

**Objekt:** Industriehalle in Herdecke, NRW

**Bestand:**

Tragende Dachdecke: Stahltrapezprofile

Dachaufbau vor der Sanierung:

- Polystyrol dämmung
- bituminös verklebter Dachaufbau mit Bitumendachbahnen  
inklusive einer bituminösen Sanierungsabdichtung

Schadensbild:

- massive Falten-, Wellen- und Rissbildungen in der Flächenabdichtung sowie an den An- und Abschlussdetails durch Übertragung von Bewegungsabläufen u. Spannungen aus der Unterkonstruktion auf die bituminös verklebte Flachdachabdichtung (Schwingungen der Leichtdachkonstruktion, Bewegungen ("wandern") des Dachschichtenpaketes, Materialschrumpfung)
- An- und Abrisse im Bereich Anschlüsse zu aufgehenden Bauteilen
- Öffnen der bituminös verklebten Nahtbereiche der Flachdachabdichtung
- massive Blasenbildung durch im Dachaufbau eingeschlossene Feuchtigkeit
- Rissbildungen durch Alterung und Versprödung der bituminösen Dachhaut
- Schäden an Flachdacheinläufen
- Dämmstoffklaffungen

**Sanierungsaufgabe:**

Bedingt durch den sehr schlechten Gesamtzustand der Flachdachabdichtung kam es an verschiedenen Stellen immer wieder zu Undichtigkeiten, infolge Übertragung von Bewegungsabläufen aus der Leichtdachkonstruktion auf die Dichtungsbahnen war die Abdichtung insgesamt sehr stark geschädigt.

Das gesamte Dachschichtenpaket hatte sich bewegt ("wandern" des Dachaufbaus), erkennbar an eindeutigen Merkmalen wie:

- massive Schubfalten- und Rissbildung in der Fläche
- schräge Schubfaltenbildungen im Bereich der Anschlüsse an aufgehende Bauteile, Öffnen der bituminös verklebten Nahtbereiche
- schiefe gezogene Lüftereinbauten und aus den unteren Gullys heraus gezogene Aufstockelemente der Flachdacheinläufe
- verschobene Anschlusskeile und abgerissene Anschlussbahnen an den Dachrändern
- Dämmstoffklaffungen und Vertiefungen vor aufgehenden Bauteilen

Die an der Oberfläche des Flachdaches sichtbare Bitumenbahn war bereits eine aufgeklebte Sanierungsabdichtung, die jedoch keine langfristige Schadensfreiheit gewährleisten konnte - die Bewegungen aus dem Untergrund konnten sich direkt auf die neue Abdichtung übertragen, zusätzlich kam es zu massiver Blasenbildung und Ablösung der Dichtungslagen durch eingeschlossene Feuchtigkeit.

Bituminöse Abdichtungen sind auf Grund ihrer technischen Eigenschaften nicht in der Lage, Bewegungsabläufe in dieser Größenordnung schadlos aufzunehmen - es kommt unweigerlich zu massiven Schäden durch Rissbildungen in den Dichtungsbahnen. Bei verklebten Dichtungslagen besteht weiterhin immer die Gefahr von Blasenbildungen durch eingeschlossene Feuchtigkeit. Nach unserer Erfahrung sind bituminöse Dachaufbauten für Leichtdachkonstruktionen in der Praxis nicht mehr zeitgemäß.

Nachdem die aufgeklebte Sanierungsabdichtung aus Bitumenbahnen schon nach kurzer Zeit wieder Schäden aufwies, wurde über einen längeren Zeitraum versucht, die Undichtigkeiten durch punktuelle Reparaturen in den Griff zu bekommen - erwartungsgemäß mit geringem Erfolg.

Um derartige Schäden dauerhaft zu beheben, müssen die Maßnahmen zur Schadensbeseitigung auf das vorhandene Problem abgestimmt werden:

- mechanische Befestigung des vorhandenen, losen Dachschichtenpaketes (hier idealerweise zusammen mit dem aufzubringenden Sanierungsaufbau), um ein weiteres Verschieben zu verhindern
- Aufbringen einer Trennschicht (Wärmedämmung) zur flächigen Trennung der Sanierungsabdichtung von der Unterkonstruktion und vom alten Aufbau - Aufbringen einer lose verlegten, mechanisch befestigten Dachdichtungsbahn mit ausreichender Flexibilität und Dehnfähigkeit ohne direkten Verbund zur Unterkonstruktion



Auf Grund des sehr schlechten Gesamtzustandes der insgesamt schadhaften Alt-Abdichtung entschied sich der Bauherr für eine Komplettsanierung der Flachdachfläche inklusiv Erneuerung aller An- und Abschlusdetails.

Neben der dauerhaften Dichtigkeit wurde bei der Flachdachsanie rung auch auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme Wert gelegt.

Während der Dacharbeiten durfte der Betrieb in den Räumen unter dem Flachdach nicht beeinträchtigt werden.

Durch Probeöffnungen des Dachaufbaus wurde festgestellt, dass der Zustand des vorhandenen Schichtpaketes und der tragenden Unterkonstruktion eine substanzerhaltende Sanierung ohne weiteres zuließ, bauphysikalische Bedenken bestanden nicht.

Der vorhandene Dachaufbau konnte bestehen bleiben und war als Grundlage für eine Sanierung geeignet.

Um Schwingungen aus der Leichbaudachkonstruktion nicht auf die Abdichtung zu übertragen und eine flächige Trennung vom Altaufbau zu gewährleisten, sollte das neue Dachpaket lose verlegt werden.

Die Entwässerung des Flachdaches erfolgt über Flachdacheinläufe, Notabläufe waren nicht vorhanden.

Zwei vorgelagerte, höher liegende Dachflächen (Betondecke) wiesen z.Z. noch keine gravierenden Schäden auf und sollten aus Kostengründen erst einmal nicht großflächig bearbeitet werden.

#### Sanierungskonzept:

Bei Sanierung der Dachfläche wurden sowohl die Kunststoffbahnen als auch die zusätzliche Wärmedämmung lose verlegt und in der Tragkonstruktion aus Stahltrapez-Profilen mit Dachbauschrauben mechanisch befestigt.

Diese Art der Lagesicherung vermeidet die Spannungsübertragung aus dem Untergrund und lässt die hohe Flexibilität und Dehnfähigkeit der verwendeten Kunststoffbahnen voll zur Wirkung kommen.

Bei diesem langfrisitig bewährten Verlegesystem ist die Abdichtung flächig vom Untergrund getrennt, so dass Bewegungen und Kräfte aus dem Untergrund sowie Feuchtigkeit aus dem alten Dachaufbau die neue Abdichtungslage nicht belasten können.

Durch die mechanische Befestigung wird gleichzeitig auch das nicht mehr lagesichere und bereits verschobene alte Dachschichtenpaket zusammen mit der Sanierungsabdichtung windsogsicher in der Unterkonstruktion fixiert.

Auch horizontale Bewegungen ("wandern") des alten Dachaufbaus werden durch die mechanische Befestigung wirkungsvoll verhindert.

Die Anschlusshöhen am Dachrand waren ausreichend für die gewählte Stärke der zusätzlichen Wärmedämmschicht, eine Erhöhung der Dachränder konnte vermieden werden.

#### Fläche:

- Beseitigen von Wellen-, Falten- und Blasenbildungen
- Aufbringen von Zusatzdämmung gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung
- lose Verlegung des neuen Sanierungsaufbaus und mechanische Befestigung zusammen mit dem Alt-Aufbau in den Stahltrapez-Profilen der tragenden Dach-Unterkonstruktion
- Verwendung geeigneter Dichtungsbahnen



#### Entwässerung:

Grundsätzlich war die Anzahl und Dimension der vorhandenen Abläufe nach aktuellem Stand der Technik zur Entwässerung der Dachfläche ausreichend, die fehlenden Notabläufe zur sicheren Wasserabführung bei Starkregenereignissen (zusätzlich auch zur Sicherheit bei ggf. einmal verstopften Flachdacheinläufen) sollten nachträglich angelegt werden.

#### Detaillösungen:

- Abriss der faltigen, verschobenen Attikaanschlüsse
- Beseitigung der Dämmstoffklaffungen vor den Dachrändern
- Erneuerung aller Dachrandan- und Abschlüsse
- Ausbau nicht mehr benötigter Lüfter aus der Dachfläche
- Einbinden von Lüfterrohren in die neue Dachabdichtung
- Erneuerung einer defekten Lichtkuppel
- Einbinden von Lichtkuppeln in die neue Dachabdichtung
- neue Dachrandausbildung mit Verbundblechprofilen

#### Sanierungsausführung:

- alte, direkt verschraubte Zink-Attikaabdeckung demontiert und entsorgt
- bituminöse Dachrandan- und Abschlüsse sowie die Anschlüsse an Dach-einbauten demontiert / abgerissen
- nicht mehr benötigte, über Dach geführte Lüfteraufbauten demontiert und Öffnungen im Dachaufbau geschlossen
- vorhandenes Wasser aus den Kehlbereichen abgesaugt und Dachfläche getrocknet
- Wellen-, Falten- und Blasenbildungen abgestoßen und heruntergeklebt, Unebenheiten beseitigt und Fläche besenrein abgefegt, punktuell Unebenheiten im Untergrund mit Perlite-Schüttung ausgeglichen
- Dämmstoffklaffungen vor Dachrändern durch Einbau von Dämmstoff-zuschnitten beseitigt
- Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum EPS Anwendungstyp DAA dm, mit Stufenfalz, als Zusatzdämmung (gleichzeitig als Trenn- und Ausgleichslage zwischen Altdach und der neuen Sanierungsabdichtung) lose im Verband, dicht gestoßen verlegt, kleinere Lücken vor aufgehenden Bauteilen mit Dämmstoffschüttung verfüllt
- Kunststoffdichtungsbahn ECB d= 2,3 mm lose verlegt, zusammen mit der Dämmschicht mit korrosionsgeschützten Spezial-Dachbauschrauben gemäß Befestigungsplan der Windlastberechnung mechanisch auf der tragenden Unterkonstruktion befestigt und Nahtbereiche mit Heissluft-Schweißautomat materialhomogen und dauerhaft wasserdicht verbunden, Querstöße und Details wurden mit dem Handföhn verschweisst
- mechanische Randfixierung der Dachbahnen vor allen aufgehenden Bauteilen und umlaufend um alle Einbauten hergestellt



- nach örtlichen Erfordernissen individuell gekantete Verbundblechprofile als neue Dachrandprofile / Mauerabdeckung auf der Attikakrone montiert
- Dachrandan- und Abschlüsse mit separaten Anschlussstreifen hergestellt und mit der Flächenabdichtung materialhomogen verschweisst; höhere Anschlüsse wurden mehrteilig mit Zwischenbefestigung ausgeführt; Verbundblech-Kantprofile auf der Attikakrone materialhomogen in die Abdichtung eingeschweisst
- Übergänge auf angrenzende Flachdächer (höher liegenden Flächen) hergestellt:  
Streifen Polymerbitumenschweissbahn aufgeschweisst, Dichtungsbahn am Höhenversprung hochgeführt und mit Handföhn auf den Schweissbahnstreifen aufgeschweisst, als zusätzliche Sicherheit Übergang mit zusätzlichen Streifen aus beschieferter Polymerbitumen-Schweissbahn überschweisst (Ein dauerhaft haltbarer Übergang auf bituminöse Abdichtungen ist nur mit der hier verwendeten ECB-Dichtungsbahn möglich)
- alte Aufstockelemente der Dacheinläufe ausgebaut, alte bituminöse Abdichtung um die Einläufe herum großflächig ausgeschnitten, alte Gullys gereinigt, Sanierungsgullys in die Zusatzdämmung eingelassen, rückstausicher in die Altgullys eingebaut und in die Abdichtung eingebunden
- fehlende Notabläufe angelegt:  
Öffnungen in der aufgehenden Attika hergestellt, rechteckige Notabläufe (mit werkseitigem ECB-Flansch) eingebaut und in die Abdichtung eingebunden
- runde Lüfterrohre fachgerecht in die Flachdachabdichtung eingebunden, oberen Abschluss mit Flüssigkunststoff hergestellt
- eine defekte Lichtkuppel (Aufsetzkranz durch dauerhaften Feuchtigkeitseinfluss zerstört) ausgebaut und neuen Aufsetzkranz inklusiv neuer Lichtkuppelschale montiert
- vorhandene Lichtkuppelaufsetzkranze fachgerecht in die neue Flachdachabdichtung eingebunden

