



Bild H.2 — Vertikale Verschiebung der Neigungsbrücken-Fahrbahnplatte durch horizontal eingebaute Lager

Bewegliche Lager in Neigungseisenbahnbrücken müssen entsprechend dem Gefälle der Fahrbahnplatte eingebaut werden.

H.3 Auswahl des Lagers

Bei der Auswahl von Lagern für Eisenbahnbrücken müssen die RAMS-Prinzipien (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltungsfreundlichkeit und Sicherheit) nach der Normenreihe EN 50126 berücksichtigt werden.

Aufgrund der besonderen Anforderungen an Eisenbahnbrücken und der erheblichen Auswirkungen, die ein Austausch von Lagern auf den Eisenbahnbetrieb haben kann, sollten die folgenden Punkte besonders bei den Festlegungen und der Beurteilung der Lager und der Lageranordnung von Eisenbahnbrücken berücksichtigt werden:

- Alle Lasten müssen von dem Lager bei voller Aufhebung der Belastung der Schiene (keine schwimmende Lageranordnung) aufgenommen werden;
- eine Auslegung auf lange Nutzungsdauer ist besonders wichtig;
- das Gleitmaterial muss nachweislich in der Lage sein, den während der Lebensdauer des Bauwerks aufgrund der Verkehrslast, beispielsweise bis zu 50 000 m, auftretenden Bewegungen zu widerstehen; in einem solchen Fall muss für 10 000 m geprüfetes Gleitmaterial gegebenenfalls 4-mal während der Lebensdauer des Bauwerks ersetzt werden;
- die Rotationskapazität jedes Lagers muss mehr als 0,3 % durch Verkehrslasten und 1,3 % insgesamt betragen;
- bei Topflagern mit Innendichtung muss die Versuchsprüfung einen gesamten Rotationsweg von 2 000 m umfassen;
- Verschleißwirkungen dürfen zu keiner Reduzierung der Höhe oder Erhöhung des Spiels zwischen Führung und Festhalteeinrichtung führen;
- eine ermüdungsfreundliche Gestaltung muss berücksichtigt werden (d.h. Schweißnähte müssen vermieden oder geschliffen werden);
- es müssen Lager mit geringen Reaktionskräften ausgewählt werden;
- die Auswirkungen vertikaler Durchbiegung durch Verkehrslasten sind zu berücksichtigen;
- horizontale Durchbiegung ist durch Begrenzung des Spiels/Freimaßes der Führungen und Festhalteeinrichtungen zu minimieren;
- im Fall von Auftrieb muss das vertikale Spiel der Festhalteeinrichtungen minimiert werden;

- Reibung darf nicht für die Lastübertragung genutzt werden;
- alle lasttragenden Elemente müssen während des Betriebs inspiziert werden können;
- der Temperaturbereich für Bauwerksbewegungen und den Lagerbetrieb muss Aufschläge für klimatische Veränderungen berücksichtigen, da die Lebensdauer der Brücken 100 Jahre oder mehr betragen kann.

Falls eine elektrische Isolierung aufgrund von Kriechstrom erforderlich ist, müssen Prüfungen die Alterung und den Verschleiß der Lagerteile und Korrosionsschutzschichten berücksichtigen.

Anhang I (normativ)

Verbindungen mit Schrauben in Gewindebohrungen

I.1 Einleitung

Verbindungen zwischen Stahlkomponenten in verschiedenen Lagerarten werden mit Schrauben in Gewindebohrungen hergestellt. EN 1993-1-8 enthält keine besonderen Vorschriften für Schraubverbindungen mit Gewindebohrungen.

Dieser Anhang basiert auf dem deutschen nationalen Anhang zu EN 1993-1-8, der Regelungen für Schrauben in Gewindebohrungen auf der Grundlage der VDI 2240 des Verbands Deutscher Ingenieure, VDI, enthält.

Dieser Anhang behandelt nur Verbindungen, die hauptsächlich statisch belastet sind.

I.2 Allgemeines

Leer

I.3 Einschraublänge

Die Einschraublänge l_e für eine Schraube in einer Gewindebohrung in Baustahl ist zu bestimmen mit:

$$l_e = \xi \cdot d$$

Dabei ist

l_e = die Einschraublänge des Schraubengewindes und der Gewindebohrung zur Sicherstellung der Lastübertragung

d = Schraubendurchmesser

ξ = ein Übergangsfaktor für geometrische und Materialeigenschaften

$$\xi = \left(\frac{600}{f_{u;k}} \right) \cdot \left(0,3 + 0,4 \frac{f_{u;bk}}{500} \right)$$

Dabei ist

$f_{u;k}$ = die charakteristische Zugfestigkeit des Werkstoffs mit der Gewindebohrung;

$f_{u;kb}$ = die charakteristische Zugfestigkeit der Schraube.

I.4 Vorspannlast

Abweichend von EN 1993-1-8 wird die maximale Vorspannlast einer Schraube, die nicht während der Nutzungsdauer der Komponente ausgetauscht wird, berechnet durch:

$$F_{th;p;Cd} = k_{c;le} \cdot 0,7 f_{yb} A_s$$

Dabei ist

$F_{th;p;Cd}$ = die Vorspannlast der Schraubverbindung (eine Schraube);

$k_{c;le}$ = die Korrektur der Einschraublänge $l_{e;Bemessung}/l_{e;erforderlich}$;

Dieser Faktor korrigiert den Widerstand der Verbindung auf der Grundlage der erforderlichen Länge in dem deutschen nationalen Anhang zu EN 1993-1-8 und der von dem Konstrukteur angewendeten Länge;

F_{yb} = die Streckgrenze der Schraube (10.9 Schrauben: $f_{yb} = 0,9 \times f_{u;b}$) und (8.8 Schrauben: $f_{y;b} = 0,8 \times f_{u;b}$);

A_s = die wirksame Querschnittsfläche der Schraube.

Bitte beachten:

Im Fall von wiederverwendeten Gewindebohrungen ist eine Begrenzung von $F_{th;p;Cd} = k_{c;le} \cdot 0,6 f_{yb} A_s$ zu erwägen, sofern Prüfungen nicht nachweisen, dass der Vorspannungsgrad zu $F_{th;p;Cd} = k_{c;le} \cdot 0,7 f_{yb} A_s$ nicht zu einem Gewindeschaden führt.

Literaturhinweise

- [1] EN 1991-2:2003, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*
- [2] EN 15129, *Erdbebenvorrichtungen*
- [3] EN 50126 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS)*
- [4] EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461)*
- [5] EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000)*

- Entwurf -

English Version

Structural bearings - Part 1: General

Lager im Bauwesen - Teil 1: Allgemeine Regelungen

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 167.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Contents

Page

European foreword.....	6
1 Scope	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and icons	9
3.1 Terms and definitions	9
3.2 Symbols.....	11
3.2.1 Latin upper case letters	11
3.2.2 Latin lower case letters.....	11
3.2.3 Greek letters	11
3.2.4 Subscripts.....	11
3.3 Abbreviations	12
3.4 Icons.....	13
4 Types of bearings	13
5 Materials.....	21
6 Design	22
6.1 Principles	22
6.2 Bearing layout	22
6.3 Basis of bearing design.....	23
6.4 Design movements.....	24
6.4.1 Minimum design movements.....	24
6.4.2 Additional movement capacity	24
6.5 Bearing clearances	24
6.5.1 Accumulation of clearances.....	24
6.5.2 Movement allowances	24
6.6 Bearing design provisions	25
6.6.1 Provisions for additional movements	25
6.6.2 Safeguarding against loss of bearing components.....	25
6.7 Provisions for transport	25
6.7.1 Clamping.....	25
6.7.2 Lifting.....	25
6.8 Provisions for inspection	25
6.9 Provision for replacement.....	25
6.10 Joint between bearing and structure	25
6.10.1 General.....	25
6.10.2 Bedding with mortar.....	26
6.10.3 Direct connection to the structure.....	26
6.11 Transfer of horizontal forces (resistance to slipping).....	27
6.12 Durability	28
6.13 Dangerous substances.....	28
6.14 Protection	28
6.14.1 General.....	28
6.14.2 Protection from debris and maintenance activities.....	28
6.14.3 Protection from environmental influences (e.g. corrosion)	28
6.14.4 Maintenance.....	30

7	Testing.....	30
8	Manufacturing.....	30
8.1	General	30
8.2	Presetting	30
9	Transport, storage and installation	30
9.1	General	30
9.2	Transport.....	31
9.2.1	Packing	31
9.2.2	Handling.....	31
9.2.3	Inspection after delivery.....	31
9.3	Storage.....	31
9.4	Installation.....	32
9.4.1	General	32
9.4.2	Documents on site	33
9.4.3	Formwork.....	33
9.4.4	Contamination	33
9.4.5	Installation tolerances.....	34
9.4.6	Joint between bearing and structure.....	34
9.4.7	Presetting	35
9.4.8	Final finish.....	36
9.5	Inspection	36
10	In-service inspection	36
10.1	General	36
10.2	General aspects for report and evaluation.....	36
10.3	Sliding element.....	37
10.4	Elastomeric bearings.....	37
10.5	Roller bearings	38
10.6	Rocker bearings	38
10.7	Pot bearings.....	39
10.8	Guide bearings and restraint bearings	39
11	Maintenance	40
12	Assessment and verification of constancy of performance	40
12.1	General	40
12.2	Type Testing	41
12.2.1	General	41
12.2.2	Test samples, testing and compliance criteria.....	41
12.2.3	Calculation.....	41
12.2.4	Test reports	42
12.2.5	Shared other party results	42
12.2.6	Cascading determination of the product type results	42
12.3	Factory production control	44
12.3.1	General	44
12.3.2	Requirements for factory production control.....	44
12.3.3	Product specific requirements	46
12.3.4	Initial inspection of factory and of FPC	47
12.3.5	Continuous surveillance of FPC	47
12.3.6	Procedure for modifications.....	47
12.3.7	One-off products, pre-production products (e.g. prototypes) and products produced in very low quantity	48
13	Identification and marking	48

13.1	General.....	48
13.2	Permanent identification	48
13.3	Temporary marking for installation.....	48
Annex A	(informative) Bearing schedule.....	49
A.1	General.....	49
A.2	Schedule.....	49
Annex B	(informative) Basic course contents for a specialist training.....	55
Annex C	(informative) Types of Mortar.....	57
C.1	Overview	57
C.2	Ready-mixed cement mortar mixtures	57
C.3	Epoxy resin mortar.....	58
C.4	Methacrylate mortar.....	58
Annex D	(informative) Determination of the temperature of the structure	59
D.1	General.....	59
D.2	Aspects to be considered	59
Annex E	(informative) Bearing installation report.....	61
E.1	General.....	61
E.2	Report front page	61
E.3	Report subsequent pages	61
Annex F	(normative) Items for structural design.....	64
F.1	General.....	64
F.2	Design situation	64
F.3	Reaction to movement of a set of bearings	64
F.3.1	General.....	64
F.3.2	Rolling and sliding bearings.....	64
F.3.3	Deformable bearings	65
F.4	Bearing clearances	65
F.4.1	Accumulation of play	65
F.4.2	Simultaneous action.....	65
F.5	Provision for replacement.....	65
Annex G	(informative) Determination of the support system and the resulting forces and movements	66
G.1	General.....	66
G.2	Basis of design	66
G.3	Support plan.....	67
G.4	Bearing schedule	67
G.5	Actions.....	68
G.5.1	Actions for persistent and transient design situations	68
G.5.2	Bearing replacement and other transient design situations	69
G.5.3	Bearing resistances and eccentricities resulting from movements	70
G.6	Design values of movements and loads.....	70
G.6.1	Principles	70
G.6.2	Climatic thermal actions.....	71
Annex H	(informative) Bearings for Railway Bridges.....	74
H.1	General.....	74
H.2	Positioning.....	74
H.2.1	Distance to decks end	74
H.2.2	Inclined bridges	74
H.3	Bearing selection.....	75