

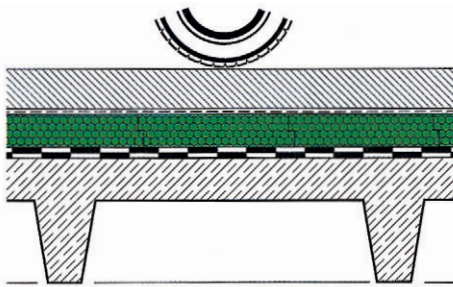
# Parkdach und Umkehrdachkonstruktion

ELMAR BOY, PETER J. KLEPPER

Das Parkdach mit Ortbetonfahrbelag auf einem Umkehrdachaufbau ist eine besondere Konstruktion. Sie ist bei stark befahrenen Flächen als eine langfristig funktionierende Bauweise zu empfehlen. Im folgenden wird diese Konstruktion baurechtlich und bauphysikalisch beurteilt und die bautechnische Machbarkeit dargestellt. Dabei werden Hinweise für die Planung und Ausführung gegeben.

## 1. Aufbau

Der prinzipielle Aufbau eines Parkdaches mit Ortbetonfahrbelag auf einer Umkehrdachkonstruktion ist in Abb. 1 schematisch dargestellt. Auf der tragenden Dachkonstruktion wird die Dachabdichtung verlegt. Die Wärmedämmschicht aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaumstoff (XPS) liegt über der Dachabdichtung (Umkehrdach). Über der Dämmschicht ist eine Trennlage angeordnet und darüber der Fahrbelag als Ortbetonplatte.



Ortbetonplatten  
Trennlage (PE-Folie oder Glasvlies)  
Wärmedämmschicht aus Styroour®  
Dachabdichtung  
Stahlbetondecke

Abb. 1: Prinzipskizze eines Parkdaches mit Ortbetonfahrbelag auf einer Umkehrdachkonstruktion mit extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten

## 2. Baurechtliche Beurteilung

Für Flachdachkonstruktionen, bei denen die Dachabdichtung unterhalb der Dämmschicht angeordnet ist, ist der Wärmeschutznachweis derzeit nach bauaufsichtlichen Zulassungen des DIBt geregelt, wie zum Beispiel nach [1] oder [2]. Künftig ist auch hierfür eine normative Regelung vorgesehen. Der Entwurf der DIN 4108-2 vom Mai 1998 [3] regelt auch die Umkehrdachkonstruktion mit Polystyrol-Extruder-schaum nach DIN 18164-1 [4].

Die Parkdachkonstruktion mit Ortbetonplatten auf extrudiertem Polystyrolhart-

schaumstoff ist nach der Anordnung der Dachabdichtung eine Umkehrdachkonstruktion. Abweichend vom klassischen Umkehrdach wird Niederschlagswasser jedoch oberflächlich abgeführt.

## 3. Bauphysikalische Beurteilung

Beim klassischen Umkehrdach gelangt Niederschlagswasser unter die Dämmplatten. Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert oder künftig U-Wert) der Umkehrdachkonstruktion wird der Wärmeentzug durch unter den Dämmplatten abfließendes Niederschlagswasser über einen Zuschlag  $\Delta k$  zum rechnerisch ermittelten k-Wert berücksichtigt.

Abweichend hiervon wird beim Parkdach mit Ortbetonfahrbelag Niederschlagswasser vollständig auf der Fahrbelagebene abgeführt. Es gelangt nicht unter die Dämmplatten. Damit ist ein Zuschlag  $\Delta k$  im Wärmeschutznachweis nicht gerechtfertigt.

Durch die vollständige Abführung des Niederschlagswassers auf der Fahrbelagebene entfällt auch die Forderung an die klassische Umkehrdachkonstruktion, direkt über dem Extruderschaum eine diffusionsoffene Folgeschicht anzuordnen, um den Wasserdampfdiffusionsstrom durch die Dämmplatten hindurch nicht zu behindern.

Da kein Niederschlagswasser unter die Dämmplatten gelangt, findet auch kein nennenswerter Wasserdampfdiffusionsstrom durch die Dämmplatten hindurch statt. Die unter der Dämmschicht angeordnete Dachabdichtung reduziert den Wasserdampfdiffusionstransport durch die Konstruktion erheblich. Auch wenn direkt über dem Dämmstoff keine diffusionsoffene Folgeschicht angeordnet ist, besteht kein Risiko des Tauwasserausfalls innerhalb der Dämmschicht.

## 4. Bautechnische Voraussetzungen

Die langzeitige Funktionsfähigkeit dieser Sonderkonstruktion hängt davon ab, inwieweit durch entsprechende Planung und Ausführung die nachfolgende, wesentliche Funktionsvoraussetzung: **Dauerhafte Abführung des Niederschlagswassers auf der Oberfläche des Ortbetonfahrbelages**, sichergestellt ist.

Durch Einhaltung der nachfolgend angegebenen Konstruktions- und Ausführungshinweise werden wichtige Voraussetzungen zur dauerhaften Erhaltung der Funktionsfähigkeit dieser Parkdachkonstruktion geschaffen.

### 4.1 Dachkonstruktion

- Ausbildung der tragenden Stahlbetondecke mit  $\geq 2,5\%$  Gefälle.
- Verwendung einer Dachabdichtung mit direktem Verbund zur tragenden Stahlbetondecke, damit im Falle einer Leckage ein Unterlaufen durch Niederschlagswasser generell ausgeschlossen ist.
- Gefälle der Dachabdichtung und des Ortbetonfahrbelages sind zwingend parallel mit  $\geq 2,5\%$  Gefälle auszuführen.
- Einbau der Dachentwässerungs-Gullys an Tiefpunkten (unter Berücksichtigung durchhängender Deckenfelder).

### 4.2 Dachentwässerung

- Einbau zweistöckiger Gullys, so daß sowohl die Fahrbelageebene als auch im Schadensfall die Abdichtungsebene rückstaufrei entwässert werden kann.
- Regelmäßige Revision und Reinigung der Gullys (Verantwortung durch Gebäudeeigentümer oder Parkdachbetreiber sicherstellen), damit deren Funktion jederzeit gewährleistet ist.
- Die Gefahr der Versinterung des Entwässerungssystems, hervorgerufen durch Kalkhydratausschwemmungen aus der freibewitterten Ortbetonfahrbelagplatte, muß durch entsprechende Beton- bzw. Zementqualität ausgeschlossen werden.

### 4.3 Ortbetonfahrbelag

- Mindestdicke des Ortbetonfahrbelages  $\geq 12$  cm.
- Auswahl der Betonqualität so, daß langfristig Frost-, Verwitterungs- und Verschleißschäden vermieden werden.
- Ausbildung einer abriebfesten, rauhen Oberfläche, gegebenenfalls durch Einstreuungen naß in naß.
- Gegebenenfalls Verdübelung der Betonplatten gegeneinander. Hierbei sollte den Festlegungen des Tragwerkplaners als beratender Ingenieur dringend Folge geleistet werden [5] und [6].
- Bemessung der Plattenbewehrung nach der Theorie der elastischen Bettung [5] und [6].

### 4.4 Fugenausbildung

- Anordnung der Fugen in Abständen zwischen 2,5 bis 5 m.
- Planung und Ausführung dauerhaft elastischer und dichter Ausfugungen (auf Fugenhinterfüllung) durch entsprechende Spezialisten und geschulte Fach-



Abb. 2: Parkdach eines Supermarktes in Norddeutschland



Abb. 3: Aufgeschnittene Ortbetonfahrbelagplatte zur wissenschaftlichen Untersuchung und Bestätigung der langzeitlichen Funktionstauglichkeit der Parkdachkonstruktion

kräfte [7]. Die Ausführung und die Qualität der Fugenabdichtung entscheiden über die dauerhafte Funktionsfähigkeit dieser Sonderkonstruktion.

### 5. Vorliegende Praxiserfahrungen

Über die Ausführung derartiger Konstruktionen und deren langzeitliche Funktionsfähigkeit liegen Erfahrungen vor. Abb. 2 zeigt ein mit Ortbetonfahrbelag auf einer Umkehrdachkonstruktion ausgeführtes Parkdach. Bereits im Jahre 1990 wurden Ergebnisse hierzu beispielsweise von [8] bis [10] publiziert. Hierzu wurden die Fahrbeläge aufgeschnitten und die Funktionsfähigkeit des Dämmstoffes überprüft. In Abb. 3 ist ein aufgeschnittener Ortbetonfahrbelag abgebildet.

### 6. Abschätzung des Schadensrisikos

Im Schadensfalle, wenn die obere wasserabführende Ebene aus Ortbetonplatten mit Fugenabdichtung undicht wird und in der Folge Wasser unter die Dämmschicht aus Polystyrol-Extruderschäum gelangt, ist im ungünstigsten Fall mit einer kalkulierbaren Durchfeuchtung des Dämmstoffes zu rechnen. Im Laufe von 20 Jahren kann sich dann im Dämmstoff örtlich begrenzt ein Feuchtegehalt von 10 bis 15 Vol.-% einstellen. Die statische Funktion der Konstruktion wird dadurch nicht beeinträchtigt. Das Wärmedämmvermögen der Dämmschicht verringert sich geringfügig. Pro Vol.-% Feuchtezunahme im Extruderschäum nimmt die Wärmeleitfähigkeit um ca. 2,3% zu [8]. Bei einer Wärmeleitfähigkeit von 0,027 W/(m·K) im trockenen Zustand würde durch die Feuchteaufnahme im Falle des

Versagens der Fugenabdichtung die Wärmeleitfähigkeit örtlich begrenzt auf 0,033 bis 0,036 W/(m·K) ansteigen. Es ist zu erwarten, daß die Ausbreitung der Dämmwertverschlechterung auf den Einzugsbereich eines Entwässerungsfeldes des Parkdaches beschränkt bleibt. Der zusätzliche Wärmeverlust ist, bezogen auf den Gesamtenergiebedarf des Gebäudes, gering.

Die Wärmeleitfähigkeit von alternativen Wärmedämmstoffen zu Extruderschäum, die vergleichbar hochdruckfest sind, beträgt schon beim Einbauzustand mehr als 0,040 W/(m·K) bis 0,055 W/(m·K).

### 7. Fazit

Die Konstruktion von Parkdächern mit Ortbetonfahrbelagplatten auf einer Umkehrdachkonstruktion ist eine empfehlenswerte Bauweise, auch und gerade bei stark befahrenen Parkflächen. In der Planung und Ausführung stellt diese Sonderkonstruktion eine Bauaufgabe dar, bei der Spezialisten aus verschiedenen Fachdisziplinen miteinander zusammenarbeiten müssen, um ein mängelfreies und dauerhaft funktionsfähiges Werk abzuliefern.

### Literatur

- [1] Bauaufsichtliche Zulassung: DIBt Nr. Z-23.4-101.1: Wärmedämmsystem „Umkehrdach“ mit Polystyrol-Extruderschäumplatten Styrodur® 3000 S, Styrodur® 3035 S, Styrodur® 4000 S und Styrodur® 5000 S. Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin. 28. Juli 1994.  
 [2] Bauaufsichtliche Zulassung: DIBt Nr. Z-23.4-222. Wärmedämmsystem „Umkehrdach“ mit Styrodur C. Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin. 21. November 1997.

- [3] DIN 4108, Teil 2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Mindestanforderungen an den Wärmeschutz.

Entwurf Ma' 1998. Beuth-Verlag, Berlin 1998.

- [4] DIN 18 164, Teil 1: Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen. Dämmstoffe für die Wärmedämmung.

Ausgabe Dezember 1991. Beuth-Verlag, Berlin 1991.

- [5] Steiner, J.: Industrieböden. Der Planer muß Schäden voraussehen.

Deutsches Ingenieurblatt 1 (1994) H. 4, S. 16 ff.

- [6] Brand, B.: Elastisch gebettete Nutz-/Tragplatten.

DBZ 38 (1990) H.1, S.111-113

- [7] Grunau, E. B.: Abdichtung befahrener Fugen.

Straßen- und Tiefbau 51 (1997) H. 3, S. 6-7

- [8] Zimmermann, G.: Zum Langzeitverhalten von Umkehrdächern.

DAB 22 (1990) H. 10, S. 1559-1565

- [9] Zimmermann, G.: Langzeitverhalten von Umkehrdächern.

DDH 111 (1990) H. 22, S. 14-18 und H. 23, S. 10-13.

- [10] Zimmermann, G.: Parkdächer und Gründächer als Umkehrdach.

DAB 29 (1997) H. 5