

7

Bautechnik

Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau

85. Jahrgang
Juli 2008
Heft 7
ISSN 0932-8351

A 1556

Vibrationsdämmende
Oberbauten beim
U-Bahn-Bau

Anwendung der
Fließgelenktheorie
auf Baugruben

Bemessung von Stahl-
betonplatten nach der
Bruchlinientheorie

Ermittlung von Wind-
soglasten an Türmen
und Hallen

DIN 18960-2008 für
die Planung der
Lebenszykluskosten

Verwendung von Edel-
stahl im Brücken- und
Ingenieurbau



Anprallschutz für das Parkhaus am Frankfurter Flughafen

Das Hauptparkhaus P33 am Frankfurter Flughafen wird durch einen Neubau um über 1000 Stellplätze erweitert. Für die offenen Außenfassaden des 9-geschossigen Neubaus entschied sich der Flughafenbetreiber Fraport AG für den Einsatz einer Absturzicherung für Fahrzeuge von Parkflex®.

Wichtig für die Wahl dieses (flexiblen) Rammschutzsystems an Federstahlpfosten waren zunächst die geringen Befestigungspunkte am Boden, um die Gefahren des Eindringens von Feuchtigkeit in die Fahrbahndecken zu minimieren. Bei Parkflex® wird dieses ermöglicht durch die nachgebenden (= energieabsorbierenden) Pfosten und der sich daraus ergebenden Entlastung der Bodenverankerungen.

Aufgrund baulicher Gegebenheiten musste die Breite der einzelnen Rammschutzkonstruktionen zwischen den Stahlbetonstützen auf max. 200 mm begrenzt werden. Da der vorgesehene Federstahlpfosten in Verbindung mit dem einzusetzenden Planke typ-Kastenprofil dieses Maß jedoch überschritt, konnte die Vorgabe nur durch eine konstruktive Änderung des Pfostens speziell für dieses Projekt eingehalten werden.

Schließlich war folgende Voraussetzung zu erfüllen: Die vorgesehene Absturzicherung sollte einen Frontalanprall durch verkehrende Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von 3,5 t und einer maximal zulässigen Geschwindigkeit von 10 km/h sicher aufnehmen können. Ein entsprechender statischer Nachweis wurde erbracht.

Neben der Sicherung der Außenfassaden war auch ein (Anfahr-) Schutz der Kartengeber und der Schrankenanlagen an den jeweiligen Ein- und Ausfahrten vorzusehen. Auch hierfür konnte Parkflex® durch maßgeschneiderte halbrunde und gerade Planke nkonstruktionen an Federstahlpfosten eine passende Lösung anbieten.



Bild 1. Hauptparkhaus P33 am Frankfurter Flughafen: Anprallschutz zwischen den Stahlbetonstützen



Bild 2. Anfahrtschutz an den Kartengebern und den Schrankenanlagen (Fotos: Atlantex Schutzsysteme)

Diese Einsatzbeispiele zeigen die Vielseitigkeit des Systems und die Vorteile gegenüber starren Konstruktionen, nicht zuletzt auch aufgrund der Reduzierung von Schäden an Fahrzeugen und den jeweiligen Schutzvorrichtungen.

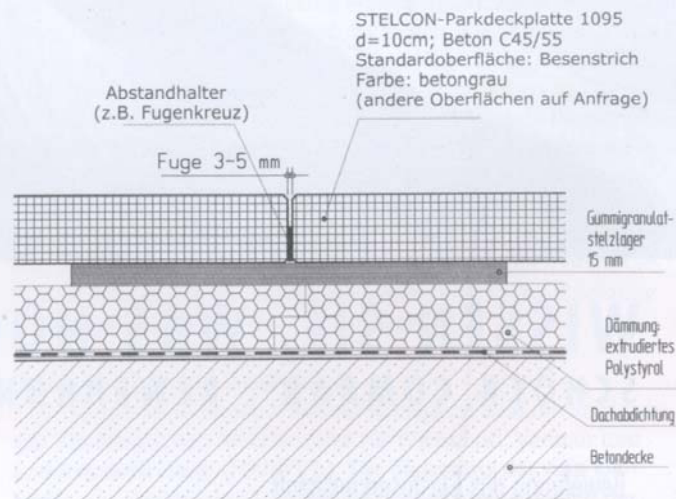
Weitere Informationen:

Atlantex Schutzsysteme GmbH,
Godeffroystraße 46, 22587 Hamburg,
Tel. (040) 86 91 58, Fax (040) 866 32 15,
info@parkflex.de, www.parkflex.de

System für gedämmte Parkdecks

Das Prinzip des Umkehrdachs bei der Dämmung von Parkdecks wird zwar bereits seit mehr als 30 Jahren eingesetzt, doch konnte es gegen die konventionellen Warmdachaufbauten keine größeren Marktanteile erreichen. Als ein führendes Unternehmen in der Herstellung von Betonfertigteilmahndachplatten stellt die Fa. BTE Stelcon GmbH mit dem Stelcon Parkdachsystem 1095 jetzt ein klar strukturiertes System vor, das neben den aufeinander abgestimmten Komponenten auch konkrete Ausführungsvorgaben beinhaltet, so dass ein gleichbleibender Qualitätsstandard ermöglicht wird.

Beim Prinzip des Umkehrdachs wird, im Gegensatz zum Warmdach, die Abdichtung unmittelbar auf die Deckenkonstruktion aufgebracht und die Dämmung auf die Abdichtung aufgelegt. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Abdichtung in unmittelbarem Verbund mit dem Untergrund aufgebracht werden kann und so bei Beschädigungen eine Unterläufigkeit vermieden wird. Die daraus resultierende leichte Lokalisierbarkeit von Undichtigkeiten ermöglicht eine schnelle Reparatur und reduziert den Schädigungsumfang auf ein Minimum. Zudem wird die Abdichtung durch den aufliegenden Dämmstoff vor Beschädigungen und großen Temperaturschwankungen geschützt. Dieser Aufbau stellt jedoch hohe Anforderungen an die Dämmstoffe, da diese bei einer unmittelbaren Wasserbeaufschlagung ihre Eigenschaften nicht verändern dürfen. Die Wasserführung



Belastungsannahmen für die Parkdeckplatten:

(gem. DIN 1055-3, 2002-10)

maximale Achslast: 20 kN (~2,0t)

Radlast: 10 kN (~1,0t)

= Gesamtgewicht: 4,0 t

Bild 1. Prinzipschnitt: Umkehrdach bei Parkdecks

erfolgt hierbei größtenteils auf der Dämmung und zum kleineren Teil auf der Abdichtung. Wird ein Umkehrdach als Parkdach genutzt, ist ein zusätzlicher Fahrbelag erforderlich. Hierzu werden zumeist großformatige Betonplatten verwendet, die auf die Dämmung aufgelegt werden. Diese Belastung stellt zusätzliche Anforderungen an die Druckfestigkeit des Dämmstoffs. Durch die „schwimmende“ Verlegung der Platten wird die Abdichtung zusätzlich geschützt und thermische Spannungen werden nicht in die Konstruktion eingeleitet. Durch das Gewicht der Platten wird die Dämmung zudem so stark auf die Abdichtung gepresst, dass die Wasserführung praktisch ausschließlich auf der Dämmung erfolgt.

Das System Stelcon

Fahrplanplatten

Das Parkdachsystem 1095 der Fa. BTE Stelcon GmbH folgt dem vorgenannten Prinzip und unterscheidet sich auf den ersten

Blick nicht von den seit Jahren bekannten Aufbauten.

Die unbewehrten Fahrplanplatten in einem Rastermaß von 1095 mm x 1095 mm und einer Plattendicke von 100 mm bestehen aus einem sehr hochwertigen Beton der Festigkeitsklasse C 45/55. Sie sind oberseitig mit einer Besenstrichstruktur versehen. Aufgrund ihrer Größe und dem Gewicht von ca. 300 kg/Platte sind sie noch mit leichtem Gerät zu verlegen und lassen sich im Bedarfsfall einfach entfernen bzw. austauschen. Die aufgebrachte Oberflächenstruktur bietet einen gleichmäßigen optischen Eindruck und liefert, aufgrund der hohen Rutschhemmklasse R13 V6, eine hohe Betriebssicherheit. Die unbewehrte Auslegung der Platten und die hohe Betonqualität bieten eine große Unempfindlichkeit gegenüber den auf Parkflächen vorliegenden Belastungen, wie Tausalzen, Frost und mechanischer Beanspruchung. Die Standardausführung der Fahrplanplatte ist für eine Belastung mit Fahrzeugen bis zu 4 t Gesamtgewicht ausgelegt und so für den üblichen Parkhausbetrieb vollkommen ausreichend. Bei höheren erforderlichen Nutzlasten können jedoch auch verstärkte Platten eingesetzt werden. Eine Phasung aller Kanten bietet zudem einen guten Schutz vor Kantenabbrüchen und die offenen Fugen verhindern auch bei nicht geeigneten Parkdecks eine Pfützenbildung.

Systemplatten

Unter dem Begriff Systemplatten sind alle Fertigteilplatten zusammengefasst, die von der Standardplatte abweichen. Hierbei handelt es sich im einfachsten Fall um besondere Formate, die z. B. im Randbereich oder an nicht rechtwinkligen Kanten eingesetzt werden. Darüber hinaus werden Platten mit einer integrierten Randaufkantung angeboten, die als Anfahrerschutz Verwendung finden und so angrenzende Bauteile schützen. Keilförmige Platten können als Rampen vor Eingängen und Durchfahrten eingesetzt werden.

Zubehör

Zum Zubehör gehören alle Bauteile, die zum Einbau der Fahrplanplatten benötigt werden. Hierbei sind zunächst die Stelzlager zu nennen, die unter den vier Ecken der Platten für ein gleichmäßiges Auflager sorgen. Die verwendeten Stelzlager bestehen aus einem Gummigranulat, das in Scheiben mit einem

innovativ bauen

spannverbund



Schwingungsgedämpfte - Verbundträger

Bemessung schlanker Träger mit integrierten Schwingungsdämpfern

Funktionsweise:

Beim Entwurf unserer schwingungsgedämpften Verbundträger verfolgen wir das Ziel, statisch wirksame und den Verbundträger aussteifende Massen gleichzeitig als Tilgermasse zur Schwingungsreduktion zu nutzen.

Das statische System entspricht einem unterspannten Träger. An den Enden ist das Zugband fest mit dem Träger verbunden und beteiligt sich am Lastabtrag. An den Zwischenpunkten ist das Zugband mit Federn aufgehängt, die selbst eine Dämpfung besitzen. Dadurch wirkt das Zugband als Tilgermasse und erhöht so die Dämpfung des Systems entscheidend.

Da das Konstruktionsprinzip so wirtschaftlich ist, haben wir es uns unter der Patent-Nr. DBP P4425310.9 schützen lassen.

Besuchen Sie uns

www.spannverbund.de

und in der Schweiz: www.spannverbund.ch

Zentrale:
spannverbund GmbH
Auf der Lind 13
65529 Waldems
Tel.: 0049 (0)6126 9301-0
Fax: 0049 (0)6126 9301-10
E-Mail: zentrale@spannverbund.de

Büro Berlin:
Fuggerstraße 19
Tel.: 0049 (0)30 210 9099-0
Fax: 0049 (0)30 210 9099-19
E-Mail: berlin@spannverbund.de

Schweiz und Süddeutschland:
spannverbund bausysteme GmbH
Feldstraße 66, Postfach
CH-8180 Bülach
Tel.: 0041 (0)44 862 52 00
Fax: 0041 (0)44 862 52 05
E-Mail: info@spannverbund.ch



Mitglied im Netzwerk
stahlbauforum
www.stahlbauforum.de



FEM-Tripla: Win32-Plattenprogramm FEM-Trisch: Win32-Scheibenprogramm

automatische Erkennung der Windows-Version (XP, 2003, 2000, NT, 9x etc.)

Alle Programme mit vollautomatischer Netzgenerierung, grafische und maskengesteuerte Eingabe, grafische Ausgabe, Bemessung, Projektverwaltung, CAD-Übernahme, schnelle Bearbeitungszeiten

Informationen auch über voll-lauffähige Demoversionen durch:

Dr. Volker Tornow Software, Haslach 79, 94568 St.Oswald

Tel.: 08558 / 2580

Fax: 08558 / 91034

E-mail: Tornow.Software@t-online.de

Durchmesser von 50 cm eingesetzt wird. Durch die verschiedenen Schichtdicken von 4 bis 15 mm können die Platten auch bei unebenen Untergründen gleichmäßig unterbaut werden, so dass eine stabile Lagerung sichergestellt wird. Die Fugenabstandhalter stellen eine gleichmäßige Fugenbreite von 3 bis 5 mm sicher. Durch die keilförmige Ausbildung des Fußpunktes der Abstandhalter, die der Phase an den Plattenkanten entspricht, sind sie sicher fixiert. Auch ein Herauswandern der Abstandhalter infolge der dynamischen Belastung durch den Fahrverkehr wird so unterbunden.

Als besonders wichtiger Detailpunkt ist die Randausbildung zwischen den Platten und aufgehenden Bauteilen zu betrachten. Die formstabile Ausbildung dieses Übergangs ist für die Lagerstabilität der Fahrbahnplatten von besonderer Bedeutung. Beim System Stelcon wird die Randfuge mit einem Gemisch aus Gummi-Granulat und einem Polyurethanbindemittel vergossen. Dieser Mörtel verfügt einerseits über eine ausreichende Elastizität, um Spannungen aus Temperaturschwankungen aufzunehmen, und besitzt andererseits eine Festigkeit, die die Fixierung der Platten sicherstellt.



Bild 2. Die Fahrbahnplatten zeichnen sich neben der hohen Verschleißfestigkeit und Rutschhemmung auch durch eine gleichmäßige Optik aus



Bild 3. Durch höhenmäßig abgestufte Stelzlager wird ein gleichmäßiges Auflager auf der Dämmung sichergestellt; die besondere Form der Abstandhalter hält diese ortsfest an den Kreuzungspunkten (Bilder: BTE Stelcon)

Dämmung

Als Dämmung werden hochdruckfeste Dämmplatten aus extrudiertem Polystyrol (XPS) in den erforderlichen Dicken verwendet. Die formstabilen Dämmplatten sorgen aufgrund der geringen Kompressibilität für eine sichere Auflagerung der Fahrbahnplatten und eine Vermeidung von Eindrücken in besonders stark belasteten Bereichen. Die Druckspannung liegt bei einer 2-prozentigen Stauchung bei 0,18 N/mm² gemäß DIN EN 1606. Durch die extrem geringe Wasseraufnahme der Dämmung bleibt

ihre Wirkung auch bei starker Wasserbeaufschlagung erhalten. Die Ausbildung der Plattenkanten in Form eines Stufenfalzes verringert zusätzlich den Wasserdurchtritt bis zur Abdichtungsebene und verhindert mögliche Kältebrücken. Durch das diffusionsoffene System ist die verwendete Dämmung auch bei gefällelosen Parkdecks zulässig, da eine Pfützenbildung auf der Abdichtung verhindert wird. Aufgrund der losen Verlegung ist eine Öffnung der Dämmung für Wartungsarbeiten oder Reparaturen jederzeit möglich.

Abdichtung

Die Abdichtung besteht aus zweilagigen Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, die im Verbund mit dem Untergrund verlegt werden. Somit werden die Anforderungen der DIN 18195-5 an nicht oder gering geneigte Dächer (< 2 %) erfüllt. Durch die Verlegung der Dichtungsbahnen im Verbund mit Elastomerbitumen wird eine Unterläufigkeit des Systems bei Beschädigungen praktisch ausgeschlossen, was die Lokalisierung von möglichen Beschädigungen erheblich erleichtert. Neben den klassischen Dichtungsbahnen sind auch Abdichtungen mit PUR-Spritzfolien (gemäß ZTV-ING und Rili-SIB) möglich, die besonders bei stark strukturierten Flächen mit vielen Bodeneinläufen, Fugen und Durchdringungen Vorteile bieten. Durch die Nutzung der Dämmplattenoberfläche als wasserführende Ebene lassen sich auch an Durchgängen normgerechte Randaufkantungen der Abdichtung realisieren, ohne sie über die Oberkante des Fahrbahnbelags hinauszuführen.

Zusammenfassung

Das Stelcon Parkdachsystem 1095 stellt keine revolutionäre Neuentwicklung dar, sondern beinhaltet neben der Optimierung bewährter Bauteile vor allem die Ausarbeitung und Standardisierung von Detaillösungen. Dieses bewirkt eine erhebliche Qualitätssteigerung des Umkehrdachprinzips auf Parkdecks. Zudem werden durch die Flexibilität in der Herstellung der Fahrbahnplatten Sonderlösungen möglich und die Bearbeitung vor Ort zur Anpassung auf ein Minimum reduziert. Durch eine enge Qualitätsüberwachung und eine intensive Schulung der Verleger wird sich auch die hohe Verarbeitungsqualität sichern lassen.

Dr. Thomas Alkemper, Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Weitere Informationen:

BTE Stelcon GmbH, Frank Schierstaedt, Produktmanager
Parkdachsysteme, Philippsburger Straße 4, 76276 Germersheim,
Tel. (089) 45 45 63-51, Fax (089) 45 45 63-52,
f.schierstaedt@stelcon.de, www.stelcon.de

Software für Geotechnik, Erd- und Grundbau

Bohrprofile

- Bohrprofile nach DIN 4023
- Schichtenverzeichnisse Teil 1, 2 u. 3
- Darstellung von Längsschnitten
- Brunnen- bzw. Pegelausbauten
- Datenerfassung auf der Baustelle
- Auswertung von Pumpversuchen
- Verbindung zu GIS-Systemen

Erdstatische Berechnungen

- Standsicherheit von Böschungen
- Vernagelte Stützbauwerke
- Setzungsberechnung
- Grundbruchsicherheit
- Pfahlgründungen
- Baugrubenwände, Erddruck
- Gründungsplatten

Laborversuchsauswertungen

- Kornverteilungen
- Wassergehalt
- Zustandsgrenzen
- Proctorversuch
- Kompressionsversuch
- Plattendruckversuch
- u.s.w.

Testen Sie uns und fordern Sie eine **kostenlose Demo-CD** an, oder laden Sie die Demo-Programme aus dem Internet.

INGENIEURBÜRO FÜR DATENVERARBEITUNG IN DER TECHNIK GMBH

IDAT

Dieburger Straße 80 Tel.: 06151/7903-0
D-64287 Darmstadt Fax: 06151/7903-55
Email: info@idat.de Internet: www.idat.de



Bild 1. Ansicht des Parkhauses am Luisen Forum in Wiesbaden von der Schwalbacher Straße



Bild 2. Ausführungsdetail Träger/Additivdecke



Bild 3. Spindelfahrbahn (Fotos: spannverbund)

Brandschutzanforderung. Die Träger in diesen Bereichen wurden deshalb als Kammerbetonträger (HE-500 B) ausgeführt. Die Stützen wurden als Verbundstützen mit einer Betonummantelung im Betonwerk hergestellt und als Fertigteile geliefert.

Im ursprünglichen Konzept war ein Busbahnhof in der unteren Parkhausebene vorgesehen. Um einen maximalen Freiraum für die Busse zu erhalten, wurden in der darüber liegenden Ebene drei geschosshohe Fachwerke zur Abfangung der Stützen aus den oberen Ebenen vorgesehen. Das Hauptfachwerk in Achse 3

hat eine Gesamtlänge von 30 m und ein Stahlgewicht von ca. 50 t. Die Fachwerke wurden aus offenen, geschweißten Profilen mit Kammerbeton ausgeführt und erfüllen die Brandschutzanforderung F90. Der Kammerbeton wurde nach der Fachwerkmontage eingebracht. Im weiteren Zuge der Planung wurde der Busbahnhof durch eine zusätzliche Shop-Ebene ersetzt. Die Fachwerke blieben jedoch erhalten, obwohl jetzt ein direkter Lastabtrag möglich gewesen wäre. Ein Problem für alle Planungsbeteiligten war die Integration von Sonderbauteilen in die dünne Decke. Gerade für die Randträger mit den auskragenden Fassadenanschlüssen sowie den Einbauteilen für den Anprallschutz war ein hoher Planungsaufwand erforderlich, um auf unschöne Randverstärkungen und lokale Deckenverdickungen verzichten zu können.

Die Spindel wurde als reine Stahlkonstruktion mit einer aufliegenden 16 cm dicken Betonfahrbahnplatte geplant. Die Spindelrandträger wurden als HE-240 B und die Spindelquerträger als IPE-240 ausgeführt. Als verlorene Schalung wurde das Holorib-Blech HR 51/150/600 mm verwendet. Der Zuschnitt zur rautenförmigen Geometrie der Bleche erfolgte auf der Baustelle. Die Spindelstützen wurden ebenfalls als reine Stahlstützen ausgeführt. Als Brandschutz war ebenfalls eine F30-Beschichtung erforderlich. Aufgrund der komplizierten Spindelgeometrie (polygonförmige Träger mit wechselndem Gefälle) und der hohen Steifigkeit der Stahlkonstruktion war eine Vormontage jeder Spindel in der Werkstatt erforderlich. Dieser Mehraufwand zahlte sich bei der Montage aus. Die Spindel wird insgesamt im RAL-Ton 9010 gehalten.

Das Parkhaus kann insgesamt als architektonisch gelungen angesehen werden. Vor allem die Spindel lässt sich durch die gewählte Geometrie und Fahrbahnbreite schnell und sicher befahren. Nicht zuletzt bietet die oberste, etwas zurückgesetzte Ebene des Parkhauses eine sehr schöne Aussicht.

Weitere Informationen:
spannverbund GmbH,
Auf der Lind 13, 65529 Waldems,
Tel. (06126) 93 01-0,
Fax (06126) 93 01-10,
zentrale@spannverbund.de,
www.spannverbund.de

Stelcon[®]
MEHR ALS BETON

Die Lösung für den Parkdachbau:

Das STELCON Parkdachsystem 1095

- ganzjährige und schnelle Verlegung „bei jedem Wetter“
- gefälleloser Dachaufbau möglich
- sofortige Befahrbarkeit und Dauerbeständigkeit
- optimierte Oberflächenentwässerung durch wasserführende Ebene unterhalb der Beton-elemente
- eliminiert Bewegungen, die aus der Unterkonstruktion oder durch thermische Einflüsse entstehen
- einfachste Wartung und Korrekturmöglichkeiten der Dachabdichtung

Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an unseren Produktmanager Parkdachsysteme, Herrn Schierstaedt, unter

Mobil 0162/4403916 oder
Festnetz 089/45456351

oder besuchen Sie uns auf unserer Homepage www.stelcon.de.

BTE Stelcon Deutschland GmbH
Philippsburger Str. 4
76726 Germersheim

Telefon 07274/7028-0
Telefax 07274/7028-119

info@stelcon.de
www.stelcon.de