

# VORKHEFFER ZONDER TRUCK STELT SPECIFIEKE EISEN VOOR BESTURING

EISENMANN EN SIGMATEK BUIGEN ZICH SAMEN OVER LOGIMOVER

Concepten zoals 'driverless' vorksystemen zijn ontworpen om logistieke transport- en opslagprocessen te optimaliseren. De eisen voor de automatiseringstechnologie die geïntegreerd is in een dergelijke systeem zijn enorm: naast de complexe besturingstechniek en gegarandeerde databeveiliging, moeten ook diverse media in real time 'onder één dak' worden samengebracht. De automatiseringstechniek in de LogiMover, een nieuw geautomatiseerd voertuig van Eisenmann, is ontwikkeld in samenwerking met Sigmatek, op basis van besturing met het S-DIAS I/O systeem.

Alexander Melkus

## AUTOMATISERING LOGISTIEK

Tegenwoordig worden Europallets het meest gebruikt bij producthandling en het transporteren van apparatuur, en dat in elke denkbare industrietak. De aan- en afvoer van deze pallets wordt vooral afgehandeld met handmatig te bedienen palletwagens of vorkheftrucks.

Met het doel de logistiek te automatiseren en daarmee kosten te besparen, ontwikkelde de industriële 'solution provider' Eisenmann uit het Duitse Böblingen echter een nieuw concept: de LogiMover.

## LOGIMOVER

### Bouw

Dit nieuwe geautomatiseerde voertuig bestaat uit twee autonoom parallelle lepels, die geen fysieke verbinding hebben. Deze 'tweeling' plaatst zich automatisch onder de Europallets, tilt deze van de vloer en versnelt, afhankelijk van de rijrichting, tot maximaal 0,3 m/s<sup>2</sup>.

### Navigatie

Het optische 'track guiding system' in de lepels volgt lijnmarkeringen die bijvoorbeeld met plaktape op de vloer zijn aangebracht. De rijstroken kunnen zo dus eenvoudig worden aangebracht, gewijzigd of verwijderd.

Een aanvullende installatie in een bestaande logistieke faciliteit is dan op elk gewenst moment mogelijk; en dit zonder structurele veranderingen, zoals dat bij inductielussen wel het geval is.

### Aandrijving

Met haar vier motoren en een nettogewicht van minder dan 60 kg, kan het transportsysteem ladingen tot een ton in één draaiende beweging en met een snelheid van 1 m/s verwerken. Elke lepel heeft twee aandrijvingen, waarmee ze beweegt, stuurt en heft. De aandrijfassen kunnen zich in alle richtingen vrij bewegen, waardoor het totale systeem erg wendbaar is.

### Inzetbaar in krappe ruimten

"Vooral in uiterst smalle ruimten is het belangrijk om makkelijk te kunnen manoeuvreren", stelt men bij Eisenmann.

"Een opvallend voordeel van de LogiMover is dat pallets dicht naast elkaar kunnen worden geplaatst, omdat er minder ruimte nodig is voor het transporteren en manoeuvreren.

En aangezien er geen mechanische verbinding tussen de twee afzonderlijke lepels zit, kunnen ze zich ook onder de paletten door bewegen. Pallets die zich aan het einde van een opslaggebied bevinden, kunnen zo worden bereikt zonder de overige opslag te herschikken."

### Modulair concept

Voor complexe transport- en logistieke taken kunnen verschillende lepelparen op hetzelfde moment worden gebruikt. Via het E-MES of opslag-logistiek managementsysteem, worden motiontaken en optimale routes gecoördineerd en bestuurd. Essentieel bij een dergelijk modulair concept is het gebruik van een consistent, flexibel netwerk – van sensoren en actuatoren tot op managementniveau of in de cloud.

## BESTURING EN REGULERING

De automatiseringstechniek in het nieuwe voertuigstelsel is ontwikkeld in samenwerking met Sigmatek, op basis van besturing met het S-DIAS I/O systeem.



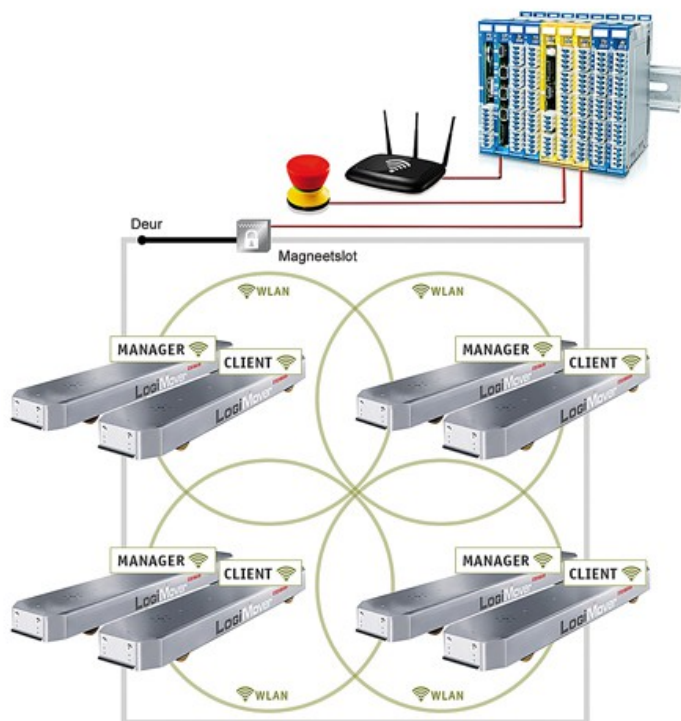
Op de jongste editie van de LogiMAT industriebeurs werd de LogiMover bekroond tot beste product in de categorie 'Produce, Move and Store'

### Compact en veilig

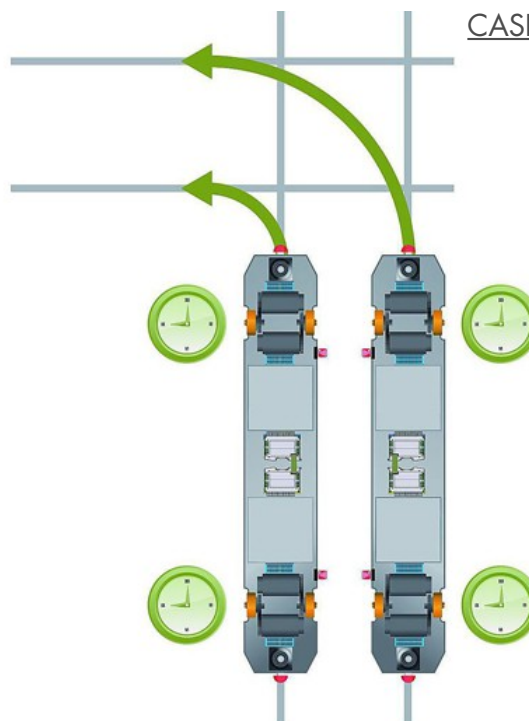
"Elke lepel bevat zijn eigen controller en I/O unit. Vanwege de afmetingen van de lepels – 1.180 mm lang, 210 mm breed en 90 mm hoog – was een extreem compacte constructie nodig om het systeem modulair in zo'n krappe ruimte te kunnen installeren. Gezien veiligheid ook een onderdeel is van het S-DIAS systeem, kon deze techniek naadloos worden geïntegreerd in het standaardstelsel", motiveert men bij Eisenmann de keuze voor S-DIAS. In de lepels van de LogiMover worden dus zowel safety- als standaardmodules samengevoegd. Ook de connectie van de IrDA-ontvangers, die essentieel zijn voor de communicatie tussen de lepels, is hierin opgenomen.

### Camera's

"Deze totaalintegratie resulteert in responstijden voor signaalverwerking binnen het bereik van een paar milliseconden. Met de LogiMover wordt safety in combinatie met botsbeveiliging uiterst belangrijk, omdat veilig



De lepels communiceren draadloos met het hoofdstation via een 2,4 of 5 GHz WLAN verbinding. Bij een noodstopcommando wordt een centraal signaal via de Safety controllers in het hoofdstation naar de lepels gestuurd



Bij de bochtbesturing vindt een gesynchroniseerde beweging plaats: de lepels communiceren draadloos en 'pairen' zichzelf automatisch. De ene lepel neemt de masterfunctie op zich en synchroniseert met de slavelepel in een milliseconde

en geautomatiseerd vervoer moet plaatsvinden tussen personeel en andere transportvoertuigen. Dit vereist een concept met gecoördineerde veiligheidscomponenten, dat bijvoorbeeld een persoon in de gevarenszone kan detecteren. Momenteel zijn er nog geen monitoringmethoden met laserscanners op de markt die deze taken kunnen uitvoeren, als gevolg van de beperkte ruimte in de lepels. Sigmatek lost het vermijden van botsingen daarom op met het gebruik van speciale camera's", klinkt het verder.

Het S-DIAS Safety systeem is TÜV gecertificeerd en voldoet aan SIL 3 in overeenstemming met IEC62061 en EN ISO 13849-1, categorie 4 PL e.

## COMMUNICATIE VAN LEPEL TOT MANAGEMENTNIVEAU

Alle componenten – de besturing en het I/O systeem, met inbegrip van Safety, de motor controllers, motoren en camera's – zijn geïntegreerd in een gesloten circuit in de lepel. Zowel standaard- als safetycommunicatie met het 'driverless' transportsysteem vindt plaats via het hard real-time VARAN Ethernet bussysteem, dat pakketgeoriënteerde data met naadloze bevestiging verstuurt.

"De cliënt reageert onmiddellijk op elke opdracht van de manager. Wanneer na een bepaalde time-out een opdracht geen antwoord ontvangt, stuurt de manager meteen een herhalingsopdracht. Dit betekent dat aan het einde van de buscyclus data altijd actueel en consistent is", legt men bij Eisenmann uit.

## Databeveiliging

Dezelfde fysica wordt ook toegepast om het hoofdstation met de lepels via WLAN te verbinden. Dit garandeert een hoge gegevensbeveiliging, aangezien de protocollen uniform zijn. Door de redundantie van het totale systeem wordt communicatie met de hoofdcomputer beveiligd. De fail-safe stabiliteit, functionele betrouwbaarheid en operationele veiligheid werken hieraan mee.

Voor communicatie tussen de veiligheidscomponenten, wordt het "Black-Channel" principe gebruikt, waarbij de bus geen safety relevante taken verwerkt, maar puur fungeert als data-uitwisseling medium. Het Safety protocol wordt daardoor ingebed in het standaard VARAN frame. In het VARAN Safety pakket worden data en adressen twee keer gecodeerd en opgeslagen met een check sum (CRC) en een time-stamp.

De hoofdbesturing met geïntegreerde Safety reguleert de lepels in hard real-time. Vanuit hier wordt synchrone motion, bochtencontrole, real-time check van motorstroom, obstakelmon-

itoring en synchronisatie van de motoren bestuurd. Obstakelmonitoring speelt een belangrijke rol om ervoor te zorgen dat de operationele gebieden vrij zijn en geen van de chassisonderdelen geblokkeerd worden. Om deze reden worden stroomfluctuaties van de lepels permanent vastgelegd en geanalyseerd.

## VERVOLGSTAPPEN

In de volgende ontwikkelingsfase is het verplaatsen in treinvorm



De lepels van de LogiMover passen perfect onder een Europallet, tillen deze op en transporteren ze automatisch naar de gewenste locatie

gepland, waarbij de besturing van de lepel gebeurt door de afstand tot de voorgaande lepel te meten. Afhankelijk van de belasting en snelheid verhoogt of verlaagt de lepel dan zijn eigen afstand. De gegenereerde positiegegevens worden verzonden naar het hoofdstation via WLAN.

In de toekomst zal ook gemeenschappelijke opslag en het verzamelen van pallets in opslagblokken mogelijk worden. □

## WERKING LOGIMOVER

De lepels van de LogiMover communiceren onderling via VARAN OL (Optical Link) en IrDA (Infrared Data Association), waardoor een manager/cliënt-relatie ontstaat tussen de twee. De manager neemt het voortouw en synchroniseert voortdurend de cliënt binnen het bereik van een milliseconde. De set verplaatst zich parallel en synchroon in elke situatie.

De twee lepels communiceren met het centrale S-DIAS hoofdstation via VARAN draadloos via WLAN in een frequentiebereik van 2,4 of 5 GHz. Als een noodstopopdracht wordt verzonden, wordt een centraal signaal verstuurd via het S-DIAS hoofdstation naar beide lepels.

Datacommunicatie met het geleidingssysteem wordt mogelijk gemaakt via de TCP/IP-WLAN interface. Vanuit deze interface wordt het vorkstelsel beheerd, 'live' gereguleerd en wordt de distributietaak bestuurd. De TCP/IP-integratie met VARAN staat toe deel te nemen in de cloud. De LogiMover kan ook handmatig via WiFi worden bediend met behulp van een tablet of mobile panel van Sigmatek.

De toepassingen voor dit transportconcept zijn legio en variëren van het ontvangen of verwijderen van materiaal in opslag voor machines tot veeleisende handlingstaken en toepassingen in supermarkten.