

Am 26. März 2010 um 5:30 Uhr passierte die Castoro Sei die dänische Storebælt-Brücke – das Tor zur Ostsee. Noch nie zuvor war ein so großes Pipeline-Verlegeschiff in der Ostsee unterwegs. Die Castoro Sei bleibt etwa zwei Jahre vor Ort und legt den Löwenanteil der Nord Stream-Pipeline.



Die Verwirklichung der Vision ist harte Arbeit

Pipelines gibt es überall auf der Welt, dennoch gilt die Nord Stream-Pipeline als einzigartig. Weshalb?

Ruurd Hoekstra: Mit einer Länge von 1.224 Kilometern ist sie das grösste Infrastruktur-Projekt, das je im Ostseeraum ausgeführt wurde. Für die zwei Leitungsstränge werden insgesamt 200.000 Rohre benötigt. Außerdem ist eine Vielzahl von Auftragnehmern involviert. 2010 und 2011 werden drei Pipeline-Verlegeschiffe mehrere Monate lang gleichzeitig an verschiedenen Orten im Einsatz sein, 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche. Derweil laufen die Untersuchungen, die Aufschüttungen entlang der Trasse und die Bauarbeiten im Anlandungsbereich weiter. Um den Überblick über alle Arbeiten zu behalten und um zu garantieren, dass jeden Tag über 1.000 Menschen sicher arbeiten, halten wir uns an die höchsten internationalen Standards.

Wie sieht es mit dem Schutz der Umwelt aus?

RH: Uns ist bewusst, dass der Lebensraum Ostsee enorm empfindlich ist. Deshalb tun wir alles, um die Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering zu halten. Das beginnt bei einem ausgereiften Terminplan für die Verlegung der Pipeline, der die ökologischen Auflagen einhält und gleichzeitig einen möglichst sicheren und effizienten Einsatz der Schiffe erlaubt. Dafür haben wir viele Faktoren berücksichtigt. Zum Beispiel haben wir den Bau so geplant, dass während der entscheidenden Phase der Paarungszeit von Seehunden kein Eis gebrochen und dass die wesentliche Laichzeit von Fischen umgangen wird.

Das Logistikkonzept des Pipeline-Baus ist ebenfalls komplex.

RH: Sehr sogar. Wir haben über 60 Häfen an der Ostküste evaluiert – nur fünf davon haben sich als brauchbare Standorte herausgestellt, weil wir die Transportwege kurz halten wollen. Annähernd 100 Millionen Euro wurden in den Aufbau der dortigen Infrastruktur investiert. Kein Punkt im Streckenverlauf der Nord Stream-Pipeline ist weiter als 185 Kilometer von diesen Häfen entfernt. Das bedeutet, dass die Auslieferung der Rohre, vom Hafen zum Verlegeschiff und zurück, nicht länger als einen Tag dauert. Dank dem soliden Logistikkonzept stehen die Rohre für zwei Drittel der ersten Pipeline schon bereit. Sämtliche Aspekte der Bauarbeiten werden vom Nord Stream-Hauptsitz in Zug aus koordiniert.

Werden Sie die Bauarbeiten persönlich überwachen?

RH: Ich selbst werde die Arbeiten auf allen Schiffen von Zug aus überwachen. Doch Nord Stream wird als Auftraggeber auf jedem Schiff durch einen Repräsentanten vertreten sein. Deren Aufgabe ist es, alle Arbeiten auf den Schiffen zu beaufsichtigen und täglich Bericht über die laufenden und geplanten Aktivitäten zu erstatten. Natürlich werde auch ich die Baustellen und Schiffe besuchen. Um ein Projekt dieser Größenordnung zu realisieren, müssen sowohl die Technik als auch die Beziehungen zuverlässig sein.



Ruurd Hoekstra,
Deputy Project
Director Construction,
Nord Stream

Durch wen wird die Pipeline verlegt?

RH: Nord Stream engagiert in allen Bereichen des Projektes angesehene Auftragnehmer, in diesem Fall Saipem, ein äußerst erfahrenes italienisches Unternehmen. Saipem hat die drei Verlegeschiffe organisiert, zwei davon mit spezifischen Anforderungen. Die Castoro Dieci von Saipem ist für den Einsatz im seichten Wasser konzipiert und wird vor der deutschen Küste arbeiten. Die Solitaire von Allseas – das grösste Verlegeschiff der Welt – wird im finnischen Meerbusen eingesetzt. Dieses Schiff wird statt mit Ankern mit Bugstrahlrudern positioniert, was das Risiko vermindert, mit in dieser Gegend entorsigen Minen in Kontakt zu geraten.

Die dritte Verlegeschiff, die Castoro Sei, verrichtet die Hauptarbeit. Saipem hat beide Castoro-Schiffe aufgerüstet, um sie für die zwei Jahre Arbeit an der Nord Stream-Pipeline vorzubereiten.

Wer überprüft die Arbeit von Saipem?

RH: Sämtliche Tätigkeiten werden von Det Norske Veritas kontrolliert. Dies ist eine unabhängige Stiftung mit Hauptsitz in Oslo, die sich für den Schutz von Leben, Eigentum und Umwelt einsetzt. Die Stiftung überprüft und beglaubigt alles und berät in Bezug auf die Einschätzung von und den Umgang mit Risiken in allen Bereichen der Schiffsindustrie. Ihre Standards und Methoden sind international anerkannt.



Bau einer Offshore-Pipeline

Die Nord Stream-Pipeline ist das grösste Offshore-Pipeline Bau einer Infrastrukturprojekt, das je im Ostseeraum realisiert wurde.

Solitaire & Castoro Sei

> Die Solitaire und die Castoro Sei verlegen zusammen rund 80 Prozent der Nord Stream-Pipeline. Die zwei Schiffe verwenden bei den Bauarbeiten unterschiedliche Arten der Positionierung.

Fakten und Zahlen

Die Solitaire wird dynamisch positioniert und benötigt deshalb beim Manövrieren keine Anker, was im verkehrsreichen Finnischen Meerbusen von Vorteil ist. Das Setzen von Ankern ist hier auch deshalb problematisch, weil in diesem Bereich der Ostsee zahlreiche Munitionsallläste aus dem Ersten und Zweiten Weltkrieg liegen. Das Schiff wurde 1972 in Japan gebaut und als Frachtschiff verwendet, bis es 1992 von der in der Schweiz angesiedelten Allseas-Gruppe gekauft und zum Verlegeschiff umgebaut wurde. Seit 1998 ist es als Verlegeschiff im Einsatz und hält mit 2.775 Metern den Tiefenrekord beim Verlegen unter Wasser. Die Solitaire schwimmt auf zwei Pontons, die mit Ballastwasser gefüllt und so abgesenkt werden können. Dies verleiht dem Schiff mehr Stabilität bei stürmischer See.

- Länge ohne Ausleger: 300 Meter
- Länge mit Ausleger: 367 Meter
- Breite: 41 Meter
- Tiefgang: 6,5 bis 9,2 Meter ohne Bugstrahlruder; 14,3 Meter mit Bugstrahlruder
- Geschwindigkeit: 13 Knoten
- Dynamisches Positionierungssystem: NMD Klasse 3 / LR DP (AAA), Typ Simrad Kongsberg 2 x ADP702 & 1 x ADP7013
- Kapazität: 330 Personen
- Verlegetempo für die Nord Stream-Pipeline: etwa 2,4 Kilometer am Tag



Mit 300 Metern Länge ist die Solitaire das grösste Verlegeschiff der Welt.

Die Castoro Sei leistet den Löwenanteil der Verlegearbeiten.



Nord Stream AG

Die Nord Stream AG ist ein internationales Joint Venture von vier großen Unternehmen, das zur Planung, Bau und zum anschließenden Betrieb der Erdgaspipeline durch die Ostsee gegründet wurde. Hauptaktionärin ist OAO Gazprom mit einer 51 Prozent-Beteiligung am Pipeline-Projekt. Die führenden deutschen Energielieferanten Wintershall Holding GmbH und E.ON Ruhrgas AG sind mit jeweils 20 Prozent beteiligt, die niederländische N.V. Nederlandse Gasunie, im Bereich der Erdgas-Infrastruktur tätig, mit 9 Prozent. Die langjährige Erfahrung dieser Unternehmen garantiert hohe Standards bei Technik, Sicherheit und Unternehmensführung in diesem Projekt, mit dem Ziel, die Energieversorgung Europas sicherzustellen.

Die Nord Stream-Pipeline durch die Ostsee ist die direkteste Verbindung zwischen den riesigen Gasreserven in Russland und den Energiemärkten in der Europäischen Union. Nach der kompletten Inbetriebnahme 2012 wird die circa 1.200 Kilometer lange Pipeline jährlich bis zu 55 Milliarden Kubikmeter Gas transportieren können – dies reicht, um den Energiebedarf von über 26 Millionen europäischen Haushalten abdecken zu können. 2006 wurde das Projekt von der Europäischen Kommission, dem Europäischen Parlament und dem Europäischen Rat als „Vorhaben von europäischem Interesse“ eingestuft. Dieser Status wird an vorrangige Projekte verliehen, welche die Märkte und die Versorgungssicherheit stärken.

Kontakt

Besuchen Sie unseren Pipeline-Info-Point an der Marina Lubmin.

Weitere Hintergrundinformationen:
www.nord-stream.com

Fragen senden Sie an:
kontakt@nord-stream.com

Unsere Postadresse:
Nord Stream AG
Grafenauweg 2
Postfach
CH-6304 Zug

Unsere Telefonnummer:
+41 41 766 91 91



Castoro Dieci

> Die Castoro Dieci von Saipem ist ein Verlegeschiff mit geringem Tiefgang, das sich perfekt für die Bauarbeiten vor der deutschen Küste eignet.

Fakten und Zahlen

Im seichten Gewässer des Greifswalder Bodden sowie östlich vor Rügen ist der Einsatz von grossen Verlegeschiffen unmöglich. Hier kommt die Castoro Dieci von Saipem zum Zug, ein Schiff mit geringem Tiefgang. Die Castoro Dieci wurde 1976 gebaut und ist im Besitz von Saipem. Von den drei Schiffen wird die Castoro Dieci den kleinsten Anteil der Pipeline verlegen, nämlich etwa 28 Kilometer von jedem der zwei Leitungsstränge. Das Schiff hat keinen eigentlichen Antrieb und wird durch Schleppen und Versetzen der Anker manövriert. Sein 8-Punkt-Verankerungssystem erlaubt ihm, seine Position während der Verlegearbeiten exakt zu halten.

- Länge ohne Ausleger: 139 Meter
- Länge mit Ausleger: 165 Meter
- Breite: 37 Meter
- Tiefgang: 5,2 Meter
- Verankerungssystem: 8 Anker, jeder davon 7 Tonnen schwer, Ankerkabel 58 mm Durchmesser
- Kapazität: 170 Personen
- Verlegetempo für die Nord Stream-Pipeline: etwa 500 Meter am Tag



Hinter den Kulissen: vom Rohr zur Pipeline

> Im April 2010 hat Nord Stream mit dem Bau des ersten von zwei Leitungssträngen durch die Ostsee begonnen. Das Pipeline-System von Nord Stream stellt die Verbindung her zwischen den enormen Erdgas-Vorkommen in Russland und dem stetig wachsenden europäischen Energiemarkt.

Die Nord Stream-Pipeline ist ein technisches Meisterwerk, einschließlich komplexer Logistik sowie Zulieferern und Auftragnehmern in der ganzen Welt. Das Projekt besteht aus zwei 1.224 Kilometer langen, nahezu parallel verlaufenden Pipelines. Jeder dieser Leitungsstränge wird aus etwa 100.000 Rohren zusammengesetzt. Der erste Leitungsstrang wird ab 2011 Gas transportieren. Im selben Jahr beginnt der Bau des zweiten Leitungsstrangs, der Ende 2012 in Betrieb genommen wird. Die Verlegung des ersten Pipelinesstrangs begann im April 2010 in der schwedischen Ausschliesslichen Wirtschaftszone, etwa 60 Kilometer vor der Insel Gotland, 675 Kilometer vom Ausgangspunkt der Pipeline in Wyborg (Russland) entfernt und 549 Kilometer vom Endpunkt in Lubmin in der Nähe von Greifswald (Deutschland).

Schwimmende Fabriken

Die fünf Zwischenlagerplätze entlang des Pipeline-Streckenverlaufs werden die Verlegeschiffe laufend mit Rohren versorgen. Die Schiffe gehören Nord Stream's Vertragsnehmer Saipem und dessen Untertragnehmer Allseas. Drei Schiffe werden an verschiedenen Abschnitten der Trasse arbeiten. Der Bau der Pipeline ist zeitlich so angelegt, dass die Auswirkungen auf die Umwelt minimiert werden, etwa dass die Paarungszeit von Seehunden oder die Laichzeit von Fischen nicht gestört wird. Vor dem Verlegen der Pipeline wird der Meeresgrund mit einem Tauchroboter (ROV – Remotely Operated Vehicle) untersucht, um die Sicherheit der Arbeiten zu garantieren und die in der langen Planungsphase gesammelten Daten zu erläutern. An bestimmten Stellen sind Aufschüttungen von Gesteinsbrocken und grobem Kies nötig, um ein stabiles Fundament für die Pipeline zu schaffen. Der Kies wird von speziellen Schiffen zu den betreffenden Stellen transportiert und dort platziert. Die Verlegeschiffe sind die eigentlichen Pipeline-Fabriken, vom Abschrägen der Rohre über das Verschweißen und Prüfen bis zum Absenken des Rohrstrangs auf den Meeresboden (vgl. „Ablauf der Verlegung“ auf der Rückseite). Um die Einhaltung der massgeblichen Qualitäts-, Sicherheits- und Gesundheits-Standards zu garantieren, ist für jeden Arbeitsschritt das genaue Vorgehen definiert. Nach der Verlegung wird die korrekte Position der Pipeline erneut mit dem ROV überprüft. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die drei Abschnitte der Pipeline mit Wasser gefüllt und einer Druckprüfung unterzogen. Anschliessend werden die drei Abschnitte unter Wasser aneinander geschweißt. Ist die Pipeline sodann durchgehend, wird das Wasser abgelassen, sie wird mit Stickstoff gefüllt und erst dann wird das Erdgas sicher übertragen.

Endpunkt Lubmin

> Im deutschen Ostseegebiet verläuft die Pipeline durch die Küstengewässer von Mecklenburg-Vorpommern. Die Bautätigkeiten an Land haben Anfang April 2010 begonnen.

Die Verlegung im deutschen Trassenabschnitt

Die Pipeline verläuft von der Grenze der Ausschliesslichen Wirtschaftszone (AWZ) etwa 82 Kilometer bis zum Anlandungskorridor östlich der Hafenzufahrt des Energiestandorts Lubminer Heide. Im Greifswalder Bodden wird ab Mitte Mai 2010 von Land aus ein ca. 500 Meter langer Spundwanddamm in die Ostsee gebaut. Dies stellt den Beginn des insgesamt 27 Kilometer langen Grabens dar, der durch den Bodden über die Boddenrandschwellen (KP 1208,5 bis Höhe Nordperd) verläuft. Der Graben wird an verschiedenen Stellen im Bodden zeitgleich ausgehoben, das Baggergut mit Schüten zur Klappstelle vor Usedom gebracht und dort zwischengelagert. Ende Juni 2010 beginnt das Verlegeschiff Castoro Dieci mit der Verlegung der Rohre. Nach Verankerung der

Pipeline an Land wird die Verlegung in Richtung Norden fortgesetzt. Beide Pipelinesstränge werden einzeln produziert und abschnittsweise versetzt nebeneinander in den Graben verlegt. Anschliessend wird der Graben sofort wieder mit Sediment verfüllt. Bis Ende 2010 werden beide Pipelinesstränge in diesem Abschnitt verlegt und sämtliche Bagger- und Verfüllarbeiten abgeschlossen sein. Ab KP 1195,4 in Höhe Nordperd wird die Pipeline durch die Castoro Sei verlegt. Der erste Pipelinesstrang wird von Ende Oktober bis Ende November 2010 von der Grenze der AWZ beginnend in Richtung Küste gebaut. Die Verlegung erfolgt in diesem Bereich zum größten Teil auf dem Ostseeboden. Die Verlegung des zweiten Pipelinesstrangs erfolgt von Mitte September bis Mitte Oktober 2011.



Die Verlegung in Deutschland teilen sich die Castoro Dieci (C10) und die Castoro Sei (C6).

Der Bau der Nord Stream-Pipeline

Im April 2010 hat Nord Stream mit der Verlegung des ersten von zwei Pipelinesträngen begonnen: Die Castoro Sei, die den Löwenanteil der Bauarbeiten leistet, nahm vor der Insel Gotland ihre Arbeit auf. Im Finnischen Meerbusen und im deutschen Anlandungsbereich kommen zwei weitere Schiffe zum Einsatz.

Von Wyborg in Russland bis nach Lubmin in der Nähe von Greifswald in Deutschland führen die zwei Leitungsstränge 1.224 Kilometer weit über den Meeresboden der Ostsee. Mit dem Bau der Pipeline hat Nord Stream die italienische Saipem beauftragt, ein führendes Unternehmen im Bereich der Offshore-Projekte. Etwa 70 Prozent der Pipeline werden von der Castoro Sei von Saipem gebaut, einem verankerten Pipeline-Verlegeschiff. Im Finnischen Meerbusen, der für dichten Schiffsverkehr und Munitionstiefen bekannt ist, kommt die Solitaire von Allseas zum Einsatz, die ohne Verankerung auskommt. In den

seichten Gewässern in der Nähe des deutschen Anlandungsbereichs kommt die Castoro Dieci von Saipem zum Zug, ein Schiff mit speziell flachem Rumpf. Jedes dieser Schiffe ist eine schwimmende Fabrik: Die Rohre werden von Transportschiffen dorthin angeliefert, an Bord zusammengeschweißt und dann verlegt. Bald wird die Pipeline pro Jahr 55 Milliarden Kubikmeter Erdgas befördern – genug, um den Bedarf von 26 Millionen europäischen Haushalten abzudecken. Von der Empfangsstation in Lubmin wird das Erdgas in das europäische Gasleitungsnetz einfließen und Konsumenten in Ländern wie Deutschland, Dänemark, Frankreich und Großbritannien erreichen.

Untersuchung nach dem Verlegen
Um die korrekte Position der Pipeline zu überprüfen, wird diese beim Aufsetzen auf dem Meeresboden überwacht.



Tauchroboter
Ein mit Sensoren und Apparaturen wie Kameras ausgerüsteter Tauchroboter (ROV) übermittelt Informationen direkt vom Meeresboden.

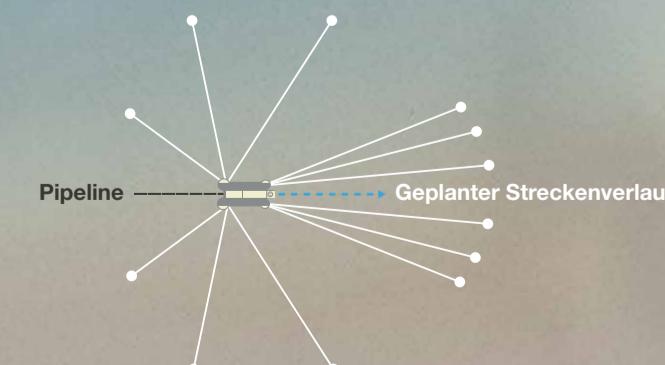
ROV

S-Kurve
Die Pipeline bildet beim Absenken auf den Meeresboden eine S-Form. Dies bewahrt sie vor einer Beschädigung.

ROV

Verankern

Während der Bauarbeiten gewährleistet ein 12-Punkt-Verankerungssystem die exakte Positionierung der Castoro Sei. Jedes der zwölf Verankerungskabel wird von einer 12 Tonnen schweren Zugwinde kontrolliert. Das Schiff verfügt zusätzlich über Bugstrahlruder, die die exakte Positionierung unterstützen.



Aufschüttungen
An bestimmten Stellen ist das Aufschütten von grobem Kies und Gesteinsbrocken nötig, um eine stabile Auflage für die Pipeline zu schaffen.

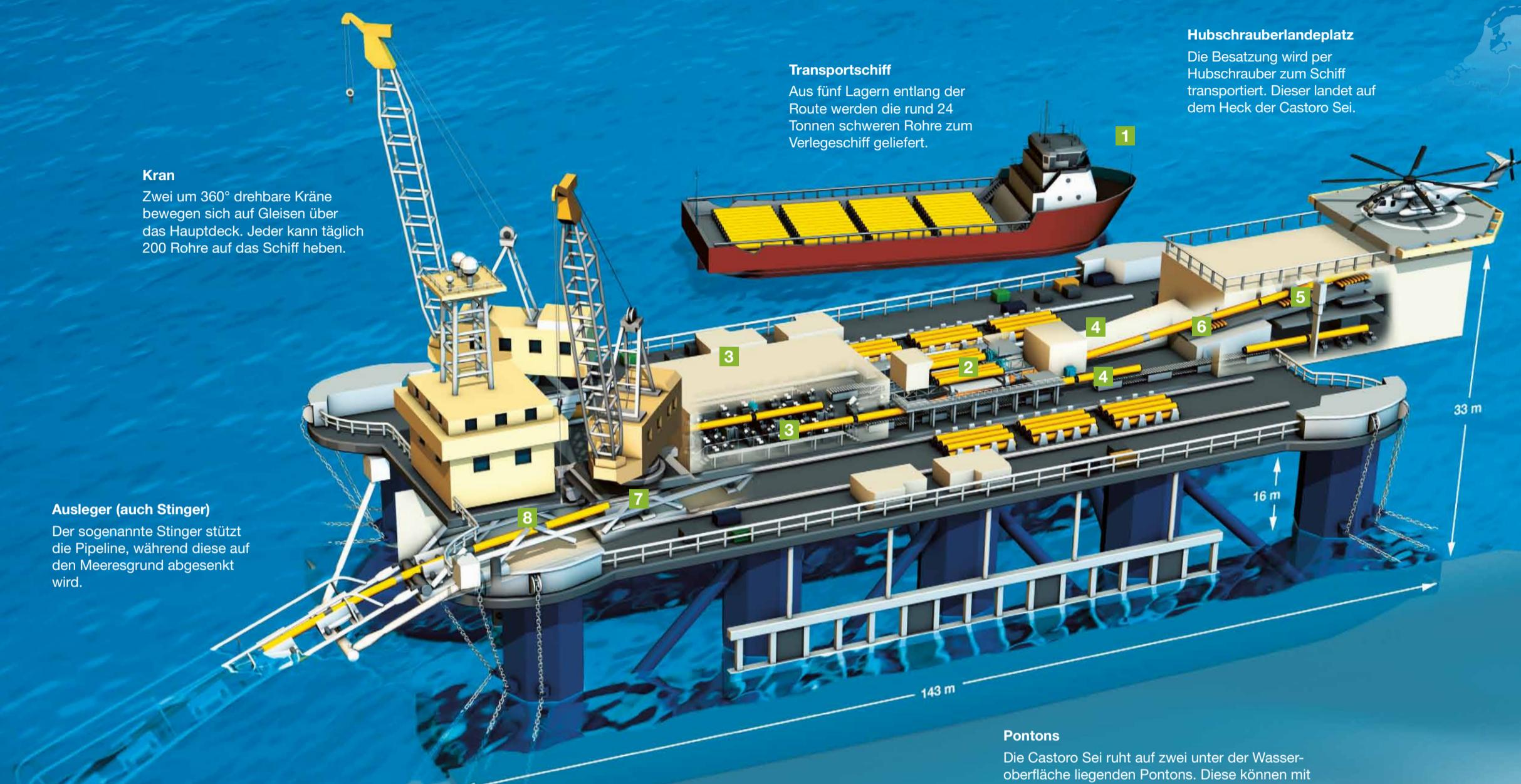
Zeitplan für den Bau des ersten Leitungsstrangs



Ab April 2010 werden die Schiffe rund um die Uhr, sieben Tage die Woche arbeiten, um den ersten der zwei Leitungsstränge zu verlegen. Der Zeitplan berücksichtigt dabei viele Umweltaspekte, etwa die Paarungszeit von Seehunden oder die Laichzeit von Fischen.



Untersuchung vor dem Verlegen
Bereits in der Planungsphase wurde der Meeresboden genau untersucht. Eine erneute Untersuchung kurz vor der Verlegung gewährleistet die Sicherheit der Pipeline.



Verlegeschiff Castoro Sei

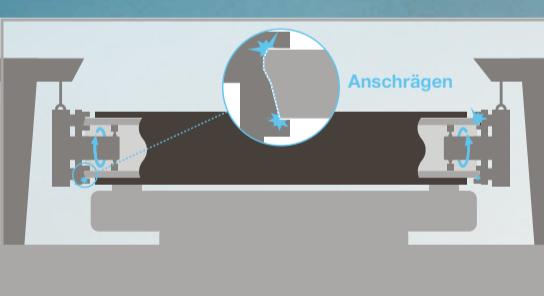
Die Castoro Sei von Saipem, ein halbtauchendes Verlegeschiff, hat umfangreiche Erfahrung bei der Verlegung von komplexen Pipeline-Systemen unter Wasser. Sie wird 70 Prozent der Nord Stream-Pipeline verlegen.

- 152 Meter lang, 70,5 Meter breit
- Tiefgang: 14 Meter
- Verlegetempo: circa 2,5 Kilometer am Tag

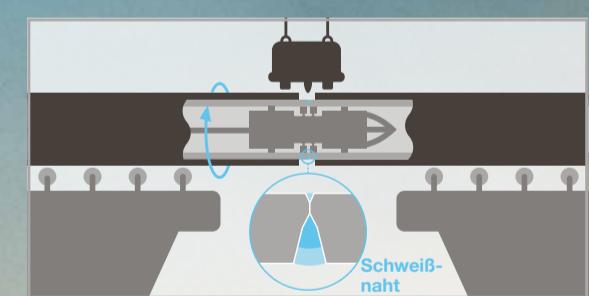
Ablauf der Verlegung



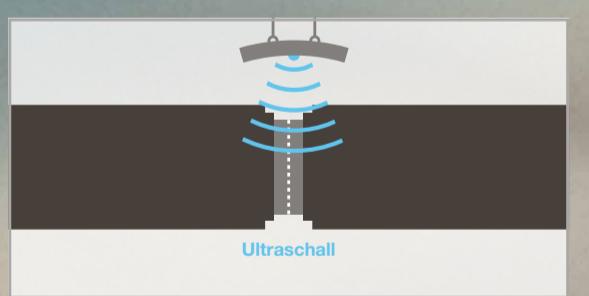
1 Die Rohre werden vom Transportschiff abgeladen und auf die Lagerflächen auf beiden Seiten des Verlegeschiffs gestapelt. Laufend werden neue Rohre angeliefert, damit die Bautätigkeit rund um die Uhr aufrecht erhalten werden kann.



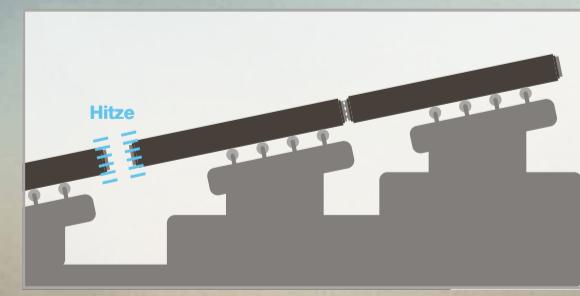
2 Um die Rohre auf Schweißnaht vorzubereiten, werden die Enden angeschrägt. Das Innere der Rohre wird mit Druckluft gereinigt, bevor sie in einer nächsten Station zu Doppelrohren verschweißt werden.



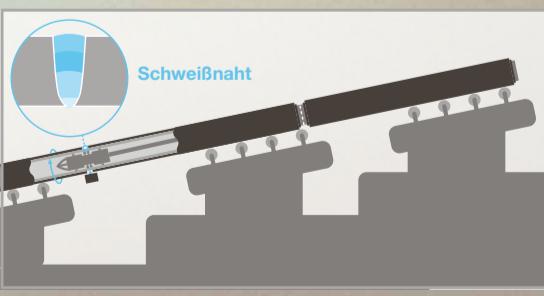
3 In der Anlage zur Herstellung von Doppelrohren werden zwei angeschrägte, 12-Meter-lange Rohrstücke aneinandergeschweißt. So entsteht ein 24-Meter-langes Doppelrohr. Diese Doppelrohre werden später mit dem Hauptstrang verbunden.



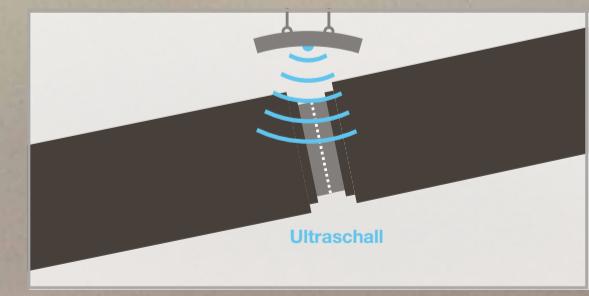
4 Das Doppelrohr wird zur Teststation transportiert, wo jeder Millimeter der Schweißnaht einer Ultraschalluntersuchung unterzogen wird. Entdeckte Schwachstellen werden repariert und erneut geprüft, um internationale Qualitätsstandards einzuhalten.



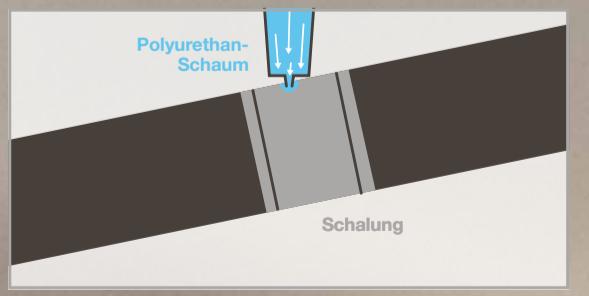
5 Nach der zerstörungsfreien Prüfung wird das Doppelrohr zur zentralen Fertigungsstraße transportiert. Dort wird sein Inneres auf Ablagerungen untersucht. Das Ende des Doppelrohrs wird vorgewärmt, um es auf das Verschweißen mit dem Hauptstrang vorzubereiten.



6 Mit einem halbautomatischen Schweißverfahren wird das Doppelrohr ans Ende des Hauptstrangs angefügt. Qualifizierte Schweißer kontrollieren jeden Schritt, um sicherzustellen, dass die Schweißarbeiten die maßgeblichen Standards einhalten.



7 Die Schweißnaht zwischen dem Doppelrohr und dem Hauptstrang wird ebenfalls einer Ultraschallprüfung unterzogen. Schwachstellen werden repariert und anschließend erneut geprüft, um internationale Qualitätsstandards einzuhalten.



8 Um die Schweißnaht wird eine korrosionsbeständige Schrumpfschlauchmanschette angebracht. Dann wird um die Verbindungsstellen eine Schalung angebracht, in die Polyurethan-Schaum gegossen wird. Der verfestigte Schaum gewährt zusätzlichen Schutz.