



**SO WIRD
DER
FEHMARNBELT-
TUNNEL
GEBAUT**

Femern
Sund ≅ Bælt



**DER LÄNGSTE
ABSENKTUNNEL
DER WELT**



VISION

Der 18 Kilometer lange Fehmarnbelt-Tunnel wird der längste Absenktunnel der Welt. Er schafft eine neue Verbindung zwischen Deutschland und Dänemark, zwischen Mitteleuropa und Skandinavien.

Die Fehmarnbeltquerung verbessert die Mobilität für Unternehmen, Touristen, Grenzpendler und alle anderen Reisenden auf beiden Seiten des Belts deutlich. Die Fahrt durch den Tunnel wird mit dem Auto zehn Minuten, mit dem Zug sieben Minuten betragen.

Der Fehmarnbelt-Tunnel wird eine Lücke im Schienennetz zwischen Mitteleuropa und Skandinavien schließen. Bessere Bahnverbindungen werden so möglich. Das Fehmarnbelt-Projekt steigert die Attraktivität der Bahn und schafft dadurch neue Anreize, mehr Güterverkehr auf die Schiene zu verlagern.

Der Fehmarnbelt-Tunnel ist das dritte Querungsprojekt Dänemarks. Beim Bau profitiert man von den Erfahrungen vom Großen Belt und vom Öresund. Dies gilt sowohl in technischen Belangen als auch in Bezug auf Natur und Umwelt, sodass das Projekt so weit wie möglich im Einklang mit Natur und Umwelt umgesetzt wird.

Bei dem Fehmarnbelt-Tunnel handelt es sich um ein nutzerfinanziertes Projekt – genauso wie die Verbindungen über den Großen Belt und den Öresund.



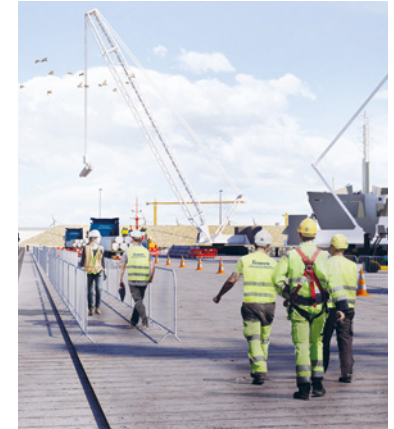
ARBEITSHAFEN

Beim Bau des Fehmarnbelt-Tunnels spielen der temporäre Arbeitshafen und die Tunnelementfabrik bei Rødbyhavn eine zentrale Rolle. Die Materialien für die Fertigung der Beton-Tunnelemente können per Schiff zur Fabrik geliefert werden. Die fertigen Tunnelemente werden schließlich mit Schleppern an die Stelle im Fehmarnbelt transportiert, an der sie abgesenkt und miteinander verbunden werden.

Der Arbeitshafen wird mit einer Größe von 500.000 Quadratmetern doppelt so groß sein wie der bestehende Hafen in Rødbyhavn.

Seit Sommer 2020 sind viele Schiffe vor der Küste Lollands im Einsatz, um die Molen und die Kaianlagen zu errichten. Das Material, das beim Anlegen der Fahrrinne ausgehoben wird, wird für die Landgewinnung verwendet. Diese neuen Flächen ragen 500 Meter in den Fehmarnbelt hinein und erstrecken sich auf einer Länge von drei Kilometern westlich des Fährhafens. Dort wird später ein Natur- und Erholungsgebiet entstehen.

Auch auf deutscher Seite wird eine Baustelle mit einem kleinen temporären Arbeitshafen eingerichtet. Bei Puttgarden entsteht das deutsche Tunnelportal, also die Einfahrt in den Tunnel.



KLIMA, UMWELT UND NATUR

Für die Naturflächen, die auf Lolland für den Bau des Fehmarnbelt-Tunnels benötigt werden, entstehen Ersatzflächen, die mindestens doppelt so groß sind. Zum Schutz der Anlage wird auf der Tunneldecke eine Schicht aus Steinen aufgebracht. In Küstennähe bilden sie Riffe und werden so zum Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten im Fehmarnbelt. Außerdem werden Steinriffe wiederhergestellt, die unter anderem als Folge von jahrzehntelanger Steinfischerei verschwunden sind. Dazu ist geplant, vor der Insel Fehmarn große Steine auf einem 25 Hektar großen Gebiet auszubringen, sodass diese erneut ein Riff mit vielen verschiedenen Pflanzen- und Tierarten bilden können.

Messstationen überwachen die Umwelt am und im Fehmarnbelt. Die gesammelten Daten werden auf einem eigenen Umweltportal „Ægir“ veröffentlicht: aegir.femern.com.



Der Fehmarnbelt-Tunnel soll zu einem umweltfreundlicheren Transportsektor beitragen. Die Klimastrategie von Femern A/S beruht auf vier Eckpfeilern.

1



Femern A/S unterstützt die Verwirklichung eines nachhaltigen europäischen Verkehrsnetzes

2



Femern A/S baut so klimafreundlich wie möglich.

3



Femern A/S fördert die Entwicklung eines grünen Bausektors.

4



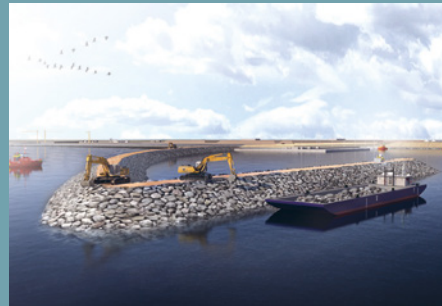
Femern A/S betreibt einen klimafreundlichen Tunnel.

DIE TUNNELFABRIK

Die Arbeiten finden sowohl an Land und auf See statt. Die Tunnelelemente werden in einer großen Fabrik hergestellt, die so groß ist wie 140 Fußballfelder.

Die Fabrik besteht aus sechs Produktionslinien, die 79 Standardelemente mit einer Länge von je 217 Metern herstellen sowie 10 kürzere Spezialelemente mit eingebautem Untergeschoss für technische Installationen.

Die Produktion wird rund um die Uhr laufen. In allen Fertigungsjahren werden einige Tausend Menschen dort beschäftigt sein. Die Fabrik ist somit einer der größten Produktionsstandorte Dänemarks.



***Haben Sie gewusst,
dass die Stahlmenge im
Fehmarnbelt-Tunnel
50 Eiffeltürmen
entspricht?***

PRODUKTION DES TUNNELS

Standardelement



Spezialelement



Beim Bau des Fehmarnbelt-Tunnels kommt die bewährte Technologie zum Einsatz, die zuletzt bei der Errichtung der Öresundverbindung zwischen Dänemark und Schweden angewandt wurde. Für den Fehmarnbelt-Tunnel werden 79 Standardelemente produziert, die in den Produktionslinien nach dem Fließbandprinzip hergestellt werden. Hinzu kommen 10 Spezialelemente, die zusätzlich über ein Untergeschoss für Installationen verfügen.

Jedes Standardelement besteht aus 9 Segmenten. Insgesamt werden also 711 Segmente hergestellt. Für die Produktion eines Segments wird Bewehrungsstahl zu einem Bewehrungskorb verbunden. Danach wird der Bewehrungskorb in die Verschalungen geschoben. Wenn Bewehrungskorb und Verschalung miteinander verbunden sind, kann der Beton eingefüllt werden. Gleichzeitig beginnt die Produktion des nächsten Bewehrungskorbes für das nächste Segment.

Wenn der Beton ausreichend ausgehärtet ist, werden die Verschalungen entfernt und das fertige Segment weiterschoben, sodass Platz für den nächsten Bewehrungskorb ist. So geht es weiter, bis das Standardelement fertig im Trockendock vor der Fabrik liegt. In der Fabrik entsteht auf diese Weise innerhalb von eineinhalb Jahren ungefähr alle zwei Wochen ein Tunnelement.

Die 217 Meter langen Tunnelemente werden an beiden Enden mit Schotten fest verschlossen, und das Trockendock wird mit Wasser geflutet. Obwohl die Elemente für den Fehmarnbelt-Tunnel 73.000 Tonnen wiegen, können sie im Wasser schwimmen. Es ist sogar notwendig, zusätzlichen Beton einzubauen, damit die Elemente später am Meeresboden liegen bleiben.

Bevor die Tunnelemente den Arbeitshafen verlassen, müssen Pontons zur Stabilisierung im Wasser angebracht werden. Danach transportieren vier Schlepper die Elemente an die Stelle im Fehmarnbelt, wo sie in den Tunnelgraben abgesenkt werden.



EIN TUNNEL ENTSTEHT

Spezialschiffe heben den 18 Kilometer langen Tunnelgraben am Meeresgrund aus, in den die Tunnelelemente abgesenkt und miteinander verbunden werden. Das ausgehobene Material wird für die Landgewinnung in der Nähe von Rødbyhavn und Puttgarden verwendet. Dort entstehen neue Natur- und Erholungsgebiete.

Das erste Element wird direkt an das Portal des Tunnels auf dem Meeresboden positioniert. Danach wird das Wasser zwischen den beiden Schotten herausgepumpt. Dadurch entsteht ein großer Druckunterschied, mit dem eine völlig dichte Verbindung garantiert ist. Nach diesem Prinzip werden alle Elemente abgesenkt und miteinander verbunden.



1

Ein hydraulischer Arm zieht die Elemente zusammen.

2

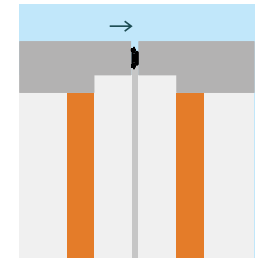
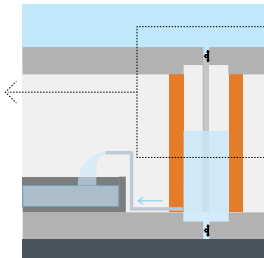
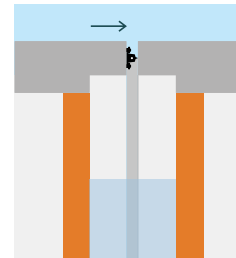
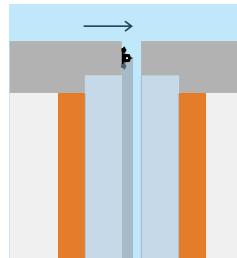
Die Gummidichtung schließt den Zwischenraum zwischen den beiden Schotten.

3

Das Meerwasser zwischen den beiden Schotten wird abgepumpt.

4

Der Wasserdruck am entgegengesetzten Ende des Elements presst die Elemente fest aneinander.



TUNNELTECHNOLOGIE

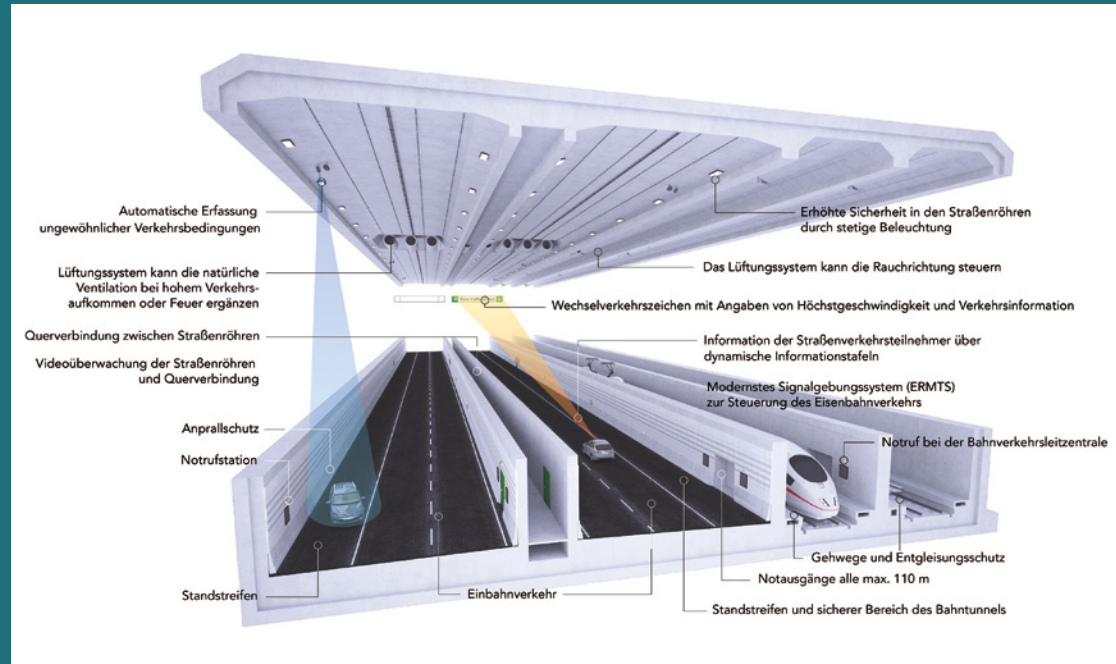
Bereits vor der Fertigstellung des Tunnels werden die elektrischen und mechanischen Systeme installiert.

Dazu zählen beispielsweise elektrische Installationen, Beleuchtung, Lüftung, Kommunikationssysteme, Fluchttüren und Pumpen. Der Großteil dieser Systeme wird für den Tunnelnutzer nicht sichtbar sein, da sie zwischen den abgeteiltten Fahrbahnen in jeder Richtung und in den speziellen Untergeschossen der Spezial-elemente eingebaut werden.

Der Tunnel ist so konzipiert, dass er später einfach und sicher gewartet werden kann – ohne dass hierfür eine Fahrbahn gesperrt werden muss.

In den Zugröhren werden Schienen verlegt, außerdem werden Oberleitungen und Signalsysteme für elektrische Züge installiert. Der Tunnel und seine Systeme werden mit Ökostrom betrieben.

Wenn der Bau des Tunnels abgeschlossen ist, müssen sämtliche Systeme getestet und genehmigt werden. Erst dann kann der Fehmarnbelt-Tunnel in Betrieb gehen.



LÄNGE

18 KM

TIEFE

39 M

IM AUTO BEI 110 KM/H

10 MIN

IM ZUG BEI 200 KM/H

7 MIN

BAUZEIT

8,5 JAHRE

KOPENHAGEN – HAMBURG


< 3 STUNDEN

*Der Fehmarnbelt-Tunnel ist der weltweit
längste Absenktunnel und der längste
kombinierte Tunnel für Straße und Schiene.*



BLEIBEN SIE AUF DEM LAUFENDEN...

Abonnieren Sie unseren Newsletter
auf femern.de/newsletter

 Kofinanziert von der Fazilität
„Connecting Europe“ der Europäischen Union

Femern
Sund ≅ Bælt



femern.de