

## Schäden an wärmedämmten Parkdächern und deren Auswirkungen auf die Substanz des Gebäudes

Schäden an wärmedämmten Parkdächern und Hofkellerdecken führen in den meisten Fällen zu erheblichen Störungen im Betrieb eines Einkaufszentrums, Warenhauses, Bürogebäudes oder ähnlichen Betriebsstätten. Zu den Wasserschäden kommen Gebäudeschäden, angefangen von durchfeuchteten Deckenplatten bis zu chloridbelasteten Stützen, deren Tragfähigkeit gefährdet wird. Die Kosten einer Sanierung übersteigen häufig die der ursprünglichen Herstellung um ein Mehrfaches, oft ist eine solche kaum durchführbar, weil Hauptverkehrswege für Notfälle freibleiben müssen. Im Folgenden werden einige typische Schadensquellen und die Auswirkungen auf die Gebäudekonstruktion aufgezeigt.

### Pflasterbeläge

Besonders bei großen Flächen werden beim Befahren ständig Pflastersteine verschoben und teilweise durch Anfahr- und Bremskräfte herausgedrückt. Pflasterverschiebungen stellen eine besondere Gefährdung für Fußgänger dar. Die Fugenabstände zwischen den Pflastersteinen können dabei 5 bis 12 cm betragen. Dabei wird auch die Bettungsschicht verschoben, so daß es zu Absenkungen und Untiefen kommt. Ursache ist meist eine unzureichende Bettungsschicht und falsche Abstimmung der Schichten. Durch Porenwasserüberdruck beim Befahren verliert die Bettung ihre Wirkung, die Steine werden verschoben und herausgedrückt. Fehlende Schubschwellen lassen das Pflaster wandern, was sich besonders schädlich auf die Abdichtungsanschlüsse auswirkt, denn dort hinein drückt sich das Pflaster.

Federnde Wärmedämmung bei Umkehrdächern durch eine nicht vollflächige Auflage der Dämmplatten auf der Abdichtung bewirkt den „Trampolineffekt“. Ursache ist in 90% aller Fälle die Nichtbeachtung der aktuell gültigen Zulassungen, die eine vollflächige Auflage bzw. eine zusätzliche Asphaltenschutzschicht fordern, um die Ebenheit nach DIN 18202, Tabelle 3, Zeilen 3 + 4, erhöhte Anforderungen, zu gewährleisten. Zusätzliche Pfützenbildung bei unzureichendem Gefälle führt zu weiteren Beeinträchtigungen. Die Richtlinien, Fachregeln und Normen fordern ein Gefälle von mind. 2,5%.

Solche Systemaufbauten eignen sich nur für kleine Flächen bis ca. 400,00 m<sup>2</sup>, z. B. für Parkdächer auf Bürogebäuden, die wenig frequentiert werden. Auf Einkaufszentren sind sie wirtschaftlich meist nicht sicher herstellbar, weil die Sparzwänge entweder keinen regelgerechten Aufbau vorsehen oder das ausführende Personal die Problematik des Parkdaches nicht versteht.

### Betonbeläge aus Ortbeton

Freibewitterte Betonbeläge haben ihre Schwachpunkte meist an Ecken und Kanten. Durch Unzulänglichkeiten der Ausführung werden Ecken und Kanten häufig nicht ausreichend verdichtet. Dadurch bildet das Plattenfeld keine homogene Einheit. Auch ungeeignete Schalung trägt ihren Teil dazu bei. Wird die seitliche Schalung/Führungsschiene zu früh gezogen oder ist sie zu rau, reißen Ecken und Kanten bereits bei der Herstellung. Der Versuch, hier noch zu reparieren, scheitert, weil der Beton sich bereits im Abbindeprozeß befindet. Später werden solche Stellen mit Epoxidharzmörtel und ähnlichen Mitteln repariert. Das sieht nicht nur häßlich aus, sondern ist auch nicht dauerhaft.

In diesen Ausbruchstellen sammelt sich das Wasser und führt zu weiteren Schäden, weil es durch die Fugenflanken in den Belag eindringt und im Winter zu weiteren Abplatzungen führt. Gleichzeitig sind es Stolperfallen für Fußgänger und Einkaufswagen rollen nicht mehr störungsfrei.



**Bild 1.** Pflasterverschiebungen durch Fahrverkehr und falsche Bettungsschicht



**Bild 2.** Pfützenbildung durch mangelhaftes Gefälle und falsche Bettungsschicht



**Bild 3.** Kantenabplatzungen und Ausbrüche

Betonausbrüche und Abplatzungen in der Fläche sind häufig auf falsche und ungeeignete Betonrezepturen sowie auf Verarbeitungsfehler durch nicht ausreichend auf diese Thematik geschultes Personal zurückzuführen.

Auch die Feldgrößen spielen eine entscheidende Rolle bei freibewitterten Belägen. Platten, die die max. Größen bei quadratischen Platten von  $L < 33 d$  mit  $L/b < 1,25$  und  $L < 30 d$  bei rechteckigen Platten mit  $L/b > 1,25$  bis  $L/b < 1,5$  überschreiten, sind besonders gefährdet, weil es zu unkontrollierten Rissen und Spannungen kommt. Platten drücken sich in Brüstungen und Aufbauten und richten schwere Schäden an, weil die Ausdehnungen abgebaut werden müssen und sich die Spannungen so ihren Weg zur Entlastung suchen.



**Bild 4.** Plattenverschiebungen auf einem Autohaus durch mangelndes Gefälle und falsche Bettungsschicht

Diese Feldgrößen sind wichtig, weil die Fahrbahnplatten die aufgenommene Wärme nicht wie bei einer Straße in den Untergrund weiterleiten können. Hier gibt es keine Bettungsschicht, sondern eine Wärmedämmung, die verhindert, daß die Wärme weiter abgeführt werden kann. Das wird oft nicht beachtet, wenn großformatig betoniert wird. Der Hitzestau im Sommer führt dann zu den schädlichen Ausdehnungen. Das kann nur durch kleinformatige Platten verhindert werden. Bewehrte Ortbetonplatten haben sich in der Praxis bewährt und sind, von qualifizierten Unternehmen hergestellt, sehr langlebig und äußerst wartungsarm.

#### **Betonbeläge aus Ortbeton mit Einfassung aus Metallrahmen**

Plattenbeläge, die örtlich in einen Metallrahmen als verlorene Schalung und Kantenschutz betoniert werden, haben zwar einen besseren Kantenschutz, jedoch nur, wenn es auf der Baustelle gelingt, den Beton auch in den Ecken unter das Profil zu bekommen und ausreichend zu verdichten. Sonst nützt diese teure Variante auch nicht mehr als Beläge ohne Rahmen. In der Fläche bringen sie ohnehin keine Verbesserung. Ein wirkungsvoller Kantenschutz läßt sich sicher nur werkseitig bei Fertigbetonplatten herstellen.

Die in der Praxis verwendeten Edelstahlrahmen aus gekanteten Edelstahlblechen müssen auf der Baustelle an der Innenseite entfettet und gereinigt werden, damit keine Trennung zwischen Beton und Rahmen entsteht bzw. sich die Haftung verschlechtert und Feuchtigkeit an den Fugenflanken bleibt. Frostschäden wären die Folge.

Häufig wird dann die Wärmedämmung abgeschwächt, was aber entscheidende Nachteile hat. Wenn die Wärmedämmung nicht mehr vollflächig verklebt bzw. in Heißbitumen eingeschwemmt wird inkl. Verfüllen der Fugen, ist die Gefahr der Wasserunterläufigkeit im Falle einer Havarie sehr groß. Das betrifft besonders Polystyrol-Hartschaum. Ortbeton-Fahrbahnbeläge mit Metallrahmen sind relativ neu auf dem Markt und haben noch keine Langzeitbewährung. Ob sich ein längerfristiger Nutzen einstellt, muß sich erst zeigen. Ob das den relativ hohen Mehrpreis gerechtfertigt, entscheiden die Kunden.

#### **Fertigbetonplatten**

Fertigbetonplatten können sich besonders in Kurven verschieben, so daß sich die Fugenspalten vergrößern und zu Stolperfallen führen. Unsachgemäße Verlegung und falsche Fugenkreuze begünstigen Verschiebungen und Fahr-/Bremslasten. In Einzelfällen brechen Platten, wenn sie überlastet werden – z. B. durch LKW-Verkehr auf Fahrbahnflächen, die eigentlich nur für PKW-Verkehr ausgelegt sind. Des weiteren wirken bei Transporten mit Gabelstaplern und anderem Hebegerät hohe Kräfte auf die klei-



**Bild 5.** Mangelhafte Beschichtung: Die Lagen lösen sich (links die Dehnfuge)



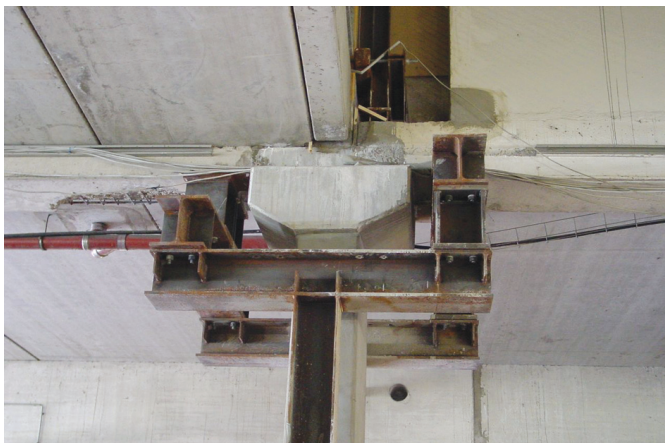
**Bild 6.** Der Untergrund für die Dehnfuge und Beschichtung ist mangelhaft



**Bild 7.** Schwere Betonschäden an tragender Stütze



**Bild 8.** Abfangungen in allen Etagen



**Bild 9.** Abfangungen einer Hauptstütze

nen Rollen und führen so zu extremen Punktlasten in den Platten. Diese Schäden sind allerdings recht selten.

Auch bei Fertigbetonplatten muß besonders bei freigewitterten Flächen der Abdichtungsuntergrund im Gefälle verlegt werden. Zwischen den Plattenfugen ablaufendes Wasser bringt Schmutz, Humus und viele Kleinstoffe aus der Luft mit und führt zu Schlamm- und ungewollter Ansammlung von Begrünung, Algen und dergleichen und zu Geruchsbelästigungen. Gefällelose freibewitterte Parkdächer werden nach aktueller Meinung und anerkannten Regeln der Technik als Mangel angesehen. Dies betrifft besonders die Planung neuer Objekte. Jede Rohbetondecke läßt sich heute ohne großen Aufwand mit Gefälle verlegen.

Bei der Sanierung im Bestand sind ggf. Gefälleverbesserungen mit Gefällewärmegedämmung aus Schaumglas möglich. So wird eine ausreichende Tragfestigkeit erreicht und gleichzeitig der Wasserabfluß entscheidend verbessert.

Fertigbetonplatten sind besonders bei Sanierungen im Vorteil, weil die Fahrbahn gleich wieder befahren werden kann. Nachteile gibt es bei komplizierten Grundrissen, weil dann teure

Sonderteile gefertigt werden müssen oder viel geschnitten werden muß.

### Asphaltbeläge

Durch Wärmeeinwirkung stehender Fahrzeuge, Sonneneinstrahlung etc. können Vertiefungen und Spurrillen entstehen, insbesondere, wenn die Asphaltmischung und/oder der Systemaufbau nicht auf den Unterbau und die Belastung abgestimmt sind. Das betrifft besonders Systemaufbauten, die direkt auf druckfeste Wärmedämmungen aufgebracht werden. Solche Konstruktionen sind im freibewitterten Bereich völlig ungeeignet und führen zu den o. g. Problemen. In diesen Fällen muß generell ein Schutzbeton auf Abdichtung und Wärmedämmung aufgebracht werden. Asphaltbeläge sind Standard auf ungedämmten Parkdecks, auf wärmedämmten Parkdächern sind sie nicht unbedingt notwendig. Helle Betonbeläge sind hier im Vorteil.

### Detailausbildung

Besonderes Augenmerk muß auf die Ausbildung der Details gelegt werden. Besonders Gebäudedehnfugen sind hier extrem störanfällig, weil nach wie vor von bereits seit Jahrzehnten existierenden Normen, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik abgewichen wird. Generell sind Dehnfugenkonstruktionen auf genutzten und wärmedämmten Parkdächern dem Fugentyp II zuzuordnen und entsprechend mit Losfestflanschkonstruktion auszustatten.

Das Prinzip der Dauerhaftigkeit sollte im Vordergrund stehen, denn Konstruktionen, die bereits nach wenigen Jahren teuer saniert werden müssen, verursachen hohe Kosten. Dehnfugenkonstruktionen lassen sich so herstellen, daß sie für ein Gebäudeleben sicher funktionieren.

### Schadensbeispiel

Auf einem Parkdach, wärmedämmt, Baujahr ca. 1990, traten immer wieder Leckagen an den Dehnfugen auf. Dies führte durch die ständige Wasserbelastung, im Winter vermengt mit Taumitteln, zu extremen Schäden an tragenden Bauteilen. Eine über mehrere Etagen durchgängige Stütze einschließlich des im EG aufliegenden Hauptträgers wurde so schwer durch Chlorideinwirkung beschädigt, daß die Tragfähigkeit nur noch zu 30% bestand und Sofortmaßnahmen eingeleitet werden mußten. Die gesamte Konstruktion mußte mit Stahlträgern durch alle Etagen ausgesteift und abgestützt werden. Die Schäden waren so extrem und die Stütze an einer exponierten Lage, an der ständig auch Fahrzeuge streiften, was bei einer Havarie zu einer Katastrophe hätte führen können. Eine der Ursachen liegt in der Auswahl des Fugentypes in Zusammenhang mit dem Abdichtungssystem.

Die Rohbetondecke wurde mit einer Flüssigkunststoffabdichtung beschichtet. Die Dehnfuge wurde entsprechend dem Herstellerdetail ausgebildet und besteht aus Rundschaumschnur und mehreren Lagen Beschichtung. Solche Abdichtungen sind unter Zeitdruck und bei wechselnder Witterung im Freien selten sicher herzustellen. Der Untergrund entsprach nicht den Herstellervorgaben, er hätte nach ZTV-SIB 90 vorbereitet sein müssen.

In der Beschichtung befanden sich unterseitig Kies und Splitteindrücke sowie Verunreinigungen. Die Oberfläche der Rohbetondecke war viel zu rau, so daß sich keine durchgängige gleichmäßig dicke Beschichtungslage bilden konnte. Hinzu kam eine Versprödung der oberen Decklage auf dem Vlies, bedingt durch alkalische Einwirkung unter einer nicht systemkonformen PE-Folie auf der Beschichtung. Die Flüssigkunststoffbeschichtung war dadurch an vielen Stellen undicht und unterläufig. Proben haben ergeben, daß die gesamte Abdichtung unterseitig feucht ist.

Bei solchen Anforderungen an ein Parkdach sollte eine bituminöse Abdichtung ausgeführt werden, im Falle eines Um-



**Bild 10.** Großflächige Betonschäden

kehrdaches mit einer Kautschukbitumenlage, in welche eine Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn eingerollt wird. Die zweite Lage erfolgt im Schweiß- oder Klebeverfahren. So erhält man eine unterlaufsichere Abdichtung.

#### **Inspektion/Instandhaltung – Sanierungsplanung**

Für die Dauerhaftigkeit eines Parkdaches sind die ständige Pflege und Wartung mit einem angemessenen Instandhaltungsaufwand unabdingbare Voraussetzung. Bereits bei der Ausschreibung müssen spätere Pflege- und Wartungsarbeiten in Form von Instandhaltungsplänen Berücksichtigung finden. Unbedingt empfehlenswert sind jährliche Inspektionsbegehungen des Parkdach- oder Terrassenobjektes zur Feststellung und Dokumentation des Pflege- und Wartungszustandes. Die Wartungskosten eines optimal geplanten und hergestellten Parkdaches sind sehr



**Bild 11.** Pflastersteine drücken in die Abdichtung (Fotos: El Diwany-Himstedt)

gering. Zur Vorbereitung einer Sanierung ist eine gründliche Untersuchung des betreffenden Objektes unabdingbar. Probeöffnungen an allen relevanten Punkten wie Dehnfugen, Anschlüssen, Einläufen und Systemaufbau sind zwingend erforderlich.

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