

Wärme gedämmte begeh- und befahrbare Dächer, Parkdächer und Hofkellerdecken über genutzten Räumen

Dächer haben die Aufgabe, Gebäude oder Räume mit einer für den Einsatzzweck geeigneten Abdichtung, Wärmedämmung sowie Nutz- und Schutzschichten als Parkraum, Ladehof, Terrasse oder Sonderverkehrsfläche wie Hubschrauberlandeplatz oder für Fassadenreinigungsanlagen nutzbar zu machen. Verkehrsflächen über genutzten Räumen wie Parkdächer, Hofkellerdecken, Ladehöfe etc. erfordern bereits während der Planungsphase besondere Berücksichtigung. Solche Planungsaufgaben sind nicht alltäglich, konkrete übergreifende DIN-Normen und Richtlinien gibt es nicht. Einzelne Normen wie die DIN 18195, Teile 1-10 (für die Abdichtung), die DIN EN 206-01/DIN1045 (für Beton) u. a. müssen sinnvoll kombiniert werden, um für den Bauherren ein technisch und wirtschaftlich sicheres Werk zu erstellen. Wärme gedämmte begeh- und befahrbare Dächer sind hochsensible Bauteile, die besondere Sorgfalt in der Planung und Ausführung benötigen. Nur so ist eine jahrzehntelange wirtschaftliche und sichere Nutzung möglich. Folgende Grundsätze sollten beachtet werden:

- Parkdächer müssen langfristig (mind. 30 Jahre) funktionieren und in dieser Zeit mit einer geringen, genau definierten Wartung auskommen, z. B. dem Reinigen von Rinnen und Einläufen und gelegentlichen Sanierungen von „dauerelastischen“ Versiegelungen.
- Parkdächer müssen sicher befahrbar sein, eine klare Beschilderung und Wegführung aufweisen, auf Rampen ist ein Mittelschrammbord zur Vermeidung von Kollisionen zu empfehlen.
- Die Gefälleplanung ist rechtzeitig zu bedenken, alle Anschlußhöhen und Eingänge sind zu berücksichtigen. Gefällevarianten z. B. für Rinnenentwässerung oder Einzeleinläufe sollten vorher durchgespielt werden.
- Pfützenbildungen sind Mängel, es bilden sich im Winter Eislinsen und in der übrigen Zeit steht der Nutzer im Wasser, wenn er aussteigt.
- Die Nutzungsart ist festzulegen – z. B. PKW-Verkehr, Lieferverkehr bis 7,5 t, LKW und Gabelstapler, Sonderfahrzeuge für Müllpressen o. ä. Die Nutzungsart bestimmt den Systemaufbau und damit die Herstellkosten.
- In Verbindung mit dem notwendigen Gefälle von mind. 2-2,5 % ergeben sich z. B. für PKW-Belastung Aufbauhöhen bei Gefällestrecken von 6,0 m bis zu 36 cm.
- Bestehen Unsicherheiten in der Planungsphase, sollte möglichst ein Fachbüro Planung beauftragt oder Rat eingeholt werden.



Bild 1. Ortbetonbelag mit Besenstrichoberfläche und Drainagefugen, die mit Rundschaumschnur und elastischer Versiegelung verschlossen werden

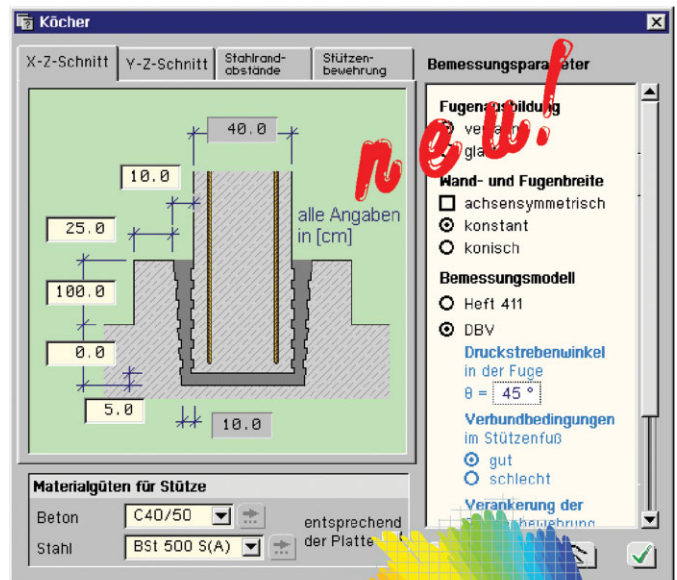


Bild 2. Dehnfugenkonstruktion mit Kreuzungsformteil und Betonankern gem. DIN 18195, Teil 8 und 9

Beanspruchungen

Parkdächer unterliegen besonderen Beanspruchungen, die einzeln und in Kombination von Fahrbahnbelag, Abdichtung und Wärmedämmung sicher aufgenommen werden müssen. Die Besonderheiten einzelner Belastungen sollen die Sensibilität für die Planung erhöhen:

4H-BETON Fundamente ²⁰⁰⁴ DIN 1045-1 7/01 und DIN 1045 7/88



Kopernikusstraße 4 A
30167 Hannover

Tel 0511/70083-0 Fax 70083-99

E-Mail dte@pcae.de InterNet <http://www.pcae.de>



- Temperaturen von +70°C bis -25°C haben zur Folge, daß frei bewitterte Beläge wie Wärmespeicher wirken. Anders als bei Straßen kann sich die Temperatur nicht ins Erdreich abbauen, weil sie durch die Wärmedämmung daran gehindert wird. Daraus ergeben sich max. Plattengrößen nach [Lohmeyer] von $L \leq 33 d$ bei quadratischen Platten mit $L/b \leq 1,25$ und $L \leq 30 d$ bei rechteckigen Platten mit $L/b > 1,25$ bis $L/b \leq 1,5$. Die Nichtbeachtung dieser Grundsätze führt zu unkontrollierbaren Rissen und Spannungen, die im Extremfall schon Brüstungen verschoben haben.
- Regen und Wind, die gerade bei Gewitter im Sommer zu Temperaturspannungen führen, und Schnee sind Belastungen, die vom Belag und der Abdichtung verkräftet werden müssen.
- Staub, Industrieablagerungen und saurer Regen können die Beläge angreifen, wenn diese nicht ausreichend geschützt sind und bei Regen nicht schnell genug abgeführt werden.
- Tausalze – besonders schädlich für Bewehrung – sind auf Parkdächern, Hofkellerdecken und Terrassen möglichst zu vermeiden. Werden Betonbeläge mit Besenstrichoberfläche hergestellt, kann auf solche Mittel verzichtet werden.
- Wenn auf PKW-belastbaren Flächen auch Gabelstapler oder LKW fahren sollen, müssen eine Höhenbegrenzung oder andere Schutzvorkehrungen geschaffen werden. Eine Überlastung der Beläge führt nicht nur zur Zerstörung des Systems, sondern kann auch die Tragfähigkeit des Gebäudes gefährden.
- Dynamische Lasten aus Anfahr- und Bremsvorgängen lösen Schubkräfte aus, die von der Abdichtung nicht schadlos aufgenommen werden können. Dafür sind Geschwindigkeitsbeschränkungen erforderlich. Entsprechende Hindernisse können Pflanzkübel oder die Anordnung der Fahrstraßen sein.

Systemaufbauten

Die technisch besten und in der Praxis bewährten Lösungen sind Warmdächer mit Ortbetonbelag, die bei handwerklich kor-



Bild 3. Fugenkonstruktion auf einer stark beanspruchten Fläche

rekter Ausführung eine jahrzehntelange wartungsarme Funktionsfähigkeit garantieren. Eine feste vollflächige Verklebung der Abdichtung und Wärmedämmung ist für die sichere Funktion des Betonfahrbahnbelages erforderlich. Systemaufbau:

- Rohbetondecke, Fertigbetonplatten, Pi-Platten o. ä. im Gefälle verlegt oder
- Gefälleestrich/-beton mit mind. 2–2,5 % Gefälle oder Gefälle-wärmedämmung
- Bitumenvoranstrich
- Dampfsperre (kann bei Schaumglas entfallen)
- Wärmedämmung aus Schaumglas (bei Nutzlasten höher als PKW, also bei LKW, Gabelstapler etc. unbedingt erforderlich), vollflächig in Heißbitumen verlegt
- 2 Lagen Abdichtung aus Polymerbitumen-Dichtungsbahnen PYE-PV 200 DD, Dicke der Bahnen je 4,0 mm, vollflächig im Gieß- und Einrollverfahren mit Heißbitumen 100/25 aufbringen.
- Trenn- und Gleitschicht aus 1 Lage PE-Folie und 1 Lage PE-Schaummatte, dadurch wird eine Verkrallung des Betons mit der Abdichtung sicher vermieden.
- Betonfahrbahnbelag aus Beton C30/37 mit Spezialzusätzen, z. B. als Splittbeton je nach Hersteller mit speziellen chemischen Zusätzen. Die Spezialschalung für das Raster von 2,50 m x 2,50 m bis 3,00 m x 3,00 m ist herstellerabhängig und garantiert eine sichere Fugenausbildung.
- Bei PKW-Nutzung erforderliche Bewehrung, z. B. 1 Lage Q 188, auf das Plattenmaß abgestimmt. Dicke der Fahrbahnplatte 10–12 cm, je nach Hersteller.



Bild 4. Entwässerungsrinne – der Rinnenrahmen ist in Einzellängen auf das Plattenmaß abgestimmt



Bild 5. Helle, freundliche Parkfläche mit Lichtmastsockel und Anprallschutz – das Gefälle ist zu den Rinnen orientiert und garantiert den schnellen Abfluß (Fotos: El Diwany-Himstedt)

- Bei LKW-Belastung und höher ist eine 2lagige statische Bewehrung erforderlich. Dicke der Fahrbahnplatte mind. 18 cm (wegen der Mind.-Betonüberdeckung der Bewehrung)
- Imprägnierung des Betonfahrbahnbelages, die versiegelnde Behandlung der Betonoberfläche führt zur effektiven Reduzierung der Oberflächenporosität. Das Eindringen von Stoffen, die eine Beton-/Baustahlkorrosion zur Folge haben, wird verhindert. Deutlich erhöht werden hier die Frost- und Tausalz-widerstände der Betonoberfläche sowie deren Abrieb und Verschleißfestigkeiten.
- Schließen der Plattenfugen mit einer treibstoffresistenten Versiegelung. Die Fahrbahnfugen wirken als Drainagekanäle, eventuell eindringende Feuchtigkeit wird durch das Gefälle direkt zu den Entwässerungseinrichtungen wie Rinnen oder Gullys geleitet.

Umkehrdach – Ausführungsbeispiel mit Fertigbetonplatten bzw. Ortbeton

Die zweite Variante sind Umkehrdächer mit Betonfertigteileplatten. Diese Konstruktion benötigt aufgrund der schnellen Verlegung der Betonplatten weniger Bauzeit. Ein Nachteil ist jedoch, daß Detaillösungen und Anschlüsse bei Abweichungen von einfachen Grundrissen kompliziert und schlecht ausführbar sind.

Es sollte auch ein Gefälle ausgebildet werden. Es werden zwar von einigen Herstellern auch gefällelose Parkdecks angeboten, erfahrungsgemäß führt dies aber zu Bewuchs in den Fugen. Schmutzpartikel etc. werden nicht so schnell mit dem Regenwasser abgeführt und verstopfen mittelfristig die Fugen, die für die Entwässerung wichtig sind. Unter den Platten kommt es zu Pfützenbildung und Fäulnis, was auch zu üblen Gerüchen führen kann. Die Schadensträchtigkeit dieser Systeme ist trotz eines guten Schutzes der Abdichtung ungleich höher, weil oft im Glauben an eine sichere Abdichtung der Systemaufbau falsch konzipiert und kurzfristig schadhaft wird.

Kritische Konstruktionen

- Gefällelose Beläge jeder Art oder zu geringes Gefälle
- Die Zulassung für Umkehrdächer fordert mind. 2,5 % Gefälle. Eine Abweichung davon ist ein Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik.
- Wasser bleibt stehen und führt zu Pfützen- und Eisbildung (Unfallgefahr).
- Bei Fertigbetonplatten kommt es zu Schmutzablagerungen und Bewuchs in den offenen Fugen.
- Ortbetonplatten zerfriern.
- Pflasterbeläge haben sich, außer auf Kleinstflächen, nicht bewährt, weil Bettungsschichten von 5 cm nicht ausreichen und höhere Dränschichten aus Gewichtsgründen nicht verkräftet werden können.
- Die Verfugung mit Sand begünstigt eine Verformung.
- Die Verfugung mit Mörtel führt zu Versinterungen.
- für SLW-Verkehr nicht geeignet.

- Trotz Schubswellen aus Beton schiebt das Pflaster, Betonswellen behindern den Wasserablauf, Dränmatten darunter verstopfen schnell.
- Diese Billigvariante des Parkdecks ist für Bauherren oder Betreiber später immer die teuerste. Für Reparaturen müssen Parkplätze gesperrt werden. Wenn, wie heute häufig der Fall, ausführende Unternehmen in Konkurs gehen, bleibt der Bauherr auf den Kosten sitzen. Die 5 % Sicherheit reichen eventuell für den Gutachter.

Details, Dehnfugen

Die Detailausbildung erfordert besondere Aufmerksamkeit bei der Planung, es sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Dacheinläufe aus Gußeisen mit Los-/Festflansch, z. B. Passavant, immer so einbetonieren, daß der Flanschring ca. 2 cm tief in der Rohdecke eingelassen wird. Dadurch wird vermieden, daß sich Wasser vor dem Gully stauen kann.
- Entwässerungsrinnen müssen fest im Belag verankert sein und auf die Feldgrößen des Belages abgestimmt werden. Bei mit LKW befahrbaren Flächen müssen Stahlrahmen mit Betonankern angefertigt werden.
- Abdichtungsanschlüsse an niveaugleichen Türübergängen sind immer mit Los-/Festflansch auszubilden.
- Einbauteile wie Fußkonstruktionen für Lampenmaste etc. sind Sonderkonstruktionen und müssen für den Einzelfall meist als Schlosserkonstruktion hergestellt werden. Auch hier sind Los-/Festflansche zwingend gem. DIN 18195, Teil 9. Die Konstruktionen müssen wärmedämmend sein.
- Abdichtungsanschlüsse benötigen ein Trittschutzblech, sonst besteht die Gefahr der Zerstörung durch Vandalismus und mechanische Beschädigungen z. B. beim Reinigen der Flächen.

- Dehnfugen und Rampenübergänge sind immer mit Los-/Festflanschkonstruktion auszubilden (DIN 18195, Teil 8 u. 9). Bewährt haben sich die Systeme Mapotrix und Buchberger. Die Fugenkonstruktionen werden nach Maß gefertigt, montiert und ggf. auch eingeklebt, inkl. bis zu 10 Jahren Gewährleistung.
- Konstruktionen aus Aluminium, bei denen lediglich ein Streifen Folie o. ä. in die Abdichtung eingeklebt wird und das Fugenprofil nur mit kleinen Schrauben eingeklemmt ist, haben sich nicht bewährt.

Inspektion/Instandhaltung

Zur Dauerhaftigkeit eines Parkdaches sind ständige Pflege und Wartung mit einem angemessenen Instandhaltungsaufwand unabdingbare Voraussetzung. Bereits zum Zeitpunkt der Ausschreibung müssen hier spätere Pflege- und Wartungsarbeiten in Form von Instandhaltungsplänen Berücksichtigung finden. Empfehlenswert sind jährliche Inspektionsbegehungen des Parkdach- oder Terrassenobjektes zur Feststellung und Dokumentation des Pflege- und Wartungszustandes des Parkdaches. Die Wartungskosten sind für ein optimal geplantes und hergestelltes Parkdach sehr gering.

Weitere Informationen:

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; Im Trutz Frankfurt 33, 60322 Frankfurt/M., Tel. (069) 97 78 77-61, Fax (069) 97 78 77-63 eldiwany@eldiwany.de



TUNNELBOHRER BEISSEN SICH HIER GANZ LEICHT DURCH

ComBAR®: Leicht zerspanbare Bewehrung für Start- und Zielschächte

Aus Glasfaser-Kunststoff • Hochfest • Korrosionsbeständig • Elektrisch isolierend
Schöck ComBAR®: Engineered by Schöck • Manufactured by Fiberline.

Schöck Bauteile GmbH · Vimbacher Straße 2 · 76534 Baden-Baden · Tel. (07223) 967-189 · Fax (07223) 967-490 · www.schoeck.de

