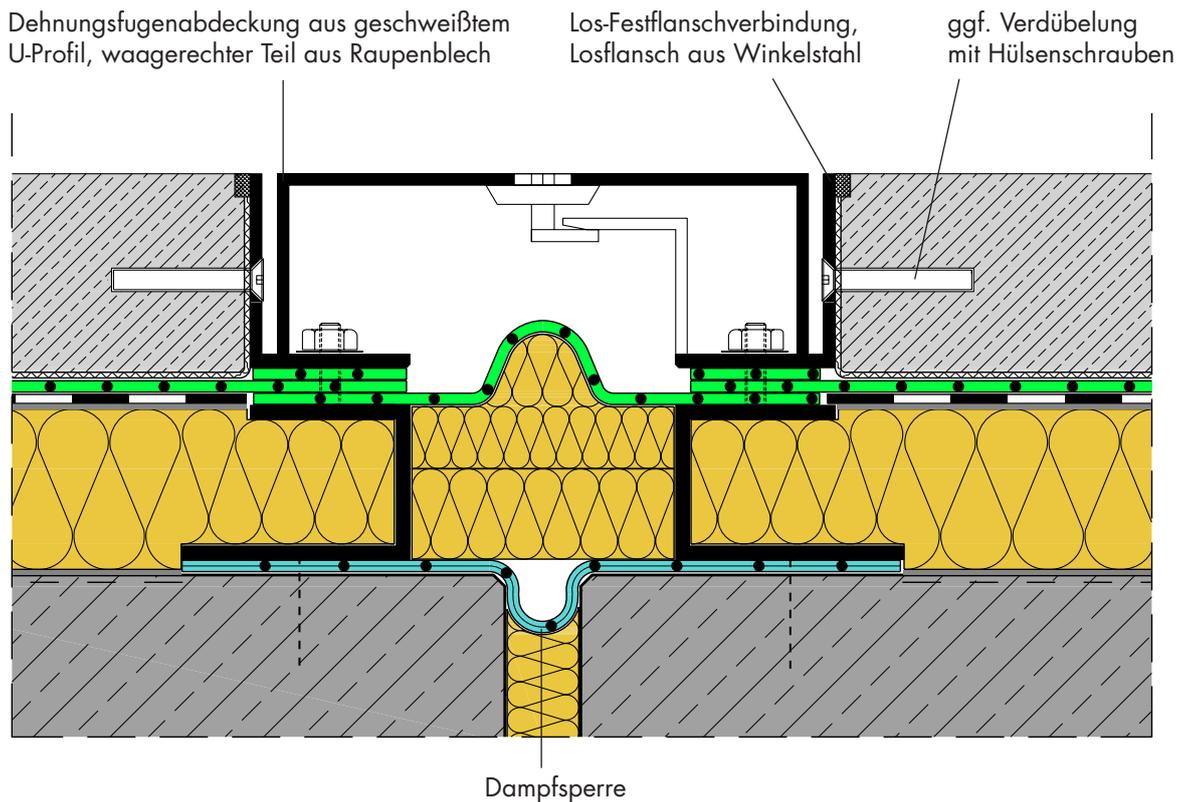
Die Dehnungsfuge ist revisionsfähig, die gezeigte Verriegelung ist allgemein von befahrbaren Schachtabdeckungen bekannt.



Dehneinlage aus EPDM, schwerlastbeständig (z. B. Buchberger-Profilsysteme)

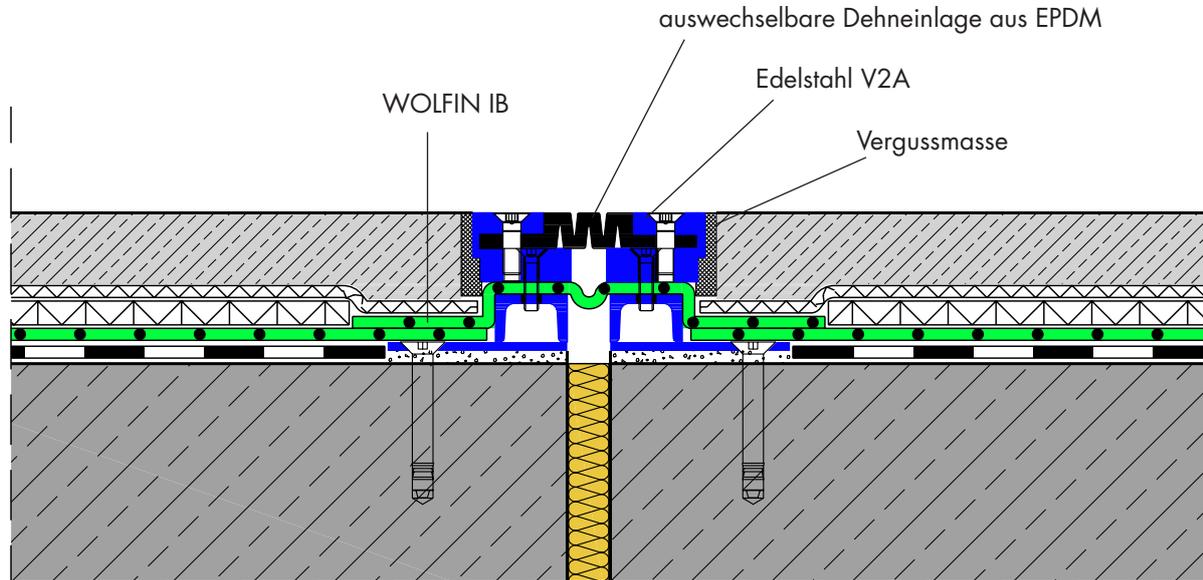


Dehnungsfugenkonstruktion mit Los-Festflanschverbindung



Dehnungsfugenkonstruktion mit auswechselbarer Dehneinlage aus EPDM

schwerlastbeständig → SLW60 (z. B. Buchberger-Profilsysteme)



Planungs- und Ausführungshinweise für Entwässerungen

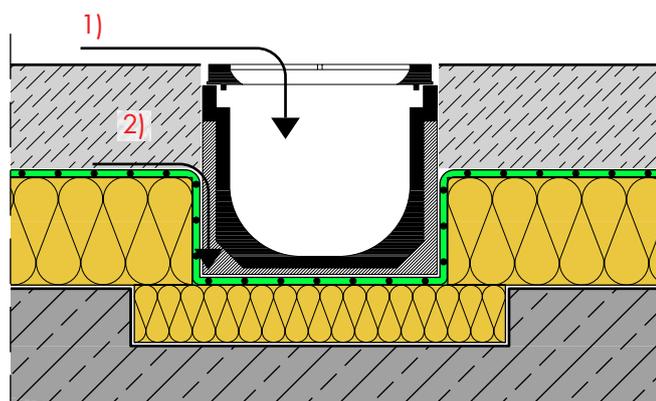
Beim Einbau von vorgefertigten Rinnen, z. B. aus Polyesterbeton, wird oft übersehen, dass nicht nur die Rinne selbst, sondern auch der Abdichtungsbereich darunter entwässert werden muss.

Der Entwässerungsanschluss der Rinne muss an irgendeinem Punkt durch die Abdichtung. Dieser Bereich ist abdichtungstechnisch schlecht zu verwahren. Die „Abdichtungswanne“ im Bereich der Rinne muss ebenfalls an das Entwässerungssystem angeschlossen werden. Die Alternative ist, dass die Abdichtungswanne die Funktion der Rinne übernimmt. Der Rostenrahmen wird wie das Aufstockelement bei einem Gully ausgeführt.

Für die grobe Vorbemessung der Entwässerungsrinne sind folgende Werte anzusetzen:

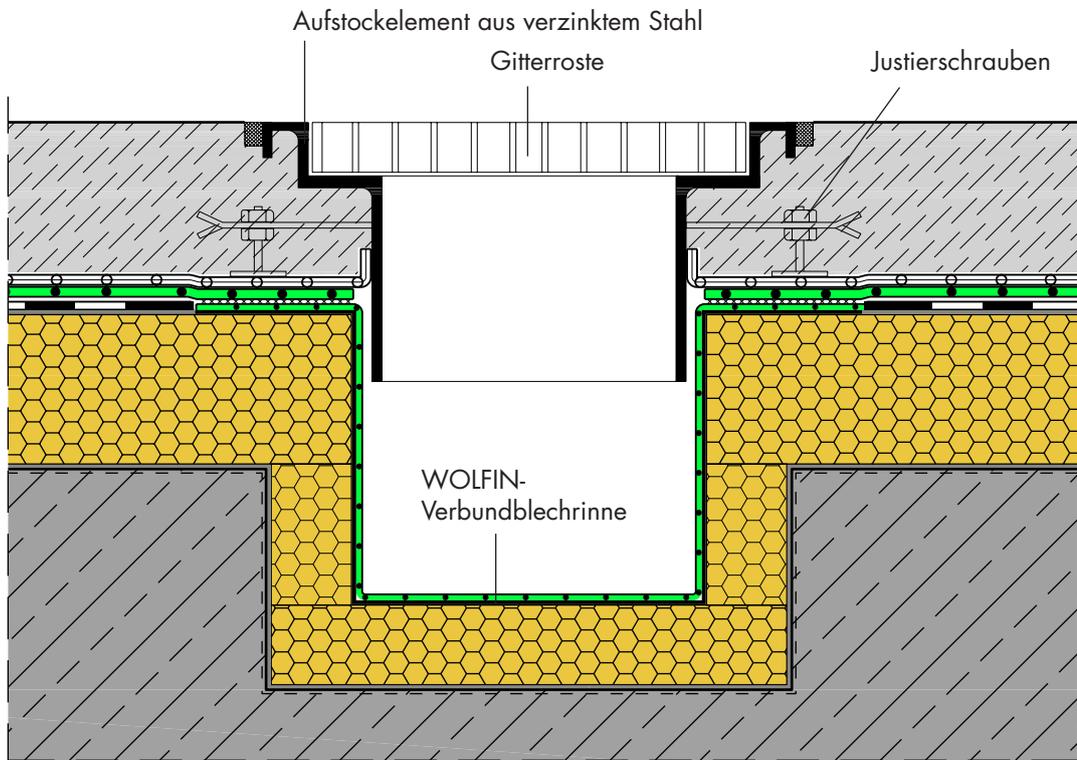
Rinne 90 x 150 mm,	Rohr Ø 120 mm, ca. 240 m ²
Rinne 110 x 200 mm,	Rohr Ø 150 mm, ca. 400 m ²

Eine genaue Bemessung der Rinne muss durch einen Fachingenieur erfolgen. Die Dämmung der Rinne muss nicht nach der Wärmeschutzverordnung erfolgen, sondern es ist ausreichend, wenn die Bauteile im Sinne der DIN 4108 tauwasserfrei gehalten werden. Bei normalem Raumklima reicht dann eine Dämmstoffdicke von ca. 25 mm.

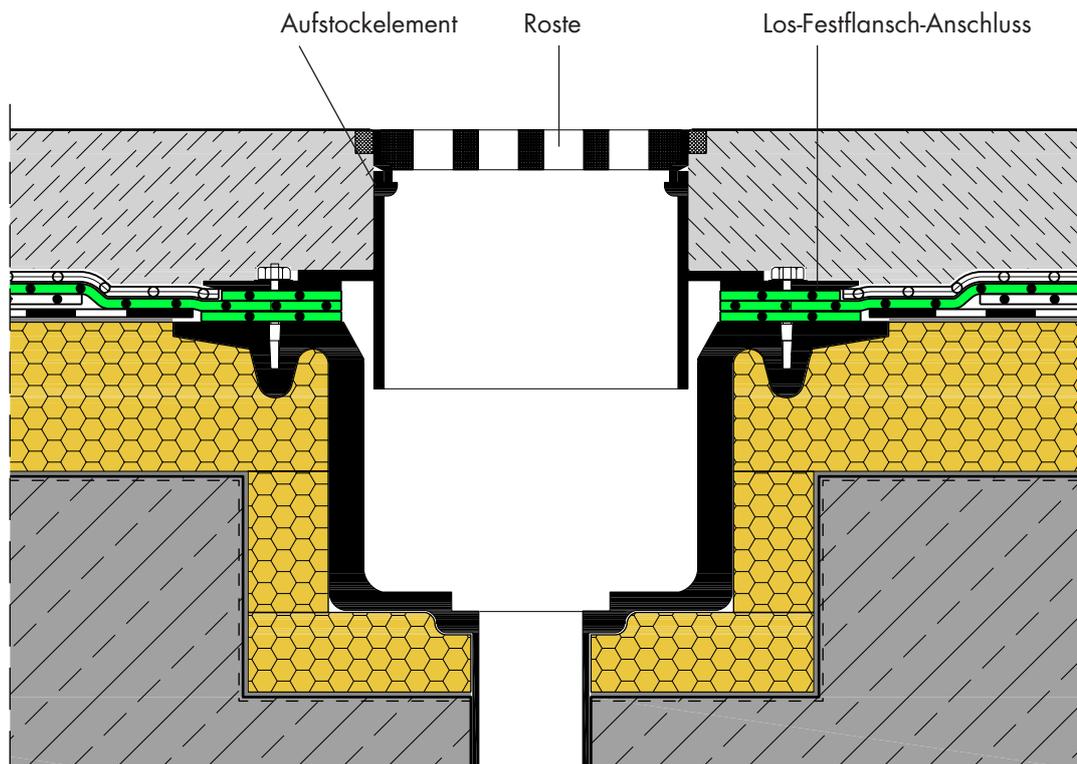


- 1) Entwässerung auf der Nutzschicht
- 2) Entwässerung in Abdichtungsebene

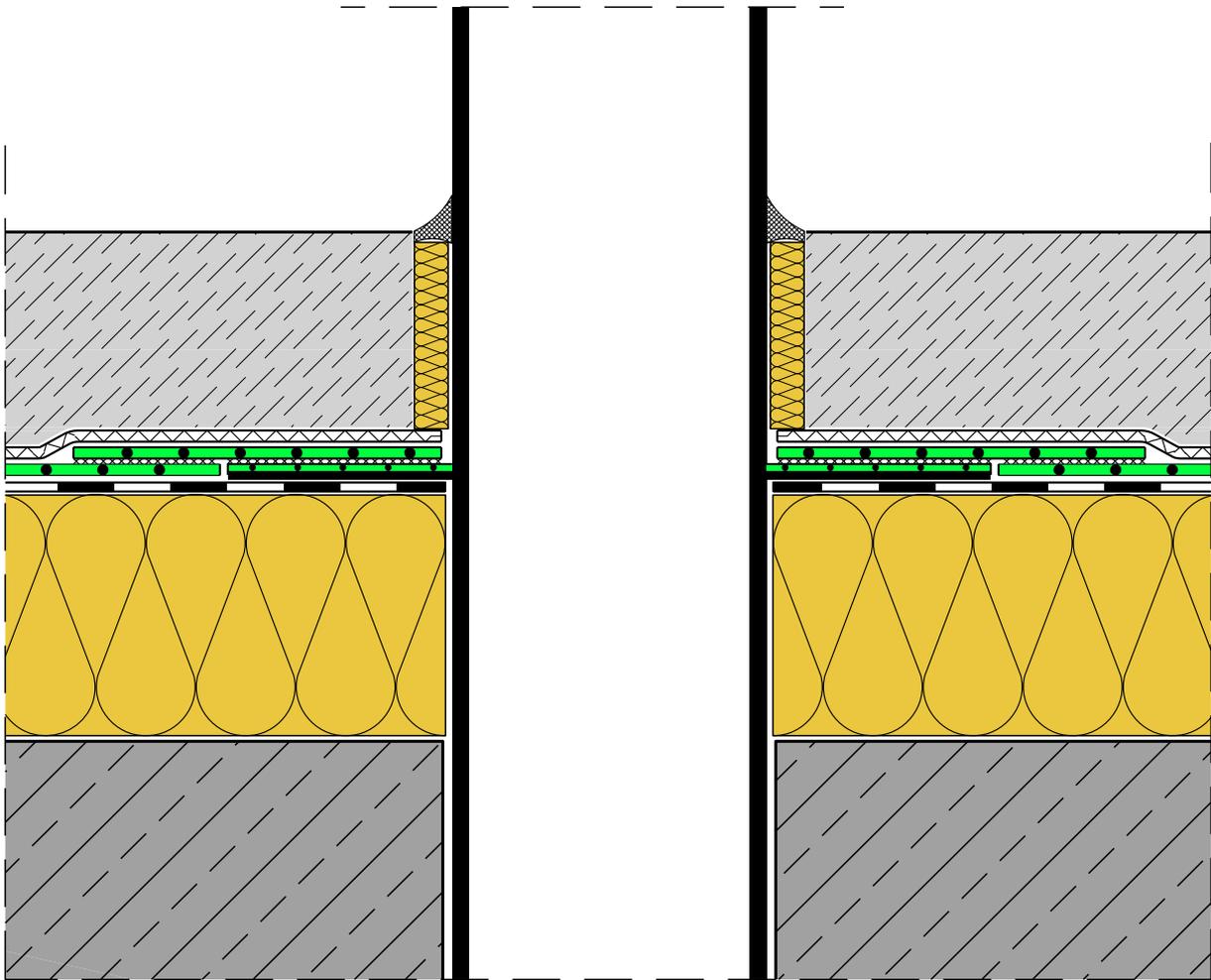
Entwässerungsrinne



Entwässerungsgully aus Gusseisen mit Aufstockelement



Rohrdurchführung mit WOLFIN Edelstahl Systemteil mit Anschweißflansch



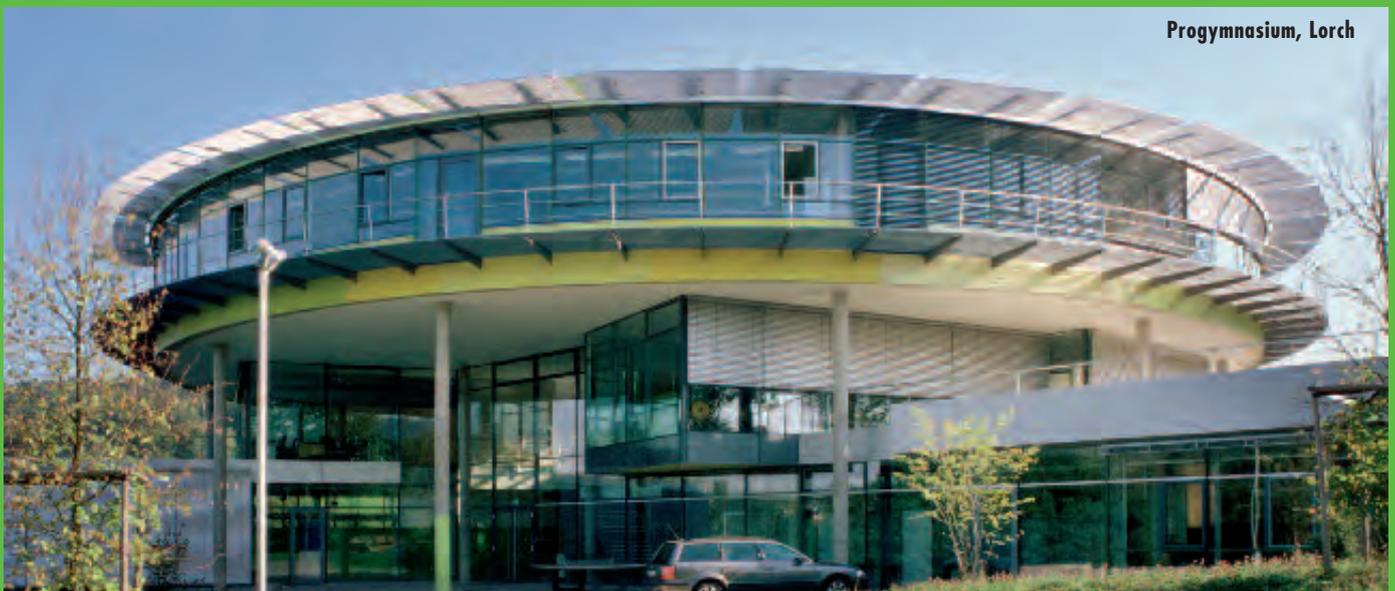
Porsche, Hagen



Staatsratsgebäude, Berlin



Progymnasium, Lorch



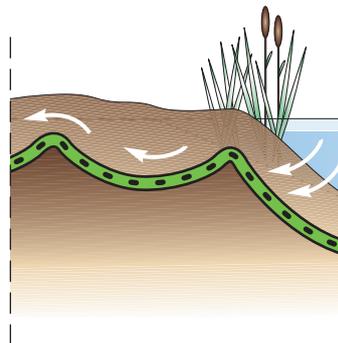
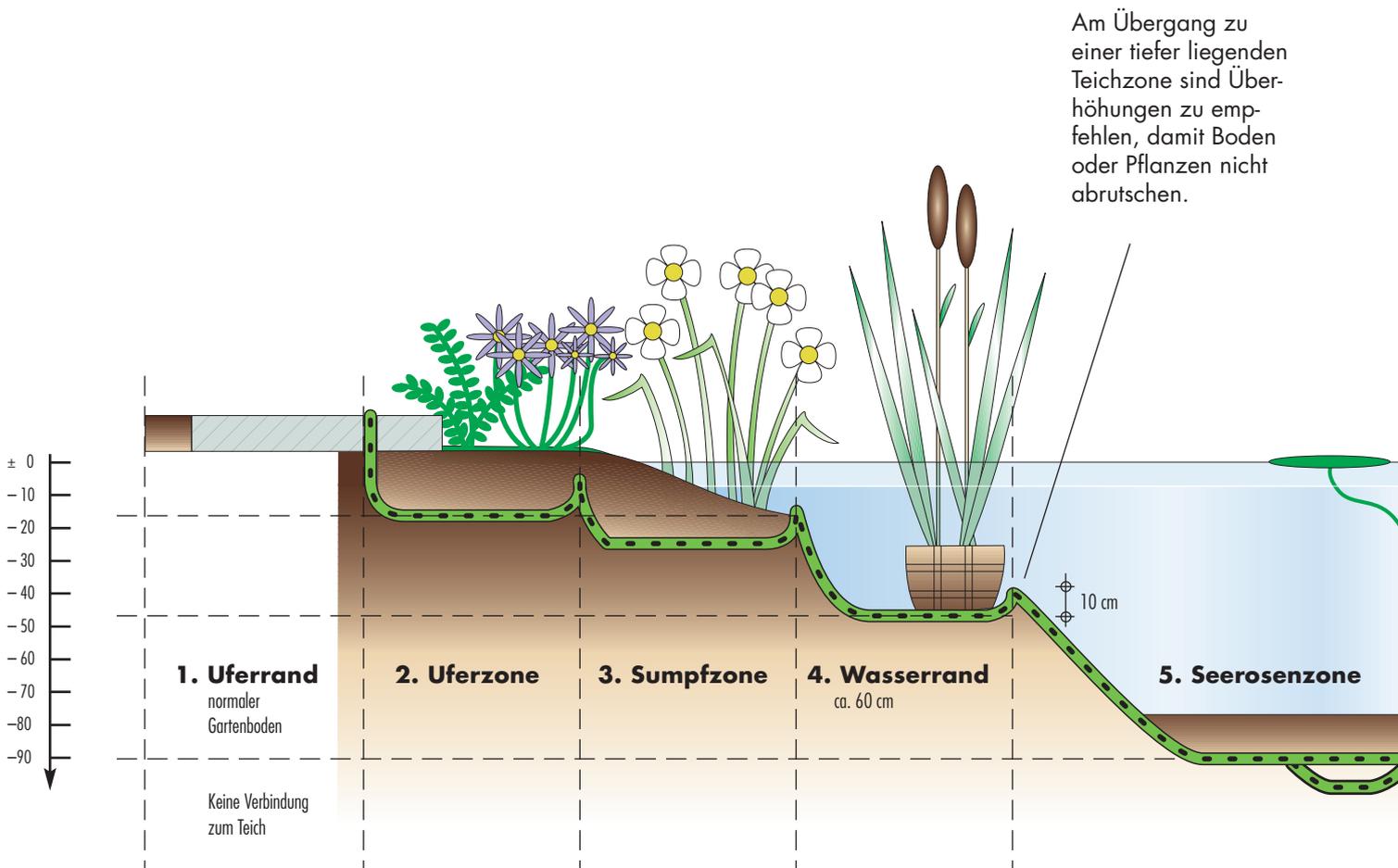


4. Der Wassergarten

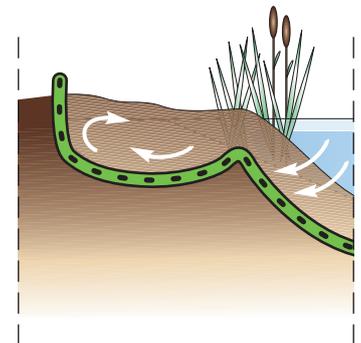
Der Wassergarten

Eine weitere Möglichkeit, Grünbereiche zu gestalten, ist der Wassergarten. Vielseitig sind die Möglichkeiten, einen Garten oder Park durch das natürliche Element Wasser zu bereichern. WOLFIN IB Dichtungsbahnen bieten Gestaltungsmöglichkeiten, die sowohl den natürlichen Gegebenheiten als auch den Anforderungen des Planers gerecht werden.

Der natürliche Teich besteht aus verschiedenen Lebensbereichen, erst die Summe der Pflanzen aller Lebensbereiche macht eine Teichlandschaft abwechslungsreich und schön. Die Lebensbereiche eines Teiches unterscheiden sich durch ihre unterschiedliche Feuchtigkeit und die Wassertiefe. Vom Uferrand bis zur Teichmitte unterscheidet man 5 Lebensbereiche. Sollen Fische den Teich beleben, gilt als Faustformel: ein Fisch pro m^2 Wasserfläche und bei einer Wassertiefe von mindestens 75 cm.



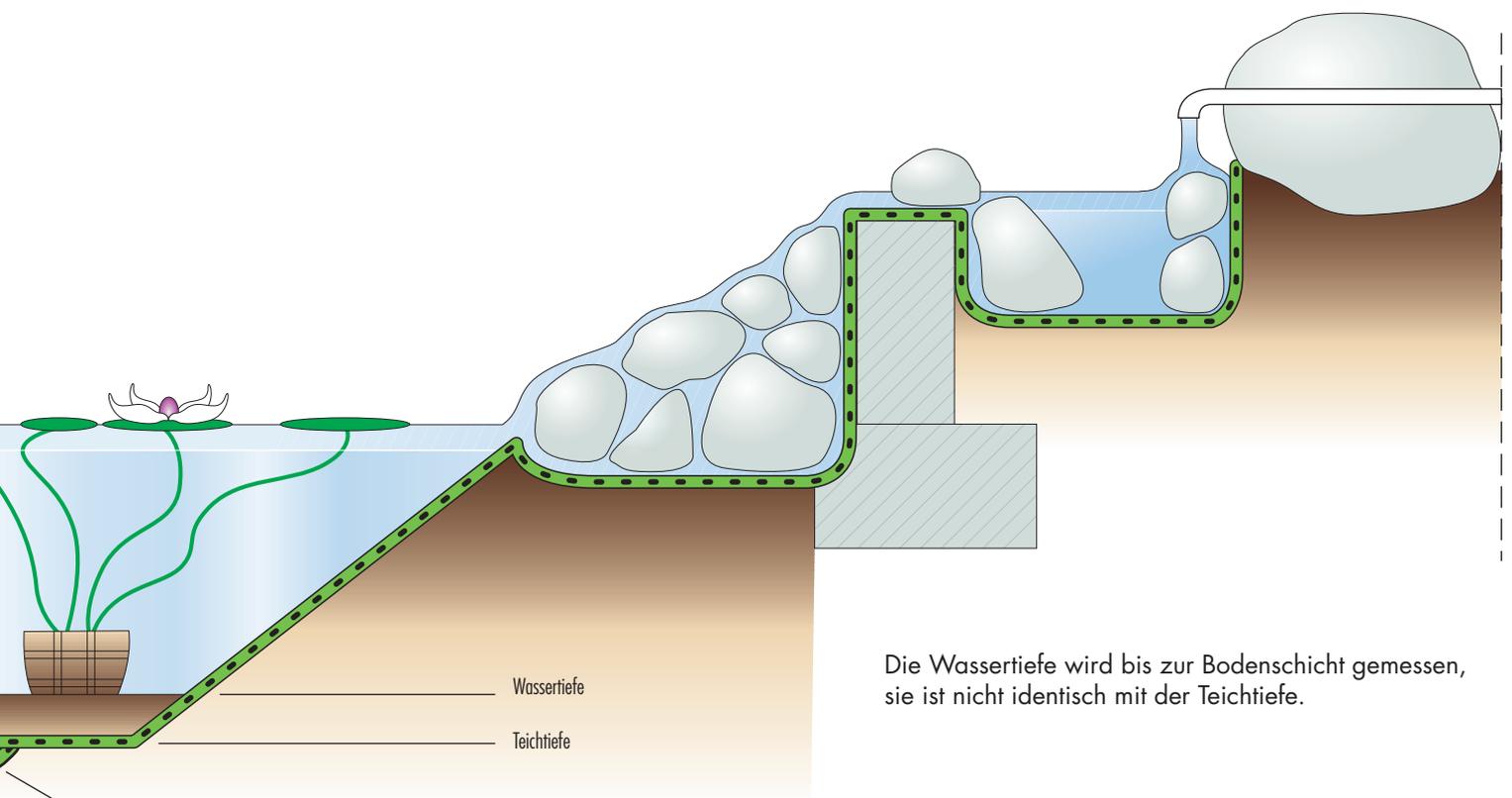
Eine Dichtwirkung aus dem Teich in den normalen Gartenboden ist zu vermeiden, da hierdurch bis zu 100 l Wasser pro Stunde und Meter Ufer verloren gehen können.



Daher wird die Teichabdichtung im Bereich Uferrand/Uferzone senkrecht hoch gestellt.

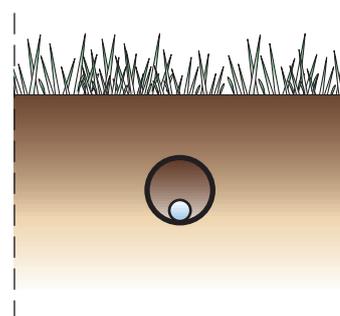
Beim Einbau der WOLFIN IB Dichtungsbahnen ist darauf zu achten, dass Steine, Scherben sowie alle anderen scharfen Gegenstände bis zu 5 cm Tiefe (Tiefe der Harkenzinken) ausgeharkt bzw. ausgelesen werden. Ist dies zu aufwendig, können nur die größeren Steine entfernt und eine 5 cm dicke Sandschicht als Unterlage für die Abdichtungsbahn aufgetragen werden. Als Schutzlage ist auch ein Geovlies mit einem Flächengewicht von mindestens 600 g/m² und einer Nahtüberlappung von mindestens 10 cm geeignet.

Damit bei starken Regenfällen der Teich nicht über seine Ufer tritt, ist ein Überlauf mit angeschlossenem Entwässerungssystem zu empfehlen. Geeignet ist z. B. ein Sickerschacht.



Evtl. Pumpensumpf,
für den Fall, dass
der Teich entleert
werden muss.

Die Wassertiefe wird bis zur Bodenschicht gemessen, sie ist nicht identisch mit der Teichtiefe.



Wasserzuführungen für Bachläufe oder Wasserfälle möglichst in Mantelrohren verlegen, dieses erleichtert ein Auswechseln bei Schäden.



Suntec City, Singapur



IKEA, Duisburg



Leybold AG, Hanau



5. Abdichtungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz



Abdichtungen nach WHG

Planungsgrundlagen

WOLFIN IB-Dichtungsbahnen als Abdichtungsmittel von Auffangwannen und Auffangräumen in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (LAU-Anlagen)

Anlagen, Anlagenteile und technische Schutzvorkehrungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen Anforderungen aus verschiedenen Rechtsbereichen wie z. B. Wasserrecht (WHG), Baurecht, Arbeitsschutzrecht usw. erfüllen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Ab-

dichtungsmittel zur Verwendung in Dichtkonstruktionen in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (LAU-Anlagen). Die Anforderungen an die Materialien und die Prüfverfahren für deren Nachweis sind in den Zulassungsgrundsätzen des DIBt niedergelegt.

1. Verwendbarkeit von Bauprodukten

Für Abdichtungsmittel zur Verwendung in Dichtkonstruktionen in LAU-Anlagen ergibt sich die Verwendbarkeit für ge-regelte Bauprodukte aus der Übereinstimmung mit den in

Anwendungen nach WHG



der Bauregelliste A, Teil 1 bekannt gemachten technischen Regeln, für nicht geregelte Bauprodukte aus der Übereinstimmung mit

- der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder
- der Zustimmung im Einzelfall,

mit Ausnahme der Bauprodukte, die aufgrund ihrer untergeordneten bauaufsichtlichen Relevanz in Liste C der Bauregelliste aufgenommen wurden.

Geregelte und nicht geregelte Bauprodukte sind zum Nachweis ihrer Übereinstimmung mit den technischen Spezifikationen (den technischen Regeln bzw. den Zulassungen) mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) zu kennzeichnen. Der baurechtliche Verwendbarkeitsnachweis für Bauprodukte berücksichtigt auch die wasserrechtlichen Anforderungen. Zu den nicht geregelten Bauprodukten zählen u.a. die Abdichtungsmittel von Dichtflächen in LAU-Anlagen, deren Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung geregelt wird.

2. Technische Anforderungen an Abdichtungsmittel von Dichtflächen in LAU-Anlagen

2.1 Anforderungen an Dichtflächen

Dichtflächen im Bereich des Lagerns, Abfüllens und Umschlagens wassergefährdender Stoffe können die Funktion primärer oder sekundärer Schutzmaßnahmen haben. Daher können sich je nach Anwendungsbereich differenzierte Anforderungen ergeben.

Im Bereich des Abfüllens und Umschlagens wassergefährdender Stoffe sind Abdichtungsmittel von Dichtflächen als primäre Schutzmaßnahmen anzusehen. In diesen Bereichen muss ständig mit einer Beaufschlagung der Dichtfläche mit wassergefährdenden Stoffen durch Tropfverluste gerechnet werden, obwohl die Abfülleinrichtungen so konzipiert sind, dass möglichst geringe Tropfverluste auftreten. Diese Tropfverluste müssen abgeleitet und sicher aufgefangen werden, um eine Gefährdung der Umwelt auszuschließen.

Im Bereich des Lagerns wassergefährdender Stoffe sind Abdichtungsmittel von Dichtflächen als sekundäre Schutzmaßnahmen anzusehen, die erst dann wirksam werden, wenn primäre Schutzmaßnahmen, aus welchen Gründen auch immer, versagen. Im Zulassungsverfahren wird die Dichtheit und Beständigkeit je nach Wahl des Antragstellers für die Beanspruchungsstufen gemäß Tabelle 1 nachgewiesen (siehe auch TRwS 132 „Ausführung von Dichtflächen“). Für die Verwendung ist von Bedeutung, dass zusätzliche Infrastrukturmaßnahmen erforderlich werden, die nach den Beanspruchungsstufen gestaffelt sind.

Abdichtungsmittel von Dichtflächen müssen folgende allgemeine Eigenschaften haben:

- Undurchlässigkeit gegenüber den verwendeten wassergefährdenden Stoffen
- Beständigkeit und Dichtheit gegen wassergefährdende Stoffe; dabei werden drei Beanspruchungsstufen unterschieden

Beanspruchungsstufen

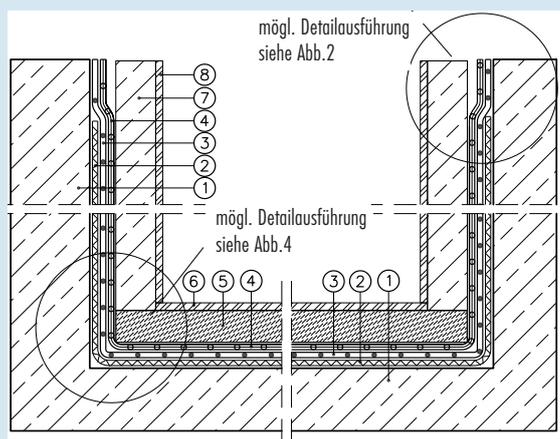
Belastungsstufe	Beschreibung	Beanspruchungszeitraum
gering	kurzzeitige Beanspruchung	≤ 8 Stunden
mittel	begrenzte Beanspruchung	≥ 8 Stunden und ≤ 72 Stunden
hoch	langzeitige Beanspruchung	≥ 72 Stunden bis 3 Monate

2.2 Allgemeine Zulassungskriterien

- Der Hersteller muss bei allen Bauprodukten, die nach
- Bauregelliste A Teil 1 aufgeführten technischen Regeln,
 - allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder
 - allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen

hergestellt wurden, den Nachweis führen, dass die Bauprodukte mit den zugrunde gelegten technischen Regeln übereinstimmen. Das anzuwendende Nachweisverfahren hängt von der Sicherheitsrelevanz des Bauproduktes ab und wird explizit in der Bauregelliste A Teil 1 oder in den bauaufsichtlichen Bescheiden festgelegt.

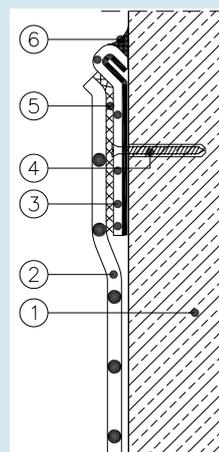
Abb. 1*: Auffangwanne in Gebäuden mit Schutzabdeckung



- Bodenbereich:
keramischer Plattenbelag
- Wandbereich:
keramischer Plattenbelag auf Betonvorsatzschale
1. Beton des Auffangraumes
 2. ggf. Schutzvlies 400 g/m²
 3. WOLFEN IB ≥ 1,5 mm
 4. doppelagige Polyethylenfolie je 0,2 mm dick
 5. Zementestrich 50 mm WOLFEN IB ≥ 1,5 mm
 6. Keramischer Plattenbelag
 7. Betonvorsatzschale ≤ 100 mm
 8. Keramischer Plattenbelag

* Beispiel aus Verlegerichtlinie WOLFEN IB
Der Verlauf der Abdichtung ist schematisch dargestellt!

Abb. 2*: Oberer Abschluss bei Auffangräumen in Gebäuden



- Kombination aus mechanischem und thermischem Verbund mittels WOLFEN IB Verbundblechprofil
1. Beton des Auffangraumes
 2. WOLFEN IB Dichtungsbahn ≥ 1,5 mm
 3. WOLFEN IB Verbundblechprofil
 4. Befestigung mit Dübeln u. Schrauben Befestigungsabstand ≤ 15 cm
 5. Fügeverfahren nach 7.1 bzw. 7.2 der Verlegerichtlinie
 6. Versiegelung Dichtmasse Polysulfid

Bei den Übereinstimmungsnachweisen wird unterschieden zwischen:

- der Übereinstimmungserklärung des Herstellers (ÜH)
- der Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung des Bauprodukts durch eine anerkannte Prüfstelle (UHP) oder
- dem Übereinstimmungszertifikat durch eine anerkannte Prüfstelle (ÜZ)

Liegt das Übereinstimmungszertifikat vor, hat der Hersteller das Bauprodukt nach Maßgabe der Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder (ÜZVO) mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) zu kennzeichnen.

2.3 Zulassungskriterien für Kunststoffbahnen

Kunststoffbahnen, die als Abdichtungsmittel von Auffangräumen und Flächen verwendet werden, sind als unregelte Bauprodukte anzusehen, die einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung bedürfen. Als Übereinstimmungsnachweis ist festgelegt:

Kunststoff-Dichtungsbahnen:

- ÜZ – für das Bauprodukt
- ÜH – für die Bauart (Einbau)

Die Dichtungsbahn „WOLFIN IB“ ist mit Zulassungsnummer Z-59.21-8 als Abdichtungsmittel von Auffangwannen im Freien und von Auffangräumen in Gebäuden allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Die Bestätigung der Übereinstimmung der Dichtungsbahn „WOLFIN IB“ mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgt für das Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat (ÜZ) auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung.

Die vollständige bauaufsichtliche Zulassung und das Übereinstimmungszertifikat (ÜZ) können von der Technischen Beratung angefordert werden.

Die Dichtungsbahnen „WOLFIN IB“ dürfen nur von solchen Betrieben verarbeitet werden, die von der Technischen Beratung entsprechend unterwiesen und die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind.

Fachbetrieb ist, wer über Geräte und Ausrüstungsteile sowie über das sachkundige Personal verfügt, durch die die Einhaltung der Anforderungen nach dem WHG gewährleistet wird, und berechtigt ist, Gütezeichen einer baurechtlich anerkannten Überwachungs- oder Gütegemeinschaft zu führen, oder einen Überwachungsvertrag mit einer Technischen Überwachungsorganisation abgeschlossen hat, der eine mindestens zweijährige Überprüfung einschließt.

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von „WOLFIN IB“ beinhaltet auch die Liste der Flüssigkeiten, gegen die „WOLFIN IB“ für die Beanspruchungsstufe „hoch“ (entsprechend der zulässigen Beanspruchungsdauer von 3 Monaten) gemäß „TRwS Ausführung von Dichtflächen“ undurchlässig und chemisch beständig ist:

Mediengruppe 3:

Heizöl EL (nach DIN 51603-1), ungebrauchte Verbrennungsmotorenöle und ungebrauchte Kraftfahrzeug-Getriebeöle sowie Gemische aus gesättigten und aromatischen Kohlenwasserstoffen mit einem Aromatengehalt von ≤ 20 Gew. % und einem Flammpunkt > 55 °C

Mediengruppe 3a:

Dieseldieselkraftstoff (nach DIN EN 590 : 2004-03) mit max. 5 Vol. % Biodiesel (nach DIN EN 13214 : 2003-11)

Abb. 3: Auffangwanne im Freien mit Schutzabdeckung aus Kiesschüttung, Einbindung auf der Dammkron

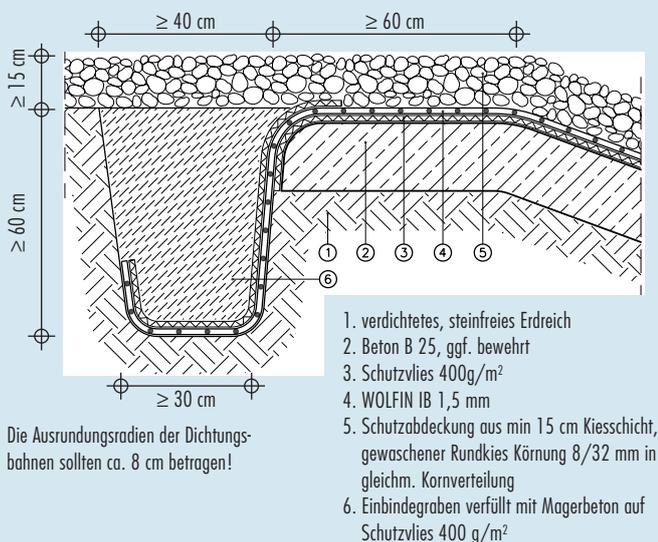
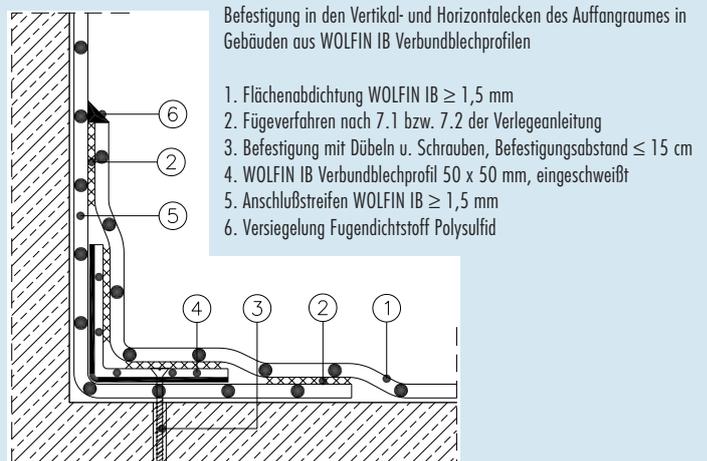


Abb. 4: Bahnenführung und Eckausbildung in Gebäuden



Mediengruppe 3b:

Dieselmotorenkraftstoff (nach DIN EN 590 : 2004-03) mit max. 20 Vol. % Biodiesel (nach DIN EN 13214 : 2003-11)

Mediengruppe 4c:

gebrauchte Verbrennungsmotorenöle und gebrauchte Kraftfahrzeug-Getriebeöle mit einem Flammpunkt > 55 °C

Mediengruppe 8:

wässrige Lösungen aliphatischer Aldehyde bis 40 %

Mediengruppe 9:

wässrige Lösungen organischer Säuren (Carbonsäuren) bis 10 % sowie deren Salze (in wässriger Lösung)

Mediengruppe 10:

Mineralsäuren bis 20 % sowie sauer hydrolyisierende anorganische Salze in wässriger Lösung (pH < 6), außer Flusssäure und oxidierend wirkende Säuren und deren Salze

Mediengruppe 12:

wässrige Lösungen anorganischer nicht oxidierender Salze mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8

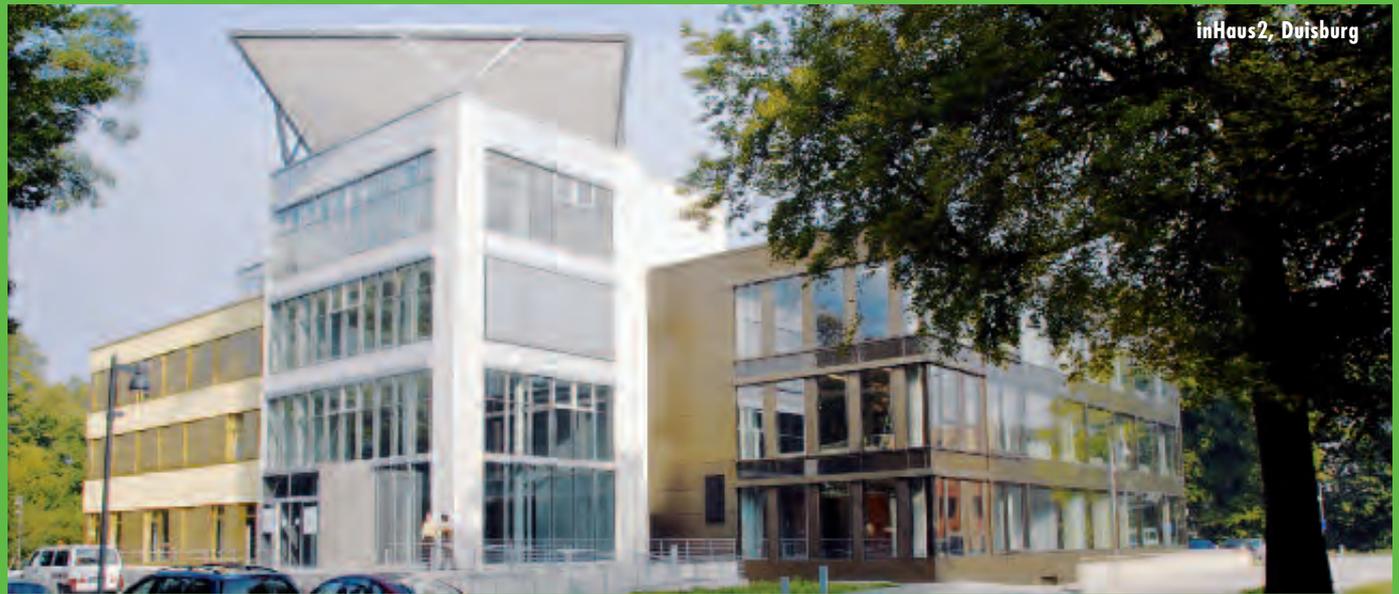
sowie

- Flugturbinenkraftstoff Jet A-1 mit Additiven (Nato-Code F-34)
- 75 %-ige Phosphorsäure (technisch rein) und
- 85 %-ige Milchsäure

„WOLFIN IB“ ist gegen alle Flüssigkeiten undurchlässig und beständig, die in die vorgenannten Mediengruppen fallen. Sollen Auffangwannen oder Auffangräume mit Dichtungsbahnen „WOLFIN IB“ abgedichtet werden, so muss die geplante Abdichtungsmaßnahme mit unserer Technischen Beratung abgestimmt werden.

Dieses betrifft die technische Planung sowie die Ausführung. Außerdem muss geprüft werden, ob „WOLFIN IB“ gegen die anfallenden Stoffe undurchlässig und beständig ist. Generell sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung hinsichtlich Bemessung und Entwurf sowie hinsichtlich der Ausführung einzuhalten. Die Bestätigung der Übereinstimmung der am Einbauort geschweißten Auffangraumabdichtung mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung hat vom ausführenden Fachbetrieb durch eine Übereinstimmungserklärung (ÜH) zu erfolgen.

Die Übereinstimmungserklärung ist dem Betreiber der Anlage zusammen mit einer Kopie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie einer Kopie der Verlegeanleitung zu übergeben.



inHaus2, Duisburg



St. Matthäus, evangelische Hauptkirche
von München



Plagiarius-Museum, Solingen



6. Das WOLFEN-System für höchste Ansprüche



6.1 WOLFIN steht für höchste Qualität

Durchgehend homogen

WOLFIN-Bahnen sind einlagige, durchgehend homogene, hochpolymere Dach- und Dichtungsbahnen nach DIN EN 13956 und nach DIN EN 13967. WOLFIN-Bahnen enthalten keine monomeren Weichmacher. Der Anteil der hochpolymeren Stoffe liegt bei über 94%.

WOLFIN-Bahnen enthalten keine Füllstoffe, auch keine Stoffe, die in Kombination mit dauerhafter Wasserbelastung ausgewaschen werden können. WOLFIN-Bahnen werden aufgrund ihrer einmaligen Rezeptur ohne zusätzliche Flammschutzmittel gefertigt.

Uns liegen aktuelle Untersuchungen vor, die bei einer rund 25 Jahre alten WOLFIN-Bahn, verlegt unter Auflast, kaum Abweichung in den physikalischen Werten vom Urmuster zeigen. Die Bahn unterliegt somit nur einer sehr geringen Alterung. Diese Versuchsergebnisse können bei Bedarf eingesehen werden.

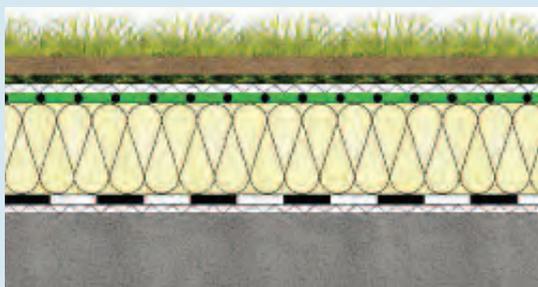
Langzeiterfahrung – in allen Klimazonen

WOLFIN-Bahnen werden, gleich ob Sanierung oder Neubau, seit 50 Jahren auf allen Kontinenten im Bereich Dach- und Bauwerksabdichtung erfolgreich eingesetzt; gleich, ob lose verlegt, mechanisch befestigt, verklebt, unter Begrünungen oder anderen Auflasten.

WOLFIN ist...

Wurzelfest

WOLFIN wurde nach den harten Prüfkriterien des FLL-Verfahrens in einer mehrere Jahre dauernden Langzeituntersuchung auf seine Wurzelfestigkeit geprüft. WOLFIN hat die Prüfung nach dem FLL-Verfahren erfolgreich bestanden. Praxiserfahrungen mit WOLFIN als Abdichtung und Wurzelschutz liegen seit über 45 Jahren vor.



Ganzjährig gleichbleibende Eigenschaften

WOLFIN-Bahnen werden in Rezeptur und Ausstattung gleichbleibend seit Jahrzehnten gefertigt. Aufgrund der hochwertigen Rezeptur sowie fremdüberwachter, gleichbleibend hoher Fertigungsqualität sind jahreszeitlich bedingte Rezepturänderungen (Sommer/Winter) zur Verbesserung der Bahnenflexibilität für die Verarbeitung bei WOLFIN nicht erforderlich.

Dauerhaft verarbeitungsfreundlich

Verschweißbarkeit auch nach Bewitterung. Kunststoff- und Kautschukbahnen erfahren durch UV-Belastung eine Oxidation der Bahnenoberfläche, welche vor homogener Verschweißung vielfach nur mit sehr hohem Aufwand zu entfernen ist. WOLFIN-Bahnen sind lebenslang quell- und heißluftverschweißbar, da eine eventuell vorhandene Oxidationsschicht ohne besonderen Aufwand entfernt werden kann.

Werte- und Umweltschutz: Höchste Chemikalienbeständigkeit

WOLFIN-Bahnen haben eine extrem hohe Chemikalienbeständigkeit. So ist WOLFIN z. B. beständig gegen Kerosin, Öle und Fette, schwefelige Säure sowie 85%ige Milchsäure (wichtig bei Küchenabdichtungen). WOLFIN IB besitzt eine Europäisch technische Zulassung ETA 10-/0295 zur Abdichtung von Auffangwannen und -räumen für wassergefährdende Flüssigkeiten (WHG) durch das DIBt Berlin. (Liste der zugelassenen Chemikalien bitte separat anfordern).

Überragend bitumenbeständig

Die Bitumenbeständigkeit von WOLFIN ist unter den Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen einzigartig. Unabhängige Untersuchungen zeigen überzeugend auf, dass die Beständigkeit von WOLFIN weit über die Anforderungen der jeweiligen Norm hinausgeht. WOLFIN zeigt praktisch keine Veränderungen (Aufquellen oder Masseverlust). Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Zwischen WOLFIN und Bitumenbahnen sind keine Trennlagen erforderlich. Ob Neu- oder Altbitumen, WOLFIN kann direkt damit in Verbindung gebracht werden.



WOLFIN und Bitumen im direkten Kontakt.

- Ausdiffundierende Fluxöle gehen durch die WOLFIN Bahn und schaden dieser nicht.



Fluxöle entweichen, schaden aber WOLFIN nicht.

- Bitumen an den Schuhen und der Kleidung der Handwerker schadet WOLFIN nicht.



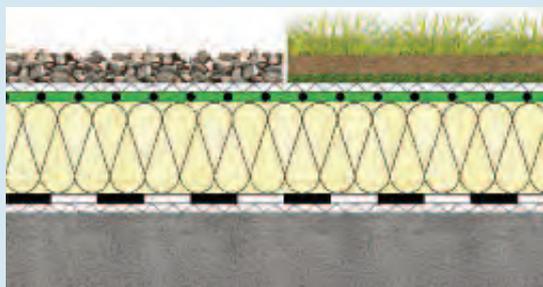
- Der Ausstoß von Kraftwerken, Stahlwerken, Autos und Schornsteinen schadet WOLFIN nicht.



- Asphalt- und Bitumenstaub, die beim Straßenrecycling anfallen, schaden WOLFIN nicht.

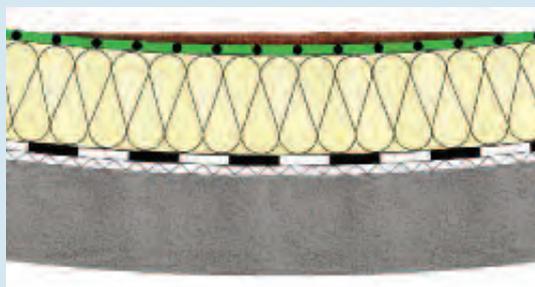
Mikrobenbeständig

In Schmutzablagerungen, Kies und Pfützen bilden sich Mikroben und Bakterien. WOLFIN ist dagegen beständig. WOLFIN braucht keine gezielte Mikroben-„Ausrüstung“ in der Rezeptur. Ob nackt, unter Auflast oder Begrünung: Es gibt nur eine WOLFIN Rezeptur.



Rotalgenbeständig

In Pfützen auf dem Dach bilden sich Rotalgen. WOLFIN ist gegen Rotalgen und haftende Beläge beständig. Auch Humussäuren und lehmige Bestandteile stellen für diese Qualitätsbahnen kein Problem.



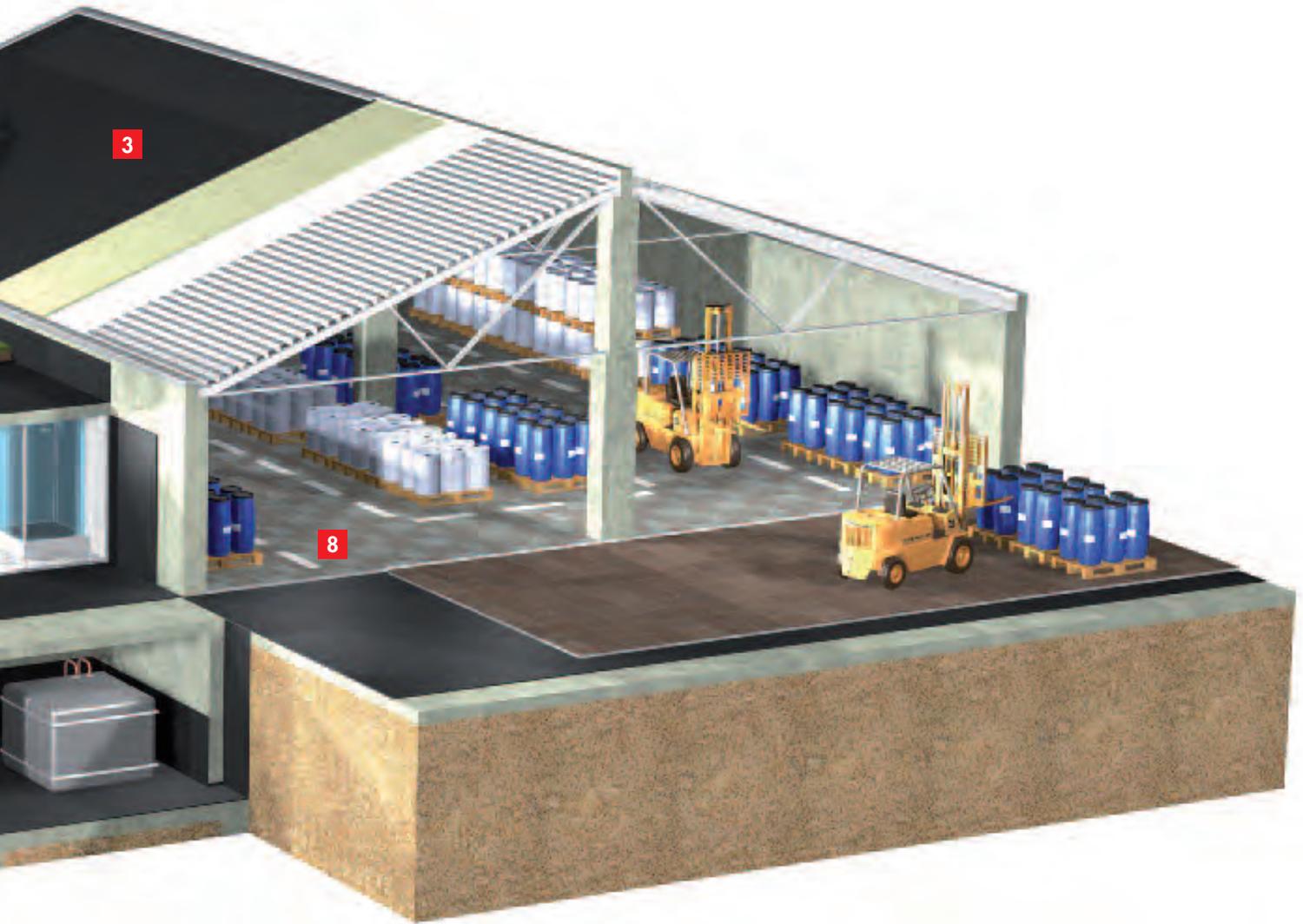
Anwendungsmöglichkeiten des WOLFIN-Systems



WOLFIN Serviceleistungen:

- objektbezogene Sanierungsvorschläge
- Leistungsverzeichnisse
- Detailskizzen, CAD
- Feuchteberechnungen
- Windlastberechnungen
- Verlegerschulungen
- Objektbetreuung
- u.a.

- | | |
|-----------|---|
| 1 | Flachdachabdichtung mit nackter, verklebter Verlegung |
| 2a | Flachdachabdichtung mit loser oder verklebter Verlegung unter Kies |
| 2b | Flachdachabdichtung mit loser oder verklebter Verlegung unter Begrünung |
| 3 | Lose Verlegung, mechanisch befestigt |
| 4 | Abdichtung von Balkonen und Terrassen nach Flachdachrichtlinien und DIN 18195, Teil 5 |
| 5 | Abdichtung von Nassräumen nach DIN 18195, Teil 5 |
| 6 | Abdichtung von Hofkellerdecken und Parkdecks nach DIN 18195, Teil 5 (PYE) |
| 7 | Abdichtung von Kellersohlplatten und Kellerwänden nach DIN 18195, Teil 4 |
| 8 | Abdichtungen von LAU-Anlagen nach ETA 10/0295 (WHG §19), z. B. Tankraumabdichtung |
| 9 | Abdichtung von industriellen Küchen |
| 10 | Abdichtung von Wassergärten |



Das richtige Produkt für jeden Anwendungsbereich und jede Verlegeart

WOLFIN IB	WOLFIN M	WOLFIN GWSK	WOLFIN GWSK DA
		✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
	✓		
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	
✓			
✓	✓	✓	
✓			
✓	✓	✓	
✓	✓		



Universitätsklinik, Münster

6.2 Der Sanierungsspezialist

WOLFIN trocknet feuchte Dachschichten aus

WOLFIN ist die dampfdiffusionsoffenste Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn im Markt. Sie verfügt als einzige Bahn über einen μ -Wert von nur 13.000 (entspricht einem s_d -Wert von 19 m, bei 1,5 mm Dicke).

Aufgrund der einzigartigen Rezeptur der schwarzen WOLFIN-Bahnen entwickelt sich unter Sonneneinstrahlung innerhalb kürzester Zeit ein hoher Dampfdruck durch Erwär-

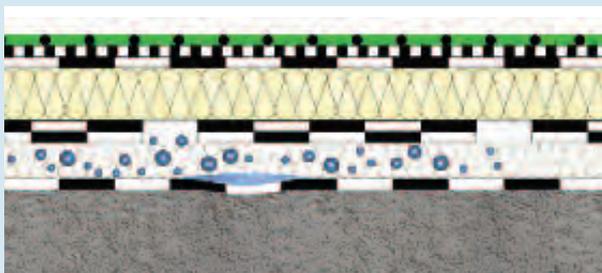
mung des Dachschichtenpaketes (bis 70 °C), wodurch ein Austrocknungsprozess in Gang gesetzt wird. Zu diesem physikalischen Vorgang liegen aktuelle wissenschaftlich fundierte Prüfergebnisse des Fraunhofer-Instituts, Holzkirchen vor.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen zeigt: durchfeuchtete Dachschichten trocknen nach einer Sanierung mit WOLFIN bereits in wenigen Jahren wieder aus.

Das Prinzip der Austrocknung des Dachschichtenpakets

1. Phase

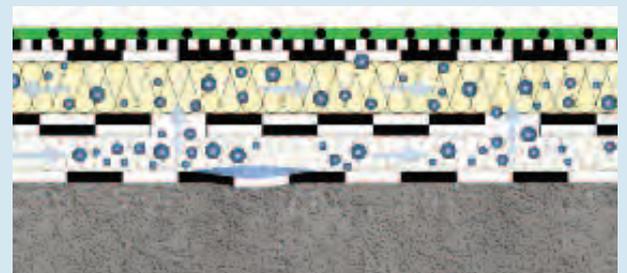
Erhalt des alten Dachschichtenpakets, Perforation der bestehenden Abdichtung (5 Löcher/m² – Durchmesser ca. 25 mm) und ggf. Aufbringen zusätzlicher Dämmung nach EnEV und Dachabdichtung mit WOLFIN (Farbe schwarz).



Status: Hoher Durchfeuchtungsgrad der alten Dachdämmung und Nässe an den Tiefpunkten.

2. Phase

Durch die schwarze Farbe der WOLFIN-Bahn beginnt eine Erwärmung des Dachschichtenpakets. Die Feuchtigkeit verteilt sich zunächst im Schichtenpaket.



Status: Feuchtigkeitsverteilung im Schichtenpaket und beginnende Austrocknung.

Kein Grund, gleich abzureißen!

Feuchtigkeit im Dämmstoff – das ist in der Tauperiode (Winter) nicht ungewöhnlich und in gewissem Maße auch durchaus unbedenklich. Zum Thema „Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen“ heißt es nämlich in der DIN 4108, Teil 3:

„Eine Tauwasserbildung in Bauteilen ist unschädlich, wenn durch Erhöhung des Feuchtgehaltes der Bau- und Dämmstoffe der Wärmeschutz und die Standsicherheit der Bauteile nicht gefährdet werden. Diese Voraussetzungen liegen vor, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das während der Tauperiode im Inneren des Bauteils anfallende Wasser muss während der Verdunstungsperiode wieder an die Umgebung abgegeben werden können.
- Die Baustoffe, die mit dem Tauwasser in Berührung kommen, dürfen nicht geschädigt werden (z. B. durch Korrosion, Pilzbefall).
- Bei Dach- und Wandkonstruktionen darf bei wasser- aufnahmefähigen Schichten eine Tauwassermasse von insgesamt $1,0 \text{ kg/m}^2$ nicht überschritten werden.“

Haben sich aber größere Mengen von Wasser im Aufbau angesammelt, weil die alte Abdichtung defekt ist, empfehlen wir eine Sanierung mit WOLFIN, um die Funktionsfähigkeit des Schichtenaufbaus wieder herzustellen.

Die bewährte Alternative zum kompletten Rückbau

Die Sanierung mit WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen hat sich seit 50 Jahren bewährt. Dabei wird das alte Schichtenpaket erhalten, ggf. eine zusätzliche Dämmung aufgebracht und der gesamte Aufbau mit einer WOLFIN Bahn neu abgedichtet. Der Einsatz dieser Produkte führt im Regelfall innerhalb weniger Jahre zu einem Austrocknen

der sanierten Dächer. Entscheidend hierfür sind die besondere Rezeptur, die hohe Diffusionsoffenheit (sd Wert von nur 19 m) sowie die schwarze Bahnenfarbe. Sie bewirkt eine starke Erwärmung des Schichtenaufbaus bei Sonneneinstrahlung und so eine etwa dreifach höhere Austrocknungsmenge gegenüber hellen Bahnen im gleichen Zeitraum.

Die Richtigkeit dieser Methode wird auch von Bauphysikern bestätigt. So hat beispielsweise die Baubehörde Hamburg bereits vor einigen Jahren eine Broschüre herausgegeben, in der ausdrücklich empfohlen wird, die feuchte Wärmedämmung im Sanierungsfall zu erhalten.

Kosten sparen, Umwelt und Ressourcen schonen

Die Kosten für eine Dachsanierung werden durch WOLFIN deutlich gesenkt, da der aufwändige Rückbau und die teure Entsorgung eingespart werden können. So wird auch die Umwelt durch die Vermeidung von Bauabfällen entlastet.

Warum also komplett abreißen?

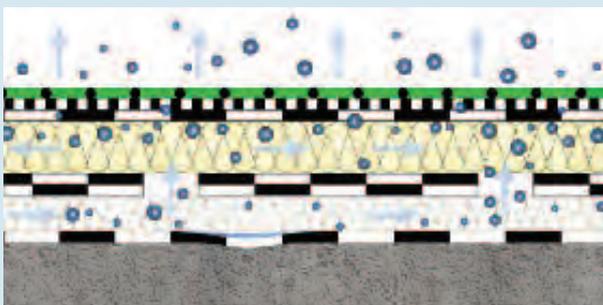
Setzen Sie auf eine Zusatzdämmung mit Abdichtung aus WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen und Systemteilen.

Arbeitsschritte bei der Sanierung im Vergleich

	Klassische Sanierung	WOLFIN Sanierung
Abriss	■	
Entsorgung	■	
Ggf. Bitumenvoranstrich	■	
Neue Dampfsperre	■	
Völlig neue Dämmung	■	
Perforation und Zusatzdämmung		■
Neue Abdichtung	■	■

3. Phase

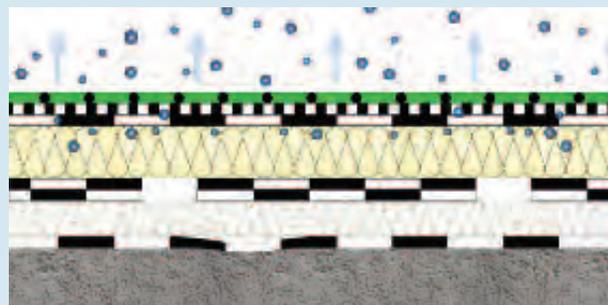
Durch die gleichmäßige horizontale Verteilung der Feuchtigkeit im Dämmstoffpaket wird die gesamte Fläche der WOLFIN-Abdichtung für die Austrocknung genutzt. Die Austrocknungsgeschwindigkeit steigt.



Status: Der Durchfeuchtungsgrad reduziert sich drastisch.

4. Phase

Das Dach trocknet vollständig aus. In der Untersuchung des Fraunhofer Instituts erfolgte die Austrocknung in ca. 2 Jahren.



Status: Der Durchfeuchtungsgrad tendiert gegen Null. Die langlebige WOLFIN Bahn schützt das Dach dauerhaft.



Haus zur Wildnis, Bayern

6.3 WOLFIN IB

Sicherheit und Langlebigkeit für höchste Ansprüche

Mit WOLFIN IB werden seit 50 Jahren hochwertige und verlässliche Abdichtungen erstellt. **WOLFIN IB** ist eine mit Polyester weichgestellte, bitumenbeständige Kunststoffbahn. Sie zeichnet sich durch hohe Diffusionsoffenheit aus und ist daher ideal für den Einsatz in der Sanierung und im Neubau. Im Flachdachbereich wird WOLFIN IB lose verlegt unter Auflast eingesetzt. Bei der Bauwerksabdichtung nach DIN 18195 bietet das WOLFIN-PYE-Verbundsystem besondere Sicherheit. WOLFIN IB ist für Abdichtungen von LAU Anlagen durch eine Europäische Technische Zulassung (ETA 10/0295) freigegeben.

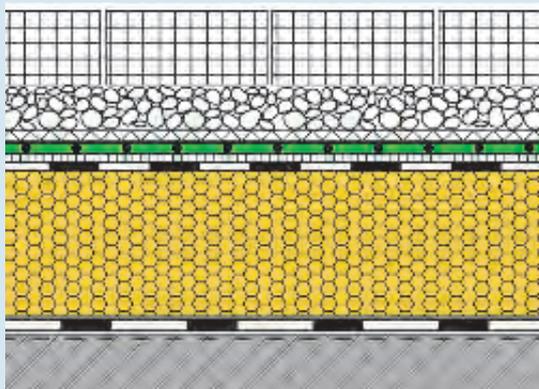
Durch hohe Chemikalienbeständigkeit ist WOLFIN IB auch das optimale Produkt für die Spezialabdichtung.

Technische Details:

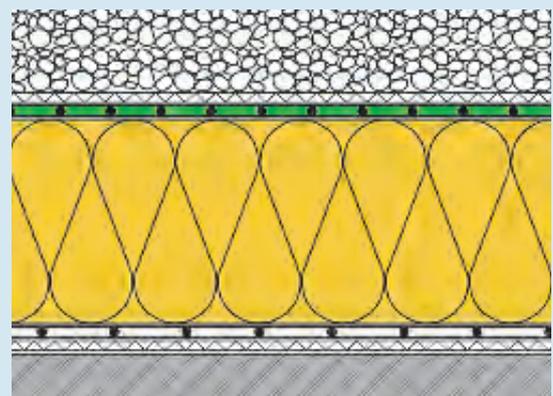
WOLFIN IB Dach- und Dichtungsbahnen sind mit Polyester weichgestellte, bitumenbeständige Kunststoffbahnen auf der Werkstoffbasis Polyvinylchlorid (PVC-P-BV). Sie werden im Extrusionsverfahren einschichtig – nicht doublert – in jeder Nenndicke hergestellt. WOLFIN IB ist dampfdiffusionsoffen mit 13.000 μ , bitumen-, fluxöl-, fettsäure- und kerosinbeständig, lebenslang quell- und heißluftschweißbar.

WOLFIN IB-Verlegearten

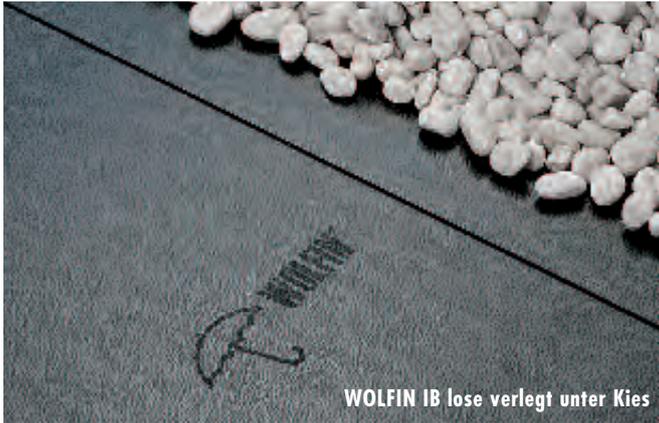
Neubau



WOLFIN PYE-Verbundsystem



Lose verlegt, unter Auflast



WOLFIN IB lose verlegt unter Kies



Gründach mit WOLFIN IB

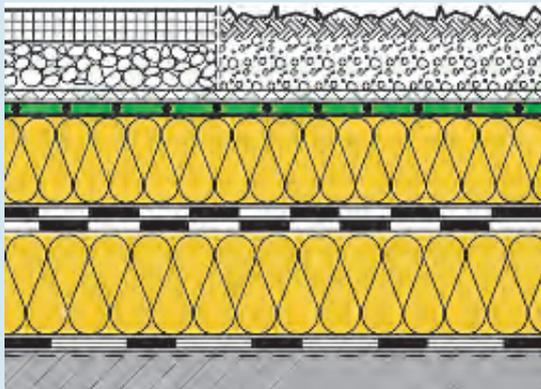
Klassifizierungen/Zulassungen gemäß:

- DIN EN 13501-1 (Klasse E)
- DIN EN 13956 CE-Dachabdichtungen
- DIN EN 13967 CE-Bauwerksabdichtungen
- DIN EN 18531 (Dachabdichtungen)
- DIN 18195 (Bauwerksabdichtung)
- DIN V 20000-201 und DIN V 20000-202
- ETA 10/0295



Einschichtig ohne Einlage, ohne rückseitige Kaschierung

Sanierung – Erhalt des vorhandenen Schichtenaufbaus



Lose verlegt, unter Auflast

LIEFERPROGRAMM WOLFIN IB

WOLFIN IB-Bahnen, schwarz

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN IB	1,5	1.100	15	16,50
WOLFIN IB	1,5	1.620	15	24,30
WOLFIN IB	2,0	1.100	10	11,00
WOLFIN IB	2,0	1.620	10	16,20

WOLFIN IB-Zuschnitte, schwarz

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN IB	1,5	150	15	2,25
WOLFIN IB	1,5	250	15	3,75
WOLFIN IB	1,5	350	15	5,25
WOLFIN IB	1,5	550	15	8,25

WOLFIN IB-Bahnen, grau****

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN IB	1,5	1.100	15	16,50
WOLFIN IB	1,5	1.620	15	24,30
WOLFIN IB***	2,0	1.620	10	16,20

WOLFIN IB-Zuschnitte, grau****

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN IB	1,5	150	15	2,25

- * Sonderverwendungen nicht als Dachabdichtung
- *** Bitte Lieferzeiten erfragen
- **** Andere Farben auf Anfrage

Abdichten von LAU-Anlagen gemäß ETA 10/0295 (WHG)

Anlagen, Anlagenteile und technische Schutzvorkehrungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen Anforderungen aus verschiedenen Rechtsbereichen wie z. B. Wasserrecht (WHG), Baurecht, Arbeitsschutzrecht usw. erfüllen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen bzw. Europäische Technische Zulassungen (ETA) für Abdichtungsmittel zur Verwendung in Dichtkonstruktionen in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (LAU-Anlagen). Die Anforderungen an die Materialien und die Prüfverfahren für deren Nachweis sind in den Zulassungsgrundsätzen des DIBt niedergelegt.

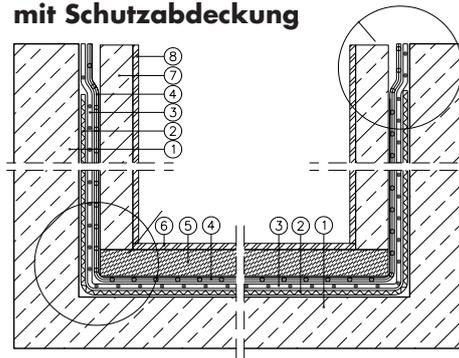
Bei der Abdichtung nach dem Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) kommt WOLFIN IB zum Einsatz. WOLFIN IB ist als Abdichtungsmittel von Auffangwannen und -räumen in Anlagen zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten durch eine ETA 10/0295 (WHG) zugelassen. Dazu gehört auch die Abdichtung von Tankräumen.

Für Abdichtungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz ist grundsätzlich die fachliche Beratung unserer Anwendungstechnik erforderlich. Das Beratungsergebnis muss durch die WOLFIN Bautechnik bestätigt werden.

BEANSPRUCHUNGSSTUFEN

Belastungsstufe	Beschreibung	Beanspruchungszeitraum
gering	kurzzeitige Beanspruchung	≤ 8 Stunden
mittel	begrenzte Beanspruchung	≥ 8 Stunden und ≤ 72 Stunden
hoch	langzeitige Beanspruchung	≥ 72 Stunden bis 3 Monate

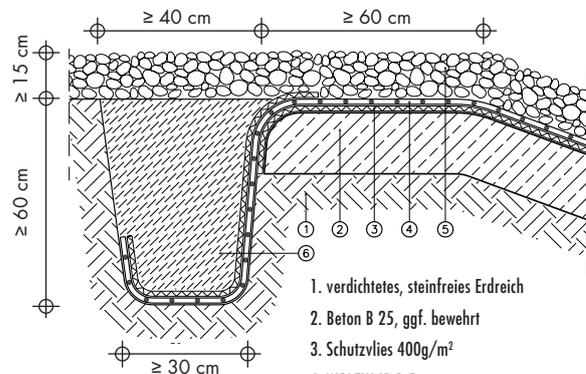
Auffangwanne in Gebäuden mit Schutzabdeckung



Bodenbereich:
keramischer Plattenbelag
Wandbereich: keramischer Plattenbelag auf Betonvorsatzschale

1. Beton des Auffangraumes
2. ggf. Schutzvlies 400 g/m²
3. WOLFIN IB ≥ 1,5 mm
4. doppelte Polyethylenfolie je 0,2 mm dick
5. Zementestrich 50 mm WOLFIN IB ≥ 1,5 mm
6. Keramischer Plattenbelag
7. Betonvorsatzschale ≤ 100 mm
8. Keramischer Plattenbelag

Auffangwanne im Freien mit Schutzabdeckung aus Kiesschüttung, Einbindung auf der Dammkrone



1. verdichtetes, steinfreies Erdreich
2. Beton B 25, ggf. bewehrt
3. Schutzvlies 400g/m²
4. WOLFIN IB 1,5 mm
5. Schutzabdeckung aus mind. 15 cm Kiesschicht, gewaschener Rundkies Körnung 8/32 mm in gleichm. Kornverteilung
6. Einbindegaben verfüllt mit Magerbeton auf Schutzvlies 400 g/m²

Die Ausrundungsradien der Dichtungsbahnen sollten ca. 8 cm betragen!

Abdichtungen von LAU-Anlagen gemäß ETA 10/0295 (WHG)



WOLFIN PYE-Verbundsystem für Abdichtungen nach DIN 18195

Schäden an Bauwerksabdichtungen sind nicht nur ärgerlich, sondern sind im Regelfall auch mit hohen Kosten verbunden. Die Sanierungskosten übersteigen meist die Investitionskosten, da hochwertige Nutzsichten abgeräumt werden müssen. Bei lose verlegten Dachschichtenpaketen ist die Schadenslokalisierung schwierig, da sich das eindringende Wasser großflächig unter der Abdichtung verteilen kann. Die Schadensbeseitigung bringt nicht nur Ärger mit dem Bauherrn, sondern ist im Regelfall auch mit Nutzungsausfällen verbunden.

Höchster Sicherheitsstandard

Aus diesem Grunde wurde gemeinsam mit unseren Technikern das WOLFIN-PYE-Verbundsystem entwickelt. Es bietet das höchste Maß an Sicherheit bei Bauwerksabdichtung nach DIN 18195. Die Abdichtung ist unterlaufsicher gemäß Prüfzeugnis. Die WOLFIN Dach- und Dichtungsbahn ist wurzelfest und beständig gegen die durch die Nutzung anfallenden Stoffe, wie z. B. Motoröl von parkenden Fahrzeugen.



Sicher abgedichtet mit dem WOLFIN PYE-System:
Das Dach vom Reichstag in Berlin.



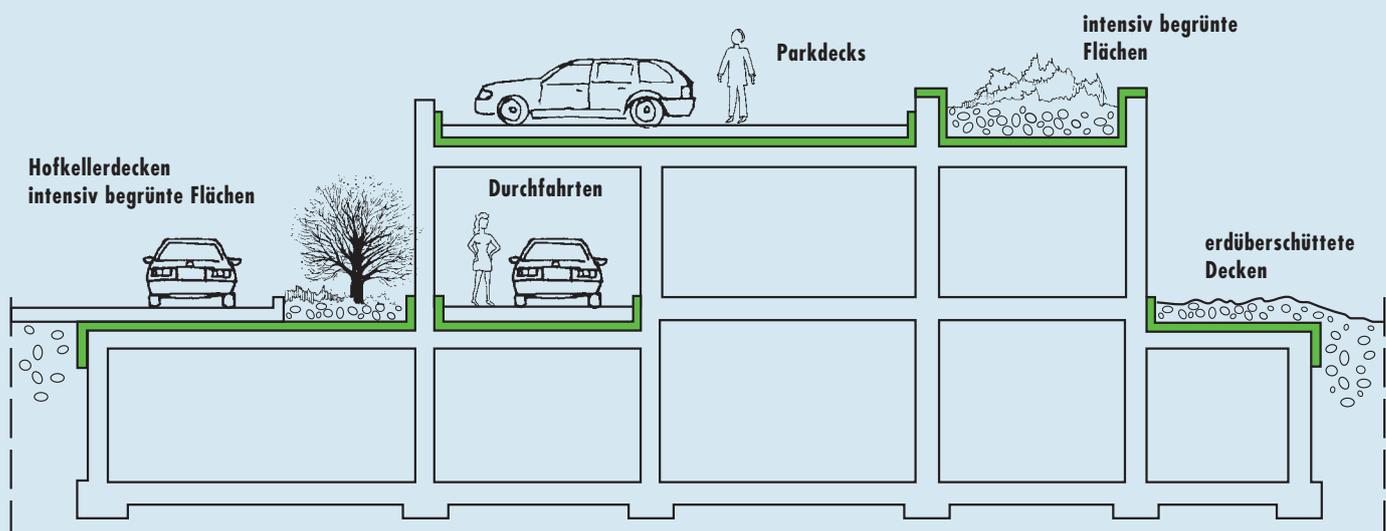
Ausführung ohne Dämmung

Bei Abdichtungsflächen ohne Wärmedämmung wird auf die mit einem Kaltbitumenvoranstrich vorbehandelte Betonrohdecke zunächst eine PYE-Polymerbitumenbahn vollflächig aufgeflämmt. Als oberste Lage wird eine bitumenbeständige WOLFIN Dach- und Dichtungsbahn vollflächig in die durch Erwärmung „verflüssigte“ Bitumenoberfläche eingerollt. Beide Abdichtungslagen sind unterlaufsicher.

Ausführung mit Wärmedämmung

Bei Abdichtungsflächen mit Wärmedämmung wird zunächst auf den fachgerecht in Heißbitumen eingeschwemmten Schaumglasplatten die erste Abdichtungslage aus einer PYE-Polymerbitumenbahn im Gieß- und Einrollverfahren verlegt. Als oberste Lage wird – wie links – eine WOLFIN Dach- und Dichtungsbahn im Einflämmverfahren aufgebracht.

Bewährt für folgende Anwendungen:



Eine ausführliche Verlegerichtlinie kann bei der Technischen Beratung in Wächtersbach abgefordert werden.



Logistikhalle, Genthin

6.4 WOLFIN M

Für hochwertige, mechanisch befestigte Flachdachabdichtungen

WOLFIN M ist eine mittig durch ein Glasgitter verstärkte, bitumenbeständige Kunststoffdachbahn. Sie zeichnet sich durch hohe Diffusionsoffenheit aus und ist daher ideal für den Einsatz in der Sanierung und im Neubau. Im Flachdachbereich kann WOLFIN M mechanisch befestigt und lose verlegt unter Auflast eingesetzt werden.

Technische Details:

WOLFIN M Dach- und Dichtungsbahnen sind mittig verstärkte, mit Polyester weichgestellte, bitumenbeständige Kunststoffbahnen auf der Werkstoffbasis Polyvinylchlorid (PVC-P-BV). Sie werden im Extrusionsverfahren durchgehend homogen in jeder Nenndicke hergestellt. WOLFIN M ist dampfdiffusionsoffen mit 13.000μ , bitumen-, fluxöl-, fett-

säure- und kerosinbeständig, lebenslang quell- und heißluftschweißbar.

Klassifizierungen/Zulassungen gemäß:

DIN EN 13501-1 (Klasse E) sowie DIN 4102-7 (harte Bedachung) und EN 13501-5 BROOF (f1) nach DIN ENV 1187.

DIN EN 13956 CE-Dachabdichtungen

DIN EN 13967 CE-Bauwerksabdichtungen

DIN EN 18531 (Dachabdichtungen)

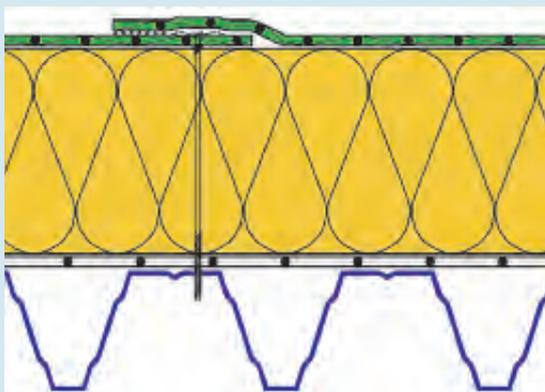
DIN 18195 (Bauwerksabdichtung)

DIN V 20000-201 und DIN V 20000-202

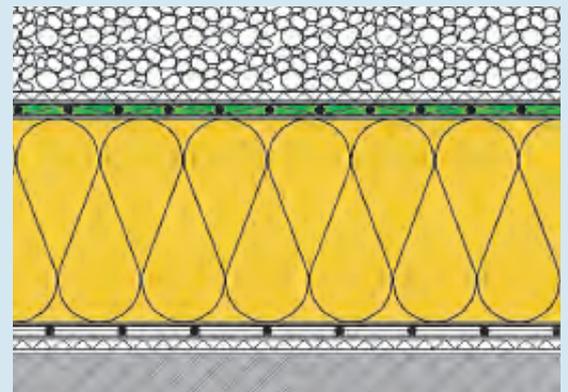
mechan. befestigte Dachabdichtungssysteme (ETAG 006) ETA-09/0204

WOLFIN M-Verlegearten

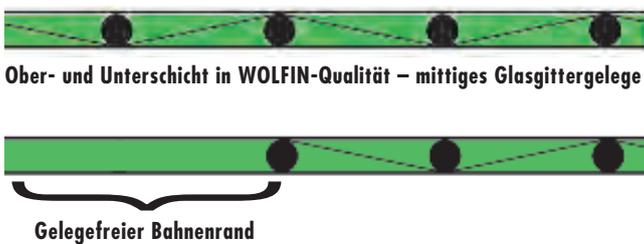
Neubau



Mechanisch befestigter Schichtenaufbau



Lose verlegt unter Auflast



LIEFERPROGRAMM WOLFIN M

WOLFIN M Bahnen, schwarz

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN M	1,5	1.100	15	16,50
WOLFIN M	1,5	1.620	15	24,30
WOLFIN M	2,0	1.100	10	11,00
WOLFIN M	2,0	1.620	10	16,20

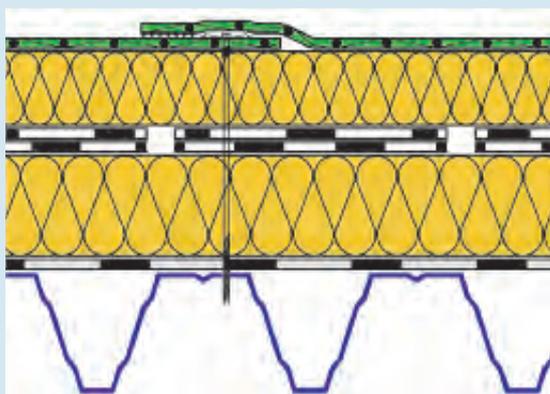
WOLFIN M Bahnen, grau

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN M	1,5	1.100	15	16,50
WOLFIN M	1,5	1.620	15	24,30
WOLFIN M	2,0*	1.100	10	11,00
WOLFIN M	2,0*	1.620	10	16,20

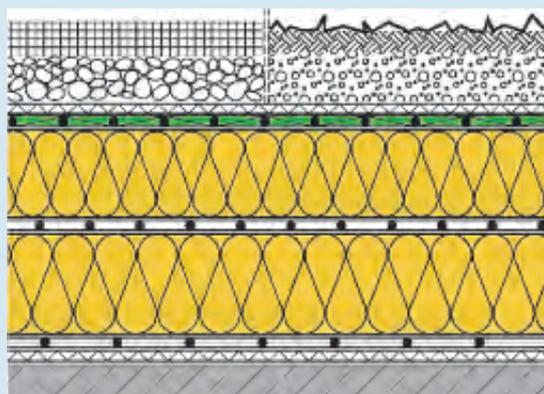
* Bitte Lieferzeit erfragen



Sanierung – Erhalt des vorhandenen Schichtenaufbaus



Mechanisch befestigter Schichtenaufbau, auch Sanierung feuchter Altdachschichten



Lose verlegt unter Auflast



Staatsratsgebäude, Berlin

6.5 WOLFIN GWSK

Schneller und sicherer Abdichten

WOLFIN GWSK Dach- und Dichtungsbahnen sind grundsätzlich materialidentisch mit WOLFIN IB, zeichnen sich zusätzlich jedoch durch das integrierte Protect-Vlies und die werkseitig aufgebraachte Selbstklebeschicht aus. Durch die Selbstklebeschicht kann auf eine zusätzliche mechanische Lagesicherung verzichtet werden. So kann die Flachdachabdichtung schneller und rationeller durchgeführt werden.

Die Homogenität der Fläche auch im Nahtbereich wird durch einen einseitig klebefreien Schweißrand gewährleistet. Der Einsatz erfolgt im Neubau- sowie im Sanierungsbereich bei der Dachabdichtung (auch Sonderdachformen) in der verklebten Verlegung.

Die Protect-Ausrüstung

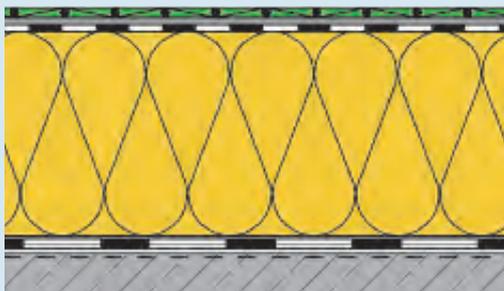
protect

Mit WOLFIN GWSK stellt WOLFIN Bautechnik eindrucksvoll erneut ihre Innovationskraft unter Beweis. Die **WOLFIN GWSK mit Protect-Ausrüstung hat erfolgreich den Brandtest nach DIN 4102, Teil 7**, bei direkter Verklebung auf Polystyrol und auf allen Dachneigungen **bestanden**.

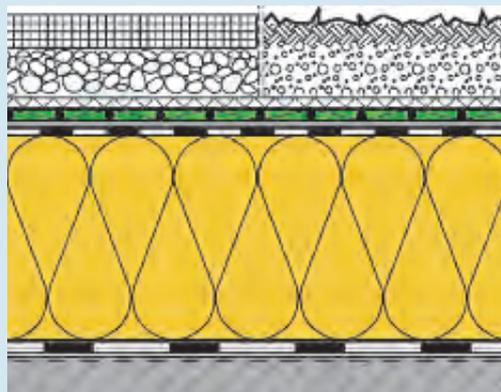
WOLFIN GWSK besitzt aufgrund der speziellen Rezeptur ohne zusätzliche Flammschutzmittel eine sehr niedrige Brandlast und ein somit einzigartig positives Brandschutzverhalten.

WOLFIN GWSK-Verlegearten

Neubau

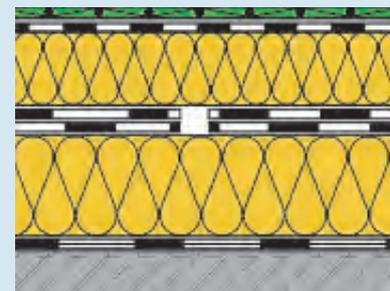


Geklebter Schichtenaufbau



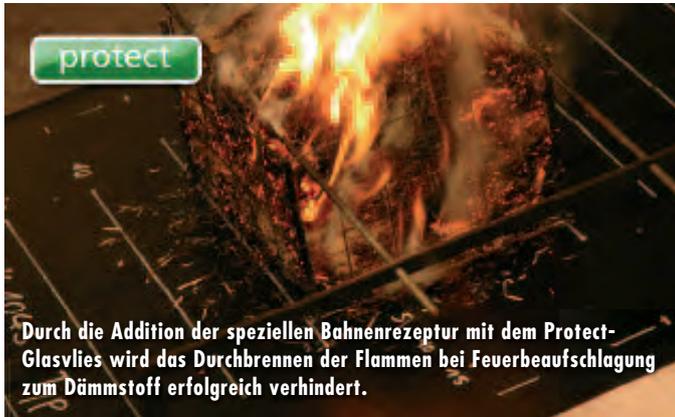
Geklebter Schichtenaufbau unter Auflast

Sanierung – Erhalt des vorhandenen Schichtenaufbaus



Geklebter Schichtenaufbau

Die Materialzusammensetzung in Kombination mit dem integrierten Protect-Glasvlies wird bei Feuerbeaufschlagung das Durchbrennen der Bahn bis zum Dämmstoff erfolgreich verhindert.

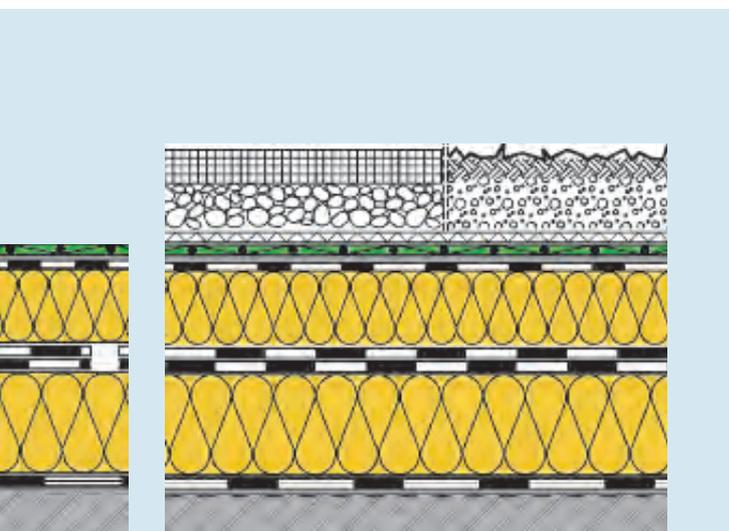
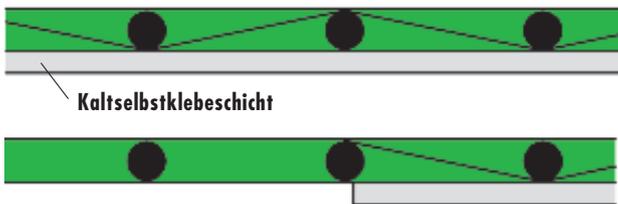


Durch die Addition der speziellen Bahnenrezeptur mit dem Protect-Glasvlies wird das Durchbrennen der Flammen bei Feuerbeaufschlagung zum Dämmstoff erfolgreich verhindert.

Die Kombination aller Vorteile erlaubt im Bedarfsfall eine direkte Verklebung von WOLFIN GWSK mit Protect-Ausrüstung auf einer hochwertigen Polystyrol-Dämmschicht (mind. EPS DAA dh/PS-30) – geklebt mit PU-Dämmstoffklebstoff Terokal TK 395. Die gewohnt verlegefreundliche Handhabung ist selbstverständlich. Weitere wichtige Hinweise zur Verlegung gibt die Verlegerichtlinie für WOLFIN GWSK Bahnen.

Klassifizierungen/Zulassungen gemäß:

- DIN EN 13501-1 (Klasse E) sowie DIN 4102-7 (harte Bedachung) und EN 13501-5 B_{ROOF} (t1) nach DIN ENV 1187.
- DIN EN 13956 CE-Dachabdichtungen
- DIN EN 13967 CE-Bauwerksabdichtungen
- DIN EN 18531 (Dachabdichtungen)
- DIN 18195 (Bauwerksabdichtung)
- DIN V 20000-201 und DIN V 20000-202



Geklebter Schichtenaufbau unter Auflast

LIEFERPROGRAMM WOLFIN GWSK

WOLFIN GWSK-Bahnen, schwarz

Produktbezeichnung	Dicke** mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN GWSK	2,3	1.100	15	16,50
WOLFIN GWSK	2,3	1.620	10	16,20
WOLFIN GWSK*	2,8	1.100	10	11,00

WOLFIN GWSK-Bahnen, grau

Produktbezeichnung	Dicke** mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN GWSK	2,3	1.100	15	16,50
WOLFIN GWSK	2,3	1.620	10	16,20
WOLFIN GWSK*	2,8	1.100	10	11,00

WOLFIN GWSK DA-Bahnen, schwarz

Produktbezeichnung	Dicke** mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN GWSK DA	2,3	1.100	15	16,50
WOLFIN GWSK DA	2,3	1.620	10	16,20
WOLFIN GWSK DA*	2,8	1.100	10	11,00

WOLFIN GWSK 2R-Anschlussbahn mit beidseitigem Schweißrand, schwarz

Produktbezeichnung	Dicke** mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN GWSK 2R	2,3	1.100	15	16,95

WOLFIN IB Streifen für Kopfstoßverschweißung

Produktbezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN IB, schwarz o. grau	1,5	150	15	2,25
WOLFIN IB, schwarz	2,0	150	10	1,50

WOLFIN Haftgrund

Produktbezeichnung	Inhalt/Gebinde
WOLFIN Haftgrund für GWSK schwarz	25 l
WOLFIN Spezial-Haftgrund für GWSK grau	25 l

* Bitte Lieferzeit erfragen
 ** Alle Dicken-Angaben inkl. Selbstklebebeschichtung

Abweichend von WOLFIN GWSK schwarz, sind die grauen Bahnen mit einer speziellen transparenten Klebstoffbeschichtung ausgestattet.

Wirtschaftlicher sanieren

Mit WOLFIN GWSK DA Dach- und Dichtungsbahnen wird eine Sanierung auch im verklebten Dachaufbau mit GWSK-Bahnen optimiert. Die GWSK-typische, werkseitig aufgebraachte Selbstklebeschicht besitzt spezielle Dampfdruckausgleichskanäle. So wird die Dachentfeuchtung durch eine optimierte Querverteilung der Feuchtigkeit und den niedrigeren Diffusionswiderstand wesentlich beschleunigt.

Die schwarze Farbe der WOLFIN-Bahn sorgt durch die starke Erhitzung bei Sonneneinstrahlung zusätzlich für einen höheren Dampfdruck und so für eine optimierte Entfeuchtung des Dachschichtenpaketes.

Rückbau oder Sanierung?

Wenn der Sanierungsfall eingetreten ist, heißt es Ruhe bewahren und das ökonomisch und ökologisch Sinnvollste tun: das alte Dachschichtenpaket kann oft erhalten werden. Zu diesem Ergebnis kommt auch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik in Holzkirchen in einem mehrjährigen Versuch mit WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen unter Praxisbedingungen.



Schnelle und rationelle Verlegung, hier mit der WOLFIN GWSK



Universitätsklinik, Münster

Es ist heute Stand der Technik, im Sanierungsfall eine Zusatzdämmung in Verbindung mit einer neuen Abdichtung „aufzusatteln“, auch wenn das alte Dachpaket durchfeuchtet ist. Der Einsatz von WOLFIN Dach- und Dichtungsbahn führt je nach vorhandenen Bedingungen schon nach wenigen Jahren zu einem Austrocknen der sanierten Dächer.

Jeder Sanierungsfall bedarf einer individuellen baukonstruktiven und bauphysikalischen Untersuchung. Dachöffnungen und Prüfung der vorhandenen Baustoffe sind zwingend erforderlich. Erst danach kann über die richtige Sanierung entschieden werden.

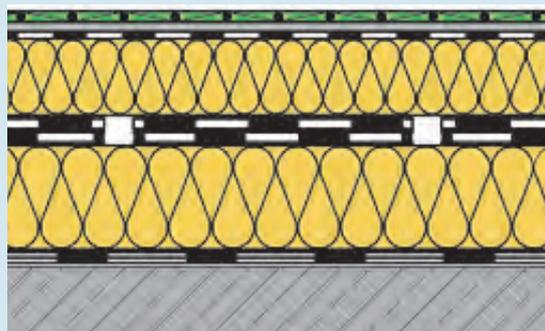


Für Sanierung optimiert



GWSK DA: Kombination von sicherer Verklebung und Kanälen zur Optimierung des Dampfdruckausgleichs

Sanierung – Erhalt des vorhandenen Schichtenaufbaus



Geklebter Schichtenaufbau, Austrocknung feuchter Altdachschichten

6.6 Chemikalienbeständigkeit von WOLFIN-Bahnen

ORGANISCHE SUBSTANZEN		
Aliphatische Verbindungen		
Washbenzin		+
Cyclohexan		+
Dekalin		+
Methylenchlorid		▲
Ähtanol		+
Glykol		+
Aceton		●
Ameisensäure	bis 88%	+
Essigsäure	bis 20%	+
Ölsäure		+
Milchsäure	bis 85%	+
Acrylsäure	bis 99,5%	▲
Aromatische Verbindungen		
Benzol		▲
Xylol		●
Tetralin		+
Washbenzin-Benzol	50:50	▲
Petroleum		+
Verschiedenes		
Ottokraftstoffe		▲
Motorenöl		+
Getriebeöl		+
Schmieröl		+
Heizöl		+
Dieselöl		+
Kerosin		+
Silikonöl		+
Bleichlauge	bis 40%	+
Desinfektionsmittel wie		
Tego 51		+
Somplex S25HD	1:1	+
Somplex S25HD	1:10	+
Mit den folgenden Ölen behandelte Hölzer:		
Xylamon		+
Xyladecor		+
Bondex		+
Consoleum		●
Carbolineum		▲
Zuckerlösung	bis 50%	+
Düngesalze:		
Kalilösung	gesättigt	+
Nitrophoskalösung	gesättigt	+

ANORGANISCHE SUBSTANZEN		
Säuren und Basen		
Salzsäure	bis 35%	+
Schwefelsäure	bis 50%	+
Salpetersäure	bis 10%	▲
Ammoniak	konzentriert	+
Natronlauge	bis 25%	+
Mischsäure (Schwefel- und Salzsäure)	bis 10%	+
Kalkmilchlösung	gesättigt	+
Wässrige Lösungen		
Wasser		+
Wasserstoffperoxid	bis 3%	+
Wasserstoffperoxid	konzentriert	▲
Natriumsulfit	bis 10%	+
Natriumsulfid	bis 10%	+
Natriumchlorid	gesättigt	+
Natriumthiosulfat	bis 10%	+
Kaliumchromat	bis 10%	+
Kaliumbromid	gesättigt	+
Kupfersulfat	bis 10%	+
Ammoniumnitrat	bis 10%	+
Magnesiumchlorid	bis 10%	+
Zeichenerklärung:		
beständig		+
bedingt beständig (Anquellung, z. T. gefolgt von Versprödung)		●
unbeständig		▲



WOLFIN PV ist speziell für die Kombination mit Solaranlagen konzipiert.

6.7 WOLFIN PV

Die Antwort auf neue Marktanforderungen

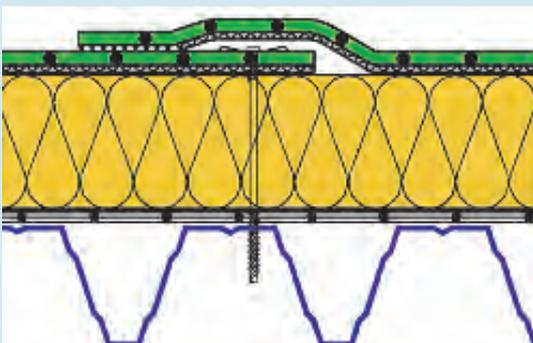
Mit einer Dicke von 3,0 mm ist die WOLFIN PV eine homogene, vlieskaschierte Kunststoff-Dachbahn, in deren Entwicklung 50 Jahre Erfahrung eingeflossen sind.

WOLFIN PV wird im Extrusionsverfahren gefertigt und ist werkseitig mit einem vliesfreien Schweißrand ausgerüstet. Es handelt sich um eine hochwertige Dachabdichtungsbahn plastifiziert mit einem Spezial-Ester, inklusive rückseitiger Polyestervlieskaschierung 200 g/m² und einer Dichtschicht von 2,0 mm.

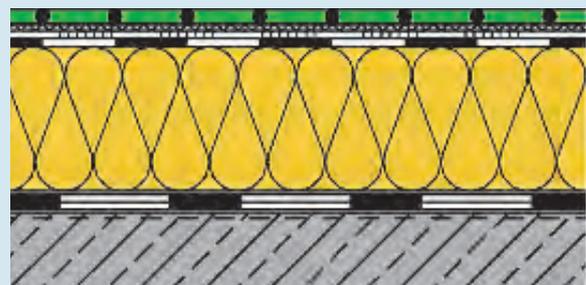
Das bringt viele Vorteile:

- geringst mögliche Verschmutzung
- höchst möglicher mechanischer Widerstand
- höchst mögliche Kälteflexibilität
- höchste erforderliche Bitumenverträglichkeit
- ozon- und UV-stabil
- hochreißfest
- quell- und heißluftschweißbar
- warm verformbar (WOLFIN PV-H)
- recyclebar
- deckt beide Verlegearten ab:
 - mechanisch befestigt
 - verklebt mit Terokal TK 400

Für beide Verlegearten



Mechanisch befestigter Schichtenaufbau



Verklebter Schichtenaufbau

Getestet und für gut befunden

- CE-Zertifizierung entsprechend DIN EN 13956
- Anforderungen erfüllt nach DIN 18531 (Dachabdichtungen), DIN V 20 000-201
- basierend auf 50 Jahren Langzeiterfahrung in unterschiedlichen Klimazonen
- lebenslang quell- und heißluftschweißbar
- durchgehend homogene Dichtschicht

BROOF (t1)



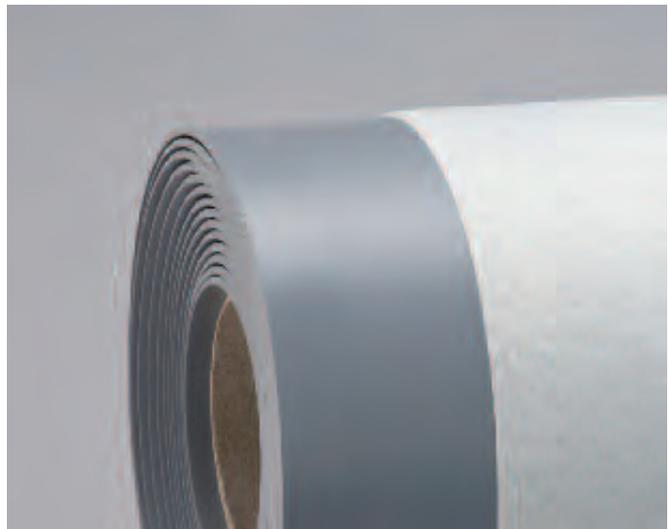
Brandprüfungen

- E-Klassifizierung – DIN EN 13501-1
- Harte Bedachung – DIN 4102-7
 - mechanisch befestigt
 - verklebt mit Terokal 400 auf Bitumenbahnen mit festsitzender mineralischer Bestreuung

LIEFERPROGRAMM WOLFIN PV

WOLFIN PV-Bahnen

Produkt-Bezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN PV	3,0	1.620	15	24,30
WOLFIN PV-H Homogene Bahn zur Ausbildung von Detailpunkten und Manschetten	2,0	1.100	15	16,50
WOLFIN PV-A gewebeverstärkte, unkaschierte Anschlussbahn	2,0	1.620	15	24,30
WOLFIN PV-H Streifen z. B. für Kopferschweißung	2,0	150	15	2,25



Die Langzeitinvestition WOLFIN PV –
nicht nur unter Solaranlagen

TECHNISCHE INFORMATION – CE PRODUKTDATEN GEMÄSS DIN EN 13956 UND DIN EN 13967

Eigenschaft	Prüfnorm	Einheit	Angaben	WOLFIN IB		
				Ergebnis		
				1,2 mm	1,5 mm	2,0 mm
Äußere Beschaffenheit	DIN EN 1850-2	–	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Länge	DIN EN 1848-2	m	MDV	20	15	10
Breite	DIN EN 1848-2	m	MDV	1,1 / 1,61	1,1 / 1,62	1,1 / 1,62
Geradheit	DIN EN 1848-2	mm	MLV	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Planlage	DIN EN 1848-2	mm	MLV	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Flächengewicht	DIN EN 1849-2	kg/m ²	MDV	1,5	1,9	2,5
Effektive Dicke	DIN EN 1849-2	mm	MDV	1,2	1,5	2
Wasserdichtheit	DIN EN 1928 B	kPa	MLV	erfüllt	≥ 400	≥ 400
Äußere Brandeinwirkung	DIN ENV 1187	–	–	NPD	NPD	NPD
Brandverhalten	DIN EN 13501-1	–	–	E	E	E
Schälwiderstand der Fügenaht	DIN EN 12316-2	N/50 mm	MLV	≥ 150	≥ 150	≥ 150
Scherwiderstand der Fügenaht	DIN EN 12317-2	N/50 mm	MLV	NPD	≥ 600	≥ 600
Zugfestigkeit	DIN EN 12311-2	N/50 mm	MLV	≥ 15	≥ 16	≥ 16
Dehnung	DIN EN 12311-2	%	MLV	≥ 300	≥ 300	≥ 300
Perforationsverhalten Verfahren A	DIN EN 12691	mm	MLV	≥ 500	≥ 600	750
	DIN EN 12691	mm	MLV	≥ 500	≥ 600	750
Widerstand gegen statische Belastung	DIN EN 12730 B	kg	MLV	≥ 20	≥ 20	≥ 20
Dauerhaftigkeit Wasserdichtheit gegen Alterung	DIN EN 1296 nach DIN EN 1928	–	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Dauerhaftigkeit Wasserdichtheit gegen Chemikalien	DIN EN 1847 nach DIN EN 1928	–	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Weiterreißwiderstand Nagelschaft	DIN EN 12310-1	N	MLV	≥ 200	≥ 250	≥ 250
Weiterreißwiderstand	DIN EN 12310-2	N	MLV	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Wurzelfestigkeit	DIN EN 13948		erfüllt	NPD	erfüllt	erfüllt
Maßänderung nach Warmlagerung	DIN EN 1107-2	%	MLV	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5
Falzen in der Kälte	DIN EN 495-5	°C	MLV	≤ -25	≤ -25	≤ -25
UV-Beanspruchung	DIN EN 1297	visuell	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Hagelschlagbeständigkeit	DIN EN 13583	m/s	MLV	NPD	≥ 25	≥ 25
Wasserdampfdurchlässigkeit	DIN EN 1931	–	MDV	10.000 ± 3.000	10.000 ± 3.000	10.000 ± 3.000
Bitumenverträglichkeit	DIN EN 1548	–	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Information für Anwender:

* Klassifizierung gemäß EN 13501-5, Klassifizierung weiterer Prüfaufbauten nach DIN 4102-7 vorhanden.

** Werte im Neuzustand

Erläuterung:

MDV = Manufacturer's declared value (Herstellerangabe mit Toleranz)

MLV = Manufacturer's limiting value (Grenzwert des Herstellers)

NPD = No performance determined (keine Leistung festgelegt)

Stand: 03/2012

Technische Änderungen aufgrund von Weiterentwicklungen sind möglich.

WOLFIN M		WOLFIN GWSK (DA)		WOLFIN PV
Ergebnis		Ergebnis		Ergebnis
1,5 mm	2,0 mm	2,3 mm	2,8 mm	3,0 mm***
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
15	10	15 / 10	10 / 10	15
1,1 / 1,62	1,1 / 1,62	1,1 / 1,62	1,1 / 1,62	1,62
≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
1,9	2,5	2,7	3,3	2,76
1,5	2	1,5	2	2,0
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
B _{ROOF} (T1)*				
E	E	E	E	E
≥ 300	≥ 300	NPD	NPD	≥ 250
≥ 800	≥ 800	≥ 600	≥ 600	≥ 600
≥ 800	≥ 800	≥ 10	≥ 10	≥ 600
≥ 2	≥ 2	≥ 200	≥ 200	≥ 50
600	750	≥ 600	≥ 750	600
600	750	≥ 600	≥ 750	1.000
≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
≥ 400	≥ 400	≥ 350	≥ 350	≥ 500
≥ 200	≥ 200	≥ 150	≥ 150	≥ 200
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 1,0
≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -25
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 25
10.000 ± 3.000	10.000 ± 3.000	25.000 ± 7.500	25.000 ± 7.500	20.000 ± 5.000
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt





6.9 WOLFIN Systemzubehör

Schlüssel zur perfekten Abdichtung

Eine perfekte Flachdach- und Bauwerksabdichtung setzt optimal aufeinander abgestimmte Systemkomponenten voraus. Passend zu den hochwertigen WOLFIN Dachbahnen lässt sich mit den passenden Werkzeugen, materialidentischen Formteilen für z. B. Ecken und Durchführungen und natürlich den Hilfsstoffen zur Nahtverschweißung und -versiegelung konsequent mehr Sicherheit einbauen.

Neben der handwerklichen Möglichkeit der Ausbildung von Detailpunkten, stehen im WOLFIN Bahnsystem fertige Innen- und Außenecken zur Verfügung. Diese vereinfachen nicht nur die Verlegung am Objekt und sparen so Zeit und Kosten, sondern bieten auch eine wesentlich höhere Verar-

beitungssicherheit. Die Blitzschutzzeinfassung als Systemteil im WOLFIN Bahnsystem bietet sich ideal für alle Arten von Abdichtungen an Durchdringungen mit geringem Durchmesser an.



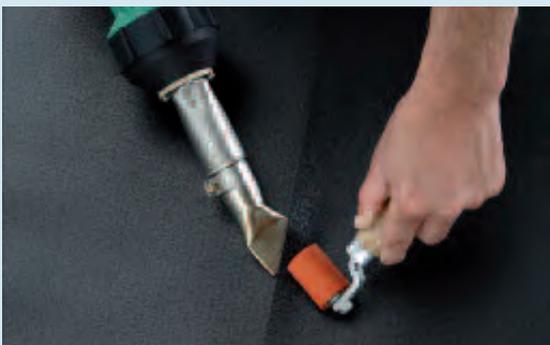
Befestigung von Kiesfangleisten



Einsatz von Blitzableiterstützen auf z. B. Attikakronen

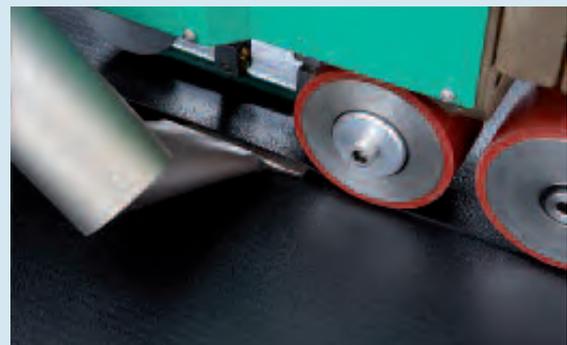
WOLFIN Nahtfügetechnik

Heißluftverschweißung von Hand



Flächennähte können mittels Heißluft (Handgerät oder Automat) verschweißt werden. Im Detailbereich wird generell mit Heißluft geschweißt, z. B. Innen- und Außenecken, T-Stöße oder Rohreinfassungen.

Heißluftverschweißung mit Automat



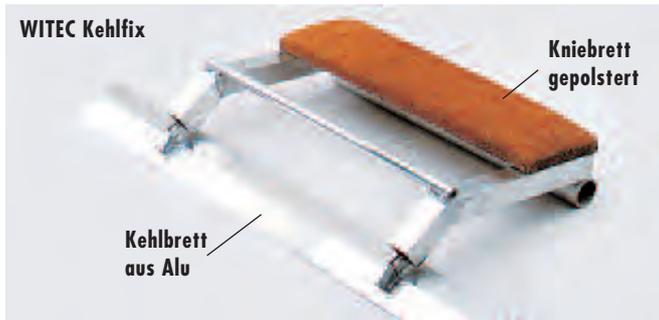
Lange Bahnnähte werden mit dem Schweißautomaten besonders gleichmäßig, sicher und rationell verschlossen.

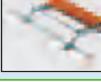
Blitzableiterstützen und Befestigungsscheiben

Diese WOLFIN Systemzubehörteile werden mit Quellschweißmittel oder Heißluft an der passenden Stelle auf der Abdichtung befestigt. Wird die Befestigungsscheibe zum Halten von z. B. Kiesfangleisten eingesetzt, ist eine Unterkonstruktion mit Verbundblech erforderlich.

Der WITEC Kehlfix

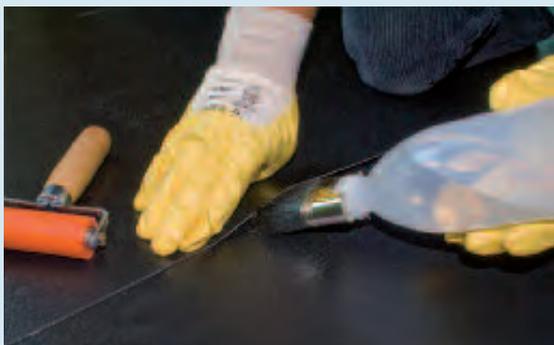
Der Kehlfix ist mit einem beweglich montierten Kehlbrett ausgestattet, das die Anschweißung der Flächenabdichtung an Verbundblechprofile erleichtert und ein exaktes Ausschweißen von Kehlen ermöglicht.



WITEC SPEZIALWERKZEUGE	
Produktbezeichnung	
WITEC Spritzflasche, 0,5 l	
WITEC Schnellschweißpinsel (zum Aufschauben auf WITEC Spritzflasche)	
WITEC Andrückrolle, 40 mm, kugelgelagert	
WITEC Andrückrolle, 80 mm, beidseitig gelagert	
WITEC Kehlfix Kehlschweißbrett	

WOLFIN SYSTEMZUBEHÖR	
WOLFIN Quellschweißmittel	
WITEC Quellschweißmittel	
WITEC Reinigungsmittel	
WOLFIN flüssig für Nahtversiegelung	
WOLFIN flüssig schwarz / grau	
WOLFIN Innen- und Außenecken	
WOLFIN Innenecken, 90 °, schwarz / grau	
WOLFIN Außenecken, 90 °, schwarz / grau	
WOLFIN Blitzschutzelemente	
WOLFIN Blitzableiterstütze mit M6 Edelstahlschraube	
WOLFIN Universal Befestigungsscheibe mit M6 Edelstahlschraube	
WOLFIN Blitzschutzeinfassung, Rohrlänge: 250 mm Ø innen 20 mm Ø außen 25 mm	

Kalt- bzw. Quellverschweißung



Zwischen die mindestens 4 cm breiten Bahnüberlappungen wird das WITEC Quellschweißmittel mit leicht reibenden Bewegungen des Pinsels eingebracht und der Nahtbereich anschließend mit einer Rolle angedrückt.

Nahtkontrolle



Nahtkontrolle mit Prüfnadel.



WOLFIN Lüftungs- und Entwässerungssystem

Optimale Anbindung für dichte Dächer

Alle WOLFIN Systemteile sind mit einem Edelstahl-Verbundblechflansch und einem WOLFIN Bahnenflansch zum materialhomogenen Anschluss an die Flächenabdichtung ausgestattet. Der neue graue Bahnenflansch ist durch seine Spezialrezeptur auch für den Einsatz mit WOLFIN grau, TECTOFIN grau und COSMOFIN konzipiert. Nicht nur im Neubau, sondern auch bei der Sanierung sind Sie mit dem WOLFIN Lüftungs- und Entwässerungssystem auf der sicheren Seite.

Vorteile des WOLFIN-Entwässerungssystems:

- Edelstahl nach AISI 316 für höchste Anforderungen
- geprüft durch LGA
- Sonderanfertigungen möglich
- kostengünstig
- materialhomogene Anschluss Technik
- überdurchschnittliche Ablaufleistungen
- langzeitbewährte Systeme
- robust, auch bei niedrigen Temperaturen
- chemikalienbeständig
- nicht brennbar



Einsatz von Edelstahlsystemteilen



Anschluss mit Bahnenflansch an die Attikaabdichtung



Anschluss an die Flächenabdichtung

Monsoon Kiesfang und Kiesfang für Notentwässerung

Mit dem Monsoon Kiesfang leisten wir einen entscheidenden Beitrag zur Sicherheit des Gebäudes. Durch die spezielle Formgebung des Kiesfangs wird die Entwässerungsleistung in Liter/Sekunde gegenüber einem Standardkiesfang mehr als verdoppelt. Die Sicherheitsreserve in der Entwässerung, passend für alle WOLFIN-Entwässerungselemente.



Monsoon Kiesfang

Monsoon Kiesfang für Notentwässerung

Attikaablauf

Durch den Attikaablauf in DN 100 mit einer sehr geringen Aufbauhöhe, in Kombination mit dem Monsoon Kiesfang, können nun auch sinnvolle Entwässerungsleistungen durch die Attika erbracht werden. Für eine sichere und wirtschaftliche Entwässerung der Dachfläche.

Rohrlänge	Art.-Nr. schwarz	Art.-Nr. grau
650 mm	160165	160233
1.000 mm	160168	160237



WOLFIN Attikaablauf mit Monsoon Kiesfang, die neue Dimension der Attikaentwässerung

Anstaurung für Notentwässerung

Mit dem Anstaurung für WOLFIN Edelstahl-Entwässerungselemente kann aus jedem Aufstockelement DN 100 schnell und sicher ein Notüberlauf erstellt werden. Einfach den Anstaurung in das Aufstockelement stecken und durch variables Einsetzen die benötigte Anstauhöhe (25 mm oder 35 mm) für die Notentwässerung erzielen.

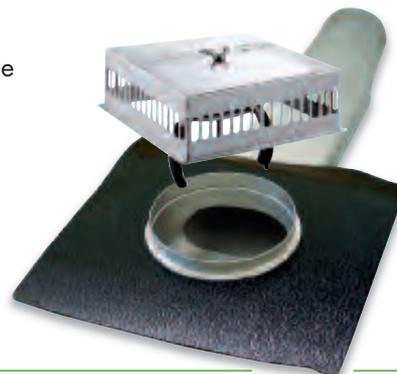


WOLFIN Anstaurung für Notentwässerung, schnell und sicher vom Ablauf zur Notentwässerung

Attika-Notablauf

Mit dem Attika-Notablauf in DN 100 mit einer sehr geringen Aufbauhöhe, der inklusive vier unterschiedlich hoher Anstaurunge (25 mm, 30 mm, 35 mm und 40 mm) geliefert wird, und dem Monsoon Kiesfang für Notentwässerung können auch in der Horizontalen hervorragende Ablaufleistungen realisiert werden.

Rohrlänge	Art.-Nr. schwarz	Art.-Nr. grau
650 mm	160166	160234
1.000 mm	160169	160238



WOLFIN Attika-Notablauf mit Monsoon Kiesfang für Notentwässerung – eine sinnvolle und sichere Entwässerungsleistung in der horizontalen Ebene

GEFAHR DER KONTAKTKORROSION ●

Werkstoff	Aluminium	bandverzinkt	Edelstahl	Titanzink	Kupfer	Messing
Aluminium	–	–	–	–	●	●
bandverzinkt	–	–	–	–	●	●
Edelstahl	–	–	–	–	–	–
Titanzink	–	–	–	–	●	●
Kupfer	●	●	–	●	–	–
Messing	●	●	–	●	–	–

Gegen Korrosion für größte Sicherheit

Edelstahl verträgt sich mit allen im Gewerk Bau vorkommenden Metallen. So können die je nach Materialkombinationen notwendigen Trennungen der Metalle, z. B. Zink zu Kupfer, entfallen.

WOLFIN LÜFTUNGS- UND ENTWÄSSERUNGSELEMENTE

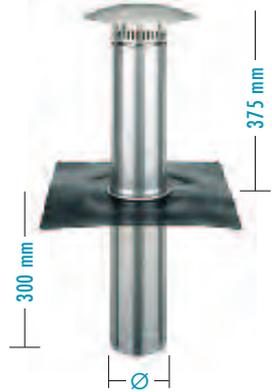


Grundelement

Materialstärke 1,0 mm, wärmegeklämt

ohne Ummantelung:
DN 70 Ø 75 mm
DN 100 Ø 110 mm
DN 125 Ø 125 mm

mit Ummantelung :
Ø* 119 mm
Ø* 154 mm
Ø* 169 mm



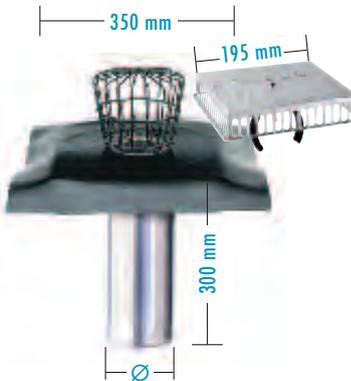
**Lüferelement
DN 100 (Ø 110 mm)**

Sanitrdunstrohr mit Rohr über und unter Flansch, mit Edelstahlhaube

**Materialstärke 0,7 mm
Rohrlänge 300 mm**

für Dämmstoffdicken von 115 bis 230 mm, Edelstahl-Verbundblechflansch und Bahnenflansch

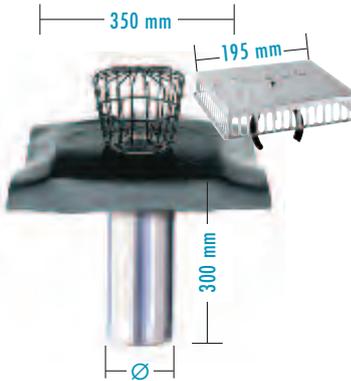
ABLAUFLEISTUNGEN WOLFIN ENTWÄSSERUNGSELEMENTE SENKRECHT (in l/s)



Aufstockelement DN 70
Ø 75 mm, Materialstärke 0,7 mm

Stauhöhe in mm	Aufstockelement DN 70		Sanierungselement DN 70		Anforderung
	Standard	mit Monsoon	Standard*	mit Monsoon	
5	0,28	0,35	0,24	0,35	
15	1,20	1,20	1,01	0,95	
25	2,39	3,70	2,01	4,10	
35	4,30	9,60	3,61	9,80	≥ 1,70
45	6,00	13,85	5,04	12,50	
55	–	13,90	–	12,55	

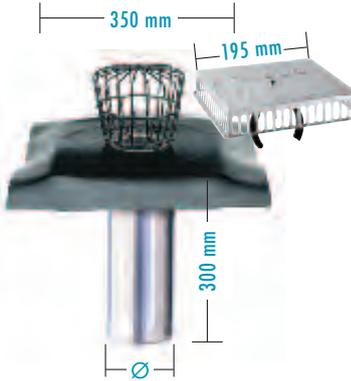
Sanierungselement DN 70
Ø 62 mm, mit Rollring, Materialstärke 0,7 mm



Aufstockelement DN 100**
Ø 110 mm, Materialstärke 0,7 mm

Stauhöhe in mm	Aufstockelement DN 100**		Sanierungselement DN 100		Anforderung
	Standard	mit Monsoon	Standard*	mit Monsoon	
5	–	0,60	–	0,50	
15	1,73	1,95	1,49	1,50	
25	3,40	5,20	2,94	4,30	
35	5,61	11,30	4,85	10,50	≥ 4,50
45	7,78	19,80	6,72	18,70	
55	10,00	28,00	8,64	27,50	

Sanierungselement DN 100
Ø 95 mm, mit Rollring, Materialstärke 0,7 mm



Aufstockelement DN 125
Ø 125 mm, Materialstärke 0,7 mm

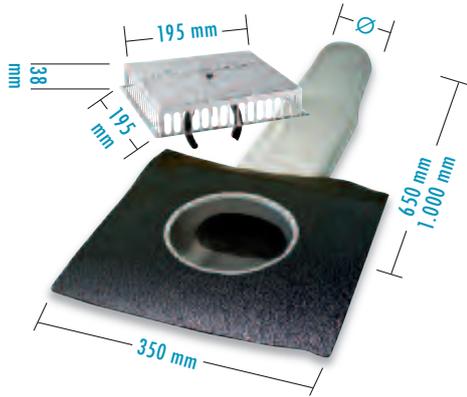
Stauhöhe in mm	Aufstockelement DN 125		Sanierungselement DN 125		Anforderung
	Standard	mit Monsoon	Standard	mit Monsoon	
5	–	0,60	–	0,50	
15	–	1,95	1,73	1,50	
25	3,83	5,20	3,40	4,30	
35	5,80	11,30	5,61	10,50	
45	7,81	19,80	7,78	18,70	≥ 7,00
55	9,66	28,00	10,00	27,50	

Sanierungselement DN 125
Ø 110 mm, mit Rollring, Materialstärke 0,7 mm

Anmerkung: Sanierungselement DN 125 = Aufstockelement DN 100

* berechnete Werte ** auch mit grauem Bahnenflansch erhältlich

ABLAUFLEISTUNGEN WOLFEN ENTWÄSSERUNGSELEMENTE WAAGERECHT (in l/s)

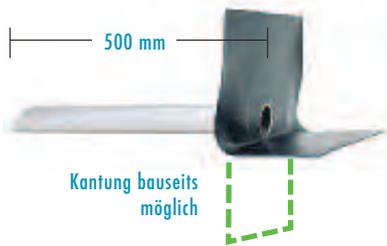


Attikaablauf DN 100** Ø 110 mm, Materialstärke 1,0 mm, Höhe ca. 144 mm (650 mm)/232 mm (1.000 mm), mit Monsoon Kiesfang

Stauhöhe in mm	mit Rohr	als Speier	Anforderung
5	0,70	0,50	
15	1,80	1,70	
25	3,80	3,40	
35	8,00	6,10	≥ 4,50
45	8,20	7,00	
55	–	7,10	

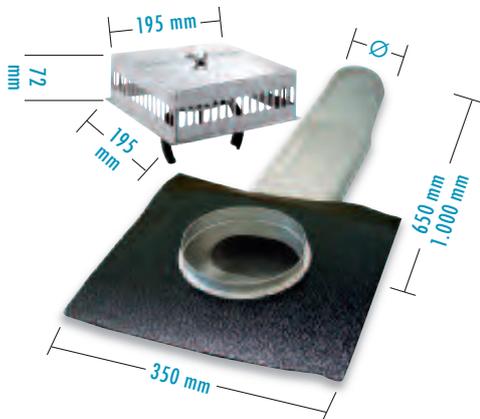
Wasserspeier DN 50 Ø 50 mm

Materialstärke 0,7 mm, Rohrlänge 500 mm, Edelstahl-Verbundblechflansch und Bahnenflansch



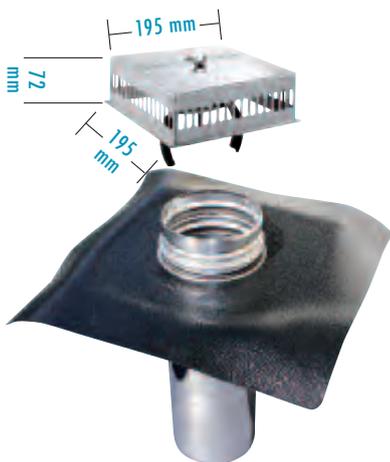
Einbau waagrecht	Ablaufleistung in l/s Stauhöhe 35 mm
DN 50	0,50
WOLFEN Aufstockelemente (Rohrlänge 300 mm)	
Einbau waagrecht	Ablaufleistung in l/s Stauhöhe 35 mm
DN 70	0,70
DN 100	1,10

ABLAUFLEISTUNGEN NOTENTWÄSSERUNG (in l/s)



Attika-Notablauf DN 100** Ø 110 mm, Materialstärke 1,0 mm, Höhe ca. 149 mm (650 mm)/240 mm (1.000 mm), mit Monsoon Kiesfang für Notentwässerung

Stauhöhe in mm	mit Rohr	als Speier	Anforderung
5	0,70	0,70	
15	2,30	2,10	
25	5,30	4,70	
30	10,00	–	
35	15,00	7,50	≥ 4,50
42	21,00	–	
45	–	7,90	



Aufstockelement DN 100** Ø 110 mm, Materialstärke 0,7 mm mit Anstaurung und Monsoon Kiesfang für Notentwässerung

Stauhöhe in mm	Monsoon Notentwässerung		Anforderung
	Staurhöhe 25 mm	Staurhöhe 35 mm	
5	0,70	0,80	
10	0,90	1,90	
15	1,50	3,50	
20	2,00	8,10	
25	5,00	13,00	
30	8,60	15,00	
35	13,00	16,00	≥ 4,50
40	15,00	–	
45	16,00	–	

Anmerkung: Sanierungselement DN 125 = Aufstockelement DN 100

** auch mit grauem Bahnenflansch erhältlich

WOLFEN Verbundbleche

WOLFEN-Verbundbleche bestehen aus 0,6 mm dicken, beidseitig sendzimirverzinkten (275 g/m²) Stahlblechen, auf die in einem aufwändigen Verfahren 0,8 mm dickes WOLFEN IB aufkaschiert wird. Die Unterseite der WOLFEN-Verbundbleche ist zusätzlich mit einer farbigen auflackierten Schutzschicht versehen.

Aus Edelstahl

Bei besonders hochwertigen Abdichtungen, z. B. in Großküchen, empfehlen wir WOLFEN Edelstahl-Verbundbleche.



Verbundbleche für linienförmige Befestigungen



Verbundblech Wandanschlussprofil



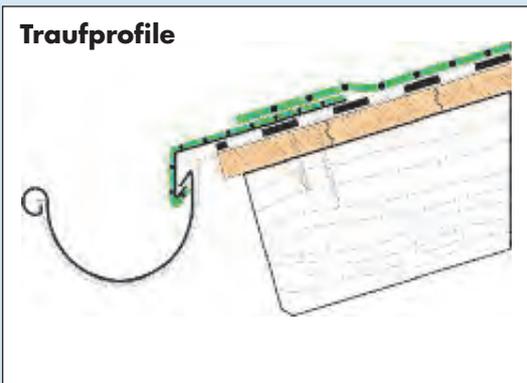
Ortgangsprofil mit Außenecke



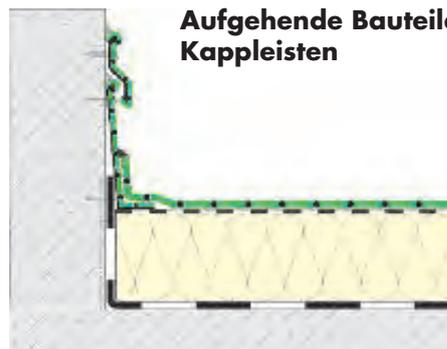
WOLFEN Edelstahl-Verbundbleche als Lichtkuppelanschluss

Die wichtigsten Anwendungsbereiche von WOLFEN Verbundblechen und Edelstahl-Verbundblechen

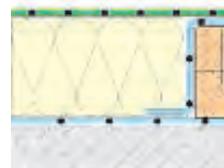
Traufprofile



Aufgehende Bauteile, Kappleisten



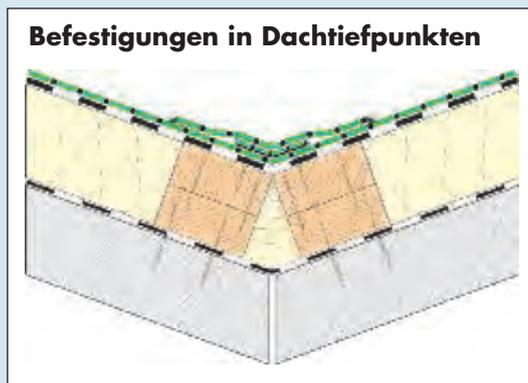
Lichtkuppeln, Lichtbänder



WOLFIN VERBUNDBLECHE, KANTUNGSBEISPIELE							
Profil	a	b	c	d	e	f	Typ
Traufe							
	10	100	115	-	-	-	T 10
	10	70	120	-	-	-	T 7
	10	40	115	-	-	-	T 4
Ortgang/Attika							
	10	130	35	75	-	-	OG 13
	10	110	35	70	-	-	OG 11
	10	80	35	75	-	-	OG 8
	10	60	25	70	-	-	OG 6
	30	70	-	-	-	-	MAB
Wandanschluss							
	10	10	190	40	200	-	WA 20
	10	10	140	40	150	-	WA 15
	10	10	50	60	-	-	WA 7
	10	10	30	40	-	-	WA 5
Kaplleiste, Höhe 80 mm							
	10	10	25	15	30	10	WA Kappleist

WOLFIN VERBUNDBLECHE, KANTUNGSBEISPIELE							
Profil	a	b	c	d	e	f	Typ
Dachhautanschlusswinkel							
	30	70	-	-	-	-	DA 3/7
	50	50	-	-	-	-	DA 5

WOLFIN-VERBUNDBLECHE			
WOLFIN Verbundblech, verzinkt, schwarz			
Produkt-Bezeichnung	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN Verbundblechtafel	1.000	2	2
WOLFIN Verbundblechtafel	1.000	3	3
WOLFIN Verbundblechrolle	1.000	30	30
WOLFIN Verbundblech, verzinkt, grau			
Produkt-Bezeichnung	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN Verbundblechtafel	1.000	2	2
WOLFIN Verbundblechrolle	1.000	30	30
WOLFIN Verbundblech, Edelstahl, schwarz			
Produkt-Bezeichnung	Breite mm	Länge m	Fläche m ²
WOLFIN Verbundblechtafel aus Edelstahl	1.000	2	2



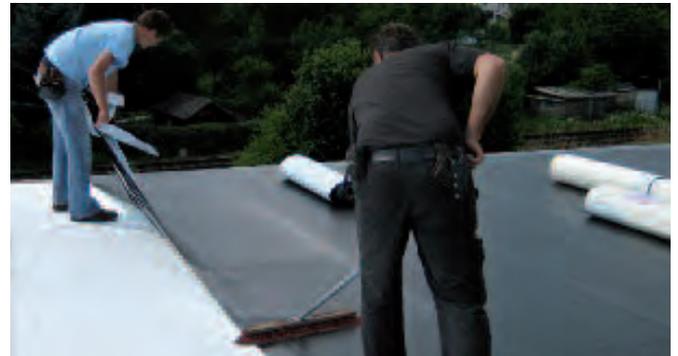


Das WITEC-Bahnensystem

Die richtige Entscheidung in jeder Lage

Das innovative Bahnensystem WITEC erlaubt es, ein nahezu komplettes Dachschichtenpaket in Systemqualität auszuführen. Alle Lagen sind optimal aufeinander abgestimmt. Das WOLFEN-WITEC-System ist nach UEAtc Leitlinie windlastgeprüft und das selbst auf Holzwerkstoff-Tragschalen. Im Test zeigte sich, dass der WOLFEN Dachschichtenaufbau trotz maximal möglicher Auslastung des Windkanals sicher hält.

Ob WITEC Dampfsperre SK und SK Duo (mit Notabdichtung), WITEC Kaschierlage SK oder WITEC Unterlagsbahn: Sie erhalten drunter und drüber WOLFEN-Qualität.



Das WITEC-Prinzip



Keine offene Flamme auf dem Dach erforderlich.



WITEC Dampfsperrbahn SK

Aus Spezial-Aluminium-Polyester-Verbundfolie und Kaltselbstklebeschicht auf Bitumen-Kautschuk-Basis. Mit selbstklebendem Dichtrand und spezieller Oberfläche für die Verklebung von Dämmstoffen mit PU-Klebstoff.

Sd-Wert	ca. 1.500 m
Untergründe	Stahltrapezbleche*, Beton, Betonfertigteile, WITEC Unterlagsbahn
Einsatzgebiet	Dampfsperre im Warmdachaufbau



WITEC Dampfsperrbahn SK Duo

WITEC Dampfsperrbahn SK DUO ist mit einem zweiten schweißbaren Dichtrand auch zur Erstellung einer **Notabdichtung** ausgestattet. Die Heißverklebung des zusätzlichen Dichtrandes erfolgt mittels Warmgas oder Flamme. Die spezielle Oberfläche erlaubt die weitere Verklebung von Dämmstoffen mit PU-Klebstoffen.

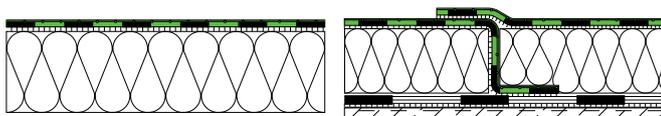
Sd-Wert	ca. 1500 m
Untergründe	Stahltrapezbleche*, Beton, Betonfertigteile, WITEC Unterlagsbahn
Einsatzgebiet	Dampfsperre im Warmdachaufbau, auch als Notabdichtung bei verschweißter Naht (roter Dichtrand) geeignet

* ohne Haftgrund, ansonsten immer WOLFIN-Haftgrund erforderlich

WITEC Kaschierlage SK

Aus Bitumen-Kautschuk-Blend mit Glasvlieseinlage (120 g/m²) und oberseitiger PE-Flachfolie sowie Kaltselbstklebeschicht auf Bitumen-Kautschuk-Basis. Die Oberfläche ist kaltselbstklebefreundlich ausgerüstet; sie ist nicht für die PU-Verklebung geeignet.

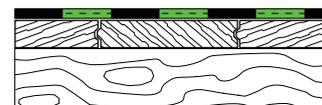
Sd-Wert	ca. 54 m
Untergründe	Polystyrolämmstoff, Beton und Betonfertigteile (mit Haftgrund)
Einsatzgebiet	Kaschierlage auf Polystyrolämmstoffen im Warmdachaufbau, als Ausgleichslage auf rauen Untergründen z. B. Umkehrdach, zur Ausbildung von Abschottungen. Bahnoberfläche ist nicht für die PU-Verklebung geeignet.



WITEC Unterlagsbahn

Aus Bitumen-Kautschuk-Blend mit Glasgewebeeinlage (200 g/m²) und ober- sowie unterseitiger PE-Flachfolie. Die Oberfläche ist kaltselbstklebefreundlich ausgerüstet (nicht geeignet für PU-Verklebung). Die Unterlagsbahn ist nagelbar und hat einen selbstklebenden Dichtrand in Längsrichtung.

Sd-Wert	ca. 54 m
Untergründe	Holzwerkstoffe, Holz
Einsatzgebiet	Unterlagsbahn auf Holzwerkstoffen zur direkten Verklebung von Kaltselbstklebahnen im belüfteten Dachschichtenaufbau. Als Ausgleichslage auf Holzschale im Warmdachaufbau zur direkten Verklebung der WITEC Dampfsperrbahn SK/ SK DUO. Bahnoberfläche ist nicht für die PU-Verklebung geeignet.



selbstklebender Dichtrand!



WITEC: DAMPSPERRBAHNEN, KASCHIERLAGE UND UNTERLAGSBAHN

Produktbezeichnung	Dicke mm	Breite mm	Länge m	Fläche m ²	Gewicht/ m ²
WITEC Dampfsperrbahn SK	1,50	1.100	20	20,00	1,2 kg
WITEC Dampfsperrbahn SK Duo	1,50	1.080	15	16,20	1,2 kg
WITEC Kaschierlage SK	1,80	1.000	20	20,00	1,7 kg
WITEC Unterlagsbahn	1,80	1.000	20	20,00	1,7 kg

Der WOLFINATOR: Sicheres Kleben rund ums Dach

Bei Dachdecker-, Klempner und Spenglerarbeiten universell einsetzbar, zum Beispiel:

- zum einfachen Herstellen verdeckter Befestigungen: Kleben von Mauerwerksabdeckungen, Kleben von WOLFIN-Verbundblechen im Bereich Wandanschluss, Lichtkuppelanschluss.
(Nicht zur Aufnahme horizontaler Kräfte)
- zum Verkleben von WOLFIN-Verbundblechen untereinander – metallseitig
- als Montagehilfe im Steildach

Starker Halt, leichte Verarbeitung

Vielfältig in der Anwendung WOLFINATOR, der vielseitige Montagekleber von WOLFIN setzt Maßstäbe hinsichtlich Klebkraft und Anwendungsmöglichkeiten. WOLFINATOR ist ein spritzbarer, durch Luftfeuchtigkeit härtender 1-Komponenten-Kleber und eignet sich zur rationellen Verklebung von Baumaterialien im Innen- und Aussenbereich. Er überzeugt durch seine hohe Anfangshaftung und entfaltet seine Klebkraft auch ohne Primer – so sparen Sie auf der Baustelle Zeit und Geld.

Bei aller Vielseitigkeit lässt sich der neue WOLFINATOR ganz schnell verarbeiten und präzise auftragen. Die Verarbeitung erfolgt mit einer Handpistole. Der WOLFINATOR enthält keine Lösungsmittel und ist geruchsneutral. Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

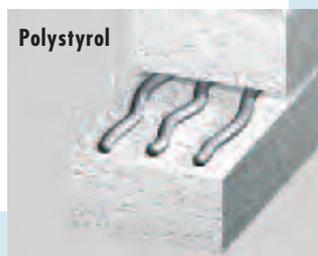
Einer für alles!

Ob saugende oder nicht saugende Untergründe; der WOLFINATOR klebt sofort nach Aufbringen des Klebstoffstranges. Auf tragfähigen Untergründen auch ohne Primer, sogar feuchte Untergründe sind kein Problem.



Die Vorteile auf einen Blick:

- Hohe Anfangshaftung.
- Kein Primer erforderlich.
- Für Innen- und Außenanwendungen.
- Sehr hohe Endfestigkeit.
- Überstreich- und schleifbar.
- Witterungs- und alterungsbeständig.
- Gute Spaltüberbrückung.
- Ohne Lösungsmittel.
- Als Dichtstoff verwendbar.
- Zur Ausbildung der Anschlussfuge einsetzbar.
- Spart gegenüber der mechanischen Befestigung bis zu 75% der Kosten.



TK 395 Dämmstoffkleber: Mehr Tempo fürs Dach

Terokal 395 ist speziell für die Verklebung von Wärmedämmstoffen im Flachdachbereich entwickelt worden.

Damit wird in Zukunft das Kleben von Dämmstoffen nicht nur schneller sondern auch sicherer und sauberer in der Verarbeitung. Ob in der Fläche oder bei der Ausbildung von Details, Terokal 395 überzeugt durch optimale Verarbeitungs- und Produkteigenschaften.

■ Große Sicherheitsreserven

Terokal 395 ist besonders flexibel und nicht versprödet. Gute Eigenschaften um den hohen Anforderungen an Bewegung und Windsog im Flachdach zu genügen.

■ Sparsam im Verbrauch

Schaumvolumen: ca. 45 Liter freigeschäumt. Das ergibt ca. 40 Laufmeter bei einem Strangdurchmesser von ca. 30 mm.

■ Frühzeitig ausgehärtet

Terokal 395 ist je nach Temperatur bereits nach ca. 60 Minuten ausgehärtet. Das stellt gegenüber herkömmlichen Dämmstoffklebern einen großen Vorteil dar, insbesondere bei kalten Temperaturen.



NEU! Schaum-Pistole XL mit 60 cm Länge für rationellen Einsatz

In der Praxis kann der Terokal 395 am besten überzeugen, denn die Schaumraupe kann deutlich schneller aufgetragen werden als herkömmlicher flüssiger PU-Kleber.



Klebstoff als Raupe auftragen . . .



. . . Dämmstoff einlegen und festdrücken – fertig.

Schnelle Verarbeitung, sichere Ausführung

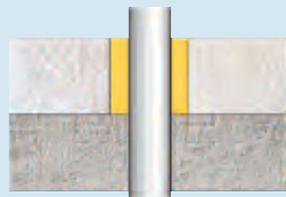
Unebenheiten ausgleichen

Aufgrund der direkt gegebenen Schaumstruktur nivelliert Terokal 395 Unebenheiten aus dem Untergrund. Ein Plus an Sicherheit.



Details schnell und sicher ausführen

Optimal zum Ausfüllen von Fugen. Mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK ist Terokal 395 die ideale Ergänzung von Dämmstoffen.



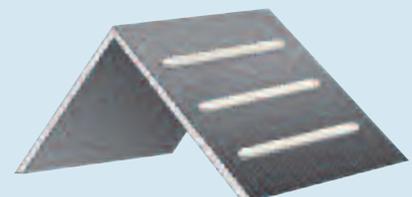
Bei tiefen Temperaturen verlegen

Selbst bei Untergrundtemperaturen von bis zu -10°C kann Terokal 395 verarbeitet werden.



Neigungsabhängig arbeiten

Terokal 395 ist auch bei geneigten Flächen standfest und kann nicht wegfließen.



Terokal 400: Optimale Klebkraft auch bei widrigen Bedingungen.

TK 400 wurde speziell für die Dachbahnenverklebung entwickelt: Schaumstruktur, Ausschäumverhalten und Langlebigkeit sind optimal auf die Verklebung von Dachbahnen abgestimmt.

■ **Verarbeitbarkeit auch bei niedrigen Temperaturen**

TK 400 öffnet neue Verarbeitungsmöglichkeiten, denn es kann selbst bei Untergrundtemperaturen bis -5 °C problemlos verarbeitet werden.



TK 400 kann deutlich schneller als herkömmliche, flüssige PU-Klebstoffe mittels Schaumpistole aufgetragen werden. Das bietet vor allem bei tiefen Temperaturen einen großen Zeitvorteil.

■ **Universalität und Sicherheit auf allen Untergründen**

TK 400 kann auch auf baufeuchten Untergründen eingesetzt werden.

■ **Kostenvorteile**

Durch die hohe Reichweite und die vollständige Entleerung der Gebinde stellt TK 400 eine sehr kosteneffektive Lösung für den Verarbeiter dar.



Anschließend wird die Dachbahn in den noch weichen Schaum eingerollt und mit einem weichen Besen kräftig andrücken. Bei eventuellem Nachschäumen des Klebstoffs Dachbahn nochmals andrücken.

Der Bahnenkleber Terokal 400

■ **Schnelle Verarbeitung**

Mit der Schaumpistole XL kann der Auftrag für den Verarbeiter nicht nur rückschonend durchgeführt werden, sondern auch sehr rationell. Die Dose wird auf die Pistole aufgeschraubt und los geht's.

■ **Hohe Reichweite**

Mit einer Dose können bei einem Auftrag von drei Strängen pro Meter bis zu 16 Quadratmeter verklebt werden.

■ **Geringes Aufschäumverhalten**

Die Bahn wellt sich kaum und zeigt eine gleichmäßige Oberfläche.



mit vielen Vorteilen:

■ **Kein Durchdringen des Klebstoffes**

Durch die spezielle Schaumstruktur von TK 400 wandert der Klebstoff nicht durch das Vlies bis zur Dichtschicht. Es kommt nicht zu den sonst bekannten Abzeichnungen von Klebstoffraupen und auch nicht zu Verhärtungen im Bereich des Klebstoffes. Ebenfalls ist kein direkter Kontakt zwischen Bitumenuntergrund und Bahn gegeben. Also kein Verträglichkeits- und auch kein Verfärbungsproblem.

■ **Vollständige Materialnutzbarkeit und vollständig entleerbare Verpackung**

Bei herkömmlichen flüssigen PU-Klebstoffen bleiben oft große Mengen im Gebinde und insbesondere bei Temperaturen unter $+10\text{ °C}$ wird der Klebstoff zäh wie Honig und kann nicht mehr aus dem Gebinde fließen. Mit TK 400 kann der gesamte Doseninhalt genutzt werden, und das auch bei niedrigen Temperaturen.

Flexibilität zum Sprühen: Terotech Sprühkleber

Der Terotech Sprühkleber im praktischen 750 ml-Gebinde dient als Montagehilfe für kaschierte und unkaschierte Kunststoff- und Kautschukbahnen sowie für Bahnen und Folien auf PE- und PP-Basis.

Kein anderer Profi-Klebstoff bietet so hohen Komfort aus einem so kompakten Gebinde.

Eigenschaften:

- Hohe Sofortklebekraft
- Leichtes Handling
- Verstellbarer Sprühkopf
- Ein Klebstoff für alle Bahnen
- Klebt auf Metall, Polyester- oder Holzwerkstoffen, PE/PP, Beton, besandeten und beschieferten Bitumenbahnen, Aluminium uvm.

Montagehilfe aus der Dose

Einsatzbereiche

- Für die Verklebung von Kunststoff (PVC, EVA, PIB, FPO) und Kautschukbahnen (EPDM) sowie PE Dampfsperrbahnen an Durchdringungen und aufgehenden Bauteilen.
- Haftet auf Beton, Hart PVC, Metallen (roh, phosphatiert, grundiert oder lackiert, eloxiert)
- Holz- oder Polyesterwerkstoffen
- Für Verklebungen von Fensteranschlussfolien im Fassadenbereich
- Zur Vorbereitung der Verklebung von Selbstklebefolien bei losen Untergründen



Verarbeitung

Untergrundvorbereitung

Die Oberflächen der Fugeteile müssen trocken, frei von Öl, Fett, Staub und sonstigen Bestandteilen sein.

Klebstoffauftrag und Verklebung

Die Spraydose vor Gebrauch gut schütteln. Terotech Sprühkleber wird direkt aus der Dose auf die Verklebungsoberflächen in einem Sprühabstand von 20 bis 25 cm aufgebracht. Der 6-fach verstellbare Sprühkopf ermöglicht ein horizontales und vertikales Sprühen des Klebstoffes in 3 strahlartigen Stärken.

Die mit Klebstoff beschichteten Teile lässt man je nach Arbeitsweise, Auftragsstärke,- Temperaturverhältnissen, Raumbelüftung und Luftfeuchtigkeit ca. 10–15 Minuten ablüften. Zu frühzeitiges Verkleben kann niedrige Festigkeit ergeben. Nach Erreichen des Klebezeitpunktes müssen die Klebeflächen passgerecht aufeinander gelegt werden, da eine nachträgliche Korrektur nur schwer möglich ist. Anschliessend werden die Klebeflächen fest angedrückt.



Hinweise

Um eine Verklebung des Sprühventils zu verhindern, Dose nach Gebrauch umdrehen und Düse kurz aussprühen, evtl. Klebstoffreste abwischen.

Entsorgung

Dose vollständig entleeren, auch das Treibgas. Nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Nur restentleert der Wiederverwendung zuführen. Große Mengen gesondert entsorgen. EAKCode/Abfallschlüssel auf Anfrage.

Transporthinweis

Bei Transport im Kfz: Dose im Kofferraum aufbewahren, keinesfalls im Fond.



7. Bauphysikalische Grundlagen

7.1 Wärmeschutz

TABELLE 1, BAUPHYSIKALISCHE SYMBOLE, GRÖSSEN UND EINHEITEN

Bisheriges Symbol	Bauphysikalische Größe	Genormtes Symbol	Geltende Norm
s	Dicke	d	DIN EN ISO 6946
A	Fläche	A	DIN EN ISO 7345
V	Volumen	V	DIN EN ISO 7345
m	Masse	m	DIN EN ISO 7345
ρ	(Roh-)Dichte	ρ	DIN EN ISO 7345
t	Zeit	t	DIN EN ISO 7345
ϑ	Celsius-Temperatur	Θ (θ)	DIN EN ISO 7345
T	thermodynamische Temperatur	T	DIN EN ISO 7345
Q	Wärmemenge	Q	DIN EN ISO 7345
q	Wärmestromdichte	q	DIN EN ISO 7345
λ	Wärmeleitfähigkeit	λ	DIN EN ISO 7345
λ_R	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	λ_R	DIN EN ISO 7345
$1/\Lambda$	Wärmedurchlasswiderstand	R	DIN EN ISO 7345
α	Wärmeübergangskoeffizient	h	DIN EN ISO 7345
$1/\alpha_i$	Wärmeübergangswiderstand, innen	R_{si}	DIN EN ISO 6946
$1/\alpha_a$	Wärmeübergangswiderstand, außen	R_{se}	DIN EN ISO 6946
k	Wärmedurchgangskoeffizient	U	DIN EN ISO 7345
$1/k$	Wärmedurchgangswiderstand	R_T	DIN EN ISO 6946
z	Reduktionsfaktor einer Sonnenschutzvorrichtung	S	EN 832
p	Wasserdampfdruck	p	DIN EN ISO 9346
φ	relative Luftfeuchte	Φ (ϕ)	DIN EN ISO 9346
u_m	massebezogener Feuchtegehalt	u	DIN EN ISO 9346
u_v	volumenbezogener Feuchtegehalt	ψ	DIN EN ISO 9346
D	Diffusionskoeffizient/Feuchtestrom	D	DIN EN ISO 9346
I	Wasserdampf-Diffusionsstrom	G	DIN EN ISO 9346
i	Wasserdampf-Diffusionsstromdichte	g	DIN EN ISO 9346
Δ	Wasserdampf-Diffusionsdurchlasskoeffizient	W	DIN EN ISO 9346
$1/\Delta$	Wasserdampf-Diffusionsdurchlasswiderstand	Z	DIN EN ISO 9346
δ	Wasserdampf-Diffusionsleitkoeffizient	δ	DIN EN ISO 9346
μ	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl	μ	DIN EN ISO 9346
S_d	Wasserdampf-Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke	S_d	E DIN EN ISO 12572
w	Wasseraufnahmekoeffizient	w	DIN 52617
W_T	flächenbezogene Tauwassermasse	$m_{w,T}$	E DIN 4108-3
W_V	verdunstende Wassermasse	$m_{w,T}$	E DIN 4108-3

TABELLE 2, BAUPHYSIKALISCHE SYMBOLE UND EINHEITEN

Symbol	Größe	Einheit
A	Fläche	m ²
R	Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstandes	m ² ·K/W
R _g	Wärmedurchlasswiderstand des Luftraumes	m ² ·K/W
R _{se}	äußerer Wärmeübergangswiderstand	m ² ·K/W
R _{si}	innerer Wärmeübergangswiderstand	m ² ·K/W
R _T	Wärmedurchgangswiderstand (von einer Umgebung zur anderen)	m ² ·K/W
R' _T	oberer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes	m ² ·K/W
R'' _T	unterer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes	m ² ·K/W
R _U	Wärmedurchlasswiderstand des unbeheizten Raumes	m ² ·K/W
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² ·K)
d	Dicke	m
h	Wärmeübergangskoeffizient	W/(m ² ·K)
λ	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	W/(m·K)

TABELLE 3, BAUPHYSIKALISCHE SYMBOLE, GRÖSSEN UND EINHEITEN

Bisherige Indizes	Indizes für bauphysikalische Größen	Genormte Indizes	Geltende Norm
i	innen	i	DIN EN ISO 7345
a	außen	e	DIN EN ISO 7345
L	Luft bzw. angrenzende Umgebung	a	
o	Oberfläche	s	DIN EN ISO 7345
oi	innere Bauteiloberfläche	si	DIN EN ISO 7345
oa	äußere Bauteiloberfläche	se	DIN EN ISO 7345
-	gas/luftgefüllter Raum	g	DIN EN ISO 7345
j	Schichtnummer	j	DIN EN ISO 7345
-	Gesamtanzahl der Schichten	n	DIN EN ISO 7345
-	Abschnitte	m	DIN EN ISO 7345
-	absolut, Oberfläche zu Oberfläche	t	DIN EN ISO 7345
L	Wärmeleitung	cd	DIN EN ISO 7345
K	Konvektion	cv	DIN EN ISO 7345
S	Strahlung	r	DIN EN ISO 7345
-	Kontakt	c	DIN EN ISO 7345

GRIECHISCHES ALPHABET

A	α	Alpha	I	ι	Jota	P	ρ	Rho
B	β	Beta	K	κ	Kappa	Σ	σ	Sigma
Γ	γ	Gamma	Λ	λ	Lambda	T	τ	Tau
Δ	δ	Delta	M	μ	My	Υ	υ	Ypsilon
E	ε	Epsilon	N	ν	Ny	Φ	φ	Phi
Z	ζ	Zeta	Ξ	ξ	Xi	X	χ	Chi
H	η	Eta	O	ο	Omikron	Ψ	ψ	Psi
Θ (θ)	θ	Theta	Π	π	Pi	Ω	ω	Omega

TABELLE 4, STOFFKENNZAHLEN

Stoff / Bezeichnung	Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit λ W/(m-K)	unterer μ -Wert	oberer μ -Wert	sd-Wert m	Rohdichte kg/m ³
Putze					
Gipsputz	0,700	10	10		1400
Gipsputz ohne Zuschlag	0,350	10	10		1200
Kalkzementputz	0,870	15	35		1800
Bekleidungen / Platten					
Gipskartonplatten	0,250	8	8		900
Nadelholz	0,130	40	40		600
Laubholz	0,200	40	40		800
Spanplatten	0,130	50	100		700
Holzwohle Leichtbauplatten					
WLG 065 Dicke ab 25 mm	0,065	2	5		360
WLG 070 Dicke ab 25 mm	0,070	2	5		360
WLG 075 Dicke ab 25 mm	0,075	2	5		360
Decken / Tragschalen					
Stahlbeton	2,100	70	150		2400
Porenbeton					
500 kg/m ²	0,160	5	10		500
600 kg/m ²	0,190	5	10		600
700 kg/m ²	0,210	5	10		700
800 kg/m ²	0,230	5	10		800
Gefällebeton					
Leichtbeton	0,870	5			1600
Leichtbeton porige Zuschläge	0,230	5			600
Dampfsperrbahnen					
Bitumenschweißbahn Al 0,1				1500	
WITEC Dampfsperrbahn SK				1500	
WITEC LDPE Dampfsperre, lose				160	
Bitumenbahn	0,170		DIN 4108	≥ 100	
Wärmedämmstoffe					
Mineralfaser (Stein-Glaswolle)					
WLG 040	0,040	1	1		50
WLG 045	0,045	1	1		50
Polystyrol EPS DAA dm WLG 040	0,040	30	70		20
Polystyrol EPS DAA dh WLG 040	0,040	40	100		30
PUR-Hartschaum WLG 025	0,025	30	100		30
WLG 030	0,030	30	100		30
WLG 035	0,035	30	100		30
Schaumglas WLG 040	0,040	Dampfdicht	Dampfdicht		110
WLG 045	0,045	Dampfdicht	Dampfdicht		120
WLG 050	0,050	Dampfdicht	Dampfdicht		130
PS-Extruderschaum WLG 030	0,030	80	250		25
XPS WLG 035	0,035	80	250		25
WLG 040	0,040	80	250		25
Kork WLG 045	0,045	10			80
WLG 050	0,050	10			bis
WLG 055	0,055	10			120
Bitumenbahnen					
Glasvlies-Bitumenbahn V 13	0,170	20.000	60.000		
Bitumenbahnen DIN 52128	0,170	10.000	80.000		
TEROTEC Kaschierlage SK				54	
TEROTEC Unterlagsbahn SK				54	
Kunststoffbahnen					
ECB DIN16729		50.000	75.000		
PVC P DIN 16730		20.000	30.000		
WOLFIN IB DIN 16937	fließen nach DIN 4108-2 nicht in die Berechnung ein	13.000			
PIB DIN 16731		40.000	1.750.000		
PEC DIN 16736		33.000	65.000		
Metalle					
Stahl	50 – 60				
Legierungen nach Herstellerangaben	15 – 50				

DIN EN ISO 6946, Berechnungsverfahren

Nach dieser Norm werden der **Wärmedurchlasswiderstand R** (früher $\frac{1}{\lambda}$), der **Wärmedurchgangswiderstand R_T** (früher $\frac{1}{\kappa}$) und der **Wärmedurchgangskoeffizient U** (früher „k-Wert“) für nichttransparente Bauteile berechnet.

Die DIN V 4108-4 beschreibt wie die DIN EN 12524 wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte und nennt insbesondere für die Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands eines Bauteils die für die Bauteilschichten erforderlichen „Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten“. Bemessungswerte, die nicht in DIN 4108-4 aufgeführt sind, können zur Zeit noch der Bauregelliste entnommen werden. Weiterhin finden sich Angaben auch in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Für standardmäßige Berechnungen können die „ λ -Werte“ aus Tabelle 8 auf Seite 212 entnommen werden.

1. Wärmedurchlasswiderstand R

Der Wärmedurchlasswiderstand einer einzelnen Schicht wird wie folgt vermittelt:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

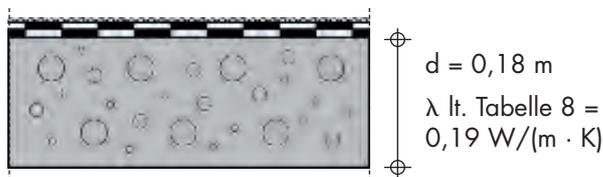
d ist die Dicke der Bauteilschicht (m)
 λ ist der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Baustoffes.

Zur Erinnerung nach DIN 4108, Teil 5:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{S}{\kappa}$$

Rechenbeispiel:

Einschaliges Dach aus Porenbeton



Der Wärmedurchlasswiderstand für das Bauteil beträgt:

$$R = \frac{0,18}{0,19} = 0,95 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

Setzt sich das Bauteil aus mehreren Schichten mit unterschiedlichen Dicken und λ -Werten zusammen, gilt folgende Berechnung:

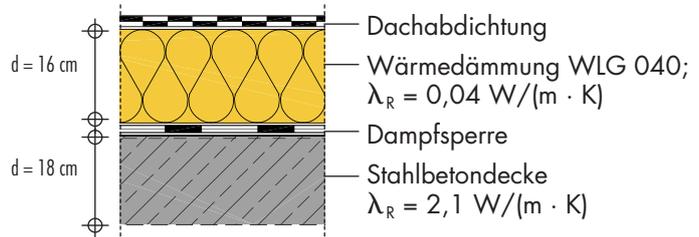
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

Zur Erinnerung nach DIN 4108, Teil 5:

$$\frac{1}{\lambda} + \frac{S_1}{\lambda_1} + \frac{S_2}{\lambda_2} + \frac{S_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{S_n}{\lambda_n}$$

Rechenbeispiel:

Ein einschaliges Dach mit folgendem Aufbau



Laut DIN EN ISO 6946 fließen in die Berechnung nur die Schichten bis zur Abdichtung ein. Die Dampfsperre wird vernachlässigt.

Der Wärmedurchlasswiderstand für das Bauteil beträgt

$$R = \frac{0,18}{2,1} + \frac{0,16}{0,04} = 4,085 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

Laut DIN ist der „R-Wert“ auf drei Dezimalstellen zu berechnen.

2. Wärmedurchgangswiderstand R_T

Der Wärmedurchgangswiderstand R_T setzt sich zusammen aus der Summe der Einzelwiderstände. Es gilt:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

Hierbei bedeuten:

R_{si}	Wärmeübergangswiderstand innen	in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
R_1, R_2, \dots, R_n	Wärmedurchlasswiderstand der einzelnen Schichten	in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
R_{se}	Wärmeübergangswiderstand außen	in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

Zur Erinnerung nach DIN 4108, Teil 5

$$\frac{1}{\kappa} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{S_1}{\lambda_1} + \frac{S_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{S_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_2}$$

TABELLE 5, WÄRMEÜBERGANGSWIDERSTÄNDE

	Richtung des Wärmestromes		
	Aufwärts	Horizontal	Abwärts
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04

Wärmeübergangswiderstände in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ nach DIN EN ISO 6946.

Anmerkung:

Die Werte für „horizontal“ gelten für Richtungen des Wärmestroms $\pm 30^\circ$ zur horizontalen Ebene.

In Abhängigkeit der Richtung des Wärmestromes sind die Wärmeübergangswiderstände in die Berechnung einzufügen.

Rechenbeispiel:

Einschaliges Dach, für das bereits zuvor der Wärmedurchlasswiderstand ermittelt wurde:

$$R_T = 0,10 + \frac{0,18}{2,1} + \frac{0,16}{0,04} = 4,225 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

3. Wärmedurchgangskoeffizient U

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) eines nicht-transparenten Bauteils ermittelt sich aus dem Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes R_T . Es gilt:

$$U = \frac{1}{R_T} \quad \text{in } \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Der U-Wert wurde in der Vergangenheit als k-Wert bezeichnet.

Rechenbeispiel:

Der R_T -Wert für die Dachkonstruktion wurde bereits mit $4,225 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ermittelt.

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,225} = 0,236 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Der U-Wert ist laut DIN auf zwei Dezimalstellen als Endergebnis zu runden.

Die Dachkonstruktion hat einen U-Wert von:

$$U = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Im Sanierungsfall entspr. EnEV würde dieser Dachaufbau die Forderungen für normal beheizte Gebäude erfüllen (siehe Tabelle 4 Seite 209). Die Dämmstoffdicke wurde für das Rechenbeispiel frei gewählt. Es handelt sich somit um einen „Zufallstreffer“.

4. Berechnung bzw. Ermittlung des U-Wertes für nicht belüftete Flachdächer

Teil 1, Dachschichten gleichmäßig dick, Dachsanierung (EnEV)

Nach EnEV bestehen im Sanierungsfall folgende Anforderungen: Gebäude, Innentemperatur mehr als $12 \text{ }^\circ\text{C}$ weniger als $19 \text{ }^\circ\text{C}$, mehr als 4 Monate beheizt

$$U_{\text{max}} = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Gebäude, Innentemperatur $19 \text{ }^\circ\text{C}$ und mehr, mehr als 4 Monate beheizt

$$U_{\text{max}} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Für die Ermittlung der erforderlichen Wärmedämmmaßnahmen muss zunächst aus dem max. U-Wert der Mindestwärmedurchgangswiderstand (R_T) ermittelt werden.

$$U = \frac{1}{R_T} \quad \text{somit ist } R_T = \frac{1}{U}$$

Daraus ergeben sich für die Forderungen nach EnEV folgende Werte:

$$\text{Innentemperatur } > 12 \text{ }^\circ\text{C} < 19 \text{ }^\circ\text{C}, \\ R_T \text{ erforderlich} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$\text{Innentemperatur } 19 \text{ }^\circ\text{C} \text{ und mehr}, \\ R_T \text{ erforderlich} = \frac{1}{0,25} = 4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Zur Erinnerung:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \text{ in } \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Bei einem Totalabriss bis auf die „Tragdecke“ bleiben erhalten:

1. Betondecke

$$R_{se} = 0,04$$



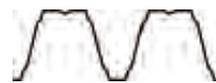
Stahlbetondecke
als Mittelwert $d = 16 \text{ cm}$

$$R_{si} = 0,10$$

$$R_T \text{ vorhanden} = 0,10 + \frac{0,16}{2,1} + 0,04 = 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

2. Trapezprofildecke

$$R_{se} = 0,04$$



vernachlässigt

$$R_{si} = 0,10$$

$$R_T \text{ vorh.} = 0,10 + 0,04 = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Mindert man R_T erf. jeweils um R_T vorh., lässt sich daraus leicht die erforderliche Dämmstoffdicke ermitteln.

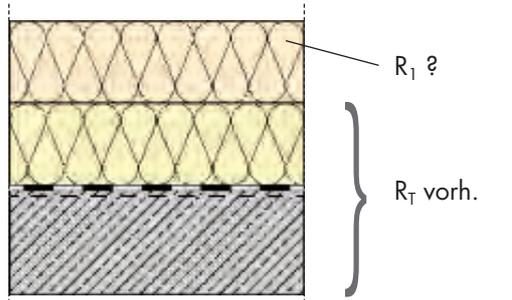
Rechenbeispiel:

Innentemperatur $> 12 \text{ }^\circ\text{C} < 19 \text{ }^\circ\text{C}$, R_T erf. = $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Stahlbetondecke, gewählter Dämmstoff WLK 040,
 $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
erf. Dämmstoffdicke = $(R_T \text{ erf.} - R_T \text{ vorh.}) \times \lambda_{\text{Dämmstoff}}$
erf. Dämmstoffdicke = $(2,5 - 0,22) \times 0,04 = 0,092 \text{ m} \sim 10 \text{ cm}$

Rechenbeispiel:

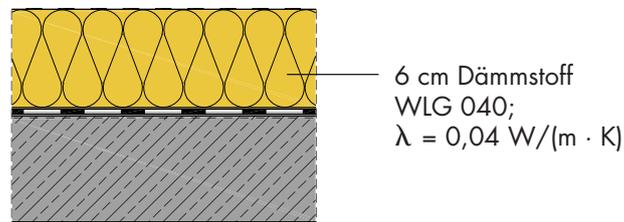
Innentemperatur $19 \text{ }^\circ\text{C}$ und mehr R_T erf. = $4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Stahlbetondecke, gewählter Dämmstoff WLK 040,
 $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
erf. Dämmstoffdicke = $(4,0 - 0,22) \times 0,04 = 0,152 \text{ m} \sim 16 \text{ cm}$

Bleibt die alte Wärmedämmung erhalten, wird die Zusatzdämmung wie folgt ermittelt:



$$R_T \text{ vorh.} = \left(\frac{d \text{ Dämmung vorh. (m)}}{\lambda \text{ Dämmung vorh.}} \right) + 0,22 \quad (R_{si} + \text{Beton} + R_{se})$$

Rechenbeispiel:



$$R_T \text{ vorh.} = \frac{0,06}{0,04} = 1,72 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Gebäude, Innentemperatur 19 °C und mehr,
 $R_T \text{ erf.} = 4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 Gewählte Zusatzdämmung WLG 040;
 $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

$$R_T \text{ erf.} = 4,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_T \text{ vorh.} = 1,72 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$\text{erf. Zusatzdämmung} = 2,28 \times 0,04 = 0,09 \text{ m} \sim 10 \text{ cm}$$

Grafisches Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Dämmstoffdicke

Um die Anforderungen der EnEV zu erfüllen, sind unter Vernachlässigung von R_{si} , R_{se} und der Tragdecke in Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit folgende Dämmstoffdicken erforderlich:

Normale Innentemperatur 19 °C und mehr:

$$U \text{ max.} = 0,25; R_T = \frac{1}{0,25} = 4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Niedrige Innentemperatur > 12 °C < 19 °C:

$$U \text{ max.} = 0,40; R_T = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Bei einem Wärmedämmstoff mit einem „λ-Wert“ von 0,04 ergibt sich für Gebäude mit normalen Innentemperaturen eine erforderliche Dämmstoffdicke von:

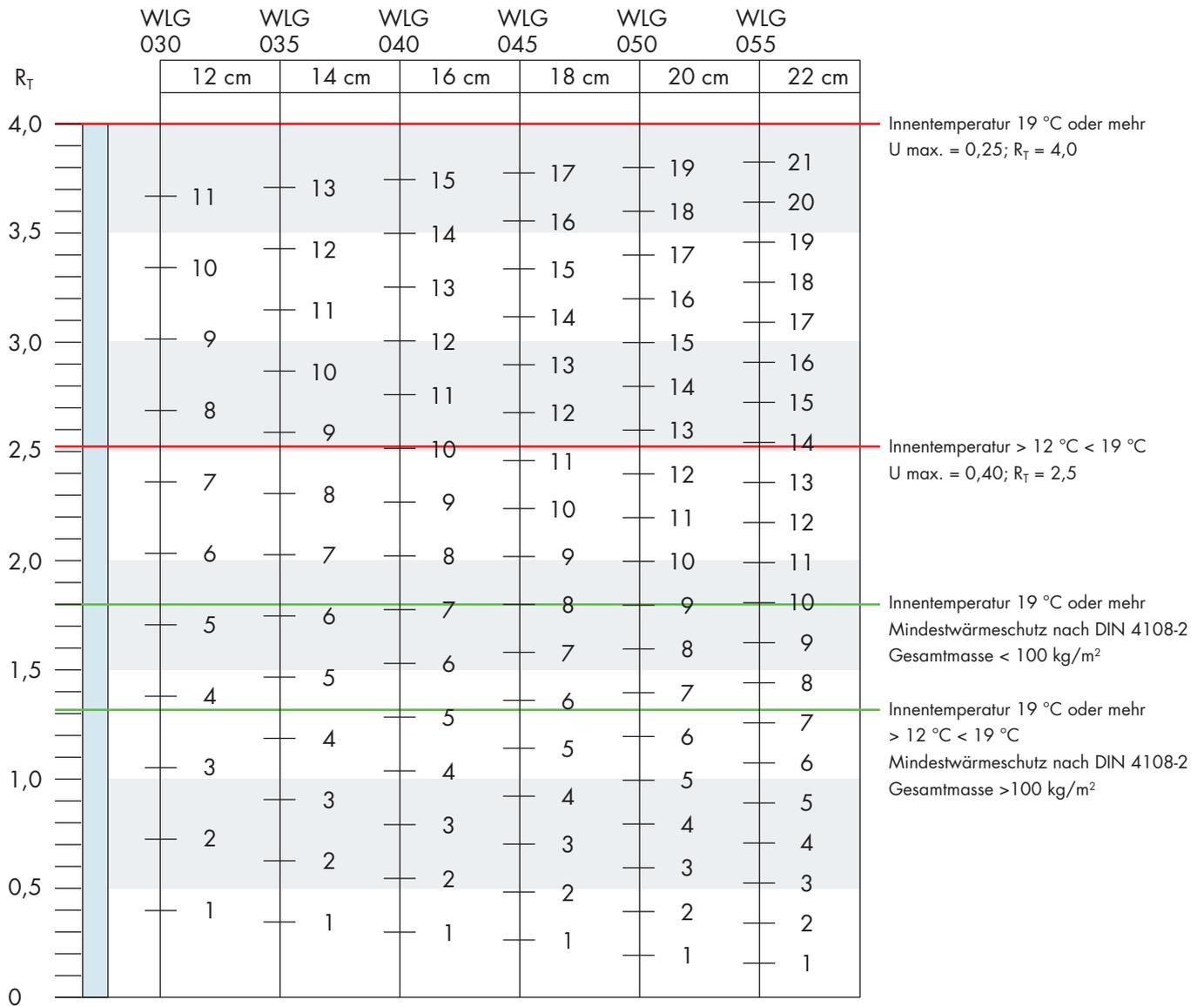
$$\text{erf. } d = 4,0 \times 0,04 = 0,16 \text{ m}$$

Zum Vergleich ergibt sich bei einem Wärmedämmstoff mit einem „λ-Wert“ von 0,03 eine erforderliche Dämmstoffdicke von:

$$\text{erf. } d = 4,0 \times 0,03 = 0,12 \text{ m}$$

In der Grafik auf der folgenden Seite sind Dämmstoffe unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeitsgruppen maßstabsmäßig mit ihrer „Dämmwirkung“ und der sich daraus ergebenden Dämmstoffdicke dargestellt.

Grafisches Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Dämmstoffdicke



Bei WLG 040 auf volle cm gerundet

- 16 cm
- 10 cm
- 7 cm
- 5 cm

Von der grafisch ermittelten Dämmstoffdicke können für die Wärmeübergangswiderstände ($R_{si} + R_{se}$) sowie für die vorhandene Tragdecke folgende Dickenabzüge gemacht werden:

Für andere Baustoffe ergibt sich der Abzugswert nach folgender Formel:

$$\text{Minderdicke } d = \left(R_{si} + \frac{\text{Materialdicke (m)}}{\text{Material } \lambda\text{-Wert}} + R_{se} \right) \times \lambda_{D\ddot{a}} \text{ (m)}$$

Rechenbeispiel:

Porenbetondecke $d = 22 \text{ cm}$; $\lambda = 0,16$
 λ -Wert Dämmstoff = $0,04$

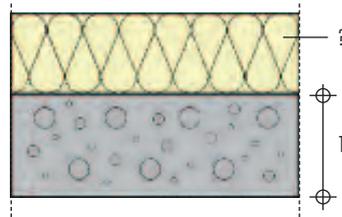
$$\text{Minderdicke } d = \left(0,10 + \frac{0,22}{0,16} + 0,04 \right) \times 0,04 = 0,06 \text{ m}$$

6 cm

Anwendung der Grafik

Beispiel 1:

Gebäude mit normalen Innentemperaturen $19 \text{ }^\circ\text{C}$ und mehr. Auf eine vorhandene Tragdecke aus Porenbeton soll eine Zusatzdämmung aufgebracht werden.



Gewählt:
 Dämmung WLG 040
 Porenbetondecke
 Dicke $d = 18 \text{ cm}$
 $\lambda = 0,19$

TABELLE 6						
1	2	3	4	5	6	7
1 Dämmstoff WLG	030	035	040	045	050	055
Tragdecke						
2 Trapezprofile nur aus $R_{si} + R_{se}$	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
3 Betondecke + $R_{si} + R_{se}$	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2
4 Porenbeton + $R_{si} + R_{se}$ $S = 18 \text{ cm}$; $\lambda = 0,19$	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
5 Porenbeton + $R_{si} + R_{se}$ $S = 18 \text{ cm}$; $\lambda = 0,21$	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
6 Porenbeton + $R_{si} + R_{se}$ $S = 20 \text{ cm}$; $\lambda = 0,19$	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
7 Porenbeton + $R_{si} + R_{se}$ $S = 20 \text{ cm}$; $\lambda = 0,21$	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

Dicken in cm

R_o	WLG 030	WLG 035	WLG 040	WLG 045	WLG 050	WLG 055
	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm
4,0						
3,5	11	13	15	17	19	21
3,0	10	12	14	16	18	20
2,5	9	11	13	15	17	19
2,0	8	10	12	14	16	18
1,5	7	9	11	13	15	17
1,0	6	8	10	12	14	16
0,5	5	7	9	11	13	15
0	4	6	8	10	12	14
	3	5	7	9	11	13
	2	4	6	8	10	12
	1	3	5	7	9	11
		2	4	6	8	10
		1	3	5	7	9
			2	4	6	8
			1	3	5	7
				2	4	6
				1	3	5
					2	4
					1	3
						2
						1

Innentemperatur $19 \text{ }^\circ\text{C}$ oder mehr
 $U_{\text{max.}} = 0,25$;
 $R_T = 4,0$

Innentemperatur $>12 \text{ }^\circ\text{C} <19$
 $U_{\text{max.}} = 0,40$;
 $R_T = 2,5$

Ermittelte Dämmstoffdicke 16 cm
 Abzug für Porenbetondecke aus
 Tabelle 10 Zeile 4, Spalte 4 4 cm

Erforderliche Dämmstoffdicke 12 cm

R ₀	WLГ 030	WLГ 035	WLГ 040	WLГ 045	WLГ 050	WLГ 055
	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm
4,0	11	13	15	17	19	21
3,5	10	12	14	16	18	20
3,0	9	11	13	15	17	19
2,5	8	10	12	14	16	18
2,0	7	9	11	13	15	17
1,5	6	8	10	12	14	16
1,0	5	7	9	11	13	15
0,5	4	6	8	10	12	14
0	3	5	7	9	11	13
	2	4	6	8	10	12
	1	3	5	7	9	11
		2	4	6	8	10
		1	3	5	7	9
			2	4	6	8
			1	3	5	7
				2	4	6
				1	3	5
					2	4
					1	3
						2
						1

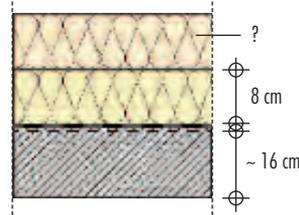
Die Dicke der ermittelten Zusatzdämmung beträgt 8 cm. Nach der Tabelle 10, Zeile 3, Spalte 4 ist theoretisch ein Dickenabzug von 0,9 cm möglich, der aber wohl in der Praxis nicht umzusetzen ist.

Beispiel 2:

Innentemperatur 19 °C oder mehr
 U max. = 0,25;
 R_T = 4,0

Innentemperatur >12 °C <19
 U max. = 0,40;
 R_T = 2,5

Gebäude mit normalen Innentemperaturen 19 °C und mehr. Auf eine vorhandene Stahlbetondecke mit Dämmung soll eine Zusatzdämmung aufgebracht werden.



Vorhandene Dämmung Dicke d = 8 cm; WLГ 040
 Stahlbetondecke ca. 16 cm
 Gewählte Zusatzdämmung WLГ 040

R ₀	WLГ 030	WLГ 035	WLГ 040	WLГ 045	WLГ 050	WLГ 055
	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm
4,0	11	13	15	17	19	21
3,5	10	12	14	16	18	20
3,0	9	11	13	15	17	19
2,5	8	10	12	14	16	18
2,0	7	9	11	13	15	17
1,5	6	8	10	12	14	16
1,0	5	7	9	11	13	15
0,5	4	6	8	10	12	14
0	3	5	7	9	11	13
	2	4	6	8	10	12
	1	3	5	7	9	11
		2	4	6	8	10
		1	3	5	7	9
			2	4	6	8
			1	3	5	7
				2	4	6
				1	3	5
					2	4
					1	3
						2
						1

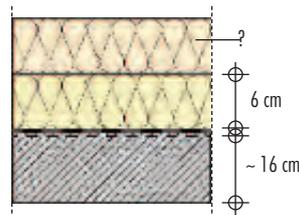
Die Dicke der ermittelten Zusatzdämmung beträgt 7,5 cm, nach Tabelle 10, Zeile 3, Spalte 2 ist ein Dickenabzug von 0,6 cm möglich. Die Dicke der Zusatzdämmung beträgt 7 cm.

Beispiel 3:

Innentemperatur 19 °C oder mehr
 U max. = 0,25;
 R_T = 4,0

Innentemperatur >12 °C <19
 U max. = 0,40;
 R_T = 2,5

Gebäude mit normalen Innentemperaturen 19 °C und mehr. Aufgrund fehlender Anschlusshöhen soll die Zusatzdämmung möglichst dünn sein.



Vorhandene Dämmung Dicke d = 6 cm; WLГ 040
 Stahlbetondecke ca. 16 cm
 Gewählte Dämmung WLГ 030

Berechnung bzw. Ermittlung des U-Wertes für nicht durchlüftete Flachdächer

Teil 2, Dächer mit Gefälledämmung, Dachsanierung (EnEV)

In der Vergangenheit war das Berechnungsverfahren relativ einfach, da die keilige Dämmschicht für die Berechnung gemittelt wurde. Für Dächer mit einer Dachneigung über 5 % ist dieses Berechnungsverfahren auch noch zulässig.

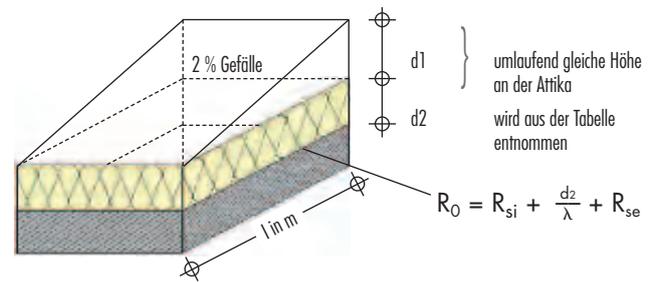
Das nach DIN EN ISO 6946 vorgeschriebene Berechnungsverfahren für Dächer bis 5 % Neigung ist recht kompliziert und zeitaufwändig. Entweder man schafft sich selbst ein Berechnungsprogramm für den PC an oder lässt sich eine Berechnung erstellen. Für „alltagsübliche“ Praxisfälle haben wir Bemessungstabellen erstellt. Diesen Tabellen liegen folgende Annahmen zugrunde:

Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,
Dachneigung der Hauptdachflächen 2 %,
Dächer mit Innengefälle.

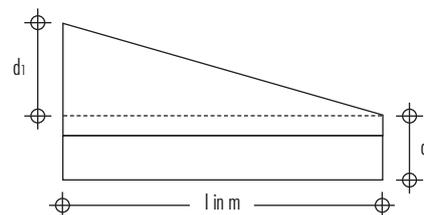
Tabelle 12 – für Gebäude mit normalen Innentemperaturen, 19 °C oder mehr.

Tabelle 13 – für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen $>12 \text{ °C} < 19 \text{ °C}$

Prinzipieller Aufbau der Gefälledämmung



Die Dämmstoffhersteller produzieren die Gefällekeile nicht mit einer Anfangsdicke von „Null“. Für die Berechnung wird diese Dicke der Grunddämmung zugeschlagen.



Für die konstruktive Festlegung der Dicke der Grunddämmung ist dieses zu berücksichtigen. Für die Bauausführung muss d_2 so bemessen werden, dass an dieser Stelle die Mindestanforderungen nach DIN 4108-2 eingehalten werden. Die Werte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

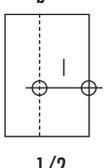
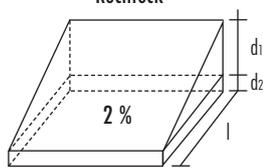
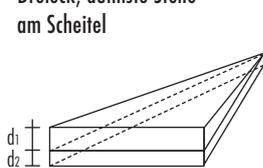
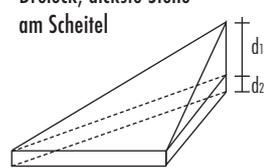
TABELLE 7

1. auf Stahlbeton	2. auf Stahlbeton	3. auf Trapezprofil
Innentemperatur 19 °C oder mehr	Innentemperatur > 12 °C < 19 °C	Innentemperatur 19 °C oder mehr
Gesamtmasse $\geq 100 \text{ kg}/\text{m}^2$	unabhängig von der Masse/ m^2	Gesamtmasse < 100 kg/m^2
$R \geq 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 1,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
WLG 040 $d_2 \geq 5 \text{ cm}$	WLG 040 $d_2 \geq 5 \text{ cm}$	WLG 040 $d_2 \geq 7 \text{ cm}$

Bei Trapezprofildecken, auf denen das Gefälle aus Dämmstoffplatten hergestellt wird, ist für die Ausführung außerdem die Mindestdicke in Abhängigkeit von den Obergrubtabständen einzuhalten. Siehe Seite 17.

TABELLE 8

Mindestdicke der Grunddämmung einschließlich Anfangsdicke der Gefälledämmung, $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, WLG 040, Raumtemperatur $19 \text{ }^\circ\text{C}$ und mehr

 $1/2$	 Rechteck		 Dreieck, dünnste Stelle am Scheitel	 Dreieck, dickste Stelle am Scheitel	 Beton	 Trapez
	l m	R_0	U1	U2	U3	cm
2,0	3,55	0,248	0,238	0,258	13,3	13,7
2,5	3,40	0,250	0,237	0,264	12,7	13,1
3,0	3,30	0,250	0,234	0,265	12,3	12,7
3,5	3,20	0,249	0,231	0,267	12,0	12,3
4,0	3,10	0,249	0,228	0,269	11,5	12,0
4,5	3,00	0,249	0,226	0,272	11,1	11,5
5,0	2,90	0,249	0,223	0,274	10,7	11,0
5,5	2,80	0,249	0,221	0,277	10,3	10,7
6,0	2,70	0,249	0,218	0,280	10,0	10,2
6,5	2,60	0,250	0,216	0,283	9,5	10,0
7,0	2,50	0,250	0,214	0,286	9,1	9,5
7,5	2,45	0,248	0,210	0,286	9,0	9,3
8,0	2,35	0,249	0,208	0,289	8,5	9,0
8,5	2,25	0,250	0,206	0,293	8,1	8,5
9,0	2,20	0,247	0,202	0,293	7,9	8,3
9,5	2,10	0,249	0,201	0,297	7,5	7,9
10,0	2,05	0,247	0,197	0,297	7,3	7,7
10,5	1,95	0,249	0,196	0,301	7,0	7,3
11,0	1,90	0,247	0,193	0,302	6,7	7,0
11,5	1,80	0,249	0,192	0,307	6,3	6,7*
12,0	1,75	0,248	0,189	0,307	6,1	6,5*
12,5	1,70	0,247	0,186	0,308	5,9	6,3*
13,0	1,60	0,250	0,185	0,314	5,6	5,9*
13,5	1,55	0,249	0,182	0,315	5,3	5,7*
14,0	1,50	0,248	0,180	0,316	5,0	5,5*

* DIN 4108-2 Mindestwärmeschutz min. $d_2 = \sim 7 \text{ cm}$, siehe Tabelle 11

TABELLE 9

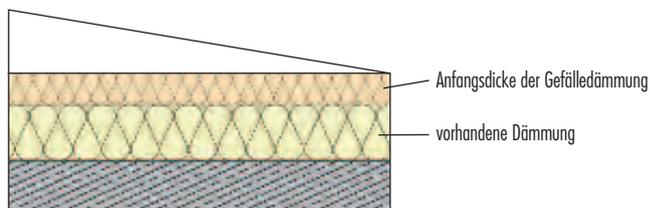
Minstdicke der Grunddämmung einschließlich Anfangsdicke der Gefälledämmung, $U \leq 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, WLK 040, Raumtemperatur $> 12 \text{ }^\circ\text{C} < 19 \text{ }^\circ\text{C}$

b 1/2 l m	Rechteck		Dreieck, dünnste Stelle am Scheitel	Dreieck, dickste Stelle am Scheitel	Beton	Trapez
	R_0	U1	U2	U3	cm	cm
2,0	2,05	0,397	0,371	0,424	7,3	7,6
2,5	1,95	0,396	0,364	0,429	7,0	7,2
3,0	1,85	0,396	0,357	0,435	6,5	6,8
3,5	1,75	0,396	0,351	0,441	6,1	6,5
4,0	1,65	0,397	0,345	0,449	5,7	6,0
4,5	1,55	0,399	0,340	0,457	5,3	5,6
5,0	1,50	0,392	0,329	0,457	5,0	5,5

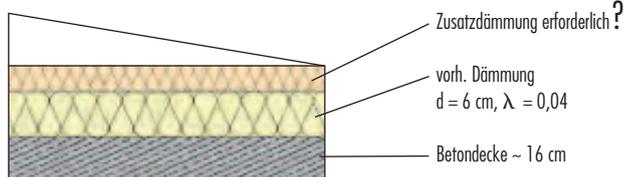
Die Werte R_0 in den Tabellen 12 und 13 geben den erforderlichen Wärmedurchgangswiderstand der Schichten unter der Gefälledämmung an. Kann im Sanierungsfall die vorhandene Wärmedämmung erhalten bleiben, so kann mit Hilfe vom R_0 -Wert die Dämmstoffergänzung für die Grunddämmung ermittelt werden. Ggf. reicht bereits die Anfangsdicke der Gefälledämmung aus.

Vorh. Dämmung: $R = \frac{0,06}{0,04} = 1,5$

$R_{Dä \text{ erf.}}$ und $R_{Dä \text{ vorh.}}$ in die Grafik auf Seite 216 eintragen und Zusatzdämmung ablesen:



Beispiel:



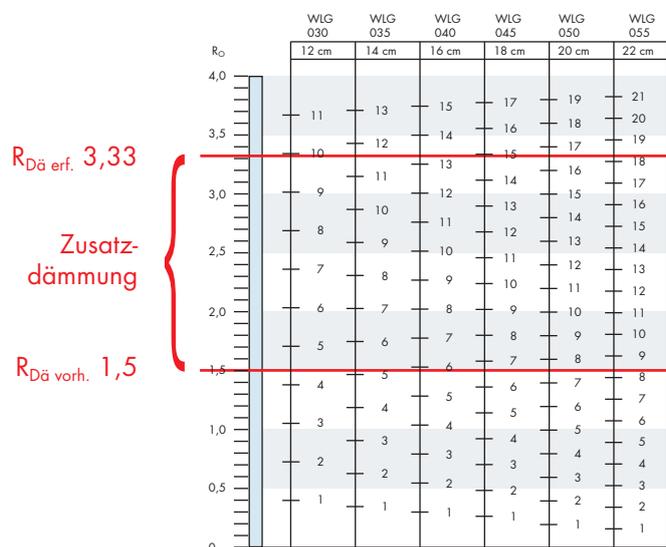
Aus Tabelle 12, als Beispiel

$R_0 = 3,55$

Für die Ermittlung der Zusatzdämmung muss der R_0 -Wert bis auf R-Dämmung bereinigt werden:

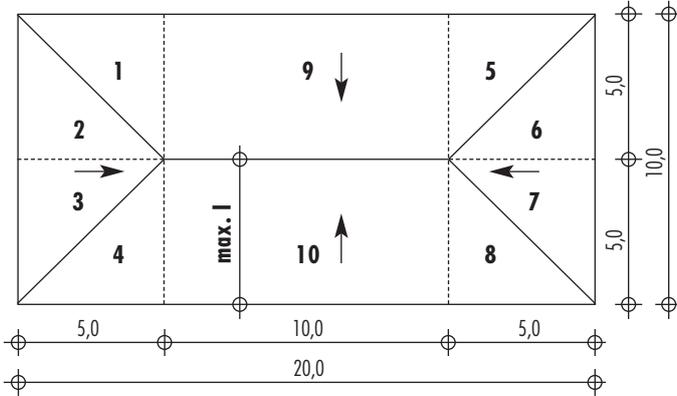
$$R_{Dä \text{ erf.}} = R_0 - R_{si} - \left(\frac{d_{\text{Tragdecke}}}{\lambda_{\text{Tragdecke}}} \right) - R_{se}$$

$$R_{Dä \text{ erf.}} = 3,55 - 0,10 - \left(\frac{0,16}{2,1} \right) - 0,04 = 3,33$$



Ermittlung des mittleren U-Wertes mit Hilfe der Tabellen

Beispiel 1:



Raumtemperatur 19 °C und mehr Tabelle 12

$$F_{\text{gesamt}} = 10,0 \times 20,0 = 200 \text{ m}^2$$

$$F_{1-8} = \frac{5,0 \times 5,0}{2} \times 8 = 100,0 \text{ m}^2 (U_2)$$

$$F_{9+10} = 5,0 \times 10 \times 2 = 100,0 \text{ m}^2 (U_1)$$

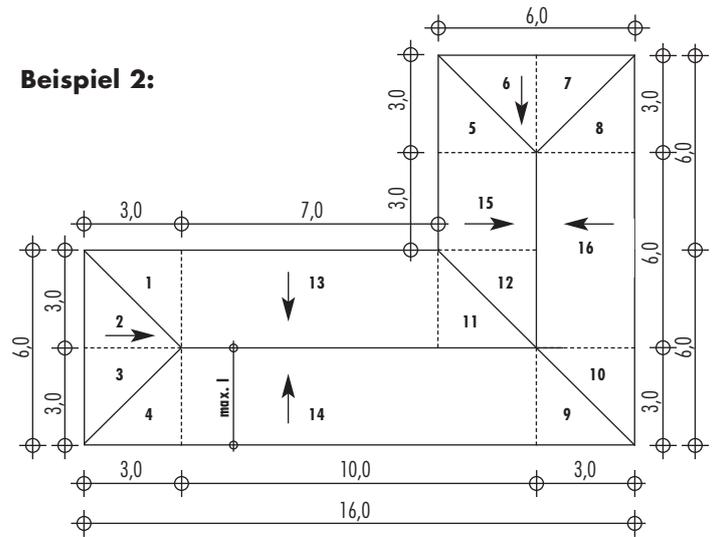
$$\text{max. } l = \frac{10,0}{2} = 5,0 \text{ m} ;$$

aus Tabelle 12: $U_1 = 0,249$, $U_2 = 0,223$

$$\begin{aligned} \text{Mittlerer U-Wert} &= \frac{(U_2 \times F_{1-8}) + (U_1 \times F_{9+10})}{F_{\text{gesamt}}} \\ &= \frac{(0,223 \times 100) + (0,249 \times 100)}{200} = 0,236 \end{aligned}$$

0,24 W/(m² · K)

Beispiel 2:



Raumtemperatur 19 °C und mehr Tabelle 12

$$F_{\text{gesamt}} = (16,0 \times 6,0) + (6,0 \times 6,0) = 132,0 \text{ m}^2$$

$$F_{1-10} = \frac{3,0 \times 3,0}{2} \times 10 = 45,0 \text{ m}^2 (U_2)$$

$$F_{11+12} = \frac{3,0 \times 3,0}{2} \times 2 = 9,0 \text{ m}^2 (U_3)$$

$$F_{13} = 7,0 \times 3,0 = 21,0$$

$$F_{14} = 10,0 \times 3,0 = 30,0$$

$$F_{15} = 3,0 \times 3,0 = 9,0$$

$$F_{16} = 6,0 \times 3,0 = 18,0$$

$$\text{max. } l = \frac{6,0}{2} = 3,0 \text{ m} ;$$

aus Tabelle 12: $U_1 = 0,25$; $U_2 = 0,234$; $U_3 = 0,265$

$$\text{Mittlerer U-Wert} = \frac{(0,25 \times 78,0) + (0,234 \times 45,0) + (0,265 \times 9,0)}{132} = 0,246$$

0,25 W/(m² · K)

Mindestanforderungen an den Wärmeschutz nach DIN 4108-2

TABELLE 10

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände

Bauteil	Randbedingungen	Wärmedurchlasswiderstand R
Decken (auch Dächer), die Aufenthaltsräume gegen die Außenluft abgrenzen. Dächer (Flachdächer) und Decken unter Terrassen. Umkehrdächer*	Innentemperatur 19 °C u. mehr Flächenbezogene Gesamtmasse $\geq 100 \text{ kg/m}^2$	1,2 m ² · K/W
	Innentemperatur 19 °C u. mehr Flächenbezogene Gesamtmasse $< 100 \text{ kg/m}^2$	1,75 m ² · K/W
	Innentemperatur $> 12 \text{ °C} < 19 \text{ °C}$ unabhängig von der Gesamtmasse/m ²	1,2 m ² · K/W

* Spezielles Berechnungsverfahren mit Zuschlagswerten ΔU .

Nachstehend werden speziell die Belange des Flachdaches behandelt. Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes R werden nur die raumseitigen Schichten bis zur Bauwerksabdichtung bzw. der Dachabdichtung berücksichtigt. Ausgenommen sind Dämmsysteme für Umkehrdächer folgender Konstruktion:

Wärmedämmsysteme als Umkehrdach unter Verwendung von Dämmstoffplatten aus extrudergeschäumtem Polystyrolschaumstoff nach DIN 18164-1 und DIN V 4108-4, die mit einer Kiesschicht oder mit einem Betonplattenbelag (z. B. Gehwegplatten) in Kiesbettung oder auf Abstandhaltern abgedeckt sind. Die Dämmplatten sind einlagig auf ausreichend ebenem Untergrund zu verlegen. Die Dachentwässerung ist so auszubilden, dass ein langfristiges Überstauen der Wärmedämmplatten ausgeschlossen ist. Ein kurzfristiges Überstauen (während intensiver Niederschläge) kann als unbedenklich angesehen werden. Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Umkehrdaches ist der errechnete Wärmedurchgangskoeffizient U um einen Betrag ΔU in Abhängigkeit des prozentualen Anteils des Wärmedurchlasswiderstandes unterhalb der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand zu erhöhen. Bei leichter Unterkonstruktion mit einer flächenbezogenen Masse unter 250 kg/m^2 muss der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb der Abdichtung mindestens $0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ betragen.

- 1. Schritt:** Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes raumseitig der Abdichtung:
 $R_1 = d / \lambda_R$ in $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ $R_1 = 0,18 / 2,1$ $R_1 = 0,086 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- 2. Schritt:** Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes außerhalb der Abdichtung:
 $R_2 = d / \lambda_R$ in $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ $R_2 = 0,16 / 0,04$ $R_2 = 4,000 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- 3. Schritt:** Ermittlung des Anteils des raumseitigen Wärmedurchlasswiderstandes am Gesamtdurchlasswiderstand:
 $R = R_1 + R_2$ in $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ $R = 0,086 + 4$ $R = 4,086 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_1 = 0,086 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ zu $R = 4,086 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} = 2 \%$

Nach Tabelle 15 (DIN 4108-2, Tabelle 4), beträgt der Zuschlagswert $U = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

- 4. Schritt:** Ermittlung des „korrigierten“ U -wertes
 $R_T = 0,10 + 0,086 + 4,000 + 0,04$
 $R_T = 4,226 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $U_0 = 1 / R_T$ $U_0 = 0,237 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $U = U_0 + \Delta U$ $U = 0,237 + 0,05$ $U = 0,287 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 Endergebnis: $U = 0,29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korrektur für mechanische Befestigungselemente Anhang D.3, DIN EN ISO 6946

Wenn eine Dämmschicht von mechanischen Befestigungsteilen durchdrungen wird, ergibt sich die Korrektur des Wärmedurchgangskoeffizienten nach:

$$\Delta U_f = \alpha \lambda_f n_f A_f$$

Dabei ist:

- α ein Koeffizient (siehe Tabelle 16) in DIN EN ISO 6946
- λ_f die Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteiles;
- n_f die Anzahl der Befestigungsteile je m^2
- A_f die Querschnittsfläche eines Befestigungsteils (m^2).

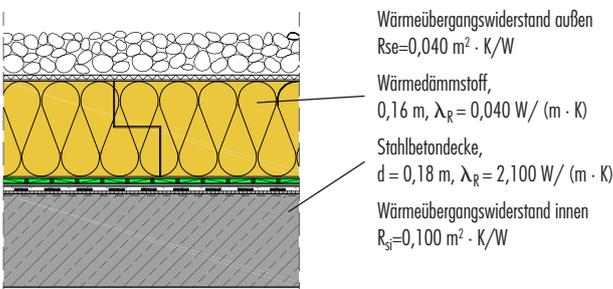
TABELLE 12, DIN EN ISO 6946 TABELLE D.2	
Werte des Koeffizienten α	
Typ des Befestigungsteiles	$\alpha \cdot l$ m
Mauerwerksanker bei zweischaligem Mauerwerk	6
Dachbefestigung	5

TABELLE 11, DIN 4108-2 TABELLE 4

Zuschlagswerte für Umkehrdächer	
Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes raumseitig der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand	Zuschlagswert ΔU $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
unter 10 %	0,05
von 10 bis 50 %	0,03
über 50 %	0,00

Rechenbeispiel nach DIN 4108-2

Schichtenfolge/Stoffdaten



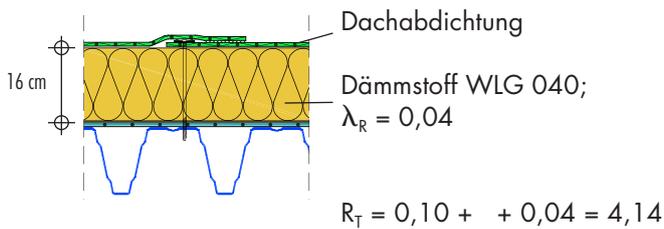
In folgenden Fällen muss bei einer Flachdachkonstruktion keine Korrektur vorgenommen werden:

- wenn die Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils oder ein Teil davon geringer als $1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ist,
- wenn die Gesamtkorrektur geringer als 3 % von U ist.

Für eine konkrete Berechnung sind die Angaben des Elementeherstellers über die Wärmeleitfähigkeit der Befestigungselemente erforderlich.

Rechenbeispiel (theoretische Annahmen):

Dachschichtenaufbau



$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

$$U = \frac{1}{R_T} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

$$\Delta U = 0,24 \times 0,03 = 0,007 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \text{ (3 \%)}$$

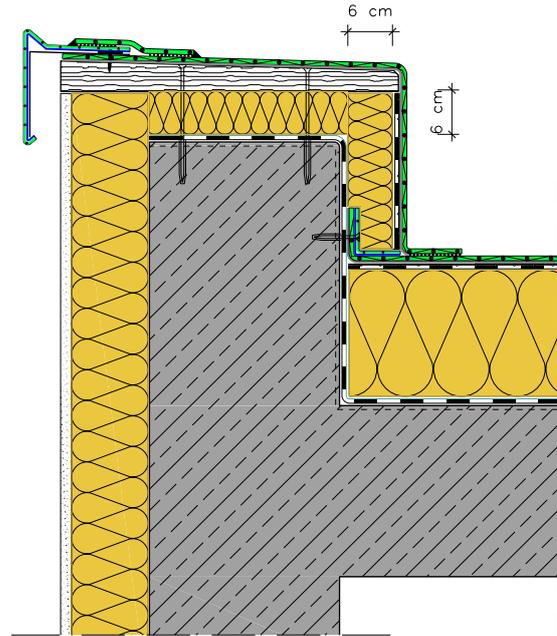
Edelstahlschrauben	$\lambda_f = 15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Anzahl der Befestiger	$n_f = 3 \text{ Stück}/\text{m}^2$
Fläche pro Befestiger	$A_f = 0,000028 \text{ m}^2$
Koeffizient α aus Tabelle 16	$= 5 \text{ m}^{-1}$
$\Delta U_f = 5 \times 15 \times 3 \times 0,000028$	$= 0,0063 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
$\Delta U_f < \Delta U$ (3 %)	

Eine Korrektur ist nicht erforderlich.

Vermeidung erhöhter Transmissionswärmeverluste durch Wärmebrücken

In DIN 4108-2 wird unter 6.3.3 ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auskragende Balkonplatten, Attiken, freistehende Stützen sowie Wände mit $\lambda > 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, die in den ungedämmten Dachbereich oder ins Freie ragen, ohne zusätzliche Wärmedämmung unzulässig sind.

In der Praxis bedeutet dieses, dass Attiken allseitig gedämmt werden müssen. In DIN 4108 Beiblatt 2 wird für die Attikainnen- und Attikakronendämmung eine Dicke von 6 cm angegeben.



Anforderungen an die Luftdichtigkeit von Außenbauteilen

Fugen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche eines Gebäudes sind dauerhaft und luftundurchlässig abzudichten. Diese Forderung ist nicht neu, gewinnt aber durch die Energieeinsparverordnung besonders an Bedeutung. Leckagen in der Gebäudehülle führen zu großen Wärmeverlusten. Durch den konvektiven Wasserdampftransport kann es in der Baukonstruktion zu Bauschäden kommen. Da beim Flachdach die Dampfsperbahn im Regelfall gleichzeitig die Funktion der luftdichten Schicht übernimmt, ist diese besonders sorgfältig einzubauen und an allen Abschlüssen und Durchdringungen luftdicht anzuschließen. Laut Flachdachrichtlinie, Ausgabe September 2001, dürfen Dampfsperbahnen auf Trapezprofildecken nur noch in Längsrichtung der Profile verlegt werden. Die Bahnenüberlappungen müssen auf den Obergurten liegen und dort luftdicht gefügt werden.

7.2 Feuchteschutz

Feuchteschutz, Anforderungen

Begriffe:

Dampfdiffusionswiderstandszahl μ :

Die Dampfdiffusionswiderstandszahl μ bezeichnet den spezifischen Widerstand, den ein Material dem Wasserdampf (Luftfeuchte) vergleichend zu einem Meter Luftschichtdicke entgegensetzt. Sie ist eine dimensionslose Größe. Je kleiner dieser Wert ist, desto leichter kann der Dampf das Material durchdringen.

s_d -Wert:

Die äquivalente Luftschichtdicke (kurz s_d -Wert) gibt an, welchen Widerstand eine Bauteilschicht dem Wasserdampf entgegensetzt. Für Abdichtungs- und Dampfsperrbahnen werden im Regelfall vom Hersteller labormäßig ermittelte s_d -Werte angegeben. Wird nur die Dampfdiffusionswiderstandszahl μ eines Stoffes angegeben, wird der s_d -Wert durch Multiplikation mit der Materialdicke ermittelt.

$$s_d = \mu \times d \quad d = \text{Materialdicke (in m)}$$

Beispiel:

In Tabelle 8 auf Seite 212 ist der „ μ -Wert“ für eine WOLFEN Dach- und Dichtungsbahn mit 13.000 angegeben. Der s_d -Wert einer 1,5 mm dicken WOLFEN-Bahn beträgt: $13\,000 \times 0,0015 = 19,5\text{ m}$.

Luftfeuchte, relative Luftfeuchtigkeit:

Die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf ist abhängig von ihrer Temperatur. Warme Luft ist aufnahmefähiger als kalte Luft. Die maximale Feuchtigkeitsaufnahme von Luft bei unterschiedlichen Temperaturen ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

1 m³ Luft von z. B. 20 °C kann laut Tabelle 17,3 g Wasserdampf halten, die gleiche Menge Luft von 0 °C dagegen nur 4,84 g. In beiden Fällen beträgt die relative Luftfeuchte 100 %, die Luft ist mit Wasserdampf gesättigt. Normalerweise ist die Luft jedoch nicht bis zum Sättigungsgrad mit Wasserdampf angereichert. Das Verhältnis der tatsächlichen Feuchte zur Sättigungsfeuchte wird als „relative Feuchte“ bezeichnet und in % angegeben.

TABELLE 13

Maximale Feuchtigkeitsaufnahme von Luft bei unterschiedlichen Temperaturen

Lufttemperatur °C	Maximale Feuchtigkeit
-15	1,40
-10	2,15
-4	3,53
-2	4,14
0	4,84
2	5,59
4	6,40
6	7,28
8	8,27
10	9,40
12	10,70
14	12,10
16	13,70
18	15,40
20	17,30
22	19,40
24	21,80
26	24,40
28	27,20
30	30,30

Taupunkttemperatur θ_s

Wird Luft so weit abgekühlt, dass die vorhandene Wasserdampfmenge gleich der Sättigungsmenge ist, ist der Sättigungszustand der Luft erreicht. Bei weiterer Abkühlung scheidet die Luft das Wasser, das sie in dampfförmiger Phase nicht mehr festhalten kann, aus.

Die Temperatur, bei der Tauwasser ausfällt, wird als Taupunkttemperatur bezeichnet.

Beispiel:

$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_i = 50 \%$

Der Taupunkt liegt bei $9,3 \text{ }^\circ\text{C}$

TABELLE 14

Taupunkttemperatur θ_s von Luft in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte Φ

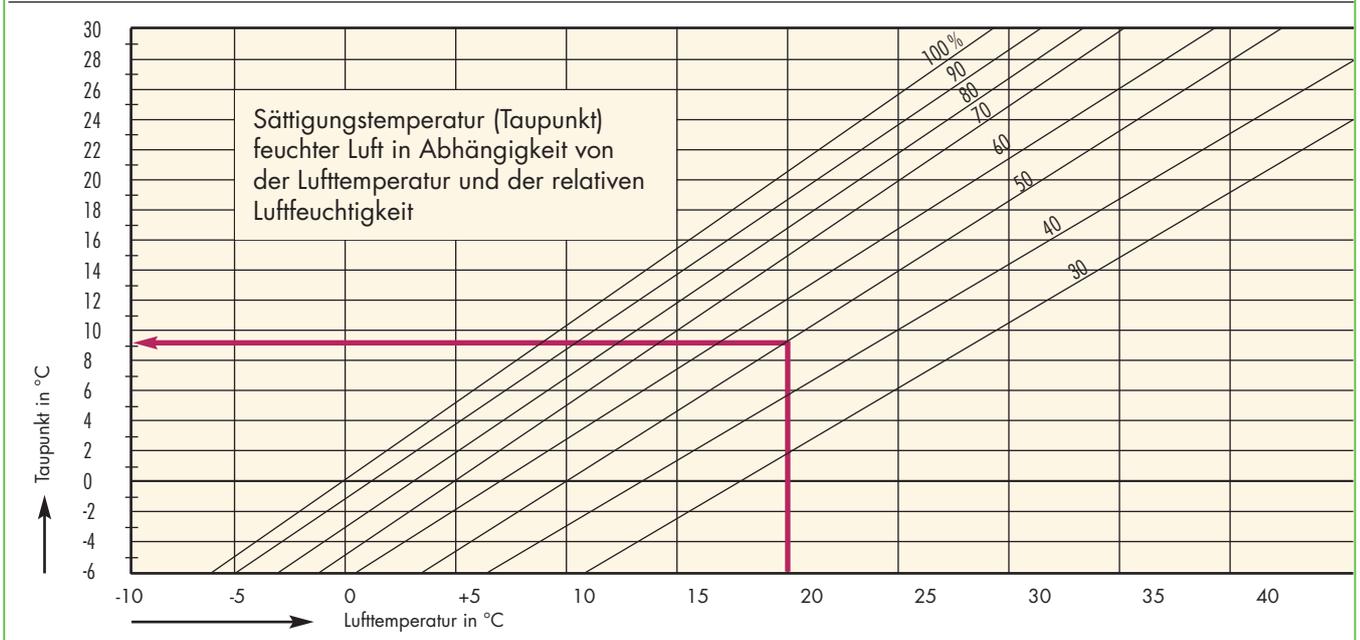


TABELLE 15, TAUPUNKTTEMPERATUR θ_s

Lufttemperatur θ °C	Taupunkttemperatur θ_s in °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von ¹⁾													
	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,3	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

¹⁾ Näherungsweise darf gradlinig interpoliert werden.

Vermeidung von Tauwasser auf Innenoberflächen

Die Bildung von Tauwasser auf der inneren Oberfläche von Außenbauteilen wird verhindert, wenn man den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 einhält. Die hier geforderten Wärmedurchlasswiderstände (R) sind so bemessen, dass in normalen Aufenthaltsräumen (auch Küchen und Bäder), bei normaler Nutzung auch im Winter keine Tauwasserbildung an den inneren Oberflächen der Außenbauteile auftritt. Die raumseitige Oberflächentemperatur, die sich in Abhängigkeit der Wärmedämmung bei einer Raumlufttemperatur von 20 °C und einer Außenlufttemperatur von -15 °C im ungestörten Außenwandbereich einstellt, zeigt die nachfolgende Abbildung.

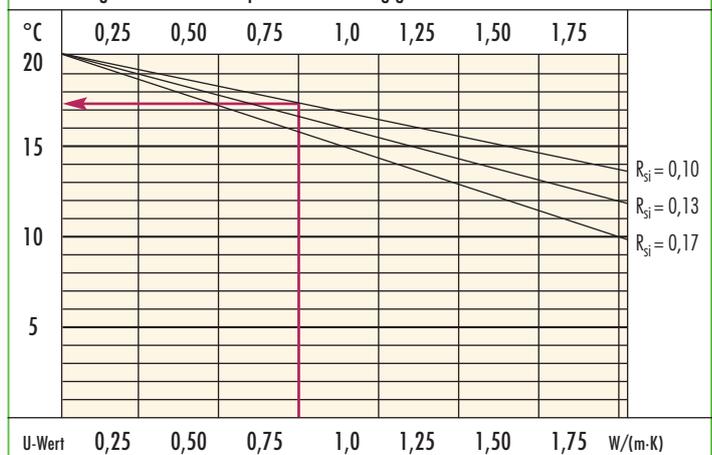
Mindestwärmedurchlasswiderstand R
für Dächer = 1,2 m² · K/W (DIN 4108-2)
R_T = 0,10 + 1,2 + 0,04 = 1,34 m² · K/W

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{1,34} = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Die Oberflächentemperatur beträgt lt. Abb. 20 ca. 17,3 °C.

TABELLE 16

Raumseitige Oberflächentemperatur in Abhängigkeit vom U-Wert



Bei einer Innenraumtemperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % beträgt die Taupunkttemperatur 9,3 °C lt. Tabelle 15. Die Bauteiloberfläche ist nicht tauwassergefährdet.

Tauwasserschäden, Schimmelpilzbildung

Tabelle 16 zeigt, dass bei Einhaltung der Mindestwärmehaushaltswiderstände für Bauteile (DIN 4108-2) an den Bauteiloberflächen relativ hohe Oberflächentemperaturen herrschen. Trotzdem kommt es bei Neubauten mit gut gedämmten Bauteilen zu Tauwasserschäden und teilweise zu Schimmelpilzbildungen. Die Anforderungen an die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sind hoch. Ein Luftaustausch über undichte Fugen findet wie bei Altbauten nicht mehr statt. Nur konsequentes Lüften der Räume über offene Fenster (Stoßlüften) oder über mechanische Lüftungsanlagen verhindert überhöhte Luftfeuchtigkeit und im Extremfall Tauwasser an Bauteiloberflächen. Die nachstehende Tabelle enthält Richtwerte über die Feuchtigkeitsabgabe in Wohnungen.

TABELLE 17 Feuchtigkeitsabgabe in Wohnungen		
Mensch	leichte Aktivität mittelschwere Arbeit schwere Arbeit	30 - 60 g/h 120 - 200 g/h 200 - 300 g/h
Bad	Wannenbad Duschen	ca. 700 g/h ca. 2600 g/h
Küche	Koch- u. Arbeitsvorg. im Tagesmittel	600-1500 g/h 100 g/h
Zimmerblumen	z. B. Veilchen	5-10 g/h
Topfpflanzen	z. B. Farn Mittelgroßer Gummibaum	7-15 g/h 10-20 g/h
Wasserpflanzen	z. B. Seerose	6-8 g/h
Freie Wasseroberfläche		ca. 40 g/m ² h
Trocknende Wäsche (4,5 kg Trommel)	geschleudert tropfnass	50-200 g/h 100-500 g/h

Beispiel: Feuchteproduktion:

Wohnung 50,0 m² x 2,5 m = 125 m³.

Feuchteproduktion in 24 Std.:

2 Personen à 12 Std. x 50 g	= 1200 g
2 Duschbäder 0,5 Std. x 2600 g	= 1300 g
Kochen, Tagesmittel 100g x 24 Std.	= 2400 g
10 Zimmerpflanzen x 10 g x 24 Std.	= 2400 g
in 24 Stunden	= <u>7300 g</u>

$$\frac{7300}{24 \times 125} = \sim 2,5 \text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$$

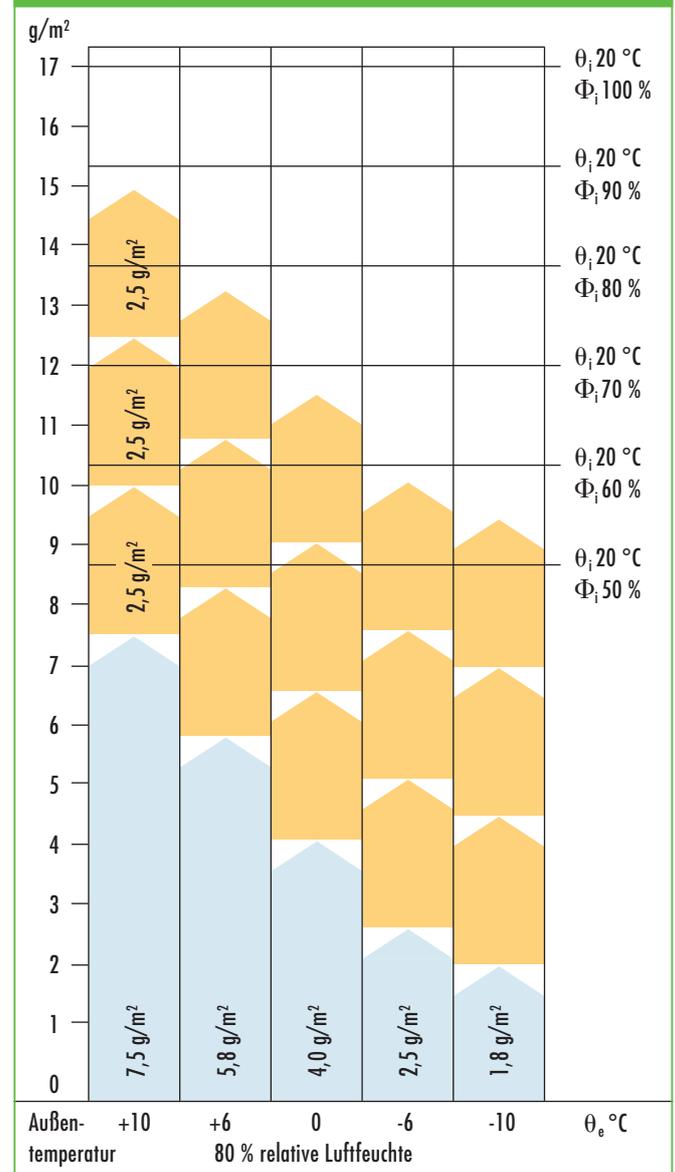
Im Diagramm sind im unteren Teil Luftwechsel bei unterschiedlichen Außentemperaturen eingetragen. Die relative Luftfeuchtigkeit der Außenluft wurde mit 80 % angenommen. Darüber wurde die Feuchteproduktion über jeweils 3 Stunden eingetragen.

Mit diesem Beispiel ist ein Effekt aufgezeigt der überraschend erscheint:

Die Tauwassergefahr wächst nicht mit sinkender, sondern mit steigender Außentemperatur.

Bei einer Außentemperatur von -10 °C muss nach ca. 3 Stunden ein erneuter Luftwechsel stattfinden. Bei einer Außentemperatur von +10 °C hat sich die relative Luftfeuchtigkeit ohne zusätzliche Lüftung nach 3 Stunden auf etwa 87 % erhöht. Die Luft enthält ca. 15 g Wasser/m³. Tabelle 13 ist zu entnehmen, dass es bei einer Temperaturabsenkung auf ca. 17 °C zu Tauwasserausfall kommt.

TABELLE 18, FEUCHTEPRODUKTION



Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen

In DIN 4108-3 sind die Anforderungen bezüglich einer Begrenzung der Tauwasserbildung in Bauteilen definiert:

4.2.1 Anforderungen

Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen, die durch Erhöhung der Stoff-Feuchte von Bau- und Wärmedämmstoffen zu Materialschädigungen oder zu Beeinträchtigungen der Funktionssicherheit führt, ist zu vermeiden. Sie gilt als unschädlich, wenn die wesentlichen Anforderungen, z. B. Wärmeschutz und Standsicherheit sichergestellt sind. Dies wird in der Regel erreicht, wenn die in a) bis e) aufgeführten Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Baustoffe, die mit dem Tauwasser in Berührung kommen, dürfen nicht geschädigt werden (z. B. durch Korrosion, Pilzbefall).
- b) Das während der Tauperiode im Innern des Bauteils anfallende Wasser muss während der Verdunstungsperiode wieder an die Umgebung abgegeben werden können, d. h. $m_{w,T} \leq m_{w,V}$.
- c) Bei Dach- und Wandkonstruktionen darf eine flächenbezogene Tauwassermasse $m_{w,T}$ von insgesamt $1,0 \text{ kg/m}^2$ nicht überschritten werden. Dies gilt nicht für die Bedingungen nach d).
- d) Tritt Tauwasser an Berührungsflächen mit einer kapillar nicht wasseraufnahmefähigen Schicht auf, so darf eine flächenbezogene Tauwassermasse $m_{w,T}$ von $0,5 \text{ kg/m}^2$ nicht überschritten werden. Festlegungen für Holzbau- teile siehe DIN 68800-2: 1996-05, 6.4.
- e) Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5 %, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3 % unzulässig (Holzwohle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101 sind hiervon ausgenommen).

Für Flachdächer mit ausreichendem Wärmeschutz nach DIN 4108-2, luftdichter Ausführung nach DIN 4108-7, sowie den Klimabedingungen aus DIN 4108-2: Innenlufttemperatur $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, relative Luftfeuchte innen $\Phi_i = 50 \text{ } \%$, braucht unter folgenden Bedingungen kein rechnerischer Nachweis geführt werden:

Nicht belüftete Dächer mit Dachabdichtung:

- nicht belüftete Dächer mit einer diffusionshemmenden Schicht mit $s_{d,i} \geq 100 \text{ m}$ unterhalb der Wärmedämmschicht, wobei der Wärmedurchlasswiderstand der Bauteilschichten unterhalb der diffusionshemmenden Schicht höchstens 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes betragen darf. Bei diffusionsdichten Dämmstoffen (z. B. Schaumglas) auf starren Unterlagen kann auf eine zusätzliche diffusionshemmende Schicht verzichtet werden;
- nicht belüftete Dächer aus Porenbeton nach DIN 4223 ohne diffusionshemmende Schicht an der Unterseite und ohne zusätzliche Wärmedämmung;
- nicht belüftete Dächer mit Wärmedämmung oberhalb der Dachabdichtung (so genannte „Umkehrdächer“) und dampfdurchlässiger Auflast auf der Wärmedämmschicht (z. B. Grobkies).

Für belüftete Dächer mit einer Dachneigung $< 5^\circ$ gelten die gleichen Anforderungen wie für nicht belüftete Dächer:

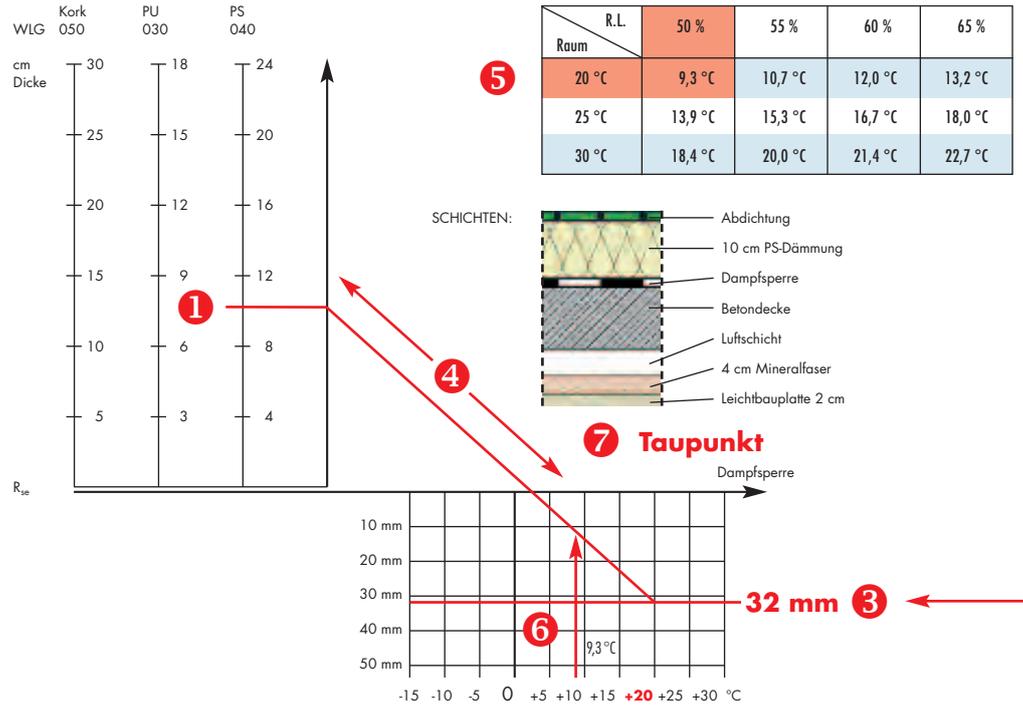
Folgende belüftete Dächer bedürfen keines rechnerischen Nachweises: Belüftete Dächer mit einer Dachneigung $< 5^\circ$ und einer diffusionshemmenden Schicht mit $s_{d,i} \geq 100 \text{ m}$ unterhalb der Wärmedämmschicht, wobei der Wärmedurchlasswiderstand der Bauteilschichten unterhalb der diffusionshemmenden Schicht höchstens 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes betragen darf.

Auf Seite 14 befindet sich eine Grafik, in der die Anforderungen an belüftete Dächer zusammengefasst sind. Bei Sonderbauten wie z. B. Kühlhäusern oder Schwimmbädern ist ein rechnerischer Nachweis zu führen.

Bei Flachdächern, die zur Sanierung anstehen und die in ihrer Konstruktion von den üblichen Regelschichtenaufbauten abweichen, ist ebenfalls ein rechnerischer Nachweis erforderlich. Dieses gilt beispielsweise für Dächer aus „wasserundurchlässigem“ Beton mit unterseitiger Wärmedämmung (z. B. Wöhrmann-Dächer).

Diffusionstechnische Berechnungen zur Ermittlung von Tauwasser- und Verdunstungsmassen im Bauteilequerschnitt sind grundsätzlich nur für nicht belüftete Dächer mit Dachabdichtungen möglich. Ist eine diffusionstechnische Berechnung erforderlich so übermitteln Sie uns bitte das Service-Fax mit den spezifischen Objektdaten.

Taupunktermittlung:



2

Schichten unter der Dampfsperre	1 pro cm λ Dicke	pro cm Dicke	x Dicke (cm)	Gesamtermittlung maßstäblich
Beton	0,1	pauschal	2,0 mm ▶	2,0 mm
Holz	0,075	1,5 mm	x - (cm) ▶	- mm
Porenbeton (Mittelwert)	0,05	1,0 mm	x - (cm) ▶	- mm
Luftschicht pauschal	0,17	pauschal	3,5 mm ▶	3,5 mm
Dämmung WLK 040	0,25	5,0 mm	x 4 (cm) ▶	20 mm
Leichtbauplatte	0,1	2,0 mm	x 2 (cm) ▶	4 mm
Gipskartonplatte vernachl.	-	-	- - ▶	-
Wärmeübergangswiderstand R_{si}	0,10	pauschal	2,0 mm ▶	2,0 mm
Summe: ca. 32 mm				

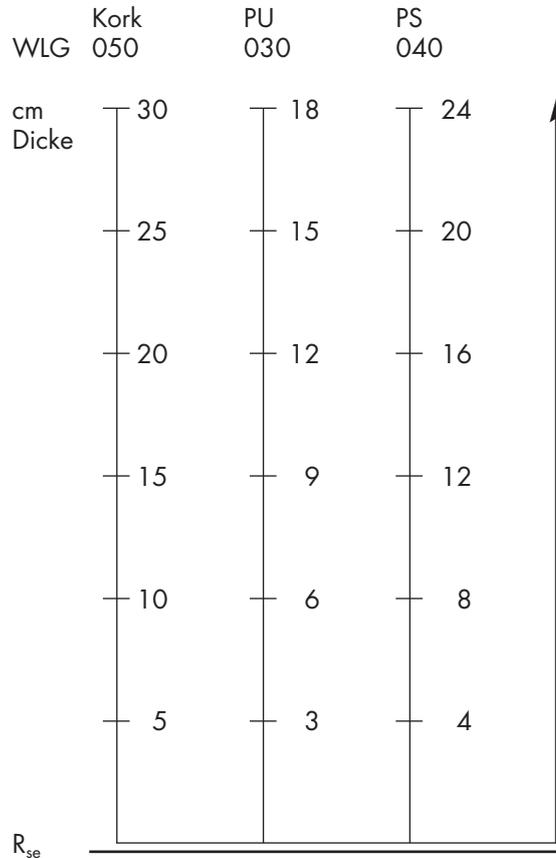
Die Tauwasserfreiheit von Dachkonstruktionen ist bei Einhaltung der DIN 4108 im Regelfall gewährleistet. Durch Dämmstoffe und Luftschichten unterhalb der Dampfsperre kann es zu einer Taupunktverlagerung in der Konstruktion kommen, die zu einer Tauwasserbildung führt. Ein rechnerischer Nachweis ist nach DIN 4108, Teil 3 bei nichtbelüfteten Dächern nicht erforderlich, wenn der Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes unterhalb der Dampfsperre höchstens 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes beträgt. Dieses gilt für normale Klimabedingungen. Mit dem grafischen Verfahren kann sehr einfach die Taupunkt-lage ermittelt werden.

1. Oberhalb der Dampfsperre sind bereits die Wärmedurchlasswiderstände verschiedener Dämmstoffe sowie der Wärmeübergangswiderstand R_{se} maßstäblich aufgetragen.
2. In der unteren Tabelle können für verschiedene Stoffe die Wärmedurchlasswiderstände maßstäblich ermittelt werden.
3. In der oberen Tabelle kann klimaabhängig die Taupunkttemperatur ermittelt werden.

Beispiel:

1. Zunächst wird oberhalb der Dampfsperre die Wärmedämmung angezeichnet, 10 cm PS 20. Der Wärmeübergangswiderstand R_{se} ist bereits berücksichtigt, die Abdichtung wird vernachlässigt.
2. In der unteren Tabelle werden die Wärmedurchlasswiderstände für die Schichten unterhalb der Dampfsperre maßstäblich ermittelt.
3. Im Abstand von 32 mm zur Dampfsperre werden diese durch eine waagerechte Linie eingetragen.
4. Ausgehend von einer angenommenen Raumtemperatur von 20 °C wird die untere Linie diagonal mit der oberen Dämmstoffdicke verbunden.
5. In der oberen Tabelle wird die Taupunkttemperatur ermittelt, im Beispiel 9,3 °C.
6. Dann wird die Taupunkttemperatur eingetragen und auf die Diagonale hochprojiziert.
7. Es ergibt sich die Lage des Taupunktes im Schichtenpaket, im Beispiel eindeutig unterhalb der Dampfsperre.

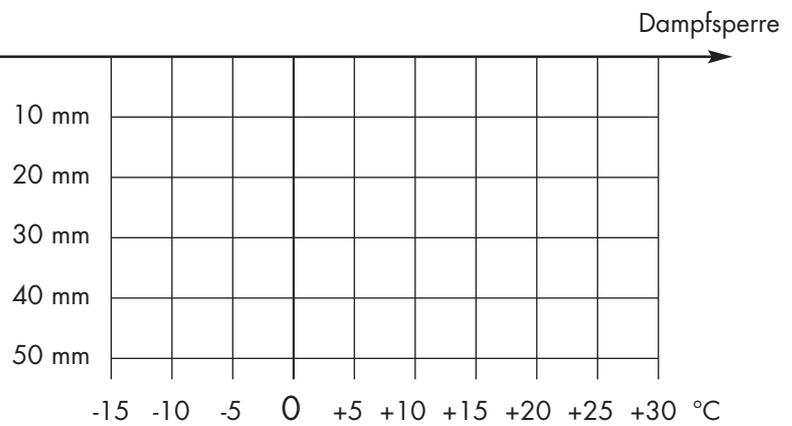
Taupunktermittlung:



TAUPUNKTTEMPERATUREN:					
Raum \ R.L.	50 %	55 %	60 %	65 %	
20 °C	9,3 °C	10,7 °C	12,0 °C	13,2 °C	
25 °C	13,9 °C	15,3 °C	16,7 °C	18,0 °C	
30 °C	18,4 °C	20,0 °C	21,4 °C	22,7 °C	

Weitere Angaben siehe Tabelle 15

SCHICHTEN:



Schichten unter der Dampfsperre	1 pro cm λ Dicke	pro cm Dicke	x Dicke (cm)	Gesamtermittlung maßstäblich
Beton	0,1	pauschal	2,0 mm	mm
Holz	0,075	1,5 mm	x (cm)	mm
Porenbeton (Mittelwert)	0,05	1,0 mm	x (cm)	mm
Luftschicht pauschal	0,17	pauschal	3,5 mm	mm
Dämmung WLG 040	0,25	5,0 mm	x (cm)	mm
Leichtbauplatte	0,1	2,0 mm	x (cm)	mm
Gipskartonplatte vernachl.	-	-	-	-
Wärmeübergangswiderstand R_{si}	0,10	pauschal	2,0 mm	2,0 mm
				Summe: mm

Sanierung feuchter Dächer

Nach DIN 4108 darf in der Tauperiode („Winter“) durchaus Wasser im Dämmstoff sein, Auszug DIN 4108, Teil 3:

Auszug:

4.2 Tauwasserbildung im Innern von Bauteilen

4.2.1 Anforderungen

Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen, die durch Erhöhung der Stoff-Feuchte von Bau- und Wärmedämmstoffen zu Materialschädigungen oder zu Beeinträchtigungen der Funktionssicherheit führt, ist zu vermeiden. Sie gilt als unschädlich, wenn die wesentlichen Anforderungen, z. B. Wärmeschutz und Standsicherheit sichergestellt sind. Dies wird in der Regel erreicht, wenn die in a) bis c) aufgeführten Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Baustoffe, die mit dem Tauwasser in Berührung kommen, dürfen nicht geschädigt werden (z. B. durch Korrosion, Pilzbefall).
- b) Das während der Tauperiode im Innern des Bauteils anfallende Wasser muss während der Verdunstungsperiode wieder an die Umgebung abgegeben werden können, d. h. $m_{W,T} \leq m_{W,V}$.
- c) Bei Dach- und Wandkonstruktionen darf eine flächenbezogene Tauwassermasse $m_{W,T}$ von insgesamt $1,0 \text{ kg/m}^2$ nicht überschritten werden.

Polystyrol, PS 20 SE, wiegt 20 kg/m^3 . Bei einer Dämmung von 10 cm Dicke kann man bei Dachöffnungen im Winter durchaus folgende Situation vorfinden:

10 cm Dämmplatte PS 20 SE	
Gewicht im trockenen Zustand	$2,0 \text{ kg/m}^2$
zulässige Tauwassermenge	$1,0 \text{ kg/m}^2$
Gewicht in der Tauperiode	$3,0 \text{ kg/m}^2$

Das ist eine Gewichtserhöhung von 50 %. Das gleiche Dach ist aber, wenn es bauphysikalisch richtig aufgebaut ist, im Sommer wieder trocken.

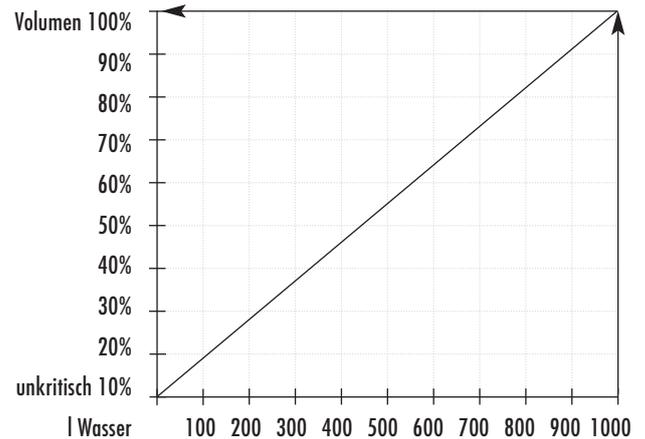
Verdunstungsperiode.

Es muss in der Verdunstungsperiode mehr Wasser rausgehen können, als in der Tauperiode reingeht.

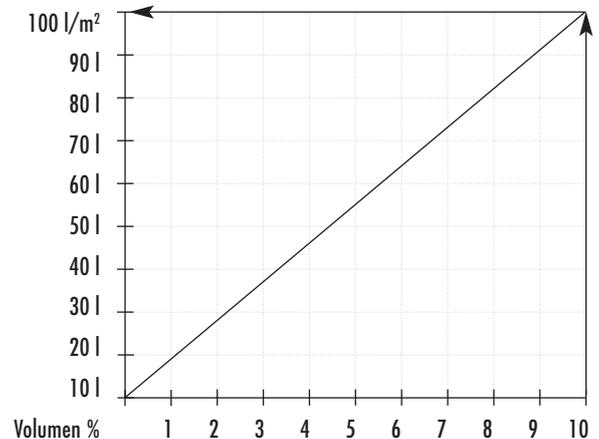
Positive Feuchtebilanz

Bei anstehenden Sanierungen findet man oft erheblich höhere Gewichtszunahmen des Dämmstoffes durch Wasser. Dieses darf nicht automatisch zum Abriss des Schichtenpaketes führen.

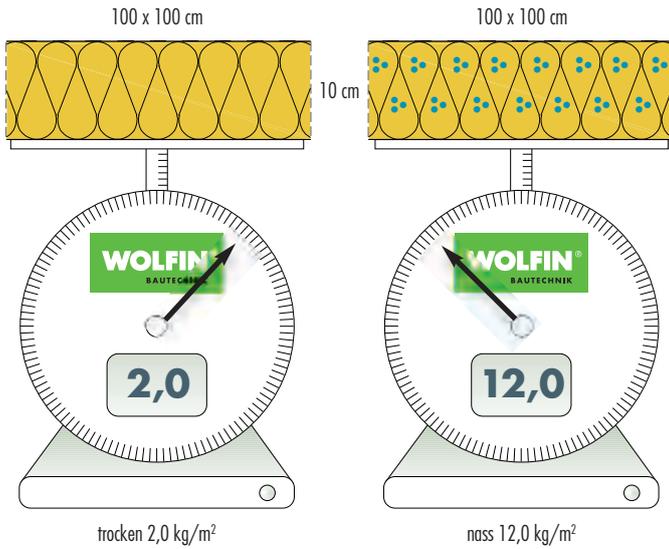
Laboruntersuchungen (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., Dipl.-Ing. Achziger) haben ergeben, dass für die Beurteilung des Dämmstoffes im feuchten Zustand nicht die Erhöhung des Gewichtes ausschlaggebend ist, sondern das Volumen des Wassers, das sich im Dämmstoff befindet. 1 m^3 Dämmstoff entspricht einem Volumen von 1000 l Wasser.



Laut Laboruntersuchung ist bei Polystyrol, PS 20 SE, ein Wassergehalt von bis zu 10 Volumen-% unkritisch.



10 Volumen-% sind 100 l Wasser/m^3 .
Bei 10 cm Dämmung sind das 10 l/m^2 .



Lt. Laboruntersuchung verändert sich die Wärmeleitfähigkeit (Verschlechterung des Dämmwertes) bei Polystyrol PS 20 SE um 3,7 % pro Volumen-%. Polystyrol hat im absolut trockenen Zustand ein λ von 0,035 W/(m · K) („Fabrikzustand“). Da während der Bauzeit und aufgrund der Tauperiode Wasser in den Dämmstoff gelangen kann, wird in der Baupraxis ein Wert von 0,04 W/(m · K) angesetzt.

WLG 040

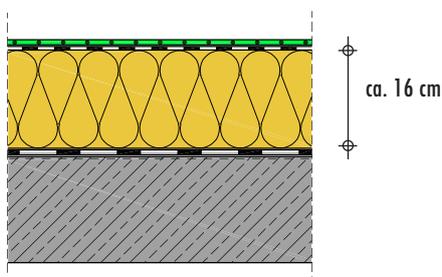
Wie bereits vorstehend gesagt, verschlechtert sich die Wärmeleitfähigkeit pro Volumen-% um 3,7 %. Bei einer 10 cm PS 20 SE-Dämmung mit einem Wassergehalt von 10 l/m² ergibt sich folgende Rechnung:
10 l Wasser sind 10 Volumen-%
10 x 3,7 = 37 % Verschlechterung der Wärmeleitfähigkeit.

PS 20 SE Wärmeleitfähigkeitsmesswert (Labor) 0,035 W/(m · K)
0,035 davon 37 % + 0,013 W/(m · K)

Verbleibende Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,048$ W/(m · K)

Beispiel:

Totalabriss: neuer Schichtenaufbau



Dämmstoffdicke im Sanierungsfall WLG 040, nach Energieeinsparverordnung (EnEV)

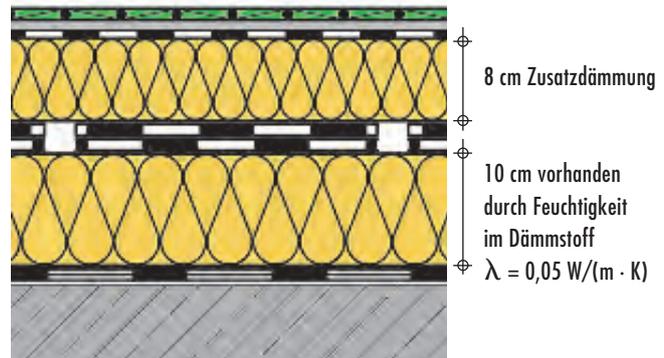
Die vorhandene feuchte Dämmung sollte im Sanierungsfall erhalten bleiben. Mit Hilfe des Diagramms auf Seite 216 kann die erforderliche Zusatzdämmung bestimmt werden.

Forderung im Sanierungsfall

$$U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Feuchte Dämmung $\lambda = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 10 cm dick. Es ist eine Zusatzdämmung von $d = 8 \text{ cm}$, WLG 040, erforderlich.

Erhalt der alten Schichten + Zusatzdämmung:



Kostensparnis bei Erhaltung der alten Dämmung:

Mindermenge Dämmstoff

$$16 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 8 \text{ cm} \times 0,50 \text{ €}$$

$$\sim 4,- \text{ €/m}^2$$

Abriss + Entsorgung minimal

$$\sim 15,- \text{ €/m}^2$$

Kostensparnis

$$\sim 19,- \text{ €/m}^2$$

Bei Sanierungen mit WOLFIN Dach- und Dichtungsbahnen ist es seit über 30 Jahren Praxis, das alte Schichtenpaket möglichst zu erhalten. Die sanierten Dächer trocknen im Regelfall in ca. 2 Jahren aus. Entscheidend hierfür ist die hohe Diffusionsoffenheit von WOLFIN, s_d -Wert 19 m sowie die fast schwarze Bahnenfarbe. Gegenüber hellen Bahnen wird eine etwa dreifache Austrocknungsmenge erreicht.

Wurde unsere Sanierungsmethode in früheren Jahren oft angezweifelt, so wird sie heute von Bauphysikern als richtig bestätigt. Die Baubehörde Hamburg hat schon vor einigen Jahren eine Broschüre herausgegeben, in der ausdrücklich empfohlen wird, die feuchte Wärmedämmung im Sanierungsfall zu erhalten.

Wichtig ist, dass jeder Sanierungsfall auf die Machbarkeit der beschriebenen Sanierungsmethode geprüft wird.



Parkhaus Diözesanarchiv, Würzburg



Haus zur Wildnis, Bayern



Weishaupt Forum, Schwendi



8. Service

8.1 Begriffsbestimmungen

(Auszug aus „Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen“, bezogen auf den Bereich Abdichtungen, sowie ergänzend Begriffsdefinitionen der DIN 18531)

Abdichtungen

Abdichtungen von Dächern oder Bauteilen werden aus zusammenfügbaren bahnen- oder planenförmigen Produkten hergestellt oder als ganzflächige Beschichtungen ausgeführt. Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen sind Dachabdichtungen und Bauwerksabdichtungen zu unterscheiden.

Dachabdichtungen sind der obere Abschluss von Gebäuden auf flachen oder geneigten Dachkonstruktionen. Dachabdichtungen können mit Schutz- und Nutzsichten versehen sein. Bauwerksabdichtungen sind Abschlüsse von Gebäudeteilen zum Schutz des Bauwerkes gegen Feuchtigkeit oder Wasser.

Es wird unterschieden nach Maßnahmen gegen

- Bodenfeuchtigkeit,
- nicht drückendes Wasser,
- von außen drückendes Wasser und
- von innen drückendes Wasser.

An- und Abschlüsse

Anschlüsse sind besondere Ausbildungen von Abdichtungen an angrenzende oder durchdringende Bauteile oder Bauelemente. Abschlüsse sind besondere Ausbildungen von Abdichtungen an den Rändern der Dachflächen. Übliche Begriffe für Randabschlüsse sind z. B. First, Ortgang, Traufe o. ä.

Dachneigung

Dachneigung ist die Neigung der Dachkonstruktion (Unterkonstruktion) gegen die Waagerechte. Das Maß der Dachneigung wird ausgedrückt als Winkel zwischen der Waagerechten und der Dachfläche in Grad (°) oder als Steigung der Dachfläche über der Waagerechten in Prozent (%).

Deckunterlage

Die Deckunterlage dient zur Aufnahme der Abdichtung und muss auf den zur Anwendung kommenden Werkstoff abgestimmt sein, z. B. Schalung, Trapezblech u. ä.

Durchdringungen

Durchdringungen sind Bauteile oder Elemente in runder oder eckiger Form, die bei einer Aussparung in der Bauteilfläche erforderlich werden, z. B. Dachausstiege, Dachgully, Antennendurchgänge u. ä.

Einbauteile

Einbauteile sind Bauteile oder Elemente, die in Abdichtungen eingebaut werden, z. B. Lichtkuppeln, Lüfter u. ä.

Einfassungen

Einfassungen sind Bauteile oder Elemente, die einen wasserdichten Anschluss von Abdichtungen an Durchdringungen gewährleisten. Sie sind in Form und Ausführung auf den jeweiligen Werkstoff abzustimmen.

Gefälle

Gefälle ist die Neigung einer Oberfläche gegen die Waagerechte, z. B. bei Rinnen, Abdichtungen und Abdeckungen.

Grate

Grate sind die außenliegenden Verschneidungslinien von zwei Dachflächen.

Kehlen

Kehlen sind die innenliegenden Verschneidungslinien von zwei Dachflächen.

Lüftung

Lüftung ergibt sich aus dem Anschluss eines Zwischenraumes an Innen- oder Außenluft. Äußere Luftschichten können sich direkt über der Wärmedämmung oder direkt unter den Abdichtungsschichten befinden.

Notabdichtung

Unter Notabdichtung versteht man eine befristete Abdichtung als vorübergehender Schutz im Schadensfall. Notabdichtungen sind keine dauerhafte Lösung. Von ihr können nicht die Eigenschaften einer Abdichtung erwartet werden.

Nutzung

Gebäudenutzung ergibt sich durch die vorhandene oder geplante Nutzung, z. B. durch Wohnen, Arbeiten oder Lagern. Genutzte Flächen sind Bauteilflächen, die für den Aufenthalt von Personen oder für die Nutzung durch Verkehr vorgesehen sind. Nicht genutzte Flächen sind Bauteilflächen, die nur gelegentlich betreten werden sollen, z. B. zum Zwecke der Wartung und Instandhaltung.

Systemteile

Systemteile sind Bauteile oder Elemente, die in ihrer Formgebung, Farbe und ihren Eigenschaften auf die jeweiligen Hauptmerkmale eines Werkstoffes abgestimmt sind.

Systemteile gelten als ein übergeordnetes Ganzes, deren Veränderungen an den Einzelbauteilen einen Eingriff in die Haftungsverhältnisse bewirkt.

Trennschicht

Eine Trennschicht ist eine flächige Trennung von Werkstoffen, um Wechselwirkungen zwischen Schichten zu vermeiden.

Unterkonstruktion

Die Unterkonstruktion besteht aus dem Tragwerk mit oder ohne Deckunterlage.

Begriffe

Zusätzlich zu den Begriffen aus anderen Regelwerksteilen gelten für Flachdächer folgende Definitionen (aus Flachdachrichtlinien und DIN 18531).

Anwendungskategorie (DIN 18531)

Anwendungszuordnung für Dachabdichtungen, bei der hinsichtlich der Planung und der Bemessungen unterschiedliche Anforderungen gestellt werden.

Auflast

Eine Auflast ist die Abdeckung einer Dachabdichtung oder eines Dachaufbaus zur Sicherung gegen Windlasten.

Ausgleichsschicht

Die Ausgleichsschicht ist eine Schicht, die Rauigkeiten und Unebenheiten, die im Toleranzbereich des jeweiligen Untergrundes liegen, ausgleichen oder überbrücken kann.

Beanspruchungsklasse (DIN 18531)

Zusammenfassung mechanischer und/oder thermischer Beanspruchungsstufen zu kombinierten Beanspruchungen von Dachabdichtungen.

Beanspruchungsstufe (DIN 18531)

Abgestufte Beanspruchung infolge mechanischer und/oder thermischer Einwirkungen auf Dachabdichtungen.

Bewegungsfuge

Eine Bewegungsfuge ist eine Trennung zweier Bauwerksteile oder Bauteile, die ihnen unterschiedliche Bewegungen ermöglicht.

Dachabdichtung

Eine Dachabdichtung ist ein flächiges Bauteil zum Schutz eines Bauwerks gegen Niederschlagswasser. Sie besteht aus einer über die gesamte Dachfläche reichenden, wasserundurchlässigen Schicht. Zur Dachabdichtung gehören auch Anschlüsse, Abschlüsse, Durchdringungen und Fugenausbildungen.

Dachaufbau

Unter einem Dachaufbau versteht man die Folge der einzelnen Funktionsschichten, deren Art und Anordnung von der jeweiligen Konstruktionsart abhängig ist.

Dachbegrünung

Eine Dachbegrünung ist die Bepflanzung einer Dachfläche und stellt einen ökologischen Oberflächenschutz dar.

Dacherneuerung

Dacherneuerung ist der vollständige Neuaufbau eines alten Daches mit Abdichtung unter Abriss des bisherigen Schichtenaufbaus.

Dampfdruckausgleichsschicht

Die Dampfdruckausgleichsschicht ist eine zusammenhängende Luftschicht im Flächenbereich unter der Dachabdichtung zum Ausgleich des Wasserdampfdruckes aus eingebauter und/oder eindiffundierter Feuchtigkeit.

Dampfsperre

Die Funktionsschicht Dampfsperre umfasst eine diffusionshemmende Schicht mit einem für die Funktion des Dachaufbaus ausreichenden Sperrwert.

Eigenschaftsklasse (DIN 18531)

Abstufung thermischer und mechanischer Produkteigenschaften, den die Abdichtungsprodukte aufgrund ihrer spezifischer Stoffeigenschaften zugeordnet werden können.

Genutzte Dachfläche

Eine genutzte Dachfläche ist für den Aufenthalt von Personen oder für die Nutzung durch Verkehr vorgesehen. Eine Dachfläche, die für intensive Begrünung vorgesehen ist, gilt als genutzte Dachfläche.

Haftbrücke

Die Haftbrücke ist eine Schicht zur Verbesserung der Klebehaftung.

Inspektion

Die Inspektion ist eine Maßnahme zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes. Sie umfasst die Kontrolle des Daches mit der Aufnahme des Zustandes der Dachabdichtung, der An- und Abschlüsse sowie der Durchdringungen.

Instandhaltung

Unter Instandhaltung werden sowohl Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes als auch Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Soll-Zustandes der Dachabdichtung und des Dachaufbaus, einschließlich der An- und Abschlüsse sowie der Durchdringungen, verstanden. Die Maßnahmen beinhalten: Inspektion, Wartung, Instandsetzung.

Die Instandhaltung schließt auch die Abstimmung der Instandhaltungsziele und die Festlegung entsprechender Instandhaltungsstrategien ein.

Instandsetzung

Zur Instandsetzung gehören Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes. Dazu kann im Einzelfall eine teilflächige oder auch eine komplette Erneuerung von Schichten oder Teilen zählen.

Kaschierung

Die Kaschierung ist eine Bahn, die vom Hersteller werkseitig auf Dämmstoffe aufgebracht worden ist.

Lineare Befestigung (DIN 18531)

In Reihe angeordnete punktweise mechanische Einzelbefestigung.

Linienbefestigung (DIN 18531)

Mechanische Befestigung mit Metallbändern bzw. Verbundblechen.

Luftdichtheit (DIN 18531)

Beschaffenheit von Konstruktionen zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch unkontrollierten Luftaustausch und zur Vermeidung von Tauwasserbildung infolge von Konvektion feuchter Luft.

Nenndicke (DIN 18531)

Schichtdickenbezogene Produktbezeichnung bei Kunststoff- und Elastomerbahnen.

Anmerkung: Sie bezieht sich auf die Dichtschichtdicke ohne Kaschierung, Beschichtung oder Selbstklebeschicht.

Nicht genutzte Dachfläche

Eine nicht genutzte Dachfläche ist nicht für den dauernden Aufenthalt von Personen, die Nutzung durch Verkehr oder für intensive Begrünung vorgesehen. Sie wird nur zum Zwecke der Pflege und Wartung und allgemeinen Instandhaltung betreten.

Nutzungsdauer (DIN 18531)

Zeitraum, in dem die von der Dachabdichtung geforderte Leistung hinsichtlich der Dichtigkeit unter den Beanspruchungsbedingungen bei ordnungsgemäßer Wartung erwartet werden kann.

Oberflächenschutz

Ein Oberflächenschutz ist die Abdeckung einer Dachabdichtung zum Schutz vor mechanischer, thermischer und/oder atmosphärischer Beanspruchung.

Schleppstreifen (DIN 18531)

Streifenförmige Trennlagen aus geeigneten Stoffen zur Sicherstellung einer unverklebten Zone.

Schutzlage

Die Schutzlage ist eine oberhalb der Dachabdichtung angeordnete, flächig verlegte Lage zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen.

Schutzmaßnahme

Unter einer Schutzmaßnahme versteht man einen vorübergehenden Schutz der Dachabdichtung oder einer anderen Funktionsschicht während der Bauausführung.

Trennschicht/-lage

Die Trennschicht oder Trennlage ist eine Schicht oder Lage zur flächigen oder teilflächigen Trennung der Dachabdichtung oder der Dampfsperre zu Bauteilen oder Schichten, um

- die Eigenbeweglichkeit der Dachabdichtungen bei Temperaturschwankungen zu ermöglichen,
- die Übertragung von Bewegungen und Spannungen aus den darunter liegenden Schichten zu vermindern und
- den Kontakt chemisch unverträglicher Werkstoffe zu verhindern.

Unterlage

Die Unterlage kann z. B.

- die Tragkonstruktion aus z. B. Beton,
- die Schalung,
- die Wärmedämmschicht oder
- eine vorhandene Dachabdichtung sein.

Sie dient zur Aufnahme der Abdichtung und muss auf den zur Anwendung kommenden Werkstoff der Dachabdichtung abgestimmt sein.

Wartung

Die Wartung ist eine Maßnahme zur Bewahrung des Soll-Zustandes. Sie beinhaltet die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Dachabdichtung, der An- und Abschlüsse sowie der Durchdringungen.

Formblatt für Kalkulation und Planungshilfe

zur Dach- und Notentwässerung nach DIN 1986-100

Objektanschrift: _____

Straße: _____

PLZ / Ort: _____

Firma / Architekt: _____

Herr / Frau: _____

Straße: _____

PLZ / Ort: _____

Firmenstempel (falls verfügbar)

Tel: _____ / _____

Fax: _____ / _____

E-Mail: _____

DACHAUFBAU

Dachauflast ohne Extens. Begrünung < 10 cm Kies 16/32
 sonstiges Extens. Begrünung > 10 cm Intens. Begrünung

max. Dachlast:
kg/m²

Flächen	Länge (m)	Breite (m)	Fläche (m ²)
Fläche 1			
Fläche 2			
Fläche 3			
Fläche 4			
Fläche 5			

Bemerkungen:

Anlagen: _____ Seiten

Ort / Datum_____
Unterschrift

Daten-Aufnahmeblatt Windlastberechnungen für mechan. befestigte/verklebte Verlegung

nach Eurocode (EC): EN1991-1-4:2005 (DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12) nach _____

Bauvorhaben

Auftraggeber/Verarbeiter

Name: _____

Straße: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Kreis/Bundesland: _____

Ansprechpartner: _____

Telefon: _____

Telefax: _____

E-Mail: _____

Geometrie: separate Skizze (vollständig bemaßt) beiliegend: ja nein

Länge: _____ m Höhe: _____ m Innenentwässerung

Breite: _____ m Dachneigung: _____ ° Außenentwässerung

Objektlage: Windzone*: _____ Geländekategorie*: _____ oder Mischprofil: I/II II/III

Höhe über NN: _____ m Höhe Attika: _____ m

Bei der Angabe der Attikahöhe ist der kleinste Wert (zwischen Oberfläche Belag und Oberkante Attika) maßgebend.

Baukörper*: Öffnungsanteil Außenwände < 1% und annähernd gleichmäßig verteilt; geschlossenes Gebäude

Öffnungsanteil mind. einer Außenwand > 30 % (Skizze mit Lage der Öffnung beifügen)

Öffnungsanteil mind. einer Außenwand ≥ 1 % und ≤ 30 %

Befestiger: Hersteller: _____ Typ: _____

Bemessungslast lt. Herstellerangabe (z. B. infolge Auszugsversuche bei Sanierungen): _____ kN/St

Dachbahn: WOLFIN M TECTOFIN RV COSMOFIN FG Andere: _____

Bevorzugte Bahnenbreite: _____ m gleiche Bahnenbreite in allen Dachteilbereichen

Unterlage/Unterkonstruktion: Beton _____ mm Porenbeton _____ mm

Holz _____ mm _____ mm

Stahltrapezprofil Obergurtabstand: _____ mm Blechdicke: _____ mm Typ: _____

Dämmstoff verklebt mit Terokal 395: Polystyrol Mineralfaser PU kaschiert (Hersteller) _____

Unterlage: _____ Verlegeart: einlagig mehrlagig Sonstiges _____

Bahnenverklebung mit Terokal 400: TECTOFIN RV Andere Unterlage _____

Hinweis: Bei der Verklebung von Bahnenprodukten anderer Hersteller ist deren Freigabe erforderlich

Auflast aus: Begrünung Kies _____ Schichtdicke _____ mm

Gewicht Begrünung (trocken) _____ kg/qm

Ergänzende Angaben: _____

Ort und Datum _____ Unterschrift _____

* Nähere Angaben hierzu sind den Erläuterungen zum Daten-Aufnahmeblatt zu entnehmen.

Service-Fax – Bauphysikalische Berechnungen

Formblatt für Feuchteberechnung nach DIN 4108, Teil 3

Objektanschrift: _____
 Straße: _____
 PLZ / Ort: _____
 Firma / Architekt: _____
 Herr / Frau: _____
 Straße: _____
 PLZ / Ort: _____

Firmenstempel (falls verfügbar)

Tel: _____ / _____
 Fax: _____ / _____
 Email: _____

Bezeichnung der zu berechnenden Aufbauten: _____

Neubau:

Sanierung:

Schichtenaufbau von der Rauminnenseite nach außen:

Schicht	Schichtenbezeichnung	Dicke in mm	soweit vorhanden	
			λ W/(m·K)	sd-Wert in m
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Nutzungsart des Gebäudes: (z. B. Lagerhalle, Kühlhaus, Schwimmhalle ...)

Größe: _____ m²

Sollen die nach DIN 4108 festgelegten Werte angenommen werden:

ja

nein

Winter: Temp. Innen 20 °C Luftfeuchte 50 %
 Temp. Außen -10 °C Luftfeuchte 80 %
 Sommer: Temp. Innen 12 °C Luftfeuchte 70 %
 Temp. Außen 12 °C Luftfeuchte 70 %

Wenn **nein**, geben sie bitte die neuen Werte ein:

Winter: Temp. Innen _____ °C Luftfeuchte _____ %
 Temp. Außen _____ °C Luftfeuchte _____ %
 Sommer: Temp. Innen _____ °C Luftfeuchte _____ %
 Temp. Außen _____ °C Luftfeuchte _____ %

Berechnung bitte _____ Tel.: _____

übersenden an: _____ Fax: _____

Ort / Datum

Unterschrift

Service-Fax

An: **WOLFIN Bautechnik, Wächtersbach**

Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Straße: _____

Tel: _____ / _____

PLZ / Ort: _____

Fax: _____ / _____

Email: _____

Bitte beraten Sie uns über:

Abdichtung

Abdichtung extensiv begrünt

Balkone

Neubau

Abdichtung intensiv begrünt

Terrassen

Sanierung

Flachdach

Küchen

Parkdecks

Nassräume

Mauerwerk

Hofkellerdecken

Kellerwände/Böden

Ort/Datum

Firmenstempel (falls verfügbar)

Unterschrift

8.3 Quellennachweis

Deutsches Dachdeckerhandwerk
Regeln für Dächer mit Abdichtungen
– mit Neufassung der Flachdachrichtlinien –
Stand Oktober 2008

Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege
von Dachbegrünungen
Dachbegrünungsrichtlinie, Ausgabe 2002

DIN 18195 Bauwerksabdichtungen, August 2008

DIN EN ISO 6946 Wärmedurchlasswiderstand und
Wärmedurchgangskoeffizient
Berechnungsverfahren
November 1996

DIN 4108-2 Mindestanforderungen an den
Wärmeschutz, März 2001

DIN 4108-Bbl 2 Wärmebrücken, Planungs- und
Ausführungsbeispiele

DIN 4108-3 Klimabedingter Feuchteschutz
Juli 2001

DIN V 4108-4 Vornorm, Wärme- und feuchteschutz-
technische Bemessungswerte

DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude
und Grundstücke

DIN EN 1991-1-4 Lasteinwirkung auf Tragwerke
(Windlasten) März 2005

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und
Bauteilen

DIN 4095 Dränung zum Schutz baulicher
Anlagen

K. Lufsky, Bauwerksabdichtungen
Verlag B. G. Teubner, Stuttgart

Wärmegeädämmtes Parkdach, Hofkellerdecke
Wärmegeädämmte Verkehrsfläche
Jens-Peter Schlee

Abdichtungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz
(WHG § 19)

Dachbegrünungen aus der Praxis, für die Praxis,
Bernd W. Krupka, Rudolf-Müller-Verlag

WOLFIN Bautechnik, Archiv

Ein Unternehmen der ICOPAL-Gruppe



WOLFIN Bautechnik GmbH
Am Rosengarten 5
D-63607 Wächtersbach-Neudorf
Telefon: +49 6053 708-0
Fax: +49 6053 708-130
E-Mail: service@wolfin.com

www.wolfin.de



WB100060_0313_VU