



PLANUNGSHILFE

Geh- und Fahrbeläge auf Dächern und Decken

Leben auf dem Dach



Die wichtigsten Normen und Richtlinien

Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – **Dachbegrünungsrichtlinie**
(Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. – FLL)

Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken (FLL)

Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen – **Flachdachrichtlinien**
(Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – ZDVH)

Verdingungsordnung für Bauleistungen – VOB

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – **RStO 12**
(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten
im Straßenbau – **ZTV T-StB** (FGSV)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von
Pflasterflächen – **ZTV P-StB** (FGSV)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von
Fahrbahndecken aus Asphalt – **ZTV Asphalt-StB** (FGSV)

Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen
Teil 1 – **M FP 1** (FGSV)

Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau des
Straßenbaus (FGSV)

Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen (FGSV)

Merkblatt für Dränbetontragschichten (FGSV)

Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau **TL Min-StB** (FGSV)

Eurocode 1 (DIN EN 1991) Einwirkungen auf Tragwerke
– Teil 1.1 Raumgewichte, Eigenlasten, Nutzlasten (DIN EN 1991-1-1)
– Teil 2 Verkehrslasten auf Brücken (DIN EN 1991-2)

Eurocode 2 (DIN EN 1992) Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken:
– Teil 1.1 Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (DIN EN 1992-1-1)

Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung
– **DIN 4095** (DIN)

Bauwerksabdichtungen – **DIN 18 195** (DIN)

Natürlich sind nicht alle Normen und Richtlinien für jedes Objekt relevant. Wir beraten Sie gerne, welche Kriterien speziell bei Ihrem Objekt zu beachten sind und welche der nachfolgenden Systemlösungen Ihren Anforderungen entspricht.

Hotline: 07022 9060-770

Mehr Möglichkeiten mit ZinCo



Grundsätzliches zu Geh- und Fahrbelägen auf Dächern

4



Geh- und Terrassenbeläge auf Stelzlagern

6



Grundsätzliches zu Gehbelägen auf Dächern und Tiefgaragendecken

10



Gehbelag und Begrünung mit Floradrain® FD 40
Geh- und Nutzbeläge auf Flächendränagen

12

14



Grundsätzliches zu Fahrbelägen auf Dächern
Fahrbeläge für PKW mit Stabilodrain® SD 30
und Fixodrive® FX 50
Fahrbeläge für PKW mit Elastodrain® EL 202
Fahrbelag und Begrünung auf Tiefgaragen
mit Protectodrain® PD 250

16

18

20

22



Fahrbelag für LKW mit Elastodrain® EL 202

24



Sonderbeläge/Befahrbare Grünflächen

26



Aufbauvariante für Geh- und Fahrbeläge
mit Floradrain® FD 60

28



Objektbeispiele

30

Grundsätzliches zu Belägen auf Dächern und Tiefgaragendecken ...

Dachflächen werden vermehrt ganzheitlich genutzt. Dies ist sinnvoll, lässt sich doch nahezu alles realisieren, was auch zu ebener Erde geplant und umgesetzt wird.

Um aber Geh- und Fahrbeläge auf Dächern dauerhaft und vor allem funktions sicher zu bauen, muss die Technik stimmen. Diese Planungshilfe soll Ihnen hierzu wichtige Informationen liefern.

Zusätzlich zu den Belastungen auf Gehbelägen sind bei Fahrbelägen horizontale Lasten zu berücksichtigen, die durch Bremsen, Lenken und Beschleunigen entstehen.

Die Belastungsarten in Gewicht und Häufigkeit sind durch zwei Normen geregelt, die DIN EN 1991-1-1 und die DIN EN 1991-2. (siehe Tabelle rechts).

Symbol	Belastung durch	Belastung	Zusatzlasten
	Kategorie H Einzelpersonen, die zur Pflege oder Wartung das Dach betreten, z. B. Dachdecker, Schornsteinfeger	Flächenlast 1,0 kN/m ² Einzellast 1,5 kN (am ungünstigsten Punkt)	
	Kategorie A Wohngebäude	Flächenlast 4,0 kN/m ²	
	Kategorie C Versammlungsstätte	Flächenlast 6,0 kN/m ²	
	Kategorie F Pkw bis 3t	Flächenlast 2,5 kN/m ² Einzellast 20 kN	horizontale Lasten aus Brems-, Lenk- und Beschleunigungsvorgängen
	Kategorie G Lkw mit 3t bis 16t	Flächenlast 5,0 kN/m ² Einzellast 90 kN	horizontale Lasten aus Brems-, Lenk- und Beschleunigungsvorgängen
	Schwerlastwagen SLW mit mehr als 16t	Flächenlast 16,7 kN/m ² Einzellast 170 kN (alternativ nach DIN EN 1991-2 rechnen)	horizontale Lasten aus Brems-, Lenk- und Beschleunigungsvorgängen

DIN EN 1991-1-1

Entwässerung

Im Gegensatz zu Dachbegrünungen, die den Wasserabfluss verzögern bzw. zurückhalten, muss bei Geh- oder Fahrbelägen auf Dachflächen der größte Anteil an Niederschlagswasser auf und unterhalb der Oberfläche abfließen.

Die Abflusskennzahl ist bei gepflasterten Flächen mit $C = 0,8$ bis $1,0$ anzunehmen. Entwässerungspunkte müssen so geplant werden, dass sie eine Entwässerung auf zwei Ebenen erlauben: der Drainageebene und der Oberfläche. Der ZinCo Gesamtkatalog bietet die erforderlichen Systemaufbauten und Zubehörteile.

Materialien

Materialien für Tragschichten werden umfassend in der ZTV T-Stb (herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) beschrieben. Die FGSV gibt in ihren Richtlinien, Lieferbedingungen und Merkblättern außerdem umfassende Angaben zum Thema Bettung und Verfugung. Für Schottertragschichten eignet sich ein Schotter der Körnung 0/45 besonders gut. Korngröße und Kornverteilung dieses Materials bieten eine sehr gute Verdichtbarkeit und Standfestigkeit. Das Bettungsmaterial kann verschiedene Korngrößen haben, muss aber mit dem Verfugungsmaterial harmonisieren, um ein „Herausspülen“ des Verfugungsmaterials

zu verhindern. Grundsätzlich sind Brechsand-Sand-Gemische der Körnung 0/2 oder 0/4 geeignet, ebenso ein Brechsand-Splitt-Gemisch der Körnung 0/5. Für wasserdurchlässige Beläge eignen sich insbesondere Gemische mit Körnungen von 1/3 oder 2/5. Gerne erarbeitet die ZinCo Anwendungstechnik Ihnen einen individuell passenden Aufbau.





Aspekt Gefälle

Welches Gefälle sollte ein Geh- oder Fahrbelag aufweisen und welches Gefälle muss ein Dach besitzen? Welches Gefälle ist für die Abdichtungsebene sinnvoll und welches in der Belagebene?

Die Flachdachrichtlinien ebenso wie die DIN 18195 geben für die Abdichtungsebene ein Mindestgefälle von 2 % vor, regeln jedoch auch den Fall, wie mit weniger Gefälle gebaut werden kann. Insbesondere ist bei Gefälle < 2 % die Qualität der Abdichtungsbahnen zu erhöhen.

Das Gefälle in der Belagebene ist in erster Linie vom Belagsmaterial abhängig. „Aufgestellte Beläge“ können ohne Oberflächengefälle gebaut werden, da das Niederschlagswasser durch die Fugen abfließen kann und somit kein stehendes Wasser zu befürchten ist. Beläge aus Beton bzw. Asphalt sollen mit einem Gefälle von mindestens 1,5 % ausgebildet werden; Pflasterbeläge sollten mindestens 2 % aufweisen.

Die Gefällegebung ist dann einfach, wenn das Gefälle in Abdichtungs- und

Belagebene gleich ist. Soll ein Gefälle in der Belagebene hergestellt werden, so muss dies mit einer Tragschicht aus Schotter geschehen. Gefällegebung in der Bettungsschicht darf nicht erfolgen, da dies ungleiche Setzungen des Belags zur Folge hätte.

Grundsätzlich sind bei der Gefällegebung die Anschlusshöhen zu beachten. Wenn möglich, sollten die Flächen nicht zum Gebäude hin entwässert werden. Deshalb sollten diese Überlegungen bereits in die Rohbauplanung einfließen.

Geh- und Terrassenbeläge auf Stelzlager ZinCo Elefeet®

Viele Dachflächen sind nicht in der Lage, das Gewicht von Tragschicht, Bettung und Belag aufzunehmen. Hier bietet sich die Verlegung auf ZinCo Elefeet® an, denn aufgrund deren sehr geringem Eigengewicht muss praktisch nur das Gewicht des Belags beachtet werden.

Durch den freien Fugenquerschnitt kann das Oberflächenwasser schnell und einfach in den Hohlraum unterhalb des Belags abgeführt werden, zudem wird dieser Unterraum gut hinterlüftet.

Bei hohen Stelzlager verbleibt viel Raum, um Kabel, Wasserrohre o.ä. zu verlegen, z. B. zur Bewässerung benachbarter Intensivbegrünungen.



Elefeet® H 20
Verstellbereich
von 20–30 mm



Elefeet® H 30
Verstellbereich
von 30–65 mm



Elefeet® H 60
Verstellbereich
von 60–150 mm



Elefeet® H 140
Verstellbereich
von 140–220 mm



Aufstockelement A 80 für
Elefeet® Verstellbereich
80 mm



Jedes Elefeet®-Stelzlager lässt sich individuell durch einen Drehring in der Höhe anpassen – bei Bedarf auch nachträglich nach Herausnehmen einzelner Platten.

Bei diesem Bauvorhaben wurde die Plattenverlegung auf Elefeet® gewählt, um eine Einstaureserve bei sintflutartigen Regenfällen zu haben.

Die Plattenverlegung auf Stelzlager beschränkt sich nicht auf kleine Flächen, auch der Belag dieses Biergartens in Landshut ruht auf Elefeet®.

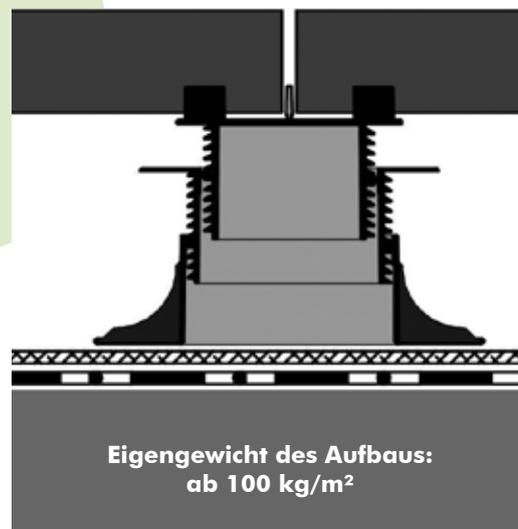
Die Verlegung auf Elefeet® bietet eine Vielzahl an wichtigen Vorteilen:



- Exakte Höhenkorrektur durch Einstellring am Plattenlager
- Geringes Eigengewicht – praktisch nur der Plattenbelag
- Passplatten im Randbereich erhalten feste Auflager
- Offene Fugen, frei von Verschmutzung und unerwünschtem Bewuchs
- Umfangreiches Zubehör



ab ca. 6 cm bis ca. 50 cm



Plattenbeläge aus Beton oder Naturstein $d \geq 4$ cm bzw. Holzbeläge

ZinCo Elefeet®
(in verschiedenen Höhen)

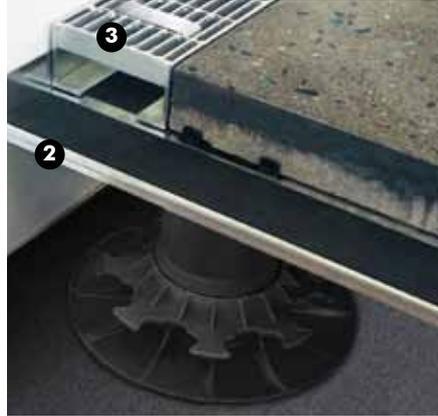
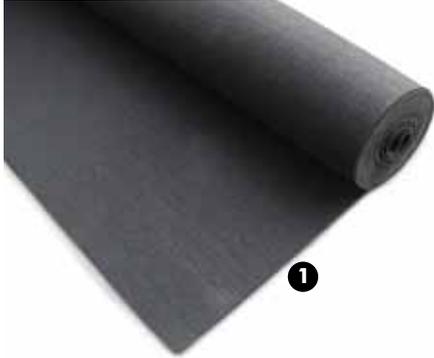
Elastosave ES 30
bei Bedarf Trennlage, z. B.
Trenn- und Gleitfolie TGF 20

Dachaufbau mit Abdichtung

- Geringer Wartungs- und Pflegeaufwand des Daches
- Sichere Entwässerung der Belagsfläche und des Daches
- Auch auf Dächern ohne Gefälle einsetzbar, (Dränage-Hohlraum)
- Belastbar mit bis zu 500 kg/St. bzw. 1000 kg/m²
- Trocken liegende Platten mindern die Gefahr von Ausblühungen
- Holzbeläge sind problemlos zu installieren und zu nivellieren
- Gute Hinterlüftung des Platten- oder Holzbelags
- Stufenlose millimetergenaue Stützhöhen ab ca. 2 cm bis ca. 46 cm
- Unterseitiger Hohlraum nutzbar für die Verlegung von Leitungen aller Art
- Guter mechanischer und thermischer Schutz der Dachabdichtung sowie Abschirmung der UV-Strahlung
- Einfache, schnelle und witterungsunabhängige Verlegung; kein Transportproblem (Kies, Mörtel) zum und am Einbauort

Perfekt bis ins Detail – das Systemprogramm Elefeet® und seine Varianten

Zubehör:



Gewöhnliche Stelzlager verlieren schnell ihre Effektivität, wenn sie für Rand- und Eckbereiche keine Lösung bieten können. Anders beim Systemprogramm Elefeet®: Das umfangreiche Zubehör ermöglicht Lösungen für fast alle Aufgabenstellungen:

Der Schutz der Abdichtung wird durch die, speziell für den Einsatz unter Elefeet® entwickelte Schutzmatte Elastosave ES 30 (1) gewährleistet.

Auch bei relativ großen Dämmkeilen oder an Türaustritten kann der Belag durch den Kragarm (2) bis an die Aufkantung herangeführt werden. Wird darauf direkt ein Rost verlegt (3), kann die Anschluss-höhe auf 5 cm reduziert werden.

Sondermaße sind sowohl bei den Rosten wie auch beim Kragarm möglich. Aufstockelemente (4) als Ergänzung zu den stufenlos höhenverstellbaren Elefeet®

bieten die Möglichkeit, eine Gesamtstützhöhe bis zu 460 mm zu realisieren.

Bei der Plattenverlegung in den Randbereichen, die nicht rechtwinklig zur Verlegerichtung der Platten verlaufen, wird das Gehrungs- und Randaufleger (5) eingesetzt.

Die „fixe“ Variante: Elastoring

Wenn die Anforderung nach einem Entwässerungsquerschnitt gestellt wird, gleichzeitig aber nur eine sehr geringe Aufbauhöhe zur Verfügung steht, ist die Variante Elastoring zu empfehlen. Sie sind in Höhen von 5, 10, 15 und 20 mm erhältlich. Für den Ausgleich von Unebenheiten kommt die 1 mm dicke Distanzscheibe zum Einsatz, diese läßt sich auch falten oder schneiden.



Die Verlegung des Elastoringes stellt hohe Anforderungen an den Untergrund. Er muss in sich planeben sein, da Uneben-

heiten wie Dachbahnüberlappungen etc. nur schwer auszugleichen sind. Sofern der Belag ein Gefälle haben soll, muss dieses bereits im Untergrund angelegt

sein. Natürlich muss der Untergrund auch über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügen.





Selbstverständlich lassen sich auf Elefeet® unterschiedliche Beläge wie z. B. Gitterroste und Betonplatten kombinieren.



Eine weitere Variante ist der Einsatz unter flächig verlegten Holzbelägen. Mit den Stelzlagern lässt sich das jeweils gewünschte Gefälle einstellen.



Dieser Belag steigt vom „Zwangspunkt Türaustritt“ bis zur Dachkante hin stetig an, so konnte Höhe für den Begrünungsaufbau gewonnen werden.

Berechnungsbeispiel zur Ermittlung der erforderlichen Stückzahl von Elefeet® bzw. Elastoring:

Terrassenfläche: 5,0 x 10,0 m
 Plattenmaß: 40 x 40 cm
 Längs: $(10,00/0,40) + 1 = 25 + 1 = 26$
 Quer: $(5,00/0,40) + 1 = 12,5 + 1 = 14$

Stückzahl ZinCo Elefeet®: $26 \times 14 = 364$ Stück

Bedarf bei Rastermaß 40 x 40 cm: ca. 7,3 Stück/m²

Bedarf bei Rastermaß 50 x 50 cm: ca. 4,6 Stück/m²

Bedarf bei Rastermaß 60 x 60 cm: ca. 3,1 Stück/m²

Bei größeren Flächen verringert sich die Stückzahl, da die Randeinflüsse abnehmen.

Bei kleineren bzw. bei geometrisch unregelmäßigen Flächen ist mit einer höheren Stückzahl zu kalkulieren.



Grundsätzliches zu Gehbelägen auf Dächern und Tiefgaragendecken

Flachdächer, insbesondere wenn sie ausreichend tragfähig und gut zugänglich sind, bieten sich geradezu an, dort Geh- und Sitzbereiche oder gar Spiel- oder Sportstätten anzulegen. Durch Geländer oder entsprechend hohe Brüstungen muss natürlich der Gefahr von Abstürzen vorgebeugt werden. Bei der Planung von Gehbelägen auf Dächern muss deren Aufbauhöhe berücksichtigt und es müssen ausreichend druckfeste Wärmedämmstoffe vorgesehen werden.

Beim Aufbringen der Belagsschichten ist darauf zu achten, dass die Dachabdichtung nicht beschädigt wird. Es sind entsprechende Schutzlagen vorzusehen oder es können beispielsweise für die Dränschicht des Belages Produkte eingesetzt werden, die eine Schutzfunktion gleich enthalten, wie z.B. bei Protectodrain® oder Elastodrain® der Fall. Beim Herstellen von Trag- und Bettungsschichten sollte beachtet werden, dass Bauwerke oftmals schwingungsanfällig sind, dass also nicht

so verdichtet werden kann, wie es auf gewachsenem Boden der Fall wäre. Da die Entwässerung von Belägen zum großen Teil über die Belagsoberfläche erfolgt, sollte dieses ein ausreichendes Gefälle hin zu den Entwässerungspunkten aufweisen. Über den Dachabläufen selbst sind herausnehmbare Roste vorzusehen, durch die das Niederschlagswasser nach unten gelangen kann.



Während der Bauphase werden Flachdächer oftmals als Lagerplatz oder zum Aufstellen von Baumaschinen genutzt, wie es z.B. auf dem Dach des Berliner Reichstags der Fall war.

Die dort verlegte kombinierte ZinCo-Schutz- und Drainagebahn schützt auch heute noch die Dachabdichtung unter den großformatigen Betonplatten.

Die Grundlage für kreative Belagsgestaltung. Auf Protectodrain® PD 250 ist alles möglich, was gefällt.



Nachdem auf der Drainageebene das Systemfiltervlies TG ausgerollt wurde, kann mit Splitt ein Planum hergestellt werden, um dem Plattenbelag ausreichende Lagestabilität zu gewährleisten.



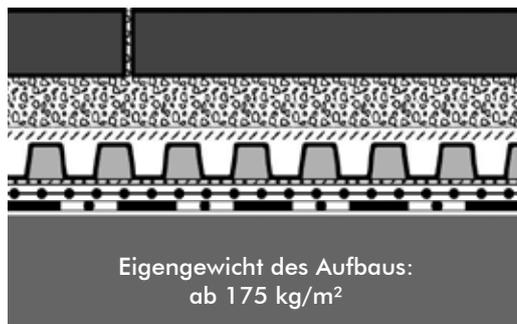
Höhe
cm

≥ 4

≈ 4

3

+



Eigengewicht des Aufbaus:
ab 175 kg/m²

Plattenbeläge ab $d \geq 4$ cm oder
Pflasterbeläge ab $d \geq 8$ cm
aus Beton oder Naturstein

Splittbettung

Systemfilter TG

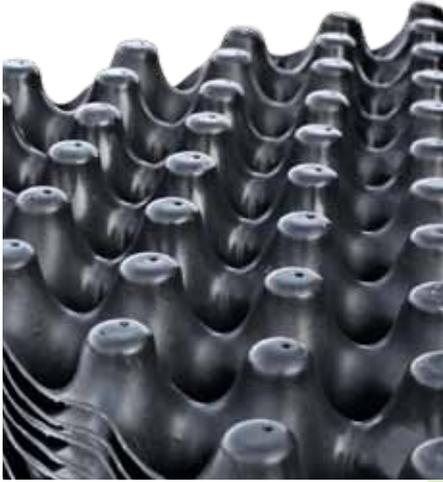
Protectodrain® PD 250

Trenn- u. Gleitfolie TGF 20
bei Bedarf



Die Kombination von Gehbelägen mit Begrünung auf Floradrain® FD 40

📄 Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal



Ist eine Kombination von Gehbelag und Begrünung gewünscht, ist neben der Drainageleistung und der Druckstabilität auch eine ausreichend hohe Wasserspeicherkapazität des Aufbaus gefordert. Mit Floradrain® FD 40 als dem Herzstück des Aufbaus werden alle Anforderungen erfüllt, die eine dauerhafte Funktionssicherheit gewährleisten. Je nach Verlegeart hält es Wasser zurück (Diffusionsöffnungen oben) oder lässt es durch (Öffnungen unten).

Bei Planung und Ausführung ist auf die Übergänge zwischen Gehbelag und Begrünung besonderes Augenmerk zu legen. Wird Floradrain® FD 40 vollflächig

auf der Schutzlage verlegt, können Randeinfassungen bzw. deren Fundamente direkt aufbetoniert werden, ohne das für das anfallende Niederschlagswasser eine Sperre entsteht.

Aufwändige Konstruktionen mit hohen Montage- bzw. Einbaukosten entfallen, da durch das unterseitige Kanalsystem des Dränelements das ankommende Wasser ungehindert abfließen kann. Ein weiterer Vorteil: es wird auf dem kompletten Dach nur ein Dränelement verwendet, was die Fehlerquellen bei der Installation stark reduziert.



Von der Anmutung realisiert der Betrachter nicht, dass er sich auf einem Dach befindet.



Speziell in Innenhöfen macht die Kombination von Funktionalität und Natur Sinn, sind diese doch von den Büroräumen in der Regel einsehbar.



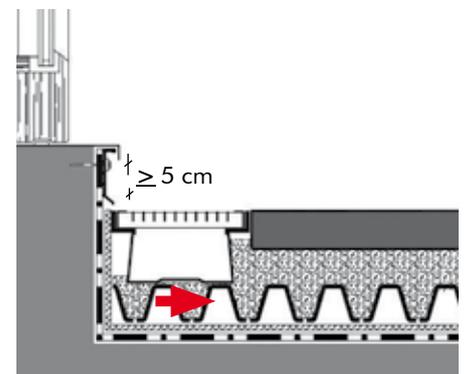
Nicht nur aus optischen Gründen sinnvoll – grüne Inseln bringen Leben aufs Dach.



Die Möglichkeit, Fundamente im Aufbau zu integrieren, gibt dem Planer die nötigen Freiheiten in der Gestaltung.



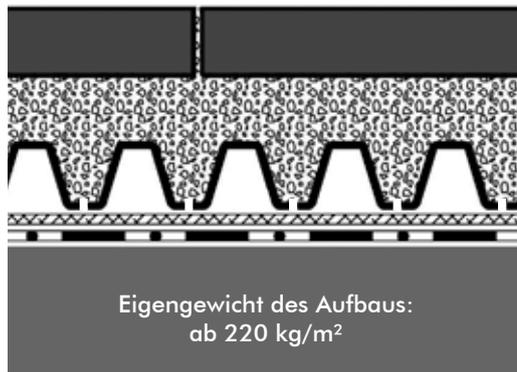
In der Gestaltung flexibel, in der Ausführung klar vorgegeben: Das Thema Türaustritt auf Dächern. Hier gelöst mit



der Terrassen- und Fassadenrinne als bewährte „Sonderlösung“ gemäß den Flachdachrichtlinien.



ab ca. 12 cm



Plattenbeläge ab $d \geq 4$ cm oder
Pflasterbeläge* ab $d \geq 8$ cm
aus Beton oder Naturstein

Splittbettung, 3–5 cm

Systemfilter SF*

(* nur unter Begrünung)

Floradrain® FD 40

Speicherschutzmatte SSM 45

Dachaufbau mit wurzelfester
Abdichtung

* Kleinpflaster nur in Mörtel verlegen



Eingesetzt als „verlorene Schalung“, bleibt
die durchgängige Drainagefunktion unter
beiden Belagsvarianten erhalten.



Die durchgängige Drainageebene er-
möglicht die völlig freie Gestaltung der
Linienführung.



Ein Objekt kurz nach der Fertigstellung.
Pflanzflächen und Pflasterbeläge gehen
hier ineinander über.

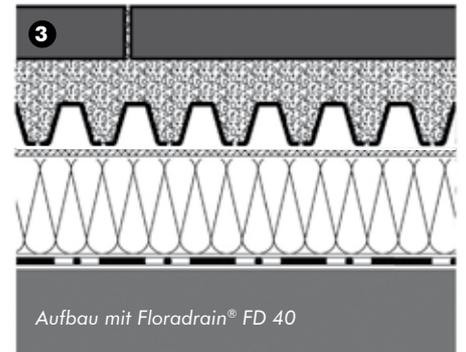
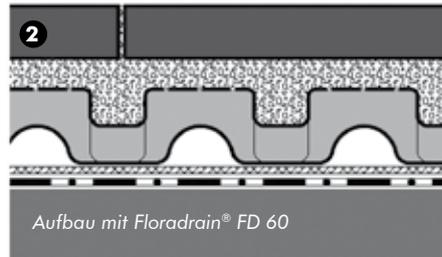
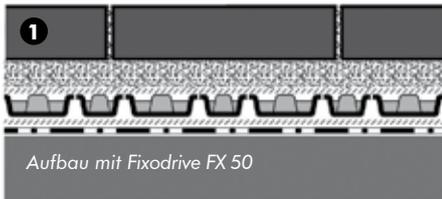
Geh- und Nutzbeläge auf Flächendränagen: Aufbauvarianten/ Detailausbildungen

Nahezu alle ZinCo Dränelemente sind so konzipiert, dass sie für Personenverkehr ausreichende Drucksteifigkeit besitzen. Damit hat der Planer für die allermeisten bauseitigen Gegebenheiten Systemauf-

bauten zur Verfügung, um Gehbeläge auf Dächern zu realisieren.

Ob extrem niedrige Bauhöhe benötigt wird (1), oder ob z. B. Kombinationen

mit Intensivbegrünungen und Anstaube- wässerung realisiert werden sollen (2), oder Gehbeläge auf Umkehrdächern (3), bei ZinCo finden Sie immer den passen- den Aufbau.

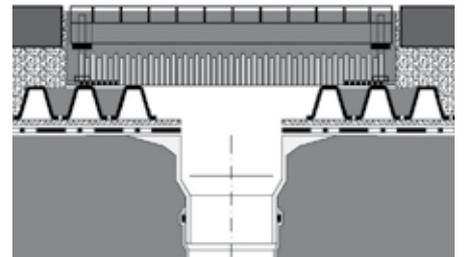


Entwässerung

Bei „versiegelten“ Pflasterflächen ist das Ableiten des Oberflächenwassers genau so wichtig wie das Gewährleisten der unterseitigen Entwässerung. Über Dachabläufen bieten die ZinCo Entwässerungsroste die Möglichkeit, auf zwei Ebenen zu entwässern. Außerdem ermöglichen sie eine schnelle Reinigung und Wartung der Dachabläufe. Vor Fassaden ist das Anordnen einer

Fassadenrinne eine gute Variante zum Kiesstreifen. Das anfallende Wasser wird schnell und problemlos abgeleitet und Spritzwasser wird vermieden. Außerdem bleiben diese Bereiche frei von Bewuchs.

Die ZinCo Roste und Rinnen sind höhen- verstellbar und können somit auf die verschiedenen Platten- oder Pflasterhöhen angepasst werden.



Randeinfassungen und Abgrenzungen

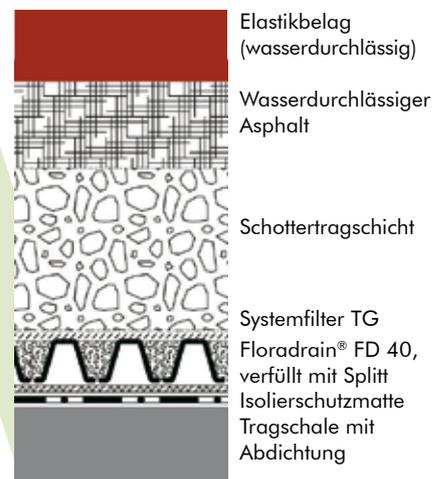
Fast so wichtig wie ein stabiles Drainage-Element ist eine stabile Randeinfassung. Betonbauteile, gegebenenfalls mit Edelstahlblende, bieten optisch ansprechende Detaillösungen.

Das Aufstellen auf den Drainage-Elementen gewährleistet die Flächendrainage ohne Unterbrechung.



Sportbeläge

Auf den ZinCo Dränelementen ist auch der Einbau von Sportbelägen möglich (siehe auch Seite 30). Offenporige Kunststoffbeläge werden durch die darunter liegende Tragschicht und die Drainageebene sicher entwässert. Bei objektspezifischen Ausarbeitungen unterstützt Sie gerne die ZinCo Anwendungstechnik.



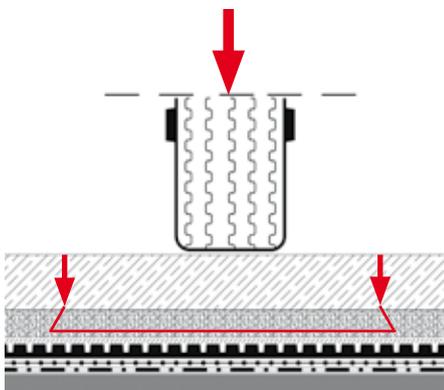
Grundsätzliches zu Fahrbelägen auf Dächern: Zur Druckbelastung kommen Lenk- und Bremskräfte ...

Lasten

Fahrbeläge auf Dachflächen erfordern nicht nur einen tragfähigen Systemaufbau, sondern natürlich auch eine ausreichende Tragfähigkeit der Dachkonstruktion.

Wenn die Statik keine hohen Lasten erlaubt, werden viele befahrbare Dachflächen mit Hinweisen zur Lastbeschränkung versehen, wie z. B. max. zulässige Achslast oder Lkw bis 3,5 t. Wenn solche Einschränkungen gemacht werden, kann der Systemaufbau unter Umständen auch „abgespeckt“ werden.

Da Radlasten durch ihre relativ kleine Aufstandsfläche zu enorm hohen Punktlasten führen, ist auf eine ausreichende Lastverteilung zu achten. Dies kann z. B. mit lastverteilenden Platten oder durch ausreichend dicke Tragschichten bewerkstelligt werden..

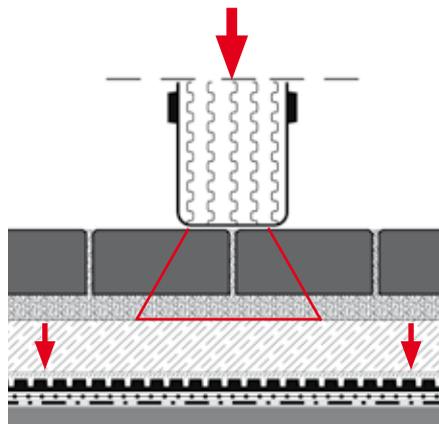


Betontragschicht

➔ flächige Lastverteilung über ganze Plattenabmessung

Ausgleichsplitt

➔ zusätzliche Lastverteilung unter 60°

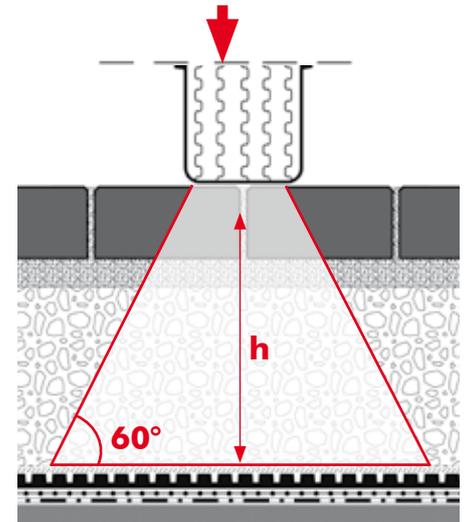


Splittbettung und Pflaster

➔ Lastverteilung von 60°

Betontragschicht

➔ flächige Lastverteilung über ganze Plattenabmessung

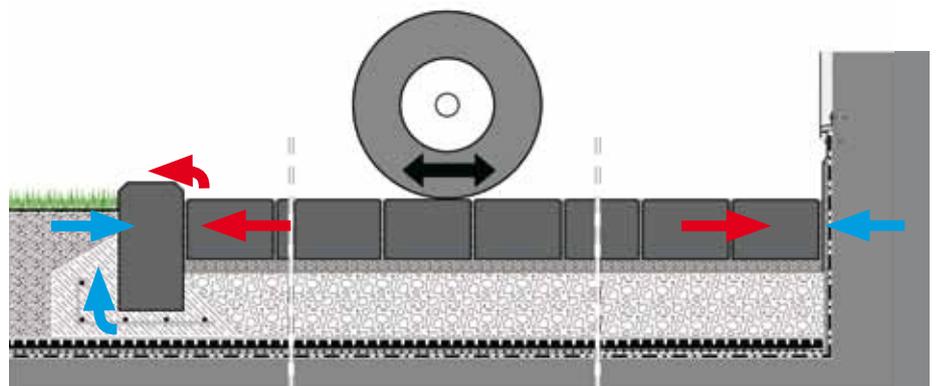


Ungebundene Tragschichten

➔ Lastverteilungskegel von 60°

Randeinfassungen

Durch das Lenken, Bremsen und Beschleunigen auf Fahrbelägen können enorme horizontale Kräfte auftreten. Um diese horizontalen Lasten nicht in die Dachabdichtung einzuleiten, sind gegebenenfalls Maßnahmen wie z. B. das Verlegen von Gleitlagen erforderlich. Die Kräfte selbst sind durch stabile Randeinfassungen aufzunehmen. Diese müssen so ausgebildet werden, z. B. mit entsprechender Rückenstütze,



dass weder der Belag selbst noch das Bettungsmaterial abrutschen kann. Wenn die Randeinfassung durch aufgehende Wände realisiert wird, ist es sehr wichtig,

dass die Abdichtung an diesen Wänden mechanisch geschützt wird. Stabile Metallverwahrungen sind hier gut geeignet.

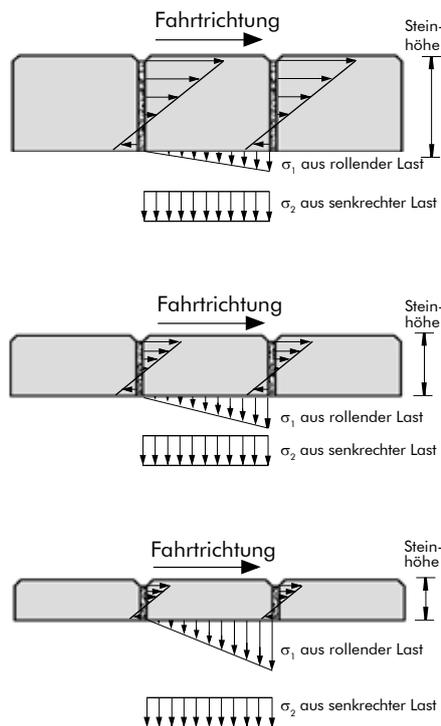


Steindicke

Die Steindicke sollte den Belastungen entsprechend gewählt werden. Geringe Belastungen, wie z. B. reiner Personenverkehr haben nicht die Anforderungen an die Belagsstärke wie hohe Belastungen. Bei der Nutzung durch Pkw- und Lkw-Verkehr kann es durch rollende Belastung zu Verdrehungen kommen. Die Wahl einer großen Steindicke ergibt eine größere Stützfläche zwischen den Steinen, was einer Verdrehung stärker entgegenwirkt.

Je geringer die Steindicke, desto größer werden die Kantenpressungen auf der Unterseite der Steine. Die Kräfte werden vertikal abgeleitet, so dass es zu bleibenden Deformationen des Pflasterbettes kommen kann.

Bei einer großen Steindicke werden die Kräfte in hohem Maße horizontal auf die umliegenden Steine verteilt und abgetragen. Die Pflasterung bleibt in ihrer Form erhalten.



Die Kräftepfeile machen deutlich, dass der Lastabtrag bei dicken Steinen vermehrt über die Flanken erfolgt, wogegen dünne Steine, die über eine geringe Flankenhöhe (Stützfläche) verfügen, Verkehrslasten vermehrt durch eine Kantenpressung auf der Unterseite der Steine abtragen, Deformationen des Pflasterbettes sind die Folge.

Verlegeart

Die Verlegeart ist in erster Linie nach den Anforderungen des Planers oder Bauherren zu wählen, dabei ist je nach Belastung und Nutzung der Pflasterfläche nicht jede Verlegeart sinnvoll. Die Verlegung des Pflasters im Verbund verringert die Verformung des Belags und verbessert somit die Langlebigkeit. Eine gute Alternative ist die Diagonalverlegung des Pflasters. Durch diese Maßnahmen kann eine größere Fläche zur Lastabtragung herangezogen werden als bei der Verlegung quer zur Fahrtrichtung. Alle vier Seiten des Pflastersteins tragen zur Lastabtragung bei.

Ein Verlegen von großformatigem Pflaster im Kreuzverband ist bei Fahrbelägen generell zu vermeiden, da diese Verlegerart die schlechteste Lastverteilung bietet.



Fahrbeläge für Pkw mit Stabilodrain® SD 30 oder Fixodrive® FX 50

Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal

0°-Dächer

Werden Fahrbeläge auf Decken mit geringem Gefälle oder gar auf 0°-Dächern gebaut, ist mit Pfützenbildung zu rechnen. Um diese zu überbrücken, ist ein entsprechendes Dränelement erforderlich.

Speziell für den Einsatz unter Fahrbelägen entwickelt, bietet Stabilodrain® SD 30 neben der nötigen Druckstabilität mit einer Elementhöhe von 30 mm hierfür ausreichend Raum.



Mit Stabilodrain® SD 30 als Flächen-dränage ist die Ableitung von Fassadenwasser, welches über Rinnen oder Roste nach unten gelangt, kein Problem.



Randbefassungen, die auf dem Drän-element betoniert werden, gewährleisten eine sichere Abgrenzung.

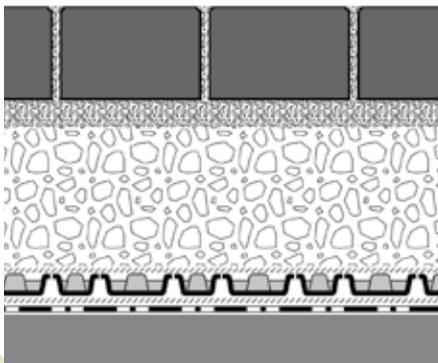
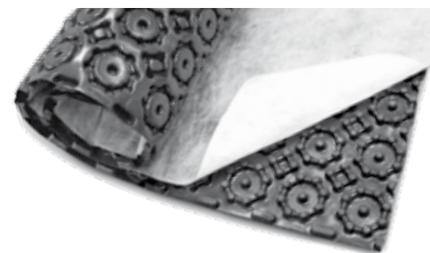


Gegebenenfalls ist auf eine ausreichende Absturzsicherung z. B. mit Geländern zu achten.

Gefälledächer

Sofern die Tragkonstruktion über ein ausreichendes Gefälle verfügt, ist der Einsatz von Fixodrive® FX 50 als Drainage-Element eine günstige Variante. Es wird bereits vlieskaschiert an die Baustelle

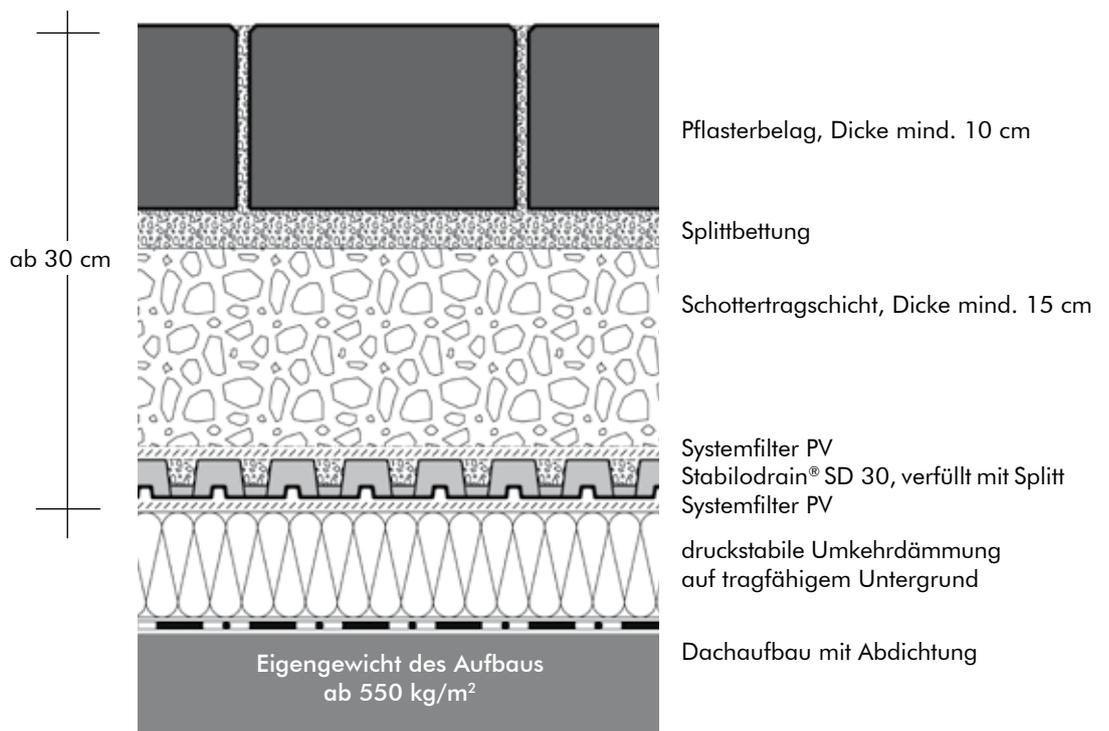
geliefert und ist rationell zu verlegen. Durch das Einrasten der Noppen an den Längsseiten der Bahnen entsteht eine durchgängige, flächige Schutzschicht für die Dachabdichtung.



Pflasterbelag im Splittbett

Schottertragschicht, min. 15 cm

Fixodrive® FX 50
Systemfilter PV
Dachaufbau mit Abdichtung



Fahrbelag auf Umkehrdächern

Der Einsatz auf Umkehrdämmstoffen muss mit einem Dränelement realisiert werden, das dampfdiffusionsoffen ist, um nicht als Sperre für ausdiffundierende Feuchtigkeit zu wirken. Mit Stabilodrain® SD 30 wird dies gewährleistet.

Auf der Umkehr-Wärmedämmung wird zunächst das extrem stabile, luft- und dampfdurchlässige Systemfiltervlies „PV“ eingebaut.

Die ca. 1 x 2 m großen Stabilodrain®-Elemente werden mit Splitt verfüllt und anschließend mit dem Systemfilter „PV“ abgedeckt, damit keine Feinteile aus der lastverteilenden Schottertragschicht ausgewaschen werden.

Auf der Schottertragschicht, die im Gefälle des Fahrbelags eingebaut wird, kann dann der Pflasterbelag in die Bettung gelegt werden.



Fahrbelag für Pkw – bei geringer Aufbauhöhe mit Elastodrain® EL 202

🔗 Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal

Bei Fahrbelägen ist die Beanspruchung der Decke sowie der Abdichtung sehr hoch. Eine robuste Schutzlage ist zwingend erforderlich. Dieser ZinCo Systemaufbau für Pkw-Fahrbeläge basiert auf der äußerst widerstandsfähigen Drainageplatte Elastodrain® EL 202. Durch die hohe Noppenanzahl ist die Lastübertragung in den Untergrund gewährleistet und ein „durchsacken“ des Filtervlieses zwischen den Noppen unter großer Last wird vermieden.

Der Systemaufbau „Pkw“ auf Elastodrain® EL 202 besteht trotz seiner Dünnschichtigkeit durch seine enorme Robustheit. Voraussetzung für den Einsatz ist allerdings, dass das Gefälle des späteren Belags bauseitig bereits eingeplant ist. Es ist nicht zulässig, das Oberflächengefälle mit dem Bettungsmaterial herzustellen.

Wenn das unterseitige Gefälle nicht gleich dem Belagsgefälle ist, wird eine

zusätzliche Schottertragschicht erforderlich, um das gewünschte Gefälle herzustellen.

Die Steindicke ist so zu wählen, dass die Pflasterfläche die Belastungen, die durch Pkw-Verkehr entstehen, sicher verteilen kann.

Hierfür besonders geeignet ist Verbundpflaster bzw. das Verlegen des Pflasterbelages im Diagonalverband.

Elastodrain® EL 202 wird auf zwei Lagen der Trenn- und Gleitfolie TGF 20 verlegt. Mit den Verbindern wird die Lage der 1 x 1 m großen Platten gesichert. Schon direkt nach dem Verlegen der Elastodrain®-Platten ist die Abdichtung geschützt. Vorsichtiges Befahren zum Einbau von Tragschichten ist auch direkt auf der Dränagematte möglich.



Das einzusetzende Systemfiltervlies TG wird mit mindestens 10 cm Überlappung ausgerollt und die Splittbettung kann dann in einer den Vorgaben der ZTV P-StB entsprechenden Schichtdicke abgezogen werden.

Die eingesetzten Pflastersteine sollten für hohe Verkehrsbelastungen geeignet sein und müssen ebenfalls der ZTV P entsprechen.



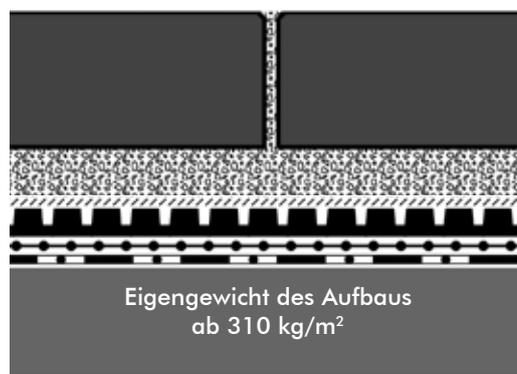
Die Verfugung muss nach DIN 18318 vorgenommen werden. Das Fugenmaterial ist sorgfältig einzubringen, um die notwendige Flankenhaftung zu gewährleisten.

Ein derart ausgeführter Pflasterbelag hält „ein Bauwerksleben lang“, wenn der Zustand der Fugen regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf Fugenmaterial nachgebracht wird!





ab 15 cm



Pflasterbelag im Splittbett

Splittbettung 3–5 cm
Systemfilter TG
Elastodrain® EL 202
Trenn- und Gleitfolie TGF 20,
2-lagig als Gleitschicht
tragfähiger Dachaufbau im
Bedarfsfall mit wurzelfester
Abdichtung



Die Kombination von Fahrbelägen mit Begrünung auf Tiefgaragen mit Protectodrain® PD 250

📄 Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal



Aufgrund ihrer guten Erreichbarkeit und der meist hohen statischen Lastreserve bietet es sich auf Tiefgaragendecken an, einen Aufbau zu verwenden, bei dem die Substrataufbringung mittels Radlader erfolgen kann.

Bei der Tiefgaragenbegrünung mit Protectodrain® PD 250 schützen die vollflächig verlegten Noppenbahnen schon während der Baumaßnahme die Dachabdichtung vor mechanischen Beanspruchungen aller Art und sorgen abgedeckt mit dem sehr stabilen Systemfilter TG bzw. PV für die sichere Ableitung von Überschusswasser.

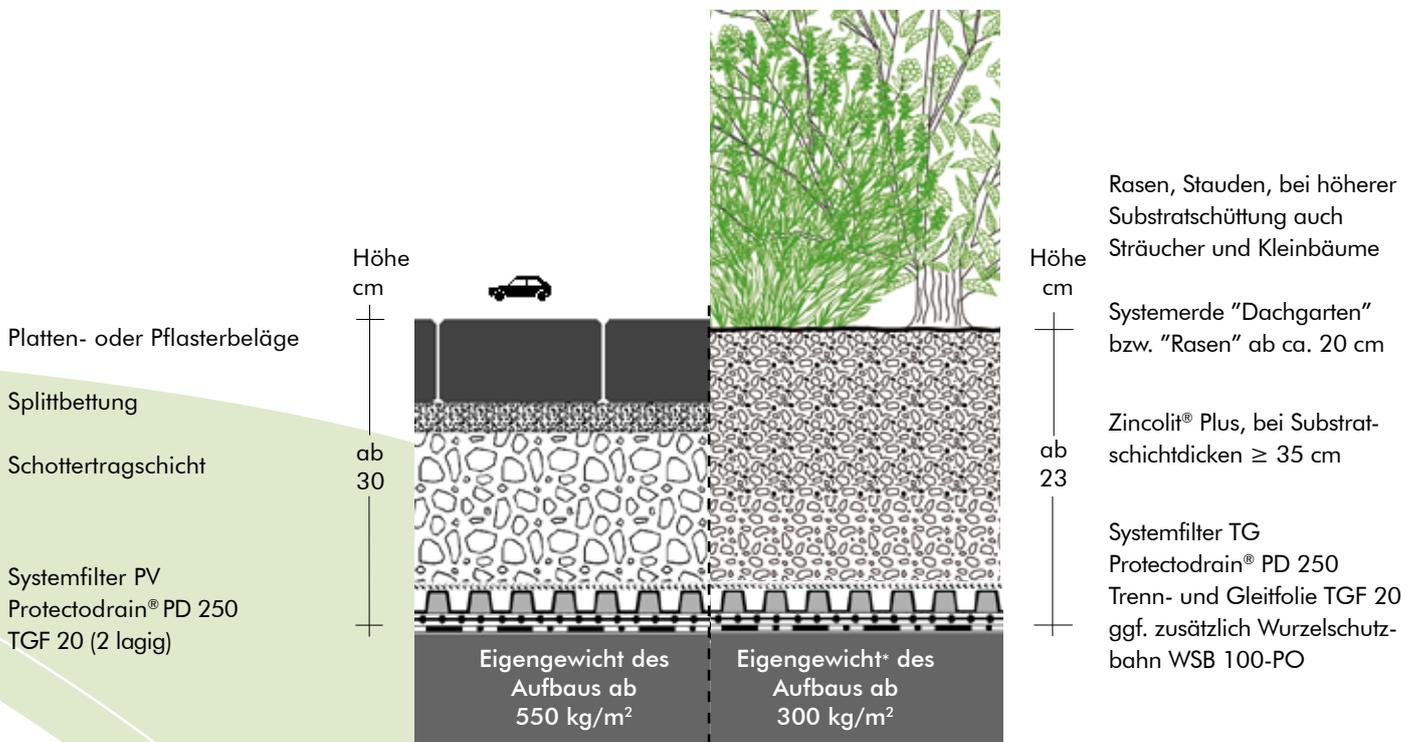
Zusammen mit Zincolit® Plus und den Systemerden bietet der Aufbau vielfältigste Möglichkeiten der Bepflanzung und Gestaltung.





Protectodrain® PD 250 ist eine stabile, hoch belastbare Drainageplatte aus tiefgezogenem ABS-Kunststoff mit unterseitig aufkaschierter Gummischutzmatte und umlaufendem Stufenfalz.

Zur gegenseitigen Fixierung der PD 250-Platten können diese miteinander verbunden werden. Hierzu sind spezielle Verbinder erhältlich, die auf die „pilzförmig“ ausgebildeten Randnoppen benachbarter Elemente aufgesteckt werden können. Wir empfehlen einen Verbinder pro Laufmeter.



* in Abhängigkeit von der Gesamtschichtstärke

Fahrbelag für Lkw mit Elastodrain® EL 202 und Tragschicht

📄 Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal

Wenn Anlieferverkehr oder schwere Feuerwehrfahrzeuge auf Dachflächen fahren müssen, werden hohe Ansprüche an den Fahrbelagsaufbau gestellt.

Die Pflastersteindicke muss so gewählt werden, dass über die Flankenhaftung eine größtmögliche Lastabtragung ge-

schehen kann, die Verlegung aber noch immer in einem wirtschaftlichen Rahmen bleibt. Bei Radlasten von bis zu 10 Tonnen muss eine lastverteilende Tragschicht eingeplant werden. Extreme Belastungen erfordern dann auch eine extrem gute Schutzschicht für die Abdichtung und auch eine gut funktionierende Gleitlage, um

horizontale Lasten aus Brems-, Lenk- und Beschleunigungsvorgängen sicher von der Abdichtungsebene fern zu halten.

Die Randeinfassung des Belags ist enorm wichtig, trägt sie doch zur Standsicherheit des Fahrbelags bei. Auf einen ausreichenden Schutz der Abdichtung im Randbereich ist zu achten.



Der „Vor-Kopf-Einbau“ der Tragschicht und von den darüber liegenden Schichten ist auf Elastodrain® EL 202 sogar mit schwerstem Gerät möglich.

Die Schottertragschicht muss vor Aufbringen des Pflasterbelages oder einer Asphaltdecke verdichtet werden. Mit welcher Rüttelplatte dies am besten erfolgt, hängt unter anderem von der Dicke der Tragschicht und der Schwingungsanfälligkeit des Bauwerks an sich ab und muss vor Ort überprüft werden.

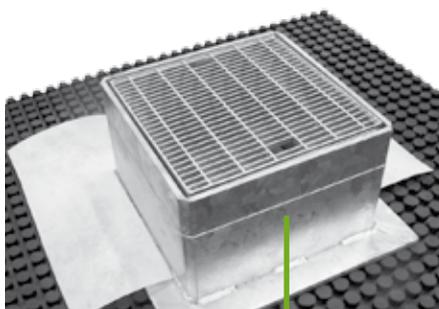
Bei entsprechend großen Belagsflächen kann sowohl die Pflasterverlegung als auch das Aufbringen einer Asphaltdecke maschinell erfolgen.

Sicher entwässern

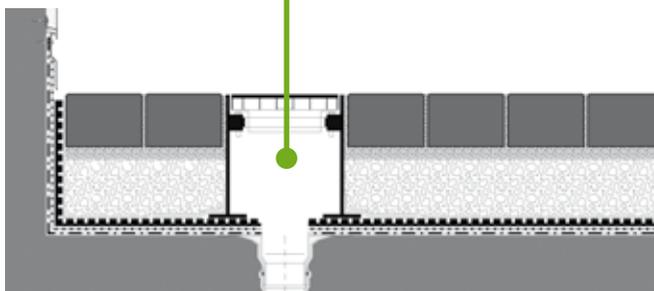
Die durch den Pflasterbelag „versiegelten“ Flächen erfordern eine Entwässerung auf zwei Ebenen.

Mit dem befahrbaren Entwässerungsschacht „BES“ von ZinCo lässt sich diese Anforderung erfüllen. Der „BES“ kann selbst von LKW's befahren werden und lässt sich an nahezu jede Belagshöhe anpassen.

Die mitgelieferte Manschette aus stabilem Filtervlies verhindert, dass Bettungsmaterial oder Feinteile aus der Tragschicht ausgewaschen werden und es so zu Setzungen kommt.

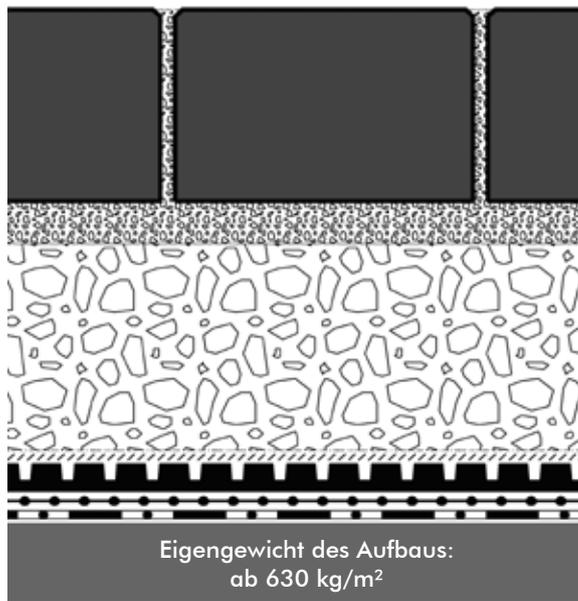


Verlegt auf Elastodrain® EL 202 und mit druckverteilem Auflageflansch ausgestattet, ist dieser Schacht extrem robust.





ab 32 cm



Pflasterbelag
Dicke ≥ 12 cm bis 16 t 
 ≥ 14 cm bis 60 t 

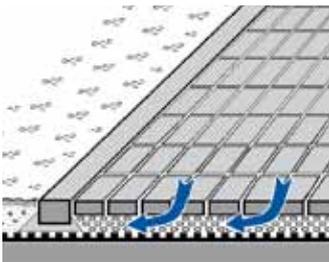
Splittbettung 3–5 cm

Schottertragschicht
Dicke mind. 15 cm

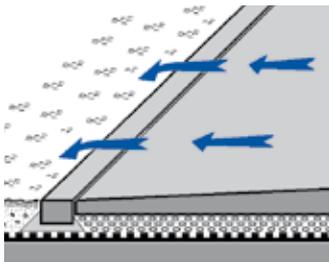
Systemfilter PV
Elastodrain® EL 202
2-lagig TGF 20 als Gleitschicht

tragfähiger Dachaufbau
mit geeigneter Abdichtung

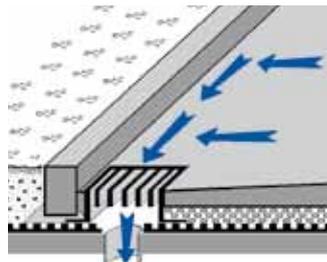
Die Entwässerungsvarianten im Überblick:



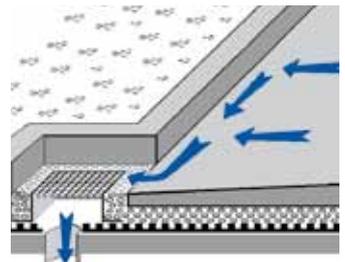
Entwässerung über offenen Belag in die Dränschicht



Entwässerung über Belagsrand in den Grünbereich



Entwässerung über befahr- baren Schacht im Belag



Entwässerung über Schacht neben dem Belag

Begrünte Stellplätze und Feuerweh- zufahrten, Schotterrasen, Rasengitter- beläge, Rasenwaben ...

Versiegelte Flächen ergeben sehr hohe Spitzenabflüsse. Aufgrund des Nutzungsdruckes ist es nicht möglich, generell alle Flächen versickerungsaktiv zu bauen – doch gerade für weniger frequentierte Stellplätze und Notzufahrten bieten sich Lösungen mit begrünbaren Belägen an.



Schotterrasen

Die Bandbreite ist sehr groß, wie die untenstehenden Bilder zeigen. Der begrünte Anteil variiert hierbei zwischen der Pflasterfugenbegrünung bis hin zur nahezu vollflächigen Begrünung mit Kunststoffrasengitterelementen. Auch ein sehr magerer Aufbau ohne Armierung ist möglich



Pflasterfugenbegrünung

– siehe den abgebildeten Schotterrasen. Dies kann als ökologische Ausgleichsfläche mit geringen Ansprüchen an die Optik durchaus eine günstige Alternative sein. Derartige Aufbauten eignen sich jedoch nicht für eine regelmäßige Nutzung.



Begrünte Rasengittersteine

Beispiel Systemaufbau Grün + Park

Rasenwaben sind auch vorkultiviert mit entsprechendem Rasen erhältlich. Er ist je nach Nutzungsdruck 15–20 Mal im Jahr zu mähen. Der Wasserbedarf bei fehlendem natürlichem Niederschlag beträgt ca. 20 mm alle vier Tage. Es empfiehlt sich, eine automatisierte Bewässerung einzubauen. Der Lohn hierfür ist ein

optisch sehr ansprechender Rasen. Die Verwendung von vorkultivierten Waben ist auch auf gewachsenem Boden möglich. Der Einsatz empfiehlt sich vorwiegend auf weniger stark frequentierten Parkplätzen. Die eingangsnahen Flächen werden klassisch mit Asphalt- oder Pflasterbelägen aufgebaut.

Wie hoch darf der Nutzungsdruck auf Rasenwaben sein?

Pkw's bis 3 t:*

bis 5 Überfahrten pro Tag bzw. Standdauer max. 8–10 Stunden

Lkw's bis 7,5 t:

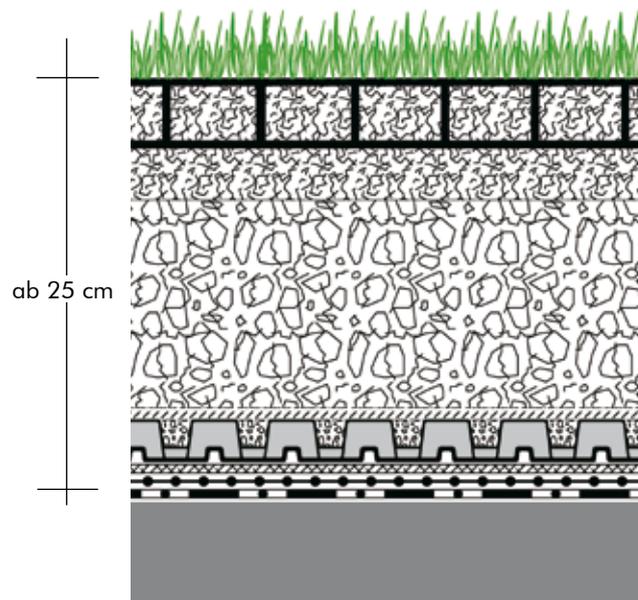
bis 2 Überfahrten pro Tag bzw. Standdauer max. 8–10 Stunden

Lkw's > 7,5 t:

Notzufahrt bzw. im Einzelfall

* Abhängig vom Wabenhersteller





Rasenwaben

2–3 cm Bettung mit Zincohum

Tragschicht mit vegetations-
technischen Eigenschaften*)
Dicke ab 15 cm

Systemfilter TG
Stabilodrain® SD 30, verfüllt mit Splitt
Isolierschutzmatte ISM 50
Trenn- und Gleitfolie TGF 20

Dachaufbau mit
wurzelfester Abdichtung

*) Zusammensetzung:

70 % Schotter 0/45

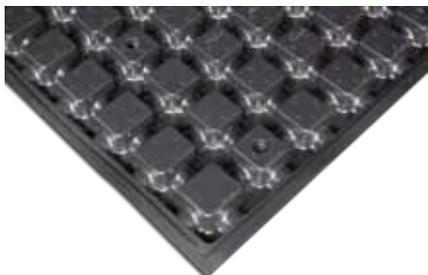
15 % guter Oberboden

15 % Zincohum

Kornverteilung und Wasserdurchlässigkeit
gemäß FLL-Empfehlung. „Begrünbare
Pflasterdecken und Plattenbeläge“.

Geh- und Fahrbelag mit Floradrain® FD 60 und Aufbeton/Detailausbildungen

Ausschreibungstexte unter www.zinco.de/planungsportal



Aufbauvariante Floradrain® FD 60 mit druckverteiler Betonplatte

Insbesondere in Verbindung mit intensiven Dachbegrünungen auf Dächern ohne Gefälle ist die Kombination der bewährten Floradrain® FD 60-Elemente mit einer druckverteiler Stahlbetontragschicht eine gute Variante, um hochbelastbare Fahrbeläge zu realisieren. Denn mit dem großen Dränagequerschnitt des FD 60-

Elements können selbst große Entwässerungslängen unterhalb des Fahrbelags überbrückt werden. Um ausreichende Druckverteilung zu gewährleisten ist es notwendig, die Floradrain®-Platten mit Beton der Qualität C25/30 oder höherwertig zu verfüllen und mit mindestens 8 cm Überbeton zu versehen. Eine Bewehrung mit einer Lagermatte Q 257 A sollte in der Mitte der 8 cm Tragplatte eingebaut werden. Mit Abstandshaltern wird die Lage der Baustahlmatte gesichert. Um Schwindrisse zu minimieren, sollten die Tragplatten mit Fugen, mindestens alle 5 m in Längs- und Querrichtung versehen werden. Die Fugen sind dann mit einem Streifen Filtervlies abzudecken, um das Einrieseln des Bettungsmaterials zu vermeiden.



Auch von der Feuerwehr zu befahrende Zufahrt mit Asphaltbelag

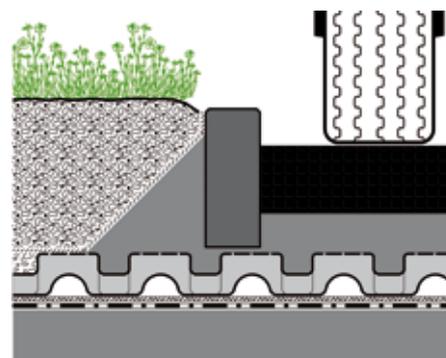
Asphaltbelag

Überbeton, armiert

Floradrain® FD 60

Isolierschutzmatte ISM 50

Dachaufbau mit wurzelfester Abdichtung



Wassergebundene Wegedecken

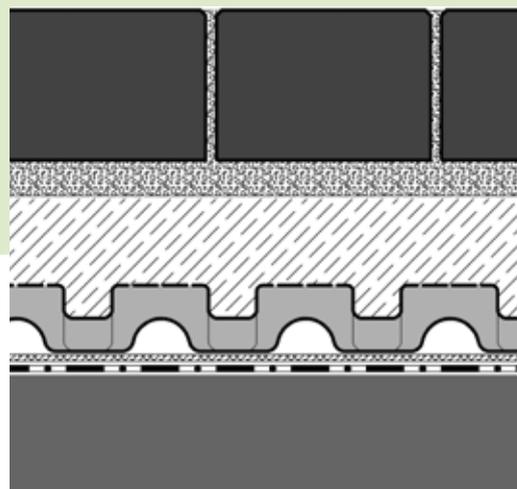
Auf Elastodrain®, Stabilodrain® und auch Floradrain® ist die Ausbildung wassergebundener Wegedecken möglich. Das Material wird i. d. R. vor Kopf eingebracht und muss lagenweise verdichtet werden. Die Deckschicht wird nass eingebaut und gewalzt. Vor dem Abtrocknen wird eine dünne Splittschicht aufgebracht und nochmals eingewalzt.



Sowohl unter den Pflanztrögen als auch unter den Fahrbelägen wurde eine durchgängige Dränage mit Floradrain® FD 60 realisiert.



ab 27cm



Pflasterbelag
Dicke mind. 10 cm

Splittbettung
bewehrter Beton

Floradrain® FD 60
Isolierschutzmatte ISM

tragfähiger Dachaufbau
mit geeigneter Abdichtung



Auf Schottertragschichten (siehe vorige Seiten) bzw. auf der druckverteilenden Betontragplatte auf Floradrain® FD 60 ist der Einbau von Asphalttragschichten



oder anderen, im Landschaftsbau üblichen Materialien in der Regel möglich. Selbstverständlich können dabei auch verschiedenste Materialien miteinander



kombiniert werden. Im objektspezifischen Einzelfall wenden Sie sich bitte an die ZinCo Anwendungstechnik.

Beispiele kreativer Lösungen von Geh- und Fahrbelägen auf Dächern



Tivoli Kongress Center und Dänisches Staatsarchiv Kopenhagen

Die Dachlandschaften der beiden Gebäude erstrecken sich auf insgesamt 15 000 m². Dominieren auf dem Dach des Staatsarchivs Pflanzbeete und Rasenflächen das Bild (rechts im Hintergrund), bietet die Dachfläche des Kongresscenters großflächige Intensivpflanzungen und Spielbereiche, eingefasst von Gehbelägen aus Granit.



Gorch Fock Schule Hamburg

Im Rahmen eines Erweiterungsbaus der Gorch-Fock-Schule in Hamburg-Blankenese wurde auch die Neugestaltung der bestehenden Sportanlage in die Planung mit einbezogen.



Über das Vordach des hochmodernen Neubaus führt heute eine ovale Tartanbahn, die, vom gewachsenen Boden kommend, über 8 Klassen- und Gruppenräume verläuft. Anschließend führt sie wieder auf gewachsenem Boden in Richtung des Sportplatzes.

Um diese Laufbahn auf dem Dachbereich realisieren zu können, kam ein Systemaufbau mit den extrem hoch belastbaren Elastodrain® EL 202-Platten aus vollvulkanisiertem Kautschuk zum Einsatz. Diese wurden flächig auf einer Trenn- und Gleitfolie ausgelegt und mittels Verbindern

zu einer 400 m² großen Schutz- und Drainageebene fixiert. Darüber wurde ein hitzebeständiges Filtervlies verlegt, auf das dann die Tragschicht aus Dränasphalt verteilt wurde. Als letzter Arbeitsschritt erfolgte dann das Aufbringen des Tartanbelages.

Subaru-Gebäude Singapur



Um im Automarkt Asiens, und hier insbesondere im Geländewagensegment, potentiellen Kunden den Kauf eines ihrer Modelle schmackhaft zu machen, hat die Verkaufsniederlassung der Firma Subaru ihre Test- und Präsentationsstrecke einfach aufs Dach verlegt. Optisches Herzstück auf dem „Teststreckendach“ ist ein Tunnel, der durchfahren werden kann. Der Systemaufbau mit Elastodrain® EL 202 garantiert hier zum einen den sicheren Stand der Konstruktion, zum anderen führt es kurzfristig auftretende, große Wassermengen ab. Aber auch schon während der Bauphase zahlte sich der Einsatz von EL 202 bedingt durch seine

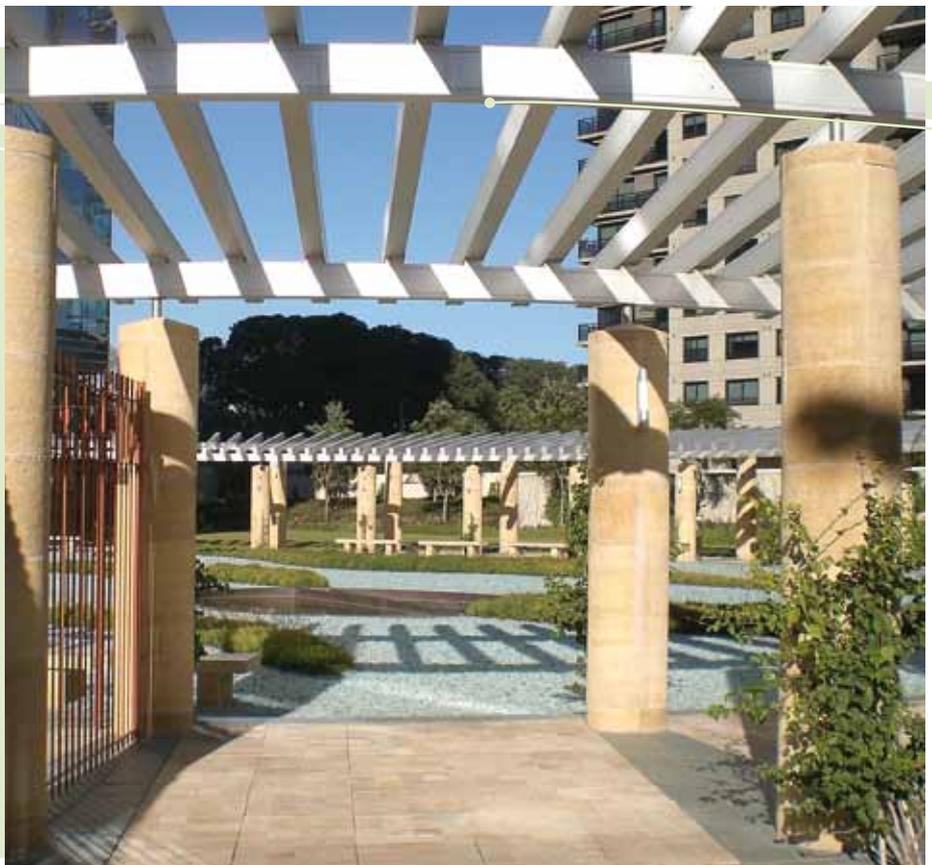


enorme Druckstabilität und Schutzfunktion aus. Neben einer Sanddüne finden sich steile Auf- und Abfahrten, scharfe Kurven, Senken, Bodenwellen und geneigte Flächen. Um die beim Fahren entstehen-

den horizontalen Schubkräfte von der Dachabdichtung fernzuhalten, wurde unter den Elastodrainplatten übrigens eine Trenn- und Gleitfolie TGF 20 verlegt.

Repsol Tower Buenos Aires

Am Fuß eines 160 m hohen Büroturms bietet diese 4500 m² große begrünte Tiefgarage einen natürlichen Freiraum, um inmitten der Großstadt die Seele baumeln zu lassen. Neben Bäumen und Rasen wurden auch großzügige Gehbelags- und Glasschotterflächen angelegt.



Dauerhafte und technisch einwandfreie Lösungen

Diese Planungshilfe gibt Ihnen einen generellen Überblick zum Thema Geh- und Fahrbeläge auf Dächern.

Für die objektspezifische Ausarbeitung Ihrer konkreten Bauvorhaben stehen Ihnen selbstverständlich unsere technischen Fachberater mit Rat und Tat zur Seite: von der Planungsphase bis zur Erstellung der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Texte.

Weitere Informationen finden Sie auch in unserem Planungs- und Produktportal unter www.zinco.de

Fordern Sie uns!
ZinCo Hotline
Tel. 07022 9060-770



ZinCo GmbH · Lise-Meitner-Straße 2 · 72622 Nürtingen
Telefon: 07022 9060-600 · Telefax: 07022 9060-610
info@zinco.de · www.zinco.de