

**Objekt:** Wohn- und Geschäftshaus in Uelzen, Niedersachsen

Flachdach über EG:

**Bestand:**

Tragende Dachdecke: Stahlbetondecke

Dachaufbau vor der Sanierung:

- Dampfsperre
- Polystyrolämmung
- mehrlagige bituminöse Abdichtung mit Heissbitumendeckabstrich
- Kiesschüttung

Schadensbild:

- Alterung und Versprödung der bituminösen Dachhaut
- Rissbildung in der bituminösen Abdichtung auf der gesamten Dachfläche durch Kerbspannungen bei versprödeten Aussenschichten
- Abrisse an den Dachrändern und Aufkantung
- Ablösen bituminös eingeklebter, hierfür nicht geeigneter Kunststoffbahnen

**Sanierungsaufgabe:**

Trotz mehrfacher Reparaturen an der alten Dachabdichtung kam es immer wieder zu Feuchtigkeitsschäden in den unter der Dachfläche gelegenen Räumen.

Die Abtropfungen konzentrierten sich hier vor allem auf die Durchbrüche in der Betondecke, die ursächlichen Leckagen waren jedoch auf der gesamten Dachfläche verteilt und konnten, bedingt durch die vorh. Kiesschüttung (und zusätzlich erschwert durch den oberflächlichen, gerissenen Heißbitumendeckabstrich), nur mit erheblichem Aufwand lokalisiert und repariert werden.

Da weitere Reparaturen an der insgesamt schadhaften Alt-Abdichtung keinen Erfolg versprochen und unter wirtschaftlichen nicht mehr sinnvoll waren, entschied sich der Bauherr für eine Komplettsanierung der Flachdachfläche.

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

Während der Dacharbeiten durfte der Verkaufsbetrieb in den Räumen unter dem Flachdach auf keinen Fall beeinträchtigt werden.

Bei Probeöffnungen Dachaufbaus mit anschließender Analyse 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 als Grundlage für eine Sanierung dienen.

Die vorhandene Kiesschüttung war unter den gegebenen Verhältnissen als Auflast zur Lagesicherung des Dachschichtenpaketes gegen abhebbende Windsogkräfte geeignet, Probleme mit der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion gab es nicht.

Die Entwässerung erfolgt innenliegend über Flachdacheinläufe, Probleme mit der Flachdachentwässerung waren nicht vorhanden.

Anzeichen für dauerhaftes Standwasser mit Pfützentiefen > 30 mm auf der Dachfläche wurden nicht festgestellt.



### Sanierungskonzept:

Bei Sanierung der Dachfläche wurden sowohl die Kunststoffbahnen als auch die zusätzliche Wärmedämmung unter Kiesauflast lose verlegt.

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

#### Fläche:

- Aufbringen von Zusatzdämmung gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung
- lose Verlegung des Sanierungsaufbaus
- Verwendung geeigneter Dichtungsbahnen
- Wiederverwendung der vorhandenen Kiesschüttung als Auflast zur Windsog-sicherung

#### Entwässerung:

Anzahl und Dimension der vorhandenen Abläufe war auch nach aktuellem Stand der Technik zur Entwässerung der Dachfläche ausreichend, großflächige und tiefe Wasseransammlungen waren nicht vorhanden.

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

#### Detaillösungen:

- Erhöhung der Dachränder zur Einhaltung der erforderlichen Dachrandhöhen bei zusätzlicher Wärmedämmschicht; Anschlusshöhen im Bereich der Wandanschlüsse waren ausreichend
- Aufstockung der vorhandenen Lüfter zur Einhaltung der erforderlichen Anschlusshöhen
- Demontage und Wiedermontage von Fassadenelementen zum Anbringen der Wandanschlüsse an aufgehendes Gebäude
- Erneuerung aller Dachrandan- und Abschlüsse
- Einbinden von vorhandenen Lüftern in die neue Dachabdichtung
- Ausbildung der Dachränder mit neuen Alu-Dachrandabschlussprofilen

### Sanierungsausführung:

- Fassaden-Elemente und Alu-Fensterbänke von aufgehenden Bauteilen demontiert und zur Wiederverwendung gelagert
- vorhandenes Dachrandabschlussprofil demontiert und entsorgt
- vorhandene Alu-Klemmprofile demontiert u. zur Wiederverwendung gelagert
- vorhandene Dachrandblenden demontiert und entsorgt
- alte Dachrandan- und Abschlüsse sowie Anschlüsse an Dacheinbauten demontiert / abgeschnitten, Wandanschluss-Profil / Kappstreifen von aufgehendem Gebäude demontiert
- Lüftereinbauten demontiert, Öffnungen in der Dachdecke auf die erforderliche Anschlusshöhe oberhalb des Dachaufbaus mit Zusatzdämmung aufgestockt und Lüfter wieder montiert
- zur Erhöhung der Dachränder Holzbohlenkonstruktion hergestellt
- gemäß dem Verlauf der Abdichtungsarbeiten Kiesschüttung abgeräumt und auf der Dachfläche zwischengelagert (Bei Zwischenlagerung des Kieses darf die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion nicht überschritten werden!)
- Wasser abgesaugt, Dachfläche getrocknet und besenrein abgefegt



- Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum EPS Anwendungstyp DAA dm, mit Stufenfalz, als Zusatzdämmung (gleichzeitig als Trenn- und Ausgleichslage zwischen Altdach und Sanierungsabdichtung) lose im Verband, dicht gestoßen verlegt, kleinere Lücken vor aufgehenden Bauteilen mit Dämmstoffschüttung verfüllt
- Kunststoffdichtungsbahn ECB d= 2,0 mm lose verlegt und Nahtbereiche mit Heissluft-Schweissautomat materialhomogen und dauerhaft wasserdicht verbunden, Querstöße und Details mit dem Handföhn verschweisst
- Flächenabdichtung vor allen aufgehenden Bauteilen mit speziellen Dachbauschrauben (Schraubdübelkombination für Stahlbeton-Untergrund) zur Aufnahme horizontaler Kräfte mechanisch fixiert (Randfixierung)
- alle Dachrandan- und Abschlüsse mit separaten Anschlussstreifen hergestellt und mit der Flächenabdichtung materialhomogen verschweisst; durch die werkstoffbedingt vollständige Bitumenverträglichkeit der Sanierungsbahn 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 langfristig gesehen völlig unproblematisch
- Anschlussbahnen an aufgehenden Bauteile mit biegesteifen Alu-Wandanschluss-Pressprofilen fixiert
- vorhandenen Fassaden-Elemente und Alu-Fensterbänke vor aufgehenden Bauteilen wieder montiert
- neue Dachrandblenden angebracht und Anschlussbahnen mit vorhandenem Alu-Klemmprofil frei verschieblich auf den Blenden fixiert
- neues Dachrand-Abschlussprofil zum Anschluss der Dichtungsbahn mittels Klemmverbindung frei verschieblich auf Haltern am Dachrand montiert und die Dachrandabschlussbahnen nach Herstellervorschrift in den Profilen fixiert
- bituminös eingeklebte, alte Aufstockelemente der Flachdacheinläufe ausgebaut, 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
- vorhandene Lüfter fachgerecht in die neue Dachabdichtung eingebunden
- Polyesterfaservlies als Schutzlage unter der Kiesschüttung verlegt
- auf der Dachfläche gelagerten Kies grob gereinigt und gemäß Arbeitsfortschritt als Auflast wieder verteilt.



Vordach:

**Bestand:**

Tragende Dachdecke: Holzschalung

Dachaufbau vor der Sanierung:

- Dampfsperre
- Polystyrol dämmung
- mehrlagige bituminöse Abdichtung mit Heissbitumendeckabstrich
- Kiesschüttung

Schadensbild:

- Alterung und Versprödung der bituminösen Dachhaut
- Rissbildung in der bituminösen Abdichtung auf der gesamten Dachfläche durch Bewegungsübertragung aus der Unterkonstruktion
- Abrisse an den Dachrändern und Aufkantungungen

**Sanierungsaufgabe:**

Die bituminöse Abdichtung befand sich in schlechtem Gesamtzustand, trotz zahlreicher Reparaturen kam es zu Feuchtigkeitsschäden unter der Dachfläche.

Die Vordachfläche sollte insgesamt saniert werden.

Neben Dauerhaftigkeit wurde auch auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme Wert gelegt.

Während der Dacharbeiten durfte der Verkaufsbetrieb nicht beeinträchtigt werden.

Bei Probeöffnungen 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 als Grundlage für eine Sanierung dienen.

Die vorhandene, stark verschmutzte Kiesschüttung sollte abgeräumt und der Sanierungsaufbau ohne Auflast mechanisch befestigt werden.

Die Entwässerung erfolgt über Flachdacheinläufe, Entwässerungsprobleme waren nicht vorhanden.

Anzeichen für dauerhaftes Standwasser mit Pfützentiefen > 30 mm auf der Dachfläche wurden nicht festgestellt.

Da in die vorhandenen Einläufe mit waagerechtem Abgang konstruktionsbedingt keine Sanierungsgullys eingebaut werden konnten, sollten die Gullys durch neue 2-teilige Flachdacheinläufe ersetzt werden.

Die breiten Alu-Dachrandblenden, die als oberer Abschluss mit den Alu-Schau fenster-Elementen eine Einheit bilden, sollten in der vorhandenen Form architektonisch erhalten bleiben.

**Sanierungskonzept:**

Bei Sanierung der Dachflächen wurden sowohl die Kunststoffbahnen als auch die zusätzliche Wärmedämmung lose verlegt und in der tragenden Holzschalung mit speziellen Dachbauschrauben mechanisch fixiert.

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 die neue Abdichtungslage nicht belasten können.



**Fläche:**

- Abräumen und Entsorgen der alten Kiesschüttung
- Aufbringen von Zusatzdämmung gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung
- lose Verlegung des Sanierungsaufbaus
- Verwendung geeigneter Dichtungsbahnen

**Entwässerung:**

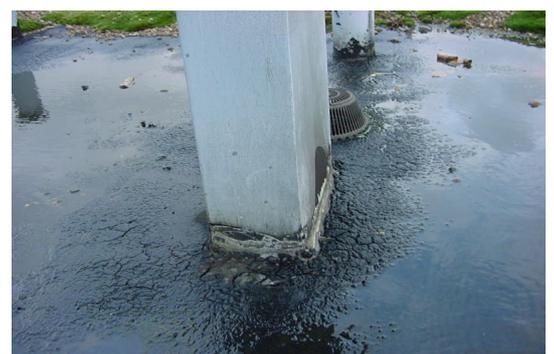
Anzahl und Dimension der vorhandenen Abläufe war auch nach aktuellem Stand der Technik zur Entwässerung der Dachfläche ausreichend, großflächige und tiefe Wasseransammlungen waren nicht vorhanden. Temporäre Pfützenbildungen mit Standwassertiefen < 30 mm sind für die vorgesehene Abdichtung sowie als Auflast für die tragende Dachdecke unschädlich und konnten hier vernachlässigt werden. Zur Sicherheit wurde ein Notablauf vorgesehen.

**Detaillösungen:**

- Erhöhung der Dachränder zur Einhaltung der erforderlichen Dachrandhöhen bei zusätzlicher Wärmedämmschicht; Anschlusshöhen im Bereich der Wandanschlüsse waren ausreichend
- Erneuerung aller Dachrandan- und Abschlüsse
- Montage Alu-Dachrandprofil

**Sanierungsausführung:**

- soweit erforderlich alte Dachrandan- und Abschlüsse demontiert / abgeschnitten
- Holzkonstruktion zur Erhöhung der Dachränder am Dachrand montiert
- Kiesschüttung abgeräumt und entsorgt
- Wasser abgesaugt, Dachfläche soweit wie möglich getrocknet und besenrein abgefegt
- Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum EPS Anwendungstyp DAA dm, mit Stufenfalz, als Zusatzdämmung (gleichzeitig als Trenn- und Ausgleichlage zwischen Altdach und 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 Holz-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 hergestellt
- alle Dachrandan- und Abschlüsse mit separaten Anschlussstreifen hergestellt und mit der Flächenabdichtung materialhomogen verschweisst; durch die werkstoffbedingt vollständige Bitumenverträglichkeit der Sanierungsbahn waren in den Anschlussbereichen keine besonderen Maßnahmen (z.B. Trennlagen o.ä.) zur Trennung der alten Bitumenabdichtung und der neuen Sanierungsbahn erforderlich, der direkte Kontakt ist auch langfristig gesehen völlig unproblematisch
- Anschlussbahnen an aufgehenden Bauteile mit biegesteifen Alu-Wandanschluss-Pressprofilen fixiert und kopfseitig dauerelastisch versiegelt
- Alte Dacheinläufe durch neue 2-teilige Flachdacheinläufe ersetzt: Alte Einläufe ausgebaut, neue untere Gullys mit waagrechtem Abgang eingebaut und mit Übergangsstücken an die vorhandenen Rohrleitungen angeschlossen, Aufstockelemente in die Zusatzdämmung eingelassen, rückstausicher in die unteren Gullys eingebaut und in die Abdichtung eingebunden
- Notablauf eingebaut und in die Dachabdichtung eingebunden
- neues Alu-Profil als Dachrandabdeckung auf das vorhandene Profil montiert



Flachdach über 2. OG:

**Bestand:**

Tragende Dachdecke: Stahlbetondecke

Dachaufbau vor der Sanierung:

- Dampfsperre
- Polystyrol dämmung
- mehrlagige bituminöse Abdichtung mit Heissbitumendeckabstrich
- Kiesschüttung

Schadensbild:

- Alterung und Versprödung der bituminösen Dachhaut
- Rissbildung in der bituminösen Abdichtung auf der gesamten Dachfläche durch Kerbspannungen bei versprödeten Aussenschichten
- Abrisse an den Dachrändern und Aufkantungen
- Undichtigkeiten an Lüftereinbauten

**Sanierungsaufgabe:**

Trotz mehrfacher Reparaturen an der alten Dachabdichtung kam es immer wieder zu erheblichen Feuchtigkeitsschäden in den unter der Dachfläche gelegenen Wohnräumen.

Da weitere Reparaturen an der insgesamt schadhaf ten Alt-Abdichtung keinen Erfolg versprochen und unter wirtschaftlichen nicht mehr sinnvoll waren, entschied sich der Bauherr für eine Komplettsanierung der Flachdachfläche.

Neben der Dauerhaftigkeit sollte besonders auch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme berücksichtigt werden.

Bei Probeöffnungen 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 als Grundlage für eine Sanierung dienen.

Die vorhandene Kiesschüttung war unter den gegebenen Verhältnissen als Auflast zur Lagesicherung des Dachschichtenpaketes gegen abhebbende Windsogkräfte geeignet, Probleme mit der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion gab es nicht.

Die Dachrandanschlüsse an die Attikabereiche waren im Rahmen einer Teil-sanierungsmaßnahme bereits umlaufend mit Kunststoffdichtungsbahnen erneuert worden und sollten kostensparend als fertige Leistungen in die Gesamtsanierung übernommen werden.

Die vorhandenen Lüftereinbauten aus Zink sollten übernommen und neu eingedichtet werden.

Die Entwässerung erfolgt innenliegend über Flachdacheinläufe, grundlegende Entwässerungsprobleme mit schädlichem Einfluß auf die Baukonstruktion oder die geplante neue Sanierungsabdichtung waren nicht vorhanden.

**Sanierungskonzept:**

Bei Sanierung der Dachfläche wurden sowohl die Kunststoffbahnen als auch die zusätzliche Wärmedämmung unter Kiesauflast lose verlegt.

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

Eine Erhöhung der Dachränder oder Aufstocken von Dacheinbauten für das Aufbringen der Zusatzdämmung war nicht erforderlich, die Anschluss höhen waren ausreichend.



#### Fläche:

- Aufbringen von Zusatzdämmung gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung
- lose Verlegung des Sanierungsaufbaus
- Verwendung geeigneter Dichtungsbahnen
- Wiederverwendung der vorhandenen Kiesschüttung als Auflast zur Windsog-sicherung

#### Entwässerung:

Anzahl und Dimension der vorhandenen Abläufe war auch nach aktuellem Stand der Technik zur Entwässerung der Dachfläche ausreichend, großflächige und tiefe Wasseransammlungen waren nicht vorhanden.

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

Da wegen der hohen Dachränder (Attika) in Extremsituationen (Starkregenereignisse / Rückstau, Verstopfung der Einläufe / Rohrleitungen) theoretisch sehr hoher Wasseranstau auf der Flachdachdachfläche möglich war, wurden die fehlenden Notabläufe zur Sicherheit nachträglich angelegt.

#### Detaillösungen:

- Übernahme der bereits fertigen Attikaanschlüsse in die Sanierungsabdichtung, Arbeiten an den Dachrändern nicht mehr erforderlich
- Einbinden von vorhandenen Dacheinbauten (Lüfter, Dachausstieg) in die neue Flachdachabdichtung
- Erneuerung aller Abdeckhauben der runden Zinklüfter

#### Sanierungsausführung:

- gemäß dem Verlauf der Abdichtungsarbeiten Kiesschüttung abgeräumt und auf der Dachfläche zwischengelagert
- Wasser abgesaugt, Dachfläche getrocknet und besenrein abgefegt
- Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum EPS Anwendungstyp DAA dm, mit Stufenfalz, als Zusatzdämmung (gleichzeitig als Trenn- und Ausgleichlage zwischen Altdach und Sanierungsabdichtung) lose im Verband, dicht gestoßen verlegt, zur Verbesserung der Wasserableitung Dämmstoffstärke zu den Einläufen hin etwas reduziert (leichte Gefälleausbildung); kleinere Lücken vor aufgehenden Bauteilen mit Dämmstoffschüttung verfüllt
- Kunststoffdichtungsbahn ECB d= 2,0 mm lose verlegt und Nahtbereiche mit Heissluft-Schweissautomat materialhomogen und dauerhaft wasserdicht verbunden, Querstöße und Details mit dem Handföhn verschweisst
- Flächenabdichtung vor allen aufgehenden Bauteilen mit speziellen Dachbauschrauben (Schraubdübelkombination für Stahlbeton-Untergrund) zur Aufnahme horizontaler Kräfte mechanisch fixiert (Randfixierung)
- vorhandenen Anschlussstreifen des bereits fertigen Attikaanschlusses abgeschnitten und materialhomogen auf die neue Flächenabdichtung aufgeschweisst
- bituminös eingeklebte, alte Aufstockelemente der Flachdacheinläufe ausgebaut, 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
- Kernbohrungen in der Attika angelegt, Notabläufe eingebaut und in die Abdichtung eingebunden
- vorhandene Lüftereinbauten und Dachausstieg fachgerecht in die neue Dachabdichtung eingebunden
- als neue Abdeckung der runden Zinklüftern Zink-Dunsthäuben montiert
- Polyesterfaservlies als Schutzlage unter der Kiesschüttung verlegt, auf der Dachfläche gelagerten Kies grob gereinigt und gemäß Arbeitsfortschritt als Auflast wieder verteilt

