

DIN EN 13232-2

ICS 93.100

Entwurf

Einsprüche bis 2020-01-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13232-2:2012-01

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen –
Teil 2: Anforderungen an den geometrischen Entwurf;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13232-2:2020**

Railway applications –
Track –
Switches and crossings for Vignole rails –
Part 2: Requirements for geometric design;
German and English version prEN 13232-2:2020

Applications ferroviaires –
Infrastructure –
Appareils de voie –
Partie 2: Exigences de la conception géométrique;
Version allemande et anglaise prEN 13232-2:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13232-2:2020) 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).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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 13232-2:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titeländerung: „für Vignolschienen“ hinzugefügt;
- b) Überarbeitung des Anwendungsbereiches;
- c) Aktualisierung der normativen Verweisungen und der Literaturhinweise;
- d) vollständige Überarbeitung und inhaltliche Trennung in
 - Konstruktionsprozess (Entwurfsprozess);
 - allgemeine Konstruktionsanforderungen;
 - allgemeine Auslegung (Schritt 1);
 - konstruktive Hauptplanung (Schritt 2);

- konstruktive Detailplanung (Schritt 3);
- Toleranzen und Abnahmegrundlagen;
- e) Anpassung des Anhangs ZA auf die Richtlinie 2016/797/EU;
- f) redaktionelle Anpassungen und Änderungen.

— Leerseite —

Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 2: Anforderungen an den geometrischen Entwurf

Applications ferroviaires — Infrastructure — Appareils de voie — Partie 2 : Exigences de la conception géométrique

Railway applications — Track — Switches and crossings for Vignole rails — Part 2: Requirements for geometric design

ICS: 93.100

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Konstruktionsprozess (Entwurfsprozess)	6
4.1 Allgemeiner Prozess	6
4.2 Details Auslegungsschritte	7
4.3 Praktischer Nutzen des Konstruktionsprozesses	7
5 Allgemeine Konstruktionsanforderungen	7
5.1 Spezifische Festlegungen	7
5.2 Allgemeine Regeln für Bogenübergänge	8
5.3 Eingangsdaten	9
6 Geometrische Entwurfsregeln (Schritt 1)	10
6.1 Einleitung	10
6.2 Geschwindigkeitsbeziehungen	11
6.3 Einflüsse durch Änderungen im Bogenverlauf	12
6.3.1 Einleitung	12
6.3.2 Änderung der Seitenbeschleunigung	12
6.3.3 Arten und Ort der Übergänge	12
6.3.4 Regeln für gleichmäßige (stetige) Änderungen im Bogenverlauf	12
6.3.5 Regeln für ruckartige Änderungen im Bogenverlauf (virtuelle Übergänge)	12
6.3.6 Regeln für besondere Fälle	13
6.3.7 Weichen und Kreuzungen in Gleisbögen	13
6.4 Ausgabedaten	13
7 Konstruktive Hauptplanung (Schritt 2)	13
7.1 Einführung	13
7.2 Eingabedaten	14
7.3 Allgemeine Anforderungen	15
7.4 Besondere Anforderungen	15
7.5 Strukturelle Anforderungen	15
7.6 Weitere Anforderungen	16
7.7 Betätigung, Verriegelung und Erkennung	17
7.8 Ausgabedaten — Hauptbauunterlagen	17
7.8.1 Allgemeines	17
7.8.2 Abmessungen	17
7.8.3 Führung	17
7.8.4 Betätigung	17
7.8.5 Baulich	18
7.8.6 Informationsliste	18
8 Konstruktive Detailplanung (Schritt 3)	18
8.1 Weichen	18
8.2 Herzstücke	18
8.3 Auszugsvorrichtungen	18
8.4 Weitere Komponenten	19

8.5	Ausgabedaten – Montageunterlagen	19
8.5.1	Hauptmontageunterlagen	19
8.5.2	Optionale Unterlagen	21
9	Toleranzen	21
9.1	Individuelle Toleranzen	21
9.2	Addition von Toleranzen	21
9.3	Abnahmegrundlagen	21
Anhang A (informativ) Konstruktionsprozess		22
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der abzudeckenden Richtlinie 2016/797/EU		23
Literaturhinweise		25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13232-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13232-2:2003+A1:2011 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN/CENELEC/ETSI erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2016/797/EU.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2019/797/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Normenreihe „*Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen*“, behandelt Ausführungsformen und Qualität von Weichen und Kreuzungen aus Vignol- (Breitfuß-) schienen. 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. Diese verwenden Teil 1 bis Teil 4 als Grundlage. Teil 9 definiert die geometrischen und nicht geometrischen Abnahmekriterien für die Prüfung von Weichenanlagen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument umfasst folgende Bereiche:

- Konstruktionsprozess für Weichen und Kreuzungen und der Gebrauch der anderen Teile dieser Normreihe
- geometrische Konstruktionsgrundsätze für die Radführung;
- Festlegung des wesentlichen Lieferumfangs;
- auftretende Kräfte und ihr entsprechendes Abfangen;
- Toleranzstufe.

Diese werden anhand einer Weiche dargestellt. Die Grundsätze, die für Weichen angewandt werden, sind gleichermaßen auf umfangreichere Weichenanlagen anwendbar.

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).

prEN 13232-1:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 1: Definitionen*

prEN 13232-3:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 3: Anforderungen an das Zusammenspiel Rad/Schiene*

prEN 13232-4:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 4: Umstellung, Verriegelung und Lageprüfung*

prEN 13232-5:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 5: Zungenvorrichtungen*

prEN 13232-9:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 9: Weichenanlagen*

EN 13803:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Trassierungsparameter — Spurweiten 1 435 mm und größer*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13232-1 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Kunde

Begriff, um eine Vertragspartei zu definieren, welche die EN als technische Basis für eine Transaktion verwendet: der Betreiber oder Benutzer von der Ausrüstung, oder der Einkäufer der Ausrüstung im Auftrag des Benutzers

3.2

Lieferant

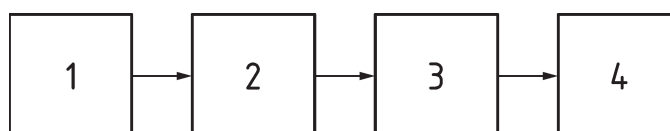
Begriff zur Festlegung einer Person, die sich mit der Anwendung der EN als technische Grundlage für eine Geschäftsabwicklung befasst: das Organ, verantwortlich für die Anwendung der EN entsprechend den Anforderungen des Kunden

4 Konstruktionsprozess (Entwurfsprozess)

4.1 Allgemeiner Prozess

Der Konstruktionsprozess von Weichen und Kreuzungen ist komplex aufgrund der vielen geltenden Anforderungen und die verschiedenen Situationen welche auftreten können. Bild 1 zeigt eine schematische Darstellung des allgemeinen Konstruktionsprozesses. Es teilt den gesamten Prozess in 4 Hauptschritte ein.

- Schritt 1 beinhaltet die allgemeine Auslegung von Weichen und Kreuzungen. Dieser beinhaltet den geometrischen Entwurf, die Gestaltung des Radsatz-Schiene-Zusammenspiels sowie die konstruktiven Anforderungen an die Einhaltung des Betätigungs-, Verriegelungs- und Erkennungssystems. Dies führt zur Definition der wesentlichen Aspekte von Weichen und Kreuzungen unter Berücksichtigung der wichtigsten Gestaltungsanforderungen. Der geometrische Entwurf wird in diesem Schritt definiert. Weitere Aspekte werden in Schritt 3 und 4 behandelt.
- Schritt 2 beinhaltet die konstruktive Hauptplanung welche den wesentlichen Aufbau von Weichen und Kreuzungen festlegt. Diese basiert auf der vom Lieferanten verwendeten Technologie. Diese basiert hauptsächlich auf der Erfahrung und Fachkenntnissen des Lieferanten.
- Schritt 3 beinhaltet die detaillierte Auslegung der einzelnen Komponenten. Es wird in verschiedenen Normen behandelt. Die Auslegung der Hauptkomponenten muss die Anforderungen von Teil 5 bis Teil 8 erfüllen. Weitere Komponenten, wie beispielsweise Befestigungselemente, Träger, etc. werden in den jeweiligen Normen behandelt.
- Schritt 4 ist die Produktabnahme welche in Teil 9 beschrieben wird.



Legende

- 1 Schritt 1: geometrischer Entwurf
- 2 Schritt 2: konstruktive Hauptplanung
- 3 Schritt 3: konstruktive Detailplanung
- 4 Schritt 4: Abnahme

Bild 1 — Allgemeiner Konstruktionsprozess

4.2 Details Auslegungsschritte

- Jeder Auslegungsschritt erfordert hinreichende **Eingangsdaten**, um die Fertigungsstellung des Entwurfs zu ermöglichen.
- Eingangsdaten werden vom Lieferanten durch die **Konstruktionsregeln** eingearbeitet. Die Regeln sind in EN 12232, Teil 2 bis Teil 8 definiert.
- Die Ergebnisse der verschiedenen Auslegungsschritte sind **die Ausgabedaten**.

Alle diese Aspekte sind schematisch für jeden Auslegungsschritt im Anhang A dargestellt, mit Verweis auf die verschiedenen Teile und Abschnitte in welchen diese Aspekte im Detail behandelt werden.

4.3 Praktischer Nutzen des Konstruktionsprozesses

Der vorangegangene Abschnitt behandelt den kompletten Konstruktionsprozess von den Weichen und Kreuzungen. Der Gebrauch der Norm ist nicht alleinig auf diese Anwendung begrenzt.

Der Kunde darf den Lieferanten auffordern, den gesamten Konstruktionsprozess durchzuführen und stellt daher alle notwendigen Eingabedaten zur Verfügung, damit der Lieferant die Konstruktion durchführen kann.

Der Kunde darf auch verlangen, dass der Lieferant nur Teile des Konstruktionsprozesses durchführt. In diesem Fall muss der Kunde alle Eingaben zu den von ihm geforderten Konstruktionsschritten an den Auftragnehmer liefern. Das bedeutet, dass er alle Ergebnisse der vorangegangenen Konstruktionsschritte bereitstellen muss.

BEISPIEL 1 Ein Kunde verlangt eine detaillierte Auslegung einer Weichenanlage basierend auf den Maßen eines bestehenden Systems zur Verwendung in einer Haupteisenbahnstrecke. In diesem Fall erhält der Lieferant von dem Kunden die Ausgangsdaten von geometrischen Anforderungen genauso wie die Anforderungen von Rad-Schiene-Zusammenspiel, in der Form von Funktions- und Sicherheitsabmessungen.

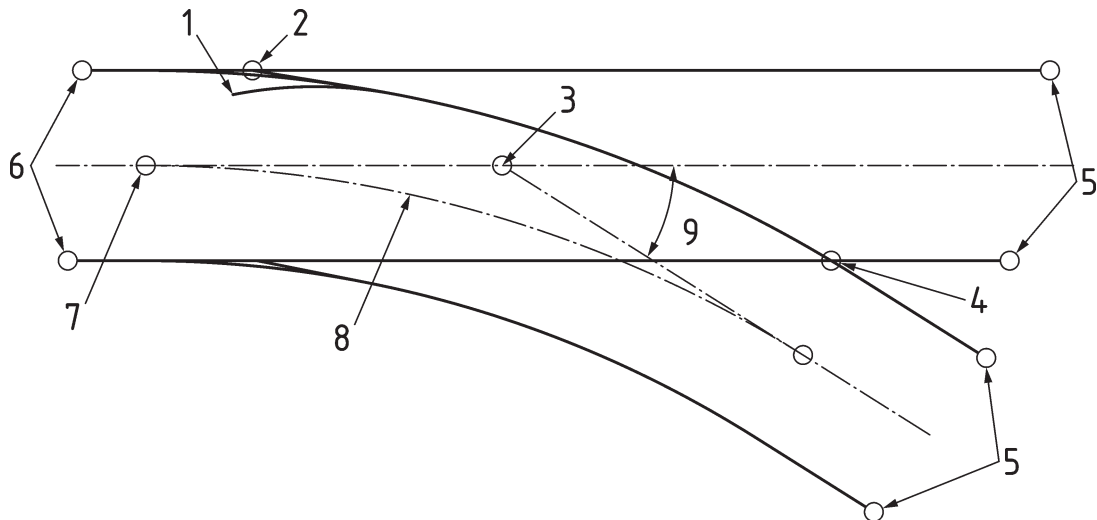
Basierend auf dieser Information und den Eingaben für Konformität für Betätigung, Verriegelung und Erkennung (ALD) und allgemeine Anforderungen, führt der Lieferant die allgemeine und detaillierte Komponentenauslegung durch.

BEISPIEL 2 Ein Kunde fragt einen Lieferanten an, Weichenanlagen in Übereinstimmung mit einem bestehenden System anzufertigen. Der Kunde übergibt dem Lieferanten eine Reihe von detaillierten Zeichnungen. Der Lieferant führt nur Schritt 4 des allgemeinen Konstruktionsprozesses durch.

5 Allgemeine Konstruktionsanforderungen

5.1 Spezifische Festlegungen

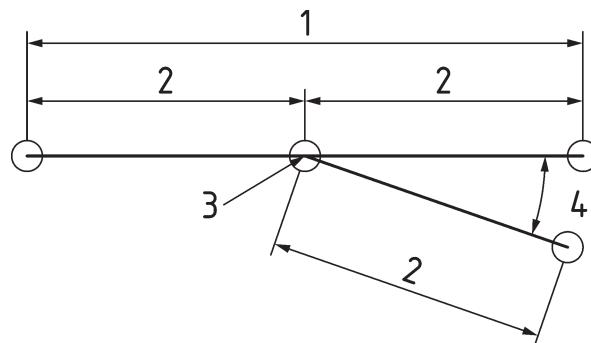
Die spezifischen Festlegungen bezüglich der Weichengeometrie und der Begrenzung des Lieferumfangs sind in Bild 1 und Bild 2 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | tatsächliche Zungenspitze | 6 | Lieferumfang (Weichenanfang) |
| 2 | mathematischer Schnittpunkt der Zunge | 7 | Beginn des Weichenradius |
| 3 | Tangentenschnitt | 8 | Gleisachsenradius |
| 4 | theoretischer Schnittpunkt | 9 | Weichenwinkel |
| 5 | Lieferumfang (Weichenende) | | |

Bild 2 — Spezifische Festlegungen



Legende

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Gesamtbaulänge |
| 2 | Tangentenlänge |
| 3 | Tangentenschnittpunkt |
| 4 | Weichenwinkel |

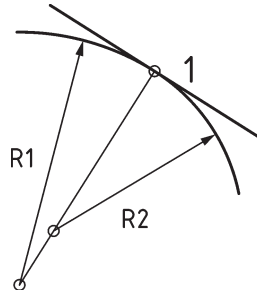
Bild 3 — Absteckskizze

5.2 Allgemeine Regeln für Bogenübergänge

Bei jeder Radiusänderung müssen sich die beiden Radien an den Fahrkanten beidseitig tangential berühren. Um dies zu erreichen, müssen die Gleisachsen der anschließenden Bögen auf der gleichen Radiusachse liegen (siehe Bild 3).

Ausnahmen von der Regel der beidseitig tangentialen Berührung können auftreten. Beispiele enthalten Weicheneinlaufwinkel für Kreuzungsweichen oder um eine Spurverbreiterung zu ermöglichen.

Einzelheiten sind in prEN 13232-3:2020 und prEN 13232-5:2020 enthalten.



Legende

1 Tangente

Bild 4 — Beidseitige tangentielle Berührung

5.3 Eingangsdaten

Für eine präzise Definition der Geometrie einer Gleis- und Weichenanlage ist eine Mindestmenge an grundlegenden quantitativen Informationen erforderlich. Die nachfolgenden Punkte sind für die Definition einer Weiche erforderlich und hinreichend.

Nachfolgende Angaben müssen vom Kunden festgelegt und als Zahlenwerte dem Lieferanten zur Verfügung gestellt werden. Hierbei ist zu beachten, dass manche Werte abweichend gegenüber dem geraden Gleis sein können:

- Spurweite;
- Geschwindigkeit;
- maximale Horizontalbeschleunigung oder Überhöhungsfehlbetrag;
- maximale Änderung der Horizontalbeschleunigung oder des Überhöhungsfehlbetrages;
- Tangentschnittpunkt und Weichenwinkel (siehe Bild 4);
- Lieferumfang (Weichenanfang, Weichenende);
- Spuränderungen des inneren Schienenstranges (falls erforderlich);
- plötzliche Änderung des Überhöhungsfehlbetrages;
- Schienenfahrzeuglänge.

Zusätzlich muss für einen Gleiswechsel oder eine Kreuzung vom Kunden folgendes festgelegt und dem Lieferanten übermittelt werden:

- Gleismittenabstand.

Für Weichen und Kreuzungen in Gleisbögen muss der Kunde folgendes festlegen und übermitteln:

- Radius des Gleises der Hauptfahrtrichtung;
- Überhöhung des Gleises der Hauptfahrtrichtung und des Abzweiggleises längs der Weiche.

Die folgenden spezifischen Festlegungen bezüglich der Weichengeometrie sind zwischen Kunde und Lieferanten zu vereinbaren:

- Ursprung des Weichenradius;
- tatsächliche Zungenspitze (RP);
- theoretischer Schnittpunkt (des Herzstückes).

Radien des Gleises der Hauptfahrtrichtung und des Gleises der Abzweigung und die Bereiche, in denen sie sich ändern, müssen vereinbart werden, zusammen mit:

- Gleisachsenradien;
- Beginn des Weichenradius bis zu den Bereichen der Radienveränderungen;
- Tangentenabzweigung (falls erforderlich).

Wo solche Radienveränderungen festgelegt werden müssen, entweder durch den zugehörigen Winkel oder die Längenabstände der Koordinatenmaße oder im Falle eines Übergangsbereiches, ist es notwendig, die geometrische Form vollständig zu definieren.

Einige Beispiele sind in EN 13803:2017, Anhang F, dargestellt.

6 Geometrische Entwurfsregeln (Schritt 1)

6.1 Einleitung

Die Geometrie wird in der Laufläche durch die Fahrkante dargestellt. Zur Festlegung der zulässigen Geschwindigkeiten und zur Bestimmung der Weiche wird der Bogenverlauf durch den Radius der Gleisachse definiert.

Die Führungsgrundsätze in Bögen werden in dieser Norm dargestellt, wie sie auch für Weichen und Kreuzungen gelten.

Um eine gleichmäßige und sichere Lagebeständigkeit und Führung der Räder sicherzustellen, sind bestimmte Richtlinien der Berührungsgeometrie festgelegt. Geschwindigkeit und Radius werden dann in Beziehung zur Horizontalbeschleunigung gesetzt. Der Überhöhungsfehlbetrag wird davon abgeleitet. Weichen und Kreuzungen sind durch Änderungen der Horizontalbeschleunigung gekennzeichnet. Daher werden in diesem Abschnitt Richtlinien für den gleichmäßigen und plötzlichen Übergang zwischen Radien behandelt.

Berechnungen und Vorschriften beziehen sich auf Fahrzeuge mit 2 Radsätzen oder Drehgestelle mit 2 Radsätzen. Für Fahrzeuge, die mehr als 2 Radsätze haben, sind möglicherweise andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Diese sind vom Kunden vorzugeben.

Diese Regeln sind für ruhende Belastung aufgestellt (d.h. ohne Beschleunigungen). Sind dynamische Einflüsse zu berücksichtigen, müssen diese vom Kunden angegeben werden.

6.2 Geschwindigkeitsbeziehungen

Grundregeln der Kreisbewegung bestimmen die Beziehung zwischen Radius und Geschwindigkeit in einem Bogen.

Im Bereich Bahnanwendungen gilt die folgende Gleichung:

$$v_{\max} = \sqrt{(a_{\max} R_c)} \quad (1)$$

Dabei ist:

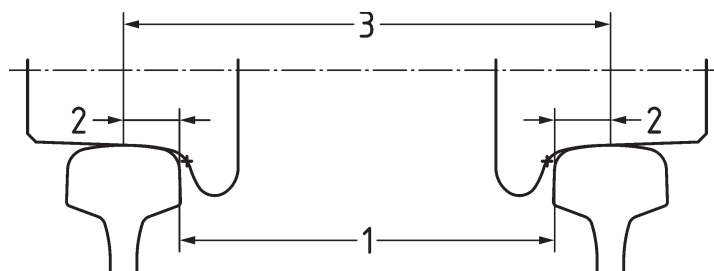
R_c der örtliche Radius des Bogens in Gleisachse, in m;

$a_{\max}$ die maximale Seitenbeschleunigung, in m/s^2 ;

$v_{\max}$ die maximale örtliche Höchstgeschwindigkeit, in m/s .

Alternativ mit $V_{\max}$ in km/h :

$$V_{\max} = 3,6 \sqrt{(a_{\max} R_c)} \quad (2)$$



Legende

- 1 Gleisspurweite s_t
- 2 Hälfte der Schienenkopfbreite s_r
- 3 Radspurmaß s_w

Bild 5 — Radspurmaß

Oftmals ist es zweckmäßig, die maximale Geschwindigkeit in Form von mehr physikalischen Größen auszudrücken, indem die Variablen Überhöhungsfehlbetrag und Radspurmaß verwendet werden. Zunächst wird das Radspurmaß ausgedrückt als:

$$s_w = s_t + s_r \quad (3)$$

Dabei ist:

s_w das Radspurmaß oder Abstand zwischen zwei Rad/Schiene-Berührungslinien, in mm;

s_t die Gleisspurweite, in mm;

s_r die Schienenkopfbreite, in mm.

Wenn s_r nicht vorgegeben ist, für die Standardspurweite (1 435 mm), darf für s_w ein Wert von 1 500 mm angenommen werden. Die Geschwindigkeit wird dann berechnet aus:

$$V_{\max} = 3,6 \sqrt{(h_d g R_c / s_w)} \quad (4)$$

Dabei ist:

h_d der maximal zulässige Überhöhungsfehlbetrag, in mm;

g die Erdbeschleunigung, üblicherweise angenommen als $9,81 \text{ m/s}^2$.

Oftmals ist es zweckmäßig, die maximale Geschwindigkeit in Form von mehr physikalischen Größen auszudrücken, indem die Variablen Neigung und Überhöhungsfehlbetrag verwendet werden. Siehe EN 13803:2017, 6.3.

6.3 Einflüsse durch Änderungen im Bogenverlauf

6.3.1 Einleitung

In der Praxis ergeben sich meist ungleichmäßige Änderungen des Gleisbogenverlaufs. Eine gleichmäßige Veränderung ergibt sich nur in Übergangsbögen. Ruckartige Änderungen werden durch die Fahrzeugfederung gemildert. Jedoch ist eine näherungsweise Bestimmung erforderlich, um es dem Weichenlieferanten zu ermöglichen, den Fahrzeuganforderungen zu entsprechen. Zunächst werden die Regeln für den gleichmäßigen, danach für den ruckartigen Übergang erläutert.

ANMERKUNG Siehe EN 13803:2017, Anhang F, für Beispiele für verschiedene Ausführungen von Übergängen in Weichen.

6.3.2 Änderung der Seitenbeschleunigung

Die gleichmäßige Änderung eines Bogenverlaufs wird durch die Größenordnung der Änderung der Seitenbeschleunigung quantifiziert. Alternativ dazu kann auch die Änderung des Überhöhungsfehlbetrags bestimmt werden, welche im Zusammenhang mit der Änderung der Seitenbeschleunigung steht. Siehe EN 13803:2017, 6.5.

6.3.3 Arten und Ort der Übergänge

Die Wirkung einer Änderung der Seitenbeschleunigung wird durch die Anwendung von Übergangsbögen vermieden, bei denen die Seitenbeschleunigung gleichmäßig ansteigt. Ein Beispiel für einen gleichmäßigen (stetigen) Übergang ist die Klothoide als Übergangsbogen.

6.3.4 Regeln für gleichmäßige (stetige) Änderungen im Bogenverlauf

Im Falle von gleichmäßigen Änderungen im Bogenverlauf, wie sie bei Weichen und Gleiswechseln auftreten, sollten die Änderungen in der Seitenbeschleunigung oder des Überhöhungsfehlbetrages, wie in EN 13803:2017, 6.5.2 und 6.5.3, beschrieben, behandelt werden.

6.3.5 Regeln für ruckartige Änderungen im Bogenverlauf (virtuelle Übergänge)

Im Falle von ruckartigen Änderungen im Bogenverlauf, wie sie bei Weichen und Gleiswechseln auftreten, dürfen die Änderungen in der Seitenbeschleunigung oder des Überhöhungsfehlbetrages nach der Vorgehensweise in EN 13803:2017, Anhang M, behandelt werden.

6.3.6 Regeln für besondere Fälle

Wo die Länge des Übergangsbogens kürzer ist als die Länge zwischen den Drehgestellmittelpunkten muss ein alternatives Verfahren angewendet werden. Ein entsprechender Radius sollte zwischen dem Kunden und dem Lieferanten festgelegt werden. Dies darf nach EN 13803:2017, Anhang E, behandelt werden.

6.3.7 Weichen und Kreuzungen in Gleisbögen

Einfache Weichen und Kreuzungsauslegungen haben eine gerade Hauptlinie (außer für beidseitig abzweigende Weichen). Weichen und Kreuzungen in Gleisbögen basieren auf den einfachen Auslegungen jedoch mit entsprechendem Radius. Der entsprechende Radius darf nach EN 13803:2017, Anhang E, berechnet werden.

6.4 Ausgabedaten

Das Ergebnis der allgemeinen Auslegung ist der geometrische Plan, welcher folgende Informationen enthält:

- Spurweite aller Weichen und Kreuzungen;
- Neigung aller Weichen und Kreuzungen;
- Ursprung des Weichenradius;
- tatsächliche Zungenspitze;
- theoretischer Schnittpunkt (des Herzstückes);
- Gleisachsenradien;
- Tangentenabzweigung;
- Begrenzung des Lieferumfangs.

7 Konstruktive Hauptplanung (Schritt 2)

7.1 Einführung

Die Konstruktion von Weichen und Kreuzungen umfasst neben der Geometrie auch andere Gesichtspunkte. Die Bauteile der Weichen und Kreuzungen werden in Teil 5 bis Teil 8 (siehe Vorwort) behandelt, wobei einige nicht geometrische Konstruktionsmerkmale von mehr allgemeiner Bedeutung sind:

- Schienenprofil und -neigung;
- Fähigkeit thermischen Beanspruchungen standzuhalten;
- Fähigkeit Radsatzlasten zu tragen;
- Verhaltensweisen bei Schienenbewegungen (z. B. Bremsen);
- Einfluss von Schwellenquerschnitt und -abstand;
- Betriebssicherheit;
- Zustand und Beladung des Fahrzeugparks;
- Funktionsfähigkeit unter vorherrschenden Umweltbedingungen.