

Perspektive durch Synthese

Sicherheits- und Inventurroboter für Automobil-Terminals

Wolf Lampe, BLG LOGISTICS, Bremen



MBA, Dipl.-Naut. Wolf Lampe ist Leiter Innovative Seehafentechnologien der BLG LOGISTICS, Bremen.

Die Kombination der Aufgabenstellungen Objektschutz und kontinuierliche Inventur ist ein vielversprechender Ansatz für den zukünftigen Einsatz autonomer Roboter in der Logistik. Für die Entwicklung und prototypische Erprobung solcher Roboter bietet sich das Automobilterminal als Sonderform eines Logistikzentrums an. Die Roboter müssen hier auf großen Freiflächen in Abstimmung untereinander und mit der umgebenden Systemwelt so funktionieren, dass laufende Betriebsprozesse nicht gestört werden. Entscheidende Anforderungen an die Roboter sind Mobilität, die Fähigkeit zur Kommunikation, Orientierung und Identifikation sowie Feststellung von Security-relevanten Anomalien. Das „Überleben“ der Roboter beim Einsatz auf dem Terminal wird durch aktive Selbstschutzstrategien und Panzerung der Außenhülle gesichert.

Autonome Robotik wird in der Logistik heute primär für Transporte innerhalb von Terminals und Logistikzentren genutzt. Drei Beispiele für Logistikan-

Kontakt:

BLG LOGISTICS GROUP AG & Co. KG
 Postfach 28 61 53
 28361 Bremen
 Tel.: 0421 / 398-6171
 wolf.lampe@blg.de

wendungen sind Automatic Guided Vehicles, die im automatisierten Containerschlag den Transport der Container zwischen Quai und Yard übernehmen, Sperrgutroboter im Gepäckbereich von Flughäfen und Kommissionierroboter, die Warenträger zwischen Lager- und Kommissionierbereich bewegen. Gerade für den letztgenannten Bereich existieren umfangreiche Vorarbeiten zur autonomen Steuerung der Einheiten [1].

Auch für einen völlig anderen Bereich - die Sicherung sensibler Außenbereiche und die Überwachung von Innenräumen - beispielsweise von Warenhäusern während der Nachtstunden - wurden autonome Roboter entwickelt, die in der Lage sind, einen abgegrenzten Bereich zu patrouillieren und mittels integrierter Sensorik Anomalien zu registrieren.

Eine denkbare Synthese dieser beiden Ausprägungen ist die Nutzung autonomer Robotik-Einheiten zur gleichzeitigen Sicherung und kontinuierlichen Inventur von Logistikeinrichtungen.

Anwendungsszenario Autoterminal

Als Pilotanwendung empfiehlt sich wegen der physischen Beschaffenheit (befestigte, weitgehend ebene Oberflächen) und des vergleichsweise hohen Nutzens das Automobil-Terminal. Die im Seehafen oder im Binnenland gelegenen Terminals fassen im Einzelfall bis zu 100.000 Einheiten auf mehreren Quadratkilometern Fläche und dienen der Zwischenlagerung von Fahrzeugen auf den Im- und Exportstrecken zwischen Hersteller und Händler.

Aus der Kombination von attraktiven Zubehörteilen (Navigationsgeräte, DVD-Spieler) in den abgestellten Fahrzeugen, den Terminalgrößen entsprechend weitläufigen Perimetern und der Anzahl der zum Bewegen der Fahrzeuge benötigten Mitarbeiter ergibt sich ein relativ hohes Risiko für Diebstähle aus Neufahrzeugen heraus. Außerdem gibt es Fälle von Vandalismus.

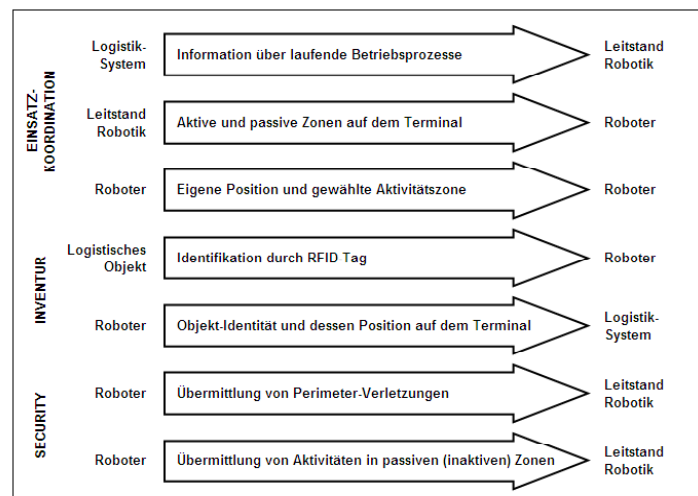


Bild 1: Exemplarische Interaktion.

Die heute genutzten Systeme zur Stellplatzverwaltung auf den Terminals sind relativ ausgereift. In der Regel wird dem Fahrer der Zielstellplatz vorgegeben oder der Fahrer übermittelt dem System die Kennung des Stellplatzes, auf dem er ein spezifisches Fahrzeug abgestellt hat. Fehl-Erfassungen und undokumentierte Umlagerungen sorgen für eine Restunschärfe und – damit verbunden – für Suchaufwand. Während einzelne Automobil-Hersteller diesen Aufwand durch aufwändige Insellösungen vermeiden, die die Lokalisierbarkeit aktiver Transponder nutzen, zeichnet sich ein Trend zum Einsatz eines versandbegleitenden Smart-Labels, für das bereits ein Standard existiert [2].

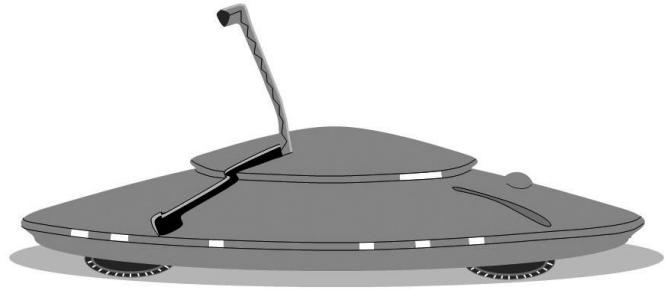
Mit Hilfe des Smart-Labels können reguläre Ein- und Umlagerungen automatisch erfasst werden, wenn die eingesetzten Mitarbeiter mit lokalisierbaren RFID-Lesegeräten ausgestattet sind [3]. Eine Restmenge von undokumentierten Umlagerungen lässt sich jedoch auch so nicht vollständig ausschließen. Erst regelmäßige oder im Idealfall kontinuierliche Inventuren schließen die Datenlücken.

Der Roboter als Teil einer Systemlandschaft

Ein vielversprechender Lösungsansatz zur Erhöhung des Sicherheitsstandards und zur kontinuierlichen Inventur ist der Einsatz autonomer Roboter, die mit Sensorik (z.B. optische Systeme), Kommunikationsmodul, Ortungstechnik (GPS, Galileo) und RFID-Readern ausgestattet, die Terminalfläche kontinuierlich durchstreifen.

Ein zentraler Leitstand informiert die Roboter über Betriebsaktivitäten auf dem Terminal und Überwachungsschwerpunkte. Diesem Leitstand melden die Roboter über Sensorik registrierte Perimeterverletzungen und andere, sicherheitsrelevante Anomalien. Parallel werden kontinuierlich die aktuelle Eigenposition, Videoaufnahmen und RFID-Kennungen von Fahrzeugen in unmittelbarer Nähe der Roboter übermittelt, die im Leitstand automatisch mit den Sollpositionen der Fahrzeuge abgeglichen werden. Die Or-

Bild 2: Sicherheits- und Inventurroboter für Automobil-Terminals, Designstudie.



tungsfähigkeit setzt die Roboter auch in die Lage, zu den über das Terminal verteilten Ladestationen für die Bordbatterien zu navigieren. Neben der Kommunikation mit dem Leitstand ist eine Abstimmung der mobilen Einheiten untereinander zur Koordination der jeweils abgedeckten Kontrollbereiche sinnvoll.

Bionik

Die Terminalumgebung stellt besondere Anforderungen an die Bauweise der Roboter. Um das gegenseitig Beschädigungsrisiko bei der Begegnung von Robotern und Fahrzeugen zu minimieren, ist eine Anleihe bei Insekten denkbar, die bei Annäherung von größeren Tieren ihre Extremitäten einziehen und sich auf den Schutz ihrer Rückenpanzerung verlassen. Dementsprechend ist die Gestaltung der Roboter als unten abgeflachte, konkave Körper denkbar. Bei der Registrierung eines Eindringens von Fahrzeugen in eine zu definierende Gefährdungszone rund um den Roboter werden Fahrwerk, Sensoren und Antennen eingefahren – die konkave Außenhülle senkt sich auf den Untergrund ab und bildet ein flaches Hindernis, das auch ein Überrollen verkräftet.

Neben dieser Kombination aus aktiver (Absenken) und passiver (Panzerung) Beschädigungsvermeidung erfordern Einsatzort und erwartete Funktionalitäten wesentliche Fortschritte in der autonomen Robotik. Die Roboter müssen ausreichend kompakt sein, um sich auch zwischen in kompakten Blöcken abgestellten Fahrzeugen bewegen zu können. Gleichzeitig sind ausreichende Antriebsleistungen und Batteriestandzeiten gefordert, um die Fläche der großen Terminals abdecken zu können.

Eine besondere Herausforderung ist schlussendlich das Zusammenspiel zwischen den Robotern und dem Betriebs- und Wachpersonal der Logistikzentren.

Literatur

- [1] Wurman, P., D'Andrea, R., Mountz, M.: Coordinating hundreds of cooperative, autonomous vehicles in warehouses. In: AI Magazine 29 (2008) 1, S.9-19.
- [2] Verband der Automobilindustrie (VDA) e.V.: VDA-Empfehlung 5520: RFID in der Fahrzeugdistribution – Standardisierung von Fahrzeug-Versand-Informationen für den RFID-Einsatz. VDA, Frankfurt, 2008.
- [3] Böse, F., Lampe, W.: Transponder im Fahrzeugmanagement – Eine zukunfts-trächtige Variante für die Automobillogistik. In: Industrie Management 21 (2005) 5, S. 29-32.

Schlüsselwörter:

Autonome Robotik, Automobil-Terminal, permanente Inventur, Security

Perspective through Synthesis – Security and Inventory Robots for Car Terminals

Car terminals might well prove to be a future test ground for autonomous security and inventory robots. Equipped with navigation, RFID, communication and sensor modules the robots cooperate with each other and a central mission control. Continuously patrolling the terminal vehicles are identified while passing them (using RFID), their position established (using GPS or Galileo) and security relevant anomalies are recorded and transmitted (using cameras, sensors). The design of the robots provides for both active and passive damage prevention.

Keywords:

autonomous robotic, car terminal, continuous inventory, security