

DIN EN 13232-3



ICS 93.100

Ersatz für
DIN EN 13232-3:2012-01

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen –
Teil 3: Anforderungen an das Zusammenspiel Rad/Schiene;
Deutsche Fassung EN 13232-3:2023**

Railway applications –
Track –
Switches and crossings for Vignole rails –
Part 3: Requirements for wheel/rail interaction;
German version EN 13232-3:2023

Applications ferroviaires –
Voie –
Appareils de voie pour rails Vignole –
Partie 3: Exigences pour l'interaction roue/rail;
Version allemande EN 13232-3:2023

Gesamtumfang 65 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13232-3:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-05 UA „Weichen und Kreuzungen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

DIN EN 13232 „Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Definitionen
- Teil 2: Anforderungen an den geometrischen Entwurf
- Teil 3: Anforderungen an das Zusammenspiel Rad/Schiene
- Teil 4: Umstellung, Verriegelung und Lageprüfung
- Teil 5: Zungenvorrichtungen
- Teil 6: Starre einfache und doppelte Herzstücke
- Teil 7: Herzstücke mit beweglichen Bauteilen
- Teil 8: Auszugsvorrichtungen
- Teil 9: Weichenanlagen

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13232-3:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titeländerung: „für Vignolschienen“ hinzugefügt;
- b) Überarbeitung des Anwendungsbereiches;
- c) Aktualisierung der normativen Verweisungen und der Literaturhinweise;
- d) spezielle Begriffe für das Zusammenspiel Rad/Schiene neu aufgenommen und teilweise anhand von Skizzen erläutert;
- e) Abschnitt 6 Regeln für die Spurführung neu aufgenommen;
- f) Abschnitt 7 Kritische Bereiche für eine Entgleisung neu aufgenommen;
- g) Abschnitt 8 Funktionale und sicherheitstechnische Maße neu aufgenommen;
- h) Abschnitt 9 Anforderungen an die Spurführung für diverse Bauformen neu aufgenommen;
- i) informativen Anhang A für Funktionale und sicherheitstechnische Maße diverser Eisenbahn-Verkehrsunternehmen neu aufgenommen;

- j) Diagramme für die Führungslücke in Abhängigkeit des Raddurchmessers in Anhang B neu aufgenommen;
- k) Beispiele für den Einlaufwinkel im informativen Anhang C neu aufgenommen;
- l) Anhang ZA auf die Richtlinie 2016/797/EU und die TSI „Infrastruktur“ bzw. auf die TSI „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ angepasst bzw. erweitert;
- m) redaktionelle Anpassungen und Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13232-3: 2004-01, 2012-01

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Oberbau —
Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen —
Teil 3: Anforderungen an das Zusammenspiel Rad/Schiene**

Railway applications —
Track —
Switches and crossings for Vignole rails —
Part 3: Requirements for wheel/rail interaction

Applications ferroviaires —
Voie —
Appareils de voie pour rails Vignole —
Partie 3: Exigences pour l'interaction roue/rail

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Oktober 2022 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
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole	8
4 Eingangsdaten	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Rad- und Gleisparameter	11
4.2.1 Einführung	11
4.2.2 Radprofile	12
4.2.3 Radsätze	12
4.2.4 Schienen und Gleise	13
4.2.5 Toleranzen und Verschleiß	13
4.3 Berührungsebene	14
4.3.1 Einführung	14
4.3.2 Kritischer Berührungsbereich	14
4.3.3 Rillentiefe	14
4.3.4 Rillenweite	15
4.3.5 Spurkranzlauf	15
5 Führungsgrundsätze	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Führungs- und Radlenkerschienen	15
5.3 Radsatzführung	16
5.3.1 Allgemeines	16
5.3.2 Anlaufwinkel	16
5.3.3 Durchfahrrille	17
5.3.4 Spurerweiterung	17
5.3.5 Radlenkerschiene und starre Herzstückspitze	17
5.3.6 Doppelherzstücke	18
5.4 Übergangsführung	19
5.5 Einlaufneigungen	19
6 Regeln	20
6.1 Einführung	20
6.2 Sicherheit gegen Entgleisung	20
6.3 Radprofile und Verschleiß	20
6.4 Anlaufwinkel ψ	22
6.5 Scheinbare Radprofile	23
6.6 Tangentiale und sekantenförmige Berührung	24
7 Normale Entgleisung — kritischer Kontaktbereich	25
7.1 Tangentiale Berührung	25
7.2 Sekantenförmige Berührung an einer teilweise geöffneten Zungenspitze oder Herzstückspitze	25
7.3 Sekantenförmige Berührung an einer beschädigten Zungenspitze	26
7.4 Grenzwerte	27
8 Ausgangsdaten – Funktions- und Sicherheitsmaße (FSDs)	28
8.1 Einführung	28
8.2 Zungenvorrichtungs-Bereich	28
8.2.1 Freier Raddurchlauf in Zungenvorrichtungen F_{WPS}	28
8.2.2 Einlaufwinkel θ	29
8.2.3 Zungenspitzenabsenkung A_2	30
8.2.4 Seitliche Zungenspitzen-Unterschlagung	30
8.2.5 Seitliche Zungenbearbeitung	32

8.2.6	Spurweite im abzweigenden Strang — Fahrzeug mit 3 Radsätzen	32
8.3	Einfacher, starrer Herzstückbereich	34
8.3.1	Schutz der starren Herzstückspitze N_{pcf}	34
8.3.2	Freier Raddurchlauf in der einfachen, starren Herzstückspitze F_{wpcf}	35
8.3.3	Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf F_{wpcr}	35
8.3.4	Freier Raddurchlauf im Flügelschienen-Einlauf F_{wpwre}	37
8.3.5	Geringste Rillentiefe h_{fw}	38
8.3.6	Rillenweite im Abzweiggleis	38
8.3.7	Parallele Radlenkerlänge	40
8.3.8	Radlenkerschiene und überhöhte Radlenkerschiene	40
8.4	Doppelherzstückbereich	41
8.4.1	Freier Raddurchlauf F_{wpof}	41
8.4.2	Ungeführte Länge	42
8.4.3	Radlenkerschienen	44
8.4.4	Freier Raddurchlauf im Radlenkerschienen-Einlauf	44
8.4.5	Schutz der Herzstückspitze N_{pof}	45
8.5	Allgemeine Punkte (die in allen Bereichen innerhalb oder außerhalb der Weichen und Kreuzungen auftreten können)	47
8.5.1	Radlenker- und Flügelschienen-Einlaufneigung	47
8.5.2	Rillenweite — Radaufklettern	47
9	Zusätzliche Anforderungen	47
9.1	Einführung	47
9.2	Führung	48
9.3	Radlastübertragung	48
9.3.1	Allgemeines	48
9.3.2	Auslegung der Lauffläche	50
9.3.3	Bewertungsverfahren	50
9.4	Unzureichende Radlastaufnahme oder Führung	50
9.4.1	Einfache starre Herzstücke	50
9.4.2	Starre Doppelherzstücke	50
9.4.3	Herzstücke mit beweglichen Bauteilen	51
Anhang A (informativ)	Funktions- und Sicherheitsmaße (FSDs). Beispiele angewendet bei europäischen Bahnen	52
Anhang B (normativ)	Ungeführte Länge starrer Doppelherzstücke	53
Anhang C (informativ)	Beispiel für Weicheneinlaufwinkel	57
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797	59
Literaturhinweise		61

Bilder

Bild 1 — Berührungswinkel	8
Bild 2 — Radparameter	9
Bild 3 — Zungenunterschlagung	10
Bild 4 — Spitzenbeihobelung bei starren, einfachen Herzstücken	11
Bild 5 — Wesentliche Radabmessungen (zusätzlich zu den Profileinzelheiten)	12
Bild 6 — Wesentliche Gleisabmessungen	13
Bild 7 — Lage der Bereiche mit Rad- und Schienenverschleiß	14
Bild 8 — Führung mit Radlenker- und Führungsschiene	15
Bild 9 — Bogenverlauf des Drehgestelles	16
Bild 10 — Minimale Rillenweite (bei Radzwängung/Radaufklettern)	17
Bild 11 — Minimale Spurweite (bei Drehgestellszwängung/Aufklettern)	17
Bild 12 — Herzstück — zu bedeckende Fläche	18
Bild 13 — Doppelherzstück — Radlauf	19
Bild 14 — Typisches neues und verschlissenes Radprofil	21

Bild 15 — Übergangsbereich des Rades	22
Bild 16 — Anlaufwinkel	23
Bild 17 — Rad mit Anlaufwinkel = 0°	24
Bild 18 — Rad mit Anlaufwinkel ≠ 0°	24
Bild 19 — Sekantenförmige Berührung	25
Bild 20 — Sichere sekantenförmige Berührung	26
Bild 21 — Kritische sekantenförmige Berührung	26
Bild 22 — Sichere Berührung	27
Bild 23 — Kritische Berührung	27
Bild 24 — Freier Raddurchlauf in Zungenvorrichtungen	28
Bild 25 — Konstruktion mit engem Radius	29
Bild 26 — Konstruktion mit verkürzter Zunge	29
Bild 27 — Zungenspitzenabsenkung	30
Bild 28 — Seitliche Zungenspitzen-Unterschlagung	31
Bild 29 — Seitliche Zungenbearbeitung	32
Bild 30 — Fahrzeug mit 3 Radsätzen	33
Bild 31 — Schematische Achsdarstellung	34
Bild 32 — Schutz der einfachen, starren Herzstückspitze	34
Bild 33 — Freier Raddurchlauf in einfachen, starren Herzstücken	35
Bild 34 — Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf	36
Bild 35 — Freier Raddurchlauf im Flügelschienen-Einlauf	37
Bild 36 — Freier Raddurchlauf in Herzstücken mit beweglichen Bauteilen	38
Bild 37 — Rillenweite im Abzweiggleis	39
Bild 38 — Parallele Radlenkerlänge	40
Bild 39 — Freier Raddurchlauf in Doppelherzstücken	41
Bild 40 — Ungeführte Länge	43
Bild 41 — Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf	45
Bild 42 — Schutz der Herzstückspitze bei Doppelherzstücken	46
Bild 43 — Spitzeneinzug beim Doppelherzstück	47
Bild 44 — Berührungsverhältnisse	49
Bild 45 — Radlastübertragung bei Zungenvorrichtungen	49
Bild 46 — Radlastübertragung bei Herzstücken	50
Bild B.1 — Mindestraddurchmesser aufgetragen gegen Herzstückwinkel bei geradem Herzstück	53
Bild B.2 — Mindestraddurchmesser aufgetragen gegen Herzstückwinkel für Herzstücke mit 450 m Radius	54
Bild B.3 — Praxisbeispiel — ungeführte Länge starrer Doppelherzstücke	55

Tabellen

Tabelle A.1 — Angewendete Maße für FSDs bei europäischen Bahnen (mm)	52
Tabelle C.1 — Maximaler Anlaufwinkel für UIC-Räder	57
Tabelle C.2 — Maximaler Weicheneinlaufwinkel für eingebaute Weichen mit älteren Abmessungen	57
Tabelle C.3 — Maximaler Weicheneinlaufwinkel für moderne Weichen mit neuen Abmessungen für Geschwindigkeiten bis zu 90 km/h	58
Tabelle C.4 — Maximaler Weicheneinlaufwinkel für moderne Weichen mit neuen Abmessungen für Geschwindigkeiten über 90 km/h	58
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission über die technische Spezifikation für Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und der Richtlinie (EU) 2016/797	60

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13232-3:2023) 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 April 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2024 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 13232-3:2003+A1:2011.

Die Normenreihe „*Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen*“, behandelt Ausführungsformen und Qualität von Weichen und Kreuzungen aus Breitfußschienen. Die Normenreihe umfasst folgende Teile:

- *Teil 1: Definitionen;*
- *Teil 2: Anforderungen an den geometrischen Entwurf;*
- *Teil 3: Anforderungen an das Zusammenspiel Rad/Schiene;*
- *Teil 4: Umstellung, Verriegelung und Lageprüfung;*
- *Teil 5: Zungenvorrichtungen;*
- *Teil 6: Starre einfache und doppelte Herzstücke;*
- *Teil 7: Herzstücke mit beweglichen Bauteilen;*
- *Teil 8: Auszugsvorrichtungen;*
- *Teil 9: Weichenanlagen.*

Teil 1 beinhaltet die Definitionen, die für diese Normenreihe verwendet werden. Teil 2 bis Teil 4 beinhalten die Gestaltungsgrundsätze für alle Weichen und Weichenanlagen. Teil 5 bis Teil 8 behandeln bestimmte Einzelbaugruppen, einschließlich ihrer Toleranzen. Teil 9 definiert die geometrischen und nicht geometrischen Abnahmekriterien für die Prüfung von Weichenanlagen.

In diesem Dokument werden detailliertere Anforderungen an die Rad-Schiene-Kontaktgeometrie eingeführt sowie Funktions- und Sicherheitsabmessungen, die für die Konstruktion von Weichen und Kreuzungen erforderlich sind. Eine Reihe von Bildern wurde ebenfalls aktualisiert, um die Klarheit zu verbessern.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission an [das zuständige Amt] gerichtet hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Anträge für seine Mitgliedstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Gesetzgebung(en) siehe informativen Anhang ZA der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Hauptkriterien des Zusammenspiels Rad/Schiene fest, die während der Phase des geometrischen Entwurfs von Gleisanlagen mit Eisenbahn-Weichen und Kreuzungen zu berücksichtigen sind.

Es legt Folgendes fest:

- die Beschreibung der Rad- und Gleisabmessungen;
- die geometrischen Entwurfsgrundsätze für die Radführung;
- Entwurfsgrundsätze für die Radlastübertragung;
- ob Herzstücke mit beweglichen Bauteilen erforderlich sind.

Diese werden entsprechend ihrer Anwendung auf die Weichenbauteile:

- Zungenvorrichtungen;
- Herzstücke;
- Radlenker;

dargestellt, jedoch sind die Grundsätze gleichermaßen auch auf umfangreichere Gleiseinheiten anwendbar. Es gibt auch vereinfachte Definitionen der Sicherheits- und Funktionsmaße, die in Verbindung mit den allgemeinen Grundsätzen als Grundlage für eine tiefergehende Bewertung angewendet werden können.

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 13232-1:2023, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen — Teil 1: Definitionen*

EN 13715:2020, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Räder — Radprofile*

EN 15313:2016, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsatzinstandhaltung*

EN 15273-1:2013+A1:2016, *Bahnanwendungen — Begrenzungslinien — Teil 1: Allgemeines — Gemeinsame Vorschriften für Infrastruktur und Fahrzeuge*

EN 15273-2:2013+A1:2016, *Bahnanwendungen — Begrenzungslinien — Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien*

EN 15273-3:2013+A1:2016, *Bahnanwendungen — Begrenzungslinien — Teil 3: Lichtraumprofile*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13232-1:2023 und 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 <http://www.electropedia.org/>

3.1

Führungskraft

Y

Kraft, die parallel zur Lauffläche und senkrecht zur Fahrkante zwischen Rad und dem entsprechenden Gleisbauteil (üblicherweise eine Schiene) wirkt

3.2

Radlast

Q

Kraft, die senkrecht zur Fahrfläche zwischen dem Rad und dem entsprechenden Gleisbauteil (Schiene) wirkt

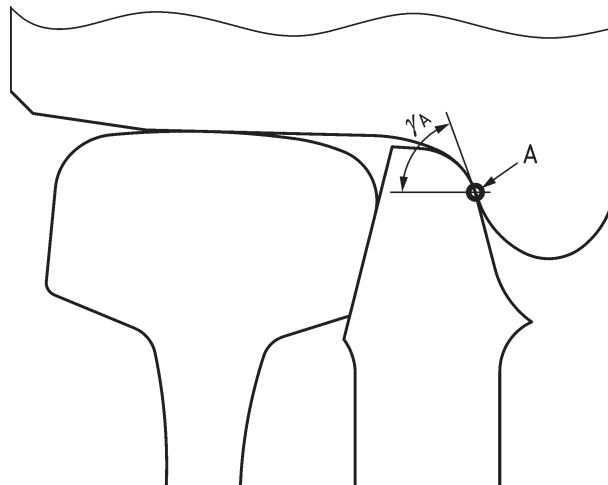
3.3

Berührungswinkel

γ_A

Winkel der Berührungsebene gegenüber der Gleisebene, gemessen am Berührungspunkt A zwischen Rad und dem Gleisbauteil. Im Falle einer 2-Punktberührung ist der Punkt zu berücksichtigen, der am nächsten zum Radspurkranz liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

γ_A Berührungswinkel

A Berührungspunkt

Bild 1 — Berührungswinkel

3.4

Reibungskoeffizient

μ

Reibungskoeffizient, der an dem Berührungspunkt auftritt, an dem der Berührungswinkel bestimmt wird

3.5

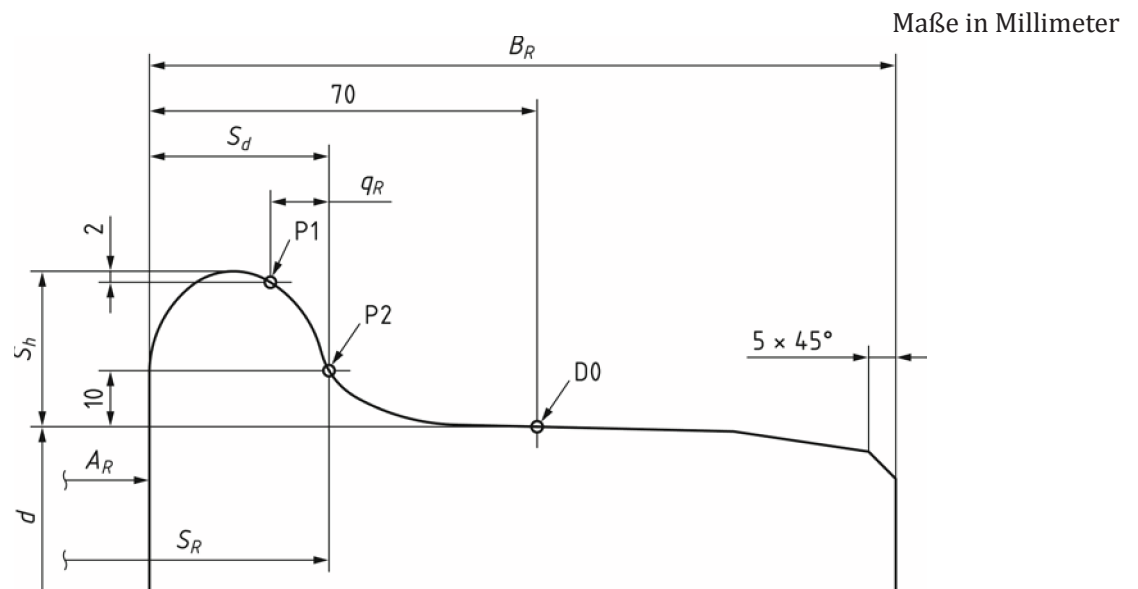
Spurkranzflankenwinkel

q_R

Parameter, der den Flankenwinkel des Rades als Längenmaß charakterisiert. Die Messung ist an der wirksamen (aktiven) Seite des Spurkranzes zwischen Bezugspunkt P1 und P2, wie in Bild 2 festgelegt, durchzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: P1 ist ein Bezugspunkt, der in einem Abstand von 2 mm von der Radkranzkuppe in Richtung Radachse liegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: P2 ist ein Bezugspunkt am Profil, in einem Abstand zur Radachse von 10 mm größer als der Raddurchmesser



Legende

d Raddurchmesser

D0 Position der Radlauffläche

S_h Spurkranzhöhe

P1 Bezugspunkt

A_R Radrückenabstand

q_R Spurkranzflankenwinkel

B_R Radreifenbreite

P2 Bezugspunkt

S_d Spurkranzdicke

S_R Spurmaß

Bild 2 — Radparameter

3.6

Spurkranzhöhe

S_h

Höhe des Spurkranzes, gemessen von der Lauffläche des Rades bis zur Spitze des Spurkranzes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.7

Radrückenabstand

A_R

Abstand zwischen der Radkranzinnenseite eines Rades und der Radkranzinnenseite des anderen Rades desselben Radsatzes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2, Bild 5 und Bild 31.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Index max oder min für dieses Symbol wird entsprechend den höchsten bzw. niedrigsten Werten angegeben, die während des Betriebes auftreten können.

3.8

Spurmaß

S_R
Abstand zwischen dem vorderen Ende des Spurkranzes des einen Rades und dem vorderen Ende des Spurkranzes des anderen Rades desselben Radsatzes, gemessen am Bezugspunkt P2

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2, Bild 5 und Bild 31.

3.9

Spurkranzdicke

S_d
Abstand zwischen der Spurkranzinnenseite und dem bis zum Spurkranz gemessenen Abstand zum Bezugspunkt P2

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2, Bild 5 und Bild 31.

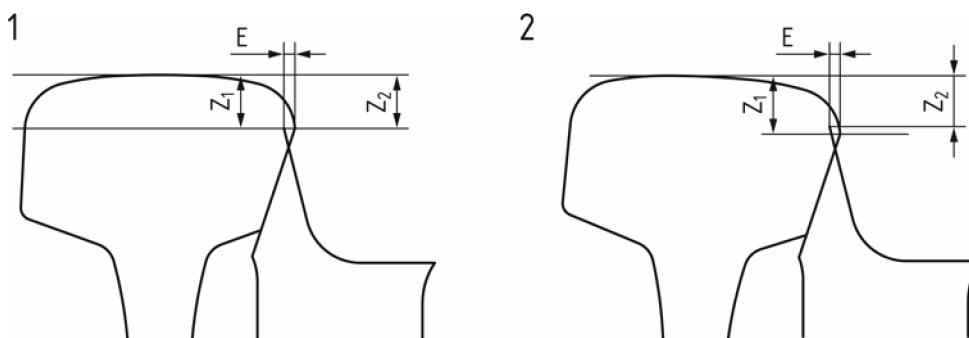
Anmerkung 2 zum Begriff: Der Index max oder min für dieses Symbol wird entsprechend den höchsten bzw. niedrigsten Werten angegeben, die während des Betriebes auftreten können.

3.10

Zungenunterschlagung

E
Abstand, gemessen in der Spurweiten-Bezugsebene (Teil 1) zwischen Bezugslinie der Zungen- und Backenschiene an der tatsächlichen Zungenspitze

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- 1 Vertikale Backenschiene
- 2 Schräge Backenschiene
- E Zungenunterschlagung
- Z_1 Tiefe der Bezugsebene für Zungenschienen-Bearbeitung unter der Lauffebene für die Auflagefläche (Innenschnitt des Kopfes) von Material und Zungenschiene (siehe EN 13232-5)
- Z_2 Tiefe der Bezugsebene für Backenschienen-Bearbeitung unter der Lauffebene der Lauffläche der Zungenschiene (siehe EN 13232-5)

Bild 3 — Zungenunterschlagung

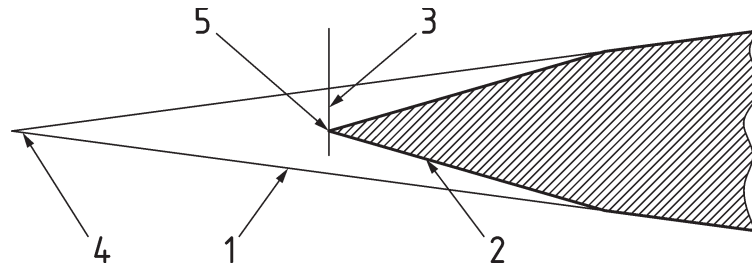
3.11

Spitzenbeihoblung bei starren, einfachen Herzstücken

Bezugslinie bei einem starren, einfachen Herzstück, die vom theoretischen Linienzug abweichen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ab einer bestimmten Entfernung zur Spitze des Herzstückes kann die Bezugslinie der Herzstückspitze, abhängig von der Konstruktion, von dieser theoretischen Linie abweichen, d. h. weg vom Spurkranz, um eine Berührung dieser beiden Bauteile zu vermeiden. Diese Situation ist in Bild 4 beschrieben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Betrag der Spitzenbeihoblung wird an der tatsächlichen Spitze (*RP*) gemessen.



Legende

- 1 theoretische Bezugslinie
- 2 tatsächliche Bezugslinie
- 3 Spitzenbeihoblung
- 4 mathematischer Schnittpunkt (*MP*)
- 5 tatsächliche Spitze (*RP*)

Bild 4 — Spitzenbeihoblung bei starren, einfachen Herzstücken

3.12

falscher Spurkranz

Flanke am überhängenden Teil eines Laufkranzes verursacht durch Abnutzung des Laufkranzes im Bereich, in dem das Rad und die Schiene für gewöhnlich in Kontakt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7, Pos 1.

4 Eingangsdaten

4.1 Allgemeines

Der Radüberlauf und der Radlastübergang sind ein komplexes Thema, das die Sammlung umfangreichen Datenmaterials und das Verstehen dynamischer Auswirkungen einschließt.

Wenn bestimmte Annahmen getroffen werden, ist es möglich, Regeln festzulegen, die zwar einfach, aber hinreichend genau für den Entwurf aller Arten von Weichen und Kreuzungen sind. Einige dieser Regeln setzen ein 2-achsiges Drehgestell oder Fahrzeug voraus. Die Notwendigkeit weiterer spezieller Anforderungen, wie sie beispielsweise durch 3-achsige oder andere Fahrzeuge hervorgerufen werden, müssen vom Kunden angegeben werden.

4.2 Rad- und Gleisparameter

4.2.1 Einführung

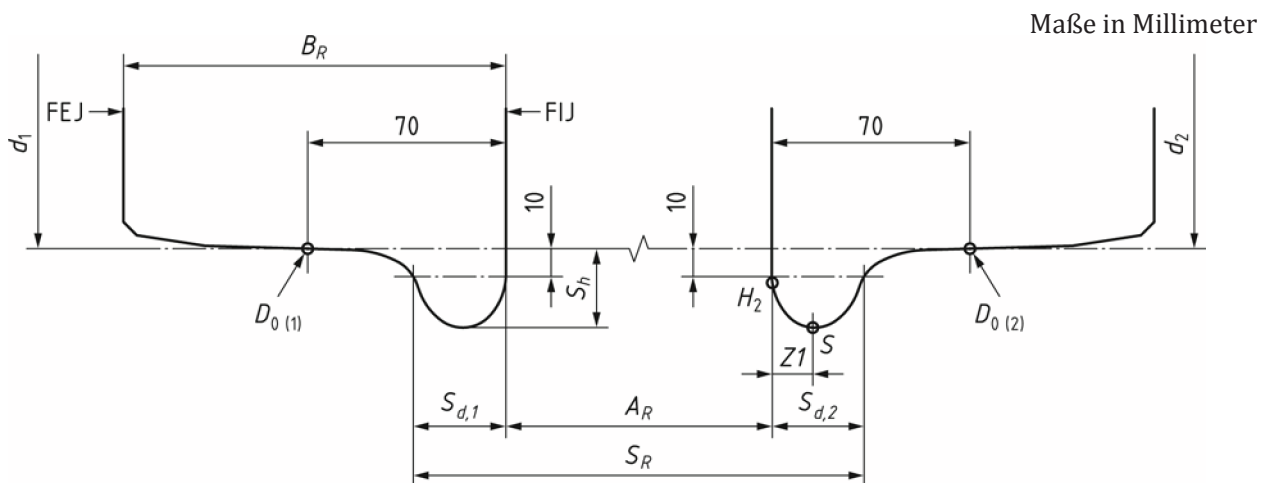
Dieser Abschnitt behandelt die wesentlichen Parameter, die für die Analyse des Zusammenspiels zwischen Rädern und Gleis benötigt werden, entweder für die Berechnungen der Radführung oder des Radlastüberganges.

Die Abmessungen von Rad und Gleis werden nachstehend festgelegt.

4.2.2 Radprofile

Für die Konstruktion der Zungenvorrichtung und des Herzstückes sind ausreichende Abmessungen des Radquerschnittes oder des Profils anzugeben. Vom Kunden muss mindestens eine vermasste Profilzeichnung zur Verfügung gestellt werden, die folgende festgelegte Hauptabmessungen (siehe Bild 5) enthält:

- Spurkranzdicke, -höhe und Spurkranzwinkel;
- Radreifenbreite und Laufflächenwinkel;
- Raddurchmesser oder Radius.



Legende

A_R	Radrückenabstand	B_R	Radreifenbreite
S_R	Spurmaß	$Z1$	Innere Zone des Spurkranzes
D_0	Position des Laufkranzes (1) Rad 1, (2) Rad 2	FEJ	Radreifenaußenseite
$S_{d,1}, S_{d,2}$	Spurkranzdicke	FIJ	Radreifeninnenseite
S_h	Spurkranzhöhe	S	Spurkranzkuppe
H_2	Übergangsstelle	d_1, d_2	Raddurchmesser

Bild 5 — Wesentliche Radabmessungen (zusätzlich zu den Profileinheiten)

4.2.3 Radsätze

Für die Berechnung der Radsatzführung sind zusätzliche Parameter in Bezug auf die Radsätze erforderlich. Der Kunde muss die folgenden Parameterwerte angeben:

- Radrückenabstand;
- Achsabstand;
- Anzahl der Achsen;
- Abstand der mittleren Achsen, falls zutreffend;
- Drehgestellabstand und kleinster Kurvenradius für die Fahrzeuge.

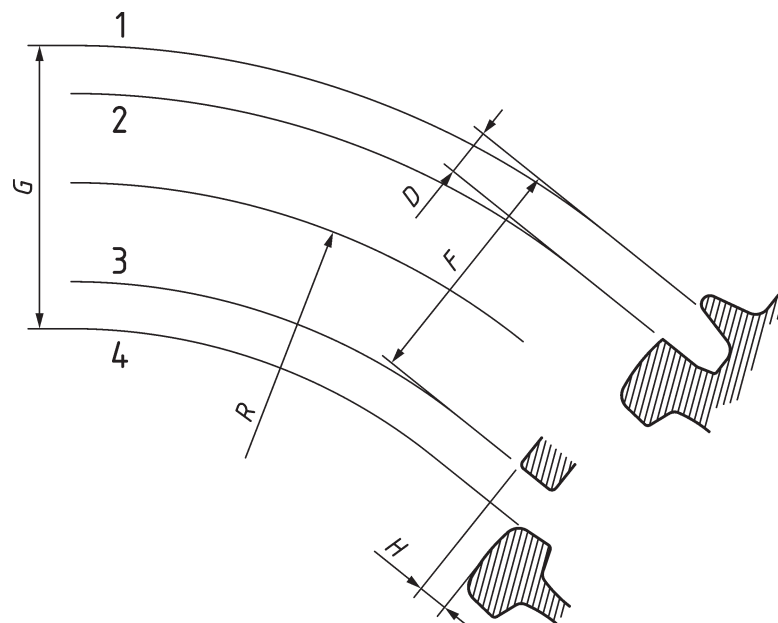
4.2.4 Schienen und Gleise

Die Hauptparameter, die, bezogen auf die Gleisgeometrie, für die Berechnung der Radsatzführung verwendet werden, sind in Bild 6 dargestellt und nachstehend aufgeführt:

- Radius der Gleismittenachse (R);
- Spurweite (G);
- Maß zum Schutz der Herzstückspitze (Leitweite) (F);
- Herzstückkrille (D):

und das Folgende muss vom Kunden angegeben werden:

- maximal zulässige Höhe der Radlenkerschiene über der Fahrfläche (H).



Legende

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Außenschiene | D Herzstückkrille |
| 2 Flügelschiene | R Radius der Gleismittenachse |
| 3 Radlenkerschiene | F Maß zum Schutz der Herzstückspitze |
| 4 Innenschiene | H Höhe Radlenkerschiene |
| | G Spurweite |

Bild 6 — Wesentliche Gleisabmessungen

4.2.5 Toleranzen und Verschleiß

Für einen korrekten Entwurf ist es erforderlich, Toleranzen und Verschleiß zu berücksichtigen. Diese beziehen sich alternativ auf Fertigungs- bzw. Betriebstoleranzen.

Wenn der Kunde Verschleißprofile oder bestimmte Verschleißmaße zur Verfügung stellt, dann sollten diese Angaben verwendet werden. Anderenfalls müssen die Werte, die der Lieferant annimmt, als Grundwerte für den Entwurf gelten, welche anzugeben sind. Die folgenden Verschleißbereiche müssen berücksichtigt werden:

- Spurkranzrücken;

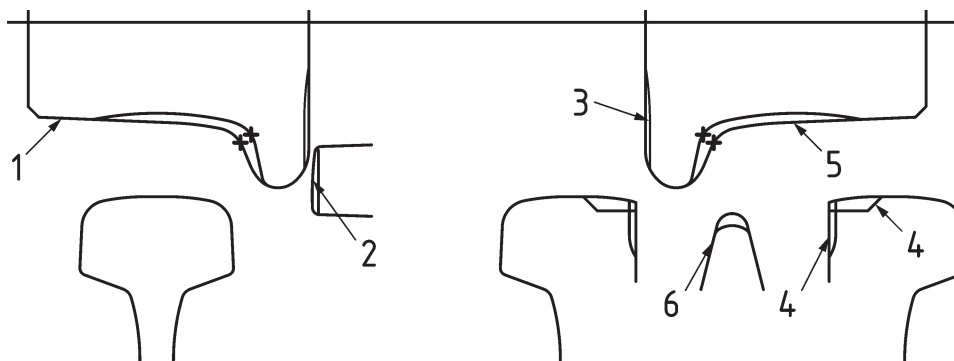
- Spurkranzstirn;
- falsche Spurkränze;
- Spurkranzwinkel.

Die Lage der Bereiche typischen Seitenverschleißes von Rad und Gleis ist in Bild 7 dargestellt. Diese müssen beim Entwurf von Rillenweiten berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 5).

Vertikaler Verschleiß, Beispiele sind in Bild 7 dargestellt, ist eher relevant für die Radlastübertragung (siehe Abschnitt 6).

Ein falscher Spurkranz von 2 mm muss bei der Konstruktion berücksichtigt werden.

Vertikaler Verschleiß des Schienenkopfes tritt auf, ist jedoch nicht im Bild 7 gezeigt.



Legende

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 falscher Spurkranz | 4 Flügelschienenverschleiß |
| 2 Verschleiß der Führungs- oder Radlenkerschienen | 5 Radverschleiß (Lauffläche) |
| 3 Radverschleiß (Radrücken) auch am linken Rad | 6 Herzstück-Spitzenverschleiß |

Bild 7 — Lage der Bereiche mit Rad- und Schienenverschleiß

4.3 Berührungsebene

4.3.1 Einführung

Beim Entwurf der Zungenvorrichtung und des Herzstückes sind während der Konstruktion die nachfolgenden Gesichtspunkte zu überprüfen.

4.3.2 Kritischer Berührungsbereich

Das vom Kunden gelieferte Radprofil muss den kritischen Berührungsbereich angeben, d. h. den Teil des Radspurkranzes, der auf den Spurkranzradius fällt und damit den Winkel zur sicheren Radführung überschreitet. Der Zungen- und Herzstücklieferant muss sicherstellen, dass innerhalb dieses Bereiches weder bei neuen noch bei abgenutzten Rädern ein Führungskontakt stattfindet, es sei denn, es wird vereinbart, dass der Spurkranzlauf ein normaler Betriebszustand ist.

Der kritische Berührungsbereich ist in Bild 16 und Bild 17 dargestellt.

4.3.3 Rillentiefe

Die Rillentiefe muss hinreichend sein, um zu verhindern, dass der Spurkranz auf dem Rillengrund läuft, es sei denn, es wird vom Kunde anders gefordert. Dies muss für ein maximal verschlissenes Rad und der flachen Rille einer maximal verschlissenen Schienenfahrfläche überprüft werden.

4.3.4 Rillenweite

Die Rillenbreite wird durch eine Reihe von Fahrzeug- und Gleisparametern bestimmt, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden.

4.3.5 Spurkranzlauf

Der Spurkranzlauf ist in ganz bestimmten Fällen nach Kundenwunsch möglich. Der Kontaktpunkt auf dem Spurkranz liegt dann natürlich im kritischen Berührungsbereich des Spurkranzes. Die speziellen Fälle für den Spurkranzlauf können senkrechte (oder fast senkrechte) Kreuzungen, Eisenbahn- und Straßenbahnkreuzungen oder Kreuzungen in Weichen sein. In diesen Fällen ist eine zusätzliche Bewertung oder Simulation vorzunehmen, um eine sichere Fahrzeugdurchfahrt sicherzustellen.

5 Führungsgrundsätze

5.1 Allgemeines

Die Führung eines Radsatzes durch Zungenvorrichtung und Herzstück bezieht sich hauptsächlich auf die Quer- bzw. horizontalen Maße von Rad, Radsatz und Gleis. Zu beachten ist, dass in Bild 9, Bild 10, Bild 11 und Bild 12 die Radspurkränze in Höhe der Spurweitenbezugsebene vereinfacht in Form einer Ellipse dargestellt sind.

5.2 Führungs- und Radlenkerschienen

Führungs- und Radlenkerschienen sind Schienen, die an der Radinnenfläche (gewöhnlich am Radrücken) führen, um die Radführung sicherzustellen (siehe Bild 8).

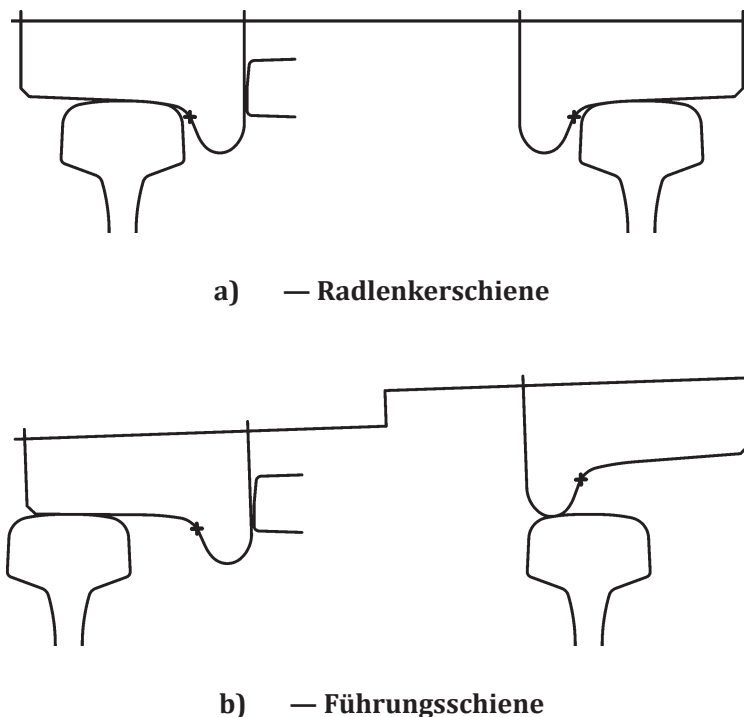


Bild 8 — Führung mit Radlenker- und Führungsschiene

Führungsschienen kommen nach einer beginnenden Entgleisung in Funktion und sind dafür vorgesehen, die Räder wieder aufzugleisen, wenn sie bereits begonnen haben, auf die gegenüberliegende Fahrschiene aufzuklettern. Führungsschienen werden normalerweise an bestimmten Stellen im Gleis (z. B. Brücken) vorgesehen, und bei Weichen und Kreuzungen können die Führungsschienen für Kreuzungen mit beweglichen Teilen als

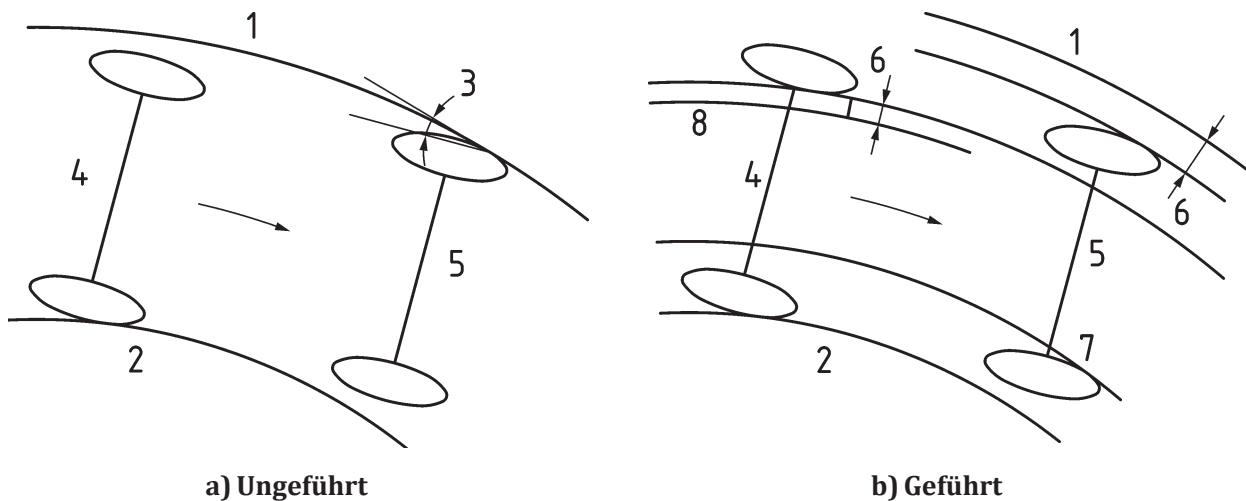
zusätzliche Schiene verwendet werden, ähnlich wie die Radlenkerschienen für feste Kreuzungen verwendet werden.

Radlenkerschienen sind dazu vorgesehen, um unter üblichen Betriebsbedingungen den Kontakt mit dem Radrücken herzustellen, um die gegenüberliegende Fahrchiene zu schützen.

5.3 Radsatzführung

5.3.1 Allgemeines

Um die Radsatzführung zu bestimmen, ist es erforderlich, Annahmen über den Weg zu treffen, den der Radsatz zu laufen gezwungen ist. Die Annahme ist durch die Verwendung von Ellipsen, um den Spurkranz zu skizzieren, in Bild 9 dargestellt. Wenn der Radsatz, das Drehgestell oder das Fahrzeug auf das Gleis aufgesetzt werden, bewegen sich diese entlang eines Bogenverlaufes schräg, relativ zu den Fahrkanten.



Legende

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 Außenschiene | 5 Führungsachse |
| 2 Innenschiene | 6 Spurspiel |
| 3 Anlaufwinkel | 7 Radlenkerschiene |
| 4 nachfolgender Radsatz | 8 Flügelschiene |

Bild 9 — Bogenverlauf des Drehgestelles

Bei vorgegebener Art des Durchlaufes und dem sich daraus ergebenden Anlaufwinkel können die erforderliche Rillenweite, die Wirksamkeit des Schutzes der Herzstückspitze und die Aufstandsfläche für die Radlastübertragung bestimmt werden.

Der angenommene Bogenverlauf sorgt für den ungünstigsten Fall oder den größtmöglichen Anlaufwinkel und setzt das Führungsrad der engsten Berührung mit einer Herzstückspitze und das nachlaufende Rad der ungünstigsten Radlastübertragung aus.

5.3.2 Anlaufwinkel

Der größte Anlaufwinkel wird erreicht, wenn der Radsatz einen Bogen durchläuft. Bei Bögen ohne Radlenkerschienen kann das Drehgestell in der Weise laufen, wie in Bild 9 a) dargestellt, mit dem äußeren Rad des führenden Radsatzes in Berührung mit der Fahrkante der Außenschiene und dem inneren Rad des nachlaufenden Radsatzes in Berührung mit der Fahrkante der inneren Schiene.