

1. Ausfertigung (1)

KAPITEL

I. Auftrag

II. Randbedingungen

II.1 Grundlagen

II.2 Situation

III. Feststellungen

IV. Bewertungen

IV. 1 Welche Schäden sind auf der Dachfläche aufgetreten?

IV. 2 Welche Schäden entstanden an dem Gebäude durch den Wassereinbruch?

IV. 3 Wie sollte die Dachfläche saniert werden?

IV.4 Warum setzt die Dämmstoffwanderung erst 12 Jahre nach dem Neubau ein?

IV. 5 Welche Kosten entstehen für die Dachreparatur sowie für die Folgeschäden?
Kostenschätzung.

V. Beantwortung der in I. gestellten Fragen

VI. Schlussbemerkung

1. Auftrag

Am 01.07.2003 fand eine Ortsbesichtigung auf der Dachfläche der Gebäudes Altbau xxxx xxxxxxxx KG statt.

Die Besichtigung fand um 14.00 Uhr statt und dauerte ca. 1 Stunde. Es herrschte trockenes Wetter, Temperatur ca. 25°C. An dem Termin nahmen Herr xxxx (Fa. xxxx, Herr van xxxxxxxxxxx (Anwendungstechniker Fa. xxxx), Herr xxxxxxxx (Fa. xxxxxxxx), Herr Schütte (Fa. Maulhardt) und Herr St. Maulhardt (Fa. Maulhardt) teil.

Es sollte bei dem Termin Beweis über folgende Fragen erhoben werden.

- IV. 1 Welche Schäden sind auf der Dachfläche aufgetreten?
- IV. 2 Welche Schäden entstanden an dem Gebäude durch den Wassereinbruch?
- IV. 3 Wie sollte die Dachfläche saniert werden?
- IV.4 Warum setzt die Dämmstoffwanderung erst 12 Jahre nach dem Neubau ein?
- IV. 5 Welche Kosten entstehen für die Dachreparatur sowie für Folgeschäden?
Wer trägt die Kosten der Sanierung? Kostenschätzung.

II. Randbedingungen

Zur Beurteilung des Sachverhalts und zur Beantwortung der im Auftrag gestellten Fragen wird von folgenden Unterlagen und Informationen ausgegangen.

II.1 Grundlagen

(1) – Angebot vom 10.11.2000

(2)– Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks. (Stand 2000)

(3) – Verarbeitungsrichtlinien Fa. xxxx

II.2 Situation



Bild 1

Das Gebäude wurde vor ca. 12 Jahren erstellt. Die Bauweise ist massiv hergestellt. Die Wände wurden mit Waschbetonfertigteilen hergestellt, die Flachdachdecke besteht aus Spannbetondielen. Im Jahr 2001 wurde von der Fa. Maulhardt eine Regenerationsschicht mit xxxx Polygum Turbo APP Dachbahn aufgebracht. Zuvor war ein anderer Dachdecker damit beauftragt, diese Dachfläche mit einer hochpolymeren Folie abzudichten. Bei diesem Versuch wurde der gesamte Produktionsbereich geflutet. Um dieses Wasser aus dem Dachpaket zu bekommen, wurde eine Dämmstofftrocknung von der Versicherung ausgeführt. Hierbei kam es zu einer erheblichen Blasenbildung im Mittenbereich.

Vorhandener Dachaufbau:

- Spannbetondielen 16 cm
- Dampfsperre Bitumen V60 + AL 01 mit Oxidationsbitumen verklebt.
- Wärmedämmung ca. 12 cm, PS 20 SE 120 mm als Klappbahn mit einer Kaschierlage PYE. Die Verklebung erfolgte mit einem Adhesivkleber.
- Bituminöse Abdichtung 2 Lagen. 1. Lage G 200 DD, 2. Lage PYE PV 200 DD mit Heißbitumen verklebt.
- Regenerationsschicht mit ATAB Polygum Turbo
- Dachrandprofil mehrteilig 150 mm.
- Dachentwässerung über Unterdruckabläufe von der Fa. Geberit.

III. Feststellungen

Zur Feststellung des ausgeführten Aufbaus der Dachkonstruktion sowie der Schadensfeststellung auf dem Altbau wurde der Ortstermin verwendet.

IV. Bewertung

IV.1 Anhand der Feststellungen bei dem Ortstermin lässt sich folgendes feststellen:

IV. 1 Welche Schäden sind auf der Dachfläche aufgetreten?

Bei dem Ortstermin wurde festgestellt, dass sich die Sanierungsbahn im Bereich der Attika spannt und die Nähte der Bahn schon teilweise delaminiert sind. (Bild 2-4). Es lässt sich erkennen, dass die ursprüngliche Naht um ca. 3-5 cm nach außen gewandert ist.



Bild 2



Bild 3



Bild 4

In Teilbereichen hat sich Naht an der Attika schon gelöst. Dort ist auch festzustellen, dass hinter dieser Naht keine Wärmedämmung mehr vorhanden ist. Die Flächenbahn fällt bis auf die Dampfsperre, so dass dort das Wasser ungehindert eindringen konnte. (Bild 5)



Bild 5

Durch die gewanderte Dämmung hat sich neue Regenerationsschicht in die Mitte des Daches verlagert. Hier sind Falten auf der Dachbahn in Längs- und Querrichtung zu sehen. Das gestauchte Material fehlt an den Attiken, dort hat sich die Naht um ca. 5 cm nach innen verlagert. (Bild 5&6)



Bild 6



Bild 7

Bei öffnen des Dachpaketes im Randbereich sowie in der Fläche wird folgender Dachaufbau festgestellt.

Dampfsperre aus Bitumen V 60 Al 01 verklebt, Rollbahn aus Polystyrol PS 20 120 mm stark, 3 lagige Abdichtung aus Bitumen. Sanierungsbahn Fa. ATAB.

Bei Ausbau der Wärmedämmung fällt auf, das der verwendete Kleber (Adhesivkleber) immer noch eine Stark klebende Wirkung hat.



Bild 8

Bei der Überprüfung der Regenerationsschicht wird ein absoluter Verbund im Bereich der verklebten Stellen festgestellt. Eine Materialunverträglichkeit ist hier nicht erkennbar. Es wird jedoch eine Probe von der Fa. xxxx auf Verträglichkeit mit SBS-Bitumen durchgeführt. (Bild 9)



Bild 9

IV. 2 Welche Schäden entstanden an dem Gebäude durch den Wassereinbruch?

In der Produktion wurden einige Deckenplatten durchfeuchtet, eine Leichtbauwand aus Rigips ist durchfeuchtet und die elektrischen Anlagen in der Decke sollten überprüft werden.



Bild 10

IV. 3 Wie sollte die Dachfläche saniert werden?

Im Randbereich der Dachfläche muss die Attikaabdichtung mittels Dachsneider aufgeschnitten werden. Der fehlende Dämmstoff aus PS 20 muss in einer Breite von ca. 20 cm aufgefüllt werden.

Die aufgefüllte Wärmedämmung mit einer selbstklebenden Kaschierungsbahn abdecken und einen Streifen Polygum Turbo in der Breite von ca. 100 cm aufschweißen und an die Attika anschließen.

Nach den Flachdachrichtlinien des Dachdeckerhandwerks ist eine Linienfixierung zur Aufnahme horizontaler Kräfte bei diesem Dachaufbau erforderlich. Da die Dachkonstruktion jedoch aus Spannbetondielen mit Hohlkörpern in dem Beton besteht, ist diese Maßnahme nicht ausführbar. (Siehe Flachdachrichtlinie)

Fachregel für Dächer mit Abdichtungen

4 Ausführung

4.8 Maßnahmen zur Aufnahme horizontaler Kräfte

- (1) Bei Dächern mit Abdichtungen treten Horizontalkräfte in der Abdichtungsebene auf. Diese sind abhängig von Unterkonstruktion, Wärmedämmung, Auflast und Abdichtungsart.
- (2) Zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf den Dachaufbau sind Maßnahmen zur Aufnahme horizontaler Kräfte erforderlich
 - bei lose verlegten einlagigen Abdichtungen,
 - bei Unterkonstruktionen aus Stahltrapezprofilen (außer bei vollflächig verklebtem Schichtenaufbau mit Schaumglas) sowie
 - **bei Dachaufbauten ohne schweren Oberflächenschutz und Wärmedämmstoffen aus Hartschaum, die mit Kaltkleber mit Nachklebeeffekt verklebt sind.**
- (3) Bei Dachabdichtungen, die gegen Abheben durch Windkräfte mittels mechanischer Befestigung gesichert sind, kann auf zusätzliche Maßnahmen zur Aufnahme geringer horizontaler Kräfte verzichtet werden, wenn die Anzahl, Anordnung und Art der mechanischen Befestigung geeignet ist, durch hohen Anpressdruck und damit verbundene Reibungskräfte die horizontalen Kräfte aufzunehmen.
- (4) Zur Aufnahme der Horizontalkräfte soll die Dachabdichtung an Dachrändern, Anschlüssen an aufgehende Bauteile, Bewegungsfugen, Lichtbänder, Lichtkuppeln usw. mechanisch befestigt werden. Diese Befestigungen sind nur dann voll wirksam, wenn sie in der Abdichtungsebene, am Übergang zu senkrechten oder geneigten Flächen, angeordnet und ausgeführt werden. Einbinden oder Einklemmen in höher liegende Randprofile oder unter Randabdeckungen sowie Verklebungen sind keine Befestigungen in diesem Sinne.
- (5) Maßnahmen zur Aufnahme horizontaler Kräfte sind von der Gebäudehöhe unabhängig.
- (6) Die Befestigung der Abdichtung mit der Unterkonstruktion erfolgt durch Linienbefestigung oder durch lineare Befestigung.
- (7) Linienbefestigungen können mit Metallbändern, Profilen aus Metall oder Verbundblech ausgeführt werden. Diese sollten mit mindestens drei Befestigern pro Meter mit der tragenden Unterkonstruktion verbunden werden.
- (8) Lineare Befestigungen sind in Reihe angeordnete punktweise Einzelbefestigungen. Diese sollten mit mindestens drei Befestigungselementen pro Meter ausgeführt werden.

Da diese Regelung auch schon in den Flachdachrichtlinien von 1982 bestand, hätte diese Dachkonstruktion mit dem Adhesivkleber nicht ausgeführt werden dürfen.

Da sich die Linienfixierung bei dieser Konstruktion nicht realisieren lässt, ist hier eine Auflast mit Kies aus 16/32 unbedingt erforderlich, da sonst die Dämmstoffwanderung weitergehen wird, und in einem Jahr evntl. wieder 20 cm Dämmung im Randbereich fehlen.

Ausführung der Sanierung wie folgt:

- Aufschneiden der Attikaabdichtung bis zum fehlenden Dämmstoff.
- Einbau der fehlenden Wärmedämmung im Randbereich.
- Kaschieren der Wärmedämmung mit einer Kaschierlage.
- Eine Lage Polygum Turbo auf die Kaschierung aufschweißen und an die Attika anschließen.
- Dachfläche mit einer Lage PE-Folie abdecken.
- Kiesschicht 16/32 aufbringen.

IV.4 Warum setzt die Dämmstoffwanderung erst 12 Jahre nach dem Neubau ein?

Bei der erwähnten Dachrocknung ist es im Mittenbereich zu einer Blasenbildung in einer Größe von 200 – 300 m² gekommen. Ursprünglich hatte es den Anschein, das nur die Oberlage abgelöst wurde. Eingehende Untersuchungen haben jedoch ergeben, das sich die Kaschierung von Dämmung gelöst hatte.

Durch den Einsatz von Nachverseifendem Adhesivkleber konnte nun die Dämmung im Mittenbereich anfangen zur Mitte zu Wandern. Dieser Vorgang hat sich solange fortgesetzt, bis sich sämtliche Dämmstofffugen geschlossen hatten. Im Bereich der festen Kaschierung entstand theoretisch ein umlaufender Spalt von 10 – 15 cm.

Die Faltenbildung in diesem Bereich deutet darauf hin, das das äußere Dachpaket im ganzen von dem Dachrand abgewandert ist.

IV. 4 Welche Kosten entstehen für die Dachreparatur sowie für Folgeschäden? Wer hat die Kosten zu tragen? Kostenschätzung.

| | |
|---------------------------------------|---|
| Für die Dachsanierung sind ca. | : 15.000,00 € zuzügl. MwSt. einzurechnen. |
| Für die Bekiesung sind ca. | : 15.000,00 € zuzügl. MwSt. einzurechnen |
| Für die Malerarbeiten Innen und Außen | : 5.000,00 € zuzügl. MwSt. einzurechnen. |

| | |
|---------------|--------------------|
| Gesamtsumme: | 35.000,00 € |
| Mwst. 16% | 5.600,00 € |
| | ----- |
| Summe Brutto: | 40.600,00 € |
| | ===== |

Für die Dachdeckerarbeiten ist die Fa. xxxx verantwortlich. Die Fa. xxxx hat in Ihrer Gewährleistungsurkunde im Absatz II für folgende Leistungen Gewährleistungen angeboten:

Mangelnde Funktion des Daches durch:

1. Materialfehler im Produkt
2. Verarbeitungsfehler des Dachdeckers
3. Konzeptfehler bei der Beratung des xxxx Mitarbeiters.

Die Kosten für die Bekiesung müssten durch die Fa. xxxxxxxx getragen werden, da dieser Aufwand auch schon bei der Sanierung angefallen wäre.
Für die Instandsetzungskosten der Innenräume ist ebenfalls die Fa. xxxx im Zuge der Gewährleistung verantwortlich.

V. Beantwortung der in I. gestellten Fragen

- IV.1a** Auf der Dachfläche hat eine Dämmstoffwanderung im Innenbereich der Dachfläche stattgefunden. Diese Wanderung ist auf den Adhesivkleber, der einen Nachklebeeffekt hat zurückzuführen. Die einzelnen Fugen der Rollbahn haben sich soweit in die Mitte verschoben, dass in der Addition der einzelnen Fugen am Rand eine Fuge von ca. 20 cm entstanden ist. Durch diese Wanderung hat sich die Dachbahn soweit gedehnt, dass die Nähte an der Attika jederzeit aufreißen können. In anderen Bereichen ist der Anschluss gestaucht, dort können keine Abrisse erfolgen.
- IV.1b** Als Folgeschäden sind die Durchfeuchtungen in Produktion und in den Fluren anzusehen. Die Deckenplatten müssen ausgetauscht werden. Bei der Elektrik in der Decke ist eine Überprüfung erforderlich
- IV.1c** Die Sanierung sollte wie bereits beschrieben vorgenommen werden. Es ist jedoch erforderlich, eine Kiesschicht auf die Dachfläche aufzubringen. Da eine mechanische Linienfixierung nicht möglich ist, kann nur durch den Kies die Anforderung der Flachdachrichtlinien eingehalten werden.
- IV.1d** Warum die Dämmstoffwanderung erst nach 12 Jahren einsetzt ist auch die Trocknung mit der Blasenbildung zurückzuführen
- IV.1e** Die Kosten für die Sanierung belaufen sich auf ca. 41.000,00 €.

VI. Schlussbemerkung

Vorgeschlagene Maßnahmen stellen lediglich Vorschläge dar, aus denen keine Haftungsfragen abgeleitet werden können.

Bei den vorzunehmenden Abdichtungsarbeiten sind die einzelnen Detailpunkte sorgfältig vorzuplanen und auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen.

Hameln, den 14.07.2002

Stefan Maulhardt
Dachdeckermeister

