



# Hochmoderne Lösung gegen die Gefahren der statischen Aufladung bei nicht markierenden Super-Elastik- Gabelstaplerreifen

## BRANCHE

Material Handling

## HERAUSFORDERUNG

Statische Aufladung nicht  
kreichender Gabelstaplerreifen  
bei Einsätzen mit hoher  
Intensität

## LÖSUNG

Die weltweit erste patentierte  
NMAS-Technologie verhindert  
die statische Aufladung

## UNSERE PRODUKTE

Solideal PON 775 NMAS  
und RES Xtreme NMAS  
von Camso



# Hochmoderne Lösung gegen die Gefahren der statischen Aufladung bei nicht markierenden Super-Elastik- Gabelstaplerreifen

MATERIAL HANDLING PRODUCT LINE TEAM, CAMSO



Nicht markierende Reifen sind in etwa 30 Prozent der Gabelstapleranwendungen erforderlich. Sie kommen insbesondere in der Lagerhaltung, in Papierwerken sowie in Anlagen, in denen Chemikalien und Lebensmittel verarbeitet werden, zum Einsatz. Statische Aufladung, wie sie bei diesem Reifentyp typisch ist, stellt ein erhebliches Sicherheitsrisiko für Mitarbeiter dar und kann außerdem zu Anlagenstillstandzeiten führen.

Für eine effektive Lösung der Herausforderung müssen auch die thermischen Eigenschaften, die Verschleißfestigkeit sowie die Produktionskosten berücksichtigt werden.

Die Ingenieure von Camso haben Neuentwicklungen hinsichtlich der Gummimischung, des Hochleistungsdesigns und des Fertigungsprozesses in einer patentierten Technologie vereint. Der Hersteller bietet damit die erste Komplettsérie nicht markierender Antistatik-Reifen und eliminiert die mit statischer Aufladung verbundenen Sicherheitsrisiken.

## INHALT

Eine vielschichtige Herausforderung  
Schwarz oder weiß?  
Ein seit langem bestehendes Problem

Ein hochmoderner Ansatz  
Der Durchbruch  
Nächster Schritt: Ein Super-Elastik-Reifen

Auf dem Erfolg aufbauen  
Von Allem das Beste

**Die Sicherheitsrisiken, welche mit der statischen Aufladung von nicht markierenden Reifen verbunden sind, sind den Betreibern und Leitern von Anlagen, in denen für den Materialumschlag Gabelstapler eingesetzt werden, seit langem ein Dorn im Auge.**

Speziell für den Innenbereich ist die Nachfrage nach nicht markierenden Reifen in den vergangenen 20 Jahren deutlich gestiegen. Ein mit nicht markierenden Reifen ausgestatteter Gabelstapler kann statische Aufladungen bis 50.000 V generieren – was schwere Verletzungen zur Folge haben kann. Bediener versuchen beim Absteigen oft auf umständliche Weise, den Kontakt zum Stapler zu unterbrechen, bevor sie mit den Füßen den Fußboden berühren.

Mit der zunehmenden Anwendungsintensität vermehrt sich auch das Problem. Nutzungen im Innenbereich\* werden immer intensiver, mit immer größeren Maschinen, schwereren Ladungen, längeren Wege und regelmäßigen, schnellen Manövern bei nur kurzen Stillstandzeiten.

Stromschläge sind nur eine der Gefahren, denen Bediener durch statische Aufladung ausgesetzt sind. Beim Transport flüchtiger Dämpfe und Chemikalien entstehen weitere Risiken. Propangasbetriebene Gabelstapler sind durch Gasaustritte aus ihren eigenen Kraftstofftanks sowie Gas in der Nähe von Tankstellen gefährdet. In Papier- und Textilwerken, in denen nicht markierende Reifen besonders stark verbreitet sind, besteht zudem die Gefahr der Funkenbildung. Durch statische Aufladung kann der von den Materialien abgesonderte feine Staub in Brand geraten. In Betrieben, in denen elektronische Bauteile genutzt werden, können durch statische Aufladung Schaltkreise, Datenchips und Firmware gelöscht werden. Auch die Maschinen und die Ausrüstung sind gefährdet. Die in den Gabelstapler selbst integrierten Steuertafeln und Sensoren können durch statische Aufladung deaktiviert werden. Bei den in einem Werk installierten Steuergeräten, Aufzügen und Alarmen kann es zu einem umfassenden Stromausfall kommen.

## Eine vielschichtige Herausforderung

Das F&E-Team von Camso, einem weltweit führenden Hersteller von Gabelstaplerreifen, war auf das Problem aufmerksam geworden, als ein Kunde elektrostatische Interferenzen in seiner Aufzugsteuerung meldete. Wie Thierry Miche, Product Line Executive Director für Materialumschlag bei Camso, erklärt, kam der Bedarf für leitfähige nicht markierende Reifen während der Produktprüfung bei dem Kunden auf. „Nachdem wir das Problem unserem F&E-Team geschildert hatten, sind wir schnell zu dem Schluss gekommen, dass es für eine effektive Lösung zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen galt. Neben der Herausforderung der statischen Aufladung mussten wir auch die thermische Effizienz und die Lebensdauer der Reifen einkalkulieren. Gleichzeitig ging es darum, die nicht markierende Eigenschaft aufrechtzuerhalten.“

## Schwarz oder weiß?

Alle Gabelstaplerreifen erzeugen bei normalem Betrieb statische Aufladung. Bei herkömmlichen schwarzen Reifen kommt es jedoch aufgrund des als Füllmaterial verwendeten Rußes zu einer permanenten Entladung, sodass keine gefährlichen Spannungen entstehen. Ruß verleiht Reifen ihre Farbe und trägt zur Verbesserung der Verschleißeigenschaften bei. Außerdem werden die Reifen dadurch leitfähig. Die sich in den Reifen aufbauende statische Ladung wird somit sofort wieder abgeleitet.

Der Ruß kann aufgrund der Bildung von schwarzem Reifenstaub jedoch in einigen Anwendungen auch zu Problemen führen. Dies gilt insbesondere in Umgebungen mit hohen Hygieneanforderungen oder beim Transport von Materialien, die bei Kontakt mit den Reifen nicht verfärben dürfen. Nicht kreidende Reifen sind in etwa 30 % der Gabelstapleranwendungen erforderlich. Diese ermöglichen nicht nur einen sauberen Betrieb ohne Markierungen auf dem Fußboden und ohne schwarzen Staub, was speziell bei Elektro- und Mietflotten ideal ist, sondern generieren auch statische Elektrizität. In der Tat ist ein Hauptgrund für die statische Aufladung bei Gabelstaplern mit nicht markierenden Reifen das zur Verstärkung verwendete Füllmaterial Siliziumdioxid. Der Reifen entwickelt dadurch isolierende Eigenschaften. Die durch Reibung erzeugte statische Elektrizität wird nicht abgeleitet, sondern gespeichert. Dies führt zu allgegenwärtigen Gefahren durch Stromschlag, Funkenbildung, Stromausfall und Sachschaden.

## Ein seit langem bestehendes Problem

Das Problem der statischen Aufladung gehörte in der Materialumschlagsbranche viele Jahre lang zum Alltag. Nicht markierende Reifen spielen in der Lagerhaltung, in Papierwerken sowie in lebensmittelverarbeitenden Anlagen eine wichtige Rolle. Die dadurch erzeugte statische Aufladung war bisher eine Gefahr, mit der man leben musste.

Frühere Bemühungen zur Lösung der Herausforderung waren nicht oder nur bedingt erfolgreich. Bediener, die versuchen, ihr Fahrzeug zu erden, indem sie die Gabeln hart auf den Boden aufschlagen lassen, beschädigen lediglich ihre Ausrüstung. Da die Gabel gegenüber dem Antriebsstrang und dem Laufwerk isoliert ist, lässt sich die statische Elektrizität darüber nicht entladen.

Häufig werden auch Ketten oder Erdungsbänder unter dem Gabelstapler angebracht. Aber auch diese sind nur bis zu einem gewissen Maß effektiv. Sie verschleifen und brechen leicht und müssen dadurch gewartet werden. Oder sie sammeln Staub und Schmutz an, was im Lauf der Zeit zu einer Isolierung vom Boden führt.

## Ein hochmoderner Ansatz

Wie bei den meisten Sicherheitsbelangen sind auch bei der Eliminierung der Gefahren durch statische Elektrizität verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Als Camso mit der Entwicklung nicht markierender Antistatik-Reifen begann, standen die Verbesserung der Sicherheit, die Verlängerung der Lebensdauer und die Reduzierung eines vorzeitigen Verschleißes infolge von Hitzeentwicklung im Mittelpunkt. Laut Thierry Miche herrscht im Bereich hochintensiver Anwendungen die größte Nachfrage für nicht markierende Reifen. In den Werken und Lagern werden oft größere Stapler verwendet, um höhere Lasten mit höheren Geschwindigkeiten, schnellen Manövern und kürzeren Arbeitszyklen zu transportieren. Die neuen nicht markierenden Lösungen mussten selbst den Herausforderungen anspruchsvollster Umgebungen standhalten, in denen es vorrangig aufgrund von Überhitzung zu Ausfällen kommt und hohe Mengen an statischer Elektrizität erzeugt werden. Schnell verschleißende oder defekte Reifen bedeuten für den Anlagenbetreiber hohe Betriebskosten und ungeplante Stillstandzeiten.

Die Ingenieure von Camso überarbeiteten das Reifendesign und führten Feldtests bei Kunden mit hochintensiven Anwendungen durch, um eine maximale Lebensdauer sicherzustellen.

Die neuen und verbesserten nicht markierenden Reifen mussten nun jedoch antistatisch werden. Die Herausforderung lag darin, eine Möglichkeit zur Ableitung der statischen Elektrizität in das Design zu implementieren. Für die Integration einer Art von Leitbahn waren mehrere neue Designkonzepte erforderlich. Das Resultat der mit verschiedenen Prototypen durchgeführten Feldtests war ein gut erkennbarer Punkt auf der Profiloberfläche. Dieser „schwarze Punkt“ weist auf einen im Stahlband des Reifens verlaufenden Rußkanal hin. Der von der Mitte des Reifenprofils versetzte Punkt berührt bei jeder Reifenumdrehung den Boden. Obwohl der Kontakt nur kurz ist, reicht er aus, um die im Reifen angesammelte statische Elektrizität zu entladen.

Als Nächstes mussten die Fertigungsingenieure eine innovative Möglichkeit finden, um den Reifen in Serie produzieren zu können. Die Leitbahn musste maschinell und wirtschaftlich in den Reifen integriert werden.

## Der Durchbruch

Camso führte zunächst mit den Prototypen und anschließend mit den anfänglichen Produktionsmodellen Feldtests durch, bevor der Hersteller im April 2018 als ersten patentierten, nicht markierenden Antistatik-Bandagen-Reifen den Solideal PON 775 NMAS auf den Markt brachte. Miche berichtet, dass sowohl die Kunden als auch die Bediener begeistert waren. „Der neue PON 775 NMAS ist nicht



SOLIDEAL PON 775 NMAS

nur der weltweit erste nicht markierende Antistatik-Reifen, sondern hält auch länger als andere nicht markierende Reifen. Er ist gegen Ausbrüche, Schnitte und Abrieb resistent und eliminiert praktisch alle mit der elektrischen Aufladung verbundenen Sicherheitsrisiken und Stillstandzeiten. Dank der patentierten Antistatik-Technologie, der thermisch effizienten Konstruktion und der abriebfesten Profilmischung verkörpert der PON 775 NMAS eine bedeutende Innovation und einen Durchbruch in der Branche.“

#### Nächster Schritt: Ein Super-Elastik-Reifen

Nachdem das Camso-Team nun einen NMAS-Bandagen-Reifen für den nordamerikanischen Markt herausgebracht hatte, fokussierte es sich auf ein noch größeres Kundenbedürfnis. In den USA und Kanada werden für den Transport schwererer Lasten in hochintensiven Anwendungen meist Gabelstapler der Klasse IV mit Bandagen-Reifen eingesetzt. Insbesondere in Europa und Lateinamerika hingegen werden Super-Elastik-Reifen bevorzugt.

Aufgrund des unterschiedlichen Designs von Bandagen- und Super-Elastik-Reifen standen das F&E- sowie das Produktionsteam von Camso neuen einzigartigen Herausforderungen gegenüber. Das Grundkonzept war klar: Die neue nicht markierende Antistatik-Technologie sollte in Super-Elastik-Reifen implementiert werden. Super-Elastik-Reifen für Gabelstapler bestehen jedoch im Gegensatz zu Bandagen-Reifen aus Vollgummi aus mehreren unterschiedlichen Materiallagen. Auch das Profildesign der Super-Elastik-Reifen weicht von dem glatten, profillosen Design der Bandagen-Reifen ab. Ein neuer NMAS-Super-Elastik-Reifen musste neben dem Fahrkomfort, der Stabilität und der Leistung bestehender Reifen gleichzeitig antistatisch sein.



#### Auf dem Erfolg aufbauen

Camso beschloss, als Basis für die Entwicklung den Solideal RES Xtreme, einen der in Europa beliebtesten nicht markierenden Reifen zu verwenden. Der langlebige Xtreme ist für seinen erhöhten Fahrkomfort, seine geringe Vibration sowie eine reduzierte Wärmeentwicklung bekannt.

SOLIDEAL RES XTREME NMAS

Den Produktionsexperten von Camso gelang es, eine Methode zu entwickeln, mit der sie in das Design des RES Xtreme einen zylindrischen antistatischen Einsatz aus hochleitfähigem schwarzem Gummi integrieren konnten, der vom Stahlrad bis zur Lauffläche durch alle Lagen verläuft. Wie beim ursprünglichen NMAS-Bandagen-Modell wird auch hier die angesammelte statische Elektrizität bei jeder Reifenumdrehung über den schwarzen Einsatz abgeleitet.

Der als Solideal RES Xtreme NMAS bezeichnete Reifen wurde bei einem Kunden in Deutschland einem Feldtest unterzogen. Dieser hatte sowohl Probleme mit der statischen Aufladung als auch mit der begrenzten Lebensdauer von NM-Reifen bei hoher Nutzungsintensität. Auch diese Tests waren überzeugend. Die statische Aufladung konnte eliminiert werden. Der Kunde hat daraufhin begonnen, seine Flotte mit den neuen RES Xtreme NMAS-Reifen auszustatten.

#### Von Allem das Beste

Die Aufnahme des Solideal RES Xtreme NMAS in sein Reifenportfolio macht Camso zum ersten Reifenhersteller, der eine vollständige Serie von nicht markierenden, antistatischen Vollgummi-Gabelstaplerreifen (Non-Marking Anti-Static, NMAS) anbietet. „Der Solideal PON 775 NMAS wurde vom Markt mit großer Begeisterung aufgenommen“, berichtet Thierry Miche. „Kunden auf der ganzen Welt können endlich von einer extrem leistungsfähigen, nicht markierenden Reifenserie profitieren und dadurch die mit statischer Aufladung verbundenen Sicherheitsrisiken eliminieren.“

\*Um Kunden die Ermittlung der passenden Reifen für ihre jeweiligen Anwendungen zu erleichtern, bietet Camso seit Kurzem einen webbasierten [Nutzungsintensitätsrechner](#) an. Das Online-Tool berechnet anhand von Faktoren wie der Lastkapazität, der Wegstrecke, des Manöverumfangs und der Stillstandzeiten einen Wert auf einer Intensitätsskala für typische Gabelstapleranwendungen.

SOLIDEAL  
PON 775 NMAS

SOLIDEAL  
RES XTREME NMAS

