



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Profilieren einer Laufläche (4) einer verlegten Schiene (2) mit einem Bearbeitungsfahrzeug (34), insbesondere im Bereich einer Weiche (10), umfassend Antasten der Fahrkante (6) oder der inneren Seitenkante (7) mit einem quer zur Schiene (2) verstellbaren ersten Kopiertastelement (43) und Bearbeiten der Fahrkante (6) und/oder der Fahrfläche (5) der Schiene (2) mit einem an das erste Kopiertastelement (43) gekoppelten Bearbeitungswerkzeug (40), dadurch gekennzeichnet, dass vorübergehend entweder die äußere Seitenfläche (8) der zu bearbeitenden Schiene (2) oder eine Seitenfläche (7', 8') der parallelen Schiene (2') mit einem zweiten Kopiertastelement (45) oder nach Verstellung des ersten Kopiertastelements (43) mit diesem die äußere Seitenfläche (8) angetastet wird und das Bearbeitungswerkzeug (40) entweder an das zweite Kopiertastelement (45) gekoppelt wird sowie gleichzeitig die Koppelung zwischen erstem Kopiertastelement (43) und Bearbeitungswerkzeug (40) deaktiviert wird oder an das verstellte erste Kopiertastelement (43) gekoppelt wird.

Verfahren zum Profilieren einer verlegten Schiene und Bearbeitungsfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 sowie ein schienengeführtes  
5 Bearbeitungsfahrzeug gemäß Patentanspruch 9.

In einem Gleis verlegte Schienen unterliegen naturgemäß einem Verschleiß, der hauptsächlich  
durch die zwischen den Schienen und den Rädern der darauf bewegten Schienenfahrzeuge  
wirkenden Kontaktkräfte bewirkt wird. Die dabei auftretenden, unerwünschten Veränderun-  
10 gen des Schienenquerschnitts werden zur Verlängerung der Lebensdauer regelmäßig oder  
anlassbezogen einem Verfahren zum Reprofilieren unterzogen. Das Reprofilieren erfolgt da-  
bei vorwiegend mit spanabhebenden Bearbeitungsverfahren wie etwa Schleifen, Hobeln oder  
Fräsen, wobei diese Bearbeitungsverfahren entweder an ausgebauten Schienen ausgeführt  
werden oder mittels schienengeführten Bearbeitungsfahrzeugen im verlegten Gleis erfolgen  
15 können.

Ein Verfahren zum Reprofilieren einer Schiene ist beispielsweise aus WO 02/06587 A1 be-  
kannt. Darin ist ein gleisgeführtes Bearbeitungsfahrzeug offenbart, mit dem die Lauffläche  
einer Schiene, die im Wesentlichen die Fahrfläche und die Fahrkante umfasst, mittels Um-  
20 fangsfräsen und erforderlichenfalls mittels eines Schleifvorganges wieder an das Sollprofil  
herangeführt oder angenähert wird. Mit einem derartiges Verfahren und einem derartigen Be-  
arbeitungsfahrzeug kann in kurzer Zeit auf rationelle Weise das Sollprofil von Schienen wie-  
der hergestellt werden, deren Einsatz ist jedoch bisher nur auf durchgehenden Gleisabschnit-  
ten möglich gewesen, während an Gleisabschnitten mit Unterbrechungen der Schienen, wie  
25 zum Beispiel im Bereich von Weichen und Kreuzungen das Reprofilieren vielfach mit hand-  
geführten Bearbeitungswerkzeugen oder kleineren Spezialvorrichtungen erfolgt, wodurch das  
Reprofilieren von Gleisen im Bereich von Weichen oder Kreuzungen aufgrund eines hohen  
manuellen Arbeitsanteiles nach wie vor längere Sperrzeiten und dadurch länger andauernde  
Behinderungen des Schienenverkehrs mit entsprechend hohen Folgekosten verursachen.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Reprofilieren bzw. ein Bearbei-  
tungsfahrzeug bereitzustellen, mit dem auch im Bereich von Weichen oder Gleiskreuzungen  
ein rationelles und definiertes Reprofilieren innerhalb kurzer Zeit möglich ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines zusätzlichen, zweiten Kopiertastelements bzw. die Verstellmöglichkeit des ersten Kopiertastelements kann ein gattungsgemäßes Bearbeitungsfahrzeug einen Großteil der Schienenabschnitte bei Weichen oder Kreuzungen  
5 bearbeiten, wodurch der Anteil an manueller und/oder zeitintensiver maschineller Bearbeitung zum Reprofilieren von Schienen in derartigen Gleisabschnitten wesentlich reduziert werden kann. Durch das zweite Kopiertastelement bzw. die Verstellbarkeit des ersten Kopiertastelements können auch in Schienenabschnitten, in denen ein aus dem Stand der Technik bekanntes lediglich mit einem ersten Kopiertastelement versehenes Bearbeitungsfahrzeug die  
10 Bearbeitung nicht fortsetzen kann, die Lauffläche ebenfalls reprofiliert werden, da dadurch die nötige Führung und genaue Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges bzw. des Bearbeitungsaggregats auch hier gegeben ist. Es erfolgt somit gewissermaßen ein Wechsel der Bezugskante auf eine besser geeignete Bezugskante, wodurch trotz Unterbrechungen in der ersten Bezugskante der Bearbeitungsvorgang fortgesetzt werden kann.

15 Eine Verfahrensdurchführung gemäß Anspruch 2 kann vorteilhaft sein, wenn in bestimmten Teilabschnitten des Gleises bzw. der Schienen andere Bearbeitungsmethoden zum Reprofilieren besser geeignet sind, wie beispielsweise im unmittelbaren Bereich eines Herzstückes oder ähnlichem, oder wenn beispielsweise vor einer spanenden Bearbeitung Auftragsschweißungen  
20 durchgeführt werden müssen. Da die Bearbeitungswerkzeuge für Überstellungsfahrten ohnehin außer Eingriff mit den Schienen verstellbar sein müssen, sind dazu keine zusätzlichen baulichen Vorkehrungen erforderlich.

Von Vorteil ist auch eine Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 3, da im Bereich  
25 einer Backenschiene die Antastung mittels des ersten Kopiertastelements an der Innenseite der zu bearbeitenden Schiene nicht die nötige Bearbeitungsgenauigkeit bringen würde, da an der Backenschiene die Fahrkante eine Ausnehmung zur Aufnahme der Weichenzunge aufweist.

30 Weiters kann durch die Möglichkeit einer Positionskorrektur in horizontaler Richtung gemäß Anspruch 4 auch eine Bearbeitung von Sonderquerschnitten erfolgen.

Eine Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 5 kann vorteilhaft dazu dienen, während des Befahrens des Herzstückes einen Bezugswert für die Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges beibehalten zu können, wodurch nach dem Herzstück das Bearbeitungswerkzeug sowie das erste Kopiertastelement mit geringerem Einstellaufwand wieder in die Eingriffsp-  
5 position an der Schiene verbracht werden kann. Die Außenseite der dazu parallelen Schiene ist dazu deshalb auch gut als Bezugskante geeignet, da diese nur einem zu vernachlässigendem Verschleiß unterliegt.

Bei einer Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 6 ist von Vorteil, dass dadurch auch  
10 die verstellbaren Weichenzungen im Zuge einer Arbeitsfahrt reprofiliert werden können. Eine solcherart angehobene Weichenzunge wird nach dem Reprofilieren vorzugsweise wieder auf das ursprüngliche Niveau abgesenkt, es ist jedoch auch möglich, dass das Absenken nach der Bearbeitung nur teilweise erfolgt.

15 Eine hohe Abtragleistung und dadurch eine kurze Bearbeitungszeit werden bei einer Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 7 erzielt.

Durch die Ausführung des Verfahrens gemäß Anspruch 8 kann eine hohe Genauigkeit des fertig bearbeiteten Profils erzielt werden, die insbesondere bei höheren Anforderungen an  
20 Laufruhe von Vorteil ist. Weiters kann der Schleifvorgang gemäß Anspruch 8 auch einem Reprofiliervorgang gemäß Anspruch 7 nachgeordnet sein, und insbesondere auch in ein und derselben Arbeitsfahrt mit einem Bearbeitungsfahrzeug durchgeführt werden, wodurch wiederum die Bearbeitungszeit zum Reprofilieren eines Gleisstranges auch im Bereich von Wei-  
chen und Gleiskreuzungen reduziert werden kann.

25 Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein schienengeführtes Bearbeitungsfahrzeug gemäß Anspruch 9 gelöst, wobei ein derartiges Bearbeitungsfahrzeug zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Reprofilieren geeignet ist und daher auch für die rationelle Bearbeitung von Schienenoberflächen oder Schienenlaufflächen im Bereich von Wei-  
30 chen und Gleiskreuzungen einsetzbar ist.

Das erfindungsgemäße Bearbeitungsfahrzeug ist vorzugsweise gemäß Anspruch 10 ausgeführt, wobei eine Maximalbreite von 35 mm für die ersten und zweiten Kopiertastelemente

von Vorteil ist, da dies etwa der maximalen Spurkranzdicke entspricht, die durch keine Gleiseinbauten behindert werden darf bzw. bei normalen Gleisen überall zur Verfügung steht.

5 Eine Ausführung gemäß Anspruch 11 ist für das Bearbeitungsfahrzeug von Vorteil, da bei Überstellungsfahrten oder bei vom Normalprofil abweichenden Gleisen dadurch Kollisionen der Kopiertastelemente mit feststehenden Hindernissen vermieden werden können. Die Distanz zur Schiene beträgt dabei vorzugsweise zumindest 100 mm, vorzugsweise in vertikaler Richtung.

10 Die Ausführung des Bearbeitungsfahrzeuges gemäß Anspruch 12 ermöglicht ein spanabhebendes Reprofilieren von Schienen durch Fräsen, wobei mit einem Fräsvorgang im Vergleich zu einem Schleifvorgang eine relativ große Spandicke abgenommen werden kann und dadurch auf ein mehrfaches Schleifen und Befahren desselben Schienenabschnittes verzichtet werden kann. Die Ausführung des Fräswerkzeuges als Umfangsfräser ermöglicht dabei be-  
15 besonders hohe Abtragleistungen und kann der Umfangsfräser beispielsweise mit Wendschneidplatten ausgestattet werden, die auf einfache Weise ausgewechselt werden können.

Zur Erzielung von hohen Genauigkeiten des fertig bearbeiteten Schienenprofils ist es von Vorteil, wenn das Bearbeitungsfahrzeug gemäß Anspruch 13 ein Bearbeitungswerkzeug in  
20 Form eines Schleifwerkzeuges umfasst, wobei eine Ausführung als Umfangschleifscheibe ebenfalls eine hohe Abtragleistung ermöglicht.

Das Schleifwerkzeug bzw. das zugehörige Bearbeitungsaggregat kann gemäß Anspruch 14 dabei zusätzlich zu einem Fräswerkzeug mit dem zugehörigen Bearbeitungsaggregat vorgese-  
25 hen sein und ist in diesem Fall in Arbeitsrichtung des Bearbeitungsfahrzeuges gesehen nach dem Fräswerkzeug angeordnet und beseitigt allfällige nach dem Fräsvorgang noch bestehende Profilabweichungen wie zum Beispiel eine Welligkeit, die durch die begrenzte Schneidenanzahl eines Fräswerkzeuges entsteht. Die in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Bearbeitungsaggregate umfassen dabei jeweils ein zuvor beschriebenes Kopiertastelement, dessen  
30 Antastposition verändert bzw. gewechselt werden kann oder ein zweites Kopiertastelement durch das die Antastposition geändert werden kann.

Ergänzend zu einem Fräswerkzeug und/oder einem Schleifwerkzeug kann gemäß Anspruch 15 ein Bearbeitungsaggregat ein Bearbeitungswerkzeug in Form einer Fächerschleifscheibe umfassen, das eine weitere Verbesserung der Oberflächenqualität der reprofilierten Schiene ermöglicht, da diese eine höhere Flexibilität als eine starre Schleifscheibe aufweist und  
5 dadurch eine weiter verbesserte Oberflächengüte erreicht werden kann.

Zur Verbesserung der Arbeitsleistung eines erfindungsgemäßen Bearbeitungsfahrzeuges können gemäß Anspruch 16 Bearbeitungswerkzeuge beidseits einer vertikalen Längsmittlebene des Bearbeitungsfahrzeuges angeordnet und gleichzeitig in Eingriff mit beiden Schienen eines  
10 Gleisstranges bringbar sein. So können in einer Arbeitsfahrt beide Schienen auch im Bereich einer Weiche oder einer Gleiskreuzung fertig reprofiliert werden.

Die Bearbeitungsaggregate sind vorzugsweise gemäß Anspruch 17 mittels CNC gesteuerten Achsen verstellbar, wodurch eine genaue Positionierung der Bearbeitungswerkzeuge erleichtert wird. Die Achsen umfassen dazu geeignete Verstellantriebe, wie beispielsweise Servo-  
15 Motoren. Die Verstellbarkeit ist durch geeignete Führungen zumindest in Vertikalrichtung gegeben, um die Bearbeitungswerkzeuge in Eingriff bzw. außer Eingriff mit einer Schiene bringen zu können, es kann jedoch auch eine zusätzliche Verstellbarkeit in horizontaler Richtung quer zur Schienenlängsrichtung verwirklicht sein, wobei dann eine steuerungstechnische  
20 Kopplung zwischen Koptastelement und Bearbeitungswerkzeug gegeben ist. Vorzugsweise ist die horizontale Verstellbarkeit durch eine horizontale Führung und eine mechanische Kopplung des Bearbeitungsaggregats an das jeweilige Koptastelement verwirklicht.

Eine Ausführung gemäß Anspruch 18 ist von Vorteil, da das Bearbeitungsfahrzeug durch den  
25 eigenen Fahrantrieb nicht auf ein Zugfahrzeug angewiesen ist und dadurch universeller einsetzbar ist.

Die Erfindung umfasst weiters die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. des erfindungsgemäßen Bearbeitungsfahrzeuges zum Reprofilieren von verlegten Schienen innerhalb einer Weiche oder einer Gleiskreuzung, wobei insbesondere Schienenabschnitte ausge-  
30 wählt aus einer Gruppe umfassend Backenschienen, Weichenzungen, Zwischenschienen, Anschlussschienen und durchlaufenden Radlenkerschienen rationell bearbeitet werden können.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- 5
- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Schienenkopf;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine einfache Weiche mit bearbeitbaren Schienenabschnitten;
- 10 Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Gleiskreuzung mit bearbeitbaren Schienenabschnitten;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Bearbeitungsfahrzeug beim Reprofilieren innerhalb einer Weiche;
- 15 Fig. 5 das Reprofilieren mit Innenkopieren mittels eines ersten Kopiertastelements;
- Fig. 6 das Reprofilieren mit Außenkopieren mittels eines zweiten Kopiertastelements;
- Fig. 7 das Reprofilieren mit Außenkopieren mittels eines verstellten ersten Kopiertastelements;
- 20
- Fig. 8 das Reprofilieren mit Außenkopieren mittels eines zweiten Kopiertastelements an der parallelen Schiene;
- 25 Fig. 9 das Reprofilieren im Bereich einer Weichenzunge.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch

30

Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

- 5 Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 10  
1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt das Profil eines Schienenkopfes 1 einer Schiene 2, wobei der Schienenkopf 1 von einem Schienensteg 3 getragen wird und mittels eines nicht dargestellten Schienenfußes an einer Schwelle oder sonstigem Auflager bzw. Untergrund befestigt ist. Der Teil des Schienenkopfes 1, der von Rädern eines Schienenfahrzeuges berührt werden kann, wird in diesem Zusammenhang als Lauffläche 4 bezeichnet, die sich im Allgemeinen aus der Fahrfläche 5 an der Oberseite des Schienenkopfes 1 und aus der Fahrkante 6, die den Übergang zur inneren Seitenfläche 7, die der Gleismitte zugewandt ist, darstellt, zusammensetzt. An der Lauffläche 4 von verlegten Schienen 2 entstehen mit der Zeit Schäden, wie beispielsweise Korrosion, Verschleiß, Risse, Fahrflächenfehler wie Riffel, Wellen, Radschleuderstellen, Grübchenbildung, Querprofilveränderungen wie Abflachungen der bombierten Fahrfläche, Grate, Wülste, usw. Schäden die sich im Wesentlichen auf den äußersten Bereich der Lauffläche 4 beschränken, können durch Reprofilieren der Schiene 2 großteils beseitigt werden, wobei durch ein spanabhebendes Bearbeitungsverfahren das verschlissene bzw. beschädigte Schienenprofil an der Oberfläche der Schiene 2 entfernt und der bearbeitete Schienenkopf 1 soweit als möglich an ein Sollprofil angenähert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft das Profilieren oder Reprofilieren der Lauffläche 4, wobei sich die spanende Bearbeitung auch über die Fahrkante 6 hinaus über die innere Seitenfläche 7 hin erstrecken kann, und eventuell auch über die Fahrfläche 5 hinaus über die äußere Seitenfläche 8 erstrecken kann.

Fig. 2 zeigt eine vereinfachte Draufsicht auf ein Gleis 9 mit einer Weiche 10, mit einem geradlinig durch die Weiche 10 führenden Stammgleis 11 und einem rechts abzweigenden Zweiggleis 12. Die Weiche 10 umfasst dabei den Zungenbereich 13, den Zwischenschienenbereich 14 und den Herzstückbereich 15. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. einem erfindungsgemäßen Bearbeitungsfahrzeug ist es möglich, die folgenden Einzelteile bzw. Schienenabschnitte der Weiche 10 zu profilieren bzw. zu reprofilierten: gerade linke Backenschiene 16, gebogene rechte Backenschiene 17, gebogene linke Zunge 18, gerade rechte Zunge 19, gerade linke Zwischenschiene 20, gebogene linke Zwischenschiene 21, gerade rechte Zwischenschiene 22, gebogene rechte Zwischenschiene 23, gerade linke Radlenkerschiene 24, gebogene rechte Radlenkerschiene 25. Nicht bearbeitet wird der unmittelbare Bereich des Herzstückes 26, also die linke Flügelschiene 27, die rechte Flügelschiene 28 sowie die Herzstückspitze 29.

Bei einer Linksausführung einer Weiche 10 sind die angeführten Schienenabschnitte spiegelbildlich angeordnet und können ebenso mit dem erfindungsgemäßen Verfahren reprofiliert werden.

In Fig. 3 ist eine vereinfachte Draufsicht auf eine Gleiskreuzung 30 dargestellt, die ähnliche Bestandteile aufweist wie eine Weiche 10 und an der mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. eines erfindungsgemäßen Bearbeitungsfahrzeugs folgende Schienenabschnitte bzw. Einzelteile reprofiliert werden können: die Schienenabschnitte im Zwischenschienenbereich 31 sowie die äußeren durchlaufenden Radlenkerschienen im Herzstückbereich 32. Nicht bearbeitet werden hier die Flügelschienen und die Herzstückspitze im Herzstückbereich 32 sowie der unmittelbare Bereich des doppelten Herzstückes 33 mit den Knieschienen und zugehörigen Radlenkern.

Auf die Funktion der aufgezählten Schienenabschnitte und Einzelteile bzw. deren Zusammenwirken mit den Rädern eines Schienenfahrzeugs wird an dieser Stelle nicht eingegangen, da diese dem Fachmann geläufig sind.

Fig. 4 zeigt in schematisch vereinfachter Draufsicht ein Bearbeitungsfahrzeug 34 bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Profilieren bzw. Reprofilieren der Schienenstränge innerhalb einer Weiche 10. Das Bearbeitungsfahrzeug 34 umfasst einen Fahrzeug-

rahmen 35 der beispielsweise als Kasten- oder Leiterraahmen oder in anderer Form ausgebildet sein kann. Der Fahrzeugrahmen 35 wird beispielhaft von zwei Radsätzen 36 auf den Schienen 2 und 2' abgestützt, es sind jedoch selbstverständlich auch mehr als zwei Radsätze 36 möglich und können diese auch in gegenüber dem Fahrzeugrahmen 35 beweglichen Drehgestellen  
5 gelagert sein. Durch einen optionalen Antriebsmotor 37 der auf zumindest einen Radsatz 36 wirkt, kann das Bearbeitungsfahrzeug 34 auch selbstfahrend ausgeführt sein.

Zur Bearbeitung der Schienen 2, 2' umfasst das Bearbeitungsfahrzeug 34 zumindest ein Bearbeitungsaggregat 38, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel drei weitere Bearbeitungs-  
10 aggregate 38', 39 und 39' dargestellt sind, und dabei vorzugsweise den Schienen 2 und 2' in Fahrtrichtung hintereinander angeordnete Bearbeitungsaggregate 38, 39 bzw. 38', 39' zugeordnet sind.

Jedes Bearbeitungsaggregat 38, 38', 39, 39' umfasst ein spanabhebendes Bearbeitungswerk-  
15 zeug 40, das in Eingriff mit der zu bearbeitenden Schiene 2, 2' bringbar ist und mit einer rotierend antreibenden Antriebsvorrichtung 41, vorzugsweise in Form eines Antriebsmotors verbunden ist. Das Bearbeitungswerkzeug kann dabei eine Zerspanung mit geometrisch bestimmten Schneiden oder geometrisch unbestimmten Schneiden ausführen. Weiters ist das  
20 Bearbeitungswerkzeug 40 bzw. das gesamte Bearbeitungsaggregat 38, 39, 38', 39' mittels einer Verstellanordnung 42 relativ zum Fahrzeugrahmen 35 verstellbar, wodurch das Bearbeitungswerkzeug 40 auch relativ zu der zu bearbeitenden Schiene 2, 2' verstellbar ist und dadurch das vom Bearbeitungswerkzeug 40 erzeugte Profil der bearbeiteten Oberfläche der  
25 Schiene 2 in seiner Position zum Schienenquerschnitt in vertikaler und horizontaler Richtung relativ zur Schienenlängsrichtung festgelegt wird.

Die Verstellanordnung umfasst dabei Führungen, die eine Verstellbarkeit des Bearbeitungswerkzeuges 40 zumindest in horizontaler Richtung quer zur Schienenlängsrichtung erlauben und ist zur exakten Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 dieses mit einem ersten  
30 Kontaktelement 43 gekoppelt, das an die Fahrkante 6 bzw. die innere Seitenfläche 7 der zu bearbeitenden Schiene 2 angetastet werden kann. Beim Reprofilieren des Schienenprofils durch spanende Bearbeitung mittels des Bearbeitungswerkzeuges 40 wird das Bearbeitungsfahrzeug 34 entlang des Gleises 9 bewegt, wobei das erste Kontaktelement 43 entlang der  
35 Fahrkante 6 bzw. der inneren Seitenfläche 7 geführt ist und dadurch auch die horizontale Po-

sition des damit gekoppelten Bearbeitungswerkzeuges 40 vorgegeben wird. Dieses Verwenden der Fahrkante 6 und/oder der inneren Seitenfläche 7 als Referenzfläche für die Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 wird auch als Innenkopieren bezeichnet, das an sich aus dem Stand der Technik bereits bekannt ist.

5

Das Bearbeitungswerkzeug 40 bzw. das gesamte Bearbeitungsaggregat 38, 39 ist mittels der Verstellanordnung zusätzlich auch in vertikaler Richtung verstellbar, wodurch das Bearbeitungswerkzeug 40 in Eingriff bzw. außer Eingriff mit der Schiene 2 gebracht werden kann. Analog zur horizontalen Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 kann auch die vertikale Positionierung mittels Kopiertastelementen erfolgen, die jedoch in Fig. 4 nicht dargestellt sind. Das erste Kopiertastelement 43 ist mit dem zugehörigen Bearbeitungswerkzeug 40 entweder mechanisch gekoppelt, beispielsweise indem das Kopiertastelement 43 auf einem an dem Bearbeitungsaggregat 39 fest angebrachten Auslegerarm angeordnet ist und das in horizontaler Richtung quer zur Längsrichtung der Schiene 2 verschiebbliche Bearbeitungsaggregat 39 in Richtung zur inneren Seitenfläche 7 der Schiene gedrückt wird, bis das erste Kopiertastelement 43 an der Fahrkante 6 bzw. der inneren Seitenfläche 7 der zu bearbeitenden Schiene 2 anliegt. Verändert sich beispielsweise bei einer gekrümmten Schiene 2 deren Abstand zur Längsmittellebene 44, wird das Bearbeitungswerkzeug 40 in gleichem Maße in horizontaler Richtung nachgeführt, wodurch eine gleichmäßige Spanabnahme während der Bearbeitung der Schiene 2 ermöglicht wird.

15  
20

Alternativ zu der beschriebenen mechanischen Kopplung von Kopiertastelement 43 und Bearbeitungswerkzeug 40 kann auch eine Kopplung mittels einer Positioniersteuerung vorgesehen sein, bei der das Kopiertastelement 43 als Messtaster verwendet wird und das Bearbeitungswerkzeug 40 mittels eines Positionierantriebes entsprechend dem von der horizontal quer zur Schienenlängsrichtung gemessenen Verlauf der Referenzfläche – etwa der inneren Seitenfläche 7 – nachgeführt wird.

25

Während diese Bearbeitung von Schienensträngen auf herkömmlichen Gleisabschnitten bereits seit längerem erfolgreich durchgeführt wird, konnten die aus dem Stand der Technik bekannten Bearbeitungsfahrzeuge im Bereich von Weichen 10 oder Gleiskreuzungen 30 keine Bearbeitungen durchführen, da die hierin verwendeten Schienen spezielle Querschnittsformen besitzen, wie beispielsweise Backenschienen oder Zungenschienen, die mit den herkömmli-

30

chen Kopiertastelementen keine genaue Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 ermöglichen.

5 Erfindungsgemäß kann das Bearbeitungswerkzeug 40 an ein zweites Kopiertastelement 45 gekoppelt werden, das an die äußere Seitenfläche 8 der zu bearbeitenden Schiene 2 angetastet werden kann. Dieses zusätzliche zweite Kopiertastelement 45 ermöglicht, dass in bestimmten Abschnitten der Schiene 2 die Kopiertastfunktion des ersten Kopiertastelements 43 an der inneren Seitenfläche 7 einer Schiene 2 deaktiviert wird und durch ein Abtasten durch das zweite Kopiertastelement 45 an der äußeren Seitenfläche 8 einer Schiene 2 ersetzt wird, was  
10 in diesem Zusammenhang als Außenkopieren bezeichnet werden kann.

Der Übergang vom Innenkopieren auf das Außenkopieren erfolgt vorzugsweise nahtlos, das heißt, dass die Kopplung des Bearbeitungswerkzeuges 40 an das innere erste Kopiertastelement 43 erst gelöst wird, wenn die Kopplung an das äußere, zweite Kopiertastelement 45 ein-  
15 setzt. Dieser Wechsel kann dabei während der Bewegung des Bearbeitungsfahrzeuges 34 jedoch auch während eines kurzzeitigen Stillstandes durchgeführt werden.

Fig. 4 zeigt das Bearbeitungsfahrzeug 34 in einer Position, bei der das erste Bearbeitungsaggregat 38 sich im Bereich der geraden linken Zwischenschiene 20 befindet (siehe Fig. 2) und  
20 erfolgt die horizontale Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 durch Innenkopieren mittels des ersten Kopiertastelements 43. Im Bereich der Backenschiene 16 (siehe Fig. 2) erfolgt die horizontale Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 durch Kopplung an das zweite Kopiertastelement 45, da in diesem Abschnitt der Schiene 2 die Backenschiene 16 an der inneren Seitenfläche 7 eine Ausnehmung zur Aufnahme der Weichenzunge 18 aufweist  
25 und daher für das Innenkopieren keine geeignete Referenzfläche darstellt.

Analog dazu wird das rechte Bearbeitungsaggregat 38' im Bereich der gebogenen, rechten Backenschiene 17 (siehe Fig. 2) vorübergehend von Innenkopieren auf Außenkopieren um-  
30 gestellt.

Bei den beiden hinteren Bearbeitungsaggregaten 39 für die linke Schiene 2 und 39' für die rechte Schiene 2' wird ebenfalls im Bereich der Backenschienen 16 bzw. 17 von Innenkopieren auf Außenkopieren umgestellt.

Bei einem erfindungsgemäßen Bearbeitungsfahrzeug 34 mit zumindest zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Bearbeitungsaggregaten 38, 39 ist das vordere Bearbeitungsaggregat 38 vorzugsweise als Fräsaggregat ausgebildet und das Bearbeitungswerkzeug 40 in diesem Fall als Fräswerkzeug 46 ausgebildet. Ein derartiges Fräswerkzeug 46 kann insbesondere als Umfangsfräser ausgebildet sein, der an seinem äußeren Umfang mit Schneiden versehen ist, die vorteilhafterweise von auswechselbaren Wendeschneidplatten gebildet werden. Ein verwendetes Fräswerkzeug 46 kann das zu erzielende Profil des Schienenkopfes 4 beispielsweise dadurch annähern, dass unter Verwendung von Wendeschneidplatten mit geraden Schneidkanten ein das Soll-Profil annähernder Polygonzug aus geraden Schneidenabschnitten gebildet wird. Zusätzlich oder alternativ können auch Wendeschneidplatten mit gekrümmten Schneiden vorgesehen sein, mit denen insbesondere der Übergang von der Fahrfläche 5 zu den Seitenflächen 7 und 8, speziell die Fahrkante 6 bearbeitet werden. Dadurch kann die Erhaltung und Wartung eines derartigen Fräswerkzeuges 46 im Wesentlichen aus einem kostengünstig und schnell durchführbaren Wechsel von Wendeschneidplatten bestehen.

Die hinteren Bearbeitungsaggregate 39, 39' sind vorzugsweise als Schleifaggregate ausgebildet, welche Bearbeitungswerkzeuge 40 in Form von Schleifwerkzeugen 47 umfassen. Die Schleifwerkzeuge 47 können zusätzlich oder alternativ zu den Fräswerkzeugen 46 aktiviert werden, und wird durch das Schleifen der zu bearbeitenden Schienenabschnitte eine sehr hohe Oberflächengüte erzielt. Insbesondere die Kombination aus Fräsbearbeitung und nachfolgender Schleifbearbeitung ergänzt sich optimal, da durch den Fräsvorgang ein Großteil der Zerspanungsarbeit in einer Bearbeitungsfahrt, also in kurzer Zeit durchgeführt werden kann und in derselben Arbeitsfahrt das an das Sollprofil bereits gut angenäherte gefräste Profil mit einem einzigen Schleifvorgang noch besser an das Soll-Profil angenähert werden kann und gleichzeitig eine sehr hohe Oberflächenqualität der fertig bearbeiteten Schienen 2, 2' auch im Bereich von Weichen 10 und Gleiskreuzungen 30 innerhalb kurzer Zeit erzielt werden kann.

Die Schleifwerkzeuge 47 können, wie in Fig. 4 dargestellt, mit etwa horizontaler Rotationsachse ausgebildet sein. Es kann weiters auch die Verwendung von topfförmigen Schleifwerkzeugen mit etwa vertikaler Rotationsachse vorgesehen sein. Die Schleifwerkzeuge 47 können auch durch Schleifbänder oder Schleifsteine gebildet sein. Bei allen genannten Ausführungsformen von Schleifwerkzeugen 47 können diese so angeordnet sein, dass die Relativbewe-

gung des Schleifwerkzeuges 47 gegenüber der Schienenlängsrichtung um einen kleinen Winkel schräg gestellt erfolgt, wodurch ein günstiges Schleifergebnis erzielt wird.

Bei beiden beschriebenen Varianten der Kopplung zwischen Kopiertastelement 43, 45 und  
5 Bearbeitungswerkzeug 40 kann dieses zusätzlich noch relativ zur angetasteten Referenzfläche horizontal und/oder vertikal verstellbar sein, um damit die Spanabnahme beeinflussen bzw. korrigieren zu können.

In Fig. 5 ist das aus dem Stand der Technik bekannte Innenkopieren schematisch dargestellt,  
10 bei dem ein erstes Kopiertastelement 43 an der inneren Seitenfläche 7 einer zu bearbeitenden Schiene 2 angetastet wird und in horizontaler Richtung quer zur Schienenlängsrichtung mit dem Bearbeitungswerkzeug 40 gekoppelt ist. Der Einfachheit halber ist nur das bezogen auf die Fahrtrichtung 48, die auch als Arbeitsrichtung bezeichnet werden kann und bezogen auf die Längsmittlebene 44 linke Bearbeitungswerkzeug 40 und das damit gekoppelte Kopiertastelement 43 dargestellt. Dieses Innenkopieren kommt bei Schienenabschnitten zum Einsatz,  
15 bei denen das normale Schienenprofil vorliegt, also nicht im Bereich von Backenschienen, Zungenschienen und Herzstücken.

Fig. 6 zeigt den erfindungsgemäßen Wechsel von Innenkopieren auf Außenkopieren, indem  
20 das Bearbeitungswerkzeug 40 mit einem an der äußeren Seitenfläche 8 angetasteten zweiten Kopiertastelement 45 gekoppelt wird und vom ersten Kopiertastelement 43 entkoppelt wird. Der entkoppelte Zustand ist dabei durch punktierte Linien des entkoppelten Kopiertastelements 43 angedeutet.

25 Die Kopplung des Bearbeitungswerkzeugs 40 an Kopiertastelemente 43, 45 ist dabei durch identische Doppelpfeile quer zur Schienenlängsrichtung angedeutet.

Dieses Außenkopieren erfolgt in Schienenabschnitten, in denen die innere Seitenfläche 7 bzw. die Fahrkante 6 zur Verwendung als Referenzfläche nicht geeignet ist, beispielsweise im Bereich einer Zungenausnehmung einer Backenschiene 16, 17 (siehe Fig.2).  
30

Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wechsels vom Innenkopieren auf Außenkopieren, bei dem das in Fig. 5 dargestellte erste Kopiertastelement 43,

wie in Fig. 7 dargestellt, zur äußeren Seitenfläche 8 der zu bearbeitenden Schiene 2 verstellt und an diese angetastet wird. Für diese Verstellung wird die Kopplung zwischen dem Kopiertastelement 43 und dem Bearbeitungswerkzeug 40 vorübergehend gelöst. Wenn für diesen Wechsel die Bewegung des Bearbeitungsfahrzeuges 34 gestoppt wird, und eine unbeabsichtigte Horizontalverstellung des Bearbeitungswerkzeuges 40 durch geeignet Mittel blockiert wird, kann ein nahtloser Übergang zwischen der inneren Seitenfläche 7 und der äußeren Seitenfläche 8 als Referenzfläche für die horizontale Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 erfolgen. Die Anwendung dieser Ausführungsform des Außenkopierens ist ebenfalls, wie in Fig. 6, bei Backenschienen 16, 17 gegeben.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass gemäß Fig. 8 das Bearbeitungswerkzeug 40 mit einem zweiten Kopiertastelement 45 gekoppelt wird, das an die parallele Schiene 2' angetastet wird, wobei vorzugsweise an deren äußeren Seitenfläche 8' angetastet wird. Das erste Kopiertastelement 43 ist in dieser Phase wieder vom Bearbeitungswerkzeug 40 entkoppelt. Die Entkopplung kann insbesondere auch ein Anheben des Kopiertastelements 43 bzw. 45 umfassen, wodurch Kollisionen mit sonstigen Gleisbestandteilen vermieden werden können.

Alternativ zu der Darstellung in Fig. 8 kann das zweite Kopiertastelement 45 auch an der inneren Seitenfläche 7' der parallelen Schiene 2' angetastet werden, wobei dies auch davon abhängig gemacht werden kann, welche der beiden Seitenflächen 7', 8' als Referenzfläche besser geeignet ist. Im Allgemeinen wird die äußere Seitenfläche 8' der parallelen Schiene 2 besser geeignet sein, da diese einem geringeren Verschleiß unterliegt und weniger Schäden aufweist.

Dieses in Fig. 8 dargestellte Kopieren von der parallelen Schiene 2' wird beim erfindungsgemäßen Bearbeiten von Schienen 2 innerhalb von Weichen 10 oder Gleiskreuzungen 30 dort verwendet, wo sowohl die innere Seitenfläche 7 als auch die äußere Seitenfläche 8 der zu bearbeitenden Schiene 2 nicht für die horizontale Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 geeignet ist, beispielsweise im Bereich des Herzstückes 26, 33, da hier die der Schienenstrang Unterbrechungen aufweist und daher keine geeigneten Referenzflächen zur Verfügung stehen. Auch wenn im erfindungsgemäßen Verfahren ein direktes spanendes Bearbeiten des Herzstückes 26 nicht vorgesehen ist, ist in diesem Bereich die horizontale Positionierung des

Bearbeitungswerkzeuges 40 von Vorteil, da es unmittelbar nach dem Herzstück 26 bereits in der richtigen Horizontalposition wieder in Eingriff mit der zu bearbeitenden Schiene 2 gebracht werden kann.

5 Die Führung des Bearbeitungswerkzeuges 40 mittels eines Kopiertastelements 43 bzw. 45 ist erforderlich, da die Bewegung des Bearbeitungsfahrzeuges 34 aufgrund von den erforderlichen Toleranzen in der Spurweite der Schienen 2, 2' sowie des Radabstandes quer zur Schienenlängsrichtung von diesen nicht exakt geführt werden kann, sondern im Allgemeinen der sogenannte Sinus-Lauf vorliegt, der durch die leicht konischen Räder eines Schienenfahrzeu-  
10 ges 34 hervorgerufen wird und eine leicht wellenförmige Schlingerbewegung des Schienenfahrzeuges 34 bewirkt wird.

Im unmittelbaren Bereichs des Herzstückes 26, 33 wird das Bearbeitungswerkzeug 40 von der Verstellanordnung 42 bzw. einem Positionierantrieb, etwa in Form von CNC-Achsen in verti-  
15 kaler Richtung außer Eingriff mit von der Schiene 2 gebracht und erfolgt im Bereich des Herzstückes 26, 33 keine Bearbeitung, jedoch wird die horizontale Position des Bearbeitungswerkzeuges 40 von der zweiten Schiene 2' vorgegeben.

Fig. 9 zeigt im Schnitt gemäß Linie IX – IX in Fig. 4 das Reprofilieren einer Fahrfläche 4 bei  
20 einer Abzweigung auf ein Zweiggleis 12 gemäß Fig. 2. Die linke Schiene 2 setzt sich in diesem Bereich aus der linken geraden Backenschiene 16 und der linken gebogenen Zungenschiene 18 zusammen und ist die Weiche 10 so gestellt, dass die linke, gebogene Zungenschiene 18 an der linken geraden Backenschiene 16 anliegt, wodurch das Bearbeitungsfahrzeug 39 von den Spurkränzen der Räder auf das Zweiggleis 12 geführt wird. Die horizontale  
25 Positionierung des Bearbeitungswerkzeuges 40 erfolgt dabei mittels eines ersten Kopiertastelementes 43, das an der inneren Seitenfläche 7 der Zungenschiene 18 anliegt.

Beim Reprofilieren des Stammgleises 11, also bei abgerückter Weichenzunge 18, wird die Lauffläche 4 lediglich an der geraden linken Backenschiene 16 reprofiliert, wobei die Zungen-  
30 ausnehmung 49 an der inneren Seitenfläche 7 der Backenschiene 16 die Referenzfläche für das Innenkopieren stört und deshalb wie in strichlierten Linien dargestellt, in diesem Fall ein Wechsel auf das Außenkopieren erfolgt, entweder mittels eines zweiten Kopiertastele-

ments 45 an der äußeren Seitenfläche 8 der Backenschiene 16 oder durch Verstellen des ersten Kopiertastelements 43 an diese Seitenfläche 8.

5 Vorteilhafterweise wird vor dem Reprofilieren der Weichenzunge 18 bzw. 19 diese etwa auf das Niveau der Fahrfläche 4 der zugehörigen Backenschiene 16, 17 angehoben, wodurch der stärkere Verschleiß der Weichenzunge 18, 19 ausgeglichen wird und auch diese mit einem neuen Profil versehen wird.

10 Das zweite Kopiertastelement 45 befindet sich in Schienenlängsrichtung gesehen vorzugsweise etwa an der gleichen Position wie das erste Kopiertastelement 43, bzw. behält das erste Kopiertastelement 43 bei seiner Verstellung von der inneren Seitenfläche 7 an die äußere Seitenfläche 8 seine Position in Schienenlängsrichtung gesehen bei.

15 In Fig. 9 ist in Volllinien das angehobene Niveau der Weichenzunge 18 dargestellt, während in strichlierten Linien das ursprüngliche, tiefere Niveau dargestellt ist. Dieses Anheben des Niveaus der Fahrfläche 4 der Weichenzunge 18 kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass diese im Zungenbereich 13 mit einer Unterfütterung 50 versehen wird, deren Dicke in Richtung zur Zungenspitze hin zunimmt. Die Kopiertastelemente 43, 45 besitzen in horizontaler Richtung quer zur Schiene 2 eine Breite 51, die vorzugsweise maximal 35 mm beträgt,  
20 wodurch diese schmaler sind als die maximal zulässige Breite oder Dicke der eines Radkranzes und dadurch Kollisionen mit Gleiseinbauten aller Art vermieden sind.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. Bearbeitungsfahrzeuges 34, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist,  
25 sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten,  
30 durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten möglich sind, einem gesonderten Schutz zugänglich, gegebenenfalls durch Tätigung von Teilanmeldungen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Bearbeitungsfahrzeuges 34 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

- 5 Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 4; 5, 6, 7, 8, 9 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

10

15

20

25

30

### Bezugszeichenaufstellung

5	1 Schienenkopf 2 Schiene 3 Schienensteg 4 Lauffläche 5 Fahrfläche	41 Antriebsvorrichtung 42 Verstellanordnung 43 erstes Kopiertastelement 44 Längsmittlebene 45 zweites Kopiertastelement
10	6 Fahrkante 7 innere Seitenfläche 8 äußere Seitenfläche 9 Gleis 10 Weiche	46 Fräswerkzeug 47 Schleifwerkzeug 48 Fahrtrichtung 49 Zungenausnehmung 50 Unterfütterung
15	11 Stammgleis 12 Zweiggleis 13 Zungenbereich 14 Zwischenschienenbereich	51 Breite
20	15 Herzstückbereich	
25	16 gerade linke Backenschiene 17 gebogene rechte Backenschiene 18 gebogene linke Zunge 19 gerade rechte Zunge 20 gerade linke Zwischenschiene	
30	21 gebog. linke Zwischenschiene 22 gerade rechte Zwischenschiene 23 gebog. rechte Zwischenschiene 24 gerade linke Radlenkerschiene 25 gebog. rechte Radlenkerschiene	
35	26 Herzstück 27 linke Flügelschiene 28 rechte Flügelschiene 29 Herzstückspitze 30 Gleiskreuzung	
40	31 Zwischenschienenbereich 32 Herzstückbereich 33 doppeltes Herzstück 34 Bearbeitungsfahrzeug 35 Fahrzeugrahmen	
45	36 Radsatz 37 Antriebsmotor 38 Bearbeitungsaggregat 39 Bearbeitungsaggregat	
50	40 Bearbeitungswerkzeug	

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Profilieren einer zumindest die Fahrkante (6) und die Fahrfläche (5) umfassenden Lauffläche (4) einer im Gleis (9) verlegten Schiene (2), insbesondere im Bereich einer Weiche (10) oder einer Gleiskreuzung (30), umfassend
- 5
- Befahren eines Gleises (9) mit einem Bearbeitungsfahrzeug (34),
  - seitliches Antasten der Fahrkante (6) oder der der Gleismitte zugewandten inneren Seitenfläche (7) der zu bearbeitenden Schiene (2) mit einem zumindest in horizontaler Richtung quer zur Schiene (2) verstellbar am Bearbeitungsfahrzeug (34) gelagerten ersten Kopiertastelement (43) und

10

  - Bearbeiten der Fahrkante (6) und/oder der Fahrfläche (5) der Schiene (2) mit einem verstellbaren und zumindest in horizontaler Richtung an das erste Kopiertastelement (43) gekoppelten Bearbeitungsaggregat (39) mit einem rotierend angetriebenen spanabhebenden Bearbeitungswerkzeug (40),
- 15
- dadurch gekennzeichnet, dass
- während der Arbeitsfahrt des Bearbeitungsfahrzeuges (34) in bestimmten Teilabschnitten (13, 15, 32) des Gleises (9) vorübergehend entweder die äußere Seitenfläche (8) der zu bearbeitenden Schiene (2) oder eine Seitenfläche (7', 8'), insbesondere eine äußere Seitenfläche (8'), der dazu parallelen Schiene (2') des befahrenen Gleises (9) mit einem zweiten Kopiertastelement (45) oder nach Verstellung des ersten Kopiertastelements (43) mit diesem die äußere
- 20
- Seitenfläche (8) angetastet wird
- und in diesen Teilabschnitten (13, 15, 32) das Bearbeitungswerkzeug (40) in horizontaler Richtung
- entweder an das zweite Kopiertastelement (45) gekoppelt wird sowie gleichzeitig die Kopplung zwischen erstem Kopiertastelement (43) und Bearbeitungswerkzeug (40) vorübergehend deaktiviert wird
- 25
- oder an das verstellte erste Kopiertastelement (43) gekoppelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in bestimmten Teil-
- 30
- abschnitten (15), insbesondere im unmittelbaren Bereich eines Herzstücks (26), das Bearbeitungswerkzeug (40) außer Eingriff mit der zu profilierenden Schiene (2) verstellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bearbeiten eines Backenschienenabschnitts (16, 17) vorübergehend das zweite Kopiertastelement (45) oder das erste Kopiertastelement (43) an die äußere Seitenfläche (8) der zu bearbeitenden Backenschiene (16, 17) angetastet wird und an das Bearbeitungswerkzeug (40) gekoppelt wird.
- 5
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bearbeiten eines Backenschienenabschnitts (16, 17) vorübergehend das zweite Kopiertastelement (45) an die äußere Seitenfläche (8') der dazu parallelen Schiene (2') angetastet wird und an das Bearbeitungswerkzeug (40) gekoppelt ist, wobei zwischen zweitem Kopiertastelement (45) und Bearbeitungswerkzeug (40) eine Positionskorrektur in horizontaler Richtung erfolgen kann.
- 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bearbeiten eines Herzstückbereiches (15) im unmittelbaren Bereich des Herzstückes (26) vorübergehend das zweite Kopiertastelement (45) an die äußere Seitenfläche (8') der dazu parallelen Schiene (2') angetastet wird und an das Bearbeitungswerkzeug (40) gekoppelt wird und das Bearbeitungswerkzeug (40) sowie das erste Kopiertastelement (43) außer kontaktierendem Eingriff mit der Schiene (2) gebracht wird.
- 15
- 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine befahrene und zu bearbeitende Weichenzunge (18, 19) vor der Bearbeitung an die Backenschiene (16, 17) angelegt wird und die Fahrfläche (4) der Weichenzunge (18, 19) etwa auf das Niveau der Fahrfläche (4) der Backenschiene (16, 17), insbesondere mittels einer Unterfütterung (50), angehoben wird.
- 25
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilieren einen Fräsvorgang, insbesondere ein Umfangsfräsen umfasst.
- 30
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilieren im selben Arbeitsdurchgang einen Schleifvorgang, insbesondere ein Umfangsschleifen umfasst.

9. Schienengeführtes Bearbeitungsfahrzeug (34) zum Profilieren einer zumindest die Fahrkante (6) und die Fahrfläche (5) umfassenden Lauffläche (4) einer in einem Gleis verlegten Schiene (2), insbesondere im Bereich einer Weiche (10) oder einer Gleiskreuzung (30), umfassend einen Fahrzeugrahmen (35), ein zumindest in horizontaler Richtung quer zur Schiene (2) relativ zum Fahrzeugrahmen (35) verstellbar gelagertes und mit der Schiene (2) in Kontakt bringbares erstes Kopiertastelement (43) zum seitlichen Antasten einer Fahrkante (6) an der inneren Seitenfläche (7) der zu bearbeitenden Schiene (2), zumindest ein am Fahrzeugrahmen (35) angeordnetes Bearbeitungsaggregat (39) mit einem spanabhebenden Bearbeitungswerkzeug (40), eine das Bearbeitungswerkzeug (40) rotierend antreibende Antriebsvorrichtung (41), eine Verstellanordnung (42) zum Verstellen des Bearbeitungswerkzeugs (40) oder des Bearbeitungsaggregats (39) relativ zum Fahrzeugrahmen (35), wobei das Bearbeitungswerkzeug (40) zumindest in horizontaler Richtung an das erste Kopiertastelement (43) koppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Kopiertastelement (45, 45') ausgebildet ist, das an die äußere Seitenfläche (8) der zu bearbeitenden Schiene (2) und/oder eine Seitenfläche (7', 8'), insbesondere eine Außenseite (8'), der dazu parallelen Schiene (2') verstellbar ist und an das Bearbeitungswerkzeug (40) koppelbar ist oder dass das erste Kopiertastelement (43) bis an die äußere Seitenfläche (8) der zu bearbeitenden Schiene (2) verstellbar ist.
10. Bearbeitungsfahrzeug (34) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopiertastelemente (43, 45) eine seitliche Breite (51) von max. 35 mm aufweisen.
11. Bearbeitungsfahrzeug (34) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopiertastelemente (43, 45) vollständig aus dem Nahbereich der Schiene (2) verstellbar sind.
12. Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Bearbeitungswerkzeug (40) durch ein Fräswerkzeug (46), insbesondere einen Umfangsfräser gebildet ist.
13. Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Bearbeitungswerkzeug (40) durch ein Schleifwerkzeug (47), insbesondere eine Umfangsschleifscheibe gebildet ist.

14.           Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Fahrtrichtung hintereinander zumindest zwei Bearbeitungsaggregate (38, 39) mit jeweils zugeordneten ersten und zweiten Kopiertastelementen (43, 45) angeordnet sind, wobei das vordere Bearbeitungsaggregat (38) ein Fräswerkzeug (46) umfasst und das hintere  
5    Bearbeitungsaggregat (39) ein Schleifwerkzeug (47) umfasst.

15.           Bearbeitungsfahrzeug (34) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bearbeitungsaggregat (38, 39) ein Bearbeitungswerkzeug in Form einer Fächerschleifscheibe umfasst.  
10

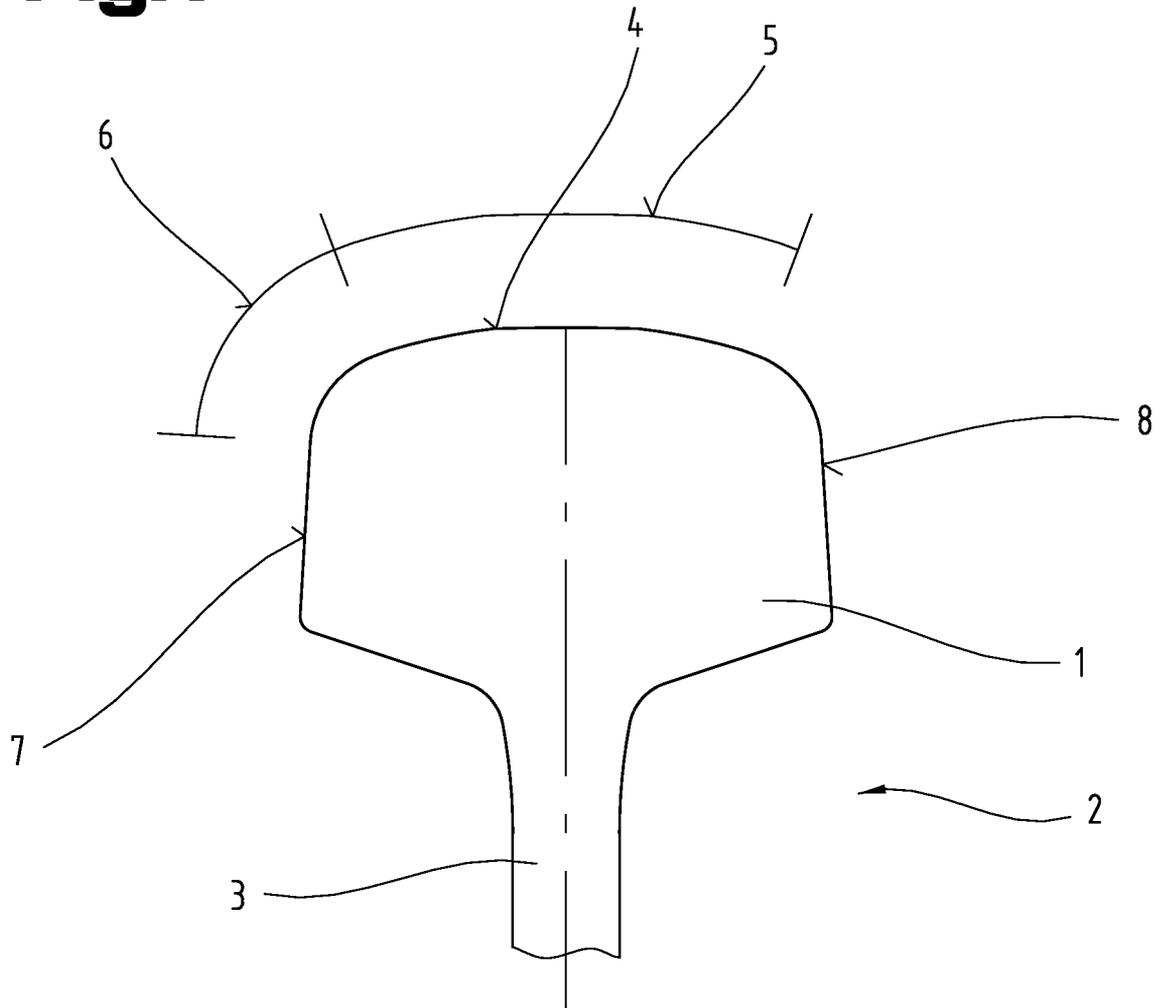
16.           Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungswerkzeuge (40) beidseits einer vertikalen Längsmittalebene (44) des Bearbeitungsfahrzeuges (34) angeordnet sind und gleichzeitig in Eingriff mit beiden Schienen (2, 2') eines Gleisstranges bringbar sind.  
15

17.           Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsaggregate (38, 39) mittels CNC-gesteuerten Achsen verstellbar sind.  
20

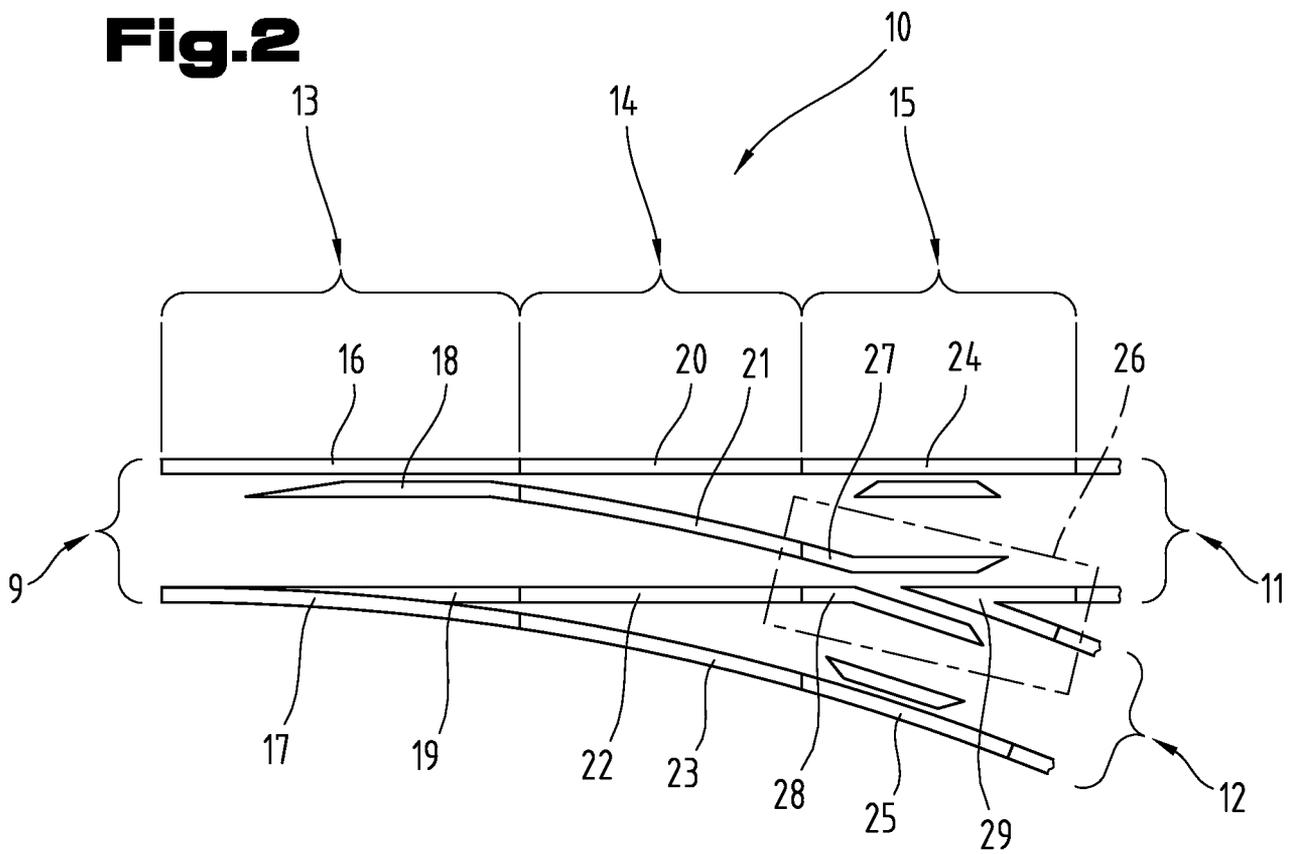
18.           Bearbeitungsfahrzeug (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungsfahrzeug (34) einen Fahrtrieb (37) umfasst.

19.           Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder eines Bearbeitungsfahrzeuges (34) nach einem der Ansprüche 9 bis 18 zum Profilieren von verlegten Schienen (2, 2') innerhalb einer Weiche (10) oder einer Gleiskreuzung (30), insbesondere von Schienenabschnitten ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Backenschienen (16, 17), Weichenzungen (18, 19), Zwischenschienen (20, 21, 22, 23), Anschlussschienen und durchlaufenden Radlenkerschienen.  
25

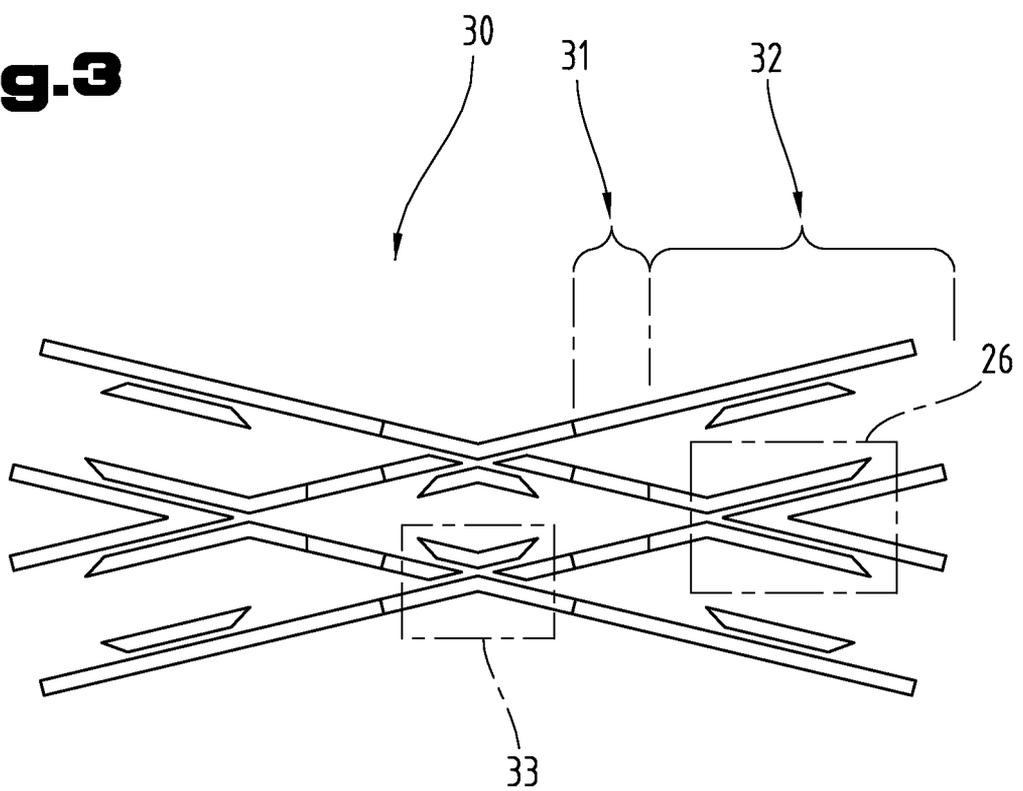
**Fig.1**



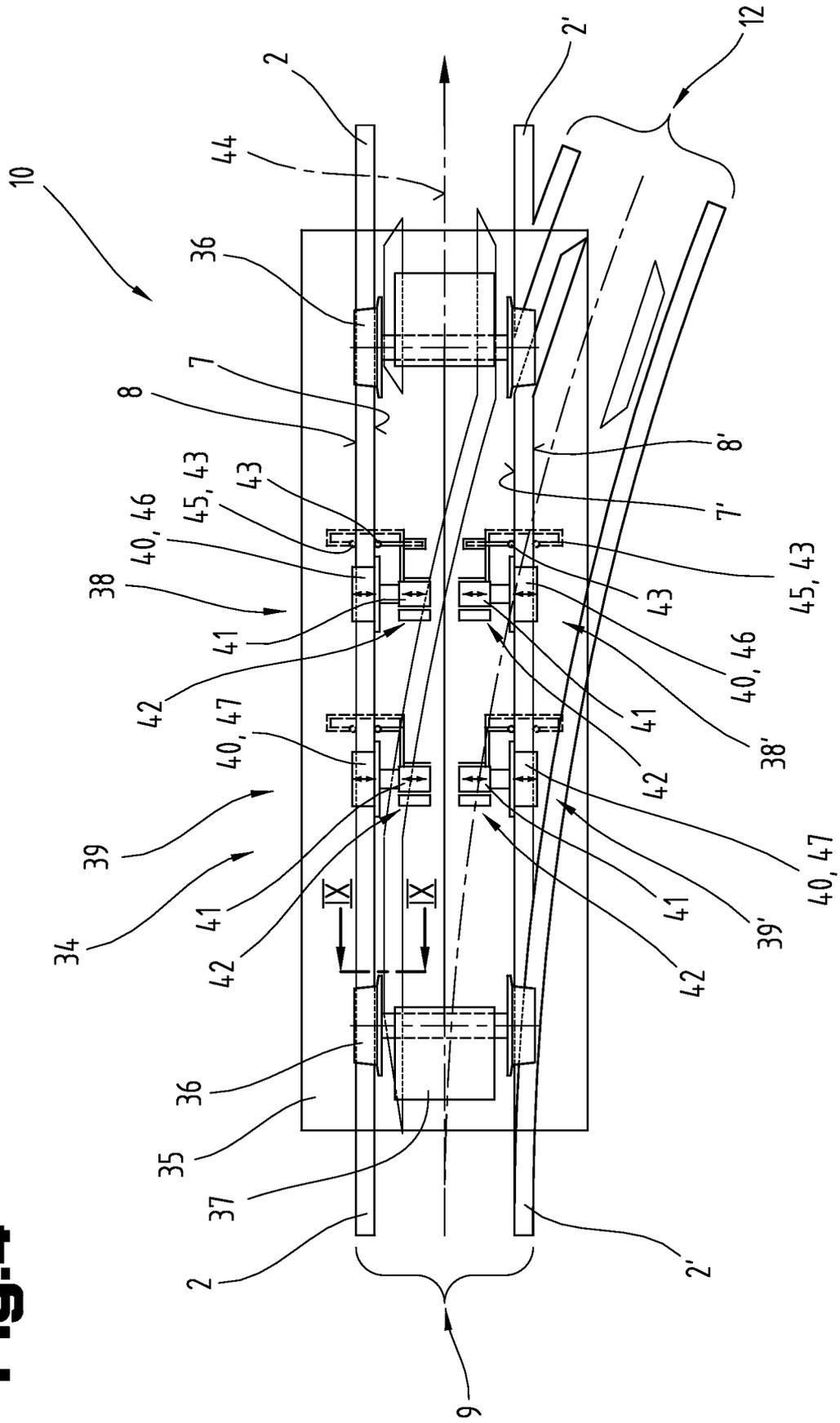
**Fig.2**



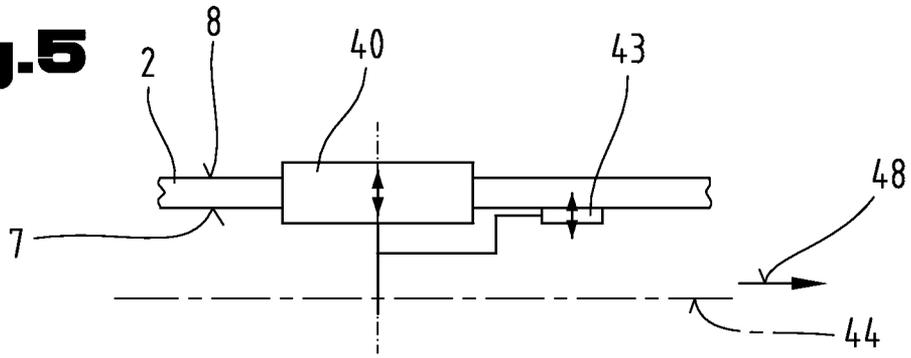
**Fig.3**



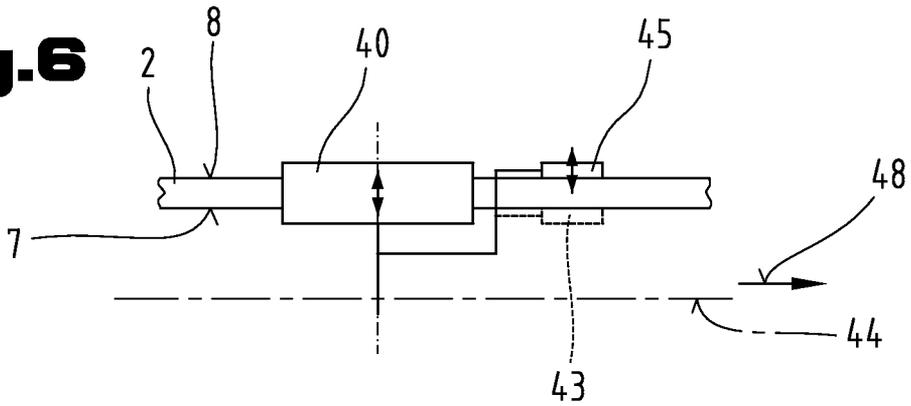
**Fig.4**



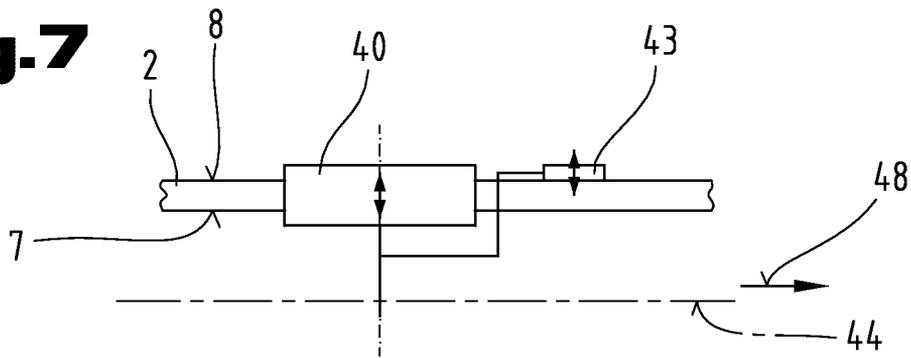
**Fig.5**



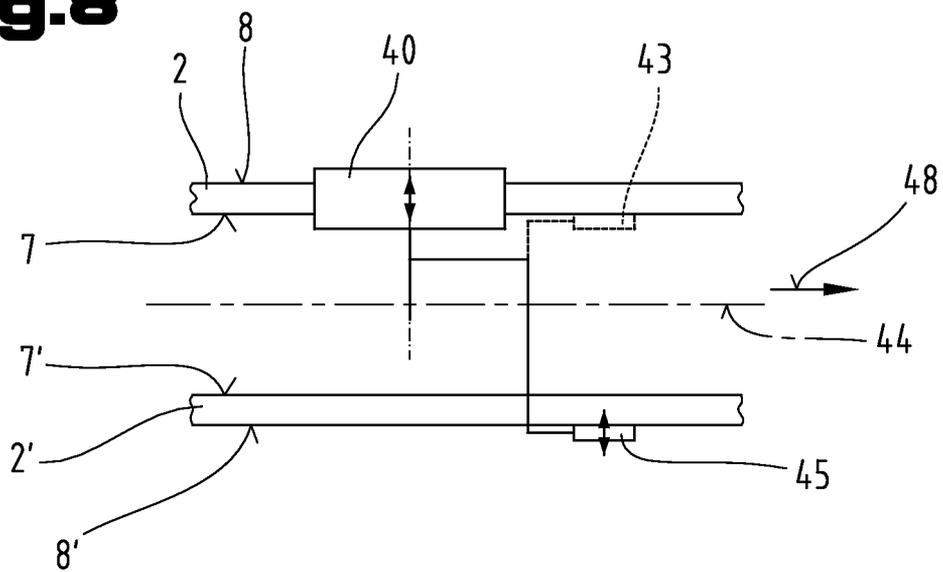
**Fig.6**

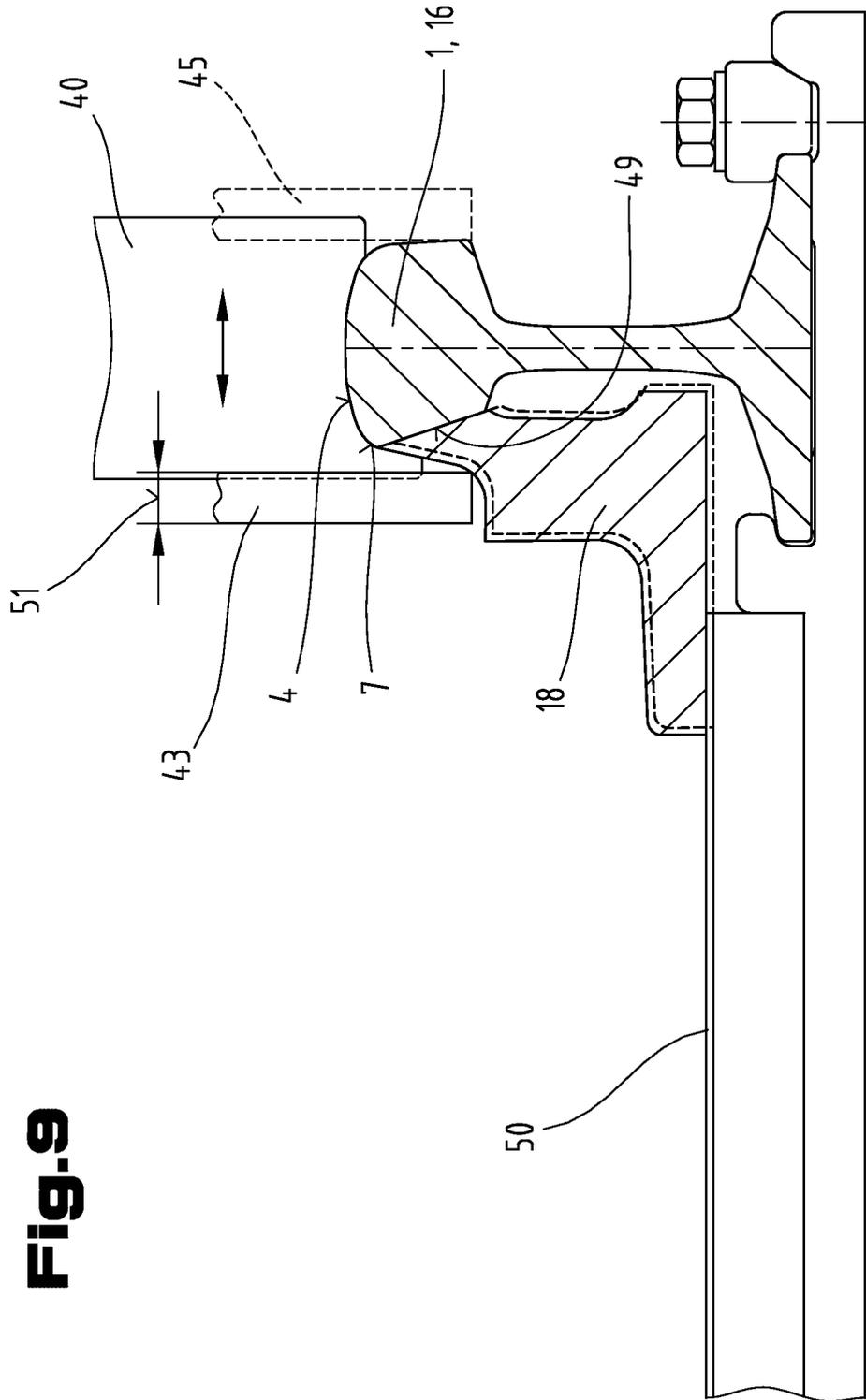


**Fig.7**



**Fig.8**





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2011/050028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. E01B31/12 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E01B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 056 345 A (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 18 March 1981 (1981-03-18) pages 4-5; figures	1,7-18
A	DE 10 2005 044786 A1 (ROBEL BAHNBAUMASCHINEN GMBH [DE]) 29 March 2007 (2007-03-29) the whole document	1,9
A	EP 0 552 473 A1 (BENKLER AG [CH]) 28 July 1993 (1993-07-28) the whole document	1,9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
Date of the actual completion of the international search  12 March 2012		Date of mailing of the international search report  19/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Movadat, Robin

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2011/050028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2056345	A	18-03-1981	AR 227159 A1 30-09-1982
			AT 368220 B 27-09-1982
			AU 531446 B2 25-08-1983
			AU 5794280 A 19-02-1981
			BR 8005041 A 24-02-1981
			CA 1139105 A1 11-01-1983
			CS 8005254 A2 12-10-1990
			DD 152594 A5 02-12-1981
			DE 3015230 A1 12-03-1981
			ES 8105428 A1 16-08-1981
			FR 2463230 A1 20-02-1981
			GB 2056345 A 18-03-1981
			HU 182176 B 28-12-1983
			IN 151575 A1 28-05-1983
			IT 1131347 B 18-06-1986
			JP 56028902 A 23-03-1981
			JP 62004482 B 30-01-1987
			SE 444328 B 07-04-1986
			SE 8005416 A 15-02-1981
			US 4534689 A 13-08-1985
			ZA 8002622 A 27-05-1981
-----			
DE 102005044786	A1	29-03-2007	AT 450655 T 15-12-2009
			DE 102005044786 A1 29-03-2007
			EP 1979543 A1 15-10-2008
			WO 2007033763 A1 29-03-2007
-----			
EP 0552473	A1	28-07-1993	DE 4200945 A1 22-07-1993
			EP 0552473 A1 28-07-1993
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/050028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. E01B31/12  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTER GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 E01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 056 345 A (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 18. März 1981 (1981-03-18) Seiten 4-5; Abbildungen	1,7-18
A	DE 10 2005 044786 A1 (ROBEL BAHNBAUMASCHINEN GMBH [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29) das ganze Dokument	1,9
A	EP 0 552 473 A1 (BENKLER AG [CH]) 28. Juli 1993 (1993-07-28) das ganze Dokument	1,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. März 2012	19/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Movadat, Robin
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/050028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2056345	A	18-03-1981	AR 227159 A1 30-09-1982
			AT 368220 B 27-09-1982
			AU 531446 B2 25-08-1983
			AU 5794280 A 19-02-1981
			BR 8005041 A 24-02-1981
			CA 1139105 A1 11-01-1983
			CS 8005254 A2 12-10-1990
			DD 152594 A5 02-12-1981
			DE 3015230 A1 12-03-1981
			ES 8105428 A1 16-08-1981
			FR 2463230 A1 20-02-1981
			GB 2056345 A 18-03-1981
			HU 182176 B 28-12-1983
			IN 151575 A1 28-05-1983
			IT 1131347 B 18-06-1986
			JP 56028902 A 23-03-1981
			JP 62004482 B 30-01-1987
			SE 444328 B 07-04-1986
			SE 8005416 A 15-02-1981
			US 4534689 A 13-08-1985
ZA 8002622 A 27-05-1981			
-----			
DE 102005044786	A1	29-03-2007	AT 450655 T 15-12-2009
			DE 102005044786 A1 29-03-2007
			EP 1979543 A1 15-10-2008
			WO 2007033763 A1 29-03-2007
-----			
EP 0552473	A1	28-07-1993	DE 4200945 A1 22-07-1993
			EP 0552473 A1 28-07-1993
-----			