

25. November 2010

Feste Fehmarnbeltquerung

Aktueller Planungsstand

Bericht



Feste Fehmarnbeltquerung

Aktueller Planungsstand

Dieser Bericht wurde erstellt von:

Femern A/S

Impressum

Femern A/S – November 2010

1. Ausgabe

Grafik: Femern A/S, Cowi A/S & Obermeyer und Rambøll, Arup & TEC

Druck: Vester Kopi

Rechtlicher Hinweis: Es ist noch nicht entschieden, ob die Feste Fehmarnbeltquerung in Form einer Brücke oder eines Tunnels gebaut wird. Der Inhalt des vorliegenden Berichts favorisiert keine bestimmte Variante, trifft keine Festlegungen bezüglich zu verwendender Arbeitsverfahren und enthält keine Angaben über die Umweltauswirkungen der vorgestellten Entwurfsplanungen. Die Beschreibung möglicher Trassenführungen stellt keine Vorfestlegung dar, da die endgültige Trassenführung noch nicht feststeht



Von der Europäischen Union kofinanziert
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Feste Fehmarnbeltquerung – Planungsstand und Chancen

Deutschland und Dänemark haben am 3. September 2008 den Staatsvertrag über eine Feste Fehmarnbeltquerung unterzeichnet. Die beiden Länder stimmen darin überein, dass eine Feste Fehmarnbeltquerung den europäischen und regionalen Waren- und Personenverkehr verbessern wird und dadurch die notwendigen Bedingungen für eine intensive kulturelle sowie wirtschaftliche Zusammenarbeit schafft. Der Staatsvertrag wurde in Dänemark durch die Verabschiedung eines entsprechenden Planungsgesetzes am 26. März 2009 ratifiziert. In Deutschland wurde das Gesetz zur Ratifizierung des Vertrags am 18. Juni 2009 im deutschen Bundestag und am 10. Juli 2009 im deutschen Bundesrat verabschiedet.

Die Femern A/S (nachfolgend Femern genannt) ist Eigentum der Sund & Bælt Holding des dänischen Staates. Femern wurde vom dänischen Verkehrsminister mit der Leitung der Voruntersuchungen und der Planung der Querung des Fehmarnbelts beauftragt.

Der Hauptsitz der Gesellschaft befindet sich in Kopenhagen mit Außenstellen in Rødbyhavn auf Lolland, Burg auf Fehmarn und Berlin. Insgesamt hat Femern 64 Mitarbeiter. Bei Planern und sonstigen Auftragnehmern waren zudem im Jahr 2010 über 200 Personen in Vollzeit mit dem Projekt beschäftigt.

Mit einer Festen Fehmarnbeltquerung geht der Traum einer festen Direktverbindung zwischen Skandinavien und Kontinentaleuropa entlang der kürzesten Strecke in Erfüllung. Durch ihren Beitrag zur stärkeren grenzüberschreitenden Integration in Bereichen wie Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur wird sie das weitere Zusammenwachsen Europas fördern.

Die Reisezeit zwischen Kontinentaleuropa und Skandinavien wird sich durch die neue Verbindung erheblich verkürzen. Während die derzeitige Fährüberfahrt 45 Minuten dauert (plus ggf. Wartezeit), werden Zugpassagiere über die Feste Fehmarnbeltquerung nur sieben Minuten benötigen, Autofahrer etwa zehn. Die Dauer einer Zugfahrt zwischen Hamburg und Kopenhagen verkürzt sich von ca. viereinhalb auf drei Stunden.

Die feste Querung schließt eine Lücke zwischen den skandinavischen und europäischen Schienennetzen und wird daher als Teil eines der vorrangigen Schienenkorridore Europas von der EU gefördert. In Zukunft werden Güterzüge den 160 Kilometer langen Umweg über den Großen Belt vermeiden können. So wird ein starker Transportkorridor zwischen Hamburg auf der deutschen Seite und der Öresundregion in Dänemark/Schweden geschaffen und es entsteht eine neue, wettbewerbsfähigere Großregion – die Fehmarnbeltregion.

Das Beschäftigungsniveau wird sowohl während der Bauphase als auch nach der Eröffnung der festen Querung ansteigen, und die Verbraucher werden von geringeren Kosten aufgrund von stärkerem Wettbewerb profitieren. Die bessere Erreichbarkeit wird den Tourismus in der Region stärken, und auch Wissenschaft und Kultur werden durch die schnellere Verbindung begünstigt: So können leichter grenzüberschreitende Wissenschafts-Cluster entstehen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Region weiter verbessern. Ein engerer kultureller Austausch zwischen den deutschen, dänischen und schwedischen Bewohnern wird die Fehmarnbeltregion zu einem noch attraktiveren Lebensraum machen.

Die Querung wird nicht nur zur Stärkung der Zentren Hamburg und Kopenhagen/Malmö beitragen, sondern auch den Regionen zwischen den Metropolen neue Möglichkeiten eröffnen. Langfristig können so mehr Wohlstand und ein höherer Lebensstandard geschaffen werden.

Inhalt

VORWORT.....	5
BRÜCKE ODER TUNNEL	6
ENTWURFSPLANUNG FÜR EINEN ABSENKTUNNEL.....	10
ENTWURFSPLANUNG FÜR EINE SCHRÄGKABELBRÜCKE.....	16
TRASSENFÜHRUNG	20
UMWELTUNTERSUCHUNGEN	21
WEITERE UNTERSUCHUNGEN.....	24
LANDBEREICH IN DEUTSCHLAND	26
LANDBEREICH IN DÄNEMARK.....	28
DAS WEITERE VERFAHREN	30

Vorwort

Die Femern A/S (nachfolgend Femern genannt) hat mittlerweile einen wichtigen Meilenstein bei der Planung und Projektierung der Festen Fehmarnbeltquerung zwischen Deutschland und Dänemark erreicht. Das Unternehmen hat die Entwurfsplanungen für einen Absenktunnel und eine Schrägkabelbrücke fertiggestellt, die als Basis für den weiteren Planungsprozess dienen werden. Außerdem ist die Bestandsanalyse im Rahmen der Untersuchungen zu Umweltverträglichkeit, Sicherheit des Schiffsverkehrs und Baugrundbedingungen nunmehr im Wesentlichen abgeschlossen.

Femern hat zwei Entwurfsplanungen der Tunnel- und Brückenplaner ausgewertet und muss nun eine Empfehlung erstellen, ob an einer Brücken- oder einer Tunnellösung weitergearbeitet werden soll.

Die Empfehlung erfolgt auf Basis einer Gesamtbewertung und -abwägung der Aspekte Technik, Verkehr, Umwelt, Sicherheit, Bauzeit, Wirtschaftlichkeit u. a. m. Femern wird den dänischen Verkehrsminister über seine Bewertung dieser Aspekte unterrichten. Der Minister wiederum entscheidet dann unter Einbeziehung der politischen Parteien, die hinter der Festen Fehmarnbeltquerung stehen, für welchen der beiden technischen Entwürfe in Deutschland und Dänemark ein Planfeststellungs- bzw. Genehmigungsverfahren eingeleitet bzw. beantragt wird. In Dänemark verabschiedet das Parlament das Vorhaben in Form eines Baugesetzes. In Deutschland muss das Vorhaben ein Planfeststellungsverfahren nach deutschem Recht durchlaufen.

Die Feste Fehmarnbeltquerung muss so entworfen, gebaut und betrieben werden, dass negative Folgen für die Umwelt und die Menschen so gering wie möglich bleiben. Aus diesem Grunde wurde 2009 ein umfangreiches, gut zweijähriges Umweltuntersuchungsprogramm gestartet, das Anfang 2011 mit den mehrere Tausend Seiten umfassenden Bestandsanalysen abgeschlossen sein wird. Diese Bestandsanalysen bilden die Grundlage für die im Frühjahr 2011 beginnende Erstellung der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) der Varianten Absenktunnel und Schrägkabelbrücke.

Die Bodenverhältnisse spielen für die technischen Lösungen eine große Rolle. Deswegen werden seit Juli 2008 Baugrunduntersuchungen im Fehmarnbelt, aber auch landseitig auf Fehmarn und Lolland durchgeführt. Diese Untersuchungen werden 2012 abgeschlossen, und die Erkenntnisse fließen in die weitere Planung des Vorhabens und später in die Ausschreibungsunterlagen ein.

Der vorliegende Bericht behandelt die beiden Entwurfsplanungen, das Umweltuntersuchungsprogramm, die Baugrunduntersuchungen und die Untersuchungen zur Sicherheit für den Schiffsverkehr sowie den weiteren Prozess bis zur endgültigen Genehmigung. Detaillierte Beschreibungen der Wirtschaftlichkeit, Verkehrsprognosen oder Betrieb sind nicht Gegenstand dieses Berichts.

Brücke oder Tunnel

Femern hat am 6. April 2009 einen Vertrag mit zwei Planungskonsortien über die Erstellung jeweils einer Entwurfsplanung für einen Tunnel bzw. eine Brücke geschlossen. Die beiden Planungsteams haben vollständig unabhängig voneinander, aber mit gleicher Untersuchungstiefe, gearbeitet.

Der Staatsvertrag zwischen Deutschland und Dänemark beruht auf einer Machbarkeitsstudie, die 1999 abgeschlossen wurde. Die Studie umfasste eine Reihe von möglichen technischen Lösungen. Aufgrund technischer, ökologischer, sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Erwägungen hatte sich als bevorzugte Lösung eine Schrägkabelbrücke und als bevorzugte Alternative ein Absenktunnel herausgestellt. Die Studie von 1999 ist auf der Website der Projektgesellschaft www.femern.de detailliert beschrieben und kann dort heruntergeladen werden.

Da seit der Durchführung der Machbarkeitsstudie mehr als zehn Jahre vergangen sind, haben die beiden Planungsteams von Femern auch eine technische Bewertung anderer Bauwerksvarianten vorgenommen, beispielsweise einer Hängebrücke und eines gebohrten Tunnels. Die Machbarkeitsstudie von 1999 hat gezeigt, dass ein Bohrtunnel und eine Hängebrücke eine Reihe technischer und umweltschutztechnischer Probleme mit sich bringen. Daher wurden diese zwei Lösungen als weniger geeignet eingestuft als eine Schrägkabelbrücke und ein Absenktunnel.

Im Hinblick auf eine vollständige Dokumentation in den Genehmigungsunterlagen bzw. Planfeststellungsunterlagen analysieren die von Femern beauftragten Planer aber dennoch erneut auch einen Bohrtunnel und eine Hängebrücke. Femern wird im ersten Halbjahr 2011 Hintergrundinformationen mit Argumentationen und Berechnungen veröffentlichen, die zur Entscheidung gegen die zwei Lösungen geführt haben.

Gemeinsame Grundlage für Brücken- und Tunnelvariante

Nach anderthalb Jahren Arbeit sind die Entwurfsplanungen der Planungsteams nun bereit zur Bewertung. Beiden Planungen liegt eine Reihe gemeinsamer Ausgangsparameter zugrunde:

- Die Feste Fehmarnbeltquerung umfasst eine zweigleisige, elektrifizierte Bahnstrecke und eine vierspurige Autobahn.
- Sowohl Brücke als auch Tunnel werden für eine technische Lebensdauer von mindestens 120 Jahren ausgelegt.
- Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Straße beträgt 130 km/h (Höchstgeschwindigkeit auf dänischen Autobahnen). Die von den Behörden vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit wird voraussichtlich 110 km/h betragen.

- Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Bahnstrecke beträgt 200 km/h bei Personenzügen und 140 km/h bei Güterzügen (europäische Norm für den Neubau von Bahnstrecken).
- Die Verkehrssicherheit muss mindestens den Anforderungen der deutschen und dänischen Bahnstrecken bzw. Autobahnen an Land entsprechen. Dies bedeutet u. a., dass die Entwurfsplanungen sowohl bei der Brücken- als auch bei der Tunnelvariante Standstreifen vorsehen.
- Soweit möglich werden europäische Normen und Standards verwendet, die sogenannten Eurocodes.
- Ausgangspunkt für die Entwurfsplanungen ist, dass die Sicherheit der Schifffahrt im Fehmarnbelt mindestens so hoch sein muss wie ohne die feste Querung. Daher ist im Entwurf für die Brückenvariante ein radarbasiertes Verkehrsleit- und Informationssystem (VTS) vorgesehen, mit dem der Schiffsverkehr überwacht und gesteuert werden kann, um so die Sicherheit des Schiffsverkehrs im Fehmarnbelt aufrechtzuerhalten. Sowohl für die Brücken- als auch für die Tunnelvariante wird in der Bauphase ein VTS eingerichtet.

In den beiden Entwurfsplanungen verläuft die Trassenführung beispielhaft östlich von Puttgarden und Rødbyhavn. Auf diese Weise wurde eine einheitliche Vergleichsgrundlage für die beiden Entwürfe geschaffen. Es sei jedoch betont, dass die Untersuchungen zur Trassenführung noch nicht abgeschlossen sind und eine endgültige Trassenführung daher noch nicht feststeht.

Abwägungsprozess

Die Genehmigung der Festen Fehmarnbeltquerung erfolgt in Dänemark durch ein Baugesetz und in Deutschland über ein Planfeststellungs- bzw. Genehmigungsverfahren.

Das Vorhaben wird hinsichtlich der Wahl der technischen Lösung, der Trassenführung, der Bauverfahren, der Umweltauswirkungen sowie der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit fortlaufend konkretisiert. Dabei werden aus einer großen Anzahl grundsätzlich möglicher technischer Lösungen, Varianten und Trassenführungen schrittweise die weniger geeigneten bzw. weniger umweltgerechten Entwürfe aussortiert und die verbleibenden Entwürfe weiter optimiert. Selbst die endgültige Lösung wird weiter optimiert, u. a. hinsichtlich der Bauverfahren sowie unter Umweltgesichtspunkten.

Nach Abschluss dieses Abwägungsprozesses liegt eine vollständige Dokumentation der Vor- und Nachteile der verschiedenen Alternativen vor.

Femern beabsichtigt, die technische Vorzugslösung (Brücke oder Tunnel), die dann planerisch weiterverfolgt wird, zum Jahreswechsel 2010/2011 vorzustellen, ebenso die bevorzugte Linienführung.

Anschließend wird der technische Entwurf unter besonderer Berücksichtigung der Umweltaspekte weiter konkretisiert und optimiert. Die vollständige UVS wird voraussichtlich im Frühjahr 2012 vorliegen.

Kostenschätzung und Zeitplan

Die genaue Höhe der Baukosten und der endgültige Zeitplan können erst nach Abschluss der gegenwärtigen Untersuchungen bestimmt werden.

Unabhängig davon, ob eine Schrägkabelbrücke oder ein Absenktunnel die beiden Seiten des Fehmarnbelts miteinander verbinden wird, werden die Baukosten in etwa gleich sein: Für die Brückenvariante werden 5,2 Mrd. EUR veranschlagt, für die Tunnelvariante 5,1 Mrd. EUR (Preisstand: 2008). Dies geht aus der konsolidierten Kostenschätzung Femerns vom 1. November 2010 hervor. Die Baukosten basieren auf den Entwurfsplanungen der beiden Planungsteams: COWI-Obermeyer für eine Schrägkabelbrücke und Rambøll-Arup-TEC für einen Absenktunnel.

Verglichen mit den Annahmen, auf die sich das dänische Planungsgesetz aus dem Jahre 2009 stützt, haben sich die Baukosten für eine Brücke erhöht und für einen Tunnel reduziert. Das Vorhaben bleibt solide finanziert und rentabel. Die Investitionen können innerhalb von rund 30 Jahren durch Mauteinnahmen refinanziert werden.

Die Berechnungen der Refinanzierungszeit wurden auf der Grundlage derselben Rahmenbedingungen vorgenommen, die auch der Berechnung der Refinanzierungszeit im Planungsgesetz zugrunde liegen. Dies bezieht sich u. a. auf die Voraussetzungen in Hinblick auf Realzins, Inflation, Tarife, Verkehr, Betriebs- und Wartungskosten und TEN-Zuschüsse der EU. Ausgangspunkt dieser Berechnungen war die neue konsolidierte Kostenschätzung vom 1. November 2010 (siehe unten).

Diese Kostenschätzung beruht auf der bestmöglichen Grundlage der gegenwärtig vorliegenden Informationen. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass neue Erkenntnisse, behördliche Auflagen, politische Forderungen, Verzögerungen aufgrund von Einwendungen usw. zu Änderungen des Kostenrahmens oder des Zeitplans führen. Der endgültige Finanzplan für den Bau der Querung wird im Rahmen der Verabschiedung des Baugesetzes im dänischen Parlament festgelegt werden.

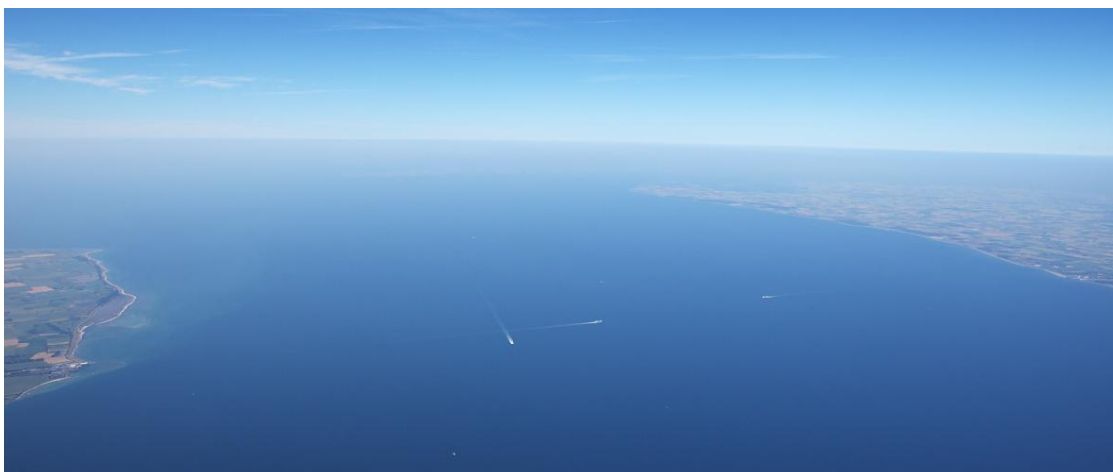
Weitere Informationen zur konsolidierten Kostenschätzung für das Projekt finden Sie auf www.femern.de.

Kostenschätzung vom 1. November 2010

<i>Preisstand: 2008</i>	Absenktunnel	Schräggabelbrücke
Baukosten	3,5 Mrd. EUR	3,5 Mrd. EUR
Sonstige Arbeiten	0,3 Mrd. EUR	0,3 Mrd. EUR
Gesamtbaukosten*	3,8 Mrd. EUR	3,8 Mrd. EUR
Projektmanagement, Betriebsvorbereitung usw.	0,7 Mrd. EUR	0,7 Mrd. EUR
Rücklagen	0,6 Mrd. EUR	0,7 Mrd. EUR
Gesamtbruttokosten*	5,1 Mrd. EUR	5,2 Mrd. EUR
Erwarteter EU-Zuschuss	0,6 – 1,1 Mrd. EUR	0,6 – 1,1 Mrd. EUR
Gesamtnettokosten*	4,0 – 4,5 Mrd. EUR	4,1 – 4,6 Mrd. EUR

* Rundungsfehler bei Einzelposten können zu Abweichungen führen.

Im Staatsvertrag zwischen Deutschland und Dänemark wurde das politische Ziel einer Eröffnung der Querung im Jahre 2018 vereinbart. Wie sich aufgrund der bisherigen Untersuchungen gezeigt hat, dürfte sich der Zeitplan für die Genehmigungsverfahren um etwa zwei Jahre verlängern. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Umweltuntersuchungen nicht ein Jahr, sondern zwei Jahre in Anspruch nehmen werden. Auch die eigentlichen behördlichen Verfahren werden vermutlich ein Jahr länger dauern als ursprünglich angenommen.



Die Querung des Fehmarnbelts erfolgt zwischen dem dänischen Rødbyhavn (rechts im Bild) und dem deutschen Puttgarden. Die Gesamtstrecke ist fast 20 Kilometer lang.

Entwurfsplanung für einen Absenktunnel

Ein Tunnel ist in der Landschaft nahezu unsichtbar. Die Meeresumwelt nach dem Bau nicht mehr beeinflusst. Die Gesamtlänge des Tunnels beträgt in der Entwurfsplanung 17,6 Kilometer von Portal zu Portal. Bei einer Geschwindigkeit von 110 km/h auf der Autobahn ergibt dies eine Fahrzeit von etwa zehn Minuten im Tunnel, Zugfahrgäste benötigen sieben Minuten für die Strecke.

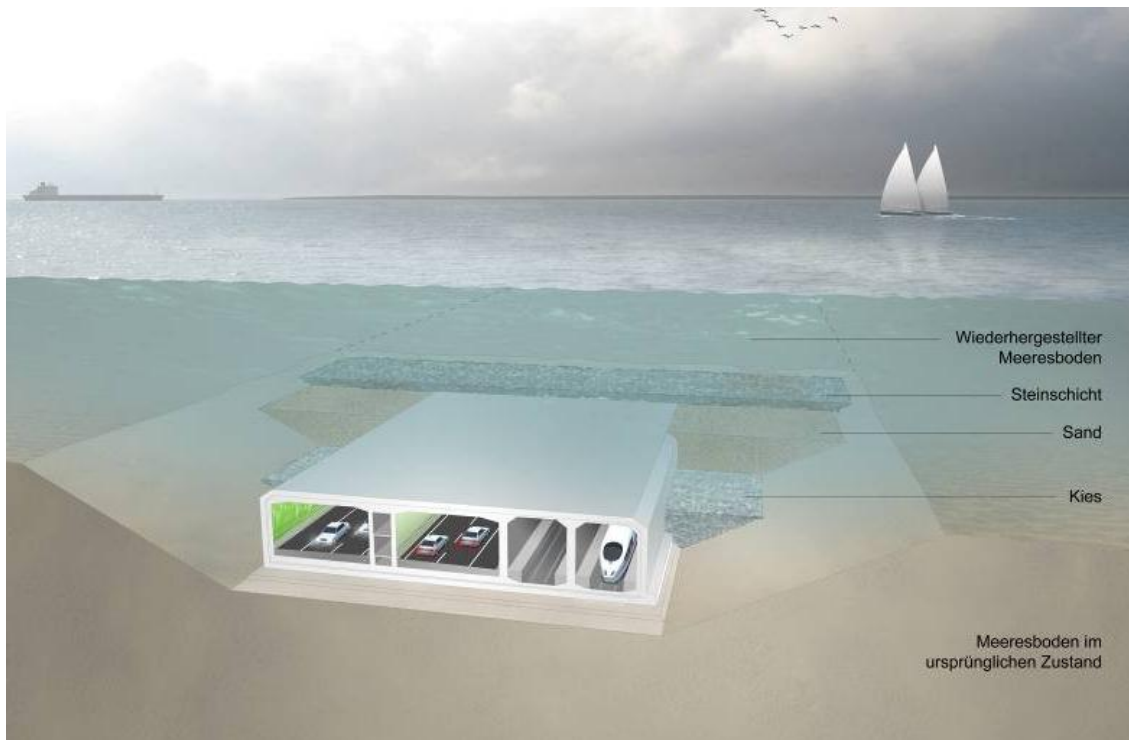
Im Entwurf verläuft der Tunnel in einer nahezu geraden Linie von Küste zu Küste. Auf der deutschen Seite fahren die Reisenden zunächst über eine kleine Anhöhe und anschließend in eine naturnah gestaltete künstliche Talsenke vor dem Tunnelportal. Nach einem fließenden Übergang von natürlichem zu künstlichem Licht wird die Reise durch den mit hellen Wänden ausgekleideten Tunnel fortgesetzt, der aufgrund des Standstreifens als breit und geräumig wahrgenommen wird.

Um den Reisenden eine abwechslungsreiche Fahrt zu bieten, ist der Straßentunnel in Zonen mit unterschiedlicher Beleuchtung unterteilt. Auf der Strecke befinden sich außerdem drei etwa 1,5 Kilometer lange Bereiche mit LED-Beleuchtung, in denen an den Tunnelwänden Bilder in langsamer Bewegung gezeigt werden. Gute Sichtverhältnisse und eine abwechslungsreiche Fahrt sollen Tunnelangst vorbeugen, aber auch die Aufmerksamkeit der Autofahrer schärfen.

Die Zufahrt auf dänischer Seite ist von der Kulturlandschaft Lollands geprägt und wird durch ein Portal mit integrierter Verkehrsleit- und Überwachungszentrale markiert. Das Portalbauwerk auf dänischer Seite soll als Wahrzeichen für Reisende nach Deutschland dienen.

Der Absenktunnel, bei dem die Verkehrsträger Schiene und Straße nebeneinander angeordnet sind, wird aus wasserdichtem Beton gebaut, vergleichbar mit dem Öresundtunnel. Der Querschnitt umfasst zwei Straßenröhren an der Westseite und zwei Bahnröhren an der Ostseite. Zwischen den Straßenröhren befindet sich ein Mittelkorridor, der für Installationen und als Fluchtweg genutzt wird.

Der Absenktunnel befindet sich in einem ausgehobenen Graben vollständig unterhalb des Meeresbodens und ist mit einer etwa 1,2 Meter starken Gesteinsschicht vor Schäden durch Schiffsanker oder sinkende Schiffe geschützt.



Zunächst wird ein Graben in den Meeresboden gebaggert, in den die Tunnelelemente nacheinander herabgelassen und dort miteinander verbunden werden. Danach wird der Tunnel mit einer Steinschicht abgedeckt. Nach einigen Jahren hat sich wieder ein natürlicher Meeresboden gebildet.



Drei farbige Zonen und Darstellungen an den Wänden des Straßentunnels sollen den Reisenden Abwechslung auf der zehnmütigen Fahrt durch den Fehmarnbeltunnel bieten.

Sicherheit

Der Absenktunnel unter dem Fehmarnbelt wird sicherer sein als eine entsprechende Autobahn- oder Eisenbahnstrecke an Land. Es gibt weder Gegenverkehr noch Ein- und Ausfahrten. Außerdem ist der Tunnel stets trocken, windstill und gut beleuchtet.

Es wird ein umfassendes Kommunikationssystem u. a. mit dynamischen Schildern, Lautsprechern und Funk eingerichtet, so dass die Reisenden während der Fahrt oder bei Störungen informiert werden können. Im Tunnel werden kontinuierlich Umweltmessungen vorgenommen, automatische Lüftungsanlagen gewährleisten eine gute Luftqualität und Sicht. Darüber hinaus wird der Tunnel rund um die Uhr videoüberwacht.

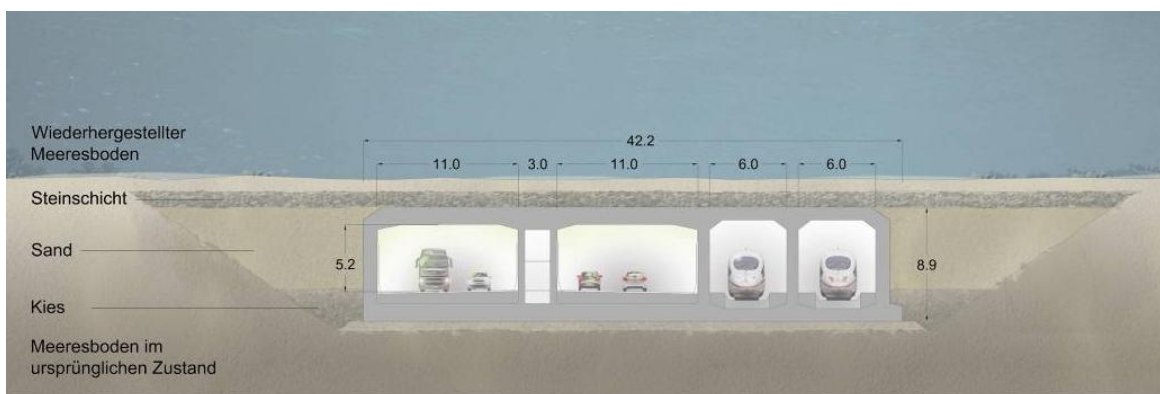
Die Entwurfsplanung sieht alle 108 Meter Notausgänge zum Rettungskorridor oder zu einer sicheren Nachbarröhre vor sowie alle 54 Meter Notstationen mit Feuerlöschmitteln und direkter Telefonverbindung zur Verkehrsleitzentrale.

Im Tunnel sind Brandschutzanlagen installiert. Die Sprinkleranlage kann einen Brand unter Kontrolle halten, bis die Rettungsmannschaft eintrifft, Decke und Wände des Tunnels sind feuersoliert.

Durch den sogenannten „Kolbeneffekt“ des fließenden Autoverkehrs wird für die nötige Frischluftzufuhr im Tunnel und eine gute Luftqualität gesorgt. Bei Bedarf wird der Tunnel zusätzlich über große Ventilatoren unter der Decke belüftet.

Nach seiner Fertigstellung liegt der Tunnel geschützt unterhalb des Meeresbodens und hat abgesehen von den Landaufspülungen keinerlei Einfluss auf die Ostsee. Es besteht daher auch kein Risiko einer Schiffskollision.

Standardelement



Der Fehmarnbelttunnel wird in einem Graben in den Meeresboden eingelassen und ist durch eine Steinschicht geschützt. Er wird der längste seiner Art weltweit sein. Alle Maße sind in Meter angegeben.

Bauphase

Ein Absenktunnel unter dem Fehmarnbelt wird der längste seiner Art weltweit. Konstruktion und Bauverfahren sind bekannt, aber Breite und Tiefe des Belts sind eine technische Herausforderung für den Bau.

Der Tunnel besteht aus 79 je etwa 200 Meter langen Standard- und etwa zehn Spezialelementen, die ca. alle 1,8 Kilometer eingesetzt werden. Die Tunnelelemente werden in großen Produktionsstätten an Land gefertigt, wiegen jeweils etwa 70.000 Tonnen und sind damit gerade noch schwimmfähig. Sie werden zur Trasse des Tunnels transportiert, dort nach-einander in den Tunnelgraben versenkt und miteinander verbunden. Wenn die Elemente platziert sind, werden sie mit Gestein und Sand abgedeckt.

Das Konzept der Spezialelemente ist neu in der Absenktunneltechnik. Das Verfahren hat mehrere Vorzüge. Die gesamte mechanische und elektrische Ausrüstung, die Platz und Wartung erfordert, ist in den Spezialelementen in einer zusätzlichen Ebene unter dem Verkehrsweg untergebracht. Auf diese Weise können die Standardelemente technisch einfacher gestaltet werden und eignen sich somit besser für die Serienfertigung.

Die Spezialelemente sind breiter als die Standardelemente. Sie bieten neben dem Standstreifen auch Raum für Haltebuchten, in denen Service- und Rettungsfahrzeuge parken können, ohne dass dadurch der Straßenverkehr gestört wird.

Spezialelement



Die Spezialelemente stellen den kontinuierlichen Betrieb sowie Wartungsarbeiten sicher, ohne dass der Verkehrsfluss unterbrochen wird. Unter den Fahrbahnen und Gleisen bestehen Zugänge zu allen Technikräumen, so dass das Personal die Verkehrswege nicht überqueren muss. Alle Maße sind in Meter angegeben.

Die geologischen Verhältnisse im Fehmarnbelt sind außerordentlich heterogen. Dies macht das Ausheben des Tunnelgrabens zu einer Herausforderung, da für die unterschiedlichen Bodenarten verschiedene Ausrüstung eingesetzt werden muss. Um Platz für den Tunnel zu schaffen, müssen große Mengen des Bodens ausgegraben werden. Die vorläufigen Prognosen belaufen sich auf etwa 15,5 Millionen Kubikmeter. Das Aushubmaterial kann beim Bau wiederverwendet werden, beispielsweise für künstliche Landvorspülungen oder Deiche.

Der Aushub erfolgt voraussichtlich mit Baggern, die das Aushubmaterial auf Kähne verladen. Diese befördern es dann zu den Stellen, an denen es gelöscht und verbaut werden soll. Der Boden im Fehmarnbelt ist gut für die sichere Platzierung eines Absenktunnels geeignet.

Die vorläufige Zeitprognose für den Bau eines Absenktunnels beläuft sich auf sechseinhalb Jahre.

Fakten

	Machbarkeitsstudie 1999	Entwurfsplanung 2010
Gesamtlänge *)	18,5 km	17,6 km
Tunnelementlänge	150 – 175 m	217 m
Maximales Elementgewicht	68.000 t	73.500 t
Tunnelquerschnitt – Höhe	9,95 m	8,9 m**)
Tunnelquerschnitt – Breite	43,0 m	42,2 m**)
Aushubmenge	> 20 Mio. m ³	15,5 Mio. m ³

*) Die Gesamtlänge hat sich teils aufgrund eines optimierten Trassenverlaufs geändert, teils aufgrund der Gestaltung der landseitigen Anlandungspunkte des Tunnels, denen nun Landvorspülungen vorgelagert sind.

**) Die Maße gelten für die Standardelemente



Zufahrtsrampe und Portalbauwerk für einen Fehmarnbelttunnel auf der dänischen Seite mit integrierter Verkehrsleit- und Überwachungszentrale (Blick in südliche Richtung).

Entwurfsplanung für eine Schrägkabelbrücke

Eine Brücke über den Fehmarnbelt misst gemäß der Entwurfsplanung 17,6 Kilometer von Küste zu Küste. Bei einer zu erwartenden erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 110 km/h benötigen Autofahrer etwa zehn Minuten zum Queren des Belts, Zugfahrgäste etwa sieben Minuten.

Die Brücke folgt einer leicht S-förmigen Linienführung und bietet den Reisenden eine großartige Sicht während der Querung. Bei der Anfahrt sehen Autofahrer die 272 Meter hohen Pylone, die ca. sieben Kilometer von der deutschen und ca. zehn Kilometer von der dänischen Küste entfernt sind.

Die Entwurfsplanung sieht eine Schrägkabelbrücke* vor, bei der die Verkehrsträger Schiene und Straße auf zwei Ebenen übereinander angeordnet sind, vergleichbar mit der Öresundbrücke. Auf der oberen Ebene verlaufen vier Autobahn- und zwei Standstreifen, auf der unteren zwei elektrifizierte Bahngleise. Die Planung sieht einen durchsichtigen Windschutz über die gesamte Brückenlänge hinweg vor.

Auf der Autobahn wird mit einer mobilen Mittelleitplanke die Möglichkeit geschaffen, den Verkehr im Falle eines Unfalls oder bei Wartungsarbeiten auf die Gegenseite umzuleiten und so die Kapazität maximal zu nutzen. Bei der Bahnstrecke sind zu diesem Zweck auf der Brücke Weichen vorgesehen.

Die Brücke wird in einer sogenannten Verbundbauweise hergestellt: die Brückenüberbauten werden aus einem Stahlfachwerk bestehen, die mit einer Stahlbetonplatte oberhalb abgeschlossen sind, die Pfeiler und Pylone werden vollständig aus Stahlbeton errichtet. Bei der Hochbrücke werden sowohl Brückenüberbauten als auch Straßenebene aus Stahl bestehen, um das Gewicht zu verringern.

Die beiden Hauptfelder der Hochbrücke haben gemäß der Entwurfsplanung eine lichte Spannweite von jeweils 724 Metern. Dabei handelt es sich um die längsten Brückenfelder, die bisher für eine Schrägkabelbrücke für den Straßen- und Eisenbahnverkehr errichtet wurden. Die großen Spannweiten sind für die Sicherheit der Schifffahrt erforderlich. Die lichte Durchfahrthöhe beträgt 66,2 Meter. Ausgangspunkt ist die Querung des Großen Belts mit einer lichten Höhe von 65,0 Metern. 1,2 Meter wurden noch zusätzlich aufgeschlagen, um auch den erwarteten Anstieg des Meeresspiegels infolge des Klimawandels zu berücksichtigen.

* Der Unterschied zwischen der im Staatsvertrag genannten Schrägseilbrücke und der hier vorgestellten Schrägkabelbrücke liegt lediglich in der Bezeichnung der Schrägverankerung (Seil oder Kabel). Abgesehen hiervon bestehen weder optische noch finanzielle Unterschiede zwischen beiden Brückentypen.



Illustration einer Hochbrücke über den Fehmarnbelt. Hier ist die Hochbrücke mit zwei Feldern mit jeweils einer lichten Spannweite von 724 Metern dargestellt.

Sicherheit

Die Brücke über den Fehmarnbelt wird sicherer sein als eine entsprechende Autobahn- und Eisenbahnstrecke an Land. So wird es u. a. keine Ein- und Ausfahrten im Straßenbereich und keine Nebengleise im Bahnbereich geben. Die gesamte Verkehrsanlage wird zudem kontinuierlich videoüberwacht, was das Risiko von Folgeunfällen reduziert. Die Erfahrungen mit den Querungen des Großen Belts und des Öresunds haben gezeigt, dass auf diesen Strecken tatsächlich wesentlich weniger Unfälle passieren als auf entsprechenden Strecken an Land.

Das größte Risiko einer Brücke sind schiffahrtsbedingte Kollisionen. Die vorläufigen Berechnungen zeigen, dass eine lichte Spannweite von zweimal 724 Meter das erforderliche hohe Sicherheitsniveau gewährleistet. Die drei Pylone (Brückenpfeiler der Hochbrücke) können aufgrund ihres großen Gewichts selbst großen Beanspruchungen infolge einer Schiffskollision standhalten. Die beiden anschließenden, zur Hauptschiffahrtsroute hin exponierten Brückenpfeiler müssen mit Schutzvorrichtungen vor Schiffskollisionen versehen werden. Eine Brücke mit zwei Durchfahrtfeldern mit einer Breite von jeweils 724 Metern zusammen mit einem VTS-System und einer Kennzeichnung der Schifffahrtsroute stellt für den Schiffsverkehr eine genauso sichere Lösung dar wie die Befahrung des Fehmarnbelts ohne Brücke.



Die Reisenden nehmen die Pylone der Fehmarnbeltbrücke während der zehnmütigen Überfahrt als ein markantes Wahrzeichen wahr.

Bauphase

Eine Schrägkabelbrücke über den Fehmarnbelt, wie in der Entwurfsplanung beschrieben, ist eine technische Herausforderung: Brückentyp und Verfahren sind aus anderen Projekten bekannt, noch nie wurde aber in einer solchen Größenordnung gebaut.

Alle Brückenteile, mit Ausnahme der großen Pylone, werden voraussichtlich an Land in großen Produktionsstätten gebaut. Die Senkkästen (Fundamente) und Brückenpfeiler bestehen aus Stahlbeton. Die Brückenträger werden an Land geschweißt und zu langen Sektionen montiert. In der oberen Ebene der Brückenträger wird dann die Fahrbahndecke gegossen. Alle Teile werden zur Brückentrasse transportiert und dort montiert. Insgesamt soll der Transport (einschließlich der großen Baustoffmengen für die Produktionsstätten) größtenteils auf dem Seeweg erfolgen. Es gibt Kräne, die die mehr als 6.000 Tonnen schweren Lasten heben können, die zur Durchführung des Bauprozesses erforderlich sind.

Die geologischen Verhältnisse im Fehmarnbelt sind für die Gründung der Brückenpfeiler generell gut geeignet. Eine Ausnahme stellt jedoch der Streckenbereich nahe der deutschen Küste dar, in dem eine Untergrundverbesserung notwendig ist. Daher untersucht Femern verschiedene Gründungsverfahren, beispielsweise die Pfahlgründung. Bei einer Gründung mit Stahlpfählen müssten für das gesamte Bauvorhaben ca. eine Million Kubikmeter Sedimente ausgebaggert werden.

Die vorläufige Zeitprognose zeigt, dass der Bau einer Brücke ca. sechs Jahre dauern wird.

Fakten

	Machbarkeitsstudie 1999	Entwurfsplanung 2010
Gesamtlänge *)	18,6 km	17,6 km
Brückenträger, Höhe	15,0 m	12,9 m
Schräggabelbrücke	3.208 m	2.414 m
Pylone, Anzahl	4	3
Brückenpfeiler, Anzahl (Vorlandbrücken)	64	74
Brückenfeld, Länge (Vorlandbrücken)	240 m	200 m
Aushubmenge	>3,0 Mio. m ³	ca. 1,0 Mio. m ³

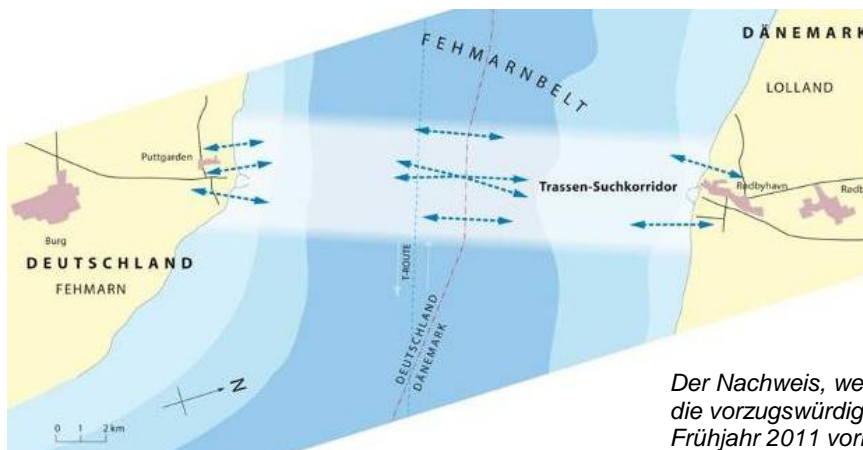
**) Die Gesamtlänge hat sich teils aufgrund einer optimierten Trassenführung geändert, teils aufgrund der Gestaltung der landseitigen Anlandungspunkte der Brücke, denen nun Halbinseln mit Landvorspülungen vorgelagert sind.*



Die Fehmarnbeltquerung kann als eine Brücke in Verbundbauweise aus Stahl und Beton errichtet werden. Der Verkehr wird auf zwei Ebenen geführt: der Eisenbahnverkehr unten, der Straßenverkehr oben.

Trassenführung

Die Machbarkeitsstudie für die Feste Fehmarnbeltquerung von 1999 hatte eine Trassenführung östlich von Puttgarden und Rødbyhavn zum Gegenstand. Aufgrund der rechtlichen Anforderungen an die Linienfindung neuer Verkehrswege sind jedoch alle sich aufdrängenden Varianten zu untersuchen, um unter Berücksichtigung aller Abwägungskriterien die vorzugswürdigste Variante auswählen zu können. Ferner untersucht daher eine Vielzahl möglicher Trassenführungen, sowohl östlich als auch westlich der Fährhäfen von Puttgarden und Rødbyhavn.



Der Nachweis, welche Trassenführung die vorzugswürdigste ist, wird im Frühjahr 2011 vorliegen.

Ziel des Suchverfahrens ist es, diejenige Trasse mit den geringsten Auswirkungen auf die Umgebung zu identifizieren. Die Beurteilung beruht auf zahlreichen Kriterien, wie:

- Empfindlichkeit gegenüber Umweltauswirkungen,
- Sicherheit des Schiffsverkehrs (insbesondere des Fährbetriebs),
- vorhandene unterseeische Kabel und andere Unterwasser-Versorgungseinrichtungen,
- Auswirkungen auf die regionale und örtliche Entwicklung,
- Auswirkungen auf Sachgüter und Menschen,
- technische Trassierungsmöglichkeiten wie dem Anschluss an die vorhandene Verkehrsinfrastruktur sowie
- wirtschaftliche Aspekte.

Mögliche Varianten werden entwickelt, bewertet, optimiert und erneut bewertet, solange bis die ersten – ungünstigsten – Linienvarianten von der weiteren Betrachtung ausgeschieden werden können. Die verbleibenden Linienvarianten unterliegen dann anhand schrittweise verfeinerter Bewertungskriterien erneut einer Optimierung und Beurteilung. Dieser Prozess führt schließlich für jede der beiden technischen Lösungen zu nur noch einer Linienführung, die mit den geringsten nachteiligen Auswirkungen verbunden ist. Dieses Auswahlverfahren wird vermutlich im Frühjahr 2011 abgeschlossen werden. Die endgültige Trassenführung wird durch die Genehmigungsverfahren festgelegt, in Dänemark in Form eines Baugesetzes, in Deutschland durch den Planfeststellungsbeschluss.

Umweltuntersuchungen

Ein so großes Bauwerk wie die Feste Fehmarnbeltquerung mit den entsprechenden Rampen- und Anschlussbereichen wird unvermeidlich Auswirkungen auf Menschen und Umwelt haben. Dies gilt sowohl für die Bau-, als auch die Betriebsphase. Baggerarbeiten auf dem Meeresboden verursachen Sedimentfreisetzungen, die zu Auswirkungen auf die Meeresumwelt führen können, insbesondere im Falle eines Tunnels. Eine Brücke kann dauerhaft die Strömungsverhältnisse beeinflussen und damit Effekte auf die Ostsee haben.

In den Jahren 1995 bis 1999 wurden deutsch-dänische Umweltvoruntersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse in eine erste Beurteilung einfließen, wie sich eine Brücke bzw. ein Tunnel auf Umwelt, Landschaft und Menschen auswirken könnte. Die Ergebnisse sind Teil der Machbarkeitsstudie, die unter www.femern.de/Startseite/Dokumente heruntergeladen werden kann.

In den Jahren 2004/2005 fanden weitere Voruntersuchungen statt, u. a. wurden die potenziellen Folgen für die Vogelwelt geprüft. Die Ergebnisse all dieser Voruntersuchungen und Studien sind in dem Umweltkonsultationsbericht „Eine Feste Fehmarnbeltquerung und die Umwelt“ aus dem Jahr 2006 zusammengefasst, der unter www.femern.de/Startseite/Dokumente heruntergeladen werden kann.

Seit dem Frühjahr 2009 werden umfangreiche Bestandsanalysen des derzeitigen Umweltzustands durchgeführt. Diese Analysen basieren auf dem aktuellsten Wissensstand und den neuesten wissenschaftlichen Methoden. Ihr Untersuchungsumfang berücksichtigt die Erkenntnisse der Voruntersuchungen. Es handelt sich hierbei um ein außerordentlich umfassendes Untersuchungsprogramm mit einem Kostenvolumen von 67,11 Millionen EUR. Diese Untersuchungen werden voraussichtlich Ende 2010 abgeschlossen, die ersten ausgewerteten Ergebnisse im Frühjahr 2011 verfügbar sein.

Gemäß der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (kurz UVP-Richtlinie genannt) müssen folgende Schutzgüter untersucht werden:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Luft
- Klima
- Landschaft
- Kulturgüter
- Sachgüter
- Wechselwirkungen

Inhalt, Umfang, räumlicher Untersuchungsrahmen und Methoden dieses Untersuchungsprogramms wurden im Rahmen eines sogenannten Scopingverfahrens mit den zuständigen Behörden und mit Umweltverbänden vom 21. Juni bis zum 6. September 2010 in Deutschland und Dänemark erörtert. Auch die Ostsee-Anrainerstaaten wurden dabei einbezogen; Reaktionen gingen aus Dänemark, Deutschland, Schweden, Norwegen, Finnland, Estland, Lettland, Litauen und Polen ein. Das Scoping wird im Winter 2010/2011 mit einem Weißbuch in Dänemark und einer behördlichen Unterrichtung in Deutschland abgeschlossen.

Umweltbedingungen bestimmen Wahl und Gestaltung der endgültigen Lösungsvariante

Die umfangreichen Daten, die im Rahmen des Untersuchungsprogramms erhoben werden, dienen als Grundlage für die Beurteilung der Umweltauswirkungen einer Schrägkabelbrücke und eines Absenktunnels. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden in einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zusammengefasst, die voraussichtlich im Frühjahr 2012 zur Anhörung publiziert wird. Im Rahmen der UVS werden auch die Lösungsalternativen gebohrter Tunnel und Hängebrücke untersucht.

Die Bewertung der Umweltauswirkungen wird gleichzeitig zur Optimierung der beiden Entwurfsplanungen verwendet. Dies gilt beispielsweise für die Aushubarbeiten während der Bauphase. Hier haben die Auswahl der erforderlichen Baumaschinen, die zeitliche und räumliche Steuerung der Durchführung der Aushubarbeiten und die Menge des Aushubmaterials großen Einfluss darauf, in welchem Ausmaß sich diese Arbeiten auf die Umwelt auswirken.

Ein anderes Anwendungsbeispiel dafür, wie die Ergebnisse der Untersuchungen umgesetzt werden, ist die Optimierung der Gestaltung der Pfeiler einer möglichen Brücke: Die Form der Brückenpfeiler beeinflusst die von ihnen verursachten Turbulenzen und damit das Vermischen der Wassermassen. Die Optimierung soll zu einer Begrenzung dieser Beeinflussung beitragen.

Ein weiterer wichtiger Bereich sind die Auswirkungen auf die hydrographischen Bedingungen, insbesondere auf den Salzgehalt, sowohl im Fehmarnbelt als auch in der Ostsee. Aus diesem Grund wird die Wasserströmung in die Ostsee und aus dieser heraus für alle Lösungsvarianten gründlich untersucht. Die Vermischung von salzhaltigerem Wasser am Meeresboden und weniger salzhaltigem Brackwasser an der Oberfläche aufgrund von Turbulenzen an den Brückenpfeilern kann potenziell eine nachteilige Auswirkung darstellen. Diese Frage wird daher im Falle einer Brücke von großer Bedeutung sein.

Die geplante Feste Fehmarnbeltquerung liegt auf der Vogelfluglinie, einer Route, auf der jährlich Millionen von Vögeln ziehen. Überhaupt gibt es im Projektgebiet ein vielfältiges

Vogelleben. Daher wird untersucht, inwieweit eine feste Querung, ob Brücke oder Tunnel, bau- oder betriebsbedingte Auswirkungen auf die Vogelwelt haben kann.

Unabhängig von der Bauwerksvariante verläuft die Trasse durch ein FFH-Gebiet (FFH = Flora Fauna Habitat) inmitten des Fehmarnbelts und kann möglicherweise Auswirkungen auf andere FFH-Gebiete in der näheren Umgebung haben. FFH ist die Bezeichnung für ein Netzwerk von Naturschutzgebieten in der EU. In diesen Gebieten müssen Habitats und seltene, bedrohte oder für die EU-Mitgliedsstaaten charakteristische Tier- und Pflanzenarten geschützt werden. Daher werden die nach der FFH-Richtlinie vorgeschriebenen umfangreichen Verträglichkeitsuntersuchungen durchgeführt. Ihre Ergebnisse sind wesentlich für die Auswahl der Vorzugs-Linienführung und der Vorzugs-Bauwerkslösung.

Femern veröffentlicht laufend Artikel und Ergebnisse der Umweltuntersuchungsprogramme auf www.femernumwelt.de. Die endgültige Bewertung der Umweltauswirkungen wird aus den Planfeststellungsunterlagen in Deutschland bzw. dem Material für die Anhörung zur Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) in Dänemark im Frühjahr 2012 hervorgehen.

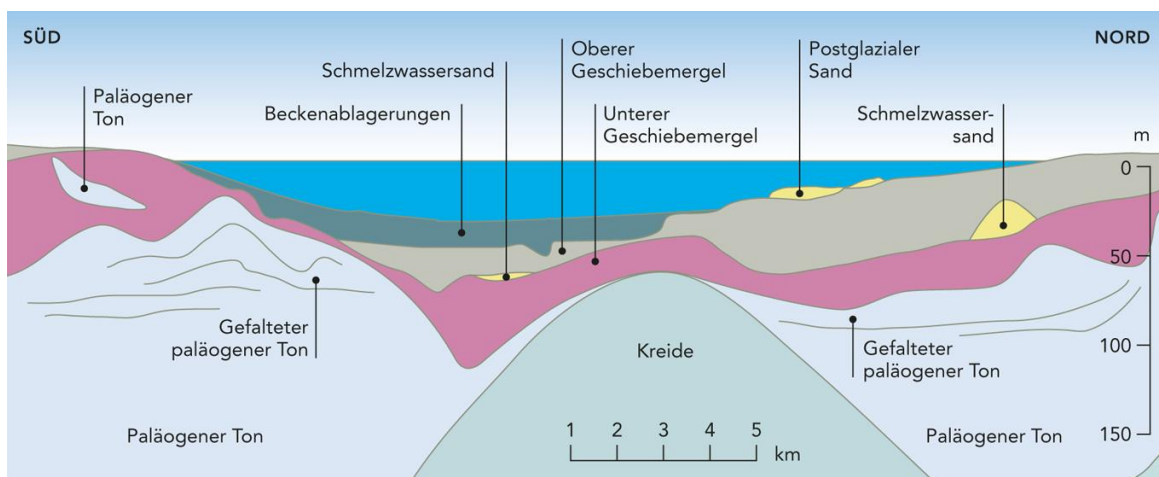
Weitere Untersuchungen

Baugrunduntersuchungen

Der Meeresuntergrund im Fehmarnbelt wird mithilfe von seismischen Untersuchungen und Probebohrungen kartiert. Diese Proben werden analysiert und im Labor weiteren Tests unterzogen. In Zukunft gilt das Hauptaugenmerk den besonderen Bodenverhältnissen nahe der deutschen Küste.

Im Fehmarnbelt dominieren vier Bodentypen:

- Ablagerungen der späten Eiszeit. Diese verhältnismäßig jungen Ablagerungen aus Sand, Schluff und Ton bilden an der tiefsten Stelle des Belts eine etwa 10 Meter mächtige Schicht.
- Eiszeitablagerungen in Form von Geschiebemergel bilden den Meeresboden bei Lolland, finden sich aber auch unter den jüngeren Ablagerungen an der tiefsten Stelle des Belts. In der Nähe von Lolland liegen auch zahlreiche Findlinge auf dem Meeresboden.
- Ton aus dem Paläogen ist im gesamten Gebiet anzutreffen, mit Ausnahme eines Teils, in dem Kreide domförmig nach oben gedrängt wurde. Der Ton gehört zu den feinkörnigsten, fettesten Tönen weltweit. In einem küstennahen Gebiet bei Fehmarn befindet sich eine besonders dicke Schicht dieses Tons.
- Die älteste Ablagerung ist Kreide, die den Kreidefelsen von Møns Klint in Dänemark ähnelt. Sie erscheint als domförmige Gesteinsformation mitten im Belt. Die Form ist eine Folge von Bewegungen in tiefer liegenden Salzvorkommen. Diese Bewegungen finden heute noch in einer Größenordnung von einem Millimeter pro Jahr statt, was für die feste Querung ohne Bedeutung ist.



Geologie des Fehmarnbelts.

Vorläufige Analysen zeigen, dass aufgrund der Bodenzusammensetzung des Fünftels der Strecke, das der deutschen Küste am nächsten liegt, eine ausreichende Gründung von Brückenpfeilern hier nur mithilfe besonderer Maßnahmen gewährleistet werden kann. Eine Möglichkeit ist die Gründung auf Beton- oder Stahlpfeilern im Meeresboden.

Von 2010 bis 2012 werden im Fehmarnbelt daher entsprechende großflächige Tests durchgeführt, um Erkenntnisse für eine sichere Gründung der Brücke oder des Tunnels zu gewinnen.

Untersuchungen zur Sicherheit des Schiffsverkehrs

Die Entwurfsplanung für eine Schrägkabelbrücke sieht zwei Durchfahrtfelder mit einer Breite von jeweils 724 Metern vor. Ausgangspunkt für die Voruntersuchungen aus dem Jahr 1999 war noch eine Schrägkabelbrücke mit drei Durchfahrtfeldern – einem für jede Fahrtrichtung und einem weiteren in der Mitte zur Trennung des Schiffsverkehrs.

Seit 2006 lässt Femern umfassende Untersuchungen und Simulationen zur Sicherheit des Schiffsverkehrs für verschiedene Brückenlösungen mit unterschiedlichen Spannweiten durchführen. Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, vorläufige Analysen zeigen jedoch, dass eine Brücke mit zwei Durchfahrtfeldern mit einer Breite von jeweils 724 Metern das erforderliche hohe Sicherheitsniveau gewährleistet. Die Installation eines Verkehrsleit- und Informationssystems (VTS) und die Kennzeichnung der Fahrrinne durch Bojen sind weitere Elemente der Sicherheitserhöhung.

Voraussetzung für die Planung ist, dass die Sicherheit des Schiffsverkehrs im Fehmarnbelt mit einer Brücke mindestens genauso hoch ist wie bei einer Fortsetzung des Fährverkehrs. Die endgültigen Anforderungen an die Aufrechterhaltung der Sicherheit des Schiffsverkehrs im Falle einer Brücke werden von den deutschen und dänischen Seeschiffverkehrsbehörden festgelegt.

Landbereich in Deutschland

Der zum Vorhaben gehörende Rampen- und Anschlussbereich zwischen der Küste und dem Anschluss an das vorhandene Schienen- und Straßennetz auf deutscher Seite wird ebenfalls von Femern geplant. Verantwortlich für die daran angrenzenden Hinterlandanbindungen auf deutscher Seite sind die Deutsche Bahn AG und der Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV) Lübeck.

Die Mautanlage liegt zwar auf dänischer Seite, auf Fehmarn werden jedoch Einrichtungen für Betrieb und Wartung sowie Möglichkeiten für die Personen- und Zollkontrolle errichtet.

Nach der Anlandung werden Schiene und Straße so schnell wie möglich auf Geländeneiveau geführt und bestmöglich in die Landschaft integriert.

Die neue Bahnstrecke und Autobahn kreuzen zahlreiche bestehende Straßen und Wege. In Verbindung mit der weiteren Planung des Rampen- und Anschlussbereichs wird die Führung des übrigen Verkehrs sowohl in der Bauphase als auch nach der Fertigstellung mit allen zuständigen Behörden abgestimmt.

Die Linienführung ist östlich des heutigen Fährhafens dargestellt, doch wie bereits erwähnt, steht die Entscheidung über die zu bevorzugende Linienführung noch aus. Die Bekanntgabe dieser Vorzugs-Linienführung ist für den Winter 2010/2011 geplant.

Vor Bekanntgabe der Vorzugslinie werden die potenziell betroffenen Grundeigentümer direkt kontaktiert.

Femern A/S plant öffentliche Informationsveranstaltungen auf Fehmarn und Lolland, um über den Status des Projekts und das weitere Verfahren zu berichten.



Für die Tunnelvariante wird die Zufahrt so naturnah wie möglich gestaltet und optimal in die vorhandene Landschaft integriert. Im Dach des Portalbauwerks befinden sich Lichtdurchlässe, um den Übergang von natürlichem zu künstlichem Licht so fließend wie möglich zu gestalten.



Die Brückenvariante in südlicher Blickrichtung an der heutigen Küste östlich von Puttgarden mit dem Fährhafen im Hintergrund. Damit wird ein optimaler ästhetischer Eindruck vermittelt und die Brücke bestmöglich in die Landschaft integriert.

Landbereich in Dänemark

Femern ist ebenfalls für den zum Vorhaben gehörenden dänischen Rampen- und Anschlussbereich zwischen der Küste und dem vorhandenen Schienen- und Autobahnnetz verantwortlich. Für die daran angrenzenden Hinterlandanbindungen auf dänischer Seite, die etwa vier bis fünf Kilometer landeinwärts beginnen, sind *Banedanmark* und das dänische Straßenbauamt *Vejdirektoratet* zuständig.

Die Mautanlage wird auf dänischer Seite errichtet. Außerdem müssen Einrichtungen für Betrieb und Wartung, Personen- und Zollkontrolle und die Bereitschaftsdienste (Polizei, Feuerwehr etc.) eingerichtet werden. Sowohl für eine Brücke als auch für einen Tunnel ist eine Betriebs- und Leitzentrale erforderlich, die in Verbindung mit der Mautanlage oder, im Falle eines Tunnels, im Portalbauwerk nahe der Küste eingerichtet werden kann.

Nach der Anlandung werden Schiene und Straße so schnell wie möglich auf Geländehöhe geführt und bestmöglich in die Landschaft integriert.

Die neue Bahnstrecke und Autobahn kreuzen zahlreiche bestehende Straßen und Wege. In Verbindung mit der weiteren Planung des Rampen- und Anschlussbereichs wird die Führung des übrigen Verkehrs sowohl in der Bauphase als auch nach der Fertigstellung u. a. mit den örtlichen Behörden abgestimmt.

Die Trassenführung im Landbereich variiert leicht zwischen dem Brücken- und Tunnelentwurf. Wie bereits erwähnt, ist über die zu bevorzugende Linienführung noch nicht entschieden.

Die Ermittlung der Linienführung mit den geringsten Auswirkungen auf die Umwelt ist noch nicht abgeschlossen. Die Bekanntgabe der Vorzugs-Linienführung ist für das Frühjahr 2011 geplant.

Vor Bekanntgabe dieser Vorzugslinie werden die potentiell betroffenen Grundeigentümer direkt kontaktiert.

Femern plant öffentliche Informationsveranstaltungen auf Fehmarn und Lolland, um über den Status des Projekts und das weitere Verfahren zu berichten.



Die Eisenbahn auf dem unteren Brückendeck schwenkt in östlicher Richtung aus, die Autobahn auf dem oberen Deck schwenkt nach Westen und wird noch vor den Mautanlagen auf Geländeneiveau geführt. Die Abbildung zeigt den Rampen- und Anschlussbereich auf dänischer Seite in südlicher Blickrichtung.



Der gesamte Verkehr im Tunnel wird aus der in das Tunnelportal auf dänischer Seite integrierten Betriebs- und Leitzentrale kontinuierlich überwacht und gesteuert.

Das weitere Verfahren

Die Entwurfsplanungen für die Brücken- und die Tunnelvarianten über den Fehmarnbelt sind wichtige Meilensteine. Die Voruntersuchungen und Entwurfsplanungen werden nun zum Gegenstand der Umweltverträglichkeitsuntersuchungen gemacht und sind später Gegenstand von Anhörungsverfahren.

Femern erhielt sein Mandat zur Durchführung dieser Arbeiten durch das Planungsgesetz, das vom dänischen Parlament am 26. März 2009 verabschiedet wurde. Der erste Teil der Arbeit, die Entwurfsplanungen, steht kurz vor dem Abschluss. Im nächsten Schritt wird entschieden, welche Vorzugs-Linienführung und welche Vorzugs-Bauwerkslösung für die Erarbeitung der Planfeststellungsunterlagen weiter verfolgt werden soll. Außerdem müssen Form und Inhalt des dänischen UVP-Verfahrens festgelegt werden. Danach kann Femern die Antragsunterlagen für die Planfeststellung einschließlich der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) ausarbeiten.

Das Genehmigungsverfahren in Deutschland

Für die Genehmigung des Baus der Festen Fehmarnbeltquerung ist in Deutschland die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens erforderlich. Femern erstellt dazu gemeinsam mit dem Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Lübeck (LBV Lübeck) – dem Vorhabenträger für den deutschen Straßenanteil der Festen Fehmarnbeltquerung – die Planfeststellungsunterlagen, in denen die technische Planung des Vorhabens enthalten ist sowie unterschiedliche Fachberichte, wie die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) oder der Grunderwerbsbedarf.

Beide Vorhabenträger beantragen beim Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein in Kiel (LBV-SH) als zuständige Planfeststellungsbehörde die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens. Die UVS ist Bestandteil der Verfahrensunterlage.

Das Verfahren beginnt mit dem sogenannten Anhörungsverfahren, in dem die Planfeststellungsunterlagen öffentlich ausgelegt werden. Privatpersonen, Umweltverbände sowie betroffene Behörden können dann ihre Einwendungen und Stellungnahmen zum Vorhaben gegenüber dem LBV-SH abgeben.

Die eingereichten Einwendungen und Stellungnahmen werden an die Vorhabenträger zur Beantwortung weitergeleitet. Die Einwender erhalten dann die erstellten Antworten sowie eine Einladung zum Erörterungstermin vom LBV-SH. Im nicht öffentlichen Erörterungstermin werden die Einwendungen und Stellungnahmen mit den Einwendern und Vorhabenträgern erörtert. Die Planfeststellungsbehörde wägt die unterschiedlichen Interessen ab und trifft eine abschließende Entscheidung in dem von ihr zu erstellenden Planfeststellungsbeschluss. Mit diesem Beschluss wird die Zulässigkeit des deutschen Teils der Festen Fehmarnbeltquerung

abschließend festgestellt. Weitere Genehmigungen oder Erlaubnisse sind darüber hinaus für das Vorhaben nicht erforderlich.

Das Genehmigungsverfahren in Dänemark

In Dänemark führt der dänische Verkehrsminister nach Rücksprache mit dem dänischen Umweltminister einen VVM-Prozess durch (VVM entspricht der deutschen UVS). Daraufhin legt der Verkehrsminister nach Rücksprache mit dem Umweltminister dem dänischen Parlament den Entwurf eines Baugesetzes zur Behandlung und Verabschiedung vor.

Die Machbarkeitsstudie mit Resümee und Hintergrundberichten, „Eine Feste Fehmarnbeltquerung und die Umwelt“, Umweltkonsultationsbericht aus dem 2006 sowie sonstige Berichte und Materialien, die bis heute veröffentlicht wurden, finden Sie unter:

www.femern.de/Startseite/Dokumente

Femern A/S
Vester Søgade 10
DK – 1601 København V

Tel.: +45 33 41 60 00
www.femern.de
www.femernumwelt.de
E-Mail: info@femern.de