



Lasermesstechnologie

POSITIONIERUNG MIT 2D-LASERSCANNER

SICK
Sensor Intelligence.

Wie funktioniert die Positionierung mit einem 2D-Laserscanner?

Ein rotierender Laser erfasst die Umgebung. Auf Basis des ermittelten x- und y-Wertes sowie des Winkels (α) wird die Position im Raum bestimmt.

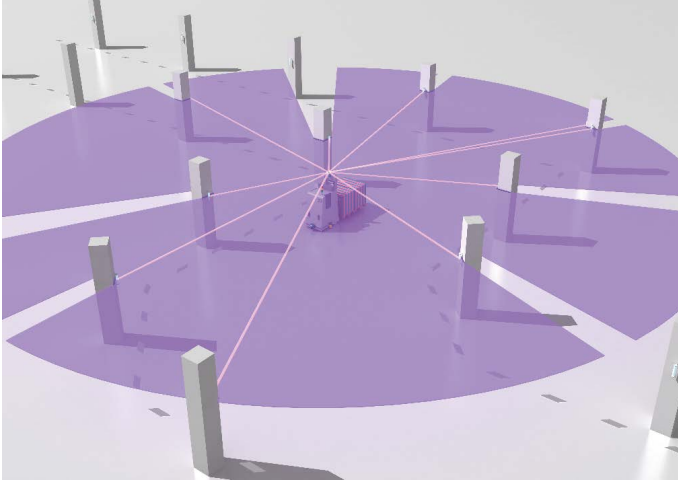


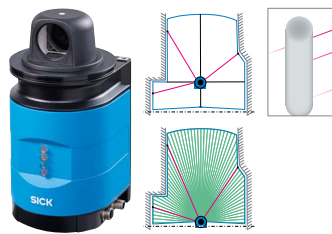
Abbildung 1: Messprinzip

Für diese Aufgabe wird ein 2D-Scanner der Produktfamilie NAV3xx eingesetzt, der mittels „Time of Flight“ im Öffnungswinkel von 360° den Abstand zu seiner Umgebung detektiert. Diese Baureihe besteht zurzeit aus drei Typen mit unterschiedlichen Funktionsprinzipien:

NAV310



NAV340



NAV350

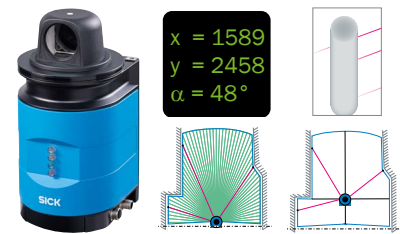


Abbildung 2: Produktfamilie NAV3xx

Diese Funktionsprinzipien sind Konturvermessung, Reflektor Daten Interface (RDI) und direkte Positionsbestimmung. Mit allen dreien ist es möglich, die Position im Raum zu bestimmen, die zur freien Navigation von Fahrzeugen zwingend notwendig ist.

Bei der Konturvermessung und RDI obliegt es dem Fahrzeugrechner, die Position des Fahrzeugs, basierend auf den Messdaten des Scanners, im Raum zu bestimmen. Bei der Positionsbestimmung ermittelt der Sensor völlig autark seine Position anhand von künstlichen „Landmarken“. Diese Funktion spart Ressourcen in der Steuerung, bei der Programmierung und Entwicklung des Fahrzeugs.

NAV310 zur Konturerfassung

Das einfachste Funktionsprinzip der NAV-Baureihe ist die Kontur- oder auch Rohdatenerfassung. Hierzu werden die Umgebungskonturen ermittelt und als Abstands-, Winkel- und Echo-Werte an den Fahrzeugrechner zur Positionsbestimmung ausgegeben.

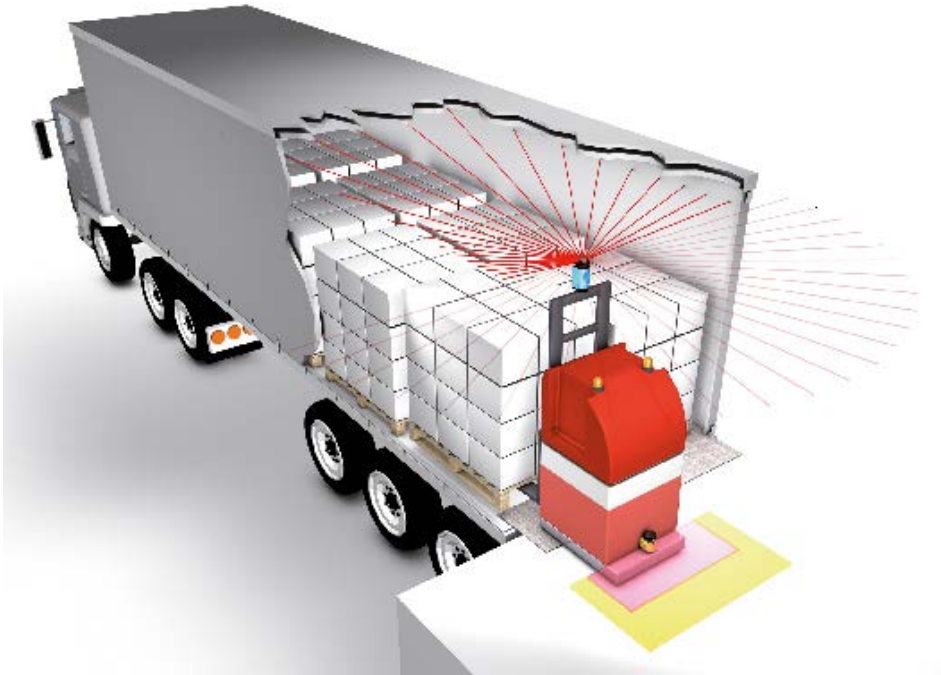


Abbildung 3: Konturerfassung

Diese Art der Umgebungserfassung kann mit jedem messenden Laserscanner von SICK realisiert werden. Die NAV3xx-Serie ist durch einen homogenen Messfleck, eine lückenlose Abtastung und eine interne Winkelkompensation sowie den 360°-Erfassungsbereichs hierzu besonders gut geeignet.

Ausgabe der Reflektorpositionsdaten beim NAV340

Eine weitere Möglichkeit zur Positionsbestimmung ist die Feststellung bzw. der Vergleich der gemessenen Reflektordaten. Hierzu kann das RDI = Reflektor Daten Interface genutzt werden.

Der NAV340 erfasst mit seinem rotierenden Laser die in der Umgebung montierten Reflektoren und berechnet aus dieser Sicht die entsprechenden Positionen. Die Reflektorkoordinaten werden dann über die Schnittstelle an den Fahrzeugrechner übermittelt. Anschließend erfolgt der Abgleich mit den im Rechner hinterlegten Werten, um die endgültige Positionsbestimmung, z. B. eines Automatic Guided Vehicle (AGV), zu ermitteln.

Der Positionierbetrieb mit dem NAV350

Der Laserscanner NAV350 ist ein Sensor, der mittels „Time of Flight“ im Öffnungswinkel von 360° den Abstand zu seiner Umgebung erfasst und basierend auf diesen Werten seine Position errechnet. Montiert wird der Scanner meist an einer erhöhten Stelle (ca. 2 m über dem Boden) auf dem zu positionierenden Fahrzeug. Mehrere Reflektoren werden in Höhe des Scanners im Raum befestigt. Optimalerweise bestehen diese Reflektoren aus einem Zylinder mit ca. 80 mm Durchmesser, der mit reflektierender Folie beklebt ist. Um den horizontalen Neigungswinkel auszugleichen, sollte die Länge 500 bis 800 mm betragen.

Während des Scanvorgangs werden die Reflektoren in der Umgebung erfasst und zur Positionsbestimmung genutzt. Zur optimalen Bestimmung der Position müssen zunächst die Reflektordaten in der Scanner-Software vorliegen und sich mindestens drei Reflektoren im Sichtbereich des Laserscanners befinden.

Zum erstmaligen Einrichten wird das Automatic Guided Vehicle (AGV) per Handsteuerung durch die Umgebung bewegt. Der NAV350 vermisst und speichert die dazugehörigen Reflektordaten anhand des gemessenen Abstands und Winkels. Es entsteht eine sogenannte Umgebungskarte, in der die Reflektorpositionen eingetragen werden.

Bei der eigentlichen Positionsbestimmung vergleicht der NAV350 die im Betrieb gemessenen Reflektorpositionsdaten (Abstand und Winkel) mit den in der zuvor aufgenommenen Karte abgelegten Daten. Stimmen die gemessenen und die abgelegten Daten der Reflektoren überein, so kann durch den NAV350 eine bis auf +/-4 mm genaue Positionsbestimmung erfolgen. Der im AGV befindliche Fahrzeugrechner erhält nun direkt diese Position zur Orientierung im Raum.

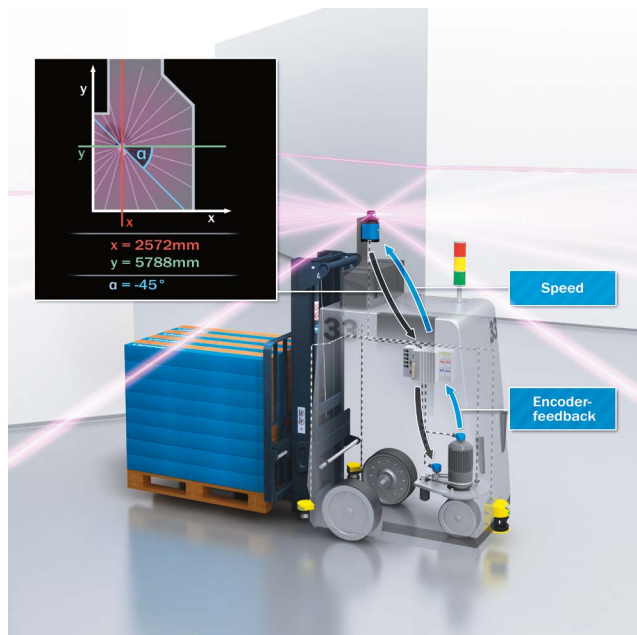


Abbildung 4: Positionsbestimmung

Das Lokalisierungsverfahren basiert auf einem Vergleich der aktuellen Scan-Daten und der im NAV350 hinterlegten Reflektordaten. Der interne Algorithmus schließt dabei unbekannte Reflektoren und störende Reflektionen bei der Messung aus.

Ähnlich wie in der Seefahrt, wo Leuchttürme, Seezeichen, markante Gebäude oder natürliche Landmarken wie Berge zur Standortbestimmung verwendet werden, führen beim NAV ausschließlich künstliche „Landmarken“ zu einer sehr exakten und zuverlässigen Positionsermittlung.