

Die grenzenlose Welt der Farben

Von Kristin Pippig-Schmid

– Teil 5 – Nasslackieren und Pulverbeschichten von Aluminiumsubstraten /
Fortsetzung aus Galvanotechnik 2/2024

Neben dem Eloxalverfahren sind die Prozesse Nasslackieren und Pulverbeschichtung zwei weitere wichtige Säulen in der Oberflächentechnik. Die Schichtaufbauten und Einflussquellen liegen in einer anderen Form auf der Oberfläche vor, verglichen mit dem Eloxalverfahren. Jede Oberflächenbeschichtung ist abgestimmt auf die Anforderungen eines Bauteils. Ob für dekorative Anwendungen oder spezielle technische Anforderungen können über eine Vielzahl von Oberflächenbeschichtungsverfahren effektiv die bestmöglichen Eigenschaften eines Schichtsystems genutzt werden.



Die Auswahl des richtigen Lackiermaterials und geeigneter Techniken können hochwertige, dekorative Oberflächen mit maximaler Effizienz erzeugen, die über ausgezeichnete UV-Beständigkeit, bis hin zu Elastizität oder Abriebfestigkeit verfügen

Die Nasslackierung und die Pulverbeschichtung zeichnen sich durch zwei sehr vielseitig einsetzbare Technologien aus. Im Dekorbereich bilden die unzähligen Möglichkeiten der Farbgestaltung, sowohl bei der Nasslackierung als auch bei der Pulverbeschichtung, einen wesentlichen Faktor. Durch die Beachtung der Grundlagen des Nasslackierens und der Pulverbeschichtung, die Auswahl des richtigen Lackmaterials und die Anwendung geeigneter Techniken können hochwertige Oberflächen mit maximaler Effizienz erreicht werden. Dies reicht von ausgezeichneter UV-Beständigkeit, bis hin zu Elastizität oder Abriebfestigkeit.

Woraus besteht ein Nasslack? Bindemittel

Das Bindemittel ist die Hauptkomponente des Lackfilms und bildet nach dem Trocknen die feste Schicht auf der Oberfläche. Es bindet die anderen Bestandteile des Lackes zusammen und haftet an der Substratoberfläche. Die Auswahl des Bindemittels bestimmt maßgeblich die mechanischen Eigenschaften des Lackfilms wie Härte, Elastizität und Abriebfestigkeit.

Lösungsmittel

Lösungsmittel, wie Wasser oder Verdüner dienen dazu, das Bindemittel und andere Bestandteile des Lackes zu verdünnen und die Viskosität des Lackes zu regulieren, um ihn besser auftragen zu können. Nach dem Auftragen verdunstet das Lösungsmittel und hinterlässt den Lackfilm. In wasserbasierten Lacken wird Wasser als Lösungsmittel verwendet.

Pigmente

Pigmente sind feine Partikel, die dem Lack Farbe und Deckkraft verleihen. Sie sind für die optische Wirkung des Lackfilms verantwortlich und können in verschiedenen Farben und Konzentrationen verwendet werden, um die gewünschte Farbintensität zu erzielen.

Füllstoffe

Füllstoffe werden verwendet, um die Oberfläche zu glätten, Unebenheiten zu füllen und die Haftung des Lackfilms zu verbessern. Sie können aus verschiedenen Materialien wie Calciumcarbonat, Talkum oder Kieselsäure bestehen und werden je nach den Anforderungen zugesetzt.

Additive

Additive sind Zusatzstoffe, die verschiedenen Zwecken dienen können, wie z. B. die Verbesserung der Fließeigen-

schaften des Lackes, die Kontrolle der Trocknungszeit, die Verhinderung von Hautbildung oder Blasenbildung, die Erhöhung der UV-Beständigkeit oder die Verbesserung der Kratzfestigkeit.

Die richtige Kombination und Dosierung dieser Lackbestandteile ist entscheidend für die Qualität, Haltbarkeit und Leistung der Lackierung. Durch die Auswahl geeigneter Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe und Additive kann der Lackhersteller die gewünschten Eigenschaften des Lackfilms steuern und an die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Anwendungsgebiets anpassen.

Grundlagen des Nasslackierens

Das Nasslackieren ist ein Prozess, bei dem flüssiger Lack auf eine Oberfläche aufgetragen wird, um sie zu schützen, zu dekorieren oder zu veredeln. Der Lack wird dabei mithilfe verschiedener Methoden aufgetragen, wobei meist das Aufspritzen oder Tauchen zum Einsatz kommt. Eine gleichmäßige und konsistente Lackierung ist entscheidend für ein qualitativ hochwertiges Ergebnis. Unterschiedliche Lacke bieten verschiedene Eigenschaften wie Glanz, Härte, Wetterbeständigkeit und Farbe. Es ist wichtig, den Lack entsprechend den Anforderungen des Projekts und der gewünschten Endresultate auszuwählen.

Das A und O einer jeden Beschichtung ist die Vorbehandlung der Oberflächen. Eine saubere, fett- und ölfreie Oberfläche vor der Beschichtung ist Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige Lackierung.

Vorbereitung der Oberfläche:

Die Vorbereitung der Oberfläche ist ein kritischer Schritt im Nasslackierprozess. Jegliche Unreinheiten wie Staub, Fett oder Rost müssen gründlich entfernt werden, um eine optimale Haftung des Lackfilms zu gewährleisten. Dies kann durch Reinigung, Schleifen oder andere chemische Oberflächenbehandlungen, wie beispielsweise Passivierungen für Aluminium oder Stahl, erfolgen.

Anwendungstechniken:

Es gibt verschiedene Anwendungstechniken beim Nasslackieren, darunter Spritzpistolen, Airless-Spritzsysteme und Tauchverfahren. Jede Technik hat ihre eigenen Vor- und Nachteile hinsichtlich der Lackiergeschwindigkeit, der Oberflächenqualität und des Materialverbrauchs. Die Auswahl der richtigen Technik hängt von verschiedenen Faktoren wie der Art des Substrats, der Größe des zu lackierenden Bereichs und den gewünschten Ergebnissen ab. Beim Nasslackieren ist es wichtig, Umweltaspekte zu berücksichtigen. Dies beinhaltet die Auswahl umwelt-

freundlicher Lackmaterialien, die Reduzierung von Lösemittel- und VOC-Emissionen sowie die ordnungsgemäße Entsorgung von Lackabfällen. Durch die Implementierung von umweltfreundlichen Praktiken kann die Umweltbelastung des Nasslackierprozesses minimiert werden. Die Prozesstechnik des Nasslackierens umfasst eine Reihe von Schritten, die sorgfältig ausgeführt werden müssen, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Hier sind die einzelnen Schritte im Nasslackierprozess genauer beschrieben.

Das „Nass-in-Nass“-Verfahren beim Lackieren bezieht sich darauf, dass neue Lackschichten aufgetragen werden, solange die vorherige Schicht noch feucht oder teilweise getrocknet ist. Dies ermöglicht eine bessere Integration und Verbindung zwischen den aufeinanderfolgenden Schichten. Das Nass-in-Nass-Verfahren erfordert etwas Übung und Erfahrung, um den richtigen Zeitpunkt für das Auftragen der folgenden Lackschichten zu bestimmen. Es kann jedoch zu einer glatteren und gleichmäßigeren Lackierung führen, da sich die Schichten besser verbinden und eventuelle Unebenheiten minimiert werden.

Wird nicht „Nass-in-Nass“ gearbeitet wird in der Regel zwischen den Prozessschritten die Oberfläche angeschliffen. Das Anschleifen zwischen den Lackierschritten ist entscheidend um eine glatte Oberfläche zu generieren und die Haftung der Lackschichten zu verbessern. Dazu wird die lackierte Fläche mit Schleifpapier behandelt. Die Art der Schleifmedien wird auf die Anforderungen der Lackierung angepasst. Je nach Lacktyp und Oberflächenbeschaffenheit wird das passende Schleifmittel ausgewählt. Feineres Schleifpapier wird verwendet, um eine bereits lackierte Oberfläche anzuschleifen, während gröberes Schleifpapier zum Entfernen von Lackresten oder zum Glätten von Unebenheiten verwendet wird. Nach dem Schleifen wird die Oberfläche erneut gründlich gereinigt, um Schleifstaub und Schmutz zu entfernen. Dies ist wichtig, um sicherzustellen, dass keine Partikel den Lackierprozess beeinträchtigen.

Abluft- und Trocknungszeiten bzw. Aushärteparameter müssen grundsätzlich immer beachtet werden. Diese sind den Datenblättern der Lackhersteller zu entnehmen.

Der Prozessablauf

Entfettung und Reinigung

Vor dem Lackiervorgang muss die Oberfläche sorgfältig vorbereitet werden. Dies umfasst das Reinigen, Entfetten und gegebenenfalls das Entfernen von Rost oder anderen Verunreinigungen. Eine gründliche Oberflächenvorbereitung ist entscheidend, um eine optimale Haftung des Lackfilms sicherzustellen.

Grundierung

In einigen Fällen ist es notwendig, eine Grundierung (Primer) aufzutragen, um die Haftung des Lacks zu verbessern, die Oberfläche zu versiegeln oder Korrosionsschutz zu bieten. Die Auswahl der richtigen Grundierung hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Substratmaterial und den spezifischen Anforderungen des Projekts ab.

Spachtel/Füller

In manchen Fällen ist es notwendig Spachtel und/oder Füller zu verwenden. Hiermit werden Unebenheiten auf Oberflächen ausgeglichen.

Der Spachtel wird in einer gleichmäßigen Schicht auf die zuvor geschliffene Oberfläche aufgetragen. Dabei werden Unebenheiten und Löcher ausgefüllt. Es ist wichtig, den Spachtel gleichmäßig und dünn aufzutragen, um späteres Schleifen zu erleichtern.

Der Spachtel muss vollständig trocknen, bevor mit dem nächsten Schritt fortgefahren wird. Die Trocknungszeit kann je nach Spachteltyp variieren und ist auf der Produktverpackung angegeben.

Nachdem der Spachtel vollständig getrocknet ist, wird die gespachtelte Stelle erneut leicht angeschliffen, um eine glatte Oberfläche zu erreichen. Dabei wird darauf geachtet, den umliegenden Bereich nicht zu beschädigen. Nach dem Schleifen wird die Oberfläche erneut gründlich gereinigt und entfettet, um Staub und Schmutz zu entfernen und eine optimale Haftung des Lacks zu gewährleisten.

Nachdem die Oberfläche vorbereitet wurde, wird eine Grundierung aufgetragen, um eine gleichmäßige Oberfläche zu schaffen und den Lack besser haften zu lassen.

Lackauftrag

Der Lack wird mithilfe verschiedener Methoden wie Sprühen oder Tauchen auf die Oberfläche aufgetragen. Sprühen ist die am häufigsten verwendete Methode, da sie eine gleichmäßige und konsistente Lackierung ermöglicht. Dabei kommen Spritzpistolen zum Einsatz, die den Lack fein zerstäuben und auf die Oberfläche auftragen.

Die Prozesstechnik des Nasslackierens erfordert Fachkenntnisse, Erfahrung und präzise Kontrolle, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Durch die sorgfältige Durchführung jedes Schrittes und die Beachtung der spezifischen Anforderungen des jeweiligen Projekts können Hersteller sicherstellen, dass ihre lackierten Oberflächen die gewünschten Eigenschaften aufweisen und den erforderlichen Standards entsprechen.

Es gibt verschiedene Arten von Lacksystemen, die je nach den Anforderungen des Projekts und den spezifischen Ei-



Abb. 1: Die Pulverapplikation wird mit einer Pistole händisch aufgebracht

enschaften des gewünschten Endprodukts ausgewählt werden können.

1K-Lacksysteme (Ein-Komponenten-Lacksysteme):

Diese Lacke bestehen aus einer einzigen Komponente und härten durch Lufttrocknung oder durch Reaktion mit Feuchtigkeit aus. Sie sind einfach anzuwenden und erfordern keine Mischung mit anderen Komponenten. 1K-Lacksysteme sind jedoch in der Regel weniger beständig gegenüber Chemikalien und Witterungseinflüssen als Mehrkomponentenlacke.

2K-Lacksysteme (Zwei-Komponenten-Lacksysteme):

Bei 2K-Lacksystemen werden zwei Komponenten, in der Regel Lack und Härter, unmittelbar vor dem Lackiervorgang gemischt. Diese Lacke bieten eine verbesserte Haltbarkeit, Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Witterungseinflüssen sowie eine schnellere Trocknungs- und Aushärtezeit im Vergleich zu 1K-Lacksystemen. Sie sind jedoch komplexer in der Anwendung und erfordern sorgfältige Mischung und Handhabung.

Wasserbasierte Lacke

Wasserbasierte Lacke enthalten Wasser als Lösungsmittel anstelle von organischen Lösemitteln wie in konventionel-

len Lacken. Sie sind umweltfreundlicher, da sie weniger flüchtige organische Verbindungen (VOCs) emittieren, und bieten dennoch eine gute Lackierleistung und Haltbarkeit. Wasserbasierte Lacke werden häufig in Bereichen eingesetzt, in denen VOC-Emissionen reguliert sind oder umweltfreundliche Lackierung bevorzugt wird.

UV-härtende Lacke

UV-härtende Lacke härten durch UV-Bestrahlung aus und bieten eine schnelle Trocknungs- und Aushärtezeit. Sie werden häufig in Anwendungen eingesetzt, bei denen eine hohe Produktivität und kurze Durchlaufzeiten erforderlich sind, wie z. B. in der Druckindustrie für die Lackierung von Verpackungen oder im Automotive Bereich.

KTL

KTL-Beschichtung steht für „Kathodische Tauchlackierung“. Dabei handelt es sich um ein Verfahren zur Beschichtung von metallischen Oberflächen, das häufig in der Automobilindustrie und anderen Branchen verwendet wird. Bei der KTL-Beschichtung wird das zu beschichtende Teil in eine elektrophoretische Lackierlösung getaucht, wobei eine Gleichspannung angelegt wird. Durch diesen Prozess werden die Lackpartikel gleichmäßig auf der Oberfläche des Teils abgeschieden und bilden eine dauerhafte Schutzschicht gegen Korrosion und andere Umwelteinflüsse. Auch Hinterschnidungen und schwer zugäng-

liche Bauteilbereiche beim Lackieren können durch die KTL Beschichtung gleichmäßig beschichtet werden. Die KTL-Beschichtung bietet eine hohe Qualität, gute Haftung und eine gleichmäßige Beschichtung, was sie zu einer beliebten Wahl für viele industrielle Anwendungen macht.

Aushärtung

Nach dem Trocknen muss der Lack aushärten, um seine endgültigen Eigenschaften wie Härte, Glanz und Beständigkeit zu erreichen. Die Aushärtung kann durch Lufttrocknung, Wärmebehandlung oder UV-Bestrahlung erfolgen, abhängig von den Eigenschaften des Lackmaterials.

Qualitätskontrolle

Nach Abschluss des Lackierprozesses ist es wichtig, eine Qualitätskontrolle durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Lackierung den gewünschten Standards entspricht. Dies kann visuelle Inspektionen, Prüfungen der Lackschichtdicke oder Haftfestigkeit und andere Tests umfassen.

Pulverbeschichtung

Die Pulverbeschichtung ist eine weitere Methode zur Oberflächenbeschichtung, die in verschiedenen Branchen wie Automobilbau, Bauwesen, Elektronik, Möbelindustrie und vielen anderen Anwendungen eingesetzt wird. Im Gegensatz zu herkömmlichen flüssigen Lackierverfahren umfasst die Pulverbeschichtung die Verwendung eines pulverförmigen Beschichtungsmaterials, das auf die Oberfläche des zu beschichtenden leitfähigen Objekts aufgetragen und anschließend durch Erhitzen zu einer festen Beschichtung verschmolzen wird (Siehe Abbildung 1).

Diese Technik bietet eine Reihe von Vorteilen, darunter eine hohe Haltbarkeit, Umweltfreundlichkeit, Vielseitigkeit in Bezug auf Farben und Oberflächenfinishes sowie die Fähigkeit, komplexe Formen und Profile zu beschichten. In dieser kurzen Übersicht werden wir die verschiedenen Schritte des Pulverbeschichtungsprozesses, die Zusammensetzung des Pulverlackmaterials, seine Anwendungen und die Vorteile dieser Technik näher betrachten.

Die meisten Pulverlacke basieren chemisch auf Epoxid- oder Polyesterharzen, aber es gibt auch Varianten, die auf Polyamid (Nylon), Polyurethan, PVC oder Acryl basieren, je nach den spezifischen Anforderungen der Anwendung. Hybridsysteme, die sowohl Epoxid- als auch Polyesterharze als Bindemittel enthalten, sind ebenfalls üblich. Bei der Beschichtung wird das Verhalten eines Pulverlacks hauptsächlich von seinen mechanischen Eigenschaften wie Partikelgröße und Rieselfähigkeit beeinflusst.

Die Zusammensetzung kann je nach den spezifischen Anforderungen der Anwendung variieren, aber typischerweise umfasst ein Pulverlack folgende Hauptbestandteile.

Harze

Harze bilden die Grundlage des Pulverlacks und dienen als Bindemittel, das die anderen Bestandteile zusammenhält und sie während des Beschichtungsprozesses auf der Oberfläche des Objekts haften lässt. Thermoplastische oder vernetzende Harze werden häufig verwendet, um eine dauerhafte und widerstandsfähige Beschichtung zu erzeugen.

Pigmente

Pigmente sind Farbstoffe, die dem Pulverlack seine Farbe verleihen. Sie können organischen oder anorganischen Ursprungs sein und werden in verschiedenen Konzentrationen hinzugefügt, um eine breite Palette von Farben und Farbnuancen zu erzeugen.

Füllstoffe und Additive

Füllstoffe werden manchmal verwendet, um die Viskosität des Pulverlacks anzupassen oder seine mechanischen Eigenschaften zu verbessern. Additive wie UV-Stabilisatoren, Antioxidationsmittel oder Gleitmittel können ebenfalls zugesetzt werden, um die Leistung des Pulverlacks in bestimmten Umgebungen oder Anwendungen zu verbessern.

Die genaue Zusammensetzung und Formulierung des Pulverlacks hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Art des zu beschichtenden Materials, die gewünschten ästhetischen Eigenschaften wie Farbe und Glanz, sowie die erforderliche Haltbarkeit und Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit, UV-Strahlung und Chemikalien.

Grundlagen des Pulverbeschichtens

Das Pulverbeschichten ist ein Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, bei dem ein trockenes elektrostatisch aufgeladenes Pulver auf das zu beschichtende Substrat aufgetragen wird. Anschließend wird das Pulver durch Wärme zu einer kontinuierlichen Beschichtung verschmolzen und ausgehärtet. Das Ergebnis ist eine gleichmäßige, langlebige und hochwertige Oberflächenbeschichtung. Es ist wichtig zu beachten, dass Pulverlacke im Allgemeinen frei von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) sind, was sie zu einer umweltfreundlichen Alternative zu herkömmlichen flüssigen Lacken macht.

Der Prozessablauf - Pulverbeschichten Vorbereitung der Oberfläche

Zunächst wird die Oberfläche des zu beschichtenden Objekts gründlich gereinigt, um Staub, Schmutz, Fett und andere Verunreinigungen zu entfernen. Dies ist entscheidend, um eine gute Haftung des Pulverlacks zu gewährleisten.

Grundierung

Auch in diesem Prozessablauf kann eine Grundierung (Primer) in Pulverform aufgetragen werden, um die Haftung des Decklackpulvers zu verbessern oder Korrosionsschutz zu bieten. Es werden oft sogenannte „Korroprimer“ verwendet.

Pulverbeschichtung

Die Applikation des Pulverlacks ist ein entscheidender Schritt im Pulverbeschichtungsprozess, der eine gleichmäßige und dauerhafte Beschichtung auf der Oberfläche des zu beschichtenden Objekts gewährleistet.

Elektrostatische Aufladung

Bevor das Pulverlackmaterial auf die Oberfläche des Objekts aufgetragen wird, wird es elektrostatisch aufgeladen. Dies geschieht, indem auf das geerdete Objekt, das Pulver durch eine elektrostatische Sprühpistole oder einen anderen Applikator aufgetragen wird. Die Ladung bewirkt, dass die Pulverpartikel sich gegenseitig abstoßen und eine gleichmäßige Verteilung auf der Oberfläche des Objekts erzeugen.

Sprühen des Pulverlacks

Das elektrostatisch aufgeladene Pulverlackmaterial wird gleichmäßig auf die Oberfläche des zu beschichtenden Objekts gesprüht. Die Sprühhvorrichtung sorgt dafür, dass das Pulver gleichmäßig verteilt wird und eine gleichmäßige Beschichtung ohne sichtbare Anhäufungen oder Lücken entsteht. Dieser Schritt erfordert Präzision und Geschick, um sicherzustellen, dass das gesamte Objekt vollständig beschichtet wird.



Abb. 2: Interieur eines Zugs, in dem langlebige Oberflächen gefragt sind

Aushärtung, Einbrennen

Nach dem Auftragen wird das beschichtete Objekt in einen Ofen oder eine spezielle Aushärtekammer gebracht. Während des Aushärtungsprozesses schmilzt das Pulverlackmaterial und bildet eine dauerhafte Beschichtung auf der Oberfläche des Objekts. Die Temperatur und die Dauer des Aushärtungsprozesses variieren je nach Art des verwendeten Pulverlacks und des zu beschichtenden Materials.

Abkühlung und Inspektion

Nach dem Aushärten wird das beschichtete Objekt aus dem Ofen genommen und auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wird die Beschichtung auf Fehler wie Kocher, Unebenheiten oder ungleichmäßige Beschichtung inspiziert.

Diese Lacksysteme bieten jeweils spezifische Eigenschaften und Vorteile, die je nach den Anforderungen des Projekts und der gewünschten Endresultate berücksichtigt werden sollten. Die Auswahl des richtigen Lacksystems ist entscheidend für die Qualität, Haltbarkeit und Leistung der lackierten Oberfläche (Siehe Abbildung 2).

Anwendungsbereiche

Die Anwendungsbereiche für nasslackierte und pulverbeschichtete Bauteile überlappen sich teilweise, da in vielen



Abb. 3: Gehäuse, Panels und andere elektronische Geräte werden, wie dieser Schaltschrank und seine Komponenten, nasslackiert, um sie vor Umwelteinflüssen zu schützen

Anwendungsbereichen beide Prozesse zum Einsatz kommen können. Oft werden pulverbeschichtete und nasslackierte Bauteile oder Bauteilkomponenten kombiniert. Die Farbtöne können angeglichen und aufeinander abgestimmt werden.

Abhängig von der Konstruktion, dem Werkstoff, des Oberflächenfinish und der technischen Anforderungen wird meist der wirtschaftlichere Prozess gewählt.

Anwendungsbeispiele für Nasslackieren Automobilindustrie:

Nasslackierverfahren werden häufig in der Automobilindustrie verwendet, um Fahrzeugkarosserien, Stoßstangen, Außenspiegel und andere Komponenten zu lackieren. Sie ermöglichen eine breite Palette von Farben und Oberflächenfinishes sowie individuelle Anpassungen für verschiedene Fahrzeugmodelle.

Möbelindustrie:

Möbelhersteller nutzen Nasslackierverfahren, um Möbelstücke wie Schränke, Tische, Stühle und andere Einrichtungsgegenstände zu lackieren. Nasslacke bieten eine Vielzahl von Farb- und Glanzoptionen, um verschiedene Designvorlieben und Einrichtungsstile zu erfüllen.

Metallbau und Architektur:

Nasslackierverfahren werden auch in der Metallbau- und Architekturbranche eingesetzt, um Metallteile wie Geländer, Tore, Fensterrahmen und Fassaden zu beschichten. Sie ermöglichen eine präzise Farbanpassung und eine Vielzahl von Oberflächenfinishes, die den architektonischen Anforderungen entsprechen.

Elektronikindustrie:

In der Elektronikindustrie werden Nasslackierverfahren verwendet, um Gehäuse, Panels und andere Komponenten von elektronischen Geräten zu beschichten. Nasslacke bieten

Schutz vor Umwelteinflüssen und eine ästhetisch ansprechende Oberfläche für Endprodukte wie Computer, Mobiltelefone und Haushaltsgeräte (Abbildung 3).

Luft- und Raumfahrtindustrie:

Nasslackierverfahren werden auch in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt, um Flugzeugkomponenten wie Tragflächen, Rumpfpaneele und Fahrwerksteile zu lackieren. Sie bieten eine hohe Oberflächenqualität und eine präzise Farbanpassung, um den hohen Standards und Sicherheitsanforderungen der Branche gerecht zu werden.

Transportwesen:

Schiffbau:

Beschichtung von Schiffen und Booten, um sie vor Korrosion durch Salzwasser und anderen Umwelteinflüssen zu schützen. Es werden meist Speziallacke verwendet, um die Oberflächen vor Biokorrosion oder Biofouling zu schützen. Eine aggressive Art der Korrosion, welche durch Mikroorganismen verursacht wird. Diese Art Korrosion kommt auch in Pipelines vor und erfordert einen langanhaltenden Korrosionsschutz durch Beschichtungen.

Schienenfahrzeuge:

Die Lackierung von Schienenfahrzeugen erfordert spezielle Farben und Lacke, die den Anforderungen des Schienen-

verkehrs entsprechen. Dazu gehören beispielsweise Farben, die UV-beständig sind, um ein Ausbleichen durch Sonneneinstrahlung zu verhindern, sowie Lacke, die stoß- und kratzfest sind, um den harten Bedingungen im Betrieb standzuhalten. Die Lackierung bildet eine Schutzschicht, die das Metall vor Korrosion durch Feuchtigkeit, Salz und andere Umwelteinflüsse schützt. Dies ist besonders wichtig für Schienenfahrzeuge, die oft im Freien und unter extremen Witterungsbedingungen eingesetzt werden.

Ästhetik und Markenidentität können durch eine Lackierung ebenfalls gut umgesetzt werden, sie verleiht Schienenfahrzeugen ein ansprechendes Aussehen und trägt zur Markenidentität des Herstellers oder Betreibers bei. Die Farben und Designs können je nach den Anforderungen des Kunden und den Standards der jeweiligen Bahngesellschaft variieren (Siehe Bild auf S. 300).

Lebensmittel- und Getränkeindustrie:

Beschichtung von Maschinen und Ausrüstungen, welche in der Lebensmittelverarbeitung verwendet werden, um die Hygiene zu verbessern und die Reinigung zu erleichtern.

Kunst und Design:

Verwendung in der Kunstbranche für die Lackierung von Skulpturen, Gemälden und anderen künstlerischen Werken.

Windkraft:

Die Lackierung von Windkraftflügeln dient hauptsächlich dem Schutz der Oberfläche vor Umwelteinflüssen wie Sonne oder Regen, sowie der Verbesserung der aerodynamischen Eigenschaften. Sie erfolgt typischerweise in mehreren Schichten, beginnend mit einer Grundierung, gefolgt von Farbschichten und möglicherweise einer abschließenden Versiegelung. Die Farbe wird oft so gewählt, dass sie UV-beständig und abriebfest ist und somit die Lebensdauer des Flügels verlängert. Darüber hinaus können spezielle Beschichtungen zur Reduzierung von Verschmutzungen und zur Verbesserung der Energieeffizienz angewendet werden (Abbildung 4).

Anwendungsbeispiele für die Pulverbeschichtung **Automobilindustrie:**

Pulverbeschichtung wird in der Automobilindustrie ebenfalls für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, darunter Felgen, Fahrzeugrahmen, Stoßstangen, Abgasanlagen und Karosserieteile.

Architektur und Bauwesen:

Die Pulverbeschichtung hat einen wesentlichen Einfluss in der Architektur und im Bauwesen. Beschichtung von Metallkomponenten wie Geländern, Toren, Zaunpfosten, Fensterrahmen und Fassaden verwendet. Sie bietet eine ästhetisch ansprechende Oberfläche und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse und Korrosion.



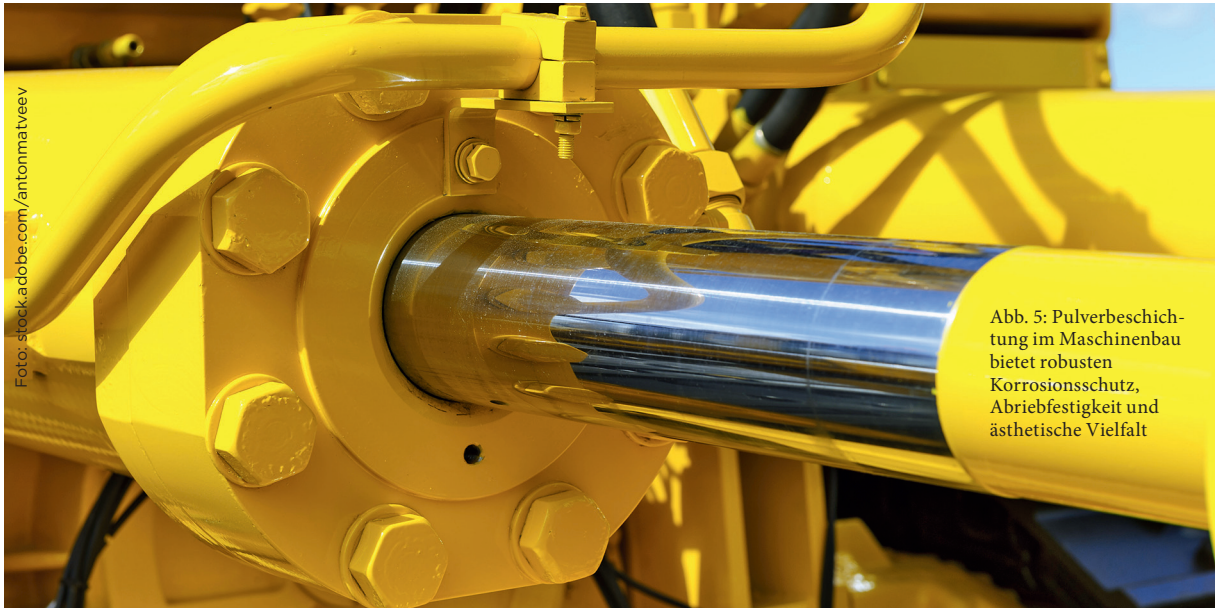


Abb. 5: Pulverbeschichtung im Maschinenbau bietet robusten Korrosionsschutz, Abriebfestigkeit und ästhetische Vielfalt

Sportausrüstung:

Pulverbeschichtung wird für die Beschichtung von Sportausrüstung wie Fahrradrahmen, Fitnessgeräten, Spielplatzstrukturen und Skistangen verwendet. Sie bietet eine haltbare und schlagfeste Oberflächenbeschichtung, die den Anforderungen des Einsatzes im Freien standhält.

Spielplatzausstattung:

Beschichtung von Spielplatzgeräten wie Rutschen, Schaukeln und Klettergerüsten für Langlebigkeit und Sicherheit.

Verkehrssicherheit:

Beschichtung von Verkehrsschildern, Straßenbarrieren und anderen Verkehrseinrichtungen für Sichtbarkeit und Korrosionsschutz.

Maschinenbau:

Pulverbeschichtung im Maschinenbau bietet robusten Korrosionsschutz, Abriebfestigkeit und ästhetische Vielfalt. Sie ist umweltfreundlich, effizient in der Anwendung und wirtschaftlich (Siehe Abbildung 5).

Die Anwendungsbeispiele verdeutlichen die Vielseitigkeit und die breite Palette von Branchen, in denen Pulverbeschichtung und Nasslack eingesetzt wird.

Die Vielseitigkeit von Nasslackierung und Pulverbeschichten macht sie zu bevorzugten Methoden in einer breiten Palette von Branchen, in denen Schutz, Ästhetik und Langlebigkeit gleichermaßen wichtig sind. Durch die rich-

tige Auswahl des Lacksystems und die Abstimmung auf die Anforderungen der Anwendung, können langlebige Oberflächenbeschichtungen generiert werden. Durch die große Auswahl an Farben, können dekorative und technische Eigenschaften perfekt vereint werden.

Da die Qualität einer Oberflächenbeschichtungen sehr davon abhängig ist, wie fachgerecht die Vorbehandlung ausgeführt wird, legen wir in der nächsten Ausgabe ein Augenmerk auf die chemischen Vorbehandlungen von Aluminium. Zudem zeigen wir auf, was diese chemischen Vorbehandlungen sonst noch für tolle Eigenschaften haben.



DIE AUTORIN

Kristin Pippig-Schmid

hat Oberflächentechnik, Werkstoffkunde und Wirtschaftsingenieurwesen studiert. Als Geschäftlerin von P&H Oberflächentechnik in Schwarzenbach/Saale und Geschäftsführerin von Pippig-Schmid Aluminium+Oberflächen im schweizerischen St. Gallen dreht sich ihr Geschäft tagtäglich um Aluminiumoberflächen.