

Mehr wissen

Mehr wissen

50Hertz mit Bürgern im Dialog  
Ausgabe 2

Mehr wissen



Mehr wissen

# Pilotprojekt

## Netzanschluss Jessen/Nord – compactLine



Editorial

### Etwas Neues wagen



Die Energieerzeugung ist im Umbruch, die Energiewirtschaften sind es auch. 50Hertz entwickelt sich mit. Der Anteil erneuerbarer Energien im 50Hertz-Netz liegt schon bei über 50 Prozent. Aber die Physik bleibt wie sie ist. Strom wird großflächiger erzeugt und zielgerichtet transportiert. Dafür brauchen wir Leitungen.

Mit der compactLine haben wir einen weiteren Schritt in die Zukunft einer umweltfreundlichen Stromversorgung geschafft. Wir wollen weniger Raum in Anspruch nehmen und dennoch mehr Strom auf schmaleren Trassen transportieren können. Das neue Design kann uns helfen, in bestehenden Trassen größere Energiemengen zu transportieren. Der Eingriff in Natur und Umwelt wird damit geringer. An einer sicheren Stromversorgung muss sich aber auch die compactLine messen lassen. Nur schlank und schön kann uns darum nicht genügen. Die Technologie muss funktionieren. Sie muss wartungsarm und möglichst störungsfrei handhabbar sein. Darum werden wir unsere neue Pilotleitung jetzt intensiv testen. Wir freuen uns, dass Sie uns dabei ein Stück begleiten.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

Dr. Frank Golletz,  
Technischer Geschäftsführer  
50Hertz

Sie haben Fragen zum Leitungsbau?  
0800-5895 2472  
(gebührenfrei aus allen Netzen)  
[www.50hertz.com/de/netzausbau](http://www.50hertz.com/de/netzausbau)

## Die compactLine ist am Netz

Einjährige Monitoringphase beginnt

Nach elf Monaten Bauzeit hat 50Hertz die compactLine am 23. August 2018 in Betrieb genommen. Auf rund zwei Kilometern Länge bindet sie das Umspannwerk Jessen/Nord in die 380-kV-Freileitung zwischen Ragow und Förderstedt ein. Dies ist ein neuer Höhepunkt des vierjährigen Forschungsprojektes. Für die weltweit einmalig kompakte Konstruktion einer Freileitung steht nun ein Prototyp zur Verfügung – eine technische Alternative zum herkömmlichen Stahlgittermast. Andere Kompaktmasten bieten nur hinsichtlich der Trassenbreite einen Vorteil, erkaufen sich diesen aber mit Einschränkungen in der Betriebsführung und bleiben so hoch wie Stahlgittermasten. Die Entscheidung, eine

Pilotleitung zu bauen, fiel 2016. Darüber berichtete die Ausgabe 1 unseres Infoletters zum Netzanschluss Jessen/Nord. Der Standort im Landkreis Wittenberg erwies sich dabei als besonders geeignet. Nach der Genehmigung des Projektes durch das Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt konnte im September 2017 der Bau beginnen. 50Hertz beauftragte die SPIE Deutschland & Zentraleuropa mit den Bauarbeiten, die bereits bei der technischen Entwicklung maßgeblich mitwirkte. Nach allen technischen Studien und computergestützter Visualisierung sollte sich nun zeigen, ob die technischen Innovationen als Gesamtsystem ihrer Aufgabe gewachsen sind. Damit begann die nächste Lernphase: Nach Berech-

nung und Entwicklung ging es um Baustellenplanung, Logistik und Montage. Jetzt mussten alle Komponenten zusammen passen und funktionieren. Im Umfeld des Umspannwerks kann die compactLine künftig zeigen, wie gut sie ihre beiden wesentlichen Aufgaben erfüllt: Das Gesamtsystem muss sich im Dauerbetrieb als robust und wartungsfreundlich erweisen. Und in direkter Nachbarschaft zu vielen anderen Masttypen kann sich die kompakte Bauweise in einer flachen Agrarlandschaft auch visuell bewähren. Auf den folgenden Seiten berichtet der Infoletter über die drei wesentlichen Bauphasen der compactLine: den Bau der Fundamente, das Stocken der Masten und den Seilzug (Seiten 2 und 3). Wir werfen einen Blick auf die Kontrollstudie zur Akzeptanz der compactLine und lassen die beiden Männer zu Wort kommen, die mutig die Realisierung des Pilotprojektes unternommen haben.







Auslegen der Stahlbewehrung für das Fundament eines Endmasts.

## Die Gründungsarbeiten: Endmasten müssen große Kräfte abfangen

Die Gründungsarbeiten des Pilotprojektes waren eine echte Herausforderung, weil im Zuge der Baugrunduntersuchung hohe Grundwasserstände vor Ort ermittelt wurden. Zusätzlich sind die Anforderungen an den Wegebau bei der compactLine höher, da mehr Fahrzeuge für die Bewegung von Erde, Stahlbewehrung und Beton einzuplanen sind. Vor den Gründungsarbeiten fanden boden-archäologische Untersuchungen statt. Überreste

früherer Bewirtschaftung wurden aufgenommen und gesichert. Die Plattenfundamente von jeweils 11,4 x 11,4 Metern der drei Tragmasten wurden in einer Tiefe von drei Metern angelegt. Ihre Stahlbewehrung beträgt rund 34 Tonnen. Dafür werden über 190 Kubikmeter Beton benötigt. Die beiden Endmasten wurden als Portalmast mit zwei Pylonen ausgeführt. Sie müssen die Zugkräfte der gespannten Stahltragseile aufnehmen.

Je Pylon misst das Plattenfundament 13,4 x 18 Meter bei einer Bautiefe von knapp fünf Metern. Die Bewehrung beträgt rund 90 Tonnen Stahl und 720 Kubikmeter Beton. Das Plattenfundament liegt eineinhalb Meter unter der Erde. Am Ende schaut hier nur ein runder Fundamentkopf von vier bzw. 5,50 Metern Durchmesser etwas aus dem Erdreich hervor. In dem Fundamentkopf ist der Mastfuß des Stahlvollwandmasts verankert. Der Tragmast hat am Fundament einen Durchmesser von rund 2,4 Metern. Die Pylonen des Endmasts haben einen Durchmesser von 3,4 Metern. Auf den Mastfuß werden später die Segmente des Mastschaftes aufgesetzt.



Die Fundamentkörper der zwei Endmast-Pylonen.



Anlieferung des Mastschaftes zum Mastfuß.

## Das Maststocken: Schaft und Traversen sind in wenigen Stunden montiert

Die Vollwandmasten können ihre Verwandtschaft zu Windkraftanlagen nicht leugnen. Die rund 30 Meter hohen Masten werden in vorgefertigten Bauteilen angeliefert. Drei Segmente für den Tragmast, zehn Segmente für die Portalmasten. Sie sind bereits mit Steigleiter und Zwischenpodest ausgestattet. Mit zwei Kränen werden die Segmente für den Schaft vom Lkw gehoben, in senkrechte Position gedreht und dann aufeinandergesetzt und verschraubt. Die maximale Höhe für die Segmente beträgt rund 12 Meter, und sie haben ein Eigengewicht von bis zu 21 Tonnen. Der kurze konische Mastkopf bietet eine Ausstiegsluke und Anschlüsse für die Traverse. Die Traversen werden noch am Boden aus Einzelteilen vormontiert und dann oben am Mastkopf verschraubt. Diagonal angebrachte Zugbänder, die zwischen Traverse und Mastkopf verlaufen, sorgen für zusätzliche Stabilität.

Die Optik der compactLine wird unterstützt durch die an der Unterseite schmaler auslaufenden Traversenabschlüsse. Die Kastenprofile der Traverse umschließen den Mastschaft und sind jeweils mit Querstreben verbunden. Jeweils in Drittelabständen setzen die Zugbänder von der Traverse zum Mastkopf an. Die Traversen sind mit einem Geländer ausgestattet, das ein sicheres Besteigen und Arbeiten auf dem Mast gewährleistet. Die Leiterseile sind beim Tragmast links und rechts des mittigen Mastschaftes an der Traverse angeordnet. Beim Endmast mit seinen zwei Pylonen ragt die Traverse deutlich weniger über den Mastschaft hinaus. Charakteristisch ist auch, dass die unteren Mastsegmente innen und außen miteinander verschraubt sind – nicht nur innen wie beim Tragmast. Auch über die Farbgestaltung wurde intensiv nachgedacht. Am Ende entschied sich das Entwicklungsteam

für eine grüne Farbabstufung am unteren Mastsegment und ein am Wolkenhimmel orientiertem Lichtgrau für den oberen Mastbereich und die Traverse.



Die Mastmontage wird vorbereitet.



Anbringen der Traversen eines Tragmasts.



Kräne bringen ein Segment in senkrechte Position.



Ein Mastsegment wird aufgesetzt und verschraubt.



Aufsetzen des Mastkopfes eines Endmasts.



Der Mastkopf wird am Mastschaft angebracht.

## Der Seilzug: Stahltragseile reduzieren Seildurchhang

Die Idee der Stahltragseile greift das Prinzip aus dem Seilbahnbau auf. Jedes Leiterseilbündel (bestehend aus vier Stahl-Aluminium-Leiterseilen) der compactLine wird an zwei straff gespannten Stahlseilen aufgehängt. Dazu wurden die quadratischen Abstandshalter einer konventionellen Höchstspannungsleitung technisch modifiziert. Bei der compactLine halten sie nicht nur die stromführenden

den Seile eines Bündels auf Abstand, sondern verankern sie fest an die Tragseile. Diese Technologie vermindert nicht nur entscheidend den Durchhang, sondern auch das beim Freileitungsbau zu berücksichtigende seitliche Ausschlagen der Leiterseile. Zusätzlich sorgt die Aufhängung der Isolatorenketten dafür, dass die Trasse mit einem geringeren Schutzstreifen



Spannen der Tragseile beschränkt das Ausschlagen.

auskommt: Die Isolatoren werden in V-Form angeordnet. Das ist eine Vorgehensweise, die auch schon bei Stahlgittermasten Anwendung findet. Zugspannung, V-Ketten und Stahltragseile schränken die Beweglichkeit des Leiterseilbündels stark ein und halten sie auf einem rund sechs Meter weiten Abstand zueinander. Bei der Montage werden zunächst die Lichtwellenleiter für die Übertragung der Schutzsignale angebracht. Es folgen Bündel für Bündel die 26 Millimeter dicken Stahltragseile, an denen spezielle Rollenkästen für die Leiterseile montiert werden. Schließlich werden alle Seile nachgespannt und dann über einen speziellen Montagewagen

die Rollenkästen durch die Abstandshalter ersetzt. Als Leiterseile nutzt die compactLine übliche Stahl-Aluminium-Leiterseile mit 28,8 Millimetern Querschnitt. An den Endmasten mit seinen beiden Pylonen wird das jeweils mittlere Bündel mit der Isolatorenkette direkt am Mastschaft angebracht. Insoweit verlassen die Leiterseilbündel am jeweiligen Ende der zwei Kilometer langen compactLine leicht die für die Tragmasten charakteristische Einebenenposition und finden eine Dreiecksanordnung. So werden die Zugkräfte besser am Mast aufgenommen.



Die Rollenkästen werden durch Abstandshalter ersetzt.





## compactLine kann auch vor Ort überzeugen

City Analytics bestätigt weiterhin positiven Trend im Dialog mit Anwohnern und Experten

Von Anfang an begleitete das Berliner Institut City Analytics im Auftrag von 50Hertz das Pilotprojekt compactLine. In der mehrstufigen Untersuchung verglichen die Sozialforscher die Auswirkungen der compactLine auf das Landschaftsbild im Vergleich zu konventionellen Stahlgittermasten und ihre Effekte auf die Akzeptanz von Leitungsvorhaben. Computervisualisierungen bildeten die Grundlage für Werkstattgespräche und eine repräsentative Befragung.

Mit der Inbetriebnahme der compactLine wurden diese Ergebnisse auf den Prüfstand gestellt. City Analytics stellte aus den Teilnehmenden der früheren Workshops zwei neue Fokusgruppen zusam-

men und nahm mit ihnen das fertige Bauwerk in Augenschein. Erste Ergebnisse bestätigen viele Aussagen aus den früheren Untersuchungen. Ein wichtiges Ergebnis betrifft den Einsatz der Visualisierung im Planungsstadium selbst: Viele Teilnehmende würdigten nachträglich die Realitätsnähe der damaligen Visualisierung als positiv und betonten ihren hohen Nutzen für die bürgerfreundliche Vermittlung von Vorhaben in der Planungsphase. Die Nützlichkeit einer Visualisierung spiegelte sich auch in den weiteren Ergebnissen wider. Sowohl von nah als auch von fern wurde die Silhouette der compactLine im Vergleich zum Donaumast weiterhin mehrheitlich als ästhetischer bewertet.

Die schmalere Trassenbreite, gebündelte Leiterseilanordnung und der geringe Durchhang wurden als herausstechend positive Charakteristiken unterstrichen. Gewöhnungsbedürftig bleibt jedoch der mit zwei Pylonen ausgeführte Portalmast, der der Ortschaft Dixförda von allen Masten am nächsten ist. Hieraus erwachsen hilfreiche Erkenntnisse, die bei künftigen Trassierungen nützlich sein können. Weitere Ergebnisse betrafen die Farbgestaltung, die Berücksichtigung des Vogelschutzes und Möglichkeiten der Verschattung von Sichtachsen. Insgesamt wurde die Form der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung unter Einbeziehung von Anliegern als sehr positiv bewertet.

## compactLine – eine Wende im Netzausbau?

Interview\* mit Dr. Frank Golletz, Technischer Geschäftsführer 50Hertz Transmission GmbH, und Ralf Schlosser, Leiter Geschäftseinheit Leitungsbau bei SPIE Deutschland & Zentraleuropa



### Herr Schlosser, was steht hinter der Bezeichnung compactLine?

compactLine ist die technische Neuentwicklung einer 380-kV-Freileitung in kompakter Bauweise. Weltweit gibt es derzeit

keine Freileitungssysteme für die Höchstspannung, die Netzbetreiber in die Lage versetzen, höhere Übertragungskapazitäten mit vergleichsweise wenig Rauminanspruchnahme und unter Nutzung vorhandener Trassen zu realisieren. ...

### Dr. Golletz, was waren für Sie die wesentlichen Herausforderungen im Projekt?

... Der Betrieb eines elektrischen Systems muss möglich sein, wenn das auf dem gleichen Mast befindliche zweite System gewartet wird. Zudem sollte die Verfügbarkeit der Neuentwicklung genauso hoch sein wie die von bestehenden Leitungen (> 99 %), was bedeutet, dass die Neuentwicklung genauso allen Witterungsbedingungen standhalten muss wie bisher bekannte Leitungssysteme. Darüber hinaus hatten wir uns vorgenommen, ein Design zu entwickeln, das moderner wirkt und die Chance auf höhere Akzeptanz in der Bevölkerung bietet. ...

### Herr Schlosser, welchen Anteil hat SPIE an dem Projekt?

Die technische Realisierung der compactLine wurde durch eine von uns entwickelte und patentierte Seilaufhängung erst möglich. Mit der drastischen Reduzierung des Seildurchhangs hatten wir den Schlüssel geschaffen, Masthöhe und Trassenbreite zu reduzieren. ... Die Technologie von Stahltragseilen war in der Seilbahn- und Brückentechnik bereits erprobt, war jedoch im Leitungsbau völlig neuartig. ...



### Dr. Golletz, was macht compactLine für den weiteren Netzausbau interessant?

... Wir haben mit der compactLine gezeigt, dass es möglich ist, Freileitungen kleiner zu bauen, ohne Abstriche in wichtigen Funktionsbereichen zu machen. Das ist eine Innovation, die uns auch ein bisschen stolz macht. Aber ob compactLine im einzelnen Vorhaben mit ihrem höheren Aufwand eine technische Lösung darstellt, wird in Ansehung aller Umstände im Netzausbau festgelegt werden. ...

\*Dieser Beitrag ist eine gekürzte Version des Interviews aus dem Themenmagazin Heft 4 2018 (ISSN 2194-1343, S. 27-29).

### Was macht 50Hertz?

Das Unternehmen 50Hertz sorgt mit rund 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für den Betrieb und den Ausbau des Übertragungsnetzes. Darüber hinaus ist das Unternehmen für die Führung des elektrischen Gesamtsystems auf den Gebieten der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen verantwortlich. Als verantwortlicher Übertragungsnetzbetreiber im Herzen Europas steht 50Hertz für die sichere Integration der erneuerbaren Energien, die Entwicklung des europäischen Strommarktes und den Erhalt eines hohen Versorgungssicherheitsstandards. Anteilseigner sind der belgische Übertragungsnetzbetreiber Elia (80 Prozent) sowie die deutsche Förderbank KfW (20 Prozent). Als europäischer Übertragungsnetzbetreiber und Teil der Elia Group ist 50Hertz Mitglied im europäischen Verband ENTSO-E.



Impressum  
Herausgeber:  
50Hertz Transmission GmbH  
Heidestraße 2, 10557 Berlin,  
Tel.: 0049 (0)30-5150-0,  
E-Mail: netzausbau@50hertz.com,  
www.50hertz.com  
Realisation: Goodnews GmbH  
Fotos: 50Hertz, SPIE, Jan Pauls Fotografie

Klimaneutral produziert

