

Toitures inclinées

Geneigte Dächer

232/1

Referenznummer
SN 564232/1:2011 de

Gültig ab: 2011-08-01

Herausgeber
Schweizerischer Ingenieur-
und Architektenverein
Postfach, CH-8027 Zürich

Allfällige Korrekturen und Kommentare zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter www.sia.ch/korrigenda.

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

2011-07 1. Auflage
2016-03 2. Auflage mit Korrekturen aus Korrigenda SIA 232/1-C1

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	4
0 Geltungsbereich	5
0.1 Abgrenzung	5
0.2 Allgemeine Bedingungen Bau	5
0.3 Normative Verweisungen	5
0.4 Abweichungen	6
1 Verständigung	7
2 Projektierung	10
2.1 Grundsätzliches zur Projektierung	10
2.2 Unterkonstruktion	11
2.3 Deckungen aus nichtmetallischen Materialien	16
2.4 Metalldeckungen und Spengler- arbeiten	16
2.5 Entwässerung	18
4 Baustoffe	19
4.1 Allgemeines	19
4.2 Unterkonstruktion	19
4.3 Deckungen aus nichtmetallischen Materialien	21
4.4 Metalldeckungen und Spengler- arbeiten	22
5 Ausführung	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Unterkonstruktion	23
5.3 Deckungen aus nichtmetallischen Materialien	25
5.4 Metalldeckungen und Spengler- arbeiten	26
5.5 Entwässerung	27
5.6 Sicherheitseinrichtungen	27
5.7 Blitzschutzanlagen	28
Anhang	
A (normativ) Anforderungswerte an Dampfbremsen	29
B (normativ) Anforderungswerte an Wärmedämmstoffe	31
C (normativ) Anforderungswerte an Unterdachmaterialien	32
D (normativ) Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach	35
E (informativ) Publikationen	36

Das Kapitel 3 *Berechnung und Bemessung* wird in dieser Norm nicht verwendet.

VORWORT

Die bisherige Norm SIA 232 *Geneigte Dächer* umfasste sowohl technische wie auch einige organisatorische Bestimmungen für die Erstellung von geneigten Dächern.

Die organisatorischen Belange sind neu in der Norm SIA 118/232 *Allgemeine Bedingungen für geneigte Dächer und hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden* zusammengefasst.

Sowohl technische Neuerungen und Erfahrungen aus der Praxis als auch Anpassungen an die europäische Normierung gaben den Ausschlag für die Revision.

Seit der Einführung der Norm SIA 232 im Jahr 2000 haben sich verschiedene Anforderungen an die Materialien geändert bzw. sind neue Anforderungen an Materialien und Anlagenteile dazugekommen, die in der vorliegenden Norm berücksichtigt sind. Hauptsächlich Änderungen oder Ergänzungen betreffen folgende Bereiche:

- Sicherheitseinrichtungen,
- Definitionen der Blechbauteile,
- spezielle Abdichtungen,
- Übernahme der Bezeichnungen aus den Tragwerksnormen,
- Einsatz von Solarelementen als Deckung,
- Anpassen der Werte der Holzfeuchte an «Qualitätskriterien für Holz- und Holzwerkstoffe im Bau und Ausbau – Handelsgebräuche für die Schweiz»,
- neue Anforderungswerte an Bitumen- und Kunststoff-Dampfbremsen in Abhängigkeit der Verlegesituation,
- Anforderungswerte an Unterdachmaterialien aus Bahnen und Platten,
- Richtwerte von Dachneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach.

Auch unter Einhaltung der normativen Regeln sind in der Projektierung die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit von Konstruktionen, unter Berücksichtigung der örtlichen und objektspezifischen Verhältnisse, genau zu prüfen.

Kommission SIA 232

0 GELTUNGSBEREICH

0.1 Abgrenzung

0.1.1 Die vorliegende Norm gilt für die Projektierung und Ausführung von geneigten Dächern und den zugehörigen Spenglerarbeiten.

0.1.2 Die Norm gilt nicht für Glasdächer und Deckungen aus Geweben oder Folien sowie Abdichtungen gemäss Norm SIA 271 *Abdichtungen von Hochbauten*.

0.2 Allgemeine Bedingungen Bau

Die Allgemeinen Bedingungen Bau (ABB) zur vorliegenden Norm sind in der Norm SIA 118/232 *Allgemeine Bedingungen für geneigte Dächer und hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden* enthalten.

0.3 Normative Verweisungen

Im Text dieser Norm wird auf die nachfolgend aufgeführten Publikationen verwiesen, die im Sinne der Verweisungen ganz oder teilweise mitgelten. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe, bei datierten Verweisungen die entsprechende Ausgabe der betreffenden Publikation.

0.3.1 Publikationen des SIA

Norm SIA 180	Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau
Norm SIA 260	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
Norm SIA 261	Einwirkungen auf Tragwerke
Norm SIA 263	Stahlbau
Norm SIA 265	Holzbau
Norm SIA 265/1	Holzbau – Ergänzende Festlegungen
Norm SIA 271	Abdichtungen von Hochbauten
Norm SIA 274	Abdichtungen von Fugen in Bauten
Norm SIA 279	Wärmedämmstoffe

0.3.2 Europäische Normen

SN EN 485-1	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 1: Technische Lieferbedingungen
SN EN 490	Dach- und Formsteine aus Beton – Produkthanforderungen
SN EN 492	Faserzement-Dachplatten und dazugehörige Formteile für Dächer – Produktspezifikation und Prüfverfahren
SN EN 494+A3	Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile für Dächer – Produktspezifikation und Prüfverfahren
SN EN 516	Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen – Einrichtungen zum Betreten des Daches – Laufstege, Trittflächen und Einzeltritte
SN EN 517	Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen – Sicherheitsdachhaken
SN EN 607	Hängedachrinnen und Zubehörteile aus PVC-U – Begriffe, Anforderungen und Prüfung
SN EN 612	Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen
SN EN 795	Schutz gegen Absturz – Anschlageneinrichtungen – Anforderungen und Prüfverfahren
SN EN 826	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

SN EN 988	Zink und Zinklegierungen – Anforderungen an gewalzte Flacherzeugnisse für das Bauwesen
SN EN 1172	Kupfer- und Kupferlegierungen – Bleche und Bänder für das Bauwesen
SN EN 1263-1	Schutznetze (Sicherheitsnetze) – Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren
SN EN 1263-2	Schutznetze (Sicherheitsnetze) – Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen für die Errichtung von Schutznetzen
SN EN 1304	Dachziegel und Formziegel – Begriffe und Produkthanforderungen
SN EN 1462	Rinnenhalter für Hängedachrinnen – Anforderungen und Prüfung
SN EN 1928	Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung der Wasserdichtheit
SN EN 10088-1	Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
SN EN 10346	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen
SN EN 12056-3	Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung
SN EN 12326-1	Schiefer und andere Natursteinprodukte für überlappende Dachdeckungen und Aussenwandbekleidungen – Teil 1: Produkthanforderungen
SN EN 12326-2	Schiefer und andere Natursteinprodukte für überlappende Dachdeckungen überlappende Verlegung und Aussenwandbekleidungen – Teil 2: Prüfverfahren
SN EN 13707+A2	Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften
SN EN 13859-1	Abdichtungsbahnen – Definitionen und Eigenschaften von Unterdeck- und Unterspannbahnen – Teil 1: Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen
SN EN 13956	Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften
SN EN 13970	Abdichtungsbahnen – Bitumen-Dampfsperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
SN EN 13984	Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomer-Dampfsperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
SN EN 14964	Unterdeckplatten für Dachdeckungen – Definitionen und Eigenschaften

0.3.3 Normen anderer Fachverbände

SN SEV 4022	Leitsätze des SEV, Blitzschutzsysteme
-------------	---------------------------------------

0.3.4 Fachtechnische Richtlinien und Empfehlungen

Bei der Projektierung und Ausführung sind fachtechnische Richtlinien und Empfehlungen von Fachverbänden bzw. der Hersteller oder Anbieter von zu verwendenden Produkten zu berücksichtigen.

0.4 Abweichungen

0.4.1 Abweichungen von der vorliegenden Norm sind zulässig, wenn Entwicklungen auf dem Gebiet der geneigten Dächer oder aussergewöhnliche Verhältnisse, die in dieser Norm nicht erfasst sind, dies rechtfertigen. Abweichungen müssen durch Theorie und Versuche ausreichend begründet sein.

0.4.2 Abweichungen sind in den Bauwerksakten mit nachvollziehbarer Begründung zu dokumentieren.

1 VERSTÄNDIGUNG

In der vorliegenden Norm werden die nachstehend definierten besonderen Begriffe verwendet.

- 1.1 **Geneigtes Dach** *Toiture inclinée*
Dach mit einer Neigung, die eine überlappend verlegte oder gefälzte Deckung zulässt.
- 1.2 **Dachsystem** *Type de toiture*
Es wird unterschieden:
– nicht belüftetes geneigtes Dach (Dach mit speziellen Anforderungen bezüglich Feuchteverhalten mit Funktionsnachweis);
– einfach belüftetes geneigtes Dach: geneigtes Dach mit Durchlüftung zwischen Deckung und Unterdach;
– zweifach belüftetes geneigtes Dach: geneigtes Dach mit Durchlüftungen zwischen Deckung und Unterdach sowie zwischen Unterdach und Folgeschicht, z.B. Wärmedämmung.
- 1.3 **Bauzeitabdichtung** *Étanchéité provisoire*
Schicht inkl. Befestigungen, Durchdringungen, An- und Abschlüssen, welche während einer definierten Bauzeit (Dauer, Jahreszeit) als provisorischer Witterungsschutz dient.
- 1.4 **Deckung** *Couverture*
Oberste, der direkten Bewitterung ausgesetzte Schicht auf dem Dach.
- 1.5 **Deckungssystem** *Type de couverture*
Nach Material, Formgebung und Art der Verlegung definierte Deckung.
- 1.6 **Solarelement** *Capteur solaire*
Elemente zur Energiegewinnung, z.B. thermische Solaranlage, Photovoltaikanlage (PV-Anlage).
- 1.7 **Blechprofil** *Profil de tôle*
Nach Bedarf abgekantete Bleche.
- 1.8 **Profilblech** *Tôle profilée*
Industriell hergestellte, selbsttragende, metallische Deckungsmaterialien, z.B. Trapezbleche, Wellbleche, Zick-Zack-Bleche.
- 1.9 **Tragwerk** *Structure porteuse*
Gesamtheit der Bauteile, welche für das Gleichgewicht und die Formerhaltung eines Bauwerks notwendig sind.
- 1.10 **Unterdach** *Sous-couverture*
Von der Deckung getrennte Schicht in Form von Bahnen oder Platten zur Ableitung von Wasser.
Es wird unterschieden:
– Unterdach für normale Beanspruchung (Unterdachbahnen mit überlappten oder winddicht verklebten Stössen sowie Unterdachplatten geschuppt oder verfalzt gestossen),
– Unterdach für erhöhte Beanspruchung (Unterdachbahnen oder Unterdachplatten mit wasserdicht verklebten Stössen oder Fugen),
– Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung (Unterdachbahnen homogen verschweisst).
- 1.11 **Spezielle Abdichtung** *Étanchéité spéciale*
Abdichtung zur Sicherstellung des erforderlichen Schutzes bei permanentem Wasseranfall.
- 1.12 **Unterkonstruktion** *Sous-construction*
Schichten und Bauteile der Dachkonstruktion unter der Deckung, die nicht das Tragwerk des Daches bzw. des Gebäudes betreffen.
- 1.13 **Schalung** *Voligeage*
Flächige, tragfähige Schicht aus Holz oder Holzwerkstoffen, mit offenen Fugen < 25 mm, stumpf gestossen, gefälzt oder mit Nut und Kamm verlegt.

- 1.14 **Verlegeunterlage** *Couche de support*
Unterlage für das Verlegen der nachfolgenden Schicht, wie Dampfbremse, Luftdichtung, Wärmedämmung oder nicht trittfeste Unterdächer bzw. Deckungen.
- 1.15 **Lattung** *Lattage*
Tragfähige Schicht aus Holz, Holzwerkstoffen oder Metallprofilen mit definiertem Zwischenraum > 25 mm.
- 1.16 **Trennlage** *Couche de séparation*
Zwischenlage zur Trennung von zwei Schichten.
- 1.17 **Dampfbremse** *Pare-vapeur*
Bauteilschicht, welche die Aufgabe hat, die Wasserdampfdiffusion durch diesen Bauteil zu verringern. Sie wird gekennzeichnet durch ihre diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d oder ihre Diffusionswiderstandszahl μ .
- 1.18 **Abschluss** *Bord*
Ausbildung der Schichten der Dachkonstruktion am Dachrand.
- 1.19 **Anschluss** *Raccord*
Ausbildung der Schichten der Dachkonstruktion bei Durchdringungen und gegen angrenzende Bauteile.
- 1.20 **Durchlüftung** *Lame d'air*
Mit Aussenluft durchströmter Hohlraum zwischen zwei Schichten.
- 1.21 **Luftdichtung** *Étanchéité à l'air*
Warmseitig der Wärmedämmung verlaufende luftdichte Schicht.
- 1.22 **Auffeuchtung** *Absorption d'humidité*
Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes von Materialien während der Bauzeit und nach Fertigstellung.
- 1.23 **Entwässerung** *Évacuation des eaux*
Wasserableitung vom Dach (Deckung und/oder Unterdach) bis zum Gebäudesockel.
- 1.24 **Permanenter Wasseranfall** *Infiltration permanente d'eau*
Wasser, das infolge nicht ausreichender Neigung des Daches und/oder nicht ausreichend dichter Deckung schon bei geringem Niederschlag in erheblichen Mengen unter der Deckung während längerer Zeit anfällt.
- 1.25 **Hohlkappe** *Faîtière demi-ronde*
Firstausbildung mittels Formstücken mit halbkreisförmigem Querschnitt, welche die oberste Dachschieferreihe beider Dachseiten überdecken und seitlich überlappend montiert werden.
- 1.26 **Strackort** *Faîtage en bardeli*
Firstausbildung mittels beidseitig der Firstlinie angeordneten Faserzement- oder Naturschieferplatten, die seitlich durch Überlappung und entlang der Scheitellinie mit abgewinkelten Blechen gedichtet werden.
- 1.27 **Bezugshöhe h_0** *Altitude de référence h_0*
Bezugshöhe h_0 gemäss SIA 261 für die Beurteilung der Schneelast.
- 1.28 **Holzfeuchte** *Teneur en eau du bois*
Masse des im Holz enthaltenen Wassers, ausgedrückt als Prozentsatz der Trockenmasse des Holzes.
- 1.29 **Volumenprozent** *Pour-cent volumique*
Wassergehalt als prozentualer Anteil zum Gesamtvolumen.

- 1.30 **Anschlageinrichtung** *Dispositif d'ancrage antichute*
Anordnung von Einzelteilen, die einen oder mehrere fixe oder bewegliche Anschlagpunkte enthält, z.B. Dachhaken, Anschlagpunkte usw. Anschlageinrichtungen werden für Arbeiten im Anseilschutz benötigt (Einsatz eines persönlichen Absturzschutzsystems) und müssen den Normen SN EN 795 oder SN EN 517 entsprechen.
- 1.31 **Auffangnetz (Schutznetz)** *Filet de sécurité*
Auffangnetze haben den Normen SN EN 1263-1 und SN EN 1263-2 zu entsprechen. Sie werden im absturzgefährdeten Bereich vollflächig montiert und wirken so als Kollektivschutzeinrichtung.
- 1.32 **Thermohygrische Simulation** *Simulation thermohygroscopique*
Berechnung des Verhaltens von Konstruktionen unter Berücksichtigung der Wärme- und Feuchte-transporte sowie der Wärme- und Feuchtespeicherung von Baustoffen.

2 PROJEKTIERUNG

2.1 Grundsätzliches zur Projektierung

2.1.1 Einwirkungen und Anforderungen

2.1.1.1 Geneigte Dächer müssen als Bestandteil der Gebäudehülle das Bauwerk schützen und den Anforderungen mit der Gesamtheit ihrer Schichten genügen und allen bekannten und voraussehbaren Einwirkungen widerstehen.

2.1.1.2 Bei der Projektierung von geneigten Dächern sind insbesondere die folgenden Anforderungen und Einwirkungen zu berücksichtigen:

a) Sicherheit:

- Tragsicherheit,
- Sicherheit bei Ausführung, Benutzung und Unterhalt,
- Brandschutz,
- Blitzschutz.

b) Gebrauchstauglichkeit:

- mechanische Beständigkeit,
- Temperaturverhalten, Verformungen,
- Wärme- und Feuchteschutz,
- Schallschutz,
- Entwässerung.

c) Witterungsschutz:

- Niederschläge, z.B. Regen, Schnee,
- Schlagregen,
- Hagel,
- Wind,
- Frost.

d) Dauerhaftigkeit:

- Korrosion,
- Alterung,
- Unterhalt.

e) Umweltverträglichkeit:

- Gesundheit, Hygiene,
- Entsorgung, Recycling.

2.1.1.3 Folgende Gegebenheiten sind objektspezifisch zu berücksichtigen:

- Lage, Orientierung, Form und Volumen des Gebäudes,
- Lage und Neigung des Daches,
- klimatische Bedingungen: Aussenklima, Innenklima,
- lokale Umwelteinflüsse,
- Funktion und Nutzung.

2.1.1.4 Bauzeitabdichtung

Wird eine Schicht inkl. Befestigungen, Durchdringungen, An- und Abschlüssen als Bauzeitabdichtung verwendet, so sind die Schutzziele und Anforderungen unter Berücksichtigung der Exposition, der Nutzungsdauer, der Jahreszeit und der klimatischen Bedingungen objektspezifisch festzulegen.

2.1.2 Deckungssystem

2.1.2.1 Bei geneigten Dächern ist das Eindringen von Niederschlägen und Flugschnee unter die Deckung nicht auszuschliessen. Wenn die darunter liegende Konstruktion bzw. darunter befindliche Räume dagegen geschützt werden müssen, insbesondere bei wärme gedämmten Dachsystemen, ist ein Unterdach gemäss 2.2.7 zu projektieren.

- 2.1.2.2 Ist unter der Deckung schon bei geringer Beanspruchung mit permanentem Wasseranfall zu rechnen, so ist eine spezielle Abdichtungsebene gemäss 2.2.8.1 für die dauerhafte Ableitung von Wasser und zum Schutz des Bauwerkes zu projektieren.
- 2.1.2.3 Die Übertragung der auf die Deckung einwirkenden Dachlasten, z.B. Eigenlast, Schneelast, Winddruck und -sog in die Unterkonstruktion, muss gewährleistet sein.
- 2.1.2.4 Richtlinien und Empfehlungen von Fachverbänden, Herstellern oder Anbietern von Deckungssystemen und Produkten sind zu berücksichtigen.
- 2.1.2.5 Formate, Formen, Farben und Oberflächenstrukturen des Deckungsmaterials sowie die Anordnung von Formteilen und Zubehör sind zu definieren.
- 2.1.2.6 Haben Solarelemente die Funktion einer Deckung zu übernehmen, so sind deren Anforderungen zu erfüllen.

2.1.3 **Sicherheitseinrichtungen**

- 2.1.3.1 Auf Dächern, die infolge Lage und Neigung Schneerutsche auf benutzte Fussgängerwege, Spielplätze, Vorplätze bei Hauseingängen oder Ähnliches erwarten lassen, sind Schneerückhaltevorrichtungen vorzusehen.
- 2.1.3.2 Anschlageneinrichtungen, Handläufe und Treppen sind mit Rücksicht auf die örtlichen Gegebenheiten, die gesetzlichen Vorschriften und diejenigen der suva zu projektieren. Die Übertragung der einwirkenden Lasten in die Unter- und Tragkonstruktion muss gewährleistet sein.

2.1.4 **Blitzschutzanlagen**

Blitzschutzanlagen sind gemäss SN SEV 4022 und den kantonalen Verordnungen zu projektieren.

2.1.5 **Wartung und Unterhalt**

Die Bauteile sind so zu projektieren, dass deren Wartung und Unterhalt sichergestellt werden kann, gegebenenfalls gemäss Unterhaltskonzept.

2.1.6 **Korrosions- und Fäulnischutz**

- 2.1.6.1 Bauteile und Befestigungsmaterialien sind unter Berücksichtigung von Exposition und Witterungseinflüssen gegen Korrosion zu schützen.
- 2.1.6.2 Unterkonstruktionen und sonstige verdeckte, nach dem Einbau nicht mehr zugängliche Teile und Befestigungen müssen so konstruiert sein, dass sie während der Nutzungsdauer gegen Schädigungen durch Korrosion und Fäulnis geschützt sind.
- 2.1.6.3 Bei Materialwahl und Korrosionsschutz sind die Auswirkungen von Materialkombinationen zu berücksichtigen und entsprechende Verträglichkeitsnachweise zu erbringen.

2.2 **Unterkonstruktion**

2.2.1 **Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit**

- 2.2.1.1 Die Übertragung der Dachlasten wie Eigenlast, Schneelasten, Winddruck und -sog usw. durch die Schichten der Unterkonstruktion in das Tragwerk des Daches bzw. des Gebäudes muss gewährleistet sein.
- 2.2.1.2 Werden Teile der Unterkonstruktion, beispielsweise Schalungen oder Lattungen, in das Tragwerk einbezogen, so sind sie zu bemessen und als solche zu bezeichnen.

2.2.1.3 Bei der Trag- und Unterkonstruktion muss berücksichtigt werden, dass die Deckung im Gebrauchszustand das erforderliche Gefälle aufweist.

2.2.2 **Feuchteschutz**

Der Schutz gegen Aufweichungen während der Bau- und Nutzungszeit ist sicherzustellen.

2.2.3 **Verlegeunterlagen für Luftdichtung und Dampfbremse**

Werden die Luftdichtung und/oder die Dampfbremse über dem Tragwerk eingebaut, so ist eine plane Verlegeunterlage erforderlich.

2.2.4 **Luftdichtung**

2.2.4.1 Wärmedämmte Dächer müssen luftdicht sein. Die Luftdichtheit ist warmseitig der Wärmedämmung sicherzustellen. Hohlräume zwischen Luftdichtung und Wärmedämmung, die eine Konvektion ermöglichen, sind nicht zulässig. Bei Abweichungen muss der bauphysikalische Nachweis der Tauglichkeit erbracht werden.

2.2.4.2 Die Lage und der Verlauf der Luftdichtung in der Fläche, bei den An- und Abschlüssen sowie bei Durchdringungen muss aufgrund eines Luftdichtheitskonzeptes festgelegt werden.

Bei Räumen mit erhöhter bauphysikalischer Beanspruchung oder mechanischer Belüftung muss eine allfällige Auswirkung auf die An- und Abschlüsse und die Durchdringungen von Befestigungsmitteln überprüft und eine entsprechende Dichtung projiziert werden.

2.2.4.3 Elektrorohre und andere Installationen müssen raumseitig der Luftdichtung angeordnet werden. Bei Durchdringungen muss die Luftdichtung mit geeigneten Massnahmen sichergestellt werden. Bei zwischen oder unter dem Tragwerk wärmedämmten Dächern sind für die Installationen warmseitig der Luftdichtung Hohlräume vorzusehen.

2.2.4.4 Übernimmt die Luftdichtung die Funktion der Dampfbremse, gelten die Bestimmungen von 2.2.5.

2.2.5 **Dampfbremse**

2.2.5.1 Die Notwendigkeit einer Dampfbremse ist gemäss SIA 180 zu überprüfen.

2.2.5.2 Die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d der Dampfbremse ist in Abhängigkeit der Konstruktion, der verwendeten Materialien sowie der Wärme- und Feuchtebelastung aus dem Innen- und Aussenklima zu bemessen. Insbesondere bei nicht belüfteten Konstruktionen und solchen mit spezieller Abdichtung gemäss 2.2.8 ist das instationäre Verhalten mit einer thermohygrischen Simulation zu überprüfen.

2.2.5.3 Übernimmt die Dampfbremse zugleich die Funktion der Luftdichtung, gelten für sie auch die Bestimmungen von 2.2.4.

2.2.6 **Wärmedämmung**

2.2.6.1 Massgebend für den konstruktiven Wärme- und Feuchteschutz ist SIA 180.

2.2.6.2 Wo Dachlasten über die Wärmedämmung abgeleitet werden, dürfen die maximalen Werte bei Druckbeanspruchung gemäss Anhang B nicht überschritten werden.

2.2.6.3 Nicht belüftete Hohlräume zwischen der Wärmedämmschicht und dem Unterdach sind nicht zulässig.

2.2.7 **Unterdach**

- 2.2.7.1 Bei wärmegeprägten Dächern ist ein Unterdach oberhalb des Tragwerkes und der Wärmedämmung erforderlich.
- 2.2.7.2 Deckungssystem, Bezugshöhe h_0 , Neigung und Länge eines Daches (Sparrenlänge) sowie die äusseren klimatischen Einflüsse stellen unterschiedliche Anforderungen an die Wasserdichtigkeit des Unterdaches. Nach Material und Ausführung werden unterschieden:
- Unterdach für normale Beanspruchung (Unterdachbahnen mit überlappten oder winddicht verklebten Stössen sowie Unterdachplatten geschuppt oder verfalzt gestossen),
 - Unterdach für erhöhte Beanspruchung (Unterdachbahnen oder Unterdachplatten mit wasserdicht verklebten Stössen oder Fugen),
 - Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung (Unterdachbahnen homogen verschweisst).
- Für Bezugshöhen $h_0 < 800$ m und Sparrenlänge bis 8,0 m gilt Anhang D, Tabelle 15. Wird das Unterdach als Bauzeitabdichtung eingesetzt, muss die Planung und Materialwahl der Befestigungen, Durchdringungen sowie der An- und Abschlüsse den zu erwartenden Anforderungen gemäss 2.1.1.4 entsprechend erfolgen.
- 2.2.7.3 Ein Unterdach für normale Beanspruchung muss für frei abfliessendes Wasser dicht sein. Bei Dachdurchdringungen und Dachaufbauten sind spezielle Massnahmen für das Ableiten des Wassers vorzusehen.
- 2.2.7.4 Ein Unterdach für erhöhte Beanspruchung muss bei Stauwasser ≤ 50 mm Stauhöhe dicht sein.
- 2.2.7.5 Ein Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung muss bei Stauwasser > 50 mm Stauhöhe gegen den zu erwarteten hohen Wasserdruck dicht sein und ist erforderlich z.B. bei erhöhten klimatischen Beanspruchungen, bei Bezugshöhen $h_0 > 800$ m, bei wenig geneigten Dächern, bei Anschlüssen an innenliegende Rinnen und oberhalb grösserer Dachaufbauten.
- 2.2.7.6 Das Unterdach ist wahlweise ausserhalb der Gebäudehülle, in Rinnen oder auf angrenzende Dachflächen z.B. bei Lukarnen zu entwässern. Das Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung ist immer in Rinnen oder auf angrenzende Dachflächen, z.B. Dachaufbauten, zu entwässern. Werden Bereiche des Unterdaches, insbesondere bei Traufen und dgl. dauernd der Bewitterung ausgesetzt, müssen für diese Bereiche entsprechend beständige Materialien ausgewählt werden.
- 2.2.7.7 Ein einfach durchlüftetes Dach mit einer Wärmedämmschicht im Bereich der Tragkonstruktion erfordert:
- ein Unterdach mit genügend feuchtepuffernden Eigenschaften, z.B. Holzweichfaserplatten, speziell geeignete Faserzementplatten, Unterdachbahnen mit rückseitiger Kaschierung oder
 - ein Unterdach auf genügend feuchtepuffernder Verlegeunterlage, z.B. Holzschalung oder
 - ein Unterdach und zusätzlich mindestens 40 mm dicke Wärmedämmung über der Tragkonstruktion mit einer Druckfestigkeit ≥ 15 kPa (bei 10% Stauchung gemäss SN EN 826).
- 2.2.7.8 Werden Solarelemente in der Funktion als Deckungsmaterial verwendet, so sind aufgrund von möglichen Einwirkungen bezüglich Wärme und Feuchte auf das Unterdach geeignete Schutzmassnahmen zu projektieren.
- 2.2.7.9 Ausnahmen sind möglich, wenn
- der Tauglichkeitsnachweis unter Berücksichtigung des Deckungssystems, der Dachform, der Dachneigung, des Korrosionsverhaltens, der Aufweitung und Austrocknung sowie der örtlichen Verhältnisse erbracht wird;
 - die Gewähr besteht, dass der dem Tauglichkeitsnachweis zu Grunde gelegte maximale Feuchtegehalt durch Witterungseinflüsse nicht überschritten wird.

2.2.8 Spezielle Abdichtung

2.2.8.1 Eine spezielle Abdichtung unter der Deckung ist erforderlich, wenn mit permanentem Wasseranfall (Ziffer 1.24) zu rechnen ist.

2.2.8.2 Die spezielle Abdichtung ist objektspezifisch unter Berücksichtigung der Anforderungen von SIA 271 auf einer Verlegeunterlage zu projektieren. Sie muss bei An- und Abschlüssen, Befestigungen und Durchdringungen gegen den zu erwarteten Wasserdruck und permanenten Wasseranfall dicht sein.

2.2.8.3 Die spezielle Abdichtung ist direkt in die Rinne oder auf ein angrenzendes Dach zu entwässern.

2.2.8.4 Befindet sich die Tragkonstruktion nicht warmseitig der Wärmedämmschicht und ist unter der Verlegesicht für die spezielle Abdichtung kein Durchlüftungsraum mit Unterdach vorhanden, so müssen folgende Nachweise erbracht werden:

- Funktionstauglichkeit (Holzfeuchte, Kondensat usw.) unter Verwendung eines validierten, dynamischen Feuchtigkeitsrechenmodells. Dabei müssen die örtlichen externen Bedingungen, z.B. die Beschattung durch die Deckung, berücksichtigt werden.
- Keine Beeinträchtigung der Funktionstauglichkeit aller Schichten durch feuchtebedingte oder andere Verformungen der Holzbauteile.

2.2.9 Durchlüftung

2.2.9.1 Durchlüftung zwischen Wärmedämmung und Unterdach

Wird zwischen Wärmedämmung und Unterdach ein Durchlüftungsraum vorgesehen, gelten für dessen minimale Höhe die Werte der Tabelle 1, abhängig von Sparrenlänge und Dachneigung.

Tabelle 1 Minimaler Durchlüftungsraum zwischen Wärmedämmung und Unterdach

Sparrenlänge	Dachneigung			
	< 15°	15° bis < 20°	20° bis < 25°	> 25°
< 5 m	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm
5 bis < 8 m	60 mm	40 mm	40 mm	40 mm
8 bis < 15 m	60 mm	60 mm	60 mm	40 mm
> 15 m	80 mm	80 mm	60 mm	60 mm

2.2.9.2 Durchlüftung zwischen Unterdach und Deckung

Für die minimale Höhe des Durchlüftungsraumes zwischen Unterdach und Deckung (Höhe der Konterlattung) gelten die Werte der Tabelle 2, abhängig von Sparrenlänge, Dachneigung und Bezugshöhe h_0 gemäss SIA 261.

Tabelle 2 Minimaler Durchlüftungsraum zwischen Unterdach und Deckung

Sparrenlänge	Dachneigung und Bezugshöhe h_0							
	<15°		15° bis < 20°		20° bis < 25°		> 25°	
	< 800 m	> 800 m	< 800 m	> 800 m	< 800 m	> 800 m	< 800 m	> 800 m
< 5 m	45 mm	60 mm	45 mm	60 mm	45 mm	45 mm	45 mm	45 mm
5 bis < 8 m	60 mm	80 mm	60 mm	80 mm	45 mm	60 mm	45 mm	60 mm
8 bis < 15 m	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm	60 mm	80 mm	60 mm	80 mm
> 15 m	100 mm	120 mm	100 mm	120 mm	80 mm	100 mm	60 mm	100 mm

2.2.9.3 Querschnittsverminderungen der Durchlüftungsräume

Eine örtlich begrenzte Reduktion der Höhe oder Breite des Durchlüftungsraumes bei Durchdringungen, Pfetten und dergleichen ist bis maximal 50% des erforderlichen Querschnittes zulässig.

Bei Unterbrechung des Durchlüftungsraumes in Strömungsrichtung, z.B. bei Lukarnen, Dachflächenfenstern und dergleichen oder an Graten und Kehlen, ist die erforderliche Belüftung durch konstruktive Massnahmen, z.B. Querlüftung, sicherzustellen.

2.2.9.4 Zu- und Abluftöffnungen

Durchlüftungsräume müssen Zu- und Abluftöffnungen aufweisen, deren freier Luftdurchtritt mindestens der Hälfte des erforderlichen Durchlüftungsquerschnittes entspricht. Das Eindringen von Kleintieren wie Mäusen und dergleichen ist durch geeignete Massnahmen zu verhindern.

Bei einem Deckungssystem mit Luftdurchlässigkeit in der Fläche kann dessen Durchlässigkeit bei der Anordnung und Dimensionierung der Abluftöffnungen berücksichtigt werden.

Ist der Luftaustritt witterungsbedingt längerfristig nicht gewährleistet, sind geeignete Zusatzmassnahmen zu treffen, z.B. Querbelüftung, Querschnittserhöhung.

2.2.10 Verlegeunterlagen für Deckungen

2.2.10.1 Die Dachlattung ist nach Massgabe von Art und Gewicht der Deckung, Sparrenabstand und Schneelast (gemäss SIA 261 mit der Bezugshöhe für Schneelast h_0) zu dimensionieren. Für die angegebenen Deckungsmaterialien sind für Holzlatten die minimalen Abmessungen gemäss Tabelle 3 einzuhalten.

Tabelle 3 Minimale Lattenabmessungen

Deckungsmaterial	Sparrenabstand (Achsmass)		
	bis 700 mm	bis 850 mm	bis 1000 mm
Dachziegel, Dachsteine aus Beton, Faserzementschiefer und -platten, Naturschiefer	24/48 mm	30/50 mm	36/50 mm
Kurzprofilplatten aus Faserzement oder Metall	40/60 mm	60/60 mm	60/80 mm
Profilplatten aus Faserzement oder Metall	60/60 mm	60/80 mm	80/60 mm

2.2.10.2 Die Abmessungen der Konterlatten müssen bei nicht druckfestem Untergrund so festgelegt werden, dass die Richtwerte für die Durchbiegungen gemäss SIA 260 berücksichtigt und die zulässige Dauerdruckbeanspruchung (Anhang B, Tabelle 11) der darunter liegenden Materialien nicht überschritten werden.

Die Verbindung der Konterlattung mit dem Tragwerk ist gegen Abgleiten und Abheben der oberen Schichten zu dimensionieren.

2.2.10.3 Durchdringungen von Befestigungen durch Unterdächer müssen dicht sein.

2.2.10.4 Trennlage für Metalldeckungen

Die Art der Trennlage ist in Abstimmung auf das Dachsystem, das Deckungsmaterial, die Verlegeunterlage und die darunterliegende Konstruktion festzulegen und zu bemessen.

Eine Trennlage mit Drainagefunktion muss so projektiert werden, dass sie auch den Anforderungen an Unterdächer gemäss 2.2.7 genügt.

2.2.10.5 Masstoleranzen bei Metalldeckungen

Für Verlegeunterlagen von Metalldeckungen sind unter Berücksichtigung des Deckungssystems Masstoleranzen für Neigung, Längenausdehnung, Geradlinigkeit und Rechtwinkligkeit festzulegen.

2.3 Deckungen aus nichtmetallischen Materialien

Bei der Projektierung sind insbesondere das Tragwerk, die Dachneigung sowie die Dimensionierung und konstruktive Ausbildung der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

2.4 Metalldeckungen und Spenglerarbeiten

2.4.1 Allgemeines

2.4.1.1 Die Deckung ist in Abstimmung mit dem Dachsystem, der Dachneigung, der Unterkonstruktion und der Verlegeart zu projektieren und zu dimensionieren.

2.4.1.2 Selbsttragende Profil- und Verbundbleche inkl. Befestigungen sind unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit (Schnee, Winddruck und -sog) und Begehbarkeit zu wählen bzw. zu dimensionieren.

2.4.2 Erforderliche Dachneigung

Die Mindestneigungen gemäss Tabelle 4 sowie die für die Entwässerung notwendigen Minimalgefälle gemäss 2.5.1.3 und 2.5.1.4 sind einzuhalten.

Tabelle 4 Erforderliche Dachneigungen im Gebrauchszustand

Verlegeart	Mindestneigung	Weitere Bedingungen
Blechbahnen mit Falzen, nicht selbsttragend: Längsverbindungen: – Doppelstehfalz – Winkel- und Doppelwinkelstehfalz – Leistenfalz mit Kapillarunterbrechung – Schnappfalz	3° 25° 3° Gemäss Richtlinien von Fachverbänden, Herstellern oder Anbietern	Falzhöhe \geq 23 mm Falzhöhe \geq 23 mm Falzhöhe \geq 40 mm Überdeckung gemäss Richtlinien des Herstellers bzw. Anbieters
Querverbindungen: – Gelötet oder mit Abtreppungen – Dicht aufgesetzter Einhängestreifen – Einfache Falze	3° 10° 25°	– – –
Blechplatten: Überlappend verlegte Blechplatten, Klein-elemente, Rauten oder Ähnliches	Gemäss Richtlinien von Fachverbänden, Herstellern oder Anbietern	Überdeckung gemäss Richtlinien des Herstellers bzw. Anbieters
Selbsttragende Profil- und Verbundbleche: – Wellbleche – Trapezbleche – Industriedachsysteme	Gemäss Richtlinien von Fachverbänden, Herstellern oder Anbietern	Stösse, An- und Abschlüsse gemäss Richtlinien des Herstellers bzw. Anbieters

2.4.3 Temperaturbedingte Längenänderungen

2.4.3.1 Längenänderungen der Materialien müssen durch Wahl und Anordnung der Befestigungen, durch geeignete, der Neigung entsprechende Querverbindungen und durch entsprechende An- und Abschlüsse konstruktiv berücksichtigt werden. Die Bewegungen der Unterkonstruktion sind dabei zu berücksichtigen.

2.4.3.2 Für die Dimensionierung und für die konstruktive Ausbildung ist eine Temperaturdifferenz von 100 K (–20 °C bis +80 °C) anzunehmen. Beim Einbau ist die Werkstofftemperatur zu berücksichtigen.

- 2.4.3.3 Die Dehnungsmöglichkeit von Profilen, profilähnlichen Bauteilen und Blechbahnen ist sicherzustellen. Dies kann durch eine das Gleiten nicht behindernde Befestigung und/oder mit Dehnungselementen erfolgen. Die maximale Länge der eingesetzten Profile bzw. der verlegten Bleche richtet sich nach den Tabellen 5 und 6.

Tabelle 5 Maximale Länge von Profilen

	Kupfer	Titanzink	Aluminium	CrNi-Stahl	Chromstahl verzinkt	Stahl verzinkt
Mit Dehnungselementen	6,0 m	5,0 m	4,0 m	6,0 m	8,0 m	8,0 m
Bei freier Verschieblichkeit an den Enden	12,0 m	10,0 m	8,0 m	12,0 m	16,0 m	16,0 m
Ab Fixpunkten ¹⁾	3,0 m	2,5 m	2,0 m	3,0 m	4,0 m	4,0 m
Ausdehnung bei 100 K Temperaturdifferenz in mm/m	1,7	2,1	2,4	1,8	1,1	1,2

¹⁾ Als Fixpunkte werden Abläufe, Profilwinkel und Profilböden bezeichnet.

Tabelle 6 Maximale Länge von Blechbahnen

	Kupfer	Titanzink	Aluminium	CrNi-Stahl	Chromstahl verzinkt	Stahl verzinkt
Mit einseitiger Ausdehnung	10,0 m	10,0 m	8,0 m	11,0 m	11,0 m	12,0 m
Mit beidseitiger Ausdehnung ab Fixpunkt ¹⁾	17,0 m	17,0 m	13,0 m	19,0 m	19,0 m	21,0 m

¹⁾ Bei grossen Längen müssen die Bahnenbreite und die Werkstoffdicke den erhöhten Anforderungen angepasst werden.

2.4.4 **An- und Abschlüsse für Deckungen aus metallischen und nichtmetallischen Materialien**

- 2.4.4.1 An- und Abschlüsse sowie Einfassungen sind dem Deckungsmaterial, der Dachneigung und der Einbaulage entsprechend hochzuführen. Der obere Rand der An- und Abschlüsse ist so festzulegen, dass Regenwasser oder schmelzender Schnee nicht unter das Unterdach gelangen können.

- 2.4.4.2 Wo unter oder hinter Abdeckungen oder abschliessenden Blechprofilen erhöhte Feuchtebelastung aus dem Innern zu erwarten ist, z.B. bei zweischaligen Wänden, verputzten Aussenwärmedämmungen, Brandmauern usw., müssen Belüftungsöffnungen angeordnet werden.

2.5 Entwässerung

2.5.1 Allgemeines

- 2.5.1.1 Die Entwässerung erfolgt in vorgehängten oder eingelegten Dachrinnen und in aussen geführten Ablaufrohren oder im Gebäude verlegten Regenwasserableitungen.
- 2.5.1.2 Vorgehängte Rinnen, Rinnenhalter und Regenablaufrohre haben den Anforderungen von SN EN 607, SN EN 612, SN EN 1462 und SN EN 12056-3 zu entsprechen.
- 2.5.1.3 Der Querschnitt der Rinnen, Rinnenhalter, Ein-, Aus- und Abläufe sowie die Notentwässerung müssen den örtlichen Verhältnissen bzw. Vorschriften entsprechen (siehe Richtlinie und Wegleitung *Dachentwässerung* von *suissetec*). Die Berechnung der Rinnen ist insbesondere bei innenliegenden Rinnen wichtig.
- 2.5.1.4 Bei der Projektierung von Rinnen sind die folgenden Kriterien zu beachten:
- ablauftechnisch günstige Geometrie,
 - Entwässerung des Unterdaches,
 - Anordnung genügender Ein-, Aus- und Abläufe,
 - Anordnung von Notüberläufen oder Notentwässerungen,
 - Begehbarkeit zu Kontroll- und Reinigungszwecken,
 - Einbau von dehnungsausgleichenden Elementen gemäss 2.4.3.3,
 - empfohlenes Rinnengefälle $\geq 0,5\%$.

2.5.2 Innenliegende Rinnen und Kehlen

- 2.5.2.1 Innenliegende Rinnen und Entwässerungen wie Kehlen oder Ähnliches müssen so dimensioniert sein, dass das anfallende Wasser auch bei Stau, Eisbildung oder Überschiessen abgeleitet wird.
- 2.5.2.2 Innenliegende Rinnen müssen entsprechend ihrer Lage mit erhöhter Sicherheit dimensioniert werden. Zudem sind ein dichter Anschluss des Unterdaches (Klebeflansch an Rinnen und Dehnungselementen) und ausreichende Überläufe vorzusehen.
- 2.5.2.3 Innenliegende Rinnen müssen bei der Ausbildung und Anordnung der Luftdichtung (Luftdichtheitskonzept), der Dampfbremse und der Wärmedämmung speziell berücksichtigt werden.

4 BAUSTOFFE

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Die Materialien für Unterkonstruktion, Deckung und Spenglerarbeiten müssen witterungsbeständig oder entsprechend geschützt sein, eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen aufweisen sowie untereinander und mit angrenzenden Materialien verträglich sein.
- 4.1.2 Bei den Deckungsmaterialien müssen gewisse Farbabweichungen innerhalb der fabriktionsbedingten Toleranzen und infolge von Umwelteinflüssen akzeptiert werden. Wenn besondere Anforderungen an die Farbgebung und/oder Gleichmässigkeit gestellt werden, sind Bemusterungen und spezielle Absprachen notwendig.
- 4.1.3 Schichten und Bauteile, die während des Bauzustandes der Witterung ausgesetzt sind, müssen für die Dauer von mindestens einem Monat ausreichend beständig sein, und zwar so, dass keine funktionsbeeinträchtigende Veränderung der Materialeigenschaften auftritt. Für längere Beanspruchungen müssen geeignete Massnahmen getroffen werden.

4.2 Unterkonstruktion

4.2.1 Verlegeunterlage für Luftdichtung und Dampfbremse

- 4.2.1.1 Die erforderliche Holzfeuchte der Bretter und Hobelwaren ist vom jeweiligen Verwendungszweck abhängig. Die Holzfeuchte bei der Montage ist zu vereinbaren. Ohne spezielle Vereinbarung dürfen folgende Holzfeuchten nicht überschritten werden:
- für Innenanwendung (10 ± 2)%,
 - innerhalb von Dämmschichten 16%,
 - für Aussenanwendung 20%.

Bezogen auf das Nennmass, sind folgende maximalen Abweichungen zulässig:

- roh: +3 mm / -1 mm,
- gehobelt: $\pm 0,5$ mm.

- 4.2.1.2 Bei der Verwendung von Platten aus Holzwerkstoffen sind deren Eignung hinsichtlich Tragfähigkeit, Feuchteresistenz und Verformungsverhalten infolge Temperatur und Feuchte zu berücksichtigen.

4.2.2 Luftdichtung

- 4.2.2.1 Die Materialien müssen luftdicht sein und die Ausbildung von luftdichten Stössen und Anschlüssen ermöglichen.
- 4.2.2.2 Die Materialien und deren Eigenschaften müssen auf die Beschaffenheit der Verlegeunterlage abgestimmt sein.
- 4.2.2.3 Übernimmt die Luftdichtung zugleich die Funktion der Dampfbremse, so muss das Material zusätzlich die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

4.2.3 Dampfbremse

- 4.2.3.1 Von den Materialien muss die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d oder die Diffusionswiderstandszahl μ gemäss SIA 180 bekannt sein.
- 4.2.3.2 Übernimmt die Dampfbremse zugleich die Funktion der Luftdichtung, so muss das Material die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

4.2.4 **Wärmedämmung**

Wärmedämmstoffe müssen bezüglich Eigenschaften und Anforderungen die Werte der Tabelle 11 im Anhang B nachweislich oder gemäss Deklaration erfüllen.

4.2.5 **Unterdach**

4.2.5.1 Die Unterdachmaterialien müssen für den vorgesehenen Aufbau und die Ausführungsart sowohl für die Bauphase wie auch für die Nutzungsphase geeignet sowie für den vorgesehenen Einsatz ausreichend dauerhaft, alterungsbeständig und mit angrenzenden Baustoffen verträglich sein.

Wird das Unterdach als Bauzeitabdichtung eingesetzt, so sind die Anforderungen gemäss 2.1.1.4 zu erfüllen.

4.2.5.2 Unterdachsysteme und -materialien für normale Beanspruchung müssen mindestens für frei abfließendes Wasser und bei freier Bewitterung dicht sein.

4.2.5.3 Unterdachsysteme und -materialien für erhöhte Beanspruchung müssen gegen Stauwasser ≤ 50 mm Stauhöhe dicht sein, die Ausbildung von entsprechend dichten Stössen und Anschlüssen ermöglichen sowie eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen die Beanspruchung durch Eisbildung aufweisen.

4.2.5.4 Für ausserordentliche Beanspruchung müssen Unterdachsysteme und -materialien gegen den zu erwartenden hohen Wasserdruck (Stauhöhe > 50 mm) dicht sein. Die Ausbildung von Überlappungen und Anschlüssen durch fugenloses homogenes Verschweissen sowie das spezielle Abdichten von Durchdringungen müssen gewährleistet sein.

4.2.5.5 Unterdachmaterialien müssen der mechanischen Beanspruchung durch fachgerechtes Begehen während der Bauphase standhalten.

4.2.5.6 Die Anforderungen an Unterdachmaterialien sind im Anhang C festgelegt. Sind für Unterdachmaterialien in der entsprechenden Produktnorm keine Nachweise für künstliche Alterung vorhanden, müssen diese Materialien mindestens für die Dauer von 3 Monaten gegen Witterungseinflüsse beständig sein.

4.2.6 **Spezielle Abdichtung**

4.2.6.1 Die Anforderungen an Dichtungsbahnen für spezielle Abdichtungen sind objektspezifisch festzulegen. Sie haben sich an den Anforderungen gemäss SIA 271 zu orientieren.

4.2.6.2 Für Bitumen-Dichtungsbahnen haben sich die Anforderungen insbesondere an SIA 271, Tabelle 6 (entsprechend SN EN 13707+A2), auszurichten. Die Wasserdichtheit ist gemäss SN EN 1928, Verfahren A oder B, bei einem Wasserdruck von 10 kPa nachzuweisen.

4.2.6.3 Weist die Deckung über Bitumen-Dichtungsbahnen offene Fugen auf, so sind die Anforderungen an die Anwendung ohne Schutz- und Nutzsichten zu berücksichtigen.

4.2.6.4 Für Kunststoff- und Elastomer-Dichtungsbahnen haben sich die Anforderungen insbesondere an SIA 271, Tabelle 7 (entsprechend SN EN 13956), auszurichten. Die Wasserdichtheit ist gemäss SN EN 1928, Verfahren B, bei einem Wasserdruck von 10 kPa nachzuweisen.

4.2.6.5 Weist die Deckung über Kunststoff- und Elastomer-Dichtungsbahnen offene Fugen auf, so sind die Anforderungen an die Anwendung ohne Schutz- und Nutzsichten zu berücksichtigen.

4.2.7 **Verlegeunterlagen für Deckungen**

4.2.7.1 Lattungen

Holzplatten müssen die nachfolgende Anforderung erfüllen:

- Holzfeuchte max. 20%.

Bezogen auf das Nennmass, sind folgende Abweichungen zulässig:

- roh: +3 mm / –1 mm,
- gehobelt: $\pm 0,5$ mm.

4.2.7.2 Schalungen

Für Schalungen aus Holz und Holzwerkstoffen gilt 4.2.1.

4.2.7.3 Schalungen für Metalldeckungen

Für die Bretter einer Holzschalung aus Fichte oder Tanne gelten die folgenden Anforderungen:

- Dicke mindestens 27 mm, einseitig gehobelt,
- Breite 80 mm bis max. 120 mm.

Bei Holzschalungen geringerer Dicke und bei Schalungen aus Holzwerkstoffen muss ein Nachweis über ausreichende Ausreisswerte der Befestigungen der Metalldeckung vorliegen.

Bei Hölzern mit einem pH-Wert < 5 (Lärche, Eiche, Kastanie, Zeder, Douglasie) sind zur Vermeidung von Korrosion Trennlagen vorzusehen.

4.2.7.5 Trennlage für Metalldeckungen

Die Trennlage ist auf das Deckmaterial abzustimmen. Die Materialien dürfen weder Feuchtigkeit aufsaugen noch speichern.

Eine profilierte Trennlage mit Drainagefunktion muss reissfest sein und die Ausführung dichter Stösse gewährleisten.

4.3 **Deckungen aus nichtmetallischen Materialien**

4.3.1 **Dachziegel**

Dachziegel müssen den Anforderungen von SN EN 1304 genügen und entsprechend spezifiziert, geprüft und gekennzeichnet sein.

4.3.2 **Dachsteine aus Beton**

Dachsteine aus Beton müssen den Anforderungen von SN EN 490 genügen und entsprechend spezifiziert, geprüft und gekennzeichnet sein.

4.3.3 **Faserzement**

Faserzementprodukte müssen SN EN 492 bzw. SN EN 494+A3 entsprechen. Zulässig sind nur Faserzementprodukte Typ NT (asbestfreie Technologie gemäss Stoffverordnung StoV).

4.3.4 **Naturschiefer**

Dachsteine aus Naturschiefer für überlappende Verlegung müssen den Anforderungen von SN EN 12326-1 und SN EN 12326-2 genügen und entsprechend spezifiziert, geprüft und gekennzeichnet sein.

4.4 Metalldeckungen und Spenglerarbeiten

4.4.1 Metalle

4.4.1.1 Die folgenden Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte müssen deklariert sein:

- Wärmeausdehnungskoeffizient,
- Korrosionsverhalten,
- elektrischer Widerstand,
- mechanische Eigenschaften,
- zugehörige Verbindungstechnik.

4.4.1.2 Bei Werkstoffbeschichtungen müssen die folgenden Angaben und Kennwerte deklariert sein:

- Beschichtungssystem,
- Materialien,
- Schichtdicke,
- Farbbezeichnung (RAL, NCS),
- UV- und Ozonbeständigkeit.

4.4.1.3 Für die Qualitätsanforderungen und die Mindestdicken der verwendeten Materialien gelten die Werte und Normen in Tabelle 7.

Tabelle 7 Materialien für Metalldeckungen

Werkstoff	Materialdicke mm	Norm
Kupfer	0,6	SN EN 1172
Titanzink	0,7	SN EN 988
Aluminium	0,7 ¹⁾	SN EN 485-1
CrNi-Stahl 18/8	0,5	SN EN 10088-1
Chromstahl verzinkt	0,5	–
Stahl verzinkt	0,62	SN EN 10346

¹⁾ bei Kleinformaten tolerierbare Minimaldicke 0,65 mm

4.4.1.4 Bei Blechprofilen mit Breiten > 600 mm und bei optisch erhöhten Ansprüchen bezüglich Planheit sind die Blechdicken entsprechend dem Zweck und dem Profilierungsgrad (Verhältnis Fläche zu Abkantungen) zu erhöhen.

4.4.2 Kunststoffe

Von Kunststoffen müssen die für den Verwendungszweck massgebenden Eigenschaften bzw. Kennwerte deklariert sein und bei der Anwendung berücksichtigt werden.

4.4.3 Dichtungsmassen und Dichtungsbänder

4.4.3.1 Bei Dichtungsmaterialien muss die Verträglichkeit mit den zu dichtenden Werkstoffen gemäss SIA 274 gewährleistet sein.

4.4.3.2 Die Dichtungen müssen entweder für Wartung und Unterhalt zugänglich sein oder eine entsprechend erhöhte Alterungsbeständigkeit aufweisen.

5 AUSFÜHRUNG

5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Die bei der Projektierung festgelegten konstruktiven Massnahmen sind fachtechnisch zu überprüfen und im Sinne der gestellten Anforderungen einzuhalten. Dies betrifft insbesondere:
- Dachneigung in Abhängigkeit des Deckungssystems sowie der Art und Ausführung des Unterdaches;
 - Überlappungen, Stossausbildungen, An- und Abschlüsse, Verbindungen und Befestigungen;
 - Massnahmen zur Aufnahme bzw. Kompensation der temperaturbedingten Längenänderungen;
 - Entwässerung, Schneefänge, Sicherheitseinrichtungen, Blitzschutz.
- 5.1.2 Richtlinien und Empfehlungen von Fachverbänden, Herstellern oder Anbietern von Deckungssystemen und -materialien sind zu berücksichtigen.
- 5.1.3 Bei Dächern gemäss 2.2.7.8 ist zu gewährleisten, dass während der Ausführungsphase der dem Tauglichkeitsnachweis zu Grunde gelegte maximale Feuchtegehalt nicht überschritten wird.
- 5.1.4 Für die Bemessung der Befestigungsmittel gelten SIA 263 und SIA 265.

5.2 Unterkonstruktion

5.2.1 Allgemeines

- 5.2.1.1 Teile der Unterkonstruktion, die gleichzeitig Bestandteil der Tragkonstruktion sind, müssen entsprechend ihrer speziellen Funktion verarbeitet und befestigt werden.
- 5.2.1.2 Schichten der Unterkonstruktion, die während des Bauzustands als Bauzeitabdichtung dienen (z.B. Unterdach, Luftdichtung, Dampfbremse oder Trennlagen), müssen ausreichend dicht und sturmsicher ausgeführt werden.
- 5.2.1.3 Bei Verlegeunterlagen für Metalldeckungen sind die bei der Projektierung gemäss 2.2.10.5 festgelegten Masstoleranzen einzuhalten.

5.2.2 Verlegeunterlagen für Luftdichtung und Dampfbremse

Die An- und Abschlüsse der Verlegeunterlagen müssen den dichten Anschluss der Luftdichtung ermöglichen.

5.2.3 Luftdichtung

- 5.2.3.1 Überlappungen, Stösse, An- und Abschlüsse sowie Durchdringungen sind systemgerecht zu dichten. Lose Überlappungen und nicht gedichtete Stösse, z.B. im Elementbau und bei Werkstoffplatten, sind nicht zulässig.
- 5.2.3.2 Durchbiegungen und Verformungen der Konstruktion sowie die Beschaffenheit der Anschlussflächen sind zu berücksichtigen. Falls notwendig, sind die Anschlüsse mechanisch zu befestigen.
- 5.2.3.3 Bei Räumen mit erhöhter bauphysikalischer Beanspruchung oder mechanischer Belüftung sind die An- und Abschlüsse sowie Durchdringungen von Befestigungsmitteln infolge der erhöhten Beanspruchungen entsprechend den projektierten Massnahmen gemäss 2.2.4.2 umzusetzen.

5.2.4 Dampfbremse

Hat die Dampfbremse die Funktion der Luftdichtung zu übernehmen, so sind deren Stösse, Anschlüsse und Durchdringungen gemäss 5.2.3.1 auszuführen.

5.2.5 Wärmedämmung

- 5.2.5.1 Der Feuchtegehalt der Wärmedämmung darf beim Einbau die Werte der Tabelle 8 nicht überschreiten (kumulativ).

Tabelle 8 Feuchtegehalt von Wärmedämmungen

	Feuchtegehalt	
Hartschaum	0,5 Vol.-%	500 g/m ² ¹⁾
Mineralwolle	0,5 Vol.-%	500 g/m ² ¹⁾
Holzfasern-Dämmstoffe	16 Massen-%	–

¹⁾ bezogen auf die Konstruktionsfläche

Der Feuchtegehalt anderer Wärmedämmstoffe darf sich weder auf die Dämmeigenschaften noch auf die angrenzenden Schichten nachteilig auswirken.

- 5.2.5.2 Holz und Holzwerkstoffe, die im Bereich der Wärmedämmung eingebaut werden und nicht an einen Durchlüftungsraum angrenzen, dürfen im Zeitpunkt des Einschlusses max. 16% Holzfeuchte aufweisen.
- 5.2.5.3 Die Wärmedämmung ist vollflächig zu verlegen, so dass Aussenluft nicht auf die Warmseite eindringen kann.
- 5.2.5.4 Die Wärmedämmung ist gegen Abgleiten oder sonstige Lageverschiebungen zu sichern.
- 5.2.5.5 Die Wärmedämmung ist während der Bauphase gegen Feuchtigkeit zu schützen.

5.2.6 Unterdach

- 5.2.6.1 Bei Unterdächern mit normaler Beanspruchung aus Platten oder Bahnen muss die Überlappung so gross sein, dass ein Hinterlaufen durch Wasser verhindert wird.

Die Platten sind an jedem Auflager zu befestigen. Parallel zu den Auflagern laufende Plattenstösse müssen über den Auflagern liegen oder trittsicher und beschränkt durchbruchssicher ausgebildet sein.

Bei Durchdringungen sind Abweisbleche oder Ähnliches anzubringen. Diese müssen beidseitig mindestens 100 mm über die nächste Konterlatte hinausreichen. Es kann darauf verzichtet werden, wenn die Durchdringungen abgedichtet werden.

- 5.2.6.2 Bei Unterdächern für erhöhte Beanspruchung sind Anschlüsse an Kamine, Dachfenster, Dunstrohre oder Ähnliches sowie Blechanschlüsse entsprechend wasserdicht auszuführen. Durchdringungen von Befestigungsmitteln sind zu dichten.
- 5.2.6.3 Bei Unterdächern für ausserordentliche Beanspruchung sind die Anschlüsse wasserdicht auszuführen. Durchdringungen von Befestigungsmitteln sind zu vermeiden. Wenn auf solche nicht verzichtet werden kann, sind sie speziell abzudichten.
- 5.2.6.4 Wird das Unterdach als Bauzeitabdichtung eingesetzt, so muss die Ausführung den in der Projektierung festgelegten objektspezifischen Anforderungen gemäss 2.1.1.4 entsprechen.

5.2.7 Spezielle Abdichtung

- 5.2.7.1 Bei spezieller Abdichtung mit Dichtungsbahnen hat sich die Ausführung an 5.2.6.3 und SIA 271 zu orientieren.
- 5.2.7.2 Die Materialwahl für die Lattung ist so zu bestimmen, dass im Gebrauchszustand keine Schädigung entsteht.

5.2.8 **Durchlüftungsräume und Belüftungsöffnungen**

- 5.2.8.1 Aufgrund der Durchbiegung des Unterdaches darf der Querschnitt der Durchlüftungsräume um maximal 1/3 verringert werden.
- 5.2.8.2 An- und Abschlüsse sowie die Belüftungsöffnungen sind so auszuführen, dass die gemäss 2.2.9.4 projektierten Belüftungsquerschnitte vorhanden sind.
- 5.2.8.3 Die Belüftungsöffnungen sind so anzuordnen und auszubilden, dass die Verschmutzung gering bleibt.

5.2.9 **Verlegeunterlagen für Deckungen**

5.2.9.1 Lattungen bzw. Metallprofile

Die Konterlattung bzw. die Metallprofile sind so zu verlegen, dass die Längenausdehnung der darunter liegenden Blechprofile, beispielsweise eingelegte Rinnen, gewährleistet ist.

5.2.9.2 Schalung für Metalldeckungen

Die bei der Projektierung in Abhängigkeit vom Deckungssystem festgelegten Masstoleranzen (bezüglich Neigung, Längenmassen, Geradlinigkeit und Rechtwinkligkeit) sind einzuhalten.

Die Schalung muss gegen Wasser und Feuchtigkeit geschützt werden.

Spanplatten sind nicht geeignet.

5.2.9.3 Trennlage für Metalldeckungen

Bei der Verlegung der Trennlage dürfen durch Stösse, Befestigungsmittel und Ähnliches keine Unregelmässigkeiten in der Fläche entstehen, die mechanische Schäden an der Deckung verursachen können oder das Aussehen beeinträchtigen.

Übernimmt die Trennlage mit Drainagefunktion die Funktion des Unterdaches, so muss sie gemäss 2.2.7 und 5.2.6 ausgeführt werden.

Bei Holzwerkstoffplatten oder andersartigen grossformatigen Verlegehilfen ist generell eine profilierte Trennlage erforderlich.

5.3 **Deckungen aus nichtmetallischen Materialien**

5.3.1 **Allgemeines**

- 5.3.1.1 Entlang von First, Grat, Kehle, Ort und weiteren Anschlüssen ist das Deckungsmaterial den Anforderungen entsprechend zu befestigen.
- 5.3.1.2 Firste müssen gegen die vorherrschende Wetterrichtung eingedeckt werden.
- 5.3.1.3 Bei Kehlen ist Rückstau und Unterschiessen von Wasser durch eine ausreichende Wasserlaufbreite oder andere geeignete Massnahmen zu verhindern.

5.3.2 **Dachziegel und Dachsteine aus Beton**

- 5.3.2.1 Bei Kehlen und Anschlüssen in der Dachneigung ohne Steckbleche oder Bleilappen sind die oberen, bei Graten die unteren Ecken zu stützen oder zu runden.
- 5.3.2.2 Längs von Blechanschlüssen ist das Deckungsmaterial an den Auflagerpunkten zusätzlich zu unterhauen.

5.3.3 **Faserzement**

- 5.3.3.1 Einfach- und Steinschindeldeckung sowie Firstabdeckung (Strackort oder Hohlkappen) müssen gegen die vorherrschende Wetterrichtung eingedeckt werden.
- 5.3.3.2 Bei Anschnitten von Doppeldeckungen beträgt die minimale Schieferbreite 100 mm, bei Kleinformaten mit Plattenbreite < 400 mm nicht weniger als 1/4 der Plattenbreite.
- 5.3.3.3 Bei Anschlüssen in der Dachneigung sind die oberen, bei Graten die unteren und bei überstehenden Orten die oberen und die unteren Ecken zu stützen.
- 5.3.3.4 Profilplatten mit einer Länge $\geq 1,0$ m müssen mindestens mit zwei Schrauben pro Platte befestigt werden.

5.3.4 **Naturschiefer**

- 5.3.4.1 Für die Befestigung des Deckungsmaterials sind Haken aus korrosionsbeständigem Stahl oder korrosionsgeschützte Stifte zu verwenden.
- 5.3.4.3 Bei Anschlüssen in der Dachneigung und bei überstehenden Orten sind die oberen und unteren Ecken zu stützen. Ausnahme: Anschlüsse mit Steckblechen.
- 5.3.4.4 Bei Kehlen sind die oberen, bei Graten die unteren Ecken zu stützen.
- 5.3.4.5 Eingedeckte Flächen dürfen nur unter Anleitung von fachkundigem Personal mit den erforderlichen Schutzmassnahmen betreten werden.

5.4 **Metalldeckungen und Spenglerarbeiten**

5.4.1 **Allgemeines**

- 5.4.1.1 Die Lastannahmen für Befestigungen haben den Anforderungen gemäss SIA 261 zu entsprechen. Die Bemessung der Befestigungen hat gemäss *Wegleitung für die Bemessung der Befestigung von Bekleidungen und Deckungen aus Dünnsblech* von suissetec zu erfolgen.
- 5.4.1.2 Verlegeunterlagen für Blechteile sind masshaltig und ohne Überzähne auszuführen.
- 5.4.1.3 Vor dem Verlegen von Blechteilen ist die Verträglichkeit mit der Verlegeunterlage zu prüfen und wenn notwendig eine Trennlage einzubauen.
- 5.4.1.4 Die Wahl und Anordnung der Verbindungen und Befestigungen muss den temperaturbedingten Längenänderungen gemäss 2.4.3 Rechnung tragen.
- 5.4.1.5 An-, Abschlüsse und Einfassungen sind in Abstimmung auf Dachneigung und Dachexposition über die Deckung hochzuführen und abzudichten.
- 5.4.1.6 Das Eindringen von Wasser infolge Kapillarität bei Falzen von Quernähten und bei geringer Neigung im Traufbereich wie auch durch Rückstau ist durch konstruktive Massnahmen zu verhindern.

5.4.2 **Blechbahnen mit Falzen**

- 5.4.2.1 Die Bahnen sind planliegend zu verlegen.
- 5.4.2.3 Der Mindestabstand zwischen Durchdringungen und Längsfalzen beträgt 100 mm.
- 5.4.2.4 Aufbordungen müssen mit einem Umschlag versehen sein.
- 5.4.2.5 Oberhalb von Durchdringungen, die breiter sind als das Achsmass der verlegten Dachbahnen, muss das Wasser ohne Rückstau und Eindringen abfliessen können.

5.4.2.6 Die Befestigung von Schneefangeinrichtungen, Reklametafeln usw. an den Falzen ist nur zulässig, wenn die Festhaften dafür ausreichend dimensioniert sind.

5.4.3 **Blechplatten und Profilbleche**

5.4.3.1 Ausschnitte für Durchdringungen müssen an das betreffende Deckungssystem angepasst werden.

5.4.3.2 Die Wasserableitung bei Einfassungen und Durchdringungen muss sichergestellt sein.

5.4.4 **An- und Abschlussbleche für Deckungen**

5.4.4.1 An- und Abschlüsse sind in Abstimmung von Deckungsmaterial und Dachneigung auszuführen.

5.4.4.2 Seitenanschlüsse von überlappenden Deckungen sind mit versenkten Blechprofilen, Stehfalzen, Bleilappen oder Steckblechen auszuführen. Anschlüsse quer zur Dachfläche sind in genügender Breite unterhalb und oberhalb von überlappenden Deckungen zu führen.

5.4.4.3 Bei Gefällen unter 10° sind die Quernähte dicht auszuführen oder wasserkapillarbrechend auszuführen. Wasserdichte Nähte sind zu löten, zu schweissen, in speziellen Fällen zu kleben oder mit Dichtungsmaterialien zu schliessen.

5.4.4.4 An- und Abschlussbleche sind gleitend zu befestigen. Ohne Dehnungselemente müssen die Längenänderungen an den Profilenden erfolgen können. Für die maximal zulässige Länge von Profilen gilt die Tabelle 5.

5.4.4.5 Die Stücklänge bei Putzstreifen darf höchstens 2,0 m, bei Deckstreifen höchstens 3,0 m betragen.

5.5 **Entwässerung**

5.5.1 Vorgehängte, eingelegte und innenliegende Dachrinnen müssen zur Wartung und für den Unterhalt begehbar sein. In Lagen über 1000 m Bezugshöhe h_0 gemäss SIA 261 sind bei vorgehängten Rinnen Massnahmen zur Aufnahme der Schneelasten zu treffen (Hochkanthaken, Rinnenbriden usw.).

5.5.2 Rinnen mit direkt angebogenem Einlaufblech sind seitlich um mindestens 100 mm hochzuziehen und gleitend am Wasserfalz zu befestigen. Das Unterdach muss bei eingelegten und bei innenliegenden Rinnen dicht angeschlossen werden.

5.5.3 Ablaufrohre sind mit Rohrschellen zu befestigen. Der Übergang zum Rinnenablauf oder zur Dachentwässerung muss gegen Abgleiten gesichert werden.

5.6 **Sicherheitseinrichtungen**

5.6.1 Schneefanganlagen, Sicherheitssysteme, Sicherheitstreppen und Geländer sind so zu befestigen, dass sie ihren Zweck dauernd erfüllen und den anfallenden Lasten widerstehen können.

5.6.2 Schneefangstützen müssen in Richtung der Dachneigung eine Zuglast von mindestens 2 kN pro Haken bzw. Stütze aufnehmen können und ohne Behinderung der temperaturbedingten Längenänderungen im Tragwerk verankert sein.

5.6.3 Anschlageneinrichtungen müssen SN EN 517 oder SN EN 795 entsprechen und gemäss den Herstellerangaben befestigt werden.

5.7 Blitzschutzanlagen

- 5.7.1 Sind Anschlussbleche Bestandteil der Blitzschutzanlage, so müssen Stecknähte mindestens 50 mm überlappt sein. Die Minimalabwicklung der Blechprofile beträgt 100 mm.
- 5.7.2 Der Einbau hat den Besonderheiten des Deckungssystems und des Deckungsmaterials Rechnung zu tragen.
- 5.7.3 Fang- und Ableitungen sind hinsichtlich Verträglichkeit mit dem Deckungsmaterial und den übrigen mit ihnen in Berührung kommenden Materialien abzustimmen. Erdungen müssen auch im Erdbereich korrosionsfest ausgeführt werden.

ANHANG A (normativ) Anforderungswerte an Dampfbremsen

Tabelle 9 Anforderungswerte an Bitumen-Dampfbremsen nach SN EN 13970 und VKF

Norm	Kennwert bzw. Eigenschaft	Verlegung von unten, über Kopf	Verlegung von oben			
			Hohlraum / Fugen im Untergrund		Oberfläche des Untergrunds	
			Trapezblech und dgl. < 90 mm	Trapezblech und dgl. > 90 mm	glatt ¹⁾	rau ²⁾
SN EN 1850-1	Sichtbare Mängel	keine	keine	keine	keine	keine
SN EN 1848-1	Länge	D	D	D	D	D
SN EN 1848-1	Breite	D	D	D	D	D
SN EN 1848-1	Geradheit	E	E	E	E	E
SN EN 1849-1	Flächenbezogene Masse	D	D	D	D	D
SN EN 1849-1	Dicke	D	D	D	D	D
SN EN 1928	Wasserdichtheit (Verfahren A oder B)	E	E	E	E	E
SN EN 12311-1	Höchstzugkraft	> 100 N/ 50 mm	400 N/ 50 mm	800 N/ 50 mm	400 N/ 50 mm	400 N/ 50 mm
SN EN 12311-1	Dehnung bei Höchstzugkraft	> 2%	> 2%	> 2%	> 2%	> 2%
SN EN 12310-1	Weiterreisswiderstand (Nagelschaft)	> 100 N	> 100 N	> 150 N	D	D
SN EN 12317-1	Scherwiderstand der Fügenaht	D	D	D	D	D
SN EN ISO 12752	Wasserdampfdurchlässigkeit	D	D	D	D	D
SN EN 1296 SN EN 1931	Wasserdampfdurchlässigkeit nach künstlicher Alterung	E	E	E	E	E
SN EN 1109	Kaltbiegeverhalten	D	< -10 °C	< -10 °C	< -10 °C	< -10 °C
SN EN 12691	Widerstand gegen Stossbelastung	D	D	D	D	D
VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	D	D	D	D	D

¹⁾ z.B. Wärmedämmstoff, Holz, Holzwerkstoff und dgl.

²⁾ z.B. Beton, Porenbeton und dgl.

D Deklaration erforderlich

E Anforderung SN EN 13970 erfüllt

Tabelle 10 Anforderungswerte an Kunststoff-Dampfbremsen nach SN EN 13984 und VKF

Norm	Kennwert bzw. Eigenschaft	Verlegung von unten, über Kopf	Verlegung von oben			
			Hohlraum / Fugen im Untergrund		Oberfläche des Untergrunds	
			Trapezblech und dgl. < 90 mm	Trapezblech und dgl. > 90 mm	glatt ¹⁾	rau ²⁾
SN EN 1850-2	Sichtbare Mängel	keine	keine	keine	keine	keine
SN EN 1848-2	Länge	D	D	D	D	D
SN EN 1848-2	Breite	D	D	D	D	D
SN EN 1848-2	Geradheit	E	E	E	E	E
SN EN 1849-2	Flächenbezogene Masse	D	D	D	D	D
SN EN 1849-2	Dicke	D	D	D	D	D
SN EN 1928	Wasserdichtheit (Verfahren A oder B)	E	E	E	E	E
SN EN 12311-2	Höchstzugkraft	> 100 N/50 mm	> 150 N/50 mm	> 150 N/50 mm ³⁾	> 80 N/50 mm	> 80 N/50 mm
SN EN 12311-2	Dehnung bei Höchstzugkraft	D	D	> 100% ³⁾	D	D
SN EN 12310-2	Weiterreisswiderstand (Nagelschaft)	> 50 N	> 100 N	> 100 N	D	D
SN EN 12317-2	Scherwiderstand der Fügenaht	D	D	D	D	D
SN EN ISO 12752	Wasserdampfdurchlässigkeit	D	D	D	D	D
SN EN 1296	Wasserdampfdurchlässigkeit nach künstlicher Alterung	E	E	E	E	E
SN EN 1931	Wasserdampfdurchlässigkeit nach künstlicher Alterung	E	E	E	E	E
SN EN 12691	Widerstand gegen Stossbelastung	D	D	D	D	D
VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	D	D	D	D	D

¹⁾ z.B. Wärmedämmstoff, Holz, Holzwerkstoff und dgl.

²⁾ z.B. Beton, Porenbeton und dgl.

³⁾ Dehnung bei Höchstzugkraft oder Höchstzugkraft erfüllt

D Deklaration erforderlich

E Anforderung SN EN 13984 erfüllt

ANHANG B (normativ) Anforderungswerte an Wärmedämmstoffe

Tabelle 11

Eigenschaft	Norm	Kennwert bzw. Einheit	Mit Anforderung an Druckfestigkeit	Ohne Anforderung an Druckfestigkeit
Länge / Breite	SN EN 822	mm	± 5	± 5
Dicke	SN EN 823	mm	± 3	-3 / +10
Rechtwinkligkeit	SN EN 824	mm/m	5	5
Ebenheit	SN EN 825	mm	± 6	± 6
Verhalten bei Druckbeanspruchung	SN EN 826	kPa bei 10% Stauchung	≥ 15 ¹⁾	- ³⁾
Dimensionsstabilität im Normalklima	SN EN 1603	% (Länge/Breite)	± 0,5	-
Dimensionsstabilität (Temperatur/Feuchte) ²⁾	SN EN 1604	% (Länge/Breite)	≤ 2	-
Wasserdampfdurchlässigkeit	SN EN 12086	Diffusionswiderstandszahl μ diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d	³⁾	³⁾
Wärmeleitfähigkeit ⁴⁾	SIA 279	W/(m · K)	³⁾	³⁾
Brandverhalten	VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	³⁾	³⁾

¹⁾ Bei Ableitung der Dachlasten über die Wärmedämmung ist die zulässige Einfederung über der Nutzungsdauer ≤ 5%, maximal 5 mm

²⁾ Bedingung: 70 °C, 90% rel. Feuchte

³⁾ Deklaration erforderlich

⁴⁾ Nennwert λ_D bzw. Bemessungswert gemäss SIA 279

ANHANG C (normativ) Anforderungswerte an Unterdachmaterialien

c.1 Anforderungswerte an Unterdachbahnen

Tabelle 12 Anforderungswerte an Unterdachbahnen nach SN EN 13859-1 und VKF

Norm	Kennwert bzw. Eigenschaft	Unterdach für normale Beanspruchung			Unterdach für erhöhte Beanspruchung			Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung	
		Unterdachbahn gespannt	Unterdachbahn auf weicher Unterlage	Unterdachbahn auf fester Unterlage	Unterdachbahn gespannt	Unterdachbahn auf weicher Unterlage	Unterdachbahn auf fester Unterlage	Unterdachbahn auf weicher Unterlage	Unterdachbahn auf fester Unterlage
SN EN 1848-1/2	Länge	E	E	E	E	E	E	E	E
SN EN 1848-1/2	Breite	E	E	E	E	E	E	E	E
SN EN 1848-2	Geradheit	E	E	E	E	E	E	E	E
SN EN 1849-1/-2	Flächenbezogene Masse	D	D	D	D	D	D	D	D
SN EN 1928 SN EN 13859-1	Widerstand gegen Wasserdurchgang	D	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1
SN EN 1931 SN EN ISO 12572	Wasserdampfdurchlässigkeit	D	D	D	D	D	D	D	D
SN EN 12311-1 SN EN 13859-1	Höchstzugkraft	> 300 N/ 50 mm ¹⁾	> 200 N/ 50 mm	D	> 300 N/ 50 mm ¹⁾	> 200 N/ 50 mm	D	> 200 N/ 50 mm	> 200 N/ 50 mm
SN EN 12311-1 SN EN 13859-1	Dehnung bei Höchstzugkraft	> 60% ¹⁾	> 2%	D	> 60% ¹⁾	> 2%	D	> 2%	D
SN EN 12310-1 SN EN 13859-1	Widerstand gegen Weiterreissen (Nagelschaft)	> 150 N	> 150 N	> 100 N	> 150 N	> 150 N	> 100 N	> 150 N	> 150 N
SN EN 1107 1/-2	Masshaltigkeit	D	D	D	D	D	D	D	D
SN EN 1109	Kaltbiegeverhalten	< -15 °C	< -15 °C	< -15 °C	< -15 °C	< -15 °C	< -15 °C	< -20 °C	< -20 °C
SN EN 12311-1 SN EN 13859-1	Dehnung bei Höchstzugkraft nach künstlicher Alterung	D	D	D	D	D	D	D	D
SN EN 12311-1 SN EN 13859-1	Höchstzugkraft nach künstlicher Alterung	D	D	D	D	D	D	D	D
SN EN 1928 SN EN 13859-1	Widerstand gegen Wasserdurchgang nach künstlicher Alterung	D	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1
SN EN 1928	Wasserdichtheit der Nähte	-	-	-	E	E	E	E	E
VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	D	D	D	D	D	D	D	D

¹⁾ Dehnung bei Höchstzugkraft oder Höchstzugkraft erfüllt

D Deklaration erforderlich

E Anforderung SN EN 13859-1 erfüllt

W1 Klasse W1 gemäss SN EN 13859-1 (Hinweis: Prüfung bei 200 mm Wassersäule, 2 h)

c.2 Anforderungswerte an Unterdachplatten aus Holzwerkstoffen

Tabelle 13 Anforderungswerte an Unterdachplatten aus Holzwerkstoffen

Norm	Kennwert bzw. Eigenschaft	Unterdachplatten geschuppt	Unterdachplatten, Stösse mit Falz
		Zulässige Abweichung	Zulässige Abweichung
SN EN 14964	Länge	± 5 mm	± 5 mm
	Breite	± 1%	± 3 mm, max. 1/3 der Falzbreite
	Dicke	± 1 mm	+3 mm / -1 mm
	Rechtwinkligkeit	4 mm / m Länge	2 mm / m
	Geradheit	4 mm / m Länge	1,5 mm / m, max. 1/3 der Falzbreite
	Mechanische Festigkeit	E	E
	Gewicht / Dichte	D	D
	Wärmeleitfähigkeit λ	D	D
	Spezifische Wärmekapazität c	-	D
	Diffusionswiderstandszahl μ Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d	D	D
VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	D	D

D Deklaration erforderlich

E Anforderung SN EN 14964 erfüllt

c.3 Anforderungswerte an Unterdachplatten aus Faserzement

Tabelle 14 Anforderungswerte an Unterdachplatten aus Faserzement

Norm	Kennwert bzw. Eigenschaft	Unterdachplatten geschuppt	Unterdachplatten, Stösse mit Falz
		Zulässige Abweichung	Zulässige Abweichung
SN EN 14964	Länge	± 5 mm	± 5 mm
	Breite	± 1%	± 3 mm, max. 1/3 der Falzbreite
	Dicke	± 1 mm	+3 mm / -1 mm
	Rechtwinkligkeit	4 mm / m Länge	2 mm / m
	Geradheit	4 mm / m Länge	1,5 mm / m, max. 1/3 der Falzbreite
	Mechanische Festigkeit	E	E
	Gewicht / Dichte	D	D
	Wärmeleitfähigkeit λ	D	D
	Spezifische Wärmekapazität c	-	D
	Diffusionswiderstandszahl μ Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d	D	D
	Wasserdurchlässigkeit	D	D
	Wasserdampfdurchlässigkeit	D	D
	Dauerhaftigkeit	D	D
Luftschalldämmung	D	D	
VKF	Brandkennziffer BKZ oder EN-Klassierung	D	D

D Deklaration erforderlich

E Anforderung SN EN 14964 erfüllt

ANHANG D (normativ)

Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Die Tabelle 15 dient als Entscheidungsgrundlage für Unterdachsysteme. Sie ist nicht abschliessend und basiert auf den häufig verwendeten Materialien. Sie gilt für:

- Sparrenlängen bis 8,0 m,
- Bezugshöhe h_0 bis 800 m.

Der Einsatz der Deckungsmaterialien ist höhenabhängig. Bei Bezugshöhen über 800 m sind die örtlichen und klimatischen Bedingungen objektbezogen zu berücksichtigen.

Bei klimatischen Verhältnissen, die Rückschwellwasser erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für erhöhte Anforderung einzusetzen.

Bei klimatischen Bedingungen, die über längere Zeit Rückschwellwasser und Eisbildung auf dem Unterdach erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung einzusetzen.

Tabelle 15 Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Deckung		Neigung im Gebrauchszustand am Sparren gemessen in °		
		Unterdach für ausserordent- liche Bean- spruchung	Unterdach für erhöhte Beanspru- chung	Unterdach für normale Beanspru- chung
Dachziegel > 12 Stk/m ²	Flach-, Glatt-, Herz- und Muldenfalz	10 bis < 18	18 bis < 20	≥ 20
	Pfannen	8 bis < 16	16 bis < 18	≥ 18
	Biberschwanz	15 bis < 25	25 bis < 30	≥ 30
	Falzbiber	25 bis < 30	≥ 30	≥ 30
Dachziegel ≤ 12 Stk/m ²	Flach- und Muldenfalz	10 bis < 20	≥ 20	≥ 20
	Glattfalz	12 bis < 30	≥ 30	≥ 30
	Pfannen	8 bis < 20	≥ 20	≥ 20
Dachstein aus Beton	Grossflächenziegel	10 bis < 18	18 bis < 25	≥ 25
	Pfannen- und Glattziegel	15 bis < 20	20 bis < 30	≥ 30
Faserzement	Ebene Grossformat-Dachplatte	6 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18
	DS Doppeldeckung 720/600/480	–	–	≥ 18
	DS Doppeldeckung 400	–	15 bis < 18	≥ 18
	DS Einfachdeckung	–	–	≥ 30
	Wellplatten OP57/36	8 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18
	Kurzwellplatten	11 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18
Naturschiefer	Doppeldeckung 120 mm Überdeckung	–	15 bis < 18	≥ 18
	Doppeldeckung 100 mm Überdeckung	–	–	≥ 18
Blechplatten	Dachplatte	10 bis < 20	20 bis < 25	≥ 25
	Dachschindeln	–	–	≥ 25
Profilbleche	Profilhöhe 35–80 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18
Blechbahnen mit Falzen	Doppelstehfalz Falzhöhe 23 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18
	Winkelstehfalz	–	–	≥ 25
	Leistenfalz mit Kapillarunterbruch Falzhöhe 40 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18

ANHANG E (informativ)

Publikationen

Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV; SR 832.311.141)

Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung StoV, SR 814.013)

Empfehlung SIA 493, Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten

Dokumentation D 0188, Wind – Kommentar zum Kapitel 6 der Normen SIA 261 und 261/1

Herausgeber: SIA, Zürich

Norm SN 592 000, Planung und Erstellung von Anlagen für Liegenschaftsentwässerung

Herausgeber: Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA, Glattbrugg

Merkblatt 44066 Arbeiten auf Dächern – So bleiben Sie sicher oben

Herausgeber: SUVA, Luzern

Dokumentationen für die Planung und Ausführung von Deckungen für geneigte Dächer und Bekleidungen für Aussenwände mit Faserzement

Herausgeber: Schweizerischer Faserzement-Verband fibrecem, Niederurnen

Qualitätskriterien für Holz- und Holzwerkstoffe im Bau und Ausbau – Handelsgebräuche für die Schweiz

Herausgeber: Lignum, Zürich

CD Bemessung, Dachentwässerung Rinnen und Rohre

CD Bemessung, Befestigung von Bekleidungen und Deckungen aus Dünoblech

Fachrichtlinie SIV (suissetec) für die Planung und Ausführung von Bekleidungen und Deckungen aus Dünoblech

Fachrichtlinie SIV (suissetec) für die Planung und Ausführung von Spenglerarbeiten am geneigten Dach

Merkblatt, Das Metaldach und seine Anschlüsse

Merkblatt, Trennlagen bei Metalldeckungen

Merkblatt, Flattergeräusche bei Stehfalzdächern aus Metall

Merkblatt, Schneefangsysteme bei Doppelfalzdächern

Merkblatt, Verlegeunterlagen für Metalldeckungen

Fachbuch, Spenglerarbeiten

*Herausgeber: Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband suissetec, Zürich
(www.suissetec.ch)*

Merkblatt, Konterlattenbefestigung bei kraftschlüssigen Verbindungen

Merkblatt, Anschlagpunkte auf Steildächern

Merkblatt, Montage von Photovoltaik-Anlagen (PV) und Solarthermie-Anlagen (WW) im Steildach

Merkblatt, Schneetaugliche Unterdächer

Fachbuch, Geneigte Dächer

*Herausgeber: Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen – Gebäudehülle Schweiz, Uzwil
(www.gh-schweiz.ch)*

Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF

Herausgeber: Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen VKF, Bern

In der Kommission SIA 232 vertretenen Organisationen

fibrecem	Schweizerischer Faserzement-Verband
Gebäudehülle Schweiz	Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen
holzbau schweiz	verband schweizer holzbau-unternehmungen
SFHF	Schweizerischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden
SIA GS	Generalsekretariat SIA
SIA KH	SIA-Kommission für Hochbaunormen
suissetec	Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
VSZ	Verband Schweizerische Ziegelindustrie

Kommission SIA 232

		Vertreter von
Präsident	Max Bosshard, Zürich	SIA
Mitglieder	Kurt Baumgartner, Jona Hanspeter Fäh, Thalwil Paul Gisler, Cham Pierre Jelovcan, Regensdorf Giuseppe Martino, Zürich Karl Menti, Meggen Arthur Müggler, Altstätten Urs Spuler, Seuzach Bernard Trächsel, Baden Hansrudolf Unold, Sarnen Christoph Weder, Niederurnen	SIA KH (SIA-Mitglied) holzbau schweiz suissetec VSZ SIA GS (SIA-Mitglied) SIA (SIA-Mitglied) Gebäudehülle Schweiz Gebäudehülle Schweiz Industrie Industrie fibrecem, SFHF (SIA-Mitglied)

Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen und Ordnungen des SIA hat die vorliegende Norm SIA 232/1 am 1. März 2011 genehmigt.

Sie ist gültig ab 1. August 2011.

Sie ersetzt die Norm SIA 232 *Geneigte Dächer*, Ausgabe 2000.

Copyright © 2011 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.