

**Risikobeurteilung Hörnbrücke****Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke**

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM ) blau: Verweis auf Anweisung	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
1	<b>Transport, Montage, Installation und Außerbetriebnahme</b>									
	wird nicht betrachtet									
2	<b>Inbetriebsetzung</b>									
	wird nicht betrachtet									
3	<b>Betrieb</b>									
3.1	<b>Faltbrücke öffnen/schließen</b>									
	<b>Risiken während des dynamischen Bewegungsvorgangs</b>									
3.1.1	Übergeordnete Gefährdung	Alle	1, mechan. Gefährdung	E: Sehr wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	Not-Halt als übergeordnete Schutzmaße zum (unter Beachtung der Massenkkräfte) schnellstmöglichen Stoppen (Stopp-Kat. 1) einer Bewegung eines Anlagenteils oder der Gesamtanlage.		• Not-Halt System: Not-Halt ist immer wirksam und allen Abläufen übergeordnet.	j	E: Unwahrscheinlich; S: katastrophal; R: mittel	j
3.1.2	Schneiden, Stich, Stoß	Alle	1, mechan. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	• Abphasen/Abrunden von Kanten • Abstumpfen von Spitzen			n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.3	Stoß	Verkehrswege, Schränke	1, mechan. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	• Vorgabe an Steuerungsablauf: Verkehrszeichen werden vor Schränke geschaltet • Einleitung akustisches Warnsignal vor Bewegung • Verhaltensvorgabe: Die Schranke darf nur bewegt werden, wenn sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten. Es ist umgehend ein Not-Halt einzuleiten, wenn sich Personen im Gefahrenbereich befinden.		Die Steuerung der Schranke sollte einen Widerstand erkennen und die Bewegung der Schranke unterbrechen.  Verriegelung: • Schranke <-> Signalanlage	j	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.4	Quetschen	sämtliche bewegliche Bauteile, Verkehrswege	1, mechan. Gefährdung	E: Sehr wahrscheinlich; S: Schwerwiegend; R: hoch	• Absperrung durch bewegliche trennende Schutzeinrichtung (Schränke) • Vorgabe an Steuerungsablauf: Sperrung des Brückenübergangs vor einer Brückenbewegung • Warnmarkierung nach DIN 4844 • Verhaltensvorgabe: Die Brücke darf nur bewegt werden, wenn sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten. Es ist umgehend ein Not-Halt einzuleiten, wenn sich Personen im Gefahrenbereich befinden.		Schranken nach aktuellem Stand der Normen und Technik.  Verriegelung: • Schranke <-> Signalanlage • Brückenbewegung <-> Signalanlage	j	E: Entfernt vorstellbar; S: schwerwiegend; R: gering	j
3.1.5	Bruch von Antriebsteilen der Antriebsanlage, Unvorhergesehenes Herausschleudern oder Herabfallen von Teilen der Antriebsanlage	Hydraulikaggregat	1, mechan. Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: schwerwiegend; R: mittel	• Vorsehen von Abdeckungen • Auslegung nach Stand der Technik, Anwendung aktueller Vorschriften (Bauteilauslegung mit genügend Sicherheit gegen Ermüdung, Verwendung von geeignetem Material, Nachweis durch Berechnungen und Auslegungen der Antriebskomponenten)			n	E: Entfernt vorstellbar; S: schwerwiegend; R: gering	j





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  <b>rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM )</b> <b>blau: Verweis auf Anweisung</b>	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.1.6	Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten mit hohem Druck	Hydraulikaggregat, Hydraulikleitungen	1, mechan. Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	• Auslegung nach Stand der Technik, Anwendung aktueller Vorschriften (Bauteilauslegung mit genügend Sicherheit gegen Ermüdung und Berstdruck, Verwendung von geeignetem Material) • sichere Verbindung im Einbau, z. B. Anwendung von Rohrformung • Einsatz von Schlauchleitungen nur an zulässigen Stellen			n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.7	Überlastung der Antriebe und Mechanik bei Not-Halt und Stromausfall	Antrieb	1, mechan. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: schwerwiegend; R: hoch	• Inhärent sichere Konstruktion: ausreichende Dimensionierung des Antriebs für Not-Halt und Stromausfall			n	E: Entfernt vorstellbar; S: schwerwiegend; R: gering	j
3.1.8	Unzureichende mechanische Festigkeit	Überbau	1, mechan. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	• Inhärent sichere Konstruktion: ausreichende Dimensionierung der sicherheitsrelevanten Teile • Auslegung und Ausführung nach dem Stand der Technik		sicherheitsrelevanten Teile: - Stahlbau - Unterkonstruktion - Auflager	n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.1.9	Ausfall Hydrauliksystem	Senkbremsventil, Druckbegrenzungs- ventil	1, mechan. Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	• regelmäßige Wartung der Komponenten • Einsatz sicherer Bauteile		sicherheitstechnische Komponenten des Hydrauliksystems sind nach Norm sicher auszulegen, so dass ein Ausfall nicht zum Absacken/Herabfallen des Überbaus führen kann.	n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.10	Ausfall Bremse	Überbau, Wiederlager	1, mechan. Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: schwerwiegend; R: mittel	• Ausreichende Auslegung und Dimensionierung der Bremse für die maximal wirkenden Kräfte bei Ausfall des Antriebssystems und bei Stromausfall			n	E: Entfernt vorstellbar; S: schwerwiegend; R: gering	j





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  <b>rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM )</b> <b>blau: Verweis auf Anweisung</b>	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.1.11	Elektrischer Schlag, Berührung von unter Spannung stehender Teile	sämtliche Bauteile, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind, sämtliche Räume mit elektrotechnischen Komponenten (u.a. Betriebsraum, NSHV, MS-Anlage, Trafo, Notstrom)	2, elektr. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: schwerwiegend; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatische Abschaltung in TN-Systemen mit Überstromschutzeinrichtungen oder RCDs unter der Voraussetzung eines vollständigen Schutzpotentialausgleichs entsprechend DIN EN 60204-1</li><li>• Anschluss aller Metallteile an die Erdungsanlage (Geländer, Lichtmasten usw.)</li><li>• Ausrüstung aller elektrischen Verbraucher mit Schutzleiter</li><li>• Abdeckung spannungsführender Teile</li><li>• Einhaltung der VDE, ZTV-W 216/2 Vorschriften</li><li>• Für Arbeiten Spannungsfreiheit herstellen</li><li>• <b>Hinweis in der BA: Durchführung regelmäßiger Wartung und Messungen</b></li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: schwerwiegend; R: gering	j
3.1.12	Verbrennung	Motor, Antrieb	3, therm. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhärent sichere Konstruktion: Der Motor ist mit einer Abdeckhaube auszustatten.</li><li>• Der Motor ist mit einem Überhitzungsschutz auszustatten.</li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.13	Lärm	Antrieb Hydraulikraum, Netzersatzanlage	4, Lärmgefährdung	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antrieb gekapselt</li><li>• <b>Hinweisschild und Anweisung: Gehörschutz tragen</b></li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.1.14	Ausfall / Störung des Steuerungssystems	Steuerungssystem der Faltbrücke	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Einsatz fehlersicherer Steuerung</b></li><li>• Einsatz redundanter Komponenten (z. B. Endschalter)</li><li>• Absicherung und Energieversorgung über eigene USV für kurze Zeit</li><li>• Absicherung und Energieversorgung über Notstromaggregat der Brücke bei längeren Stromausfällen</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Das Steuerungssystem ist sicher auszulegen. Bei Störungen innerhalb des Steuerungssystems muss die Steuerung Fehler erkennen und die Anlage in einen sicheren Zustand überführen und abschalten.</b></li></ul>	j	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.1.15	Fehlverhalten	Verkehrsteilnehmer missachtet Verkehrszeichen und überwindet Schraken	8, Ergonomische Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Not-Halt-Schalter am Bedienstand</b></li><li>• Einsicht in die Gefahrenbereiche über Videoanlage/Kameras</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Not-Halt System: Not-Halt ist immer wirksam und allen Abläufen übergeordnet.</b></li></ul>	j	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j



## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  <b>rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM )</b> <b>blau: Verweis auf Anweisung</b>	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.1.16	Ausfall / Störung des Kamerasystems	Kamerasystem	8, Ergonomische Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"><li>Überwachung der Videosignale, Erkennung von stehenden/eingefrorenen Bildern auf den Videomonitoren und Anzeige für den Bediener</li><li>Anweisung: Einbindung von zusätzlichem Personal, um nicht einsehbare Bereiche zu überwachen, Kontakt zum Bediener über Funk oder Sprechanlagen</li><li>Die Brücke im Vor-Ort-Betrieb am Hilfsstand auf Sicht fahren</li></ul>			n	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	j
3.1.17	Überlastung der Antriebe durch äußere Einflüsse	Antrieb	9, Gefährdung im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Inhärent sichere Konstruktion: ausreichende Dimensionierung des Antriebs</li><li>Abschaltung des Antriebs bei Überlast</li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.1.18	Ausfall der Energieversorgung	Motor, Antrieb, Signalanlagen	9, Gefährdung im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	E: Unwahrscheinlich; S: geringfügig; R: vernachlässigbar	<ul style="list-style-type: none"><li>Schutzmaßnahme: bei Ausfall der Energieversorgung: Stoppen des Bewegungsvorgangs</li><li>Erreichen einer definierten Brückenlage (verriegelte Hochlage oder Verkehrslage) bei Anschluss des Notstromaggregats</li><li>Aufrechterhaltung der Rot-Signale über die USV-Anlage</li><li>Vorgabe an Steuerungsablauf: Verhinderung des Wiederanlaufs beim Stromwiederkehr</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Bypass Schaltung der USV Anlage.</li><li>Umschaltung auf</li></ul> Verriegelung: <ul style="list-style-type: none"><li>Überwachung des Antriebs &lt;-&gt; Brückenbewegung</li></ul>	j	E: Unwahrscheinlich; S: geringfügig; R: vernachlässigbar	j
3.2	Verkehrslage									
	Risiken während des statischen Zustand "Brücke in Verkehrslage"									





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  <b>rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM)</b> <b>blau: Verweis auf Anweisung</b>	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.2.1	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen, Herabfallen,	Verkehrsflächen	1, mechan. Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	<ul style="list-style-type: none"><li>rutschhemmender Belag nach BGR 181, rutschhemmende Beschichtung, Versiegelung gegen Eindringen von Schmutz, Gitterroste</li><li>Vermeidung von Absätzen und Stolperkanten</li><li>Geländer (nach DIN EN ISO 14122-3)</li><li>Entwässerung der Fahrbahn, Abfluss mit Gefälle 2%</li><li>Gitterroste im Bereich der Übergänge, Laufstege</li><li>Vorhalten von Rettungsringen im Uferbereich</li><li>Angepasste örtliche Beleuchtung bei Dunkelheit</li><li>Verriegelung der Brückenstellung in Verkehrslage über Spitzenriegel</li><li>Vorgabe an Steuerungsablauf: Öffnung der Brücke erst nach Entriegeln des Spitzenriegels möglich</li></ul>		Verriegelung: • Überwachung der Stellung des Spitzenriegels <-> Brückenbewegung	j	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.2.2	Fehlverhalten Bediener	Verkehrsbereich, Starße und Schifffahrt	8, Ergonomische Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"><li>Sprechanlage zur Ansprache der Schifffahrt durch Bediener</li><li>Einsatz von Schifffahrtssignalen</li><li>Vorgabe an Steuerungsablauf:<ul style="list-style-type: none"><li>- "Rot" Signal LSA Schiff nur bei geschlossener und verriegelter Verkehrslage</li><li>- LSA Verkehr "aus" nur bei geschlossener und verriegelter Verkehrslage und geöffneten Schranken</li><li>- Öffnen der Brücke erst nach Entriegeln des Rückarmriegels möglich</li><li>- Öffnen der Brücke erst nach Entriegeln des Spitzenriegels möglich</li></ul></li></ul>		Verriegelung: • Brückenstellung + Lage Spitzenriegel <-> LSA Verkehr (aus) • LSA Schiff ("rot") <-> Brückenstellung + Lage Spitzenriegel • Überwachung der Stellung des Spitzenriegels <-> Antrieb	j	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.3	Hochlage									
	Risiken während des statischen Zustand "Brücke in Hochlage									
3.3.1	Herabfallen, Absacken	Überbaus	1, mechan. Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"><li>Verriegelung der Brückenstellung in Hochlage über Lamellenbremse</li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  <i>rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM )</i> <i>blau: Verweis auf Anweisung</i>	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.3.2	Fehlverhalten Bediener	Verkehrsbereich, Straße und Schifffahrt	8, Ergonomische Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprechanlage zur Ansprache der Verkehrsteilnehmer durch Bediener</li> <li>• Einsatz von Lichtsignalanlagen</li> <li>• Vorgabe an Steuerungsablauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Grün" Signal LSA Schiff nur bei geöffneter Faltbrücke</li> <li>- Rot Signal LSA und Schranken schließen vor Einleitung einer Brückenöffnung</li> </ul> </li> </ul>		Verriegelung: • LSA Verkehr (rot) <-> Brückenstellung • LSA Schiff ("grün") <-> Brückenstellung	j	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
3.4	<b>Normalbetrieb, Bedienung der Faltbrücke</b>									
	<b>Risiken, die aus dem Bedienablauf hervorgehen.</b>									
3.4.1	Fehlende Einsehbarkeit in die Gefahrenbereiche	alle Bereiche, Verkehrsbereiche	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Blickmöglichkeit auf die Brücke im Vor-Ort-Betrieb</li> <li>• Auswahl einer geeigneten Beleuchtung nach DIN EN 12464-1</li> <li>• Die Beleuchtung darf den Bediener nicht blenden</li> <li>• Anbringen von Kamerasystemen, um die Einsicht für alle aus dem Steuerstand nicht sichtbaren Bereiche zu gewährleisten</li> <li>• Anweisung: Wartungsplan für Beleuchtung einhalten</li> </ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.4.2	Menschliches Fehlverhalten, Vandalismus, Ausfall von Komponenten	alle öffentlich zugänglichen Bereiche	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen (EMV)</li> <li>• Kabelverlegung im Außenbereich in Kabelleerrohren</li> <li>• Sicherung der Befestigungskomponenten mit ausreichende Vorspannung</li> <li>• Anweisung: Wartungsplan einhalten</li> <li>• Anweisung: Es besteht für den Bediener die Pflicht eines Rundgangs vor dem Betrieb der Anlage.</li> </ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM ) blau: Verweis auf Anweisung	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.4.3	Unzureichende Konstruktion von Anzeigen und Signalen, mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress, menschliches Fehlverhalten	Bedienflächen Prozessleitsystem (Bedienrechner und Mobile Panel)	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Übersichtliche Anordnung der Bedienelemente</li><li>Anweisung: Bedienung durch eingewiesenes Personal</li><li>Steuerungstechnische Verriegelungen gegen fehlerhafte Bedienung</li><li>geführte Bedienung über das Prozessleitsystem am Bedien-PC wie an den Mobile Panels</li><li>Wegmesssystem und Endschalter für Erkennung der Endlagen und Stopp der Bewegung</li><li>Not-Halt-Taster vorhanden</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Berücksichtigung und Verriegelung innerhalb der Steuerungsabläufe über die Auswertung der Signal der Endschalter und des Wegmesssystems der Brückenzyylinder.</li><li>Not-Halt System: Not-Halt ist immer wirksam und allen Abläufen übergeordnet.</li></ul>	j	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.4.4	Komponentenausfall durch Umgebungseinflüsse: <ul style="list-style-type: none"><li>Staub</li><li>Feuchtigkeit/Regen</li><li>Verunreinigungen</li><li>Schnee</li><li>Temperatur</li></ul>	alle Bereiche, Verkehrsbereiche, Gebäude Nord und Süd, Kabelwege	9, Gefährdung im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	E: Wahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: mittel	<ul style="list-style-type: none"><li>Einsatz von Komponenten mit entsprechendem Schutzgrad</li><li>Verwendung geeigneter Materialien, Anwendung Korrosionsschutz, wetterfeste Gehäuse bzw. angemessene Abdeckungen</li><li>Kabelverlegung im Außenbereich in Kabelleerrohren und verschlossenen Schächten</li><li>Sicherung der Befestigungskomponenten mit ausreichende Vorspannung</li></ul>		regelmäßige Kontrolle der Gehäuse und Abdeckungen im Rahmen der Wartung.	n	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	j
3.4.5	Unangepaßte örtliche Beleuchtung	Fahrbahn, Schifffahrt	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Auswahl einer geeigneten Beleuchtung nach DIN EN 12464-2</li><li>Angemessene Beleuchtungsstärke an den Bedienstellen nach DIN EN 12464-1</li><li>Hinweis in der BA: Wartung der Leuchten und des SI-Beleuchtungsgeräts</li></ul>			n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
3.4.6	Ausfall/Fehlfunktion der Not-Halt Einrichtung	Fehlverhalten von Personen (Überwinden von Absperrungen), Fehlverhalten der Steuerung	8, Ergonomische Gefährdung	E: Sehr wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Verwendung von Not-Halt-Tastern an allen Bedienstellen, die in allen Bedienebenen aktiv und allen Befehlen übergeordnet sind.</li><li>Sichere Signalsteuerung innerhalb des Not-Halt Kreis</li><li>Erreichen des sicheren Zustands der Anlage durch Stoppen des Bewegungsvorgangs (gesteuertes Stillsetzen) nach Stopp Kat. 1</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Not-Halt System: Not-Halt ist immer wirksam und allen Abläufen übergeordnet.</li></ul>	j	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	n





## Risikobeurteilung Hörnbrücke

### Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren der Faltbrücke

Stand 31.01.2018

Bearbeiter: SP

Anlage 1.1 – Risikobewertung										
Stand 31.01.2018										
Bearbeiter: SP										
lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art der Gefährdungsgruppe nach DIN EN 14121-1	Risikoeinschätzung vor Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Schutzmaßnahmen und bereits vorhandene Schutzmaßnahmen im Bestand  rot: Verweis auf Vorgaben an die Steuerung und steuerungstechnische Maßnahmen (STM ) blau: Verweis auf Anweisung	Schutzmaßnahmen, die im Bestand zusätzlich erforderlich sind	Kommentar	Berücksichtigung von STM  n: nein j: ja	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
3.4.7	Unbeabsichtigtes Anlaufen nach Störung, Not-Halt	Steuerung	8, Ergonomische Gefährdung	E: Sehr wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Steuerung ist so zu programmieren (steuerungstechnische Verriegelung), dass die Bewegung nach einem Stillstand der Anlage infolge Störung oder Not- Halt nicht selbsttätig fortgesetzt wird, nachdem die Ursache des Stillstands beseitigt wurde.</li><li>Überprüfung durch Funktionsprüfung und Probetrieb.</li><li>Tippbetrieb</li></ul>		Vorgaben an Steuerung: <ul style="list-style-type: none"><li>Herstellen eines definierten Zustand nach Bewegungsstopp in Folge einer Störung oder durch ausgelösten Not- Halt.</li><li>Ein Fortsetzen der Bewegung muss erneut durch den Bediener ausgelöst werden.</li><li>Ein Not-Halt muss vorher quittiert werden.</li></ul>	j	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	n
4 Hardware-/Notbetrieb										
4.1	erhöhte Kraftanstrengung	Hydraulikaggregat, Antrieb, Überbau	8, Ergonomische Gefährdung	E: Unwahrscheinlich; S: mittelmäßig; R: gering	<ul style="list-style-type: none"><li>Verhaltensvorgabe: Bedienung nur durch unterwiesenes Personal</li><li>ausreichende Begrenzung der Haltekräfte gemäß Norm</li><li>Ansteuerung der Pumpen für Bewegungen der Brücke durch Handflasche am Hilfsbedienstand</li><li>Schalten der Ventile per Hand</li></ul>		Steuerung erfolgt im Hardware Betrieb mittels Handflasche	n	E: Entfernt vorstellbar; S: mittelmäßig; R: vernachlässigbar	j
4.2	Fehlverhalten durch Überforderung	Hydraulikaggregat, alle öffentlich zugänglichen Bereiche, Steuerstand	8, Ergonomische Gefährdung	E: Wahrscheinlich; S: katastrophal; R: hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>Verhaltensvorgabe: Bedienung nur durch unterwiesenes Personal</li><li>Anweisung: Vorhaltung von ausreichendem Personal (auf der Brücke oder im Steuerstand über die Videomonitore, um alle nicht einsehbaren Bereiche abzudecken)</li><li>Anweisung: Beachtung der Bedienabläufe gem. BA/Ablaufplan</li><li>Gestaltung und eindeutige Bezeichnung der Bedienelemente (Tastentableau)</li><li>Start gefährbringender Bewegungen durch Tastendruck</li><li>Angepasste örtliche Beleuchtung an den Bedienstellen und Gefahrenbereichen</li></ul>		Steuerung erfolgt im Hardware Betrieb ohne Verriegelungen und ohne Einbeziehung der Sensorik (Näherungsschalter). Der Bediener muss sich durch weiteres Personal oder weitere Absperrungen absichern, dass die Verkehrsfächen (Straße und Schiff) gesperrt sind und eine Brückenbewegung durchgeführt werden kann.	n	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j
5 Sonderbetriebsarten (Pumpenausfall, Notstrombetrieb, Ausfall SPS) - nicht vorhanden										
6 Wartung und Instandhaltung										





DR. S  
Ingenie  
Maschin

Risikobeurteilung Hörnbrücke					
Anlage 1.1 - Risikobeurteilung der allgemeinen Gefahren					
Stand 31.01.2018					
Bearbeiter: SP					
lfd. Nr.	Mögliche Folgen der Gefährdung (nach Din EN ISO 12100)	Gefahrenstelle	Art d nach ein	Risikoeinschätzung nach Schutzmaßnahmen nach DIN ISO/TR 14121-2  E: Eintrittswahrscheinlichkeit S: Schadensausmaß R: Risiko	Restrisiko akzeptabel  n: nein j: ja
6.1	Menschliches Fehlverhalten, Eindringen in Gefahrenbereich, Bedienung	Hydraulikaggregat, alle öffentlich zugänglichen Bereiche, Steuerstand	8. Er Gefä  j	E: Entfernt vorstellbar; S: katastrophal; R: gering	j