

**verkehrs
RUNDschau**
STAPLER-TEST
Elektro-Frontstapler



Der VerkehrsRundschau-Test simuliert die LKW-Be- und Entladung

VR/Serge Voigt

Der rote Renner aus Aschaffenburg

Zwischen Performance und Eco: Was leistet der E25 von Linde Material Handling? Der VR-Stapler-Test gibt Auskunft über Bedienung, Fahrverhalten, Energieverbrauch und Palettenumschlag in der Praxis.

Wehe, wenn er losgelassen wird: Dann flitzt der Linde E25 trotz seiner über viereinhalb Tonnen Kampfgewicht flink wie ein Wiesel um die Ecken des VerkehrsRundschau-Testparcours. Vor allem im Performance-Modus hat der elektrisch angetriebene Vierrad-Frontstapler ordentlich Power für den Palettenumschlag. Der ebenfalls getestete Economy-Modus dagegen spart nicht nur am Strom, sondern auch an der Umschlagleistung.

Im Energiespar-Modus hat Linde den E25 auf ein moderates Leistungsniveau gezähmt. Anders als bei manchem Konkurrenzmodell kann nicht der Fahrer oder Betreiber, sondern nur ein Servicetechniker den Wechsel der Betriebsmodi vornehmen, was von unseren Testfahrern negativ bewertet wird.

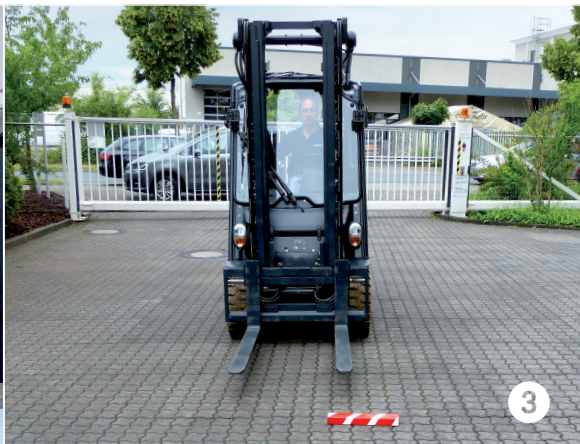
Kompaktachse macht den Unterschied

Für den Test haben wir uns ein containerfähiges, also flaches und kompaktes Fahrzeug mit 2,5 Tonnen Tragfähigkeit und Standardhubmast mit integriertem Seitenschieber aus der Modellvielfalt der Baureihe E20 bis E50 herausgepickt. Trotz integrierten Seitenschiebers ist die Resttragfähigkeit nicht eingeschränkt.

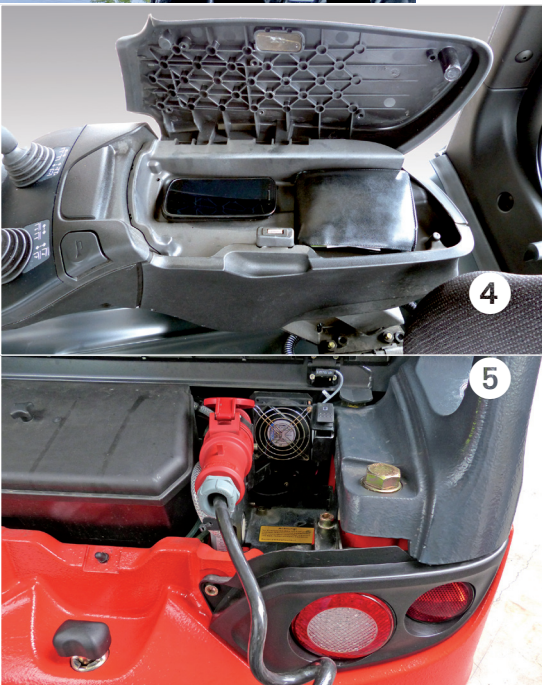
Das äußerliche Erscheinungsbild des Staplers in Rot und Schwarz und sein schnörkelloses Design ist Linde-typisch. Beim Blick unter die Haube findet man mit der Kompaktachse ein technisches Highlight. Als komplette Einheit mit zwei wartungsfreien Drehstromantriebsmotoren, Ölbadlamellenbremsen und integrierten Leistungsteilen der Staplersteuerung bewirkt die Antriebseinheit des Staplers besondere Fahreigenschaften. Neben den beiden Fahrmotoren, die über eine Traktionskontrolle gesteuert sind, ist auch der Hubmotor in die Achse integriert. Über kurze Stromschienen, statt Kabel, wird das Aggregat mit Energie versorgt. Achse und Hubmast sind über eine elastische Lagerung vom Rahmen abgekoppelt,

was sich beim Fahren über Schellen positiv bemerkbar macht. Zusätzliche Stabilität erhält der Mast durch die oben liegenden Neigezylinder und deren Verbindung mit dem Gegengewicht. Besonders bei großen Hubhöhen macht sich das als Stabilitätsgewinn bemerkbar. Dafür muss, bedingt durch die Gummielemente, ein leichtes Nachfedern bei der Lastaufnahme in Kauf genommen werden. Die zusätzlichen Stützprofile schränken die Sicht nach hinten etwas ein. Geräusche und Vibrationen sind kaum feststellbar. Lediglich die fabrikneuen Hy-

draulikschläuche machen beim Heben und Senken durch Quietschen auf sich aufmerksam, was sich aber mit etwas Gleitmittel beheben lässt. Spezielle Kunststoffnoppen an den Hubketten dämpfen deren Geräusche. Bestückt mit elastischen, nicht kreidenden Reifen von Continental kommt das Fahrzeug auf angenehm leisen Sohlen daher. Mit der Einführung einer elektrischen Bremse hat sich Linde etwas mehr Zeit gelassen – nun ist sie da. Wie man es von einem Premiumgerät erwarten darf, rollt der Stapler beim Rampenstopp nicht mehr



Schmale Mastprofile erlauben eine gute Sicht nach vorne (1). Die blauen Lampen ersetzen bei der Rückwärtsfahrt den Piepton (2). Unebenheiten, wie Schwellen oder Rampen, fängt die Chassis-konstruktion gut ab (3). Der Stauraum in der Armlehne ist knapp bemessen (4). Das Onboard-Ladegerät sorgt für frischen Strom in der Batterie (5). Einstieg: Gute Trittstufe, aber der Handgriff könnte besser platziert sein (6).



DAS TESTFAHRZEUG

Linde E25
Der Elektro-Vierrad-Frontstapler mit zwei Fahrmotoren hat eine Tragfähigkeit von 2,5 Tonnen bei einem Lastschwerpunkt von 500 Millimetern. Er wird aus einer 80-Volt-Batterie mit einer Kapazität von 460 Amperestunden gespeist. Ausgestattet ist das Fahrzeug mit einem Duplex-Mast und Superelastik-Reifen sowie mit einem Onboard-Batterieladegerät.

DER LEISTUNGSCHECK

Be- und Entladung eines Sattelauflegers mit 32 Europaletten*

- Benötigte Zeit: 26,08 Min.
- Verbrauchte Energie: 3,49 kWh
- Energiekosten:** 0,40 Euro

in einer Stunde

Umschlagleistung:	147 Paletten
Verbrauchte Energie:	8,02 kWh
Energiekosten:	0,91 Euro

in einer 8-Stunden-Schicht

Umschlagleistung:	1176 Paletten
Energieverbrauch:	64,16 kWh
Energiekosten:	7,31 Euro

VDI-Zyklus

Energieverbrauch:	7,5 kWh/h
-------------------	-----------

SO FUNKTIONIERT DER TEST

Unser Staplertest besteht aus zwei Prüfabschnitten. Drei Testfahrer bewerten die Benutzerfreundlichkeit des Staplers nach einem Notensystem. Untersucht werden 16 Kriterien, die Auswirkungen auf die Umschlagleistung haben. Der dynamische Test auf dem VerkehrsRundschau-Parcours gibt Auskunft über Energieverbrauch und Leistungsvermögen des Staplers. Dazu simulieren wir die Be- und Entladung eines Sattelauflegers mit 32 Europaletten. Zum Einsatz kommt ein Prüfgewicht von 800 Kilogramm. Am Computer angeschlossene Messgeräte erfassen Zeit- und Energieverbrauch.

* Umschlag = 64 Paletten, Fahrt im Performance-Modus
** Strompreis für Industriekunden: 0,1139 Euro pro Kilowattstunde, Quelle: Statistisches Bundesamt

TESTERGEBNISSE IM ÜBERBLICK
So wertet die VerkehrsRundschau
Fahrverhalten sehr gut (1,23)

- 2-Motoren Frontantrieb mit Traktionskontrolle
- Kurvenstabil durch Drive-Assistent
- schwache Beschleunigung im Eco-Modus

Qualität gut (1,78)

- Motoren voll gekapselt und wartungsfrei
- elektronische Ansteuerung der Mastfunktionen
- Haptik Cockpit

Serienausstattung sehr gut (1,43)

- Dachscheibenwischer
- Mastsenkrechtstellung nicht Serie

Sicherheitseinrichtungen sehr gut (1,42)

- Sitzkontaktschalter
- automatische Parkbremse ist Serie
- Platzierung Not-Aus-Schalter

Wartung sehr gut (1,46)

- Hydraulikölwechsel nach 1000 Stunden
- nur zwei Schmiernippel
- Servicetechniker für Wechsel der Betriebsmodi

Batteriehandling sehr gut (1,48)

- Onboard-Ladegerät
- verschiedene Batteriewechseloptionen
- Einfädelhilfe beim Batterietausch fehlt

Ein-/Ausstieg sehr gut (1,24)

- Stufen sind trittsicher und niedrig
- Kabinenboden stolperfrei
- Haltegriff nicht griffig genug und vom Griffwinkel ungünstig platziert

Sicht gut (1,59)

- gute Sicht auf Gabelspitzen
- Hydraulikschläuche und Ketten gut platziert
- Einschränkung der Sicht nach hinten durch Hubgerüstabstützung

Anzeige/Display gut (1,71)

- Anzeige der Batterierestlaufzeit in Minuten
- nicht im normalen Blickfeld des Fahrers
- Display spiegelt

Fahrersitz sehr gut (1,43)

- Komfortabler Sitz, guter Seitenhalt, Stoffbezug
- kurze Sitzfläche
- Gurtschnalle stört beim Einsteigen

Armauflage gut (1,52)

- leicht einstellbar und ist Serienausstattung
- Ablagefach für Fahrerutensilien integriert
- integriertes Staufach recht klein

Lenkung/Lenkrad gut (1,80)

- Lenkradstellungsanzeige
- Stapler dreht auf der Stelle
- geringe Verstellmöglichkeit für Lenksäule

Fahrtrichtungswechsel sehr gut (1,33)

- schnelles Reversieren ohne Umsetzen der Füße
- Doppelpedal gewöhnungsbedürftig, da nicht automobilkonform

Gabelbedienung gut (1,51)

- feinfühlig und ohne Totzeiten
- Heben und Neigen gleichzeitig
- Endlagendämpfung der Hubzylinder

sekundäre Schalter gut (1,89)

- gut erreichbar im Dachbereich der Kabine

Ablagen/Halterungen gut (1,53)

- abnehmbares Klemmbrett
- LED-Lichtleiste für das Klemmbrett
- schlechte Ausleuchtung knittiger/welliger Papiere auf dem Klemmbrett

Gesamtnote:
gut (1,52)
TECHNISCHE DATEN

Kennzeichen

Hersteller und Typ: Linde E25
Antrieb: Elektro; Tragfähigkeit: 2,5 t; Lastschwerpunkt: 500 mm; Eigengewicht: 4654 kg

Räder/Fahrwerk

Bereifung: Superelastik; Räder, Anzahl vorn/hinten: 2/2, Vorderräder sind angetrieben

Abmessungen

Höhe Fahrzeug: 2080 mm; Höhe Hubgerüst eingefahren/ausgefahren: 2247/3813 mm; Freihub:

150 mm; Hub: 3150 mm; Arbeitsgangbreite Palette quer/längs: 3638/3766 mm

Fahrleistungen

Fahrgeschwindigkeit mit/ohne Last: 20/20 km/h; Hubgeschwindigkeit mit/ohne Last: 0,45/0,56 m/s; Senkgeschwindigkeit mit/ohne Last: 0,54/0,54 m/s

Motor

Leistung Fahrmotor: 2x9 kW; Leistung Hubmotor: 22 kW; Batterie: DIN 43 536 A; Batteriespannung: 80 V; Batteriekapazität: 460 Ah; Batteriegewicht: 1210 kg

Weitere Merkmale

Art der Fahrsteuerung: Digitalsteuerung; Arbeitsdruck für Anbaugeräte: 170 bar; Ölstrom für Anbaugeräte: 50 l/min; Schalldruckpegel am Fahrerohr: kleiner 65 dB(A)

zurück. Eine Gegenstrombremse hält ihn stabil an der Schräge und ermöglicht durch Betätigen des Fahrpedals eine ruckfreie Weiterfahrt. Wird der Not-Aus-Schalter gedrückt, kommt das Fahrzeug kontrolliert zum Stillstand, ohne dass die Last von den Gabeln rutscht.

Nicht nur schnell, sondern auch wendig

Mit zweieinhalb Umdrehungen am Hydrostatik-Lenkrad dreht der E25 auf der Stelle und zeichnet bei unserem Test einen Wendekreis von 3,37 Metern bei einer Gabellänge von 1,20 Metern. Dabei ist uns aufgefallen, dass das Heck niemals aus dem Kreis ausgeschert ist und der Kreidekreis exakt geschlossen war. Ermöglicht wird das durch die spezielle Kombiachse, die die Vorteile einer Drehschemel- und Pendelachse vereint. Der Drehpunkt liegt zwischen den beiden Antriebsrädern.

Trotz seiner Sprintqualitäten im Performance-Modus und seiner Wendigkeit überzeugt der Stapler mit hoher Kurvenstabilität. Die hoch aufgehängte Lenkachse im Zusammenspiel mit dem elektronischen „Drive Assistant“ bewahrt den Fahrer vor kritischen Fahrsituationen in Kurven, weil die Geschwindigkeit proportional verringert wird.

Wer bereits Erfahrung mit der Linde-Doppelpedalsteuerung hat, schätzt das schnelle Reversieren ohne Umsetzen der Füße. Mit kurzen Pedalwegen lässt sich das Fahrzeug exakt und sicher positionieren. Wer allerdings wechselnde Zeit- oder Leiharbeiter einsetzt, sollte die automobilkonforme Pedalerie wählen, da sie weniger Eingewöhnungszeit erfordert.

Sehr zur Freude unserer Testfahrer haben die Konstrukteure dem E25 das nervige Piepsen bei der Rückwärtsfahrt abgewöhnt. Stattdessen kommt eine Signallampe zum Einsatz, die einen blauen Lichtpunkt auf den Boden zeichnet und so den sich nähernden Stapler ankündigt. Allerdings: Im Freien oder bei sehr heller Umgebung ist der Lichtfleck so gut wie nicht zu sehen.

Meistens gute Sicht

Über eine gut einsehbare und rutschsichere Stufe erreicht der Fahrer den komfortablen Arbeitsplatz. Die automatische Parkbremse und ein Sitzkontaktschalter sorgen für Sicherheit. Der Grammer-Sitz lässt sich gut auf den Fahrer einstellen. Einem unserer Testfahrer ist allerdings die Sitzfläche etwas zu kurz. Zu gering erscheinen ihm auch die Verstellmöglichkeiten der Lenksäule. Keine

DAS URTEIL DER TESTFAHRER



Dieter (53),
schon 30 Jahre Staplererfahrung, derzeit im Bereich Lebensmittel/Spedition

Kleiner Wendekreis

„Ein Vierradstapler, der auf der Stelle drehen kann, hat mich begeistert. Die spontane Reaktion bei engen Kurven erfordert allerdings etwas Übung.“



Uwe (36),
mit 13 Jahren Staplererfahrung, aktuell in der Baustoffindustrie

Mehr Kraft, mehr Grip

„Der Zweimotorenantrieb des E25 und seine Traktionskontrolle sorgen immer für ausgezeichnete Bodenhaftung. Schade, dass die Betriebsmodi voreingestellt sind.“



Heinz (46),
seit 19 Jahren Staplererfahrung, momentan in der Baustoffindustrie

Klare Sicht

„Der zusätzliche Dachscheibenwischer beim E25 verschafft Durchblick bei jedem Wetter. Leider schränken die beiden Hubgerüststützen die Sicht nach hinten etwas ein.“

Kritik gibt es an der neuen Armlehngeneration mit Klappfach und den integrierten Load-Control-Bedienelementen – Heben und Neigen ist gleichzeitig möglich. Alles funktioniert feinfühlig und ohne Totzeiten. Leider ist die Mast-Nullstellung nur als Option zu haben. Nützlich ist der Zwölf-Volt-Anschluss im Cockpit.

Die Sicht über das relativ niedrige Cockpit auf die Gabelspitzen ist sehr gut. Zwischen den Hubmastprofilen messen wir ein freies Fenster von 42 Zentimetern Breite. Einschränkungen gibt es bei der Sicht auf die Palettenunterkante links.

Rechts an der A-Säule befindet sich das Anzeigedisplay, zwar nicht direkt im Blickfeld des Fahrers und auch nicht ganz blendfrei, aber noch gut einsehbar. Hilfreich ist die Anzeige der Restlaufzeit der Batterie in Stunden und Minuten. Unterhalb der Anzeigeeinheit steht ein abnehm-

bares Klemmbrett mit seitlicher LED-Lichtleiste zur Verfügung. Nach Meinung unserer Testpiloten macht diese Beleuchtung jedoch nur bei glatten Formularen Sinn, weil zerknitterte Ladepapiere nicht ausreichend ausgeleuchtet werden, da sie die Lämpchen verdecken.

LED befinden sich auch in den Scheinwerfern und in den Rückleuchten des Staplers. Zusätzlich zu den Scheibenwischern an Front- und Heckscheibe verfügt unser Testgerät über einen Dachscheibenwischer. Alle drei Scheibenwischer lassen sich über einen Zentralhebel steuern.

Batteriewechsel mit Fingerspitzengefühl

Für die Ladung der Batterie hat der Stapler ein Hochfrequenzladegerät mit Ladestecker an Bord. Geladen wird einfach an der Steckdose. Den Batteriewechsel haben wir bei unserem Teststapler mittels eines zweiten Gabelstaplers durchgeführt. Nach dem Öffnen der seitlichen Batterietür und dem Hochklappen der Batteriehaube nimmt der Stapler die Batterie auf seine Gabeln und zieht sie heraus. Der Wiedereinbau

erfordert aufgrund der engen Toleranzen allerdings viel Fingerspitzengefühl. Vermisst haben wir eine Anfassmöglichkeit an der Batteriehaube. Diese wird zwar durch Federkraft angehoben, aber zum Öffnen muss in den Spalt zwischen Haube und Chassis gegriffen werden.

Fazit: Wenn man ihn lässt, zeigt der rote Aschaffenburg im Rennmodus, welches Potenzial in ihm steckt und er schafft in einer Achtstundenschicht 112 Paletten (10,5 Prozent) mehr als im Energiesparbetrieb. Dabei klettert allerdings auch der Energieverbrauch um fast 26 Prozent. Nicht ohne Grund kommt daher in der Praxis meist der Efficiency-Modus zum Einsatz – er ist der Kompromiss aus Leistung und Energieverbrauch. Wer nach Mängeln sucht, muss schon sehr genau hinschauen. Unsere Testprofis finden den Stapler daher fast sehr gut – Note: 1,52. ■■■

Mehr Informationen zu den Gabelstaplertests im Internet unter www.verkehrsrundschau.de/staplertest



Walter Dorsch testet als langjähriger Flurförderzeuge-Experte Gabelstapler für die Verkehrsrundschau



Ungewöhnliche Displayposition, mit Anzeige der realen Batterierestlaufzeit (links). Der Fahrerplatz ist geräumig, bequem und gut bedienbar (rechts)