

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: **80102198.1**

⑤① Int. Cl.³: **E 01 B 5/02**

⑳ Anmeldetag: **24.04.80**

③① Priorität: **11.07.79 DE 2927890**

⑦① Anmelder: **Elektro-Thermit GmbH, Gerlingstrasse 65,
D-4300 Essen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.01.81**
Patentblatt 81/3

⑦② Erfinder: **Guntermann, Hans, Dr., Augener Strasse 94,
D-4300 Essen (DE)**
Erfinder: **Arndt, Gerhard, Graffweg 58,
D-4300 Essen 14 (DE)**
Erfinder: **Baum, Gustav, Hanauer Landstrasse 345,
D-6000 Frankfurt/Main (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI LU NL
SE**

⑦④ Vertreter: **Perret, Georg, Dr., Th. Goldschmidt AG
Patentabteilung Goldschmidtstrasse 100, D-4300 Essen
(DE)**

⑤④ **Riffelfreie Schiene.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine riffelfreie Schiene für spurgebundene Fahrzeuge. Erfindungsgemäß weist die Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen einen metallischen Werkstoff auf, dessen Dehn- bzw. Streckgrenze oberhalb der durch das Rad verursachten Flächenpressung liegt. Vorzugsweise besteht diese Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen aus einem durch Kaltformung nicht verfestigbaren Werkstoff.

Die bevorzugte Zusammensetzung des Werkstoffes

ist:

Kohlenstoff	0,2 bis 0,4%
Chrom	13 bis 18%
Molybdän	0,3 bis 1,5%
Mangan	0,5 bis 1,5%
Silicium	0,3 bis 1%
Rest Eisen.	

EP 0 022 451 A1

E l e k t r o - T h e r m i t G m b H , E s s e n

Riffelfreie Schiene

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schiene für spurgebundene Fahrzeuge, die keine Neigung zur Riffelbildung aufweist.

- 5 Bei allen Schienenbahnen spielt die Aufrechterhaltung einer einwandfreien Lauf- und Führungsfläche der Schiene eine wichtige Rolle, wobei dem Problem der Riffelbildung besondere Bedeutung zukommt.
- 10 Riffeln sind periodische Unebenheiten auf der Schienenoberfläche mit Wellenlängen von ca. 30 bis 60 mm und Amplituden bis zu ca. 0,4 mm und stellen sich vorzugsweise auf der Fahrfläche als mehr oder weniger regelmäßige glänzende Berge und Täler dar. Diese Riffeln vermindern den
- 15 Fahrkomfort und tragen erheblich zur Beanspruchung der Fahrzeuge und des Oberbaus bei. Sie bewirken eine vorzeitige Verschlechterung der Gleislage und erhöhen die Geräuschemission beträchtlich.
- 20 Die Ursachen für die Entstehung der Riffeln entziehen sich bisher weitgehend der Forschung, und es sind bis heute keine sicheren Abhilfe- und Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung der Riffelbildung bekannt. Um die schädlichen Auswirkungen zu vermindern, stellt das Abschleifen der mit
- 25 Riffeln behafteten Flächen bisher die einzige wirksame

Maßnahme zur Beseitigung der Riffeln dar. Das Abschleifen der Riffeln verkürzt die Liegedauer der Schienen erheblich und ist mit hohen Schleifkosten verbunden, vor allem, da die Riffeln nach dem Schleifen sehr bald erneut auftreten.

5

Zur Vermeidung der Riffelbildung wurden eine Vielzahl von Verfahren und Maßnahmen erprobt. So wurde z.B. vorgeschlagen, riffelanfällige Schienen zu glühen, um Spannungen, die man für die Entstehung von Riffeln verantwortlich hielt, abzubauen. Ferner wurde versucht, durch metallurgische Maßnahmen bei der Schienenstahlherstellung, insbesondere in bezug auf Vermeidung oder Verminderung nichtmetallischer Elemente in Schienenstählen, die Riffelbildung zu beseitigen. Weiterhin wurde gemäß DE-PS 19 03 753 vorgeschlagen, riffelbehaftete bzw. riffelanfällige Schienen im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen ganz oder teilweise auf- bzw. umzuschmelzen, wobei die Um- bzw. Aufschmelzung elektrisch durch einen Lichtbogen zwischen der zu behandelnden Schiene und einer verbrauchenden oder nicht verbrauchenden Elektrode erfolgt. Alle diese Verfahren bzw. Maßnahmen brachten auf die Dauer nicht den angestrebten Erfolg. Auch Maßnahmen zur Verschleißverminderung, bei denen die Lauf- und/oder Führungsflächen aus vorzugsweise aufgeschweißtem austenitischem Werkstoff bestehen, hatten auf die Riffelbildung keinen Einfluß.

Die Fülle von unterschiedlichen Theorien zur Entstehung und Vermeidung der Riffelbildung läßt sich auch durch das Buch "Die Eisenbahnschiene", Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, herausgegeben von Fritz Fastenrath, 1977, belegen. Von Seite 256 bis Seite 288 werden die verschiedensten Ursachen für die Entstehung von Riffeln diskutiert. Interessant ist dabei, daß man auch bei Forschungsvorhaben der jüngsten Zeit, z.B. dem Forschungsvorhaben "Erforschung der Grenzen des Rad/Schiene-Systems", innerhalb der Voruntersuchungen zur Riffel-

bildung den Einfluß der Zusammensetzung des Stahles, aus dem die Schiene gebildet ist, in die Untersuchungen mit-
einbezogen hat. Dabei sind insbesondere auf Seite 271 des
vorgenannten Buches folgende Schienen genannt:

5

Schiene aus perlitischen Stählen mit 0,7 % Kohlenstoff und
je etwa 1 % Mangan und Chrom

10

Schiene aus Zwischenstufenstählen mit 0,3 % Kohlenstoff und
2,5 % Chrom

Schiene aus kohlenstoffarmen Stählen mit 0,07 % Kohlenstoff
und 4,5 % Mangan

15

Schiene aus austenitischen Stählen mit Mangan-Gehalten über
10 %

20

Aus all diesen Untersuchungen, Vermutungen und Theorien kann
man nur den Eindruck gewinnen, daß letztlich bis heute eine
einwandfreie Klärung des Riffelproblems nicht gelungen ist.
Es besteht nach wie vor ein dringendes Bedürfnis, eine Schie-
ne zu finden, die keine Neigung zur Riffelbildung aufweist.
Die Lösung dieser Aufgabe liegt vorliegender Erfindung zu-
grunde.

25

Die erfindungsgemäße Schiene, die keine Neigung zur Riffel-
bildung aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, daß sie im
Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen einen metalli-
schen Werkstoff aufweist, dessen Dehn- bzw. Streckgrenze
oberhalb der durch das Rad verursachten Flächenpressung
liegt.

30

Dabei hat sich herausgestellt, daß es besonders vorteilhaft
ist, wenn die Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Füh-
rungsflächen aus einem durch Kaltformung nicht verfestig-

35

baren Werkstoff besteht.

Als Werkstoffe haben sich Zusatzwerkstoffe bewährt, die
im Schweißzustand martensitisches Gefüge mit Härten von
5 40 bis 60 HRC und Streckgrenzen aufweisen, die weit ober-
halb der durch das Rad verursachten Flächenpressungen
liegen. Geeignete Zusatzwerkstoffe können folgende Zu-
sammensetzung haben:

10	Kohlenstoff	0,2 bis	0,4 %
	Chrom	13 bis 18	%
	Molybdän	0,3 bis	1,5 %
	Mangan	0,5 bis	1,5 %
	Silicium	0,3 bis	1 %
15	Rest Eisen		

oder

	Kohlenstoff	0,4 bis	0,6 %
20	Chrom	8 bis 11	%
	Silicium	3 bis	4 %
	Rest Eisen.		

Die Herstellung der erfindungsgemäßen riffelfreien Schiene
25 kann dabei auf verschiedene Weise erfolgen. Als besonders
geeignet hat sich die elektrische Auftragsschweißung zur
Herstellung einer solchen Schiene erwiesen. Hierbei wird
z.B. die Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Führungs-
flächen auf 2 bis 3 mm Tiefe und ca. 20 bis 30 mm Breite
30 mechanisch oder autogen ausgenommen, und die Ausnehmungen
werden mit einem Schweißgut entsprechender Zusammensetzung
ausgefüllt. Anschließend wird der Schienenkopf profilge-
recht bearbeitet. Es ist auch möglich, ein Schweißgut ohne
Ausnehmung aufzutragen und fahrgerecht zu beschleifen, so
35 daß die Schweißnaht erhaben über das eigentliche Schienen-
profil hinausragt.

Es ist aber auch möglich, stabförmige Werkstoffe entsprechender Zusammensetzung in an sich bekannter Weise in die Schiene einzuwalzen oder auch zu kleben. Ferner ist es möglich, Werkstoffe entsprechender Eigenschaft und Zusammensetzung mit Hilfe der bekannten Verfahren aufzuspritzen.

Es ist auch möglich, die Dehn- bzw. Streckgrenzen normaler Schienenstähle in den Bereichen der Lauf- und/oder Führungsflächen durch Vergütung so anzuheben, daß sie oberhalb der durch das Rad verursachten Flächenpressungen liegen. Hierzu eignet sich z.B. der Plasma-Lichtbogen in besonderem Maße, da er die erforderliche schnelle Erhitzung mit nachfolgender beschleunigter Abkühlung erlaubt.

Unabhängig von der speziellen Arbeitsweise ist es nur wesentlich, Werkstoffzonen zu schaffen, deren Dehn- bzw. Streckgrenzen im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen oberhalb der durch das Rad verursachten Flächenpressungen liegen.

Ausgedehnte Versuche und Erprobungen der erfindungsgemäßen Schiene haben gezeigt, daß auch über einen längeren Beobachtungszeitraum keine Riffeln aufgetreten sind, wobei sich bei in einem Parallelgleis verlegten Schienen bekannter Zusammensetzung und üblicher Dehn- bzw. Streckgrenzen deutliche Riffeln bildeten. Es wurde auch der Versuch unternommen, innerhalb einer verriffelten Strecke ein längeres Schienenstück durch die erfindungsgemäße Schiene zu ersetzen; anschließend wurden die angrenzenden, verbliebenen verriffelten Schienen plangeschliffen. Es zeigte sich bereits nach kurzer Zeit, daß die erfindungsgemäße Schiene riffelfrei blieb, während die angrenzenden Schienen wieder Riffeln bekamen. Das gleiche Ergebnis wurde erzielt, als man anstelle der verriffelten und dann plangeschliffenen Schienen neue Schienen herkömmlicher Zusammensetzung wech-

selweise mit erfindungsgemäßen Schienen verlegte. Die konventionellen Schienen zeigten Riffelbildung, die dazwischen verlegte erfindungsgemäße Schiene verriffelte im Beobachtungszeitraum nicht.

5

Die erfindungsgemäßen Schienen bieten sich deshalb besonders in den Gleisteilen an, welche besonders beansprucht werden und starke Riffelbildungen zu erwarten sind.

Patentansprüche:

1. Riffelfreie Schiene für spurgebundene Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen einen metallischen Werkstoff aufweist, dessen Dehn- bzw. Streckgrenze oberhalb der durch das Rad verursachten Flächenpressung liegt.
2. Schiene gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen aus einem durch Kaltformung nicht verfestigbaren Werkstoff besteht.
3. Schiene gemäß Patentansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff im Bereich der Lauf- und/oder Führungsflächen martensitisches Gefüge und eine Härte von 40 bis 60 HRC aufweist.
4. Schiene gemäß einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff folgende Zusammensetzung aufweist:

	Kohlenstoff	0,2 bis 0,4	%
25	Chrom	13 bis 18	%
	Molybdän	0,3 bis 1,5	%
	Mangan	0,5 bis 1,5	%
	Silicium	0,3 bis 1	%
	Rest Eisen.		

30

5. Schiene gemäß einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff folgende Zusammensetzung aufweist:

35	Kohlenstoff	0,4 bis 0,6	%
	Chrom	8 bis 11	%
	Silicium	3 bis 4	%
	Rest Eisen.		



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0022451
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2198.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - B2 - 2 064 344</u> (F. KRUPP HÜTTEN- WERKE AG) * ganzes Dokument * --		E 01 B 5/02
A	<u>AT - B - 323 224</u> (WENDEL-SIDELOR) * ganzes Dokument * --		
A	<u>FR - A - 885 862</u> (BOCHUMER VEREIN FÜR GUSSTAHLFABRIKATION AG.) * ganzes Dokument * --		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL)
A	<u>DE - B - S 31 314 VI/18c</u> (E. SIEKE) * Anspruch 3 * ----		C 21 D 9/00 C 22 C 38/00 E 01 B 5/00 E 01 B 31/00
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	13-10-1980	PAETZEL	