

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 114 (1996)  
**Heft:** 38

**Artikel:** Wahl eines Flachdachsystems: aus der Sicht der Bauherrschaft  
**Autor:** Vital, Jon-Duri  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79038>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Jon-Duri Vital, Bern

# Wahl eines Flachdachsystems

Aus der Sicht der Bauherrschaft

**Seit annähernd 45 Jahren werden Flachdächer im grösseren Umfang gebaut. Die langjährige Bilanz ist bedenklich, da sie zum grössten Teil zu früh saniert oder ersetzt werden müssen. Die Vorstellungen des Bauherren bezüglich Lebensdauer entsprechen in vielen Fällen nicht der Realität. Deshalb sollte er bei der Wahl eines Flachdachsystems Bedingungen aufstellen und nicht das billigste, sondern das geeignetste System auswählen. Eine Wertanalyse kann dabei als Entscheidungshilfe gute Dienste erweisen. Die Empfehlungen am Schluss des Beitrages, die auf langjährigen Erfahrungen mit PTT-Bauten beruhen, sollen zu qualitativ guten und dauerhaften Konstruktionen führen.**

Flachdächer sind gemäss SIA 271 [1] «Dächer mit geringer oder fehlender Neigung und fugenloser Abdichtung». Sie werden durch äussere und innere Einflüsse unterschiedlich belastet.

- Äussere Einflüsse:  
Temperatur, Wasser, Hagel, Schnee, Eis, Wind, Lasten, Ozon, Mensch usw.
- Innere Einflüsse:  
Dampfdruck, Temperatur, Lärm, Feuchtigkeit, Veränderung der Tragstruktur usw.

Die wichtigsten Einflüsse sind:

- Temperaturmaxima/-minima und schnelle Temperatursprünge (Schocks)
- UV-Strahlung
- Wasser/Feuchtigkeit sowie Trockenheit, insbesondere deren schneller Wechsel

## Nutzungsdauer von Flachdächern

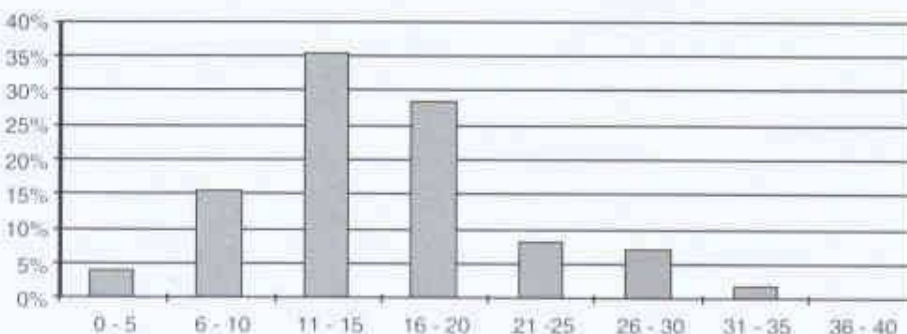
Bei der Wahl eines Flachdaches interpretiert der Bauherr die Aussagen seiner Berater nach anderen Regeln und setzt auch andere Prioritäten. Bei der «Langlebigkeit» oder «Dauerhaftigkeit» eines Flachdaches nimmt er z.B. als selbstverständlich an, dass diese etwa 30 bis 40 Jahre beträgt. Muss ein Dach frühzeitig, d.h. nach z.B. 15 Jahren, bereits saniert werden, so tauchen für den überraschten Bauherren nicht nur

viele Fragen bezüglich Art der Sanierung auf (Steildach/Plus-Dach/begrünt/nach ökologischen Gesichtspunkten usw.), sondern es erwachsen ihm auch nicht eingeplante Kosten, die selbst das Mehrfache der damaligen Erstellungskosten betragen können. Die Problematik kann durch Aufstellen von Bedingungen oder Kriterien entschärft und verbessert werden.

Von den Bauschäden an PTT-Gebäuden innerhalb der letzten 18 Jahre ging der überwiegende Anteil, nämlich 58%, zu Lasten der Flachdächer, was die Notwendigkeit besserer Systeme unterstreicht. Bis heute wurden rund 280 undichte Flachdächer untersucht. Die prozentuale Aufteilung bezüglich Lebensdauer dieser Flachdächer ist in Bild 1 dargestellt. Als Lebensdauer bzw. Alter wird der Zeitabschnitt von der Erstellung bis zur ersten Reparatur oder Sanierung bezeichnet. Nach der Sanierung/Reparatur beginnt die «Lebensdauer» von neuem. Mit dieser Regelung kann auch die Effizienz einer Sanierung nachvollzogen bzw. bewiesen werden.

Anteilmässig mussten die meisten Flachdächer (35%) nach 11 bis 15 Jahren saniert werden (Bild 1). Obwohl gemäss Literatur und amtlichen Stellen die Lebensdauer eines Flachdaches mindestens 20 Jahre betragen sollte (gemäss Amt für Bundesbauten sogar 25 Jahre) und die Abschreibungszeit im Mittel auf 25 Jahre angesetzt wird, mussten 83% der Flachdächer vor dieser Zeitspanne saniert werden. Kein einziges der untersuchten Dächer war älter als 35 Jahre. Vereinzelt ältere Dächer können durchaus vorhanden sein,

1  
Prozentanteil der untersuchten undichten oder als sanierungsbedürftig beurteilten Flachdächer in Abhängigkeit des Alters



bilden jedoch einen sehr kleinen Prozentsatz der PTT-Flachdächer. Mit diesen Dächern hatte man anscheinend bis heute keine Probleme, so dass sie nicht gemeldet und untersucht wurden. Behauptungen, dass sehr alte Dächer (>40a) im ursprünglichen Schichtaufbau existieren, erwiesen sich stets als falsch, da diese Dächer entweder bereits mehrmals saniert oder neu ausgeführt worden waren.

## Gründe für vorzeitige Alterung

Als Ursache der vorzeitigen Alterung der Flachdächer, die meistens im Normalsystem bekiest ausgeführt waren, können in vielen Fällen Alterungserscheinungen der Dachhaut genannt werden. Bei einigen Dächern waren Konstruktionsfehler oder Planungsfehler der Grund. Bei den wenigsten konnten mechanische Verletzungen oder Durchwurzelungen festgestellt werden, dies auch dank der jährlichen Kontrollen, sei es durch den Unternehmer (Serviceunterhalt) oder den Hauswart. Allerdings musste auch festgestellt werden, dass periodische Kontrollen die vorzeitigen Altersschwächen nicht wesentlich hinauszögern können.

Die logische Folge daraus ist, dass die Abdichtung geschützt werden sollte. Ausnahmen bilden die Umkehrdächer (UK) und Duo-Dächer, bei denen die Abdichtung zwischen einer unteren und einer oberen Wärmedämmschicht (extrudierter Polystyrolschaumplatten = XPS) liegt und optimal geschützt ist. Einen gewissen Schutz der Abdichtung bieten die begrünt und begehbaren Dächer. Ein konsequenter chemischer, mechanischer und thermischer Schutz der Dachhaut bzw. Abdichtung ist also Garant für eine längere Lebensdauer des Daches, was auch in der Praxis bestätigt werden konnte. Als «chemischer Schutz» hat sich eine einfache Methode bewährt, indem eine Polyäth-



len(PE)-Folie 0,2 mm stark, bestens bekannt als «Bauplastik», direkt auf die Abdichtung lose verlegt wird. Diese Folie ist beim Normaldach bekliest gegen die UV-Strahlung zu schützen. Unter «mechanischem Schutz» ist eine Schutzbahn (Gummigranulatsbahn usw.) oder eine XPS-Platte zu verstehen. Der «thermische Schutz» kann mit einer XPS-Platte erreicht werden. Hierfür sind die «geschützten» Systeme, wie UK- und Duo-Dächer, bestens bekannt, bei denen bis heute keine ernsthaften Probleme auftraten.

### Flachdach- und Abdichtungssysteme

Bild 2 gibt eine Übersicht der Flachdacharten bzw. -systeme und ihrer Einsatzmöglichkeiten mit verschiedenen Nutz- und Schutzschichten in Abhängigkeit der verwendeten Abdichtung. Aus Bild 3 sind die heute üblichen Abdichtungssysteme im Flachdachbereich ersichtlich.

Bild 4 zeigt eine Beurteilung der üblichen Polymerbitumen-Dichtungsbahn-(PBD-)Systeme. Gesamthaft sind 24 verschiedene Varianten solcher Systeme möglich. Anzustreben sind stets Abdichtungssysteme mit zwei PBD und solche Systeme, die mindestens mit «sehr gut» bezeichnet sind. Im Vergleich mit den PBD-Abdichtungssystemen sind, aufgrund der Erfahrung, qualitativ die dreilagigen Systeme mit normalen Bitumendichtungsbahnen (BD) schlechter.

Aus Bild 5 kann die Beurteilung der üblichen dreilagigen BD-Abdichtungssysteme abgelesen werden. Gesamthaft sind 24 Variationen solcher Systeme möglich. Dabei wird vorgeschrieben, dass die obere Lage mit einem Heissbitumenüberstrich «geschützt» wird. Genau diese Vorschrift zeigte sich als ungünstig, denn diejenigen Abdichtungen ohne Heissbitumenüberstrich wiesen durchschnittlich eine längere Lebensdauer auf als gleiche Dächer mit Überstrich. Abdichtungssysteme mit reinen Bitumendichtungsbahnen sollten insbesondere bei den Normaldächern nicht mehr verwendet werden.

Abdichtungsbahnen aus PVC sollten eine Dicke von mindestens 1,5 mm und höchstens 2,0 mm aufweisen. Sie sollten optimal geschützt werden, wenn möglich chemisch wie thermisch (Normaldach mit Schutzbahn, begrüntes Dach usw.).

Polyolefinen-Abdichtungsbahnen sind mit Vorteil thermisch zu schützen (UK-, Duo-Dach, begrüntes Dach oder Normaldach mit Schutzbahn).

Abdichtungen aus EPDM werden in der Schweiz erst in letzter Zeit vermehrt eingesetzt. Deshalb sind heute verlässliche

Flachdacharten	Flachdachsysteme / mögliche Abdichtungen	Nutz- / Schutzschichten
Normaldächer	Normal/BD (3lagig)	Nacktdach nicht möglich
	Normal/PBD (2lagig) Normal/KD (PVC, EPDM, Polyolefine usw.) Kompakt*/PBD	Nacktdach sowie sämtliche Nutz- und Schutzschichten möglich
Thermisch geschützte Dächer	UK/BD, PBD, KD, Flüssigkunststoff Duo-Kompakt**/BD, PBD Duo/BD, PBD, KD Plus (Sanierungsdächer)/BD, PBD, KD	Nacktdächer nicht möglich
Geschäumte Flachdächer	Polyurethan (PU) an Ort geschäumt	Ohne Nutz- und Schutzschicht
Hinterlüftete Flachdächer	Davoser Dach/BD	Nacktdach nicht möglich
	Davoser Dach/BD, PBD oder KD	Nacktdach sowie sämtliche Nutz- und Schutzschichten möglich

BD	Bitumendichtungsbahn
PBD	Polymerbitumendichtungsbahnen
KD	Kunststoffdichtungsbahn
PVC	Polyvinylchlorid
EPDM	Ethylen Propylen Dien Monomer
PU	Polyurethan
*	Kompakt-Normaldach: Wärmedämmschicht aus Schaumglas
**	Duo-Kompakt: Untere Wärmedämmschicht aus Schaumglas, obere aus extrudierten Polystyrolschaumplatten

Andere Definitionen von Abkürzungen sind in den SIA-Normen [1], [2], [3] ersichtlich.

Abdichtungssystem aus:	Spezifikationen, übliche Materialien
Bitumendichtungsbahnen	Meist dreilagig Bitumendichtungsbahnen (BD), werden auch «modifizierte» BD genannt.
Bitumen- und Polymerbitumen-dichtungsbahnen	Meist zweilagig Untere Lage aus BD, obere Lage PBD Je nach Dicke der oberen Bahn weniger empfehlenswert (Bild 4)
Polymerbitumen-dichtungsbahnen	Meist zweilagig, Einlagig: 5 mm stark, möglich PBD mit SBS (Styrol-Butadien-Styrol) oder APP (Arakisches Polypropylen).
Kunststoffdichtungsbahnen	Einlagig KD aus: PVC, EPDM, Polyolefine usw.
Flüssig-Kunststoff	Meist dreischichtig PU-Epoxidgemisch oder andere Materialien

3  
Übersicht der heute üblichen Abdichtungssysteme im Flachdachbereich (Abkürzungen siehe Bild 2)

obere Lage → untere Lage ↓	PBD EP5 (F)	PBD EP4 (F)	PBD EP3	PBD EGV3 PBD EV3
PBD EP5 (FLAM)	xxx	xxx	xxx	xxx
PBD EP4 (FLAM)	xxx	xx	x	x
PBD EP3	xx	xx	○	○
PBD EGV3	xx	xx	○	○
PBD EV3	xx	xx	○	○
GV3	x	x	-	-

xxx = ausgezeichnet  
xx = sehr gut  
x = gut  
○ = genügend  
- = weniger empfehlenswert

4  
Beurteilung der üblichen PBD-Abdichtungssysteme, zweilagig, für Normaldächer/Kompaktdächer



obere Lage → untere Lage ↓	GV 3	V 70	V 60	J 4	J 3
	3 mm	2,5 mm	2 mm	3,8 mm	3 mm
GV 3 + J 3	○	-	-	-	-
V 70 + J 3	○	-	-	-	-
V 70 + V 70	-	-	-	-	-
GV 3 + GV 3	○	-	-	-	-
V 70 + J 4	○	-	-	-	-
J 3 + J 4	-	-	-	-	-

5

Beurteilung der üblichen dreilagigen BD-Abdichtungssysteme, für Normaldächer/Kompaktdächer.

xxx = ausgezeichnet  
 xx = sehr gut  
 x = gut  
 ○ = genügend  
 - = weniger empfehlenswert

Aussagen nicht möglich. Es ist jedoch empfehlenswert, diese Abdichtung zu schützen.

Die Anwendung von Flüssig-Kunststoffabdichtungen auf Flachdächern war bis heute bescheiden, da die Kosten höher liegen als bei traditionellen Abdichtungen. Zudem sollte eine Abdichtung aus Flüssigkunststoff aus ökologischen und umweltschutztechnischen Gründen (flüchtigen Stoffe und zum Teil Freisetzung von Lösungsmitteln während der Applizierung) sehr restriktiv eingesetzt werden. Die Abdichtung sollte rissüberbrückend ausgeführt werden, also mehrlagig.

### Kriterien für die Systemwahl

Bedingungen und Kriterien, die von Wichtigkeit sein können, sind in Bild 6 ersichtlich. Die wichtigsten Kriterien sind:

- Lange Lebensdauer
- Günstiger Preis
- Minimaler Energieverbrauch
- Schnelle und sichere Schadenerkennung

- Günstige Sanierungskosten
- Umweltschonend

Weitere Kriterien sind möglich, jedoch der Übersichtlichkeit und Einfachheit halber nicht empfehlenswert. Bei der Beurteilung können auch Kriterien weggelassen werden. Die nachstehenden Erklärungen der Kriterien sind umfassender in [8] und [9] nachzulesen.

### Lebensdauer/Nutzungsdauer

Die wichtigsten Bedingungen für eine lange Lebensdauer eines Flachdaches sind:

- Materialverträglichkeit der einzelnen Schichten
- Thermisch geschützte Dachhaut
- Sanierungsmöglichkeit
- Standfestigkeit der Schichten
- Unverrotbarkeit der Schichten
- Biologische Verträglichkeit
- Sicherheit vor Ungeziefer

### Günstiger Preis

Es ist unbestritten, dass die Erstellungskosten für den Bauherrn eine wichtige Rolle spielen, ja leider allzuoft die wichtigste. Nur die billigste Lösung ist

dabei gut genug. Deshalb sollten beim Preisvergleich unbedingt die vorgeschlagenen Materialien, ihre Qualität, die Trennlagen, Anzahl Schichten, die Seriosität der Firma usw. untersucht werden. Ein billiges Dach mit kürzerer Nutzungsdauer kann langfristig sehr teuer werden [9].

### Minimaler Energieverlust

Ein kleiner Energieverlust steht in direktem Zusammenhang mit dem überall bekannten k-Wert mit der Einheit  $W/m^2K$ . Die zu erbringenden k-Werte sind in den Normen oder z.T. in den kantonalen Verordnungen festgelegt. Anzustreben sind k-Werte von  $0,4 W/m^2K$  und tiefer, empfehlenswert sind solche von  $0,3 W/m^2K$  und tiefer.

### Schnelle und sichere Schadenerkennung

Falls ein Schaden auftritt, ist eine möglichst schnelle Erkennung, insbesondere in den ersten fünf Jahren (Garantieanspruch), für den Bauherrn von grösster Wichtigkeit. Eine «sichere Schadenerkennung» bedeutet, dass bei einer undichten Abdichtung (Dachhaut) der Schaden innerhalb von Tagen innen sichtbar wird und die Undichtigkeit in der Dachhaut in einem Umkreis von einigen  $m^2$  gefunden wird.

### Günstige Sanierungskosten

Im Interesse des Bauherrn sollte die Sanierung einfach und schnell ausgeführt werden können. Es geht hier um das Minimieren des Sanierungsaufwandes. Um dieses Kriterium zu erfüllen, müssen zwei Bedingungen eingehalten werden:

- Nicht oder begrenzt unterläufige Konstruktion
- Lokalisierbarkeit eines Schadens, ohne dass die gesamte Konstruktion entfernt werden muss

### Umweltschonend

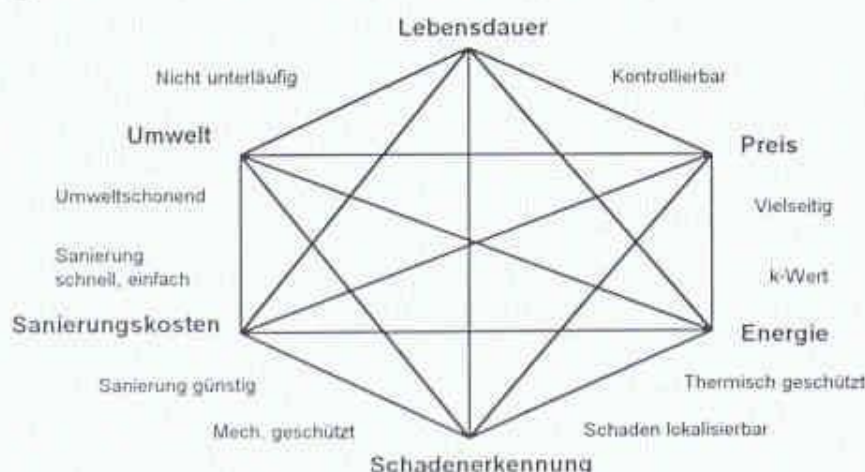
Die eingesetzten Materialien sollten möglichst umweltschonend bzw. umweltverträglich sein, und dies in den Bereichen Gewinnung, Produktion, Verarbeitung, Nutzung, Entsorgung und Recycling. Aufgrund der Dokumentation SIA D 0123 [4] können die einzelnen Konstruktionen in bezug auf Umweltbelastung nachgeschlagen oder berechnet werden.

### Systementscheid mittels Wertanalyse

Die Wertanalyse ist eine objektive Beurteilung der genannten Kriterien. Sie ist individuell für jeden Bauherrn möglich, da jedes Kriterium für jedes System gewich-

6

Vernetzung der wichtigsten Kriterien und Bedingungen





tet und bewertet werden kann. Die Gewichtung kann den Wünschen des Bauherren angepasst werden. Beispiel einer Gewichtung:

• Lebensdauer	25%
• Kosten	25%
• Energieverbrauch	15%
• Schadenerkennung	10%
• Sanierungskosten	10%
• Umweltschonend	15%

Anschließend kann die Wertanalyse durchgeführt werden (Bild 7). Dabei ist es erforderlich, dass der Beurteilende fundierte Kenntnisse der Systeme besitzt, damit die Indexpunkte (Ind) richtig interpretiert und festgelegt werden. Eine Wertanalyse kann als zusätzliche Entscheidungshilfe nützlich sein.

## Erfahrungen

### Systeme

Die besten Erfahrungen wurden mit den Dachsystemen mit geschützter Abdichtung gemacht, wie UK-Dach, Duo-Dach, Plus-Dach, mit Bitumen-, Polymerbitumen-, Kunststoffdichtungsbahnen oder sogar Gussasphalt oder Flüssigkunststoff in Form einer Beschichtung als Abdichtung [5].

Bezüglich Lebensdauer kann bei den Systemen mit geschützter Abdichtung noch keine verbindliche Aussage gemacht werden, da bis heute bei den PTT kein einziges solches Dach zu Schaden kam. Die ältesten UK- und Duo-Dächer haben bereits die 20-Jahre-Grenze ohne Probleme überschritten. Es liegen Schätzungen der Lebensdauer dieser Systeme zwischen 35 und 45 Jahre vor.

Beim Plus-Dach (Sanierungsdach) kann durch die Nachisolierung eines alten, normalen Daches die Lebensdauer in der Regel verdoppelt werden.

Mit den Normaldächern hat die Telecom PTT mehr Erfahrung, aber auch mehr Schäden. Geschützte Normaldächer begehbar, humusiert oder mit Substrat weisen generell eine längere Lebensdauer auf als bekiesete. Weiter erwies sich, dass die bekieseten Normaldächer mit einer Abdichtung aus PBD am längsten halten, gefolgt von denjenigen mit Bitumenbahnen und mit Kunststoffbahnen (PVC) [6].

Sogenannte Nacktdächer (ohne Nutz- und Schutzschicht), die sowohl mit Kunststoffdichtungsbahnen als auch mit PBD beschiefert/granuliert abgedichtet sind, haben sich gut gehalten, d.h. dass die für

Nr.	Kriterium	Gewichtung	System 1		System 2		System 3	
			Ind.	Pkte	Ind.	Pkte	Ind.	Pkte
1	Lebensdauer	25	3	75	3	75	0	0
2	Preis	25	2	50	0	0	2	50
3	Energieverbrauch	15	0	0	2	30	3	45
4	Schadenerkennung	10	3	30	0	0	0	0
5	Sanierungskosten	10	3	30	2	20	0	0
6	Umwelt	15	2	30	2	30	2	30
<b>Total</b>		<b>100%</b>	<b>215</b>		<b>155</b>		<b>125</b>	

7

Beispiel einer Wertanalyse mit empfohlener Gewichtung. Im vorliegenden Fall kann das System 1 empfohlen werden.

Das Kriterium ist

- erfüllt (oder mehr als 60% der Bedingungen erfüllt) = 3 Pkte
- z.T. erfüllt (oder mehr als 40% der Bedingungen erfüllt) = 2 Pkte
- knapp erfüllt (oder mehr als 10% der Bedingungen erfüllt) = 1 Pkte
- nicht erfüllt (keine Bedingungen erfüllt) = 0 Pkte

solche Systeme erwartete Lebensdauer von durchschnittlich 20 Jahren knapp erreicht wurde.

Mit geschäumten Dächern mittels PU wurden sehr schlechte Erfahrungen gemacht. Sie sind nicht empfehlenswert, auch wegen der starken Umweltbelastung bei der Produktion, beim Schäumen an Ort und bei der Entsorgung des Wärmedämmmaterials. Sie sind nicht zu verwechseln mit den PU-Platten, die je nach Fabrikat ohne FCKW oder sogar HFCKW produziert werden.

## Empfehlungen

### Allgemein

Nebst den Kriterien sollte auf folgenden Punkte geachtet werden:

- Nur seriöse Firmen beiziehen
- Billigangebote ablehnen, da Gefahr einer verminderten Arbeitsqualität besteht
- Materialwahl und Ausführung am Bau kontrollieren und mit Offerte/Vertrag vergleichen
- Versprechungen bezüglich «Langlebigkeit», «Dauerhaftigkeit» usw. kritisch hinterfragen

### Planung

- Gefälle von mindestens 1,5% vorsehen, auch beim Kompaktdach
- Gebäudeecken mit Waschbetonplatten schützen (Sturmschäden)
- Gewählte Materialien kontrollieren, ob diese am Bau eingesetzt werden
- Zementüberzüge als Schutzschicht haben keine Berechtigung auf einem Flachdach
- Abschluss möglichst «blechlos» ausführen. Blech wird als Schutz eingesetzt

- Bei Elementbauweise die Fugen mit einem speziellen Dilaband abdecken
- Darauf achten, dass die Abdichtungsbahnen «güteüberwacht» sind (Zertifikat, Zulassung, Agreement). Bahnen mit der Bezeichnung «Swissfinish», «Schweizerqualität» usw. sind kaum eine Garantie für Qualität
- Bei einer Abdichtung aus Polymerbitumendichtungsbahnen sollte die untere Bahn ebenfalls aus einer PBD bestehen
- Keine normalen oder «modifizierten» Bitumendichtungsbahnen mehr zulassen oder einsetzen
- Es eignen sich nicht alle Vliese für jeden Zweck als Trenn-, Filter- oder Schutzschichten
- Überläufe sind maximal 3 cm über der wasserführenden Schicht vorzusehen und wenn möglich auf jeder Fassadenseite anzuordnen
- Die Dicke der Kiesschicht sollte bei bekieseten Dächern mindestens 5, besser 6 cm stark sein. Diese am Bau kontrollieren

### Ausführung

- Abläufe 2 cm tiefer als die Dachhaut vorsehen
- Dachhaut wenn möglich über die Krone ziehen (Wannensystem)
- Kittfugen mittels Z-Streifen mechanisch schützen
- Obere Wärmedämmung bei den geschützten Dächern absolut sauber verlegen (Fugen maximal 3 mm, kein Plattenabfall)
- Die Schaumglasplatten müssen unbedingt nach Vorschrift der Lieferanten verlegt werden; Mindestdicke 5 cm!
- Wenn möglich schweißbare Polymerbitumen-Dichtungsbahnen verwenden (Dicke  $\geq 4$  mm)

- Beim Schweißen der PBD keine zu grosse Flamme (kein Flammenwerfer) einsetzen. Der Schweißer sollte mittels Gestell vor der Rolle rückwärts laufen

### Garantie, Unterhalt

Die übliche Unternehmergarantie beträgt gemäss SIA zwei Jahre bzw. fünf Jahre (versteckte Mängel). Frühere Versuche der PTT, bei Flachdächern eine Garantie von zehn Jahren zu verlangen, wurden von den Verbänden nicht zugelassen, so dass nach einer zweijährigen Versuchsphase wieder auf die alten Garantievereinbarungen umgestellt wurde, trotz positivem Resultat. Heute ist jedoch eine Zehn-jahresgarantie üblich und wird als Qualitätsstandard betrachtet. Speziell für Flachdächer sollte eine System-, Material- und Ausführungsgarantie von zehn Jahren selbstverständlich sein und deshalb generell eingeführt werden.

Trotz Garantie sollten Flachdächer periodisch überprüft und minimal unterhalten werden. Ein allfälliger Schaden kann unter Umständen mit einem Serviceunterhalt rechtzeitig erkannt werden. Mittels einer Checkliste kann schliesslich der Bauherr selbst das Flachdach jährlich inspizieren und wenn erforderlich einen Fachmann beiziehen.

### Retention von extensivbegrüntem Flachdächern

Im Rahmen des Telecom-Projektes «Tettoverde» im Tessin werden Retentionsmessungen von extensiv begrüntem Flachdächern [7] durchgeführt. Die definitiven Ergebnisse liegen noch nicht vor. Trotzdem können bereits jetzt einige verbindliche Aussagen gemacht werden.

- Dachsysteme mit einer 8 cm starken Wasserspeicherplatte und Drainageschicht aus Kies können gemittelt über einem Jahr etwa 55% Wasser zurückhalten (übrige Schweiz bis 65%, je nach Niederschlagsintensität und Folge).

- Dachsysteme ohne Wasserspeicherplatte können bis 35% Wasser zurückhalten (gültig für das Tessin).
- Dachsysteme mit Wasserspeicherplatte ohne wirksame Drainageschicht sind nicht zu empfehlen.

### Schlussfolgerung

Die durchschnittliche Lebensdauer der Flachdächer ist abhängig vom System und von der Nutz-/Schutzschicht und liegt zum Teil deutlich unter der wirtschaftlichen Grenze von 20 bis 25 Jahren. Besonders gefährdet sind die beküsten Normaldächer, nebst den ungeschützten «Nacktdächern». Obwohl die langlebigen, «geschützten» Systeme seit längerer Zeit bekannt sind, werden sie, mit Ausnahmen, nur sporadisch eingesetzt. Bei der Telecom PTT sind die geschützten Systeme seit längerer Zeit üblich und für verschiedene spezielle Gebäude sogar zwingend.

Durch das Aufstellen von Bedingungen (Kriterien), die Wahl des geeigneten Systems und einer dauerhaften Abdichtung sowie durch Befolgen der wichtigsten Empfehlungen wird das Risiko eines vorzeitigen Schadens am Flachdach drastisch vermindert. Die Abdichtung, als wichtigste Schicht eines Flachdaches, sollte mechanisch, wenn möglich thermisch sowie chemisch optimal geschützt werden. Grundsätzlich ist auf jeder Abdichtung (ausser beim Nacktsystem) eine Polyäthylenfolie 0,2 mm lose zu verlegen, welche die Abdichtung chemisch sehr gut schützt und ihre Alterung hinauszögert. Die Folie ist bei den Normaldächern gegen die UV-Strahlung zu schützen, da sie nicht UV-beständig ist. Die dauerhaftesten Systeme, die eine Lebensdauer von vermutlich 40 und mehr Jahren erreichen werden, sind die «geschützten», bei denen die Abdichtung mechanisch und thermisch geschützt ist. Diese Systeme haben sich bis heute (über 20 Jahre) in der Praxis sehr gut bewährt.

### Literatur

- [1] SIA 271: Flachdächer
- [2] SIA 280: Kunststoff-Dichtungsbahnen
- [3] SIA 281: Bitumen- und Polymerbitumendichtungsbahnen
- [4] Dokumentation SIA D 0123: Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten
- [5] Erf-Info 2/91: Flachdächer mit geschützter Abdichtung
- [6] Erf-Info 1/94: Schäden an PVC-Dachdichtungsbahnen
- [7] Erf-Info 4/94: Extensive Dachbegrünungen
- [8] J.D. Vital: Beurteilungskriterien der Flachdächer, SI+A 36/1992, S. 659
- [9] J.D. Vital: Erfahrungen mit Flachdächern aus der Sicht der Bauherren, 1994, Sonderdruck aus Technischer Mitteilung PTT (Bezug: Wancor AG oder Tosi AG)

### Adresse des Verfassers:

Jon-Duri Vital, dipl. Arch./Bauphysiker, Telecom PTT, Immobilien IMT 4, Laupenstrasse 10, 3030 Bern