

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
1.	TSI SRT 1.1.2. Tunnellänge	Alle Spezifikationen dieser TSI gelten für Tunnel mit einer Länge von über 1 km, sofern nicht anders angegeben. Tunnel mit einer Länge von über 20 km erfordern eine gesonderte Sicherheitsuntersuchung, die zur Festlegung zusätzlicher, nicht in dieser TSI erwähnter Sicherheitsmaßnahmen führen kann. Damit wird sichergestellt, dass interoperable Züge (Züge, die die Anforderungen der entsprechenden TSI erfüllen) in diesem Fall Bereiche befahren, die ein akzeptiertes Brandsicherheitsniveau aufweisen.	Der Entwurf für das Tunnelbauwerk und alle Anlagen für den Bahntunnel sowie die Portale und Rampen und alle damit verbundenen Einrichtungen, haben das primäre Ziel, einen Entwurf zu erstellen, der Unfälle und andere Notfällen verhindert. Dies wird z. B. durch die Gestaltung eines Straßentunnel mit zwei Röhren mit unidirektionalen Verkehr, sowie von zwei eingleisigen Bahnrohren gewährleistet. Die Tunnelportale sind bei Stationierung Bau km 10.375 (Fehmarn) und Bau km 28.830 (Lolland) gelegen. Die Gesamtlänge des Bahntunnels inkl. der Lichtübergangszonen beträgt 18.455 m.
4.	TSI SRT 4.2.2.1. Weichen und Kreuzungen	Der Infrastrukturbetreiber muss sicherstellen, dass nur die unbedingt erforderliche Anzahl an Weichen und Kreuzungen in Übereinstimmung mit den Planungs-, Sicherheits- und den Betriebsanforderungen installiert wird.	Konstruktionsbedingt sind Weichen und Kreuzungen im Tunnel nicht vorhanden.
5.	TSI SRT 4.2.2.2. Schutz vor unbefugtem Zugang	Für technische Räume und Notausgänge müssen Vorrichtungen, z. B. Schlösser, verwendet werden, damit unbefugter Zutritt von außen verhindert wird; von innen müssen die Türen zu Evakuierungszwecken jederzeit zu öffnen sein.	Zaunanlagen und Verschluss von Zugängen von außerhalb des Tunnels werden im späteren Planungsablauf festgelegt. Alle Türen in den Notausgängen des Bahnbereiches lassen sich zu Evakuierungszwecken in der Fluchtrichtung jederzeit öffnen. Vom Straßentunnel werden die Türen in den Bahnbereich verriegelt. Diese lassen sich nur durch befugte Einsatzkräfte und Wartungspersonal öffnen.

Nachrichtlich
S. 4-20

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
6.	TSI SRT 4.2.2.3. Brandschutz Anforderungen an Bauwerke	Die Standsicherheit des Bauwerks muss im Falle eines Brandes für einen Zeitraum aufrechterhalten werden, der die Selbstrettung und die Evakuierung von Reisenden und Personal sowie das Eingreifen von Rettungsdiensten ohne das Risiko eines Einsturzes des Bauwerks ermöglicht. Die anzusetzende „Temperatur-Zeit-Kurve“ ist die EUREKA-Kurve.	Das Tunnelbauwerk wird so konstruiert, dass es 3 Stunden lang den Auswirkungen eines Feuers widerstehen kann. Die Konstruktion wurde anhand eines Brandverlaufs nach der anerkannten Rijkswaterstaat-Brandkurve (RWS) rechnerisch überprüft. Diese übertrifft die Anforderung der EUREKA-Kurve. Wie sich zeigt, gibt es einen geringen Unterschied im Zeitabstand beider Kurven bis die Maximum Temperatur von 1200 °C erreicht wird und in einem kleinen Teil dieses Intervalls liegt die RWS-Kurve unter der EUREKA-Kurve. Tatsächlich wird die maximale Temperatur von 1200 °C durch die RWS-Kurve nach ungefähr 10 Minuten nach Messbeginn erreicht. Femern A/S hat nachgewiesen, dass die Temperatur im Strukturelement unter Verwendung der RWS-Kurve höher ist, als bei Verwendung der EUREKA-Kurve. Die Tunneldecken werden mit einer einbetonierten Brandschutzverkleidung zusätzlich geschützt. Das Lichtraumprofil GC wird an jeder Stelle im Eisenbahntunnel freigehalten.
7.	TSI SRT 4.2.2.4. Brandschutz Anforderungen an Materialien	Diese Spezifikation gilt für Baumaterialien und Einrichtungen in Tunneln, die nicht als Bauwerke im Sinne von Abschnitt 4.2.2.3 gelten. Je nach den Anforderungen an die Bauweise müssen solche Materialien schwer entflammbar, nicht entflammbar oder vor direkter Brandeinwirkung geschützt sein. Das Material für die Tunnelkonstruktion muss die Anforderungen der Klassifizierung A2 der Norm EN 13501-1:2002 erfüllen. Nicht tragende Verkleidungen und sonstige Ausrüstung müssen die Anforderungen der Klassifizierung B der Norm EN 13501-1:2002 erfüllen.	Der Nachweis der Feuerfestigkeit der geplanten Materialien wird bei der Auswahl der Bauelemente in der folgenden Projektphase gemäß den geltenden Anforderungen (u.A. EN Standards) erbracht werden.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
9.	TSI SRT 4.2.2.6.1 Definition des "Sicheren Bereiches"	Definition: Ein sicherer Bereich ist ein Ort innerhalb oder außerhalb eines Tunnels, an dem alle der folgenden Voraussetzungen erfüllt sind: — Die Bedingungen erlauben das Überleben. — Der Zugang für Personen ist sowohl mit als auch ohne Hilfe möglich. — Personen sind, falls die Gelegenheit besteht, zur Selbstrettung in der Lage oder können, entsprechend den im Notfallplan geregelten Verfahren, auf die Rettung durch die Rettungsdienste warten — Kommunikation ist entweder per Mobiltelefon oder per Standleitung zur Leitstelle des Infrastrukturbetreibers möglich.	Für die Erfüllung der Anforderungen des ganzen Abschnittes 4.2.2.6 der TSI SRT kommt für die Eisenbahntunnelkonstruktion der Feste Fehmarnbeltquerung die Anwendung der TSI SRT § 4.2.2.6.5 zum tragen. Diese TSI SRT-Anforderung lässt alternative technische Lösungen in der Planung zu, vorausgesetzt, dass das selbe Sicherheitsniveau als beim erfüllen der Anforderungen im TSI SRT im Abschnitt 4.2.2.6 nachgewiesen werden kann. TSI SRT 4.2.2.6.5 schreibt für diesen Nachweis die Durchführung einer technischen Analyse vor, wobei die hierfür angewandte Bewertungsmethodik zum Nachweis gleicher Sicherheit ebenfalls die Anforderungen in der CSM-VO (352/2009/EC) der gewählten Analyse zu Grunde zu legen sind. Unter der Schutzzielbetrachtung der behandelten Teilaspekte der TSI SRT ist es das Ziel mit der von Femern A/S unter diesem Aspekt durchgeführten Analyse hier insbesondere das Weglassen der geforderten Querschläge/Luftschleusen zwischen den Röhren, mittels der Untersuchung von ausgewählten Brandszenarien und den damit verbundenen Evakuierungsszenarien, ein gleichwertiges Sicherheitsniveau für die Sicherheit der Benutzer des Tunnels (Bahn und Straße) nachzuweisen. Die technische Analyse ergibt, dass basierend auf richtliniengemäßen Schutzzielbetrachtungen und dem Vergleich mit anderen europäischen Bahntunnelprojekten für die Feste Fehmarnbeltquerung gegenüber dem angestrebten Sicherheitsniveau der TSI SRT verschiedene Sicherheitsverbesserungen festgestellt werden können. Diese betreffen u.A. das schnelle Erreichen des Sicheren Bereiches bei der Selbstrettung und die Gewährleistung des Sicheren Bereiches durch eine Kontrolle der Rauchausbreitung. Bezogen auf die gewählte Lösung der Tunnelkonstruktion werden die im Vordergrund stehenden Schutzziele der europäischen TSI SRT damit erreicht.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
10.	TSI SRT 4.2.2.6.4 Querschläge zur anderen Tunnelröhre	Sind benachbarte unabhängige Tunnel über Querschläge miteinander verbunden, kann der angrenzende Tunnel als sicherer Bereich verwendet werden. Die Querschläge müssen mit Beleuchtungseinrichtungen und Rettungszeichen ausgestattet sein. Querschläge sind mindestens 2,25 m hoch und 1,50 m breit auszuführen. Die Türen sind mindestens mit einer Breite von 1,40 m und einer Höhe von 2,00 m vorzusehen. Querschläge, die diese Anforderungen erfüllen, müssen mindestens alle 500 m vorhanden sein.	Das Sicherheitskonzept für den Bahnbereich der Festen Fehmarnbeltquerung ist durch die Anordnung von zwei eingleisigen Tunnelröhren mit den dazu parallel verlaufenden Straßenröhren in <u>einem</u> baulichen Betonelement gekennzeichnet. Die beiden Bahnröhren und die östliche Straßenröhre (Ri. Dänemark) sind max. alle 110 m durch Notausgangstüren miteinander verbunden. Eigenschaften der Notausgangstüren werden anforderungsgemäß geplant. Das übergeordnete Schutzziel der 4.2.2.6.1 wird erreicht in dem ein wesentlich schnelleres Erreichen des Sicheren Bereichs in der benachbarten nicht-betroffenen Röhre ermöglicht ist (Türabstand alle max. 110 m), und eine Rauchausbreitung (dem Schutzziel der TSI SRT entsprechend) bedingt durch die Tunnelkonstruktion in den Sicheren Bereich nicht stattfindet. Das installierte Ventilationssystem bestehend aus Längslüftern, die jeweils in beiden Lüftungsrichtungen geschaltet werden können, macht es möglich, Bereiche unter Überdruck zu setzen. Dadurch kann zusätzlich ein Rauchübertritt von einer Röhre in die benachbarte Röhre bei Türöffnung verhindert werden.
11.	TSI SRT 4.2.2.6.5 Alternative technische Lösung	Alternative technische Lösungen, für sichere Bereich sind zulässig, sofern sie ein mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleisten. Der Nachweis der Gleichwertigkeit der alternativen Lösung ist anhand eines technischen Gutachtens zu erbringen. Die Zustimmung der zuständigen nationalen Behörde ist einzuholen.	Im Falle FBQ kommt der Abschnitt 4.2.2.6.5: Alternative technische Lösung zum Tragen: Das gleiche Sicherheitsniveau gemäß Abschnitt 4.2.2.6, hierunter zu den Lösungen 4.2.2.6.3. (Notausgänge), bzw. 4.2.2.6.4. (Querschläge) sowie die entsprechenden Abweichungen zu der EBA Richtlinie ist durch ein technisches Gutachten (Risikoanalyse /CSM Verfahren) nachgewiesen. Die EG- Konformitätsprüfung gemäß der TSI SRT und CSM-VO 352/2009 für die bauliche Lösung von Femern A/S wurde durch eine Erstbewertung mit Ausstellung einer Zwischenprüfbescheinigung gemäß Richtlinie 2008/57/EG Art. 18(3) u. Anhang VI durch die Benannte Stelle (RINA Services S.p.A.) bescheinigt. Laut 4.2.2.6.5 ist die Genehmigung der Sicherheitsbehörde der alternativen Lösung einzuholen.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
12.	TSI SRT 4.2.2.7. Fluchtwege	Diese Spezifikation gilt für alle Tunnel mit einer Länge von über 500 m. In eingleisigen Tunneln müssen auf mindestens einer Seite des Gleises Fußwege gebaut werden; in zweigleisigen Tunneln müssen auf beiden Seiten des Tunnels Fußwege vorhanden sein. In breiteren Tunneln mit mehr als zwei Gleisen muss der Zugang zu einem Fußweg von jedem Gleis aus gewährleistet sein. Die Breite des Fußwegs muss mindestens 0,75 m betragen. Die lichte Höhe über dem Fußweg beträgt mindestens 2,25 m. Die Höhe des Fußwegs darf nicht unter der Schienenunterkante liegen. Örtliche Verengungen durch Hindernisse im Fluchtbereich sind zu vermeiden. Eine Mindestbreite von 0,7 m darf auch im Bereich von Hindernissen nicht unterschritten werden. Die Länge des Hindernisses darf 2 m nicht überschreiten. Handläufe sind in einer Höhe von ca. 1 m über dem Fußweg anzubringen, um die Personen zu einem sicheren Bereich zu leiten. Die Handläufe sind außerhalb der erforderlichen minimalen lichten Breite des Fußwegs anzubringen. Der Winkel der Handläufe zu Beginn und am Ende eines Hindernisses muss 30° bis 40° zur Längsachse des Tunnels betragen.	Neben den Gleisen werden jeweils beidseitig Plattformen in Ausstiegshöhe von 0,55 m über Schienenoberkante (SO) angebracht, wobei die jeweils zum „Sicheren Bereich“ führenden auf der Westseite liegenden Wege (Ri. DK), als Fluchtweg genutzt werden sollen. Diese westlichen Fluchtwege sind mind. 1,20 m breit und 2,25 m hoch und erfüllen somit die genannten Anforderungen. Die Fluchtwege sind so konstruiert, das sie gleichzeitig auch als Leiteinrichtung/Aufprallschutz für einen entgleiten Waggon dienen können. Im Tunnel werden die vorgesehene sicherheitsrelevanten Installationen im Bereich des Fluchtweges hindernisfrei gemäß den Anforderungen eingebaut.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
16.	TSI SRT 4.2.2.11. Zugang für Rettungsdienst	Rettungsdienste müssen in der Lage sein, den Tunnel im Falle eines Ereignisses über die Tunnelportale und/oder geeignete Notausgänge zu betreten (siehe Abschnitt 4.2.2.6.3). Diese Zugänge müssen mindestens 2,25 m breit und 2,25 m hoch sein. Der Infrastrukturbetreiber muss im Notfallplan die Einrichtungen beschreiben, die als Zugänge dienen. Ist im Notfallplan der Tunnelzugang von einer Straße aus vorgesehen, so sollte sich die Straße möglichst nahe am geplanten Rettungsbereich befinden. Alternative Zugangsmöglichkeiten sind im Notfallplan zu beschreiben.	Im Falle eines Ereignisses in der Bahntrasse ist die erste Aktion für den Zugführer zu versuchen, den Zug aus dem Tunnel zu fahren, so dass das Ereignis außerhalb des Tunnels leichter gehandhabt werden kann. In dem Fall, dass dies nicht möglich ist und der Zug im Tunnel stehen bleibt, erfolgt der Zugang der Rettungsdienste durch die Straßenröhre. Der Angriff der Einsatzkräfte im Notfall erfolgt direkt durch die angeordneten Fluchttüren in den Bahnbereich.
17.	TSI SRT 4.2.2.12. Rettungsbereiche außerhalb von Tunneln	An den Zufahrten sind in der Nähe des Tunnels Rettungsbereiche von mindestens 500 m ² vorzusehen. Bestehende Straßen können als Rettungsbereiche berücksichtigt werden. Wenn der Straßenzugang nicht in vertretbarem Rahmen möglich ist, sind in Absprache mit den Rettungsdiensten alternative Lösungen vorzusehen.	Die Ausweisung von Rettungsplätzen zur Erstversorgung und Behandlung von geretteten Personen wird sowohl für den Straßen- als auch für den Bahnverkehr bei Verkehrstunneln vorgeschrieben. Gemäß den Vorgaben sind für die Feste Fehmarnbeltquerung (FBQ) auf deutscher Seite folgende Rettungsplätze vorgesehen: Für die Anforderungen aus dem Bahnbereich wird unmittelbar vor dem Tunnelportal auf den Richtungsfahrbahnen der Autobahn nach Dänemark ein 1.500 m ² Bereich der Autobahn als Rettungsplatz definiert, welcher im Ereignisfall über die Zu-/Abfahrtsstrecken der Einsatzkräfte erreichbar ist. Unmittelbar in der Nähe dieses Rettungsplatzes wird eine Überfahrt gebaut, die von den Einsatzkräften zum Spurwechsel genutzt werden kann. Im Ereignisfall ist dieser Bereich in Abstimmung mit den Einsatzkräften von der Verkehrsleitzentrale für den nachfolgenden Verkehr mit Hilfe der Anlagen zur Verkehrsbeeinflussung zu sperren. Die Nutzung dieses Rettungsplatzes wird im Einsatzplan festgelegt. Als zusätzliche Flächen für die Rettungs- und Einsatzkräfte können die Nebenflächen östlich und westlich der direkt an der E47 zwischen dem Tunnelportal und der Ausfahrt Puttgarden genutzt werden. Die Lage der Rettungsplätze ist im Planwerk der Planfeststellungsunterlage eingezeichnet.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der TSI SRT

ID intern	TSI Paragraph	Anforderungen gemäß TSI SRT	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
18.	TSI SRT 4.2.2.13. Löschwasserversorgung	An Zugängen zum Tunnel muss nach Absprache mit den Rettungsdiensten eine Löschwasserversorgung vorhanden sein. Die Kapazität muss mindestens 800 Liter pro Minute für zwei Stunden betragen. Als Wasserquelle kann ein Hydrant oder jeder beliebige Wasservorrat von mindestens 100 m3 dienen, beispielsweise ein Becken oder ein Fluss. Im Notfallplan muss beschrieben sein, auf welche Weise das Wasser zum Ereignisort gelangt.	Die Anforderungen der TSI-SRT sind in der Planung anforderungsgemäß berücksichtigt.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
31.	1. Allgemein 1.1. Anwendungsbereich der Richtlinie	Im Transeuropäischen Eisenbahnnetz (TEN) sind neben den in den TSI enthaltenen Maßnahmen die Regelungen dieser Richtlinie anzuwenden. Für den Geltungsbereich des TEN sind sowohl bei Neubauten als auch bei Erneuerungs- und Umrüstungsmaßnahmen auch für Tunnel mit einer Länge von mehr als 500 m und bis 1000 m die in dieser Richtlinie enthaltenen Grundsätze sowie der Abschnitt 4.2.2 Teilsystem „Infrastruktur“ der TSI SRT zu berücksichtigen.	Die das Design des FBFL Eisenbahn Transport Systemberücksichtigt auch die anwendbaren nationalen (sicherheitsrelevanten) Regeln. Diese Querverweisliste ist ein Teil der zum Thema Sicherheit gehörenden Bearbeitungen, die während der Entwicklung des Eisenbahn-Design entsprechend umgesetzt werden. Es ist das Werkzeug für die Auflistung und die Überprüfung, dass alle anzuwendenden nationalen Eisenbahn Anforderungen im Eisenbahn-Design umgesetzt wurden und dass die Eisenbahn spezifischen Anforderungen in den Design-Dokumenten berücksichtigt sind .
36.	2. Bauliche Gestaltung 2.1 Grundsätze - Einleisigkeit	Auf zweigleisigen Strecken sind bei langen und sehr langen Tunneln die Fahrtunnel als parallele, einleisige Tunnel anzulegen, wenn das Betriebsprogramm einen uneingeschränkten Mischbetrieb von Reise- und Güterzügen vorsieht. In diesem Fall erfolgt die Flucht der Personen und der Einsatz der Rettungsdienste über Verbindungsstollen und die benachbarte Tunnelröhre.	Der Entwurf für das Tunnelbauwerk und alle Anlagen für den Bahntunnel sowie die Portale und Rampen und alle damit verbundenen Einrichtungen, haben das primäre Ziel, einen Entwurf zu erstellen, der Unfälle und anderen Notfällen verhindert. Dies wird z. B. durch die Gestaltung eines Straßentunnel mit zwei Röhren mit unidirektionalen Verkehr, sowie von zwei einleisigen Bahnrohren gewährleistet. Die Tunnelportale sind bei Stationierung Bau km 10.375 (Fehmarn) und Bau km 28.830 (Lolland) gelegen. Die Gesamtlänge des Bahntunnels inkl. der Lichtübergangszonen beträgt 18.455 m. RAT6729-001: Kapitel 2 und 3 beschreiben das Projekt als bestehend aus zwei parallelen einleisigen Bahntunneln. Das Design basiert auf der "Zwei-Röhren-Konzept"-Lösung, welches einen Fluchtweg in die nicht von Ereignis betroffene Bahnrohre und dann weiter in die benachbarte Straßenröhre vorsieht, die als "Sicherer Bereich" für die Feste Querung gilt. Es ist zudem ein Vorschlag für Beschränkungen für Gefahrguttransporte auf dem Schienenweg entwickelt worden. RAT ID Nr. 64236-003-D

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
37.	2.1 Grundsätze - Längsneigung	Tunnel sollen eine einseitig gerichtete Längsneigung aufweisen, die den Rollwiderstand der eingesetzten Züge überwindet. Ein dachförmiges Längsprofil mit ansteigender/fallender Gradienten oder ein wannenförmiges Längsprofil ist zu vermeiden.	Für einen Absenktunnels ist die Anforderung nicht anwendbar. Die Forderung ist nur relevant für Tunnel an Land. Eine einseitige Längsneigung kann daher nicht durch das Design gewährleistet werden. Entsprechende Ausgleichsmaßnahmen sind installiert / vorbereitet: z.B. die Längslüftung und die Halbierung der Fluchtweglänge. Zu beachten sind hierbei folgende Dokumente: Bergung von Zügen aus dem Tunnel, RAT-6729-306-1; und RAT 6729-321-revision 2 Sicherheit im Eisenbahntunnel - Risikoanalyse und Rettungsszenarien; In Übereinstimmung mit der TSI SRT, ist die Steigung $\leq 1,25\%$
38.	2.1 Grundsätze - Befahrbarkeit mit Straßenfahrzeugen	Die Fahrbahn in Tunneln muss für Straßenfahrzeuge befahrbar sein, wenn bei parallel verlaufenden Tunnelröhren eine Rettung über die jeweils benachbarte Tunnelröhre vorgesehen ist. Fahrstreifen innerhalb von Tunneln, die nach dem betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplan erforderlich sind, sind deutlich und dauerhaft zu markieren.	Die Anforderung ist nicht anwendbar. Die Notzufahrten sind im Notfall-Konzept beschrieben. Das Dokument Safety Facilitites (Kapitel 4 und 5) ist zu beachten. Aufgrund des Tunnel-Designs ist die Befahrbarkeit der Gleise nicht notwendig wegen der Verfügbarkeit eines "Sicheren Bereiches" in der nicht betroffenen Röhre RAT 6729-001, Kapitel 4 Die Rettung ist aus den Straßentunnelröhre geplant, so gibt es keine Notwendigkeit die Gleise zu befahren.
39.	2.1 Grundsätze - Sicherung von Zufahrten	Zufahrten, die das Befahren des Gefahrenraums von Gleisen mit Straßenfahrzeugen ermöglichen, müssen technisch so gesichert sein, dass Gefährdungen ausgeschlossen sind.	Die Anforderung ist nicht anwendbar. RAT 6729-001, Kapitel 4: Die Rettung ist aus den Straßentunnelröhren geplant, so gibt es keine Notwendigkeit die Gleise zu befahren. Zufahrten zum Tunnel werden im Dokument Safety Facilitites (Kapitel 4 und 5) und in der Anlage 29 Kap. 5.1.4 beschrieben.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S										
40.	2.1 Grundsätze - Standsicherheit und Baustoffe	Tunnel und Notausgänge sind nach den Regeln der Technik entsprechend ihrer vorgesehenen Verwendung standsicher und aus nicht brennbaren Stoffen zu erstellen. Personen dürfen im Brandfall nicht durch lokale Ausbrüche der Tunnelauskleidung gefährdet werden. Die Tiefe von Betonabplatzungen ist unter Berücksichtigung der Betonzusammensetzung und der konstruktiven Ausbildung (Bewehrung) der Tunnelauskleidung abzuschätzen. Dabei ist ein zeitlicher Verlauf der Temperatur der Brandgase gemäß folgender Tabelle zugrunde zu legen: <table><tr><td>Branddauer [Min]</td><td>0</td><td>5</td><td>60</td><td>170</td></tr><tr><td>Temperatur [°C]</td><td>0</td><td>1.200</td><td>1.200</td><td>0</td></tr></table> Gemäß TSI SRT ist die EUREKA-Kurve nur für Konstruktionen aus Beton zu verwenden.	Branddauer [Min]	0	5	60	170	Temperatur [°C]	0	1.200	1.200	0	Das Tunnelbauwerk wird so konstruiert, dass es 3 Stunden lang den Auswirkungen eines Feuers widerstehen kann. Die Konstruktion wurde anhand eines Brandverlaufs nach der anerkannten Rijkswaterstaat-Brandkurve (RWS) rechnerisch überprüft. Diese übertrifft die Anforderung der EUREKA-Kurve. Wie sich zeigt, gibt es einen geringen Unterschied im Zeitabstand beider Kurven bis die Maximum Temperatur von 1200 °C erreicht wird und in einem kleinen Teil dieses Intervalls liegt die RWS-Kurve unter der EUREKA-Kurve. Tatsächlich wird die maximale Temperatur von 1200 °C durch die RWS-Kurve nach ungefähr 10 Minuten nach Messbeginn erreicht. Femern A/S hat nachgewiesen, dass die Temperatur im Strukturelement unter Verwendung der RWS-Kurve höher ist, als bei Verwendung der EUREKA-Kurve. Die Tunneldecken werden mit einer einbetonierten Brandschutzverkleidung zusätzlich geschützt. Das Lichtraumprofil GC wird an jeder Stelle im Eisenbahntunnel freigehalten.
Branddauer [Min]	0	5	60	170									
Temperatur [°C]	0	1.200	1.200	0									

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
44.	2.2. Grundsätze - Sicherer Bereich	als wenn die geltenen Anforderungen für den "Sicheren Bereich", im Sinne der Schutzzielbetrachtung der TuRiLi, erfüllt sind.	Das FBFL Design nutzt die TSI SRT § 4.2.2.6.5, Alternative Lösung in Bezug auf die Lage des "Sicheren Bereiches" in den Tunneln. Eine anforderungsgemäße technische Analyse wurde von Femern A/S durchgeführt, welche die gleiche und bessere Sicherheit dokumentiert, als wenn die geltenen Anforderungen für den "Sicheren Bereich", im Sinne der Schutzzielbetrachtung der TuRiLi, erfüllt sind. Die technische Analyse beschreibt eine Reihe von Evakuierungs-Szenarien bei einem Brand im Eisenbahntunnel ("worst-case"-Szenario: Zug im Tunnel gestoppt). Die Analyse umfasst eine Beschreibung der Lebensbedingungen während der Evakuierung. Außerdem enthält die Analyse eine Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten und Folgen für jedes ausgewählte Szenario, welches den Standort des "Sicheren Bereiches" im Straßentunnel berücksichtigt. Bei der Berechnung der Rauchausbreitung in den nicht betroffenen Röhren werden anerkannte, dreidimensionale Berechnungsverfahren eingesetzt (CFD-Berechnungen). Ergänzend wird die Zeitdauer der Selbstrettung in den sicheren Bereich anhand von Fluchanalysen mit Personenstromsimulationen ermittelt. Die angestrebten Schutzziele gemäß der TuRiLi werden mit dem Nachweis gleicher Sicherheit für die bauliche Lösung erfüllt. Zu beachten sind hierbei folgende Dokumente: RAT 6729-321-2 Sicherheit im Eisenbahntunnel - Risikoanalyse und Rettungsszenarien und Maßnahmen und Zeitvorgaben für die Bekämpfung von Zugbränden 26-11-2012 Die EG- Konformitätsprüfung gemäß TSI SRT für die bauliche Lösung von Femern A/S wurde durch eine Erstbewertung mit Ausstellung einer Zwischenprüfbescheinigung gemäß Richtlinie 2008/57/EG Art. 18(3) u. Anhang VI durch die Benannte Stelle (RINA Services S.p.A.) bescheinigt. Laut 4.2.2.6.5 ist die Genehmigung der Sicherheitsbehörde der alternativen Lösung einzuholen.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
46.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege - Entfernung	Von jeder Stelle eines Fahrtunnels, muss ein sicherer Bereich in höchstens 500 m Entfernung erreichbar sein. Das gilt nicht für Tunnel des Zweiröhren-Konzeptes. Hier gelten die Regelungen der TSI SRT.	Sicherheitseinrichtungen Report, Rev. 3, 2012-RAT 6729-001, Kapitel 3.2: Der Eisenbahntunnel hat zwei Röhren. Der Abstand der Fluchttüren im Straßen- und im Bahntunnel beträgt max. 110m.
47.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege Beschaffenheit	Neben jedem Gleis ist ein eigener Fluchtweg anzulegen. Dieser muss eben, hindernisfrei und ausreichend beleuchtet sein. In Tunneln mit Querschlägen zur anderen Röhre ist der Fluchtweg auf der Seite anzulegen, auf der sich die Querschläge zur anderen Röhre befinden.	Entspricht den Anforderungen, nachdem Fluchtwege in den eingleisigen Tunnelröhren auf einer Seite der Bahn vorhanden sein müssen, jedoch auf beiden Seiten, falls es beidseitig Fluchttüren gibt. Die Oberfläche wird eben und rutschfest ausgeführt werden.
48.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege Höhe	Über Fluchtwegen muss eine lichte Durchgangshöhe von mindestens 2,25 m vorhanden sein.	Die minimale lichte Höhe über dem Gehweg beträgt 2,25 m .
49.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege Breite	Die Breite des Fluchtwegs ist der Abstand zwischen dem breitesten, mit geöffneten Türen stehenden Schienenfahrzeug und der Leiteinrichtung an der Tunnelwand, gemessen in Höhe der Gehfläche. Fluchtwege müssen mindestens 1,20 m breit sein.	Nach RAT 631-001-3, beträgt die Breite des Gehwegs des primären Fluchtwegs (westliche Seite) mindestens 1,20 m zwischen der breitesten Stelle von einem Schienenfahrzeug (1,70 m von der Bahnmittelachse) und dem Handlauf. Laut RAT 6729-001 haben die Fluchtwege eine freie Breite von 1,20 bis 1,40 m (westlicher Fluchtweg)
50.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege Einbauten	Örtliche Einengungen im Bereich von Fluchtwegen sind zu vermeiden. Lassen sich in Ausnahmefällen Einbauten im Bereich von Fluchtwegen nicht vermeiden, dürfen die Einengungen in der Tiefe höchstens 0,30 m und in der Länge 2,0 m betragen. Dies gilt auch dann, wenn die verfügbare Breite des Fluchtwegs die Mindestbreite überschreitet.	Lokale Verengungen durch Hindernisse in den Fluchtwege werden vermieden werden. Bei evtl. Hindernissen beträgt die minimale Breite 0,7 m, und die Länge des Hindernisses wird 2 m nicht überschreiten.

**Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der
EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)**

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
51.	2.2 Sicherer Bereich, Fluchtwege Nachspannvorrichtungen und Abspanngewichte	Nachspannvorrichtungen und Abspanngewichte der Oberleitung sind so zu sichern, dass bei Drahtbruch keine Personen gefährdet werden können.	Nicht zutreffend siehe Sicherheitseinrichtungen Report, Rev. 3, 2012-RAT 6729-001, Kapitel 3.4: Es wird eine feste Stromschiene verwendet, so dass es keine Notwendigkeit für Spanneinrichtungen gibt .
52.	2.3 Notausgänge - Grundsätzliches	Notausgänge sind bei langen und sehr langen Tunneln erforderlich. Bei der Gestaltung von Rettungsschächten und Rettungsstollen ist die begrenzte körperliche Leistungsfähigkeit von gebrechlichen oder mobilitätsbehinderten Personen angemessen zu berücksichtigen.	Fluchtwege und Notausgänge sind in den Design Dokumenten beschrieben. Notausgangstüren zwischen Bahnrohren und zum Sicherem Bereich auf dem Standstreifen der östlichen Straßen röhre werden im Abstand von max. 110m angeordnet. Rettungsschächte, Rettungsstollen und Schleusen sind nicht vorgesehen. Notausgangstüren werden gemäß den Anforderungen der TSI-SRT und den anwendbaren EN - Standards vorgesehen.

**Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der
EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)**

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
54.	2.3 Notausgänge Rettungsschächte	Rettungsschächte dürfen höchstens 60 m Höhenunterschied aufweisen. Bei einem Höhenunterschied von mehr als 30 m ist in Rettungsschächten zusätzlich zur Treppe ein Aufzug mit einer Mindestabmessung des Fahrkorbs von 1,1 x 2,1 m erforderlich. Treppen müssen für einen Begegnungsverkehr geeignet sein; hierbei ist in Fluchtrichtung eine belegte Krankentrage (DIN 13024) zugrunde zu legen.	Rettungsschächte sind nicht vorgesehen
55.	2.3 Notausgänge Rettungstollen	Rettungstollen müssen einen Querschnitt von mindestens 2,25 m x 2,25 m haben. Sie dürfen höchstens 150 m lang sein, wenn sie nicht unmittelbar, sondern über Rettungsschächte ins Freie führen. Rettungstollen, die länger als 300 m sind, müssen mit Kraftfahrzeugen befahrbar sein. Die Längsneigung soll 10 % nicht übersteigen. Eine Kombination von Rettungsschächten und Rettungstollen ist zulässig.	Rettungstollen sind nicht vorgesehen. Es wird auf das Zwei-Röhren-Konzept gemäß TSI-SRT und die alternative technische Lösung für den Sicheren Bereich hingewiesen.
56.	2.3 Notausgänge Schleusen	In den Querschlüssen zwischen zwei Fahrtunneln, zwischen Fahrtunnel und Rettungsschächten sowie Rettungstollen mit einer Länge von mehr als 50 m sind Schleusen von mindestens 12m Länge anzuordnen. Türen, die unmittelbar zum Fahrtunnel führen, müssen mindestens feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend sein. Zwischen Schleusen und Rettungsschächten bzw. Rettungstollen angeordnete Türen müssen rauchdicht und selbstschließend sein. Ausgänge müssen mindestens so breit sein wie der Fluchtweg. Türen müssen in Fluchtrichtung aufschlagen. Türflügel müssen eine Mindestbreite von 1,0 m haben.	Schleusen sind nicht vorgesehen. Es wird auf das Zwei-Röhren-Konzept gemäß TSI-SRT und die alternative technische Lösung für den Sicheren Bereich hingewiesen.

**Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der
EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)**

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
57.	2.3 Notausgänge Stauraum	Im Anschluss an Schleusen ist als Stauraum eine Fläche von mindestens 25 m ² anzuordnen. Hierauf kann verzichtet werden, wenn der Austritt ins Freie ebenerdig, d.h. ohne Treppenstufen möglich ist.	Die Rauch-und verkehrsfreie und vom Ereignis nicht-betroffene Röhre wird als Stauraum betrachtet.
58.	2.3 Notausgänge Objektschutz	Notausgänge sind gegenüber nicht autorisierten Personen zu schützen. Geländeseitige Türen von Notausgängen müssen mit einem Panikverschluss ausgerüstet sein und von innen mit mäßigem Kraftaufwand geöffnet werden können. Sie müssen mit einer Gefahrenmeldeanlage nach DIN/VDE 0833 überwacht werden und für den Zugang von außen von der betriebsüberwachenden Stelle unmittelbar entriegelt werden können oder mittelbar mit einem Objektschlüssel, der in einem elektronisch überwachten Notschlüsselkasten vorzuhalten ist. Der Einbauort für den Notschlüsselkasten im Außenbereich der Türen ist mit den zuständigen Stellen abzustimmen.	Für technische Räume und Notausgänge, physikalische Systeme, werden z. B. Schlösser verwendet werden, um unbefugten Zugriff von außen zu verhindern, von innen wird es immer möglich sein, die Türen in Fluchrichtung zu öffnen.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
64.	2.6 Rettungsplätze und Zufahrten Rechtliche Absicherung	Zufahrten und Rettungsplätze müssen • planfestgestellt, • dinglich gesichert und • in eine straßenverkehrsrechtliche Zugangsregelung einbezogen werden.	Die Rettungsplätze werden planfestgestellt. Die Lage der Rettungsplätze ist im Planwerk der Planfeststellungsunterlage eingezeichnet. Absperrungen und öffentliche Verkehrsregelung wird zu einem späteren Projektphase umgesetzt werden .
65.	2.6 Rettungsplätze und Zufahrten Grundsatz	Tunnelportale und Notausgänge müssen über Zufahrten für Straßenfahrzeuge erreichbar sein. Bei langen und sehr langen Tunneln ist an den Tunnelportalen und Notausgängen jeweils ein Rettungsplatz anzuordnen. Bei anderen Tunneln genügt ein Rettungsplatz. Soweit Rettungsplätze erforderlich sind, müssen die Zufahrten zu den Tunnelportalen über die Rettungsplätze führen. Rettungsplätze sind möglichst nahe an den Tunnelportalen und Notausgängen anzuordnen. Die Zufahrten von Rettungsplätzen zu Tunnelportalen dürfen eine Länge von bis zu 200 m haben.	Die Ausweisung von Rettungsplätzen zur Erstversorgung und Behandlung von geretteten Personen wird sowohl für den Straßen- als auch für den Bahnverkehr bei Verkehrstunneln vorgeschrieben. Gemäß den Vorgaben sind für die Feste Fehmarnbeltquerung (FBQ) auf deutscher Seite folgende Rettungsplätze vorgesehen: Für die Anforderungen aus dem Bahnbereich wird unmittelbar vor dem Tunnelportal auf den Richtungsfahrbahnen der Autobahn nach Dänemark ein 1.500 m² Bereich der Autobahn als Rettungsplatz definiert, welcher im Ereignisfall über die Zu-/Abfahrtsstrecken der Einsatzkräfte erreichbar ist. Unmittelbar in der Nähe dieses Rettungsplatzes wird eine Überfahrt gebaut, die von den Einsatzkräften zum Spurwechsel genutzt werden kann. Im Ereignisfall ist dieser Bereich in Abstimmung mit den Einsatzkräften von der Verkehrsleitzentrale für den nachfolgenden Verkehr mit Hilfe der Anlagen zur Verkehrsbeeinflussung zu sperren. Die Nutzung dieses Rettungsplatzes wird im Einsatzplan festgelegt. Als zusätzliche Flächen für die Rettungs- und Einsatzkräfte können die Nebenflächen östlich und westlich der direkt an der E47 zwischen dem Tunnelportal und der Ausfahrt Puttgarden genutzt werden.

Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
66.	2.6 Rettungsplätze und Zufahrten Zufahrten	Zu- und Abfahrt zu einem Rettungsplatz sind getrennt zu führen. Ist dies in Ausnahmefällen nicht möglich, ist ein Begegnungsverkehr mit Kraftfahrzeugen mit 2,50 m Breite zu gewährleisten. Bei Begegnungsverkehr mit Ausweichstellen sind diese derart anzuordnen, dass ein Sichtkontakt zwischen den Ausweichstellen gewährleistet ist. Bei Anbindung von Rettungsplätzen über Stichstraßen müssen die Rettungsplätze für das Wenden von Kraftfahrzeugen geeignet sein. Das nichtöffentliche Wegenetz zur Anbindung von Tunnelportalen und Notausgängen wird im Einsatzfall erheblich beansprucht. Die Verkehrsführung erfordert deshalb besondere Beachtung. Optimal ist die Festlegung von Einbahnverkehren, die ggf. mit den örtlichen Stellen abzusprechen sind. Einem verkehrsgerechten Ausbau steht häufig der Aspekt des Landschaftsschutzes entgegen. Die Abwägung zwischen den Anforderungen des Rettungswesens und den des Landschaftsschutzes ist im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vorzunehmen. Zufahrten müssen nach DIN 14090 ausreichend befestigt sein und in der Geraden eine Breite von mindestens 3,0 m aufweisen. Krümmungen sind angemessen zu verbreitern.	Die Einsatzkräfte fahren auf deutscher Seite im Einsatzfall über die vorhandenen Auffahrten auf die Autobahn und von dort direkt Richtung Tunnel. Die schnellste Zufahrtsmöglichkeit richtet sich nach dem Einsatzort und wird durch die Einsatzkräfte in Fallbeispielen gemäß Einsatzkonzept regelmäßig trainiert. Außerdem gibt es alternative Zufahrten, die bei Blockaden auf der E47 genutzt werden können. Die Verkehrsleitzentrale (LCC) unterstützt die Einsatzfahrt durch flankierende Maßnahmen der Verkehrsregelung. Das Verkehrsleitsystem wird dazu genutzt, den Verkehr so zu führen, dass Platz für die Einsatzfahrzeuge geschaffen wird. Einfahrende Einsatzkräfte nutzen den vorhandenen Seitenstreifen oder die durch die Autofahrer freigefahrene Gasse, um zum Einsatzort zu gelangen.
67.	2.6 Rettungsplätze	Rettungsplätze sind entsprechend DIN 14090 auszuführen und müssen eine Gesamtfläche von mindestens 1.500 m ² aufweisen. An Tunnelportalen sollen Rettungsplätze auf dem Niveau der Schienenoberkante angelegt werden. In den Fällen, in denen ein Rettungsplatz für das Landen eines Rettungshubschraubers nicht geeignet ist, sind Landemöglichkeiten in der Nähe auszuweisen. Eine Aufteilung der erforderlichen Gesamtfläche eines Rettungsplatzes auf mehrere Teilflächen ist zulässig, wenn hierdurch die Wegstrecke zum Tunnelportal oder Notausgang verringert werden kann.	Rettungsplätze werden in der Nähe der Portale auf Lolland und Fehmarn angeordnet. Wirtschaftswege und Zufahrten werden die Rettungsplätze mit der Eisenbahn, dem Hubschrauberlandeplatz, der E47 und den örtlichen Straßen verbinden. Zeichnungen der Lage der Rettungsplätze und Beschreibung / Konzept der Zugang (Straßen) zu den Rettungsplätzen sind der Anlage 29 zu entnehmen. Gemäß den Vorgaben sind für die Feste Fehmarnbeltquerung (FBQ) auf deutscher Seite folgende Rettungsplätze vorgesehen: Für die Anforderungen aus dem Bahnbereich wird unmittelbar vor dem Tunnelportal auf den Richtungsfahrbahnen der Autobahn nach Dänemark ein 1.500 m ² Bereich der Autobahn als Rettungsplatz definiert, welcher im Ereignisfall über die Zu-/Abfahrtsstrecken der Einsatzkräfte erreichbar ist. Unmittelbar in der Nähe dieses Rettungsplatzes wird eine Überfahrt gebaut, die von den Einsatzkräften zum Spurwechsel genutzt werden kann. Im Ereignisfall ist dieser Bereich in Abstimmung mit den Einsatzkräften von der Verkehrsleitzentrale für den nachfolgenden Verkehr mit Hilfe der Anlagen zur Verkehrsbeeinflussung zu sperren. Die Nutzung dieses Rettungsplatzes wird im Einsatzplan festgelegt. Als zusätzliche Flächen für die Rettungs- und Einsatzkräfte können die Nebenflächen östlich und westlich der direkt an der E47 zwischen dem Tunnelportal und der Ausfahrt Puttgarden genutzt werden.

**Überprüfung der Einhaltung des Designs des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der
EBA-Tunnelrichtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunnel" (TuRiLi)**

ID intern	Gliederungspunkt der EBA TuRiLi	Anforderungen der EBA TuRiLi	Erfüllung der Anforderungen durch technische Lösung Femern A/S
68.	2.6 Rettungsplätze Abschränkungen	Nichtöffentliche Zufahrten sind durch Absperrvorrichtungen gemäß DIN 14090 zu sichern.	Zaunanlagen und Verschluss der Zufahrten der Rettungsplätze sowie notwendige Markierungen werden im späteren Planungsablauf festgelegt.
82.	2.12 Einrichtungen des BOS-Funk	Die bei den Rettungsdiensten gebräuchlichen Funksysteme müssen innerhalb eines Tunnels uneingeschränkt verfügbar sein. Dies gilt auch für notwendige Funkstrecken zwischen der Einsatzstelle und der Einsatzleitung. Die Rettungsdienste verwenden ein einheitliches Funksystem (BOS-Funk), das im Einsatzfall die Verständigung der Rettungskräfte untereinander, sowie die Verständigung zwischen Rettungskräften und Einsatzleitung gewährleistet. Der Einsatz von Sprechfunk zwischen den oben genannten Stellen ist zur Steuerung des Einsatzes, sowie zur Gewährleistung der persönlichen Sicherheit der einzelnen Rettungskräfte unabdingbar.	Ein Tunnelfunk-System wird sowohl in den Straßen- als auch in den Bahntunneln vorgesehen, um eine vollständige Netzabdeckung für die Einsatzkräfte vor Ort sicher zu stellen. Anforderungsgemäß TSI SRT wird GSM-R im Bahntunnel installiert. In Dänemark und Deutschland werden die Einsatzkräfte ein Funksystem verwenden, welches auf dem TETRA- Standard (TErrestrial Trunked RAdio) basiert. Weitere Notfallkommunikationen (ECS) sind geplant (Notfalltelefone). Die notwendigen Maststandorte für GSM-R werden planfestgestellt und sind in den Lageplänen der Planfeststellung eingezeichnet.

Überprüfung der Einhaltung des Design des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBO Eisenbahnbau und Betriebsordnung

ID intern	Gliederungspunkt der EBO	Anforderungen der EBO	Erfüllung der Anforderungen durch das Design Femern A/S
89.	§ 5 Spurweite	Die Spurweite beträgt 1,435 mm	Die Spurweite beträgt 1,435 mm
90.	§ 6 Mindestradius	Der Mindestradius beträgt 300 m	Der Mindestradius beträgt 1.815 m
91.	§7 Längsneigung (Gradiente)	Die Längsneigung soll $12,5 \text{ ‰}$ nicht überschreiten.	Die max. Längsneigung beträgt $12,5 \text{ ‰}$.
92.	§ 8 Achslasten	Neubauten müssen für eine Achslast von 25 t und einem Wagengewicht von 8t/m konstruiert sein.	Nach Kapitel 2.3.3 RAT 631-001-3 beträgt die max. Achslast 25t, die maximale Länge der Züge beträgt 835 m mit einem maximalen Gesamtgewicht von 6.600 t .Dies entspricht 7,9 t / m.
93.	§ 9 Lichtraumprofil	Das Lichtraumprofil für unterschiedliche Höhen über dem Grundlevel wird vorgeben. Es wird das Lichtraumprofil GC gefordert.	Das geforderte Lichtraumprofil GC wird verwendet.
94.	§ 10 Gleisabstand	Der Mindestgleisabstand beträgt 4,00m	Der Mindestgleisabstand beträgt 4,50 m.
95.	§ 11 Bahnübergänge	Bahnübergänge sind für Strecken mit einer Streckengeschwindigkeit von mehr als 160 km/h nicht zulässig.	Es wird keine Bahnübergänge geben.
96.	§ 12 Kreuzungen	Neue höhengleiche Kreuzungen von Schienenbahnen dürfen außerhalb der Bahnhöfe oder der Hauptsignale von Abzweigstellen nicht angelegt werden	Es wird keine Bahnhöfe im Bereich der Festen Fehmarnbeltquerung geben.
97.	§ 13 Bahnsteige	Bei Neubauten oder umfassenden Umbauten von Personenbahnsteigen sollen in der Regel die Bahnsteigkanten auf eine Höhe von 0,76 m über Schienenoberkante gelegt werden;	Es wird keine Bahnhöfe im Bereich der Festen Fehmarnbeltquerung geben.
98.	§ 14 Signalstandorte	Vorgaben für Signalstandorte und Signaltypen werden definiert.	Für die Feste Fehmarnbeltquerung werden die Dänischen Signalvorschriften gelten (Artikel 2 des Staatsvertrages).

Überprüfung der Einhaltung des Design des Femern A/S Eisenbahn Transport Systems mit der EBO Eisenbahnbau und Betriebsordnung

ID intern	Gliederungspunkt der EBO	Anforderungen der EBO	Erfüllung der Anforderungen durch das Design Femern A/S
99.	§ 15 Streckenblock, Zugbeeinflussung	Strecken, auf denen mehr als 160 km/h zugelassen sind, müssen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein	ERTMS/ECTS level 2 ist vorgesehen (Kapitel 11.4 of RAT 6729-001)
100.	§ 16 Fernmeldeanlagen	Strecken, die von Reisezügen befahren werden, sollen mit Zugfunkeinrichtungen ausgerüstet sein.	GSM-R ist vorgesehen (Kapitel 13 of RAT 6729-001)