

DIN EN 14587-1

ICS 25.160.10; 93.100

Ersatz für
DIN EN 14587-1:2007-09**Bahnanwendungen –****Infrastruktur –****Abbreinstumpfschweißen von Schienen –****Teil 1: Schweißen neuer Schienen der Stahlsorte R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT in einer stationären Anlage;****Deutsche Fassung EN 14587-1:2018**

Railway applications –

Infrastructure –

Flash butt welding of new rails –

Part 1: R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT and R400HT grade rails in a fixed plant;

German version EN 14587-1:2018

Applications ferroviaires –

Infrastructure –

Soudage des rails neufs par étincelage –

Partie 1: Rails de nuances R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT et R400HT dans une installation fixe;

Version allemande EN 14587-1:2018

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)
DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14587-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Die deutsche Fassung enthält in Bild 1 eine nationale Abweichung N1) zur englischen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14587-1:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereiches um die Schienenstahlsorten R350LHT, R370CrHT, R400HT;
- b) Überarbeitung der Bilder;
- c) Abschnitt 4 „Qualitätsmanagementsystem“ wurde gestrichen;
- d) Abschnitt 8 (DIN EN 14587-1:2007-09, Abschnitt 9) wurde von „Anerkennung des Schweißbetriebes“ in „Anerkennung des Auftragsnehmers“ umbenannt;
- e) Hinweise zur Anbringung der Dehnungsmessstreifen und zur Wheatoneschen Messbrücke und deren Kalibrierung wurden gestrichen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14587-1: 2007-09

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Infrastruktur —
Abbrennstumpfschweißen von Schienen —
Teil 1: Schweißen neuer Schienen der Stahlsorte R220, R260,
R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT
in einer stationären Anlage**

Railway applications —
Infrastructure —
Flash butt welding of new rails —
Part 1: R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT,
R350LHT, R370CrHT and R400HT grade rails
in a fixed plant

Applications ferroviaires —
Infrastructure —
Soudage des rails neufs par étincelage —
Partie 1: R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT,
R350LHT, R370CrHT et R400HT dans
une installation fixe

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. September 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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen an den Schweißprozess	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung	8
4.3 Spannkraft	8
4.4 Vorwärmung	8
4.5 Abschließendes Abbrennen	8
4.6 Stauchen	9
4.7 Lösen der Spannvorrichtung	9
4.8 Schlupf	9
4.9 Schweißparameter	9
4.10 Versatz um die Schweißung	9
4.11 Abscheren des Wulstes	12
4.12 Schweißnachbehandlung	14
5 Zulassung des Schweißverfahrens	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Bestellangaben	14
5.3 Vorbereitung der Prüfkörper	15
5.4 Zulassungsprüfung	15
5.4.1 Augenscheinliche Prüfung	15
5.4.2 Abscheren des Wulstes	15
5.4.3 Geradheit und Ebenheit der Schweißung	15
5.4.4 Magnetpulverprüfung (MT) oder Farbeindringprüfung (PT)	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 Prüfkörper	19
6.3 Zulassungsprüfung	19
6.4 Prüfbericht	19
7 Anerkennung des Auftragnehmers	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Schweißverfahren	19
7.3 Bediener	19
7.4 Überwachung	20
7.5 Schweißnahtprüfung	20

7.6	Ausrüstung.....	20
8	Herstellung von Schweißungen nach der Zulassung.....	20
8.1	Schweißen	20
8.2	Bestellangaben	20
8.3	Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung der Schiene.....	21
8.4	Aufzeichnung der Schweißparameter	21
8.5	Kennzeichnung der Schweißung	21
8.6	Sichtprüfung.....	21
8.7	Versatz um die Schweißung.....	21
8.8	Fertigbearbeitung	21
8.8.1	Korrektur der vertikalen und horizontalen Schweißlage.....	21
8.8.2	Endbearbeiten des Schienenkopfprofils.....	21
8.9	Geradheit und Ebenheit der Schweißung.....	22
8.9.1	Anforderungen an die horizontale Ausrichtung	22
8.9.2	Messung der Geradheit und Ebenheit.....	22
8.10	Biegeprüfung.....	23
8.10.1	Allgemeines	23
8.10.2	Zusätzliche Prüfungsanforderungen.....	23
8.10.3	Durchführung der Biegeprüfung	23
8.10.4	Bewertung der Ergebnisse	24
8.10.5	Wiederholungsprüfung	24
8.11	Dokumentation	25
	Anhang A (normativ) Anforderungen an die Biegeprüfung	26
	Anhang B (normativ) Bruchflächen — 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	Bestimmung der Dauerfestigkeit	32
C.4.1	Allgemeines	32
C.4.2	„Treppenstufen“-Verfahren.....	32
C.4.3	Beispiel einer Datenauswertung der Dauerfestigkeitsbestimmung nach dem „Treppenstufen“-Verfahren.....	35
C.4.4	„Past-the-post“-Prüfverfahren	36
	Anhang D (normativ) Makrountersuchung und Mikrountersuchung	37
D.1	Makrountersuchung.....	37
D.2	Mikrountersuchung.....	37
	Anhang E (normativ) Härteprüfung	39
	Literaturhinweise.....	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14587-1:2018) 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 Juni 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2019 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 14587-1:2007.

Dieses Dokument ist ein Teil der dreiteiligen Reihe der EN 14587:

- *Bahnanwendungen — Infrastruktur — Abbrennstumpfschweißen von Schienen — Teil 1: Schweißen neuer Schienen der Stahlsorte R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT in einer stationären Anlage;*
- *Bahnanwendungen — Oberbau — Abbrennstumpfschweißen von Schienen — Teil 2: Abbrennstumpfschweißen neuer Schienen der Stahlsorten R220, R260, R260Mn und R350HT durch mobile Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes;*
- *Bahnanwendungen — Oberbau — Abbrennstumpfschweißen von Schienen — Teil 3: Schweißen im Zusammenhang mit Herzstückkonstruktionen.*

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.

Einleitung

Dieser Teil der EN 14587 hat fünf Hauptthemen:

- a) Anforderungen an den Schweißprozess;
- b) Zulassungsverfahren für eine stationäre Anlage;
- c) Verfahren zur Zulassung von anderen Schienenprofilen oder Stahlsorten;
- d) Anerkennung der Auftragnehmer;
- e) Durchführung der Schweißung nach der Zulassung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Eignung eines Schweißprozesses in einem Schweißwerk fest, zusammen mit den Anforderungen an die anschließende Produktion von Schweißungen.

Die Norm ist anwendbar für neue Vignolschienen der Stahlsorte R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT mit einer längenbezogenen Masse ab 46 kg/m, wie in EN 13674-1 enthalten, verschweißt durch Abbrennstumpfschweißen in einer stationären Anlage und vorgesehen für die Verwendung in der Eisenbahninfrastruktur.

Dieses Dokument befasst sich mit 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, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m*

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

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

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

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:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

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

3.1 wie geschweißt

Schienen abbrennstumpfgeschweißt und nur abgesichert

3.2 Auftragnehmer

ein durch ein Eisenbahninfrastrukturunternehmen anerkanntes Unternehmen, welches Personal und maschinelle Anlagen für die Produktion von Abtrennstumpfschweißungen in einem Schweißwerk zur Verfügung stellt, und welches Personal und maschinelle Anlagen innerhalb des Bahnunternehmens beinhalten kann

3.3

Kontakteinbrand

Oberflächenfehler, verursacht durch lokale Überhitzung (Lichtbogenbildung) infolge eines mangelhaften elektrischen Kontaktes zwischen Elektroden und Schienen während des Schweißens

3.4

fertig bearbeitet

Entfernen des abgescherten Wulstes mittels Schleifen oder ähnlicher Arbeitsverfahren

3.5

fertige Schweißung

geschweißt, Wulst abgeschert und Schienenkopf profiliert

3.6

stationäre Anlage

ortsfeste Produktionsanlage zur Herstellung von Abbrennstumpfschweißungen von Schienen

3.7

Mattstellen

vom Schweißprozess verursachte Unregelmäßigkeiten von kleiner, linsenartiger Form, die nach der Biegebruchprüfung an der Bruchfläche auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: In einem senkrechten Längsschnitt (Makrountersuchung) betrachtet, scheinen sie in elliptischer Form.

3.8

Bindefehler

Gebiet unvollständiger Verschmelzung der Schienen in der Fuge

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann an der Nahtstelle oder an der Oberfläche des Schweißbereiches, nach dem Abscheren des Wulstes, wie ein Riss oder wie eine unterbrochene Linie aussehen.

3.9

Profilieren

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

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

3.10

Käufer

Einkäufer von Schweißungen

3.11

Eisenbahninfrastrukturunternehmen

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

3.12

abgescherter Wulst

Metall, das nach dem Abscheren um das Schienenprofil herum verbleibt

3.13

Abscheren

Entfernen des Wulstes

3.14

Wulst

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

3.15

Langschiene

Schiene, bestehend aus mehreren zusammengeschweißten kurzen Schienen

3.16

Schweißprozess

alle Bearbeitungsschritte, 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 programmierbaren Abbrennstumpfschweißmaschinen hergestellt werden, die automatisch die programmierten Prozessschritte abarbeiten.

4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung

Die Schienenenden müssen immer auf die vom Käufer festgelegten Toleranzen gesägt oder mit einer Trennscheibe geschnitten werden. Um einen gleichmäßigen und guten elektrischen Kontakt an der Schnittstelle sicherzustellen, müssen die Kontaktbereiche an den Schienen und der Maschine metallisch blank sein.

Die Schienenenden dürfen durch den Reinigungsprozess oder einen mangelhaften elektrischen Kontakt nicht beschädigt werden.

Die Schienen des gleichen Profils müssen in der Schweißmaschine so positioniert werden, dass die Schienenenden sich mittig zwischen den Kontaktelektroden befinden. Dies ist augenscheinlich zu kontrollieren oder mit mechanischen Hilfsmitteln sicherzustellen.

Vor dem Verschweißen müssen die Schienenenden seitlich zu der geforderten Schienenfläche oder Kante ausgerichtet sein, d. h. links, oder rechts oder zur Schienenkopfmittellinie.

Wegen möglicher Asymmetrien kann es notwendig sein, dass beim Verschweißen der Schienen zu einer Langschiene die Walzzeichen auf der gleichen Seite sind.

4.3 Spannkraft

Die Schienen müssen in der Abbrennstumpfschweißmaschine mit einer Klemmvorrichtung fixiert werden. Die auf die Schiene wirkende Spannkraft darf keine Beschädigungen hervorrufen, die anschließend zu Rissbildungen an den Schienen führen können, 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 im rechten Winkel zur Fahrfläche verschoben werden.

4.5 Abschließendes Abbrennen

Der abschließende Abbrennvorgang darf nicht unterbrochen werden.

4.6 Stauchen

Das Stauchen muss unmittelbar nach dem abschließenden Abbrennen folgen. Es muss eine ausreichende Stauchkraft aufgebracht werden, um sicherzustellen, dass Hohlräume geschlossen und Oxide so ausgestoßen werden, dass sie an der Nahtstelle auf ein Minimum reduziert werden. Die Nahtstelle muss sich als Wulst ausstülpfen.

4.7 Lösen der Spannvorrichtung

Um die Ausrichtung der Schienen sicherzustellen, darf die Spannvorrichtung erst frühestens 4 s nach dem Beenden des Stauchens gelöst werden.

4.8 Schlupf

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

4.9 Schweißparameter

- 1) Die Schweißmaschine und/oder die Steuerungseinrichtung muss in der Lage sein, folgende Parameter anzuzeigen:
 - a) Programmnummer und Einstelldetails;
 - b) Schweißstrom;
 - c) Stauchkraft oder Stauchdruck;
 - d) Längsbewegung;
 - e) Schweißzeit;
 - f) Grenzwerte/Bereich der Hauptschweißparameter.
- 2) Die Schweißparameter müssen durch Schweißversuche bestimmt werden und dürfen nach der Zulassung, mit Ausnahme der Anpassung an die Umgebungseinflüsse nach 4.9, 4), nicht mehr verändert werden.
- 3) Die Schweißparameter müssen überwacht und aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnungen müssen den einzelnen Schweißungen zugeordnet werden.
- 4) Bei extremen saisonalen Temperaturunterschieden kann der Auftragnehmer die Verwendung eines alternativen Schweißprogramms beim Eisenbahninfrastrukturunternehmen anfragen. In diesem Fall muss eine Biegeprüfung nach 5.4.5 durchgeführt werden.

4.10 Versatz um die Schweißung

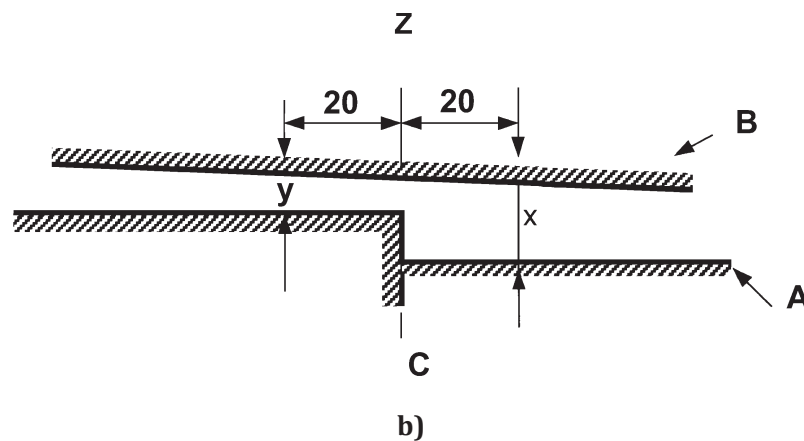
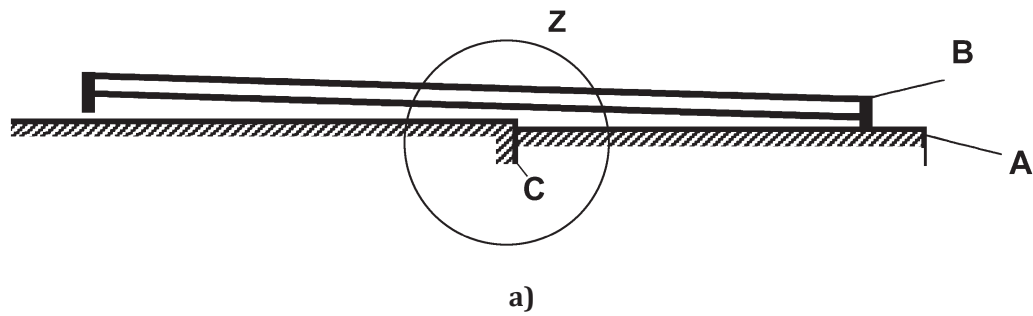
- Jeder Versatz der Schienen an der abgescherten, aber nicht weiter bearbeiteten Schweißung, darf die in Tabelle 1 genannten Werte nicht überschreiten.
- Prüfungen müssen 20 mm an jeder Seite von der Wulstmittellinie, unter Verwendung eines 1-m-Noppenlineals und einer Fühlerlehre, wie in Bild 1 dargestellt, durchgeführt werden. Alternativ darf eine Versatzmessenlehre, wie in Bild 2 dargestellt, verwendet werden.

Tabelle 1 — Maximal erlaubter Versatz

Lage des Schienenversatzes	Maximal erlaubter Versatz mm
Vertikal zu der Längsmittellinie der Fahrfläche	0,5
Horizontal an der ausgerichteten Fläche oder Kante (14 ± 1) mm unter der Fahrfläche	0,5
Horizontal am Rand der Fußkante	2,0

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

Maße in Millimeter



Legende

- A Schienenfahrfläche
- B Noppenlineal
- C Wulstmittellinie
- Z Detailansicht des Versatzes

ANMERKUNG Versatz = $[x-y]$ mm.^{N1)}

Bild 1 — Messen des Versatzes mit Noppenlineal

N1) Nationale Fußnote: Der Versatz wird üblicherweise als Betrag angegeben und ist wie folgt zu berechnen:
Versatz = $|x-y|$.