



Personenlokalisierung für virtuelle Abschränkung



Abb. 1 Realisiertes Funktionsmuster mit externer GNSS Antenne

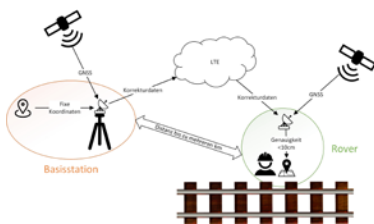


Abb. 2 Lokalisierungssystem basierend auf GNSS mit Korrekturdaten (RTK)

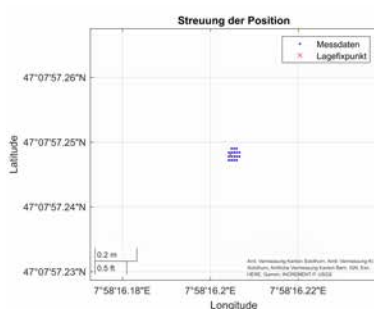


Abb. 3 Streuung der Position über eine Messdauer von 24h

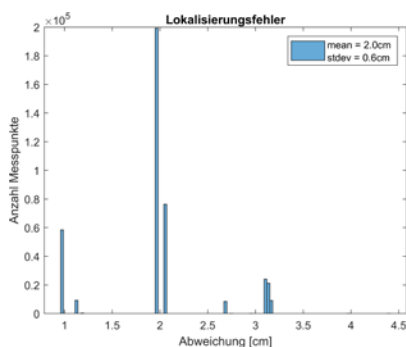


Abb. 4 Erreichte Lokalisierungsgenauigkeit bei einer Baseline von 15km

Problemstellung

Für den Personenschutz bei Arbeitsstellen im Eisenbahnbereich ist eine übliche Lösung die Installation einer physikalische Abschränkung durch Absperrlatten. Diese Absperrungen verhindert das versehentliche Betreten des Gefahrenraumes. Um den Aufwand für die Logistik und die Montage vor Ort zu reduzieren, möchte man diese Lösung durch eine virtuelle Abschränkung ersetzen.

Lösungskonzept

Jede Person erhält ein Warngerät, welches die geografische Position dieser Person ständig auswertet und überwacht, ob sie sich in einem sicheren Arbeitsbereich befindet. Beim Verlassen des sicheren Bereichs wird eine akustische Warnung ausgelöst. Als Lokalisierungstechnologie wird GNSS mit Korrekturdaten (RTK) eingesetzt. Durch diese Technologie soll es möglich sein, die beschäftigten Personen am Gleis auf mindestens 10cm genau zu lokalisieren. Bei diesem Lokalisierungsprinzip erzeugt eine Basisstation die Korrekturdaten, welche dann an den Rover gesendet werden.

Realisierung

Basierend auf dem Lokalisierungskonzept GNSS mit RTK wurde ein Funktionsmuster entwickelt (HW und SW), welches alle Funktionalitäten für ein RTK-gestütztes GNSS Lokalisierungssystem bereitstellt und sich wahlweise als Basisstation oder Rover konfigurieren lässt. Mit Hilfe von zwei dieser Funktionsmuster (Abb. 1) wurde ein Lokalisierungssystem (Abb. 2) aufgebaut und verschiedene Test und Messungen durchgeführt, mit dem Ziel die Lokalisierungstechnologie zu beurteilen.

Ergebnisse

Unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten wurden Lokalisierungsgenauigkeiten von unter 10cm mit einer Standardabweichung von unter einem Zentimeter unter guten Umgebungsbedingungen erreicht (Abb.3, Abb. 4). Die Distanz, auch Baseline genannt, zwischen der Basisstation und dem Rover lag bei diesen Messungen bei bis zu 15km. Das Geofencing hat sehr zuverlässig und mit einer guten Reaktionszeit funktioniert. Beim Übertreten der virtuellen Abschränkung wurde die Warnung durch das Funktionsmuster spätestens nach 50cm bei einer Bewegungsgeschwindigkeit von 5km/h ausgelöst. Die Messungen haben gezeigt, dass sich die Lokalisierungstechnologie GNSS mit RTK unter den getesteten Bedingungen in der Anwendung als virtuelle Abschränkung eignet.