

**Objekt:** Verbrauchermarkt in Lüdenscheid, NRW

**Bestand:**

Tragende Dachdecke: Stahltrapezprofile

Dachaufbau vor der Sanierung:

- Dampfsperre
- Polystyrolämmung
- bituminös verklebter Dachaufbau mit Bitumendachbahnen, OL beschiefert

Schadensbild Altdach:

- starke Blasenbildung auf der gesamten Dachfläche
- Abwitterung des Oberflächenschutzes
- Alterung und Versprödung der bituminösen Dachhaut
- Rissbildungen durch Übertragung von Bewegungsabläufen und Spannungen aus der Unterkonstruktion auf die Abdichtung
- großflächige Wasseransammlungen auf der Dachfläche

**Sanierungsaufgabe:**

Durch Undichtigkeiten an der Flachdachabdichtung kam es zu Wassereindringungen in die Räume unter dem Flachdach.

Hauptschadensbild auf dem Flachdach waren großflächige, flache Blasenbildungen verteilt auf der gesamten Dachfläche, bedingt durch im verklebten Dachaufbau eingeschlossene Feuchtigkeit.

Durch die Blasenbildungen waren die Dichtungslagen der bituminösen Bahnen in großen Flächenbereichen nicht mehr vollflächig miteinander verbunden.

Bituminöse Abdichtungen erhalten ihre Dichtwirkung durch die homogene Verbindung mehrerer Dichtungsbahnen miteinander, die erforderliche Wasserdichtigkeit wird nur erreicht, wenn die Dichtungslagen ohne Hohlräume vollflächig homogen miteinander verschmolzen sind.

Durch Blasenbildung abgelöste Bitumenbahnen der oberen Abdichtungsschichten sind nicht dauerhaft dicht, fördern kapillaren Wassereinzug und Unterläufigkeiten.

Im Bereich der Blasenbildungen kam es ausserdem zum Aufreißen der verklebte Nähte, so dass Feuchtigkeit in den Dachaufbau eindringen konnte.

Da die gesamte Dachfläche von den Schäden betroffen war und punktuelle Reparaturen nicht sinnvoll waren, entschied sich der Bauherr nach gemeinsamer Dachbegehung für eine Gesamtsanierung der Flachdachfläche.

Neben Dauerhaftigkeit wurde bei der Flachdachsanie rung auch auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme Wert gelegt. Während der Dacharbeiten durfte der Verkaufsbetrieb nicht beeinträchtigt werden.

Die Entwässerung des Flachdaches erfolgt über Flachdacheinläufe. Auf der gefällelosen Dachfläche waren großflächige, dauerhafte Standwasseransammlungen vorhanden.

Bei systematischen Probeöffnungen des Dachaufbaus wurde festgestellt, dass der Zustand des vorhandenen Dachschichtpaketes 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.

Die Gesamtfläche besteht aus zwei Teilflächen (Altbau + Anbau) mit verschiedenen Dachaufbauten - die unterschiedlichen vorhandenen Dämmstoffstärken wurden bei Bemessung der erforderliche Zusatzdämmung jeweils individuell berücksichtigt.

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



### Sanierungskonzept:

Bei Sanierung der Dachfläche wurden sowohl die Kunststoffbahnen als auch die zusätzliche Wärmedämmung lose verlegt und in der Tragkonstruktion aus Stahltrapezblech-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 langfristig 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.

Eine ggf. nicht mehr ausreichende Lagesicherheit des vorhandenen alten Dachpaketes spielt in diesem Fall keine Rolle und kann vernachlässigt werden, da der Altaufbau systembedingt zusammen mit der Sanierungsabdichtung windsog sicher in der Unterkonstruktion fixiert wird.

### Fläche:

- Wellen-, Falten- und Blasen beseitigen
- Absaugen des Standwassers, Trocknen und Reinigen der Dachfläche
- Aufbringen von Zusatzdämmung gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung
- lose Verlegung des Sanierungsaufbaus und mechanische Befestigung zusammen mit dem Alt-Aufbau in den Stahltrapezblech-Profilen
- Verwendung geeigneter Dichtungsbahnen

### Entwässerung:

Durch die ungünstige Lage der vorhandenen Flachdacheinläufe an den Hochpunkten (in Verbindung mit Durchbiegungen der tragenden Unterkonstruktion) kam es zu großflächigen, dauerhaften Standwasseransammlungen auf der Dachfläche.

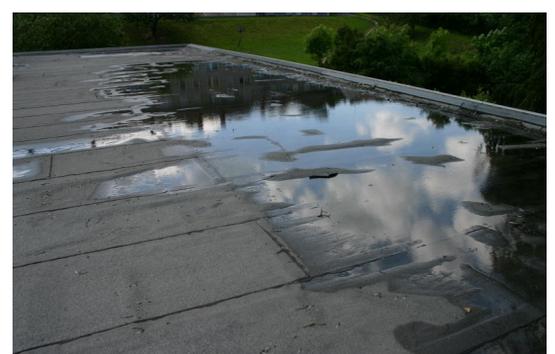
Das Aufbringen von Gefälledämmung war unter den gegebenen Umständen nicht sinnvoll.

Die Praxis hat gezeigt, dass durch Verformungen (Durchbiegung) von nicht vorgespannten Bauteilen entstandene Tiefpunkte zwischen den Auflagern mit vertretbarem Aufwand meist nur unzureichend "in Gefälle" gebracht werden können, so dass eine mit großem Aufwand verbundene Gefälledämmung hier nicht den gewünschten Erfolg verspricht.

Bedingt durch die ungünstige Anordnung der vorhandenen bzw. der möglichen zusätzlichen Flachdacheinläufe (lange Gefällestrecken) in Verbindung mit dem erforderlichen Gefälle (2 % Mindestgefälle - besser 3%) wären hier sehr große Dämmstoffstärken an den Hochpunkten entstanden, die unverhältnismäßigen Aufwand im Bereich der Dachränder und an aufgehenden Einbauten (u.a. vollständige Umgestaltung der Dachrandan- und Abschlüsse erforderlich, extreme Erhöhung der Dachränder inklusiv der erforderlichen Verblendung von aussen, Demontage und extreme Aufstockung der Lichtkuppel- bzw. RWA-Einheiten - diese hätten hier genau in den Bereichen mit sehr großen Dämmstoffstärken gelegen!) verursacht hätten.

Weiterhin sind folgende, nicht unerhebliche Kostenfaktoren bei der Anwendung von Gefälledämmungen im Rahmen einer Flachdachsanie rung zu beachten, die unter Umständen die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme in Frage stellen:

- höhere Kosten für die Gefälledämmung selbst (je nach Gebäudegeometrie und Lage der vorhandenen / möglichen Abläufe oft extreme Dämmstoffstärken an den Hochpunkten, dadurch im Mittel viel Dämmstoffvolumen = viel Material bei gleichzeitig höherem Materialpreis durch individuelle und objektbezogene Herstellung der Gefälledämmung im Vergleich zu Standard-Dämmplatten; abhängig von der Gebäudegeometrie ggf. höhere Kosten durch den zeitlichen und logistischen Mehraufwand beim Verlegen der Dämmung nach Gefälleplänen).
- um die wasserableitende Funktion der Gefälledämmung auf Sanierungsobjekten in der Praxis zu gewährleisten, ist in vielen Fällen vorab die großflächige Verfüllung von Vertiefungen / Mulden in der Unterkonstruktion mit teurer Dämmstoffschüttung als Höhenausgleich zwingend erforderlich



- an den Hochpunkten der Gefälleaufbauten mit sehr dicken Dämmstoffstärken müssen (teure) Dachbauschrauben in extremen Längen zur mechanischen Befestigung des Dachschichtenpaketes verwendet oder häufig aufwändige Sondermaßnahmen getroffen werden
- je nach Lage der Tiefpunkte einfache Notentwässerung über den Dachrand oft nicht mehr möglich

Da sich durch Gefälledämmungen schnell große Dämmstoffvolumen verkaufen lassen, werden diese von der Dämmstoffindustrie häufig empfohlen oder als zwingend erforderlich dargestellt.

Nach unserer Einschätzung ist die Anwendung von Gefälledämmungen im Sanierungsbereich nur dann sinnvoll, wenn die bauliche Situation dafür geeignet ist und die anfallenden Mehrkosten durch die in der Praxis erzielbare Wirkung wirtschaftlich gerechtfertigt sind.

(Ausnahme: Bei Sanierungsabdichtungen aus Materialien, die grundsätzlich empfindlich auf Standwasseransammlungen oder die daraus resultierenden Schmutzablagerungen reagieren, z.B. Bitumenbahnen, PVC-Dichtungsbahnen, Abdichtungen mit verklebten Nähten o.ä., sind Gefälledachaufbauten im Sanierungsfall oft unumgänglich).

Unter den gegebenen Umständen bot sich hier der gezielte Einbau zusätzlicher Flachdacheinläufe an den Tiefpunkten der Standwasserbereiche auf dem Dach als praktikable und wirtschaftlich vertretbare Lösung an.

Temporäre Pfützenbildungen mit Standwassertiefen < 30 mm sind für die vorgesehene Abdichtung sowie als Auflast für die tragende Dachdecke unschädlich und konnten hier vernachlässigt werden.

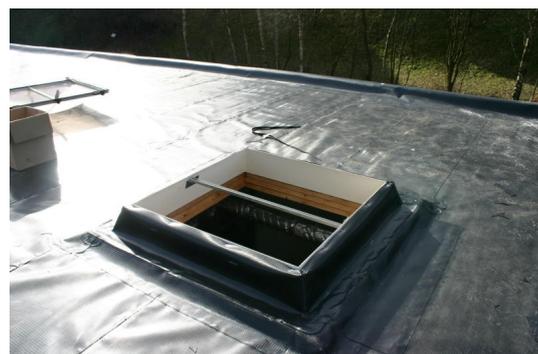
Die fehlenden Notabläufe zur sicheren Wasserabführung bei Starkregen-Ereignissen (zusätzlich auch zur Sicherheit bei ggf. einmal verstopften Flachdacheinläufen) sollten nachträglich angelegt werden.

Detaillösungen:

- Erhöhung der Dachränder zur Einhaltung der erforderlichen Dachrandhöhen bei zusätzlicher Wärmedämmschicht
- Aufstockung der Lichtkuppel-/RWA-Einheiten (inkl. Aus- und Wiedereinbau) bei gewählter Dämmstoffstärke nicht erforderlich
- Erneuerung aller Dachrandan- und Abschlüsse
- Einbinden von vorhandenen Dacheinbauten (Lichtkuppeln/RWA, Kaminkopf) in die neue Dachabdichtung
- Erneuerung von Rohrstrangentlüftern
- Aufbringen einer frei verschieblich auf Haltern montierten Alu-Mauerabdeckung in den Dachrandbereichen; äusserer, senkrechter Schenkel wird so lang gewählt, dass die Bohlenauffütterung an den Dachrändern auf der Aussenseite durch die Abdeckung ausreichend regensicher überdeckt wird und weitere Maßnahmen zur Verblendung nicht erforderlich sind

#### Sanierungsausführung:

- wo erforderlich, alte Dachrandan- und Abschlüsse sowie Anschlüsse die an Dacheinbauten demontiert / abgeschnitten
- vorhandenes Standwasser vom Flachdach abgesaugt, Dachfläche getrocknet und besenrein abgefegt
- Wellen-, Falten- und Blasenbildungen abgestoßen und heruntergeklebt
- zur Erhöhung der Dachränder Holzbohlen montiert
- Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum EPS, Anwendungstyp DAA dm, mit Stufenfalz, als Zusatzdämmung (gleichzeitig als Trenn- und Ausgleichslage zwischen Altdach und neuer Sanierungsabdichtung) lose im Verband, dicht gestoßen verlegt, kleinere Lücken vor aufgehenden Bauteilen mit Dämmstoffschüttung verfüllt
- Kunststoffdichtungsbahn ECB d= 2,0 mm lose verlegt, zusammen der Dämmschicht mit korrosionsgeschützten Spezial-Dachbauschrauben gemäß dem Befestigungsplan der Windlastberechnung mechanisch auf der tragenden Unterkonstruktion befestigt und Nahtbereiche mit dem Heissluft-Schweissautomaten materialhomogen und dauerhaft wasserdicht verbunden, Querstöße und Details mit dem Handföhn verschweisst



- mechanische Randfixierung der Dachbahnen vor allen aufgehenden Bau-  
teilen und umlaufend um alle Einbauten hergestellt
- alle Dachrandan- und Abschlüsse mit separaten Anschlussstreifen hergestellt  
und mit der Flächenabdichtung materialhomogen verschweisst; durch die  
werkstoffbedingt vollständige Bitumenverträglichkeit der hier verwendeten  
Sanierungsdachbahn waren in den Anschlussbereichen keine besonderen  
Maßnahmen(z.B. Trennlagen o.ä.) zur Trennung der alten Bitumenabdichtung  
und der neuen Dichtungsbahn erforderlich, der direkte Kontakt ist auch lang-  
fristig gesehen völlig unproblematisch
- alte Rohrstrangentlüfter im Flachdach ausgebaut, neue Sanierungslüfter ein-  
gebaut und in die Abdichtung eingebunden
- bituminös eingeklebte, alte Aufstockelemente der Flachdacheinläufe aus-  
gebaut, vorhandene untere Gullys gründlich gereinigt, Sanierungsgullys in die  
Zusatzdämmung eingelassen, an Stelle der alten Aufstockelemente in die  
vorhandenen Gullys eingebaut und in die Abdichtung eingebunden
- fehlende Notabläufe angelegt:  
Öffnungen im Dachrand angelegt, Notabläufe eingebaut und in die Ab-  
dichtung eingebunden
- vorhandene Lichtkuppel-/RWA-Einheiten und Kaminkopf fachgerecht in die  
neue Dachabdichtung eingebunden
- neue Alu-Mauerabdeckung nach örtlichem Aufmass passgenau gekantet und  
in den Dachrandbereichen frei verschieblich auf Haltern montiert
- in den Tiefpunkten der Standwasserbereiche als zusätzliche Entwässerung  
2-teilige Flachdacheinläufe eingebaut und Verrohrungen hergestellt;  
neue Rohrleitungen an vorhandene Rohrstränge angeschlossen

