

DIN EN 13230-1

ICS 91.100.30; 93.100

Ersatz für
DIN EN 13230-1:2009-10

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Gleis- und Weichenschwellen aus Beton – Teil 1: Allgemeine
Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 13230-1:2016**

Railway applications –
Track –

Concrete sleepers and bearers – Part 1: General requirements;
German version EN 13230-1:2016

Applications ferroviaires –
Voie –

Traverses et supports en béton – Partie 1 : Prescriptions générales;
Version allemande EN 13230-1:2016

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13230-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist Unterausschuss NA 087-00-01-03 UA „Gleis- und Weichenschwellen“ im DIN-Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13230-1:2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang E von EN 13230-1:2009 wurde entfernt, da er in der neuen EN 13230-6 enthalten ist.
- b) „Bemessungsmoment“ wurde durch „charakteristisches Biegemoment“ und „Prüfbiegemoment“ ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13230-1: 2009-10, 2003-03

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen —
Oberbau —
Gleis- und Weichenschwellen aus Beton —
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Railway applications —
Track —
Concrete sleepers and bearers —
Part 1: General requirements

Applications ferroviaires —
Voie —
Traverses et supports en béton —
Partie 1 : Prescriptions générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. März 2016 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Gemeinsame Merkmale	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Belastung	10
4.2.1 Lasten	10
4.2.2 Lastverteilung	11
4.3 Charakteristische Biegemomente	11
4.4 Vorgaben	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Durch den Kunden zur Verfügung zu stellende Daten	11
4.4.3 Durch den Lieferanten zur Verfügung zu stellende Daten	12
5 Baustoffe	12
5.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.2 Zement	13
5.3 Zuschlagstoffe	13
5.4 Anmachwasser	14
5.5 Zusätze	14
5.6 Beton	14
5.6.1 Baustoffanforderungen	14
5.6.2 Durch den Lieferanten zur Verfügung zu stellende Informationen	15
5.6.3 Veränderungen beim Baustoff und bei den Verfahren	15
5.7 Stahl	15
5.7.1 Spannstähle	15
5.7.2 Betonstahl	15
5.7.3 Verbindungsstange aus Stahl	15
5.8 Einbetonierte Bauteile	15
6 Allgemeine Anforderungen	16
6.1 Bauformen	16
6.1.1 Geometrische Gestaltung	16
6.1.2 Betonüberdeckung	18
6.1.3 Spann- und Verankerungssystem	19
6.1.4 Betonstahlausführungen	19
6.2 Herstellungsverfahren	19
6.2.1 Allgemeine Anforderungen	19
6.2.2 Natürliche Nachbehandlung	19
6.2.3 Beschleunigte Nachbehandlung	20
6.3 Oberflächenbeschaffenheit	22
6.4 Kennzeichnung	22
7 Prüfung der Schwellen	22
7.1 Allgemeines	22

7.2	Mechanische Kenngrößen	23
7.3	Produktprüfungen	23
7.4	Betonprüfungen	24
7.5	Prüfungen in Verbindung mit dem Schienenbefestigungssystem.....	24
7.6	Zusätzliche Prüfungen	24
8	Qualitätskontrolle	24
8.1	Allgemeines	24
8.2	Qualitätskontrolle während der Bauartzulassungsprüfung	25
8.3	Qualitätskontrolle während der Herstellung	25
Anhang A (informativ) Prüfverfahren zur Bestimmung des Taber-Verschleißindex von feinkörnigen Zuschlagstoffen		27
A.1	Allgemeines	27
A.2	Prüfeinrichtung	27
A.3	Vorbereitung der Mörtelplatten	27
A.3.1	Probenahme	27
A.3.2	Herstellung der Mörtelplatten.....	27
A.3.3	Nachbehandlung der Mörtelplatten	28
A.3.4	Schleifen der Mörtelplatten.....	28
A.4	Durchführung	28
A.5	Berechnung des Taber-Verschleißindex.....	28
Anhang B (informativ) Prüfverfahren für den Frost-Tau-Widerstand.....		29
Anhang C (informativ) Prüfverfahren zur Messung der Wasserabsorption von Beton bei Atmosphärendruck.....		30
C.1	Einleitung	30
C.2	Proben	30
C.3	Ablauf der Prüfung.....	30
C.4	Ergebnisse	30
C.5	Anforderungen.....	31
Anhang D (informativ) Festlegung und Empfehlungen für die Messung der Neigung der Schienenaufleger und für die Verwindung zwischen den Schienenauflagern.....		32
Anhang E (informativ) Oberflächenbeschaffenheit.....		33
E.1	Allgemeines	33
E.2	Allgemeine Informationen zur Oberflächenbeschaffenheit.....	33
E.3	Oberflächenbeschaffenheit des Schienenauflegers.....	33
E.4	Oberflächenbeschaffenheit aller anderen Oberflächen.....	34
E.5	Detaillierte Vorgehensweise für die Nacharbeit.....	34
Anhang F (informativ) Qualitätskontrolle während der Herstellung — Regelprüfungen und Häufigkeit der Prüfungen.....		35
F.1	Allgemeines	35
F.2	Zu überprüfende Angaben der Schwellen	35
F.3	Beispiel für die Häufigkeit der Prüfungen	37
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.....		38
Literaturhinweise.....		40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13230-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13230-1:2009.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm ist ein Teil der Normenreihe EN 13230 *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleis- und Weichenschwellen aus Beton*, die aus den folgenden Teilen besteht:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen;*
- *Teil 2: Spannbeton-Monoblockschwellen;*
- *Teil 3: Bewehrte Zweiblockschwellen;*
- *Teil 4: Spannbetonschwellen für Weichen und Kreuzungen;*
- *Teil 5: Sonderformen;*
- *Teil 6: Bemessung.*

Diese Europäische Norm wird als technische Grundlage für die Vertragsabwicklung zwischen den betroffenen Parteien (Kunde — Lieferant) verwendet.

Die Anhänge A bis F sind informativ. Sie können nach Vereinbarung der Vertragsparteien als normative Anforderung bei einem Vertragsabschluss verwendet werden.

Der Anhang E von EN 13230-1:2009 wurde entfernt und wurde in die EN 13230-6 verschoben.

Folgende sprachliche Änderung wurde in diesem Dokument für die Normenreihe EN 13230 vorgenommen: „Bemessungsmoment“ wurde durch „charakteristisches Biegemoment“ und „Prüfbiegemoment“ ersetzt.

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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieser Teil der Normenreihe EN 13230 legt die allgemeinen Anforderungen an Gleis- und Weichenschwellen aus Beton fest und wird zusammen mit den folgenden Teilen verwendet:

- *Teil 2: Spannbeton — Monoblockschwellen;*
- *Teil 3: Bewehrte Zweiblockschwellen;*
- *Teil 4: Spannbetonschwellen für Weichen und Kreuzungen;*
- *Teil 5: Sonderformen;*
- *Teil 6: Bemessung.*

Gleis- und Weichenschwellen aus Beton sind spezielle sicherheitsrelevante Bauteile für Bahnanwendungen. Diese werden in keinen anderen Normen behandelt.

Als sicherheitsrelevante Bauteile erfordern diese die Übereinstimmung zwischen Kunde und Lieferant zur Betreibung eines Qualitätsmanagementsystems (QM-Systems).

Diese Position zur sicherheitsrelevanten Bedeutung wurde immer durch die Beschlüsse des CEN/TC 256/SC 1 „Eisenbahnwesen/Infrastruktur“ hervorgehoben und Anhang ZA bietet dafür detaillierte Angaben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe EN 13230 legt die technischen Kriterien und Kontrollverfahren fest, denen die Baustoffe und Fertigerzeugnisse, d.h. aus Beton gefertigte Gleis- und Weichenschwellen, bewehrte Zweiblockschwellen, Schwellen für Weichen und Kreuzungen und spezielle Schwellen (Sonderformen) für Eisenbahngleise, genügen müssen.

Die Hauptaufgabe von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton ist die Übertragung vertikaler, horizontaler und longitudinaler Lasten von den Schienen auf den Schotter oder eine andere Tragschicht. Während des Einsatzes sind sie sowohl Frost als auch Feuchtigkeit, die zu schädlichen chemischen Reaktionen innerhalb der Gleisschwellen führen kann, ausgesetzt.

In dieser Norm werden mechanische Prüfungen festgelegt, die die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton gegenüber wiederholten Belastungen sicherstellen. Zusätzliche Kontrollen sind für die Herstellungsverfahren erforderlich und Prüfungen sind durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Beton im Laufe der Nutzung keine Festigkeitsverluste durch chemische Reaktion und Frostschäden erfährt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 206, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 934-2, *Zusätze für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 2: Betonzusatzmittel — Begriffe, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung*

EN 1008, *Zugabewasser für Beton — Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton*

EN 10080, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*

FprEN 10138 (alle Teile), *Spannstähle*

EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

EN 13146-5, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 5: Bestimmung des elektrischen Widerstands*

EN 13230-2:2016, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleis- und Weichenschwellen aus Beton — Teil 2: Spannbeton-Monoblockschwellen*

EN 13230-3:2016, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleis- und Weichenschwellen aus Beton — Teil 3: Bewehrte Zweiblockschwellen*

EN 13230-4:2016, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleis- und Weichenschwellen aus Beton — Teil 4: Spannbetonschwellen für Weichen und Kreuzungen*

prEN 13230-6:2015, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleis- und Weichenschwellen aus Beton — Teil 6: Bemessung*

EN 13481-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 2: Befestigungssysteme für Betonschwellen*

EN 13481-5, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 5: Befestigungssysteme für feste Fahrbahn mit aufgesetzten oder in Kanälen eingebetteten Schienen*

EN 13481-7, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 7: Spezielle Befestigungssysteme für Weichen und Kreuzungen sowie Führungsschienen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kunde

verantwortliche Stelle für den Einkauf des Produktes im Auftrag des Nutzers

3.2

Lieferant

verantwortliche Organisation für die Anwendung der Europäischen Norm zur Erfüllung der Anforderungen des Kunden und der Anforderungen, die den Hersteller oder Lieferanten betreffen

3.3

Gleisschwelle

quer zur Gleisachse verlegtes Fertigteil zur Festlegung der Spurweite und zur Übertragung der Lasten von der Schiene auf den Schotter oder eine andere Tragschicht

3.4

Weichenschwelle

quer zu den Gleisachsen verlegtes Fertigteil für Weichen und Kreuzungen zur Festlegung der relativen Geometrie von zwei oder mehr Schienensträngen und anderen Elementen für diesen Sondergleisbau, und zur Übertragung der Lasten von der Schiene auf den Schotter oder eine andere Tragschicht

3.5

Biegemoment

auf die Gleis- oder Weichenschwellen aus Beton aufgebrachtes Moment, das in diesen Zug- und Druckspannungen erzeugt

3.6

positives Biegemoment

Moment, das an der Unterseite der Gleis- und Weichenschwellen aus Beton Zugspannungen erzeugt bzw. die Druckspannungen verringert

3.7

negatives Biegemoment

Moment, das an der Oberseite der Gleis- und Weichenschwellen aus Beton Zugspannungen erzeugt bzw. die Druckspannungen verringert

3.8

Schienenauflager

Bereich, in dem die Schiene aufliegt

3.9

Fläche des Schienenauflagers

Bereich, in dem die Schiene aufliegt sowie die Fläche unmittelbar um das Schienenbefestigungssystem

3.10

Biegemoment am Schienenaufleger

auf den Querschnitt unter Schienenfußmitte aufgebrachtes Moment

3.11

Biegemoment in Schwellenmitte

auf den Querschnitt der Monoblockschwelle in Schwellenmitte aufgebrachtes Moment

3.12

Spannbeton-Monoblockschwelle

Monoblock-Gleisschwelle, hergestellt mit sofortigem oder mit nachträglichem Verbund

3.13

bewehrte Zweiblockschwelle

Gleisschwelle, bei der zwei bewehrte Betonblöcke durch eine Verbindungsstange aus Stahl miteinander verbunden sind

3.14

Spannbeton-Weichenschwelle

Monoblockweichenschwelle, hergestellt mit sofortigem oder mit nachträglichem Verbund

3.15

Prüfkraft

Kraft, die während der Prüfung aufgebracht wird

3.16

Riss

durch ein äußeres Biegemoment hervorgerufener Anriss des Betons

3.17

Riss unter Belastung

während der Prüfung unter Einwirkung eines äußeren Biegemomentes gemessener Riss

3.18

verbleibender Riss

während einer Prüfung nach Einwirkung und Aufhebung eines äußeren Biegemomentes gemessener Riss

3.19

Mindestbetondeckung

ergibt sich aus der konstruktiven Betondeckung, abzüglich der Grenzabweichungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die konstruktiven Grenzabweichungen gelten nicht für die Verankerungselemente der vorgespannten Gleisschwelle aus Beton. In diesen Fällen sind ausschließlich die durch den Hersteller vorgegebenen üblichen Konstruktionsgrenzabweichungen zu berücksichtigen.

3.20

dynamische Schienenauflegerlast

P_k

charakteristische Last am Schienenaufleger der Gleisschwelle infolge dynamischer Belastung bei normalen Betriebsbedingungen

3.21

charakteristisches Biegemoment

M_k

Biegemoment der dynamischen Schienenauflegerlast P_k

3.22**charakteristisches positives Biegemoment am Schienenaufleger** $M_{k,r,pos}$ positives Biegemoment am Schienenaufleger aus der dynamischen Schienenauflegerlast P_k **3.23****charakteristisches negatives Biegemoment am Schienenaufleger** $M_{k,r,neg}$ negatives Biegemoment am Schienenaufleger aus der dynamischen Schienenauflegerlast P_k **3.24****charakteristisches negatives Biegemoment in Schwellenmitte** $M_{k,c,neg}$ negatives Biegemoment in Schwellenmitte aus der dynamischen Schienenauflegerlast P_k **3.25****charakteristisches positives Biegemoment in Schwellenmitte** $M_{k,c,pos}$ positives Biegemoment in Schwellenmitte aus der dynamischen Schienenauflegerlast P_k **4 Gemeinsame Merkmale****4.1 Allgemeines**

Der Gleisrost besteht aus Gleis- und Weichenschwellen, die mit Hilfe einer Schienenbefestigung mit den Schienen verbunden sind. Er liegt auf einem Schotterbett oder auf einer anderen Tragschicht. Er wird durch die Spurweite, das Schienenprofil, die Schienenneigung und durch den Abstand zwischen den Gleis- und Weichenschwellen aus Beton gekennzeichnet.

4.2 Belastung**4.2.1 Lasten**

Das Gleis ist wiederholt einwirkenden Kräften in drei unterschiedlichen Richtungen ausgesetzt, die im Allgemeinen gleichzeitig angreifen:

- a) vertikale Kräfte, hervorgerufen durch Achslast und Betriebsbedingungen;
- b) Querkräfte, hervorgerufen durch Führungskräfte;
- c) Kräfte in Gleislängsrichtung, hervorgerufen durch Beschleunigungen und Verzögerungen, thermische Spannungen im lückenlosen Gleis usw.

Unter allen Belastungsbedingungen muss das Gleis seine Geometrie, gekennzeichnet durch Spurweite, Höhenlage und Richtung, beibehalten.

Der charakteristische Wert der Last wird aus der statischen Radlast unter Berücksichtigung eines dynamischen Beiwertes berechnet.

Der dynamische Beiwert berücksichtigt auch die üblichen dynamischen Einflüsse aus den Rad- und Gleisunregelmäßigkeiten.

Die Festlegung der Werte für die Bemessungslasten und der entsprechenden Biegemomente liegt in der Verantwortung des Kunden.

4.2.2 Lastverteilung

Die Schiene, montiert mit der Schienenbefestigung und den Gleis- und Weichenschwellen aus Beton auf einem Schotterbett oder einer anderen Tragschicht, muss als Träger auf durchgehend elastischer Bettung berechnet werden.

Das Flächenträgheitsmoment des Schienenprofils, der Abstand der Gleis- und Weichenschwellen aus Beton sowie die Elastizität des gesamten Tragschichtsystems beeinflussen die Verteilung der an der Schiene angreifenden vertikalen Kräfte in der Längsrichtung. Daher ist die auf die einzelne Gleis- und Weichenschwelle aus Beton wirkende Schienenauflagerlast nur ein Teil der Radlast.

4.3 Charakteristische Biegemomente

Die charakteristischen Biegemomente für die Bemessung von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton werden in kNm angegeben und für die Berechnung der Prüfkkräfte angewendet.

Die charakteristischen Biegemomente werden während der Lebensdauer einer Schwelle selten erreicht.

Siehe prEN 13230-6:2015, 4.2.

4.4 Vorgaben

4.4.1 Allgemeines

Der Kunde kann alle Daten vor den Zulassungsprüfungen vom Lieferanten anfragen.

4.4.2 Durch den Kunden zur Verfügung zu stellende Daten

Der Kunde muss die folgenden Daten vorgeben:

- a) alle charakteristischen Werte der Momente ($M_{k,r,pos}$, $M_{k,c,pos}$, $M_{k,c,neg}$) und wenn gefordert ($M_{k,r,neg}$);
- b) Faktor (Stoßbeiwert) (k_{1d}) und (k_{2d}) und wenn gefordert (k_{1s}) und (k_{2s}) nach prEN 13230-6:2015;
- c) Faktor (k_t) entsprechend prEN 13230-6:2015;
- d) erforderliche Prüfungen und Auswahl der optionalen Prüfungen (siehe z. B. Anhänge A, B, C);
- e) Zeichnungen und Angaben, die notwendig sind, für die Festlegung von:
 - 1) maßgeblichen Abmessungen (Abstand zwischen den Lehrenbezugspunkten L1 der Gleisschwelle — Länge — Breite — Höhe am Schienenaufleger usw.);
 - 2) Schienenbefestigungen und geometrischer Gestaltung (siehe 6.1);
 - 3) besonderen Toleranzen (siehe 6.1, Tabelle 1);
 - 4) isolierenden Stromschienenträgern;
 - 5) Umfang der Prüfungen sowie Prozesse die anzeigen, ob optionale Prüfungen verwendet werden.
- f) maximales und minimales Gewicht (Masse) der Gleis- und Weichenschwellen aus Beton (kg/Schwelle oder kg/m);
- g) jegliche zusätzliche technische Anforderung, z. B. elektrische Isolierung;