DIN EN 13231-5

ICS 93.100

Bahnanwendungen –
Oberbau - Abnahme von Arbeiten –
Teil 5: Prozedere zur Schienen-Reprofilierung in Gleisen, Weichen, Kreuzungen und Schienenauszügen;
Deutsche Fassung EN 13231-5:2018

Railway applications –
Track - Acceptance of works –
Part 5: Procedures for rail reprofiling in plain line, switches, crossings and expansion devices;
German version EN 13231-5:2018

Applications ferroviaires –
Voie - Réception des travaux –
Partie 5: Procédures pour le reprofilage de rails en voie courante, en appareil de voie et en appareil de dilatation;
Version allemande EN 13231-5:2018

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 18
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13231-5:2018) wurde unter der Federführung der WG 50 „Inspizieren und Behandeln von Schienen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des SC 1 „Infrastruktur“ (Sekretariat: IPQ, Portugal) innerhalb des Technischen Komitees CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-12 UA „Inspizieren und Behandeln von Schienen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 13231-5

Juni 2018

ICS 93.100

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen — Oberbau — Abnahme von Arbeiten — Teil 5: Prozedere zur Schienen-Reprofilierung in Gleisen, Weichen, Kreuzungen und Schienenauszügen

Railway applications — Track — Acceptance of works — Part 5: Procedures for rail reprofiling in plain line, switches, crossings and expansion devices

Applications ferroviaires — Voie — Réception des travaux — Partie 5: Procédures pour le reprofilage de rails en voie courante, en appareil de voie et en appareil de dilatation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Februar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 13231-5:2018 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 4
1 Anwendungsbereich ... 5
2 Normative Verweisungen ... 5
3 Begriffe ... 5
4 Grundlagen ... 7
4.1 Technische Einführung ... 7
4.2 Hintergrund der Reprofilierung von Schienen ... 7
4.3 Spezifische Reprofilierungsstrategie ... 8
5 Schienenoberflächenfehler ... 9
5.1 Allgemeines ... 9
5.2 Rollkontaktermüdung ... 9
5.2.1 Head Check ... 9
5.2.2 Belgrospi ... 10
5.2.3 Squats ... 10
5.2.4 Fahrkantenausbruch (en: Flaking) ... 11
5.2.5 Abblätterung (en: spalling) ... 12
5.3 Querprofilverformung ... 12
5.3.1 Abgeflachtes Querprofil ... 12
5.3.2 Seitenverschleiß ... 13
5.3.3 Gratbildung ... 13
5.4 Periodische Längsprofilfehler ... 14
5.4.1 Riffel ... 14
5.4.2 Schlupfwellen ... 15
5.4.3 Langwellige Fehler ... 17
5.5 Oberflächenbeschädigung ... 18
5.5.1 Allgemeines ... 18
5.5.2 Eindrückungen ... 18
5.5.3 Schleuderstellen ... 19
6 Reprofilierungsverfahren ... 19
6.1 Inspektion ... 19
6.2 Eingriffsschwellen ... 20
6.2.1 Längsprofil ... 20
6.2.2 Querprofil ... 20
6.2.3 Rollkontaktermüdung (RCF) ... 21
6.3 Arbeitsbeschreibung ... 21
6.3.1 Metallabtrag ... 21
6.3.2 Zielprofil ... 22
6.4 Ausführen von Arbeiten ... 24
6.5 Dokumentation der Arbeit ... 24
Anhang A (informativ) Planung der Reprofilierungsarbeit ... 25
A.1 Allgemeines Reprofilierungsprogramm ... 25
A.1.1 Allgemeines ... 25
A.1.2 Reprofilierungsanwendungen ... 25
A.1.3 Auswahl des Maschinentyps ... 26

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

A.1.4 Kombination von Reprofilierungsaktivitäten mit anderer Streckeninstandhaltungsarbeit ... 27
A.2 Detaillierter Reprofilierungsplan ... 27

Anhang B (informativ) Reprofilierungsmethoden ... 28
B.1 Allgemeines ... 28
B.2 Rotierendes Schleifen ... 28
B.2.1 Arbeitsprinzip ... 28
B.2.2 Leistungsfähigkeit ... 29
B.2.3 Ergebnisse ... 29
B.2.4 Anwendung ... 29
B.3 Fräsen ... 30
B.3.1 Arbeitsprinzip ... 30
B.3.2 Leistung ... 30
B.3.3 Ergebnisse ... 31
B.3.4 Anwendung ... 31
B.4 Oszillierendes Schleifen ... 31
B.4.1 Arbeitsprinzip ... 31
B.4.2 Leistung ... 32
B.4.3 Ergebnisse ... 32
B.4.4 Anwendung ... 32
B.5 Hobeln ... 32
B.5.1 Arbeitsprinzip ... 32
B.5.2 Leistung ... 33
B.5.3 Ergebnisse ... 33
B.5.4 Anwendung ... 33
B.6 Hochgeschwindigkeitsschleifen ... 33
B.6.1 Arbeitsprinzip ... 33
B.6.2 Leistung ... 34
B.6.3 Ergebnisse ... 34
B.6.4 Anwendung ... 34

Anhang C (informativ) Eine Reprofilierungsstrategie ... 35
C.1 Allgemein ... 35
C.2 Spezielle Reprofilierungsstrategie ... 35
C.3 Von der korrigierenden zur präventiven Reprofilierung übergehen ... 35

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG ... 37

Literaturhinweise ... 39

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13231-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument gehört zur Reihe EN 13231, *Bahnanwendungen — Oberbau — Abnahme von Arbeiten* wie unten aufgelistet:

— *Teil 1: Arbeiten im Schotteroberbau — Gleise, Weichen und Kreuzungen;*

— *Teil 3: Abnahme von reprofilierten Schienen im Gleis;*

— *Teil 4: Abnahme von Reprofilierungsarbeiten in Weichen und Kreuzungen;*

— *Teil 5: Prozedere zur Schienen-Reprofilierung in Gleisen, Weichen, Kreuzungen und Schienenauszügen (diese Norm)*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Vorgehen für die Planung und Durchführung von Schienen-Reprofilierungsarbeiten fest, einschließlich der Beschreibung von Schienenoberflächenfehlern. Betroffen sind sowohl Arbeiten auf freier Strecke, als auch an Weichen und Kreuzungen, üblicherweise ausgeführt mit Maschinen nach den Normenreihen EN 14033 und EN 15746.

Die Norm gilt für Vignole-Schienen von 46 kg/m oder mehr nach EN 13674-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13231-3:2012, *Bahnanwendungen — Oberbau — Abnahme von Arbeiten — Teil 3: Abnahme von reprofilierten Schienen im Gleis*

EN 13231-4:2013, *Bahnanwendungen — Oberbau — Abnahme von Arbeiten — Teil 4: Annahme von Reprofilierungsarbeiten in Weichen und Kreuzungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13231-3:2012 und EN 13231-4:2013 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter http://www.electropedia.org/

— ISO Online Browsing Platform: unter http://www.iso.org/obp

3.1
Anti-Head Check Profil
AHC-Profil
Schienenkopfprofil mit einer geometrischen Form zur Vermeidung und Reduktion von Head Checks

3.2
Rollkontaktermüdung
RCF
(en: Rolling Contact Fatigue)
Schienenschaden, der durch die komplexe Beanspruchung entsteht, die für den Rad/Schiene-Kontakt charakteristisch ist

3.3
Head Check
HC
schmale parallele Risse auf dem Schienenkopf in der Nähe der Fahrkante oder an der Fahrkante

3.4
Belgrospi
Netzwerk von Rissen, das sich auf dem Schienenkopf bei Geschwindigkeiten über 160 km/h entwickelt, ausgehend von Riffeln

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

3.5
Squat
Rollkontakt-Ermüdungsfehler, dessen Hauptmerkmale eine schwärzliche Verfärbung auf der Gleisoberfläche, ein Fließen des Stahles in Querrichtung und ein kollabierter und verbreiterter Fahrspiegel sind

3.6
Fahrkantenausbruch
Oberflächenbeschaffenheit, gekennzeichnet durch Metallausbruch aus dem Schienenkopf

3.7
Abblätterung
Abbrechen und Abplatzen auf der Oberseite der Schiene

Anmerkung 1 zum Begriff: Tritt gewöhnlich auf bogeninneren Schienen auf.

3.8
Querprofilverformung
plastische Verschiebung auf dem Schienenkopf

3.9
Seitenverschleiß
Abnutzung auf bogenäußeren Schiene mit engem Radius, wo Radkränze die Gleise berühren

3.10
Gratbildung
plastischer Metallfluss, der auf der Schienenoberfläche vorkommt, bei hoher Achslast und hoher Bruttotonnage

3.11
Riffel
quasi-periodische Unregelmäßigkeiten auf der Fahrfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wellenlänge liegt normalerweise zwischen 10 mm und 100 mm. Hierbei werden zwei Wellenlängen nach der Reihe EN 13231 abgedeckt.

3.12
Schlupfwellen
Vertiefungen in der Fahrfläche, die ausgeprägt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wellenlänge beträgt normalerweise 30 mm bis 300 mm. Hierbei werden zwei Wellenlängen nach der Reihe EN 13231 abgedeckt.

3.13
lange Wellen
ungleichmäßige Unebenheit auf der Fahrfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wellenlänge beträgt normalerweise 300 mm bis 1 000 mm.

3.14
Einfahrung
Beschädigung, die durch einen kleinen Gegenstand verursacht wird, der vom Rad in die Schiene gedrückt wurde

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

3.15
Schleuderstelle
Abrieb erzeugende, plastische und hitzebedingte Beschädigung in Bereichen, wo Züge anfahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Geschieht z. B. an Signalen.

4 Grundlagen

4.1 Technische Einführung

Die Komplexität der Interaktion zwischen Fahrzeug und Strecke erzeugt am Rad/Schiene-Kontakt starke Belastungen, deren Schwere durch die örtlichen Streckeneigenschaften, den Fahrzeugtyp und andere Betriebsbedingungen bestimmt werden. Die ständige Wiederholung dieser Belastungen führt zur Entwicklung von Ermüdungsbrüchen, die gewöhnlich als RCF bezeichnet werden und sich als Head Check, Fahrkantenausbrüche oder Squats manifestieren. Obwohl die Schienenmetallurgie eine deutliche Maßnahme gegen diesen Ermüdungszerfall bietet, sind bis jetzt keine Stahlarten bekannt, die den wiederholten Kontaktspannungen vollständig widerstehen können. Darüber hinaus verfügen die meisten heute auf den Strecken befindlichen Schienen, trotz ihrer angemessenen, aber geringeren Ermüdungsresistenz über eine recht lange Lebensdauer, sodass es wirtschaftlich ist, ihre Lebensdauer auf adäquate Weise zu verlängern anstatt sie auszuwechseln.

Das Management der Schienenprofile und -zustände ist daher eine Vorbedingung für den sicheren und kosteneffizienten Betrieb von Bahnen. Planbare Arbeit — zumindest auf mittlere Sicht — strategisch organisiert, muss definiert werden, um den größtmöglichen Nutzen aus vorhandenen Technologien zu ziehen und um der Branche für die künftige Entwicklung die Richtung zu zeigen. Aber es ist wichtig, dafür zu sorgen, dass der gewählte Ansatz genügend Flexibilität bietet, um sich in zweierlei Hinsicht an veränderte Bedingungen anzupassen: Höhere Anforderungen für die Instandhaltung aufgrund zunehmender Lasten und dynamischer Kräfte, verminderte Anforderungen für die Instandhaltung aufgrund geringerer Lasten (verbesserte Fahrzeugeigenschaften) und bessere Leistungsfähigkeit der Schienen (reduzierte Entwicklung von Ermüdungen).

Die Lebenserwartung einer Schiene wird von ihrem Zusammenspiel mit den anderen Teilen des Rad/Schiene-Systems beeinflusst. Die schnelleren und häufigeren Zugfahrten, höhere Achslasten und neue Fahrzeuggenerationen mit höherer Drehsteifigkeit haben die kritischen Schienenkräfte verstärkt, die den schnelleren Verschleiß der Schiene (und des Rades) fördern, wodurch häufigere und kostspielige Instandhaltungseingriffe und sogar Schienenerneuerungen erfolgen. Gezielte Forschung in der Schienenmetallurgie hat zur Entwicklung von Schienenstählen mit viel stärkerer Resistenz gegen Verschleiß und RCF geführt. Trotzdem ist die Schieneninstandhaltung durch Reprofilierung eine wichtige Maßnahme für das effiziente und sichere Funktionieren von Bahnstrecken. Die Kombination aus der Wahl der Stahlsorte und Instandhaltungsstrategie unter Berücksichtigung der jeweiligen Strecke und der Verkehrsmerkmale sichert die effektive Kontrolle aller Arten von Schienenoberflächenfehlern.

4.2 Hintergrund der Reprofilierung von Schienen

Die Reprofilierungsstrategie ist eine geplante Instandhaltungsaktivität, die normalerweise vom Instandhalter der Infrastruktur definiert wird. Theoretisch ist sie unabhängig von verfügbaren Technologien, aber praktisch wird sie oft von der Ausrüstung beeinflusst, die leicht zugänglich ist oder von den Vertragspartnern vorgeschlagen wird.

Die Arbeit wird geplant/programmiert, sobald im Voraus bestimmte Eingriffssschwellen wie Wellentiefe, Abweichung vom Querprofil und Risstiefe erreicht sind.

Arbeiten werden alternativ zyklisch durchgeführt, wobei die Länge der Zyklen aus der Erfahrung abgeleitet werden und beeinflusst sind durch die Verfügbarkeit von Maschinen, Streckennutzungszeiten und ähnlichen Faktoren wie Verkehr, normalerweise ausgedrückt in Megabruttotonnen (en: mega gross tonnes, MGT), Monaten, Jahreszeiten usw. Oft wird die Arbeit mit anderen Instandhaltungsaktivitäten kombiniert (z. B.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

nach einem Schienenwechsel, nach dem Stopfen oder wenn die Strecke wegen anderer Arbeiten gesperrt ist, usw.).

Vor der Durchführung von Gleisinstandhaltungsarbeiten müssen Spezifikationen (d. h. die zu erreichenden Ergebnisse) festgelegt werden für:

— Reparatur von Fehlern (Metallabtrag);

— Längsprofil (Toleranz);

— Querprofil (Ziel und Toleranz);

— Oberflächenzustand (Rauheit, Facettenbreite usw.).

Reprofilierung von Schienen, wie in diesem Dokument beschrieben, bezieht sich auf die Schienenbearbeitung unter Verwendung derzeit verfügbarer Techniken wie Schleifen, Fräsen, Hobeln usw.

4.3 Spezifische Reprofilierungsstrategie

Zusätzlich zur Verwendung geeigneter Schienenstähle hängen die aufeinander folgenden Reprofilierungszyklen auch von anderen wichtigen Parametern ab, wie z. B. vorhandener Reprofilierungskapazität (z. B. maximale/minimale Metallabtragsraten, Abschnittslängen usw.) und zur Verfügung stehenden Arbeitsintervallen (Verfügungszeiten, Möglichkeiten zur Streckenreprofilierung usw.). Für die Entwicklung einer optimierten Reprofilierungsstrategie müssen auch diese Parameter berücksichtigt werden.

Kürzere Reprofilierungsintervalle führen zu geringerem Metallabtrag. Folglich sind die Entwicklung von RCF und Unregelmäßigkeiten wie Wellenbildung und daraus resultierender Gleisverschlechterungen durch die kurzen Intervalle begrenzt.

ANMERKUNG Für einige Infrastrukturmanager (IM) ist die beste Strategie die präventive zyklische Reprofilierung mit geringem Metallabtrag und leichter Bearbeitung des Fahrkantenbereichs. Wenn das Intervall zwischen den Reprofilierungszyklen gut zum Beginn und dem folgenden Wachstum von Rissen passt, kann der Metallabtrag „in einem Arbeitsgang (en: one-pass regime) durchgeführt werden, was aus betrieblicher Sicht die beste Option darstellt.

Um RCF-empfindliche Bereiche ökonomisch instand zu halten, kann ein gewisses Beschädigungsniveau akzeptiert werden (als Interventionsschwelle oder als verbleibende Tiefe nach der Bearbeitung). Aber diese Beschädigung muss so gering gehalten werden, dass sie präventiv beseitigt werden kann, und so Sicherheitsprobleme vermieden werden. Eine Streckenreprofilierungsstrategie muss geplant werden, die Metallabtrag bis zu 0,6 mm an der Fahrkante vorsieht und ein Maximum von 0,2 mm in der Schienenkopfmitte.

Mehrere Infrastrukturmanager (IM) benutzen diese Metallabtragspezifikationen, um HC in Schienen aus Kohlenstoff-Mangan Stahl (R260) zu kontrollieren, basierend auf Reprofilierungszyklen von 15 MGT für Kurven und 45 MGT für gerade Streckenabschnitte. Für stärker wärmebehandelte Schienen (z. B. R350HT) dürfen die Intervalle verdoppelt werden, abhängig von den Eigenschaften der Strecke und des Verkehrs.

Falls Squats auf geraden Streckenabschnitten verhindert werden müssen, können aufgrund der Merkmale von Verkehr und Fahrzeugen (Steifheit, Traktion und Bremsen) kürzere Zyklen erforderlich sein.

Das Reprofilierungsintervall und der entsprechende Metallabtrag sollten sich nach aktuellen HC-Messungen richten, die während der Reprofilierungsarbeit neu geprüft werden müssen. Eine solche Strategie optimiert die Größe des künstlichen Verschleißes durch die Reprofilierung und verlängert damit die Lebensdauer der Schiene.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

5 Schienenoberflächenfehler

5.1 Allgemeines

Jede Unregelmäßigkeit verursacht eine stärkere dynamische Belastung auf der Schienenoberfläche, und damit erfolgt eine Stoßwirkung bei jeder Überfahrt. Folglich wird die Schiene hohen Belastungen ausgesetzt und die Beschädigung nimmt häufig schnell zu.

Betroffen ist nicht nur die Schiene, sondern der gesamte Gleisaufbau. Da das Gleis die Kräfte des Stoßes nicht immer absorbieren kann, wirkt die Stoßbelastung noch weiter auf das Gleis ein. Örtliche Schäden an Befestigungen, Zwischenplatten und Schwellen können die Folge sein. Letztlich wird das Schotterbett lokal überlastet und verändert, und die Stabilität der Strecke kann nicht weiter gewährleistet werden.

5.2 Rollkontaktermüdung

5.2.1 Head Check

Head Checks sind kleine parallele Risse auf der Gleisoberfläche in der Nähe der Fahrkante oder an der Fahrkante (siehe Bild 1). Der genaue Ort der Risse hängt von den Kontaktbedingungen ab. Sie treten vor allem auf der bogenäußeren Schiene in Kurven mit großem Radius auf, aber sie können auch in Kurven mit kleinen Radien oder auf gerader Strecke vorkommen. Richtung und Periodizität der Risse hängen von der Stahlart und der Streckengeometrie ab. Aber die Risse sind im Allgemeinen in Fahrtrichtung von der Schienenoberkante zur Fahrkante hin ausgerichtet. In der Vertikalen verlaufen die Risse von der Schienenoberkante zur Schienenunterkante in Fahrtrichtung.

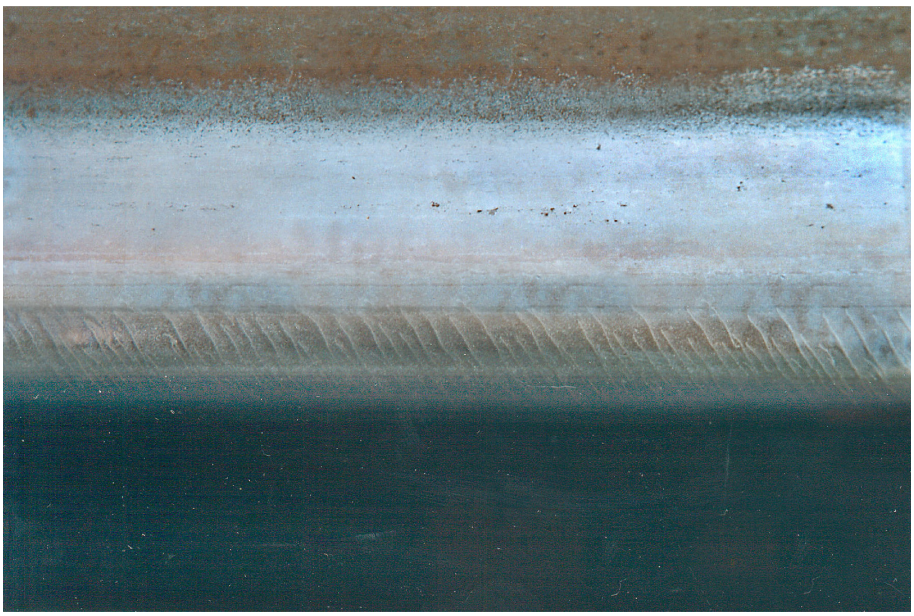


Bild 1 — Head Check

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

5.2.2 Belgrospi

Ein Netzwerk aus Rissen kann sich auf der Schiene bei Streckengeschwindigkeiten von über 160 km/h entwickeln, hervorgerufen durch Riffel (siehe Bild 2). Die Risse treten bei Riffeln mit einer Tiefe von 0,03 mm auf. Wenn sie nicht rechtzeitig entfernt werden, können sie größer werden und sich in Squats verwandeln (siehe 5.2.3).



Bild 2 — Belgrospi

5.2.3 Squats

Squats (siehe Bild 3) sind Rollkontaktermüdungsfehler mit folgenden Hauptmerkmalen:

— ein schwärzlicher Fleck auf der Schienenoberfläche;

— eine Materialverschiebung in Querrichtung;

— ein kollabierter und verbreiterter Fahrspiegel.

Unter diesem Fehler wächst ein Netzwerk von Rissen ausgehend von zwei horizontalen Hauptrissen und kann zu einem schwerwiegenden und unerwarteten Versagen der Schiene führen. Dieses Netzwerk von Rissen macht es schwierig, den Fehler zu analysieren.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08

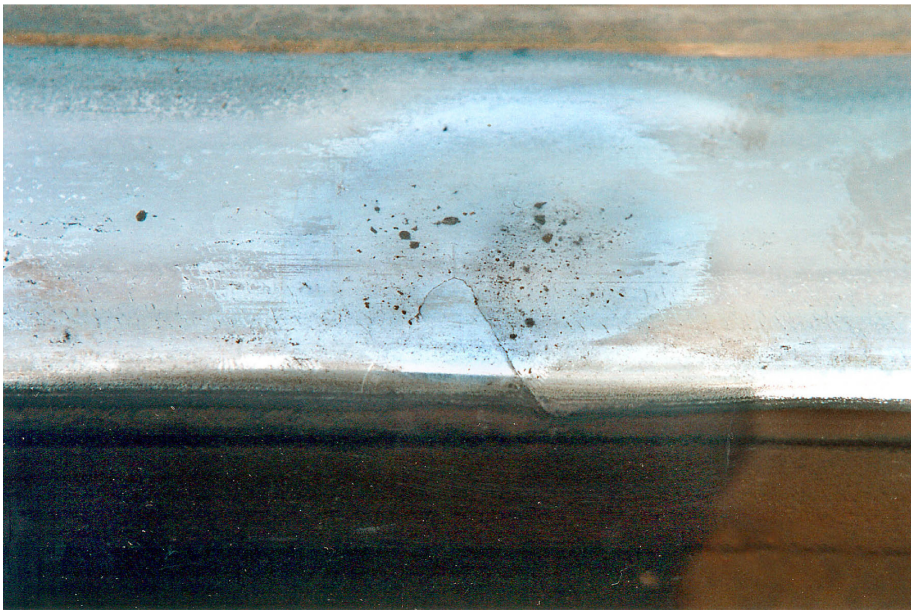


Bild 3 — Squat

5.2.4 Fahrkantenausbruch (en: Flaking)

Beim Fahrkantenausbruch wird Metall aus dem Schienenkopf herausgelöst. Er zeigt sich durch kleine Absplitterungen und Hohlräume (siehe Bild 4). Es ist eine fortschreitende horizontale Abtrennung auf der Lauffläche der Schiene nahe der Fahrkante mit Abblättern oder Ablösen von kleinen Teilen. Fahrkantenausbruch sollte nicht mit Shelling verwechselt werden, weil der Fahrkantenausbruch nur auf der Lauffläche geschieht, nahe der Fahrkante der Schiene, und nicht so tief geht, wie Shelling.



Bild 4 — Fahrkantenausbruch

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13231-5:2018-08