

Wheelift-Schwertransporter: Kraftprotz und Präzisionsinstrument in einem

PC-based Control bewegt schwere Lasten

Der Trend bei Unternehmen der Energie-, Chemie-, Bau- und Raumfahrtindustrie, mit immer größeren Bauteilen zu arbeiten, fordert entsprechende Transportfahrzeuge zur Bewegung der großformatigen und schwergewichtigen Lasten. Die Wheelift-Schwertransporter der Doerfer Companies (TDS Automation) aus Waverly, Iowa, USA, sind für solche Anwendungen bestens geeignet, da sie Nutzlasten bis über 500 Tonnen mit höchster Präzision transportieren können.



Wheelift-Transporter bieten hohe Bewegungspräzision bei einer Hubhöhe von 6 bis 10 Zoll und bewegen Nutzlasten im Bereich von 50 bis über 500 Tonnen.

Die Marke Wheelift steht für dynamische, hochleistungsfähige Transporter auf Rädern, die wahrhaft herkulische Nutzlasten im Bereich von 50 bis über 500 Tonnen stemmen können. Damit erfüllt der Schwertransporter sogar höchste Hubanforderungen von Herstellern sehr schwerer und großformatiger Bauteile, wie Transformatoren, Turbinengeneratoren oder Bergbaugeräte, und ist auch für den Einsatz in Nuklearanlagen oder beim Schiffbau geeignet.

Eine gewichtige Herausforderung

„Um wettbewerbsfähig zu bleiben, muss Doerfer zu jeder Zeit absolute Zuverlässigkeit garantieren. Da mit extremen Lasten gearbeitet wird, sind Betriebsausfälle nur sehr schwer wieder wettzumachen. Darüber hinaus werden immer größere modulare Komponenten für die Endmontage produziert. Bei diesen anspruchsvollen Anwendungen ist ein straffer, zuverlässiger Ablauf unumgänglich, um die schwergewichtigen Produkte sicher zu bewegen“, erklärt Roy Linden, Wheelift Account Manager.

Die industriellen Anwendungsmöglichkeiten der Wheelift-Schwertransporter sind sehr vielfältig und stellen alle herkömmlichen Schwertransportalternativen in den Schatten: Die Größe und Ladefähigkeit können der Anwendung entsprechend angepasst werden. So wurden beispielsweise Transporter mit je 57 Tonnen Nutzlast entwickelt, die sowohl einzeln als auch im Tandem betrieben werden können. Die Wheelift-Bediener positionieren den flexiblen Transporter einfach unter einer Last, nehmen sie auf, transportieren sie zum Bestimmungsort und setzen sie dort ab.

Offene PC-basierte Automatisierungsplattform löst Blackbox ab

Bei den ersten Versionen der Wheelift-Transporter wurden noch Blackbox-PCs eingesetzt, die in einer Assemblersprache programmiert waren. „Leider gab es in den Vereinigten Staaten nur eine Handvoll Fachleute, die die Ausrüstung warten und aktualisieren konnten. Dies war einer der ausschlaggebenden Gründe, warum wir

nach einer offenen PC-basierten Steuerungsplattform gesucht haben“, so Mark Lavalley, Controls Design Manager bei Doerfer.

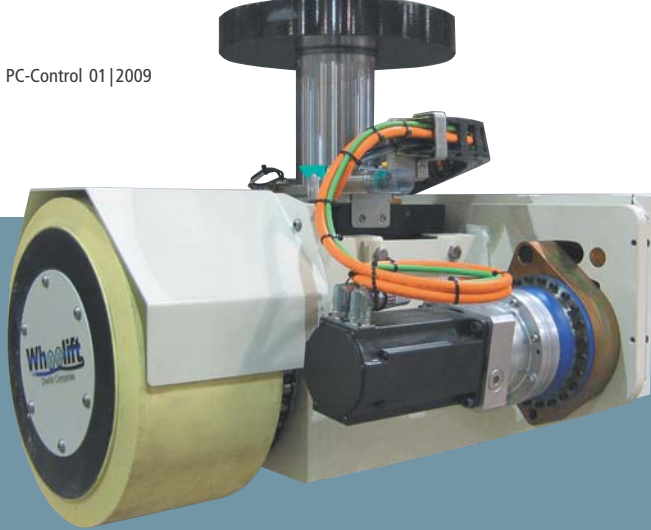
Eine entscheidende Anforderung an die neue Steuerungsplattform bestand in der Kompatibilität zu dem bestehenden Hydrauliksystem, aber auch in der Realisierung diverser Verbesserungen, wie z. B. einer erhöhten Zuverlässigkeit und einer größeren Genauigkeit und besseren Auflösung für die exakt aufeinander abgestimmten hydraulischen und elektrischen Servosysteme. Außerdem benötigte das Wheelift-Team eine IEC 61131-3-Programmierungsumgebung für die komplexe Software der Wheelift-Synchrosteer®-Steuerung. „Die entsprechende Grundlage lieferte uns die TwinCAT-SPS-Software“, so Ron Howell, Elektroingenieur bei Doerfer Companies.

Minimaler Platzbedarf im Schaltschrank

„Die Kompaktheit der Beckhoff-Steuerungslösung war für unsere neuen Wheelift-Transporter von entscheidender Bedeutung“, sagt Craig Schmeiser, Program Manager von Wheelift. Angesichts der Forderung nach einem möglichst niedrigen Profil bei Schwertransportern ist Doerfer Companies stets auf die optimale Ausnutzung des im Schaltschrank verfügbaren Platzes bedacht. „Mit den leistungsmäßig sehr fein skalierten Beckhoff-Komponenten konnten wir ein kompaktes Steuerungspaket, bestehend aus einem Panel-PC CP62xx mit 12-Zoll-Display, den Servoantrieben AX2000, den AM3000-Servomotoren sowie diversen Busklemmen, installieren, das exakt die Anforderungen unserer Anwendung erfüllt“, erläutert Schmeiser.

Highspeed-Motion-Control via EtherCAT

Busklemmen mit EtherCAT-Buskoppler BK1120 werden als I/O-System für die Kommunikation in den einzelnen Wheelift-Transportern verwendet. „Die Leistungsfähigkeit von EtherCAT ist beeindruckend und die Ausrüstung lässt sich



Wheelift-Uniload®-Modul mit Beckhoff-Motor

Um auch mit den schwierigsten Aufgaben fertig zu werden, verfügen die Wheelift-Transporter mit Uniload®-Radmodulausführung über folgende Leistungsmerkmale:

- | ausgeglichene 3-Punkt-Flüssigkeitsfederung zur Minimierung des Bodendrucks bei Spitzenbelastungen
- | allseitige Steuerung für 100%-ige Bewegungsverföxibilität
- | sehr niedriges Ladeflächenprofil für bessere Nutzbarkeit und erhöhte Sicherheit im gesamten Werk
- | präzise Bewegungsföxigkeit (in Schritten ab 25 µm) für eine vereinfachte Lastplatzierung und neue Einsatzmöglichkeiten bei der Vormontage
- | Die eingebaute Hubvorrichtung für die Selbstladung spart Zusatzkosten für entsprechende Geräte und Arbeiten.

leicht integrieren, da sie auf herkömmlichen Ethernet-Technologien basiert“, stellt Howell fest. „EtherCAT ist ideal geeignet für Highspeed-Motion-Control und in der Lage, parallel mit vielen anderen Feldbusnetzwerken zu arbeiten. Je nach Wheelift-Transporter können mit dem CP62xx zwischen acht und vierundzwanzig Servoachsen individuell gesteuert werden“, erläutert Howell weiter: „Eine synchrone, koordinierte Bewegung in diesem Maßstab wäre mit herkömmlichen SPS-Systemen nur sehr schwer zu bewältigen gewesen. Unsere Zykluszeiten für wichtige Motion-Funktionen betragen 1 ms oder weniger.“

Busklemme macht Leistungsüberwachung „kinderleicht“

Der Wheelift-Schwertransporter ist mit einem bordeigenen Motor zum Antrieb eines 480-Volt-Drehstromgenerators ausgestattet, der den Strom für das gesamte System liefert. Die 3-Phasen-Leistungsmessklemme KL3403 sammelt eine Fülle von Daten zur Überwachung des Stromverbrauchs von Wheelift, sodass potenzielle Probleme vermieden werden können, bevor sie entstehen. Eine einzelne KL3403 ermöglicht es dem Wheelift-Team, die Leistung zu überwachen, und macht so jegliche Umrichtereinheiten überflüssig. „Mit den großen, klobigen Blackboxes wäre ich nicht einmal in der Lage gewesen, die Energieversorgung im Wheelift zu überwachen. Mit der nur 12 mm breiten I/O-Klemme KL3403 ist das kinderleicht“, betont Howell. Soweit möglich, setzt Wheelift auch die kompakten 16-Kanal-KM-I/O-Module von Beckhoff ein, um noch mehr Platz in den Schaltkästen zu sparen.

Echtzeit-Ethernet erlaubt perfekt synchronisierten Tandembetrieb

Für die Hochgeschwindigkeitskommunikation zwischen den Wheelift-Schwertransportern wird eine Ethernet-Publisher-Subscriber-Methode verwendet: Wenn beispielsweise drei Wheelift-Transporter im Tandembetrieb arbeiten (d. h. sie sind verbunden, verfügen aber alle über einen eigenen Prozessor), dann kann ein Fahr-



Das Wheelift-Team entschied sich für den Beckhoff Panel-PC CP62xx als All-in-One-Steuers- und -Visualisierungslösung für alle HMI-, Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen.



Die Wheelift-Schwertransporter verfügen über ein vollständiges Beckhoff-Steuerungssystem, bestehend aus der Software-SPS TwinCAT, EtherCAT- und Busklemmen-I/Os, Servoverstärkern der Baureihe AX2000 sowie AM3000-Servomotoren und dem Panel-PC CP62xx als zentraler Steuerung.

zeug als „Master“ eingesetzt werden, dem die anderen beiden folgen. Der Master-Transporter sendet Befehle an die Slave-Transporter, und diese antworten, um den Systemstatus weiterzugeben. „Die Echtzeitfähigkeiten des Ethernet-Systems ermöglichen uns eine hochgenaue Synchronisation der Fahrzeuge für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb“, sagt John Pullen, Senior Staff Designer bei Doerfer.

Große Leistung, kleiner Preis

„Die Rechenleistung des Panel-PCs von Beckhoff wird ihrer Aufgabe in den mehrachsigen Wheelift-Systemen mehr als gerecht“, meint Lavallee. „Selbst mit all den deterministischen Bewegungen nutzen wir lediglich 27 bis 30 Prozent der gesamten PC-Rechenleistung. Dank der offenen Struktur des Systems können neue Eigenschaften und Funktionen problemlos hinzugefügt werden. Darüber hinaus ist die höhere Leistungsföxigkeit unseres Systems nicht mit höheren Kosten verbunden“, ergänzt Schmeiser und fährt fort: „Die Beckhoff-Steuersungen waren sogar bis zu 30 Prozent günstiger als die herkömmlichen SPS-Architekturen. Natürlich haben wir uns vor allem wegen der höheren Leistungsföxigkeit für die Beckhoff-Technologie entschieden – der niedrigere Preis war da nur noch ein zusätzlicher Bonus.“

Hohe Benutzerfreundlichkeit

„Die TwinCAT-Software ermöglicht unseren Programmierern die Rückmeldung von wichtigen Daten in für den Anwender leicht verständlichen Formaten“, erläutert Linden. „Auch das Feedback der Endnutzer der neuen Wheelift-Systeme war sehr positiv, es gab viele aufbauende Kommentare bezüglich der Zuverlässigkeit, Benutzer- und Wartungsfreundlichkeit des neuen Systems.“

„Wir beabsichtigen, künftig in all unseren Wheelift-Schwertransportern ein vollständiges Steuerungssystem von Beckhoff einzusetzen“, so Schmeiser. Auch erwägt das Wheelift-Ingenieurteam, die EtherCAT-Servoverstärker der Baureihe AX5000 in ihre Schwertransportersysteme einzubauen. „Bei den Ausführungen mit doppelachsigem Antrieb würde dies weitere Platzeinsparungen für unseren Schaltkasten bedeuten“, erklärt Lavallee.

Wheelift-Schwertransporter
Doerfer Companies
Beckhoff USA

www.wheelift.com
www.doerfer.com
www.beckhoffautomation.com