

DIN EN 14587-2



ICS 25.160.10; 93.100

Ersatz für
DIN EN 14587-2:2009-08**Bahnanwendungen –****Infrastruktur –****Abbrennstumpfschweißen von neuen Schienen –****Teil 2: Abbrennstumpfschweißen von Schienen der Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT durch mobile Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes;****Deutsche Fassung EN 14587-2:2024**

Railway applications –

Infrastructure –

Flash butt welding of new rails –

Part 2: New R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT and R400HT grade rails by mobile welding machines at sites other than a fixed plant;

German version EN 14587-2:2024

Applications ferroviaires –

Voie –

Soudage des rails neufs par étincelage –

Partie 2: Rails de nuances R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT et R400HT par des machines à souder mobiles dans des sites autres qu'une installation fixe;

Version allemande EN 14587-2:2024

Gesamtumfang 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)
DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)
DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 14587-2:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-01 UA „Schienenschweißen“ des Arbeitsausschuss NA 087-00-01-AA „Infrastruktur“ im DIN-Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2768-1:1989 siehe DIN ISO 2768-1:1991-06

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14587-2:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels: „Oberbau“ in „Infrastruktur“;
- b) die Erweiterung um die Stahlsorten R200, R320Cr, R350LHT, R370CrHT und R400HT hat Einfluss auf den Titel des Teils und in den entsprechenden Abschnitten der stahlsortenabhängigen Anforderungen;
- c) Anpassung des Anhangs ZA an die EU-Verordnung 2016/797;
- d) Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14587-2: 2009-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2768-1:1991-06, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung; Identisch mit ISO 2768-1:1989*

- Leerseite -

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Infrastruktur —
Abbrennstumpfschweißen von neuen Schienen —
Teil 2: Abbrennstumpfschweißen von Schienen der
Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT,
R350LHT, R370CrHT und R400HT durch mobile
Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes**

Railway applications —
Infrastructure —

Flash butt welding of new rails —
Part 2: R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT,
R350LHT, R370CrHT and R400HT grade rails by mobile
welding machines at sites other than a fixed plant

Applications ferroviaires —

Voie - Soudage des rails neufs par étincelage —
Partie 2: Rails de nuances R200, R220, R260, R260Mn,
R320Cr, R350HT, R350 LHT, R370CrHT et R400HT par
des machines à souder mobiles dans des sites autres
qu'une installation fixe

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Juli 2024 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an den Schweißprozess	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung . .	9
4.3 Spannkraft	9
4.4 Vorwärmung	9
4.5 Abschließendes Abbrennen	9
4.6 Stauchen	10
4.7 Lösen der Spannvorrichtung	10
4.8 Schlupf	10
4.9 Schweißparameter	10
4.10 Versatz an der Schweißung	10
4.11 Abscheren des Wulstes	12
4.12 Wärmenachbehandlung	14
5 Verfahrenszulassung	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Bestellangaben	14
5.3 Vorbereitung der Probestücke	15
5.4 Zulassungsprüfungen	15
5.4.1 Augenscheinliche Untersuchung	15
5.4.2 Abscheren der Wulste	15
5.4.3 Geradheit und Ebenheit der Schweißung	15
5.4.4 Magnetpulverprüfung oder Farbeindringprüfung	15
5.4.5 Biegeprüfung	16
5.4.6 Makrountersuchung	16
5.4.7 Mikrountersuchung	17
5.4.8 Härteprüfung	18
5.4.9 Dauerfestigkeitsprüfung	18
5.5 Prüfbericht	18
6 Zulassung für weitere Schienenprofile und Stahlsorten	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Vorbereitung der Probestücke	19
6.3 Zulassungsprüfungen	19
6.4 Prüfbericht	19
7 Zulassung der Auftragnehmer	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Schweißverfahren	19
7.3 Bediener	20
7.4 Überwachung	20
7.5 Schweißprüfungen	20
7.6 Ausstattung	20
7.7 Baustellenzulassung	20
8 Schweißungen nach der Verfahrenszulassung	20
8.1 Schweißung	20
8.2 Bestellangaben	20
8.3 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung der Schiene	21

8.4	Schweißparameteranzeige	21
8.5	Kennzeichnung der Schweißung	21
8.6	Augenscheinliche Untersuchung	21
8.7	Versatz an der Schweißung	21
8.8	Endbearbeitung	21
8.8.1	Korrektur der vertikalen und horizontalen Schweißausrichtung	21
8.8.2	Endbearbeitung des Schienenkopfes	21
8.9	Geradheit und Ebenheit der Schweißung	22
8.9.1	Anforderungen an die Ausrichtung	22
8.9.2	Messung der Geradheit und Ebenheit	22
8.10	Biegeprüfung	23
8.10.1	Allgemeines	23
8.10.2	Durchführung der Biegeprüfung	23
8.10.3	Bewertung der Ergebnisse	24
8.10.4	Wiederholungsprüfung	24
8.11	Dokumentation	25
Anhang A (normativ)	Anforderungen an die Biegeprüfung	26
Anhang B (normativ)	Bruchflächen der Testschweißung — Dokumentation der Fehler	28
Anhang C (normativ)	Dauerfestigkeitsprüfung für Abbrennstumpfschweißungen	30
C.1	Allgemeines	30
C.2	Aufbau der Prüfeinrichtung	30
C.3	Kalibrierung	32
C.3.1	Allgemeines	32
C.3.2	Prüfkörper	32
C.4	Dauerfestigkeitsprüfung	32
C.4.1	Allgemeines	32
C.4.2	„Treppenstufen“-Verfahren	32
C.4.3	Beispiel der Datenauswertung einer Dauerfestigkeitsprüfung nach dem „Treppenstufen“-Verfahren	34
C.4.4	Verfahren „Past-the-post“	35
Anhang D (normativ)	Makrountersuchung und Mikrountersuchung	37
D.1	Makrountersuchung	37
D.2	Mikrountersuchung	37
Anhang E (normativ)	Härteprüfung	39
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797	41
Literaturhinweise		43

Bilder

Bild 1	— Messung des Versatzes mit Noppenlineal	11
Bild 2	— Lehre zur Messung des Versatzes	12
Bild 3	— Maximal zulässige Dicke der Wulst nach dem Abscheren	13
Bild 4	— Lehre zur Wulstmessung	14
Bild 5	— Breite der Wärmeeinflusszone	17
Bild A.1	— Anordnung zur Biegeprüfung	26
Bild B.1	— Schienenprofilgitter	29
Bild C.1	— Anordnung zur Dauerfestigkeitsprüfung	31
Bild D.1	— Darstellung der Schnitte durch die Schweißung	38
Bild E.1	— Härteermittlung in der Längsachse der Schiene	39
Bild E.2	— Beispiel für die graphische Darstellung von gemessenen Härtewerten	40

Tabellen

Tabelle 1 — Maximal zulässiger Versatz 11

Tabelle 2 — Maximal zulässige Dicke der Wulst nach dem Abscheren 12

Tabelle 3 — Anforderungen an die minimale und maximale Härte für einzelne
Schienen-Stahlsorten 18

Tabelle 4 — Grenzabmaße für Geradheit und Ebenheit von Abbrennstumpfschweißungen bei
Umgebungstemperatur 22

Tabelle A.1 — Mindestanforderungen der Biegeprüfung 27

Tabelle C.1 — Anforderungen an die Dauerfestigkeitsprüfung für das Profil 60E1/E2 32

Tabelle C.2 — Versuchsergebnisse 35

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der Verordnung (EU)
Nr. 1299/2014 der Kommission über die technische Spezifikation für die
Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der
Europäischen Union* und der Richtlinie (EU) 2016/797 41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14587-2:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2025, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2025 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14587-2:2009.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- Einführung von neuen Schienenstahlsorten (R200, R350LHT, R370CrHT und R400HT);
- Änderung der Kriterien für die Makrountersuchung;
- redaktionelle Änderungen an Text und Zeichnungen zur Verbesserung der Konsistenz und Verständnis der Anforderungen und Informationen, die im gesamten Dokument verwendet werden.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n), siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument ist ein Teil der dreiteiligen Normenreihe EN 14587 mit dem allgemeinen Titel, *Bahnanwendungen — Infrastruktur — Abbrennstumpfschweißen von neuen Schienen*. Die Reihe besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Schweißen neuer Schienen der Stahlsorte R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT in einer stationären Anlage*
- *Teil 2: Abbrennstumpfschweißen von Schienen der Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT mit mobilen Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes*
- *Teil 3: Schweißen im Zusammenhang mit Herzstückkonstruktionen*

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

Einleitung

Dieser Teil der Reihe EN 14587 hat fünf Hauptthemen:

- a) Anforderungen an den Schweißprozess;
- b) Zulassungsverfahren für eine mobile Anlage;
- c) Zulassung für weitere Schienenprofile und Stahlsorten;
- d) Zulassung der Schweißbetriebe;
- e) Schweißung nach der Zulassung.

Dieser Teil der Reihe EN 14587 unterstützt eine Europäische Richtlinie, die die Freiheit auf dem Europäischen Markt erlaubt. Um dies umzusetzen, ist es notwendig, eine Norm zu erstellen, die die Anforderungen der Infrastrukturunternehmen oder Betreiber zufriedenstellt, und die Produktionsfähigkeit der Hersteller in technischer und qualitativer Hinsicht berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen für die Zulassung eines Schweißprozesses mit einer mobilen Anlage, zusammen mit den Anforderungen an die Produktion von Schweißungen fest.

Es ist anwendbar für neue Vignolschienen der Stahlsorte R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT mit einer längenbezogenen Masse ab 46 kg/m, wie in EN 13674-1:2011+A1:2017 behandelt, die durch eine mobile Anlage mit einem Abbrennstumpfschweißprozess verschweißt werden und für die Verwendung in der Eisenbahninfrastruktur vorgesehen sind.

Dieses Dokument ist anwendbar bei der Herstellung von Langschienen.

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 13674-1:2011+A1:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m*

EN ISO 3452-1:2021, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2021)*

EN ISO 6507-1:2023, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2023)*

EN ISO 7500-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2018)*

EN ISO 17638:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638:2016)*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

wie geschweißt

Schienen abbrennstumpfgeschweißt und nur abgesichert

3.2

Auftragnehmer

durch das zugehörige Eisenbahnunternehmen anerkanntes Unternehmen, das Fachpersonal und Maschinen für die Herstellung von Abbrennstumpfschweißungen durch eine mobile Anlage bereitstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies darf auch Fachpersonal und Maschinen der Eisenbahnunternehmen miteinschließen.

3.3

Kontakteinbrand

Oberflächenfehler, verursacht durch lokale Überhitzung (Lichtbogenbildung) infolge mangelhaften elektrischen Kontaktes zwischen Elektrode und Schiene während des Schweißens

3.4

Nachbearbeitung

Bearbeiten des abgescherten Wulstes mittels Schleifen oder ähnlicher Arbeitsverfahren

3.5

fertig bearbeitet

geschweißt, Wulst abgeschert und Schienenkopf profiliert

3.6

Mattstelle

prozessbedingte Unregelmäßigkeit nach dem langsamen Biegeversuch auf der Schweißnahtbruchfläche, die eine kleine linsenartige Form aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: Im vertikalen Längsschnitt (Makrountersuchung) erscheint sie ellipsenförmig.

3.7

Bindefehler

Gebiet unvollständiger Verschmelzung der Schienen an der Schmelzlinie

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies darf an der Nahtstelle entweder an der Oberfläche nach dem Abscheren des Wulstes oder in einem Makro-Schnitt der Schweißung wie ein Riss oder eine unterbrochene Linie aussehen.

3.8

Profilieren

Arbeitsschritt, bei dem der Schienenkopf oder relevante Teile des Kopfes im Schweißbereich zum Sollprofil bearbeitet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Arbeitsschritte können Schleifen, Fräsen, Hobeln oder andere geeignete Verfahren sein.

3.9

Besteller

Besteller der Schweißungen

3.10

Eisenbahnunternehmen

entweder die Eisenbahnbehörde oder der Eigentümer als Betreiber einer Eisenbahninfrastruktur oder ein in der Betreiberverantwortung stehendes Unternehmen

3.11

abgescherter Wulst

Metall, dass nach dem Abscheren um das Schienenprofil herum verbleibt

3.12

Abscheren

Entfernen des Wulstes

3.13

Wulst

überstehendes, herausgedrücktes Material rund um das Schienenprofil als Folge des Anpressvorgangs

3.14

Langschiene

Schiene, bestehend aus mehreren zusammengeschweißten kurzen Schienen

3.15

Schweißprozess

der Bearbeitungsschritt, von der Auswahl der Schienen über das Verschweißen der Schienen bis zur Endbearbeitung der verschweißten Langschiene

4 Anforderungen an den Schweißprozess

4.1 Allgemeines

Alle Schweißungen müssen mit mobilen Abbrennstumpfschweißmaschinen hergestellt werden, die programmierte und automatisch ablaufende Sequenzen verwenden.

4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung

Die Schienenenden müssen gesägt oder trenngeschnitten sein und die vom Besteller angegebenen Grenzwerte einhalten. Die Stellen für den elektrischen Kontakt an den Schienen und der Maschinen müssen metallisch blank sein, sodass ein guter elektrischer Kontakt an der Oberfläche gegeben ist.

Die Schiene darf nicht durch die Säuberung oder durch losen elektrischen Kontakt beschädigt werden.

Durch augenscheinliche oder durch mechanische Mittel muss geprüft werden, dass Schienen des gleichen Profils in der Schweißmaschine an der Schweißstelle mittig zu den Kontaktelektroden ausgerichtet sind.

Vor dem Verschweißen müssen die Schienenenden in Längsrichtung zu der geforderten Schienenfläche oder Kante ausgerichtet sein, z. B. links, oder rechts oder zur Schienenkopfmittellinie.

Aufgrund von Asymmetrien der Schienen sollten die Schienen so verschweißt werden, dass die Walzzeichen entlang der gesamten Langschiene auf der gleichen Seite liegen.

4.3 Spannkraft

Die Schienen müssen in der Abbrennstumpfschweißmaschine mit einer Klemmvorrichtung fixiert werden. Die auf die Schienen wirkende Spannkraft darf keine Beschädigungen hervorrufen, die anschließend zu Rissbildungen an den Schienen führen, siehe 5.4.1.

4.4 Vorwärmung

Bei der Vorwärmung müssen die Schienenenden während des gesamten Schweißvorgangs gleichmäßig mit einem umkehrbaren oder kontinuierlichen Prozess und senkrecht zur Fahrfläche bearbeitet werden.

4.5 Abschließendes Abbrennen

Einmal eingeleitet, muss das abschließende Abbrennen kontinuierlich erfolgen.

4.6 Stauchen

Das Stauchen muss unmittelbar nach dem abschließenden Abbrennen erfolgen. Es muss eine ausreichende Stauchkraft aufgebracht werden, dass Hohlräume geschlossen und Oxide so weit nach außen gepresst werden, dass nur ein Minimum in der Scheißzone verbleibt. Das in der Schweißzone aufgeschmolzene Material muss sich als Wulst ausstülpfen.

4.7 Lösen der Spannvorrichtung

Um die Ausrichtung der Schienen sicherzustellen, muss die Zeit zwischen dem Beenden des Stauchens und dem Lösen der Spannvorrichtung mindestens 4 s betragen.

4.8 Schlupf

Die Spannkraft muss aufrechterhalten werden, um Bewegungen zwischen den Kontaktwerkzeugen und den Schienen zu vermeiden.

4.9 Schweißparameter

- a) Die Schweißmaschine und/oder die Steuerungseinrichtung muss in der Lage sein, folgende Parameter anzuzeigen:
 - 1) Programmnummer und Einstelldetails;
 - 2) Schweißstrom;
 - 3) Stauchkraft oder Stauchdruck;
 - 4) Längsbewegung;
 - 5) Schweißzeit;
 - 6) Grenzwerte/Bereich der Hauptschweißparameter;
 - 7) Kennnummer der Schweißung.
- b) Die Schweißparameter müssen mittels Schweißversuchen bestimmt werden und dürfen nach der Genehmigung, mit Ausnahme der Anpassung an die Umgebungseinflüsse nach 4.9 4), nicht mehr verändert werden.
- c) Die Schweißparameter müssen angezeigt und aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnungen müssen den einzelnen Schweißungen zugeordnet werden können.
- d) Bei extremen saisonalen Temperaturunterschieden darf der Auftragnehmer vom Eisenbahnunternehmen die Verwendung eines alternativen Schweißprogramms verlangen. In diesem Fall muss eine Biegeprüfung nach 5.4.5 durchgeführt werden.
- e) Die Kennnummern der Schweißungen müssen von der Maschine chronologisch für alle während der Zulassungs- und Schweißprozesse vorgenommenen Schweißungen erstellt und aufgezeichnet werden.

4.10 Versatz an der Schweißung

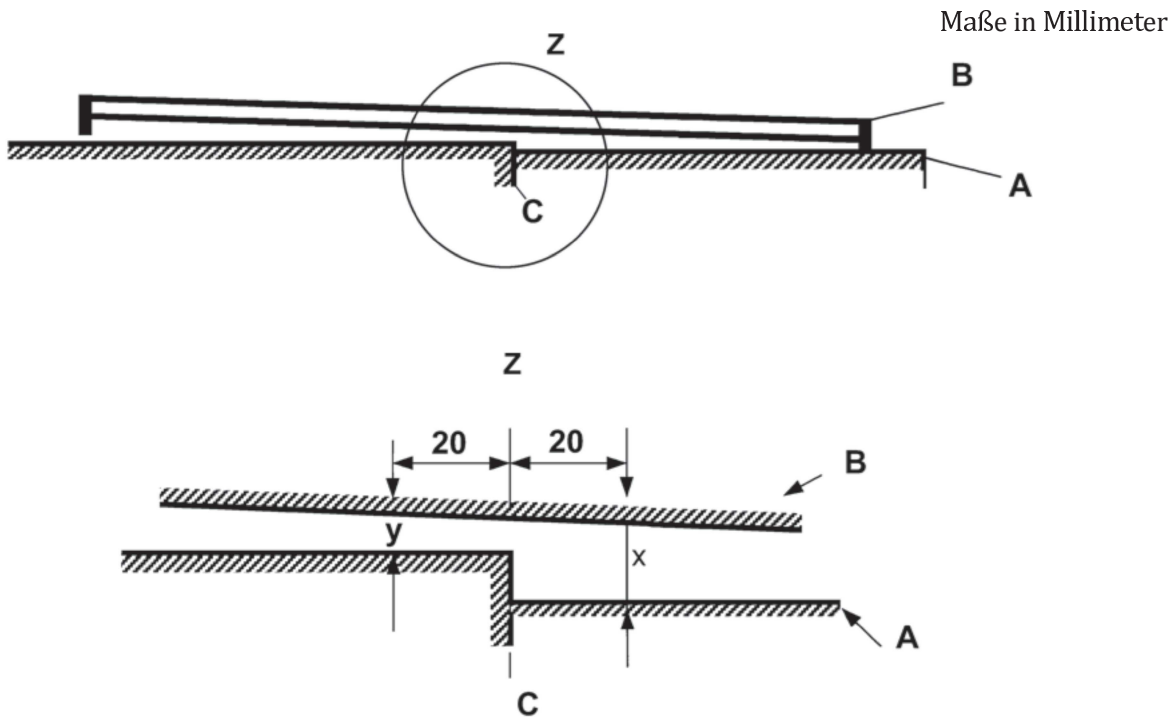
- Jeder Versatz der Schienen an der abgesicherten, aber nicht fertig bearbeiteten Schweißnaht, darf die in Tabelle 1 aufgeführten Maße nicht überschreiten.

- Überprüfungen müssen 20 mm an jeder Seite von der Wulstmittellinie, unter Verwendung eines 1-m-Noppenlineals und einer Fühlerlehre, wie in Bild 1 gezeigt, durchgeführt werden. Alternativ darf eine Versatzmesslehre, wie in Bild 2 gezeigt, verwendet werden.

Tabelle 1 — Maximal zulässiger Versatz

Lage des Versatzes	Maximal zulässiger Versatz mm
vertikal in der Mittellinie der Fahrfläche	0,5
horizontal an der ausgerichteten Kopfseite oder Fahrkante (14 ±1) mm unter der Fahrfläche	0,5
horizontal an der Fußkante	2,0

Wenn der Versatz aus den Schienenmaßen herrührt, dürfen die Kanten am Schienenfuß örtlich bearbeitet werden, um diesen Anforderungen zu entsprechen.



Legende

- A Fahrfläche
- B Noppenlineal
- C Wulstmittellinie
- Z Detailansicht des Versatzes
- ANMERKUNG Versatz = $|x - y|$ mm

Bild 1 — Messung des Versatzes mit Noppenlineal