

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messung von Schienen- und Krananlagen

VDI 4469

Entwurf

Measurement of rail and crane systems

Einsprüche bis 2025-06-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/4469>
- in Papierform an  
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik  
Fachbereich Technische Logistik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2	2.7 Monitoring.....	12
Einleitung.....	2	<b>3 Vermessung von Schienenanlagen</b> .....	12
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3	3.1 Koordinatensysteme .....	12
<b>2 Messgeräte, Hilfsmittel und Messverfahren</b> .....	3	3.2 Zielgrößen.....	13
2.1 Messgeräte .....	3	3.3 Kranbahnen.....	13
2.2 Hilfsmittel.....	6	3.4 Messprotokolle .....	13
2.3 Alignierverfahren.....	6	<b>4 Vermessung von Krananlagen</b> .....	14
2.4 Nivellement.....	8	4.1 Zielgrößen.....	14
2.5 Längenmessung .....	9	4.2 Messmethoden.....	15
2.6 Polarverfahren .....	11	4.3 Messprotokolle .....	24
		Schrifttum .....	26

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)  
Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 1: Krane

## 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 Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4469](http://www.vdi.de/4469).

## Einleitung

Der sichere Betrieb von Krananlagen ist für die Betreiber von großer Bedeutung, da hiermit Verfügbarkeit, Sicherheit des Betriebes und somit Kostenrisiken verbunden sind. Die gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln sorgen dafür, dass man sich stark mit der Funktionsprüfung der Geräte auseinandersetzt. Dabei werden die Rahmenbedingungen, im Fokus die Kranbahnen oder Laufschiene, oftmals mit weniger Konzentration geprüft. Auch die festgelegten Herstellertoleranzen der Spurführungsmechanik für Laufräder und Spurführungsrollen wird nicht mehr regelmäßig und sorgfältig geprüft. Dabei ist die Fahreigenschaft und die Lebensdauer einer Krananlage von der Genauigkeit der Fahrschiene und der Ausrichtung der Spurführungselemente stark abhängig. Kran und Kranbahn bestimmen in Wechselwirkung miteinander die tatsächlich auftretenden Vertikal- und Horizontalkräfte infolge von Störgrößen. Zu den Störgrößen, die bedingt durch den Verschleiß und Verformung vorhergerufen werden, zählen unter anderen:

- am Kran:
  - Unterschiede Raddurchmesser
  - Fluchtungsfehler der Spurführung
  - Achsparallelitätsfehler im Grund- und Aufriss
  - Höhenunterschiede der Radaufstandspunkte
- bei der Katz- und Kranbahn:
  - Abweichungen vom Spurmittenmaß
  - seitliche Abweichungen und Knicke
  - Abweichung der Höhenlage

- Neigung der Schienen zueinander (Schränkung)
- Versatz der Endanschläge
- Abweichung des Schienenprofils aus der Horizontalebene
- ungünstig platzierte und ausgeführte Schienenstöße

Das Überschreiten von Toleranzgrenzwerten gemäß der VDI 3576 beeinträchtigt nicht nur das Fahrverhalten und damit die optimale Verfügbarkeit der Anlage, sondern stellt ein Risiko für Mensch und Maschine dar. Die Anzeichen dafür können sein:

- starker Verschleiß an den Laufrädern
- Schienen und Spurführungselementen
- Deformationen oder Brüche an tragenden Bauteilen
- spürbar unruhiger Lauf des Krans begleitet von ungewöhnlichen Geräuschen
- falsche Positionierung von Automatanlagen
- hohe Leistungsaufnahme und übernormale Temperaturentwicklung der Antriebsmotoren sowie ein Verecken und Stillstand der Krananlage auf der Schiene

Hersteller und Betreiber sind gefordert, geeignete Maßnahmen einzuleiten, um das verbleibende Risiko zu minimieren. Die berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGV D6) hat festgelegt, dass Krananlagen:

- nach der ersten Inbetriebnahme,
- nach wesentlicher Änderung,
- bedingt durch die FEM-Einstufung (FEM 1.001 Heft 8) und betriebliche Einflüsse und
- mindestens ein Mal jährlich

geprüft werden müssen. Diese Prüfungen erfolgen in der Regel als Sicht und Funktionsprüfung (BGG 905) und können über die Einhaltung der Hersteller- bzw. Betriebstoleranzen keine qualitativen Aussagen treffen. Nur durch die Anwendung von qualifizierten Messmethoden und geeigneten Messmitteln können Verformungen und Abweichungen von den Toleranzen an Krananlagen festgestellt werden.

Der Zeitabstand zwischen den Kontrollmessungen hängt von der Beanspruchung und den Belastungsspielen sowie den Betriebsbedingungen ab. „Ein Kran mit einer großen Betriebsstundenzahl, der noch überwiegend mit Volllast fährt, ist häufiger zu prüfen als beispielsweise ein Kran, der nur gelegentlich zu Montagezwecken benutzt wird. Auch die umgebende Atmosphäre ist bei den Prüfabstän-

den von Bedeutung, z.B. bei Kranen in Beizereien mit aggressiven Dämpfen. Die Prüfstände werden zweckmäßigerweise im Einvernehmen mit dem Kranhersteller festgelegt“ (BGG 905). In der Praxis werden die Kontrollmessungen im Bergsenkungsgebiet alle sechs Monate, bei stark beanspruchten Anlagen alle drei Jahre und sonstige Anlagen alle zehn Jahre wiederholt. Unabhängig davon müssen die Krananlagen vermessen werden, wenn abnormaler Verschleiß an Schienen oder Laufrädern oder schlechte Fahreigenschaften festgestellt wurden.

Messen ist ein qualitativer Vergleich der theoretisch festgelegten Maße mit der tatsächlich realisierten Ausführung. Eine toleranzfreie Messung wird es nie geben, jede weitere Wiederholmessung wird Abweichungen zeigen, deshalb gilt für alle Messungen: so genau wie gefordert und so oft wie notwendig.

## **1 Anwendungsbereich**

In dieser Richtlinie werden Messgeräte und Hilfsmittel, sowie Messverfahren beschrieben, die für die Vermessung von Schienen- und Krananlagen eingesetzt werden können. Verschiedene Toleranzen wurden in den Berechnungen von Kranbahnen und Krananlagen vorausgesetzt und müssen eingehalten werden. Sie werden bei der Herstellung und bei der Abnahme geprüft und in Protokollen festgehalten. Es muss unterschieden werden zwischen den Herstelltoleranzen und den Betriebstoleranzen. In der VDI 3576 werden daher Zielgrößen aufgelistet, die den Zustand einer Kranbahn umfangreich beschreiben.