

# Schäden und Schwachpunkte verschiedener Parkdachsysteme

Hamed El Diwany – Dipl.-Ing. Beratender Ingenieur

El Diwany Himstedt – Architekten & Ingenieure für Dach- und Abdichtungstechnik – Niebuhrstrasse 4 – 10629 Berlin  
Tel.: 030/32 70 12 68 – Fax: 030/32 70 12 67 – E-Mail: eldiwany@eldiwany.de - www.eldiwany.de

## Zusammenfassung

Schäden an wärme gedämmten Parkdächern und Hofkellerdecken führen in den meisten Fällen zu erheblichen Störungen

im Betrieb eines Einkaufszentrums, Warenhauses, Bürogebäudes oder ähnlichen Betriebsstätten. Wasser tritt unkontrolliert in Gebäude und Tiefgaragen, tropft auf Regale, in Kassen, beschädigt Ware, verursacht Lackschäden auf Autos und belästigt Kunden. Zu den Wasserschäden kommen Gebäudeschäden, angefangen von durchfeuchteten Deckenplatten bis zu chloridbelasteten Balken und Stützen, deren Tragfähigkeit gefährdet wird. Die Kosten einer Sanierung übersteigen häufig die der ursprünglichen Herstellung um ein Mehrfaches. Oft ist solch eine Sanierung kaum durchführbar, weil Hauptverkehrswege für Notfälle freibleiben müssen, Gebäude in exponierten Lagen oder Hauptverkehrsstrassen liegen.

Die folgenden Beispiele zeigen einige typische Schadensquellen und deren Auswirkungen auf die Gebäudekonstruktion.

Dabei werden die Schwachstellen der einzelnen Systeme dargestellt und Empfehlungen für Bauherren und Planer gegeben. Von den beschriebenen Systemen sind Pflasterbeläge am schadensträchtigsten.

## 1. Pflaster- und Kleinplattenbeläge

Pflasterbeläge auf Strassen, Plätzen und Hofflächen sind preiswert, langlebig und schnell verlegt. Regenwasser kann problemlos versickern.

Das Ganze auf wärme gedämmte und abgedichtete Dächer zu übertragen führt aber zu völlig anderen Voraussetzungen und konstruktiven Anforderungen. Eine stabile Bettungsschicht und Versickerungsmöglichkeit ist nicht vorhanden, damit kommen die Probleme.

Pflasterverschiebungen führen zu Stolperfallen und stellen eine besondere Gefährdung für Fußgänger dar. Grossflächige Parkdächer (ab ca. 1.500 m<sup>2</sup>) auf hoch frequentierten Einkaufszentren sind hohen Belastungen ausgesetzt. Es wird oft zu schnell gefahren, weil geschwindigkeitshemmende Hindernisse fehlen. Dazu kommen die Anfahr- und Bremskräfte sowie Wenden auf der Stelle. Dadurch kommt es zu Pflasterverschiebungen und Verwerfungen. Die Fugenabstände zwischen den Pflastersteinen können dabei schon einmal Ausmaße von 5 bis 12 cm annehmen. Das führt auch zu ungleichmässigen Setzungen der Bettungsschicht, sodass es zu Absenkungen und Verwerfungen kommt.

Eine Hauptursache ist unzureichendes Gefälle. Das führt vermehrt zu Pfützenbildung und weiteren Beeinträchtigungen. Die Richtlinien, Fachregeln und Normen fordern ein Gefälle von mind. 2,5%, das aber in

den seltensten Fällen eingehalten wird. Das ist umso unverständlicher, weil in Regelwerken, Richtlinien und Zulassungen eindeutige Angaben erfolgen.

Schlechte bauliche Voraussetzungen werden schön geredet und mit allerlei „Ausnahmen und Zustimmungen“ von Systemlieferanten „machbar“ gemacht.

Weitere Ursache ist meist eine unzureichende und falsch abgestimmte Bettungsschicht für das Pflaster. Durch Porenwasserüberdruck beim Befahren verliert die Bettung ihre Wirkung, die Steine werden verschoben und herausgedrückt. Fehlende Schubschwellen lassen das Pflaster wandern. Dies wirkt sich besonders schädlich auf die Abdichtungsanschlüsse aus. Dort hinein drückt sich das Pflaster!



Bild 1 Pflasterverschiebungen durch Fahrverkehr, falsche Bettungsschicht und zu geringes Gefälle



Bild 2 Pfützenbildung durch unzureichendes Gefälle



Bild 3 Pflasterbelag ohne Randfuge drückt in die Abdichtung; Schutz der Abdichtung fehlt; die Höhe der Abdichtung über OK Fahrbahnbelag muss 15 cm betragen, hier sind es nur 8 cm

Federnde Wärmedämmung bei Umkehrdächern durch eine nicht vollflächige Auflage der Dämmplatten auf der Abdichtung bewirkt den „Trampolineffekt“. Ursache davon ist in 90% aller Fälle die Nichtbeachtung der aktuell gültigen Zulassungen, die eine vollflächige Auflage fordern bzw. eine zusätzliche Asphaltenschutz-

schicht um die Ebenheit nach DIN 18202, Tabelle 3, Zeilen 3 + 4, erhöhte Anforderungen, zu gewährleisten. [2]

Wärmedämmte Parkdächer mit Pflasterbelag eignen sich nur für kleine Flächen z. B. für Parkdächer auf Bürogebäuden, die wenig frequentiert werden. Auf Einkaufszentren sind sie technisch und wirtschaftlich meist nicht sicher herstellbar, weil die Sparzwänge entweder keinen regelgerechten Aufbau vorsehen und/oder die ausführende Firma die Problematik des Parkdaches nicht versteht.

Pflasterflächen besonders auf Hofkellerdecken und Parkdächern werden häufig unter Zeitdruck kurz vor dem Bezug des Gebäudes hergestellt, wenn alle Gerüste abgebaut sind. Dabei werden wichtige Detailpunkte nicht mehr regelkonform und dauerhaft sicher gelöst. Es wird improvisiert und unklare Bereiche wie Anschlüsse und Dehnfugen verdeckt.



Bild 3 durch Betonbettung zugesinterter Einlauf



Bild 4 Plattenbeläge 40 cm x 40 cm x 8 cm auf einer Hofkellerdecke für LKW-Verkehr

Das Beispiel auf Bild 4 zeigt einen Plattenbelag auf einer Hofffläche. Sie ist L-förmig mit einem Winkel von ca. 130° und hat Flächen von 16,0 m x 13,50 m und 26,0 m x 8,0 m, insgesamt 424,00 m<sup>2</sup>. Trotz dieser kleinen Fläche und dadurch bedingten langsamen

Fahrgeschwindigkeit hat sich der Plattenbelag inkl. Bettungsschicht so stark verworfen.

Der Plattenbelag ist auf einer Bettungsschicht aus Splitt  $\phi$  ca. 6 mm verlegt ist. Die Dicke der Splittschicht schwankt zwischen 5,0 cm und 10,0 cm, im Extremfall am Übergang zur Zufahrt sogar 18,0 cm. Der Systemaufbau ist wie folgt:

- Rohbetondecke mit Gefälle von ca. 1,0% - 1,5 %, einseitig vom Gebäude zu den ca. 8,0 m entfernten Einläufen
- Bitumenvoranstrich
- Dampfsperre aus einer Bitumenschweissbahn
- Wärmedämmung aus Extruderschaum lose verlegt, Dicke 4,0 cm, teilweise nass
- Trennvlies
- Abdichtung aus PVC-Folie, Dicke 2,0 mm
- Bautenschutzmatte, Dicke 8,0 mm
- Bettungsschicht aus Splitt  $\phi$  ca. 6 mm, Dicke von 5,0 cm – 10,0 cm, teilweise bis 18,0 cm
- Betonplatten 40 cm x 40 cm x 8 cm nicht im Verband verlegt

Der Plattenbelag ist derart verschoben durch Bremsen, Anfahren und Wenden, dass Fugen bis 12,0 cm entstanden sind. In der Bettungsschicht steht Wasser und es hat sich bereits ein Gegengefälle gebildet

Pflasterbeläge erfordern eine gleichmässige Bettungsschicht und einen nicht federnden Untergrund. Das ist hier nicht gegeben.



Bild 5 Abdichtungsanschluss der Folienabdichtung an einen Lüftungsschacht

Anschlüsse müssen gem. DIN 18195, Teil 9, [1] ausgebildet werden. Bei niveaugleichen Anschlusshöhen sind dazu Los-/Festflanschkonstruktionen zu verwenden. Das Beispiel auf Bild 5 zeigt, dass der Anschluss lediglich niveaugleich mit Folienblechen ausgeführt wurde. Die Dichtigkeit sollte die „elastische“ Versiegelung gewährleisten. Durch die offenen Fugen zwischen Versiegelung und Folienblechen konnte Wasser ungehindert eindringen. Kritisch auch im Winter, wenn

Schnee an diesen Stellen liegt, dann fließt ständig Schmelzwasser hinter den Anschluss.

Probeöffnungen haben ergeben, dass auf der Dampfsperre Wasser steht. Durch das Befahren der Hoffläche wird die Dämmung gestaucht und anschliessend wieder entlastet. Dadurch entsteht ein Pumpeffekt zwischen der lose verlegten Extruderschaumwärmedämmung und der Dampfsperre sowie oberseitig zur lose verlegten Folienabdichtung. So haben sich die Dämmplatten im Laufe der Jahre mit Wasser angereichert und waren entsprechend schwer.

Normalerweise wird dieser Dämmtyp nur für Umkehrdächer verwendet, die diffusionsoffen ausgeführt werden müssen.

Dieses Warmdach ist diffusionsdicht und somit bei Undichtigkeiten ein Risiko für die Wärmedämmung.

Weitere Fehler an den Abdichtungsanschlüssen, Einläufen und am Übergang zur Ein- und Ausfahrt machen einen Totalabriss notwendig.

Durch das unzureichende Gefälle ist eine Reparatur nicht möglich, Anfragen des Bauherren bei ausführenden Firmen haben eine klare Ablehnung der Gewährleistung ergeben.

Die Neukonzeption sieht eine Nutzungseinschränkung vor, so dass die Fläche nur noch mit PKW Verkehr belastet wird. Dadurch kann das Gefälle leicht erhöht und mit einem Betonfahrbahnbelag ausgestattet werden.

### 1.1 Ergebnis Pflaster- und Kleinplattenbeläge

Diese Belagsart gehört zu den schadensträchtigsten Fahrbahnbelägen auf hoch frequentierten wärmegeämmten Parkdächern. Die regelgerechte Herstellung gelingt selbst Fachunternehmen kaum, weil die baulichen Voraussetzungen in den seltensten Fällen vorhanden sind. Das notwendige Gefälle von 2,5 % in der Abdichtungsebene stellt hohe Anforderungen, besonders bei verwinkelten Grundrissen und Einzeleinläufen.

Für die Ebenheit des Untergrundes gelten erhöhte Anforderungen gem. DIN 18202, Zeile 3. [2] Dazu ist es erforderlich, dass ggf. eine Lage Gussasphalt auf die Abdichtungsebene aufgebracht wird, um im Falle eines Umkehrdaches die Extruderschaum Wärmedämmung hohlraumfrei zu verlegen. Sonst entsteht ein „Trampolineffekt“, der eine sichere Lage des Pflasters beim Befahren bewirkt. Diese Ausführungsart wird aber nur in den seltensten Fällen praktiziert! Aus Kostengründen.

Notwendige Schubschwellen aus Beton sowie Betonkränze um die Einläufe bewirken oft einen Wasseranstau in der Bettungsschicht, weil die Drainage unterhalb der Betonbauteile nicht ausreicht oder nicht eingebaut wird. Schlechte Betonqualitäten fördern die Versinterung der Einläufe.



Ein, nach den anerkannten Regeln der Technik, ausgeführtes Parkdach mit Pflasterbelag ist auch nicht billiger als Beläge aus Ortbeton. Der Planungsaufwand für die Details ist nicht unerheblich, die Anforderungen an die Bauleitung extrem hoch.

Für Unfälle auf solchen Flächen haftet der Bauherr, auch Nutzungsausfälle bei dauernden Reparaturen gehen zu seinen Lasten. Eine Gewährleistung der ausführenden Firma, auch für 10 Jahre, ist heute wertlos. Selbst Generalunternehmen internationaler Grösse sind keine Garantie. Der Sicherheitseinbehalt reicht vielleicht für Gutachter und Rechtsanwalt.

Rat an die Bauherren:

Finger weg von dieser Konstruktion, sie hat sich nicht bewährt! Ausnahme sind kleine Flächen, die wenig frequentiert sind.

## 2. Betonbeläge aus Ortbeton

Freibewitterte Betonbeläge haben ihre Schwachpunkte meist an Ecken und Kanten. Durch handwerkliche Unzulänglichkeiten während der Ausführung werden Ecken und Kanten häufig nicht ausreichend verdichtet. Dadurch bildet das Plattenfeld keine homogene Einheit. Auch die Verwendung ungeeigneter Schalung trägt ihren Teil dazu bei. Wird die seitliche Schalung / Führungsschiene zu früh gezogen oder ist sie zu rau, so 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 Epoxydharzmörtel und ähnlichen Mitteln repariert. Das sieht nicht nur hässlich aus, sondern ist auch nicht dauerhaft, weil kein ausreichender Haftverbund zwischen den Materialien hergestellt wird. Meistens aus Zeitdruck wird nicht auf die erforderliche Verarbeitungstemperatur und Luftfeuchtigkeit geachtet und der Untergrund nicht intensiv vorbereitet.



Bild 6 Kanten und Ecken abgebrochen

In diesen Ausbruchstellen sammelt sich das Wasser und führt zu weiteren Schäden, weil es durch die Fu-

genflanken in den Belag eindringt und im Winter zu weiteren Abplatzungen führt. Gleichzeitig sind es Stolperfallen für Fußgänger. Einkaufswagen rollen nicht mehr störungsfrei, was besonders bei vollen Wagen problematisch ist.

Betonausbrüche und Abplatzungen in der Fläche sind häufig auf falsche und ungeeignete Betonrezepturen zurückzuführen. Dazu kommen Verarbeitungsfehler durch nicht ausreichend auf diese Thematik geschultes Personal. Witterungseinflüsse sind zu beachten, besonders bei plötzlichem Regen.

Die Auswahl von Unternehmen, die nicht mit dieser Materie vertraut und handwerklich für solche Leistungen geschult sind, führt regelmässig zu erheblichen Schäden



Bild 7 Kantenabbrüche mit „Ausbesserungen“

Auch die Feldgrößen [4] spielen eine entscheidende Rolle bei freibewitterten Belägen. Platten, welche 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, Aufbauten und richten schwere Schäden an, weil die Ausdehnungen abgebaut werden müssen und sich die Spannungen so ihren Weg zur Entlastung suchen.

Diese Feldgrößen [4] sind wichtig, weil die Fahrbahnplatten die aufgenommene Wärme nicht in den Untergrund weiterleiten können wie bei einer Strasse. Hier gibt es keine Bettungsschicht sondern Wärmedämmung, die verhindert, dass die Wärme in den Platten nach unten abgeführt werden kann. Das wird oft nicht beachtet, wenn grossformatig betoniert wird. Der Hitzestau im Sommer führt dann zu den schädlichen Ausdehnungen, weil die Platten durchgehend wärmer sind als auf Strassen und sich somit stärker ausdehnen. Das kann nur durch kleinformatige Platten verhindert werden.



Bild 8 unzureichendes Gefälle führt zu Pfützenbildung, im Winter zu gefährlichen Eislinsen, schädigt die Konstruktion. In Parkplatzbereichen können die Kunden nicht mehr trockenen Fußes Ein- und aussteigen.

## 2.1 Ergebnis Betonbeläge aus Ortbeton

Schäden entstehen überwiegend durch falsche Betonrezepturen und Verarbeitungsfehler. [3] Der Einsatz ungeeigneter Verarbeiter wirkt sich bei dieser Bauweise fast immer zum Schaden des Bauherren aus.

Planungsfehler treten meist aufgrund mangelnder Erfahrung in dieser Materie auf. Hauptfehler ist unzureichendes oder gar kein Gefälle und ungenügende Entwässerung.

Bewehrte Ortbetonplatten haben sich in der Praxis bewährt und sind, wenn sie von qualifizierten Unternehmen hergestellt werden, sehr langlebig und äusserst wartungsarm.

Auch komplizierte Grundrisse lassen sich sicher und dauerhaft ausführen. Betonbeläge können für jeden Lastfall, z. B. LKW SLW 60, Gabelstapler usw. bemessen werden.

Rat an die Bauherren:

Ausgezeichnete Wahl, wenn nur erfahrene Verarbeiter gewählt werden. Langfristig bestes Preis- Leistungsverhältnis auch im Bezug auf den sehr geringen Wartungsaufwand.

## 3. Betonbeläge aus Ortbeton mit Einfassung durch Metallrahmen aus Edelstahlblechen

Plattenbeläge, die örtlich in einen Metallrahmen aus gekanteten Edelstahlblechen als verlorene Schalung 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 Ver-

besserung. Ein wirkungsvoller Kantenschutz lässt sich sicher nur bei Fertigbetonplatten im Werk herstellen. Dort verwendet man Stahlprofile.

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.

Wenn die Metallprofile nicht exakt in die Betonplatten eingebunden sind, entsteht ein erhöhtes Fahrgeräusch, das besonders bei Einkaufszentren von den Kunden als störend empfunden wird. Auch die Einkaufswagen lassen sich nicht so gut bewegen, wie auf einem Belag ohne Rahmen.



Bild 9 Kantenausbrüche, Der Metallrahmen ist nicht voll im Belag eingebettet. Es fragt sich, ob bei der Herstellung die Verfüllung und Verdichtung des Betons unter dem Profil überall gelingt, besonders in den Ecken.

Die netzförmigen Risse im Betonbelag werden auch durch den Metallrahmen nicht besser.



Bild 10 Kantenausbrüche und netzförmige Risse im Betonbelag, Wasser kann ungehindert hinter das Profil kriechen und bei Frost im Laufe der Jahre erheblichen Schaden anrichten. Der Belag ist erst 2 Jahre alt!

Häufig wird versucht Kosten zu sparen, indem die Qualität und Druckfestigkeit der Wärmedämmung vermindert wird, was aber entscheidende Nachteile hat. Wenn die Wärmedämmung nicht mehr vollflächig verklebt bzw. in Heissbitumen eingeschwemmt wird inkl. Verfüllen der Fugen, dann ist die Gefahr der Wasserunterläufigkeit im Falle einer Havarie sehr gross. Das betrifft besonders Polystyrol-Hartschaum. Materialbedingte Schrumpfung führen langfristig zu Wärmebrücken.

### 3.1 Ergebnis Betonplatten mit Metallrahmen aus Edelstahlblechen, Dicke 1,5 –2,0 mm

Ortbeton-Fahrbahnbeläge mit Metallrahmen aus gekanteten Edelstahlblechen sind relativ neu auf dem Markt und haben noch keine Langzeitbewährung hinter sich. Ob sich ein langfristiger Nutzen einstellt, der den hohen Mehrpreis rechtfertigt muss sich erst zeigen. Das entscheiden die Kunden. Momentan bezahlen die Bauherren das Experiment.

Blechrahmen sind für die Steifigkeit und Kantenschutz keineswegs mit Fertigbetonplatten vergleichbar, die im Werk mit Stahlprofilen unter gleichbleibend hoher Qualität seit Jahrzehnten hergestellt werden.

Verarbeitungsfehler und Qualitätsprobleme des Ortbetons können Metallrahmen auch nicht ausgleichen.

Für die Ausführung ist man auf sehr wenige Firmen (zur Zeit 2) angewiesen, was im Reparaturfall äusserst kritisch werden kann. Eine normale Ortbetonplatte kann ggf. auch ein Betonbauunternehmen auswechseln.

Von einer Abschwächung der Dämmstoffqualität, besonders der Druckfestigkeit, ist dringend abzuraten.

Das System ist im Detail noch verbesserungswürdig. Angesichts knapper Kassen sollten Mehrausgaben besser in einen nachhaltigen Abdichtungsaufbau mit hochdruckfester Wärmedämmung investiert werden.

Rat an die Bauherren:

Wenn Sie zu den Testkunden gehören möchten und mehr Geld ausgeben, probieren Sie es aus. Aber nur unter Beibehaltung einer druckfesten und bewährten Wärmedämmung und Abdichtung.

Für die Mehrkosten bekommt man auch eine bessere Wärmedämmung (Schaumglas) oder eine zusätzliche Schutzlage (Asphalt).

## 4. Fertigbetonplatten

Fertigbetonplatten können sich besonders in Kurven verschieben, so dass sich die Fugenspalten vergrößern und so zu Stolperfallen führen. Unsachgemäße Verlegung und falsche Fugenkreuze begünstigen Verschiebungen durch 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. Weiterhin Transporte mit Gabelstaplern und anderem Hebegerät bedingt durch die hohen Kräfte, die auf die kleinen Rollen wirken und so zu extremen Punktlasten in den Platten führen. Diese Schäden sind allerdings recht selten.

Auch bei Fertigbetonplatten muss besonders bei freibewitterten Flächen der Abdichtungsuntergrund im Gefälle verlegt werden. Zwischen den Plattenfugen ablaufendes Wasser bringt Schmutz, Humus und viele Kleinstoffe aus der Luft mit und führt so zu Schlamm- bildung und ungewollter Ansammlung von Begrünung, Algen und dergleichen und zu Geruchsbelästigungen.



Bild 11 Bewuchs aus den Plattenfugen eines gefällelosen Parkdaches nach 2 Jahren. Das pflegt meist niemand. Wurzeln können nach einiger Zeit auch die Abdichtung durchwurzeln. Parkdächer werden kaum mit einer wurzelfesten Abdichtung geplant.



Bild 12 Bewuchs aus den Plattenfugen – im Hintergrund ein ungeschützter und nicht fixierter Abdichtungsanschluss, oberseitig lediglich „verspachtelt“

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 Gefällewärmedämmung 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, es spart Zeit. Nachteile gibt es bei komplizierten Grundrissen, weil dann teure Sonderteile gefertigt und viel geschnitten werden muss.

#### 4.1 Ergebnis Fertigbetonplatten

Schäden an Fertigbetonplatten sind grösstenteils auf handwerkliche Verlegefehler, fehlendes Gefälle und unebene Untergründe zurückzuführen.

Für die Ebenheit des Untergrundes gelten erhöhte Anforderungen gem. DIN 18202, Zeile 3. Dazu ist es erforderlich, dass ggf. eine Lage Gussasphalt auf die Abdichtungsebene aufgebracht wird, um im Falle eines Umkehrdaches die Extruderschäum Wärmedämmung hohlraumfrei zu verlegen.

Komplizierte Grundrisse sind nicht wirtschaftlich ausführbar, weil viele Schnitte und Sonderplatten benötigt werden.

Parkdächer mit Fertigbetonplatten müssen auch im Detail geplant werden. Auch hier gilt DIN 18195, die Teile 8 und 9 sind besonders zu beachten. [1]

Rat an die Bauherren:

Das System hat sich seit vielen Jahren bewährt, besonders bei einfachen Grundrissen. Ein Gefälle ist auf jeden Fall bei freibewitterten Belägen erforderlich. Für die Auswahl der Systemkomponenten sollten auch hier nur bewährte Lieferanten in Frage kommen, besonders für die Wärmedämmung und Fertigbetonplatten.

#### 5. Asphaltbeläge auf / ohne Schutzbeton

Durch Wärmeeinwirkung stehender Fahrzeuge, Sonneneinstrahlung etc. können Vertiefungen und Spurrillen entstehen. Besonders dann, wenn die Asphaltmischung und/oder der Systemaufbau nicht auf den Unterbau und die Belastung abgestimmt ist. 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 der Abdichtung und Wärmedämmung aufgebracht werden.

Durch die dunkle Oberfläche erhöhen sich die thermischen Spannungen gegenüber reinen Ortbetonbelägen nochmals. Das ist besonders bei der Dimensionierung der Dehnfugen und Feldgrössen [4] zu beachten.

Die temperaturbedingten Längenänderungen können zu schweren Schäden an der Konstruktion des Gebäudes führen wie die folgenden Bilder zeigen.

Auf einem wärmegeämmten Parkdach wurden weder die Gebäudedehnungen noch die Randfugen zu den aufgehenden Bauteilen ausgebildet. Auch das erforderliche Gefälle von 2 % war nicht vorhanden.

Solche Fehler sind nur bei einem gemeinsamen Versagen von Ausführung, Planung und Bauleitung möglich. Qualifizierte Unternehmen würden auch vorzeitig Bedenken anmelden und eine solche Konstruktion nicht ausführen.



Bild 13 Schutzbeton mit Asphaltbelag auf Wärmedämmung – keine Fugenausbildung zur Brüstung, temperaturbedingte Längenänderungen drücken den Belag in die senkrechte Abdichtung – die Bewegungen des Belages reissen die Abdichtung ab



Bild 14 die Brüstung ist durch den Druck des Parkdachbelages nach aussen gedrückt

In der Tiefgarage mussten Parkplätze gesperrt werden, weil herabfallender Beton Menschen und Fahrzeuge gefährdete.

Weil keine Dehnfugen ausgebildet und zu grosse Feldgrössen hergestellt wurden, kam es zu schweren Schäden an der tragenden Konstruktion. Betonbalken haben sich verdreht, Betonabplatzungen und Korrosion der Bewehrung erfordern einen hohen Sanierungsaufwand.

Dacheinläufe waren in der Dehnfuge montiert!



Bild 15 Betonabplatzungen an tragenden Bauteilen gefährden die Standsicherheit des Gebäudes



Bild 16 Verdrehung tragender Bauteile durch Schubspannungen infolge nicht ausgebildeter Gebäudedehnfugen

### 5.1 Ergebnis Asphaltbeläge

Asphaltbeläge ohne Schutzbeton auf Wärmedämmung funktionieren nur bedingt in überdachten Parkdächern. Diese Konstruktion ist nicht empfehlenswert.

Asphaltbeläge auf Schutzbeton werden seit vielen Jahren erfolgreich ausgeführt, wenn Planung und Ausführung aufeinander abgestimmt sind.

Die Details müssen geplant und auch so umgesetzt werden. Die Ausführung darf nur von qualifizierten Unternehmen erfolgen.

Asphaltbeläge sind Standard auf ungedämmten Parkdecks, auf wärmegeämmten Parkdächern sind sie nicht unbedingt notwendig, helle kundenfreundliche Betonbeläge sind hier im Vorteil. Andererseits erhält man eine homogene Oberfläche ohne grossen Fugenanteil. Der Wartungsaufwand ist minimal.

Rat an die Bauherren:

Das System hat sich seit vielen Jahren bewährt, ist jedoch detailliert zu planen und nur von qualifizierten Firmen auszuführen. Wird hier gespart, kommt es zu verheerenden Folgen

### 6. Beschichtungen von Betonfeldern

Das nachträgliche Beschichten defekter oder undichter Parkdächer mit Betonfahrbahnplatten birgt hohe Risiken. Restfeuchte in und unter den Fahrbahnplatten kann nicht vollständig austrocknen. Rückstände von Ölen, Treibstoffen und Salzen verhindern eine wirkungsvolle Haftung von Beschichtungen.

Sind die ursprünglichen Feldgrössen zu gross, so reissen versiegelte und beschichtete Fugen immer wieder auf.



Kritisch ist auch das Zeitfenster für die Ausführung, wobei gleichzeitig auf die Faktoren Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu achten ist.

Die ausführende Firma ist gründlich zu überwachen, jeder Teilabschnitt ist abzunehmen. Es ist darauf zu achten, dass ein lückenloses Bautagebuch geführt wird, besonders die Eintragungen der Wettersituation. Bei ungeeigneter Witterung sind die Arbeiten zu unterbrechen bzw. für einen wirkungsvollen Wetterschutz zu sorgen.

Es ist abzuwägen, ob eine solche Sanierung wirklich wirtschaftlich vertretbar ist. Eine gründliche Sanierung mit Erneuerung der Fahrbahnbeläge führt zu einem sichereren Erfolg.

Viele Schäden beschichteter Parkdächer beruhen auf Nichtbeachtung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und eingeschlossener Restfeuchte. [6]

Rat an die Bauherren:

Nicht empfehlenswert, weil eine sichere Funktion nachhaltig selten erreicht wird. Andere Fahrbahnbeläge sind wesentlich sicherer und langlebiger. Es gibt auch Ausnahmen, die sind aber auch teuer und aufwendig.

## 7. Schadensträchtige Details

Nachfolgend einige Bilder von nicht funktionierenden Details und Schäden:

Eine Vielzahl von Schäden entsteht durch ungeplante oder bei der Ausführung unüberlegter Detailausbildungen. Viele Firmen, Planer und Bauleiter sind mit dieser komplizierten Materie nicht vertraut. Die Brisanz der möglichen Schäden wird nicht erkannt.

Merke:

Wasser ist dünn und flüchtig, es dringt überall ein



Bild 17 Der Abstand von Durchdringungen von aufgehenden Bauteilen muss mind. 30 cm betragen

Planungs- und Ausführungsfehler! solche Durchdringungen sind aber häufig anzutreffen!



Bild 18 untergehängte Rinne in einer Tiefgarage

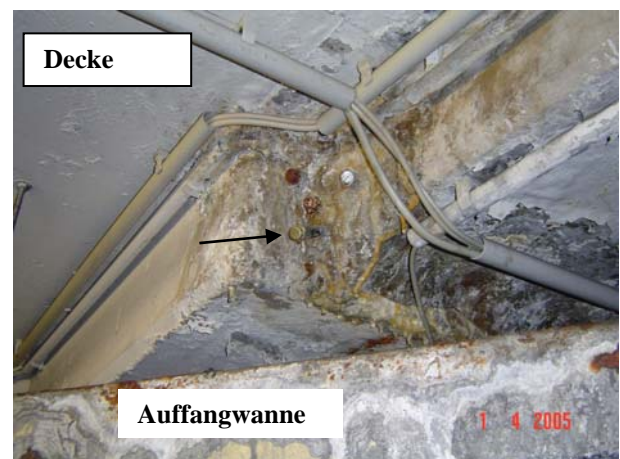


Bild 19 Versuch, eine undichte Dehnfuge unterseitig zu verpressen!!! Die Auffangwanne ist auch bereits korrodiert – so wird eine Fuge nie dicht.



Bild 20 Dehnfugenaufkantung mit Los-/Festflansch, aber ohne oberseitigen Abdichtungsanschluss; das Formteil fehlt. Wasser dringt durch die abgerissene Versiegelung der Brüstung und der Trittschutzbleche hinter die Fuge. Das ist sowohl ein Ausführungs- als auch ein Bauleitungsfehler.



Bild 21 Detailausführung einer gepflasterten Hofkellerdecke auf Wärmedämmung, Anschluss an den Eingang mit Beschichtung und Fassade.

Hier funktioniert nichts, alle Baustoffe sind willkürlich zusammengesetzt – es leckt seit 12 Jahren in die darunterliegenden Lagerräume mit hochwertigen Waren.



Bild 22 Kabel durch den Gefälleestrich gelegt, die gegenüberliegende Seite war auch offen, Das Ergebnis: 10 Jahre Wassereintritt in die Kellerräume!

#### **Normen, Richtlinien und Literatur**

- [1] DIN 18195, Teile 5, 8 und 9
- [2] DIN 18202, Masstoleranzen im Hochbau, Tabelle 3
- [3] DIN EN 206/1045-1, Beton, Festlegung, Herstellung, Bemessung
- [4] Gottfried Lohmeyer, Karsten Ebeling: Betonböden im Industriebau, Hallen und Freiflächen – Schriftenreihe Bauberatung Zement
- [5] DAfStb – Richtlinie, Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen, Teile 1 – 4, Ausgabe Oktober 2001
- [6] Robert Engelfried: Schäden an polymeren Beschichtungen – Serie Schadensfreies Bauen, Band 26, Fraunhofer IRB Verlag
- [7] Hamed El Diwany: Schäden an wärmedämmten Parkdächern und deren Auswirkungen auf die Substanz des Gebäudes – Beton- und Stahlbetonbau Spezial 2005, Verlag Ernst & Sohn