



ENTWICKLUNG OPTIMIERTER FUHRPARKS FÜR ANSPRUCHSVOLLE HAFENANWENDUNGEN

Häfen und Terminals sind mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert, die herkömmliche Flurförderzeuge an ihre Grenzen bringen. Containerbetriebe müssen zunehmend strenge Lärmbeschränkungen sowie knappe Platzverhältnisse bewältigen, insbesondere an Binnenterminals und Terminals in Stadtnähe. Bei Stückguttransporten sind „unregelmäßige“ Lasten zu beachten, die ein spezielles, sorgfältiges Handling erfordern.

Terminalbetreiber müssen mit ihren Fuhrparks mehr leisten: Sie müssen schwankende Umschlagmengen bewältigen, nicht standardmäßige Lasten transportieren und sowohl Güter als auch Ausrüstung schützen, während gleichzeitig die Sicherheit der Mitarbeiter gewährleistet und die Auswirkungen auf die umliegenden Wohngebiete minimiert werden müssen. Die durchdachte Konfiguration

von Großstaplern bietet hier Abhilfe. Mit maßgeschneiderter Ausrüstung kann im Vergleich zu Standardstaplern eine höhere Produktivität erzielt, das Sicherheitsbewusstsein gesteigert und die Produktlebensdauer verlängert werden.

Die Auswahl der richtigen Staplerspezifikation sollte jedoch mit Sorgfalt erfolgen. Eine Überdimensionierung der Ausrüstung kann die Kapitalkosten in die Höhe treiben, die Wartung erschweren und den Wiederverkaufswert mindern, während eine Unterdimensionierung den Durchsatz einschränken und die langfristigen Kosten erhöhen kann. Die Frage für Hafen- und Terminalbetreiber ist nicht, ob eine Anpassung erforderlich ist, sondern wann, in welchem Ausmaß und auf welche Weise, um die niedrigsten Gesamtbetriebskosten zu erzielen.

ENTWICKLUNG OPTIMIERTER FUHRPARKS FÜR ANSPRUCHSVOLLE HAFENANWENDUNGEN

BETRIEBLICHE HERAUSFORDERUNGEN, DIE EINE ANPASSUNG ERFORDERLICH MACHEN

Der Durchsatz ist die wichtigste Erfolgsmetrik für Containerterminals. Ein Betrieb kann jedoch aufgrund nur eines Engpasses, der die Produktivität beeinträchtigt, unter den idealen Richtwert von mehr als 40 Containern pro Stunde pro Schiffbelader/-entlader fallen. Eine gezielte Fuhrparkkonfiguration beginnt mit der Ermittlung der Ursache eines solchen Engpasses, sei es bei den Schiffbeladern/-entladern, bei der Ausrüstung im Hafengebiet oder bei den Toren, durch die die Stapler ein- und ausfahren. Hier sind einige gängige Gründe für die Anpassung von Gabelstaplern und Containerstaplern in Häfen und Terminals.

Lärm- und Platzbeschränkungen

Die Lärmbelastung ist ein wachsendes Problem, insbesondere für Binnenterminals oder Terminals in der Nähe von Städten. Rückfahrwarnsignale und das Abstellen von Containern verursachen hohe Lärmpegel, was Betreiber in vielen Teilen der Welt dazu veranlasst, Alternativen in Betracht zu ziehen, wie etwa weißes Rauschen als Rückfahrwarnsignal, das für Fußgänger zwar weiterhin hörbar ist, für Anwohner jedoch weniger störend wirkt. Spreader mit Soft-Landing-Funktion verwenden Sensoren, um das Absenken automatisch zu verlangsamen, wenn sich der Spreader einem Container nähert, wodurch die Geräusche beim Kontakt von Metall auf Metall minimiert werden.

Beengte Platzverhältnisse verschärfen die Situation noch weiter. Beim Stückgutumschlag werden Stapler häufig auf engem Raum eingesetzt, sogar in Schiffen. Containerdepots werden zwar mit festen Arbeitsgängen angelegt, erfordern jedoch unter Umständen dennoch Großstapler mit kompaktem Radstand, um den erforderlichen Sicherheitsabstand zu gewährleisten. Konfigurationen, die in Bereichen mit begrenztem Platz eine hohe Kapazität und große Hubhöhen bieten, werden zunehmend geschätzt.

Die Lagerdichte einerseits und die einfache Zugänglichkeit des Frachtguts andererseits erfordern einige Kompromisse und eine sorgfältige Planung der Frachtplatzierung. Durch das Stapeln von bis zu fünf oder sechs Containern kann zwar Platz am Boden gewonnen werden, doch ohne die richtige Ausrüstung gestaltet sich das Ein- und Auslagern möglicherweise schwierig. Außerdem müssen beim Stapeln von mehr als vier Containern die Bodenverhältnisse beachtet werden, um ein Umkippen zu verhindern.

Wenn der Untergrund für eine höhere Stapelung nicht geeignet ist, müssen Häfen möglicherweise Kies aufschütten, Betonfundamente errichten oder den Boden planieren.

Breiter Frachtmix

Nur wenige Terminals haben das Glück, ausschließlich homogene Fracht umzuschlagen. Ein Stapler, der heute für eine bestimmte Aufgabe gekauft wird, muss nächste Woche möglicherweise in einer völlig anderen Anwendung eingesetzt werden. Stückgut ist der Inbegriff dieser Unvorhersehbarkeit: In der einen Woche transportiert ein Schiff vielleicht Stahlcoils, in der nächsten Woche dann Komponenten für Windkraftanlagen. Diese Probleme machen deutlich, wie wichtig Spezialausrüstung mit Gabelzinken und anderen Anbaugeräten ist.

ReachStacker, die für das Stapeln von Containern bereits sehr beliebt sind, werden aufgrund ihrer Vielseitigkeit zunehmend auch im Stückgutumschlag bevorzugt, insbesondere in Kombination mit effizienten Anbaugerätewechseln. Schwerlaststapler mit Gabelträgern mit Schnellkupplung, Coil-Dornen oder Magneten sind ebenfalls vielseitig einsetzbar. Dank dieser Flexibilität können Häfen übermäßige Investitionen in Stapler für eine einzelne Aufgabe vermeiden, insbesondere wenn Fracht und Volumen schwanken.



ENTWICKLUNG OPTIMIERTER FUHRPARKS FÜR ANSPRUCHSVOLLE HAFENANWENDUNGEN

Nicht standardmäßige Lasten

Die Veränderungen im weltweiten Handelsvolumen haben neue Chancen für inländische Frachtkorridore eröffnet. Der Trend geht zunehmend weg von den kleineren, standardisierten 20- und 40-Fuß-ISO-Containern, wie sie für Seefracht typisch sind. Heutzutage können Binnencontainer eine Länge von 45 oder sogar 53 Fuß erreichen, während einige Streitkräfte kompakte 10-Fuß-Container einsetzen. Flat Racks, Open-Top-Container und WTP-Container (Wide Twistlock Position) stellen jeweils ihre eigenen Anforderungen an Anbaugeräte.

Kundenspezifische Spreader mit verstellbaren Twistlocks oder klappbaren Armen helfen den Fahrern, diese Unterschiede zu bewältigen. Ebenso sind bei Bargenterminals häufig Negativhubfunktionen und höhere Reichweiten erforderlich, da Stapler dort die Laderäume der Barge unterhalb des Dockniveaus erreichen müssen. Höhen- oder seitlich verfahrbare Fahrerkabinen können die Sicht in diesen Szenarien verbessern und so die Produktivität und Sicherheit erhöhen.

Das Handling von Stückgut erhöht das Risiko von Schäden an Lasten und Stapler. Wenn eine Last nicht ordnungsgemäß gesichert ist oder eine Klammer zu viel Druck ausübt, können Güter gequetscht oder verkratzt werden. Wenn unregelmäßig geformte Materialien, wie lange Stahlrohre, ohne verstärkte Hubgerüste bewegt werden, kann das intensive Drehmoment zu starkem Verschleiß oder strukturellen Schäden am Stapler führen. Beispiele aus der Praxis zeigen, wie leicht dies passieren kann: In einem Fall verursachte ein Coil-Dorn mit einer leicht hervorstehenden Unterlegscheibe am Kopf Schäden in Höhe von mehreren Tausend Dollar an Stahlcoils – einfach nur, weil das Anbaugerät nicht richtig konfiguriert war.

Durch Vorfälle wie diesen wird deutlich, wie wichtig es ist, Ausrüstung mit speziellen Anbaugeräten wie Klammern, verstärkten Hubgerüsten oder Coil-Dornen zu konfigurieren, um die individuellen Anforderungen des Betriebs zu erfüllen. Gleichzeitig müssen Terminals flexibel sein, wobei der Schwerpunkt auf der Möglichkeit liegen sollte, Anbaugeräte schnell zu wechseln, damit ein einzelner Stapler das vielfältige Spektrum an Frachtgütern bewältigen kann, das für den Stückgutumschlag typisch ist.



Schäden an Fracht und Ausrüstung

Der Schutz der Fracht ist von größter Bedeutung, insbesondere bei Stückgut, wo bereits eine falsche Einstellung einer Klammer zur Zerstörung wertvoller Güter führen kann. Containerschäden sind weniger wahrscheinlich, aber nicht unmöglich. Beispielsweise kann ein ReachStacker, dessen Ableger sich nicht langsam mit der Schwerkraft, sondern aktiv schnell absenkt, mit seinem Spreader-Anbaugerät ein Loch in die Oberseite eines Containers schlagen, wenn der Fahrer nicht aufpasst. Die über Ihren Hafen umgeschlagene Fracht und die dafür verwendete Ausrüstung bestimmen, welche Konfigurationen sinnvoll sind.

Verschiedene Lösungen helfen dabei, derartige Herausforderungen zu bewältigen, etwa spezielle Klammern, Aufsteckschuhe für Gabelzinken und Anbaugeräte mit vier Gabelzinken, die den Lastdruck gleichmäßiger verteilen, um die Last zu schützen. Rückfahrkameras können außerdem Aufprallereignisse zur späteren Überprüfung und kontinuierlichen Prozessverbesserung aufzeichnen.

Hyster Gabelstapler lassen sich auch mit anderen Technologielösungen ausstatten, die dazu beitragen, Zusammenpralle mit Containern oder anderen Staplern zu verhindern und potenzielle Gefahren auf dem Fahrweg zu erkennen.

ENTWICKLUNG OPTIMIERTER FUHRPARKS FÜR ANSPRUCHSVOLLE HAFENANWENDUNGEN

Schutz und Sicherheit

Die Sicherheit von Fahrern und Fußgängern sollte bei allen Entscheidungen zur Ausstattung im Vordergrund stehen. Warnfunktionen und Alarmer können Fußgänger oder Bediener von mobilen Arbeitsgeräten in der Nähe darauf hinweisen, dass sie sich einem fahrenden Stapler nähern. Technologielösungen können dabei helfen, das Verhalten der Fahrer, die Position der Stapler, die Auslastung und die Diagnose zu überwachen. Folgende Merkmale sollten berücksichtigt werden:

Merkmal	Zweck
Bedingter Geschwindigkeitsbegrenzer	Automatische Reduzierung der Staplergeschwindigkeit in Situationen, in denen langsamere Bewegungen die Unfallgefahr verringern können
Spezielle Beleuchtungs- und Hinderniserkennungssysteme	Verbesserung des Situationsbewusstseins in verkehrsreichen Bereichen
Staplerzugang über Keycard	Bestätigung der Benutzeridentität, sodass nur lizenzierte und autorisierte Fahrer Zugang zum Stapler erhalten
Aufprallsperre	Sofortiges Abschalten des Fahrzeugs nach einem kritischen Vorfall, sodass die Ausrüstung vor der Wiederaufnahme des Betriebs gründlich überprüft werden kann
Drahtlose Prüfung	Ausfüllen einer obligatorischen Checkliste zum Schichtbeginn auf einem dafür vorgesehenen Bildschirm im Cockpit des Staplers, bevor mit der Arbeit begonnen werden kann

Spezielle Ausrüstung fördert auch die Containersicherheit. Spreader beispielsweise, die sich entsprechend der Staplerneigung verstellen lassen, richten die Container beim Anheben und Verriegeln aus, wodurch das Risiko von Unfällen durch Fehlausrichtung verringert wird. Containerverriegelungssysteme bieten mehr Sicherheit für Fahrer und Last, während Leuchten an den Spreadern des Staplers die visuelle Überprüfung des Verriegelungsstatus ermöglichen, damit der Fahrer vor dem Anheben des Containers sicher sein kann, dass der Container ordnungsgemäß gesichert ist. Containerstapler können zudem mit einer integrierten Anzeige ausgestattet werden, die Informationen zur Containerlast liefert (allgemein als LMI-System bezeichnet) und den Status jedes einzelnen Twistlocks anzeigt, sodass Fahrer falsch eingesetzte Twistlocks erkennen können.

WANN SIE IHREN FUHRPARK ANPASSEN SOLLTEN

Einige Anpassungen bieten zwar klare Vorteile, sind aber nicht für jeden Betrieb erforderlich. Für Terminals, die ausschließlich Containerfracht mit gleichbleibenden Lasten umschlagen, können Standardstapler in ihrer serienmäßigen Ausführung die nötige Leistung bieten.

Für einen Hafen ist ein Standardstapler jedoch möglicherweise nicht die optimale Lösung. Mit der richtigen Konfiguration oder den richtigen Funktionen lassen sich die Produktivität steigern oder die Gesamtbetriebskosten senken. Zunächst sollten die betrieblichen Prioritäten definiert werden. Es gibt klare Anzeichen dafür, dass eine Änderung der Konfiguration oder sogar eine umfassendere Anpassung der Fuhrparkstruktur gerechtfertigt ist. Es überrascht nicht, dass sich diese Anzeichen mit den Herausforderungen überschneiden, die die Fuhrparkkonfiguration erst erforderlich machen. Diese umfassen:

- Lärmbelästigung oder Platzmangel, bedingt durch die Nähe zu Wohngebieten oder schwierige geografische Gegebenheiten am Terminal.
- Große Unterschiede bei den Frachtarten oder Arbeitsabläufen, wie beispielsweise häufige Wechsel zwischen Containern und Stückgut.
- Häufige Schäden an Fracht oder Ausrüstung, welche auf ein suboptimales Lasthandling hindeuten.
- Durchsatzengpässe, die auf Flurförderzeuge zurückzuführen sind.
- Staplerstillstandzeiten oder überhöhte Anschaffungskosten aufgrund saisonaler Nachfrage- oder anderer Schwankungen.

Die zunehmende Elektrifizierung ist ein weiterer Faktor, der viele Häfen dazu zwingt, ihre Fuhrparks neu zu bewerten. Weltweit verpflichten sich Regierungen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, angefangen bei den Lieferketten. Um diesen Zielen gerecht zu werden, sollten Häfen Elektrostapler mit Lithium-Ionen-Batterie in Betracht ziehen. Schwerlaststapler haben einen hohen Energiebedarf, den die Lithium-Ionen-Technologie ohne Überhitzung oder Effizienzverlust decken kann. Im Vergleich zu Bleisäurebatterien bieten Lithium-Ionen-Batterien zudem eine wesentlich höhere Energiedichte, einen besseren Leistungstransfer und eine längere Lebensdauer.

ENTWICKLUNG OPTIMIERTER FUHRPARKS FÜR ANSPRUCHSVOLLE HAFENANWENDUNGEN

PRAXISORIENTIERTE UNTERSTÜTZUNG

Der erste Schritt jeder Konfigurationsstrategie ist eine gründliche betriebliche Bewertung. Dazu gehören die Definition von Arbeitsabläufen, die Ermittlung von Engpässen und das Verständnis des Frachtmix. Das Ziel besteht nicht darin, wahllos Funktionen hinzuzufügen, sondern Investitionen zu priorisieren, die einen messbaren ROI bieten.

So hat beispielsweise ein Betreiber, der einen bestehenden Fuhrpark ausschließlich bestehend aus Top-Pick-Containerstaplern ersetzen wollte, in Abstimmung mit den Ingenieuren von Hyster stattdessen sieben Top-Loader und zwei ReachStacker angeschafft. Die ReachStacker bieten nicht die gleiche Leistung wie die Top-Pick-Stapler, sondern auch Möglichkeiten zur Frachtrückgewinnung und eine höhere Reichweite, sodass der Fuhrpark nun wesentlich resilienter ist.

Kundenspezifische Ausrüstung

Ein Stahlumschlagterminal benötigte Gabelstapler mit hoher Tragfähigkeit für den Einsatz in Laderäumen auf Schiffen. Die Ingenieure von Hyster haben einen kundenspezifischen Gabelstapler entwickelt, der mit Hochleistungsmagneten ausgestattet ist, die von einem integrierten Generator mit Strom versorgt werden. Dadurch entfiel der Bedarf an Holzstützelementen, die Lagerdichte wurde erhöht und vor allem mussten Fußgänger während des Be- und Entladens den gefährlichen Laderaum nicht betreten.

Strategische Fuhrparkzusammensetzung

Die Konfigurierbarkeit als Ziel geht über einzelne Stapler hinaus und umfasst auch Entscheidungen auf Fuhrparkebene. Viele Häfen verwenden etwa Voll-Container-Stapler zum Bewegen leerer Container. Durch die Integration einiger Leer-Container-Stapler – häufig 10 bis 20 Prozent des Fuhrparks – können Fahrer bei niedrigerem Kraftstoffverbrauch und Reifenverschleiß die doppelte Stapelgeschwindigkeit erzielen. Ebenso kann durch den Einsatz von Staplern, die verschiedene Aufgaben übernehmen können, wie z. B. ReachStacker, bei einigen Stückgutwendungen die Gesamtzahl der benötigten Containerstapler reduziert und gleichzeitig eine höhere Lagerdichte ermöglicht werden.

Technologieintegration und zukünftige Trends

Die Dekarbonisierung durch emissionsfreie Technologien ist ein klarer Schwerpunkt für spezialisierte Fuhrparks. Durch die Abstimmung der Batteriegröße und der Ladeegerätinfrastruktur auf die Arbeitszyklen können kostspielige Überinvestitionen vermieden und gleichzeitig die Staplerverfügbarkeit maximiert werden. Ebenso bieten sich Wasserstoffbrennstoffzellen als Alternative für Terminals an, bei denen eine schnelle Betankung erforderlich ist, da die Betriebsbedingungen keine Stillstandzeiten für das Aufladen zulassen.

Telemetrielösungen und die Standards des Terminal Industry Committee (TIC) 4.0 treiben die Integration von Staplern in Terminalsteuerungssysteme voran. Spezielle Pakete können Echtzeitdaten zu Staplerposition, Containerhöhe und Ladestatus in Terminalsteuerungssysteme einspeisen, sodass Betreiber Ineffizienzen erkennen und die Betriebsstrategie optimieren können. Mit zunehmender Reife dieser Initiativen wird die Kompatibilität mit sich weiterentwickelnden digitalen Infrastrukturen zunehmend in den Fokus von Fuhrparkkonfigurationsstrategien rücken.

KOLLABORATIVE KONFIGURATION

Die Komplexität des modernen Hafenbetriebs stellt oft hohe Anforderungen an die Ausrüstung, die mit Einheitslösungen nicht erfüllt werden können. Durch die richtige Konfiguration – sei es in Form von speziellen Anbaugeräten, kompakten Konstruktionen, Elektrifizierungsstrategien oder Anpassungen der Fuhrparkzusammensetzung – lassen sich Produktivitäts-, Sicherheits- und Nachhaltigkeitssteigerungen erzielen, die sich positiv auf die gesamte Leistung des Terminals auswirken.

Die reine Konfiguration ist jedoch nur Teil eines kollaborativen Prozesses bestehend aus der sorgfältigen Bewertung der betrieblichen Gegebenheiten und der Entwicklung technischer Lösungen, die echte Verbesserungen ermöglichen. Eines der wichtigsten Kriterien, auf das Fuhrparkmanager achten, ist die Betriebszeit. Zuverlässigkeit und Wartungsfreundlichkeit sind dabei entscheidende Faktoren. Kundenspezifische Lösungen sollten diese Ziele erfüllen, ohne die Komplexität zu erhöhen.

Für Häfen ist die individuelle Anpassung mittlerweile kein Luxus mehr. Sie ist eine strategische Notwendigkeit. Wenn Sie mehr erfahren und einen Plan für Ihren Hafen erstellen möchten, [besuchen Sie uns online](#) oder wenden Sie sich an Ihren Hyster® Händler vor Ort.