

Bauwerksabdichtung mit Dehnfugenkonstruktionen

Hauptproblemzone eines 12 Jahre alten, viergeschossigen Bürogebäudes mit Flachdächern, Terrassen, Lichthöfen und einer Hofkellerdecke waren die 4 innenliegenden Lichthöfe im ersten Untergeschoß, umgeben von Büro- und Lagerräumen. Unterhalb der Lichthöfe ist eine Tiefgarage. Zweite Problemzone waren der gesamte Fassaden- und Eingangsbereich von der Hofkellerdecke zum Gebäude. Unterhalb der Hofkellerdecke befinden sich Büro- und Lagerräume, die durch ständig eindringendes Wasser stark in Mitleidenschaft gezogen wurden. Unterhalb der Lichthöfe trat Wasser in der Tiefgarage aus, die aggressiven Ablagerungen beschädigten den Lack der Fahrzeuge. Die gravierendsten Schäden traten unterhalb des Haupteinganges und der Fassade auf. Die eintretende Feuchtigkeit hatte bereits haustechnische Anlagen und Leitungen in Mitleidenschaft gezogen und zu einer Beeinträchtigung des Raumklimas geführt. Dies war besonders kritisch, da in einigen Räumen feuchtigkeitsempfindliche hochwertige Waren lagen.

Vorbereitung der Sanierungsplanung

Im Rahmen einer intensiven Gebäudeinspektion wurde der Dehnfugenverlauf festgestellt. Die Hofkellerdecke mit den angrenzenden Lichthöfen in den zwischenliegenden Lager- und Büroräumen ist von einem U-förmigen Bürotrakt umschlossen und durch eine Gebäudedehnfuge getrennt. Die Dehnfuge geht durch beide Untergeschosse, also auch durch die Tiefgarage.

Zur Vorbereitung einer Sanierungsplanung war es notwendig, den Systemanbau an mehreren Stellen zu öffnen, um einen Überblick über den Schichtaufbau zu erhalten. Die intensiv begrünten Lichthöfe hatten folgenden Systemaufbau (von unten nach oben):



Bild 1. Tiefgarage: Wasser läuft aus den Dehnfugen

- tragende Decke aus Stahlbeton
- Bitumenvoranstrich
- Abdichtung bestehend aus einer Lage Polymerbitumendichtungsbahn in Kautschukbitumen verlegt – es war keine zweite Lage Abdichtungsbahn aufgebracht
- Heißbitumendeckanstrich in Teilbereichen
- Wärmedämmung aus Extruderschaum, Typ Roofmate, Dicke 80 mm
- Trennlage aus einer PE-Folie
- Schutzbeton, Dicke 8 cm
- Drainageschicht aus Blähton, Dicke ca. 5 cm
- Trennvlies



Bild 2. Sanierung: handwerklich saubere Leistung am Abdichtungsanschluß



Bild 3. Dehnfuge mit Los-/Festflansch und Abdeckblechen als mechanischer Schutz des Fugenbandes (Fotos: Hamed El Diwany)

- Intensivsubstrat und Mutterboden, Dicke ca. 25 cm, mit Wasseranstaup und Bewässerungseinrichtungen

Die Abdichtung in der Fläche ließ sich nur mit sehr hohem Aufwand lösen. Der Wandanschluß war im Übergang mit einem Schaumglaskeil ausgebildet, die senkrechte Abdichtung bestand aus 2 Lagen Polymerbitumenschweißbahnen, die Oberlage war beschiefert. Die senkrechte Abdichtung zeigte teilweise Blasen und Ablösungen und war in weiten Teilen nicht fest mit dem Untergrund verschweißt. Im Übergang zur aufgehenden Wand verläuft die Dehnfuge, die jedoch nicht mit einer Fugenkonstruktion ausgebildet war. Die Abdichtung war durch die Fugenbewegungen teilweise abgerissen und hatte sich von der Wand gelöst.

Der vorgefundene Systemaufbau ist für den Lastfall Intensivbegrünung mit Wasseranstaup nicht zugelassen. Umkehrdächer müssen gemäß Systemzulassung diffusionsoffen ausgebildet werden und dürfen nur kurzfristig mit Wasser überstaut werden, z. B. bei Gewitter. Die Verlegung einer PE-Folie auf der Wärmedämmung entspricht nicht der Zulassung und den anerkannten Regeln der Technik. PE-Folien bilden eine Dampfsperre, in der Wärmedämmung reichern sich im Laufe der Zeit Wasser und Kondensat an. In diesem Fall kommt aufgrund der intensiven Bepflanzung und großen Rankgewächsen der Lastfall Wasseranstaup hinzu. Hier mußte ständig ein Wasserstand von ca. 10 cm vorgehalten werden.

Die Abdichtungsanschlüsse sind nur in ca. 80% der Flächen 0–5 cm über Oberkante Begrünung hochgeführt, mindestens 15 cm sind aber die Regel. Die Dehnfugenausbildung entsprach nicht DIN 18195-8 und -9. Solche Fugen sind mit einer Los-/Festflanschkonstruktion auszuführen, inklusive aller Anschlußformteile. Der Systemaufbau der Hofkellerdecke war bis zum Schutzbeton identisch mit dem der Lichthöfe, der weitere Aufbau darüber bestand aus einer Drainageschüttung aus Split, Dicke 50 mm, darüber Betonpflaster, 10 cm × 10 cm, Dicke 80 mm, im Verband verlegt.

Hauptproblempunkt waren jedoch die Anschlüsse an Fassade und Eingang. Die Dehnfugen wurden nicht ausgebildet, sondern lediglich mit Bitumenbahnen überklebt. Auch in diesem Fall waren Ablösungen festzustellen, hinzu kommen gravierende handwerkliche Schlechtleistungen, teilweise liegt der Abdichtungsanschluß unterhalb der Dachbegrünung bzw. Pflasterebene. Im Eingang treffen Dehnfugenkonstruktion, Entwässerungsrinne, Fassadenfolie und bituminöse Abdichtung unkontrolliert und ungeplant aufeinander.

Die beschriebenen Schäden treten meist dann auf, wenn Anschlußdetails und Systemaufbau nicht konsequent geplant

und im Zuge der Bauausführung von der Bauleitung bzw. den Ausführenden nebenher organisiert werden müssen. Oftmals werden Hofkellerdecke und Eingangsbereiche als letzte Maßnahme ausgeführt, nachdem alle Gerüste abgebaut und Fassaden etc. fertiggestellt sind. Das geschieht dann unter enormem Zeitdruck, weil die Nutzung des Gebäudes unmittelbar bevorsteht. Zur mangelhaften oder nicht vorhandenen Planung kommen unter Zeitdruck handwerkliche Ausführungsfehler dazu, die anschließend zu nahezu irreparablen Schäden führen.

Sanierungslösung

Um eine dauerhafte und funktionsfähige Abdichtung für die vorgesehene Nutzung einer Intensivbegrünung mit Wasseranstaup herzustellen, war es erforderlich, den Systemaufbau und die Anschlußdetails neu zu konzipieren. Die Intensivbegrünung sollte so zurückgebaut werden, daß Teile der Pflanzen und die Drainschicht wieder verwendet werden sollten. Bei den Abbrucharbeiten zeigte sich jedoch, daß die bisherigen Pflanzen, es handelte sich durchweg um Bambus, die gesamte Drainschicht aus Blähton sowie das Intensivsubstrat mit einem dichten und kaum zu durchdringendem Wurzelwerk überzogen hatten. Selbst unter dem Extruderschäum, über welchem noch der Schutzbeton verlegt war, war ein dichtes Wurzelgeflecht zu erkennen. Somit mußte die gesamte Begrünung mit allen Schichten entsorgt werden. Der weitere Abbruch erfolgte bis zur vollflächig auf dem Rohbeton aufgetragenen Polymerbitumendichtungsbahn. Da diese einen vollflächigen Verbund zum Untergrund hatte, konnte sie auf der Dachfläche verbleiben und diente während der Sanierungsphase als Notabdichtung. Die Abdichtungsanschlüsse wurden komplett entfernt. Aufgrund der erforderlichen Intensivbegrünung mit Wasseranstaup wurde der neue Systemaufbau als Warmdach wie folgt konzipiert:

- tragende Decke aus Stahlbeton – vorhanden
- vorhandener Bitumenvoranstrich
- vorhandene Polymerbitumendichtungsbahnen in Kautschukbitumen verlegt als Notabdichtung
- Wärmedämmung aus Schaumglas, mit hoher Druckfestigkeit, vollflächig in Heißbitumen eingeschwennt
- zweilagige Abdichtung aus Polymerbitumendichtungsbahnen PYE-PV 200 DD im Gieß- und Einrollverfahren in Heißbitumen 100/25
- Bautenschutzmatten, Dicke 10 mm, als Schutzlage zwischen Abdichtung und Betonbelag
- Schutzschicht, bestehend aus Fertigbetonplatten, 50 cm × 50 cm × 5 cm
- Trennvlies

- Drainageschicht aus Blähton, Dicke ca. 5 cm
- Trennvlies
- Intensivsubstrat, Dicke ca. 15–20 cm
- Bepflanzung mit Intensivbegrünung, bestehend aus kleinen Sträuchern und Pflanzen

Ein besonderer Schwerpunkt war die Konzeption und Ausführung der Gebäudedehnfugen. Diese sind einer hohen Beanspruchung ausgesetzt und waren für dieses Bauvorhaben gemäß DIN 18195-8 als Fugentyp II einzustufen. Das liegt daran, daß die Fugen sich teilweise oberhalb der Geländeoberfläche und in befahrbaren Deckenbereichen befinden. Auch die ständige hohe Wasserbeanspruchung verlangt eine entsprechende Einstufung.

Diese Fugen sind gemäß DIN 18195-9 mit Hilfe von Los- und Festflanschkonstruktionen und Einbau von Fugenbändern auszuführen. Das ist auch in diesem Fall geschehen. Unmittelbar nach dem Einbau der Fugenkonstruktion waren in den darunter liegenden Räumen und der Tiefgarage keinerlei Durchfeuchtungen mehr feststellbar. Der weitere Aufbau der Begrünung erfolgt planmäßig, so daß das Gebäude wieder seiner ursprünglichen Nutzung übergeben werden kann.

Fazit

Bauwerksabdichtungen mit und ohne Wärmedämmung, begehbare und befahrbare Dächer und Hofkellerdecken sind hochsensible Bauteile, die besondere Sorgfalt in der Planung und Ausführung benötigen. Nur so ist eine jahrzehntelange wirtschaftliche und sichere Nutzung möglich. Bauwerksabdichtungen mit derart hohen Anforderungen an die spätere Nutzung erfordern grundsätzlich eine konsequent durchdachte Detailplanung für jeden einzelnen Anschlußpunkt, ob Dehnfuge, Wandanschluß, Türanschluß oder Dacheinlauf, sowie einen auf die jeweiligen

Anforderungen abgestimmten Systemaufbau. Bewährte Systeme gewährleisten, wenn sie handwerklich einwandfrei ausgeführt werden, eine jahrzehntelange sichere Abdichtung. Die Mehrkosten, die man hätte aufwenden müssen, um eine regelkonforme Abdichtung und Dehnfugenkonstruktion herzustellen, stehen in keinem Verhältnis zu den hier erforderlichen Sanierungskosten. Die Gesamtfläche der Innenhöfe betrug ca. 650 m², weiterhin wurden ca. 140 m Dehnfugenkonstruktion mit Los-/Festflansch verlegt. Der Eingangsbereich mußte komplett abgebrochen und neu gestaltet werden, wozu teilweise die Fassade zu demontieren war.

Die Sanierungskosten betragen ca. 350 000 €. Der Mehraufwand im Neubau hätte ca. max. 45 000–65 000 € betragen. Da bei diesem Gebäude auch sämtliche Flachdächer saniert werden mußten, wobei dort das Mißverhältnis der Mehraufwendungen beim Neubau zur jetzigen Sanierung noch gravierender ausgefallen ist, wurden bei diesem Bauvorhaben insgesamt ca. 750 000 € in eine Sanierung investiert, die beim Neubau ca. 850 000–115 000 € Mehrkosten erfordert hätte, um eine fachgerechte und für den Bauherrn sichere Lösung zu konzipieren.

Weitere Informationen:

El Diwany-Himstedt Architekten & Ingenieure
für Dach- und Abdichtungstechnik
Niebuhrstraße 4, 10629 Berlin,
Tel. (030) 32701268, Fax (030) 32701267;

Im Trutz Frankfurt 33, 60322 Frankfurt/M.,
Tel. (069) 977877-61, Fax (069) 977877-63,
eldiwany@eldiwany.de, www.eldiwany.de