Indoor-Lokalisierung

Sky-Trax

Neues Indoor Lokalisierungssystem ermöglicht innovative Lösungen zur automatische Warenverfolgung und Produktivitätssteigerung

Spur halten

Innovative Indoor Navigationstechnologien verändern die Bedingungen, unter denen Materialflüsse in Fabriken und Lagerhäusern durchgeführt werden. Fahrzeuge, die zum Transport von Waren eingesetzt werden, zum Beispiel Gabelstapler, können jetzt so präzise verfolgt werden, dass ihre Position und sogar die Position ihrer Ladung in Echtzeit dargestellt werden können. Ein zum Patent angemeldetes System von optischen Sensoren und einer entsprechenden Software wird als neue Technologie seit 2007 im Markt eingeführt und findet unmittelbar Interesse zur Optimierung des Materialflusses in Einrichtungen aller Größen.

Die Bedeutung der zentimetergenauen Stückgutverfolgung ist weit reichend und beeinflusst Produktivität, Effektivität und Sicherheit. Fahrzeugflotten können durch die Erfassung von Statistiken zu den gefahrenen Strecken, den beförderten Lasten und der Auslastung der Fahrzeuge besser verwaltet werden. Güter können sowohl in Blocklagern als auch in Regallagern verfolgt werden. Eine Verknüpfung der Bewegungsvorgänge mit einem Lagerverwaltungssystem ist möglich. Durch die Echtzeitverfolgung aller mobilen Einheiten können Fußgänger vor potentiellen Gefahren gewarnt werden. Fahrer von Staplern können gewarnt werden bei der Annäherung an Laderampen, automatische Tore können bei Annäherung betätigt werden, die potentiellen Möglichkeiten sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Die Investition amortisiert sich oft innerhalb eines Jahres.

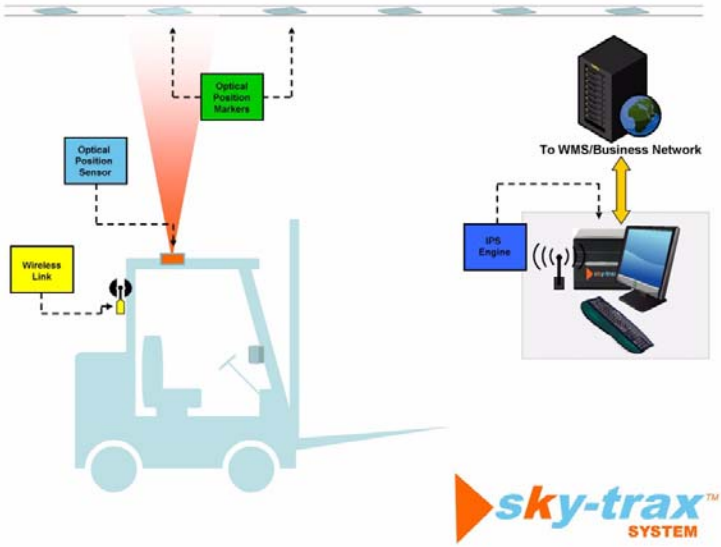

Bild 1
Systemübersicht

Das Sky-Trax System (STS) ist ein kamerabasiertes Echtzeitortungssystem, das wie ein hochgenaues Indoor GPS funktioniert.

Tatsächlich ähnelt das STS den himmelsbasierten Navigationswerkzeugen, die von Seefahrern und Piloten benutzt werden, indem Himmelskörper als Referenzobjekte dienen, die dann nach optischen Beobachtungen und mathematischen Verfahren auf Längen- und Breitengrade reduziert werden. Waren bisher nur wenige Werkzeuge für die Indoor Navigation verfügbar und funktioniert GPS in Räumen durch die fehlende Verbindung zu den Satelliten nicht, ist nun das bisher fehlende Glied in der Kette und damit die Antwort auf die Frage nach dem "Wo?" verfügbar.

Positionsmarken

Der im STS eingesetzte optoelektronische Sensor besteht aus einer Kamera, einem Bildverarbeitungsprozessor, einer Belichtungseinheit und einer hochentwickelten Software, eingebaut in einem kompakten und für den rauen Einsatz ausgelegten Gehäuse. Der Sensor wird auf den mobilen Einheiten mit Blick nach oben montiert, wo er die Positionsmarken erfassen kann, die unter oder in der Nähe der Gebäude- oder Hallendecke montiert sind. Die Marken bestehen aus individuell kodierten gedruckten Symbolen, die typischerweise über den Gängen im Lager oder den Arbeitsbereichen angebracht werden. Sie sind robust, unterliegen keinem Verschleiß, benötigen keinerlei Energieversorgung oder Wartung und werden permanent dort angebracht, wo eine Ortung der Fahrzeuge gewünscht wird. Der Sensor erfasst kontinuierlich die Fläche über dem Fahrzeug, indem mehrere Bildaufnahmen pro Sekunde ausgewertet werden. Erscheint eine Positionsmarke im Erfassungsbereich des Sensors, wird der Code des verwendeten zweidimensionalen Barcodes ermittelt und die geometrischen Eigenschaften des Bildes analysiert. Der Ort jeder Marke ist aus einer einmaligen Vermessung bekannt und eindeutig mit einem Ort der Halle verknüpft. Die Software konvertiert die räumlichen gemessenen Daten zu einem zentimetergenauen Ort im Koordinatensystem des Hallenplans und bestimmt zusätzlich die Ausrichtung des Fahrzeugs, seine Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit.

Die Sensordaten können direkt auf dem Fahrzeug verwendet werden, falls dieses mit einem mobilen Computer ausgerüstet ist oder sie können per Staplerfunk oder WLAN, z.B. dem HG 76341 WLAN-Modem der Götting KG, zu einem zentralen Server übertragen werden, wo die Aktivitäten aller Fahrzeuge verfolgt werden können. Der Server speichert die mit einem Zeitstempel versehenen Daten in einer SQL-Datenbank und liefert damit eine kontinuierliche Bewegungserfassung aller Fahrzeuge. Die in der Datenbank abgelegten Daten stehen für applikationsspezifische Software zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

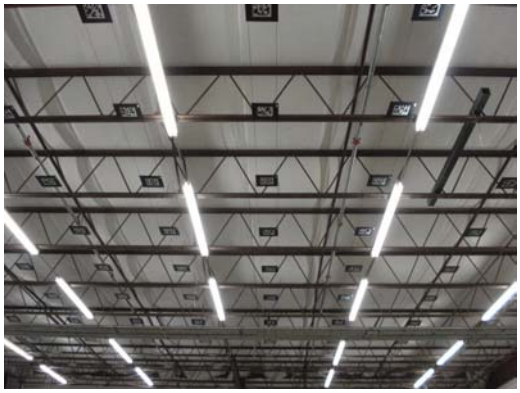

Bild 2
Positionsmarken werden an oder in der Nähe der Decke installiert

Die neue Technologie besitzt einige wichtige Eigenschaften. Da sie den absoluten Ort, die Richtung und die Geschwindigkeit der Fahrzeuge erfasst, sind die Daten zuverlässiger als bei alternativen Verfahren. Da der Sensor nur eine einzelne Marke zur Lokalisation erfassen muss, kann das System auf jede beliebig große Fläche skaliert werden, ohne dass die Präzision darunter leidet. Jede Fläche, von kleinen Räumen bis zu größten Hallen, kann mit konsistenter Genauigkeit erfasst werden. Die einzige Bedingung für dieses optische System ist die freie Sicht zur Decke. Es ist daher in fast jedem denkbaren Gebäude einsetzbar. Im Gegensatz zu hochfrequenz- oder ultraschallbasierten Systemen wird das STS nicht durch Störungen, Reflexionen oder Funklöcher beeinflusst. Es benötigt im Vorfeld keine aufwändigen und teuren Funkmessungen, Installationsentwicklungen oder Rekalibrierungen während des Betriebs.

Alle mit dem STS ausgerüsteten Teilnehmer greifen auf dieselbe Infrastruktur zurück und liefern ihre Positionsinformationen an den Server, wo die Aktivitäten sichtbar werden. Die Vorgänge im Lager können durch die Netzwerkfähigkeit auch an entfernten Standorten visualisiert und verarbeitet werden. Die Bewegungen können durch

GÖTTING

die aufgezeichneten Daten auch nachträglich noch in Echtzeit oder im Zeitraffer abgespielt und sichtbar gemacht werden. Die von den Fahrzeugen zurückgelegten Wege können wie im Märchen von Hänsel und Gretel durch eine Spur von Brotkrumen (farbige Punkte für jede Position) sichtbar gemacht werden. Hierdurch wird nachträglich die Ursache von Unfällen aufgeklärt oder die Verletzung von Sicherheitsbereichen ermittelt. Die Datenbank des Servers wird so zu einer Fundgrube für operationelle Daten eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses im Qualitätsmanagement indem sie hilft, effizientere und sichere Arbeitsabläufe zu installieren, Weiterbildungsbedarf für Mitarbeiter zu ermitteln, verbesserte Wartungsintervalle und eine optimale Flottengröße zu ermöglichen.

Daten verfolgen

Ein weiterer großer Vorteile des STS ist verbunden mit Anwendungen, die automatisch Inventar verfolgen sollen. Der Aufwand, den Fahrer von Staplern treiben müssen, um Daten für das Verfolgen der beförderten Waren zu ermitteln, geht zu Lasten von Produktivität, Sicherheit und Sorgfalt. Mit dem STS können Ort und Lage des Fahrzeugs auf ein paar Zentimeter genau bestimmt werden. Damit ist auch der Ort der Ware hinreichend genau bestimmt. Die Ware kann auf verschiedene Arten automatisch erfasst werden. Eine Methode besteht darin, auf dem Stapler einen RFID-Leser zu installieren, der an der Last oder am Lastaufnahmemittel (Palette) befestigte RFID-Tags (Transponder) ausliest und somit die Last identifiziert. Sky-Trax hat hierzu eine anderes Verfahren entwickelt - einen optischen Label Reader, der in der Lage ist, verschiedene Typen von Barcodes zu dekodieren. Ein an der Last befestigtes kostengünstiges selbstklebendes Papierlabel wird vom optischen Leser erfasst, wodurch die Last eindeutig und effizient identifiziert wird. Die gleichzeitige Ermittlung der Masthöhe und Erkennung der Palette ermöglicht eine lückenlose automatische Ortsbestimmung der Last.

Die Möglichkeit, präzise den Weg der Fahrzeuge zu verfolgen und gleichzeitig die Last zu identifizieren öffnet die Tür für neue Softwareapplikationen, noch nie da gewesene Verbesserungen bezüglich Effektivität und Produktivität zu realisieren. Auftragsvergabe in Echtzeit und optimierte Routenauswahl eliminieren Stauungen und Verzögerungen und verringern zugleich die Gefährdung von Fußgängern und die Gefahr von Fahrzeugkollisionen. Eine neue Generation von Lagerverwaltungsprogrammen leitet die Fahrer auf ihren Routen und verfolgt gleichzeitig die tatsächlichen Bewegungen, ähnlich wie es die aktuellen GPS-gestützten Navigationsgeräte im eigenen PKW leisten. Die Erfüllung der EU-Verordnung 178/2002 zur Rückverfolgbarkeit bei Lebensmitteln ab 1. Januar 2005 ist mit dem System prinzipiell möglich.

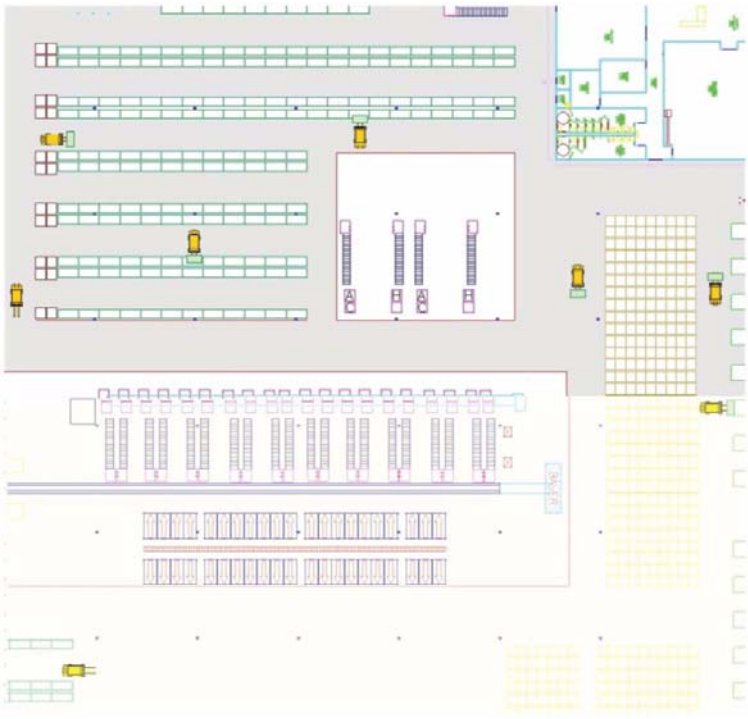

Bild 3
Die Aktivitäten im Lager werden auf dem Server sichtbar

Fahrerlose Fahrzeuge

Durch die Verfügbarkeit des präzisen Verfolgens von Fahrzeugen in Indoor-Umgebungen werden wir jetzt in die Lage versetzt, neuartige autonome fahrerlose Fahrzeugsysteme zu entwickeln. Durch die Überwachung aller Fahrzeuge, ob bemannt oder unbemannt, wird man schon in naher Zukunft in die Lage versetzt sein, Systeme zu schaffen, bei denen ein zentraler Rechner alle Bewegungsvorgänge erfasst und eigenständig intelligente Entscheidungen für ein dynamisches Routing trifft. Dieses hochflexible Automatisierungssystem kann sogar in bestehenden Anlagen installiert werden, in denen dann fahrerlose Fahrzeuge ihre Aufgaben in sicherer Koexistenz mit herkömmlichen bemannten Staplern erledigen können.

Beratung und Vertrieb durch:

Götting KG

www.goetting.de

meyer@goetting.de

Tel.: 05136-8096-0 oder -12

Autor

Thomas Neugebauer

Entwicklungsleiter

neugebauer@goetting.de