

FLACHDACH



39. Fachtagung IGBP «FLACHDACH»

Vorstellung

Josef Birrer

Geschäftsleitung Alex Gemperle AG, Hünenberg

→ Teil I, Konzeption & Planung

→ Teil III, Ausführung

Lorenzo Nägeli

Geschäftsführung ifgh AG, Sins

→ Teil II, Normierung

Ziel der Tagung

...rund 1.6 Mia. CHF pro Jahr werden in die Beseitigung von Baumängeln investiert – fast 2/3 davon im Bereich der Gebäudehülle [1]...

- Überblick über gängige Systeme, um wesensgerechten Einsatz zu gewährleisten
- kennen der relevanten Vorschriften/ Normen
- aufzeigen von Wegen zur Vermeidung von Schäden (über gesamten Bauprozess)

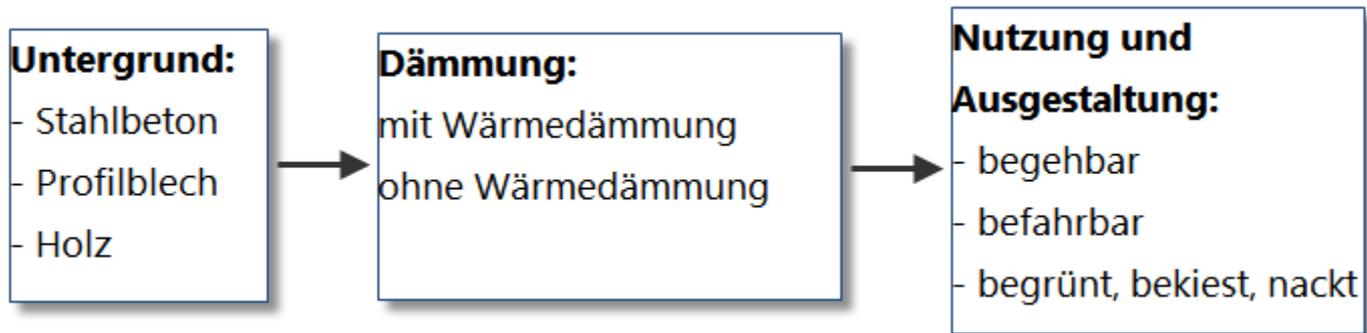
[1] «Mängel im Hochbau», ETH Zürich 2013, Sacha Menz, Oliver Kriebus

TEIL I: Systeme & Materialien



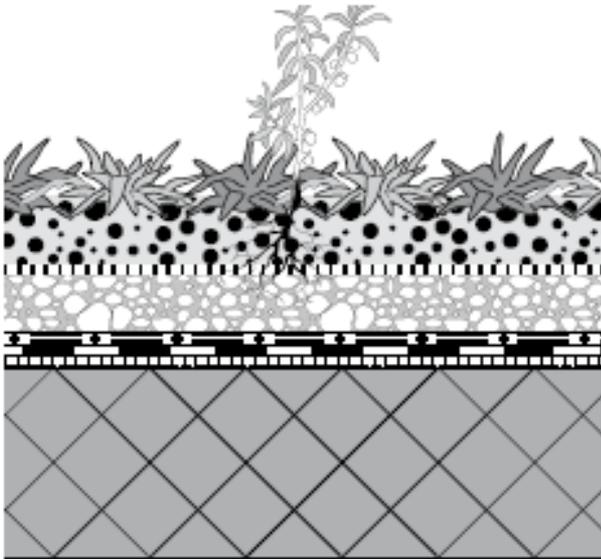
Flachdach-Arten

Grundlegende Arten von Flachdächern



Flachdachsysteme

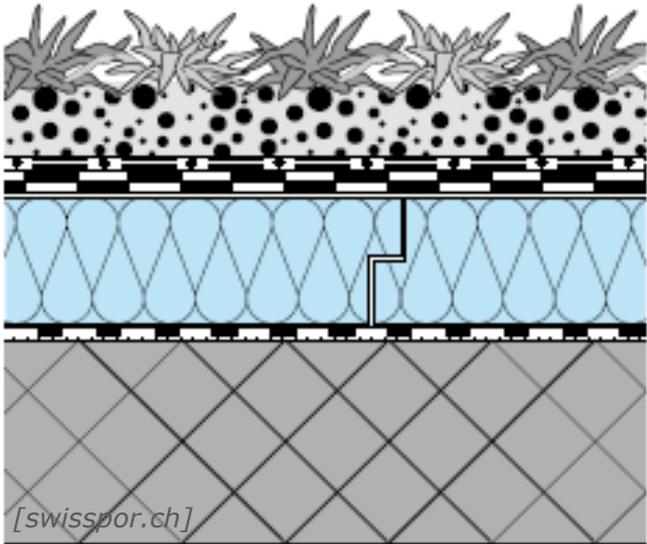
Flachdach ohne Wärmedämmung



- simpelste Form...
- Abdichtung plus Schutzlage
- ein- oder zweilagig abgedichtet

Flachdachsysteme

Warmdach



→ nackt, bekiest, begrünt,
begehbar, befahrbar

+ effiziente Nutzung der
Wärmedämmung

+ einfache Ausführung

+ Dampfbremse bietet Notdach

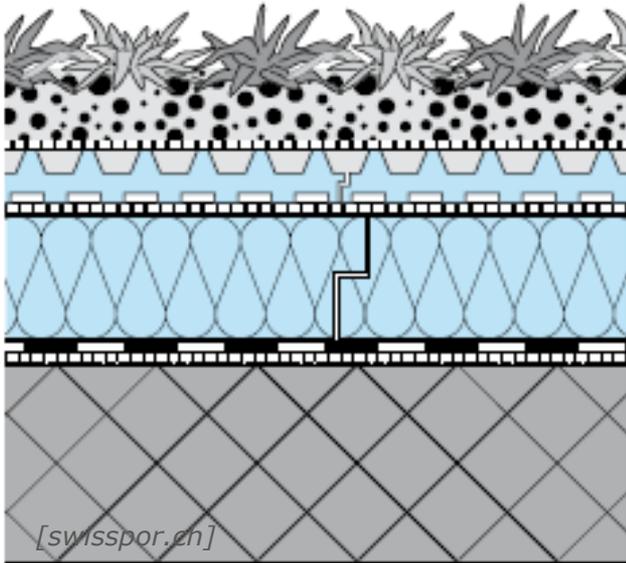
- benötigt mehr Schichten
(Dampfbremse)

- Einbau nur bei Trockenphase

- Leck beeinträchtigt Dämmung

Flachdachsysteme

Kaltdach



→ nackt, bekiest, begrünt,
begehbar, befahrbar

+ Vorteile im Bauablauf (weniger
wetterabhängig)

+ guter Schutz der Abdichtung

- Positionierung der Bauteile
(z.B. Dämmung) passgenau

- benötigt mächtigere
Dämmschichten für gleichen U-
Wert

Flachdachsysteme

Vergleich der Schichtdicken Kalt-/Warmdach

- **Vorgabe: z.B. 0.16 W/m²K**

→ Warmdach: ca. 120mm PUR-Premium

→ Kaltdach: ca. 200mm XPS

(Unterschiede je nach Dämmstoff/Produkt abweichend)

- **Vorgabe: 160mm Dämmstärke**

→ Warmdach mit 160mm PUR: 0.13 W/m²K

→ Kaltdach mit 160mm XPS: 0.21 W/m²K

(Unterschiede je nach Dämmstoff/Produkt abweichend)

Abdichtungssysteme

Übersicht

- Polymer-Bitumen-Dichtungsbahnen
- Kunststoff-Dichtungsbahnen (z.B. «Sarnafil»)
- Elastomer-Dichtungsbahnen («EPDM»)
- Gussasphalt
- Flüssigkunststoffe
- starre mineralische Abdichtungen

Abdichtungssysteme

Polymer-Bitumen

- relativ einfach zu verarbeiten (in der Fläche)
- widerstandsfähig, da hohe und andauernde Dehnfähigkeit
- grosse Schichtdicke der Abdichtung (>8mm bei zwei Lagen)



Abdichtungssysteme

Kunststoff - Dichtungsbahnen

- kosteneffizient
- sehr dünne Dichtungsbahnen (z.B. Sarnafil 1.8 - 2.0mm)
- Verarbeitung benötigt speziell ausgebildetes Personal (Schweissen)



Abdichtungssysteme

Kunststoff - Dichtungsbahnen

- Nähte geklebt, und verschweisst
- Befestigung an Aufbordungen mit Pressschiene (wichtig!)



Abdichtungssysteme

Elastomer-Dichtungsbahnen (EPDM/ «Contec»)

- hoher Vorfertigungsgrad, daher rasche Montage
- hohe Flexibilität und Langlebigkeit (Nacktdach), $d=1.8\text{mm}$
- eignet sich nur für grosse und «einfache» Flächen ohne viele verschiedene Details
- aufgrund Vorfertigung wenig Flexibilität (→ Planung!)



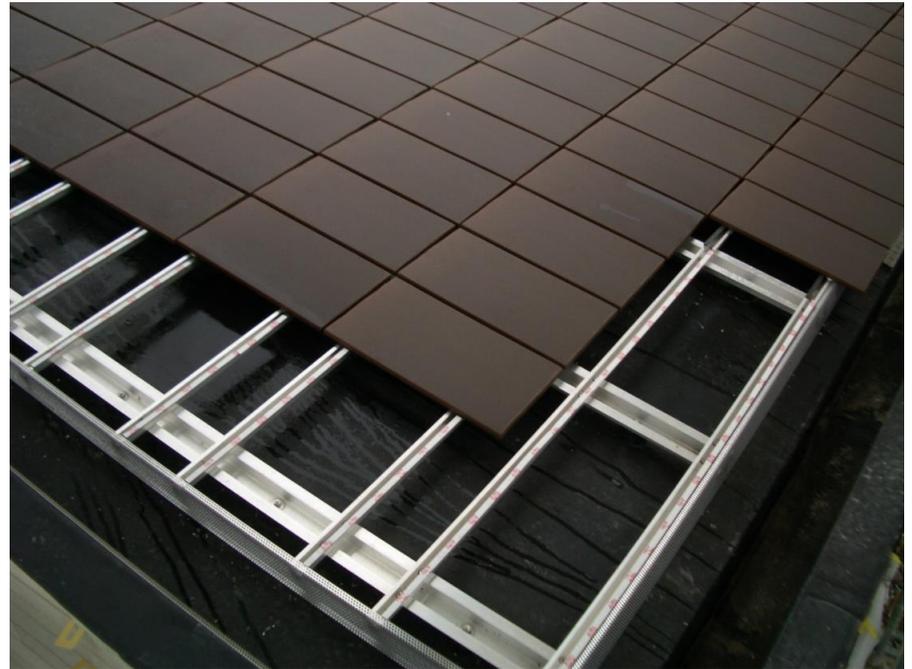
Abdichtungssysteme

Elastomer-Dichtungsbahnen

- Befestigung mechanisch, aber durchdringungslos
- Aufbau von weiteren Systemen auf Klemmhalterungen möglich (PV-Anlagen/ flach verlegtes Eindeckmaterial mit offenen Fugen)



Abdichtungssysteme



Abdichtungssysteme

Flüssigkunststoffe

- Applizierung flüssig mit Trägervlies
- bei uns eher für Detailausbildung / Abschlüsse oder Balkonplatten verwendet
- höherer Stellenwert in Zukunft erwartet



Abdichtungssysteme

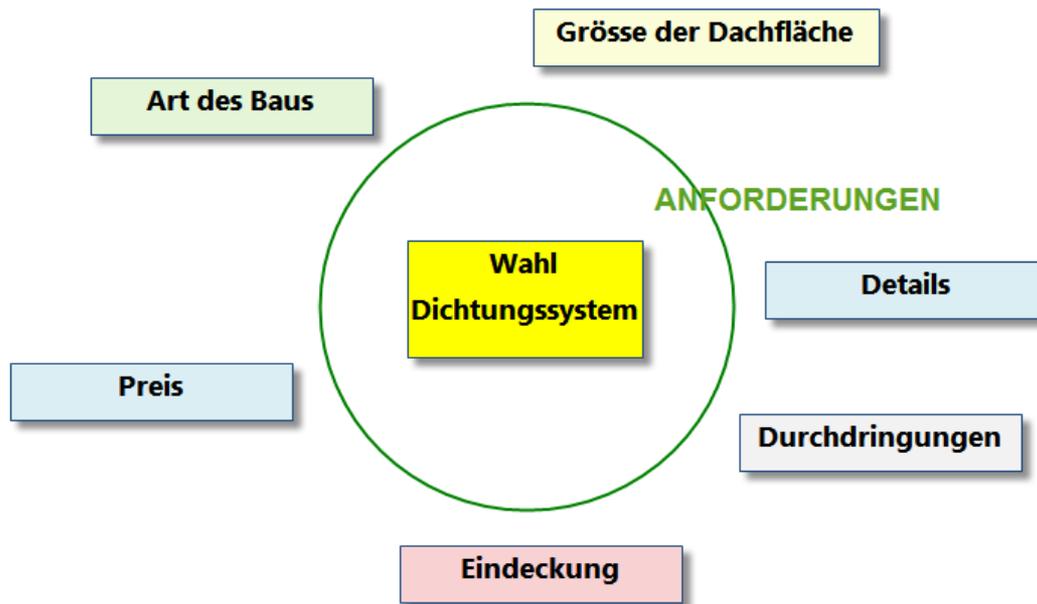
Starre mineralische Abdichtung

- Dichtungsschlämme
- z.B. geeignet zur wasserseitigen Abdichtung von Wasserbehältern, Bassins, Reservoir etc. (gesundheitlich unbedenkliche Produkte erhältlich)



Abdichtungssystem

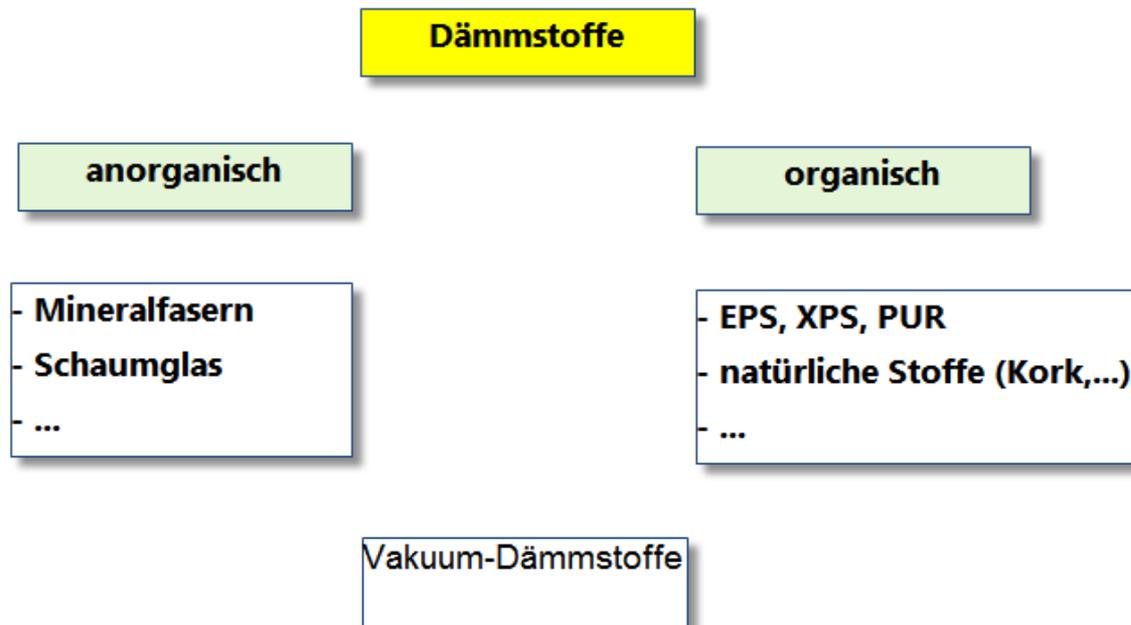
Wahl je nach Anforderungen



Dämmstoffe

Übersicht

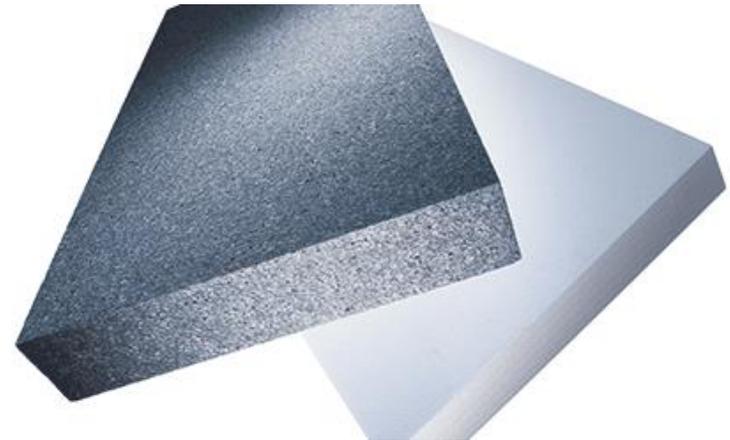
- grosse Auswahl an organischen und anorganischen Materialien für jeden Einsatzbereich



Dämmstoffe

EPS (expandierter Polystyrol)

- grossporig/offenporig, weich und wenig druckfest
- saugt sich relativ rasch mit Wasser voll (offene Zellen)
- kostengünstig und einfach zu verarbeiten
- lässt kein direktes Aufschiessen von Abdichtungsbahnen zu (schmilzt → lose oder kleben)
- Wärmeleitfähigkeit um 0.029 - 0.036 W/mK
- Gefälledämmung möglich
- rezyklierbar



Dämmstoffe

PU (Polyurethan)

- feinporig, relativ druckfest
- mit Beschichtung erhältlich, was direktes Aufschweißen von Abdichtungsbahnen ermöglicht
- etwas teurer als EPS
- tiefe Wärmeleitfähigkeit um 0.020-0.026 W/mK, was geringere Schichtdicken ermöglicht
- Gefälledämmung möglich (unbeschichtet)
- Kein Recycling möglich (KVA)



Dämmstoffe

XPS (extrudiertes Polystyrol)

- geschlossenzelliger, harter Stoff
- sehr hohe Druckfestigkeit ($>200 \text{ kN/m}^2$ bei 10% Stauchung)
- saugt weniger rasch Wasser (da geschlossenzellig)
- Verwendung im Nassbereich (Sockel) oder Kaltdach
- Wärmeleitfähigkeit um $0.027 - 0.034 \text{ W/mK}$, vergleichbar mit EPS
- keine Gefälledämmung verfügbar
- Entsorgung in KVA



Dämmstoffe

Mineralwolle

- heute in verschiedensten Druckfestigkeiten erhältlich
- im Hochhausbereich (nicht brennbar, BKZ 6q.3)
- kosteneffizient
- Wärmeleitfähigkeit um 0.035 W/mK , ca. vergleichbar mit EPS
- Gefälledämmung möglich
- Recycling möglich



Dämmstoffe

Schaumglas

- sehr druckfest
- für Erdberührte Dämmsysteme, ansonsten heute im Bereich Flachdach kaum mehr relevant
- kann in vielen Belangen kaum mehr mit «modernen» Dämmstoffen mithalten
- Wärmeleitfähigkeit heute um 0.036-0.041 W/mK
- Gefälledämmung möglich
- Wiederverwendung (z.B. Strassenbau)



Dämmstoffe

Vakuumdämmung

- weich/ «federnd»
- sehr teuer
- aufwendige Verarbeitung, wenig Flexibilität
- Einsatz, wenn nur geringe Aufbauhöhen möglich sind
- extrem tiefe Wärmeleitfähigkeit um 0.007 W/mK
- Entsorgung in KVA



Dämmstoffe

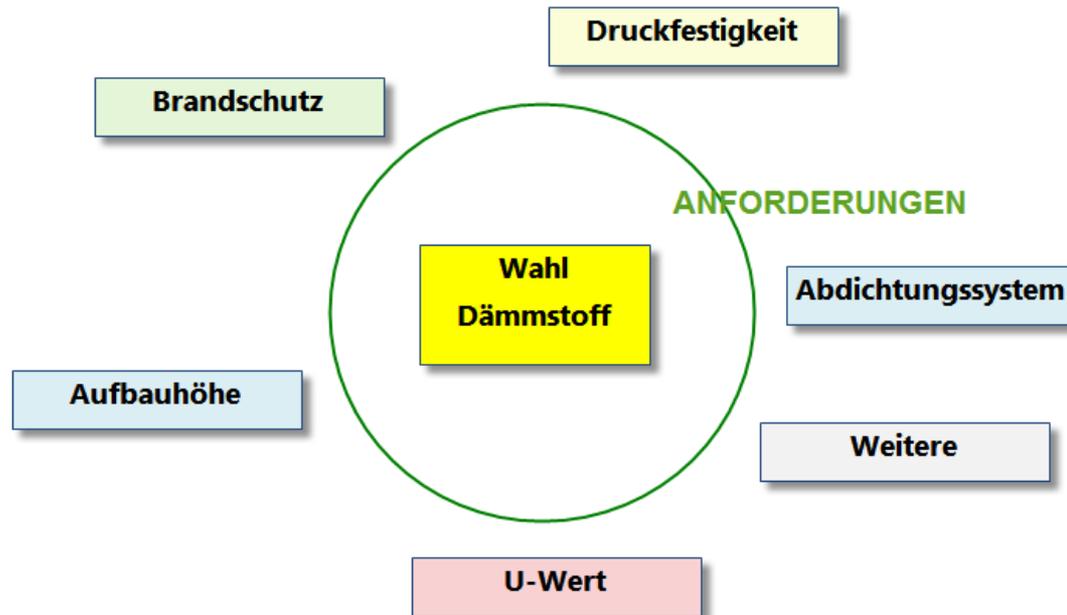
Vergleich

Flachdach, Dämmstärke bei U-Wert $\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$:

- XPS: 180mm
- Foamglas: 180mm
- EPS 150: 160mm
- PUR-Alu: 120mm
- PUR-Premium: 100mm
- Vakuum-Dämmung: 35mm

Dämmstoffe

Wahl je nach Anforderungen



Beispiele

Systemwahl

MFH, Dachfläche extensiv begrünt

- geringe Aufbordingungshöhen
- 5-10 Durchdringungen
- einfacher Grundriss
- relativ klein



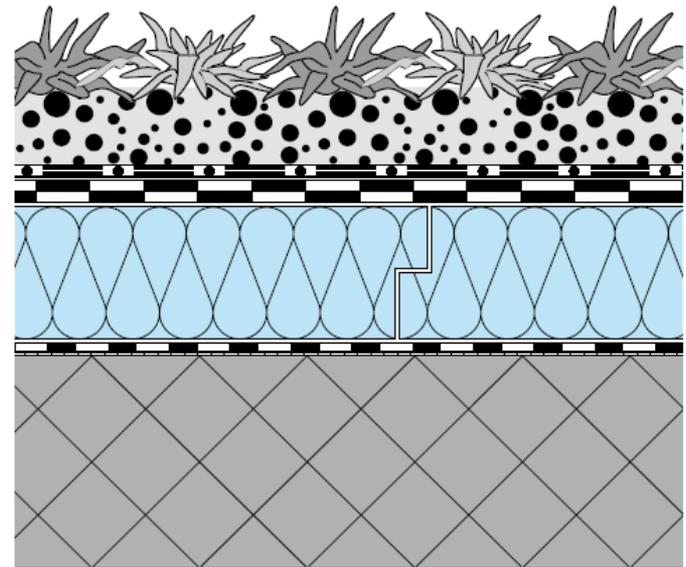
Beispiele

Warmdach, begrünt bituminös

- Dampfbremse bituminös, aufgeschweisst
- Wärmedämmung
- Abdichtung zweilagig
- Schutzlage, evtl. Drainage
- Substrat

→ einfach, flexibel

→ für vorh. Dachrand geeignet



Beispiele

Systemwahl

Industriebaute

- alle Durchdringungen genau bekannt
- ähnliche Durchdringungen
- einfacher Grundriss
- grossflächig

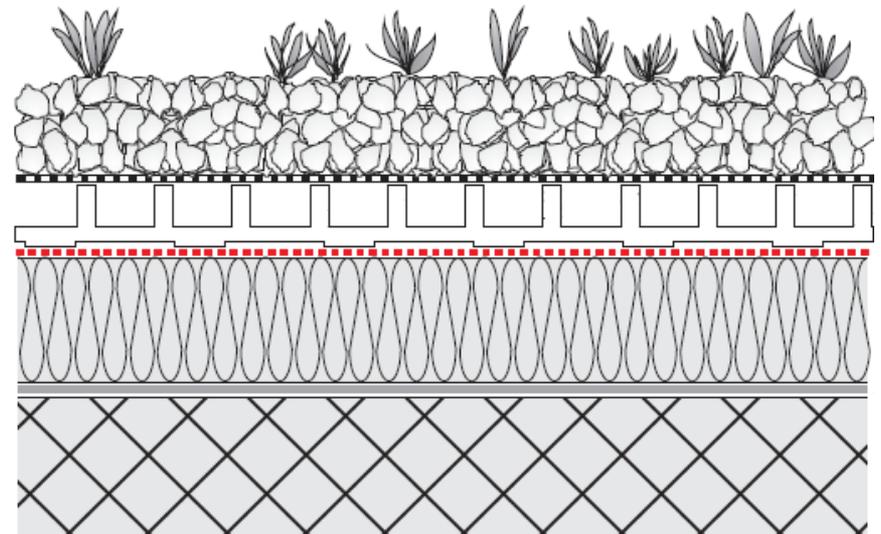


Beispiele

Warmdach, begrünt oder bekiest

Kunststoff oder EPDM

- Dampfbremse bituminös, aufgeschweisst
- Wärmedämmung
- Abdichtung einlagig
- Schutzlage, evtl. Drainage
- Substrat/ Kies



Beispiele

Systemwahl

Garage über Wohnfläche

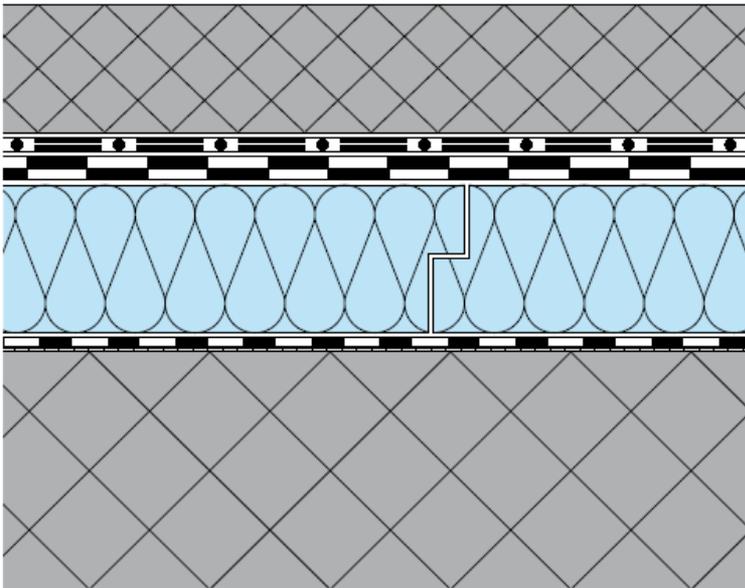
- höchste Dichtigkeitsklasse, da Wohnraum darunter
- befahrbar



Beispiele

Garage über Wohnfläche

- Abdichtung bituminös
- Druckverteilterplatte «schwimmend» (Randsteifen)
- XPS - Wärmedämmung



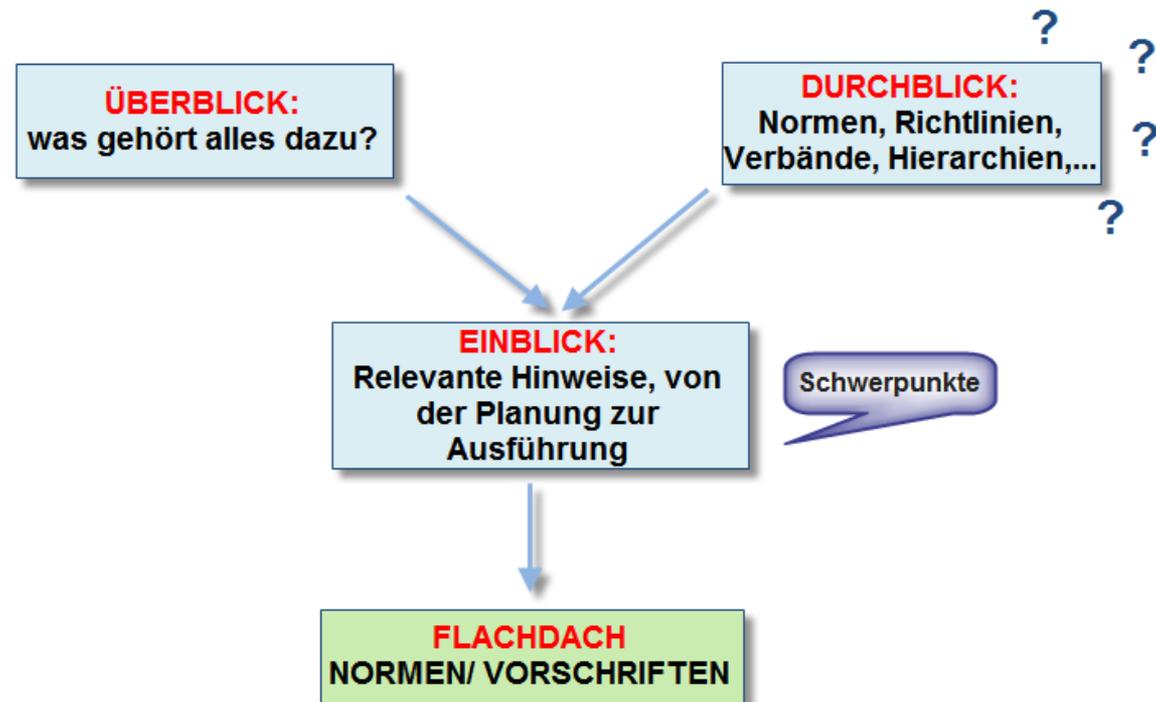
TEIL II - Normen

FLACHDACH & NORMEN, VORSCHRIFTEN, RICHTLINIEN



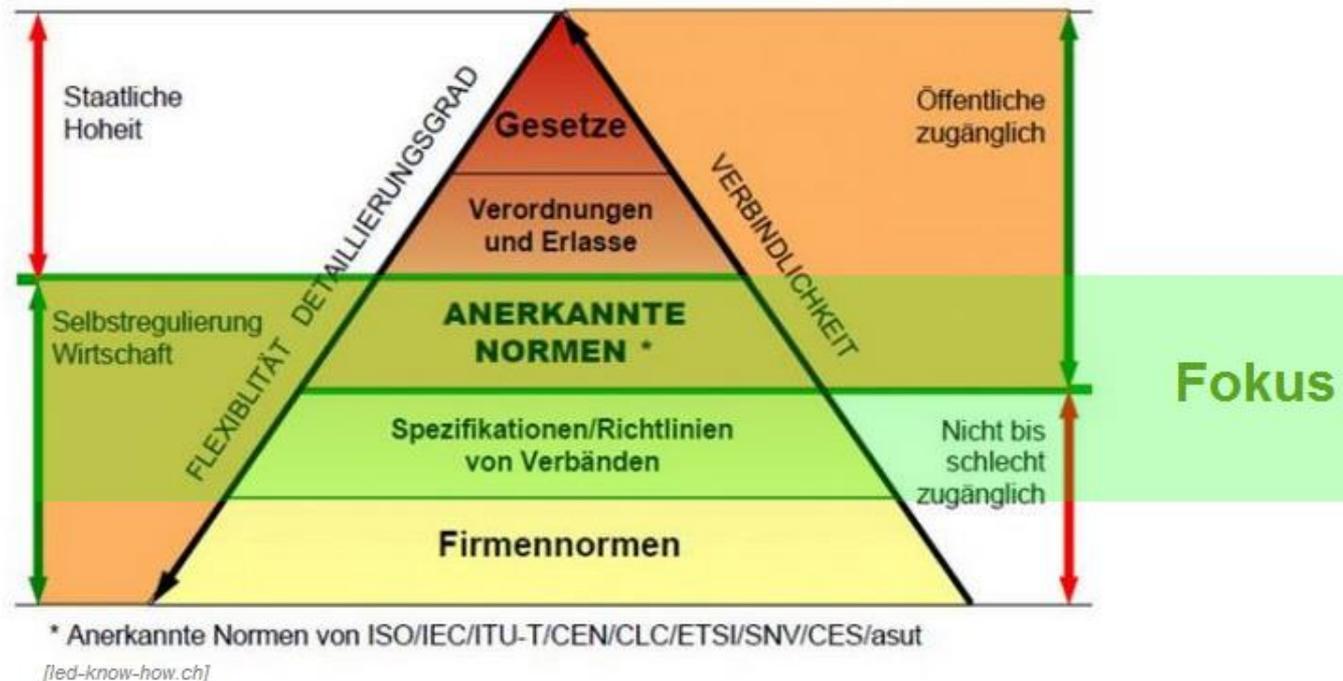
TEIL II - Normen

Ziel



Durchblick

Gesetze, Normen, Richtlinien,...



Durchblick

Wirkung von Normen

- Normen haben an sich keine Gesetzeskraft («Empfehlungen»)

ABER:

- im Bau meist Bestandteil von Verträgen
- eindeutige und anerkannte Regeln der Technik
- Gerichte sehen Normen daher als «Stand der Technik»
- Normen erhalten damit rechtliche Wirkung!
- für uns deren Einhaltung daher praktisch zwingend
- ...Einhaltung gibt Sicherheit und mindert Schadensrisiko

Durchblick

Abgrenzung und Zuständigkeiten am Beispiel «Abdichtungen»

- PRODUKTENORMEN: Baustoffklassifizierung/-Prüfung etc.
- SYSTEMNORMEN: Regeln für Projektierung und Anwendung

Tabelle 2 Inhalt, Dokumente und Zuständigkeiten im europäischen Kontext im Bereich

Oberziel	Abgedichtetes Bauwerk				
Inhalt	System-Zulassungen und Systemprüfungen zum Abbau von Handelshemmnissen	Harmonisierung der Produkte und Baustoffprüfungen zum Abbau von Handelshemmnissen (Produktenorm)		Grundsätze und Anforderungen für Baustoffe, Systeme und Konstruktionen (Systemnorm)	Hinweise zur Anwendung
Dokument	ETAG, ETA	EN	SN EN	SIA-Normen VSS-Normen	Merkblätter Richtlinien Dokumentationen
Herausgeber	EOTA	CEN	SIA, VSS	SIA, VSS	SIA, Verbände
zuständig	EU / EFTA		Schweiz		

CEN: Europäisches Komitee für Normung
 EOTA: Europäische Organisation für Technische Zulassungen
 ETAG: European Technical Approval Guideline
 ETA: European Technical Approval

Überblick

Übersicht – Flachdach & Normen

allg. Bedingungen
SIA118; 118/27x

Wärmeschutz,
Feuchteschutz, SIA180

Schallschutz, 181

Einwirkungen
auf Tragwerke
261

VKF Brandschutznorm

Thermische Energie
SIA380/ff

Schutz gegen Absturz
SN 795, 13374 etc.

Abdichtungen von
Hochbauten, SIA271

Abdichtung befahrbarer
Flächen, SIA273

Abdichtungen unter
Terrain, SIA272

Abdichtung von Fugen,
SIA274

Liegenschaftsentwässerung
SN592000

Kunststein-, Naturstein-,
Plattenarbeiten SIA 244/ 46/48

Wärmedämmung,
SIA279

Dichtungsbahnen,
SIA281/ff

Flüssigkunststoffe,
Gussasphalt etc.
SIA 282-284,...

Begrünung, SIA312

Geländer SIA358

...

SIA500 hindernisfreie
Bauten

Überblick

Übersicht – Fokus auf Teilbereiche

allg. Bedingungen
SIA118; 118/27x

Wärmeschutz,
Feuchteschutz, SIA180

Schallschutz, 181

Einwirkungen
auf Tragwerke
261

VKF Brandschutznorm

Thermische Energie
SIA380/ff

Schutz gegen Absturz
SN 795, 13374 etc.

Abdichtungen von
Hochbauten, SIA271

Abdichtung befahrbarer
Flächen, SIA273

Abdichtungen unter
Terrain, SIA272

Abdichtung von Fugen,
SIA274

Liegenschaftsentwässerung
SN592000

Kunststein-, Naturstein-,
Plattenarbeiten SIA 244/ 46/48

Wärmedämmung,
SIA279

Dichtungsbahnen,
SIA281/ff

Flüssigkunststoffe,
Gussasphalt etc.
SIA 282-284,...

Begrünung, SIA312

Geländer SIA358

...

SIA500 hindernisfreie
Bauten

Planung der Entwässerung

Entwässerungskonzept

- wird oft vergessen, was zu «Notlösungen» oder nicht durchdachten Lösungen führt
 - grosses Schadenspotenzial (kostspielig)
 - sollte bereits früh im Planungsprozess festgelegt werden
- welche Flächen sind wie und nach welche Grundsätzen zu entwässern?
- wer plant was? (Schnittstellen)
- Konzept wirkt sich auf nachfolgende Planung aus

Planung der Entwässerung

Basis: SN-592 000 «Liegenschaftsentwässerung»

- daraus abgeleitete Suissetec-Richtlinie «Dachentwässerung»
- gilt für Dächer, Terrassen, Balkone etc.

→ Dimensionierung von Rinnen, Abläufen, Speiern,...

→ Ausführung von Gefällen, Einbau von Abläufen etc.

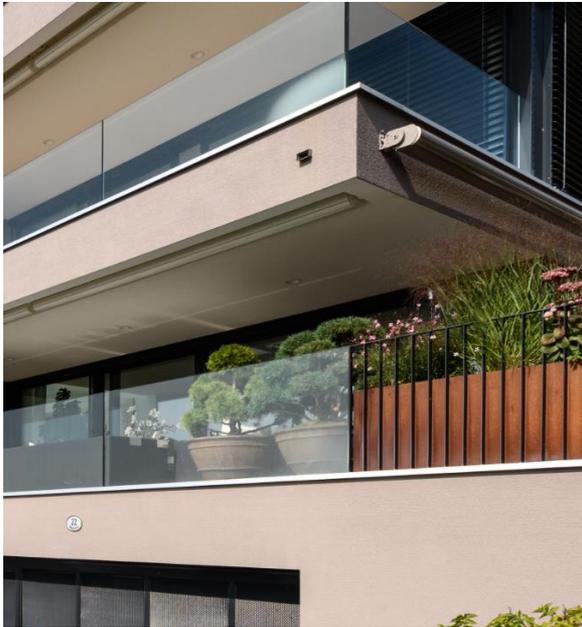
Planung der Entwässerung

wichtigste Grundsätze

- bei geschlossener Brüstung Notüberläufe bei jeder Teildach- bzw. Terrassenfläche
- keine Speier über Verkehrsflächen, Vorplätzen, Trottoirs etc.
- Lage, Anzahl, Dimension der Entwässerungen sind zu planen
- ...auch Einbauhöhe (Speier) ist zu planen

Entwässerung

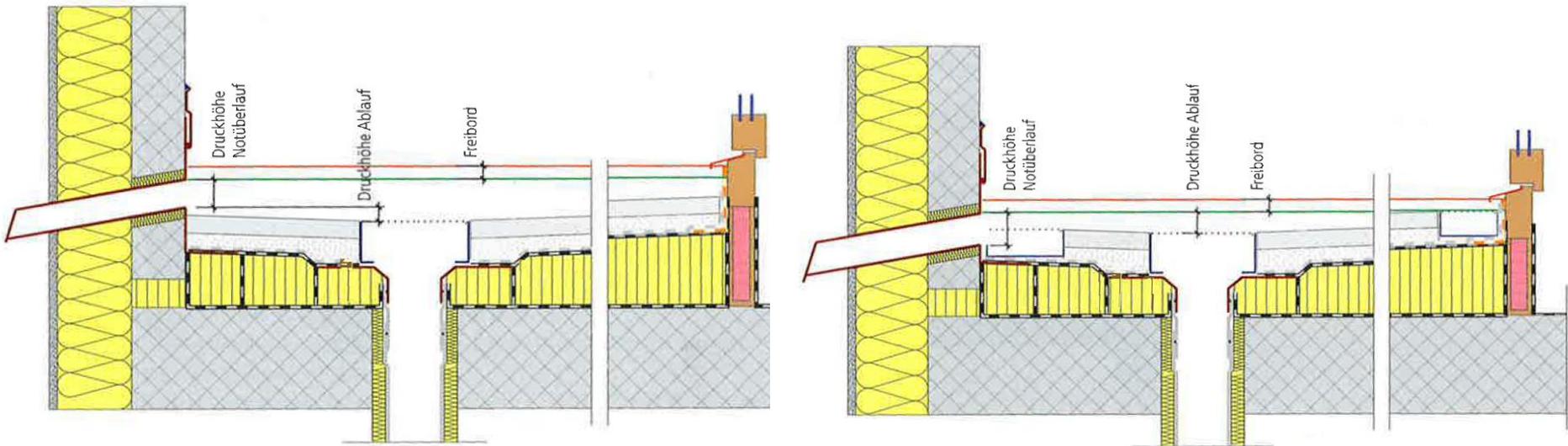
Probleme:



Planung der Entwässerung

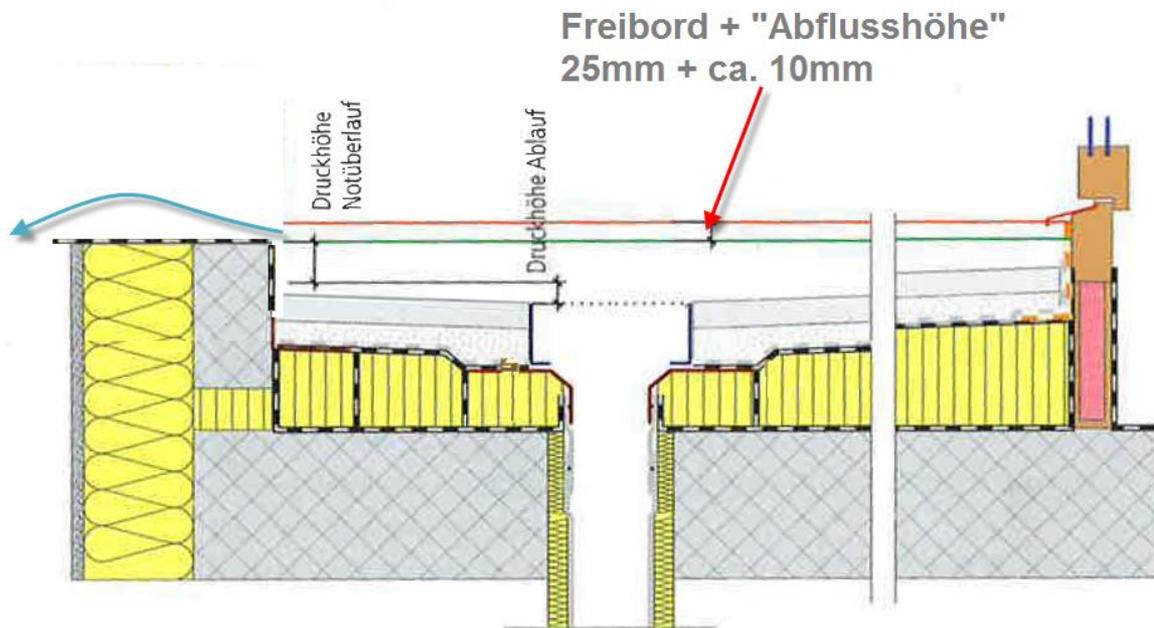
ein oft gesehenes Detail...

- Rinne bei Anschlüssen <60mm
- Speier wenn mögl. 10mm über Nuttschicht
- Fenstertyp, Dachaufbau, Ablauf etc. müssen bekannt sein
- lieber genügend Aufbordungshöhe einplanen



Planung der Entwässerung

- oft vergessen: Planung muss auch bei Notüberlauf über Dachrand erfolgen!
- auf Hauptdach Oblichter etc. beachten



Entwässerung: Dachrand

Neubauten:

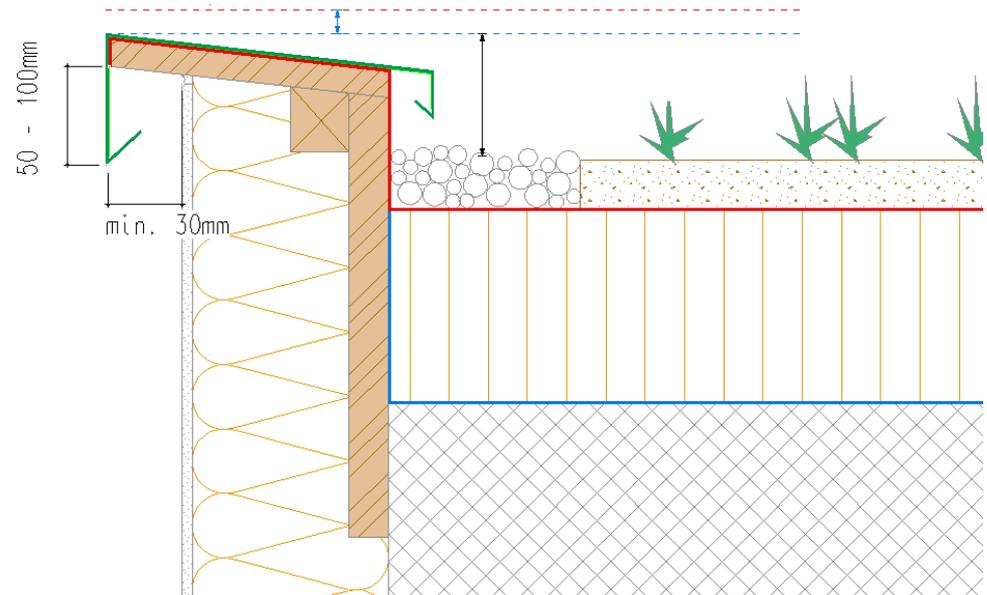
- oft kubisch, schlank...und nicht dauerhaft
- Dachrand als wenig beachtetes, aber wichtiges Detail



Entwässerung: Dachrand

Anforderungen (SIA-271:2007)

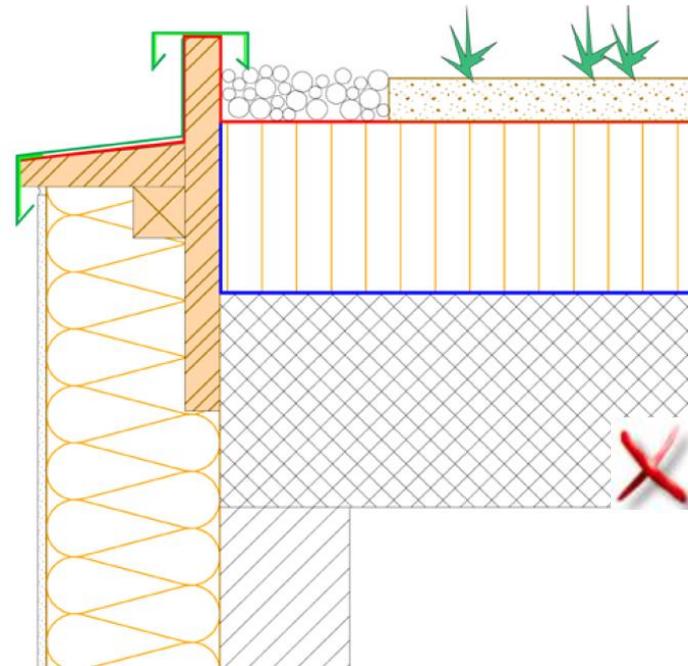
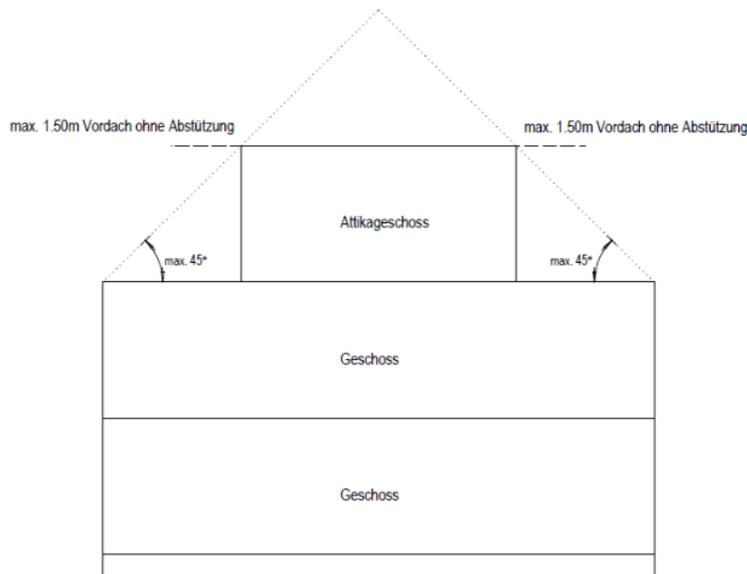
- Entwässerung zum Flachdach hin
- ausreichender Überstand (30mm & 50/100mm nach unten)
- oft vergessen: Auch Terrassenbrüstungen etc. sind Dachränder



Entwässerung: Dachrand

Probleme heute

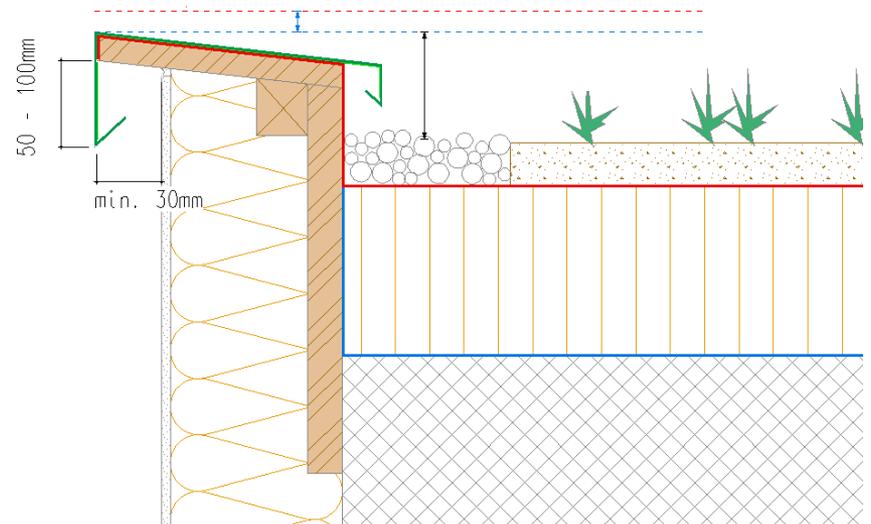
- abgestufte Dachränder (oft aufgrund 45°- Baulinie) sind oft ein Problem und nicht normgerecht
- Verschmutzung der Fassade (Abwaschen von Ablagerungen)
- Eisschlag möglich!



Dachrand als Überlauf

Überlaufsicherheit gewährleisten

- Abdichtung bis aussen an den Rand gezogen
- schadfreies Abfließen gewährleisten (Überstand; achten was darunter ist); Tropfkante ausbilden
- keine Nägel/Schrauben für Einhängebleche



Dachrandbleche

Dehnungselemente

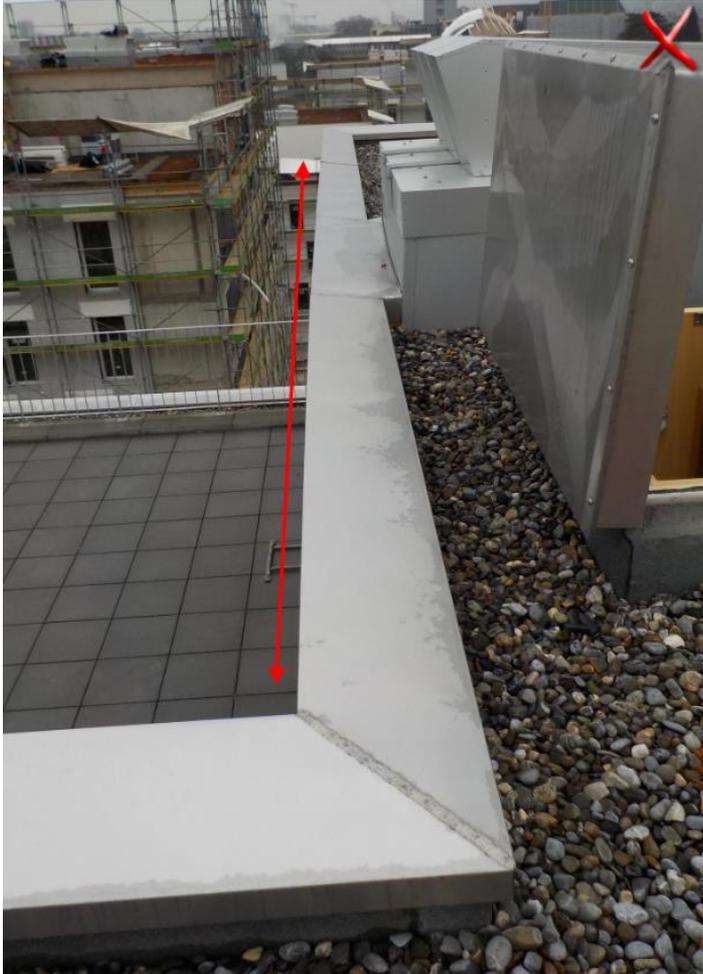
- Abstand zwischen Dehnungselementen beachten
- bei nicht überlaufsicheren Dachrändern umso wichtiger

Tabelle 2

Baustoff	Abstand zwischen zwei Dehnungselementen L m	Abstand von äusseren Ecken $L/2$ m	Abstand von inneren Ecken $L/4$ m
Kupfer, Kupfer verzinkt, CrNi-Stahl, Cr-Stahl verzinkt	6,00	3,00	1,50
CuTi-Zink	5,00	2,50	1,25
Aluman	4,00	2,00	1,00

Für Brüstungsabdeckungen gilt der Abstand von äusseren Ecken auch für innere Ecken.

Dachrandbleche



Gefälle

Gefälle für Entwässerung

- generell 1.5% Gefälle vorgeschrieben
- Gefälle in Unterkonstruktion oder Dämmebene
- 1.5% Gefälle in Nutzschrift, ausser bei durchlässigen Nutzschriften (bzw. anderweitige Regelungen in produktspezifischen Normen 244 ff)
- gewünscht ist bei Terrassen oft ein anderes (kein) Gefälle...

→ falls davon abgewichen wird, am besten schriftlich festhalten (kann viel Ärger ersparen)

Gefälle

Ausnahmeregelung SIA271 Abs. 5.2

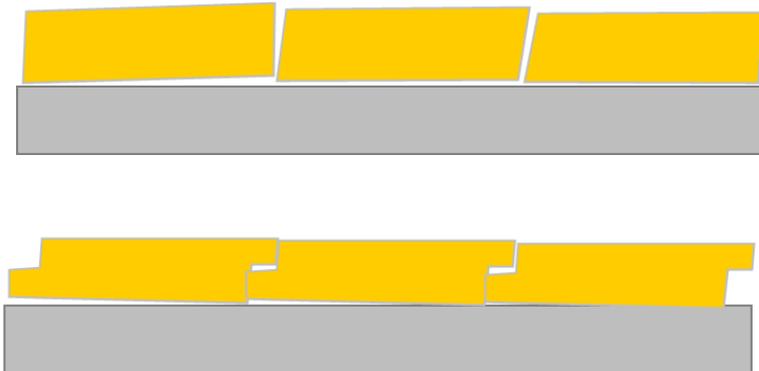
- nicht für begehbare Flächen oder Flächen mit Türschwellen <60mm oder bei Leichtbaukonstruktionen
- nicht für Dächer ohne Schutzschicht oder Gussasphalt
- Abläufe 20mm vertiefen
- bei Begrünung verhindern, dass sich Vegetationsschicht in stehendem Wasser befindet (z.B. Drainagematte)



Wärmedämmung

Stufenfalz

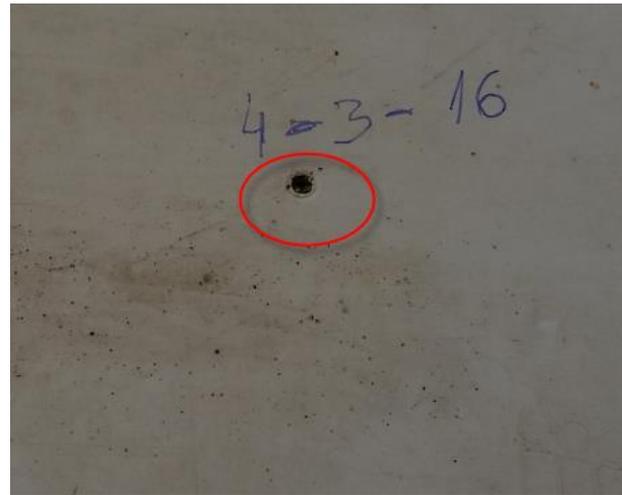
- ab 100mm Dämmstärke; vermeidet/ vermindert linienförmige Wärmebrücken
- oft nicht so eingebaut
- Vorgaben für Feuchtegehalt (→ Lagerung!)



Abdichtung

In der Fläche

- Überlappungen 100mm, 40mm bei Sarnafil
 - Bitumen: Verschweissung (ab 4mm und bei mehrlagigen Systemen)
 - Bitumen: gestaffelte Verlegung
- wenig Risiko, grösste Gefahr durch weitere Bautätigkeit!



Abdichtung



Abdichtung

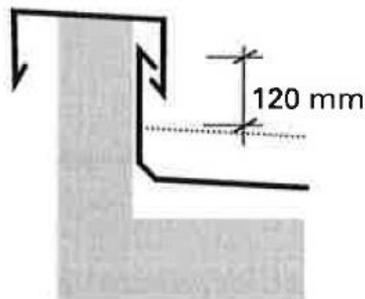
Aufbordungen

Oben offen oder nicht offen?

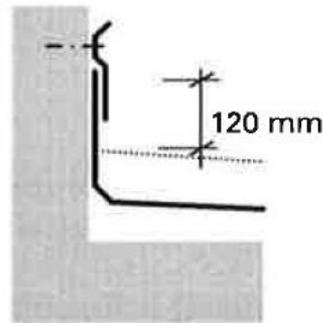
Oben offen:

- Dachrand nicht überlaufsicher
- Anschluss mit Deckstreifen
→ Aufbordungshöhe 120mm

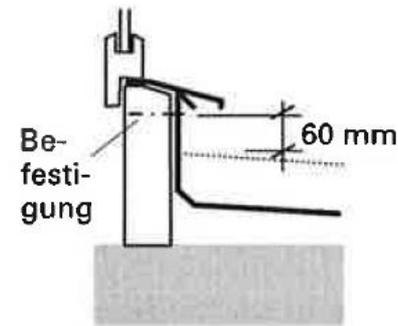
Figur 2



Figur 3



Figur 4

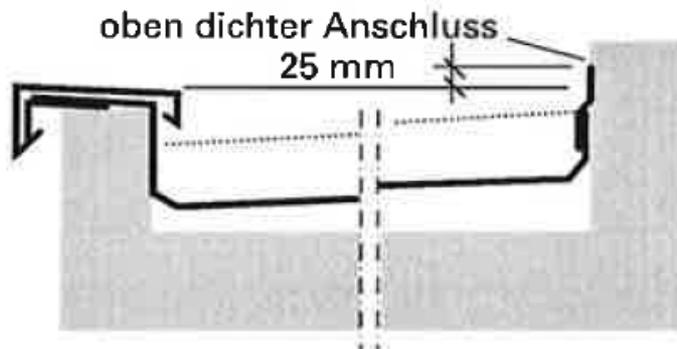


Abdichtung

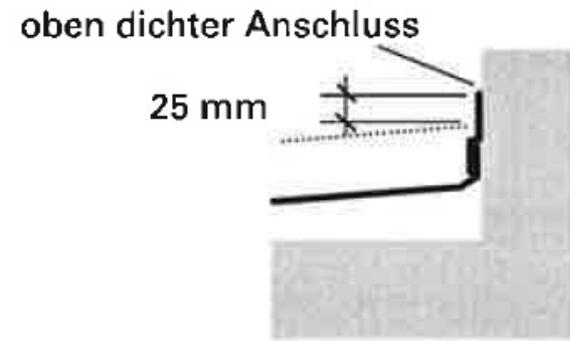
oben nicht offen:

- z.B. «Versiegelung» mit Flüssigkunststoff
- 25mm über Nuttschicht
- 25mm über Dachrand/ Überlauf
- ...ausser der Untergrund übernimmt die Dichtung (z.B. Metall)

Figur 5



Figur 6



Abdichtung

Kehlausbildung:

- Kanten sind auszurunden (Bitumenkeile)
- in der Praxis selten gesehen
- Langzeitwirkung noch unbekannt
- oft ausgelassen wegen zu geringer Anschlusshöhe



Abdichtung

Aufbordungen

- Aufbordungshöhen beachten
- Bitumenbahnen aufschweissen
- mech. Befestigung bei Sarnafil
- Kanten und Kehlen
- Vorbehandlung des Untergrundes

- Sorgfalt und Vorplanung nötig

Abdichtung

Abschottungen

- Details, wie Winkelblechanschlüsse, Dachwassereinläufe etc. sind abzuschotten
- maximale Feldgrösse 600m² bei leicht entfernbaren Schutzschichten (Kies, ext. Begrünung); ansonsten 300m²
- Abschottungen sind in den Akten zu dokumentieren (oder am Gewerk zu markieren)



Flüssigkunststoff

Probleme

- heute leider oft als Lösung für nicht bzw. schlecht geplante Details



Flüssigkunststoff



Flüssigkunststoff

- bei stark belasteten Flächen teils immer noch kritisch (Wenden von schweren Fahrzeugen)
→ Empfehlung: Bei Details, An- und Abschlüssen sowie stark belasteten Flächen, FLK als zusätzlicher Schutz, nicht aber als tragende Abdichtung



Flüssigkunststoff

Vorgaben für FLK-Anschlüsse (SIA271):

- nur auf starre Untergründe (nicht auf Dämmung etc.)
- Untergrund aufgeraut, gereinigt und vorbehandelt (produktspezifisch) → **zentral!**
- Anschlussbreite auf starre Untergründe: 50mm → **Planung**
- Anschlussbreite auf andere Abdichtung: 100mm



Flüssigkunststoff



Absturzsicherung

nicht begehbare Flächen (nur Unterhalt)

Vorgaben

- UVG → Bauarbeitsverordnung
→ Dächer, ab 3m Absturzhöhe (Traufhöhe)
- Hinweise auch in SIA-271
- SIA-Normen erlangen Rechtswirkung (siehe 1. Teil)
- Haftung des Werkeigentümers gemäss OR

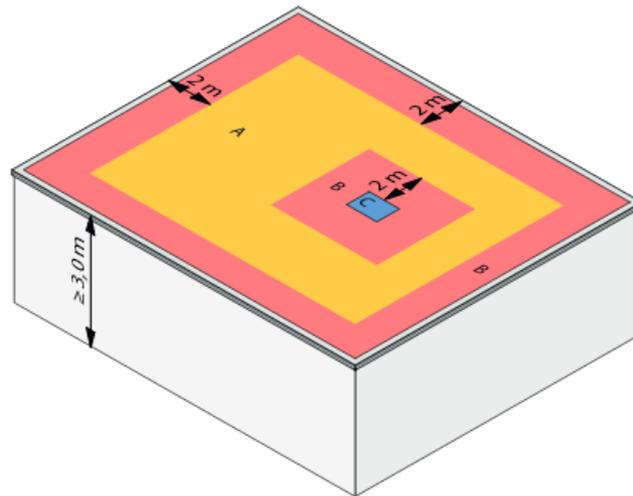
Art. 2.1.3.2 Sicherheitsvorrichtungen

Sicherheitsvorrichtungen wie Anschlagpunkte für Absturzsicherungen, Geländer, Dachaufstiege usw. sind in Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der Bauarbeitenverordnung (BauAV 3 & 8) und der lokalen Vorschriften so zu projektieren, dass ein gefahrloser Unterhalt des Abdichtungssystems möglich ist.

Absturzsicherung

Ausführung

- Hinweise zur Ausführung in zahlreichen Merkblättern von Suva und Fachverbänden
- Broschüren Bfu etc.
- Gefahrenbereich 2m ab Absturzkante
- auch nicht durchbruchssichere Flächen sind zu schützen!



Absturzsicherung

Mindestausstattung von Flachdächern mit Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz

Die Gefahr eines Sturzes durch das Flachdach ist separat und unabhängig dieser Matrix zu betrachten.

Die Massnahmen gemäss Art. 33-36 der BauAV sind zu berücksichtigen.

Nutzungs-/Wartungsintensität (Nutzungskategorie)	A Wartungsintervall gering ca. einmal jährlich • Flachdächer ohne technische Anlagen, wie z.B. Solaranlagen	B Wartungsintervall mittel ein- bis zweimal jährlich • Technische Anlagen, z.B. Solaranlagen • Lüftungsanlagen o. ä.	C Wartungsintervall hoch mehrmals jährlich • Arbeiten ohne Seilsicherung • Intensive Begrünungen • Technische Anlagen
Personengruppen Personen, welche die Ausbildung PSAGa absolviert haben ²⁾	Ausstattungsstufe 1 • Sturzraum $\geq 6,25$ m • Dauer der Arbeiten max. 2 Personenarbeitstage	Ausstattungsstufe 1,2 • als Rückhaltesystem ab 3,0 m Sturzraum möglich • Dauer der Arbeiten max. 2 Personenarbeitstage	Ausstattungsstufe 3
Personen, die nicht im Umgang mit Anseilschutz geschult sind.	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3
Öffentlicher Personenverkehr Z.B. bei Spielplätzen auf Tiefgaragen, bei allgemein zugänglichen Dachterrassen.	Ausstattungsstufe 4	Ausstattungsstufe 4	Ausstattungsstufe 4

Absturzsicherung



Absturzsicherung

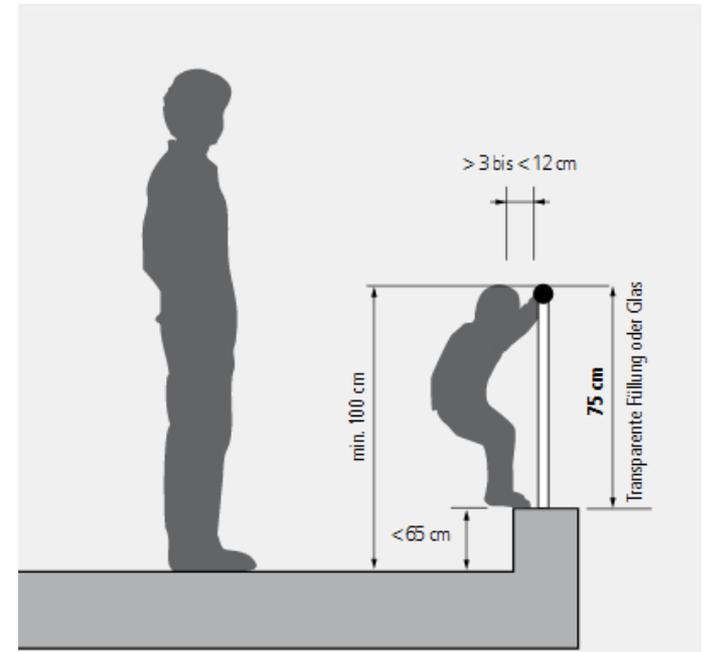
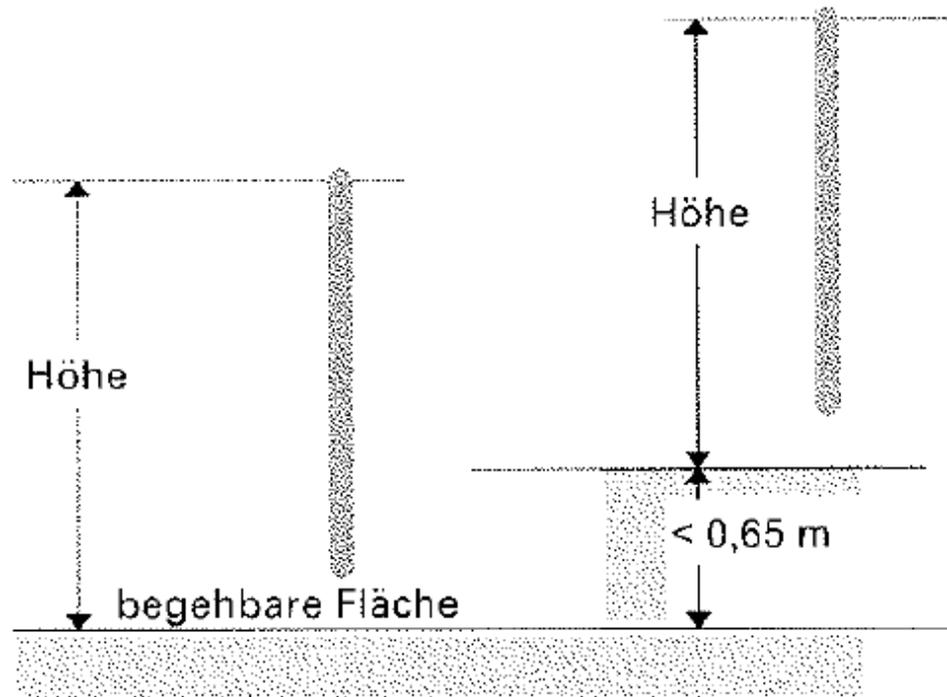
Geländer und Brüstungen

begehbare Flächen (Terrassen etc.)

- SIA358 beachten
- mehr Details in Broschüren des bfu (Beratungsstelle für Unfallverhütung)
- Gefährdungsbilder: unbeaufsichtigte Kinder, Behinderte & Gebrechliche, Gedränge/ Panik
- Gefährdung ab 1m Absturzhöhe
- Höhe: 1.0m bzw. 0.9m bei festen Brüstungen von B=0.2m
- vorgelagerte Elemente <0.65m gelten als begehbar

Absturzsicherung

Geländer und Brüstungen



befahrbare Flächen

zum Schluss...nur kurz am Rande...

- keine «Fantasieaufbauten» verwenden
- Lastklasse definieren (>3.5t?)
- SIA273 bietet eine grosse Auswahl an fix definierten Schichtaufbauten



Fazit – Normen & Flachdach

wichtigste Vorschriften

für Planer und Ausführende

- SIA271:2007 bietet «schichtweise» Auflistung der Vorgaben
- Entwässerung wird am einfachsten über Richtlinie «Dachentwässerung» abgedeckt
- Ausführung/ Planung von Absturzsicherungen über entspr. Merkblätter (Suva, bfu, Verbände,...)
- Produktnormen etc. für uns weniger relevant

- Merkblätter als weitere Informationsmöglichkeit (Normen geben aber besseren/umfassenderen Überblick)
→ oder als Hilfestellung zum Verständnis der Norm

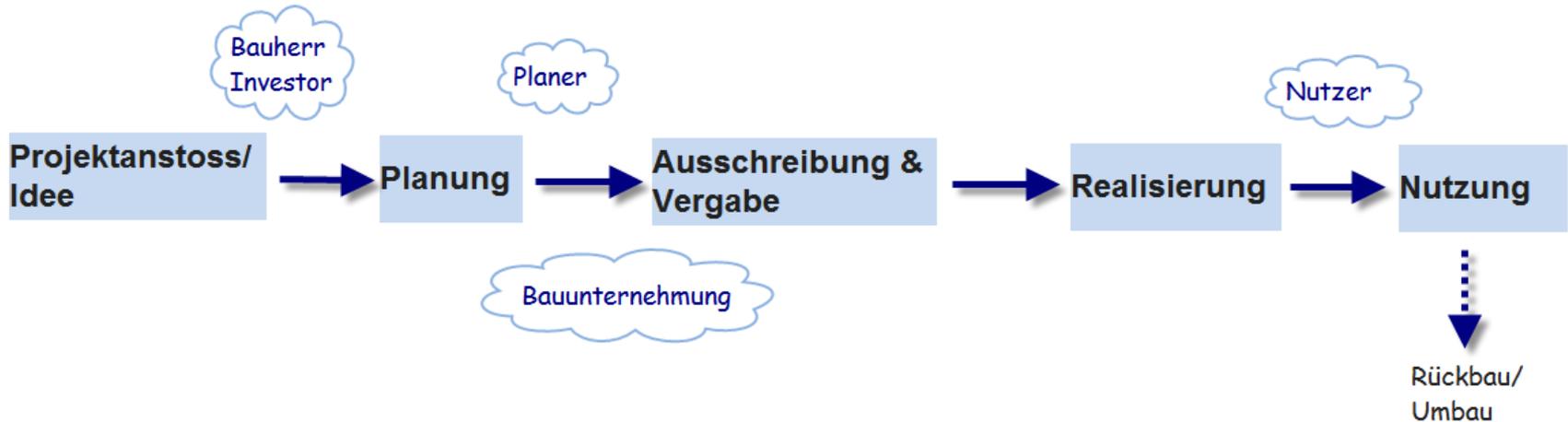
TEIL III: Planung bis Ausführung

...vom Projektanstoß bis zur Nutzung – Schritte zum frist- und kostengerechten sowie mängelfreien Flachdach



Prozess

Bauprozess im Überblick



Vorplanung

Definition der Anforderungen

Erstellen der Nutzungsvereinbarung / Projektbasis

- definiert Anforderungen an die Eigenschaften und das Verhalten
- wird oft vernachlässigt, oder als „notwendiges Übel“ angesehen
- doch: Welche Ziele sind zu verfolgen, wenn keine gesetzt werden?
- setzt die Grundsteine für die nachlaufenden Prozesse (Planung)
- Inhalt: Schutzziele, Bedürfnisse des Unterhalts, Einwirkungen & Lasten, etc.
- hilft auch später bei Umbauten oder Sanierungen (z.B.: welche Lasten wurden damals angesetzt?)

Vorplanung

Definition der Schnittstellen

- definiert Anforderungen an die Eigenschaften und das Verhalten
- Abgrenzungen der generellen Zuständigkeiten zw. Architekt, Fachplaner, Bauherr
- wer trägt die Verantwortung für was?
- Vermeidung von Doppelspurigkeiten und vergessenen Bereichen

Entwurf

Entwurf des Gebäudes (Architekt)

Sammlung von Ideen

- was sind die einzuhaltenden Vorgaben?
- was gibt es für Möglichkeiten?
- was hat sich bewährt?
- oder gibt es allenfalls neue Produkte und neuartige Lösungen?

Entwurf

Gestaltung der Dachflächen

- Vorgaben gem. Nutzungsvereinbarung
- Vorgaben zur Entwässerung und Retention
- Ausgestaltung des Übergangs Fassade zu Dach
- mögliche Terrassen/ Balkonbeläge; Vor- und Nachteile der verschiedenen Materialien frühzeitig beachten



Entwurf

Machbarkeit

Vorstellung der Gestaltungsidee (Architekt)

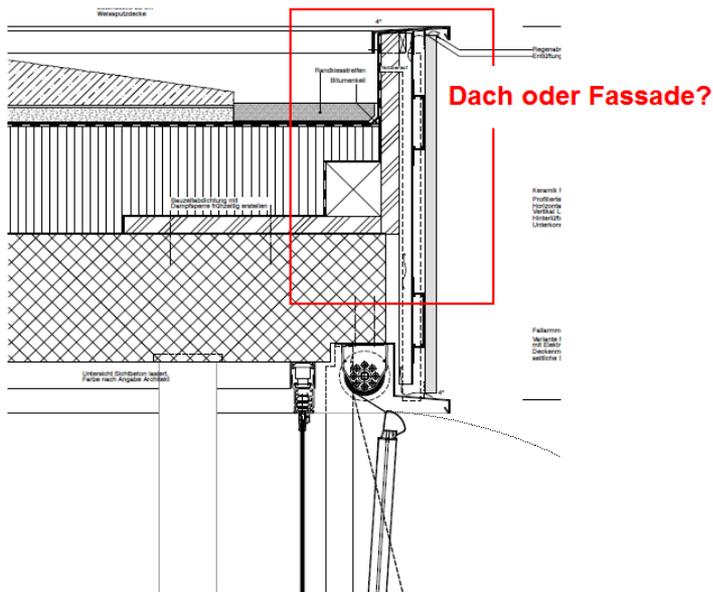
- Materialisierung
- Farbkonzept
- spezielle Details



Entwurf

Definition der Schnittstellen

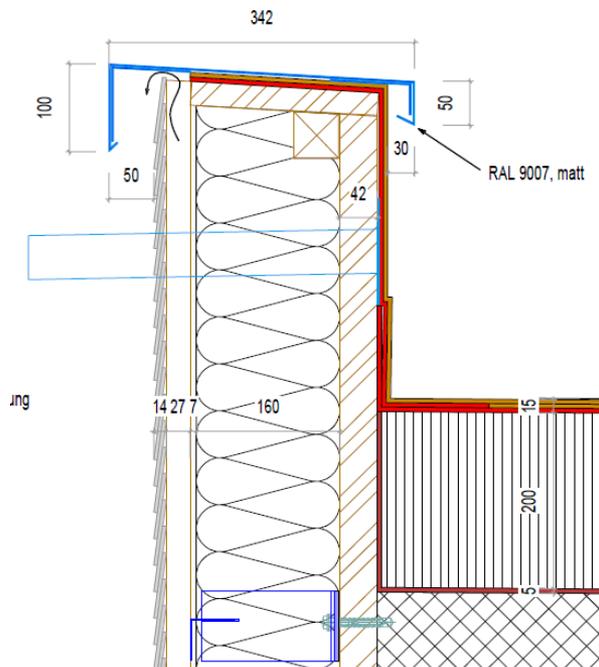
- Zuteilung der Verantwortlichkeiten
- Definition der Bereiche, welche unter Einbezug verschiedener Parteien abgesprochen werden müssen



Entwurf

Ideen für die Ausführung der Schlüsseldetails

- Suche nach grundlegenden Lösungskonzepten unter Beachtung der Normen, Ausführbarkeit (z.B. Verankerungen), Kosten und Optik



Beispiel Schadenfall

ungelöste/ schlecht gelöste Details



Beispiel Schadenfall

ungelöste/ schlecht gelöste Details



Beispiel Schadenfall

Beschädigungen



Kosten

Definition der Genauigkeit der Kostenangaben

- für Kostenschätzungen und Offerten

Erstellen von Mengenauszügen

- auf Basis der Architektenpläne
- bestenfalls so, dass Massauszüge weiter verwendbar sind

Kostenzusammenstellung

- Erstellung eines groben Leistungsverzeichnisses anhand Schlüsseldetails und Mengenauszügen
- Grobkalkulation der Preise; allenfalls 1-2 Subvarianten

Entscheide

- Definitive Entscheide herbeiführen
- Startschuss für detaillierte Planung

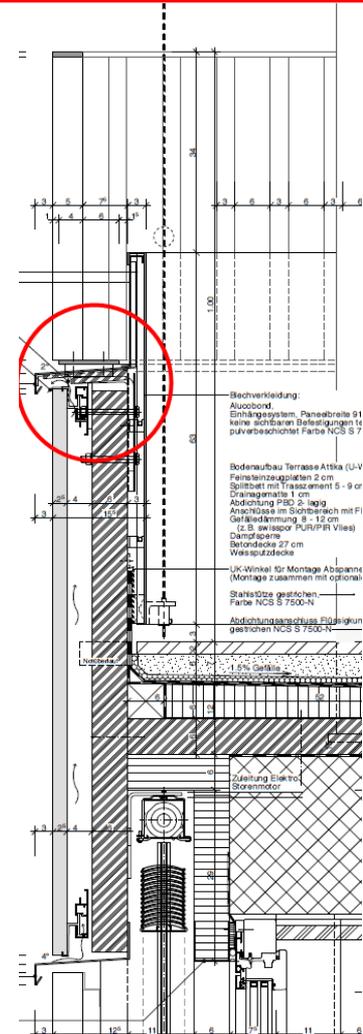
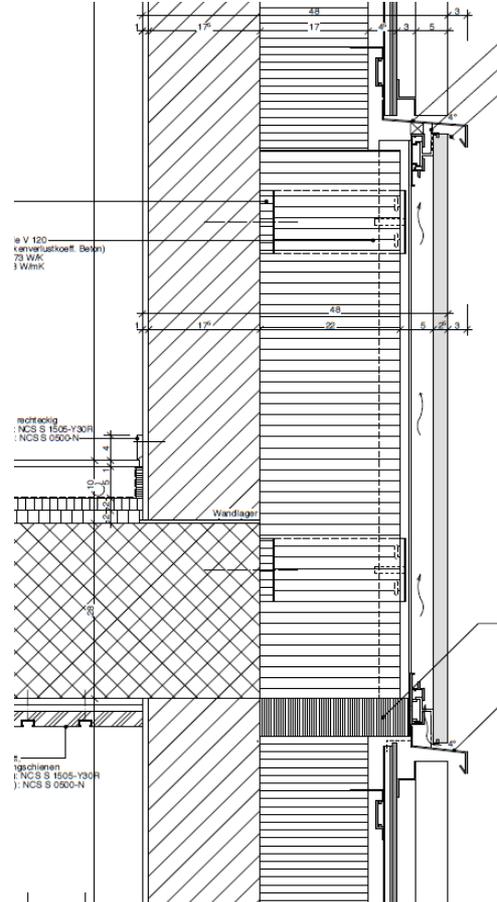
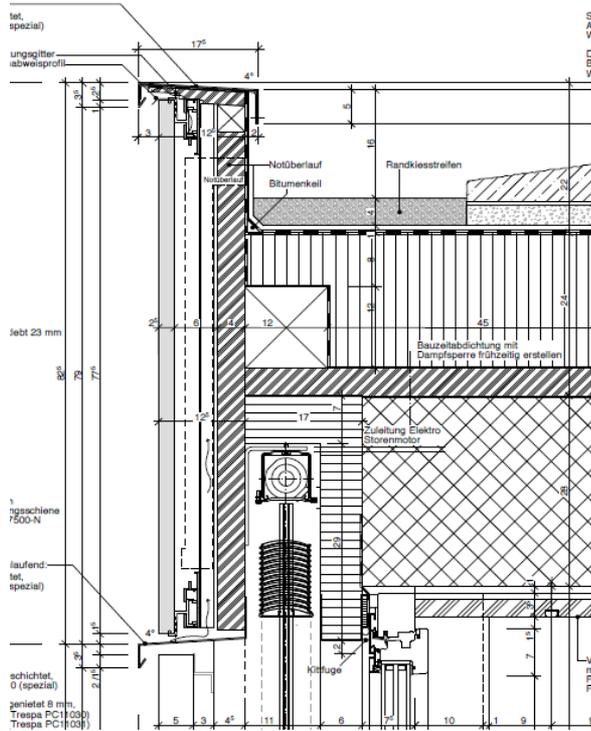
Techn. Umsetzung

Visuelle und technische Umsetzung

Technische Umsetzung der Schlüsseldetails

- Ausarbeitung der Schlüsseldetails
- Beachtung der geltenden SIA-Normen, insb. 271:2007
- keine Kompromisse eingehen bei Bauteilen, die der Witterung ausgesetzt sind (Dichtheit und Normen vor Optik)
- besondere Sorgfalt im Bereich von Durchdringungen und Befestigungen (z.B. Geländerbefestigungen auf Terrassen)

Techn. Umsetzung



Devisierung

Ausarbeitung Devisierungsunterlagen

Schlüsseldetails

- die technischen Detaillösungen müssen definiert sein, bevor die Ausschreibungsunterlagen erstellt werden (wird leider oft nicht so umgesetzt)
- evtl. nochmalige Verfeinerung der Details

Devisierung

Abgrenzung

- welche Bauteile werden in welches Devis integriert?
- z.B. Dachrand...bei Fassade oder Dach?
- muss definiert werden, um Doppelspurigkeiten und vergessene Bauteile zu vermeiden
- Absprache zwischen Architekt und allfälligen Subplanern/ Fachplanern

Devisierung

Leistungsverzeichnisse/ Devis

die Bauteile müssen so spezifiziert werden, dass:

- ...klar und verständlich ist, was gemeint ist
- ...keine anderweitige Interpretationen möglich sind
- ...das Ausmass bei allen Positionen klar ist
- ...ersichtlich wird, in welchem Plan was zu finden ist
- ...der Unternehmer alle Angaben hat, um einen Preis zu kalkulieren

→ verständliche Beschriebe geben tendenziell auch tiefere Eingabepreise (kein „Risikozuschlag“)

Devisierung

Beispiele

Blechabschluss, Abwicklung 400mm 7m

→ Material? Einbauort? Abkantungen? Farbe? etc.

Blechabschluss für Sockelbereich EG, siehe Plan 6.1;
Alublech d=2mm, Abwicklung 400mm, 3x abgekantet,
EBL nach NCS/RAL (Standardfarbton) 7m

→ Material, Einbauort, Abkantungen, Farbe definiert

Devisierung

Beispiele

Flüssigkunststoff-Anschluss bei Oblichtern _pl

→ Zumutung; Unternehmer darf noch Ausmasse erstellen

Flüssigkunststoff Aufbordungsabschluss bei Oblichtern,
Abwicklung 250mm [...] 25m

Beispiel



Beispiel



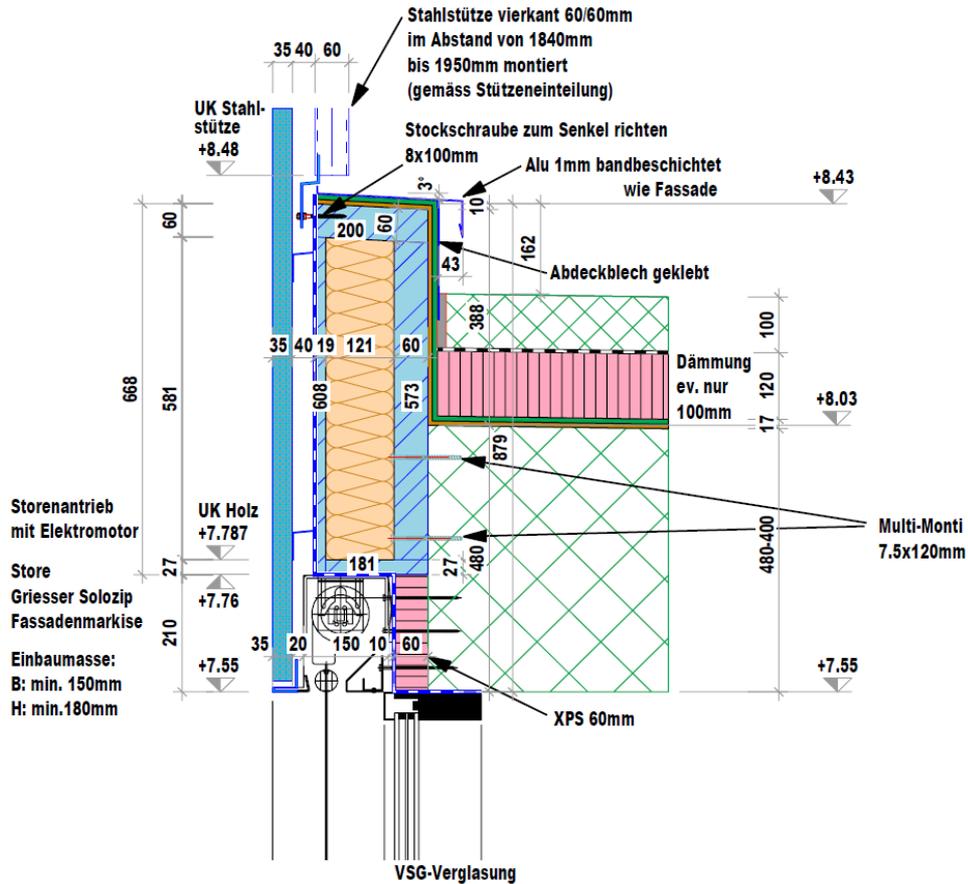
Umsetzung

Erstellen Ausführungsplanung

- abschliessende Verfeinerung der Details. Genaue Massangaben, Anschlusshöhen etc. werden nun definitiv festgelegt
- Um Planung zu vollenden müssen einige Entscheide bewusst herbeigeführt werden (z.B. Wahl der Fenstertypen, um Abdichtungsanschlüsse zu planen)
- Kontrolle, ob Anforderungen der Normen eingehalten werden
- Pläne beinhalten alle Informationen wie Masse, Höhenkoten, Angaben zu Materialien, etc. die der Bauarbeiter zur Ausführung benötigt

Umsetzung

B1-B1 Detail Storenkasten 1:10



Umsetzung

Freigabe und Start

- Einholen der Freigabe der Ausführungsplanung
- Start mit Umsetzung

Umsetzung

Normen und Leitsätze

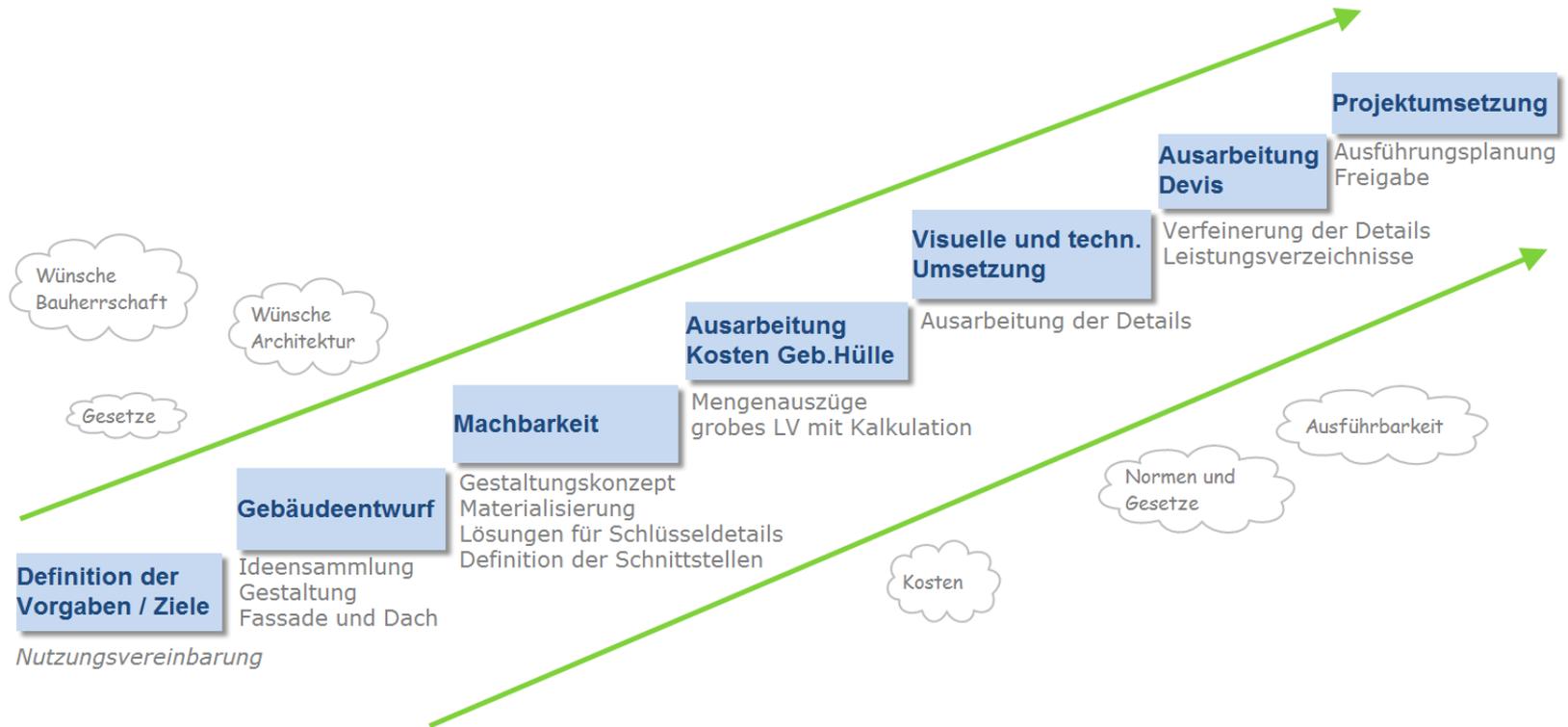
SIA - Normen

- sind meist Bestandteil der Verträge und daher einzuhalten
- keine Kompromisse bei der Dichtigkeit

Merkblätter

- Merkblätter des Verbands „Gebäudehülle Schweiz“ geben weitere Hinweise und „Praxistipps“

Prozess im Überblick



Schlussfolgerungen

Der ganze Prozess könnte gut strukturiert werden

- dennoch werden Teilschritte oft vernachlässigt (Planung „hinkt“ oft hinterher)

Frühzeitige Aufwendungen in die Planung

- Lösung der Schlüsseldetails zu einem frühen Zeitpunkt
- Zeitaufwand wird später mehr als wettgemacht (genaueres Devis, Kostensicherheit, Optimierung von Kosten und Bauzeit etc.)

Schlussfolgerungen

Entscheide

- müssen bewusst herbeigeführt werden
- nimmt auch Bauherrschaft in die Pflicht
- fehlende Entscheide verunmöglichen eine exakte Planung und führen zu Verzögerungen, Kosten und Schäden

Schlussfolgerungen

Zeitbedarf

- Abklärungen frühzeitig starten
- Beteiligte rechtzeitig einbeziehen

Zusammenarbeit

- gute Zusammenarbeit / Austausch zwischen den Beteiligten wie immer wichtige Voraussetzung
- Gewisse Kompromissbereitschaft muss von allen Beteiligten vorhanden sein (z.B. Dichtheit vor Optik)
- frühzeitige Klärung von Schnittstellen reduziert Risiken und Kosten