**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

**Band:** 66 (1988)

**Heft:** 12

**Artikel:** Bituminöse Flachdachsysteme neuerer Generation

**Autor:** Vital, Jon-Duri

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-876271

**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:** 11.12.2025

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

# Bituminöse Flachdachsysteme neuerer Generation[1]

Jon-Duri VITAL, Bern

Zusammenfassung. *Neuere Materialien im Flachdachsektor ermöglichen es, immer bessere und langlebigere Konstruktionen zu entwickeln. Zwei Systeme dieser Generation, das «ältere» UK-Dach und das DUO-Dach, werden im Detail mit ihren Vor- und Nachteilen sowie Ausführungsproblemen vorgestellt. Eine Vereinheitlichung der Bezeichnung der Polymerbitumenbahnen wird vorgeschlagen und mit einigen Beispielen begründet.*

**Systèmes de toits plats enduits de bitume de la nouvelle génération**
Résumé. *Grâce à de nouveaux matériaux utilisés dans le secteur des toits plats, il est devenu possible de développer des constructions toujours meilleures et plus durables. Deux systèmes de cette nouvelle génération, l'«ancien» toit UK et le toit DUO, sont décrits ici en détail avec leurs avantages et leurs inconvénients ainsi que les problèmes d'exécution qu'ils présentent. L'auteur a également uniformisé la désignation des lés à base de bitume avec adjonction d'élastomères et en donne quelques exemples.*

**Nuovi sistemi di copertura bituminosa per tetti piani**
Riassunto. *I nuovi materiali per la copertura di tetti piani permettono di realizzare costruzioni migliori e più durature. L'autore presenta vantaggi, svantaggi e problemi di esecuzione relativi ai due nuovi sistemi: il cosiddetto sistema a «tetto rovescio» e quello più recente a «tetto DUO». L'autore propone con alcuni esempi di uniformare la designazione degli strati di bitume polimero.*

## 1 Übersicht

Das Flachdach wird klimatisch sehr stark beansprucht *(Fig. 1)*. Die äusseren Einflüsse wie Niederschlag, Temperatur, Strahlung und Umweltimmissionen sowie die inneren Einflüsse mit Dampfdruck, Temperatur usw. erfordern eine Konstruktion, die materialtechnologisch und bauphysikalisch hohen Ansprüchen gerecht werden muss.

Je nach den Bedingungen und dem Materialeinsatz sind verschiedene Flachdachsysteme möglich. Diese können gemäss *Figur 2* in mehrere Gruppen eingeteilt werden. Beim «Warmdach» kennt man dabei das Normal- oder konventionelle Dach (A), das Umkehr- oder UK-Dach (B), das DUO-Dach, das Integral- (D) und das Ortschaumdach (E). Die neuen Generationen verkörpern das UK- und das DUO-Dach.

Bituminöse Dächer, d. h. Flachdächer, bei denen die Abdichtung aus Bitumen- oder Polymerbitumenbahnen besteht – auch «schwarze Dächer» genannt –, sind mit annähernd allen Schichtaufbauten (Normal, UK, DUO, Integral) möglich.

## 2 Normen, Empfehlungen

Als Grundlage für die Planung, die Materialwahl und die Ausführung eines Flachdaches stehen folgende Normen und Empfehlungen zur Verfügung:

- SIA 279 Wärmedämmstoffe
- SIA 280 Kunststoffdichtungsbahnen
- SIA 281 Polymerbitumendichtungsbahnen (PBD)
- SIA 271 Flachdächer
- SNV 556001-029 Bitumenbahnen.

## 3 Die neuere Generation

Nachfolgend wird je eine hochwertige Konstruktion der DUO- wie der UK-Dächer vorgestellt, mit denen bei der PTT bis heute sehr gute Erfahrungen gemacht wurden.

[1] Als Vortrag am Fachsymposium «Dichten und Dämmen» in Thun gehalten

*Das DUO-Dach*

Aus der SIA-Norm 271 [1] ist folgende Definition zu entnehmen:

«Dachsystem mit Wärmedämmschichten unterhalb und oberhalb der Abdichtung. Die untere Wärmedämmschicht dient als Verlegehilfe und erbringt einen Teil des erforderlichen Wärmedurchgangswiderstandes. Die obere Wärmedämmschicht entspricht der Wärmedämmschicht eines Umkehrdaches.»

Das Dach kann mit den verschiedensten Materialvariationen ausgeführt werden [2]. Die vorgestellte Variante wird auch «Kompakt-DUO-Dach» genannt, die erstmals in vereinfachter Form 1972 angewendet wurde.

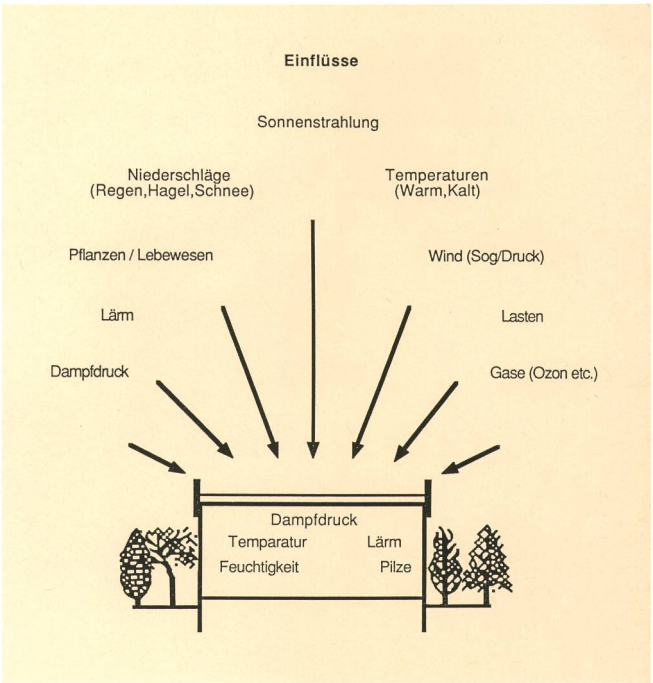



**Fig. 1**
**Flachdächer werden klimatisch wie mechanisch sehr stark beansprucht**

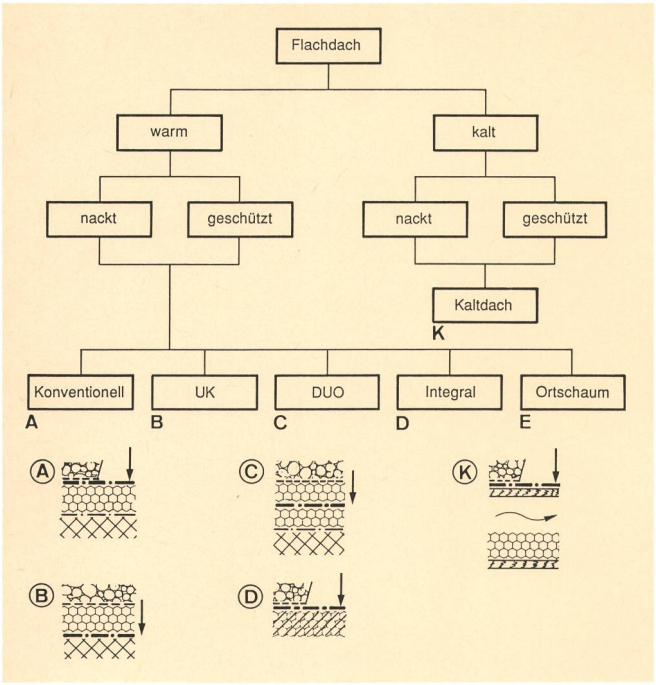



**Fig. 2**
**Die verschiedenen Systeme des Flachdaches mit Angabe der Lage der wasserführenden Schicht (Dachhaut)**

Den Schichtaufbau von unten nach oben zeigt *Figur 3.*

*1. Tragkonstruktion:* Vorteilhaft in Beton oder Metallprofildecke mit 10 cm Beton. Eventuell im Gefälle von mindestens 1,5 % betoniert.

Gefällsschicht: Beton, mit 1,5 % Gefälle.

*2. Voranstrich:* Spezialbitumenlack 0,3 kg/m$^2$.

*3. Klebschicht:* Heissbitumen.

*4. Untere Wärmedämmschicht:* Schaumglasplatten, 5 oder 6 cm stark, in Heissbitumen vollumfänglich eingeschwemmt.

*5. Abdichtung:* Zweilagige Polymerbitumenbahn (PBD) mit Heissbitumen oder Kaltbitumenkleber aufgeklebt. Dicke je Lage mindestens 3 mm. Kein Deckanstrich.

*6. Hilfsschicht:* Polyäthylenfolie (PE), auch Bauplastik genannt, 0,2 mm.

*7. Obere Wärmedämmschicht:* Extrudierte Polystyrolschaumplatte, auch «Ix-PS-Platte» genannt, 6 cm stark, mit Stufenfalz und Schäumhaut (Roofmate, Styrodur oder Barradur).

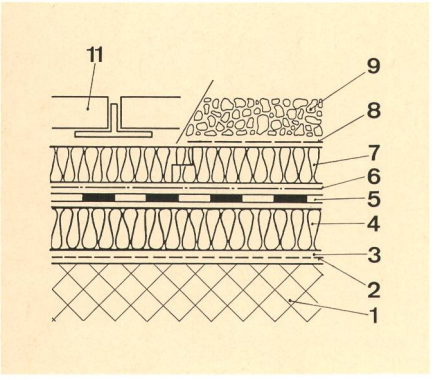
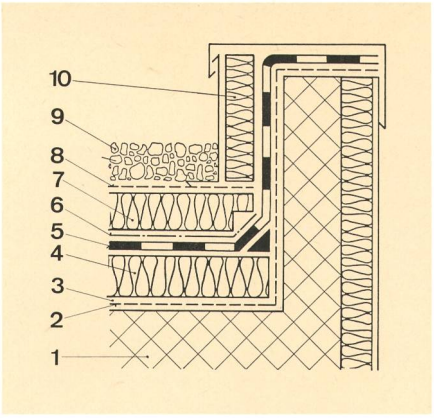



**Fig. 3**
**Prinzipschnitt der DUO-Dachkonstruktion**

**Fig. 4**
**Randbereich respektive Abschluss des UK-Daches**




*8. Trennlage:* Spezialvlies, chemisch gebunden, nicht vernadelt, mit Oberflächenspannung, diffusionsoffen, möglichst dünn, etwa 130 g/m$^2$. Kein Glasvlies.

*9. Schutzschicht:* Kies 16/32 mm, ohne Feinanteile, gewaschen, Bruchanteile maximal 40 %.

*10. Randisolation:* Extrudierte Polystyrolschaumplatte, 3 cm oder 4 cm stark.

*11. Gehbelag:* Waschbetonplatten.

Die Aufbordung ist wenn möglich «blechlos» auszuführen *(Fig. 4).*

Im Randbereich von der Fläche zur Vertikalen ist eine Dreieckleiste aus Elastomerbitumen (kein Kork oder PU) vorzusehen. In diesem Bereich sollten 3...4 Lagen PBD übereinander verklebt sein *(Fig. 5).*

Im Kronenbereich ist die erste PBD-Schicht mit Vorteil mit Kaltbitumen zu verkleben.

*Das UK-Dach*

Die Begriffserklärung des Umkehrdaches lautet gemäss SIA-Norm 271 wie folgt:

«Dachsystem, bei dem die Wärmedämmschicht über der Abdichtung angeordnet ist.»

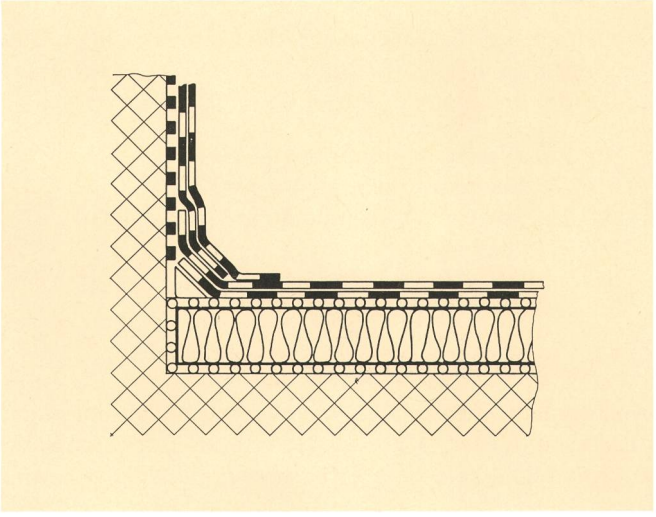


**Fig. 5**
**Übergangsbereich von der horizontalen Fläche zur Aufbordung**

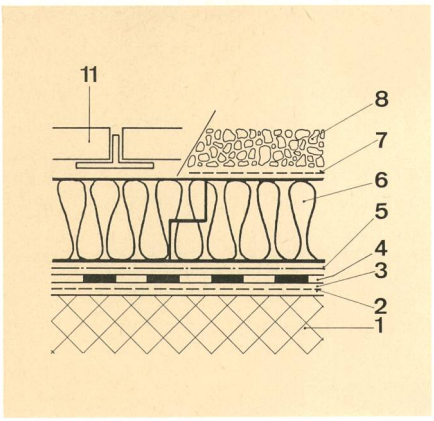



Fig. 6
Prinzipskizze der UK-Dachkonstruktion

Das Dach kann mit verschiedenen Abdichtungsmaterialien ausgeführt werden, die Wärmedämmung allerdings *muss* aus extrudiertem Polystyrolschaum bestehen.

Der Schichtaufbau von unten nach oben – in der Ausführung mit Polymerbitumendichtungsbahnen (PBD) als Abdichtung – geht aus *Figur 6* hervor.

*1. Tragkonstruktion:* Beton eventuell im Gefälle von mindestens 1,5 % betoniert.
Gefällsschicht: Beton, mindestens 1,5 %.

*2. Voranstrich:* Spezialbitumenlack 0,3 kg/m² (3 Tage austrocknen lassen).

*3. Klebschicht:* Heissbitumen etwa 1 mm stark.

*4. Abdichtung:* Zweilagige Polymerbitumenbahn (PBD) mit Heissbitumen oder Kaltbitumenkleber aufgeklebt. Dicke je Lage mindestens 3 mm. Kein Deckanstrich. Einlagige PBD, mindestens 5 mm stark, auf Untergrund geschweisst.

*5. Hilfsschicht:* Polyäthylenfolie (PE), auch Bauplastik genannt, 0,2 mm.

*6. Wärmedämmschicht:* Extrudierte Polystyrolschaumplatte, auch «Ix-PS-Platte» genannt, 12 cm stark, mit Stufenfalz und Schäumhaut (Roofmate, Styrodur oder Barradur).

*7. Trennlage:* Spezialvlies, chemisch gebunden, nicht vernadelt, mit Oberflächenspannung, diffusionsoffen, möglichst dünn, etwa 130 g/m². Kein Glasvlies!

*8. Schutzschicht:* Kies 16/32 mm, ohne Feinanteile, gewaschen, Bruchanteile maximal 40 %.

*9. Schutzblech:* Winkelblech.

*10. Randisolation:* Extrudierte Polystyrolschaumplatte, 3 cm oder 4 cm stark.

*11. Gehbelag:* Waschbetonplatten.

Die Aufbordung ist wenn möglich «blechlos» auszuführen *(Fig. 7)*. Im Randbereich von der Fläche zur Vertikalen ist eine Dreieckleiste aus Elastomerbitumen (kein Kork oder PU) vorzusehen (Fig. 5). In diesem Bereich sollten 3...4 Lagen PBD übereinander verklebt sein.

Im Kronenbereich ist die erste PBD-Schicht mit Vorteil mit Kaltbitumen zu verkleben.

## 4 Vor- und Nachteile der DUO- und UK-Dächer

*Vorteile*

Beide Systeme weisen gegenüber den konventionellen Dächern nennenswerte Vorteile auf, die in *Tabelle I* aufgeführt und verglichen werden.

**Tabelle I. Die Vorteile des DUO- bzw. des UK-Daches**

| | DUO | UK |
|---|---|---|
| a Keine Unterläufigkeit | xx | xx |
| b Thermisch geschützte Dachhaut | xx | xx |
| c Mechanisch geschützte Dachhaut | xx | xx |
| d Schadenfeststellung einfach | 0 | xx |
| e Sanierung einfach, schnell | x | xx |

xx = sehr gut erfüllt
x = gut erfüllt
0 = mittelmässig erfüllt

*Erläuterungen*

- Unter *Unterläufigkeit* versteht man die Längs- beziehungsweise Horizontalverteilung von allfällig durch die Dachhaut eingedrungenem Wasser im Bereich der Wärmedämmung.
- Eine *thermisch* gut *geschützte Dachhaut,* wie sie beim UK-Dach vorkommt, muss sehr kleine Temperaturunterschiede (zwischen etwa 17 °C und 23 °C) aufnehmen, was sich direkt auf deren Lebensdauer auswirkt. Bei einer *mechanisch geschützten Dachhaut* ist die Verletzungsgefahr sehr viel kleiner und somit das Schadenrisiko stark vermindert.
- Die *Schadenfeststellung* ist teilweise direkt von der Unterläufigkeit abhängig. Im Schadenfall sollte man die Undichtigkeit in der Dachhaut mit absoluter Sicherheit (wenn möglich) in einem Bereich von etwa 2 m² finden können. Schon manches Dach musste unnötigerweise vollkommen abgedeckt werden, da sich die undichte Stelle auf der entgegengesetzten Fläche des Daches befand.
- Die *Sanierung* sollte einfach und schnell ausgeführt werden können, sicher auch im Interesse des Bauherrn und dessen Geldbeutel!

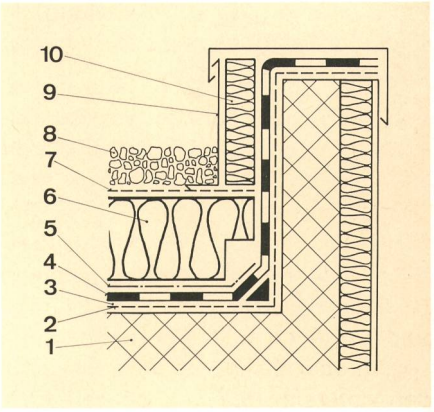



Fig. 7
Randbereich respektive Abschluss des DUO-Daches

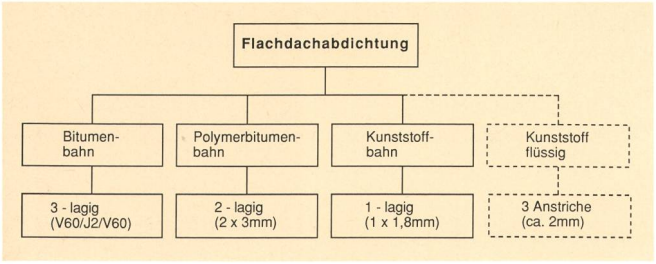



**Fig. 8**
**Die gebräuchlichsten Abdichtungsarten beim Flachdach**

*Nachteile*

*DUO-Dach*

- Das Dach ist teurer als ein «gewöhnliches Flachdach». Allerdings sollte der Erstellungspreis nicht allein ausschlaggebend für die Wahl eines Systems sein. Empfehlenswert ist eine Wertanalyse.
- Die Schaumglasplatten sollten nicht unter 5 cm Stärke gewählt werden. Sonst würden sie unter normaler Belastung brechen, was die Qualität stark vermindert.
- Wird ein Notdach in Form z. B. einer J2 direkt auf die Betontragplatte verlegt, ist dies für die Schadenfeststellung ein Nachteil.

*UK-Dach*

- Bei starkem Regenfall im Nullgradbereich verschlechtert sich der k-Wert *kurzfristig* um etwa 15 %...25 %.
- Das UK-Dach sollte nicht auf einer Profilblechdecke vorgesehen werden. Die Tragkonstruktion sollte ein minimales Wärmerückhaltevermögen aufweisen, wie Beton oder Gasbeton (Bedingung gemäss SIA 271: mindestens 300 kg/m$^2$).
- Die Unterlage (meist Beton) sollte absolut plan und sauber sein sowie keine Überzähne aufweisen.

## 5 Abdichtung (Dachhaut) aus Polymerbitumenbahnen

Flachdächer können mit den verschiedensten Abdichtungen, sei es in Bahnform oder in flüssiger Form, abgedichtet werden *(Fig. 8)*. Früher wurden nur dreilagige Bitumenbahnen eingesetzt, dann folgten die Kunststoffbahnen aus verschiedenen Materialien, wobei heute PVC am meisten verwendet wird. Das jüngste «Kind», die Polymerbitumendichtungsbahnen (PBD), hat sich sehr gut bewährt und wird langfristig die Bitumenbahnen ersetzen. Ob sich Kunststoff in flüssiger Form im hart umkämpften Markt je durchsetzen kann, wird die Zukunft weisen.

Polymerbitumenbahnen werden in der Schweiz seit etwa 1972 hergestellt. Dabei werden Kunststoffe dem Bitumen beigemischt. Heutige Polymerbitumenbahnen (PBD) enthalten etwa 12 % Styrol-Butadien-Styrol (SBS) oder etwa 35 % Addaktisches Polypropylen (APP) nebst anderen kleineren Beimengungen. SBS-Bahnen (Elastomere) sind unter den Namen Bikutop, Vaprolen und Sopralen und APP-Bahnen (Plastomere) als Derbigum oder Bikuponte bekannt. Beide Bahnenarten weisen unterschiedliche Eigenschaften auf. Darauf näher einzutreten würde den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Im Vergleich zu den Bitumenbahnen, auch «modifizierte Bitumenbahnen» genannt, sind die PBD-Bahnen

- elastischer (Bewegung)
- besser zu verarbeiten (Ausführung, Qualität)
- langlebiger (Erfahrung seit 1972)
- wärmeunempfindlicher (Verarbeitung im Sommer)
- kälteunempfindlicher (Verarbeitung im Winter)
- teurer (aufwendigere Fabrikation).

Die verwirrenden Materialbezeichnungen der PBD-Bahnen verunsichern Planer wie Ausführende. Oft werden deshalb falsche Bahnen gewählt.

Eine Vereinheitlichung der Bahnenbezeichnungen ist dringend nötig. Einen Vorschlag dazu stellt die Anordnung der *Figur 9,* wobei die neuen Bezeichnungen bei allen bekannten PBD (Polymerbitumendichtungsbahnen) anwendbar sind. Einige Beispiele sind in *Tabelle II* aufgeführt.

## 6 Ausführungsprobleme

Die Ausführung jedes Flachdaches bringt Probleme mit sich, die nicht bekannt sind oder leider verschwiegen werden.

*DUO-Dach*

- Die Schaumglasplatten werden vielfach nicht nach Vorschrift des Lieferanten appliziert
- Es werden nicht die vorgeschriebenen Materialien verwendet, sondern sogenannte «gleichwertige», die

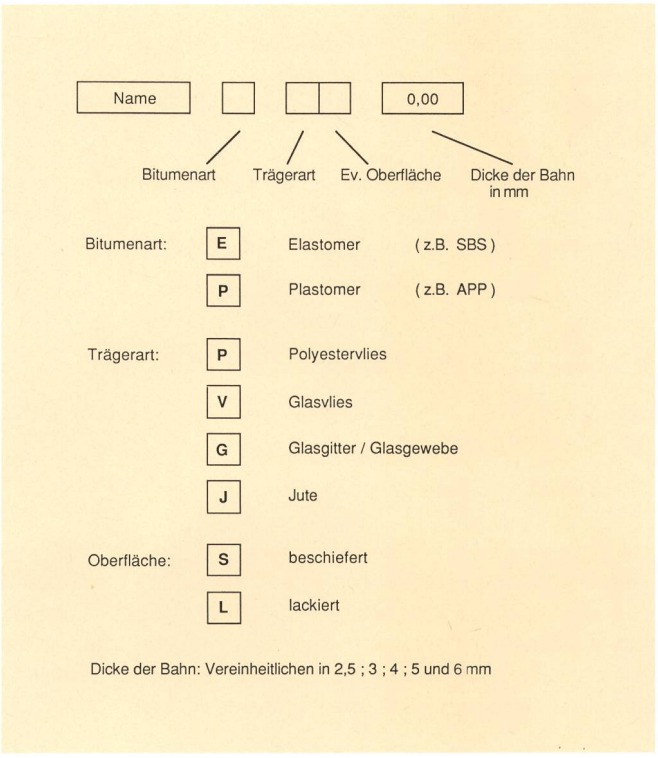



**Fig. 9**
**Vorschlag für eine Vereinheitlichung der PBD-Bahnen**

**Fig. 10**
**Schlecht verlegte obere Isolationsplatten beeinträchtigen die Funktionstüchtigkeit des Daches**

**Tabelle II. Alte und neue Bezeichnungen der PBD-Bahnen**

| Alte Bezeichnung | Neue Bezeichnung |
|---|---|
| Bitutop<br>Bitutop 700 | Bitutop EP 2,5<br>Bitutop EP 3,0 |
| Derbigum S 3,0<br>Derbigum S 4,0 | Derbigum PP 3,0<br>Derbigum PP 4,0 |
| Sopralen EP 3,6<br>Sopralen EP 5,0 | Sopralen EP 3,1<br>Sopralen EP 4,0 |
| Vaprolen 500<br>Vaprolen 700 | Vaprolen EV 2,8<br>Vaprolen EP 3,2 |

sich dann für den speziellen Zweck meistens nicht bewähren
- Das saubere Applizieren der oberen Wärmedämmung (extr. PS) bietet manchem Unternehmer Schwierigkeiten, da die Stossfugen nur maximal 3 mm breit sein dürfen und Plattenabfall nicht zum Ausfüllen von Hohlstellen eingesetzt werden darf *(Fig. 10)*.

*UK-Dach*

- Das Schweissen einer 5 mm starken Dachhaut ist schwierig und erfordert viel Erfahrung, da der Träger der Bahn sowie die Materialstruktur zerstört werden kann. Für diese Arbeit sind nur wirklich qualifizierte Fachkräfte einzusetzen. PBD-Bahnen unter 4 mm sollten nicht geschweisst werden, obwohl die Lieferanten solche als «schweissbare Bahnen» verkaufen *(Fig. 11)*.
- Bei einlagiger Verlegung der Dachhaut wird vielfach eine 5-mm-Bahn verwendet. Bei deren Überlappungen bilden sich grössere Überhöhungen. So kann die darüberliegende Wärmedämmung nicht vollflächig auf der Dachhaut aufliegen. Die Folge davon sind wackelnde Platten und darunter grössere Wasseransammlungen (Pfützen).
- Beim Verlegen der extrudierten PS-Platten besteht das gleiche Problem wie beim DUO-Dach, mit dem Unterschied, dass fehlerhaftes Verlegen auf den k-Wert einen grösseren Einfluss hat.
- Ein falsches Vlies kann längerfristig zum Durchnässen der Wärmedämmung führen und demzufolge den k-Wert verschlechtern.

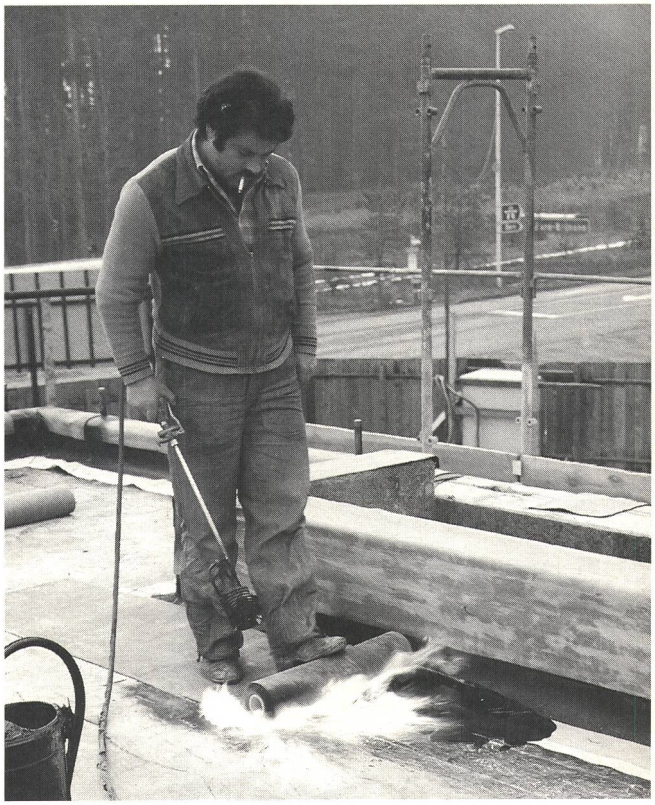


**Fig. 11**
**Das richtige Verschweissen der Abdichtungsbahnen auf den Untergrund erfordert viel Erfahrung**

Bei der Ausführung empfiehlt es sich, auf gewisse Einzelheiten zu achten.

- *Abläufe*
  - etwa 2 cm tiefer als die Dachhaut setzen *(Fig. 12)*.
- *Überläufe*
  - maximal 3 cm über der Dachhaut anordnen
  - wenn möglich auf jeder Fassadenseite mindestens einen Überlauf vorsehen
  - möglichst nicht am höchsten Punkt anordnen.
- *Brüstungen*
  - Dachhaut immer über Krone ziehen *(Fig. 13)*.
- *Kittfugen*
  - stets mit einer Metallschiene schützen.

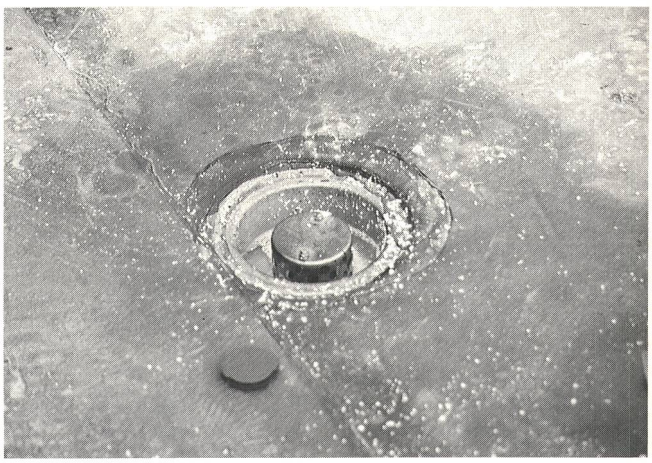
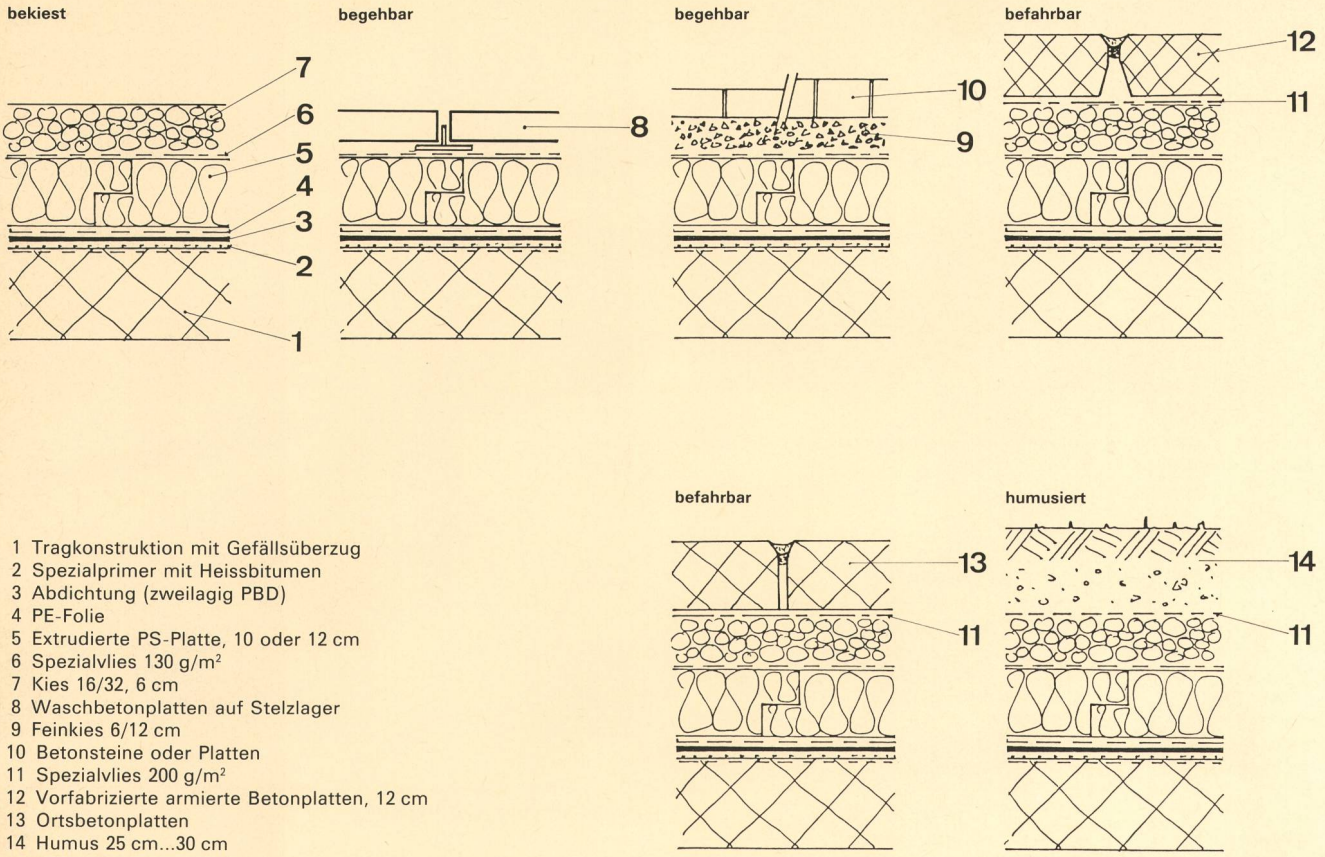


**Fig. 12**
**Dachwasserabläufe sind gegenüber der Dachhaut stets tiefer zu verlegen**

*UK-Dach*




*DUO-Dach*

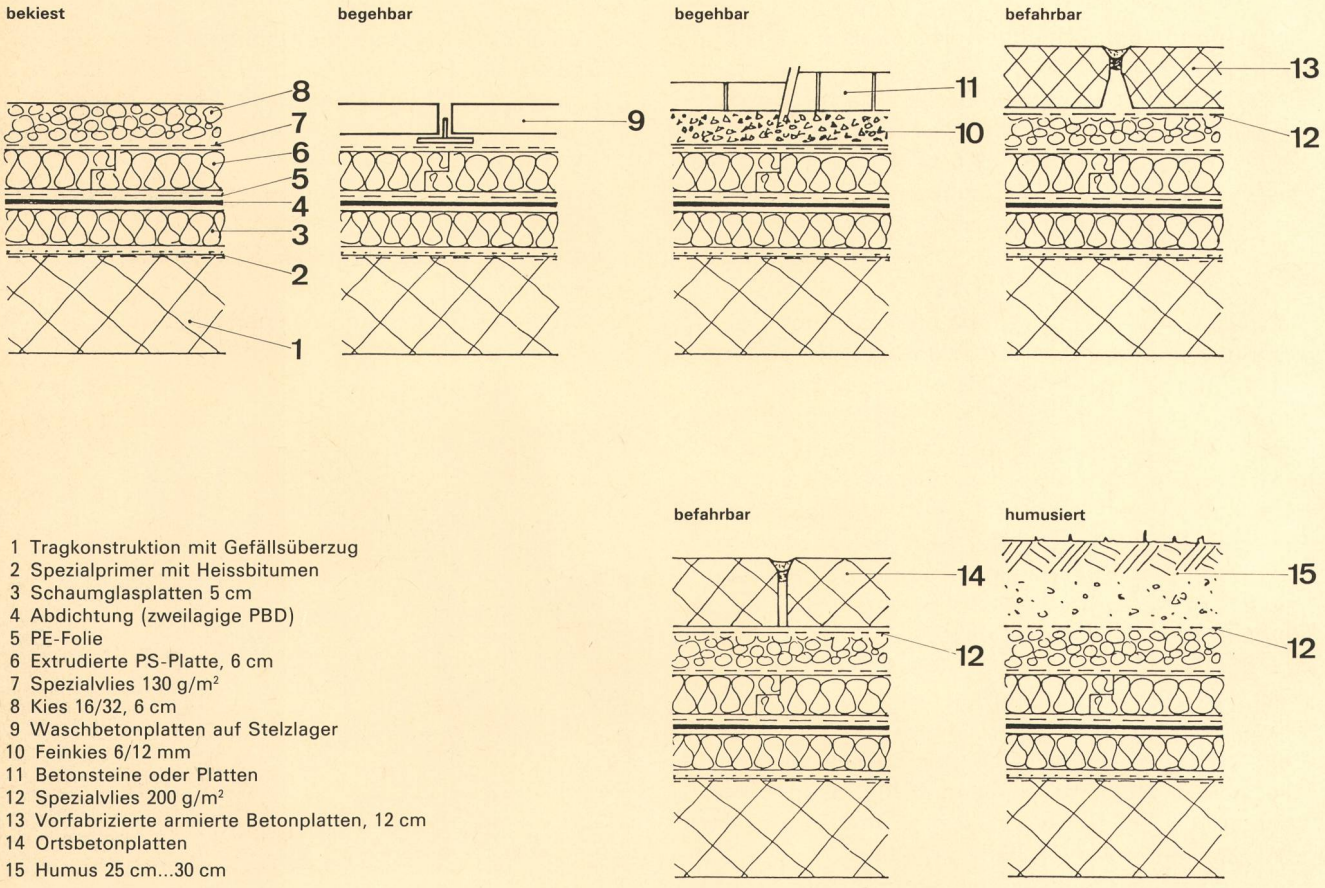



**Fig. 13**
**Nutzungsarten UK- und DUO-Dach**

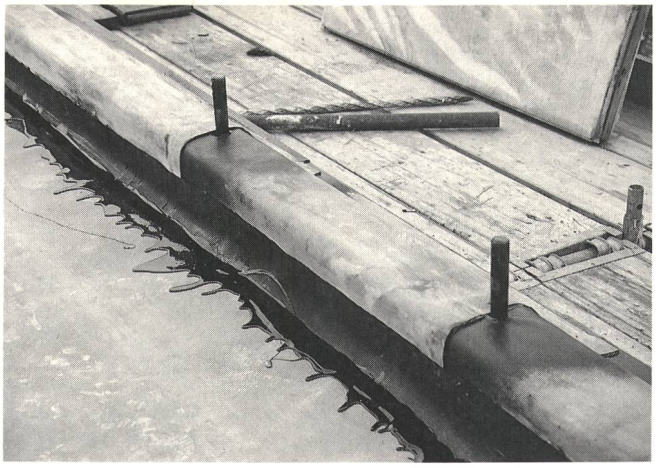


Fig. 14
**Abschlüsse sind mit Vorteil mit der Dachhaut zu umschliessen**

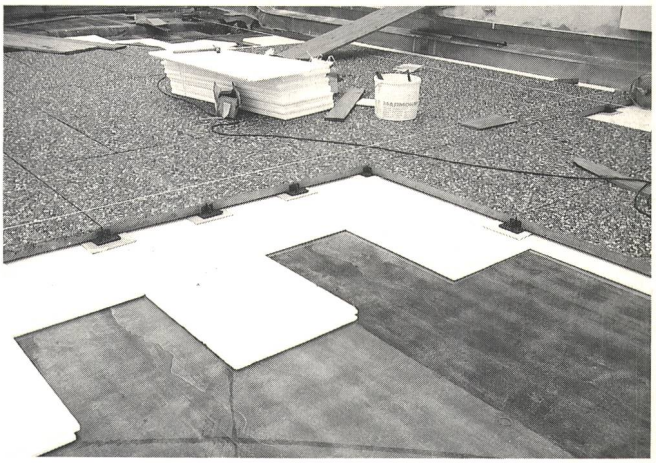


Fig. 15
**Letzte Arbeiten an einem begehbaren DUO-Dach. Die Distanzhalter, die auf der oberen Isolation liegen und die Waschbetonplatten tragen, sind gut zu erkennen.**

## 7 Nutzungsarten

DUO- und UK-Dächer können bekiest, begehbar, befahrbar und humusiert ausgeführt werden *(Fig. 14* und *15)*.

Es ist darauf zu achten, dass bei den begehbaren Konstruktionen die Splitt- oder Feinkiesschicht möglichst keine Korngrösse unter 6 mm aufweist.

Bei den befahrbaren Konstruktionen ist eine extrudierte Polystyrolschaumplatte mit grosser Druckfestigkeit zu verwenden. Der Nutzbelag (Betonplatte) sollte mit Vorteil aus vorfabrizierten Betonplatten bestehen, die jederzeit entfernt werden können.

## 8 Schlussbemerkungen

Die beiden vorgestellten Systeme neuerer Generation mit besonderem Materialaufbau sind hochwertig und für den Bauherrn langfristig problemlos. Die Lebensdauer kann auf etwa 40 Jahre geschätzt werden, da die Dachhaut klimatisch und mechanisch kaum beansprucht wird. Da diese Art von Flachdächern etwas teurer und nicht auf jeder Unterkonstruktion benützt werden kann, ist deren Anwendung beschränkt. Trotzdem ist mit dem DUO- oder UK-Dach die künftige Entwicklung der Flachdachkonstruktionen vorgezeigt.

### Bibliographie


[1] Empfehlung SIA 271, Ausgabe 1986; Flachdächer. Zürich, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.

[2] *Vital J.-D.* Systematisierung der Flachdachkonstruktionen. Bern, Techn. Mitt. PTT 58 (1980) 6 und 7, S. 194 und 230.