



Elektronische Busklemmen in Autoparksystemen

Feldbus-Power im Smart-Tower

Die Otto Nußbaum GmbH & Co. KG, Kehl-Bodersweier, Hersteller hochwertiger Hebeteknik, setzt in ihren neuesten Autoparksystemen für den Smart auf die elektronische Busklemmen von Beckhoff, Verl. Mit den bus-unabhängigen Klemmen realisieren die Nußbaum-Techniker auf Basis von CAN für den Smart-Tower effektive Steuerungslösungen. Der Nutzen der Kunden: Nur 2,5 Minuten dauert der hydraulische Transportvorgang vom Aussuchen zum Ausfahren.

Seit der Smart auf dem Markt ist, sorgt nicht nur sein außergewöhnliches Fahrzeugkonzept für Furore. Bei 80 Smart-Centern in Europa stellen sich die drei Versionen des "micro compact car" – kurz mcc – dem Kunden spektakulär vor. So innovativ wie die Fahrzeuge selbst sind auch die speziell für die mcc entwickelten, vollautomatischen Parksysteme, die gläsernen Smart-Tower. Auf mehreren Etagen bieten sie Platz für 27 - 35 Smart-cars. Für den reibungslosen vollautomatischen Positionierbetrieb sorgen Beckhoff-Feldbuskoppler und Busklemmen, die die Sensorsignale für Anwesenheit und Position via CAN an die übergeordnete PC-Steuerung weiterleiten.

Parken per Touch Screen – Eingabe
Sowohl für das Fahrzeug als auch für das Parksystem gelten die glei-

chen Maxime: optisch ansprechendes Erscheinungsbild, einfache Bedienbarkeit und funktionssicherer Betrieb. Daher basiert der von den Firmen Nußbaum Autoparksysteme und Hayek Engineering entwickelte Smart-Tower auf einem völlig neuartigen Konzept, das neue Wege in der Lager- und Parksystemtechnik aufzeigt. Auf jeder der sieben Etagen – als Sonderausführungen sind acht oder neun Stockwerke möglich – befinden sich vier Stellplätze mit Abmessungen von 4,3 Meter Länge und 1,9 Meter Breite. Eine Ausnahme bildet das Erdgeschoß: hier stehen nur drei Parkflächen zur Verfügung; das Vierte mußte dem Fahrzeugübergabe- bzw. -übernahmeplatz weichen. Versorgt werden die Stellplätze über ein Hubzylinder-Hebesystem mit Hydraulik-Teleskop. Dieser „Shuttle“ ist das zen-

trale Hub- und Funktionselement. Er dient als Parkplattform in der Übergabestation und vereint Dreh- und Teleskopierfunktionen für die etagen- und parkfachgerechte Ein- oder Auslagerung der Fahrzeuge. Der Fahrer des Smart stellt sein Fahrzeug auf dem Shuttle ab. Nachdem grüne Signalleuchten die richtige Fahrzeugposition anzeigen, steigt er aus und startet per Touch Screen – aus Sicherheitsgründen außen am Tower angebrachten automatischen Einparkvorgang. Durch Berühren des Feldes „IN“ wird die aktuelle Belegung im Parksystem grafisch angezeigt. Daraufhin kann eine gewünschte Parkebene gewählt werden. Der Bildschirm zeigt daraufhin die aktuelle Fachbelegung an und fordert zum Antippen des gewünschten, noch freien Parkfaches auf dem Bildschirm auf. Das Fahrzeug wird zu diesem

Die jeweils vier Parkfächer einer Etage im Smart-Tower sind um 90° versetzt zueinander angeordnet. Daher müssen vor Beginn eines Ein- oder Auslagerungsvorganges die Richtigkeit von Teleskopposition und angesteuerten Parkfach festgestellt werden.



Parkplatz im Smart-Tower transportiert und dort in das Lagerfach eingeschoben. Der Auslagerungsvorgang erfolgt entsprechend in der umgekehrten Reihenfolge.

Sicherheit und Raumökonomie im Vordergrund

Insgesamt 27 Fahrzeuge können so auf minimaler Grundfläche hinter Glas raumökonomisch gelagert und gleichzeitig präsentiert werden.

Die durchschnittliche Dauer für einen Ein- oder Auslagerungsvorgang liegt bei nur 2,5 Minuten. Für umfangreiche Anwesenheitskontrollen und Positionsüberwachungen sorgen induktive Sensoren und Lichtschranken. Ihre Signale werden für die notwendigen Steuerungsinformationen von den elektronischen Feldbusklemmen via CAN an den Steuerrechner übermittelt.

Alle Funktionsabläufe im Smart-Tower werden von einem Industrie-PC mit Pentium Prozessor und CAN-Bus-Schnittstellenkarte gesteuert. Die Steuerungstechnik umfaßt neben der Sensorik, Initiatoren, Lichtschranken und Bedienfeld auch die Steuerungssoftware. Sie reguliert die einzelnen Abläufe für das Ein- und Auslagern. Im Einzelnen steuert der IPC alle Bewegungen in der Anlage. In der Praxis bedeutet dies, daß alle Soll-Positionen an die Achscontroller des Lifts und des Teleskops übermittelt und der PC auf deren Ausführung wartet. Über eine der beiden seriellen Schnittstellen ist der Achscontroller des Shuttle angeschlossen.

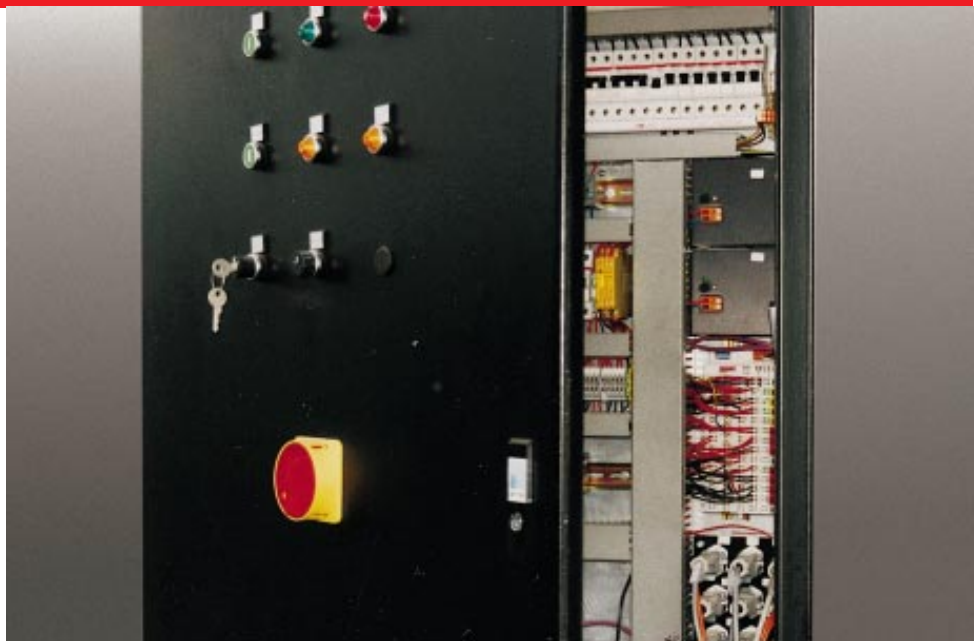
Die Controller des Lifts setzen dabei die Sollpositionen in Stellgrößen für die Hydraulikventile um und setzen damit die hydraulischen Zylinder in Bewegung. Der Datenaustausch von und zu den Peripheriekomponenten erfolgt über die elektronischen Feldbusklemmen via CAN-Bus.

Gerade hier spiegelt sich der Vorteil der zweikanaligen Feldbusklemme von Beckhoff gegenüber den am Markt verfügbaren 4er, 8er oder sogar 16er Modulen wieder. Zu unflexibel und platzraubend lautet die Aussage der Nußbaumtechniker. Gerade die kleine Stücke-



Auf einer minimalen Grundfläche von nur 67,24 m² werden die Smart-Fahrzeuge platzsparend hinter einer vollflächigen Glasfassade gelagert. Durch sein ansprechendes Design ist der Smart-Tower beides gleichzeitig: intelligentes Lagersystem und CI-starker Präsentationsraum für den Verkauf.

Vier hydraulische Hubzylinder in den vier Hauptstützen des Smart-Tower bewegen den Shuttle in vertikaler Richtung, also nach oben und unten. Jeder Hubzylinder besitzt einen Wegsensor, der per Inkrementalgeber im Reibrad den zurückgelegten Weg der Kolbenstange aufnimmt und über die Feldbusklemmen an den Steuer-PC weiterleitet.



lung reduziert den Platzbedarf im Schaltschrank, der im zentralen Eingangsbereich installiert ist und aus architektonischer Sicht möglichst klein gehalten werden sollte. Außerdem werden durch die Anordnung einer Klemme pro Sensor die Kosten gesenkt und die Fehleranfälligkeit reduziert.

Einfach ist auch die Konfiguration der Busklemmen. Bei rein digitalem Einsatz, wie im Smart-Tower, muß die voreingestellte Standardklemme nicht speziell konfiguriert werden, sondern als Reihenklemme aneinandergereiht werden. So kann aus unterschiedlichen Sensorprodukten eine durchgängige Systemfamilie gestaltet werden. Folgende Bewegungen werden im Smart-Tower sensorisch erfaßt:

- Echtzeit Registrierung der Position der 4 Lift-Zylinder mit Nußbaum Achscontroller-ROTAMES Wegmeßsystem
- Erkennung des Shuttle-Beladezustandes,
- Überwachung der korrekten Teleskoparm-Ausrichtung auf die Zielfächer,
- Vermeidung von Kollisionen zwischen Shuttle-Teleskop und Bauwerksteilen,
- Ermittlung der Nullposition der Einfahrplattform,

- Endlagenabschaltung und Drehkranzsteuerung.

Durchgängige Systemfamilie
Insgesamt profitiert auch diese Lösung wie in allen anderen 80 Smart-Towern durch die Busklemmen von einer einheitlichen Peripherie, durchgängigen Hardware- und Softwareschnittstellen sowie einer einheitlichen Programmierumgebung. Dazu kommt, daß der Industrie-PC nicht nur alle Betrieb- und Störmeldungen aufzeichnet. Über seine COM-Ports läßt sich auch via Telefonmodem eine Fernwartung, -diagnose, und -steuerung realisieren.

Mit dem Smart werden neue automobile Wege beschritten, die für die nächsten Jahrzehnte Maßstäbe setzen werden. Gleiches gilt für den Smart-Tower, der mit Hilfe durchdachter Sensorik und Anlagensteuerung sowie einem hohen Maß an Bedienfreundlichkeit der weiteren Verbreitung automatischer Parksysteme insgesamt einen deutlichen Schub geben wird.

Die Präsentationstürme von Nußbaum werden mittlerweile auch für andere PKW-Typen angeboten (Nußbaum-CAR-Tower). Auch hier kommt die Beckhoff Busklemmen Technologie zum Einsatz.

Mit über 80 unterschiedlichen Feldbusklemmen bietet Beckhoff inzwischen eine maximal verfügbare Modularität von digitalen oder analogen Ein- und Ausgängen (Bildnachweis: Beckhoff).



Das Klemmenprogramm

Mit über 80 unterschiedlichen Feldbusklemmen bietet Beckhoff inzwischen eine maximal verfügbare Modularität von digitalen oder analogen Ein- und Ausgängen. Der wesentliche Vorteil dieser zwei- und vierkanaligen Feldbuskomponenten ist die skalierbare – und kostengünstige – Konfiguration zu einem maßgeschneiderten Klemmenbus. Über die Buskoppler die für Profibus, Interbus, CANopen, DeviceNet, ControlNet, Lightbus, Ethernet TCP/IP usw. verfügbar sind, gelangen die Feldsignale in die übergeordnete Automatisierungstechnik. Weitere Ergänzungen erschließen USB-Anwendungen, während klemmenseitig neue Varianten für Widerstandsbrücken (DMS) und analoge Signale mit 16-Bit-Auflösung das Präsentationsspektrum abrunden.

Alle elektronischen Reihenklammen entsprechen mit einer Breite von 12 mm einer mechanischen Doppelklemme mit dem übernommenem 6 mm Raster. Mit den Maßen von 68 mm x 100 mm paßt sich die Außenkontur der Buskopplerstationen technisch perfekt den Abmessungen von Klemmenkästen an. Eine übersichtliche Anschlußfront mit Leuchtdioden für die Statusanzeige, einsteckbare Kontaktbeschriftung und herausziehbare Beschriftungsfelder sorgen für Klarheit vor Ort. Die Zwei- und Dreileitertechnik, ergänzt durch einen Schutzleiteranschluß, ermöglicht eine direkte Sensor-/Aktorverdrahtung.

Eine Ergänzung der bewährten Reihenklammen stellen die neuen BusBox-Produkte dar. Die kompakten, robusten und preisgünstigen Module in Schutzart IP 67 sind für den direkten Einsatz an der Maschine konzipiert und erweitern das Einsatzspektrum der bewährten Beckhoff-Busklemmen. Nur 27 mm hoch sind die neuen 170 mm x 30 mm kleinen BusBox-Module. Die Produktreihe ist schmutz- und wasserdicht, bietet einen freien Signalmix und kann so optimal den unterschiedlichsten Anforderungen angepaßt werden.