

Teichdachkonstruktionen

Die Integration von Teichlandschaften in Dachbegrünungen, hat als gestalterisches Element bei planenden Architekten einen hohen Stellenwert. Die heute zur Verfügung stehenden hochwertigen Dachaufbauten, sind der Garant für die technische und bauphysikalische Umsetzung einer solchen Planung.

Von Wolfgang Hannemann

Die Planung von Teichanlagen auf Flachdächern, insbesondere als gestalterisches Element von intensiven Dachbegrünungen, erfordert ein umfassendes planerisches Konzept des Architekten. Er muss nicht nur die statische Belastung, die eine solche Teichanlage für die Unterkonstruktion darstellt, in seine Planung mit einbeziehen, sondern er muss auch bei der Wahl eines geeigneten Dachaufbaus sehr viel Sorgfalt auf die Auswahl der Produkte und die bauphysikalischen Erfordernisse einer solchen Konstruktion verwenden.

Ein wesentlicher Aspekt für die Wahl des richtigen Dachaufbaus ist der hohe Beanspruchungsgrad, der durch die Teichanlage entsteht. Die weit verbreiteten Vorbehalte gegen stehendes Wasser auf Dachflächen ohne Gefälle tragen ihr Übriges dazu bei.

Hierbei ist jedoch genau zu unterscheiden zwischen Pfützenbildungen auf der Oberlage der Dachabdichtung, die aufgrund von Durchbiegungen der Unterkonstruktion entstehen können oder der bewussten Wasserhaltung, z.B. bei Anstaubewässerungen von intensiven Dachbegrünungen.

Es ist bekannt, dass die ungewollte Pfützenbildung erheblich zur Alterung von Dichtungsbahnen durch z.B. die Bildung von Mikroorganismen beitragen kann (3).

Bei planmäßiger Wasserhaltung und hochwertigen Abdichtungstoffen hat die Erfahrung gezeigt, dass Dächer dieser Art sehr langlebig sind.

Der unbelüftete einschalige Dachaufbau

Dieser Dachaufbau der allgemein auch als „Warmdach“ bezeichnet wird, hat in der Regel bei Dachbahnen aus Bitumenwerkstoffen folgenden Aufbau von unten nach oben:

- Voranstrich
- Dampfsperre
- Wärmedämmung
- Dampfdruckausgleichsschicht
- Abdichtung

Bei den Dämmstoffen die in diesem Aufbau zum Einsatz kommen, handelt es sich normalerweise um Polystyrol-Partikelschaum (EPS), Polyurethan-Hartschaum (PUR) oder Mineralfaser (MF).

Die Abdichtungen oberhalb dieser Dämmstoffe bestehen im Regelfall aus mehrlagigen bituminösen Dachbahnen oder hochpolymeren Bahnen, die bei genutzten Aufbauten, wie Dachbegrünungen, zusätzlich eine Schutzschicht aus z. B. Schutzbeton erhalten (Abb. 1).

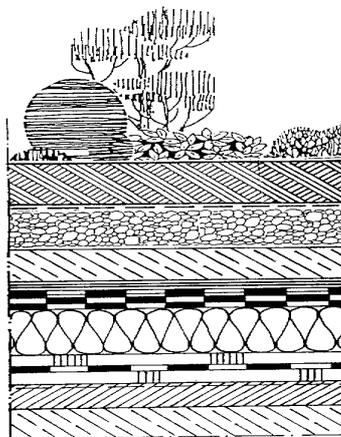


Abb. 1 Warmdachaufbau mit der Möglichkeit der Wasserverteilung über verschiedene Schichten

Das gemeinschaftliche Risiko dieser Aufbauten liegt in der

Tatsache begründet, dass bei einem gefällelosen Schichtenaufbau, stehendes Wasser durch eine noch so kleine Schadstelle in der Abdichtung eindringen kann und somit die Möglichkeit der Verteilung über die einzelnen Schichten gegeben ist.

Im schlimmsten Fall führt das zur Durchfeuchtung der Wärmedämmung, wodurch die bauphysikalische Funktionstüchtigkeit (Verminderung des Wärmedurchlasswiderstandes) des Gesamtaufbaus in Frage gestellt ist und die Gefahr, dass Wasser in das Gebäudeinnere eindringt sehr groß ist.

Es bleibt deshalb angeraten, unbelüftete einschalige Dachaufbauten immer mit Gefälle, in oder auf der Unterkonstruktion oder mit Gefälle innerhalb der Wärmedämmung auszubilden, so dass der ständige Abfluss von Tageswasser gewährleistet ist.

Teichanlagen, innerhalb intensiver Dachbegrünungen deren Unterkonstruktionen im Gefälle ausgebildet sind, sind praktisch nicht zu verwirklichen.

Wenn eine Teichdachkonzeption dennoch realisiert werden soll, bleiben nur Dachaufbauten, die zum einen gefällelos ausgebildet sind und zum anderen über eine nichtunterläufige Verbundabdichtung oder über einen in sich geschlossenen Gesamtaufbau (Kompaktdach) verfügen, der ebenfalls keine horizontale Wasserverteilung zulässt.

Das Umkehrdach

Es bedarf sicherlich keiner Diskussion, dass das Umkehrdach seit den ersten Bauartzulassungen durch das

Institut für Bautechnik in Berlin den „**allgemein anerkannten Regel der Technik**“ (a.a.R.d.T.) entspricht.

Dennoch hatte das System Umkehrdach seit seiner Einführung in den europäischen Markt immer das Problem, dass die Abdichtung, die sich direkt auf der massiven Unterkonstruktion befindet, der Schwachpunkt des Gesamtsystems war.

Beschädigungen der Abdichtung durch mechanische Einflüsse hatten zur Folge, dass nicht nur die Suche nach der Schadstelle sehr aufwendig war, sondern auch die Schadensbehebung durch die Entfernung des gesamten Aufbaus (Begrünung, Terrassenbelag Fahrbelag etc) incl. der Wärmedämmung sehr umständlich war und große Kosten verursacht hat.

Hinzu kam das Problem, dass die Abdichtung, die in der Regel punktwise streifenweise oder lose verlegt war (Abb. 2), bei einer mechanischen Beschädigung vom eindringenden Wasser unkontrolliert horizontal unterflossen wurde und somit eine Lokalisierung der Schadstelle so gut wie unmöglich war.

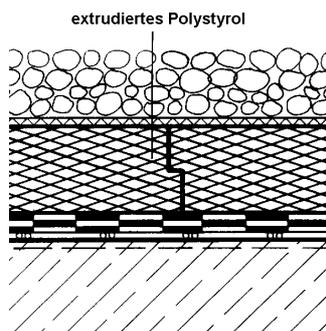


Abb. 2 UK-Dach mit unterläufiger Abdichtung im Schadensfall

Die Entwicklung hin zu den nichtunterläufigen Verbundabdichtungen, war ein Schritt in die richtige Richtung.

Die Verbundabdichtung (Abb. 3) baut auf dem Prinzip auf, dass innerhalb eines UK-Dachsystems die erste Lage der Abdichtung, eine Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn, vollflächig mit heißflüssigem Polymerbitumen auf die

massive Unterkonstruktion aufgeklebt wird.

Eine weitere Lage, in der Regel eine Polymerbitumen-Schweißbahn, deren Qualität sich am späteren Dachaufbau orientiert, wird dann vollflächig auf diese erste Lage aufgeschweißt.

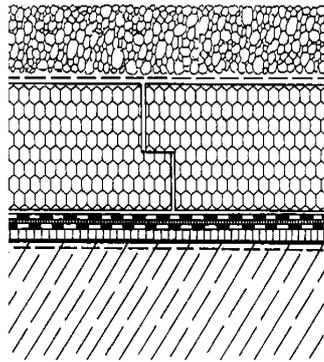


Abb.3 Umkehrdach mit vollflächiger Verbundabdichtung

Diese Verbundabdichtung garantiert, bei Einhaltung der Verarbeitungsrichtlinien für das Polymerbitumen, eine punktgenaue Lokalisierung von Schadstellen innerhalb der Abdichtung. Dies wird dadurch möglich, dass ein Unterfließen der Abdichtung im Schadensfall, durch die hohe Klebkraft des Polymerbitumens praktisch unmöglich ist.

Die technischen Eigenschaften des Polymerbitumens wie z. B. die Rissüberbrückung, die elastische Rückstellung etc. tragen ihr Übriges dazu bei, dass eine hochwertige Abdichtung erstellt werden kann.

Um Irrtümern vorzubeugen sei hier erwähnt, dass es sich bei dem angesprochenen Polymerbitumen selbstverständlich um ein Elastomerbitumen auf SBS (Styrol Butadien Styrol) Basis handelt.

Das Kompaktdach

Mit dem Begriff Kompaktdach hat der Planer oder Anwender bisher meistens einen Warmdachaufbau mit Dämmstoffen aus Schaumglas assoziiert.

Der Gedanke, der hinter diesem Kompaktdachaufbau steckt ist der, dass auch hier

ein Dachaufbau verwirklicht werden soll, der im Schadensfall ein horizontales Unterfließen von Wasser in den einzelnen Schichten verhindern soll, um die Suche nach möglichen Schadstellen zu erleichtern.

Eine begrüßenswerte Weiterentwicklung des Kompaktdachgedankens stellt ein von der Fa. Paul Bauder GmbH aus Stuttgart entwickeltes System dar (Abb. 4).

Nach Angaben des Herstellers ist nicht allein die Entwicklung eines modifizierten und mit einem speziellen Mineralvlies kaschierten Polyurethan-Dämmstoffes das alleinige Merkmal dieses Kompaktdachaufbaus, sondern auch die Entwicklung eines besonders für diesen Zweck geeigneten Elastomerbitumens.

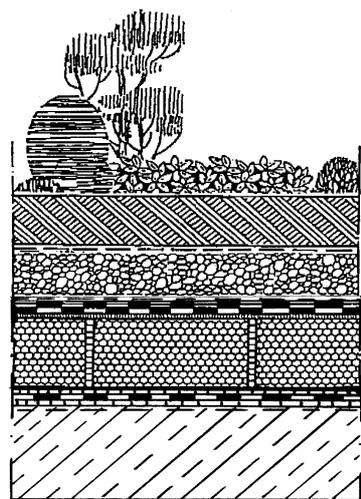


Abb. 4 Bauder Kompaktdach

Der Hersteller beschreibt seinen Systemaufbau wie folgt:

Stahlbeton-Unterkonstruktion:

- a) Voranstrich
- b) Dampfsperre bestehend aus einer Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn vollflächig in Elastomerbitumen verklebt
- c) Dämmstoff aus modifiziertem Polyurethan (PIR) vollflächig und allseitig in Elastomerbitumen verklebt
- d) 1. Lage Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn vollflächig in Elastomerbitumen verklebt

e) 2. Lage Elastomerbitumen-Schweißbahn (z. B. Wurzel-schutzbahn)

Dieser Aufbau ist nach Ansicht des Autors in äußerst konsequenter Weise auf die **Nicht-unterläufigkeit** des Gesamtaufbaus ausgerichtet.

Es ist wohl auch hier un-zweifelhaft, dass nicht nur der Dämmstoff der Garant für ein nichtunterläufiges Gesamtkonzept sein kann sondern in hohem Maße die Qualität - in diesem Fall Elastomerbitumen - des Klebbitumens und seine Anwendung.

Die Regelwerke

Seit September 2001 gelten die neuen Flachdachrichtlinien (2). Hier wurde im Geltungsbereich festgestellt, dass diese Richtlinien für

.....die Planung und Ausführung von Abdichtungen auf

- **flachen und geneigten Dachflächen**
- **nicht genutzten und extensiv begrünten Dachflächen,**
- **genutzten Flächen (z. B. Balkonen, Dachterrassen und intensiv begrünten Dachflächen)**

gelten.

Daran ist neu, dass die genutzten Dachflächen, sowie die extensiv begrünten Dachflächen aus der DIN 18 195 (2) in die „Regeln für Dächer mit Abdichtungen“ übernommen wurden.

Die genutzten Dachflächen werden nur noch durch die Regelungen der DIN 18 195 abgegrenzt bzw. ergänzt.

Die DIN 18 195 hingegen, die vor dem September 2001 alle genutzten Dachflächen und die extensiv und intensiv begrünten Dächer geregelt hat, ist heute in der Hauptsache für die Bauwerksabdichtungen, die Parkdecks und die intensiv begrünten Dächer mit einem Was-

seranstau über 100 mm zuständig.

Bezogen auf die Planung eines Dachaufbaus unterhalb einer Teichanlage und innerhalb eines intensiv begrünten Dachaufbaus steht der Planer vor der Situation, dass sowohl die Flachdachrichtlinien (intensive Begrünung) als auch die DIN 18 195 (intensive Begrünung und Wasseranstau über 100 mm) zu beachten sind.

Das kann also nur heißen, dass seine Planung sich auf Dachaufbauten konzentrieren muss, die für genutzte, hoch beanspruchte Flächen, mit von außen drückendem Wasser, geeignet sind.

Die Neuauflagen beider Regelwerke (Flachdachrichtlinien, DIN 18 195 Teil 1-6) sehen für Dachneigungen unter 2% vor, dass die Abdichtung aus zwei Lagen Polymerbitumenbahnen bestehen muss.

Die Produktdatenblätter im Anhang zu den „Regeln für Dächer mit Abdichtungen“ geben Aufschluss darüber wie diese Polymerbitumenbahnen beschaffen sein müssen.

Darüber hinaus empfiehlt es sich von selbst, dass die Dachaufbauten so gestaltet sein müssen, dass im Schadensfall eine genaue Lokalisierung von Schadstellen möglich ist.

Betrachten wir die zuvor beschriebenen Dachaufbauten, so ist ein Warmdachaufbau im klassischen Sinne mit untereinander nicht vollflächig verklebten Schichten aufgrund seiner Wasser verteilenden Eigenschaften nicht zu empfehlen.

Das Umkehrdach mit einer nichtunterläufigen Verbundabdichtung bietet sich für anspruchsvolle Dachaufbauten, wie sie Teichanlagen innerhalb intensiv begrünter Dächer darstellen, in sofern nahezu an, als das die Abdichtung, unterhalb der Wärmedämmung aus extrudiertem Polystyrol, ungeachtet seiner technischen Eigenschaften, im mechanisch

unbelasteten und somit geschützten Bereich liegt.

Ein ernst zu nehmendes Problem bleibt allerdings bei diesem Aufbau noch erhalten, und das ist die behinderte Diffusionsoffenheit des Umkehrdaches, unmittelbar unterhalb der Teichanlage.

Das Umkehrdach, so technisch hochwertig es auch mit einer Verbundabdichtung herzustellen ist, kann bauphysikalisch nur funktionieren, wenn sich oberhalb des Dämmstoffes keine, die Diffusion sperrenden Schichten befinden.

Eine Teichanlage stellt aber gerade eine solche Sperrschicht, sei es durch eine Teichfolie oder durch das Wasser, dar.

Um aber die Vorteile die ein wie zuvor beschriebenes Umkehrdach nun mal hat, zu nutzen, bietet sich eine Kombination aus Umkehrdach und Kompaktdach für den Dachbereich der Teichanlage an.

Dabei lassen sich die Vorteile der Verbundabdichtung des Umkehrdaches mit den Vorteilen eines Kompaktdachaufbaus, dessen Schichten untereinander vollflächig und vollständig mit Elastomerbitumen verklebt sind durchaus sinnvoll miteinander verbinden.

Es ergänzen sich hier die erste Lage der Verbundabdichtung des UK-Daches mit der vollflächig in Elastomerbitumen verklebten Dampfsperre des Kompaktdaches, wie es von der Fa. Paul Bauder entwickelt wurde, in einer Ebene (Abb. 5).

Mit dieser Kombination gibt es also ein technisches, wenn auch aufwendiges, Konzept, dass die Realisierung einer Teichanlage innerhalb einer intensiven Dachbegrünung ermöglicht.

Dennoch kann man trefflich über die Frage diskutieren, warum überhaupt ein Systemwechsel an der Grenze zwischen intensiver Begrünung und Teichanlage vorgenommen werden soll.

Dass diese Frage mehr als berechtigt ist ergibt sich schon aus der Tatsache, dass beide Systeme für sich in Anspruch nehmen, im Schadensfall eine horizontale Wasserverteilung unterhalb der Abdichtung zu verhindern.

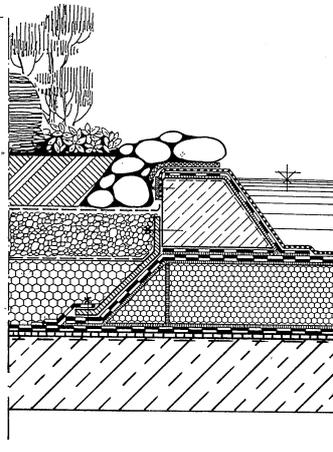


Abb. 5 Mögliche Kombination aus UK-Dach und Kompaktdach

Wobei das Umkehrdach den Nachteil hat, dass es unterhalb der Teichanlage aus bauphysikalischen Gründen nicht verwendet werden kann.

Wenn man also den Aufwand eines kombinierten Dachaufbaus scheut, bleibt das Kompaktdach mit dem vollständig und vollflächig in Elastomerbitumen verklebten Schichtenaufbau als Gesamtaufbau für beide Nutzungsbereiche (Gründach, Teichanlage) übrig.

Für den Planer ergibt sich mit diesem Konzept die Möglichkeit in den begrünten Bereichen ein Gefälle vorzusehen, das sich über den dafür zugeschnittenen Dämmstoff realisieren lässt. Im Bereich der Teichanlage entfällt dieses Gefälle und die Dämmplatten werden in gleich bleibender Dämmstoffdicke verlegt.

Eine Gefälleplanung beim Umkehrdach mit Verbundabdichtung ist nur über eine Neigung der Unterkonstruktion möglich, weil ein zusätzlicher Gefälleestrich das Verbundsystem aufhebt, da im Schadensfall, eine Wasserverteilung innerhalb des Gefälleestrichs oder in der

Ebene zwischen Estrich und Unterkonstruktion, möglich ist.

Darüber hinaus belastet der Gefälleestrich unnötigerweise die Statik der Unterkonstruktion und ist ein zusätzlicher Kostenfaktor.

Ein Gefälle in der Unterkonstruktion bringt durch die unterschiedlichen Bedürfnisse der zu kombinierenden Dachaufbauten ebenfalls eine Menge Probleme statischer und ausführungstechnischer Natur mit sich und ist deshalb nicht zu empfehlen.

Fazit

Teichanlagen innerhalb intensiv begrünter Dachaufbauten erfordern zwar ein hohes Maß an planerischer Leistung, sind aber mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten, in Bezug auf einen technisch hochwertigen Dachaufbau, unterhalb einer solchen Nutzungsart, heute durchaus möglich und empfehlenswert.

Dies sollte auch im Besonderen die Landschaftsplaner, in der Zusammenarbeit mit dem planenden Architekten, motivieren, von dem gestalterischen Element einer Teichanlage mehr Gebrauch zu machen als bisher.

Literatur

(1) **Regeln für Dächer mit Abdichtungen, Köln 2001-09**

(2) **DIN 18 195 Bauwerksabdichtungen, 2000-08**

(3) **Prof. Dr.-Ing Rainer Oswald Vortrag anlässlich der Aachener Bausachverständigentage 1997 Pfützen auf dem Dach – ein ewiger Streitpunkt?**

Der Autor



Dipl.-Ing. Wolfgang Hannemann ist freier Sachverständiger und Inhaber eines beratenden Ingenieurbüros für Abdichtungstechnik.