

Önorm B 4119 Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen

Unterdach - Gesamtheitliche Betrachtung – Beanspruchung von Innen und Außen

Unterdach - Sicherheit durch normgemäße Systemlösungen

Machen wir's dicht!

VILLAS®

Ing. Dietmar Kreuzer
Ltg. Anwendungstechnik
Tel.: +43 664 -15 20 106
Mail: d.kreuzer@villas.at

Vilas Austria GmbH - Icopal Group



World Reference in Waterproofing Technology

[in](#) [yt](#) [Contact](#) | [Home](#) | [Sitemap](#)

[About Us](#) [Products](#) [Press](#) [Jobs](#) [Safety](#) [Environment](#) [Installation](#)

This site uses cookies. By continuing to browse the site you are agreeing to our use of cookies. Find out more here



Using innovative materials, recycling and saving energy

Go to:

- Local websites
- Products
- Latest business news
- Latest product news

[Business Areas](#) [Flat roof](#) [Pitched roof](#) [Building Membranes](#) [Civil Engineering](#)

Focus on Environment



Icopal Noxite® membranes actively remove dangerous NO_x particles from the air.
[Learn more about Icopal Eco Activ products](#)

Sustainable energy



Icopal Sun® systems provides sustainable energy from the roof top.
[Find more information about Icopal Sun.](#)

Latest News



Icopal-Siplast provides waterproofing solution for a new building of Medical University in Algiers province, Algeria.
[Go to Icopal latest news](#)

Unique features



The special SYNTAN® coating, grooves and slate free eNo-laps for light rolls, strong adhesion and easy application.
[Learn more about the](#)

New development



Icopal Rolled Tiles - bitumen membranes with 3D effect.
[Learn more about Icopal Rolled Tiles 3D.](#)

Synthetic membranes



Icopal synthetic membranes and accessories are high performing, lightweight and flexible roofing system easy and quick to install.
[Find more information about synthetic membranes](#)



Villas Austria GmbH



Abdichtungsbaustoffe/ Produktgruppen

- Flachdachabdichtungsbahnen
- Steildachschalungsbahnen
- Bitumendachschindeln
- Brückenabdichtungsbahnen
- Gründachabdichtungsbahnen
- Hochpolymer Industriedachbahnen
- Selbstklebebahnen für das Dach
- Selbstklebebahnen für den Keller
- Bitumenanstriche
- Bitumenspachtelmassen
- Heißklebe- und Vergussmassen
- Polymermodifizierte Bindemittel für den Straßenbau

Villas Homepage – Zentrale Informationsquelle

www.villas.at

Willkommen bei Villas!
Ihr zuverlässiger Partner rund um Dach und Bauwerk.

VILLAS
Ein Unternehmen der Icopal Gruppe

Planer
Verarbeiter
Bauherren

Newsletter
Presse
Kontakt
Leistungserklärung/Dof

30.12.2013
09.12.2013
25.11.2013

VILLAS DICHT ALPIN

VILLAS

Villas Lösungen mit Garantie und Versicherung

Villas Brücke / Parkdeck / Strasse



Brücke Liesertal



Autobahnbrücke Zagreb-Split

Referenzen

Brücke / Parkdeck / Strasse



Fugenmasse



Brücke Stuttgart Korsbachtal



Wien Südosttangente

Straße



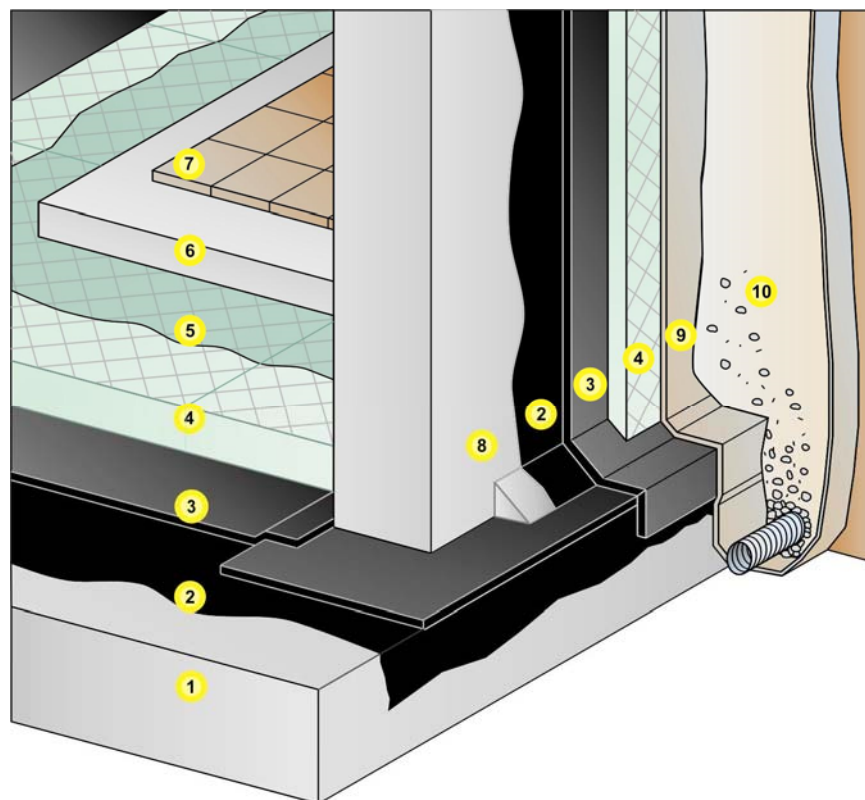
Villas Systemlösungen mit Garantie und Versicherung

Bauwerk und Keller

Ganz egal ob Bodenfeuchtigkeit oder Druckwasser, hochwertige normgemäße Villas Abdichtungslösungen ermöglichen trockene Keller in Wohnraumqualität.

Zudem ersparen sie unseren Kunden jede Menge Ärger und vor allem riesige Sanierungskosten im Schadensfall.

Villas Kellerabdichtung



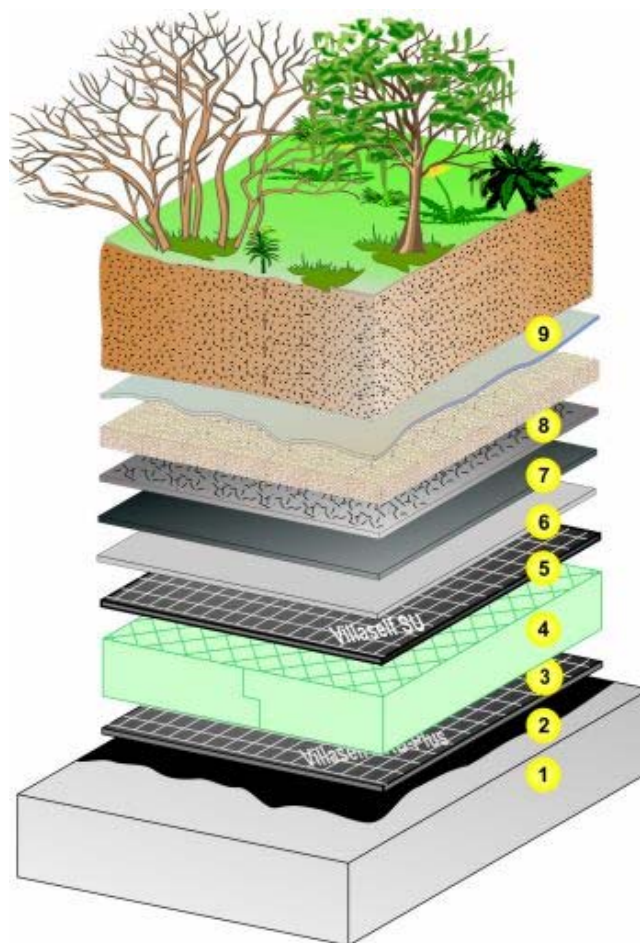
Villas Systemlösungen mit Garantie und Versicherung

Villas bietet nicht nur innovative, hochwertige wasserdichte Produkte am Markt an.

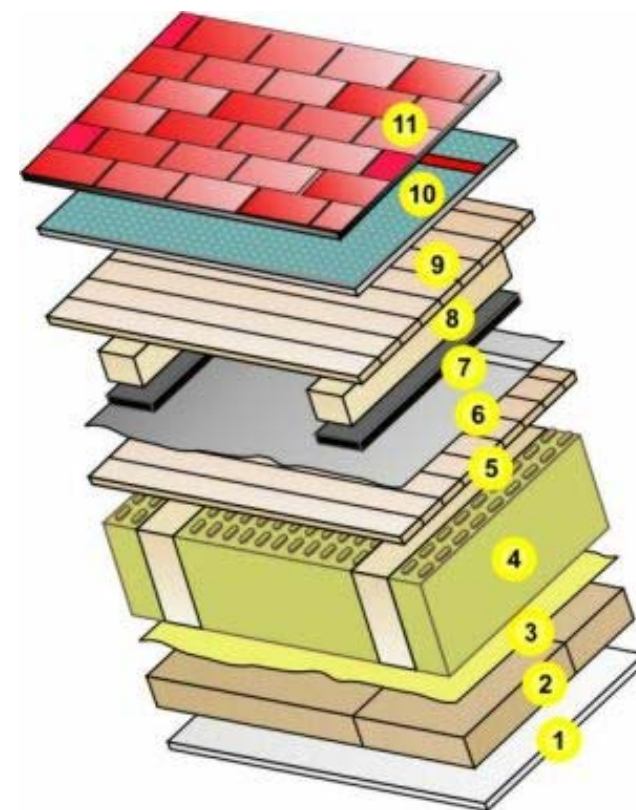
Normgemäße **Systemlösungen** für alle Bereiche des Bauens, erleichtern unseren Partnern am Markt die Arbeit und geben unsere Kunden Vertrauen und Sicherheit.

Das **Villas Dach** – ganz egal welche Dachneigung, bietet hier Schutz gegen Wind und Wetter für Jahrzehnte

Flachdach



Steildach



Villas Lösungen mit Garantie und Versicherung

Das Villas Dach

Flachdach



Steildach



Referenzen – Steildach



Steinberger, Steiermark



**Apparthotel Hubertus-
Obertauern**



Robinsonclub, Naßfeld



Thermenhof, Warmbad Villach



Flachdach - Anforderungen

Arch. DI. R. Probst
Ehrensенator Goethe-Universität
Sachverständiger Baumängel
Bauschäden

**".....Bauen ist
Kampf gegen das
Wasser ! "...**

Beanspruchung des Unterdaches von Innen, durch

- **Wärmestromwanderung**

Warme Luft ist leichter als kalte Luft, Wärmestau verursacht Eisrückstau und zusätzliche Beanspruchung der Eindeckung durch extreme Temperaturdifferenzen.

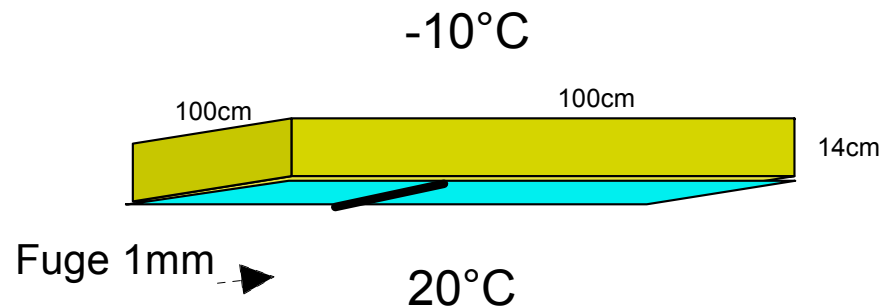
- Wasserdampf

diffundiert mit warmer Luft durch alle Bauteilschichten, Kondenswasserausfall führt zu Schäden und Funktionsbeeinträchtigungen.



Wärmeverluste

Versuchsaufbau Dämmstoffkonstruktion ohne Fuge
Randbedingungen - Druckdifferenz 20Pa ist ca. Windstärke 2-3



ohne Fuge: $U_k = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

mit 1mm Fuge: $U_k = 1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Ohne Fugen Dachfläche 6x10m, mit Steinwolle 140mm, $k=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Mit einer Fuge, 10m lang und 3mm breit, bei 10 PascalWindstärke 2-3 reduziert sich die Dämmstofffunktion auf nur mehr 75mm

Daten : Institut
Bauphysik
Stuttgart

VILLAS.

Baumängel und Ihre Ursachen

" **Eisrückstau** " ist auf mangelhafte Hinterlüftung der Deckung und/oder zu gering bemessene oder mangelhaft ausgeführte Dämmung der Dachgeschossdecke oder der ausgebauten Dachkonstruktion zurückzuführen.

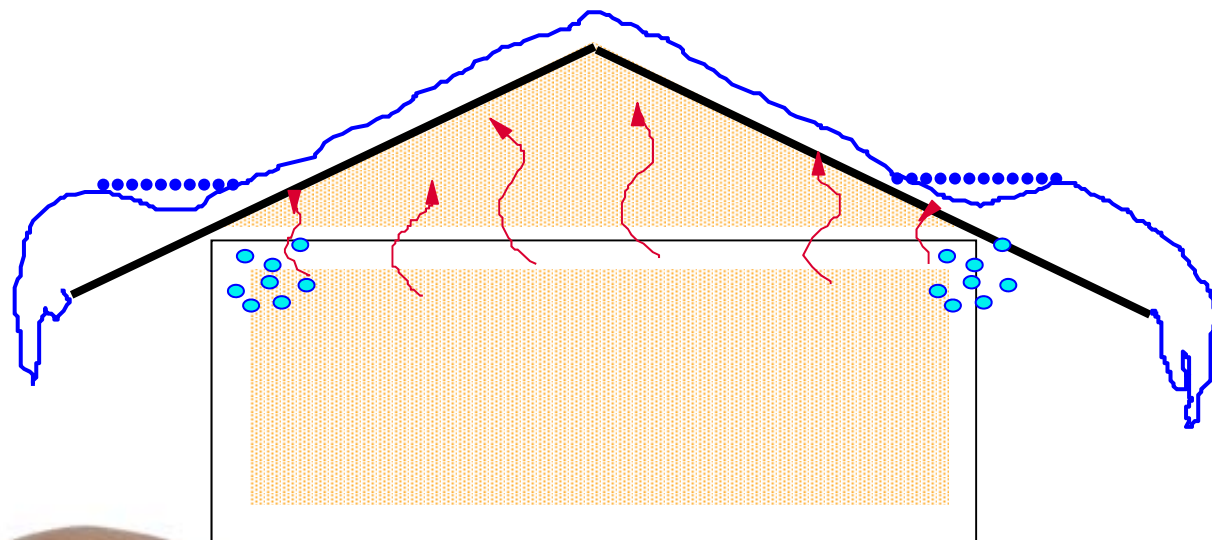


Durch die Schneeschmelze z.B. bei Wärmestau unter der Deckung kommt es zum Abfließen des Schmelzwassers unter der Schneeauflage.

Baumängel und Ihre Ursachen

Fehlende Zu- und Abluftöffnungen sowie der ausreichender Querluftraum unter der Eindeckung verursachen **Wärmestau** und Abschmelzen der Schneeauflage im "warmen Dachbereich".

Im " kalten Dachbereich" friert das abfließende Schmelzwasser zu Eis und verhindert das Abfließen des Schmelzwassers.

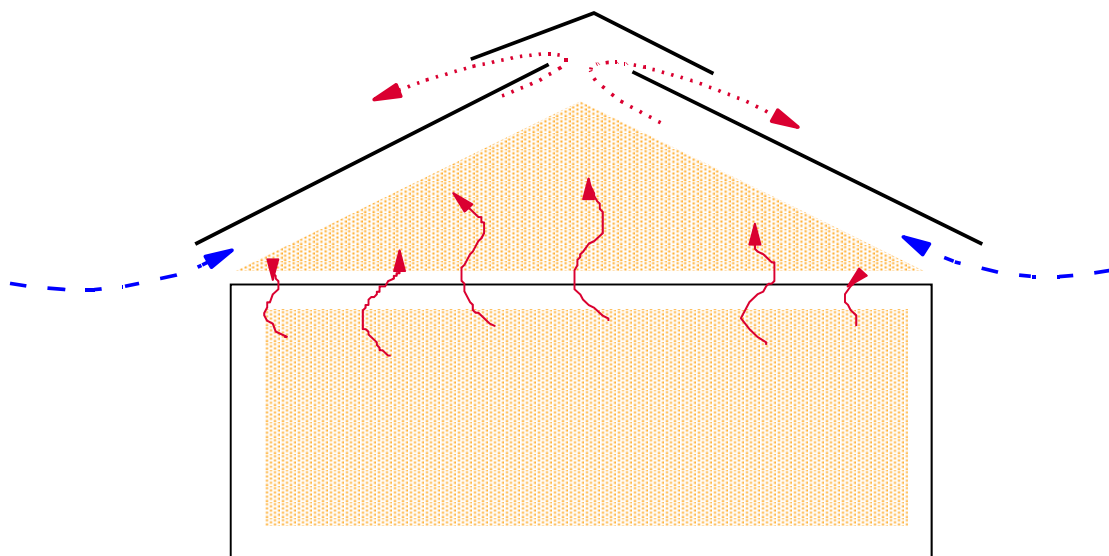


Das sich zurück stauende Schmelzwasser tritt unter die Deckung (im Übergang vom warmen zum kalten Dachbereich) in das Gebäudeinnere ein.

> klassischer "Eisrückstau"

Baumängel und Ihre Ursachen

Für eine **"ausreichende Hinterlüftung"** sind entsprechende Zu- und Abluftöffnungen und ein ausreichender Querluftraum unter der Eindeckung erforderlich.



Die Dimensionierung der Hinterlüftung ist in der **Önorm B 4119** Unterdach, den **Dachdeckerrichtlinien** oder den jeweiligen **Werksvorschriften** der Materialhersteller geregelt.

Wärme und Wasserdampf wird dabei durch Hinterlüftung der Eindeckung über die Firstentlüftungen abgeführt. "Eisrückstau" sowie die extreme Beanspruchung der Eindeckung durch hohe Temperaturdifferenzen wird verhindert.

Beanspruchung des Unterdaches von Innen, durch

- Wärmestromwanderung

Warme Luft ist leichter als kalte Luft, Wärmestau verursacht Eisrückstau und zusätzliche Beanspruchung der Eindeckung durch extreme Temperaturdifferenzen.

- **Wasserdampf**

diffundiert mit warmer Luft durch alle Bauteilschichten, Kondensatausfall führt zu Schäden und Funktionsbeeinträchtigungen.



Die Taupunkttemperatur in der Praxis

- Pro Haushalt wird täglich eine große Menge Wasser in Form von Wasserdampf erzeugt.

6 - 18 l Wasser (im Schnitt 12l)

Beispiele für Kondenswasserausfall in der Praxis sind :

Fensterscheibe im Winter

Taufeuchtigkeit auf der Wiese

Schimmelbildung in Ecken

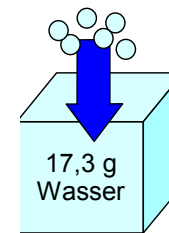
Durchlüftung kann also Kondenswasserausfall nicht verhindern, wie diese Praxisbeispiele beweisen.



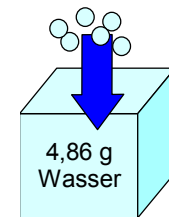
Bauphysik - Taupunkttemperatur

Die Taupunkttemperatur ist Abhängig von der relativen Raumluftheuchte φ_i und der Innenlufttemperatur t_i

1 m³ Luft kann bei einer Temperatur von 20°C max. 17,3 g Wasser aufnehmen.



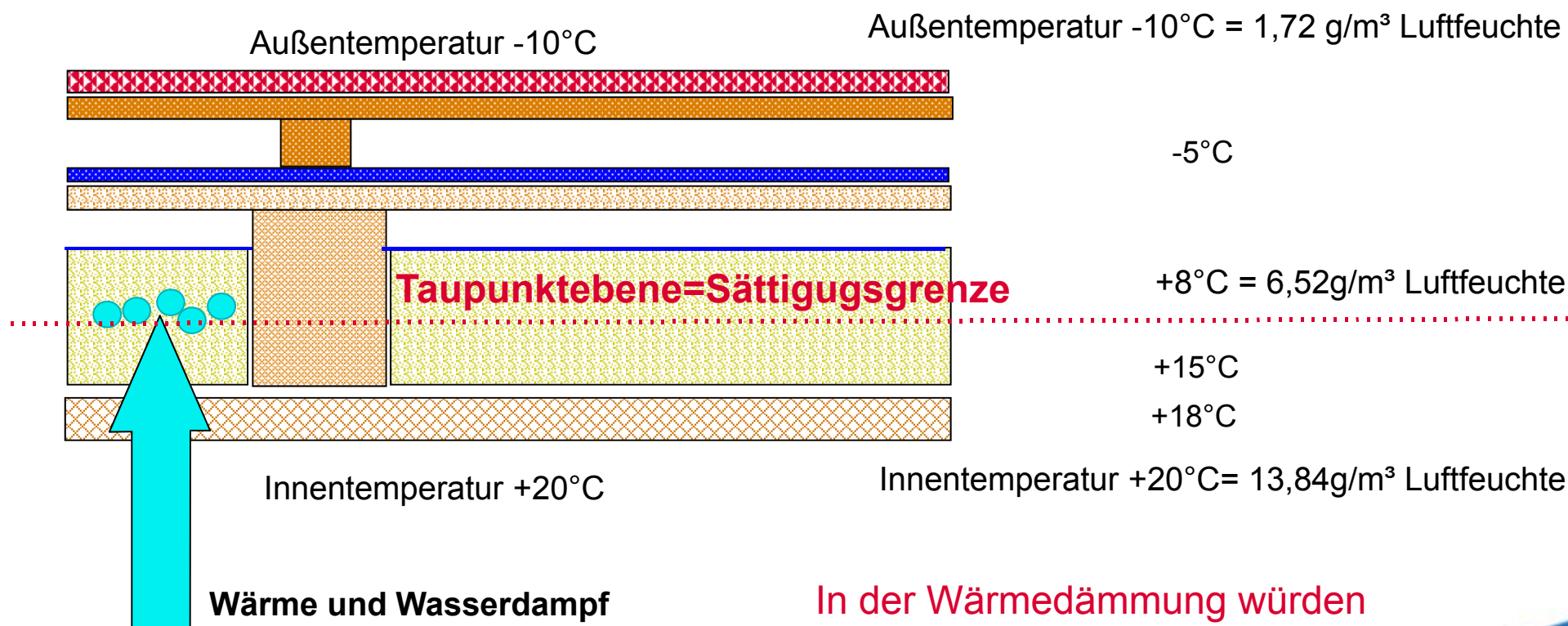
1 m³ Luft von 0°C kann dagegen nur mehr max. 4,86 g Wasser aufnehmen.



Die Differenz an Luftfeuchtigkeit fällt bei Abkühlung der Luft im Bereich der Taupunktebene in Form von Wasser aus. (17,3g - 4,86g = 12,44 g /m³)

Die Taupunkttemperatur im Steildach

Der Temperaturverlauf von innen nach außen ist fließend. Die Wasserdampfaufnahme der Luft ist nach Lufttemperatur unterschiedlich, bei Annahme rel. Luftfeuchte 80 % (Jahresmittel),....



Wasserdampfdiffusionswiderstände

Wasser hat eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit. Feuchte Dämmstoffe verlieren an Dämmwirkung, bis Sie schließlich völlig durchfeuchtet und funktionslos sind.

Funktionstüchtige Steildachaufbauten erfordern jedoch den Einbau einer entsprechenden

Dampf-Luftbremse

Auch **Dampfbremsen** mit einem hohen Wasserdampfdiffusionswiderstandswert sind in ihrer Funktion eingeschränkt, wenn sie nicht als „**Luftsperre**“ mit **luftdichten Überlappungen** und **Anschlüssen** Hergestellt werden.



Wasserdampfdiffusionswiderstände

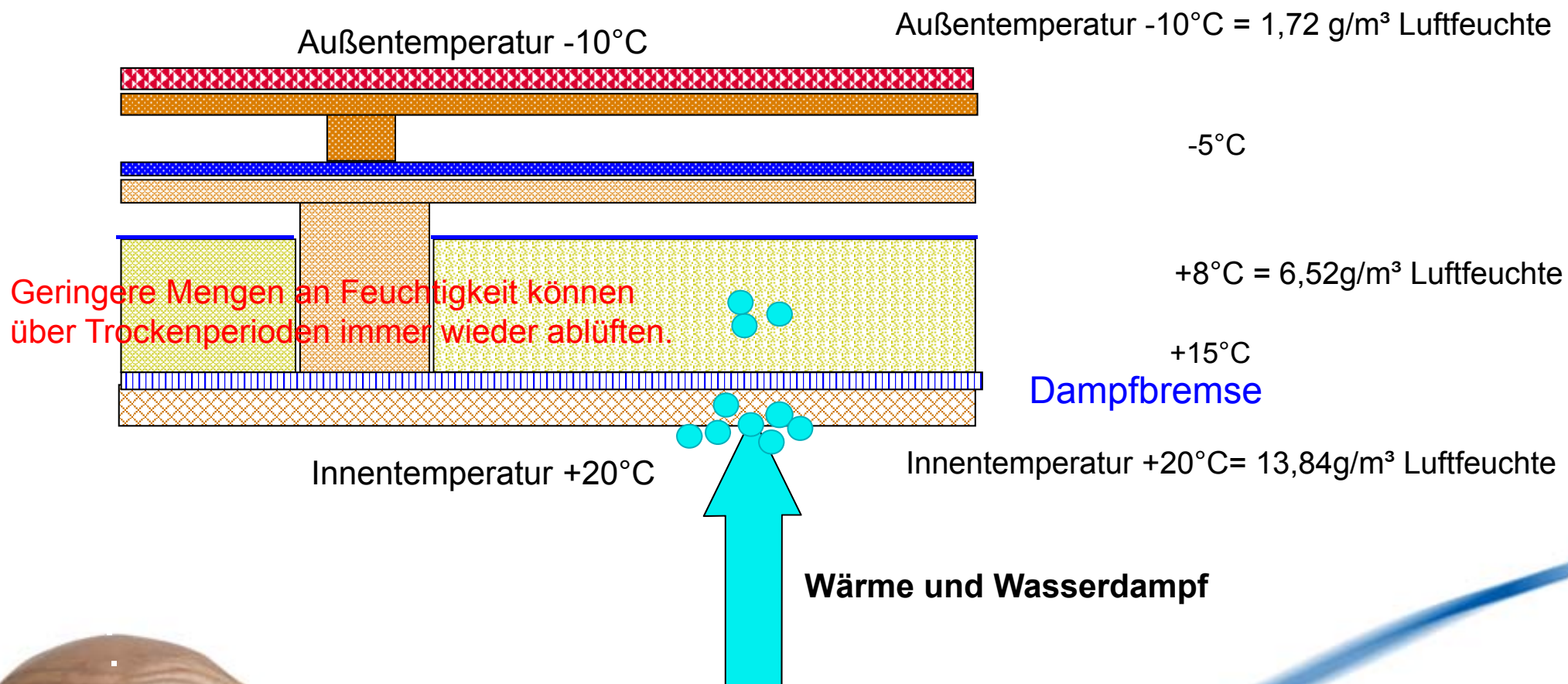
Der Wasserdampfdiffusionswiderstand $S_d =$

Dicke des Bauteiles in m x Dampfdiffusionswiderstandszahl μ

Baustoff	Schichtdicke in m (s)	Wasserdampfdiffu - sionswiderstandszahl (μ)	Wasserdampfdiffu - sionswiderstand $\mu \times s(m)$
Holz	0,025	50	1,25
Mineralwolle	0,14	1,5	0,2
UDS E-3	0,003	86 000	260
E-4 SK	0,004	86 000	340
Villasub Vario	0,0002	50 000	10

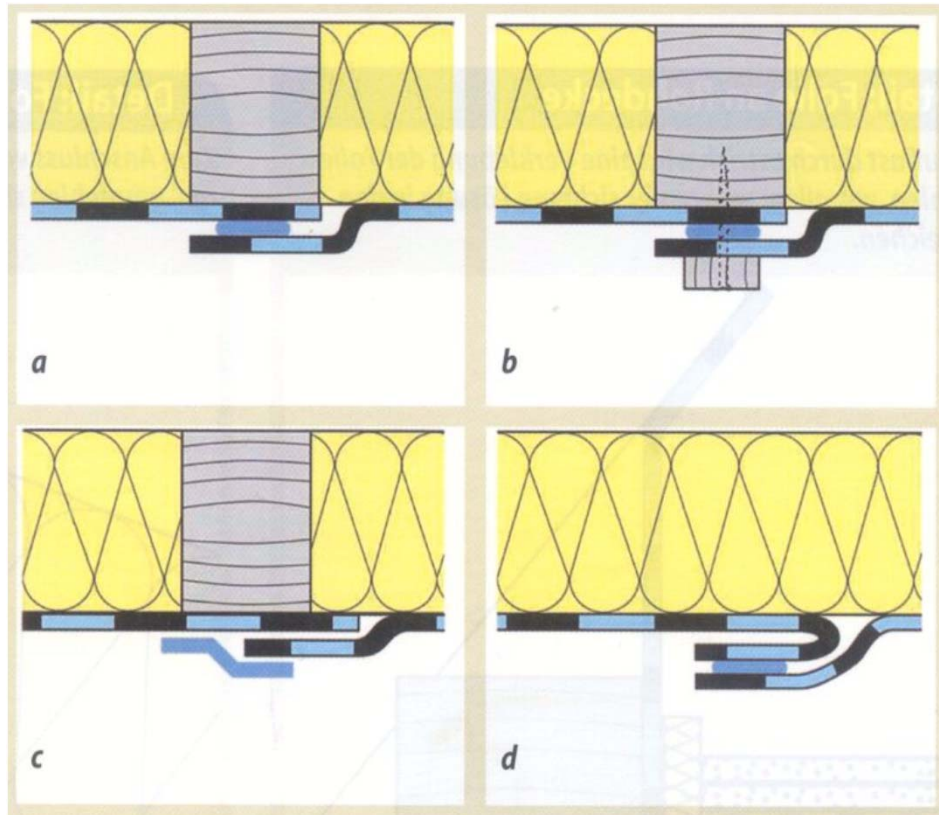
Die Taupunkttemperatur bei hinterlüfteter Dämmung

Der Einbau einer funktionierenden **Dampfbremse** verhindert Kondenswasserausfall in größeren Mengen.



Luftdicht im Detail

Fachgerechte Ausführung der Überlappungen

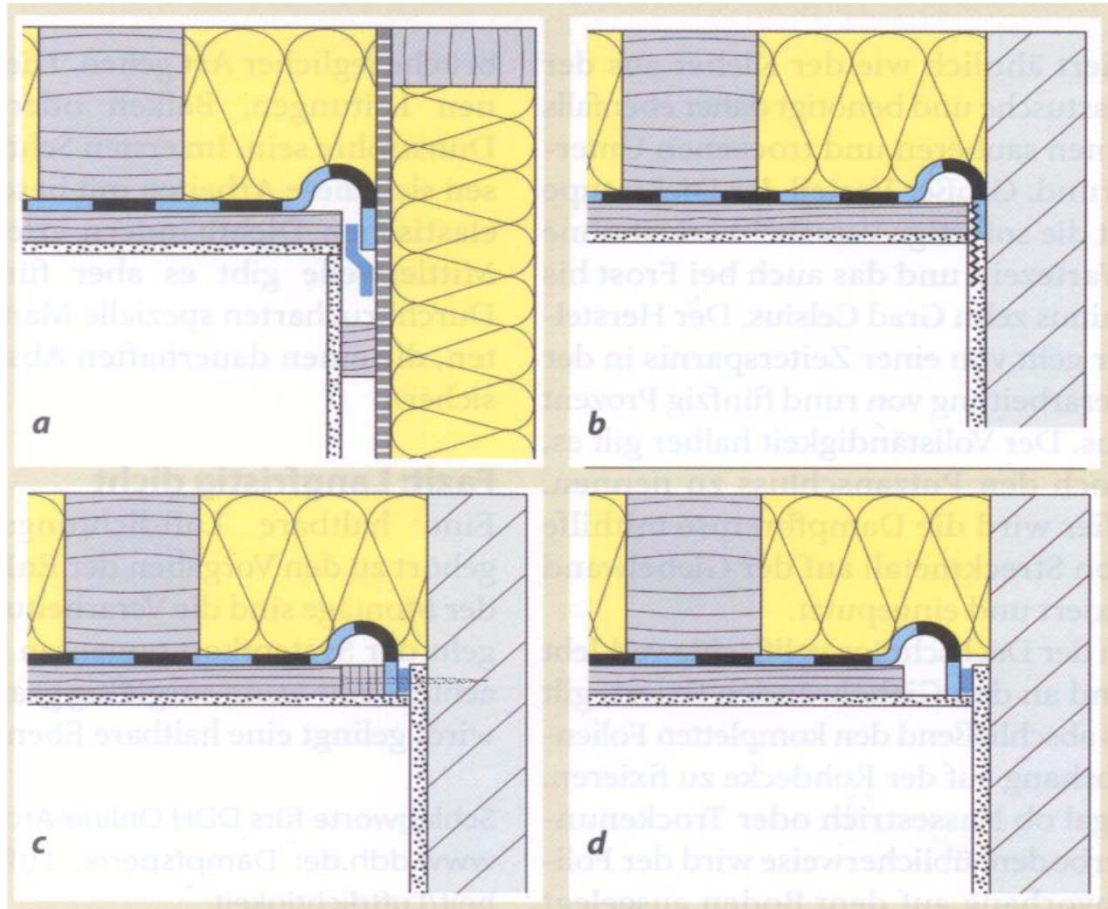


- (a) Verklebung auf Sparren/beidseitiges Klebeband
- (b) Verklebung auf Sparren / Komtriband + Dachlatte
- (c) Verklebung auf Sparren/einseitiges Klebeband
- (d) schwebende Verklebung zwischen Sparren



Luftdicht im Detail

Fachgerechter Giebelanschluss



(a) Verklebung mit Klebeband (Holz, Metall)

(b) Putzanschluss mit Streckmetall

(c) Anschluss mit Kompriband + Dachlatte

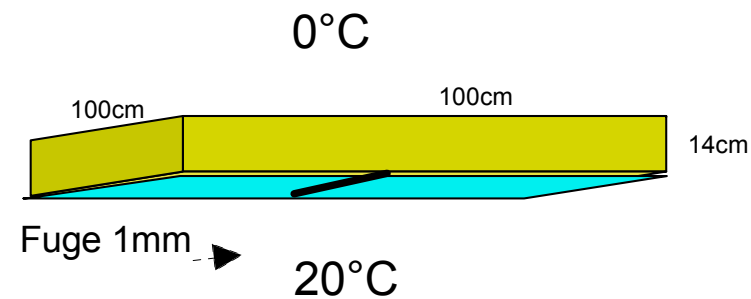
(d) beidseitig klebendes Band



Wärmebrücken-Durchströmung

Vergleich-Diffusion/Konvektion

Dampfbremse $s_d = 30\text{m}$, Druckdifferenz 20 Pascal..ca. Windstärke 2-3



Ohne Fuge: 0,5 g Wasser/m²24h

mit 1mm Fuge: 800g Wasser/m²24h

Daten : Institut
Bauphysik
Stuttgart

VILLAS.

Baurecht in der europäischen Union

Luftdichtheit ist seit der Wärmeschutzverordnung

Regel der Technik

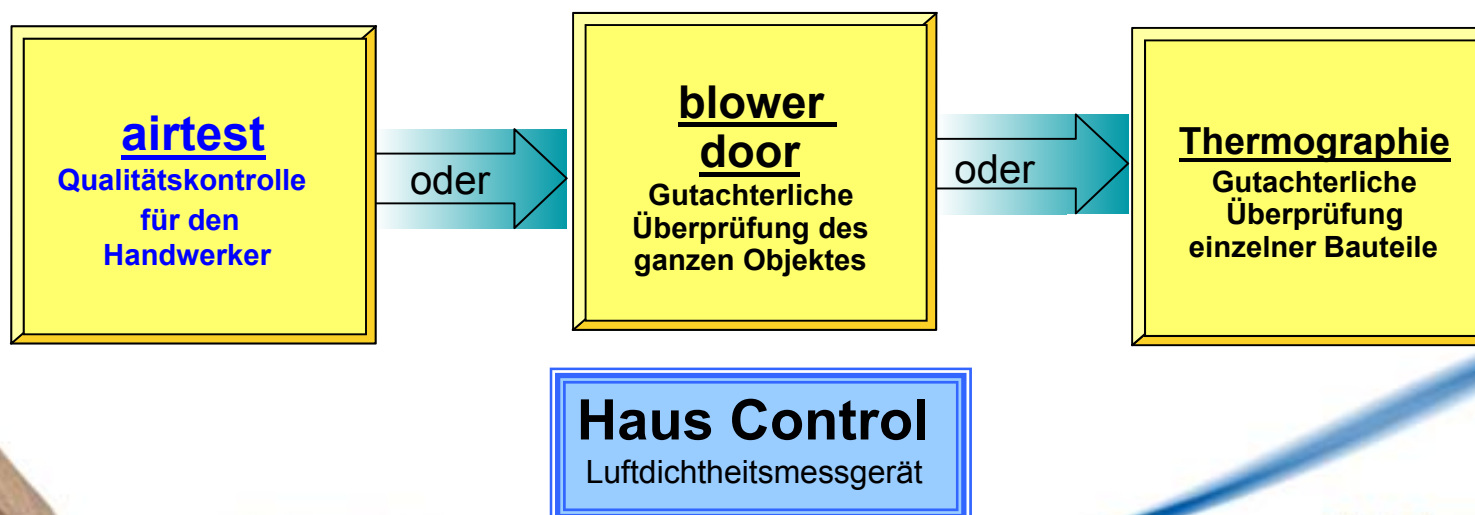
dass heißt, unaufgeforderte Ausführung durch den Planer und Verarbeiter

Mangelhafte Luftdichtung ist

ein verdeckter Mangel

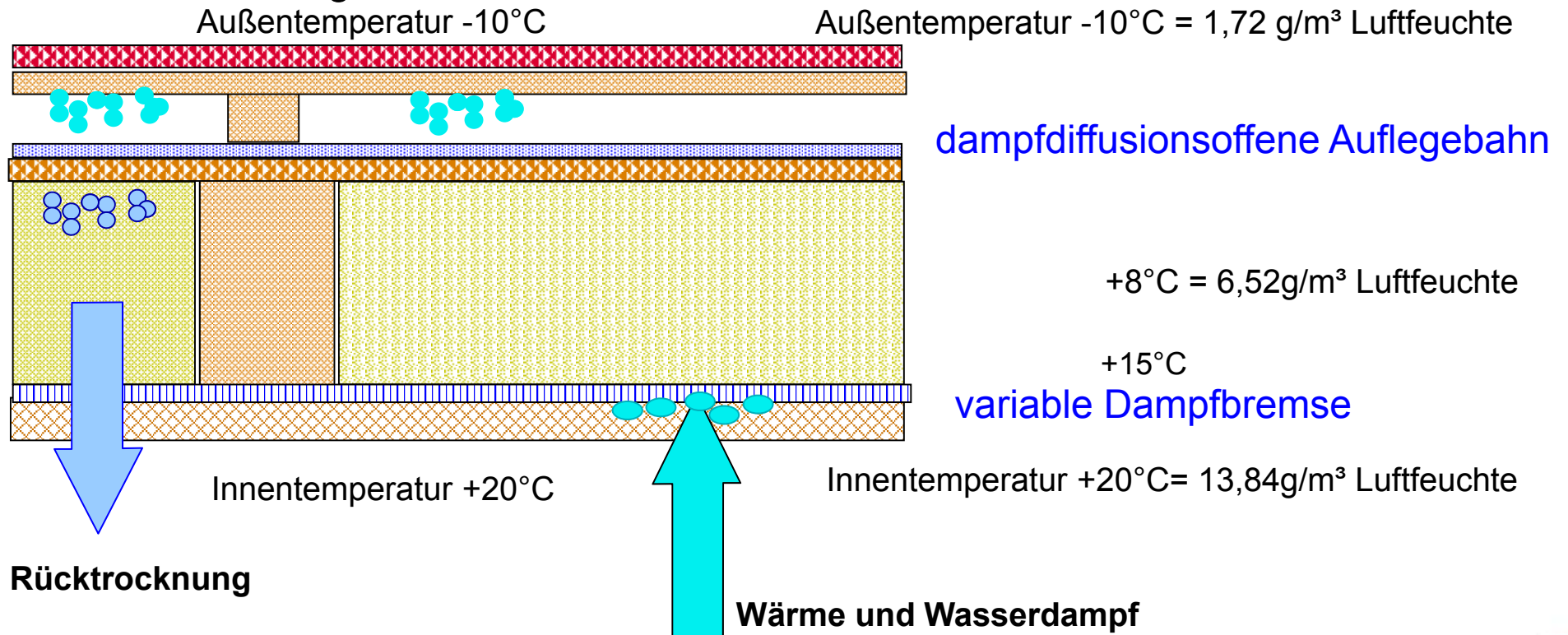
mit der Gefahr einer Haftung bis zu 30Jahren

Qualitätskontrolle



Die Taupunkttemperatur im Steildach Vollsparrendämmung

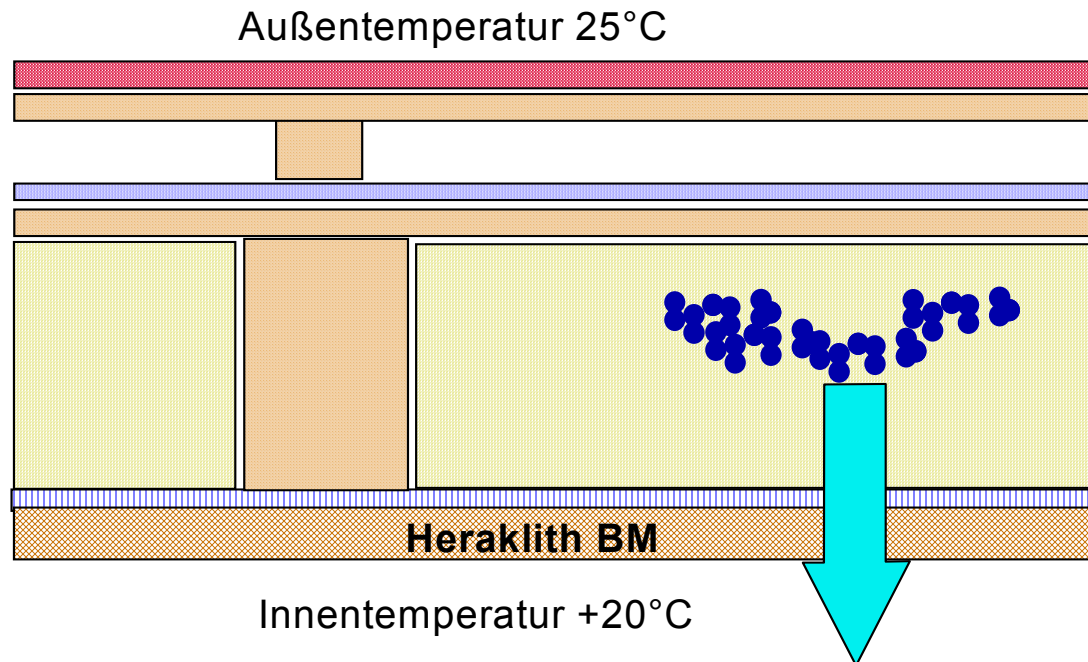
Der Einbau dampfdiffusionsoffener Bahnen über der Wärmedämmung ist in der Regel nur beim Neubau möglich.



Achtung - auch diffusionsoffene Folien verursachen Schwitzwasserbildung!
Praxisbeispiel - Metallsuppensieb über Dampf gehalten

Die Taupunkttemperatur im Steildach Vollsparrendämmung bei Altbestand - Prüfanordnung

.....aussen diffusionsdicht
.....innen diffusionsoffen



bei s_d -Wert 130 m (Dampfbremse nach Önorm)
z.B. Villasub E-KV-10 SK SK s_d Wert=25 m

variable Dampfbremse
luftdichte Anschlüsse und Überlappungen

Achtung !
...über 600m Seehöhe ist ein Feuchtepuffer
z.B. Heraklith BM-Platte unbedingt
erforderlich.
Prüfzeugnis anfordern!

Errechnete Diffusionswerte nach DIN

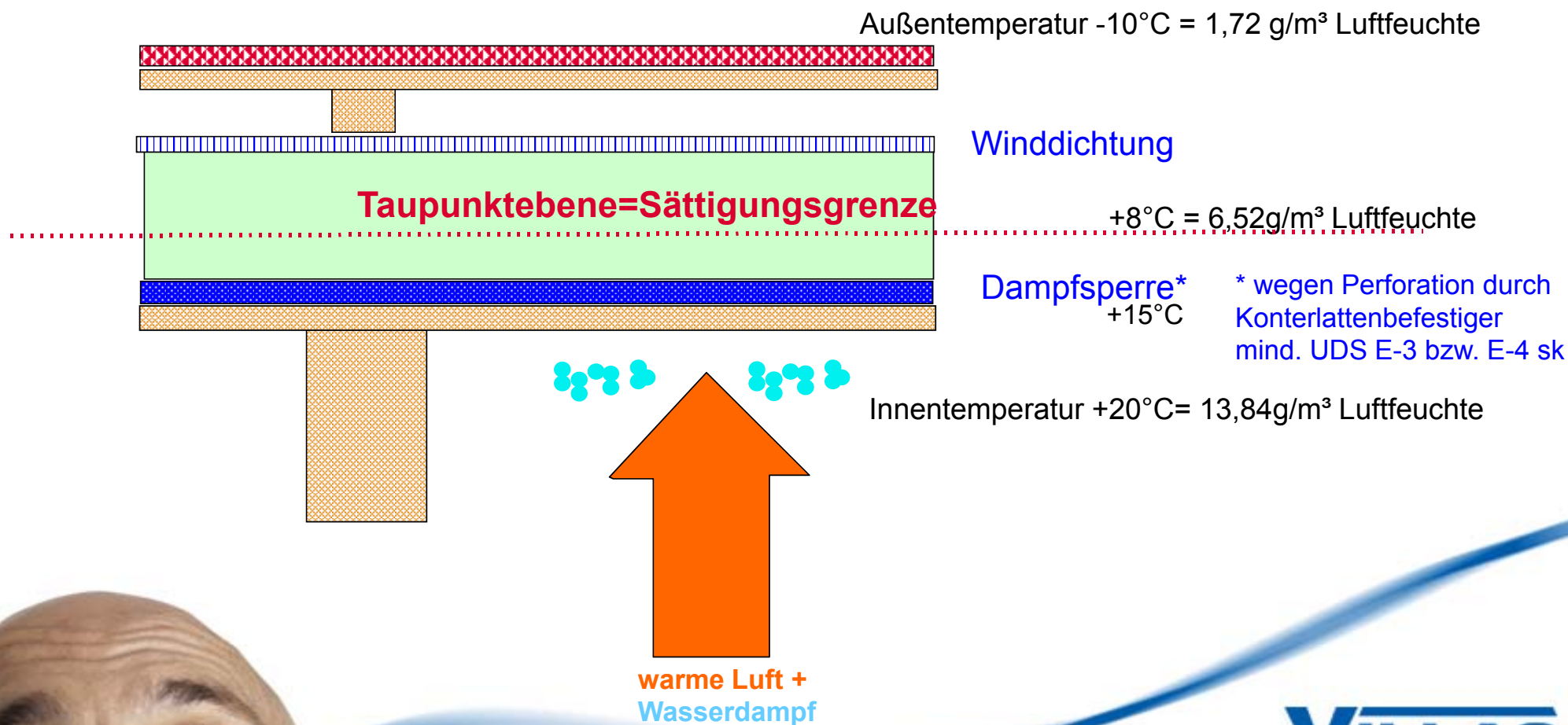
Tauwerte in Normalwinterperiode	$W_t = 312 \text{ g/m}^2$
Verdunstung in Normalsommerperiode	$W_v = 607 \text{ g/m}^2$
Differenz(Reserve)	295 g/m^2

Höhere Sicherheit - Einbau einer luft-, und dampfdichten raumseitigen Dampfsperre !!!

Die Taupunkttemperatur bei Aufsparrendämmung / feuchteunempfindlich

Der Einbau einer funktionstüchtigen **Dampfsperre verhindert Kondenswasserausfall** in der **Wärmedämmung**.

Gemäß ÖN B4119 >> mind. 3 mm dicke, selbstklebende Polymerbitumenbahn mit hoher Nagelschaftdichtheit, automatisch Luftdicht in Überlappungen und Anschüssen, Villasub UDS E-3



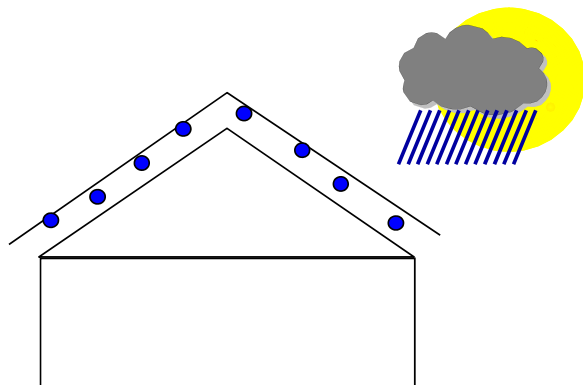
Dacheindeckungen sind nicht wasserdicht sondern regensicher!

- **Unterdächer unterstützen Dacheindeckungen in ihrer regensicheren Funktion**
(= kein Eintritt von frei ablaufendem Niederschlagswasser)
- **Unterdächer schützen Werte**
(bei Schlagregen, Wassereintrieb durch Wind, Meteorregenfällen, Secundärkondensat, Flugschnee, Reifbildung, Wasserrückstau, Hagel, Schneedruck, Ziegelbruch usw.)



Unterkühlungsvorgänge im Sommer

Durch "schockartige Temperaturabsenkung" ist die Hinterlüftung über der Dämmung in der Regel blockiert.



Plötzlicher Gewitterregen entzieht den äußeren Dachschichten Wärme.

Die unterseitige Oberflächentemperatur kann dabei unter die Taupunkttemperatur der Luft absinken.

Es entsteht Tauwasser

Poröse, saugfähige Baustoffe, wie **Holz, Dachziegel** usw. saugen das Wasser auf und speichern es.

Bei glatten, dichten Baustoffen, z.B. **Metallen**, sammelt sich das Wasser an der Unterseite und tropft je nach Gegebenheit in die Wärmedämmung ab.

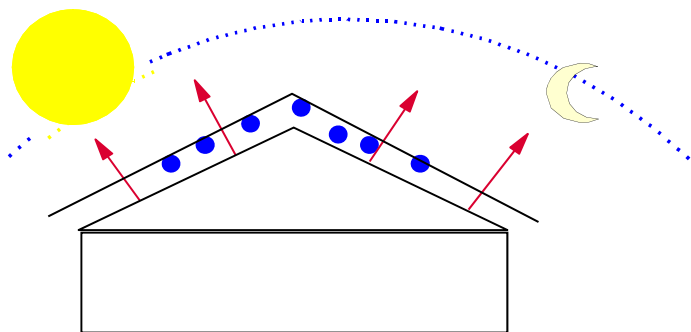
Bei wieder einsetzender Besonnung wird das so entstandene Wasser in der Regel durch den Hinterlüftungsvorgang wieder abgeführt.

Unterkühlungsvorgänge im Winter

Bei Hochdruckwetterlagen wird tagsüber die Dachfläche durch die Sonne einige Stunden aufgeheizt.

Nachts erfolgen die Abstrahlungsvorgänge in den kalten, klaren Nachthimmel.

Unterkühlung der Dachoberfläche unter die Taupunkttemperatur der Luft infolge von Abstrahlung



Es entsteht Tauwasser.

Für porige saugende Dachwerkstoffe –
Gefahr Frostschaden!

Bei Temperaturen der **Außenluft** $< 5^{\circ}\text{C}$
und der Oberfläche **innen** $< 0^{\circ}\text{C}$ entsteht
aus dem Oberflächenwasser sofort Reif.

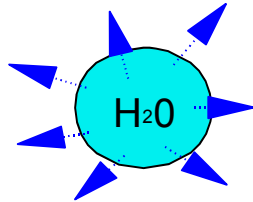
Auch die Temperatur der Strömungsluft
über der Wärmedämmung sinkt bei
diesen Situationen ab.

Dadurch entsteht **a) Strömungsstillstand** - durch Temperaturgleichstand außen/innen ist kein Auftrieb möglich, oder

b) Strömungsumkehr - Luft innen ist kälter als außen, die Luft ist dadurch schwerer, dadurch erfolgt eine Strömungsumkehr, oder "negative Thermik".

Bauschäden und Ihre Ursachen

Porige Dachbaustoffe werden zusätzlich zu **Kapillarfeuchtigkeit** von unten/oben, bei mangelhafter Hinterlüftung auch noch durch **Diffusionsfeuchte / Kondensat** beansprucht



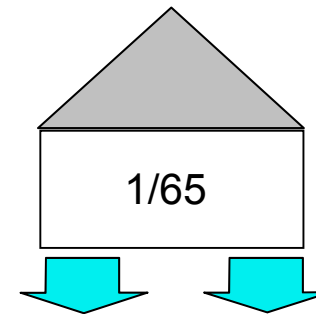
Porenvolumen wird durch Wasserdampf/ Kondensat aufgefüllt

Wasser wird bei Frost zu Eis und dehnt sich dabei um 9,5% aus.

" Eiswürfelschale "

Ein Druck von 13 N/mm^2 (130 N/cm^2) führt dann durch die Sprengwirkung zu Frostabplatzungen.

Der entstehende Druck von 13 N/mm^2 ist **65 x so groß**, als der Bauwerksdruck aufs Erdreich.



Bauschäden und Ihre Ursachen

Aussage Arch. DI. R. Probst Ehrensensator Göthe - Universität, Sachverständiger,
Baumängel, Bauschäden

H₂O

.....es gibt keinen frostbeständigen Dachsteine/Ziegel !

Kapillaren und Poren von Dachwerkstoffen aus
Ton/Beton/Faserzement füllen sich mit Wasser!

Wasser vergrößert sein Volumen bei Eisbildung
Hohe Sprengwirkung!

Prüfung der Baustoffe auf Frostbeständigkeit
Laut Önorm (50-250 Frost-Tauwechsel)
erforderlich.

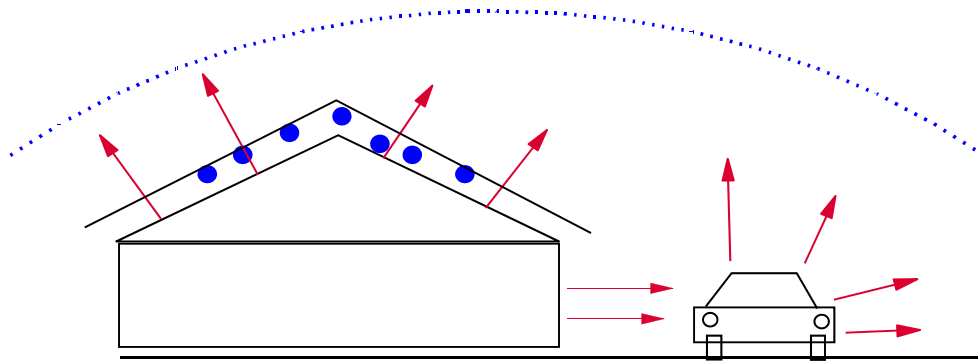
Bei ca. 1000m Seehöhe Praxis bis 10 000
Frost-Tauwechsel - **Ermüdungsverhalten!**



Unterkühlungsvorgänge im Winter

Verstärkt wird die Reifbildung wenn die inneren Schichten (Dämmung, Dampfbremsen) Fugen aufweisen.

Bei relativ warmer, feuchter Luft kann sich in diesen Bereichen innerhalb von nur einer Nacht eine mehrere Zentimeter dicke Reifschichte bilden.



Praxisbeispiele Wärmeabstrahlung

Die dem beheizten Objekt zugewandte Autoseite wird in der Regel durch Strahlungsaustausch **keine Reifbildung** aufweisen, die abgewandten Seiten werden mit **Reif bedeckt** sein.

Regen für einige Minuten am Vormittag **innerhalb** einer Tennishalle, trotz Sonnenschein und strahlend blauem Winterhimmel.

Das Dach hatte eine selbsttragende **Leichtmetalleindeckung**. Die Dämmung bestand aus Polystyrol - Schaumstoff mit **hohem Fugenanteil**.

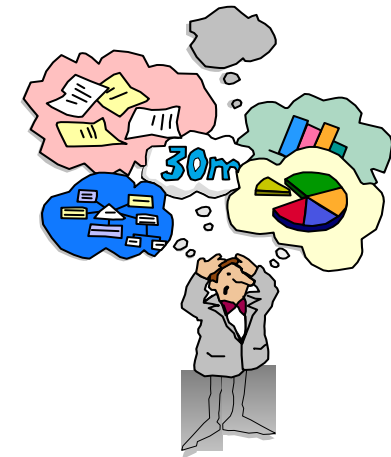
Häufig Schadensursachen durch

- Bautechnische Mängel

- ✓ Verwendung von nicht regensicheren Materialien
- ✓ Nagelschaftdichtheit der Unterdachbahnen nicht ausreichend
- ✓ Materialien nicht den Anforderungen entsprechend eingesetzt und dauerhaft
- ✓ Ausführungsmängel bei regensicheren An- und Abschlüssen, Überlappungen
- ✓ mangelhafte Planung und Detailausbildung

- Bauphysikalische Mängel

- ✓ Fehlen ausreichender Hinterlüftung
- ✓ Fehlen von Zu- und Abluftöffnungen (nachträglicher Dachgeschoßausbau)
- ✓ Materialien im Schichtenaufbau nicht aufeinander abgestimmt und den Anforderungen entsprechend
- ✓ unterdimensionierte Dämmstoffausführung



Häufige Schadensbilder und Auswirkungen

• ...schleichende Schäden

- ✓ Durchfeuchtung des Dämmstoffes Funktionsminderung
- ✓ hohe Wärmeverluste
- ✓ Kondensat bei offenen Fugen Schimmelbildung, Holzschwamm usw.
- ✓ mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen
- ✓ Schäden an Dachkonstruktion und Eindeckungsmaterial durch übermäßige Wärme- und Wasserdampfbelastung wegen mangelhafter Hinterlüftung

• unmittelbare Schäden

- ✓ übermäßiger Wassereintritt bei mangelhaft regensicheren An- und Abschlüssen, Überlappungen
- ✓ Wassereintritt bei mangelhafter Nagelschaftdichtung der Unterdachbahnen
- ✓ Eisrückstau bei fehlender oder nicht funktionstüchtiger Hinterlüftung der Dacheindeckung
- ✓ Wassereintritt durch Planungsfehler oder Nicht-Planung von Detaillösungen (mind. 2/3 aller Bauschäden)

• Bauschäden verursachen

- ✓ volkswirtschaftliche Kosten in Milliardenhöhe
- ✓ Zeit- und Ressourcenvergeudung, Verlust von Lebens- / Wohnqualität



Grundregeln zur Vermeidung von Bauschäden

- Abstimmung der übergreifenden Gewerke Zimmerer, Dachdecker, Spengler, Innenausbauer.
- Raumseitige Dampf/Luftsperre abgestimmt auf den Gesamtaufbau
- Dampf-und luftdichte Ausführung aller An-und Abschlüsse (Wände, Kamine, Dachfenster, Entlüfter usw.)
- Möglichkeit der Rücktrocknung von Baufeuchte berücksichtigen (Holz, feuchter Dämmstoff usw.)
- Ausreichende, den Önormen und Fachregeln entsprechende, dauerhaft funktionstüchtige Hinterlüftungsquerschnitte (aufquellen der Dämmstoffe?)
- Wahl einer den Anforderungen an das Unterdach entsprechenden und dem Dachsystemaufbau angepassten Unterlagsbahn.
- Fachgerechte und den gültigen Regelwerken entsprechende Verarbeitung unter Berücksichtigung der konstruktiven und klimatischen Gegebenheiten.
- Bevorzugter Einsatz von erprobten, abgestimmten Systemlösungen.



Warum sind funktionierende Unterdächer so wichtig ?

- Weil Sie zusätzliche Sicherheit bieten
 - wie ein Reserveschirm beim Fallschirmspringen
 - wie Rettungsboote beim Schiff
 - wie ein Reserverad beim Auto
 - wie ein Backup von EDV-Dateien
 - wie mehrfach statische Sicherheiten bei Stahlbetondecken usw.

Warum ist von Billigbahnen abzuraten ?

Weil Sie keine oder nur geringe Sicherheit bieten und nur eine geringe Baustellentauglichkeit bieten.

Weil es keinen Sinn macht, für die Kaltdachkonstruktion eine Menge Geld auszugeben, wenn die Funktionstüchtigkeit der Secundärentwässerung nicht dauerhaft über die gesamte geplante Nutzungsdauer der Eindeckung gegeben ist.

Unterdachprobleme durch teilweise veränderte Bedingungen

- vollwertige Wohnräume im Dachgeschoß
- neue Produkte und Bauweisen
- flachere Dachneigungen, komplizierte Dachkonstruktionen
- mangelnde Abstimmung beim Zusammenwirken der übergreifenden Gewerke (Zimmerer-Spengler-Dachdecker)
- Fehler bei Planung und Ausschreibungen



Quelle: Holzbau Stühmer

Häufige Schadensquellen

- falsche Detailausbildung
- Bauphysik
 - Luftundichtheiten
 - Kondensatfallen
- mangelhafte billige Vordeckbahnen
 - Material nicht regensicher
 - keine Nageldichtheit
 - Flattergeräusche bei Wind
 - fehlende UV-Beständigkeit



Steuern wir auf einen globalen Klimawandel zu?

Ja, Wissenschaft ist sich einig, wir sind schon mitten drinnen!

Extremere Wettersituationen nehmen zu; Tropensommer, regional schneereiche Winter; Meteorwasserregenfälle, Orkan Kyrill, Paula..., regionale Windhosen, extreme Hagelunwetter

Alpines Klima – große Unterschiede Tag/Nacht; Sommer/Winter

365 Tage im Jahr extreme Beanspruchung der frei bewitterten Materialien von Innen und Außen

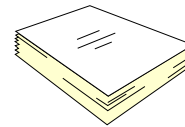
Zukunftssichere Bauweise - hohe Windsicherheit, wasserdichte, frost- und hagelsicher Dachbaustoffe sind daher die einzig sinnvolle Lösung dafür.

Steildach – Regeln der Technik

Önormen und Regelwerke

 **Doch der Mensch
hofft immer auf
Verbesserungen !**

Schiller



Önormen – Technische Regelwerke Steildach

Dachdeckerarbeiten

- **Önorm B 2219** – *Werkvertragsnorm*
Ist im Regelfall Vertragsbestandteil zwischen Ausführendem und Bauherrn.
- **Önorm B 3419** (alt B 7219) – *Planung und Ausführung*
Richtet sich an Planer, Berater und Ausschreibende. Normiert den Stand der Technik, gilt also auch ohne Vereinbarung.
- **Önorm B 4119** neu ab 15.12.2010 (alt ONR 22219-2) – *Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen*
Fachübergreifende (Zimmer-, Dachdecker-, Spenglermeister) Önorm für Planer, Berater und Ausführende. Rechtssicherheit für Auftragnehmer und Auftraggeber.

Holzbauarbeiten

- **ÖNORM B 2215** - *Werkvertragsnorm* neu ab 15.07.2009
Diese ÖNORM enthält Verfahrens- und Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Holzbauarbeiten, soweit nicht in anderen Werkvertragsnormen geregelt, sowie Hinweise auf Spezifikationen, die dieses Gewerk betreffen.

Ziel der Önorm für Unterdächer

- fachübergreifende Betrachtung
- klare Grundlagen für
 - Planung
 - Ausschreibung
 - Ausführung
- Detailvorschläge
- Material-/Qualitäts-Mindeststandards
- Rechtssicherheit für AG und AN



Önormen – Technische Regelwerke Steildach

Wesentliche Neuerungen in Önorm B 4119

Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen

- Aufnahme der Belüftungsquerschnitte
- Exaktere Abgrenzung zwischen regensicherer und erhöht regensicherer Ausführung
- Erweiterte Angaben zur Verklebung der Überlappungen
- Erweiterung des Anwendungsbereiches auf belüftete Dächer mit Abdichtungen



Anordnung von Unterdächern nach ÖNORM B 4119 bei:

- bei ausgebautem Dachgeschoß bzw. überlüfteten wärmegeprägten Konstruktionen
- bei unzugänglichen Dachböden über leichten Obergeschoßdecken (Spitzböden, Zangendecken usw.)
- bei Unterschreiten der Regeldachneigung gemäß Önorm B 3419
- bei anspruchsvollen Dachkonstruktionen, extremen Sparrenlängen oder besonderen klimatischen Gegebenheiten



Generelle Anforderungen an Unterdächer

- Regensicher und flugschneedicht, winddicht.
- Durchgehende Hinterlüftung der Eindeckung. (Planung bei komplizierten Dachformen erforderlich)
- mit durchbruchsischerer, fester Unterlage (Holzschalung 22mm) und Vordeckbahn. Auflagerabstand max.100cm)



Generelle Anforderungen an Unterdächer

- Unterdächer direkt über Dämmung sind winddicht auszuführen und an umgebende Bauteile dicht anzuschließen.
- Unterdach ist vor mechanischer Beschädigung nachfolgender Arbeiten zu schützen.
- Überlappungen – regensicher $b \geq 10\text{cm}$; windsicher verkleben.
- Überlappungen – erhöht regensicher $\geq 8\text{cm}$, vollflächig wasserdicht verkleben bzw. verschweißen.
- Nagelung erfolgt generell verdeckt in den Überlappungen.



Anforderungen an regensichere Unterdächer

- Anschlüsse 2cm über OK Konterlatte regensicher, bzw. erhöht regensicher und sicher gegen Flugschnee-Eintrieb
- Konterlattendichtband generell.
Ausnahmen:
 - Dachneigung $> 35^\circ$
 - E-KV-20 oder $d \geq 2\text{mm}$
 - Nachweis gem. ÖN B3647
- Dichtbänder generell durchgehend, außer die Nagelung der Latten / Schalung durchdringt die Unterdachbahn nachweislich nicht.
- Konterlatten-Dichtbänder
b = Konterlattenbreite, mind. 50mm;
Breite bei Lattenstößen, mind. 75mm



Anforderungen an regensichere Unterdächer

- Wasser bei Traufe ist schadfrei abzuführen, Traufenbleche bei Holzuntergrund können entfallen > Wasserspuren!
- diffusionsoffenen über Vollsparrendämmssystemen
- Hinterlaufsichere Überlappungen/Anschlüsse bei Wasserrückstau

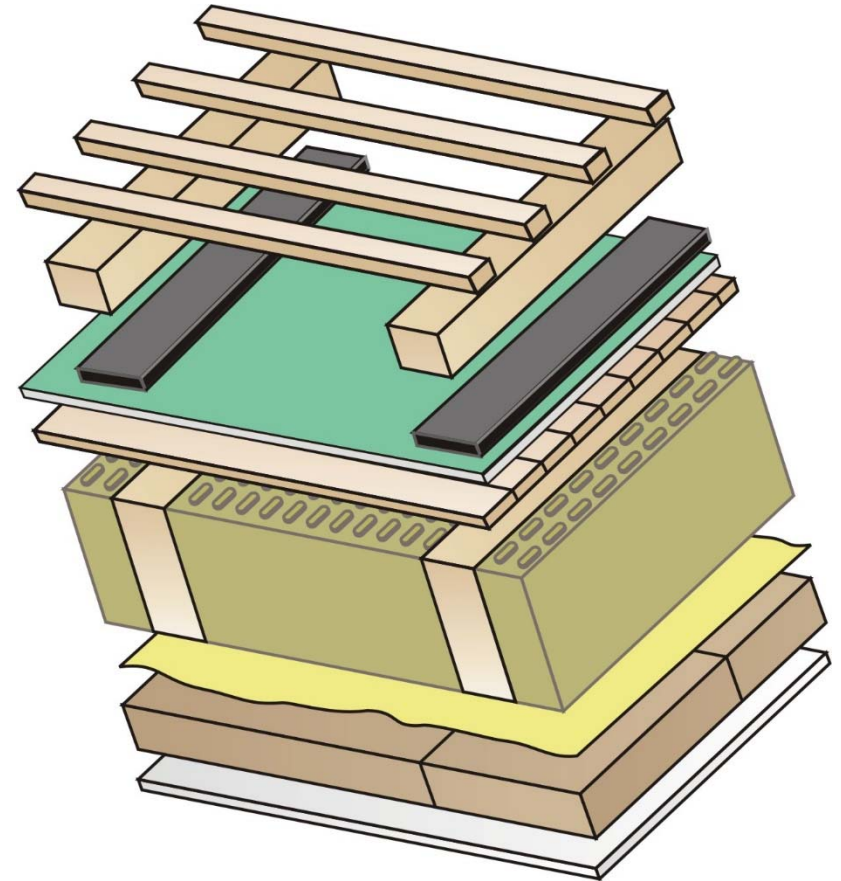


Anforderungen an regensichere Unterdächer

Unterdeckbahnen für regensichere Unterdächer gem. Önorm B 3661:2009		
E-GV-10 Önorm B 3661	Villasub E-GV-10 SK Glasvlies	1 mm, selbstklebende Längsnaht, An-, und Abschlüssen, Naht mit doppelseitig klebendem Butylband
E-KV-15 Önorm B 3661	Villasub E-KV-15 SK Kunststoffvlies	1,5 mm, selbstklebende Längsnaht, An-, und Abschlüssen, Naht mit doppelseitig klebendem Butylband
E-KV-20 Önorm B 3661	Villasub E-KV-20 SK Kunststoffvlies	2,0 mm, selbstklebende Längsnaht, An-, und Abschlüsse, Stoßüberlappung mit doppelseitig klebendem Butylband
E-3 sk Önorm B 3661	Villasub UDS E-3 Glasgittergelege	3mm, vollflächig selbstklebend in Überlappungen, An-, und Abschlüssen
UD-do-k Önorm B 3661	Villasub FUN SK sd-Wert < 0,3m	selbstklebende Längsnaht, An-, und Abschlüsse, Stoßüberlappung mit doppelseitig klebendem Butylband

Generelle Toleranzklauseln

- geringfügige Undichtheiten von regelkonformen Unterdächern sind zulässig und zu tolerieren
- "Zeltplaneneffekt" bei diffusionsoffenen Bahnen!
Permeable Eigenschaften bei längerer Beregnung!
- Holzschutzmittel können die Oberflächenspannung des Wassers verringern (verstärkter Wassereintritt)
- Unterdächer sind keine langfristigen Notdächer -
Eindeckung nach max. 2 Monaten erforderlich
- Winddichte Ausführung des Unterdaches ersetzt nicht die luftdichte Ausführung der raumseitigen Dampfbremse gemäß Önorm B 8110



Luftdichte Ausführung der raumseitigen Dampfbremse gemäß Önorm B 8110-1:2008

8.5 Luft- und Winddichtheit

Die Gebäudehülle beim Neubau muss dauerhaft ausreichend **luft-** und **winddicht** ausgeführt sein.

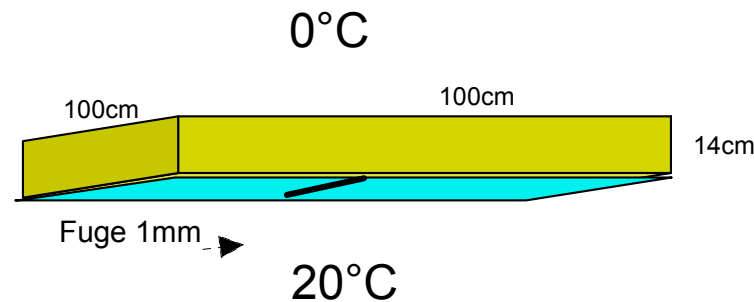
Die Luftwechselrate (**50 Pascal Druckdifferenz**) wird zur Bestimmung der **Luftdichtheit** des Gebäudes herangezogen und darf bestimmte, in der Önorm definierte Werte nicht überschreiten.

Die **Winddichtigkeit** wird ausreichend durch dauerhaft dicht hergestellte An- und Abschlüsse, Überlappungen und Durchdringungen erreicht.

Wärmebrücken-Durchströmung

Vergleich-Diffusion/Konvektion

Dampfbremse $s_d = 30\text{m}$, **Druckdifferenz 20 Pascal**, ca. Windstärke 2-3



Ohne Fuge: **0,5 g Wasser/m²24h**

mit 1mm Fuge: **800g Wasser/m²24h**

Daten :
Institut
Bauphysik
Stuttgart

VILLAS.

Anordnung von **erhöht** regensicheren Unterdächern nach ÖNORM B 4119

1. Unterschreitung der Mindestdachneigung der Eindeckung
2. Tabelle 1 – Unterdächer mit erhöhter Regensicherheit



Anordnung von erhöht regensicheren Unterdächern nach ÖNORM B 4119 bei:

Dachhaut	Schneelast ^a s_k < 3,25 kN/m ²	Schneelast $s_k \geq 3,25$ kN/m ² (schneereiches Gebiet)	
Dacheindeckungen gemäß ÖNORM B 7219	Bei Dachneigung < 15°	Bei Dachneigung < 25°	Verschneidungsbereiche, unabhängig von der Dachneigung: 1 m seitlich von Ichnen bzw. um Einbauten und Durchführungen > 0,25 m ²
Eindeckungen mit vorgeformten Metallelementen	Bei Dachneigung < 12°		
Doppelstehfalzdächer und Eindeckungen mit Profilblechen über ausgebauten Dachgeschoß bzw. über leichten Decken	Bei Dachneigung < 12°	Bei Dachneigung < 20°	
Belüftete Dächer mit Dachabdichtungen	Bei Dachneigung < 10°		

^a Schneelast s_k ist die charakteristische Schneelast auf dem Boden gemäß ÖNORM B 1991-1-3

Auszug aus Önorm EN 1991-1-3 Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten

Seite 9
ÖNORM B 1991-1-3

Ort	See- höhe	Last- zone	s_k	Ort	See- höhe	Last- zone	s_k
	m		kN/m ²		m		kN/m ²
Salzburg							
Abtenau	712	4	5,65	Radstadt	856	3	4,60
Bad Hofgastein	858	2	3,10	Rauris	948	2	3,50
Badgastein	1083	2	4,15	Saalbach	1003	3	5,60
Bischofshofen	550	3	3,05	Saalfelden	744	3/4	4,95
Fuschl/See	669	3/4	4,45	Salzburg – Zentrum	436	2	1,75
Golling	487	4	4,20	Salzburg – Anif	439	2/3	2,20
Hallein	449	3/4	3,35	Salzburg – Parsch	427	2/3	2,15
Kaprun	786	2	2,80	St. Michael i. Lungau	1075	2	4,10
Krimml	1000	2	3,75	St. Johann i. Pongau	606	2/3	2,75
Lofer	639	4	5,15	Strobl	542	3/4	3,75
Mattsee	501	2/3	2,40	Tamsweg	1024	2	3,85
Mauterndorf	1121	2	4,35	Unken	530	4	4,45
Mittersill	789	2	2,80	Wagrain	838	3	4,50
Mühlbach/Hochkönig	859	3	4,65	Werfen	547	3/4	3,80
Oberndorf	394	2	1,65	Zell/See	763	2/3	3,40
Obertauern	1649	–	9,90				
Kärnten							
Arnoldstein	581	3/4	3,95	Millstatt	600	3	3,25
Bad Kleinkirchheim	1073	2/3	5,10	Nassfeld	1530	–	9,90

Anforderungen und Materialien für erhöht regensichere Unterdächer

- Längs- und Quernähte, Anschlüsse der Unterdeckbahnen sind hinterlaufsicher und flugschneesicher zu verkleben.
- Verklebungsbreite:
Polymerbitumenbahnen 8cm,
Kunststoffbahnen 4cm
- Nagelung verdeckt
- Bei Kunststoffbahnen durchgehende Konterlattendichtbänder

Unterdeckbahnen für Unterdächer mit erhöhter Regensicherheit gem. Önorm B 3661:2009

E-3 sk Önorm B 3661	Villasub UDS E-3 Glasgittergelege	3mm, vollflächig selbstklebend in Überlappungen, An-, und Abschlüssen
E-KV-4 Önorm B 3661	Villaself E-4 sk Glasgittergelege	4mm, vollflächig selbstklebend in Überlappungen, An-, und Abschlüssen
UD do-s Önorm B 3661	Villasub DO-s	0,8mm, diffusionsoffen Überlappungen >= 4cm, verschweißen

Bei ungedämmten Dächern sind Ausführungen mit UDS E-3 bzw. E-4 sk mit zusätzlicher Drainagelage direkt unter Doppelstehfalzdächern oder Profilblechen zulässig.

Unterdächer in Verbindung mit **Aufsparren-Wärmedämmungen**

- Aufsparren-Dämmungen müssen druckfest sein und befestigt werden.
- Ist die Wasser führende Ebene oberseitig erfolgt die Bemessung und Ausführung analog der, auf Holzschalung.
- Durchgehend Luft- und winddichte Ausführung ist sicherzustellen.

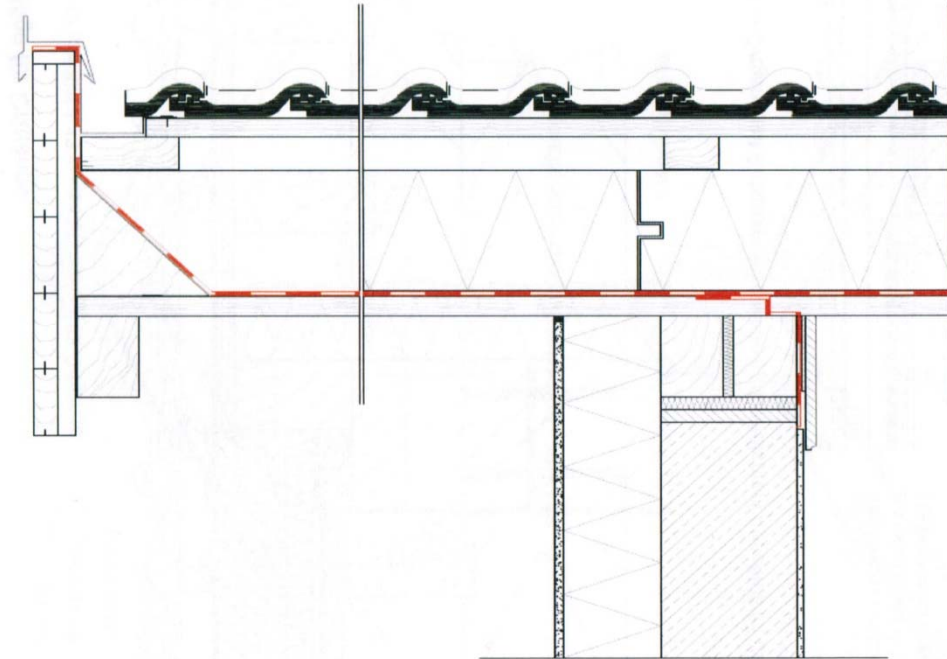


Bild A.13 — Organg mit Aufsparrendämmung

Unterdächer in Verbindung mit **Aufsparren-Wärmedämmungen**

- Feuchtigkeitsunempfindliche Dämmstoffe sind mit bituminöse Unterdeckbahnen für erhöhte Regensicherheit auszubilden. (E-3 sk; E-4 sk).
- Die Unterdeckbahnen sind luftdicht an das umlaufende Mauerwerk bzw. Dachdurchdringungen anzuschließen.

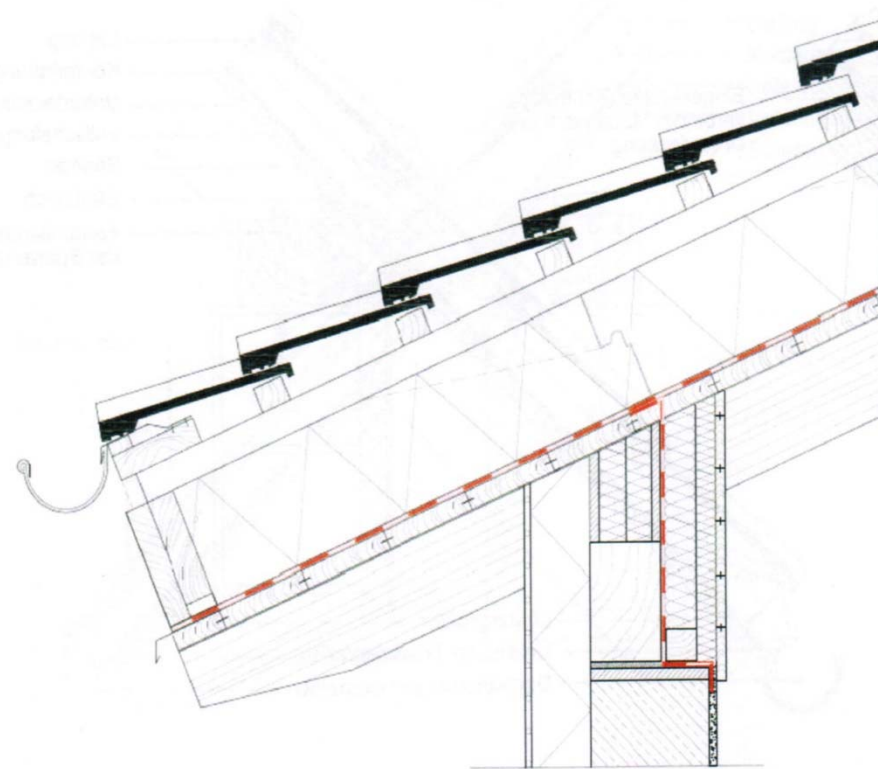


Bild A.6 — Traufe mit Aufsparrendämmung

Unterspannungen

- Unterspannbahnen sind keine Unterdächer und nur bei nicht ausgebautem Dachgeschoß zulässig.
- Die Minstdachneigung beträgt 20° , die Regeldachneigung der Eindeckung darf nicht unterschritten werden.
- Unterspannbahnen sind bei feuchtigkeitsempfindlichen Dämmstoffen auf der obersten Geschoßdecke anzuordnen und unterstützen die Eindeckung hinsichtlich Wassereintritt und Staubdichtheit, vermindern Flugschneeeintrieb.
- Unterspannbahnen direkt auf Sparren sind regensicher (nicht flugschneesicher) auszuführen.
- Über der Unterspannung ist eine Konterlatte zu befestigen.



Mindesthöhe der Konterlatte

- Die Mindesthöhe des Belüftungsraumes über dem Unterdach (in mm) ist in Abhängigkeit von Dachneigung, Sparrenlänge und Schneelast gemäß Tabelle 2 zu bemessen.

	Dachneigung in Grad							
	5° bis 15°		über 15° bis 20°		über 20° bis 25°		über 25°	
Sparrenlänge in m	$s_k < 3,25$ kN/m ²	$s_k \geq 3,25$ kN/m ²	$s_k < 3,25$ kN/m ²	$s_k \geq 3,25$ kN/m ²	$s_k < 3,25$ kN/m ²	$s_k \geq 3,25$ kN/m ²	$s_k < 3,25$ kN/m ²	$s_k \geq 3,25$ kN/m ²
bis 5	45	60	45	60	45	45	45	45
über 5 bis 10	60	60	45	60	45	60	45	60
über 10 bis 15	60	75	60	75	60	75	45	60
über 15 bis 20	75	95	75	95	75	75	60	75

- Konterlattenbreite mind. 45mm, bei Lattenstößen mind. 75mm!
- Villasub Nageldichtband, DB 60mm bzw. DB 80mm, vollflächig selbstklebend

Querschnittsverminderungen der Hinterlüftung

- Überlüftungsquerschnitt örtlich in Höhe oder Breite bis max.50% begrenzt ist zulässig.
- Bei Unterbrechung der Strömungsöffnung (Grate, Kehlen, Gaupe) ist konstruktive Maßnahme erforderlich.
- Zu-, und Abluftöffnungen müssen einen freien Luftdurchtritt von mind. 50% des Überlüftungsquerschnittes des Unterdaches aufweisen.
- Vogelschutzgitter müssen eine Maschenweite/Lochdurchmesser von $\geq 3\text{mm}$ aufweisen. (Verschmutzung)

Bild A.16 — Ichsenschnitt, ohne schräg laufende Konterlatten

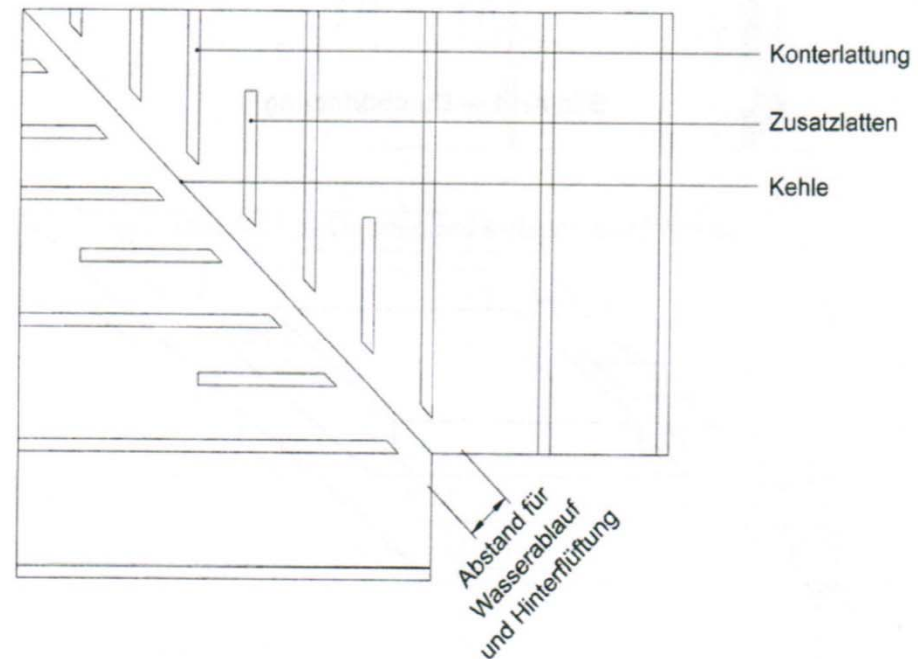
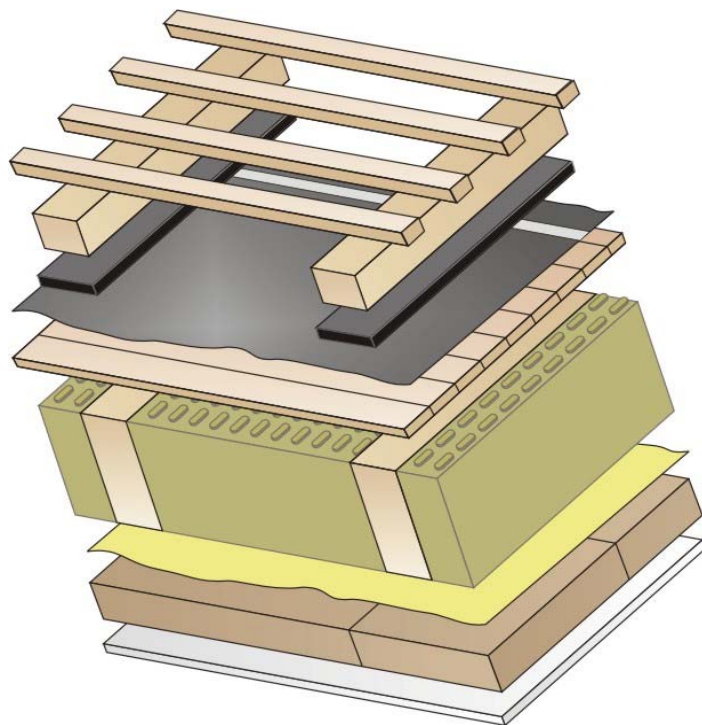


Bild A.17 — Grundrisschema einer Konterlattung mit Zusatzlatten, ohne schräg laufende Konterlatten

Regensicheres Unterdach/ diffusionsoffen - Vollsparrendämmung



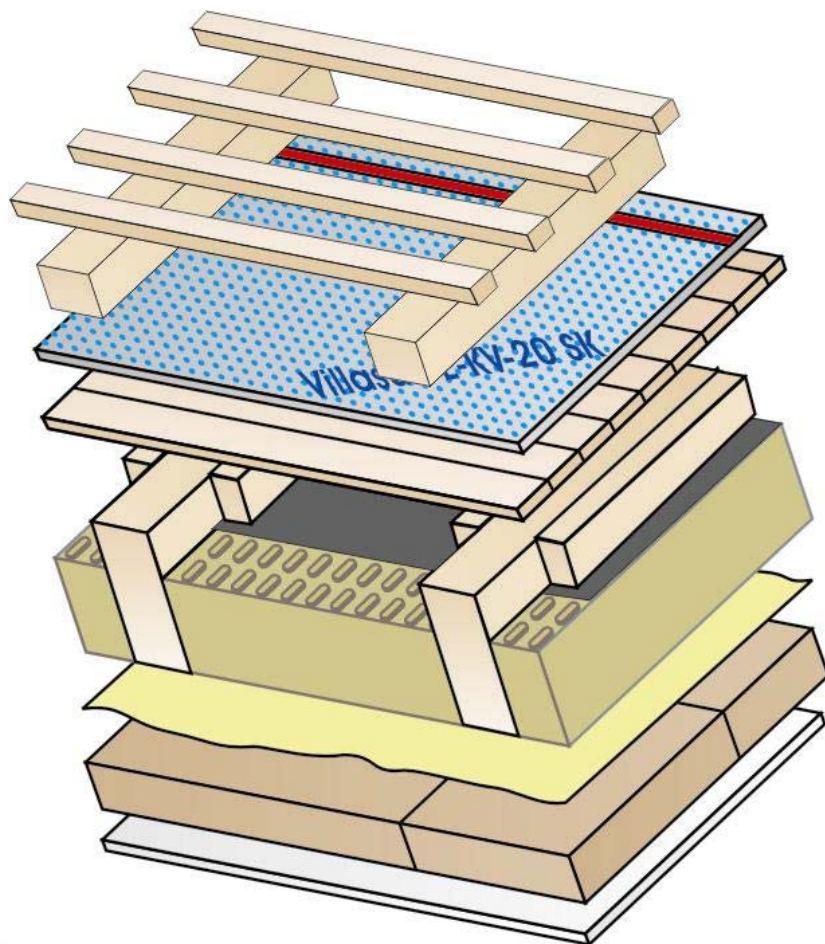
Tipp: Villas Verarbeitungshinweise für [Dampfbremse und Vordeckbahn](#) anfordern!

- Villasub **Nageldichtband** selbstklebend unter Konterlatte, gemäß Önorm B 4119
- Villasub **FUN SK** gem. Önorm B 3661:2009 verdeckt mechanisch fixieren, Nahtüberlappungen verdeckt und selbstklebend gemäß Önorm B 3661:2009
- Vollsparrendämmung
- Villasub **VARIO** mechanisch fixieren, luftdicht verkleben mit Villasub Butyl-Klebeband Zubehör

Vorteile:

- Erprobter Systemaufbau
- Systemgarantie
- einfache Anwendung

Regensicheres Unterdach – Dämmung hinterlüftet

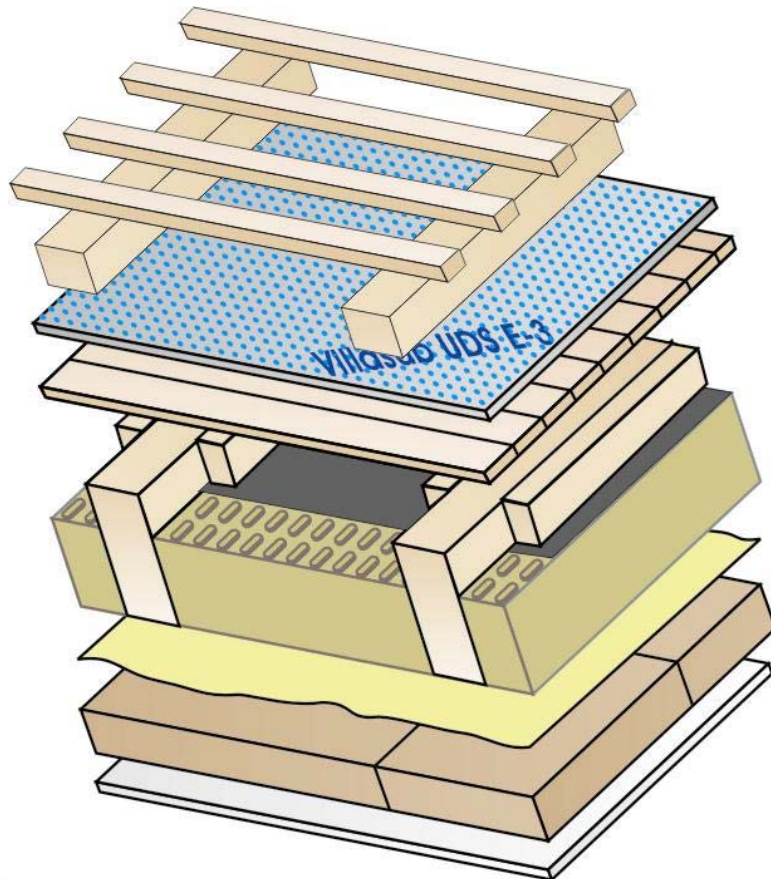


- Villasub **E-KV-20 SK** (d=2,0mm) gem. Önorm B3661:2009, mechanisch fixieren, Nahtüberlappungen verdeckt selbstklebend, ohne Konterlatten-Dichtband
- Villas **A-1** winddicht verklebt in Überlappungen und Anschlüssen
- Wärmedämmung hinterlüftet
- Villasub **VARIO** mechanisch fixieren, luftdicht verkleben mit Villasub Butyl-Klebeband Zubehör

Vorteile:

- Systemgarantie
- hohe Baustellentauglichkeit
- hohe Nagelschaftdichtheit

Erhöhte Regensicherheit im Unterdach - Dämmung hinterlüftet

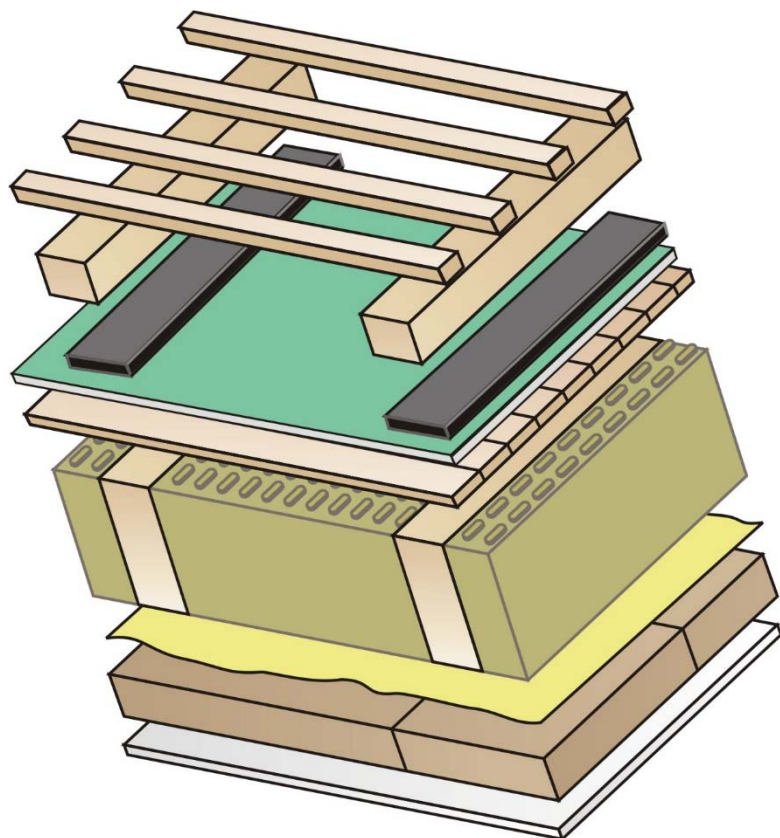


- **Villasub UDS E-3** (d=3,0mm) gem. Önorm B3661:2009, verdeckt mechanisch fixieren, vollflächig selbstklebend, ohne besondere Dichtungsmaßnahmen
- **Villas A-1** winddicht verklebt in Überlappungen und Anschlüssen
- Wärmedämmung hinterlüftet
- **Villasub VARIO** mechanisch fixieren, luftdicht verkleben mit Villasub Butyl-Klebeband Zubehör

Vorteile:

- Systemgarantie
- vollflächig hinterlaufsicher
- höchste Nagelschaftdichtheit
- höchste Baustellentauglichkeit
- Winternoteindeckung!

Erhöhte Regensicherheit im Unterdach/diffusionsoffen - Vollsparrendämmung

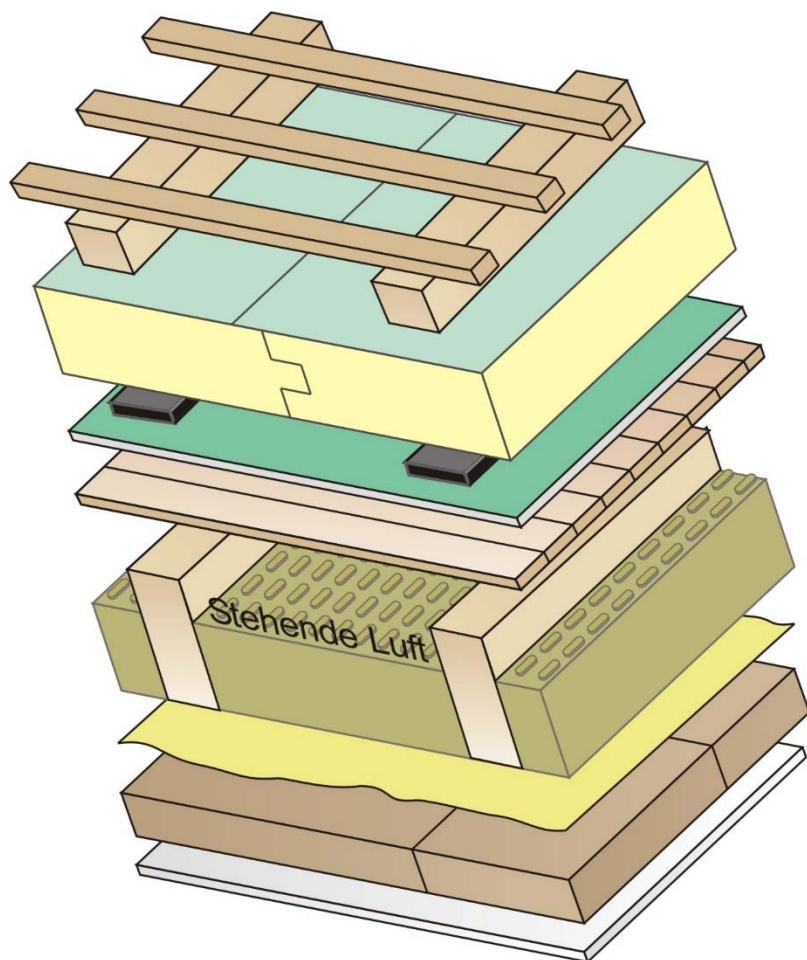


- **Villasub Nageldichtband** selbstklebend unter Konterlatte, gemäß Önorm B 4119
- **Villasub FUN extreme** gem. Önorm B3661:2009, verdeckt mechanisch fixieren, Überlappungen verschweißen b=4cm, mit Konterlattendichtband
- **Vollsparrendämmung**
- **Villasub VARIO** mechanisch fixieren, luftdicht verkleben mit Villasub Butyl-Klebeband Zubehör

Vorteile:

- Systemgarantie
- hinterlaufsicher
- gute Nagelschaftdichtheit
- gute Baustellentauglichkeit

Unterdach/diffusionsoffen – thermische Renovierung

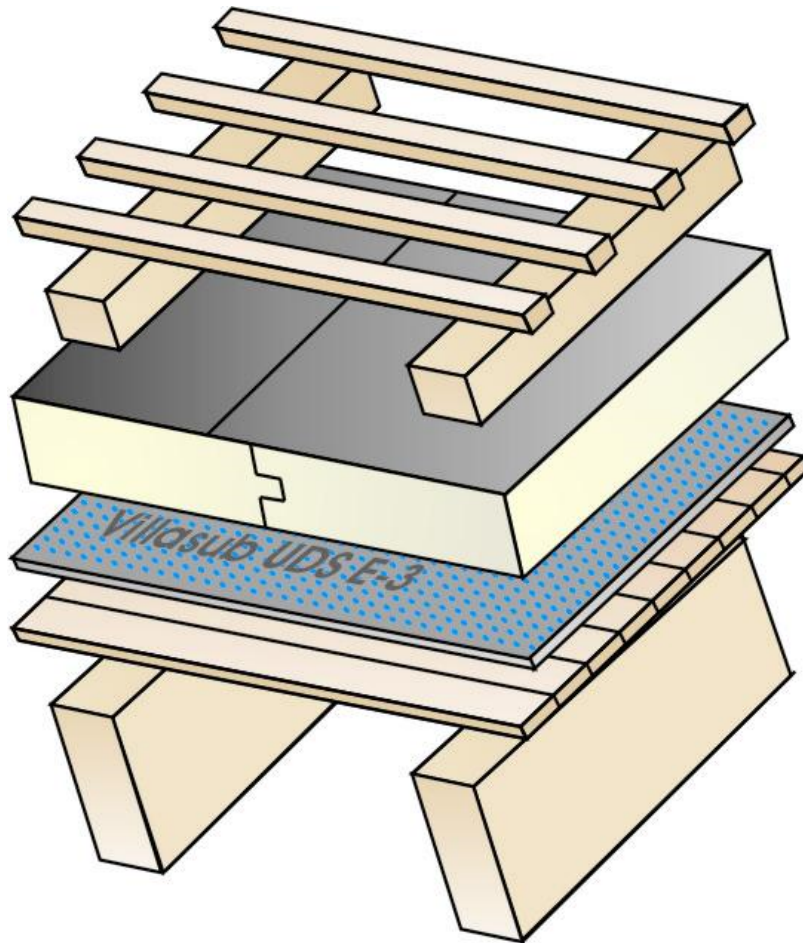


- **Aufsparrendämmung**
feuchtigkeitsunempfindlich
- **Villasub Nageldichtband** selbstklebend
unter Konterlatte, gemäß Önorm B 4119
- **Villasub FUN extreme**
gem. Önorm B3661:2009, verdeckt mechanisch
fixieren, Überlappungen verschweißen b=4cm, mit
Konterlattendichtband
- **Altbestand**
Zu- und Abluftöffnungen schließen

Vorteile:

- Systemgarantie
- hinterlaufsicher
- gute Nagelschafthdichtheit
- gute Baustellentauglichkeit

Aufsparrendämmung – Unterdach erhöht regensicher



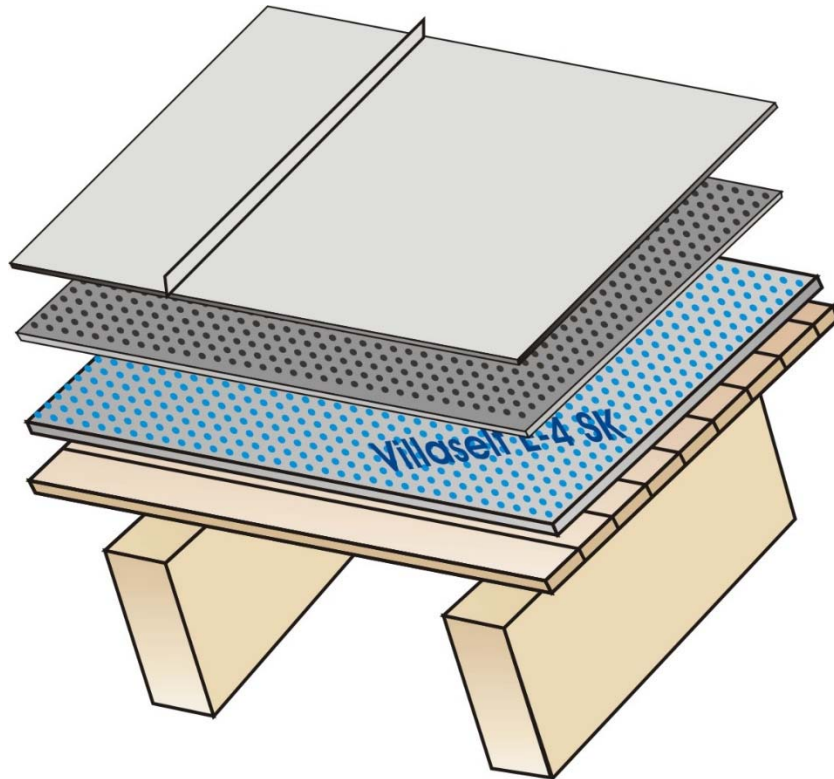
- Aufsparrendämmung
feuchtigkeitsunempfindlich
- Villasub **UDS E-3** (d=3,0mm)
gem. Önorm B3661:2009, verdeckt
mechanisch fixieren, vollflächig selbstklebend,
ohne besondere Dichtungsmaßnahmen

Vorteile:

- Systemgarantie
- vollflächig hinterlaufsicher
- höchste Nagelschaftdichtheit
- höchste Baustellentauglichkeit
- automatisch diffusionsdicht in Überlappungen und Anschlüssen

Unterdach bei Doppelstehfalz-Dach und Profilblech

Dachkonstruktion ungedämmt - Aufbau nach Önorm B 4119 Unterdachnorm; erhöhte Regensicherheit bei Schneelast $< 3,25\text{KN/m}^2$ und $\text{DN} < 12^\circ$; Schneelast $> 3,25\text{KN/m}^2$ und $\text{DN} < 20^\circ$



- Villasub **METALLIC SK**
verdeckt mechanisch fixieren,
Nahtüberlappungen selbstklebend
- Villaself **E-4 SK** (d= 4,0 mm) gem.
Önorm B3661:2009, vollflächig
selbstklebend, verdeckt mechanisch
fixieren,
- Dachkonstruktion ungedämmt

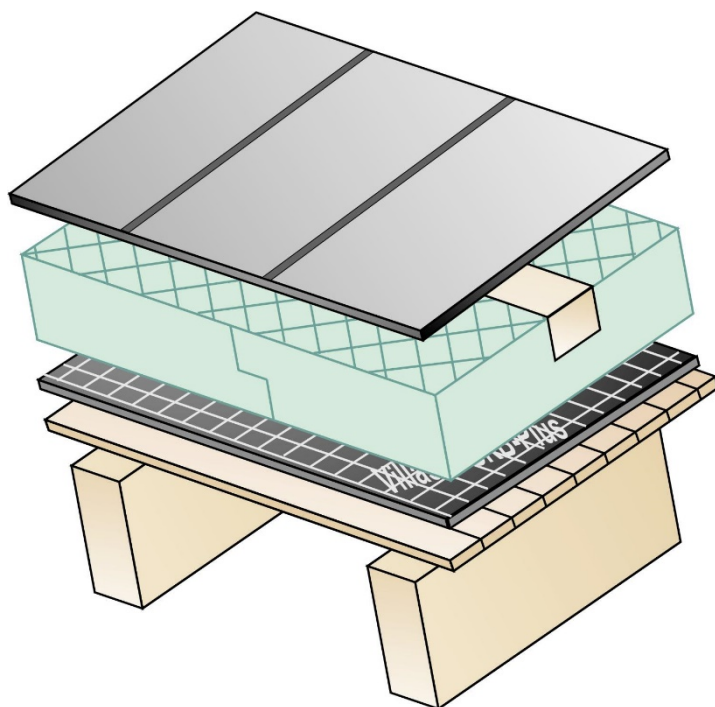
Vorteile:

- Systemgarantie
- keine Blechkorrosion von innen
- Schalldämmung

Sicherheit für den Bauherrn, Planer und Ausführenden:

Villas DichtDach System – Pultdach

Systemlösungen nach Önorm B 3691 mit geprüften*) Systemeigenschaften



- Nutzungskategorie des Daches: K3 (30 Jahre) gemäß Önorm B 3691
- Dicke der Dachhaut: gemäß Önorm B 3691 Tabelle 7
- Wasserdicht z.B. $d=7\text{mm} > 10\text{ bar}$ Wasserdruck (entspricht ca. 100m Wassersäule)
- Widerstand gegen stoßartige Belastung gem. EN 12691: z.B. System Niedrigenergiedach 9000 mm
- Im Systemaufbau widerstandsfähig gegen Feuer von außen: gemäß EN 13501-5: $B_{\text{roof}} t^1$
- Im Systemaufbau widerstandsfähig gegen Hagelschlag / Prüfinstitut IBS Linz: z.B. System Niedrigenergiedach $>$ Hagelkorn DM 7 cm, ca. 135 h/km = HW 7
<http://www.hagelregister.at>
- Systemgarantie 10 Jahre

*) Prüfzeugnisse akkreditiertes Prüfinstitut

Villas Systemlösungen - Ihre Vorteile auf einem Blick!

1. **Kompetente Systemlösungen entsprechend den Regeln der Technik**
2. **Erprobte Komplettlösung mit Garantie und Versicherung**
3. **Hohe Verarbeitungssicherheit, verbesserte Arbeitshygiene und Qualität**
4. **Villas Services**



1. Kompetente Systemlösungen entsprechend den Regeln der Technik

- **Beratungssicherheit – Villas Systemlösungen entsprechen den aktuellen Normanforderungen**
- **Hohe Funktionalität - Aufeinander abgestimmte, erprobte und normgerechte Villas Systembauteile**
- **Schadensminimierung - Villas Qualitätslösungen mit hoher Nutzungsdauer**



2. Erprobte Komplettlösung mit Garantie und Versicherung

- **Vertrauen – Villas Markenprodukte**
- **Verkaufsunterstützung – Villas Systemgarantie!**
- **Sicherheit – Absicherung durch internationales Versicherungsunternehmen !**



3. Hohe Verarbeitungssicherheit, verbesserte Arbeitshygiene und Qualität

- **Einfache Verlegung – Innovative Villas Produkte**
- **Schadensminimierung – erprobte, normgemäße Villas Systemvorgaben**
- **Verarbeitungssicherheit – einfache, risikoarme Verarbeitbarkeit ! ([Verlegeanleitungen](#))**



4. Villas Services

- **Einfache Umsetzung – Villas als Ansprechpartner für alle Anwendungen**
- **Marktunterstützung – durch flächendeckendes Villas Berater-Team, starke Anwendungstechnik und Praxistrainer.**
- **Sofortlösungen – Villas Technik Hotline!**
- **Informationen – www.villas.at; umfangreiche Produktinformationen und Verlegeanleitungen**

Gemeinsam stark am Markt!

Villas und Partner

fachliche Beratung und innovative Qualität !

