

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH

Maschinendiagnosebericht

Auftraggeber: ###
Messenger, Datum, Zeit: ###, ###, ###
Messtechnik: PeakStore
WEA Betreiber, Standort: ###, WP ###
WEA Fabrikat, Typ, Nr.: ###, ###, ###
Blattverstellung: Einzelblattverstellung hydraulisch, active stall
Blattlager, Fabrikat, Typ, Nr.: A: ### Großwälzlager, ###.##.####.###, ###
B: ### Großwälzlager, ###.##.####.###, ###
C: ### Großwälzlager, ###.##.####.###, ###
Blatt, Fabrikat, Typ, Nr.: A: AL###, k.A.
B: AL###, k.A.
C: AL###, k.A.
Herkunft der Kinematikdaten: keine (aus Lagerdaten) (nur für ... (t))
Windgeschw. in m/s: ca. 4 ... 8
Drehzahl Lager in 1/min: ca. 0,14 ... 0,15 (84 ... 114 U/min) und
ca. 0,25 ... 0,4 (50 ... 100 U/min) (°/s)
Sachbearbeiter GfM: #
Referenzbericht:
GfM Nr.: 99 Musterbericht Blattlagerdiagnose
Anzahl ... 6

Berlin, den ...

(Dr. Rainer Wirth)

(###)

Hinweise zu Messverfahren und Abkürzungen finden Sie unter www.maschinendiagnose.de oder können angefordert werden.

Alle im Bericht getroffenen Aussagen basieren ausschließlich auf einem der Messzeit entsprechenden Zeitfenster des Schwingungssignals. Somit sind Unregelmäßigkeiten nachweisbar, welche entsprechend der Bauart und Wirkungsweise der Anlage untypische Schwingungen hervorrufen. Unregelmäßigkeiten an Verzahnungen sind lediglich bei ausreichendem Kraftfluss nachweisbar. Der Nachweis von Lagerunregelmäßigkeiten gelingt, wenn diese lokalen Charakter besitzen und ausreichend kraftschlüssig von den Wälzkörpern überrollt werden.

Zu den nachgewiesenen Unregelmäßigkeiten werden allein auf Basis des Schwingungssignals Empfehlungen getroffen und soweit möglich eine Ausfallwahrscheinlichkeit angegeben. Für die genauere Quantifizierung von Unregelmäßigkeiten sind ggf. weitere Prüfverfahren anzuwenden.

Für eine aussagefähige Trendbeurteilung bei Wiederholungsmessungen sind bestimmte Instandhaltungsinformationen erforderlich. Dies betrifft insbesondere Angaben zur Erneuerung von Wälzlagern und zu Reparaturen. Wir bitten Sie, uns diese Informationen zur Verfügung zu stellen.

Fazit:

Die Schwingungssignale liefern konkrete Hinweise auf erhebliche Schäden oder schädigende Einflüsse. Der Betrieb des Antriebs kann zeitnah zu Schäden oder zum Ausfall des Antriebs oder zu Folgeschäden führen. Die Hinweise in der Tabelle Diagnoseergebnisse sind zu beachten.

Insbesondere am Blattlager B kommt es während der Messungen wiederholt zu erhöhten Schwingungen und einer gemessenen Planflächenabweichung von ca. 1,53 mm (Bild 4). Formmängel beim Unterbau führen zu Verformungen der Lagerlaufbahn. Hieraus resultieren schwergängige Stellen bis hin zum Verklemmen bei der Blattverstellung, wodurch die Lebensdauer der Blattlager sowie Pitch Systeme herabgesetzt wird.

Die maximal zulässigen Toleranzen am Unterbau z. B. in axialer (Planparallelität) und radialer (Konizität) Richtung sind beim Austausch der Drehverbindung zu beachten.

Diagnoseergebnisse:

Nr.	gefundene Unregelmäßigkeit		Maßnahme	$P_{\tau < 1a}$
Allgemein:				
01	Die Einbauposition des Härteschlupfs ist ca. 1 mm zur Windrichtung und bei allen 3 Blattlagern			
Rotor:				
11	Blattlager A Nr. ###	Außen- oder Innenring (Bilder 1, 2)	Wiederholungsmessung in ca. 6 Monaten, ggf. Fettprobe	20 %
12	Blattlager B Nr. ###	Außen- oder Innenring (Bild 3) Planflächenabweichung von ca. 1,53 mm (Bild 4)	Fettprobe (ggf. Lagerwechsel) sowie auf Formmängel am Unterbau prüfen	50 %
13	Blattlager C Nr. ###	Außen- oder Innenring (Bilder 8, 9)	Wiederholungsmessung in ca. 6 Monaten, ggf. Fettprobe	20 %

Trend - Vergleich mit Referenzbericht, siehe Referenzbericht

↑ - Intensität der Unregelmäßigkeit hat zugenommen

→ - Intensität der Unregelmäßigkeit nahezu unverändert

↓ - Intensität der Unregelmäßigkeit hat abgenommen

n.m. - Vergleich nicht möglich, weil beispielsweise die Messbedingungen zu verschieden waren

$P_{\tau < 1a}$ - geschätzte Wahrscheinlichkeit dafür, dass die anhand der Schwingungsdiagnose vermutete Unregelmäßigkeit in weniger als 12 Monaten zum Ausfall führt

< 5 % - minimale Unregelmäßigkeit nachweisbar, in der Regel kein Handlungsbedarf

20 % - eine von fünf derartigen Unregelmäßigkeiten führt innerhalb eines Jahres zum Ausfall

50 % - eine von zwei derartigen Unregelmäßigkeiten führt innerhalb eines Jahres zum Ausfall

Spektren und Zeitsignale:

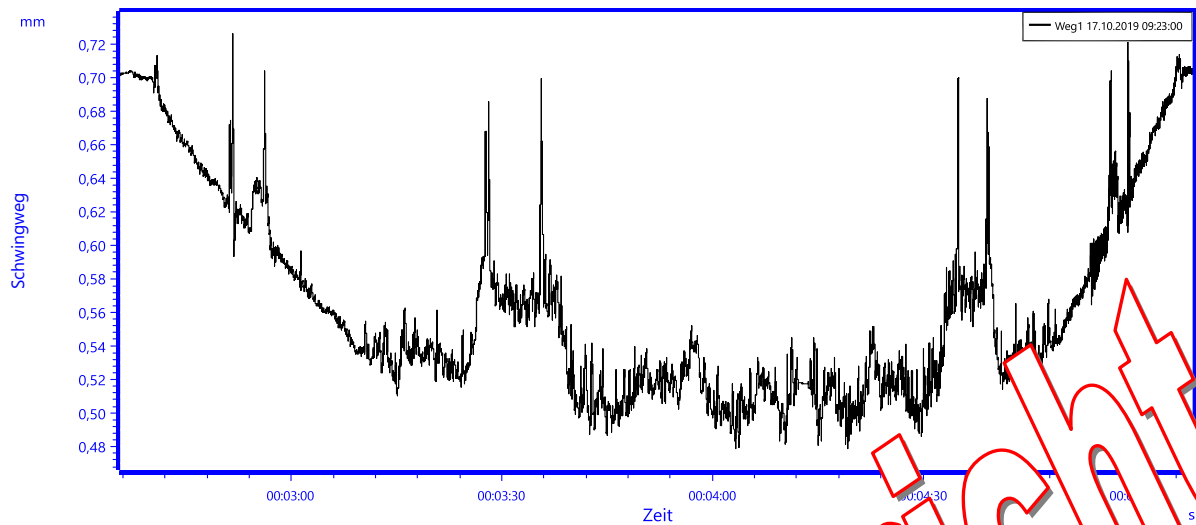


Bild 1: Schwingweg bei Blattverstellung von 90° auf 0° und π (auf 0°), maximaler Schwingweg ca. 0,25 mm, gemessen am Blattlager A

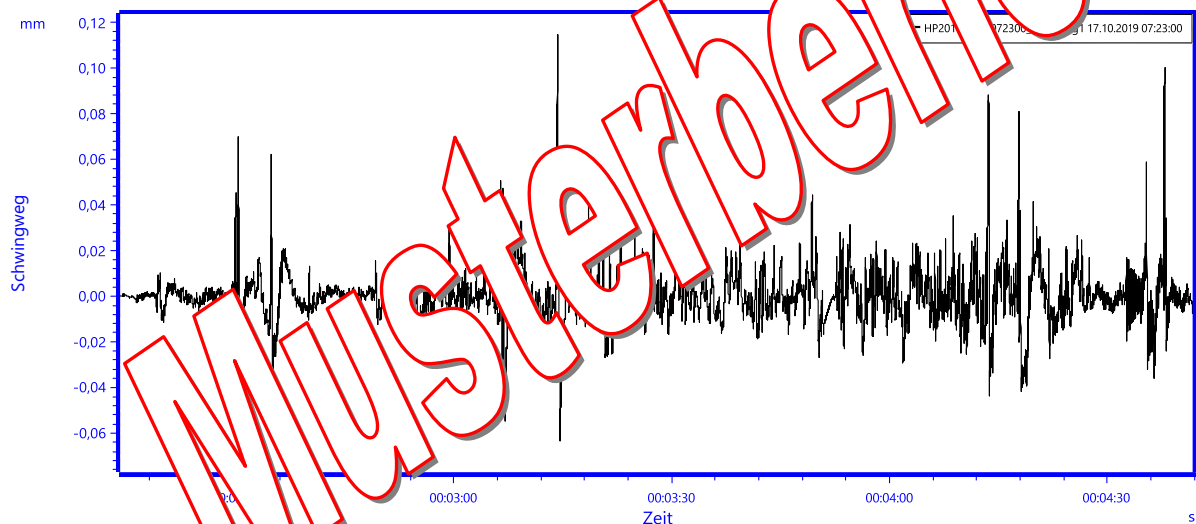


Bild 2: Schwingweg Hochpass 0,2 Hz, gemessen am Blattlager A

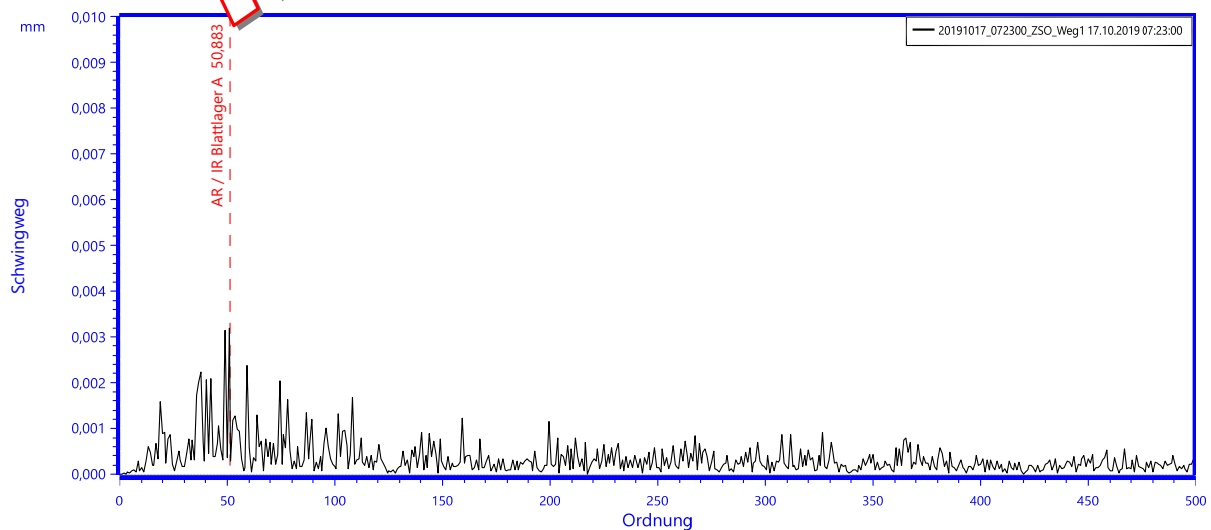


Bild 3: Ordnungsspektrum, gemessen am Blattlager A

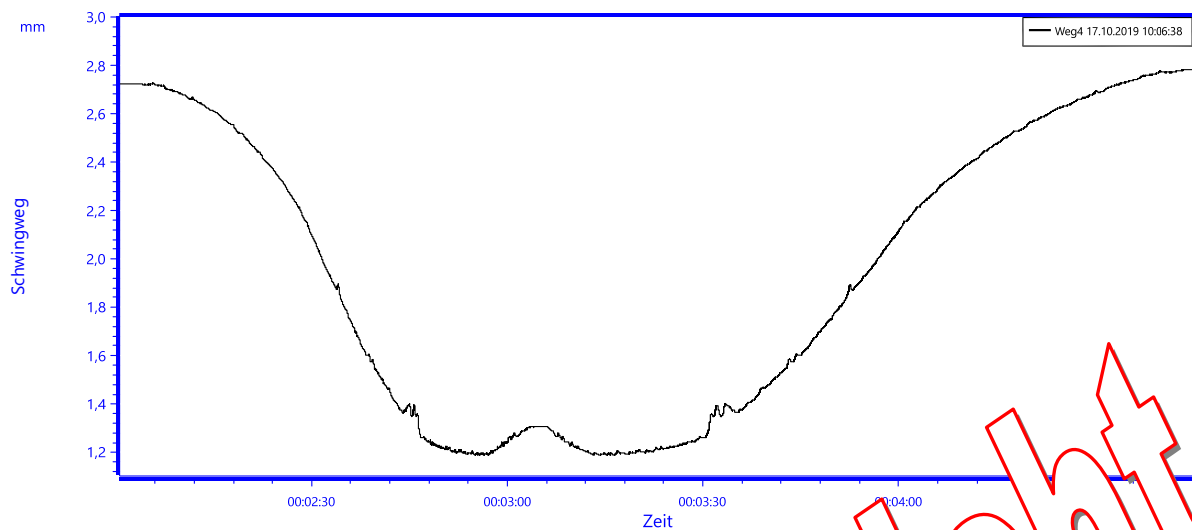
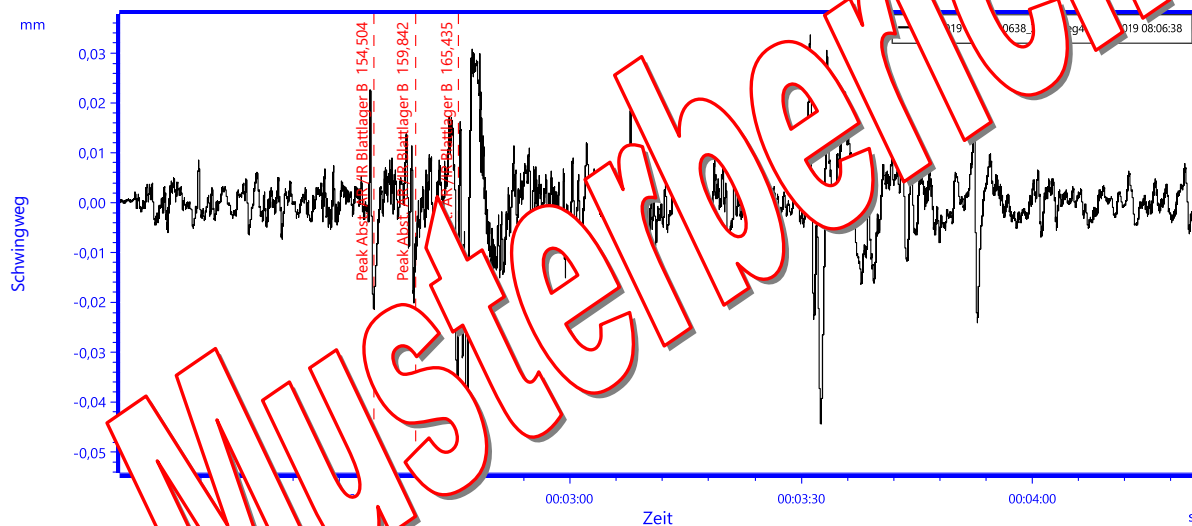


Bild 4: Schwingweg bei Blattverstellung von 0° auf 90° und zurück
 maximaler Schwingweg ca. 1,53 mm, gemessen am Blattlager B



Schwingweg Hochpass 0,2 Hz, gemessen am Blattlager B

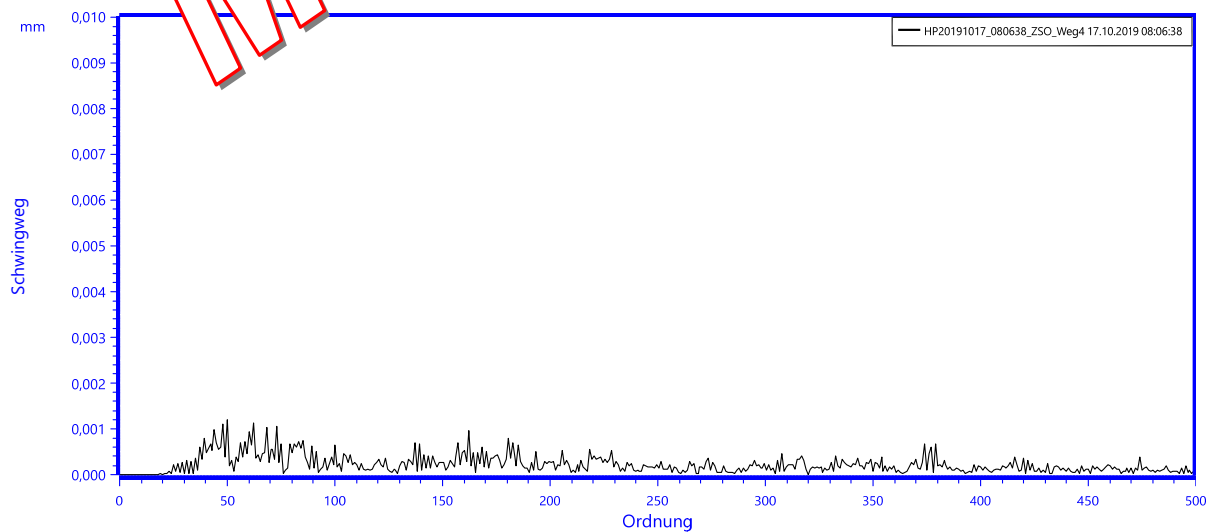


Bild 6: Ordnungsspektrum, gemessen am Blattlager B

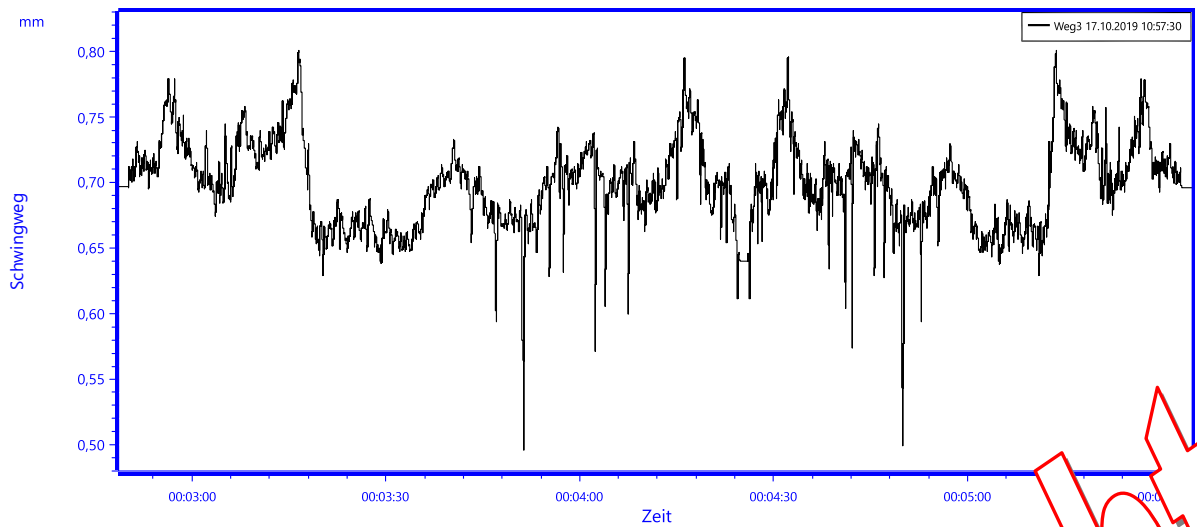
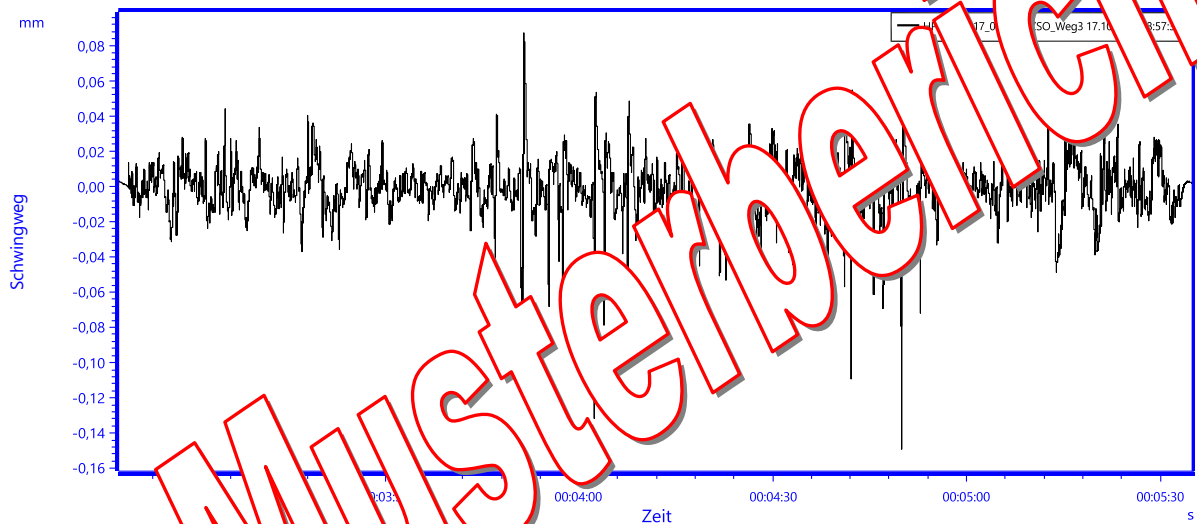


Bild 7: Schwingweg bei Blattverstellung von 90° auf 0° und zurück auf 90°, maximaler Schwingweg ca. 0,32 mm, gemessen am Blattlager C



Hochpass 0,2 Hz, gemessen am Blattlager C

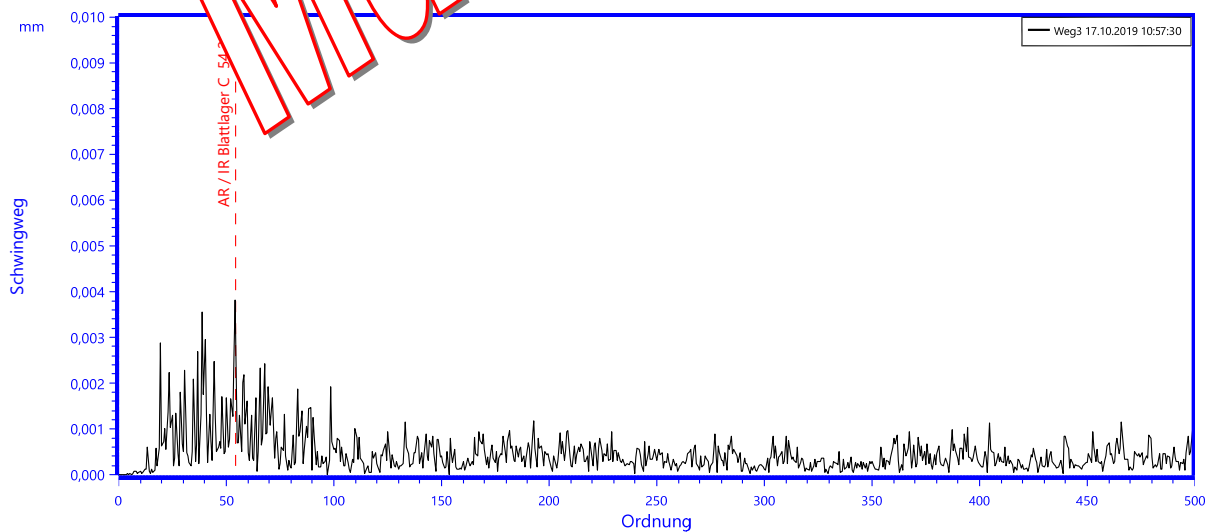


Bild 6: Ordnungsspektrum, gemessen am Blattlager C

Kinematik:

Tabelle 1: Kinematik (theoretisch) in Ordnung

Blattlager	Bemerkung	N_WK	KÄFIG	WK-Spin	WK-Überroll	AR	IR
###	zweireihig	109	0,492	21,105	42,210	53,587	55,413

Hinweis: Da die Kinematik für das Lager ### zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht verfügbar war, wurden die Überrollfrequenzen mit einer vermutlichen Wälzkörperanzahl von $n_{wk} = 109$ und einem Wälzkörperdurchmesser von $D_w = 45$ mm berechnet.

Musterbericht