

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83890030.6

51 Int. Cl.³: **E 04 C 5/06**
E 04 C 5/02

22 Anmeldetag: 02.03.83

30 Priorität: 02.03.82 AT 787/82
12.11.82 AT 4158/82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
IT

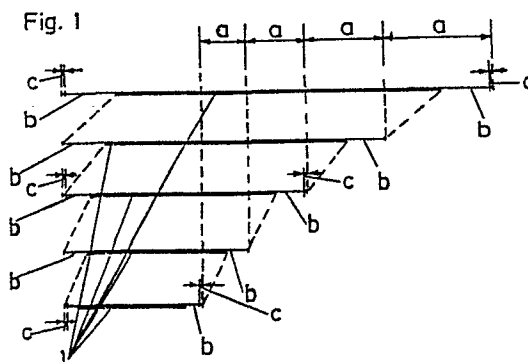
71 Anmelder: **BUCHER, Franz**
Reut-Nicolussi-Strasse 12
A-6020 Innsbruck(AT)

72 Erfinder: **BUCHER, Franz**
Reut-Nicolussi-Strasse 12
A-6020 Innsbruck(AT)

74 Vertreter: **Hofinger, Engelbert, DDr. et al,**
Wilhelm-Greif-Strasse 16
A-6020 Innsbruck(AT)

54 **Bewehrungselemente.**

57 Die Bewehrungselemente (1) (Stabbündel, Gitterträger, Matten usw.) weisen jeweils zumindest zwei Bewehrungsstäbe auf, deren Enden versetzt sind. Die Bewehrungselemente (1) sind nun zu einem Satz zusammengefaßt, in dem der Längenunterschied (a) zwischen zwei Elementen jeweils einerseits größer als die doppelte Mindestauflagerlänge (c) ist und andererseits höchstens die Summe der beiden Einzelstabüberstände (b) in den beiden Endbereichen zuzüglich der doppelten Mindestauflagerlänge (c) beträgt. Dadurch kann der Satz für die Erfassung des gesamten Längenspektrums auf eine geringe Zahl von Elementen (1) beschränkt werden, wobei für Zwischenlängen nur Einzelstabüberstände (b) zu beschneiden oder zu verbiegen sind.



Bewehrungselemente

Die Erfindung bezieht sich auf Bewehrungselemente in verschiedenen Längen für die Bewehrung von Stahlbetonbauteilen, wobei jedes Bewehrungselement zumindest zwei Längs-
5 bewehrungsstäbe mit versetzten Enden zur Anpassung des Querschnittes an den Momentenverlauf und gegebenenfalls Querstäbe aufweist.

Es ist bekannt, daß Bewehrungselemente in Form von Einzelstäben, insbesondere größeren Durchmessers, durch Bündel
10 von dünneren Bewehrungsstäben ersetzt werden können, wobei derartige Bündel zur Bewehrung von Unterzügen, Stürzen, Trägern, Säulen usw., als Einzelelemente, als Bestandteil einer Bewehrungsmatte, als Bestandteil eines Gitterträgers usw. verwendbar sind.

15 Der Ersatz des einstabigen Bewehrungselementes durch mehrstabige Bündel aus gleich langen Stäben bringt verschiedene Vorteile mit sich: Oberflächenvergrößerung, günstigeres Trägheits- und Widerstandsmoment, Beschränkung auf wenige Durchmesser sowie, beim Ersatz von Stäben mit großen Durch-
20 messern, auch geringere Gestehungskosten, da diese gegenüber mehreren Stäben des mittleren Durchmesserbereiches beträchtliche Preiszuschläge aufweisen.

Ein weiterer durch die Aufteilung sich ergebender wesentlicher Vorteil liegt in der Möglichkeit der Momentenanpassung,
25 wenn ein einziger über die gesamte Länge durchgehender Bewehrungsstab mit abgestuft kürzeren Bewehrungsstäben zusammengefaßt ist. Beispiele dafür zeigen die GB-PS 15,946/1908, die NL-PS 67.478, die FR-PSen 399.478 und 399.500 und schließlich die AT-PS 359.253. Ein Bündel, das durch Ver-
30 setzen gleich langer Stäbe an den Momentenverlauf angepaßt ist, zeigt die DE-OS 25 18 133.

Die bekannten Bündel werden jedoch dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt, entweder an der Baustelle selbst her-

gestellt oder nach Einzelberechnung und Auftrag vorgefertigt, woraus sich auch die wesentlichen Nachteile ergeben: Einzelberechnung jedes Bündels und hohe Herstellungskosten, die die Vorteile weit übertreffen. Der praktische Einsatz von

5 Bündeln ist daher gering. Weiters sind auch Sätze von Bewehrungselementen verschiedener Art, die nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zusammengestellt sind, bereits bekannt. So zeigt beispielsweise die AT-PS 305.567 einen Satz von vorgefertigten Trägern zur Herstellung von Fertigteildecken, die

10 in den Längen gleichmäßig abgestuft sind und gleichen Querschnitt und gleiche Armierung besitzen. Zur Anpassung an die unterschiedlichen Belastungen werden sie mit Füllkörpern verschiedener Breite und Höhe kombiniert. Ein Satz von Bewehrungsmattenstreifen mit unterschiedlichen Querschnittsflächen

15 ist der AT-PS 322.168 zu entnehmen, die so ausgewählt sind, daß sie einerseits eine Anpassung an steigende Auflasten und andererseits an die zu bedeckende Breite gestatten, wobei die Länge der Mattenstreifen gleich ist. Die AT-PS 355.273 zeigt schließlich einen Satz aus mattenstreifenartigen Bewehrungselementen, die sich untereinander sowohl hinsichtlich der Länge als auch hinsichtlich der Zugkraftaufnahme

20 fähigkeit der Längsbewehrung unterscheiden, jeweils für dieselbe etwa gleichmäßig verteilte Auflast pro Flächeneinheit ausgelegt und an den Momentenverlauf angepaßt sind. Die Längenabstufung beträgt bis zu 6 m Spannweite 20 cm und darüber 25 cm, sodaß unter Berücksichtigung der beiden jeweiligen Auflagerlängen keine Zuschnitte erforderlich sind. Obwohl der Satz zwischen 2 m und 8 m Spannweite 25 verschieden bemessene Bewehrungselemente umfaßt, deren Vorfertigung aufwendiger ist als bei gleicher Bemessung, so überwiegen die an

25 der Baustelle erzielbaren Vorteile der einfachen Abzählung der Stückzahl und nahezu kontrollfreien Verlegung bei der Herstellung von Ortbetondecken usw.

Aufgrund des größeren Herstellungsaufwandes ist es jedoch unwirtschaftlich, nach dem Momentenverlauf gebündelte Bewehrungselemente in abgestuften Längen entsprechend einem Satz nach der AT-PS 355.273 vorzufertigen, da die bei mattenartigen Bewehrungsstreifen bestehenden Berechnungs- und Verlege-

35

vorteile nicht gegeben sind, obwohl bereits Herstellungsverfahren und -anlagen entwickelt wurden, die die Vorfertigung vereinfachen (EP-PS 25.436). Demnach besteht der Wunsch nach vorgefertigten Stabbündeln in einer beschränkten Anzahl, die nicht auf ein bestimmtes Bauobjekt bezogen gefertigt sind, aber dennoch einen großen Anwendungsbereich aufweisen, sodaß die Vorfertigung und Lagerhaltung großer Stückzahlen erreicht werden kann. Die Wirtschaftlichkeit der Herstellung wäre bei verhältnismäßig wenig verschiedenen langen Stabbündeln dann gegeben, wenn keine laufende Längeneinstellung der Herstellungsanlage für objektbezogene verschiedene Bündel erfolgen muß, sondern jeder Bündeltyp fortlaufend in größeren Stückzahlen ohne Unterbrechung des automatischen Fertigungsablaufes erzeugt werden kann. Eine Umstellung auf einen anderen Bündeltyp ist dann seltener erforderlich und die teuren Ruhezeiten der Herstellungsanlage verringern sich wesentlich. Diese Vorteile würden den Nachteil der damit zwangsläufig verbundenen Zuschnitte für Zwischenlängen unter bestimmten Voraussetzungen aufheben. Aber auch bei Bewehrungsmatten, mattenstreifenartigen Bewehrungselementen und Gitterträgern wäre unter bestimmten Voraussetzungen trotz erforderlicher Zuschnitte eine Verringerung der Zahl der Elemente zur Erfassung desselben Längenbereiches günstig.

Diesem Bedürfnis kann nun erfindungsgemäß dadurch nachgekommen werden, daß die Bewehrungselemente einem Satz angehören, in dem der Längenunterschied zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Bewehrungselementen einerseits größer als die doppelte Mindestauflagerlänge eines Bewehrungselementes ist und andererseits höchstens der Summe der durch die Versetzung der Längsbewehrungsstäbe bedingten Einzelstabüberstände in den beiden Endbereichen des längeren Bewehrungselementes zuzüglich der doppelten Mindestauflagerlänge entspricht.

Die Mindestauflagerlänge beträgt dabei zwischen 5 und 10 cm und ist im allgemeinen durch Normung festgelegt.

Diese Längenstaffelung erlaubt es, von der relativ großen Anzahl von Bewehrungselementenlängen, die etwa bei einem Satz

nach der AT-PS 355.273 erforderlich wären, abzugehen. Der notwendige Zuschnitt von Zwischenlängen umfaßt nun dank der erfindungsgemäßen Längenstaffelung in jedem Endbereich nur den Einzelstabüberstand. Er ist auch wirtschaftlich, 5 da der Querschnitt der in die Endbereiche ragenden Einzelstabüberstände nur den dritten bis vierten Teil des gesamten im Bewehrungselement zur Längsbewehrung eingesetzten Bewehrungsstahles darstellt. Beispielsweise ergibt sich nach statistischen Untersuchungen bei dreistabigen Bündeln durch 10 den Verschnitt ein durchschnittlicher Verlust von nur 1 bis 2 Gew.%. Der geringe wirtschaftliche Nachteil wird jedoch durch die objektunbezogene Vorfertigung einer geringen, auf Lager legbaren Anzahl von Elementen sowie durch eine Berechnungseinsparung aufgehoben, da jedes Bewehrungselement meh- 15 reren bestimmten statischen und tabellarisch erfaßbaren Gegebenheiten entspricht und im jeweiligen Anwendungsfall eine ihn erfüllende Zahl von Bewehrungselementen eingesetzt werden kann.

Handelt es sich bei den Bewehrungselementen um Bewehrungs- 20 matten, die für die Bewehrung von Durchlaufeldern eingesetzt werden, so können die Überstände auch belassen werden, wenn sie ins nächste Feld ragen können. Geringe Überdimensionierungen sind hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von untergeordneter Bedeutung.

25 Anstelle des eventuellen Zuschnittes ist es auch möglich, jeden Einzelstabüberstand in jedem Endbereich abzubiegen. Auch hier tritt der Vorteil in Erscheinung, daß nur etwa ein Drittel der Gesamtbewehrung gebogen werden muß.

Weiters erlauben die erfindungsgemäßen Bewehrungselemente 30 auch deren Anwendung bei asymmetrischen Belastungen, da sich bei einem Zuschnitt oder Abbiegen des Einzelstabüberstandes auf nur einer Seite die Momentenabdeckung verschiebt, sodaß auch in diesem Fall im allgemeinen keine Sonderanfertigung erforderlich ist. Bedenkt man, daß die Toleranzgren- 35 zen bei der Erstellung der Belastungsannahme, statischen Berechnung, Bemessung, Anpassung an Einzelstabdurchmesser

sich etwa von +5 % bis -3 % erstrecken, so ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Bewehrungselemente auch in jenen extremen Sonderfällen wirtschaftlich, in denen auch ein zweiter Stab des Elementes geringfügig beschnitten werden muß.

- 5 Erfindungsgemäße Bewehrungselemente können nun in einem Satz zusammengefaßt sein, in dem der Längenunterschied einerseits größer als die Mindestauflagerlänge und andererseits gleich der Summe der beiden Einzelstabüberstände ist.

Beispielsweise können die erfindungsgemäßen Bewehrungselemente folgende Längen aufweisen, wenn die beiden Einzelstabüberstände zusammen ca. 25 % der Gesamtlänge betragen, wobei in Klammern jeweils die Länge eines gekürzten Bewehrungsstabes angeführt wird: 250 cm (190 cm), 335 cm (250 cm), 450 cm (335 cm), 600 cm (450 cm), 800 cm (600 cm).

- 15 Ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Satzes mit Verkürzungen von jeweils ca. 25 % weist folgende Bewehrungselemente auf: 225 cm (170 cm), 300 cm (225 cm), 400 cm (300 cm), 530 cm (400 cm), 700 cm (530 cm), 930 cm (700 cm).

Mit dem ersten Satz können mit 5 angegebenen Bewehrungselementen alle Längen zwischen 190 cm und 800 cm erhalten werden, wobei für Zwischenlängen nur die Einzelstabüberstände der beiden Endbereiche zu beschneiden oder umzubiegen sind. Mittels des zweiten genannten Satzes sind zwischen 170 cm und 930 cm Bewehrungselemente in allen Längen durch eventuellen
25 Zuschnitt der Einzelstabüberstände von nur sechs Elementen erzielbar.

In den beiden angeführten Beispielen sind die Längenunterschiede mit zunehmender Länge steigend, da die Verkürzungen prozentuell gleich bleiben. Ein anderer erfindungsgemäßer
30 Satz, bei dem die Längenunterschiede konstant sind, kann beispielsweise mit folgenden fünf Elementen alle Längen von 150 bis 900 cm abdecken: 300 cm (150 cm), 450 cm (300 cm), 600 cm (450 cm), 750 cm (600 cm), 900 cm (750 cm).

In der Praxis wird es sich als günstig erweisen, wenn der Längenunterschied einerseits größer als die Mindestauflagerlänge und andererseits kleiner als die Summe der beiden Einzelstabüberstände ist. Bei diesem Satz sind zwischen den
5 unbedingt erforderlichen Größen Zwischenelemente vorgesehen, sodaß zumindest zwei Bewehrungselemente für die benötigte Länge einsetzbar sind. Dadurch ergibt sich die zusätzliche Möglichkeit, zumindest zwei verschiedenen Belastungsfällen gerecht zu werden. Entspricht die gewünschte Länge eines Ele-
10 mentes der Gesamtlänge eines der Bewehrungselemente, kann dieses ohne Zuschnitt eingesetzt werden, wobei dies für einen bestimmten Belastungsfall vorgesehen ist. Soll die Bewehrung jedoch einer höheren Belastung gerecht werden, so kann auf das nächstlängere Bewehrungselement zurückgegrif-
15 fen werden, und bei diesem ein Teil der Einzelstabüberstände beschnitten oder abgebogen werden. Bevorzugt ergibt sich dabei ein Satz, in dem der Längenunterschied zwischen dem ersten und dem dritten Bewehrungselement jeder dem Satz angehörenden Gruppe von drei aufeinanderfolgenden Bewehrungsele-
20 menten höchstens der Summe der Einzelstabüberstände des längsten Bewehrungselementes der Gruppe entspricht. Derartige Bewehrungselemente können beispielsweise einen Satz bilden, in dem Längen zu 50 cm gestaffelt sind, und der dann für Längen zwischen 180 und 900 cm dreizehn Elemente umfaßt, wie
25 nachstehend erläutert wird. Dies ist weniger als die Hälfte des Satzes nach der eingangs genannten AT-PS 355.273. Automatische Fertigungsanlagen zur Herstellung mattenartiger Elemente weisen eine Taktvorschub auf, wonach nach jedem Vorschubtakt ein Querstab angeschweißt wird. Die Ablängung
30 jedes über die gesamte Länge durchgehenden Stabes erfolgt dabei mittig zwischen zwei Querstäben. Beträgt etwa die Vorschublänge 25 cm, so stehen diese Stäbe über den letzten Querstab um 12,5 cm über. Jeder kürzere Stab endet unmittelbar nach einem Querstab. (Der Überstand beträgt nur soviel,
35 daß die Verschweißung einwandfrei ist.) Die Versetzung der Stabenden des durchgehenden und des kürzeren Stabes kann daher in jedem Endbereich $12,5 \text{ cm} + 25 \text{ cm} - \text{ca. } 2,5 \text{ cm}$, also $\text{ca. } 35 \text{ cm}$, bzw. $12,5 + 25 \text{ cm} + 25 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm}$, also $\text{ca. } 60 \text{ cm}$ betragen. Da die Momentenabdeckung bei einer kleinen

Durchschnittsbelastung in den genannten Längen eine Versetzung der Stabenden um 25 - 30 % der Gesamtlänge erlaubt, kann daher die Summe der beiden Einzelstabüberstände 120 cm betragen. Der vorstehende Satz mit 50 cm Längenstaffelung enthält demzu-

5 folge die nachstehenden Bewehrungselemente, wobei die Längen der kürzeren Stäbe wieder in Klammern gesetzt sind: 300 cm (180 cm), 350 cm (230 cm), 400 cm (280 cm), 450 cm (330 cm), 500 cm (380 cm), 550 cm (430 cm), 600 cm (480 cm), 650 cm (530 cm), 700 cm (580 cm), 750 cm (630 cm), 800 cm (680 cm),
10 850 cm (730 cm), 900 cm (780 cm). Greifen wir nun zur Erläuterung eines Anwendungsbeispiels eine Spannweite von 425 cm heraus, sodaß unter Berücksichtigung des notwendigen Mindestauflagers von 10 cm eine Länge der Bewehrung von 445 cm erforderlich ist, so kann bei einer angenommenen Auflagerbreite von 25 cm für den Fall einer geringen bzw. Mindestbelast-
15 barkeit das Element mit einer Länge von 450 cm ohne Zuschnitt herangezogen werden, das nun beidseitig 12,5 cm aufliegt. Soll der herzustellende Stahlbetonbauteil jedoch einer mittleren Belastbarkeit genügen, wird das nächstlängere Bewehrungselement von 500 cm ausgewählt und jeder Einzelstabüberstand gekürzt, sodaß die Versetzung der Enden geringer ist.
20 Für die Länge von 450 cm ergibt sich somit ein höherer Bewehrungsquerschnitt und die Momentendeckungslinie ist stärker gekrümmt. Dabei beträgt der maximale Zuschnitt pro Einzelstabüberstand 27,5 cm, also insgesamt 55 cm. Da die maximale Länge des Elementes 475 cm betragen kann (Spannweite + doppelte Auflagerbreite), ist zumindest eine beidseitige Kürzung um 12,5 cm erforderlich. Ist eine noch höhere Belastbarkeit erwünscht, so kann das Bewehrungselement mit einer
25 Länge von 550 cm eingesetzt werden, von dem beidseitig der ca. 60 cm betragende Einzelstabüberstand um maximal 52,5 cm, mindestens jedoch um 37,5 cm gekürzt wird.
30

Stellen die Bewehrungselemente Stabbündel dar, so sind gleiche oder ähnliche Sätze denkbar, da auch diese in automatischen Anlagen erzeugt werden. Anstelle der Querstabbefestigung erfolgt hier in gegebenenfalls kürzeren Abständen die direkte Verschweißung der Stäbe. Die Stabbündel können als
35

Einzelelemente, als Teile von Bewehrungskörben und Gitterträgern zur Bewehrung von Unterzügen, Balken etc. Verwendung finden. Für die Bewehrung von Säulen ergeben die versetzten Endbereiche den Vorteil der Überlappung der Stäbe beim Stoß
5 zweier Bündel, sodaß eine zusätzliche Stoßbewehrung entfallen kann.

Mattenartige Bewehrungselemente werden bevorzugt in einer Breite von etwa 1 m hergestellt. Für die Bewehrung von Ort-
betonmassivdecken wird eine Anzahl von derartigen Elementen
10 nebeneinander verlegt. Dabei lassen sich prinzipiell drei verschiedene Bemessungsfälle unterscheiden: Einzelfelder, Randfelder von Durchlauffeldern, und Mittelfelder von Durchlauffeldern. Während die Momentenlinie bei Einzelfeldern und Mittelfeldern im wesentlichen symmetrisch verläuft, verschiebt
15 sie sich bei Randfeldern zur freien Randseite hin. Wie erwähnt, erlauben die erfindungsgemäßen Bewehrungselemente auch deren Anwendung bei asymmetrischen Einzellasten durch Zuschnitt oder Abbiegen nur eines Überstandes der Bewehrungsstäbe.

20 Erfindungsgemäße Bewehrungselemente, die für Mittelfelder von Durchlauffeldern geeignet sind, können durch einen Zuschnitt, der maximal 10 % der Länge beträgt, auch für Einzelfelder derselben Belastungskategorie verwendet werden.

Die Verwendung von Bewehrungselementen aus dem oben genannten
25 13-teiligen Satz ermöglicht nun den Einsatz eines durch Zuschnitte oder Umbiegung angepaßten größeren Elementes für alle jene Belastungsfälle, die über der Mindestbelastbarkeit für Mittelfelder von Durchlauffeldern liegen. Jede Abbiegung bzw. jeder Zuschnitt beschränkt sich jedoch - von Ausnahmen abgesehen - immer nur auf die Einzelstabüberstände der Längsbewehrungsstäbe.
30

Nachstehend wird nun die Erfindung anhand der Figuren der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein.

Die Fig. 1 zeigt Bewehrungselemente eines erfindungsgemäßen Satzes in schematischer Gegenüberstellung mit steigenden Längenunterschieden, die Fig. 2 die Einzelstabüberstände in den beiden Endbereichen jedes Bewehrungselementes, Fig. 3 und 4
5 Stirnansichten drei- und vierstabiger Bündel, Fig. 5 ähnlich Fig. 1 Bewehrungselemente eines weiteren Satzes mit gleichbleibenden großen Längenunterschieden, und Fig. 6 Bewehrungselemente eines dritten Satzes mit gleichbleibenden geringen Längenunterschieden.

- 10 Erfindungsgemäße Bewehrungselemente 1 (Stabbündel, einzeln oder in Bewehrungskörben oder Gitterträgern, Bewehrungsmatten mit oder ohne integriertem Träger usw.) weisen zumindest zwei Bewehrungsstäbe 2, 3 auf, die in ihren Längen und ihrer Anordnung dem Momentenverlauf angepaßt sind. Das bedeutet, daß
15 in den Ausführungsbeispielen der Bewehrungsstab 2 der vollen Länge jedes Bewehrungselementes 1 entspricht, während der Bewehrungsstab 3 kürzer ausgebildet und beidseitig etwa halb rückversetzt angeordnet ist. Bei Stabbündeln, wie sie in den Fig. 3 und 4 gezeigt sind, sind die weiteren Bewehrungsstäbe
20 4 und 5 in gleicher Weise angeordnet. Die Verbindung der Bewehrungsstäbe 2 bis 5 zu einem Bündel kann durch alle geeigneten Verbindungsmittel erfolgen. Vorzugsweise sind die Bewehrungsstäbe untereinander so verschweißt, daß die Zugkraft vollständig in den nächstlängeren übergeleitet wird, sodaß sich Haft-
25 längen erübrigen. Bei Bewehrungsmatten sind die Bewehrungsstäbe über Querstäbe verbunden und aufgrund der flächigen Anordnung mehrere Bewehrungsstäbe 2 über die Länge durchgehend. Es ist aber auch zumindest ein Bewehrungsstab 3 zur Momenten-
30 2 ersichtlich, der Durchmesser der kürzeren Stäbe größer ist als der der Längsstäbe, müssen auch bei Bewehrungsmatten nur beispielsweise 30 - 40 % des Gesamtbewehrungsquerschnittes zugeschnitten oder umgebogen werden.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Satz mit fünf Bewehrungselemen-
35 ten 1. Die Bewehrungselemente 1 liegen beidseitig auf nicht gezeigten Auflagern auf, wobei die üblicherweise genormte Mindestauflagerlänge c zwischen 5 und 10 cm beträgt, und wo-

bei die Abminderung des längsten kürzeren Stabes 3 gegenüber dem längsten Stab etwa 25 % beträgt. Jeder längste abgeminderte Stab 3 ist längssymmetrisch angeordnet, wobei der Einzelstabüberstand, also der Überstand des längsten Stabes 2 über den längsten abgeminderten Stab 3 beidseitig dem Betrag b entspricht. Diese Bewehrungselemente erfüllen folgende Bedingungen: Die Längendifferenz a ist größer als die doppelte Mindestauflagerlänge c ($a > 2c$), die Längendifferenz a ist weiters kleiner als die Summe aus beiden Einzelstabüberständen und der doppelten Mindestauflagerlänge c ($a < 2b + 2c$), nämlich gleich der Summe der beiden Einzelstabüberstände b ($a = 2b$). Mit diesen fünf Bewehrungselementen 1 kann bei Zuschnitt oder Aufbiegung der Einzelstabüberstände b beispielsweise der Bereich zwischen 225 cm und 930 cm erfaßt werden. Ist ein Zuschnitt oder eine Aufbiegung notwendig, so ist nicht der gesamte Querschnitt des Bewehrungselementes zu bearbeiten, sondern nur ein Teil, nämlich der Einzelstabüberstand b , der bei einem zweistabigen Bündel beispielsweise nur 40 %, beim bevorzugten dreistabigen Bündel etwa nur 30 %, und bei einer Bewehrungsmatte ebenfalls nur etwa 30 - 40 % des Gesamtquerschnittes umfaßt. Ein längeres sechstes Bewehrungselement würde sämtlichen Größen bis 1240 cm genügen.

Der in Fig. 5 gezeigte Satz besteht aus gleichen Längenunterschieden a zwischen den einzelnen Bewehrungselementen 1, so daß die prozentuale Abminderung der Stäbe 3 mit steigender Länge sinkt. Auch hier kann mit fünf Elementen 1 beispielsweise der Bereich zwischen 150 cm und 900 cm erfaßt werden.

In beiden Sätzen entspricht die Länge des langen Bewehrungsstabes 2 eines Elementes 1 der Länge des längsten abgeminderten Bewehrungsstabes 3 im darauffolgenden Element 1, wie dies durch die schräg verlaufenden, strichlierten Linien verdeutlicht ist, sodaß auch hier wieder die beiden Beziehungen gelten: $a > 2c$ und $a = 2b$.

Der in Fig. 6 gezeigte Satz weist eine geringere Längenstaffelung auf, und die Länge des längsten Bewehrungsstabes 2

- eines kürzeren Elementes 1 ist größer als die Länge des kürzeren Bewehrungsstabes 3 im nächstlängeren Bewehrungselement. Hier ist die Längendifferenz a kleiner als die Summe der beiden Einzelstabüberstände b . Es gilt daher neben der unveränderten Beziehung $a > 2c$ die zweite Ungleichung $a < 2b$. Die strichliert gezeigten parallelen Linien 6 zeigen die Möglichkeit auf, anstelle eines Elementes 1 in der passenden Gesamtlänge das nächste oder übernächste zu wählen und zu beschneiden, wodurch sich für diese Länge drei verschiedene Bewehrungsquerschnitte entsprechend verschiedenen Belastungsfällen ergeben. Die strichlierten Linien 7 zeigen die Möglichkeit der Beschneidung des nächstlängeren Elementes 1 nur auf einer Seite zur asymmetrischen Verschiebung der Momentenabdeckung.
- 15 Die Bewehrungselemente 1 können in großen Stückzahlen rationell vorgefertigt werden, da die automatischen Herstellungsanlagen auf Vorrat produzieren können. Häufige Ruhe- und Umrüstzeiten der Maschine entfallen. Diese Vorteile überwiegen wesentlich den gegenüber dem theoretischen Erfordernis höheren Verbrauch an Bewehrungsstahl bei Zwischengrößen sowie deren Ablängung bzw. die Aufbiegung der Enden, die aufgrund des zu bearbeitenden dünnen Querschnittes im Endbereich nur einen geringen Nachteil bilden. Es wird somit auch erstmalig die wirtschaftliche Fertigung von gebündelten Bewehrungsstäben als Ersatz für große Durchmesser möglich, die bisher bei Einzelfertigung nach Auftrag unrationell war.

Die Bewehrungselemente 1 können anstelle der beschriebenen verschieden langen Stäbe 2, 3, 4, 5 auch gleich lange, versetzt zusammengefaßte Stäbe enthalten.

1. Bewehrungselemente in verschiedenen Längen für die Bewehrung von Stahlbetonbauteilen, wobei jedes Bewehrungselement zumindest zwei Längsbewehrungsstäbe mit versetzten
5 Enden zur Anpassung des Querschnittes an den Momentenverlauf, und gegebenenfalls Querstäbe aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewehrungselemente (1) einem Satz angehören, in dem der Längenunterschied (1) zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Bewehrungselementen (1) einerseits größer ist als die doppelte Mindestauflagerlänge
10 (c) eines Bewehrungselementes (1) und andererseits höchstens der Summe der durch die Versetzung der Längsbewehrungsstäbe (2, 3) bedingten Einzelstabüberstände (b) in den beiden Endbereichen des längeren Bewehrungselementes
15 (1) zuzüglich der doppelten Mindestauflagerlänge (c) entspricht.
2. Bewehrungselemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenunterschied (a) einerseits größer als die Mindestauflagerlänge (c) und andererseits gleich der
20 Summe der beiden Einzelstabüberstände (b) ist.
3. Bewehrungselemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenunterschied (a) einerseits größer ist als die Mindestauflagerlänge (c) und andererseits kleiner ist als die Summe der beiden Einzelstabüberstände (b).
- 25 4. Bewehrungselemente nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenunterschied zwischen dem ersten und dem dritten Bewehrungselement (1) jeder dem Satz angehörenden Gruppe von drei aufeinanderfolgenden Bewehrungselementen (1) höchstens der Summe der Einzelstabüberstände (b) des längsten Bewehrungselementes (1) der Gruppe
30 entspricht.
5. Bewehrungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelstabüberstand (b) in jedem Endbereich jedes Bewehrungselementes (1) zumindest
35 dem halben Längenunterschied (a) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bewehrungselementen (1) entspricht.

- 5 6. Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Versetzung im unteren Längenbereich des Satzes das Eineinhalbfache und im oberen Längenbereich das Zweieinhalbfache der Taktvorschublänge beträgt.

Fig. 1

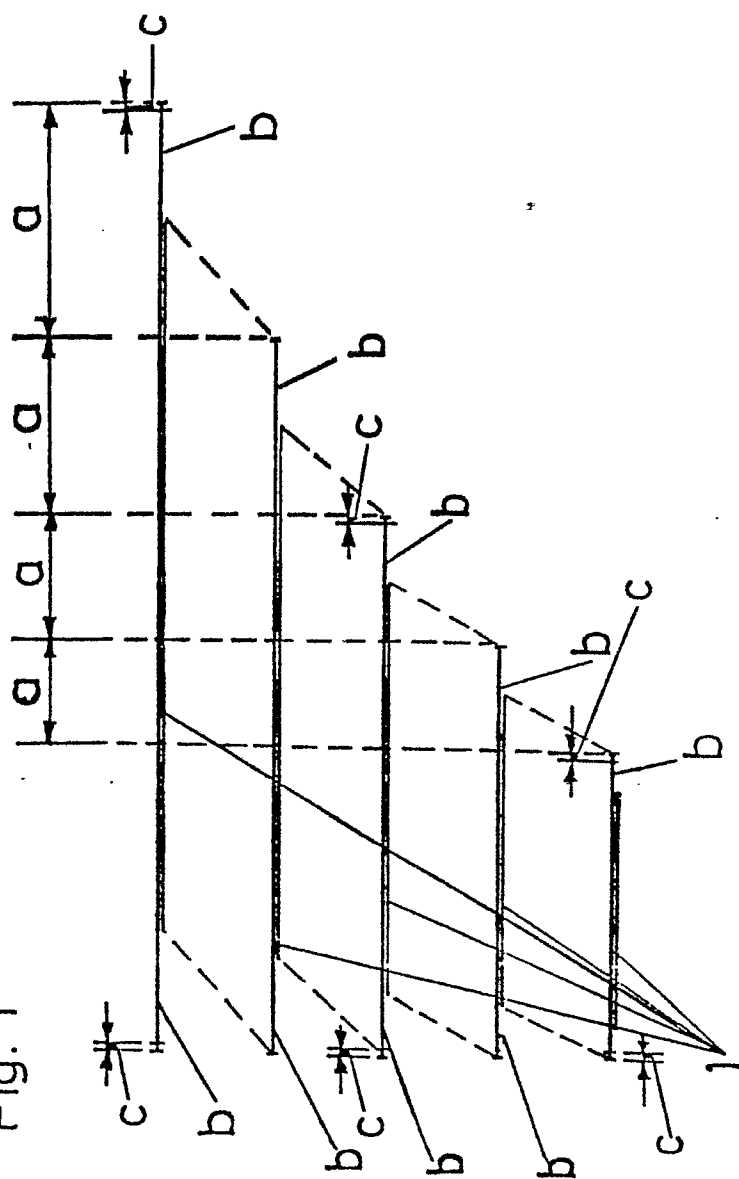


Fig. 3

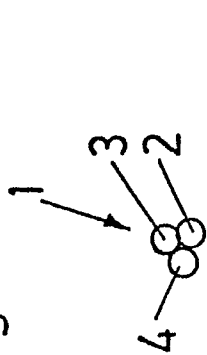


Fig. 4

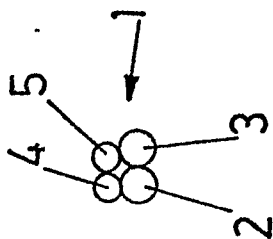


Fig. 2

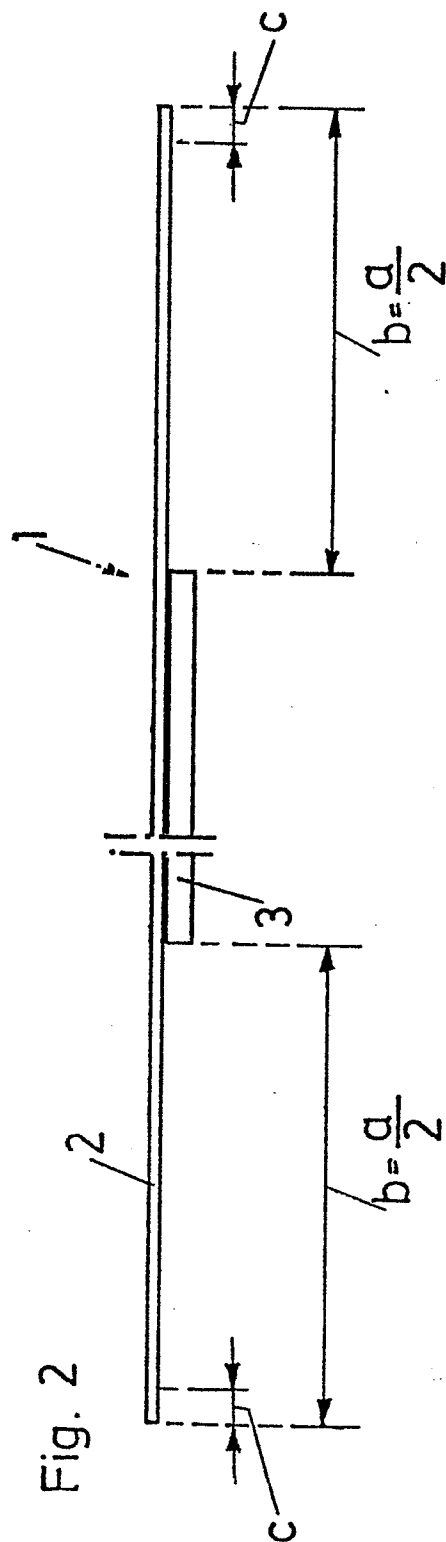


Fig. 5

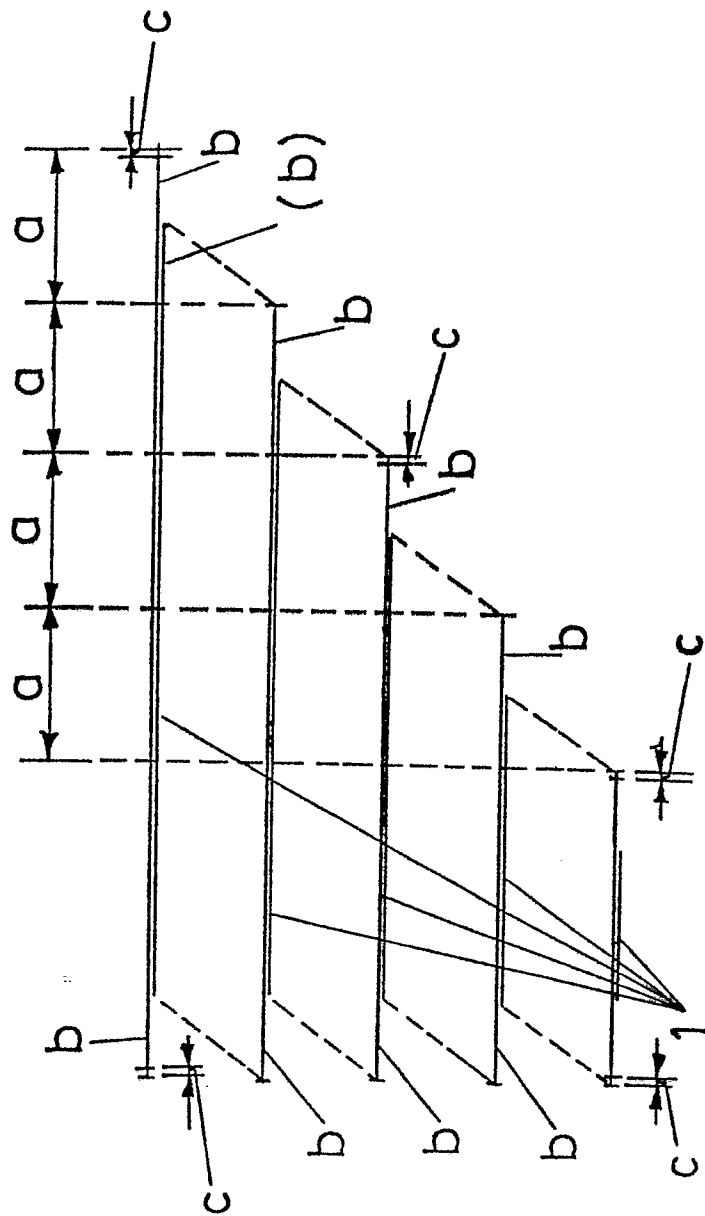
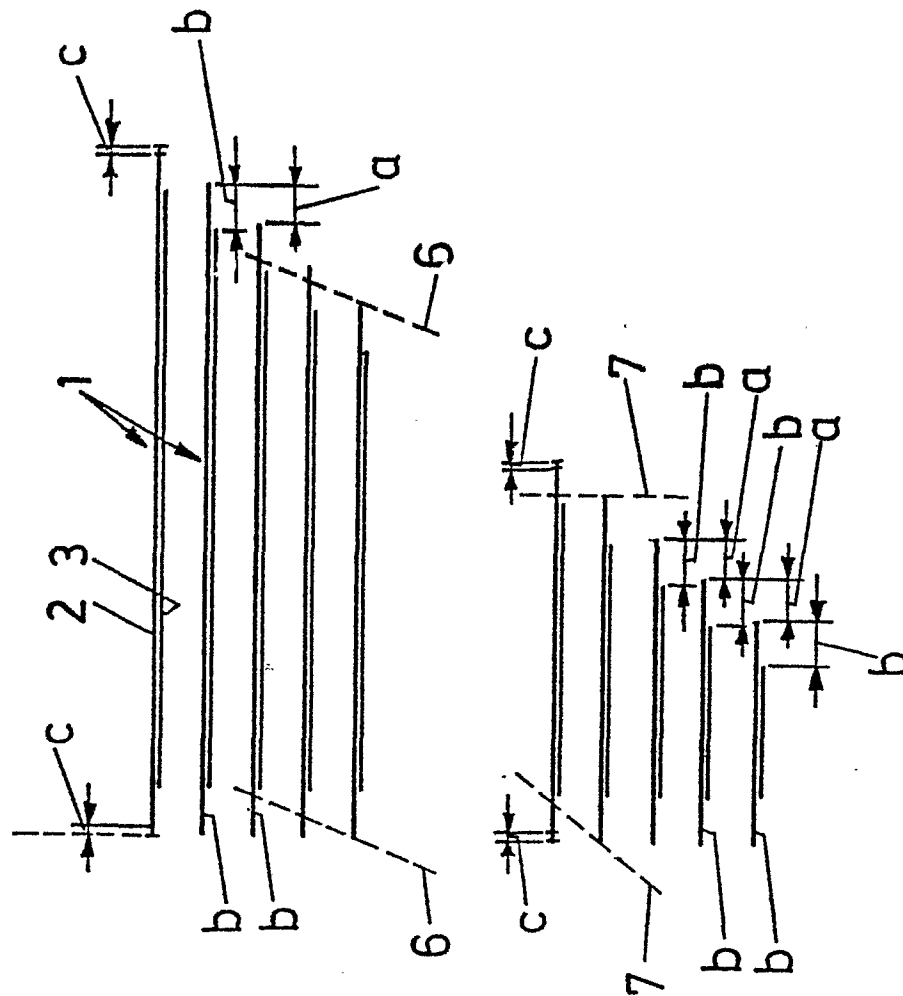


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0088072
Nummer der Anmeldung

EP 83 89 0030

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	WO-A-8 000 089 (BUCHER) * Seite 4, Zeilen 14-24; Ansprüche 1,2,6; Abbildungen 1,2 *	1	E 04 C 5/06 E 04 C 5/02														
D, A	--- WO-A-8 001 818 (BUCHER) * Seite 3, Zeilen 4-22; Seite 6, Zeilen 5-12; Ansprüche 1,6; Abbildungen 1,2,3,7 * -----	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			E 04 C														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-05-1983	Prüfer HENDRICKX X.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	