

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86106350.1**

51 Int. Cl.: **E 04 C 5/03**

22 Anmeldetag: **09.05.86**

30 Priorität: **23.05.85 DE 3518606**

71 Anmelder: **Pantex-Stahl AG., Bahnhofstrasse, CH-6233 Büron/Luzern (CH)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.12.86**
Patentblatt 86/49

72 Erfinder: **Arnold, Edgar, Eichenmoos, CH-6233 Büron (Lu) (CH)**
 Erfinder: **Seiz, Rudolf, Dipl.-Ing., H.-Rainer-Strasse 10, D-8036 Herrsching (DE)**
 Erfinder: **Balzli, Samuel, Lindenfels 15b, CH-6023 Rothenburg (CH)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE FR IT LU NL**

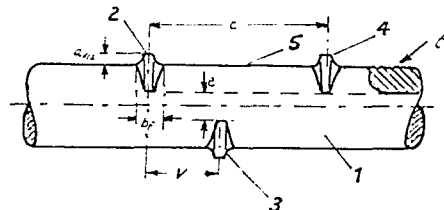
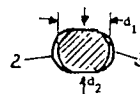
74 Vertreter: **Kern, Wolfgang Dipl.-Ing. et al, Patentanwälte Tischer, Kern & Brehm Albert-Rosshaupter-Strasse 65, D-8000 München 70 (DE)**

54 **Bewehrungsstahl insbesondere für Spritzbeton.**

57 Die Erfindung betrifft einen Bewehrungsstahl als Einzelstabbewehrung und als Gurtstab für die Herstellung von Gitterträgern insbesondere für Spritzbeton. Um für die Verwendung im Spritzbeton zwischen den Baustoffen einen optimalen Verbund zu erreichen und in diesem Zusammenhang die Spritzschattenbildung auf ein Mindestmaß zu beschränken und die Wasserdurchlässigkeit durch Störstellen am Betonstahl zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß der stabförmige Stahl einen ovalen Querschnitt, dessen Hauptachsen mit dem Nenndurchmesser des Stahls die Beziehung

$$d_1 d_2 = (1,05 \div 1,20) d_s$$

bilden, wobei d_s der Durchmesser des in den ovalen Querschnitt einbeschriebenen Kreises ist, aufweist sowie wenigstens zwei Reihen sich quer um seine Längsachse erstreckende, mit seiner Oberfläche ein einheitliches Ganzes bildende, nicht umläufige Rippen, daß die Rippen aufeinanderfolgender Reihen gegeneinander versetzt sind und daß wenigstens die zwischen den Rippen vorhandene Oberfläche des Stahls eine Rauftiefe $\mu = (0,005 \div 0,03) d_s$ aufweist.



TAT-7365/EP

6. Mai 1986

Pantex-Stahl AG
CH-6233 Büren LU
Schweiz

Bewehrungsstahl insbesondere für Spritzbeton

Die Erfindung betrifft einen Bewehrungsstahl als Einzelstabbewehrung und als Gurtstab für die Herstellung von
10 Gitterträgern insbesondere für Spritzbeton.

Der Verbund zwischen den Bewehrungsstählen und dem Beton wird insbesondere von der Betonfestigkeit und der Betonier-
15 richtung beeinflusst, wobei die Betonfestigkeit vor allem wiederum von den Zuschlägen und in diesem Zusammenhang der Sieblinie bzw. dem Korngrößenspektrum und dem WZ-Faktor abhängt. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, diese Einflußfaktoren zu optimieren, um mit möglichst geringem
20 Materialaufwand eine höchstmögliche Festigkeit zu erreichen.

Zur Verbesserung des Verbundes zwischen dem Betonmaterial und dem Bewehrungsstahl (Betonstahl) ist seit langem auch
25 die Verwendung von Betonformstahl bekannt, einem Bewehrungsstahl mit besonderer Formgebung auf der Oberfläche, beispielsweise Betonrippenstahl, dessen Oberfläche mit Rippen zur Verbesserung der Haftfestigkeit und damit der Verbundwirkung zwischen Beton und Stahl versehen ist.

30 Ferner wird die Haftfestigkeit zwischen den miteinander zu verbindenden Materialien auch bereits durch Nocken und Wülste an den Stahleinlagen erhöht.

1

Für den Fall der Verbindung von Beton und Bewehrungsstahl
5 beim Spritzbetonieren ergeben sich jedoch zusätzliche
Nachteile dadurch, daß der Betonstahl kreisförmigen
Querschnitts für den Spritzbeton wie ein Schirm wirkt,
so daß auf der Lee-Seite des Stabes, also in Spritz-
richtung gesehen, sich Spritzschatten bilden, die Zonen
10 verminderten Verbundes der beiden Baustoffe entstehen
lassen. Solche Zonen sind in den Fällen, in denen Beton-
rippenstäble als Bewehrung verwendet werden, aufgrund der
erhöhten Schirmwirkung wegen der Höhe und Neigung der
Rippen besonders ausgeprägt, wodurch die Tragfähigkeit
15 von Stahlbetonkonstruktionen, die auf dem Zusammenwirken
der Materialien Beton und Stahl beruht, erheblich be-
einträchtigt wird und im Spritzbeton Lockerstellen ent-
stehen, die die Wasserdurchlässigkeit des Betons er-
höhen.

20

Somit sind, abgesehen davon, daß die üblichen glatten
Betonstäble zwar die Bildung von Spritzschatten ver-
ringern, jedoch wegen ihres unzureichenden Verbundes
für den Spritzbeton nicht geeignet sind, auch die Beton-
25 rippenstäble wegen der Spritzschattenbildung mit er-
heblichen Nachteilen behaftet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, den
Bewehrungsstahl der genannten Art so auszubilden, daß
30 er bei der Verwendung im Spritzbeton einen optimalen
Verbund zwischen den Baustoffen sicherstellt.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1
gelöst.

35

1

- 5 Der ovale Querschnitt des stabförmigen Stahls ist strömungstechnisch günstiger, weil er zur Bildung einer weniger ausgeprägten Wirbelschleppe beim Anströmen durch den flüssigen Beton führt, eine Tatsache, die sich unmittelbar in einem kleineren Spritzschatten auswirkt.
- 10 Die Anordnung der Rippen in Reihenform quer zur Stab-längsachse und ausreichend gegeneinander versetzt, trägt nicht zur Vergrößerung der Schirmwirkung bei und fördert dadurch eine bessere Verbundwirkung.
- 15 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- 20 In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 den ovalen Querschnitt des Bewehrungsstahls und

- 25 Fig. 2 die Seitenansicht eines Längenteils eines Bewehrungsstahls gemäß der Erfindung.

- Bei der Querschnittsansicht von Fig. 1 sind die beiden Hauptachsen des ovalen Querschnitts mit d_1 und d_2 bezeichnet. Sie stehen zum Nenndurchmesser d_s des stabförmigen Stahls, der der Durchmesser des in den ovalen Querschnitt von Fig. 1 einbeschriebenen Kreises ist, im Verhältnis $d_1/d_2 = (1,05 + 1,20) d_s$. Die Oberfläche 5 des stabförmigen Stahls 1 ist, wie aus den Zeichnungsfiguren ersichtlich, mit Rippen 2,3,4 versehen, die mit 30 der Oberfläche ein einheitliches Ganzes bilden und in aufeinanderfolgenden Reihen gegeneinander versetzt sind.

1

- 5 Die zwischen den Rippen vorhandene Oberfläche 5 des stabförmigen Stahls 1 weist eine Rauhtiefe μ von $0,005 d_s \pm 0,03 d_s$ auf. Die in der Mitte der Rippen 2,3,4 gemessene Rippenhöhe $a_{1/2}$ beträgt $0,05 d_s \pm 0,1 d_s$, während die Rippenbreite b_f , gemessen am Rippenfuß, $0,1 d_s \pm 0,3 d_s$ groß ist.

- Der in Umfangsrichtung der Oberfläche 5 des stählernen Bewehrungsstahls gemessene Abstand e der Rippen ist größer oder gleich $0,1 d_s$. Die in Umfangsrichtung des Stabs aufeinanderfolgenden Rippen 2,3 sind in Richtung der Stablängsachse um die Strecke v gegeneinander versetzt, die größer oder gleich $1,0 b_f$ ist.

- Der Bewehrungsstahl wird in der Regel in bezug auf die Richtung des Spritzbetonstrahls so eingebaut, daß die rippenfreien Bereiche seiner Oberfläche 5 auf der dem Betonstrahl zu- oder abgewandten Seiten liegen. Auf diese Weise wird die Spritzschattenbildung erheblich verringert.

- 25 Durch das Zusammenwirken der oben im einzelnen genannten Parameter, wie Abstand aufeinanderfolgender Rippen, Rippenhöhe, Rippenbreite am Fuß, Rippenreihenabstand und Versetzung der Rippen in Querrichtung, wird die Behinderung der Umströmung der Bewehrungsstahloberfläche durch die Betonmasse beim Aufspritzen auf ein Mindestmaß beschränkt und damit Lockerstellen im Spritzbeton im Bereich der Stähle weitgehend vermieden. Wenn im obigen darauf bezug genommen ist, daß die Rippen 2,3,4 in aufeinanderfolgenden Reihen angeordnet sind, die gegeneinander versetzt sind, so bedeutet dies reihenartige Anordnungen in Stablängsrichtung gesehen, wobei also die Rippen 2, 4 Bestandteile einer Reihe sind, und die

1

- 5 Rippe 3 einen Bestandteil der benachbarten anderen Reihe bildet. Die Rippen sind demnach nicht umläufig, sondern es entstehen auf der Oberfläche 5 rippenfreie Zonen, die für die Wasserdichtigkeit des Betons wichtig sind.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bewehrungsstahl als Einzelstabbewehrung und als Gurtstab für die Herstellung von Gitterträgern insbesondere für Spritzbeton, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der stabförmige Stahl (1) einen ovalen Querschnitt, dessen Hauptachsen (d_1 , d_2) mit dem Nenndurchmesser (d_s) des Stahls die Beziehung

$$d_1/d_2 = (1,05 \div 1,20) d_s$$

bilden, wobei d_s der Durchmesser des in den ovalen Querschnitt einbeschriebenen Kreises ist, aufweist sowie wenigstens zwei Reihen sich quer um seine Längsachse erstreckende, mit seiner Oberfläche (5) ein einheitliches Ganzes bildende, nicht umläufige Rippen (2,3,4), daß die Rippen (2,4) aufeinanderfolgender Reihen gegeneinander versetzt sind und daß

wenigstens die zwischen den Rippen (2,3,4) vorhandene Oberfläche (5) des Stahls (1) eine Rauhtiefe $\mu = (0,005 \div 0,03) d_s$ aufweist.

2. Bewehrungsstahl nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sich die Rippen (2,4) rechtwinklig zur Längsachse des stabförmigen Stahls (1) erstrecken.

3. Bewehrungsstahl nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Abstand (c) zweier in Stablängsrichtung aufeinanderfolgender Rippen (2,4) $(1,0 \div 2,0) d_s$ beträgt.

4. Bewehrungsstahl nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die in Rippenmitte gemessene Rippenhöhe $a_{1/2} = (0,05 \div 0,1) d_s$ beträgt.

5. Bewehrungsstahl nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Breite b_f der Rippen (2,3,4) an ihrem Fuß $(0,1 \div 0,3) d_s$ beträgt.

6. Bewehrungsstahl nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der in Umfangsrichtung der Stahloberfläche gemessene Abstand (e) der Rippen (2,3) $e \geq 0,1 \pi d_s$ beträgt.

7. Bewehrungsstahl nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die in Umfangsrichtung des stabförmigen Stahls (1) aufeinanderfolgenden Rippen (2,3) in Richtung der Längsachse um eine Strecke $v \geq 1,0 b_f$ gegeneinander versetzt sind.

8. Verwendung eines Bewehrungsstahls nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die rippenfreien Bereiche der Oberfläche (5) des stabförmigen Stahls (1) beim Betonieren auf der dem Spritzbetonstrahl zu- oder abgewandten Seite liegen.

1/1

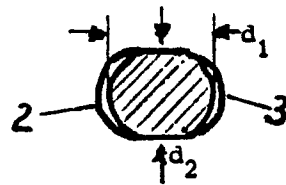


Fig. 1

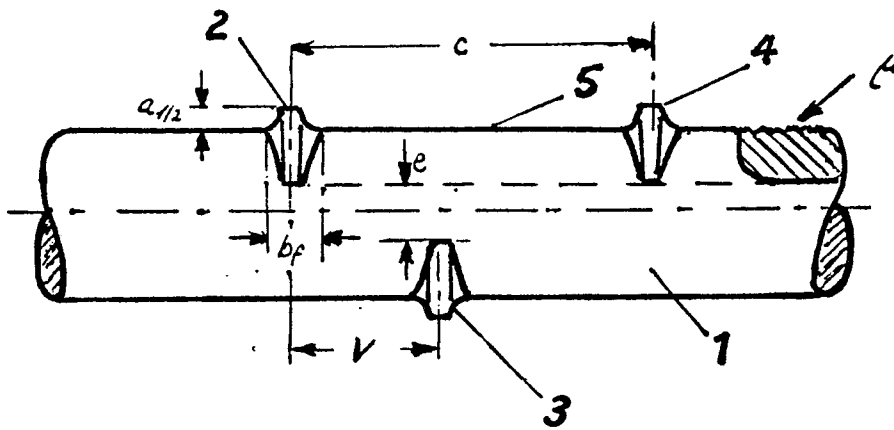


Fig. 2