ICS 53.020.20

VDI-RICHTLINIEN

März 2011
March 2011

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Schienen für Krananlagen Schienenverbindungen, Schienenlagerungen, Schienenbefestigungen, Toleranzen für Kranbahnen

Rails for crane systems Rail connections, rail beddings, rail fastenings, tolerances for crane tracks

VDI 3576

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Frühere Ausgabe: 08.08 Entwurf
Former edition: 08/08 Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 2
1 Anwendungsbereich 3
2 Schienen für Krananlagen 3
2.1 Allgemeines 3
2.2 Gebräuchliche Schienenarten 4
2.3 Sonderschienen 6
2.4 Technische Neuerungen bei Schienen . . . 7
2.5 Bewertung der Schienenarten 7
2.6 Maße und technische Daten 7
3 Schienenverbindungen 11
3.1 Allgemeines 11
3.2 Offene Verbindungen 11
3.3 Geschweißte Verbindungen 12
3.4 Geschraubte Verbindungen 12
3.5 Bewertung der Schienenverbindungen . . . 13
4 Schienenlagerungen 13
4.1 Allgemeines 13
4.2 Kontinuierliche Schienenlagerung auf fester Fahrbahn 13
4.3 Diskontinuierliche Schienenlagerung 17
4.4 Diskontinuierliche Schienenlagerung auf Schotter 20
4.5 Bewertung 24
5 Schienenbefestigungen 24
5.1 Allgemeines 24
5.2 Starre Befestigungen 26
5.3 Befestigung mit Schienenklemmen 26
5.4 Befestigung mit Führungssystemen 29
5.5 Befestigung auf Schwellen im Schotterbett . 30
5.6 Bewertung der Schienenbefestigungen . . . 30

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 2
1 Scope 3
2 Rails for crane systems 3
2.1 General 3
2.2 Common rail types 4
2.3 Special rails 6
2.4 Technical innovations in rails 7
2.5 Evaluation of rail types 7
2.6 Dimensions and technical data 7
3 Rail connections 11
3.1 General 11
3.2 Open connections 11
3.3 Welded connections 12
3.4 Screwed connections 12
3.5 Evaluation of rail connections 13
4 Rail beddings 13
4.1 General 13
4.2 Continuous rail bedding on a massive track 13
4.3 Discontinuous rail bedding 17
4.4 Discontinuous rail bedding on ballast 20
4.5 Evaluation 24
5 Rail fastenings 24
5.1 General 24
5.2 Rigid fastenings 26
5.3 Fastening by means of rails clamps 26
5.4 Fastening by means of guide systems . . . 29
5.5 Fastening on sleepers in the ballast 30
5.6 Evaluation of the rail fastenings 30

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 1: Krane

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Seite

6 Herstelltoleranzen 31
6.1 Allgemeines. 31
6.2 Festlegungen 32
6.3 Erläuterung der Kenngrößen 32
6.4 Toleranzen für die Herstellung von Kranbahnen 34

7 Betriebstoleranzen 34

8 Zusammenfassung 34

Schrifttum 37

Page

6 Production tolerances 31
6.1 General 31
6.2 Specifications. 32
6.3 Explanations of the parameters 32
6.4 Production tolerances of crane tracks. 34

7 Operational tolerances 34

8 Summary 34

Bibliography 37

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die fachgerechte Verlegung der Schienen für Krananlagen ist Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Instandsetzungen an Schienen verursachen hohe Kosten und längere Stillstandzeiten.

Die richtige Auswahl

- der Schienenart (Abschnitt 2),
- der konstruktiven Ausbildung (Abschnitt 3 und Abschnitt 4),
- der Schienenbefestigung (Abschnitt 5) sowie
- der Werkstoffe für Kranbahn und Schiene

haben auf die Gesamtbetriebsdauer der Anlagen großen Einfluss.

Eine lösbare Schienenbefestigung ist im Allgemeinen zu bevorzugen.

Zweckmäßige Untergrundvorbereitung, geeignete Schienenverbindungen und die Beachtung der Toleranzen vermindern Verschleiß und Bruch an Schienen und Laufrädern und erhöhen die Verfügbarkeit. Die spätere Nachrichtmöglichkeit der Kranschienen, möglichst nach Richtung und Höhe, sollte bei Neubauten vereinbart und bei Instandsetzungen berücksichtigt werden.

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

Introduction

The proper installation of the rails for crane systems is a prerequisite for a trouble-free operation. Repairs on rails cause high costs and prolonged rest periods.

The correct selection

- of the rail type (Section 2),
- the design and construction (Sections 3 and Section 4),
- the rail fastening (Section 5), as well as of
- the materials for the crane track and rail

strongly influence the total service life of the systems.

Generally, a detachable fastening of the rails is preferable.

The proper preparation of the ground, suitable rail connections and the observance of the tolerances reduce wear and breakages of rails and rail wheels and increase the availability. Subsequent adjustments (lateral and vertical, if feasible) should be possible. This feature should be agreed on for new installations, and it should be given consideration when repairs are to be made.

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Zum Unterbau für die Schienenverlegung auf Schwellen sind in Abschnitt 4.4 ausführliche Hinweise gegeben, da hierüber wenig Schrifttum vorliegt.

Bei Verwendung starrer oder elastischer Zwischenlagen, zwischen Schienenfuß und Schienenauflage, sind diese zweckentsprechend auszuwählen und zu verlegen. Die Auswirkungen auf die Spannungsverteilung in der Unterkonstruktion sind zu berücksichtigen.

Die zu vereinbarende Zuordnung der Toleranzklasse nach Abschnitt 6 soll gleiche technische Anforderungen an das Fahrverhalten des Krans als auch die Verfügbarkeit der Krananlage sicherstellen.

In diesem Zusammenhang sei auch auf die Toleranzen für Krane nach ISO 12488-1 hingewiesen.

Die Planung und Ausführung von Kranbahnen liegt im Übergangsbereich der Fachgebiete und Gewerke Maschinen-, Stahl- und Betonbau. Von den damit Beauftragten werden daher spezielle Kenntnisse und hohes Verantwortungsbewusstsein gefordert.

Detailed information on the substructure for the rail installation on sleepers is given in Section 4.4, as there are hardly any publications in this field.

The selection and installation of rigid or resilient pads to be inserted between rail foot and rail support must be appropriate for the intended purpose. Consider the effects on the distribution of stress in the substructure.

The tolerance classification as per Section 6, which is to be agreed, shall, if possible, ensure identical technical requirements regarding the travelling behaviour of a crane, as well as guarantee the availability of the crane system.

In this connection, reference is made to the tolerances for cranes according to ISO 12488-1.

The design and construction of crane tracks involve the fields of mechanical engineering, structural steel engineering and concrete construction, which demands a special knowledge and a high sense of responsibility of the persons involved.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie behandelt das Verlegen von Schienen für Krananlagen, auf fester Fahrbahn (z.B. Stahlträger, Stahlbetonträger, Stahlbetonfundamente) oder auf Schwellen im Schotterbett.

Die Richtlinie ist gültig für Kranbahnen, kann aber auch für Gleisfahrbahnen anderer Geräte der Förder- und Transporttechnik sinngemäß angewandt werden.

1 Scope

This guideline deals with the installation of rails for crane systems on a fixed track (e.g. steel supports, reinforced concrete supports, reinforced concrete foundations) or on sleepers in ballast.

The guideline applies to crane tracks but can also be used for rail tracks of other conveying and transport equipment.

2 Schienen für Krananlagen

2.1 Allgemeines

Um die Anzahl der Baustellenstöße gering zu halten, sind die Schienen in möglichst großen Herstelllängen einzuplanen. Schienenlängen von mehr als 50 m wurden in besonderen Fällen schon eingebaut. Dabei sind auftretende logistische Probleme zu beachten. Die handelsüblichen Lagerlängen der Schienen sind unterschiedlich, sie betragen zwischen 10 m und 20 m.

Die Überprüfung der Schweißstöße mittels zerstörungsfreier Prüfverfahren wird empfohlen.

Für eine zweckentsprechende Auswahl der Schienenform sind folgende Punkte zu beachten:

- Größe der vertikalen Radkraft sowie der dazugehörigen horizontalen Quer- und Längskräfte
- Werkstoffpaarung Schiene/Laufrad
- Laufraddurchmesser, Fahrgeschwindigkeit und Betriebsdauer
- Art der Schienenlagerung

2 Rails for crane systems

2.1 General

In order to minimise the number of joints to be connected at site, longest possible rail lengths have to be planned. Rail lengths of more than 50 m have already been used in special cases. Consider logistic problems arising in this case. The commercial lengths of rails commonly on stock vary between 10 m and 20 m.

Checking of the welding joints by means of non-destructive test procedures is recommended.

For an expedient selection of the rail shape the following items have to be kept in mind:

- magnitude of the vertical wheel load as well as the associated horizontal cross-axis and axial forces
- rail/wheel material pairing
- rail wheel diameter, driving speed and service life
- type of rail bedding