

# Autarkes Netz über rauer See

Die Firmen Axio-Net und Allsat errichten ein autarkes Referenznetz am Fehmarnbelt

Es gibt nur einen Weg, um aus dem Standardsignal der Satellitennavigations-signale eine vermessungsgenaue Koordinate zu bekommen: Das sogenannte Differential GPS. Aber es gibt verschiedene Systeme, die zum Weg führen. Eine ungewöhnliche Variante hat das Unternehmen **Femern** gewählt. Es ist für den Bau des Verkehrsweges über den Fehmarnbelt zuständig, eine der strategisch wichtigsten Verbindungen zwischen Deutschland und Skandinavien und damit auch zwischen Kontinental- und Osteuropa. Hierfür lässt die dänische Firma ein eigenes, autarkes Referenznetzwerk errichten, um vermessungsgenaue Daten auf der Großbaustelle zu bekommen. Die Installation des Systems bedarf zwar hoher Anfangsinvestitionen, soll sich aber langfristig lohnen.

Brücke oder Tunnel, diese Entscheidung ist eine der spannendsten bei europäischen Verkehrswegeplanungen. Ab dem Jahr 2018 soll es eine Verkehrsverbindung zwischen Deutschland und Dänemark geben, nur ist noch nicht entschieden, ob unter oder über der Wasseroberfläche. Ein Unterwassertunnel sowie eine Brücke stehen in der Planung noch zur Diskussion. Der Verkehrsweg über den Fehmarnbelt soll sich über rund 20 Kilometer zwischen Deutschlands zweitgrößter Insel Fehmarn und der dänischen Insel Lolland erstrecken. Das Megaprojekt

stellt höchste Ansprüche an das Baustellenmanagement und damit auch an die notwendigen Vermessungs- und Monitoringsysteme.

Dafür hatte Femern die Errichtung und den Betrieb eines lokalen Referenznetzes europaweit ausgeschrieben, das eine GNSS-basierte Positionsbestimmung im Zentimeterbereich ermöglicht. Den Zuschlag bekamen die Hannoveraner Firmen **Axio-Net** und **Allsat**.

Das Referenznetz wird die gesamte Baustelle permanent mit GNSS-Korrekturdaten versorgen. Es soll über die Bauzeit hinaus mindestens weitere drei Jahre für Monitoringzwecke zur Verfügung stehen. Die Referenzstationen senden über Funk rund um die Uhr Korrekturdaten für die Echtzeitpositionierung in den Bereich der gigantischen Baustelle. Die Daten können für die Vermessung, Maschinensteuerung oder auch die Positionierung der einzelnen Bauteile genutzt werden. Axio-Net garantiert mit der Systemkonfiguration vor allem die flächendeckende Verfügbarkeit auf dem Baugebiet und die hohe Ausfallsicherheit.

Je zwei Stationen wurden auf deutscher und dänischer Seite errichtet. Im Herbst 2009 begann der Aufbau. Die Stationen bestehen jeweils aus einem Empfänger des Typs Leica GRX1200+ nebst Referenzantenne Leica AR25 und Satel-Funkmodem von **Welotec**.



Referenzstation am Fehmarnbelt: Im Bild eine Funkantenne für den Versand der GPS-Korrekturdaten auf der Mega-Baustelle.

Das umzäunte Gelände, auf dem die technische Infrastruktur installiert wird, umfasst nur wenige Quadratmeter. Derzeit läuft das Referenznetz im Testbetrieb. Nach Angaben von **Leica** sind die GNSS-Empfänger bereits auf die Verarbeitung der Signale von GPS L5 und Galileo vorbereitet.

Als Vernetzungssoftware kommt die GNSmart-Software aus dem Hause **Geo++** zum Einsatz, die auf dem namensgebenden Verfahren der „Global Navigation Satellite System-State Monitoring And Representation Technique“ beruht. „Dadurch ist die Erfassung und Modellierung von Sa-

tellitenbahnfehlern und ionosphärischen Störungen möglich. Außerdem können Mehrwege-Einflüsse reduziert werden“, erläutert Bastian Huck, Leiter Operations bei Axio-Net und Projektleiter am Fehmarnbelt.

Wie bei dem Satellitenpositionierungsdienst Ascos können im lokalen Netz zwischen Dänemark und Deutschland beliebig viele Empfänger gleichzeitig betrieben werden. Die erreichbare RTK-Genauigkeit liegt laut Axio-Net bei etwa einem Zentimeter in der Lage beziehungsweise zwei Zentimetern in der Höhe.

Für Jürgen Rüffer spiegelt sich in dem Projekt ein allgemeiner Trend zu autarken lokalen Netzen im Rahmen von Großprojekten. „Große Bauprojekte erfordern Konsistenz und Einheitlichkeit – von den Geodaten bis zu den Plänen“, so der Geschäftsführer von Allsat und Axio-Net. Diese Konsistenz sei in Deutschland, den Niederlanden, Dänemark und Großbritannien über

den Ascos-Referenzdienst gewährleistet, nicht jedoch bei teilweise rudimentären Infrastrukturen in anderen Regionen. Bis Axio-Net europaweit einheitliche Korrekturdaten zur Verfügung stellt, sei ein eigenes Netz vor allem unter Qualitäts- und Zuverlässigkeitsgesichtspunkten klar die beste Wahl, so Rüffer. Die Investitionen in die Systemeinrichtung amortisierten sich schnell durch die Einsparung von Zeit und Ressourcen bei der Vermessung und Datenverarbeitung sowie erheblich geringere Fehlerquoten. Mit der Maschinensteuerung und variablen Kommunikationslösungen stelle ein Referenznetz die Basis für ein integriertes, intelligentes Baustellenmanagementsystem dar. Dies sei zwar heute teilweise noch ein Zukunftsthema, das werde aber bei der Errichtung der Fehmarnbeltquerung zum Tragen kommen.