

KRAFTPAKETE

POWERED BY LINDE MATERIAL HANDLING

Linde Material Handling

Linde

Linde Material Handling entwickelte mit der G. Zwihehoff GmbH die rein elektrisch angetriebenen Zweiwege-Rangierfahrzeuge ROTRAC E2 und E4 mit einer Zugkraft von bis zu 500 Tonnen. Das elektrische Antriebssystem kommt aus der Staplerfertigung von Linde und wurde exakt auf den ROTRAC abgestimmt. Die Produktion erfolgt bei der Linde-Tochter Proplan.

Die Idee für das Konzept der Baureihe ROTRAC E entstand 2010 auf der Baumaschinen-Fachmesse Bauma. Dort bot Linde Material Handling erstmals an, sein Know-how aus 40 Jahren Entwicklung und Fertigung von elektrischen Antriebssystemen über den neuen Bereich Electronic Systems & Drives (ES&D) auch in Produkte externer Kunden einzubringen. Die tausendfach bewährten und fortlaufend weiterentwickelten Antriebs- und Steuerungskomponenten der Linde-Elektrostapler kommen seither auch in anderen mobilen und stationären Anwendungen zum Einsatz. Beispiele kommen unter anderem aus der Bahntechnik, dem Automotivbereich und der Frachtbeförderung.

Gerd Zwihehoff, Geschäftsführer der G. Zwihehoff GmbH, erkannte das Potenzial der Linde-Antriebskomponenten für sein Unternehmen und schlug noch auf der Messe vor, gemeinsam ein kompaktes, effizientes und ferngesteuertes Rangier-

fahrzeug zu entwickeln. In nur 14 Wochen Entwicklungszeit entstand der erste Prototyp des ROTRAC E2 als Kooperationsprojekt von drei Partnern: der Firma Zwihehoff mit ihrer Zweiwege- und Bahntechnikerfahrung, dem Linde-Bereich ES&D mit der Elektronik- und Antriebstechnikkompetenz sowie dem Linde-Tochterunternehmen Proplan Transport- und Lagersysteme mit seinem Konstruktions-Know-how aus dem Sonderfahrzeugbau. Alle wesentlichen Antriebskomponenten von den zwei elektromechanischen Antriebsachsen über Umrichter und Ladeschaltung bis hin zur Steuerung stammen dabei aus der Serienfertigung der Gabelstapler.

Im Mai 2011 präsentierten Linde Material Handling und Zwihehoff das erste Serienfahrzeug auf der Messe transport logistic in München – rund ein Jahr nach der ersten Idee.

Technische Details E2



Das Herzstück des Konzepts des elektrischen Rangierfahrzeuges sind zwei robuste Starrachsen, in die je zwei Asynchronmotoren sowie das Getriebe und die Lam-

mellenbremse eingebaut sind. Aufgrund der integrierten Bauweise dieser den Aufbau und den Antrieb bestimmenden Komponenten konnten die Fahrzeugabmessungen klein gehalten werden. Das Gewicht dagegen ist für die Fahrzeuggröße beachtlich; es sorgt für traktionstechnisch hinreichende Anpresskraft an den Aufstandspunkten und wird mittels am Chassis befestigter Ballastplatten erreicht. Mit Vollgummibandagen auf den Treibrädern, die im Vergleich zu Stahlrädern zu einem deutlich höheren Reibungskoeffizienten verhelfen, wird das Drehmoment der vier Elektromotoren optimal auf die Schienen übertragen.

Die Motoren werden über Umrichter aus einem bordeigenen Bleiakkumulator gespeist. Mit einer Nennleistung von je nur 4,5 kW können sie kurzzeitig mit etwa fünffacher Nenn-Stromstärke überbelastet werden und entwickeln so eine maximale Anfahrleistung von viermal 26,5 kW. Die maximale Zugkraft von 24 kN reicht aus, Züge mit bis zu etwa 250 t Anhängemasse in der Ebene in Bewegung zu setzen.



Eine hydraulisch verstellbare und selbsttätig nachregelnde Schienenführung reguliert die Anpresskraft und sorgt im Schienenbetrieb für die Sicherheit gegen

Entgleisen und optimale Traktion. Sie wird für das Abgleisen, also für das Verlassen des Gleises, und das anschließende Fahren auf einem mit der Schienenoberkante niveaugleichen Boden per Hydraulik hochgehoben.



Wirtschaftlicher Erfolg

Von Anfang an fand der ROTRAC E2 großen Anklang in der Bahnbranche. So lief die Serienfertigung bei Proplan mit deutlich höheren Stückzahlen an, als ursprünglich erwartet. Beispielsweise nutzt die Deutsche Bahn AG das Fahrzeug in den Instandhaltungswerken Aachen, Paderborn und Berlin. Siemens Mobility setzt es für Rangierarbeiten im Werk Krefeld ein, wo das Unternehmen Regional- und Hochgeschwindigkeitszüge baut. Inzwischen wurden die kompakten Rangiergeräte auch weltweit ausgeliefert, zuletzt an Bahnunternehmen in Malaysia, Brasilien, Australien und Kasachstan.

Nach den positiven Erfahrungen der Kunden mit dem ROTRAC E2 entstand der Wunsch nach einer höheren Zugkraft. Auf Grundlage entsprechend leistungsstärkerer Staplerkomponenten entstand der ROTRAC E4, der im September 2012 auf der Verkehrstechnikmesse InnoTrans in Berlin dem internationalen Publikum vorgestellt wurde. Bei etwa doppeltem Eigengewicht bewegt der E4 bis zu 500 Tonnen Anhängemasse. Die Produktion des ROTRAC wird 2013 15 Prozent der Produktionskapazität der Linde-Tochter Proplan ausmachen.

Energieeffizient und wendig

Betrachtet man alleine den Dieserverbrauch einer Rangierlokomotive, wird das Einsparpotenzial des ROTRAC deutlich: Eine Rangierlokomotive verbraucht allein im Stand circa 20 Liter in der Stunde, im Regelbetrieb sogar bis zu 150 Liter in der Stunde. Außerdem entfällt beim ROTRAC die sogenannte Aufrüstphase von bis zu einer Stunde, die dieselbetriebene Lokomotiven benötigen, um warm zu werden. Als Zweifahrzeuge lassen sich ROTRAC E2 und ROTRAC E4 zudem auf niveaugleichem Boden neben der Schiene auf engem Raum frei manövrieren. Sie bieten damit die Möglichkeit, für den nächsten Einsatz schnell das Gleis zu wechseln. Das ist einer der wesentlichen Vorteile gegenüber den großen, meist verbrennungsmotorisch angetriebenen Rangierfahrzeugen.

Breites Einsatzspektrum

Die Spurweite beider ROTRAC-Modelle ist stufenlos von 1,0 m bis 1,6 m verstellbar. Die Fahrzeuge können also schmalspurige Straßenbahnschienen ebenso befahren wie Bahngleise in Normalspur oder mit großer Spurweite wie etwa in Spanien oder Brasilien.

Und auch wenn die Baureihe bislang vornehmlich auf Verladebahnhöfen und in Instandhaltungswerken zuhause ist, wird das Einsatzspektrum noch nicht ausgeschöpft. Ob in explosionsgeschützter Ausführung oder mit widerstandsfähiger Hitzebewehrung: durch die Sonderbaukompetenz von Proplan kann die ROTRAC-Baureihe für unterschiedlichste Einsatzfelder ausgerüstet werden. Werksverkehre in Chemieunternehmen oder in der Lebensmittelindustrie sind hier ebenso denkbar und technisch möglich wie Rettungseinsätze in Gefahrenzonen.



TABELLE 1:
Technische Daten der ROTRAC-Rangierfahrzeuge E2 und E4.

		ROTRAC E2	ROTRAC E4
maximale Anhängemasse circa	t	250	500
maximale Zugkraft	kN	24	48
maximale Geschwindigkeit	km/h	5	5
Spurweitenbereich	mm	1.000 – 1.676	1.000 – 1.676
kleinster Wenderadius	m	0,9	2,5
Anzahl Traktionsmotoren	Stück	4	4
Traktionsnennleistung	kW	18	50
maximale Traktionsleistung	kW	106	150
Fahrzeugmasse zirka	kg	3.800	7.500
Fahrzeuglänge	mm	2.300	3.550
Fahrzeugbreite	mm	1.800	1.800
Fahrzeughöhe	mm	1.300	1.400
Raddurchmesser	mm	500	780
Bleiakkumulatortyp	-	4PzS	6PzS
Akkumulatorspannung	V	48	80
Akkumulatorkapazität	Ah	620	930