

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontaktfreien Messung eines Querprofils bzw. Abstands von Schienen eines Gleises, insbesondere im Weichenbereich, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus AT 402 953 ist es bereits bekannt, die Spurweite eines Gleises anhand von zwei - jeweils einer Gleisschiene zugeordneten - Abstandsmeßsensoren zu erfassen, die auf einer Radachse eines Schienenfahrzeuges im Bereich zwischen den Schienen gelagert sind.

Gemäß AT 321 346 ist es weiters bekannt, die Schienenköpfe eines Gleises von der Seite her punktförmig anzuleuchten, wobei die Reflexionen der Lichtstrahlen mittels einer in vertikaler Richtung oberhalb der Schiene befindlichen Fotodiodenanordnung erfaßt werden.

US 3,864,039 offenbart ein Verfahren, bei dem nur der Fuß jeder Schiene beleuchtet wird. Ein oberhalb der Schiene angeordneter Lichtempfänger registriert den vom Schienenkopf geworfenen Schatten, wonach diese Signale in - die Spurweite repräsentierende - Positionsdaten umgewandelt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung eines Verfahrens der gattungsgemäßen Art, das eine schnellere und genauere Ermittlung und Auswertung der für den Weichenzustand maßgeblichen Meßwerte ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angeführten kennzeichnenden Merkmalen gelöst.

Mit einem derartigen Verfahren ist es nun möglich, die Messung der verschiedenen Weichenparameter bedeutend rascher und präziser durchzuführen, um insbesondere kritische Weichenbereiche einer exakten Kontrolle unterziehen zu können. Dabei können die vorherrschenden Gegebenheiten und Zustände der Schienen und Weichenelemente zuverlässig dokumentiert (und bei Bedarf auch ausgedruckt) werden. Dadurch ist es insbesondere vorteilhafter Weise möglich, das Ausmaß der Abnutzung oder des Verschleißes der Schiene, der Zunge, der Radlenker etc. genau zu eruieren, sodaß auf diesbezügliche Unzulänglichkeiten umgehendst und gezielt reagiert werden kann, bevor die Situation gefährlich bzw. die Sicherheit beeinträchtigt werden kann. Die Messungen können außerdem in überaus hoher Dichte - bezüglich der Vorfahrtsrichtung der das Verfahren ausführenden Maschine - erfolgen, sodaß praktisch eine vollständige Inspektion des Weichenzustandes erzielt werden kann. Überdies kann die Messung sowohl vom Weichenanfang als auch vom Weichenende, also von beiden Seiten her, begonnen werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur kontaktfreien Messung eines Querprofils bzw. Abstands von Schienen eines Gleises, insbesondere im Weichenbereich, gemäß Anspruch 3. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die - speziell für die Betriebssicherheit des Gleises besonders wichtigen - Weichendaten und Parameter zuverlässig, präzise und vor allem vollständig zu erfassen.

Zusätzliche Vorteile und Ausbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Zeichnung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Weiche mit einer – auf einem Gleisfahrzeug angeordneten – Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht im Bereich eines Radlenkers einer Weichenschiene gemäß dem Schnittpfeil II in Fig. 1, und die

Fig. 3 bis 6 jeweils Darstellungen von zu erfassenden Meßgrößen.

In Fig. 1 ist - als repräsentatives Beispiel - eine typische sogenannte einfache Weiche 1 mit einem Stammgleis 2 und einem Zweiggleis 3 gezeigt, die sich zwischen einem Weichenanfang 4 und einem Weichenende 5 erstreckt. Die Weiche 1 ist im wesentlichen aus Schienen 6, Zungen 7, einem Herzstück 8, Flügelschienen 9 und Radlenkern 10 zusammengesetzt. Auf dem Stammgleis 2 ist ein (lediglich in Umrissen angedeutetes) Gleisfahrzeug 11 zu sehen, auf dem eine Vorrichtung 12 zur Messung des Abstandes der Schienen 6 zueinander bzw. des Querprofils in verschiedenen Weichenbereichen angeordnet ist. Unter Querprofil sind die aus einem normal zur Schienenlängsrichtung verlaufenden Querschnitt sich ergebenden Schienenumrisse zu verstehen.

Die Meßvorrichtung 12 ist auf einem Meßwagen 13 mit einem Rahmen 14 aufgebaut, der auf den Schienen 6 über Spurkranzrollen 15 mit zylindrischen Laufflächen abrollt. Der Meßwagen 13 wird in der Weiche 1 in an sich bekannter Weise an den durchgehenden Schienenstrang angepreßt; in der vorliegenden Zeichnung ist dies die äußere bzw. obere Schiene 6 des Stammgleises 2. Im Bereich oberhalb jeder der vom Meßwagen 13 befahrenen Schienen 6 ist auf dem Rahmen 14 ein Abstandsmeßsensor

16 gelagert, der als berührungslos wirkender und nach unten auf die zugeordnete Schiene 6 gerichteter Laserscanner 17 ausgebildet ist.

Wie nun auch anhand der Fig. 2 besser zu erkennen, emittiert der Laserscanner 17 einen Abtaststrahl 18, der um eine in Längsrichtung des Stammgleises 2 bzw. parallel zur abzutastenden Schiene 6 verlaufende Rotationsachse 19 über einen Scanwinkel α hin- und herbewegt wird. Dadurch wird eine normal zur Gleislängsrichtung verlaufende Abtastebene 20 aufgespannt. Der Laserscanner 17 ist dabei nicht direkt oberhalb der Schiene 6 positioniert, sondern geringfügig in Richtung zur Gleisinnenseite hin versetzt. Das bevorzugte Maß x dieser Versetzung beträgt 22 mm von einem Referenzpunkt A aus gemessen, der sich um den Abstand y (bevorzugt 14 mm) unterhalb der Schienenoberkante (SOK) auf der Fahrkante 21 der Schiene 6 befindet. Daraus ergibt sich, basierend auf der für das Gleis geltenden Standardspurweite von 1435 mm, daß der Abstand der beiden Laserscanner 17 voneinander in Gleisquerrichtung 1391 mm beträgt.

Der vertikale Abstand zwischen Laserscanner 17 und SOK beträgt bevorzugterweise 200 mm. In Verbindung mit der horizontal versetzten Positionierung des Laserscanners 17 und der Größe des Scanwinkels α ergibt sich daraus eine Anordnung, bei der die Abtastebene 20 all jene Bereiche der Schiene 6 und des Radlenkers 10 optimal erfasst, die Verschleiß und Abnutzung unterworfen sind. Dies gilt natürlich auch für Weichenbereiche, in denen anstatt eines Radlenkers ein Herzstück, Flügelschienen oder Zungen vorhanden sind.

Im Arbeitseinsatz zur kontaktfreien Messung der Weiche 1 wird das Gleisfahrzeug 11 kontinuierlich durch die Weiche verfahren, wobei der Meßwagen 13 über die (zwecks Vermeidung von Höhenfehlern) zylindrisch ausgebildeten Spurkranzrollen 15 auf den Schienen 6 abrollt und am durchgehenden Strang angepreßt wird. Die Messung wird von einem Anfangs-

punkt - einem sogenannten Synchropunkt - in der Weiche 1 ausgehend durchgeführt. Die beiden Laserscanner 17 scannen dabei fortlaufend in der jeweiligen Abtastebene 20, während parallel dazu der zurückgelegte Weg anhand eines Wegmeßrades 22 (Fig. 1) registriert wird. Die Fahrgeschwindigkeit kann etwa 1 Meter/Sekunde betragen; im Zungenbereich wird mit etwa der halben Geschwindigkeit gefahren.

Zu jedem - durch Auftreffen des Abtaststrahls 18 auf der jeweiligen Schiene 6 bzw. auf einem Weichenelement definierten - Meßpunkt 25 wird nun sowohl der Abstand vom Laserursprung als auch der Winkel des Abtaststrahls 18 als Meßwert in einem Polarkoordinatensystem gemessen. In einer auf dem Gleisfahrzeug 11 vorgesehenen Recheneinheit 23 werden diese Polarkoordinaten der Meßpunkte 25 über ein Programm laufend in kartesische Koordinaten umgerechnet und - in Verbindung mit der kontinuierlichen Wegmessung durch das Wegmeßrad 22 - abgespeichert. Die Meßwerte können parallel dazu auch mit einer Auflösung von bis zu 0,1 mm auf einem Monitor 24 dargestellt werden. Neben den registrierten Meßwerten werden auch die daraus rechnerisch ermittelten, zugehörigen Profile abgespeichert und so ein Querprofil der Weiche 1 erstellt. (Es ist darüberhinaus auch möglich, andere Meßdaten und/oder aufgefundene Mängel bei Bedarf händisch in das Programm der Recheneinheit 23 einzugeben.)

Für die zum Teil in den Fig. 3 bis 5 schematisch bzw. illustrativ dargestellten Meßgrößen, wie etwa die Spurweite a (Fig. 3), Leitweite b (Fig. 4) oder den Radlenker-Leitflächenabstand c (Fig. 5), gibt es, in Längsrichtung der Weiche 1 gesehen und abhängig von der jeweiligen Weichentype, an den verschiedenen Weichenpunkten oder Meßpunkten 25 die Vorgabe der einzelnen Sollwerte, die in der Recheneinheit 23 vorgespeichert wurden und die nun mit den aktuell gemessenen Meßwerten verglichen werden. Durch die Bestimmung des Ausmaßes der Abweichung von diesen Sollwerten kann der Verschleiß insbesondere der die Weichengeometrie maßgeblich

bestimmenden Meßpunkte 25 an den neuralgischen Weichenstellen, die durch eine spezielle Weichentype jeweils exakt definiert sind, präzise und rasch ermittelt werden.

Einzuhaltende Toleranzen werden dabei automatisch überprüft. Diese Toleranzen betragen bei den einzelnen Meßgrößen (wie etwa die genannten Größen: Spurweite a, Leitweite b, Radlenker-Leitflächenabstand c, sowie weiters beispielsweise auch Rillenweite, Einlaufweite am Radlenker, Durchlaufrille oder Verschleißzustand der Zunge) jeweils 0,25 mm. Bei den Größen Querhöhe und Verwindung beträgt die Toleranzgrenze 0,5 mm. Bei Überschreitung der zulässigen Toleranzgrenzwerte wird über das Programm ein Einzelfehlerreport erstellt.

In Fig. 6 ist - als Beispiel eines wichtigen Weichenpunktes - eine am Kopf einer Schiene 6 anliegende Zunge 7 dargestellt, an deren Oberkante ein zu erfassender Meßpunkt 25 liegt. Weitere Beispiele besonders wesentlicher, örtlich bzw. wegabhängig zu erfassender Systempunkte einer Weiche sind etwa der Zungenanfang der abbiegenden Zunge oder der Anfang der (starrten oder beweglichen) Herzstückspitze. Damit diese Werte registriert werden können, wird ein Videobild zum Bediener übertragen. Über entsprechende Eventtaster werden die Systempunkte örtlich erfasst.

Ansprüche

1. Verfahren zur kontaktfreien Messung eines Querprofils bzw. Abstands von Schienen eines Gleises, insbesondere im Weichenbereich, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Abtasten jeder Schiene (6) durch einen oberhalb dieser angeordneten und kontinuierlich in Gleislängsrichtung bewegten, in einer normal zur Gleislängsrichtung verlaufenden Abtastebene (20) scannenden Abstandsmesssensor (16),
- b) Registrierung von neuralgischen, die Weichengeometrie maßgeblich bestimmenden Meßpunkten (25) auf der Schiene als Meßwerte in einem Polarkoordinatensystem,
- c) Umrechnung der Polarkoordinaten für die Meßwerte in kartesische Koordinaten und Abspeicherung der Meßwerte in Verbindung mit einer kontinuierlichen Wegmessung durch ein Wegmeßrad (22),
- d) rechnerische Ermittlung des Querprofils der Weiche (1) aus den registrierten Meßwerten,
- e) Vergleich der ermittelten aktuellen Meßwerte an bestimmten Meßpunkten (25) mit gespeicherten Sollwerten für wenigstens zwei der Parameter: Rillenweite, Durchlaufrille, Leitweite, Spurweite und/oder Radlenker- bzw. Leitflächenabstand, und Bestimmung des Ausmaßes der Abweichung von den Sollwerten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall der Überschreitung von zulässigen Toleranzgrenzwerten für die Meßpunkte (25) ein Einzelfehlerreport erstellt wird.

3. Vorrichtung (12) zur kontaktfreien Messung eines Querprofils bzw. Abstands von Schienen (6) eines Gleises, insbesondere im Weichenbereich, mit einem über Spurrkranzrollen (15) auf dem Gleis (2,3) verfahrba-

ren Rahmen (14), auf dem jeweils einer Schiene (6) zugeordnete, berührungslos wirkende Abstandsmessensoren (16) um in Gleislängsrichtung verlaufende Rotationsachsen (19) verschwenkbar gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Abstandsmessensor (16) im Bereich oberhalb der zugeordneten Schiene (6) angeordnet und als zum Abtasten von neuralgischen, die Weichengeometrie maßgeblich bestimmenden Meßpunkten (25) über einen Scanwinkel (α) hin- und herschwenkbarer Laserscanner (17) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserscanner (17) relativ zur zugeordneten Schiene (6) in Richtung zur Gleisinnenseite hin versetzt angeordnet ist.

Fig. 1

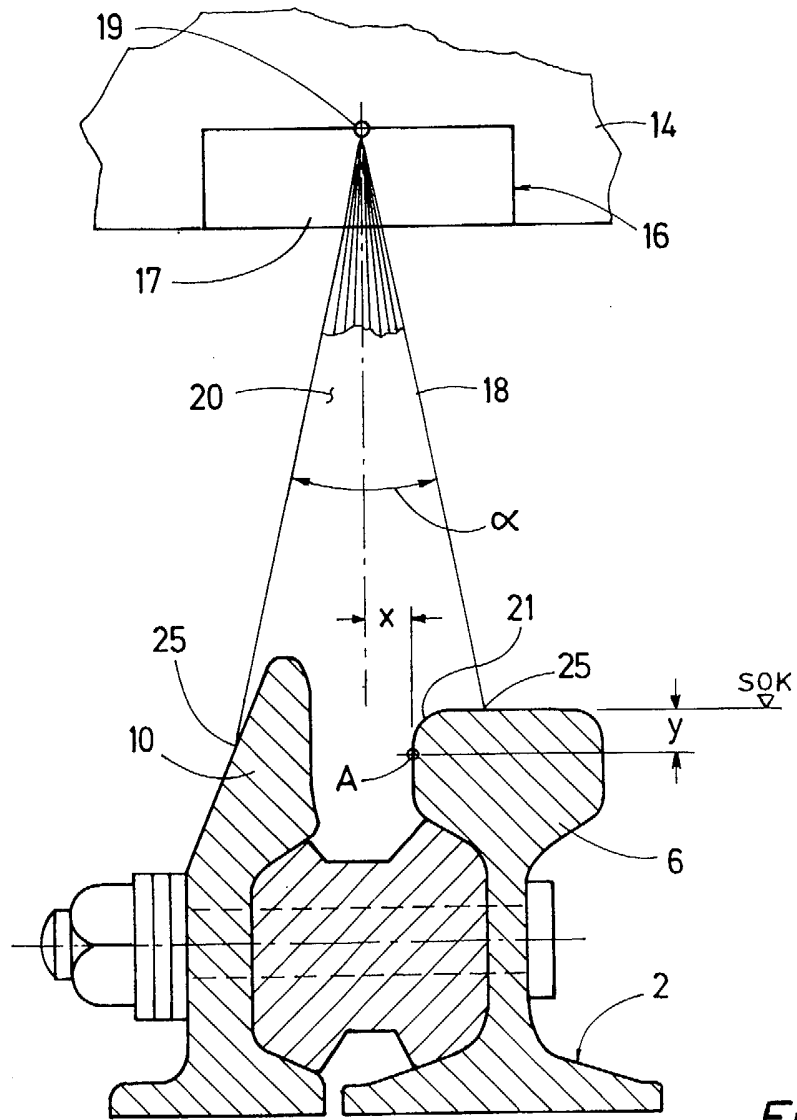
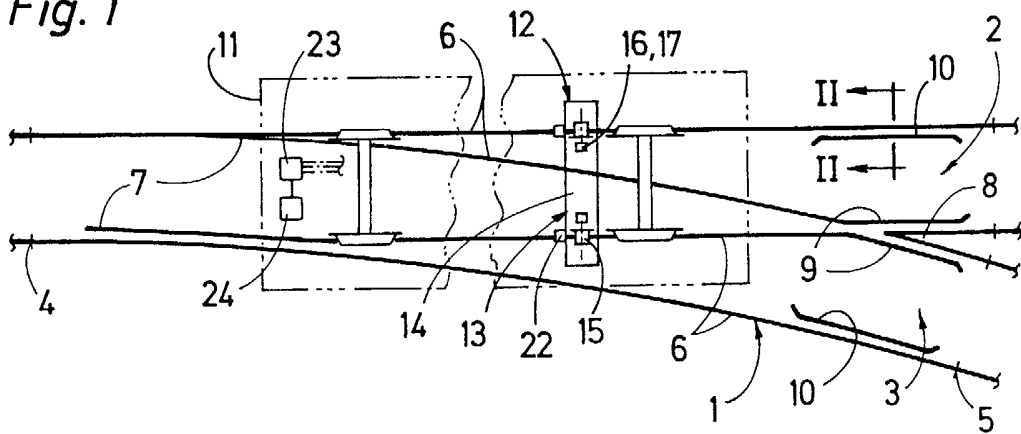


Fig. 2

