

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | 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 |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe   |
| <b>Band:</b>        | 58 (1980)   |
| <b>Heft:</b>        | 7   |
| <b>Artikel:</b>     | Systematisierung der Flachdachkonstruktionen : Schluss  |
| <b>Autor:</b>       | Vital, Jon-Duri   |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-875883">https://doi.org/10.5169/seals-875883</a>   |

### 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>**

# Systematisierung der Flachdachkonstruktionen (Schluss)<sup>1</sup>

Jon-Duri VITAL, Bern

## 4 Systematik der Konstruktionen

Die im ersten Teil aufgeführten Grundsysteme werden hier eingehender behandelt. Aufgrund zahlreicher Schadensfälle bauphysikalischer Art wurde für jeden Fall, je nach Materialeinsatz und den neuesten Erkenntnissen in der Technologie, ein ganz bestimmter Schichtaufbau festgelegt. Es sind nur Konstruktionen beziehungsweise Schichtfolgen angegeben, die als geeignet erscheinen oder in der Praxis mit Erfolg erprobt worden sind.

Verschiedene Konstruktionen sind jüngeren Datums, so dass man sich nicht auf eine praktische Erfahrung von 10 Jahren stützen kann, was eine Risikoerhöhung für den Bauherrn darstellt.

Die Systematisierung der Flachdachkonstruktionen geschieht anhand der im Anhang veröffentlichten Schemablätter (Beilagen I...VII), wobei eine genaue Erklärung des praktischen Vorgehens bei der Lösungswahl und den Konstruktionsvarianten im Abschnitt 5 zu finden ist.

### 41 Schemablätter und Definition der Kurzbezeichnungen

In den Konstruktionsblättern sind verschiedene Kurzbezeichnungen zu finden, die in *Tabelle IX* definiert sind. Sämtliche Konstruktionsblätter (Beilagen I...VII) sind grundsätzlich gleich aufgebaut (*Fig. 3*), wobei jedoch

**Tabelle IX.** Verzeichnis der in den Schemablättern aufgeführten Kurzbezeichnungen und deren Definitionen

| Kurzbezeichnung | Definition  |
|-----------------|---|
| A               |   |
| B               |   |
| C               |   |
| D               |   |
| K               |   |
| N               |   |
| K               |   |
| P               |   |
| B               |   |
| H               |   |
| BI              |   |
| KU              |   |
| KB              |   |
| PVC             |   |
| CSM             |   |
| CR              |   |
| EPM             |   |
| BL              |   |
| GU              |   |
|                 | Dachsysteme   |
|                 | Nacktdach (ohne Schutzschicht)                                  |
|                 | Kiesbedeckung   |
|                 | Plattenbedeckung (Waschbetonplatten)                            |
|                 | Betonbelag (zum Beispiel Ortsbeton befahrbar)                   |
|                 | Humusbedeckung bepflanzt  |
|                 | Bitumenbelag  |
|                 | Kunststoffbahnen  |
|                 | Kunststoffvergütete Bitumenbahn                                 |
|                 | Polyvinylchloridbahn  |
|                 | Bahn aus chlorsulfoniertem Polyäthylen (zum Beispiel Hypalon)   |
|                 | Bahn aus Chloropren-Polymerisaten (zum Beispiel Resistit)       |
|                 | Bahn aus Äthylen-Propylen-Copolymerisaten (zum Beispiel Go-fil) |
|                 | Blechabdeckung (Dachhaut)                                       |
|                 | Gussasphalt   |

<sup>1</sup> Der erste Teil ist in den Techn. Mitt. PTT Nr. 6/1980, S. 194...199, erschienen.

aus konstruktiven Gründen ein Blatt für kunststoffvergütete Bitumenbahnen (KB) und Bitumenbahnen (BI) beziehungsweise ein Blatt für Kunststoffbahnen (KU) als Wasserisolation bei den Systemen A, C und E notwendig ist. Für die Dächer-Typen B, D und K sind sämtliche Materialvarianten der Dachhaut in je einer Beilage aufgeführt.

## 42 Allgemeine Konstruktionsbedingungen

Die wichtigsten grundlegenden Bedingungen, die meist zu Diskussionen Anlass geben, werden gestreift. Detaillierte ausführungstechnische Beschreibungen und Forderungen werden nicht behandelt. Sie sind meist in der einschlägigen Literatur zu finden oder den Lieferantenbedingungen zu entnehmen.

### Dachwasserabläufe

maximale Dachfläche je Ablauf

- mit Fallstrangschleifung (Etagenbogen): 150...170 m<sup>2</sup>
- ohne Fallstrangschleifung (Etagenbogen), also vertikale Falleitung bis zur Sammelleitung: 200...220 m<sup>2</sup>

Grundsätzlich sollten kleinere Flächen pro Dachwasserablauf gewählt werden, hauptsächlich dann, wenn das Dachgefälle unter dem erforderlichen Minimum liegt.

### Randanschlüsse, Bordabschlüsse

Normalerweise sind diese mit Blech auszuführen (übliche Konstruktion). Bei Kunststoffbahnen und kunststoffvergüteten Bitumenbahnen ist eine blechlose Ausführung möglich, wobei die Auf- und Abbordungen je nach Verwendungszweck des Daches zu schützen sind. Eine blechlose Ausführung mit bituminöser Dachhaut ist ebenfalls möglich unter der Bedingung, dass beim Übergang von der Dachfläche zur Brüstung ein besonderes Neoprenband eingesetzt wird, das die auftretenden Scherkräfte aufnimmt.

Folgende Normen oder Empfehlungen sind zu berücksichtigen:

- SIA-Empfehlung 271
- Leitsätze für Abwasserinstallationen
- die Empfehlungen der Bahnenhersteller

Bei widersprüchlichen Aussagen hat die SIA-Empfehlung 271 Vorrang.

### Wärmedurchgangskoeffizient

In den PTT-Bauten sollte der Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) folgende Werte nicht überschreiten:

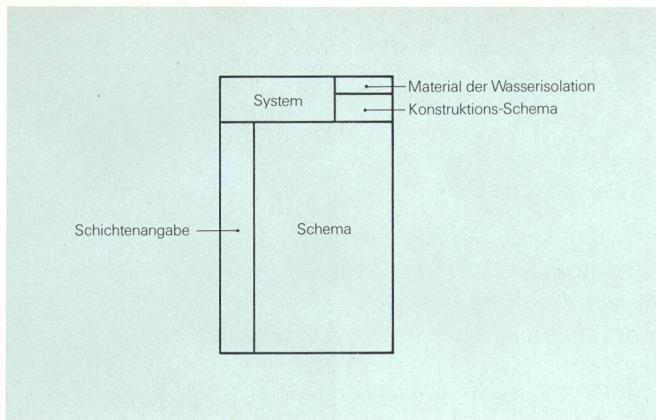


Fig. 3  
Prinzipieller Aufbau der Schemablätter

- für Massivdecken 0,3...0,4 W/m<sup>2</sup>K
- für Leichtdecken (Profilblech, Holz) 0,25...0,3 W/m<sup>2</sup>K

Diese Forderungen bedingen die in *Tabelle X* aufgeführten Mindeststärken der Wärmeisolation.

Tabelle X. Mindeststärken der Wärmeisolationen bei den Systemen A, B (nur extrudiertes Polystyrol), D und K

| Wärmeisolation                           | Tragkonstruktion   |                                     |
|--|--------------------|-------------------------------------|
|  | schwer<br>(Beton)  | leicht<br>(Profilblech<br>und Holz) |
| Kork                                     | 12 cm              | 14 cm                               |
| Polystyrol expandiert                    | 10 cm              | –                                   |
| Polystyrol extrudiert<br>ohne Schaumhaut | 10 cm              | 12 cm                               |
| mit Schaumhaut                           | 9 cm               | –                                   |
| Polystyrol extrudiert<br>bei System B    | 11 cm              | –                                   |
| Polyurethan,<br>Polyisocyanurat          | 8 cm               | 10 cm                               |
| Schaumglas                               | 12 cm <sup>1</sup> | 15 cm <sup>1</sup>                  |
| Steinwolleplatten,<br>Glaswolleplatten   | 11 cm <sup>1</sup> | 13 cm <sup>1</sup>                  |
|  | 10 cm <sup>1</sup> | 12 cm <sup>1</sup>                  |

<sup>1</sup> Aufgerundete Werte, wobei die Wärmedämmung minimal über jener der anderen Materialien liegt

### 43 A-Dach (konventionell) (Beilagen I und II)

#### Allgemeines

- die *nicht* aufgeführten Schichtfolgen sind materialbedingt ungeeignet
- als bituminöse dreilagige Wärmedämmung ist lediglich die Schichtfolge V60/J2/V60 zu empfehlen
- die Erfahrung mit einlagigen kunststoffvergüteten Bitumenbahnen beim A-Dach ist gering
- bei der befahrbaren Konstruktion ist auf die maximal zulässige Druckspannung der Wärmedämmung bei 5 % beziehungsweise 10 % Stauchung besonders zu achten. Der Nachweis gemäss SIA-Norm 160 ist zu erbringen

#### Anwendung

- für sämtliche Gebäude

#### Bedingungen

- Mindestgefälle 1,5...2 %, in Ausnahmefällen 1...1,5 %
- Empfehlungen gemäss SIA 271

### 44 B-Dach (Umkehr)

(Beilage III)

#### Allgemeines

- die nicht aufgeführten Schichtfolgen sind materialbedingt ungeeignet
- bei der befahrbaren Konstruktion ist auf die maximal zulässige Druckspannung der Wärmedämmung bei 5 % beziehungsweise 10 % Stauchung besonders zu achten. Der Nachweis gemäss SIA-Norm 160 ist zu erbringen

#### Anwendung

- für sämtliche Gebäude. Für Sanierungen eignet sich ein reines B-Dach nicht; für solche im B-Dach-System wird auf das C-Dach verwiesen

#### Bedingungen

- Mindestgefälle 2 %
- als Wärmedämmung nur extrudiertes Polystyrol verwenden, das heißt zurzeit Roofmate- oder Styrodurplatten
- die Wärmedämmung ist mit Stufenfalz vorzusehen

Tabelle XI. Mindestkiesstärke als Schutzschicht in Abhängigkeit der Wärmedämmung bei den Systemen B und C

| Stärke der oberen Wärmedämmung<br>cm | Kiesstärke<br>cm |
|--------------------------------------|------------------|
| 3                                    | 5                |
| 4                                    | 5                |
| 5                                    | 5                |
| 6                                    | 6                |
| 7                                    | 6                |
| 8                                    | 7                |
| 9                                    | 8                |
| 10                                   | 8                |

- die Kiesstärke, in Abhängigkeit der Stärke der Wärmedämmung, sollte die empfohlenen Werte in *Tabelle XI* nicht unterschreiten – die Empfehlungen gemäss SIA 271 sind, vorausgesetzt, dass sie obigen Bedingungen nicht widersprechen, einzuhalten

### 45 C-Dach (Sandwich)

(Beilagen IV und V)

#### Allgemeines

- die nicht aufgeführten Schichtfolgen sind materialbedingt ungeeignet
- bei der befahrbaren Konstruktion ist auf die maximal zulässige Druckspannung der Wärmedämmung bei 5 % beziehungsweise 10 % Stauchung besonders zu achten. Der Nachweis gemäss SIA-Norm 160 ist zu erbringen

#### Anwendung

- hauptsächlich bei Sanierungen und Nachisolierungen von A-Dächern (DUO- oder PLUS-Dach)
- bei Gebäuden mit hohen klimatischen oder bautechnischen Anforderungen (zum Beispiel Gebäude für Computeranlagen)

#### Bedingungen

- Mindestgefälle 2 %, in Ausnahmefällen 1,5 %
- die obere Wärmedämmung sollte mindestens 1 cm stärker sein oder einen um mindestens 20 % höheren Wärmedämmwert als die untere aufweisen

- für die obere Isolation ist nur extrudiertes Polystyrol zulässig
- die Kiesstärke ist abhängig von der obersten Isolation, muss jedoch mindestens 5 cm stark sein (Tabelle XI)

#### 46 D-Dach (integral) (Beilage VI)

##### Allgemeines

- das D-Dach ist bauphysikalisch nicht unproblematisch
- besonders ist auf die Materialverträglichkeit der einzelnen Schichten zu achten
- eine bauphysikalische Berechnung ist notwendig, hauptsächlich wenn die innere relative Luftfeuchtigkeit 40 % übersteigt

##### Anwendung

- vorwiegend im Industriebau

##### Bedingungen

- Mindestgefälle 2 %
- bei den Randabschlüssen ist auf die Elementkonstruktion der Tragschale zu achten, das heisst, dass der Abschluss bewegungsunabhängig von der Tragschale auszuführen ist

#### 47 K-Dach (Kaltdach) (Beilage VII)

##### Allgemeines

- die nicht aufgeführten Schichtfolgen sind materialbedingt ungeeignet

##### Anwendung

- für sämtliche Gebäude
- bei hochwertigen Sanierungen

##### Bedingungen

- absolute Gewähr der Durchlüftung des Hohlraumes zwischen Isolation und Tragkonstruktion (Schalung, Profilblech) der Wasserisolation. Querbalken, die die Zirkulation verhindern, sind zu vermeiden
- die Mindesthöhe des Luftraumes ist nach [8] von der Gebäudelänge, der Neigung usw. abhängig
- Mindestgefälle 1,5...2 %
- der Hohlraum sollte kontrollierbar sein (allenfalls begehbar)

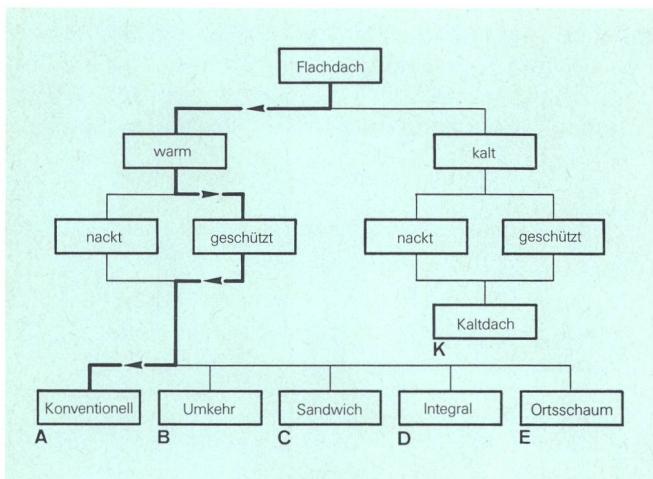


Fig. 4  
Vorgehen bei der Bestimmung des Dachsystems

- die Tragkonstruktion der Dachhaut ist wasserabstosend beziehungsweise wasserunempfindlich und rost sicher zu behandeln

#### 5 Wahl der Konstruktionsart, praktisches Vorgehen

Anhand der Konstruktionsschemen (Beilagen I...VII) der einzelnen Systeme kann fast jede gewünschte Konstruktion aufgrund verschiedener festgelegter Einflussgrößen (Schichtmaterial, Verwendungszweck des Daches usw.) bestimmt werden.

Wie geht man bei der Wahl einer Konstruktion vor?

- ① **Wahl von Einflussgrößen.** Als Einflussgrößen gelten zum Beispiel das Material einer Schicht, der Verwendungszweck des Daches, die Art der Tragkonstruktion usw.
- ② **Wahl des Systems.** Das oder die in Frage kommenden Systeme sind anhand der Figur 2 auszusuchen.
- ③ **Wahl der Konstruktionsart.** Die Konstruktionsvarianten können aus den dem gewählten Dachsystem entsprechenden Beilagen (I...VII) aufgrund der bestimmten Einflussgrößen abgeleitet werden.

##### Beispiel 1

###### ① Wahl der Einflussgrößen

- Tragkonstruktion: Beton
- Verwendungszweck des Daches: begehbar (P)
- Wasserisolation: kunststoffvergütete Bitumenbahnen (KB) zweilagig
- übrige Schichten: Wahl aufgrund der Schemablätter

###### ② Wahl des Dachsystems

Das Vorgehen bei der Bestimmung des Systems ist in Figur 4 grafisch dargestellt. In diesem Falle wurde zum Beispiel das A-Dach gewählt.

###### ③ Wahl der Konstruktionsart

Für das A-Dach mit der Wasserisolation aus kunststoffvergüteter Bitumenbahn (gewünschtes Material nach ①) gilt die Beilage I.

Zur Wahl stehen verschiedene Isolationsmaterialien offen, wobei für jedes Material jedoch eine gewisse Stärke für den gleichen k-Wert notwendig ist (Tab. X). Bei Kork und Schaumglas sind zum Beispiel 12 cm, bei Steinwolle 11 cm, bei Glaswolle 10 cm und bei Polyurethan 8 cm starke Platten nötig. Gewählt wurde in diesem Beispiel Polyurethan (Fig. 5).

Die Schichtfolge sieht demnach wie folgt aus (Schichtaufbau von unten nach oben):

| Schicht-Nr.      |                      |
|------------------|----------------------|
| Tragkonstruktion | 1 Beton              |
| Trennlage        | 2 Glasvlies          |
| Dampfsperre      | 3 V60                |
| Wärmeisolation   | 4 PU (Polyurethan)   |
| Trennlage        | 5 Glasvlies          |
| Wasserisolation  | 6 KB zweilagig       |
| Trennlage        | 7 Vlies              |
|                  | 8 Eternitplatten     |
|                  | 9 Distanzhalter      |
| Schutzschicht    | 10 Waschbetonplatten |

## A - Dach

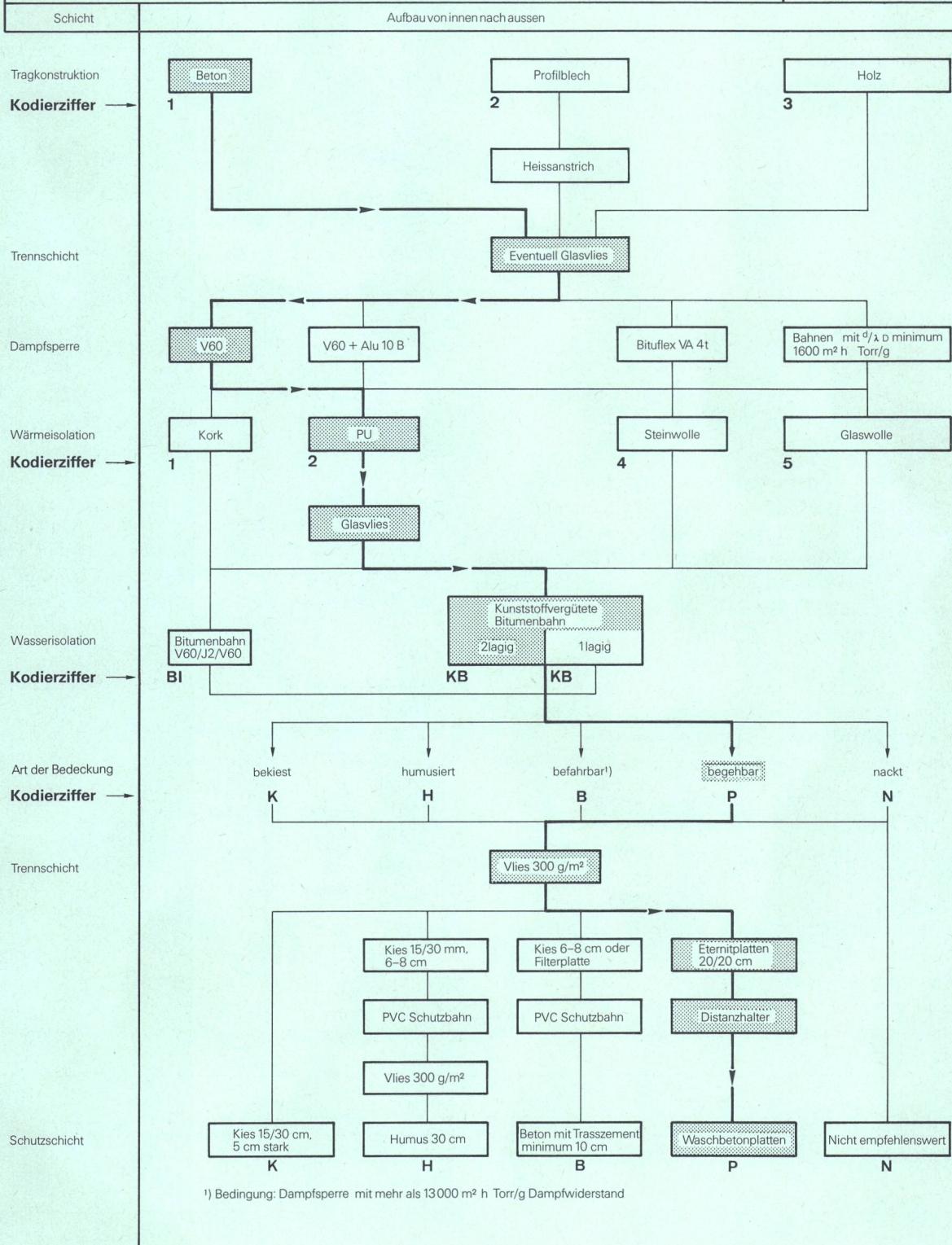


Fig. 5  
Vorgehen bei der Wahl der Konstruktionsart

## Beispiel 2

### ① Wahl der Einflussgrößen

- Tragkonstruktion: Beton
- Verwendungszweck des Daches: nicht begehbar
- Wasserisolation: Kunststoffbahn
- übrige Schichten: gemäss Schema-blättern

### ② Wahl des Dachsystems

Aufgrund der Angaben in Figur 2 wurde *System B* gewählt.

### ③ Wahl der Konstruktionsart (Beilage III)

Bei den Kunststoffbahnen stehen Polyvinylchlorid (PVC), chlorsulfonierte Polyäthylen (CSM) und Chloropren-Polymerisate (CR) zur Verfügung. Gewählt ist Polyvinylchlorid (PVC).

Die gesamte gewählte Schichtfolge sieht demnach wie folgt aus:

|                  | Schicht-Nr. |  |
|------------------|-------------|--|
| Tragkonstruktion | 1           | Beton                                  |
| Trennlage        | 2           | Vlies                                  |
| Wasserisolation  | 3           | Polyvinylchlorid                       |
| Trennlage        | 4           | Vlies                                  |
| Wärmeisolation   | 5           | Extrudiertes Polystyrol mit Schaumhaut |
| Trennlage        | 6           | Vlies                                  |
| Schutzschicht    | 7           | Kies                                   |

Stehen mehrere Konstruktionsvarianten gleichzeitig zur Wahl, empfiehlt es sich, diese nach verschiedenen Gesichtspunkten zu vergleichen. In einem solchen Fall werden die Kosten unter Umständen ausschlaggebend sein. Vor einer Änderung der Schichtfolge oder sogar dem Weglassen von Schichten ist abzuraten. Das Bau-schadenrisiko würde damit unverhältnismässig erhöht werden.

## 6 Anwendungsmöglichkeit der einzelnen Systeme

Tabelle XII gibt eine Übersicht über die verschiedenen Dachsysteme und ihre Anwendungsmöglichkeit in bezug auf die Bedeckungsart. Sie weist verhältnismässig viele Konstruktionen auf, bei denen man noch wenig oder überhaupt keine praktische Erfahrung hat. Bei einigen davon — hauptsächlich beim Kaltdach — sind dem Autor humusierte oder befahrbare Dächer nicht bekannt. Für befahrbare Dächer wendet man mit Vorteil

tragfähigeren Unterkonstruktionen an (zum Beispiel Beton). Beim Umkehr- sowie Sandwichdach sind wohl befahrbare oder humusierte Konstruktionen bekannt, die jedoch höchstens ein paar Jahre alt sind. Besonders beim humusierten Dach ist die Konstruktion bauphysikalisch umstritten, weil sich Feuchtigkeit in der Wärmeisolation infolge Dampfdiffusion ansammeln und weil man sich kaum auf eine Langzeiterfahrung stützen kann.

Nacktdächer sind sowohl aus Gründen der Klimaverhältnisse als auch der auftretenden Temperaturmaxima und -minima, wie Temperaturschocks, nur im Notfall vorzusehen. Zudem sind sie sturmgefährdet und bieten zuwenig Schutz in einem Brandfall.

## 7 Kodierung

Die Flachdachkonstruktionen, die anhand der Schablätter bestimmt werden, können in ihrem Grundaufbau mit einer Kodierung definiert werden, die zum Beispiel aus einer bestimmten Reihenfolge von Buchstaben und Zahlen besteht. Folgende wichtigste Angaben sind darin enthalten:

- Art des *Systems*: Buchstabe
- Art der *Tragkonstruktion*: Zahl
- Material der *Wärmedämmung*: Zahl
- Material der *Wasserisolation*: Buchstabe(n)
- Art der *Schutzschicht*: Buchstabe

Die Folge der Kodierzeichen von links nach rechts entspricht der jeweils tatsächlichen Schichtfolge von unten nach oben. Durch einen Schräg- oder Verbindungsstrich in der Kodierung wird die Lesbarkeit verbessert.

### Beispiel 1

Kodierung: A12/KB-P (Konstruktion gemäss Beispiel 1, Abschnitt 5)

Die Zahlen und Buchstaben bedeuten:

- A System A (konventionelles Dach)
- 1 Tragkonstruktion Beton
- 2 Wärmeisolation Polyurethan
- KB Wasserisolation in kunststoffvergüteter Bitumenbahn
- P Schutzschicht begehbar

### Beispiel 2

Kodierung: B1 PVC/7-K (Konstruktion gemäss Beispiel 2, Abschnitt 5)

Tabelle XII. Anwendungsmöglichkeiten der einzelnen Systeme in Abhängigkeit der Bedeckungsart und des Materials der Wasserisolation (Dachhaut)

| System          | Konventionell A |    | Umkehr B |    | Sandwich C |    | Integral D |    | Kalt K |    |    |
|-----------------|-----------------|----|----------|----|------------|----|------------|----|--------|----|----|
| Wasserisolation | BI              | KU | BI       | KU | BI         | KU | BI         | KU | BI     | KU | BL |
| Bedckungsart    | KB              |    | KB       |    | KB         |    | KB         |    | KB     |    |    |
| N*              | —               | □  | —        | —  | —          | —  | —          | □  | —      | □  | □  |
| K               | □               | □  | □        | □  | □          | □  | □          | □  | □      | □  | —  |
| P               | □               | □  | □        | □  | □          | □  | ×          | ×  | □      | □  | —  |
| B               | □               | □  | ×        | ×  | ×          | ×  | ?          | ?  | —      | ?  | —  |
| H               | □               | □  | ×        | ×  | ×          | ×  | ×          | ×  | ×      | ×  | —  |

- Anwendung nicht möglich beziehungsweise nicht zu empfehlen
- ? Anwendung fraglich, keine praktische Erfahrung
- ×

- \* Nacktdächer sind für PTT-Bauten wenn möglich nicht anzuwenden
- Langjährige praktische Erfahrung

Abkürzungen vergleiche Tabelle IX

#### Erläuterung:

- B System B (Umkehrdach)
- 1 Tragkonstruktion Beton
- PVC Wasserisolation mit Polyvinylchlorid-Bahn
- 7 Wärmeisolation extrudiertes Polystyrol
- K Schutzschicht Kies

#### Beispiel 3

Kodierung: C11/BI-B

#### Erläuterung:

- C System C (Sandwichdach)
- 1 Tragkonstruktion Beton
- 1 Wärmeisolation Kork
- BI Wasserisolation bituminös (dreilagig)
- B Schutzschicht befahrbar

Die Angabe der oberen Wärmeisolation ist beim C-Dach in der Kodierung nicht nötig, da das System dies bereits definiert.

Die Anwendung des vorliegenden Kodiersystems gestattet also, jede beliebige Flachdachkonstruktion im Grundkonzept zu definieren — auch solche, die in diesem Beitrag nicht aufgeführt sind. Missverständnisse bei Telefongesprächen, Besprechungen usw. können dabei vermieden werden.

Die in der Praxis oft verwendeten Flachdachkonstruktionen weisen vielfach folgende Kodierung auf:

|        |                     |
|--------|---------------------|
| A-Dach | A11/BI — (K bis B)  |
|        | A12/KB — (K bis B)  |
|        | A12/PVC — (K bis B) |
|        | A22/PVC — (K bis B) |
| B-Dach | B1/KB — 7 (K bis B) |
|        | B1/GU — 7 (K bis B) |
| C-Dach | C19/KB — (K bis B)  |
|        | C12/PVC — (K bis B) |
|        | C29/KB — K          |
| D-Dach | D4/KB — 7 K         |
| K-Dach | K34/KB — K          |
|        | K35/KB — K          |

## 8 Vergleich mit den Beispielen der SIA-Empfehlung 271

In den SIA-Empfehlungen 271 sind, als Beispiele, einige Konstruktionen unter Anhang 1 «Typische Anordnung der Elemente des Flachdaches» aufgezeichnet, wobei zu jeder von ihnen die vorerwähnte Kodierung in *Figur 6* angegeben ist. Wie daraus zu ersehen ist, kann eine Konstruktion nach SIA 271 jedoch nicht ganz definiert werden. Aus materialtechnischen Gründen war es möglich, auf die beiden Schichten Schutzmörtel und Sand in den vorliegenden Schemablättern ohne nachteilige Folgen zu verzichten. *Tabelle XIII* veranschaulicht die voranstehenden Überlegungen und gibt entsprechende Gegenüberstellungen in übersichtlicher Form wieder.

## 9 Konstruktionsnormblatt

Die mit den Schemablättern ermittelten Flachdachvarianten werden nun in das Konstruktionsnormblatt (*Fig. 7*) übertragen. Gesamthaft können 10 Schichten eingetragen werden, wobei jede Schicht, mit den in den

Schemablättern erwähnten Materialien, in der Grundfunktion berücksichtigt ist. Allenfalls neue Materialien können in die Leerfelder eingetragen werden.

#### Ausfüllen des Konstruktions-Normblattes:

##### ① Schichten numerieren

Vor dem Ausfüllen werden die Schichten entsprechend der ermittelten Folge aus den Schemablättern numeriert, wobei Schicht 1 meistens die Tragkonstruktion ist.

##### ② Normblatt ausfüllen

Im Normblatt ist nun auf der Höhe der jeweiligen Schicht, bei der entsprechenden Materialangabe, das zutreffende Feld anzukreuzen.

#### Beispiel 1

Konstruktion aus Beispiel 1, Abschnitt 5, beziehungsweise Beispiel 1, Abschnitt 7.

Kodierung: A12/KB-P

Gemäss Beilage I sieht die Konstruktion wie folgt aus (Schichten bereits numeriert):

|         |    |                                 |
|---------|----|---------------------------------|
| Schicht | 1  | Beton                           |
| Schicht | 2  | eventuell Glasvlies             |
| Schicht | 3  | V60                             |
| Schicht | 4  | Polyurethanplatten              |
| Schicht | 5  | Glasvlies                       |
| Schicht | 6  | kunststoffvergütete Bitumenbahn |
| Schicht | 7  | Vlies 300 g/m <sup>2</sup>      |
| Schicht | 8  | Eternitplatten 20/20 cm         |
| Schicht | 9  | Distanzhalter auf Schicht 8     |
| Schicht | 10 | Waschbetonplatten               |

*Figur 8* zeigt das vollständig ausgefüllte Normblatt für das Beispiel 1.

## 10 Schlussfolgerungen

Das Flachdach ist als architektonisches Element unbestritten und nicht mehr wegzudenken. Die immer wieder vorkommenden schwerwiegenden Bauschäden haben dem Flachdach jedoch leider keinen guten Ruf verliehen. Neue ungenügend geprüfte Materialien und Konstruktionen trugen dazu bei. Die heute auf dem Markt vielfältigen Systeme, Konstruktionsarten sowie Materialien machen die Wahl der optimalen Schichtfolge den Architekten wie Planern zur Qual.

Deshalb wurden in diesem Beitrag die bekanntesten Flachdachkonstruktionen für den praktischen Gebrauch geordnet und systematisiert. Die Varianten jedes Systems sind aufgrund von bauphysikalischen, material-

Tabelle XIII. Vergleich der SIA-Beispiele mit den Kodiernummern und den Konstruktionen nach den Schemablättern

| SIA-Beispiele | Kodier-nummer | Ausnahmen (kursiv) der SIA-Beispiele zu den Schemablättern |
|---------------|---------------|--|
| A1            | A1 ./.-K      | Keine  |
| A2            | A1 ./.-P      | Gehwegplatten liegen auf <i>Sand</i>                       |
| A3            | A1 ./.-P      | Distanzhalter auf <i>Schutzmörtel</i>                      |
| A4            | A1 ./.-B      | Betonplatte liegt auf <i>Sand</i> und <i>Schutzmörtel</i>  |
| A5            | A2 ./.-N      | Keine  |
| A6            | A1 ./.-H      | Filterschicht auf <i>Schutzmörtel</i>                      |
| A7            | D. ./.-K      | Keine  |
| A8            | B1 ./.-K      | Keine  |
| A9            | K. ./.-K      | Keine  |

|                    |   |   |     |   |
|--------------------|---|---|-----|---|
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach, begehbar<br>wärmedämmend                          |  <p>Warmdach, Unterkonstruktion<br/>wärmedämmend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzschicht (z.B. Sand/Rundkies)</li> <li>Dachhaut (Trennschicht)</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Ausgleichs-/Gefälsschicht</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>  | A 7 | <p>Kodierung: <b>D</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>K</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach begehbar<br>Schutz-/Nutzschicht                    |  <p>Warmdach begehbar<br/>Schutz-/Nutzschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzschicht (z.B. Orthobeton)</li> <li>Sand</li> <li>Schutzmörtel</li> <li>Trennschicht</li> <li>Dachhaut</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Ausgleichs-/Gefälsschicht</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>                                   | A 4 | <p>Kodierung: <b>A</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>B</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach begehbar<br>Profillech ohne<br>Schutz-/Nutzschicht |  <p>Warmdach begehbar<br/>Profillech ohne<br/>Schutz-/Nutzschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mechanische Befestigung</li> <li>Dachhaut</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Verteilehle</li> <li>Tragkonstruktion (Profilleche)</li> </ul>   | A 5 | <p>Kodierung: <b>A</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>N</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach begehbar<br>wärmedämmend                           |  <p>Warmdach begehbar<br/>wärmedämmend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz-/Nutzschicht (z.B. Platten in Sand verlegt)</li> <li>Dachhaut (Trennschicht)</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Ausgleichs-/Gefälsschicht</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>  | A 2 | <p>Kodierung: <b>A</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>P</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach begehbar<br>wärmedämmend                           |  <p>Warmdach begehbar<br/>wärmedämmend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Humus/Auffüllung</li> <li>Filtermatte (unverrottbar)</li> <li>Schutzöl (z.B. Geröll)</li> <li>Schutzmörtel</li> <li>Trennschicht</li> <li>Dachhaut</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Ausgleichs-/Gefälsschicht</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul> | A 6 | <p>Kodierung: <b>A</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>P</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Warmdach begehbar<br>wärmedämmend                           |  <p>Warmdach begehbar<br/>wärmedämmend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzschicht (z.B. Platten auf Lager verlegt)</li> <li>Schutzschicht</li> <li>Trennschicht</li> <li>Dachhaut</li> <li>Wärmedämmsschicht</li> <li>Dampfsperre</li> <li>Ausgleichs-/Gefälsschicht</li> <li>Tragkonstruktion</li> </ul>  | A 3 | <p>Kodierung: <b>A</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>P</b></p> |
| Nr.<br>nach<br>SIA | Kaltdach  |  <p>Kaltdach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzschicht (z.B. Sand/Rundkies)</li> <li>Filtermatte (unverrottbar)</li> <li>Dachhaut (Trennschicht)</li> <li>Obere Schale (evtl. Tragkonstruktion)</li> <li>Hohraum, belüftet</li> </ul>   | A 9 | <p>Kodierung: <b>K</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <b>H</b></p> |

Fig. 6 Typische Anordnungen der Flachdachelemente (Auszug aus Kapitel 3.1 der SIA-Empfehlung Nr. 271)

Fig. 7 Konstruktionsnormblatt

|             | Trag-konstrukt.   | Trenn-schichten   | Dampf-sperren  | Wärmeisolationen  | Wasserisolationen   | Schutzschichten<br>Deckschichten  |
|-------------|---|---|--|---|---|---|
| Materialien | Beton<br>Holz<br>Profblech<br>Profblech isoliert  | UD- oder PP-Vlies 300 g/m <sup>2</sup><br>PP-Vlies gepresst 150 g/m <sup>2</sup><br>Glasvlies | V60 alkummiert<br>Alu 10 B und V60<br>Bituflex VA-4-T<br>Butyl-Bahn<br>PE-Bahn | Kork<br>PU-Schaum<br>Steinwolle<br>Glaswolle<br>Expander PS-Schaum<br>Extr. PS-Schaum m. Schäumh.<br>Schiumglas | Bl-Bahn V60/J2/V60<br>KB-Bahn 1-lagig<br>KB-Bahn 2-lagig<br>PVC-Bahn gestrichen<br>PVC-Bahn kalandriert | Kies 15/30<br>Stickerplatten<br>Eternitplatten 20/20 cm<br>Distanzhalter<br>Waschbetonplatten<br>Humus<br>Betonplatten mit Trassament |
| Schichten   | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 |   |  |   |   |   |
| Schicht 1   | X   |   |  |   |   |   |
| Schicht 2   |   | X   |  |   |   |   |
| Schicht 3   |   |   | X  |   |   |   |
| Schicht 4   |   |   |  | X   |   |   |
| Schicht 5   |   | X   |  |   |   |   |
| Schicht 6   |   |   |  |   | X   |   |
| Schicht 7   |   | X   |  |   |   |   |
| Schicht 8   |   |   |  |   |   | X   |
| Schicht 9   |   |   |  |   |   | X   |
| Schicht 10  |   |   |  |   |   | X   |

Fig 8  
Beispiel eines ausgefüllten Konstruktionsnormblattes

technologischen und auch empirischen Kriterien (Bauschäden) schematisiert worden. Mit den entstandenen Schemablättern kann fast jede beliebige Flachdachkonstruktion bestimmt werden, die baulich in jeder Hinsicht in Ordnung ist. Falsch aufgebaute Schichtfolgen sind in den Schemablättern nicht enthalten.

Die Flachdachkonstruktion kann somit nach den aufgestellten Erfordernissen konstruktiv optimiert werden. Das Bauschadenrisiko sinkt dadurch auf ein Minimum, und die Lebensdauer erhöht sich auf eine für den Bauherrn optimale Zeitspanne.

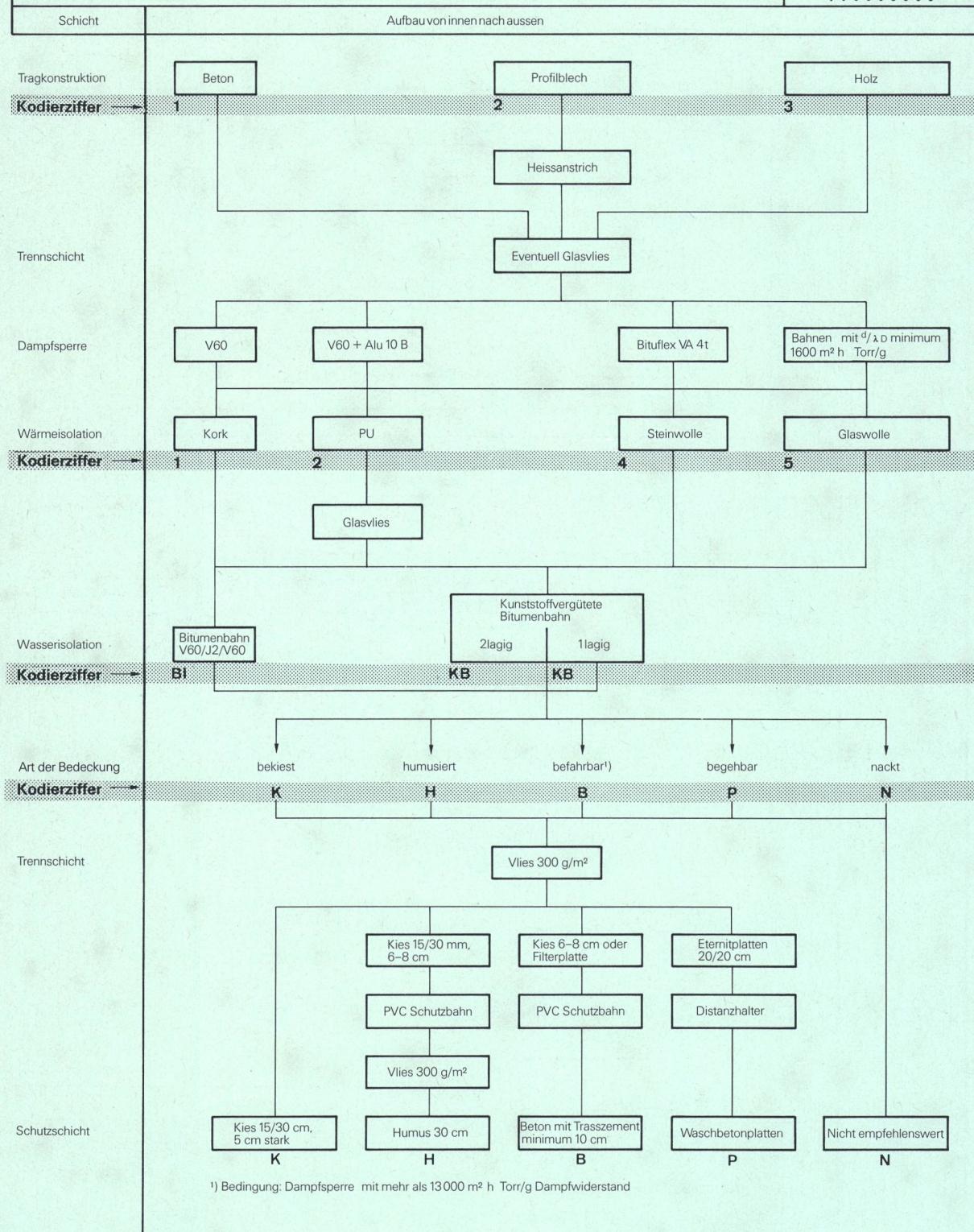
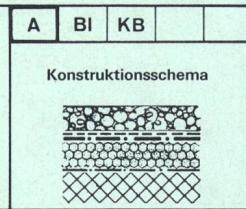
Dem projektierenden Architekten und dem verantwortlichen Konstrukteur steht mit dieser neuen und einfachen, vom Verfasser entwickelten Methodik ein Arbeitsinstrument zur Verfügung, das rasch und zielsicher zur zweckmässigen fehlerfreien Konstruktion führt.

#### Bibliographie

- [1] Empfehlung SIA 271, Ausgabe 1976; Flachdächer. Zürich, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. 1976, Flachdächer.

- [2] Empfehlung SIA 180, Ausgabe 1970; Empfehlung für Wärmeschutz im Hochbau. Zürich, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. 1976, Flachdächer.  
[3] Empfehlung SIA 180/1, Ausgabe 1980; Winterlicher Wärmeschutz im Hochbau. Zürich, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. 1976, Flachdächer.  
[4] Empfehlung SIA 280, Ausgabe 1977; Kunststoff-Dichtungsbahnen. Zürich, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. 1976, Flachdächer.  
[5] Biederick K. «Kunststoffe». Würzburg, 1977.  
[6] Winkler U. Bauschäden im Hochbau. Bern, 1978.  
[7] Lanfranconi G. Probleme mit Abdichtungen und Flachdächern? Herausgeber: VARAS, Vereinigung Schweiz. Gussasphalt-Unternehmungen, Bern.  
[8] Seiffert K. Durchlüftungsfragen bei Spezialdächern. Gütersloh, Deutsche Bauzeitschrift (DEZ), (1979) 4, S. 553.  
[9] Amrein E., Martinelli R. und Menti K. Bauschäden, Entstehung, Verhütung. Zürich, 1979.  
[10] Sageldorf R. Bauphysik. Zürich, Schweiz. Bauzeitung 94 (1976) 15, S. 182.  
[11] Leitsätze für Abwasserinstallationen, Ausgabe 1978. Herausgeber: Zentralsekretariat des schweizerischen Spenglermeister- und Installateur-Verbandes, Zürich.

## A – Dach

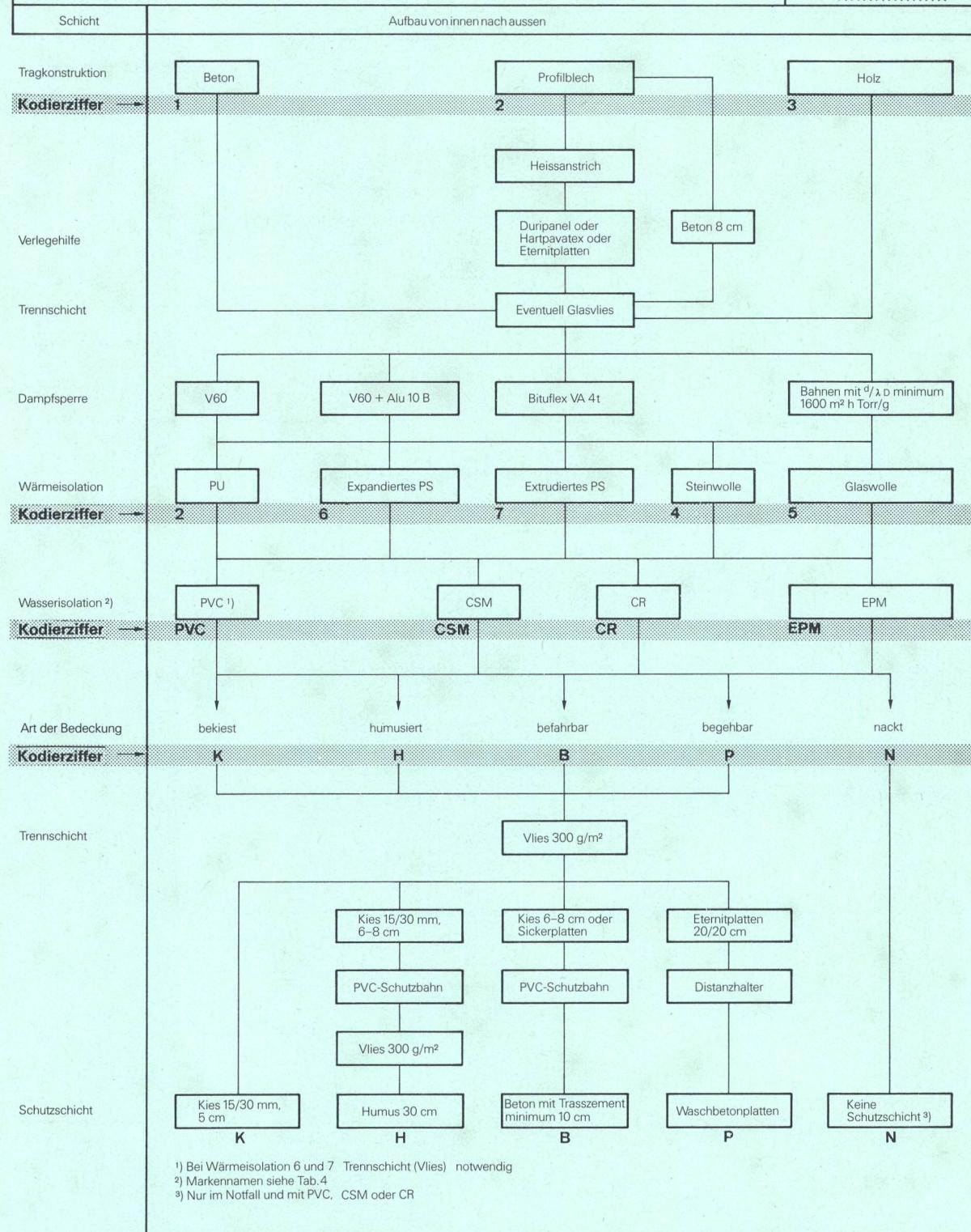
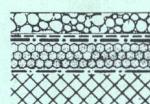


<sup>1)</sup> Bedingung: Dampfsperre mit mehr als 13000 m<sup>2</sup> h Torr/g Dampfwiderstand

## A – Dach

A KU

Konstruktionsschema

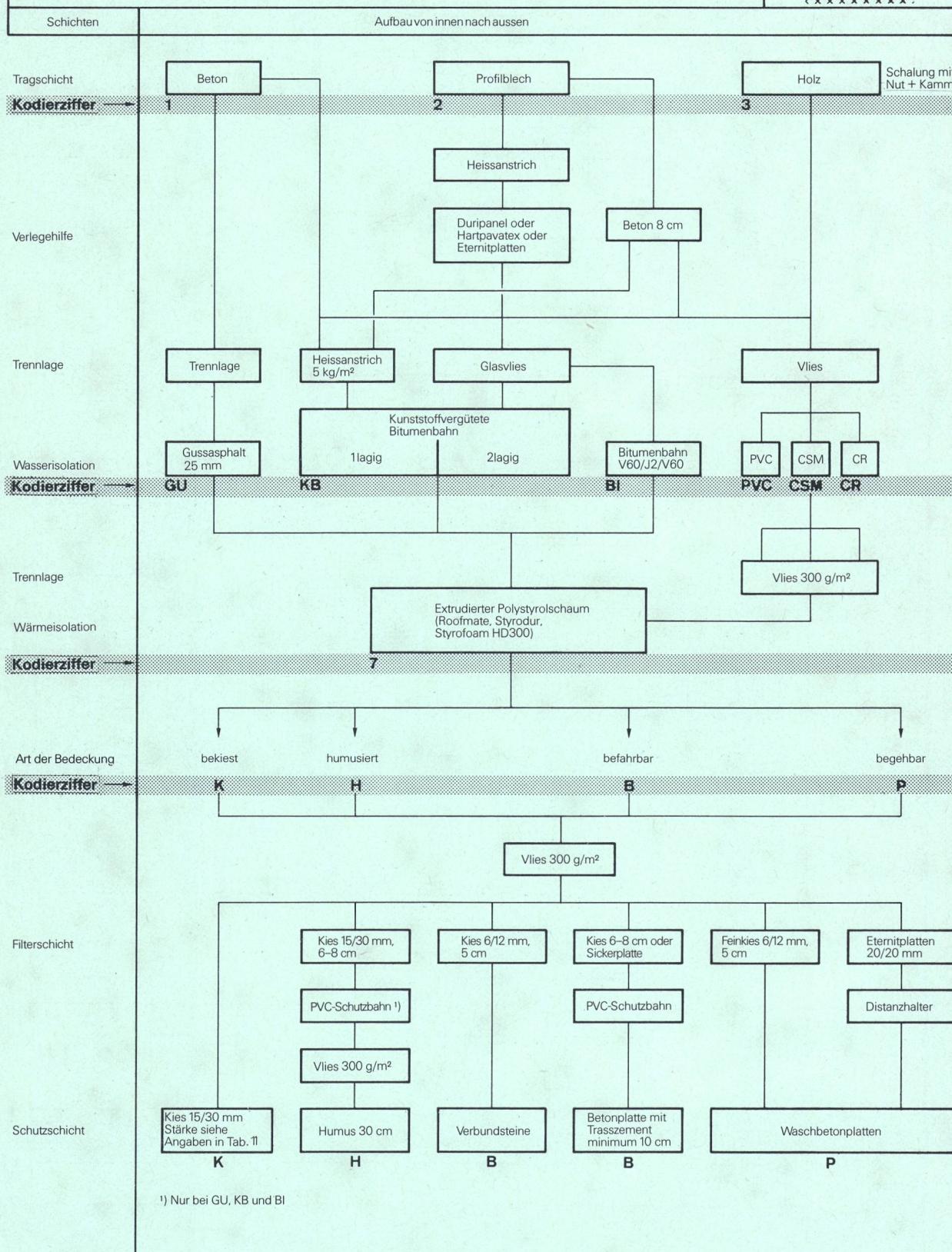


<sup>1)</sup> Bei Wärmeisolierung 6 und 7 Trennschicht (Vlies) notwendig

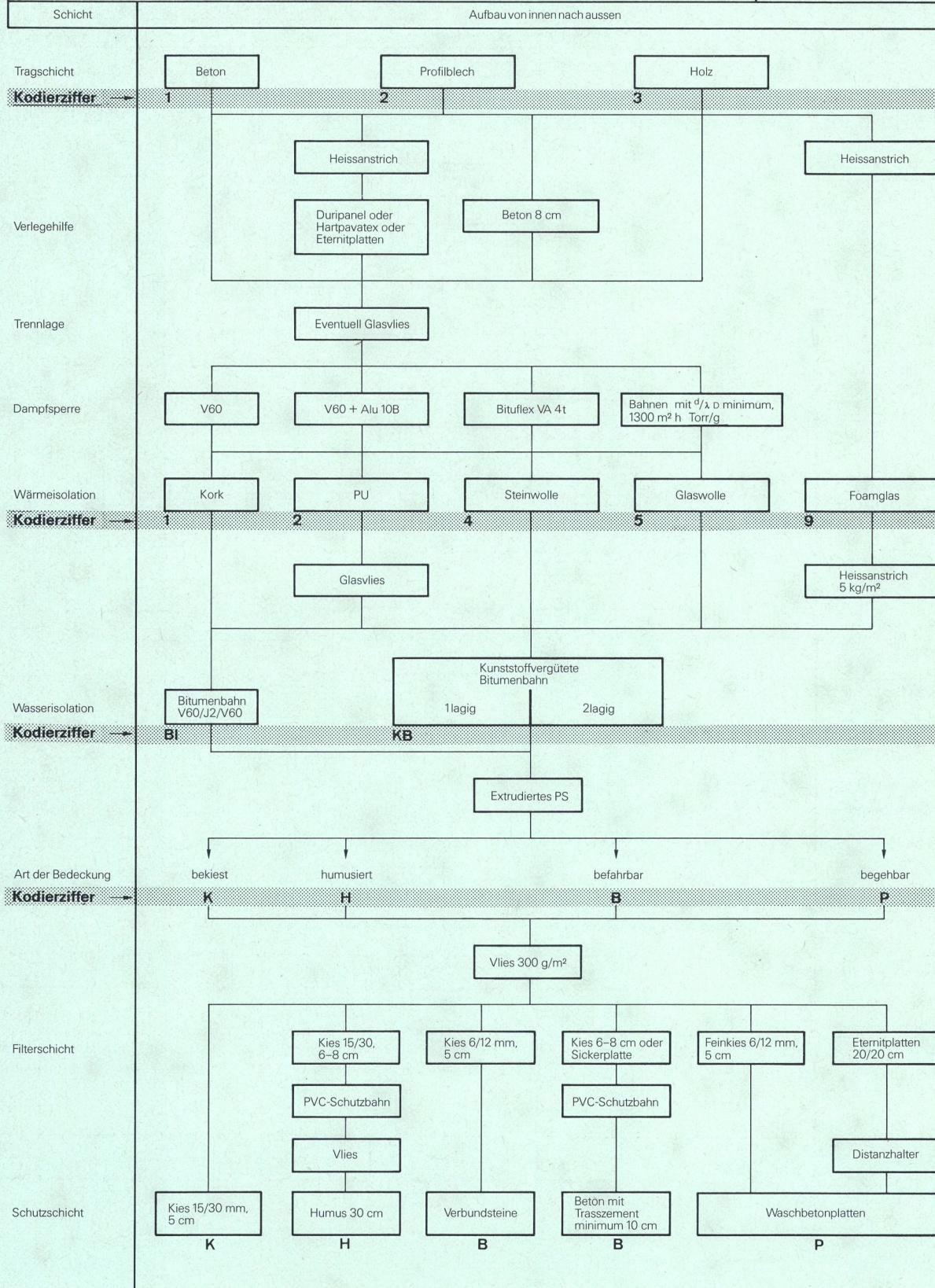
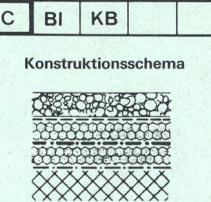
<sup>2)</sup> Markennamen siehe Tab. 4

<sup>3)</sup> Nur im Notfall und mit PVC, CSM oder CR

## B – Dach

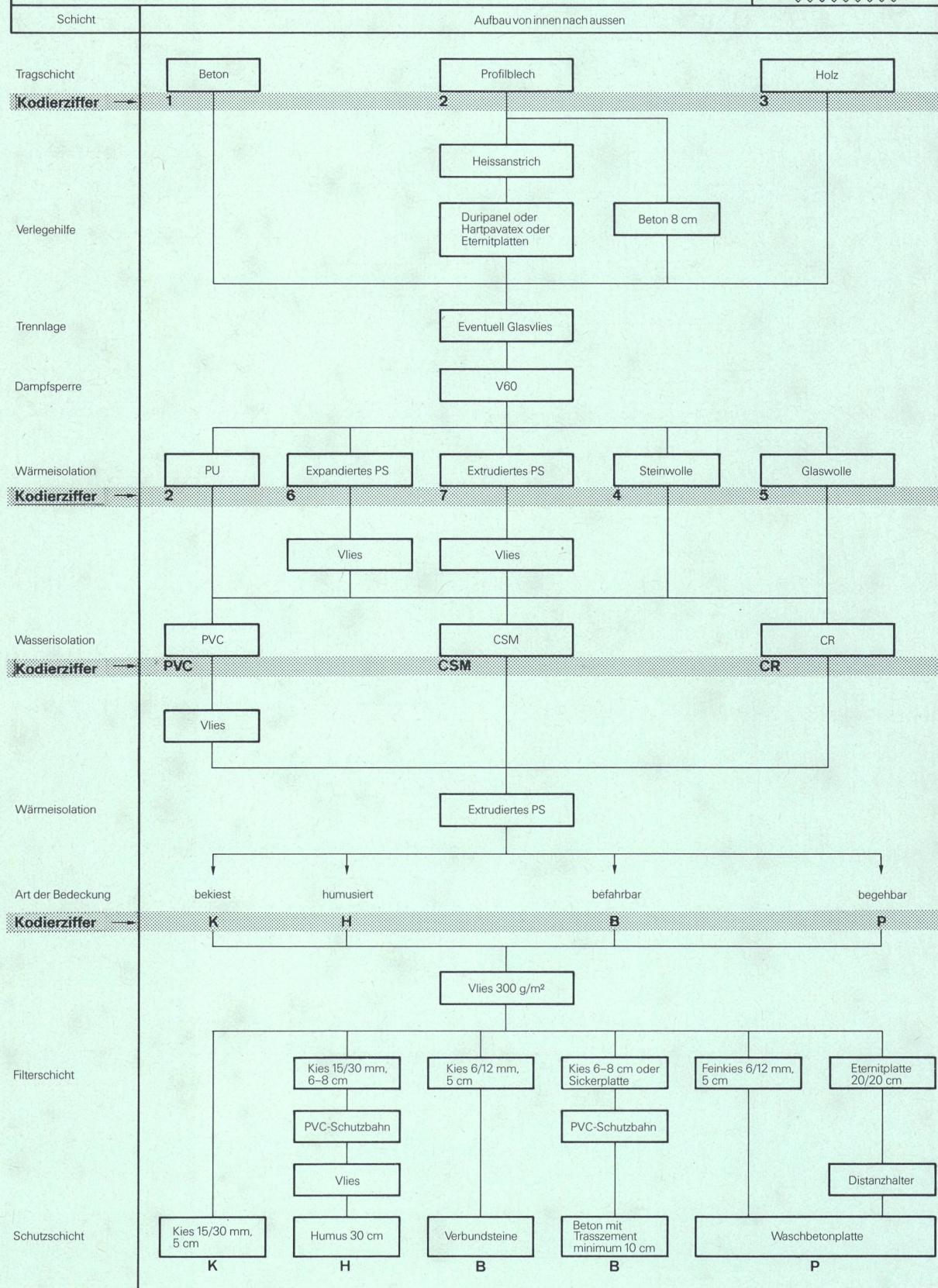
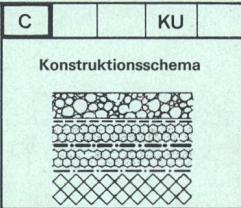


## C – Dach

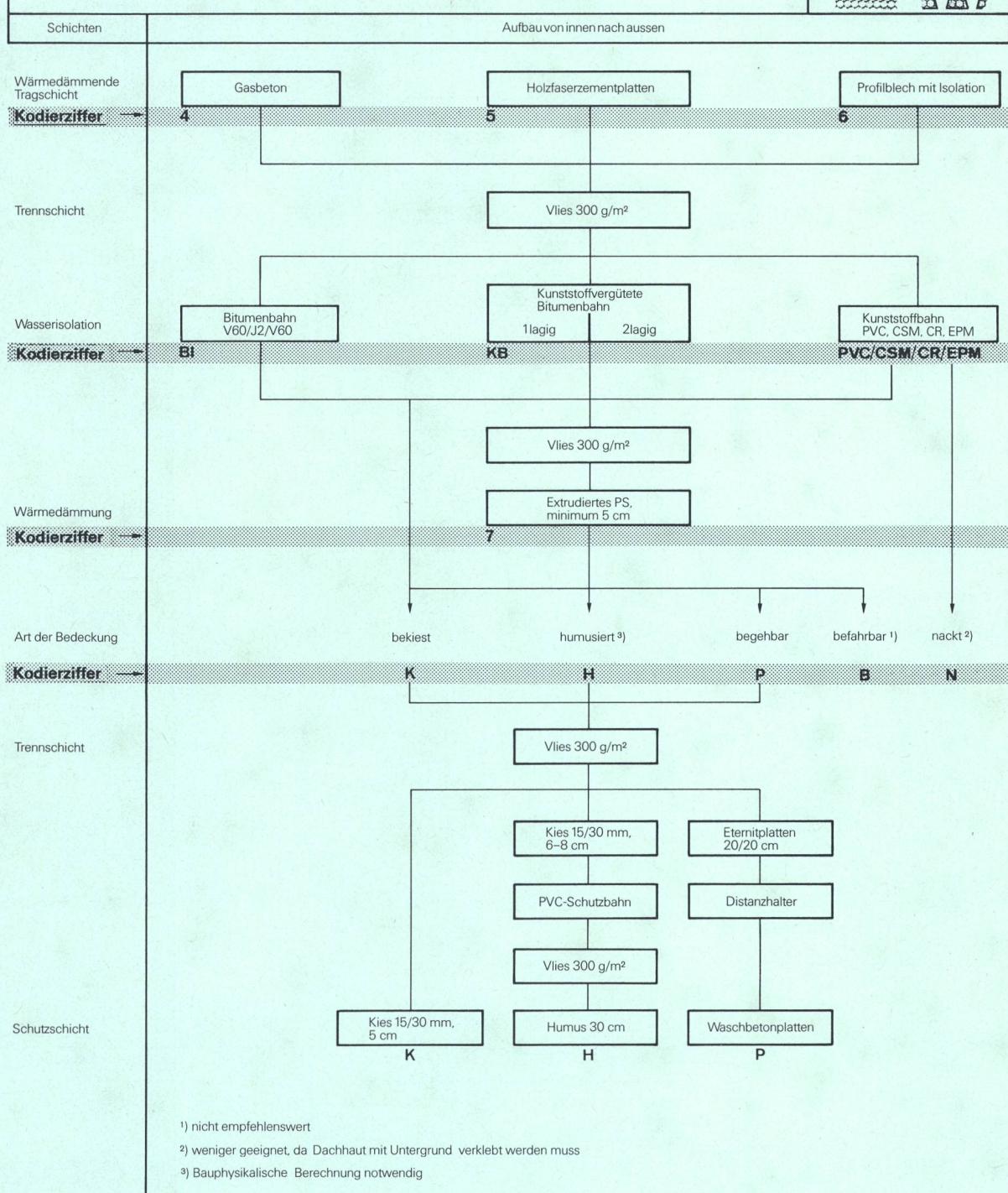
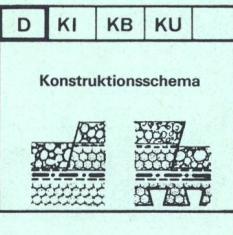


Beilage IV  
Schemablatt für die Konstruktion des Daches Typ C (Wasserisolation mit BI oder KB)

## C – Dach



## D – Dach



## K – Dach

