

Bild: Schmitz Cargobull

Umweltschutz ist für Transportunternehmen ein zentrales Thema. Für Schmitz Cargobull beginnt dieser bereits bei der Fertigung seiner LKW.

# Cool bleiben

**Atmosphärische Plasmatechnik sichert temperierte Transporte** Für extreme Haftung, besondere Dichtigkeit und einen erhöhten Umweltschutz bei der Herstellung werden bei Europas führendem Hersteller für LKW-Auflieger riesige Kühlkofferaufbauten vor ihrer Verklebung mit atmosphärischem Plasma vorbehandelt.

**O**b Sommer oder Winter: Sie laden, fahren, liefern an. Auf Autobahnen, Landstraßen oder in schmalen Altstadtgassen. Tausende von Kilometern und kreuz und quer durch Europa. Ob Blumen oder Schweinehälften, Handys, Computer oder andere empfindliche Güter die technologisch ausgefeilten Auflieger füllen – entscheidend ist nur eins: Die temperierte Fracht, gleich ob minus- oder plusgradig gefahren, muss in einwandfreiem Zustand und sicher ans Ziel kommen.

Im westfälischen Vreden fertigt die Firma Schmitz Cargobull ihre Kofferfahrzeuge. Über 15 000 neue Kühlsattelaufliieger rollen allein hier jährlich vom Werkhof. Für eine umweltfreundliche Herstellung der die 13,50 Meter langen, 2,60 Meter breiten und 2,80 Meter ho-

hen LKW-Aufliegern kommt bei Wänden und Decken der Fahrzeuge vor dem strukturellen Klebprozess die atmosphärische Plasmatechnik Openair zum Einsatz.

Das von Plasmateat, Steinhagen, entwickelte und heute in praktisch allen Industriezweigen eingesetzte Plasmaverfahren zur Vorbehandlung von Materialoberflächen erfüllt bei Europas größtem Trailerhersteller entscheidende Aufgaben: Es erlaubt den Einsatz lösemittelfreier Klebstoffe und sorgt für eine besonders hohe Haftung der Klebeverbindungen. Damit wird sichergestellt, dass die vollkommen nietfrei gefertigten Koffer-

aufbauten auf ihren Fahrten zwischen Erzeugerbetrieb und Abnehmer den hohen Beanspruchungen an Festigkeit und konstanter Temperatur der Laderäume optimal standhalten.

### Inline Verfahren

Die auf einem Düsenprinzip basierenden Openair-Systeme arbeiten bei Atmosphärendruck. Das Verfahren ist umweltfreundlich, zu seinem Betrieb werden allein Strom und Luft benötigt. Außerdem ist es uneingeschränkt robotertauglich und prozesssicher, die verwendeten Systeme benötigen weder eine Kammer (Vakuum), noch bewirken sie die Unterbre-

### Autor

Inès A. Melamies, freie Journalistin, Bad Honnef

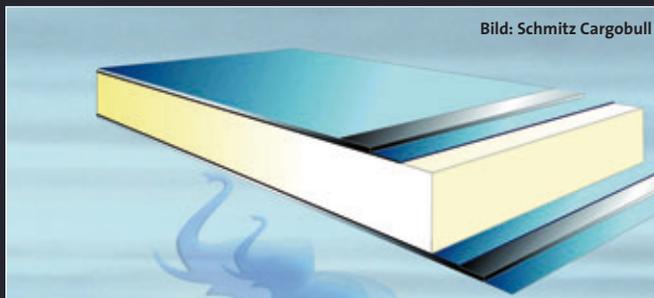


Bild: Schmitz Cargobull

**Panel der Marke Ferroplast:** Die oberste und unterste blaue Schicht ist der Polyesterlack, der plasmabehandelt wird, bevor die 2-K-PUR-Kleberauppen aufgebracht werden.



Bild: Schmitz Cargobull

Bis zu 80 Kofferaufbauten werden im Werk Vreden pro Tag gefertigt.

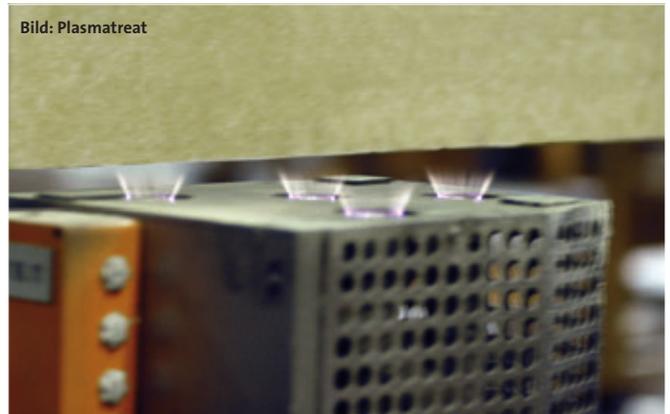


Bild: Plasmamatreat

Die kunststoffbeschichteten Stahlblech-Deckschichten der Sandwichpaneele erhalten durch die Plasmaaktivierung neue, klebefreundliche Oberflächeneigenschaften.

chung des Produktionsprozesses. Sie werden inline, also direkt in die neue oder auch bereits bestehende Fertigungslinie, integriert. Das Plasma bewirkt auf der Materialoberfläche gleich mehrere Effekte:

- **Aktivierung:** Es aktiviert die Oberfläche durch gezielte Oxidationsprozesse und erhöht die Oberflächenspannung um ein Vielfaches. Werte über 72 mN/m sind damit auf vielen Kunststoffen möglich.
- **Entladung:** Trifft der potenzialfreie Plasmastrahl auf die Oberfläche auf, können die elektrischen Ladungsträger des statisch aufgeladenen Werkstücks gegen Erde abfließen. Damit erfolgt die statische Entladung der Oberfläche.
- **Reinigung:** Das mit nahezu Schallgeschwindigkeit auf die Oberfläche strömende Plasma bewirkt die mikrofeine Reinigung der Kunststoffoberfläche.
- **Beschichtung:** Durch den Zusatz eines Precursors können selektive Nano-beschichtungen inline erfolgen. Eine individuelle Modellierung der Oberflächen gemäß den Anforderungen der späteren Produkteigenschaften wird damit ermöglicht.

„Auf die Technologie von Plasmamatreat wurden wir vor einigen Jahren auf einer internationalen Fachtagung aufmerksam“, berichtet Johannes Pierick, Leiter Qualitätswesen und Anwendungstechnik bei Schmitz Cargobull in Vreden. „Die Leistungsmerkmale dieses Verfahrens entsprachen genau unseren Vorstellungen, die wir beim Bau einer neuen Verklebungsanlage realisieren wollten.“ Das primäre Ziel für den Trailerhersteller war, die bisher eingesetzten organischen Lösemittel, die bei mindestens einem Liter pro gefertigtem Kofferaufbau lagen, beim

Verkleben vollständig zu eliminieren und damit das mögliche Risiko einer Umweltbelastung von vorne herein auszuschließen. Gleichzeitig sollte die bis dato manuelle Verrichtung der Oberflächenreinigung und das manuelle Aufrauen durch einen industriellen Prozess ersetzt werden.

In Zusammenarbeit mit der Universität Kaiserslautern erfolgte zunächst eine sechs Monate dauernde Testphase, denn die großflächige Vorbehandlung mit Plasma und das strukturelle Kleben in Hinblick auf die speziellen Belange waren für jeden gewissermaßen Neuland. Getestet wurde neben den Wechselbeziehungen zwischen Atmosphärendruckplasma, 2-K-Klebstoff und dem Werkstoff auch die Stärke eventueller Emissionen, da mehrere Plasmasysteme gleichzeitig zum Einsatz kommen sollten.

Nach den zufrieden stellenden Testergebnissen, erfolgte die Projektierung der gesamten Anlagentechnik inklusive der In-line-Plasmaanlage und dem Be-

schichtungsprozess. Im Jahre 2003 wurde schließlich eine erste Großanlage mit atmosphärischer Plasmaanwendung für das strukturelle Kleben von Kühlfahrzeugaufbauten bei Schmitz Cargobull in Betrieb genommen. Die neue Anwendung bedeutete eine wichtige Rationalisierung bei der Fertigung. Waren zuvor getrennte Arbeitsstationen erforderlich, konnten nun Vorbehandlung und Klebstoffbeschichtung in einem Arbeitsgang zusammengelegt werden, da das Plasmasystem in das Portal der Klebstoff-Misch- und Dosieranlage integriert wurde. Pierick: „Die besonderen Vorteile des atmosphärischen Plasmasystems bestanden nicht nur in seiner platzeinsparenden Einsatzweise und der großen Prozesssicherheit, sondern vor allem darin, dass aufgrund der mikrofeinen Reinigung und hohen Aktivierung mittels des Plasmas sowohl die Nassentfettung wie die Aufrauhung entfallen und durch die Substitution des Lösemiteleinsatzes eine erhöhte Zufriedenheit bei unseren Mitarbeitern erreicht werden konnte. Bereits ein Jahr später rüsteten wir eine zweite Klebestation mit Plasmaanlagen aus.“

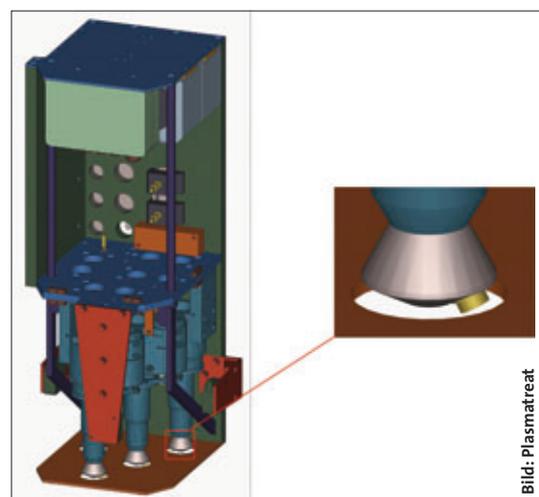
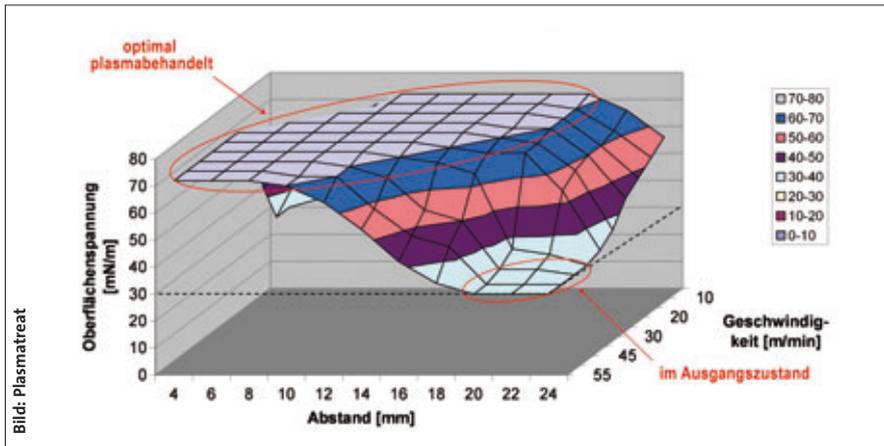


Bild: Plasmamatreat

### Plasma im Großflächeneinsatz

Die von Schmitz Cargobull gefertigten Kühltatelaufleger sind selbsttragende Systeme, der gesamte modulare Aufbau

**Schematische Darstellung eines Openair-Plasmaerzeugers mit vier Rotationsdüsen. Das Plasma trifft in einem Winkel von 45° auf die zu behandelnde Oberfläche.**



Dargestellt ist eine Kunststoffoberfläche, die in Abhängigkeit von Abstand und Geschwindigkeit mit Openair-Plasma vorbehandelt wurde. Die Oberfläche wird nach der Behandlung polar und die Oberflächenspannung steigt auf >72 mN/m bei großem Prozessfenster.

erfolgt niefrei. Wände und Decken bestehen aus einer Sandwichkonstruktion. Hierbei handelt es sich um eine dampfdiffusionsdichte Platte mit zwei Stahlblech-Deckschichten und einem dazwischen liegenden hochdichten Polyurethan-Hartschaumkern. Die selbsttragende Eigenschaft entsteht durch die Verklebung der Großpaneele in Aluwinkelschienen. Für die optimale Haltbarkeit, Festigkeit und Dichtigkeit der Klebeverbindungen werden die Paneele im Bereich der Klebeflächen zuvor mit Atmosphärendruckplasma vorbehandelt.

Von denen im Werk Vreden heute betriebenen zwei Plasma-Behandlungsstationen dient die eine ausschließlich der strukturellen Verklebung der Seitenwand- und Deckenpaneele. Die Dreachsanlage – mit dem integrierten Plasmasystem sowie dem Misch- und Dosierkopf für den Klebstoffraupenauftrag – läuft nach dem Aufrufen des Bearbeitungsprogramms zur Steuerung und der Einregelung des Abstands zum Objekt vollautomatisch ab.

Die Plasmaanlage besteht aus zwei Düsensystemen, die jeweils rechts und links am äußeren Rand der selben Verfahreinheit montiert sind, auf der auch Misch- und Dosierkopf für den Klebstoffraupenauftrag sitzen. Jedes Düsensystem enthält 4 versetzt angeordnete Rotationsdüsen. Nachdem ein Transportkran die Paneele abgelegt hat, setzt sich die Achse mit den nun aktiven Plasmadüsen in Bewegung und fährt mit einer Geschwindigkeit von 20 m/min am äußeren Rand des Panels entlang. Die Düsen verteilen das Plasma in einem Winkel von 45° bei einer Behandlungsbreite von 47 mm pro

Rotationsdüse. Je nach Richtung können so in einem Durchlauf 150 bis 180 mm der Oberfläche gereinigt und aktiviert werden.

„Es geht immer darum“, sagt Johannes Pierick, „durch die Vorbehandlung auf den kunststoffbeschichteten Stahlblechoberflächen einen zuvor festgelegten Referenzzustand herzustellen, denn es ist nicht auszuschließen, dass die Bauteile durch den Transport nicht doch feine Verunreinigungen aufweisen. Damit würden sie aber den Referenzanforderungen nicht mehr entsprechen. Bei den Beschichtungen handelt es sich vornehmlich um einen unpolaren Kunst-



Klebstoffraupenauftrag: Auf einer Breite von mindestens 300 mm wird die Fläche mit Plasma mikrofein gereinigt und aktiviert.

KOSTENEFFIZIENZ

Wirtschaftlich, prozesssicher und umweltfreundlich

Moderne Kühlaufbauten von LKWs werden heutzutage in ihrer Struktur vollständig verklebt, um eine höhere Eigenfestigkeit und eine bessere Beständigkeit der Verbindungen bei geringeren Produktionskosten sicherzustellen. Die an die Verklebung gestellten Anforderungen sind dem entsprechend hoch und nur mit einer zuverlässigen und reproduzierbaren Vorbehandlung zu erfüllen. Die Behandlung mit atmosphärischem Plasma ersetzt in diesem Bereich erfolgreich die konventionelle Vorbehandlung, das heißt, das mechanische Aufrauen sowie die Aktivierung mit umweltbelastenden Lösungsmitteln. Durch den Einsatz der Openair-Technologie spart Schmitz Cargobull mindestens 20 Tonnen Nasschemikalien im Jahr ein. Darüber hinaus ermöglichen die in den Prozessablauf integrierten High-tech-Rotationsplasmasysteme nicht nur eine prozesssichere, sondern auch höchst effektive und überaus wirtschaftliche Vorbehandlung.

stoff (Polyesterlack), der durch die Plasmaaktivierung neue, klebefreundliche Oberflächeneigenschaften erhält.“

Die Vorbehandlung muss auf einer Mindestbreite von 300 mm über die gesamte Länge bzw. Breite des Panels erfolgen. Dies ist die Fläche, auf die im direkten Anschluss drei Raupen 2-K-PUR-Klebstoff aufgetragen werden. Aus Sicherheitsgründen werden bei der Vorbehandlung großzügige Überlappungen einberechnet, das Plasmasystem fährt insgesamt in drei Durchläufen über die zu verklebenden Flächen.

Eine zweite Vorbehandlungsstation steht für die Feinstreinigung und Aktivierung von Koffereinbauteilen, wie Doppelstock- und Ladungssicherungsschienen, zur Verfügung. Auch bei diesen Teilen wird durch die Vorbehandlung ein zuvor festgelegter Referenzzustand erwirkt. Bei der weiteren Verarbeitung wird so sichergestellt, dass die flächenbündige Verklebung auf den Paneelen den Ansprüchen sicher standhält. ■

KONTAKT

Plasmamatreat, Steinhagen, Halle 11, Stand Go4, Tel. 05204/9960-0