

Arbeitshilfe zur Ril 804.5101

Vermeidung von Sprödbruch bei Brückenlagern

In der Arbeitshilfe zur Ril 804.5101 Vermeidung von Sprödbruch bei Brückenlagern wird das EBA-Schreiben mit dem Geschäftszeichen (21.51irsdb/008-2103#025-(Eisenbahnbrückenlager)) vom 24.02.2012 bzgl. der Verwendung von Blechen außerhalb der Anwendungsgrenzen der Technischen Baubestimmungen für Lager im Eisenbahnbrückenbau.

1 Grundsätzliches

- (1) Das EBA-Schreiben mit dem Geschäftszeichen (21.51irsdb/008-2103#025-(Eisenbahnbrückenlager)) vom 24.02.2012 bzgl. der Verwendung von Blechen außerhalb der Anwendungsgrenzen der Technischen Baubestimmungen für Lager im Eisenbahnbrückenbau wird mit diesem Anhang bekannt gegeben. Dieses ist bei der Planung, Bemessung und Verwendung von Brückenlagern zu beachten.

**Nachweis der
Verwendbarkeit**

Anlagen:

- [A1] Verwendung von Blechen außerhalb der Anwendungsgrenzen der Technischen Baubestimmungen für Bauteile von Eisenbahnbrückenlagern; Stahlsortenwahl
Geschäftszeichen (21.51irsdb/008-2103#025-(Eisenbahnbrückenlager) (Ausgabe 24.02.2012)



Eisenbahn-Bundesamt, Heinemannstraße 6, 53175 Bonn

SbL2

Abdruck:

1. Vereinigung der Hersteller von Fahrbahnübergängen und (Brücken) Lagern
2. EBA-anerkannte Prüfer
3. Hr. Müller (I.NVT 42)

Bearbeitung: M. Fiedler
Telefon: 089 / 54856 - 551
Telefax: 089 / 54856 - 9 551
089 / 54856 - 599
e-Mail: fiedlerm@eba.bund.de
Ref21@eba.bund.de
Internet: www.eba.bund.de
Datum:

Geschäftszeichen (**bitte im Schriftverkehr immer angeben**)

VMS-Nummer:

21.51-21irsdb/008-2103#025-(Eisenbahnbrückenlager)

24.02.2012

Betreff: **Verwendung von Blechen außerhalb der Anwendungsgrenzen der Technischen Baubestimmungen für Bauteile von Eisenbahnbrückenlagern; Stahlsortenwahl**

Bezug: **Gutachten Nr. 2009-05-0090; Stahlsortenwahl für Brückenlager (Stand: 15.09.2011)**

- Anlagen:
1. Standarddetails der zu untersuchenden Lagerkomponenten
 2. Bauaufsichtliche Regelung zur Stahlsortenwahl für Eisenbahnbrückenlager
 3. Technische Lieferbedingungen
 4. in Bezug genommene Normen und Regelwerke

Für stählerne Bauteile von Eisenbahnbrückenlagern, wie Lager- und Ankerplatten usw., sind die bruchmechanischen Konzepte, die der DASt-Richtlinie 009 bzw. DIN EN 1993-1-10 zugrunde liegen, nicht vollumfänglich zutreffend, da es sich bei diesen Bauteilen um mechanisch bearbeitete, gedrungene Konstruktionsteile handelt, die oftmals quasi-ständig überdrückt sind und deren geometrische Ausbildung nicht unbedingt den Annahmen für die Berechnung von Stahlbauteilen entspricht. Außerdem unterliegen diese Bauteile aufgrund der mechanischen Bearbeitung im Herstellwerk einer besonderen Qualitätskontrolle.

Ausgehend von einer Initiative des NA 005-57-02 AA „Lager im Bauwesen (DIN 4141)“ wurden die Möglichkeiten und Grenzen der Stahlsortenwahl unter Berücksichtigung lagerspezifischer Besonderheiten – finanziert und begleitet durch die Vereinigung der Hersteller von Fahrbahnübergängen und (Brücken-) Lagern (VHFL) – vom Lehrstuhl für Stahlbau und

Hausanschrift:
Heinemannstraße 6, 53175 Bonn
Tel.-Nr. +49 (02 28) 98 26-0
Fax-Nr. +49 (02 28) 98 26-1 99

Überweisungen an Bundeskasse Trier
Deutsche Bundesbank, Filiale Saarbrücken
BLZ 590 000 00 Konto-Nr. 590 010 20
IBAN: DE 81 5900 0000 0059 0010 20 BIC: MARKDEF1590

Öff. Verkehrsmittel: Stadtbahnlinien 16 und 63 (Richtung Bad Godesberg) bis Max-Löbner-Straße/Friesdorf 5 min bis zum Fußgängereingang des EBA in der Max-Löbner-Straße

Formgebundene, Frist wahrende oder sonstige rechtserhebliche Erklärungen sind ausschließlich auf dem Postweg einzureichen.

Leichtmetallbau der RWTH Aachen ermittelt und gutachtlich bewertet. Im Ergebnis entstand ein Vorschlag für ein bauaufsichtlich einzuführendes Konzept zur Stahlsortenwahl von Lagern im Bauwesen (siehe Anlagen).

Im Rahmen zweier Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) ist dieses Konzept mit positivem Ergebnis probeweise angewendet worden.

Die Wahl der zulässigen Blechdicken kann mit zwei Methoden auf der Grundlage bruchmechanischer Betrachtungen erfolgen:

- Methode 1 – Vereinfachter Nachweis als Spannungsnachweis nach der Biegetheorie
- Methode 2 – Nachweis mit finiten Elementen

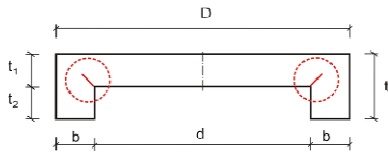
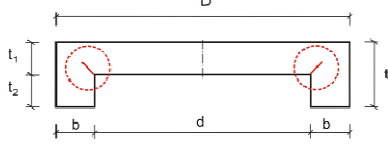
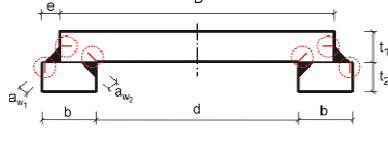
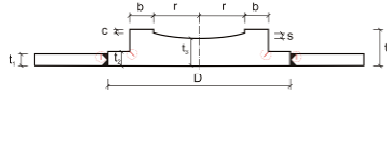
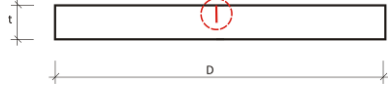
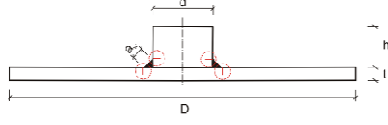
Bei Anwendung des Konzeptes (siehe Anlagen 1 und 2) innerhalb seiner Anwendungsgrenzen kann ab sofort für die Verwendung stählerner Komponenten von Eisenbahnbrückenlagern mit Dicken oberhalb zulässiger Blechdicken nach Tabelle II-3.2b des DIN-Fachberichtes 103 auf die Beantragung einer Zustimmung im Einzelfall verzichtet werden, da die Nachweisführung als Nachweis gleicher Sicherheit mittels des vorliegenden Konzeptes erfolgt.

Die oben genannte Regelung gilt nur im Zusammenhang mit stählernen Erzeugnissen für Eisenbahnbrückenlager, die nach Vorgaben der DBS 918002-02 beschafft wurden und die zusätzlich den ergänzenden Bestellvorgaben gemäß Anlage 3 entsprechen.

Hinweis: Mit dem Gutachten werden nicht alle möglichen Bauteilgeometrien abgedeckt, deshalb ist in jedem Einzelfall im Rahmen der Ausführungsplanung nachzuweisen sowie auch im Zuge der bautechnischen Prüfung zu überprüfen, dass eine gegenseitige Beeinflussung – sozusagen ein Überlagern – der Sprödbruch fördernden Effekte (Eigenspannungen, Gefügeänderungen, Ungänzen usw.) mit den Einflüssen aus der Geometrie (Spannungskonzentration infolge Steifigkeitssprüngen) erfasst sind. Dazu zählen ebenso Rissausgangspunkte (Kerben) von tragenden Bauteilen an dicken Lagerplatten, die im Betrieb nichttragend sind. Dabei handelt es sich bspw. um Anbauteile an Lagern, wie angeschweißte Laschen für die Montagesicherungen, Sacklochbohrungen für Hebeösen oder auch zur Anbringung des Typenschildes.

Im Auftrag
gez. Köppel

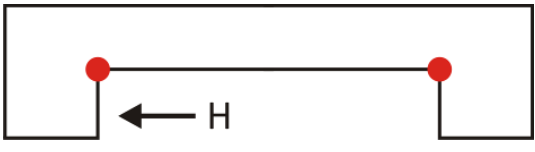
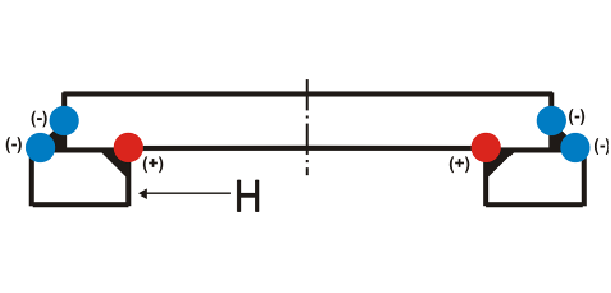
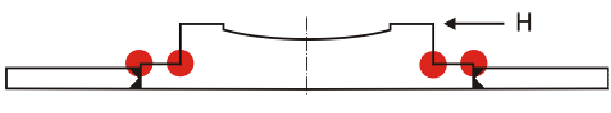
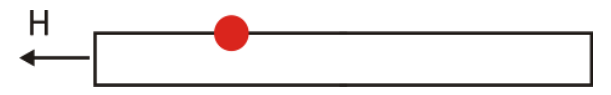
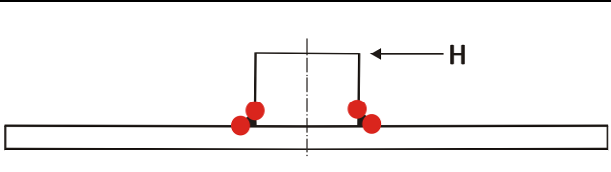
Standarddetails der zu untersuchenden Lagerkomponenten und typische Lagerabmessungen

Nr.	Bauteil	Geometrie Lagertyp A	Geometrie Lagertyp B	Symmetrie
1	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p> 	<p>t: 55 – 315 mm t₁: 20 – 215 mm t₂: 25 – 100 mm D: 500 – 1800 mm d: 355 – 1385 mm b: 50 – 505 mm</p>		Rotations-symmetrie
2A	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p> 	<p>t: 55 – 315 mm t₁: 20 – 215 mm t₂: 25 – 100 mm D: 500 – 1800 mm d: 355 – 1385 mm b: 50 – 500 mm</p>		Achsensym-metrie
2B	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p> 		<p>t₁: 55 – 285 mm t₂: 55 – 170 mm a_w: 12 – 42 mm (K oder Y-Naht) D: 440 – 2580 mm b: 55 – 570 mm</p>	Achsensym-metrie
3	<p>Lagerunterteil</p> 	<p>t: 55 – 255 mm t₁: 20 – 55 mm t₂: 20 – 60 mm t₃: 35 – 150 mm D: 330 – 1800 mm b: 40 – 100 mm r: 135 – 590 mm</p>	<p>t: 55 – 255 mm t₁: 20 – 55 mm t₂: 20 – 60 mm t₃: 35 – 150 mm D: 330 – 1800 mm b: 40 – 100 mm r: 135 – 590 mm</p>	Achsensym-metrie
4	<p>Ankerplatte</p> 	<p>t: ≥ 55 mm D: 440-3300 mm</p>	<p>t: ≥ 55 mm D: 440-3300 mm</p>	Achsensym-metrie
5	<p>Horizontallager ohne Verdreh-möglichkeit und ohne Vertikalla-ger</p> 	<p>t: 30 – 150 mm d: 55 – 300 mm a_w: 5 – 25 mm D: 440 – 3300 mm</p>	<p>t: 30 – 150 mm d: 55 – 300 mm a_w: 5 – 25 mm D: 440 – 3300 mm</p>	Rotations-symmetrie

1 Regelungen bei Verwendung von Finite-Element-Berechnungen

- (1) Beim Nachweis von Lagerbauteilen gegen Sprödbruch sind die Nachweisstellen entscheidend, an denen Kerbeffekte für die Spannungen aus der geometrischen Gestaltung und infolge Schweißens und Zugbeanspruchungen auftreten können, siehe Tabelle 1-1.

Tabelle 1-1: Kritische Punkte für bruchmechanische Beanspruchungen bei Lagerbauteilen

Bauteil	Einwirkung	Beschreibung	Beanspruchung
1 2A		Einspringende Ecke	Zug (+)
2B		Einspringende Ecke	Zug (+)
		Schweißnahtfuß oben	Druck (-)
		Schweißnahtfuß unten	Druck (-)
3		Einspringende Ecke Schweißnahtfuß	Zug (+) Zug (+)
4		Oberflächendefekt	Zug (+)
5		Schweißnahtfuß oben	Zug (+)
		Schweißnahtfuß unten	Zug (+)

- (2) Ausgehend von der Annahme des Auftretens von Rissen an diesen Stellen und einer kritischen Richtung jedes Risses, siehe Tabelle 1-2, werden für die Lastkombination häufiger Werte der Einwirkungen an der Stelle des Rissbeginns die Bezugsspannungen σ_{Ed} bestimmt, mit denen zusammen mit der geringst mögliche Bauteiltemperatur die zulässige Erzeugnisdicke t ermittelt werden.
- (3) Die Bezugsspannungen σ_{Ed} werden aus Finite-Element-Untersuchungen als Hot-Spot-Spannungen σ_{HS} nach der Methode von Dong bestimmt, indem der Spannungsverlauf längs der Risslinie ermittelt und im Bereich von σ_{max} (Rand) und $0,1 \cdot \sigma_{max}$ (Innenpunkt) durch lineare Extrapolation am Rand bestimmt wird (Innenextrapolation).
- (4) Die maximalen Erzeugnisdicken ergeben sich abhängig von der Bezugsspannung σ_{Ed} und der Bauteiltemperatur T_{Ed} für die jeweilige Bauteilnummer aus der Tabelle 1-3 bis Tabelle 1-10. Die Zuordnung der Tabellen zu den Bauteilnummern erfolgt in Tabelle 1-2.

Tabelle 1-2: Stellen und Richtung zur Bestimmung von σ_{Ed}

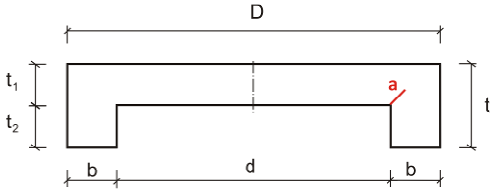

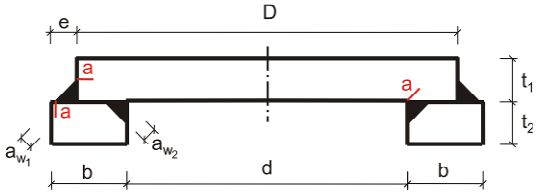
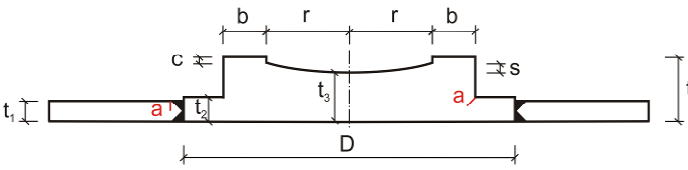
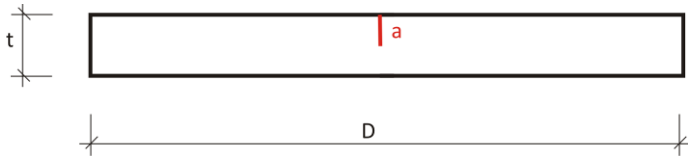
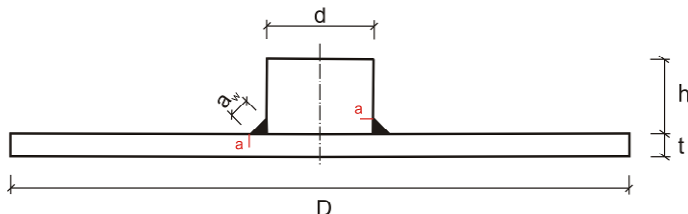
Bauteil	Prinzipskizze	Ergebnisse
1	<p style="text-align: center;">Lageroberteil - rotationssymmetrisch</p> 	Tabelle 1-3
2A	<p style="text-align: center;">Lageroberteil - achsensymmetrisch</p> 	Tabelle 1-4
2B	<p style="text-align: center;">Lageroberteil - achsensymmetrisch, geschweißt</p> 	Tabelle 1-5 (Blechdicke t_1) Tabelle 1-6 (Blechdicke t_2)
3	<p style="text-align: center;">Lagerunterteil</p> 	Tabelle 1-7 (Blechdicke t_1) Tabelle 1-8 (Blechdicke t_2)
4	<p style="text-align: center;">Ankerplatte</p> 	Tabelle 1-9
5	<p style="text-align: center;">Horizontallager</p> 	Tabelle 1-10

Tabelle 1-3: Blechdickenbegrenzung t_1 für das Bauteil 1 – Rotationssymmetrisches Lageroberteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	235

**) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t \geq 250$ mm zulässig)*

Tabelle 1-4: Blechdickenbegrenzung t_1 für das Bauteil 2A – Achsensymmetrisches Lageroberteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	240

**) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t \geq 250$ mm zulässig)*

Tabelle 1-5: Blechdickenbegrenzung t_1 für das Bauteil 2B – Geschweißtes Lageroberteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}

**) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t_1 \geq 300$ mm zulässig)*

Tabelle 1-6: Blechdickenbegrenzung t_2 für das Bauteil 2B – Geschweißtes Lageroberteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	200 ^{*)}	200	190	170	150	130

**) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t_2 \geq 200$ mm zulässig)*

Tabelle 1-7: Blechdickenbegrenzung t_1 für das Bauteil 3 – Lagerunterteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	200	140	110

*) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t_1 \geq 250$ mm zulässig)

Tabelle 1-8: Blechdickenbegrenzung t_2 für das Bauteil 3 – Lagerunterteil

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	200	140	110

*) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t_2 \geq 250$ mm zulässig)

Tabelle 1-9: Blechdickenbegrenzung t für das Bauteil 4 – Ankerplatte

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}

*) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t \geq 250$ mm zulässig)

Tabelle 1-10: Blechdickenbegrenzung t für das Bauteil 5 – Horizontallager

Stahlgüte nach DIN EN 10025	σ_{Ed}	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
		[mm]					
S355J2	$0,25 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}	250 ^{*)}
S355J2	$0,50 \cdot f_y$	250 ^{*)}	250 ^{*)}	180	110	80	60
S355J2	$0,75 \cdot f_y$	120	80	60	40	40	30

*) Annahme eines fertigungstechnischen Grenzwertes (theoretisch wären Blechdicken mit $t \geq 250$ mm zulässig)

2 Vereinfachter Nachweis mit Bezug auf Tragfähigkeitsnachweise

2.1 Allgemeines

- (1) Die Bemessung von Lagern mit Tragfähigkeitsnachweisen führt in der Regel zu Lagerabmessungen nach Anlage 1.
- (2) Es wird im Folgenden angenommen, dass
 1. die Tragfähigkeitsnachweise mit elastischen Verfahren mit den Spannungen $\sigma_{\text{Bieg,d}}$ nach der Biegetheorie für Stäbe bis zur Ausnutzung der Streckgrenze geführt werden,
 2. bei den Nachweisen verformungsverträgliche Ansätze für die Belastung getroffen werden,
 3. die Nachweise im ungünstigsten Anschnitt des Querschnitts senkrecht zur Mittelachse (nicht in der Richtung des wahrscheinlichen Risspfades) geführt werden,
 4. die Nachweise mit Bemessungswerten der Schnittgrößen (aus γ -fachen Lasten) geführt werden,
 5. Kerbspannungseffekte bei der Nachweisführung vernachlässigt werden.
- (3) Um einen Zusammenhang zwischen den Bezugsspannungen σ_{Ed} als Hot-Spot-Spannungen nach Dong für den bruchmechanischen Nachweis, für die in den Tabellen 1-3 bis 1-10 die zulässigen Blechdicken vorliegen, und den Spannungen $\sigma_{\text{Bieg,d}}$ entsprechend den Tragfähigkeitsnachweisen herzustellen, sind folgende Korrelationen erforderlich:
 1. Unterschied zwischen dem Lastniveau für „häufige Lasten“ und demjenigen für Tragsicherheitsnachweise,
 2. Unterschied zwischen der Hot-Spot-Spannung σ_{HS} aus der Linearisierung längs des Risspfades und der Biegespannung $\sigma_{\text{Bieg,d}}$, die die Streckgrenze f_y erreicht, im benachbarten Anschnitt senkrecht zur Mittelachse.

2.2 Korrelationen

- (1) Zur Erfassung des Unterschiedes zwischen dem Lastniveau für „häufige Lasten“ und für die Tragsicherheitsnachweise wird der ungünstigste Fall von Kanalbrücken angenommen, bei denen,
 - die „häufige Last“ durch die charakteristische Last (G+W) (Eigengewichtslasten) und
 - die Bemessungslast für Tragsicherheitsnachweise mit $\gamma_G(G+W)$ mit $\gamma_G = 1,35$
 definiert sind.
 Damit beträgt die „häufige Last“ gleich das $1/1,35 \approx 0,75$ -fache der Bemessungslast für Tragsicherheitsnachweise.
- (2) Da die Biegespannung $\sigma_{\text{Bieg,d}}$ senkrecht zur Mittelachse kleiner als die Hot-Spot-Spannung σ_{Ed} in Richtung des Risses ist, wird davon ausgegangen, dass die Bezugsspannung σ_{Ed} als Hot-Spot-Spannung in Kapitel 1 mit der Spannung $\sigma_{\text{Bieg,d}}$ nach der Biegetheorie wie folgt korrigiert ist.
- (3) Mit den Annahmen (1) und (2) beträgt die Bezugsspannung σ_{Ed} für den bruchmechanischen Nachweis

$$\sigma_{\text{Ed}} = 0,75 \cdot k_{\text{Dong}} \cdot \sigma_{\text{Bieg,d}}$$

wobei

- σ_{Ed} die vereinfacht ermittelte Bezugsspannung für den bruchmechanischen Nachweis ist,
- $\sigma_{Bieg,d}$ näherungsweise nach der Biegetheorie am Anschnitt senkrecht zur Mittellinie für Schnittgrößen aus γ -fachen Lasten ermittelt ist,
- f_y die Streckgrenze ist, die beim Tragfähigkeitsnachweis nach der Biegetheorie am Anschnitt maximal erreicht wird,
- 0,75 der Korrelationsfaktor zwischen „häufiger Belastung“ und Bemessungslast für den Tragsicherheitsnachweis ist.
- k_{Dong} der Korrelationskoeffizient zwischen der Hot-Spot-Spannung σ_{HS} nach Dong und der näherungsweise nach der Biegetheorie am Anschnitt senkrecht zur Mittellinie bei gleichem Belastungsniveau ermittelte Spannung $\sigma_{Bieg,d}$ ist. Bild 2-1 liefert ein Beispiel.

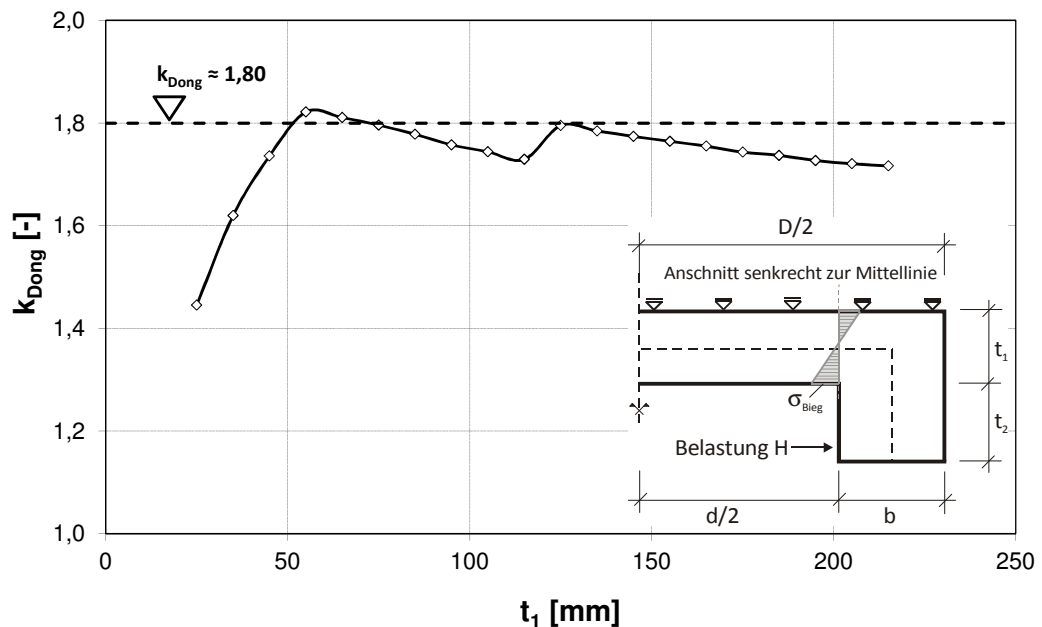


Bild 2-1: Korrelationskoeffizient zwischen der Hot-Spot-Spannung σ_{HS} nach Dong und der näherungsweise nach Biegetheorie am Anschnitt senkrecht zur Mittellinie ermittelten Spannung $\sigma_{Bieg,d}$.

2.3 Konsequenzen für die Stahlgütewahl

- (1) Die Konsequenzen aus den Vereinfachungen in 2.1 und 2.2 sind in Tabelle 2-1 dargestellt. Sie ergeben Angaben auf der sicheren Seite.

Tabelle 2-1: Stahlsortenwahl für Lagerbauteile innerhalb der Abmessungsgrenzen für Typ A und Typ B für Stahl S355 J2 und $T_{Ed} = -30\text{ °C}$

Nr.	Bauteil	Geometrie Lagertyp A	Geometrie Lagertyp B	Begrenzungen
1	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p>	<p>t: 55 – 315 mm t_1: 20 – 215 mm t_2: 25 – 100 mm D: 500 – 1800 mm d: 355 – 1385 mm b: 50 – 505 mm</p>		t = 250 mm
2A	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p>	<p>t: 55 – 315 mm t_1: 20 – 215 mm t_2: 25 – 100 mm D: 500 – 1800 mm d: 355 – 1385 mm b: 50 – 500 mm</p>		t = 250 mm
2B	<p>Lageroberteil (Gleitplatte + Seitenführung)</p>		<p>t_1: 55 – 285 mm t_2: 55 – 170 mm a_w: 12 – 42 mm (K oder Y-Naht) D: 440 – 2580 mm b: 55 – 570 mm</p>	<p>t_1 = 300 mm t_2 = 170 mm</p>
3	<p>Lagerunterteil</p>	<p>t: 55 – 255 mm t_1: 20 – 55 mm t_2: 20 – 60 mm t_3: 35 – 150 mm D: 330 – 1800 mm b: 40 – 100 mm r: 135 – 590 mm</p>	<p>t: 55 – 255 mm t_1: 20 – 55 mm t_2: 20 – 60 mm t_3: 35 – 150 mm D: 330 – 1800 mm b: 40 – 100 mm r: 135 – 590 mm</p>	<p>t_1 = 200 mm t_2 = 200 mm</p>
4	<p>Ankerplatte</p>	<p>t: \geq 55 mm D: 440 – 3300 mm</p>	<p>t: \geq 55 mm D: 440 – 3300 mm</p>	t = 250 mm
5	<p>Horizontallager ohne Verdrehmöglichkeit und ohne Vertikallager</p>	<p>t: 30 – 150 mm d: 55 – 300 mm a_w: 5 – 25 mm D: 440 – 3300 mm</p>	<p>t: 30 – 150 mm d: 55 – 300 mm a_w: 5 – 25 mm D: 440 – 3300 mm</p>	t = 40 mm

Die Anwendbarkeit eines bruchmechanischen Nachweises bedingt eine Spezifizierung der Technischen Lieferbedingungen für stählerne Bauteile von Eisenbahnbrückenlagern mit Blechdicken bis 250 mm ergänzend zur DBS 918002-02:

Stahlsorte	S355J2+N (DIN EN 10025-2), S355N/ NL (DIN EN 10025-3), S355M/ ML (DIN EN 10025-4)		
Z-Güte	Z35 gemäß DIN EN 10164		
Grundlage	DBS 918002-02		
Generelle Dickenbeschränkung	t ≤ 120 mm für thermomechanisch gewalzte Stähle S355M/ ML ansonsten t ≤ 250 mm		
Gießverfahren	Strang- oder Blockguss Hinweise: – Bestellung und Abnahmeprüfzeugnis in Anlehnung an die DBS 918002-02 – Die Erschmelzungsart und das Vergießungsverfahren sind anzugeben und im Abnahmeprüfzeugnis zu bescheinigen		
Garantierter Umformgrad	≥ 2 Eine Toleranz von 0,05 nach unten ist zugelassen. Der Umformgrad ist mit dem Abnahmeprüfzeugnis zu garantieren.		
Konformität nach DIN EN 10025-1	gültiges CE-Zeichen (entspricht DBS 918002-02)		
Anforderungen an den Hersteller des Blechs	– Die Herstellung des Blechs (Stahlherstellung, Walzen, Wärmebehandlung usw.) muss in einer Hand liegen – Der Hersteller muss über eine HPQ als Q1-Lieferant für Bleche gemäß DBS 918002-02 verfügen → Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 Alternativ: Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204 mit Abnahme durch den Güteprüfdienst der Deutschen Bahn AG (TEI 2) in Anlehnung an DBS 918002-02 unter Beachtung der Anforderungen aus dieser Zusammenstellung.		
Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)	S ≤ 0,01 % P ≤ 0,017 % Cu ≤ 0,35 %		
Kerbschlagbiegeversuch an einer Längsprobe nach DIN EN ISO 148-1	Güte J2	50 J bei -20 °C	27 J bei -20 °C
	Güte N /M	50 J bei -20 °C	40 J bei -20 °C
	Güte NL/ ML ¹⁾	50 J bei -50 °C	47 J bei -20 °C
Probenlage	t ≥ 100 mm → 1/4 t	t < 100 mm → 1/4 t t ≥ 100 mm → 1/2 t	
	– Probenlage bei konstruktiven Anschnitten des Blechkerns in 1/2 t. – Beim aus Blockguss hergestellten Blechen sind die Proben zur Gütesicherung sowohl am Kopf als auch am Fuß des Bleches zu nehmen. ¹⁾ nur für Probenlage 1/4 t		
Ultraschallprüfung nach DIN EN 10160	Für die Flächen- und Randzonenprüfung ist unabhängig von der vereinbarten Qualitätsklasse mit Einschwingerprüfkopf oder SE-Prüfkopf zu prüfen. Als Prüfumfang ist bei der Flächenprüfung die Prüfung nach einem Raster von 100 mm Seitenlänge bzw. mit gleichwertigen, automatischen Prüfverfahren vorzusehen. t ≤ 250 mm → S3 / E3		
Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390	Ein Aufschweißbiegeversuch ist nicht erforderlich, sofern die Regelungen der DBS 918002-02 eingehalten werden.		
Zugprobe an Längs- und Querproben nach DIN EN ISO 6892-1	R _{eh} , R _p , R _m , A ₅		
	Probenlage: 1/4 t (längs und quer) Probendicke: Flachzugproben nach DIN EN 10025		
Reparaturschweißungen	Unregelmäßigkeiten am Halbfertigteil (Blech), sollten sie nicht vollständig abgearbeitet werden können, dürfen nicht durch Schweißen ausgebessert werden (entspricht DBS 918002-02).		

Diese Verfügung enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus den zitierten Technischen Baubestimmungen sowie anderen Normen und Regelwerken.

Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Verfügung, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen):

- [1] DIN EN 10025-1:2005-02 – Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen; Allgemeine technische Lieferbedingungen
- [2] DIN EN 10025-2:2005-04 - Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen; Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
- [3] DIN EN 10025-3:2005-02 - Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen; Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte / normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle
- [4] DIN EN 10025-4:2005-04 - Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen; Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle
- [5] DIN EN 10204:2055-01 – Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
- [6] DIN EN ISO 6892-1:2009-01 – Metallische Werkstoffe – Zugversuch; Prüfverfahren bei Raumtemperatur
- [7] DIN EN ISO 148-1:2011-01 – Metallische Werkstoffe; Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy; Prüfverfahren
- [8] DIN EN 10160:1999-09 – Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)
- [9] DIN EN 10164:2005-03 – Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche
- [10] SEP 1390:996-07 – Aufschweißbiegeversuch
- [11] DBS 918002-02 – Technische Lieferbedingungen; Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen für den Eisenbahnbrückenbau