

Verfahren zur Herstellung von Metallfasern, insbesondere von Stahlfasern

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Metallfasern, insbesondere von vergüteten oder unvergüteten Stahlfasern, aus
- 5 bandförmigem Flachmaterial, wobei die Metallfasern im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und wenigstens eine, bevorzugt beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind, wobei zur Bildung der Metallfasern ein Metallband in Längsrichtung vorzugsweise an beiden
- 10 Metallbandflächen mit Bruchkerben versehen wird, wodurch an deren Kerbgrund Trennstege gebildet werden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchrauhe Trennflächen bilden.
- 15 Weiter betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sowie eine nach dem Verfahren hergestellte Metallfaser, insbesondere Stahlfaser.

- Metallfasern dieser Art sind bereits vorbeschrieben, insbesondere in der DE 10
- 20 2017 006 298 A1. Derartige Metallfasern dienen als Beigabe in Beton und haben die Aufgabe, die in Betonbauteilen auftretenden und eine Minderung der Zugbelastung verursachenden Risse zu kompensieren, also ihrerseits die Zugbelastung aufzunehmen und auf diese Weise, bildlich gesprochen, den Riss zu vernähen. Um dies zu erreichen, müssen die Metallfasern in möglichst
- 25 großer Anzahl möglichst gleichmäßig in dem Bauteil verteilt sein. Hierzu sollte die Metallfaser dünn sein, so dass eine hohe Stückzahl je Gewichtseinheit und dadurch statistisch eine hohe Homogenität erreicht wird. Wichtig ist hierbei, dass die Metallfasern möglichst keine bzw. keine großen über ihre Oberfläche vorstehende Vorsprünge, wie etwa Haken an den Faserenden und dergleichen,
- 30 aufweisen sollten, die ein "Verklumpen" der Metallfasern im Beton und damit

eine "Igelbildung" verursachen könnten, die zu inhomogener Verteilung führen würden. Andererseits sind für die Wirkung der Metallfaser bei Zugbelastung gerade die Verankerungen gemeinsam mit der Festigkeit des verwendeten Werkstoffs entscheidend für die Zugbelastbarkeit.

5

Um die im Bauwesen festgelegten Leistungsvorgaben zu erfüllen, ist eine Abstimmung hinsichtlich der Gestaltung der Metallfaser einerseits und des zur Anwendung kommenden Faserwerkstoffs hinsichtlich Festigkeit und Dehnung andererseits erforderlich. Wichtig ist dabei im Rahmen der Aufgabenstellung der Erfindung insbesondere auch, eine möglichst einfache, kostengünstige Fertigungstechnik einsetzen zu können.

Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht nach der Erfindung dadurch gelöst, dass als Metallband zunächst ein gegenüber der für die Metallfaser bei der späteren Verwendung geforderten Festigkeit angepasster Werkstoff zum Einsatz kommt, wobei das Metallband in einer ersten Fertigungslinie in Form eines Coils von einer angetriebenen und gesteuerten Ablaufhaspel (1) einer Richt- und Transporteinheit (3) zugeführt wird, die mit einer einen Freilauf ermöglichenden Überholkupplung versehen ist und eine nachgeordnete, zumindest den Bandanfang formierende Schopfschere (4) aufweist, worauf das Metallband einer aus Oberwalze und Unterwalze bestehenden, als Walzwerkzeug ausgebildeten Profilierwalze (6) zur Einbringung sowohl der auf der Ober- und Unterseite axial gegeneinander versetzt angeordneten Ankerkerben wie auch der Bruchkerben zugeführt wird, wobei die beiden Walzen mit Unterbrüchen zur Bildung von Ankerflächen und/oder Ankern in den Ankerkerben bzw. den Bruchkerben versehen sein können, die Ankerlinien auf dem Metallband bilden, wozu die Walzen in ihren Gleichlaufeigenschaften zur exakten Positionierung der Ankerlinien bezüglich Ober- und Unterwalze präzise einstellbar und zusätzlich mit stabiler und einstellbarer Axialführung der beiden Walzen zueinander ausgestattet sind, und dass das Metallband anschließend

bedarfswise eine kombinierte Ritz- und Richteinheit (7) zum tiefer Kerben, Einritzen oder Planieren der Anker in den Bruchkerben mit einer oder mehreren Ritzwalzenpaaren durchläuft und schließlich von einer Aufhaspeleinrichtung (8) wieder als Coil aufgewickelt oder in der entsprechenden Fertigungslinie
5 weitergeführt wird.

Der durch die Erfindung erreichte Fortschritt besteht unter anderem darin, dass für den Umformprozess der Metallfasern, also insbesondere das Profilwalzen, ein angepasster Werkstoff vorgesehen werden kann, wodurch wegen der
10 geringeren Biegeumformkraft für die Ankerkerben und damit eine geringere Walzkraft kleinere Walzen zum Einsatz kommen können. Das Metallband kann relativ dünn gewählt werden, so dass die Stege der Bruchkerben zwischen den Metallfaseradern sehr klein ausgeführt werden können und so die spätere Trennung vereinfachen. Die Anordnung der Ankerkerben auf der Ober- und
15 Unterseite des Metallbandes, in welchen die Innenanker vorgesehen sind, ermöglicht es durch deren gegenseitigen Versatz durch eine Führungsfunktion, die Axialkräfte in leichter beherrschbaren Grenzen zu halten, was den maschinellen Aufwand deutlich reduziert. Schließlich ermöglicht es der beschriebene Fertigungsprozess des Kerbens, Vergüten und Trennens eine
20 sehr platzsparende Lagerhaltung der Metallfaserbänder, da die Trennung zu Metallfasern bedarfsgerecht zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden kann, während in einem Behältnis, etwa einem Big-Bag, abgefüllte Metallfasern deutlich mehr Raum einnehmen und deren spätere Vereinzelung für die Beimengung in Beton aufwendig ist und es meist hierfür speziell
25 eingerichteter Vorrichtungen bedarf.

Im Rahmen der Erfindung besteht insbesondere auch die Möglichkeit, dass das Metallband in der optionalen Ritz- und Richteinheit nach den Ritzwalzenpaaren optional mehrere Walkstationen durchläuft und danach eine optische Erfassung
30 der in den Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des

Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern erfolgt und hiermit eine Steuerung einer Längsteilschere erfolgt, die gegebenenfalls eine Vortrennung der Metallfaseradern der Anker im Bruchkerbenbereich vornimmt, worauf eine Längsteilwalze die vorgetrennten Fasern des Metallbands im Wesentlichen im Ankerbereich trennt, wobei das profilierte Metallband von einer nachgeordneten Zugwalze durch die Trennwalze gezogen wird, und diese aber auch einen unterstützenden, geregelten eigenen Antrieb benötigt, wobei vor der Aufhaspelinrichtung optional eine Richteinheit mit einer Schopfschere und eine weitere Richteinheit zum Vorbiegen des profilierten Metallbands vor dem Aufhaspeln vorgesehen ist. Statt des Aufhaspeln können jedoch auch gleich die Fasern hergestellt werden, insbesondere dann, wenn keine Vergütung vorgesehen ist. Durch die relativ dünnen Trennstege wird, auch nach einem erfolgten Vergütungsprozess des Metallbandes, eine besonders einfache und störungsarme Längstrennung mittels einer geschleppten und gegebenenfalls mit unterstützendem Antrieb versehenen Trennwalze ermöglicht.

Im Anschluss an diese Verfahrensschritte kann in Abhängigkeit vom eingesetzten Ausgangsmaterial bzw. der Eigenschaft des gewünschten Endprodukts - das profilierte Metallband einem gängigen und üblichen Vergütungsprozess unterzogen werden, das daher hier nicht näher beschrieben werden soll.

Weiter sieht die Erfindung vor, dass in einer alternativen zweiten Fertigungslinie nach der optionalen Ritzeinheit und der Vortrennung das profilierte und gegebenenfalls vergütete Metallband von einer angetriebenen und geregelten Ablaufhaspel abgerollt und einem wiederum mit einer Überholkupplung ausgestatteten Richtwerk zum Richten und Einziehen des Bandanfangs zugeführt wird, wobei der Bandanfang durch eine nachgeordnete Schopfschere mit einem sauberen, planen Anschnitt versehen wird, worauf nach Durchlaufen einer planen, engen Bandführung eine optische Erfassung der in den

Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern erfolgt, die der späteren Steuerung einer Querteilschere dient, und nach Durchlaufen einer weiteren planen, engen Bandführung die vollständige Trennung der Metallfasern voneinander in
5 geschleppten oder mit unterstützendem Antrieb versehenen Längsteilwalzen erfolgt, wobei hierzu die getrennten Metallfasern durch eine enge Führung mit großer Zugbelastung einer Zugwalze gezogen werden und weiterhin längsgetreunt eng geführt in eine Querteilschere geschoben und schließlich abgelängt einem Auffangbehältnis für die vereinzelt Metallfasern zugeführt
10 werden.

Zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens in vorrichtungsmäßiger Hinsicht, bei welchem Metallfasern, insbesondere Stahlfasern, aus bandförmigem Flachmaterial gefertigt werden, wobei die Metallfasern im
15 wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und wenigstens eine, bevorzugt beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind und zur Bildung der Metallfasern ein Metallband in Längsrichtung vorzugsweise an beiden Metallbandflächen mit Bruchkerben versehen wird, wodurch an deren
20 Kerbgrund Trennsteg gebildet werden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem die Trennsteg biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchraue Trennflächen bilden, schlägt die Erfindung vor, dass in einer ersten Fertigungslinie eine angetriebene und gesteuerte Ablaufhaspel für das Metallband in Form eines Coils vorgesehen ist,
25 ferner eine Richt- und Transporteinheit für das Metallband, die mit einer einen Freilauf ermöglichenden Überholkupplung versehen ist, ferner eine nachgeordnete Schopfschere zur Formierung zumindest des Bandanfangs, weiter eine aus Oberwalze und Unterwalze bestehende, als Walzeinheit ausgebildete Profilierwalze zur Einbringung der Ankerkerben sowie der
30 Bruchkerben in das Metallband, wobei die Gleichlaufeigenschaften beider

Walzen sowie deren Axialführung zueinander präzise einstellbar ist, weiter
gegebenenfalls mit einer kombinierten Ritz- und Richteinheit mit einer oder
mehreren Ritzwalzenpaaren zum Kerben, Einritzen oder auch, soweit
gewünscht, zum Planieren der Anker in den Bruchkerben in dem Metallband
5 und schließlich mit einer Aufhaspeleinrichtung zum erneuten Aufwickeln des
Metallbands als Coil.

Hierbei ist von Vorteil und daher im Rahmen der Erfindung bevorzugt, dass
hinter den Ritzwalzenpaaren bedarfsweise mehrere Walkstationen für das
10 Metallband vorgesehen sind, dass weiter eine optische Erfassungseinheit für
die in den Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des
Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Anker vorgesehen ist, durch die eine
Steuerung einer Längsteilwalze erfolgt, die eine Vortrennung der Anker der
Metallfaseradern im Bruchkerbenbereich ermöglicht, wobei für den Vortrieb des
15 profilierten Metallbands eine nachgeordnete Zugwalze vorgesehen ist, und dass
vor der Aufhaspeleinrichtung optional eine Richteinheit mit einer Schopfschere
zum Vorbiegen des profilierten Metallbands vor dem Aufhaspeln angeordnet ist,
wobei statt des Aufhaspelns auch die zum Längs- und Querteilen erforderlichen
Einheiten gemäß einer zweiten Fertigungslinie vorgesehen sein können.

20 Zur Durchführung der zweiten Fertigungslinie ist es von Vorteil wenn zum
Abwickeln des nun profilierten und/oder optional vergüteten Metallbands
wiederum eine angetriebene und geregelte Ablaufhaspel sowie ein wiederum
mit einer Überholkupplung ausgestattetes Richtwerk zum Richten und
25 Einziehen des Bandanfangs vorgesehen ist, weiter eine Schopfschere zur
Anbringung eines sauberen, planen Anschnitts am Bandanfang, ferner eine
optische Erfassungseinrichtung zur Ermittlung der in den Anker- und
Bruchkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf
Ankerlinien angeordneten Ankern, wobei zur Führung des Metallbands vor und
30 hinter der optischen Erfassungseinrichtung plane, enge Bandführungen für die

voneinander teilgetrennten Metallfasern vorgesehen sind, dass weiter geschleppte oder optional antriebsseitig unterstützte Längsteilwalzen zur vollständigen Trennung der Metallfaseradern voneinander sowie eine Zugwalze vorgesehen sind, wobei für die längsgetrennten Metallfaseradern eine enge
5 Führung zur von der optischen Erfassungseinrichtung gesteuerten Querteilschere, die die Metallfaseradern ablängt, vorzusehen ist. Die Fasern werden einem Auffangbehälter zugeführt.

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Ritz- und Richteinheit mit
10 mehreren, vorzugsweise zwei Ritzwalzenpaaren versehen ist.

Schließlich betrifft die Erfindung eine Metallfaser, insbesondere eine Stahlfaser, die gebildet ist aus bandförmigem Flachmaterial, wobei die Metallfaser im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist und wenigstens eine, bevorzugt
15 beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind, wobei die Metallfaser aus einem in Längsrichtung vorzugsweise an beiden Metallbandflächen mit Bruchkerben versehenen Metallband gebildet ist, deren Kerbgrund Trennstege bilden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem
20 die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchrauhe Trennflächen bilden, wobei das verwendete Metallband aus einem Werkstoff besteht, der hinsichtlich der für die Metallfaser bei der späteren Verwendung geforderten Festigkeit angepasst ist, wobei weiter die auf der Ober- und Unterseite axial gegeneinander versetzt angeordneten Ankerkerben wie auch die
25 Bruchkerben von einer aus Oberwalze und Unterwalze bestehenden, als Walzwerkzeug ausgebildeten Profilierwalze eingebracht sind, deren beide exakte Gleichlaufeigenschaften aufweisenden Walzen mit Unterbrüchen zur Bildung von Ankerflächen und/oder Ankern in den Ankerkerben bzw. den Bruchkerben versehen sein können, wobei die Bruchkerben von den Ritzwalzenpaaren einer

Ritz- und Richteinheit tiefer gekerbt, eingeritzt oder die Anker in den Bruchkerben planiert sein können.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels in Form
5 einer Vorrichtung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Fertigungslinie nach der Erfindung vom Kaltband zum profilierten Metallband in einer ersten Ausgestaltung,

10 Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer alternativen Ausgestaltung in Draufsicht a) und Schnitt b), wobei auch sämtliche nur optional vorgesehenen Baueinheiten wiedergegeben sind,

Fig. 3 einen Ausschnitt des gekerbten Metallbandes mit den Ankerlinien und
15 dem nicht getrennten Stegbereich (Stegrest),

Fig. 4 die sich an den Gegenstand nach den Fig. 1 oder 2 anschließende Fertigungslinie vom profilierte Metallband zur profilierten Metallfaser in
Seitenansicht,

20

Fig. 5 eine Metallfaser im Schnitt.

Die in der Zeichnung dargestellte Anordnung ist vorgesehen zur Durchführung eines Verfahrens, das der Herstellung von Metallfasern, insbesondere von
25 Stahlfasern, aus bandförmigem Flachmaterial dient. Diese Metallfasern, beispielhaft in Fig. 5 im Schnitt dargestellt, weisen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, wobei wenigstens eine, bevorzugt aber beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen sind. Um die Metallfasern
30 auszubilden, wird ein Metallband in Längsrichtung vorzugsweise an beiden

Metallbandflächen mit Bruchkerben versehen, wodurch an deren Kerbgrund Trennstege gebildet werden. Diese Trennstege bilden bei der späteren Trennung, gegebenenfalls erst nach einem die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchrauhe Trennflächen.

5

Als Metallband kommt hier in der Regel ein zunächst gegenüber der für die Metallfaser bei der späteren Verwendung geforderten Festigkeit angepasster Werkstoff zum Einsatz. Das Metallband wird hierbei gemäß Fig. 1 in einer ersten Fertigungslinie bei 1 in Form eines Coils von einer angetriebenen und gesteuerten Ablaufhaspel einer Richt- und Transporteinheit 3 zugeführt, die mit einer einen Freilauf ermöglichenden Überholkupplung versehen ist. Sie weist ferner eine nachgeordnete, zumindest den Bandanfang formierende Schopfschere 4 auf.

15 Anschließend wird das Metallband einer aus Oberwalze und Unterwalze bestehenden, als Walzwerkeinheit ausgebildeten Profilierwalze 6 zugeführt, die der Einbringung sowohl der auf der Ober- und Unterseite axial gegeneinander versetzt angeordneten Ankerkerben als auch der Bruchkerben dient, deren Unterbrüche die Ankerlinien bilden. Die Profilierwalze 6 verfügt über präzise
20 einstellbare Gleichlaufeigenschaften beider Walzen, um eine exakte Positionierung der Ankerlinien auf der Oberwalze zur Unterwalze zu erreichen. Weiter ist sie mit ebenfalls stabiler und einstellbarer Axialführung der beiden Walzen zueinander ausgestattet. Anschließend durchläuft das Metallband, wenn benötigt, eine kombinierte Ritz- und Richteinheit 7 zum Einritzen der
25 Anker in den Bruchkerben mit einer oder mehreren Ritzwalzenpaaren, wobei sich vorzugsweise zwei Ritzwalzenpaare bewährt haben. Schließlich wird das Metallband von einer Aufhaspeleinrichtung 8 wieder als Coil aufgewickelt. Bei der Anordnung der einzelnen, eben beschriebenen Komponenten ist darauf zu achten, dass sowohl hinter der Ablaufhaspel 1 als auch hinter der Schopfschere
30 4 ein ausreichender Freiraum 2 bzw. 5 zum Aufziehen und Auffädeln des Coil-

Anfangs als auch zur Vorbereitung des Ringanfangs vorhanden sein muss.

Bei einem alternativen Verfahrensablauf gemäß der Fig. 2, in der die für die Positionen 1 bis 7 gleiche Bezugszeichen verwendet sind, durchläuft das Metallband in der Ritz- und Richteinheit 7 nach den Ritzwalzenpaaren optional mehrere Walkstationen, worauf eine optische Erfassung 9.1 in den Kerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern erfolgt. Dies ermöglicht die Ansteuerung einer Längsteilwalze 9.2, die eine Vortrennung der Metallfaseradern im Ankerbereich der Bruchkerben vornimmt, wobei das profilierte Metallband von einer nachgeordneten Zugwalze 10 durch die Längsteilwalze gezogen wird. Dadurch benötigt die Längsteilwalze keinen oder nur einen unterstützenden eigenen Antrieb. Vor der Aufhaspeleinrichtung 13 kann optional eine Richteinheit 11 mit einer Schopfschere und eine weitere Richteinheit 12 zum Vorbiegen des profilierten Metallbands vor dem Aufhaspeln vorgesehen sein. Für Metallfasern ohne Vergütung sind die Maschineneinheiten nach den Ziffern 11 – 13 durch die Maschineneinheiten 25 – 33 gemäß Fig. 4 zu ersetzen.

In Fig. 3 ist eine Seitenansicht sowie eine Draufsicht auf das Metallfaserband gezeigt, worin die Bereiche erkennbar sind, in welchen die Stege getrennt bzw. nicht getrennt sind. Weiter sind die Ankerlinien erkennbar sowie die Schnittlinie A, an der die Fasern abgelängt werden.

Danach kann das profilierte Metallband optional in nicht näher dargestellter Weise in einem anschließenden Verfahrensschritt einem gängigen und üblichen Vergütungsprozess unterzogen werden.

In einer zweiten, in der Fig. 4 schematisch dargestellten Fertigungslinie wird das profilierte und vergütete Metallband von einer angetriebenen und geregelten Ablaufhaspel 21 abgerollt und einem wiederum mit einer

Überholkupplung ausgestatteten Richtwerk 22 zum Richten und Einziehen des Bandanfangs zugeführt. Dabei wird der Bandanfang durch eine nachgeordnete Schopfschere 23 mit einem sauberen, planen Anschnitt versehen. Auch hier ist wiederum für einen ausreichenden Freiraum 24 hinter der Schopfschere 23 zur
5 Bearbeitung bzw. zum Einfädeln des Bandanfangs vorzusehen.

Nach Durchlaufen einer planen, engen Bandführung 25 erfolgt bei 26 eine optische Erfassung der in den Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern, die der
10 späteren Steuerung einer Querteilschere dient. Nach Durchlaufen einer weiteren planen, engen Bandführung 27 erfolgt die vollständige Trennung der Metallfasern voneinander in geschleppten oder mit unterstützendem Antrieb versehenen Längsteilwalzen 28, wobei hierzu die getrennten Metallfasern durch eine enge Führung 29 mit großer Zugbelastung einer Zugwalze 30 zugeführt
15 werden.

Nach weiterhin enger Plattenführung 31 werden die längsgeteilten Metallfaseradern in eine Querteilschere 32 geschoben und abgelängt und schließlich einem Auffangbehältnis 33 für die vereinzelt Metallfasern
20 zugeführt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Metallfasern, insbesondere von vergüteten oder unvergüteten Stahlfasern, aus bandförmigem Flachmaterial, wobei die
- 5 Metallfasern im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und wenigstens eine, bevorzugt beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind, wobei zur Bildung der Metallfasern ein Metallband in Längsrichtung vorzugsweise an beiden Metallbandflächen mit Bruchkerben
- 10 versehen wird, wodurch an deren Kerbgrund Trennstege gebildet werden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchrauhe Trennflächen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass als Metallband zunächst ein gegenüber der für die Metallfaser bei der späteren Verwendung geforderten Festigkeit
- 15 angepasster Werkstoff zum Einsatz kommt, wobei das Metallband in einer ersten Fertigungslinie in Form eines Coils von einer angetriebenen und gesteuerten Ablaufhaspel (1) einer Richt- und Transporteinheit (3) zugeführt wird, die mit einer einen Freilauf ermöglichenden Überholkupplung versehen ist und eine nachgeordnete, zumindest den Bandanfang formierende
- 20 Schopfschere (4) aufweist, worauf das Metallband einer aus Oberwalze und Unterwalze bestehenden, als Walzwerkzeug ausgebildeten Profilierwalze (6) zur Einbringung sowohl der auf der Ober- und Unterseite axial gegeneinander versetzt angeordneten Ankerkerben wie auch der Bruchkerben zugeführt wird, wobei die beiden Walzen mit Unterbrüchen zur Bildung von Ankerflächen
- 25 und/oder Ankern in den Ankerkerben bzw. den Bruchkerben versehen sein können, die Ankerlinien auf dem Metallband bilden, wozu die Walzen in ihren Gleichlaufeigenschaften zur exakten Positionierung der Ankerlinien bezüglich Ober- und Unterwalze präzise einstellbar und zusätzlich mit stabiler und einstellbarer Axialführung der beiden Walzen zueinander ausgestattet sind, und
- 30 dass das Metallband anschließend bedarfsweise eine kombinierte Ritz- und

Richteinheit (7) zum tiefer Kerben, Einritzen oder Planieren der Anker in den Bruchkerben mit einer oder mehreren Ritzwalzenpaaren durchläuft und schließlich von einer Aufhaspeleinrichtung (8) wieder als Coil aufgewickelt oder in der entsprechenden Fertigungslinie weitergeführt wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallband in der optionalen Ritz- und Richteinheit (7) nach den Ritzwalzenpaaren optional mehrere Walkstationen durchläuft und danach eine optische Erfassung (9.1) der in den Kerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern erfolgt und hiermit eine Steuerung einer Längsteilwalze (9.2) erfolgt, die eine Vortrennung der Metallfaseradern im Ankerbereich der Bruchkerben vornimmt, wobei das profilierte Metallband von einer nachgeordneten Zugwalze (10) durch die Längsteilwalze (9.2) gezogen wird, so dass die Längsteilwalze (9.2) keinen oder nur einen unterstützenden eigenen Antrieb benötigt, wobei vor der Aufhaspeleinrichtung (13) optional eine Richteinheit (11) mit einer Schopfschere und eine weitere Richteinheit (12) zum Vorbiegen des profilierten Metallbands vor dem Aufhaspeln vorgesehen ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das profilierte Metallband in einem anschließenden Verfahrensschritt optional einem gängigen und üblichen Vergütungsprozess unterzogen wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer zweiten Fertigungslinie das profilierte und/oder vergütete Metallband von einer angetriebenen und geregelten Ablaufhaspel (21) abgerollt und einem wiederum mit einer Überholkupplung ausgestatteten Richtwerk (22) zum Richten und Einziehen des Bandanfangs zugeführt wird, wobei der Bandanfang durch eine nachgeordnete Schopfschere (23) mit einem sauberen, planen Anschnitt versehen wird, worauf nach Durchlaufen einer planen, engen

Bandführung (25) eine optische Erfassung (26) der in den Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern erfolgt, die der späteren Steuerung einer Querteilschere (12) dient, und nach Durchlaufen einer weiteren planen, engen Bandführung (27) die vollständige Trennung der Metallfasern voneinander in geschleppten oder mit unterstützendem Antrieb versehenen Längsteilwalzen (28) erfolgt, wobei hierzu die getrennten Metallfasern durch eine enge Führung (29) mit großer Zugbelastung einer Zugwalze (30) gezogen werden und weiterhin eng geführt (31) in eine Querteilschere (32) geschoben und abgelängt und schließlich einem Auffangbehälter (33) für die vereinzelter Metallfasern zugeführt werden.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, bei welchem Metallfasern, insbesondere Stahlfasern, aus bandförmigem Flachmaterial gefertigt werden, wobei die Metallfasern im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und wenigstens eine, bevorzugt beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind und zur Bildung der Metallfasern ein Metallband in Längsrichtung vorzugsweise an beiden Metallbandflächen mit Bruchkerben versehen wird, wodurch an deren Kerbgrund Trennstege gebildet werden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchraue Trennflächen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass in einer ersten Fertigungslinie eine angetriebene und gesteuerte Ablaufhaspel (1) für das Metallband in Form eines Coils vorgesehen ist, ferner eine Richt- und Transporteinheit (3) für das Metallband, die mit einer einen Freilauf ermöglichenden Überholkupplung versehen ist, ferner eine nachgeordnete Schopfschere (4) zur Formierung zumindest des Bandanfangs, weiter eine aus Oberwalze und Unterwalze bestehende, als Walzwerkeinheit ausgebildete Profilierwalze (6) zur Einbringung der Ankerkerben sowie der

Bruchkerben in das Metallband, wobei die Gleichlaufeigenschaften beider Walzen sowie deren Axialführung zueinander präzise einstellbar ist, weite mit einer kombinierten Ritz- und Richteinheit (7) mit einer oder mehreren Ritzwalzenpaaren zum tiefer Kerben, Einritzen oder auch, soweit gewünscht, zum Planieren der Anker in den Bruchkerben in dem Metallband und schließlich mit einer Aufhaspeleinrichtung (8) zum erneuten Aufwickeln des Metallbands als Coil.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass hinter den Ritzwalzenpaaren bedarfsweise mehrere Walkstationen für das Metallband vorgesehen sind, dass weiter eine optische Erfassungseinheit (9.1) für die in den Ankerkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Anker vorgesehen ist, durch die eine Steuerung einer Längsteilwalze (9.2) erfolgt, die eine Vortrennung der Metallfaseradern der Anker im Bruchkerbenbereich ermöglicht, wobei für den Vortrieb des profilierten Metallbands eine nachgeordnete Zugwalze (10) vorgesehen ist, und dass vor der Aufhaspeleinrichtung (13) optional eine Richteinheit (11) mit einer Schopfschere zum Vorbiegen des profilierten Metallbands vor dem Aufhaspeln angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6 zur Durchführung einer zweiten Fertigungslinie, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abwickeln des nun profilierten und vergüteten Metallbands wiederum eine angetriebene und geregelte Ablaufhaspel (21) sowie ein wiederum mit einer Überholkupplung ausgestattetes Richtwerk (22) zum Richten und Einziehen des Bandanfangs vorgesehen ist, weiter eine Schopfschere (23) zur Anbringung eines sauberen, planen Anschnitts am Bandanfang, ferner eine optische Erfassungseinrichtung (26) zur Ermittlung der in den Anker- und Bruchkerben vorhandenen, senkrecht zur Laufrichtung des Metallbands auf Ankerlinien angeordneten Ankern, wobei zur Führung des Metallbands vor und hinter der optischen

Erfassungseinrichtung (26) plane, enge Bandführungen 25 bzw. 27 für die voneinander teilgetrennten Metallfasern vorgesehen sind, dass weiter geschleppte oder optional antriebsseitig unterstützte Längsteilwalzen (28) zur vollständigen Trennung der Metallfaseradern voneinander sowie eine Zugwalze (30) vorgesehen sind, wobei die Metallfaseradern von der Zugwalze (30) durch eine enge Führung (29) einer von der optischen Positionserfassung (26) gesteuerten Querteilschere (32) zum Ablängen geschoben und die Fasern einem Auffangbehältnis (33) zugeführt werden.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ritz- und Richteinheit (7) mit mehreren, vorzugsweise zwei Ritzwalzenpaaren versehen ist.

9. Metallfaser, insbesondere Stahlfaser, nach den Ansprüchen 1 bis 6, gebildet aus bandförmigem Flachmaterial, wobei die Metallfaser im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist und wenigstens eine, bevorzugt beide der jeweils breiteren Faserseitenflächen mit wenigstens einer in Faserlängsrichtung verlaufenden V-förmigen Ankerkerbe versehen ist/sind, wobei die Metallfaser aus einem in Längsrichtung vorzugsweise an beiden Metallbandflächen mit Bruchkerben versehenen Metallband gebildet ist, deren Kerbgrund Trennstege bilden, die bei späterer Trennung, gegebenenfalls auch nach einem die Trennstege biegeverformenden Walkprozess, gratarme und bruchrauhe Trennflächen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete Metallband aus einem Werkstoff besteht, der hinsichtlich der für die Metallfaser bei der späteren Verwendung geforderten Festigkeit angepasst ist, wobei die auf der Ober- und Unterseite axial gegeneinander versetzt angeordneten Ankerkerben wie auch die Bruchkerben von einer aus Oberwalze und Unterwalze bestehenden, als Walzwerkzeug ausgebildeten Profilierwalze (6) eingebracht sind, deren beide exakte Gleichlaufeigenschaften aufweisenden Walzen mit Unterbrüchen zur Bildung von Ankerflächen und/oder Ankern in den

Ankerkerben bzw. den Bruchkerben versehen sein können, wobei die Bruchkerben von den Ritzwalzenpaaren einer Ritz- und Richteinheit (7) tiefer gekerbt, eingeritzt oder die Anker in den Bruchkerben planiert sein können.