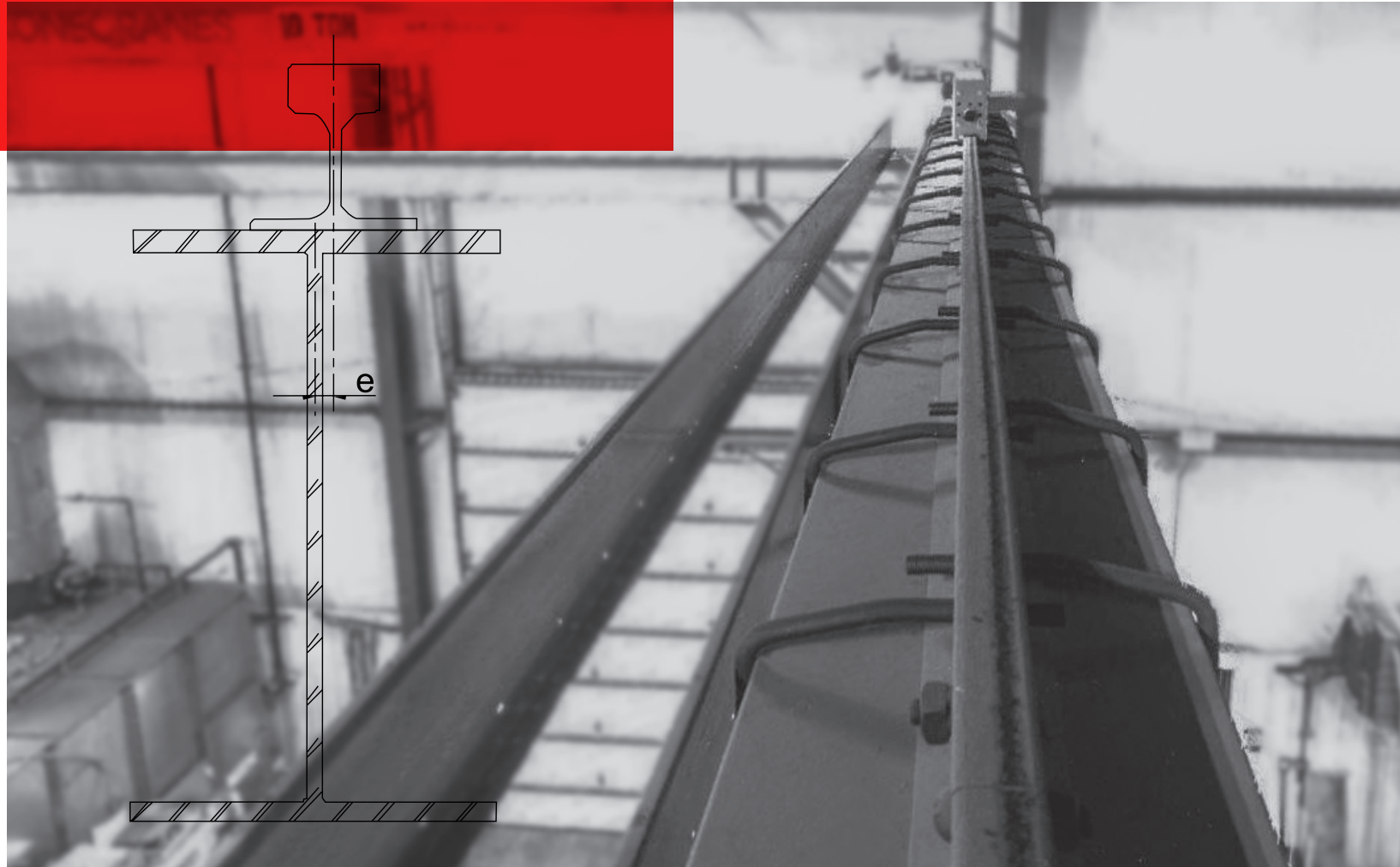


# Exzentrizität zwischen Schiene und Träger ist entscheidend

Whitepaper  
Januar 2022



# Kranbahnschienen und -träger spielen eine entscheidende Rolle für die Funktionsfähigkeit Ihres Krans

Kranbahnschiene und Kranträger werden manchmal vergessen, wenn es um den Gesamtzustand Ihres Krans geht – bis es ein Problem gibt. Probleme mit der Kranbahn können einen erheblichen Einfluss auf den Zustand der Antriebselemente des Krans haben, und eine nicht ordnungsgemäß funktionierende Kranbahn kann zu erheblichen Reparaturkosten führen.

Offensichtliche Toleranzen wie Schienenspannweite, Höhe und Geradheit sind leicht verständliche Konzepte und wirken sich unmittelbar auf die Leistung der Kranbahn aus. Es gibt jedoch noch ein weiteres Element, das eine entscheidende Rolle für die Langlebigkeit der Kranbahn spielt, insbesondere wenn der Kran in der Schwerindustrie eingesetzt wird, z. B. in der Stahlherstellung, bei der Handhabung von Automobilformen und beim Koksumschlag. Dabei handelt es sich um die Exzentrizität zwischen Kranbahnschiene und Kranbahnträgern.

Die Regulierung der Kranbahn-Exzentrizität zwischen Schiene und Träger verbessert die Ermüdungsfestigkeit der Kranbahnträger. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Kranbahnträger aus Platten bestehen, die zu einem Träger zusammengeschweißt werden.



# Was bedeutet Exzentrizität zwischen Schiene und Träger?

Unter der Exzentrizität zwischen Schiene und Träger ( $e$ ) – allgemein auch als Schienenexzentrizität bezeichnet – versteht man den Abstand zwischen der Mittelebene der Kranbahnschiene und der Mittelebene des Kranbahnträgers (Trägers), Abb. 1.

Internationale Bauvorschriften definieren zusammen mit professionellen Branchenfokusgruppen wie der Association for Iron & Steel Technology (AIST) ein zulässiges Maß an Schienenexzentrizität. Beispielsweise schlägt das American Institute of Steel Construction (AISC) vor, dass die maximale Exzentrizität drei Viertel ( $3/4$ ) der Trägerstegdicke betragen sollte.<sup>1</sup> Anhand dieser Spezifikation können die Kranbahn- und Bauingenieure die Kranbahnträger und die Tragkonstruktion ordnungsgemäß konstruieren, um Ermüdung zu verhindern.

<sup>1</sup>American Institution of Steel Construction, Design Guide 7/Industrial Buildings – Roofs to Anchor Rods (2004)

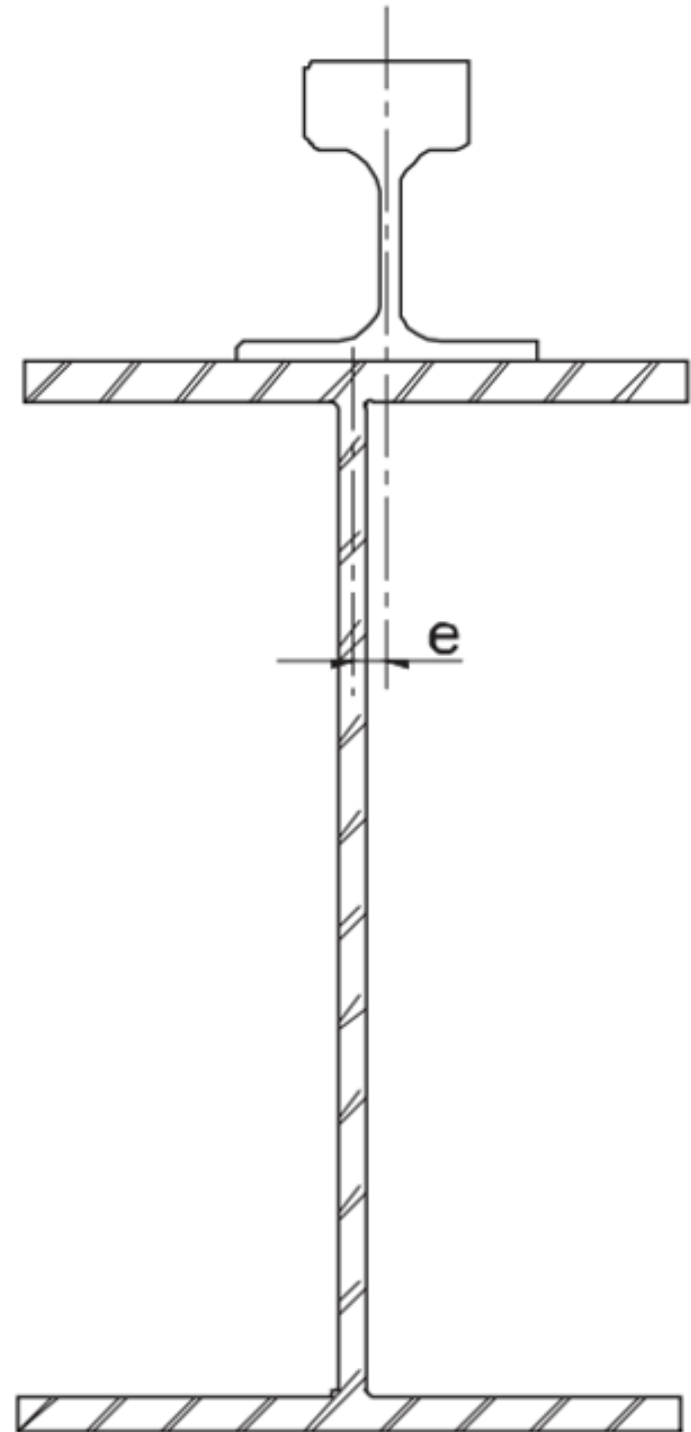


Abb. 1, Exzentrizität Schiene-Träger, aus AISC DG 7

# Warum ist es entscheidend, die Exzentrizität der Schiene zu bewerten?

Stellen Sie sich einen Kran vor, der über einen einzelnen Kranbahnbereich fährt, der einen bestimmten Exzentrizitätswert der Schiene aufweist, und nehmen Sie an, dass keine andere Querlast direkt einwirkt. Da die Schiene nicht in der Mitte des Trägers liegt, wird die vertikale Lastübertragung von der Schiene auf den Träger nicht mittig zur Trägerachse erfolgen. Dies induziert eine Biegebelastung am oberen Flansch des Trägers und ein Biegemoment an der Trägerbahn.

Ein Torsionsmoment wird von der Schiene durch den Trägerflansch übertragen, wodurch ein Biegemoment zur Oberseite des Trägerstegs entsteht. Zwischenflanschversteifungen können hier Abhilfe schaffen, aber der Nutzen schwindet, wenn sich das Laufrad von der unmittelbaren Ebene der Versteifung wegbewegt und wenig Unterstützung für die Torsionsverformung bietet.

Während dies einen erheblichen Einfluss auf die Wärmeinflusszone der Plattenträgerschweißnähte hat, sind die zyklischen Belastungsbedingungen auf den Walzprofilträgern gleich.

Diese Biegebelastungen treten jedes Mal auf, wenn ein Laufrad den betreffenden Bereich passiert und einen Lastzyklus verursacht. Im Laufe der Zeit führt die zyklische Belastung zu Ermüdungsspannungen in der Flansch-Steg-Schweißnaht. Insbesondere die Spitze der Schweißnaht ist aufgrund dieser Ermüdungsspannungen anfällig für Risse.

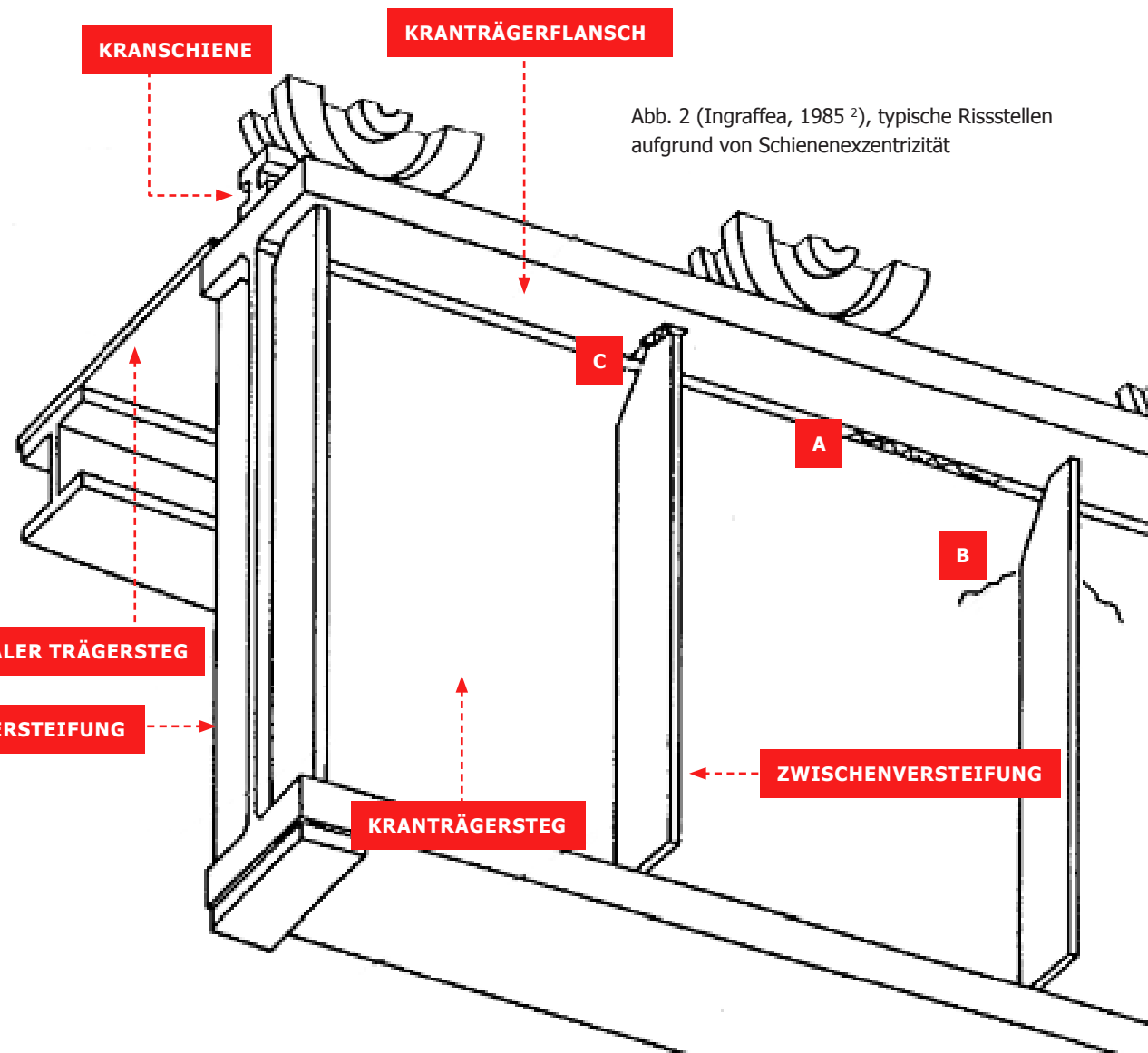


Abb. 2 (Ingraffea, 1985<sup>2)</sup>), typische Rissstellen aufgrund von Schienenexzentrizität

<sup>2</sup> Rissbildung an geschweißten Kranbahnträgern: Physical Testing and Computer Simulation, Ingraffea, Anthony R, Iron and Steel Engineer (1985)

# Vermeidung von Problemen

Für neue Kranbahninstallationen wird empfohlen, die aktuellen Richtlinien von lokalen Normungsorganisationen und Branchenfokusgruppen wie ISO, AISC und AIST zu befolgen. Es wird auch empfohlen, sicherzustellen, dass die Stahlkonstruktoren die Ermüdungsbelastung bei der Dimensionierung und Auslegung der Konstruktion berücksichtigen.

Konecranes bietet Ingenieur- und Inspektionsdienstleistungen an, die zur Erkennung von Rissen in den Kranbahnträgern eingesetzt werden können. Um die Exzentrizität zwischen den Schienen und Trägern auszugleichen, besteht der erste Schritt darin, die Kranbahnschienen und Träger zu vermessen. Für diese Aufgabe sollte die Konecranes RailQ-3D-Kranbahnvermessung verwendet werden, da sie eigens dafür entwickelt wurde, um die Beziehung zwischen den Schienen und den Trägern zu erfassen.

RailQ 3D kann auch mit einer Strukturprüfung kombiniert werden, um den Gesamtzustand der Kranbahn zu bestimmen. Die regelmäßige Durchführung dieser Vermessungen ermöglicht es den Eigentümern, den Zustand der Kranbahn über einen längeren Zeitraum zu beobachten und Problembereiche zu erkennen. Die Möglichkeit, den Zustand der Kranbahn zu überwachen, ist bei Anwendungen, bei denen die Krane im prozesskritischen Einsatz sind, von entscheidender Bedeutung.

## WANN WIRD RAILQ 3D EMPFOHLEN?

- Wenn eine deutlich intensivere Nutzung eines Krans beobachtet wurde oder vorgesehen ist oder seine Betriebsklasse deutlich erhöht wurde oder erhöht werden soll
- Bei einer vorgesehenen Modernisierung der Krankonstruktion oder der Fahrantriebe
- Bei einer vorgesehenen Erhöhung der Hubkapazität des Krans/der Krane
- Unmittelbar nach dem Einbau einer neuen Kranbahn oder Kranbahnschiene
- Vor dem Einbau eines neuen Krans auf einer vorhandenen Kranbahn
- Bei der Ergänzung eines zusätzlichen Krans auf einer vorhandenen Kranbahn
- Beim Austausch von Kopfträgern oder Antrieben
- Vor und nach dem Durchführen eines technisch geplanten oder kritischen Hebevorgangs
- Bei begrenzten Informationen über die Nutzung vorhandener Krane in der Vergangenheit

## MÖGLICHE ANZEICHEN FÜR DIE NOTWENDIGKEIT EINER KRANBAHNVERMESSUNG

- Probleme des Krans mit Spurrhaltung und Schräglauf
- Übermäßiger Verschleiß an Rädern und Schienen
- Lose Schienenbefestigungselemente
- Ungewöhnliche Geräusche beim Verfahren der Brücke
- Häufiger Austausch von Brückenkupplungen, Schienenverbindern, Schienenabschnitten und Kranradachsen
- Beschädigte Spurräder usw.





**Konecranes ist eine weltweit führende Gruppe von Lifting Businesses™ für eine Vielzahl von Kunden, einschließlich Fertigungs- und Verfahrensindustrie, Werften, Häfen und Terminals. Neben produktivitätssteigernden Hebelösungen bietet Konecranes auch maßgeschneiderte Dienstleistungen rund um das ganze Spektrum der Hebertechnik. 2020 belief sich der Umsatz der Gruppe auf insgesamt 3,2 Milliarden Euro. Die Gruppe beschäftigt rund 16.600 Mitarbeiter in 50 Ländern. Konecranes-Aktien der Klasse A sind an der Wertpapierbörse Helsinki (Kürzel: KCR) notiert.**

© 2022 Konecranes. Alle Rechte vorbehalten. „Konecranes“, „Lifting Businesses“ und  sind entweder eingetragene Marken oder Marken von Konecranes.

Diese Veröffentlichung dient nur der allgemeinen Information. Konecranes behält sich jederzeit das Recht vor, die hierin aufgeführten Produkte und/oder Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu verändern oder auslaufen zu lassen bzw. für ungültig zu erklären. Diese Veröffentlichung stellt keine ausdrückliche oder konkludente Gewährleistung oder Garantie seitens Konecranes oder Zusicherung eines Produkts oder seiner Eignung für eine gewöhnliche oder besondere Verwendung dar.