



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 598 504 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2005 Patentblatt 2005/47

(51) Int Cl.7: **E04G 23/02**

(21) Anmeldenummer: **05011001.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **21.05.2004 DE 102004025483**

(71) Anmelder:
• **Pleyers, Gerd**
52146 Würselen (DE)
• **Schneider, Thorsten**
52062 Aachen (DE)
• **Roeser, Wolfgang, Dr.**
52074 Aachen (DE)
• **Beutel, Rüdiger, Dr.**
52477 Alsdorf (DE)
• **Kerkeni, Naceur, Dr.**
52146 Würselen (DE)

• **Hegger, Josef I., Dr.**
52064 Aachen (DE)

(72) Erfinder:
• **Pleyers, Gerd**
52146 Würselen (DE)
• **Schneider, Thorsten**
52062 Aachen (DE)
• **Roeser, Wolfgang, Dr.**
52074 Aachen (DE)
• **Beutel, Rüdiger, Dr.**
52477 Alsdorf (DE)
• **Kerkeni, Naceur, Dr.**
52146 Würselen (DE)
• **Hegger, Josef I., Dr.**
52064 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
Am Keilbusch 4
52080 Aachen (DE)

(54) **Verfahren zum Schutz und zur Instandsetzung rissgefährdeter Stahlbetonbauteile sowie Stahlbetonbauteil**

(57) Offenbart ist ein Verfahren zum Schutz und zur Instandsetzung rissgefährdeter Stahlbetonbauteile, umfassend Ermitteln rissgefährdeter Bereich des Stahlbetonbauteils, Einbringen mindestens einer Fuge senkrecht zu den Hauptzugspannungen, Behandeln der eingebrachten mindestens einen Fuge mit einer porenfüllenden Imprägnierung, Einbringen eines Fugenfüllschlauches (3) in die mindestens eine Fuge und Auffüllen der mindestens einen Fuge mit einer elastischen Fugenmasse. Hierdurch wird ein dauerhafter, rissüberbrückender Schutz des Tragwerkes ermöglicht, welcher sowohl die Anforderung eines hohen Verschleißwiderstands als auch ausreichender Rissüberbrückung erfüllt.

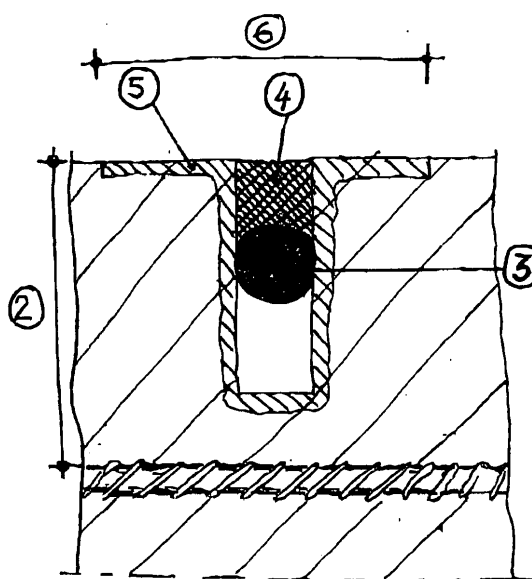


Fig. 1b

EP 1 598 504 A2

Beschreibung

Beschreibung: (Anwendungsgebiet)

[0001] Diese Erfindung betrifft den rissüberbrückenden Schutz neuer oder die rissüberbrückende Instandsetzung bestehender rissgefährdeter Stahlbeton- bzw. Stahlverbundbauteile. Unabhängig vom statischen System wird die nach DIN 1045 und den Heften 525 und 526 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton geforderte Dauerhaftigkeit und Standsicherheit von Stahlbeton- bzw. Stahlverbundkonstruktionen durch diese Erfindung gewährleistet. Der Schutz vor dem Eintrag von betonangreifenden (Karbonatisierung etc.) oder korrosionsfördernden (Tausalze, Meerwasser etc.) Stoffen in die Stahlbeton- bzw. Stahlverbundkonstruktion von Parkhäusern, Tiefgaragen, Bodenplatten, Flachdächern etc. wird so sicher gestellt.

Stand der Technik

[0002] Das Ziel von Schutzmaßnahmen ist die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Betonbauteilen gegen das Eindringen von betonangreifenden oder korrosionsfördernden Stoffen und gegen mechanische Einwirkungen auf oberflächennahe Bereiche zur Gewährleistung einer geforderten Nutzungsdauer von 50 Jahren. Für den Schutz und im gegebenen Fall die Instandsetzung des Betons, kommen zur Sicherung der Dauerhaftigkeit des Tragwerkes nach ausreichender Vorbereitung des Betonuntergrundes grundsätzlich neben den rissfüllenden und reprofilierten Maßnahmen der Auftrag von Oberflächenschutzsystemen in Betracht, hauptsächlich rissüberbrückende Systeme. Als Bindemittel werden bei diesen Systemen meist zweikomponentige, kalterhärtende Reaktionsharze (Epoxidharze, polyurethanelastifizierte Epoxidharze, Polyurethane etc.) eingesetzt. An derartige Beschichtungen werden erhebliche, umfangreiche Anforderungen gestellt. Die hauptsächlich geforderten Eigenschaften sind einerseits hohe Abriebfestigkeit und hohe Chemikalienbeständigkeit und andererseits gute Rissüberbrückungsfähigkeit auch unter dynamischen Bedingungen.

[0003] Besonders problematisch dabei ist die gleichzeitige Erfüllung geringen Verschleißes und guter statischer und/oder dynamischer Rissüberbrückungsfähigkeit, da diese Eigenschaften gegenläufig sind und sich annähernd gegenseitig ausschließen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, werden derartige Beläge in zwei Schichten aufgetragen. Dabei soll die so genannte weiche, ungefüllte Schwimmschicht die Funktion der Rissüberbrückung übernehmen und die darauf aufgebraute Verschleißschicht die Abriebfestigkeit gewährleisten. Neben diesen als Zweischichtsysteme bezeichneten Systemen kommen auch Einschichtsysteme zum Einsatz. Hierbei muss das System beiden Anforderungen gerecht werden.

[0004] Alternativ zu den genannten rissüberbrücken-

den Systemen nach RiLi-SIB können auch Abdichtungen nach der ZTV ING, Teil 7 Abschnitte 1 bis 3, erfolgen. Die Rissüberbrückung wird bei diesen Systemen durch Schweißbahnen oder Flüssigkunststoffe gewährleistet. Die mechanische Widerstandsfähigkeit sichert eine Schutzschicht aus Guss- oder Walzasphalt.

[0005] Gemäß DIN 1045-1 ist für direkt befahrene Parkdecks die Expositionsklasse XD 3 maßgebend, für die für Stahlbetonbauteile und bei Vorspannung ohne Verbund der Rechenwert der Rissbreite $w_k = 0,3$ mm unter quasi-ständiger Belastung nachgewiesen werden muss. Dieser Wert ist auch für die Dauerhaftigkeit der Stahlbetondecks von Stahlverbundparkhäusern einzuhalten. Für Flachdächer ist dieser Wert zur Beschränkung der Rissbreite ebenfalls ausreichend, wenn nicht durch Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit geringere Rissbreiten gefordert werden.

Nachteile der derzeitigen Verfahren

[0006] Die Praxis zeigt, dass die herkömmlichen rissüberbrückenden Oberflächenschutzsysteme nach der RiLi-SIB den Anforderungen der kombinierten Rissüberbrückungs- und Verschleißfestigkeit nicht gerecht werden, insbesondere bei tiefen Temperaturen. Die Systeme schaffen eine ausreichende Verschleißfestigkeit bei geforderter Rissüberbrückungsfähigkeit nur unzureichend. Daher unterliegen auch diese zum dauerhaften Schutz des Tragwerks vor betonangreifenden oder korrosionsfördernden Stoffen gedachten Systeme einem Verschleiß und müssen dementsprechend gewartet werden. Zusätzlich ist zu beachten, dass eine Rissüberbrückung der Statik und Tragwerksplanung entsprechend nicht in allen Bereichen erforderlich ist, da diese Bereiche permanent überdrückt, d. h. ungerissen sind. So sind die aufwendigen und verschleißanfälligen Oberflächenschutzsysteme nicht notwendig.

[0007] Die Abdichtungen nach ZTV-ING bringen hohe Aufbauhöhen mit sich. Daher sind die zusätzlichen Lasten der Schutzschicht in der Statik zu berücksichtigen. Ebenso sind die Anschlusshöhen an Rampen, Treppen etc. zu beachten. So finden Abdichtungen nach ZTV-ING meist nur in Neubauten oder bei solchen Instandsetzungen Anwendung, deren Bauwerke schon entsprechend geschützt wurden. Ebenso stellen hohe Kosten, hoher Maschineneinsatz und aufwendige Applikationstechniken weitere Kritikpunkte dar.

[0008] Des weiteren gilt, dass aufgrund der rechnerischen Begrenzung der Rissbreite aus frühem oder später Zwang ein statisch nicht erforderliches Maß an Bewehrung eingebaut werden muss. So wird Konstruktionsbewehrung in das Bauteil eingelegt, welche nur zur Rissbreitenbegrenzung nötig ist.

Aufgabe der Erfindung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen dauerhaften, rissüberbrückenden Schutz des Tragwerkes

zu ermöglichen, welcher sowohl die Anforderung eines hohen Verschleißwiderstands als auch ausreichender Rissüberbrückung erfüllt. Dabei sind folgende Gesichtspunkte und Parameter zu beachten:

- Hoher Verschleißwiderstand und rissüberbrückender Schutz in einem System
- Große Rissüberbrückung* >> 1,0 mm (*Risse infolge Schwinden, Verformung, Zwang (Temperatur etc.))
- Vorrichtung zur Rissüberbrückung darf keinem mechanischen Verschleiß ausgesetzt sein
- Hoher Verschleißwiderstand (gemäß Anforderungen OS 3 nach RiLi-SIB)
- Einfacher Einbau
- Für Neubau und Instandsetzung einsetzbar
- Geringe Aufbauhöhe
- Die eingebauten Sollrissstellen führen zu keiner Änderung des statischen Systems. Es werden weiterhin sowohl die vollen Normal- und Querkräfte als auch Momente übertragen.
- schlaffe Konstruktionsbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung soll entfallen bzw. signifikant reduziert werden

[0010] Insbesondere aufgrund des zuletzt aufgeführten Punktes ist es weitere Aufgabe der Erfindung, ein im Hinblick auf Rissgefährdung optimiertes Stahlbetonbauteil anzugeben.

Lösung der Aufgabe

[0011] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zum Schutz und zur Instandsetzung rissgefährdeter Stahlbetonbauteile vorgeschlagen, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Ermitteln rissgefährdeter Bereich des Stahlbetonbauteils
- Einbringen mindestens einer Fuge senkrecht zu den Hauptzugspannungen
- Behandeln der eingebrachten mindestens einen Fuge mit einer porenfüllenden Imprägnierung (Zur Vermeidung der Hinterläufigkeit mindestens ca. 50 mm breit)
- Einbringen eines Fugenfüllschlauches in die mindestens eine Fuge, und
- Auffüllen der mindestens einen Fuge mit einer elastischen Fugenmasse.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Auf Grundlage der statischen Berechnungen/Bemessungen erfolgt die Anordnung von Scheinfugen in berechneter Anzahl und Geometrie im Bereich der rissgefährdeten Bereiche. Die Lage der erwarteten lastbedingten Risse wird vor Durchführung der Maßnahme rechnerisch bestimmt und davon ausgehend wird ein Fugenschnittplan für jeden Einzelfall abgeleitet. Hierbei werden die Scheinfugen als Sollrissstellen so angeordnet, dass das Tragwerk in seinem Tragverhalten nicht beeinträchtigt wird. Das statische System bleibt erhalten, die Schnittkräfte werden weiterhin voll übertragen. Die Schnitte werden im Bereich der Zugzonen der Bauteile in Abhängigkeit der Bewehrungsüberdeckung geführt. Die Schnitttiefe ist geringer als die Mindestbewehrungsüberdeckung / Mindestbetondeckung. Durch diese Scheinfugen können die zu erwartenden Risse aus Lastbeanspruchung an der Deckoberseite vorweggenommen werden. Diese sicher in die Scheinfuge eingeleitete Risse werden durch einen Fugenfüllstoff planmäßig dauerhaft geschützt. Nach Figur 1 b wird die Fugenfüllung mit einer dauerelastischen Fugenmasse sichergestellt.

[0013] Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit wird nach dem Schneiden der Fugen mit einer porenfüllenden Imprägnierung (s. a. EP 1 102 731 B 1) die gesamte Fugenoberfläche behandelt, so dass eine Hinterläufigkeit der nachfolgenden Fugenfüllung dauerhaft ausgeschlossen ist.

[0014] Hierbei wird konstruktiv eine Ablösung von Untergrund durch das Eintreiben eines Fugenschlauches erzeugt. Zwischen Fugenschlauch und Fugenboden verbleibt dabei in der Regel ein Hohlraum, so dass eine Zweiflankenhaftung realisiert wird. So kann die Reißdehnung des Fugenfüllstoffes voll ausgenutzt werden. Eine große Rissüberbrückungsfähigkeit wird so realisiert. Durch sehr geringe Fugenbreiten (i.d.R. << 10 mm) wird der Fugenfüllstoff gegen mechanische Belastung (PKW-Reifen etc.) geschützt. Eine konische Abrundung kann die Schnittflanken der Fuge gegebenenfalls, je nach Betonqualität, vor mechanischer Beanspruchung sichern.

[0015] Die gesamte Betonoberfläche wird nach Verfüllung der Fugen im Anschluss starr geschützt (vgl. EP 1 102 731 B 1: Verfahren zur Abdichtung poröser Baustoffe und Bauteile).

[0016] Je nach Konstruktionsart können neben den lastbedingten Rissen auch Risse aus behinderten Verformungen (Zwang) entstehen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Rissen infolge Abfließen der Hydratationswärme, die im frühen Alter während des Erhärtens des Betons auftreten, und Rissen infolge späterem Zwang (z. B. Temperatur, Schwinden).

[0017] Risse aus frühem Zwang (Hydratationswärme) werden bereits während der Applikation des Fugenfüllstoffes und des Oberflächenschutzsystems (s.a. EP 1 102 731 B1) behandelt und somit ebenfalls dauerhaft

geschützt. Durch sehr frühe Nachbehandlung des Beton mit einem geeigneten Oberflächenschutzsystem z. B. EP 1102 können Risse aus frühem Zwang je nach Konstruktion auch vollständig verhindert werden.

[0018] Durch die hohe Rissüberbrückungsfähigkeit des Fugenfüllstoffes wird im Einzelfall ein auf das Scheinfugensystem abgestimmtes Konzept für eine verminderte rissbreitenbeschränkende Mindestbewehrung ausgearbeitet. Daraus ergibt sich ein erhebliches Einsparpotential an schlaffer Bewehrung, was zu erheblichen Kostenvorteilen für die gesamte Baumaßnahme führt.

Vorteile der Erfindung

[0019]

- Hoher Verschleißwiderstand und rissüberbrückender Schutz in einem System
- Große Rissüberbrückung* >> 1,0 mm (*Risse infolge Schwinden, Verformung, Zwang (Temperatur etc.))
- Vorrichtung zur Rissüberbrückung ist keinem mechanischen Verschleiß ausgesetzt
- Hoher Verschleißwiderstand (gemäß Anforderungen OS 3)
- Einfacher Einbau
- Für Neubau und Instandsetzung einsetzbar
- Geringe Aufbauhöhe
- Die eingebauten Sollrissstellen führen zu keiner Änderung des statischen Systems. Es werden weiterhin sowohl die vollen Normal- und Querkkräfte als auch Momente übertragen
- Kein Höhen- und Querversatz der Schnittufer, da die Bewehrungslage weiterhin die verdübelnde Funktion übernimmt
- Gezielte Vorwegnahme statisch bedingter Rissbildung in der rissüberbrückend geschützten Scheinfuge
- schlaffe Konstruktionsbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung kann entfallen bzw. signifikant reduziert werden

[0020] Die angesprochene weitere Aufgabe wird gelöst durch ein Stahlbetonbauteil, bei dem es sich insbesondere um eine Parkhausplatte od. dgl. handeln kann, mit mindestens einer Stahlbeton-Einfeldplatte und mit mindestens einem Unterzug, welche dadurch gekenn-

zeichnet ist, dass die mindestens eine Stahlbeton-Einfeldplatte an den Anschnitten zu dem mindestens einen Unterzug durch Verzicht auf die obere Bewehrung gelenkig aufgelagert und dass je Unterzugseite eine Fuge senkrecht zu den Hauptzugspannungen vorgesehen ist.

[0021] Es werden hierbei also im Gegensatz zu dem beschriebenen Verfahren nicht die sich aus der Konstruktion ergebenden Risse bzw. Risszonen hingenommen und anschließend geschützt. Vielmehr wird durch ein auf das Verfahren optimiertes Stahlbetonteil selber die Konstruktion so gestaltet, dass auf überflüssige (nur der Rissbreitenbegrenzung dienender) Bewehrung verzichtet wird und statt im Regelfall mehrerer, z. B. paralleler Fugenschnitte, nur ein Fugenschnitt je Unterzugseite erforderlich ist. Hierdurch ergeben sich erhebliche Kostenvorteile.

[0022] Zur Übertragung von Querkräften und Normalkräften im Betongelenk weist die mindestens eine Stahlbeton-Einfeldplatte eine diagonale, im Unterzug verankerte Aufhängebewehrung auf.

Figuren

[0023]

- Figur 1a zeigt einen Schnitt durch ein Stahlbetonbauteil mit Unterzug
- Figur 1b zeigt eine Fuge aus Figur 1a
- Figur 2a zeigt eine perspektivische Ansicht einer Parkhausdecke
- Figur 2b zeigt einen Schnitt durch die Parkhausdecke nach Figur 2a
- Figur 3a zeigt die Fugenschnittführung und den Momentenverlauf bei einer konventionellen Stahlbetondecke
- Figur 3b zeigt die Fugenschnitt- und Bewehrungsführung und den Momentenverlauf mit gelenkiger Aufhängung der Stahlbetondecken
- Figur 4 zeigt die Anwendung bei einer bewehrten Bodenplatte.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0024] Beispielhaft soll der Einsatz dieser Erfindung anhand eines Parkhauses in Massivbauweise erläutert werden.

[0025] Zur Sicherung der Dauerhaftigkeit werden nach Herstellen der Betonfahrbahnen die anhand der Statik ermittelten und dem Fugenplan entsprechenden Sollrissstellen/ Scheinfugen 1 eingeschnitten. Die maximale Breite beträgt 5 mm und die Tiefe 30 mm. Dabei

ist zu beachten, dass die Schnitttiefe oberhalb der Mindestbetondeckung 2 ist. Daher ist vor Schneiden der Fugen die Betonüberdeckung mit entsprechenden Mesinstrumenten zu bestimmen.

[0026] Die statische Funktion des Stahlbetonbauteils bleibt ohne Einschränkung erhalten, da durch den Fugenschnitt nur die in der Zugzone ohnehin erwartete Rissbildung vorweggenommen und die Rissstelle an den durch den Riss definierten Ort lokalisiert wird. Die Biege- und Querkrafttragfähigkeit wird - wie im Massivbau üblich - für den Zustand II (gerissener Zustand) ermittelt.

[0027] Anschließend werden im Fortgang der Applikation des Oberflächenschutzsystems 5 Fugenschlauch 3 und Füllstoff 4 gemäß Figuren 1a und 1 b eingebracht.

[0028] Entsprechend kann die Erfindung auch bei Hoesch-Additiv-Decken (als Beispiel einer Stahlverbundkonstruktion) angewendet werden (vgl. Figur 2).

[0029] Bei der so genannten Hoesch Additiv Decke ergibt sich dasselbe Prinzip. Entsprechend der Bau erfahrung und der statischen Berechnung ergeben sich Risse aus Zwang und Biegung stets oberhalb vom Unterzug, während der Feldbereich bei Parkhauszwischen decks ungerissen bleibt. Daher werden links und rechts vom Unterzug die Schnitte geführt und verfüllt, so dass die Bewehrung und die Stahlbauteilen vor korrosionsauslösenden Medien geschützt werden. Die Edelstahlbewehrung kann entfallen, da die Rissbreitenbewegung vom Fugenverguss aufgenommen wird und der Querschnitt somit dicht ist. Der Fugenschub aus Plattenbalkenwirkung kann über den ungeschwächten Restquerschnitt erfolgen.

[0030] Nachstehend wird noch eine beispielhafte Ausführungsform einer Parkhausplatte dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine Stahlbeton-Einfeldplatte, die an den Anschnitten zu den Unterzügen gelenkig aufgelagert wird. Die Aufnahme der Querkräfte erfolgt durch eine Schräg- und Längsbewehrung, die die Platte mit den Unterzügen kraftschlüssig verbindet. An der Oberseite der Platte befindet sich ein Fugenschnitt, der gegen das Eindringen von Chloriden u.ä. mit dem beschriebenen Verfahren geschützt wird. Gegenüber Stahlbetondurchlaufsystemen, bei denen infolge des Momentenverlaufs in der Regel mehrere Schnitte erforderlich sind, kann mit dem dargestellten System die Lokalisierung der Rissstelle durch das Betongelenk gezielt mit einem Schnitt je Unterzugsseite vorgegeben werden. Dadurch wird das System sehr wirtschaftlich, da die Feldbereiche planmäßig ungerissen bleiben, und somit keinen weiteren Schutz brauchen. In der Stahlbetonplatte wird auf die übliche obere Bewehrung verzichtet, und diese durch eine Diagonale Aufhängebewehrung ersetzt, die im Unterzug verankert ist. Damit können sowohl Querkräfte und Normalkräfte im Betongelenk übertragen werden. Die Rissbreite ergibt sich bei Biegung aus der Tangentenverdrehung der Einfeldplatte und bei Zug aus der Dehnung der unteren Bewehrung

und wird durch das beschriebene Verfahren dauerhaft geschützt.

[0031] Das System kann auch zum Schutz von bewehrten Bodenplatten genutzt werden (Figur 4). Dabei wird in den Zwickelbereichen Schnitt A die (gegebenenfalls nur dort vorhandene) obere und die (durchgehende) untere Bewehrung durchtrennt. In den Standardbereichen wird die untere Bewehrung (Schnitt B) nicht geschnitten. Somit wird ein Aufschüsseln der Bodenplatte im Bereich A vermieden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz und zur Instandsetzung rissgefährdeter Stahlbetonbauteile, umfassend:
 - Ermitteln rissgefährdeter Bereich des Stahlbetonbauteils
 - Einbringen mindestens einer Fuge senkrecht zu den Hauptzugspannungen
 - Behandeln der eingebrachten mindestens einen Fuge mit einer porenfüllenden Imprägnierung
 - Einbringen eines Fugenfüllschlauches in die mindestens eine Fuge
 - Auffüllen der mindestens einen Fuge mit einer elastischen Fugenmasse
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einbringen des Fugenfüllschlauches die Wandungen der mindestens einen Fuge mit einem Primer behandelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Fuge eine Breite von kleiner 10 mm aufweist,
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Fuge eine Breite von kleiner 5 mm aufweist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Tiefe der mindestens einen Fuge kleiner als die Betondeckung des Stahlbetonbauteils ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die porenfüllende Imprägnierung aus einem Stoff/Stoffgemisch gemäß EP 1 102 731 B1 besteht.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Einbringen des Fugenfüllschlauches in die mindestens eine Fuge zwischen dem Fugenfüllschlauch und dem Boden der Fuge ein Hohlraum verbleibt.

8. Stahlbetonbauteil, insbesondere Parkhausplatte od. dgl., mit mindestens einer Stahlbeton-Einfeldplatte und mit mindestens einem Unterzug, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Stahlbeton-Einfeldplatte an den Anschnitten zu dem mindestens einen Unterzug durch Verzicht auf die obere Bewehrung gelenkig aufgelagert und dass je Unterzugseite eine Fuge senkrecht zu den Hauptzugspannungen vorgesehen ist. 5
9. Stahlbetonbauteil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Stahlbeton-Einfeldplatte eine diagonale, im Unterzug verankerte Aufhängebewehrung aufweist. 10
10. Stahlbetonbauteil, nämlich elastisch gebettete Bodenplatte, **gekennzeichnet durch** eine durchgehende untere Bewehrung, sich senkrecht kreuzende, zu einander beabstandete Fugen, wobei die Bodenplatte im Bereich der Kreuzungspunkte eine zusätzliche obere Bewehrung aufweist, und wobei die Fugen im Bereich der Kreuzungspunkte die obere und untere Bewehrungslage durchtrennen und im restlichen Bereich die maximale Tiefe der Fugen kleiner ist als die Betondeckung des Stahlbetonbauteils. 15 20 25

30

35

40

45

50

55

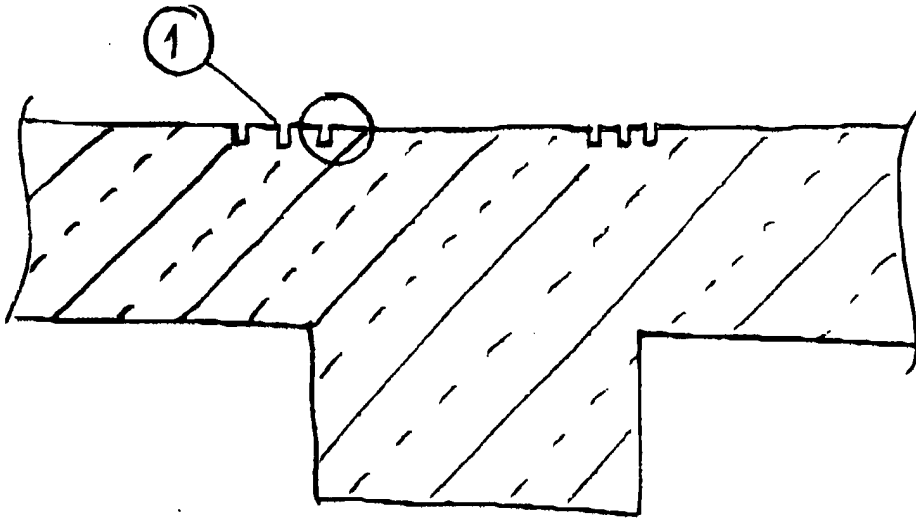


Fig. 1a

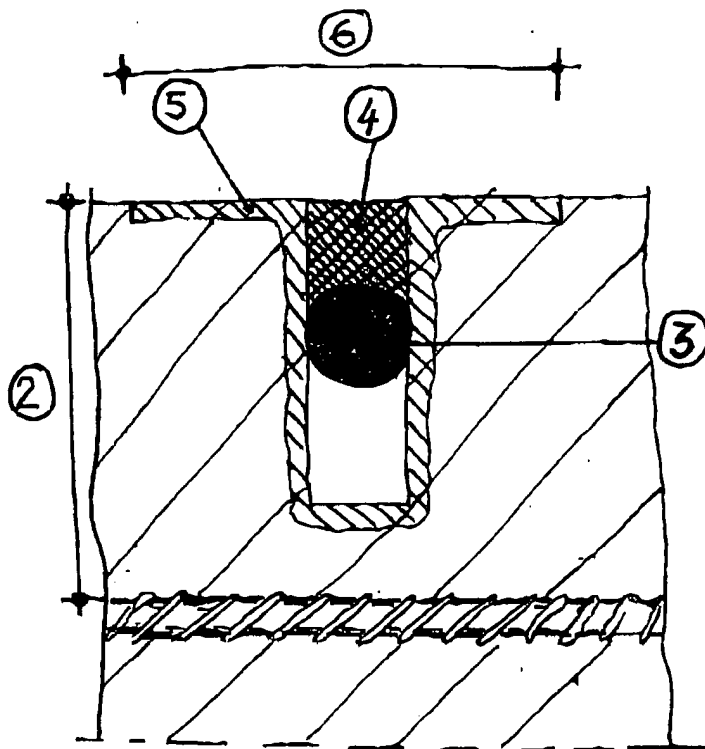
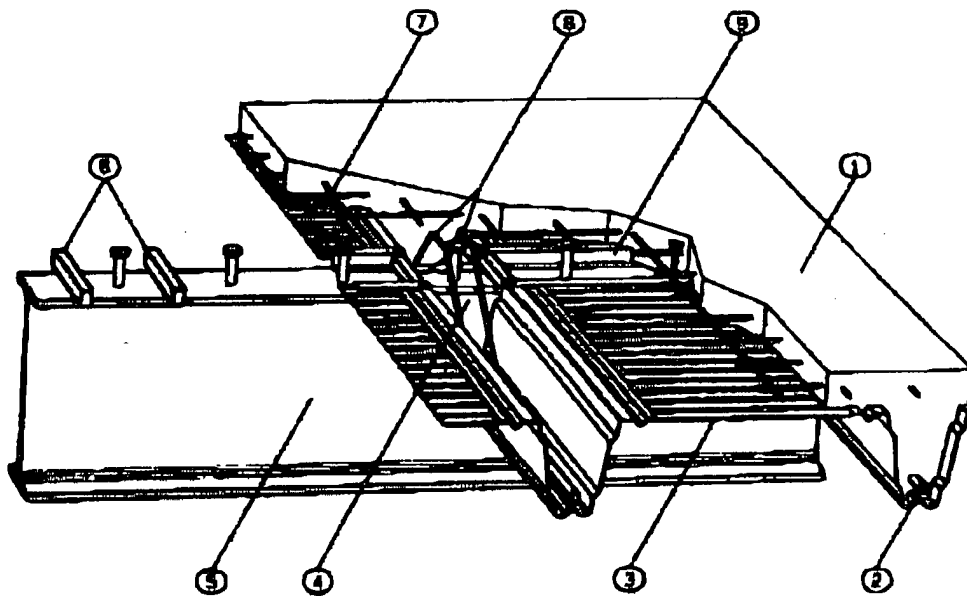


Fig. 1b



- 1 Beton (mindestens C20/25)
- 2 Rippenbewehrung
- 3 Trapezprofiltafel (Stahl)
- 4 Abdeckkappe (Kunststoff)
- 5 Stahlverbundträger
- 6 Auflagerknaggen (Stahl)
- 7 Deckenbewehrung
- 8 konstruktive Auflagerbewehrung
- 9 Z-Profil (Stahlblechprofil)

Delford...

Fig. 2a

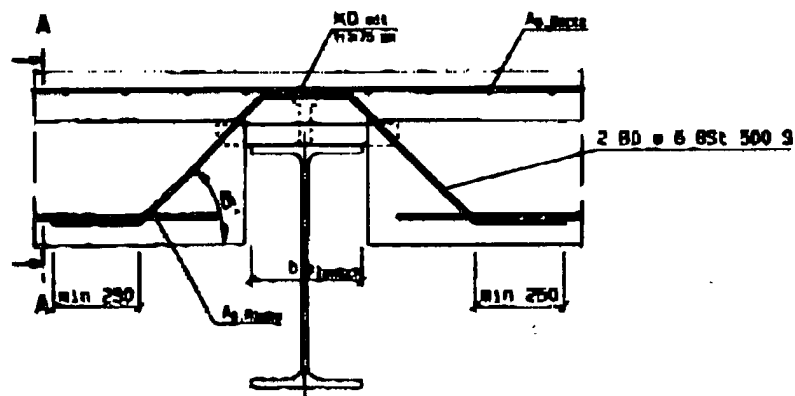


Fig. 2b

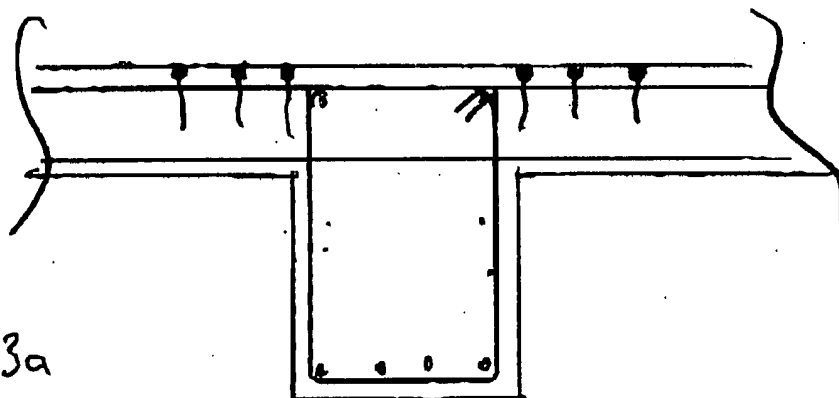
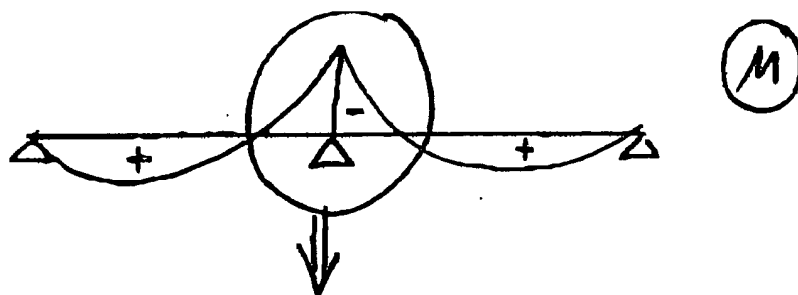


Fig. 3a

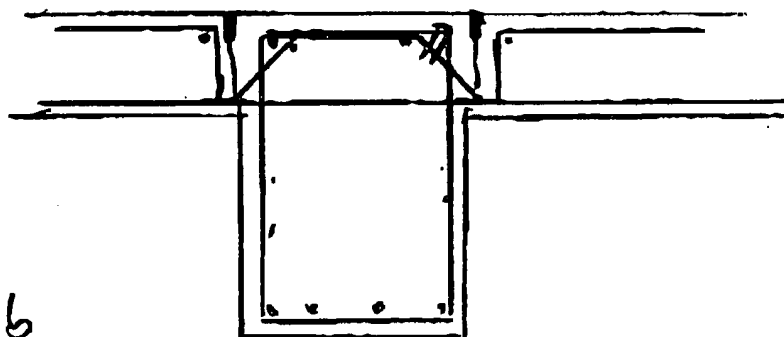
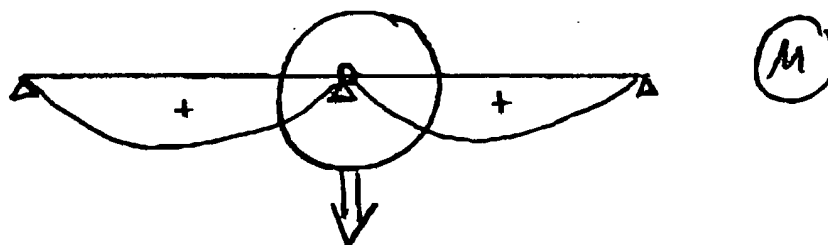


Fig. 3b

