

Umweltfreundlich vorbehandeln

## Plasmatechnik statt Lösungsmittel

Mindestens 20 Tonnen Chemikalien im Jahr spart einer der führenden europäischen Hersteller von Lkw-Aufliegern bei der Vorbehandlung der Sandwichpaneele für große Kühlkofferaufbauten ein. Statt Lösungsmittel, das die Umwelt belastet, verwendet das Unternehmen zum Reinigen und Aktivieren der Oberflächen Atmosphärendruckplasma.

Die Sandwichpaneel-Konstruktionen moderner Kühlaufbauten von Lkws werden heutzutage nicht mehr verschraubt, sondern vollständig verklebt, um eine höhere Eigenfestigkeit und eine bessere Beständigkeit der Verbindungen bei geringeren Produktionskosten sicherzustellen. Hinzu kommt die Gewichtsreduzierung der Aufbauten. Aus dieser folgt wiederum eine Kraftstoffeinsparung und eine damit einhergehende Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes über die gesamte Lebensdauer eines Lkw's.

Im westfälischen Vreden fertigt die Firma Schmitz Cargobull ihre Kofferverfahrzeuge. Über 15 000 neue Kühlsattelaufleger rollen allein hier jährlich vom Werkhof. Für eine umweltfreundliche Herstellung der 13,50 m langen, 2,60 m breiten und 2,80 m hohen Lkw-Aufbauten kommt bei Wänden und Decken der Fahrzeuge vor dem strukturellen Klebprozess die atmosphärische Plasmatechnik Openair zum Einsatz.

### Sekundenschnelle Vorbehandlung

Das von Plasmatech, Steinhagen, vor fast 20 Jahren entwickelte und heute



Bei den Auflegern von Kühlfahrzeugen von Schmitz Cargobull kommt bei Wänden und Decken vor dem strukturellen Klebprozess Atmosphärendruckplasma zum Einsatz

weltweit in praktisch allen Industriezweigen eingesetzte Plasmadüsen-Verfahren 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 Klebverbindungen. Damit wird sichergestellt, dass die Kofferaufbauten auf ihren Fahrten zwischen Erzeugerbetrieb und Abnehmer den hohen Beanspruchungen an Festigkeit und konstanter Temperatur der Laderäume optimal standhalten. Das Openair-Plasma-Verfahren dient der mikrofeinen Reini-

gung, simultanen Aktivierung oder auch der funktionalen Nanobeschichtung von Oberflächen ohne den Produktionsprozess zu unterbrechen. Die auf einem Düsenprinzip basierenden Systeme arbeiten inline und können problemlos in neue oder bestehende Fertigungslinien integriert werden. Die Vorbehandlung erfolgt unter normalen Luftbedingungen und sekundenschnell. Benötigt werden für den umweltfreundlichen Betrieb der Anlage allein Strom und Druckluft. Auch sind die Systeme uneingeschränkt robotertauglich und das Verfahren ist prozesssicher und reproduzierbar.

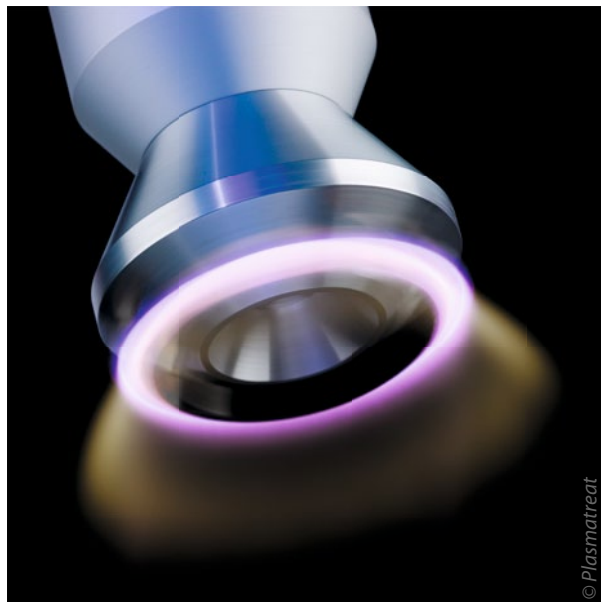
## Reinigen und Aktivieren in einem Schritt

„Auf die Technologie von Plasmatreat wurden wir vor einigen Jahren auf einer internationalen Fachtagung aufmerksam“, berichtet Johannes Pierick, Leiter Qualitätswesen und Anwendungstechnik bei Schmitz Cargobull, 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 vornherein auszuschließen. Gleichzeitig sollte die bis dato manuelle Verrichtung der Oberflächenreinigung und das manuelle Aufrauen durch einen industriellen Prozess ersetzt werden. Beide Anforderungen sollte die Plasmatechnik in einem einzigen Arbeitsschritt erfüllen.

In Zusammenarbeit mit der Universität Kaiserslautern erfolgte zunächst eine sechs Monate dauernde Testphase. Getestet wurde neben den Wechselbeziehungen zwischen Atmosphärendruckplasma, 2K-Klebstoff und dem Werkstoff auch die Stärke eventueller Emissionen, da mehrere Plasmasysteme gleichzeitig zum Einsatz kommen sollten.

## Rationalisierung in der Fertigung

Nach den zufriedenstellenden Testergebnissen erfolgte die Projektierung der gesamten Anlagentechnik inklusive der In-line-Plasmaanlage und des Beschichtungsprozesses. Als die erste Großanlage mit atmosphärischer Plasmaanwendung für das strukturelle Kleben von Kühlfahrzeugaufbauten bei Schmitz Cargobull in Betrieb genommen wurde, bedeutete diese neue Anwendung eine wichtige Rationalisierung bei der Fertigung. Waren zuvor getrennte Arbeitsstationen erforderlich, konnten nun Vorbehandlung und Klebstoffbeschichtung in einen Arbeitsgang zusammengelegt werden, da das Plasmasystem in das Portal der Klebstoff-Misch- und Dosieranlage



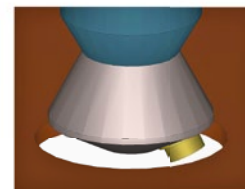
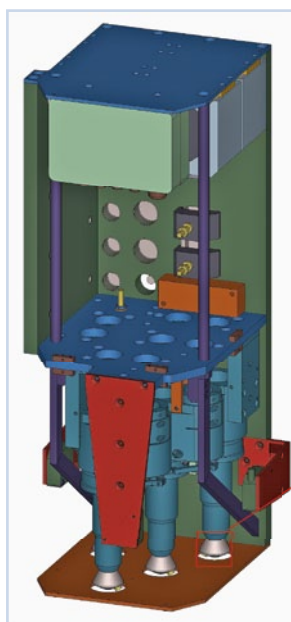
Das Plasma trifft mit hoher Geschwindigkeit auf die Materialoberfläche und bewirkt deren Feinstreinigung und simultane Aktivierung

© Plasmatreat



Bis zu 80 Kofferaufbauten werden im Werk Vreden pro Tag gefertigt

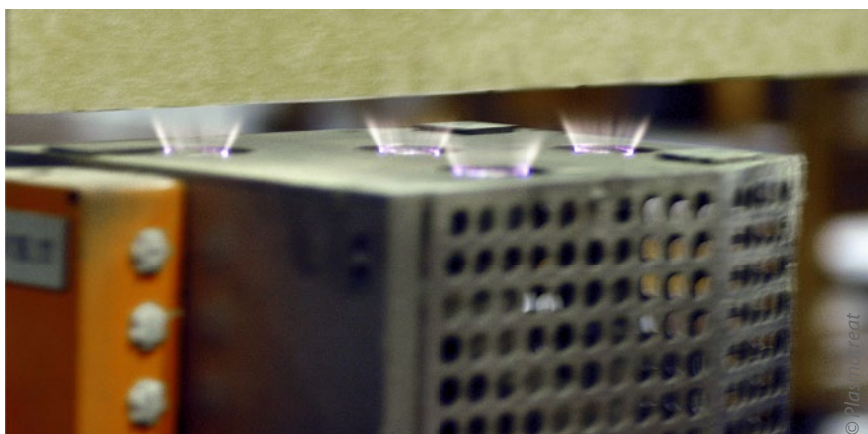
© Schmitz Cargobull



Schematische Darstellung des verwendeten Plasmaerzeugers mit vier Rotationsdüsen. Das Plasma trifft in einem Winkel von 45° auf die zu behandelnde Oberfläche.

© Plasmatreat





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

integriert wurde. Pierick: „Die besonderen Vorteile des Plasmasystems bestanden nicht nur in seiner platzsparenden Einsatzweise und der großen Prozesssicherheit, sondern vor allem darin, dass aufgrund der Feinreinigung und hohen Aktivierung mittels des Plasmas sowohl die Nassentfettung als auch die Aufrauung entfallen und durch die Substitution des Lösemitteleinsatzes eine erhöhte Zufriedenheit bei unseren Mitarbeitern erreicht werden konnte. Bereits ein Jahr später rüsteten wir eine zweite Klebstation mit Plasmaanlagen aus.“

### Plasma im Großflächeneinsatz

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

Von denen im Werk Vreden heute betriebenen zwei Plasma-Behandlungsstationen dient die eine ausschließlich der strukturellen Verklebung der Seitenwand- und Deckenpaneele. Die

Dreiachsanlage mit dem integrierten Plasmasystem sowie dem Misch- und Dosierkopf für den Klebstoffraupenauftrag läuft nach dem Aufrufen des Bearbeitungsprogramms zur Steuerung und der Einregelung des Abstandes zum Objekt vollautomatisch ab.

Die Plasmaanlage selbst besteht aus zwei Düsensystemen, die jeweils rechts und links am äußeren Rand derselben Verfahreinheit montiert sind, auf der auch Misch- und Dosierkopf für den Klebstoffraupenauftrag sitzen. Jedes Düsensystem enthält vier versetzt angeordnete spezielle 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 Paneels entlang. Die speziell für großflächige Anwendungen konstruierten Rotationsdüsen verteilen das Plasma in einem Winkel von 45° bei einer Behandlungsbreite von 47 mm pro Düse. Je nach Richtung können so in einem Durchlauf 150 bis 180 mm der Oberfläche gereinigt und aktiviert werden.

Pierick: „Es geht immer darum, 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 Kunststoff (Polyesterlack), der durch die Plasmaaktivierung neue, klebefreundliche Oberflächeneigenschaften erhält.“

Die Vorbehandlung muss auf einer Mindestbreite von 300 mm über die gesamte Länge beziehungsweise Breite des Paneels erfolgen. Dies ist die Fläche, auf die im direkten Anschluss drei Raupen 2K-PU-Klebstoff auftragen. 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 hergestellt. Bei der weiteren Verarbeitung wird so sichergestellt, dass die flächenbündige Verklebung auf den Paneelen den Ansprüchen sicher standhält.

### Fazit

Die an eine strukturelle Verklebung gestellten Anforderungen sind 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.

Der Beitrag zum Umweltschutz, den Schmitz Cargobull bei der Fertigung der Kühltatelaufleger leistet, ist beeindruckend: Mindestens 20 Tonnen Nasschemikalien im Jahr werden durch den Einsatz der Openair-Technik eingespart. Darüber hinaus ermöglichen die in den Prozessablauf integrierten Hightech-Rotationsplasmasysteme nicht nur eine prozesssichere, sondern auch höchst effektive und überaus wirtschaftliche Vorbehandlung.

*Inès A. Melamies*

### Kontakte:

Plasmatreat GmbH, [www.plasmatreat.de](http://www.plasmatreat.de)  
Schmitz Cargobull AG, [www.cargobull.com](http://www.cargobull.com)