

Neubau der Klappbrücke über die Krückau in Elmshorn

Betriebs- und Wartungsanleitung

Bauteil: Stahlbau und Maschinenbau





Inhaltsübersicht

Stand 12.05.2014

1 Allgemeines	4
2 Sicherheitshinweise	5
2.1 Grundsätze	5
2.2 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	6
2.3 Zusätzliche Einrichtungen	6
2.4 Organisatorische Maßnahmen	6
3 Allgemeine Angaben	8
3.1 Hersteller	8
3.2 Benennungen des Erzeugnisses	8
3.3 Urheber- und Schutzrechte	8
3.4 Belastbarkeitsangaben, Einstellungen	9
3.5 Betriebsbedingungen	9
3.6 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
3.7 Auszuschließende Einsätze	10
3.8 Verwendungszweck	10
4 Beschreibung der Anlage	11
4.1 Allgemein	11
4.2 Maschinenbau	12
4.2.1 Brücken-Drehlager	13
4.2.2 Waagebalken-Drehlager	14
4.2.3 Hochlagenriegel	16
4.2.4 Zugstangenlager	17
4.2.5 Spitzenzentrierung	19
4.2.6 Spitzenverriegelung	20
4.2.7 Zylinderlagerung im Pylon	22
4.2.8 Zylinderlagerung im Antriebshebel	22
4.2.9 Antriebszylinderlagerung	23
4.3 Wartungsklappen des Pylons	23



5 Hinweise zur Inbetriebnahme	24
6 Wartung und Inspektion	25
6.1 Sicherheitshinweise	25
6.2 Zugänglichkeit, Instandhaltung	25
6.2.1 Brücken-Drehlager	25
6.2.2 Waagebalken-Drehlager	26
6.2.3 Hochlagenverriegelung	27
6.2.4 Zugstangenlager unten	27
6.2.5 Zugstangenlager oben	28
6.2.6 Spitzenzentrierung	29
6.2.7 Spitzenverriegelung	29
6.2.8 Zylinderlager im Pylon	30
6.2.9 Zylinderlager im Antriebshebel	30
6.3 Wartungs- und Inspektionsliste, Wartungsplan	31
7 Liste der mitgeltenden Technischen Unterlagen	32
8 Liste der Bestandspläne	33
9 Datenblätter	33
10 Weitere Kontaktdaten	33
Anlagen zu Ordner 1, Ziff. 3.2	33
Wartungsplan (Eiffel Deutschland) - 3 Seiten	34
Wartungsplan (Bosch Rexroth AG) - 3 Seiten	35



1 Allgemeines

Die Betriebs- und Wartungsanleitung muss allen mit der Bedienung und Wartung der Anlage beauftragten Personen zugänglich sein. Es ist notwendig, dass sich diese Personen gründlich mit der Arbeitsweise der Anlage vertraut machen.

Wartungs- und evtl. Reparaturarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die mit der Konstruktion und der Arbeitsweise der Anlage vertraut sind und Gewähr für eine gewissenhafte und saubere Arbeit bieten.

Grundbedingung für einen störungsfreien und sicheren Betrieb sind vor allem ständige Pflege, Reinhaltung und sorgfältige Überwachung der ganzen Anlage, insbesondere der maschinellen und elektrischen Einrichtungen.

Während der ersten Monate nach Inbetriebnahme sowie nach größeren Reparaturen muss die Anlage in allen ihren Teilen öfter überprüft werden. Es wird empfohlen, mindestens eine Woche nach größeren Reparaturen eine Wartung vorzunehmen.

Während der Inbetriebnahme sind die Überprüfungen der mechanischen und elektrischen Komponenten bis zum Abschluss der Arbeiten durchzuführen. Besondere Sorgfalt ist auf die Kontrolle sämtlicher Dichtungen, Manschetten und Schraubverbindungen zu verwenden. Sie sind, falls erforderlich, nachzuziehen und auszuwechseln.

Ebenso sind sämtliche Schmierstellen zu überwachen. Eine gründliche Untersuchung der Anlage muss entsprechend bisheriger Erfahrungen und gemäß dieser Wartungsvorschrift erfolgen.

Die Betriebs- und Wartungsanleitung wurde nach bestem Wissen erstellt. Trotzdem kann sie keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, weil stets Umstände und Situationen eintreten können, die nicht im Voraus zu erfassen sind.

In solchen Fällen obliegt es dem Wartungspersonal, ergänzende Maßnahmen zum Schutze und Erhalt der Anlage zu treffen, dies gilt insbesondere für genannte Wartungszeiträume, die stets nur aus bereits vorhandenen Erfahrungen angenähert zu bestimmen sind.



2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundsätze



Wird das Produkt nicht dieser Bestimmung gemäß verwendet, so ist kein sicherer Betrieb gewährleistet.

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber des Produkts verantwortlich!

Unabhängig von den in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Hinweisen gelten die gesetzlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Die Einhaltung dieser Anleitungen und Hinweise sind Voraussetzung für störungsfreien Betrieb sowie Erfüllung eventueller Gewährleistungsansprüche.

- Achten Sie darauf, niemals beschädigte Produkte in Betrieb zu nehmen!
- Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie mit Montagearbeiten beginnen.

Spannungsführende und rotierende Teile elektrischer Maschinen können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

Montage, Anschluss, Inbetriebnahme sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen, unter Berücksichtigung:

- dieser Anleitung
- aller anderen zum Antrieb gehörenden Inbetriebnahmeanleitungen und Schaltbilder
- der aktuellen gültigen nationalen/regionalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Die sachgemäße Instandsetzung von Bauteilen setzt entsprechend geschultes Fachpersonal voraus.

Die Pflicht der Schulung obliegt dem Betreiber bzw. Instandsetzer. Dieser hat Sorge dafür zu tragen, dass die Bediener und zukünftigen Instandsetzer für das Produkt fachgerecht geschult werden.

Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn Schäden durch unsachgemäße Bedienung entstehen.

Zum Erlöschen jeglichen Gewährleistungsanspruches führen Reparaturarbeiten und/oder Eingriffe, die von hierzu nicht ermächtigten Personen vorgenommen werden, und die Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, auf die unser Produkt nicht abgestimmt ist.

Defekte sind unverzüglich instand zu setzen, um den Schadensumfang gering zu halten und die Sicherheit des Produkts nicht zu beeinträchtigen.

Bei Nichteinhaltung entfällt der weitere Gewährleistungsanspruch.



2.2 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Ihre persönliche Schutzausrüstung muss mindestens aus:

- Schutzhelm
- Sicherheitsschuhe
- Schutzhandschuhe

bestehen.



2.3 Zusätzliche Einrichtungen

Soweit erforderlich oder durch Vorschriften gefordert, Schutzausrüstungen benutzen, z.B. eine Absperrung bei geöffneter Schachtabdeckung.

2.4 Organisatorische Maßnahmen

Einhaltung der Vorschriften

Der Betreiber hat durch geeignete Organisations- und Instruktionsmaßnahmen sicherzustellen, dass die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsregeln von den Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung des Produkts betraut sind, beachtet werden.

Kontrolle des Verhaltens

Der Betreiber hat zumindest gelegentlich das sicherheits- und gefahrenbewusste Verhalten des Personals zu kontrollieren.

Gefahrenhinweise

Der Betreiber hat darauf zu achten, dass die Sicherheits- und Gefahrenhinweise für das Produkt beachtet werden und dass die Hinweisschilder in gut lesbarem Zustand sind.

Störungen

Treten an dem Produkt sicherheitsrelevante Beschädigungen auf, oder lässt das Arbeits- oder Produktionsverhalten auf solche schließen, ist das Produkt sofort still zusetzen und zwar so lange, bis der Schaden beseitigt ist. Beschädigungen dürfen nur durch ausgebildetes und autorisiertes Personal behoben werden.



Veränderungen

Ohne Zustimmung des Herstellers/Lieferanten dürfen an dem Produkt keine Veränderungen, An- und Umbauten durchgeführt werden, die die Sicherheit beeinträchtigen können. Dies gilt auch für den Einbau von Sicherheitseinrichtungen.

Ersatzteile

Es dürfen nur Ersatzteile verwendet werden, die den vom Hersteller bzw. Lieferer festgelegten Anforderungen entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet. Unsachgemäße Reparaturen, sowie nicht zugelassene Ersatzteile führen zum Ausschluss der Produkthaftung/Gewährleistung.

Prüfungen / Inspektionen

Vorgeschriebene bzw. in der Wartungsanleitung angegebene Fristen für wiederkehrende Prüfungen und Inspektionen sind einzuhalten.

Personalauswahl, Personalqualifikation

- Arbeiten an/mit dem Produkt dürfen nur von zuverlässigem Personal durchgeführt werden, hierbei ist das gesetzliche Mindestalter zu beachten.
- An dem Produkt nur geschultes und entsprechend eingewiesenes Personal einsetzen, ggf. Schulungsangebote des Herstellers nutzen.
- Zuständigkeitsbereiche des Personals für das Bedienen, Warten, Instandsetzen klar und eindeutig festlegen.
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten im sicherheitsrelevanten Bereich des Produkts nur von Personal durchführen lassen, das im Sinne der Sicherheitsvorschriften als Sachkundiger gelten kann.
- Bedienerverantwortung, auch im Hinblick auf sicherheitsgerechtes Verhalten festlegen, ihm die Ablehnung sicherheitswidriger Anweisungen durch Dritte ermöglichen.
- Personal, das sich in der Schulungs-, Einweisungs-, Ausbildungs- oder Einlernphase befindet, nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person an/mit dem Produkt arbeiten lassen.



3 Allgemeine Angaben

3.1 Hersteller

Eiffel Deutschland Stahltechnologie GmbH
Hackethalstraße 4
30179 Hannover
Tel. 0511/6799-0
Fax 0511/6799-199
E-Mail info@eiffel.eiffage.de

3.2 Benennungen des Erzeugnisses

Stahl- und Maschinenbau des Brückenbauwerkes bestehen aus einem festen Überbau über ein Feld und einem beweglichen Überbau (einflügelige Waagebalkenklappbrücke) mit Brückenklappe, Pylone, Waagebalken und Zugstangen.

Im Einzelnen gilt diese Betriebs- und Wartungsanleitung für:

- 1 bewegliches Feld als Einfeldträger mit orthotroper Platte, Pylone, Waagebalken und Zugstangen
- 1-feldrige 19 m lange Vorlandbrücke als Stahlkonstruktion mit orthotroper Platte

Für die antriebstechnischen und elektrotechnischen Komponenten sowie die Beschreibung der Funktions- und Bewegungsabläufe gibt es separate Betriebs- und Wartungsanleitungen.

3.3 Urheber- und Schutzrechte

Sämtliche Unterlagen, Dokumentationen und Anlagenteile dürfen ohne unsere schriftliche Genehmigung weder kopiert noch weitergegeben werden. Bei technischen Veränderungen, Umbauten oder Nichtverwendung von Original- Ersatzteilen erlischt jegliche Gewährleistung.



3.4 Belastbarkeitsangaben, Einstellungen

Alle in den Anleitungen der gelieferten Geräte aufgeführten Grenzwerte (z.B. Zug-/Druckkräfte) dürfen nicht überschritten, Einstellwerte (z.B. bei Endschaltern, die Drehmomentgrenzwerte, die Druckbegrenzungswerte) dürfen nur von geschultem Personal in schriftlicher Absprache mit dem Hersteller geändert werden.

3.5 Betriebsbedingungen



Die folgenden Bedingungen sind durch den Betreiber einzuhalten.

Grundbedingungen zum Bewegen der Brückenklappe:

- die Wartungsklappen des Pylons müssen geschlossen sein
- der Verkehrsraum zwischen den Schranken muss geräumt sein

Bedingung für „Brückenklappe in der Hochstellung verriegelt“:

- diese Stellung darf nicht länger als eine Woche andauern und die Windgeschwindigkeit in dieser Zeit muss kleiner als 22 m/s (Bft 9) sein - siehe FB 101-2003, Anhang N, N.2 (4)

Bedingung zum Fahren der Brücke aus verriegelter Hochstellung bei Windstärke 9:

- die verriegelte Hochstellung über **max. eine Woche** ist erforderlich bei Wartungsarbeiten an der Hydraulik, E-Technik oder in Notfällen
- die Wartungsarbeiten dürfen nur in einen Zeitraum gelegt werden wo eine Windstärke 9 nicht zu erwarten ist (Rücksprache mit dem Deutschen Wetterdienst ist erforderlich)
- nach den Wartungsarbeiten sind den Hydraulischen Bedingungen der Aufbau- und Funktionsbeschreibung der Fa. BOSCH REXROTH (Plan M585, Ziff. 3) für den jeweils anstehenden Betrieb zu folgen
- das Fahren der Brücke in die Verkehrslage erfolgt nach dem Bedienhandbuch (Plan E646) der Fa. CEGELEC

Bedingung für „Einzylinderbetrieb“:

- der Einzylinderbetrieb darf **nur** nach der Aufbau- und Funktionsbeschreibung der Fa. BOSCH REXROTH (Plan M585, Ziff. 3) ausgeführt werden. Im Notfall (z.B. Ausfall eines Antriebes, einer Pumpe) ist mit halber Geschwindigkeit die Brückenklappe aus einer Hoch- bzw. Zwischenstellung in die Verkehrslage zu fahren

Bedingung für „Automatikbetrieb (Normalbetrieb)“:

- nach Betätigung des „NOT-AUS“ muss Wartungspersonal eingesetzt werden

Bedingung für „Reparaturbetrieb“:

- erfordert den Einsatz von Wartungspersonal, da bei diesem Betrieb nur eine Bedienung Vorort mit Sicht auf die Brückenklappe sinnvoll ist



3.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Teilmaschinen sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut und zum Öffnen und Schließen der Brückenklappe bestimmt. Vor dem Betrieb sind alle vorgesehenen steuerungstechnischen Sicherheitsfunktionen und für den sicheren Betrieb erforderlichen Schaltelemente zu installieren und in Funktion zu setzen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller zur kompletten antriebstechnischen, elektrotechnischen und maschinentechnischen Ausrüstung gehörenden Betriebsanleitungen und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsbedingungen (PU-Unterlagen).

3.7 Auszuschließende Einsätze

Für jede nicht unter 3.5 beschriebene Verwendung ist ggf. die schriftliche Herstellerbestätigung erforderlich.

3.8 Verwendungszweck

Das Produkt dient dem zwischen Hersteller/Lieferant und Anwender vertraglich vereinbarten Verwendungszweck, sowie demjenigen Verwendungszweck, der sich aus der Produktbeschreibung und dem Gebrauch im Rahmen der technischen Werte ergibt.

Die Betriebssicherheit des Produkts ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsbestimmungen, soweit vorhersehbar, gewährleistet.

Bei unsachgemäßem Gebrauch des Produkts können

- Gefahren für Leib und Leben des Bedieners,
- Gefahren für das Produkt und weiterer Vermögenswerte des Betreibers oder Dritter entstehen.

Ein nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch des Produkts liegt z.B. vor

- wenn die maximalen Belastungen überschritten werden,



4 Beschreibung der Anlage

4.1 Allgemein

Die Maschinen- und Elektrotechnik der einflügeligen Waagebalkenklappbrücke (kurz: Klappbrücke) über die Krückau umfasst:

- Maschinenbaukomponenten der Klappbrücke, wie Brückendrehlager, Waagebalkendrehlager, Hochlagenverriegelung, Zugstangenlagerung (oben und unten), Spitzenverriegelung, Spitzenzentrierung, Antriebszylinderlagerung (oben und unten)
- Antriebskomponenten der Klappbrücke, wie Hydraulikzylinder, Hydraulikaggregat, Elektrohülszylinder
- Wartungskomponenten des Pylons, wie Wartungsklappen und die aufgesetzten Hauben für die Wartung und Instandhaltung des Maschinenbaus, der Hydraulik und E-Technik
- Elektrische Ausrüstung der Brücke, wie Haupteinspeisung, Netzersatzanlage, Niederspannungs- und Unterverteilungen, Elektrohausinstallation des Maschinenraumes (Beleuchtung, Notbeleuchtung, Lüftung, Steckdosen usw.), Steuerungsanlage (SPS, Leittechnik, Bedieneinheiten, Endschalter usw.)
- Kommunikationseinrichtungen der Brücke, wie Telefonanlage bzw. Sprechfunk, Lautsprecheranlage
- Verkehrssicherungsanlagen der Brücke, wie Videoüberwachungsanlage, Schrankenanlage, Lichtzeichenanlagen für Straße und Schifffahrt, Windmessenanlage, Straßenbeleuchtung
- Leitstand im Bedienstand (Arbeitsplatz des Brückenbedieners in der Netzwarte der Stadtwerke Elmshorn)

Die Klappbrücke ist in der Verkehrslage an der Klappenspitze verriegelt. Die Antriebszylinder werden drucklos geschaltet. Nach Anforderung durch die Schifffahrt wird der Brückenzug durch den Brückenbediener eingeleitet. Dazu werden der Straßen- und Gehwegbereich durch Lichtsignalanlagen und Schranken sowie die Schifffahrtsrinne durch Lichtsignalanlagen gesperrt. Parallel ist die Räumung der Verkehrsflächen zwischen den Schranken über die Videoanlage zu überwachen. Erst wenn sich kein Hindernis zwischen den Schranken befindet und das Entriegeln der Klappenspitze (mittels Elektrohülszylinder) stattgefunden hat kann das Öffnen der Brückenklappe beginnen. Der Automatikbetrieb zum Öffnen der Klappbrücke wird ausgeführt (Ablauf s. Dokumentation Fa. CEGELEC). Die Brückenklappe wird durch zwei Hydraulikzylinder die mit einem Hydraulikaggregat hydraulisch verbunden sind in die Hochlage gefahren. Die Hydraulikzylinder drücken dabei die Antriebshebel (Verlängerung der Brückenhauptträger) nach unten.

Neben der normalen Öffnungsstellung für die Schiffsdurchfahrt (hier fährt der Hochlagenriegel nur über den Bolzen an der Brücke) gibt es noch die verriegelte Hochlage für den Wartungs- und Reparaturfall (hier muss der Hochlagenriegel mittels Reparaturbetrieb gegen den Bolzen gefahren werden).



Neben dem Normal- und Reparaturbetrieb mit zwei Antriebszylindern ist auch noch ein Reparaturbetrieb mit nur einem Zylinder möglich. Dabei darf die Klappe nur in die Verkehrslage mit halber Geschwindigkeit gefahren werden. (Hierzu ist die Ziff. 3.5 zu beachten).

4.2 Maschinenbau

Die Maschinenbaukomponenten ermöglichen die Bewegung der Brückenklappe und sichern sie in der Verkehrslage bzw. in der verriegelten Hochlage. Im Wesentlichen gehören zu den Maschinenbaukomponenten:

- Brückendrehlager: Die Brückendrehlager (2 Stück) ermöglichen die Bewegung der Brückenklappe und nehmen einen Teil der Verkehrslasten auf. Eine Lagerung ist dabei als Festlager und die Andere als Loslager ausgebildet. Das Loslager ermöglicht Verschiebungen in Brückenquerrichtung. **Die Festlagerseite ist die Brücken-Hauptträger-Achse A.**
- Waagebalkendrehlager: Die Waagebalkendrehlager (2 Stück) ermöglichen die Bewegung des Waagebalkens mit Gegengewicht beim Öffnungsvorgang. Eine Lagerung ist dabei als Festlager und die Andere als Loslager ausgebildet. Das Loslager ermöglicht Verschiebungen in Brückenquerrichtung. **Die Festlagerseite ist die Brücken-Hauptträger-Achse A.**
- Zugstangenlager: Die Zugstangenlager (4 Stück) verbinden über die Zugstangen die Brückenklappe mit dem Waagebalken. Zwei Zugstangenlager greifen an der Brückenklappe an (unteres Zugstangenlager) und zwei Lager befinden sich auf fliegend gelagerten Achsen an der Spitze des Waagebalkens (oberes Zugstangenlager).

Vorgenannte Lager sind Gelenklager und bestehen aus einem Außenring (Edelstahl) und einem Innenring (Bronzelegierung) mit Festschmierstoff und können über die Lagerachsen bei Bedarf nachgeschmiert werden.

- Spitzenriegelverriegelung: Besteht aus div. Komponenten die die vertikalen Kräfte an der Klappenspitze aufnehmen und in den Strompfeiler 20/30 ableiten. Die Riegelbolzen mit der Antriebseinheit: Elektrohübszylinder befinden sich zwischen den beiden Hauptträgern der Brückenklappe und fahren bei geschlossener Brückenklappe unter eine Rolle, die sich im Lagerbock auf dem Strompfeiler befindet. Sie sichern die Brückenklappe an der Spitze vor abhebenden Kräften aus Wind und Straßenverkehr.
- Zentrierung: Die Zentrierung befindet sich auf dem Pfeiler 20/30. Sie zentriert die Klappenspitze beim Senkvorgang und gewährleistet das sichere Ineinandergreifen des Fingerübergangs. In der Verkehrslage leitet sie Kräfte in Brückenquerrichtung in den Strompfeiler ab.
- Hochlagenriegel: Sie befinden sich in Taschen, im oberen Bereich der Pylone. Die beiden Hochlagenriegel dienen im Normalbetrieb (Klaue liegt über dem Bolzen, aber nicht an) zur Absicherung der Brückenklappe in der Hochlage **und** im Reparaturfall (Klaue liegt am Bolzen direkt an) zur direkten Sicherung der Brückenklappe in ihrer verriegelten Hochlage. Die Hochlagenriegel können bei Bedarf über die Hydraulik von Hand bedient werden.
(Dauer des Reparaturfalles: max. 1 Woche).



- Antriebszylinderlagerungen: Die Antriebszylinderlagerungen dienen der Aufnahme der Hydraulikzylinder. Sie bestehen aus Lagerböcken in den Pylonen (oberer Lagerpunkt) und den Anschlusaugen mit Buchse in den Antriebshebeln der Hauptträgern der Brückenklappe (unterer Lagerpunkt). In beiden Lagerpunkten sind Achsen eingebolzt, zur Verbindung der Pylone mit der Brückenklappe.
- Antriebszylinder: In den Anschlusaugen der Hydraulikzylinder sitzen Gelenklager, zum Ausgleich von Zwängungen zwischen Pylonen und Brückenklappe.

4.2.1 Brücken-Drehlager

Zusammenbauzeichnung M310

Die Drehlagerachsen sind vor dem Pylon gelagert. Dabei sind die Lagerbockkonstruktionen auf entsprechende Konsolen des Pylons geschraubt. Zur sicheren Übertragung der axialen Belastungen wurden nach dem Ausrichten der Lagerböcke seitlich Schubknaggen angeschweißt, zur Übertragung von Längskräften, wie z.B. Bremsmomenten.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Beweglichkeit und dem Ausgleich von Verformungen sind als Lager Gelenklager eingebaut worden. Die Gleitflächen der Gelenklager bestehen aus einer selbstschmierenden Bronzelegierung. Sie befinden sich in einer eingeschweißten Buchse im Antriebshebel der Brücke. Die Gelenklager sind wie ausgeschrieben gegen eindringende Feuchtigkeit und Schmutz gekapselt ausgeführt. Die Kapselung des Lagers besteht aus jeweils einem Radialwellendichtring und einem V-Ring zwischen den Lagerdeckeln und Distanzhülsen mit einer entsprechenden Dauerfettfüllung. Eine Nachschmiermöglichkeit für Notfälle ist vorhanden.

Das Brückendrehlager ist symmetrisch zum Antriebshebel aufgebaut. In dessen Bohrung befindet sich mit einer entsprechenden Spielpassung der Außenring des Gelenklagers. Zur Fixierung des Außenringes beim Festlager werden die Lagerdeckel verwendet. Der Innenring des Gelenklagers wird seitlich über Distanzhülsen fixiert. Sowohl die Lagerdeckel als auch die Distanzhülsen sind mit O-Ringen zur Abdichtung ausgestattet. Die Funktionalität der Loslager wird über unterschiedlich konstruierte Lagerdeckel und Distanzhülsen realisiert, welche auf der Loslagerseite dessen Außenring nicht im Antriebshebel einspannt sondern dessen axiale Bewegung zulässt. Auf der Loslagerseite ist die Querverschiebung des Gelenklagers auf der Achse mit ± 5 mm begrenzt.

Zwischen den Seitenwangen der Lagerbockkonstruktion und den Distanzhülsen sind geteilte Distanzringe eingebaut, nach Aufmass Vorort. Den seitlichen Abschluss bilden Achsdeckel, welche die Seitenwangen des Lagerbockes mit der Lagerachse verbinden. Gleichzeitig nehmen diese die axialen Lasten des Lagers auf und leiten sie in die Seitenwangen ab.

Die Brückendrehlager haben beim Bewegen die Lasten aus dem Eigengewicht der Brücke, Wind und den Reaktionskräften der Antriebszylinder aufzunehmen. In der



Verkehrslage tragen sie anteilig die Lasten aus Eigengewicht und Verkehr. Die Lasten der Brückenklappe werden durch die Drehlagerachse und den Lagerbock über den Pylon in den Massivbau abgeleitet. Ein Austausch der Achse wird durch die zweigeteilte Konstruktion des Lagerbocks ermöglicht. Die Drehbewegung der Brückenklappe ist durch die wartungsfreien Gelenklager gewährleistet, die zugleich Kippbewegungen zulassen, die konstruktiv durch beidseitige Distanzhülsen (Pos. 10) begrenzt sind.

Die maßgebenden Belastungen eines Brückendrehlagers treten bei Ausfall eines Antriebszylinders während des Schwenkvorganges auf, da in diesem Fall die gesamte Antriebskraft eines Hydraulikzylinders über einen Antriebshebel eingeleitet wird. Entsprechend stützt sich dieser dabei über das zugehörige Brückendrehlager ab.

Gelenklagerung:

Wartungsfreies Radial-Gelenklager

1.4571 / Bronzelegierung mit Schmierstiften

Abmessungen: D = 320/400, L = 160

Fabrikat: MECAUTO

4.2.2 Waagebalken-Drehlager

Zusammenbau-Zeichnung M330

Die Drehlagerachsen sind im Torsionskasten des Waagebalkens gelagert. Die Gelenklager mit ihren Lagergehäusen stehen auf einer eingezogenen Plattform im Kopfteil des Pylon und sind mit dieser durch Pass-Schrauben verschraubt.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Beweglichkeit und dem Ausgleich von Verformungen sind als Lager Gelenklager eingebaut worden. Die Gleitflächen der Gelenklager bestehen aus einer selbstschmierenden Bronzelegierung. Sie befinden sich in einer eingeschweißten Buchse im Antriebshebel der Brücke. Die Gelenklager sind wie ausgeschrieben gegen eindringende Feuchtigkeit und Schmutz gekapselt ausgeführt. Die Kapselung des Lagers besteht aus jeweils einem Radialwellendichtring und einem V-Ring zwischen den Lagerdeckeln und Distanzhülsen mit einer entsprechenden Dauerfettfüllung. Eine Nachschmiermöglichkeit für Notfälle ist vorhanden.

Der generelle Aufbau der Waagebalkendrehlager unterscheidet sich grundlegend von dem der Brückendrehlager durch seine auskragenden Achsen (fliegende Lagerung). Zur Erleichterung der Montage ist der Lagerbock geteilt ausgeführt, und ermöglicht so ein Auflegen des Waagebalkens mit vormontierten Lagerachsen auf das Lagerbockunterteil. Die beiden Teile des Lagergehäuses werden vor der weiteren Montage miteinander verschraubt.

Wie beim Brückendrehlager wird die Funktionalität des Loslagers über unterschiedlich konstruierte Lagerdeckel und Distanzhülsen realisiert, auch hier ist die Querverschiebung des Gelenklagers auf der Achse mit ± 5 mm begrenzt.

Zur Fixierung des Außenringes beim Festlager werden die Lagerdeckel verwendet. Der Innenring des Gelenklagers wird seitlich über Distanzhülsen fixiert.



Sowohl die Lagerdeckel als auch die Distanzhülsen sind mit O-Ringen zur Abdichtung ausgestattet.

Ein weiterer Unterschied zum Brückendrehlager besteht in der Anordnung der geteilten Distanzhülsen. Diese wird nur noch auf der Waagebalkenseite des Lagers zwischen der zugehörigen Distanzhülse und einem Achsabsatz verwendet. Den seitlichen Abschluss zur entgegen gesetzten Seite bildet ein Achsdeckel, welcher mit der Lagerachse verschraubt wird. Mit diesem wird der Innenring des Gelenklagers mit den beiden Distanzhülsen und dem geteilten Distanzring gegen den Achsabsatz fest eingespannt und damit fixiert. Ein weiterer Achsdeckel ist auf der Innenseite des Waagebalkens angeordnet. Dieser fixiert die Lagerachse horizontal in Achsrichtung im Waagebalken und dient zur Übertragung der entsprechenden Lasten aus diesem. Diese horizontalen Lasten in Achsrichtung werden nicht durch den Achsdeckel der Pylonseite aufgenommen, sondern direkt aus dem Gelenklager über die beiden Lagerdeckel auf den Lagerbock übertragen. Von diesem werden die Lasten über die Schubknaagen des Lagerbockes in den Pylon eingetragen.

Die Zugänglichkeit zum Lager während der Wartung bzw. Prüfung ist durch eine Inspektionsluke (Vogelschutzgitter auf der Südseite der Haube des Pylons) gewährleistet. Für die Montage bzw. Demontage des Lagers ist das Oberteil (Haube) des Pylons demontierbar ausgeführt.

Gelenklagerung:

Wartungsfreies Radial-Gelenklager

1.4571 / Bronzelegierung mit Schmierstiften

Abmessungen: D = 320/400, L = 160

Fabrikat: MECAUTO



4.2.3 Hochlagenriegel

Zusammenbauzeichnung M350

Die Hochlagenverriegelung besteht aus mehreren Baugruppen. Diese greifen ineinander oder sind miteinander gekoppelt, um die Gesamtfunktion zu erfüllen:

- Lagerbock mit Bolzen auf Brücken-HT, Hebel mit Riegelhaken (Klaue), Hebelabdeckung, Hebellagerbock, Antriebswelle, Wellenlagerbock, kl. Antriebshebel, Hydraulikzylinder, Anschweißlagerbock

Lagerbock mit Bolzen auf Brücken-HT besteht aus einer Schweißkonstruktion die schweißtechnisch in den Stahlbau der Brücke integriert ist. In den Bolzen greift die Klaue des Hebels ein. Der Bolzen zwischen den Lagerwangen besteht aus 42CrMo4.

Der Hebel mit Riegelhaken (Hochlagenriegel) ist eine Schweißkonstruktion und besteht aus einem kreisförmigen Hohlprofil. Am vorderen Teil sitzt die Klaue und am hinteren Ende das Einschweißauge, in welchem die Antriebswelle fixiert ist. Am Hochlagenriegel ist die Hebelabdeckung, welche in Ruhestellung die Pylonnische abdeckt montiert. Zur Befestigung am Hochlagenriegel dienen Anschweißlaschen mit Langlöchern.

Der Hebellagerbock ist mit Futterblechen zum Ausrichten gegen eine Konsole auf der Ebene des Waagbalkendrehlagers geschraubt (Pylonkopf). Der Hebellagerbock besteht aus einer Schweißkonstruktion mit seitlichen Lagerbockwangen. In den Lagerbockwangen ist die Antriebswelle montiert. Die Lagerung erfolgt in den Wangen mit Gleitlagerbuchsen (Bundbuchsen). Die axiale Fixierung auf der Antriebswelle ist durch einen Zylinderstift sichergestellt. Die Bundbuchsen bestehen aus selbstschmierendem Gleitlagermaterial (deva.metal 115).

Beim Antriebshebel wurden zur axialen Fixierung Wellensicherungsringe verwendet. Das auf der Antriebswelle montierte Ende des Antriebshebels ist als Auge ausgebildet, das andere Ende zur Verbindung mit dem Antriebszylinder als Gabelkopf. Die Stellung des Antriebshebels auf der Antriebswelle ist mit einem Zylinderstift fixiert, der in einer Bohrung sitzt die nach Ausrichtung des Riegelhakens in der Pylontasche ausgeführt wurde.

Der Wellenlagerbock als Loslager ausgebildet, als zusätzlicher Lagerpunkt für die Antriebswelle, besteht aus einer Schweißkonstruktion. In deren Kopf ein Gelenklager (Pos. 112) zum Ausgleich von Zwängungen durch die Antriebswelle eingebaut ist. Beidseitige Lagerdeckel mit Radialwellendichtringen (Pos. 110) zur Abdichtung der Welle und O-Ringen (Pos. 111) zur Abdichtung am Lagerbock sichern das Gelenklager gegen Umwelteinflüsse ab. Die Lagerbockgrundplatte ist mit Futterblechen auf dem Pylonkopf verschraubt.



Der Anschluss des Hydraulikzylinders erfolgt im Antriebshebel über einen Bolzen mit entsprechenden Sicherungsringen. Der Hydraulikzylinder (s. Plan M594) ist an seinem Kolbenstangenende mit einem Gelenkkopf ausgestattet. Der Anschluss an den Anschweißlagerbock (s. Plan M360 und M364) erfolgt am Zylinderboden über ein Anschlusauge mit Buchse. Der Anschweißlagerbock ist auf dem Pylonkopf neben dem Lagerbock des Waagebalkendrehlagers angeschweißt.

Gelenklagerung:

Wartungsfreies Radial-Gelenklager

1.4571 / Bronzelegierung mit Schmierstiften

Abmessungen: D = 70/90, L = 47

Fabrikat: MECAUTO

Lagerung:

Wartungsfreie Zylinder-Bundbuchse aus deva.metal 115

Ø70xØ90xØ104

Fabrikat: DEVA

4.2.4 Zugstangenlager

Zusammenbau-Zeichnung M380

Zugstangenlager unten (Brückenklappe)

Zusammenbau-Zeichnung M390

Zugstangenlager oben (Waagebalken)

Die Lagerachsen der oberen Zugstangenlager (s. Plan M390) sind im Torsionskasten des Waagebalkens fliegend gelagert.

Der Innenring des Gelenklagers wird seitlich über Distanzhülsen fixiert. Sowohl die Lagerdeckel als auch die Distanzhülsen sind mit O-Ringen zur Abdichtung ausgestattet.

Die geteilten Distanzringe sitzen auf der Waagebalkenseite des Lagers zwischen der zugehörigen Distanzhülse und einem Achsabsatz. Den seitlichen Abschluss zur entgegen gesetzten Seite bildet ein Achsdeckel, welcher mit der Lagerachse verschraubt ist. Mit diesem wird der Innenring des Gelenklagers mit den beiden Distanzhülsen und dem geteilten Distanzring gegen den Achsabsatz fest eingespannt und damit fixiert. Als Verdrehsicherung und zur Aufnahme von axialen Lasten dienen ein zusätzlicher Absatz der Lagerachse im Inneren des Torsionskastens und angeschweißte Achshalter im Torsionskasten (Verbindung zwischen dem vorderen Teil des Waagebalkens).

Die Lagerachsen der unteren Zugstangenlager (s. Plan M380) sind in auf den Hauptträgern der Brückenplatte angeschweißten Augenblechen gelagert..

In der Bohrung des Zugstangenauges befindet sich mit einer entsprechenden Spielpassung der Außenring des Gelenklagers. Zur Fixierung des Außenringes werden die Lagerdeckel verwendet. Der Innenring des Gelenklagers wird seitlich über Distanzhülsen fixiert. Sowohl die Lagerdeckel als auch die Distanzhülsen sind mit O-Ringen zur Abdichtung ausgestattet.

Zwischen den Seitenwangen der Lagerbockkonstruktion und den Distanzhülsen sind geteilte Distanzringe nach der Ausrichtung der Klappbrücke eingebaut. Den seitlichen



Abschluss bilden Achsdeckel (Pos. 7 und 8), welche die Seitenwangen des Lagerbockes mit der Lagerachse verbinden. Gleichzeitig nehmen diese die axialen Lasten des Lagers auf und leiten sie in die Seitenwangen ab. Zur Beschränkung der Kippbeweglichkeit sind an den Innenseiten der beiden Seitenwangen PE-Blöcke montiert.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Beweglichkeit und zum Ausgleich von Verformungen sind in **beiden Zugstangenaugen** Gelenklager eingebaut, die gegen eindringende Feuchtigkeit und Schmutz gekapselt sind. Die Kapselung besteht aus jeweils einem Radialwellendichtring und einem V-Ring zwischen den Lagerdeckeln und Distanzhülsen mit einer entsprechenden Dauerfettfüllung. Eine Nachschmiermöglichkeit für Notfälle ist vorhanden. Die Gleitflächen der Gelenklager bestehen aus einer selbstschmierenden Bronzelegierung. Zur Fixierung des Außenringes werden die Lagerdeckel verwendet.

Gelenklagerung:

Wartungsfreies Radial-Gelenklager

1.4571 / Bronzelegierung mit Schmierstiften

Abmessungen: D = 200/260, L = 120

Fabrikat: MECAUTO



4.2.5 Spitzenzentrierung

Zusammenbau-Zeichnung M400

Die Spitzenzentrierung besteht aus zwei Baugruppen (oben der Rollenblock, unten das Zweitbetoneinbauteil mit der Zentrierung: Führungsdorn) die während des Schließens der Brückenplatte ineinandergreifen.

Am Untergurt des Endquerträgers ist der obere Teil der Spitzenzentrierung angeschraubt. Nach Aufmass wurde die Fläche am Untergurt planeben gefräst, als Aufnahme für die ebenfalls planebene Grundplatte des Rollenblockes. Die Abtragung der Lasten erfolgt für die Momente über eine entsprechende Verschraubung und für die Querkkräfte über angeschweißte Schubknaggen (Pos. 8). Der Rollenblock besteht aus einer Schweißkonstruktion und aus den Führungsrollen mit ihren Flanschlager. Die beiden Führungsrollen sind jeweils in zwei Bundbuchsen (Pos. 4) gelagert, welche ihrerseits in den Flanschlager sitzen. Die Flanschlager weisen einen exzentrischen Versatz zwischen ihrer inneren Bohrung und dem Außendurchmesser auf. In der inneren Bohrung sind die Bundbuchsen der Führungsrollen gelagert wohingegen die Außendurchmesser der Flanschlager in den Seitenwangen des Rollenblockes montiert sind. Über seitliche Einstellbohrungen an den Flanschlager sind diese in den Seitenwangen des Rollenblockes drehbar. Die Befestigung erfolgt mit Zylinderkopfschrauben, die je nach Stellung in verschiedenen Bohrungen der Flanschlager sitzen. Zwischen Führungsrollen und Flanschlager sind zur Abdichtung V-Ringe angeordnet und seitlich eine Not-Nachschmiervorrichtung eingebaut.

Der untere Teil der Spitzenzentrierung (ein Zweitbetoneinbauteil, Pos. 10) besteht aus einer Schweißkonstruktion mit dem Führungsdorn, welcher zwischen die Führungsrollen des Rollenblockes greift und der Schubknagge unter der Fußplatte zur Lastabtragung der Kräfte im Beton.

Lagerung Halterolle:

Wartungsfreie Gleitlager -Bundbuchse aus deva.metal 115

Ø35xØ45xØ52 (Pos. 4)

Fabrikat: DEVA



4.2.6 Spitzenverriegelung

Zusammenbau-Zeichnung M420

Die Spitzenverriegelung besteht aus mehreren Baugruppen welche zusammenwirken um die Brückenklappe in der Verkehrslage zu fixieren. An der Klappenspitze befinden sich zwei Riegelbolzen (Pos. 4), seitlich der HT-Hauptträgerachsen A und B, mit ihren Lagerkonstruktionen (Klappe und Pfeiler) und den zur Bewegung notwendigen Elektrohübsylindern (Pos. 108).

Die Lagerung des Riegelbolzens besteht aus einer Lagerbuchse (mit Gleitlagern Pos. 6 aus deva.metal) die in den Endquerträger der Brückenklappe, örtlich ausgesteift und mit dem HT verbunden, eingeschweißt ist. Die Abdichtung der Lagerbuchse erfolgt mit Radialwellendichtringen in seitlichen Lagerdeckeln. Diese fixieren auch die Gleitlagerbuchsen und werden seitlich mit der Lagerbuchse verschraubt.

Der Riegelbolzen ist an seinem vorderen Ende mit einer Abflachung und zusätzlichen Anlaufschräge versehen. Diese vereinfacht das Einführen des Riegelbolzens in das Gegenstück: die Halterolle.

Die zweite Baugruppe der Spitzenverriegelung, welche an der Klappenspitze befestigt ist, sind die mit einem Gelenkkopf ausgestatteten Elektrohübsylinder zum Bewegen der beiden Riegelbolzen. Der Gelenkkopf greift zwischen die beiden Riegelbolzenwangen an deren Enden. Ein Bolzen, mit zwei seitlichen Wellensicherungsringen, verbindet den Gelenkkopf und dem Riegelbolzen.

Der hintere Teil der Elektrohübsylinder ist über eine in den Hauptträger eingeschweißte Platte mit Sacklochbohrungen angebaut. Die Lagerfüße der Elektrohübsylinder wurden direkt aufgeschraubt, nach entsprechenden Fräsarbeiten zwischen Riegelbolzen-Achse und der mit Übermaß eingeschweißten Platte der Lagerfüße.

Das Gegenstück zum Riegelbolzen ist die Halterolle, welche in einer Lagerkonstruktion auf dem Strompfeiler montiert ist. Die Halterolle (Pos. 12) trägt die Verriegelungslasten aus der Brückenklappe über den oberen Lagerbock und den im Strompfeiler 20/30 verankerten unteren Lagerbock (Pos. 3) ab. Beide sind miteinander verschraubt. Die Halterolle ist in zwei Bundbuchsen (Pos. 13) gelagert. Die Lagerung dieser Gleitlagerbuchsen erfolgt in jeweils einem Elastomerpolster (Pos. 14), welches mit einer Befestigungsschelle am oberen Lagerbockdeckel montiert ist.

Für die Endlagenüberwachung des Riegelbolzens sind externe, redundant ausgelegte induktive Näherungsschalter (Initiatoren) vorgesehen.



Elektro-Hubzylinder:

Typ: T1M7 - 1,5 kW mit Handrad zur Handverstellung
Anschlussspannung: 3x230/400 V, 50 Hz, P = 3 kW
Motordrehzahl: 1.500 min⁻¹
Verstellgeschwindigkeit: 30 mm/s
Verstellweg 200 mm
Stellkraft: 40 kN
Hersteller: RACO-Elektro-Maschinen GmbH
Jessinghause Straße 56-64
58332 Schwelm
Tel. 02336/4009-0
Fax. 02336/4009-10
E-Mail RACO@raco.de

Lagerung Halterolle:

Wartungsfreie Gleitlager -Bundbuchse aus deva.metal 115
Ø45xØ55xØ70 (Pos. 13)
Fabrikat: DEVA

Lagerung:

Wartungsfreie Gleitlager-Buchse aus deva.metal 115
Ø120xØ140 (Pos. 6)
Fabrikat: DEVA



4.2.7 Zylinderlagerung im Pylon

Zusammenbauzeichnung M440 (oberes Zylinderlager)

Die Lagerstellen der Antriebszylinder befinden sich im Innern des Pylons. Das obere Zylinderlager bildet ein „hängender“ Lagerbock, der mit der Schweißkonstruktion des Pylons verschraubt ist (Plattform in Höhe des Querriegelanschlusses).

ACHTUNG: Die Verschraubung zwischen Lagerbock und Plattform erfolgte mit vorgespannten Pass-Schrauben M16x80. Da die Vorspannkraft über 50 % liegt dürfen die ausgebauten Schrauben bei einem Wiedereinbau **nicht verwendet** werden. Sie sind zu entsorgen

Der generelle Aufbau der Zylinderlager des Pylons erfolgt symmetrisch zum Antriebszylinder beziehungsweise dessen Zylinderauge. In dessen Bohrung befindet sich mit einer entsprechenden Spielpassung der Außenring des Gelenklagers. Zur Fixierung des Außenringes beim Festlager werden die Lagerdeckel verwendet. Der Innenring des Gelenklagers wird seitlich über die geteilten Distanzringe (Pos. 4) fixiert.

Zwischen den Seitenwangen der Lagerbockkonstruktion und dem Antriebszylinder sind geteilte Distanzringe vorgesehen. Den seitlichen Abschluss bilden Achsdeckel, welche die Seitenwangen des Lagerbockes mit der Lagerachse verbinden. Gleichzeitig nehmen diese die axialen Lasten des Lagers auf und leiten sie in die Seitenwangen ab.

Zur Beschränkung der Kippbeweglichkeit der Gelenklager im Antriebszylinder dienen hier die geteilten Distanzringe (Pos. 4).

4.2.8 Zylinderlagerung im Antriebshebel

Zusammenbauzeichnung M450 (unteres Zylinderlager)

Das untere Zylinderlager befindet sich im Antriebshebel (Teil des Brückenhauptträgers, Plan S057). Es verbindet die Antriebshebel zwischen oberen Zylinderlager (s. Ziff. 4.9.7) im Pylon (das feste Teil) mit dem beweglichen Teil (Brückenklappe). Mit den Antriebszylindern wird die Brückenklappe in die vorgesehenen Stellungen gefahren.

Die axiale Sicherung der Außenringe der Gelenklager (s. Ziff. 4.2.9) wird durch Sicherungsringe realisiert. Die Fixierung der Innenringe der Gelenklager erfolgt direkt über die Lagerachse (Pos. 1) und den inneren Achsdeckel (Pos. 2).

Die Abdichtung erfolgt über V-Ringe zwischen den Seitenwangen des Antriebshebels und dem Kolbenstangenauge des Antriebszylinders und mit zusätzlichen O-Ringen an den Achslagerdeckeln (Lieferung: Bosch Rexroth).

Zwischen den Seitenwangen des oberen Teils des Antriebshebels und dem Kolbenstangenauge befinden sich angeschraubte PE-Abstandsscheiben (Pos. 4), die zur Beschränkung der Kippbeweglichkeit dienen.



4.2.9 Antriebszylinderlagerung

Zusammenbauzeichnung M597-M599 (Hydraulikzylinder)

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Beweglichkeit und dem Ausgleich von Verformungen sind in den Augen des Antriebszylinders als Lager Gelenklager verwendet worden. Die Gelenklager sind besonders sorgfältig gegen eindringende Feuchtigkeit und Schmutz geschützt.

Lagerung:

Ausführung und Materialien der Gleitflächen s. Dokumentation der Hydraulikzylinder von Bosch Rexroth.

4.3 Wartungsklappen des Pylons

Bestandsplan S023

Wartungsklappen sind nach Bedarf in regelmäßigen Abständen zu bewegen und zu schmieren.



5 Hinweise zur Inbetriebnahme

Benutzen Sie das Produkt nur zu dem in der Bedienungsanleitung beschriebenen Zweck.

Maschinen, Geräte und Vorrichtungen, die in dieser Anleitung nicht genannt sind, dürfen in Verbindung mit dem Produkt nur dann betrieben werden, wenn diese ausdrücklich dafür vorgesehen sind und eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Herstellers vorliegt.

Das Produkt ist ein Industrieerzeugnis, das ausschließlich für den industriellen Einsatz und Gebrauch konstruiert und gefertigt wurde.
Das Produkt darf nur von ausgebildetem oder dementsprechend angelerntem Fachpersonal bedient und gehandhabt werden.



Arbeiten Sie mit solchen Maschinen, Geräten und Vorrichtungen nur dann, wenn Sie deren Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung für alle weiteren Maschinen, Geräte und Vorrichtungen.

Andernfalls gefährden Sie sich selbst. Tod, schwere Verletzungen oder erheblicher Sachschaden können die Folge sein.

Beim Bewegen der Brückenklappe im Reparaturbetrieb sind alle elektrischen Verriegelungen aufgehoben und im Handbetrieb sind alle elektrischen Verriegelungen und sowie Endlagenschaltungen aufgehoben.

Die Brückenklappe ist vor jedem Bedienschritt auf Verkehrsfreiheit zu überprüfen.

Schwergängigkeit / Blockieren kann zu Beschädigungen der Brückenklappe führen.

- Sämtliche Antriebe im Hand- bzw. Notbetrieb bewegen und dazu die Kollisionsfreiheit durch ständigen Blickkontakt überprüfen
- Betriebs- und Vorendschalter überprüfen bzw. nachstellen
- Die Einstellung der Druckbegrenzungsventile ist zu überprüfen
- Exakte Einstellung sämtlicher Endschalter vornehmen
- Kontrollieren, ob das Gerät, der Motor unter Last einwandfrei läuft (keine Drehzahlschwankungen, starke Geräuscentwicklung, Stöße etc.). Vor der ersten Inbetriebnahme **und** nach ca.10 Betriebsstunden oder **3 Monaten** sind alle Schrauben an den Maschinenbaukomponenten auf festen Sitz zu kontrollieren.



6 Wartung und Inspektion

Eine regelmäßige und genaue Überwachung und Wartung ist für die Betriebssicherheit und Lebensdauer unerlässlich. Hierzu ist die Wartungs- und Inspektionsliste in der Anlage 1 die Grundlage.

6.1 Sicherheitshinweise

Für die Instandhaltung der Maschine müssen die im Kapitel 2 beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen, Arbeitsschutz- und Gefahrenhinweise eingehalten und beachtet werden.

Auf Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften achten!

Instandsetzungen nur durch beauftragte und fachkundige Personen durchführen.

Zulieferteile sind nach Herstellerangaben zu warten.

Verkehrswege freihalten.

6.2 Zugänglichkeit, Instandhaltung

6.2.1 Brücken-Drehlager

1. Die Anordnung der Brückendrehlager vor dem Pylon ermöglichen eine gute Zugänglichkeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von den Verkehrswegen aus.
2. Einfache Begutachtung der Gelenklager durch demontieren der seitlichen Distanzringe (diese sind geteilt ausgebildet und miteinander verschraubt)
3. Anschließend können die den Innenring des Gelenklagers fixierenden Distanzhülsen seitlich bis an die Seitenwangen des Lagerbocks geschoben werden.
4. Das freigelegte Dichtungssystem (bestehend aus Radialwellendichtring und V-Ring) kann seitlich heraus geschoben werden.
5. Begutachtung, Erneuerung der Dauerfettfüllung oder eine Nachschmierung der Lagerkonstruktion ist nun möglich.

Ausbau eines evtl. schadhaften Gelenklagers:

- Brückenklappe in der Verkehrslage, unterstützt durch die Pressen beim Lagerwechsel
- beide Achsdeckel (Pos. 6 und 7) der Lagerachse demontieren
- gelöste und ausgebaute Bauteile sichern
- beidseitig die geteilten Distanzringe (Pos. 8) demontieren
- zur besseren Handhabbarkeit die Distanzhülsen sowie Dichtringe seitlich herauschieben
- zum Ausbau der Drehlagerachse die Lagerdeckel demontieren
- Drehlagerachse (Pos.3) aus dem Antriebshebel der Brücke zur Geh- / Radwegseite hin herausziehen.
- anschließend das Gelenklager (Pos. 111) aus dem Antriebshebel drücken
- Die Achse und angebaute Bauteile entfetten

Die Montage des Gelenklager-Ersatzteiles kann nun beginnen.



6.2.2 Waagebalken-Drehlager

1. Zugänglichkeit des Waagebalkenlagers für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur mit Leiter oder Arbeitsbühne möglich.
2. Begutachtung der Gelenklager durch demontieren der Abdeckung (Haube) des Pylonkopfes mittels Autokran, um die Lagerkonstruktion des Waagebalkendrehlagers freizugänglich zu machen.
3. der seitliche Distanzring der Waagebalkenseite und der Achsdeckel der Geh-/Radwegseite demontieren. Der Distanzring ist geteilt ausgebildet und nur miteinander verschraubt.
4. Anschließend können die den Innenring des Gelenklagers fixierenden Distanzhülsen seitlich verschoben werden. Der innere Distanzring kann dabei bis an den Wellenabsatz der Achse geschoben werden, der äußere kann komplett abgenommen werden.
5. Das freigelegte Dichtungssystem (bestehend aus Radialwellendichtring und V-Ring) kann seitlich heraus geschoben bzw. abgenommen werden.
6. Begutachtung, Erneuerung der Dauerfettfüllung oder eine Nachschmierung der Lagerkonstruktion ist nun möglich.

Ausbau eines evtl. schadhaften Gelenklagers:

- Waagebalken mit Pressen auf zusätzlichen Gerüsten entlasten
- Gelöste und ausgebaute Bauteile sichern
- Zum Ausbau des Gelenklagers den Deckel der Achse (Pos. 6) demontieren
- Die Verschraubung der Lagerdeckel (Pos. 5) lösen
- Oberen Teil des Lagerbockes (Pos. 1) vom unteren Teil demontieren
- Zur besseren Handhabbarkeit ggf. die geteilten Distanzringe demontieren
- Waagebalken mit den Pressen soweit anheben bis das Gelenklager auf der Achse frei ist
- nun nacheinander die Distanzhülse, die Dichtringe und den Lagerdeckel seitlich herausschieben
- anschließend das Gelenklager (Pos. 105) von der Achse abziehen
- Das Ende der Lagerachse im Bereich der vorgenannten Bauteile entfetten

Die Montage des Gelenklager-Ersatzteiles kann nun beginnen.



6.2.3 Hochlagenverriegelung

1. Zugänglichkeit zur Hochlagenverriegelung für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur mit Leiter oder Arbeitsbühne möglich.
2. Begutachtung der Hochlagenverriegelung ist nur durch demontieren der Abdeckung (Haube) des Pylonkopfes mittels Autokran möglich
3. Nachschmieren oder Austauschen bzw. Demontagen einzelner Bauteile oder Baugruppen ist nun möglich
4. Je Bauteil oder Baugruppe sind Deckel abzuschrauben, Wellensicherungsringe zu entfernen oder Lagerböcke zu demontieren.
5. Bei Demontage der Antriebswelle sind die beide Querstiftverbindungen durch Ausschlagen der beiden Zylinderstifte zu lösen.
6. Für Einstell- oder Wartungsarbeiten am Hochlagenriegel oder der Hebelabdeckung ist dieser aus der Pylonnische herauszufahren, mittels Hydraulikzylinder oder manuell
7. Sicherungsmaßnahmen für den Hebel sind vorzusehen

6.2.4 Zugstangenlager unten

1. Durch die Anordnung der unteren Zugstangenlager auf dem Hauptträger der Brückenplatte ist eine gute Zugänglichkeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gegeben
2. Zur einfachen Begutachtung der Gelenklager können die seitlichen Distanzringe demontiert werden. Diese sind entsprechend geteilt ausgebildet und nur miteinander verschraubt. Anschließend können die den Innenring des Gelenklagers fixierenden Distanzhülsen seitlich bis an die Seitenwangen des Lagerbocks geschoben werden.
3. Das freigelegte Dichtungssystem (bestehend aus Radialwellendichtring und V-Ring) kann seitlich heraus geschoben werden.
4. Begutachtung, Erneuerung der Dauerfetttfüllung oder eine Nachschmierung der Lagerkonstruktion ist nun möglich.

Ausbau eines evtl. schadhaften Gelenklagers am unteren Zugstangenlagers:

- Brückenklappe in der Verkehrslage
- Waagebalken mit Pressen auf zusätzlichen Gerüsten entlastet
- beide Achsdeckel (Pos. 7 und 8) der Lagerachse demontieren
- gelöste und ausgebaute Bauteile sichern
- beidseitig die geteilten Distanzringe (Pos. 6) demontieren
- zur besseren Handhabbarkeit die Distanzhülsen sowie Dichtringe seitlich herauschieben
- zum Ausbau der Lagerachse die Lagerdeckel (Pos. 3) demontieren
- Lagerachse (Pos. 2) aus dem Zugstangenauge zur Geh- / Radwegseite hin herausziehen
- Zugstange verschwenken und durch HIKO sichern
- anschließend das Gelenklager (Pos. 106) aus dem Zugstangenauge drücken
- Die Achse und angebaute Bauteile entfetten

Die Montage des Gelenklager-Ersatzteiles kann nun beginnen.



6.2.5 Zugstangenlager oben

1. Die Zugänglichkeit des oberen Zugstangenlagers für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist analog zum Waagebalkendrehlager aufgrund seiner Lage nur mit technischen Hilfsmitteln wie Leitern oder Arbeitsbühnen möglich
2. aufgrund seiner Lage nur mit technischen Hilfsmitteln wie Leitern oder Arbeitsbühnen möglich.
3. Zur einfachen Begutachtung der Gelenklager müssen der seitliche Distanzring der Waagebalkenseite und der Achsdeckel der Geh-/Radwegseite demontiert werden. Der Distanzring ist geteilt ausgebildet und nur miteinander verschraubt. Anschließend können die den Innenring des Gelenklagers fixierenden Distanzhülsen seitlich verschoben werden.
4. Der innere Distanzring kann dabei bis an den Wellenabsatz der Achse geschoben werden, der äußere kann komplett abgenommen werden.
5. Das freigelegte Dichtungssystem (bestehend aus Radialwellendichtring und V-Ring) kann seitlich heraus geschoben bzw. abgenommen werden.
6. Begutachtung, Erneuerung der Dauerfetttfüllung oder eine Nachschmierung der Lagerkonstruktion ist nun möglich.

Ausbau eines evtl. schadhaften Gelenklagers kann am oberen Zugstangenlager nur nach Ausbau der betroffenen Zugstange erfolgen. Folgende Montageschritte sind erforderlich:

- die Zugstange muss mit Hilfsmitteln entlastet werden
- Demontage des unteren Zugstangenlagers, s. Ziff. 6.2.4
- die geteilten Distanzringe (Pos. 5) nicht demontieren
- Gelöste und ausgebaute Bauteile sichern
- Achsdeckel (Pos. 6) der fliegend gelagerten Lagerachse demontieren
- nun nacheinander die Distanzhülse, die Dichtringe seitlich herauschieben
- Zugstange mit Autokran auf temporären Montage- / Lagerplatz ablegen
- Die Verschraubung der Lagerdeckel (Pos. 3) lösen und mit Dichtung abziehen
- anschließend das Gelenklager (Pos. 104) aus dem Zugstangenauge herausdrücken
- die demontierten Bauteile entfetten

Die Montage des Gelenklager-Ersatzteiles kann nun beginnen.



6.2.6 Spitzenzentrierung

1. Die Zugänglichkeit der Spitzenzentrierung ist über den Strompfeiler gegeben. Auf diesem ist ein entsprechender Gang für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vorhanden.
2. Zur einfachen Begutachtung oder einer evtl. Nachschmierung der Führungsrollenlager ist keine Sperrung der Brücke notwendig.
3. Für umfangreichere Wartungsarbeiten oder auch Einstellarbeiten an der Spitzenzentrierung ist diese zu entlasten.
4. Dies bedeutet, dass dafür die Brückenplatte geringfügig angehoben werden muss, damit der Führungsdorn aus den beiden Führungsrollen heraus gleitet.
5. Dann sind umfangreiche Begutachtungen und auch Einstellarbeiten am Rollenblock vom Strompfeiler aus möglich. Jedoch darf die Brückenplatte nicht komplett in die Hochlage gefahren werden da dann nur noch der Führungsdorn, welcher auf dem Strompfeiler direkt montiert ist erreichbar ist.
6. In der zuvor beschriebenen Wartungsposition sind alle Komponenten der Spitzenzentrierung gut erreichbar und können auch ausgetauscht werden. Dies kann je nach Situation durch kompletten Austausch einer der beiden Hauptbaugruppen, Führungsdorn und Rollenblock oder auch einzelner Bauteile wie der Führungsrolle sein.
7. Zum Austausch dieser oder einer der Bundbuchsen sind die Flanschlagerverschraubungen zu lösen und die gewünschten Bauteile aus den Rollenblockseitenwangen herauszuziehen.
8. Werden die Flanschlager nicht mit gewechselt sollte die Position bezüglich der Seitenwange markiert werden, um die Einstellung des Exzenters unverändert zu erhalten.

6.2.7 Spitzenverriegelung

1. Die Zugänglichkeit der Spitzenverriegelung ist über den Strompfeiler gegeben. Auf diesem ist ein entsprechender Gang für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vorhanden.
2. Für Wartungsarbeiten oder auch Einstellarbeiten an der Spitzenverriegelung ist diese zu entlasten. Dies bedeutet, dass dafür die Brückenplatte entriegelt werden muss. Evtl. ist zur besseren Begutachtung der Spitzenverriegelung ein geringfügiges Anheben der Brückenplatte sinnvoll.
3. In der zuvor beschriebenen Wartungsposition sind fast alle Komponenten der Spitzenverriegelung gut erreichbar und können auch ausgetauscht werden.
4. Lediglich Wartungsarbeiten am Elektrohübsylinder könnten aufgrund der über den Strompfeiler hinausragenden Länge problematisch sein. Hier ist gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Arbeitsbühne zu arbeiten. Neben einfachen Wartungsarbeiten wie nachschmieren der Lager oder Begutachtung von Dichtungen oder Korrosionsschutz ist auch der Austausch von Bauteilen möglich.



6.2.8 Zylinderlager im Pylon

1. Die Zugänglichkeit des Zylinderlagers im Pylon für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist vergleichbar mit der des Waagebalkendrehlagers. Aufgrund seiner Lage, die zwar unterhalb der des Waagebalkendrehlagers aber immer noch zu hoch liegt, ist die Zugänglichkeit nur mit technischen Hilfsmitteln wie Leitern oder Arbeitsbühnen möglich.
2. Zur einfachen Begutachtung oder Nachschmierung müssen die seitlichen Wartungsdeckel im Pylon entfernt werden. Anschließend können die seitlichen Distanzringe demontiert werden. Diese sind entsprechend geteilt ausgebildet und nur miteinander verschraubt. Anschließend können die den Innenring des Gelenklagers fixierenden Distanzhülsen seitlich bis an die Seitenwangen des Lagerbocks geschoben werden.
3. Dabei wird das Dichtungssystem bestehend aus jeweils einem Radialwellendichtring und einem V-Ring freigelegt und kann ebenfalls seitlich heraus geschoben werden.
4. Neben einer Begutachtung ist auf diese Weise auch die Erneuerung der Dauerfettfüllung oder eine Nachschmierung der Lagerkonstruktion möglich.

Ausbau eines evtl. schadhaften Gelenklagers:

- muss zunächst der entsprechende Antriebszylinder gesichert werden
- Danach muss die Lagerachse mindestens vom inneren der beiden Achsdeckel getrennt werden.
- Zur Vereinfachung und besseren Handhabbarkeit sollten ebenfalls die zuvor beschriebenen geteilten Distanzringe demontiert und die Distanzhülsen und Dichtringe seitlich heraus geschoben werden.
- Auch die komplette Demontage der beiden Achsdeckel stellt eine Vereinfachung bei der weiteren Demontage dar.
- Die für den Ausbau eines Gelenklagers zu demontierenden Lagerdeckel vereinfachen ggf. bereits den Ausbau der Drehlagerachse.
- Anschließend kann die Lagerachse nach außen zur Geh-/Radwegseite herausgezogen werden.

6.2.9 Zylinderlager im Antriebshebel

1. Zugänglichkeit des Zylinderlagers im Antriebshebel für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist nur mit Leitern oder Arbeitsbühnen möglich.
2. Zur Begutachtung der Lager oder Nachschmierung müssen die seitlichen Wartungsdeckel im Pylon entfernt werden.
3. Lagerachse mindestens vom inneren der beiden Achsdeckel trennen
4. Lagerachse nach außen zur Geh-/Radwegseite herausziehen.
5. Zum Ausbau eines Gelenklagers das Kolbenstangenauge aus dem Antriebshebel herausschwenken
6. einen der Sicherungsringe entfernen und Gelenklager austauschen.



6.3 Wartungs- und Inspektionsliste, Wartungsplan

Matrix zur Wartungs- und Inspektionsliste (PU-Unterlagen) umfasst 3 Seiten:

Wartungsplan_Eiffel_LV-OZ-30-2-110_14-01-15.xls

Klappbrücke Elmshorn - Wartungs- und Inspektionsliste								
Baugruppe / Bauteil	Detail	Typ / Bezeichnung	Hersteller	Tätigkeit / Beschreibung	Verbrauchsstoffe	Wartungsintervall	Wartung / Inspektion durchgeführt	
							Datum	Unterschrift
2. Brückendrehlager Zng. M510c	Gelenklager	320453-190/135	Mecauto	Funktionsfähigkeit der Baugruppe überprüfen		12 Monate		
	Dichtungen	ACLA-V-Ring 380/424/27/2,5 Werkstoff ACLATHAN 2700	ACLA	- Reinigen, Sichtbarkeit der relevanten Bauteile gewährleisten				
		Radialwellendichtring CR 370x410x18 HD51 R O-Ring 450x7, 315x7	SKF	Bauteile gewährleisten				
	Nachschmierungsvorrichtung	Kegelschmiemipfel M16x1,5	Simrit	- Sichtkontrolle, Geräusche Bei Bedarf nachschmieren	Schmierstoff "Energolux LI-EP2"	nach Bedarf		
	Schraubverbindung Pylonfuß	DIN 14399-4 M30x155 - 10.9 - Zn		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
	Sonstige Verschraubungen	Lagerdeckel, Distanzringe		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
3. Waagebalkendrehlager Zng. M330f	Gelenklager	320453-190/135	Mecauto	Funktionsfähigkeit der Baugruppe überprüfen		12 Monate		
	Dichtungen	ACLA-V-Ring 380/424/27/2,5 Werkstoff ACLATHAN 2700	ACLA	- Reinigen, Sichtbarkeit der relevanten Bauteile gewährleisten				
		Radialwellendichtring CR 370x410x18 HD51 R O-Ring 450x7, 320x7	SKF	Bauteile gewährleisten				
	Nachschmierungsvorrichtung	Kegelschmiemipfel M16x1,5	Simrit	- Sichtkontrolle, Geräusche Bei Bedarf nachschmieren	Schmierstoff "Energolux LI-EP2"	nach Bedarf		
	Schraubverbindung mit Pylonkopf	Pass-Schraube DIN 909 M16x65 - 8.8		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
	Sonstige Verschraubungen	Lagerdeckel, Distanzringe		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
4. Hochlagerversiegelung Zng. M350c	Anschluss Riegeleisen			Funktionsfähigkeit der Baugruppe überprüfen		12 Monate		
	Anschlüsse Verriegelungszyylinder	105/70-49/47	Mecauto	- Reinigen, Sichtbarkeit der relevanten Bauteile gewährleisten				
	Dichtungen	Radialwellendichtring A50x70x10 NBR O-Ring 100x3	Simrit	- Sichtkontrolle, Geräusche				
	Hebelagerbock Pos. 3	Schraubverbindung mit Pylonkopf	DIN 9914 M24x110 - 10.9	- Prüfung, Nachspannen der vorgespannten Schraubverbindung (100%)		12 Monate		
	Weitenlagerbock Pos. 11	Schraubverbindung mit Pylonkopf	DIN EN ISO 4014 M16x110 - 8.8	- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
	Sonstige Verschraubungen	Lagerdeckel, Riegeleisen		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		
5. Zugstangenlager unten Zng. M380d	Gelenklager	200/290-130/120	Mecauto	Funktionsfähigkeit der Baugruppe überprüfen		12 Monate		
	Dichtungen	ACLA-V-Ring Typ 200 226/268x25/2 Werkstoff ACLATHAN 2700	ACLA	- Reinigen, Sichtbarkeit der relevanten Bauteile gewährleisten				
		Radialwellendichtring A220x250x15 - NB O-Ring 200x5,3, 290x5,3	Simrit	Bauteile gewährleisten				
	Nachschmierungsvorrichtung	Kegelschmiemipfel M16x1,5	Simrit	- Sichtkontrolle, Geräusche Bei Bedarf nachschmieren	Schmierstoff "Energolux LI-EP2"	nach Bedarf		
	Verschraubungen	Lagerdeckel, Distanzringe, Abstandsbloch		- Schraubverbindung überprüfen		12 Monate		

1 von 3

12.05.2014

siehe Ordner 1, Ziff. 3.2.1



7 Liste der mitgeltenden Technischen Unterlagen

- Bedienungsanleitung Elektrotechnik Steuerung
Fa. CEGELEC Deutschland GmbH, Magdeburg
- Wartungsprotokoll Elektrotechnik
Fa. CEGELEC Deutschland GmbH, Magdeburg
- Allgemeine Betriebsanleitung für Hydraulikaggregate und Hydraulikbaugruppen
Fa. Bosch Rexroth AG, Lohr
- Funktionsbeschreibung der Hydraulik
Fa. Bosch Rexroth AG, Lohr
- Wartungsplan Hydraulik (siehe Ordner 1, Ziff. 3.2.2)
Fa. Bosch Rexroth AG, Lohr
- Einbau-, Betriebs- und Wartungsanleitung Elektrohüszylinder der
Spitzenverriegelung
Fa. RACO-Elektro-Maschinen GmbH, Schwelm
- Risikobeurteilung (s. Plan M550)
Fa. Eiffel Deutschland, Hannover



8 Liste der Bestandspläne

Hierzu siehe Zeichnungsliste im Ordner Nr. 1 der Eiffel-Dokumentation unter Ziff. 1.

9 Datenblätter

Hierzu siehe Ordner Nr. 2 der Eiffel-Dokumentation

10 Weitere Kontaktdaten

Lieferant Antriebstechnik (Maschinenbau)

Bosch Rexroth AG

DCEM/SVE14-Lo

Postfach

97814 Lohr a. Main

Tel. 09352/18-0

E-Mail info@boschrexroth.de

Anlagen zu Ordner 1, Ziff. 3.2

Aus den Folgeseiten sind die Anlagen ersichtlich.

Deckblatt – 3.2.1

Wartungsplan (Eiffel Deutschland) - 3 Seiten

Deckblatt – 3.2.2

Wartungsplan (Bosch Rexroth AG) - 3 Seiten