



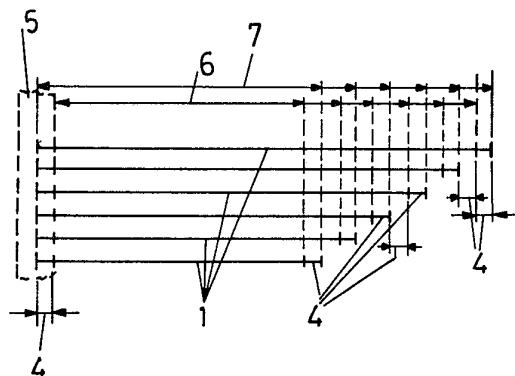
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1494/80	㉓ Inhaber: Dipl.-Ing. Franz Bucher, Innsbruck (AT)
㉑ Anmeldungsdatum: 05.06.1979	㉔ Erfinder: Bucher, Franz, Dipl.-Ing., Innsbruck (AT)
㉒ Priorität(en): 19.06.1978 AT 4429/78	㉕ Vertreter: Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich
㉓ Patent erteilt: 15.01.1985	㉖ Internationale Anmeldung: PCT/AT 79/00003 (De)
㉔ Patentschrift veröffentlicht: 15.01.1985	㉗ Internationale Veröffentlichung: WO 80/00089 (De) 24.01.1980

⑤④ Satz von einachsrig tragenden mattenartigen Bewehrungselementen.

⑤⑦ Einachsrig tragende, mattenartige Bewehrungselemente (1) gleicher Breite sind zu einer Reihe zusammengefasst, in der sowohl die Längen als auch die Zugkraftaufnahmefähigkeit der Längsbewehrung zunehmen. Die Längsstaffelung entspricht vorzugsweise der doppelten Mindestauflagerlänge (4) von Stahlbetonbauteilen. Die Zugkraftaufnahmefähigkeit steigt dabei so an, dass jeder mit den Bewehrungselementen (1) verstärkte Stahlbetonbauteil pro Flächeneinheit im wesentlichen gleich auf Biegung belastbar ist. Dadurch ist für 75 % aller Bauvorhaben (Wohnungsbau usw.) eine für die jeweilige Spannweite richtige Bewehrung gegeben, deren einzelne Bewehrungselemente (1) nebeneinander gereiht verlegt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Satz von einachsig tragenden mattenartigen Bewehrungselementen (1) gleicher Breite für auf Biegung beanspruchte, pro Flächeneinheit im wesentlichen jeweils gleich belastbare Stahlbetonbauteile, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrungselemente eine Reihe bilden, in der von Bewehrungselement (1) zu Bewehrungselement (1) sowohl die Länge (7) als auch die Zugkraftaufnahmefähigkeit der Längsbewehrung (8) zunimmt.

2. Satz von Bewehrungselementen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrungselemente (1) zwischen 2,40 m und 6,40 m Längenunterschiede von 20 cm und zwischen 6,40 m und 8,40 m Längenunterschiede von 25 cm aufweisen.

3. Satz von Bewehrungselementen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Längsbewehrung innerhalb eines Bewehrungselementes aus Bewehrungsstäben mit gleicher Querschnittsfläche besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsbewehrung (8) aus Bewehrungsstäben (2) mit von Bewehrungselement (1) zu Bewehrungselement (1) ansteigender Querschnittsfläche besteht.

4. Satz von Bewehrungselementen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsbewehrung (8) innerhalb eines Bewehrungselementes (1) aus Bewehrungsstäben (2) mit gleicher, und von Bewehrungselement (1) zu Bewehrungselement (1) aus Bewehrungsstäben (2) mit sich erhöhender Stahlqualität besteht.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Satz von einachsig tragenden mattenartigen Bewehrungselementen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bewehrungsmatten werden in einer Vielzahl von verschiedenen Typen gefertigt, die sich untereinander durch den Abstand der Längsstäbe, der Querstäbe, durch die Querschnittsgrössen usw. unterscheiden, die jedoch genormte Längen und Breiten aufweisen. Üblicherweise werden derartige Matten in Längen von 6 m erzeugt, während andere Längen auch durch Überlappung erhalten werden. Zuschnitte bedingen einen nicht weiter verwendbaren Abfall, Sonderanfertigungen die selbstverständlich teurere Herstellung auf Bestellung mit längeren Lieferzeiten und die Überlappung zweier Matten eine sorgfältige Verlegung und Verlegekontrolle. In der Praxis werden die Bemessungen der Bewehrungen als Einzelbauaufträge behandelt. Der Ingenieur berechnet nach Ermittlung der Belastung jedes einzelne Bauglied und zeichnet Schal- und Biegepläne. Hiezu stehen ihm verschiedene Tabellen zur Verfügung, beispielsweise die Tabelle 8 im «Manuale dell' ingegnere civile e industriale», 80. Ausgabe, 1971, Seite 712. Es folgen lohnintensives, zeitraubendes Schneiden, Biegen und Verlegen der Bewehrung (der Stab- bzw. Mattenbewehrung mit all ihren Fehlerquellen), die eine Baustellenabnahme durch den Ingenieur unbedingt notwendig machen.

Es ist daher bereits versucht worden, diese Unzulänglichkeiten zu beheben und Bewehrungsmatten auf Vorrat herzustellen, wobei die grosse Zahl von allen Anforderungen entsprechenden Mattentypen herabgesetzt werden sollte.

Beispielsweise ist aus der AT-PS 322 168 ein Satz von Bewehrungselementen bekannt geworden, der hinsichtlich der Belastbarkeit aufeinanderfolgende Bewehrungsmatten gleicher Länge beinhaltet, wobei die Längsstabanzahl von Matte zu Matte bei gleichbleibender Breite um eins erhöht ist. Aus dieser gegenseitigen Abstimmung der im Satz aufeinanderfolgenden Bewehrungselemente ergibt sich die Möglichkeit, die Elemente entweder dicht nebeneinander oder in

einem wählbaren Abstand zu verlegen, der maximal dem Wert des Abstandes zwischen den Längsstäben in den Bewehrungselementen entspricht, und dadurch eine kontinuierliche Variation des bezogenen Stahlquerschnittes zu erzielen. Dadurch lässt sich in einem weiten Bereich jede beliebige erforderliche bezogene Stahlquerschnittsfläche ohne Verlust realisieren, da sich der auf den Meter Breite bezogene Stahlquerschnitt im Verhältnis zu der unterschiedlichen Fläche, die ein Element unter Berücksichtigung seines Abstandes vom Nachbarelement deckt, stetig zwischen zwei Grenzwerten ändert. Darüberhinaus deckt aber auch ein Element, je nach dem gewählten Abstand zum Nachbarelement, verschieden grosse Flächen, so dass die Bewehrung den vorgesehenen Breiten eines Bauteiles bedeutend besser angepasst werden kann, als dies bisher der Fall war. Weiters sind in benachbarten Sätzen die Stabdurchmesser so gewählt, dass die Längsstäbe innerhalb jedes Satzes gleiche Querschnittsflächen haben. Hierdurch wird erreicht, dass sich in verschiedenen Sätzen Elemente mit gleicher bezogener Querschnittsfläche, aber unterschiedlicher Stabanzahl ergeben. Für eine bestimmte bezogene Stahlquerschnittsfläche stehen daher stets mindestens zwei hinsichtlich ihres Stababstandes unterschiedliche Elemente zur Verfügung.

Bewehrungsmatten gleicher Länge und Breite sind auch nach der DE-AS 1 178 192 zu Sätzen zusammengefasst, wobei die Querschnittsfläche der Längsbewehrung von Bewehrungsmatte zu Bewehrungsmatte nach bestimmten Kriterien zunimmt. Auch dieser Satz von Bewehrungsmatten wurde geschaffen, um eine einfache Anpassung der Bewehrung an steigende Nutzlasten mit möglichst wenig verschiedenen Matten zu erzielen.

Die AT-PS 314 162 beschreibt eine gestaffelte Flächenbewehrung aus zwei einander überlappt verlegten Bewehrungsmatten, von denen jede kürzer als die Spannweite des herzustellenden Stahlbetonteiles ist. Die Bewehrungsmatten können gleich oder verschieden lang sein, gleiche oder verschiedene Stabquerschnitte aufweisen, und bilden genormte Teile eines Baukastensystems. Diese Flächenbewehrung beruht auf der Erkenntnis, dass der Stahlquerschnitt zu 80% von der Spannweite und zu 20% von den Belastungen und der Plattenstärke beeinflusst wird. Es liegt hierin das Bemühen, mit möglichst wenig verschieden genormten Mattentypen unterschiedlichen Spannweiten und unterschiedlichen Belastungsfällen gerecht zu werden, und die Überlappung führt zu einer verringerten Zahl von verschiedenen Mattentypen. Die Verlegung selbst wird jedoch nicht erleichtert, sondern muss besonders sorgfältig erfolgen und kontrolliert werden.

Die Aufgabe der Erfindung liegt nun darin, einen Satz von mattenartigen Bewehrungselementen der eingangs genannten Art zu schaffen, durch die eine weitere Reduzierung der Bewehrungselemententypen für alltägliche, vorwiegend Wohnzwecken gewidmete Bauten, vereinfachend Alltagsbau genannt, erzielt werden kann, die eine einfache Abzählung ohne Berechnung ermöglicht, und schliesslich keine Zuschnitte erfordert.

Erfindungsgemäss wird die gestellte Aufgabe nun dadurch gelöst, dass die Bewehrungselemente eine Reihe bilden, in der von Bewehrungselement zu Bewehrungselement sowohl die Länge als auch die Zugkraftaufnahmefähigkeit der Längsbewehrung zunimmt.

Die Erfindung geht dabei von folgenden Überlegungen aus: Im Bereich der Stahlbetonanwendung kann man zwischen den vorstehend definierten Alltagsbauten und dem sogenannten Ingenieurbau unterscheiden, der sich mit speziellen Bauaufgaben beschäftigt.

Das Verhältnis zueinander steht, wenn man von einer vereinfachten statistischen Auffassung ausgeht, ungefähr 75%

für den Alltagsbau zu 25% für den Ingenieurbau. Der Ingenieurbau mit seinen speziellen Aufgaben erfordert in jedem Fall eine besondere Bearbeitung, die jedoch für den Alltagsbau ausschaltbar ist.

Statistische Untersuchungen über die Auflast der Bauteile (Decken, Stürze, Unterzüge) im Alltagsbau brachten in den üblichen Spannweitenbereichen einen immer konstanten Wert mit einem Schwankungsbereich von  $\pm 5\%$ . Dieser Schwankungsbereich ist ohne Bedeutung, da er durch die Sicherheitsfaktoren sowohl bei Stahl als auch bei Beton in der Bandbreite der Belastungen für den Alltagsbau ohnedies abgedeckt ist. Es kann daher im Alltagsbau ohne weiteres von einer im wesentlichen konstanten Auflast ausgegangen werden, so dass als einzig bestimmende Grösse die Spannweite bzw. vereinfachend die lichte Weite verbleibt.

Ein Satz von vorgefertigten Trägern, die zusammen mit Füllkörpern für die Herstellung von Fertigteildecken dienen, ist zwar bereits der AT-PS 305 567 zu entnehmen – dabei ist jedem Spannweitenbereich ein vorgefertigter Träger zugeordnet. Diese sind jedoch alle gleich bewehrt, so dass die Zugkraftaufnahmefähigkeit mit steigender Länge sinkt. Erst die Kombination mit Füllkörpern in verschiedenen Breiten und Höhen ermöglicht es, die Bewehrungselemente auch bei grösseren Spannweiten in der gewünschten Weise einzusetzen. Bei auf der Baustelle zu verlegenden Bewehrungen für Ortbetonierung ist eine Vereinfachung dieser Art ohne besondere Verlegeanweisung und Verlegekontrolle nicht möglich, da ein mitbestimmendes, dem Füllkörper entsprechendes Element fehlt.

Trotzdem die Längsbewehrung jedes erfindungsgemässen mattenartigen Bewehrungselementes auf die lichte Weite abgestimmt ist, und daher für jedes Bewehrungselement der Reihe anders ausgelegt ist, verringert sich die Zahl der zu erzeugenden Typen gegenüber herkömmlichen Bewehrungselementen beträchtlich, wobei der Wegfall der Berechnung der für jeden Fall gesonderten und anderen Kombinationen von herkömmlichen Bewehrungselementen, der erschwerten Verlegung und der erforderlichen Kontrolle bedeutende Ersparnisse an Zeit und Kosten erbringt. Für die Bemessung der Bewehrung in den erwähnten Alltagsbauten ist nur die Feststellung der lichten Weite, die Abzählung der Stückzahlen für die Verlegebreite und die Aneinanderreihung der erfindungsgemässen Bewehrungselemente erforderlich.

Diese Arbeitsschritte sind leicht und auch von bewehrungstechnisch ungebildeten Personen ohne Probleme durchführbar.

Die mattenartigen Bewehrungselemente können beispielsweise für lichte Weiten zwischen 2 und 6 m Längenunterschiede von 20 cm und zwischen 6 und 8 m Längenunterschiede von 25 cm aufweisen.

Für lichte Weiten zwischen 2 und 8 m ergeben sich daraus nur 25 verschiedene Bewehrungselemente in gestaffelten Längen und unterschiedlicher Auslegung der Längsbewehrung, die sämtlichen Anforderungen genügen, wobei deren statistische Erfassung ergab, dass bereits mit 15 verschiedenen langen, erfindungsgemässen Bewehrungselementen für 90% der Alltagsbauten das Auslangen gefunden wird.

In einer Ausführung besteht die Längsbewehrung eines Bewehrungselementes, wie nach der AT-PS 322 168, aus Bewehrungsstäben mit gleichen Querschnitt. Dabei kann nun vorgesehen sein, dass die Längsbewehrung aus Bewehrungsstäben mit von Bewehrungselement zu Bewehrungselement ansteigender Querschnittsfläche besteht. Eine das Transportgewicht und den Stahlbedarf verringerende Ausführung erfindungsgemässer Bewehrungselemente sieht vor, dass die Längsbewehrung innerhalb eines Bewehrungselementes aus Bewehrungsstäben mit gleicher, und von Bewehrungselement zu Bewehrungselement aus Bewehrungsstäben mit sich erhö-

hender Stahlqualität besteht, so dass Querschnittsfläche der Stäbe in allen Bewehrungselementen gleich bleiben kann.

Die Bewehrungselemente der Reihe können für plattenförmige Bauteile eine Breite aufweisen, die einer durch den Abstand zwischen zwei Rippen einer Stahlbetonrippendecke bestimmten Breitereinheit (zwischen 50 und 90 cm) entspricht.

Die nachstehende Tabelle zeigt Bewehrungselemente für lichte Weiten zwischen 2,00 m und 6,00 m.

Mattenlänge (m)	Zugkraft (10 kN/m)	Maximale Auflast N/m <sup>2</sup>				
		Lichte Weite (m)		Deckenstärke (cm)		
		14	16	18	20	
2,40	3,57	2,00	2750	3250	2750	4250
2,60	4,20	2,20	2750	3250	3750	4250
2,80	4,95	2,40	2750	3250	3750	4250
3,00	5,70	2,60	2750	3250	3750	4250
3,20	6,60	2,80	2750	3250	3750	4250
3,40	7,53	3,00	2750	3250	3750	4250
3,60	8,49	3,20	2750	3250	3750	4250
3,80	9,48	3,40	2750	3250	3750	4250
4,00	10,62	3,60	2750	3250	3750	4250
4,20	11,73	3,80	2750	3250	3750	4250
4,40	12,99	4,00		3250	3750	4250
4,60	14,25	4,20		3250	3750	4250
4,80	15,57	4,40		3250	3750	4250
5,00	17,04	4,60		3250	3750	4250
5,20	18,51	4,80			3750	4250
5,40	20,07	5,00			3750	4250
5,60	21,72	5,20			3750	4250
5,80	23,43	5,40			3750	4250
6,00	25,11	5,60				4250
6,20	26,97	5,80				4250
6,40	28,95	6,00				4250

Wie aus der Tabelle ersichtlich, kann sogar die Auflast eines mit erfindungsgemässen Bewehrungselementen hergestellten Stahlbetonbauteiles variiert werden, obwohl die Bemessung ausschliesslich nach der aus einer konstanten Belastbarkeit resultierenden Zugkraft erfolgte. Die Erhöhung der Auflast kann ohne Verstärkung der Längsbewehrung durch Erhöhung der Deckendicke erfolgen, wobei bei den in der Tabelle für den Alltagsbau üblichen Deckendicken eine Erhöhung um 2 cm eine Vergrösserung der Auflast um 500 N/m<sup>2</sup> bedeutet. Die in der Tabelle bei Deckendicken von 14, 16 und 18 cm begrenzte Verwendbarkeit ist nicht von den erfindungsgemässen Bewehrungselementen sondern nur von der Deckendicke selbst abhängig.

Unter der Voraussetzung der im Alltagsbau statistisch nachweisbaren im wesentlichen konstanten Auflast und bei Bemessung der Längsbewehrung auf Grund der nach einer quadratischen Gleichung zunehmenden, von der Spannweite abhängigen Zugkraft können für aufeinanderfolgende Bereiche lichter Weiten diese um die Auflagerlängen übertreffende Bewehrungselemente einheitlicher Breite verwendet werden, deren Anzahl auf die Verlegebreite abgezählt und ohne weitere Berechnung und besondere Verlegevorschriften von ungelerten Kräften verlegt werden kann. Die Anzahl der Bewehrungselemente der Reihe entspricht der im Alltagsbau vorkommenden Bereiche lichter Weiten, so dass die Lagerhaltung auf die erwähnten Längen beschränkt ist, Zuschnitte und Verluste an Bewehrungsstahl sowie die Herstellung von Sondergrössen sowie die aufwendige Überlappung von Bewehrungselementen vermieden werden.

Nachstehend wird nun die Erfindung an Hand der Figuren der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein. Es zeigen:

Fig. 1 in Schrägansicht eine bevorzugte Ausführung eines Bewehrungselementes aus einer erfindungsgemässen Reihe,

Fig. 2 schematisch mehrere Bewehrungselemente aus einer erfindungsgemässen Reihe in einer vergleichenden Gegenüberstellung.

Ein Bewehrungselement 1 nach Fig. 1 besteht aus Längsbewehrungsstäben 2 und Querbewehrungsstäben 3, die miteinander verschweisst sind. Das Bewehrungselement dieser Ausführung setzt sich aus einem ebenen Mattenteil und einem in diesen integrierten, trägerähnlich geformten Mattenteil zusammen, wobei im trägerähnlichen Mattenteil Querbewehrungsstäbe 3 bügelartig abgebogen sind. Die Längsbewehrung 8 ist vorzugsweise an den Momentverlauf angepasst.

Wie Fig. 2 zeigt, ist jedes Bewehrungselement 1 einer Spannweite 6 zugeordnet und überragt diese etwa um die doppelte Mindestauflagerlänge 4. Diese Längsbewehrung 8 jedes Bewehrungselementes 1 der Reihe ist jeweils für etwa dieselbe gleichmässig verteilte Auflast ausgelegt, wobei die Länge 7 der Bewehrungselemente 1 jeweils um etwa die doppelte Mindestauflagerlänge 4 zunimmt. Beispielsweise sind die Bewehrungselemente 1 für Spannweiten 6 zwischen 2 und 6 m um 20 cm, zwischen 6 und 8 m um 25 cm abgestuft. Die Abstufungen um die doppelte Mindestauflagerlänge 4 sind aus Fig. 2 deutlich erkennbar, in der alle Bewehrungselemente 1 einseitig ausgerichtet auf einem Auflager 5 aufliegend dargestellt sind.

Wie erwähnt, kann die innerhalb der Reihe ansteigende Zugkraftaufnahmefähigkeit der Längsbewehrung 8 beispielsweise durch Längsbewehrungsstäbe 2 erzielt werden, deren Querschnitt von Bewehrungselement zu Bewehrungselement ansteigt und/oder deren Stahlqualität sich erhöht.

Fig. 1

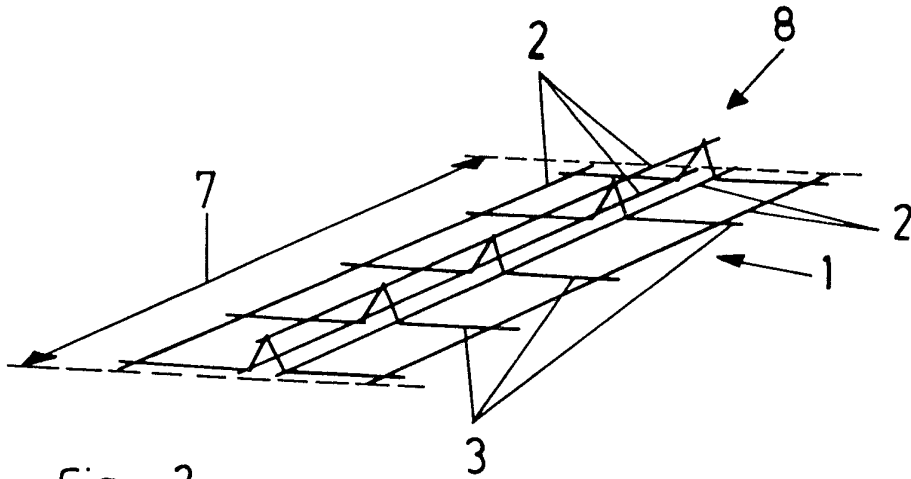


Fig. 2

