

Projektziel

Ziel des Projektes ist es, eine REACH-konforme und gleichzeitig wirtschaftliche Alternative für die konventionelle Kunststoff-Galvanisierung zu erarbeiten, gleichzeitig für weitere Werkstoffe zu qualifizieren und neue Möglichkeiten zur partiellen, durchleucht-fähigen Beschichtung zu schaffen.

Dieses Projekt ist für Firmen geeignet, die auf eine nachhaltige und umweltbewusstere Produktion Wert legen, sowie auf der Suche nach neuen Möglichkeiten zur Herstellung metallisierter Bauteile sind.

Projektleistungen

Materialbetrachtung

- Auswahl und Betrachtung von insgesamt vier unterschiedlichen Kunststoffen (ABS als Referenz)
- Prüfung der Beschichtbarkeit der Substrate und Ermittlung von Zusammenhängen zwischen Substrat und Haftfestigkeit

Beschichtungstechnik

- Zusätzliche Versuche zu vorgeschalteten Kunststoffaktivierungen, um eine Verbesserung der Haftfestigkeit zu untersuchen
- Optimierung der PVD- und der galvanischen Prozessparameter für die unterschiedlichen Kunststoff-Materialien
- Untersuchung der Lagerungsfähigkeit von den PVD beschichteten Bauteilen hinsichtlich der Beschichtbarkeit durch die Galvanisierung

Prozessintegration

- Mögliche Probleme bei der Prozessintegration des PVD-Verfahrens in den galvanischen Prozess werden herausgestellt, analysiert und Lösungsansätze geschaffen

Schichteigenschaften

- Schichtdickenmessungen, Haftungs- und Korrosionsschutzprüfungen, sowie weitere Prüfungen nach Automobilstandards sollen an den PVD/Galvanik-Schichtsystemen durchgeführt werden

Projektdaten

Projektname: PVD meets Galvanik
Projektstart: März 2018
Projektlaufzeit: 2 Jahre
Projektkosten: 5.900 €/Jahr*

Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach einer Laufzeit von einem Jahr.

*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

Quereinstieg möglich

Auch nach Projektstart ist ein Quereinstieg jederzeit möglich.

Information

Weitere Auskünfte zum Projektinhalt und -ablauf erhalten Sie über unsere Internetseite oder durch einen direkten Kontakt:

Carl Schulz, M.Sc.

+49 (0) 23 51.10 64-137
c.schulz@kunststoff-institut.de

Laura Waltermann

Technikerin Galvanotechnik
+49 (0) 23 51.10 64-138
waltermann@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH
(K.I.M.W.)

Karolinestraße 8 | 58507 Lüdenscheid

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191

Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de

Verbund-
projekt



PVD meets Galvanik

PVD als Vorbehandlung
für die Kunststoffgalvanisierung

Einleitung

Im Kunststoffgalvanisierungsprozess wird eine Chrom(VI) haltige Prozesslösung verwendet, die aufgrund der REACH-Verordnung ab 2017 eine extra Genehmigung zur Verwendung benötigt. Zudem kann nur eine sehr limitierte Auswahl an Kunststofftypen galvanisiert werden. Die umweltfreundliche PVD-Technologie als Vorbehandlung zur Galvanisierung ist bekannt und wird in einigen Bereichen bereits eingesetzt. Bisher konnten allerdings keine vergleichbaren Haftfestigkeiten zur konventionellen Galvanisierung erzielt werden. Dieses Projekt verfolgt das Ziel die „grüne“ PVD-Beschichtungstechnologie und die galvanische Abscheidung zu kombinieren. Auf ausgewählten Kunststoffmaterialien sollen Schichtsysteme realisiert werden, die den Eigenschaften von konventionell abgeschiedenen Schichten gleichkommen. In Vorversuchen konnten bereits annähernd gleiche Haftfestigkeiten erzielt werden. Die Schichtsysteme sind für alle Branchen geeignet, die Wert auf eine alternative Chrom(VI) freie Kunststoffvorbehandlung legen oder die ein Veredlungsverfahren für Substrate benötigen, bei denen auf herkömmliche Art und Weise keine haftfeste galvanische Oberfläche erzielt werden kann.

Vorteile einer PVD Vorbehandlung

- Grüne, REACH konforme Technologie
- günstigere Grundmaterialien wie z.B. PP
- signifikante Verkürzung der Prozessdauer beim Galvanisierungsprozess
- Einsparung von Ressourcen (z.B. Palladium)
- Erhalt des CoolTouchs
- Realisierung von partiellen Beschichtungen auch auf transparenten Materialien möglich



Transparentes PC maskiert mit Kapton-Band, anschließend partiell PVD beschichtet und galvanisiert

Projektschwerpunkte

Materialbetrachtung

Zunächst wird eine Auswahl der zu betrachtenden Kunststofftypen getroffen. Neben ABS, welches als Referenzmaterial dient, können vom Teilnehmerkreis drei unterschiedliche Kunststofftypen abgestimmt werden (z.B. PC, PP, PA, ggf. auch Duroplasten). Diese Materialien werden hinsichtlich ihrer Beschichtbarkeit mit der PVD-Technologie überprüft. Ein optimaler Compound wird durch Versuchsreihen ermittelt.

Beschichtungstechnik

Es werden Vorbehandlungsversuche (z.B. Corona und AD-Plasma) an den Kunststoffoberflächen durchgeführt um Haftungsverbesserungen mit der PVD-Beschichtung zu erzielen. Weiterhin wird das PVD-Schichtsystem für das jeweilige Substrat und die anschließende Galvani-

Was ist ein Verbundprojekt?

In den Verbundprojekten entwickelt das Institut für die teilnehmenden Unternehmen ein innovatives Thema. Dieses ist praxisnah, mit hohem technologischem Know-how und wird ausschließlich über Teilnehmer-Beiträge finanziert.

Vorteile eines Verbundprojektes

- Kostensharing = niedrige Projektbeiträge pro Teilnehmer
- Geringe Personaleinbindung der teilnehmenden Firmen
- Technologische Marktführerschaft
- Netzwerkbildung
- Interdisziplinärer Erfahrungsaustausch
- Mitarbeiterweiterbildung/-qualifizierung

Zeit- und kostenintensive Untersuchungen sowie die Projektabwicklung erfolgen ausschließlich durch das Institut. Die Personaleinbindung der Firmen beschränkt sich im Minimum auf die Teilnahme an den Projekttreffen (i. d. R. zwei- bis dreimal im Jahr).

Geheimhaltung

Sämtliche Projektergebnisse unterliegen während der Projektlaufzeit der Geheimhaltung. Ergebnisse von firmenspezifischen Untersuchungen werden vertraulich behandelt.

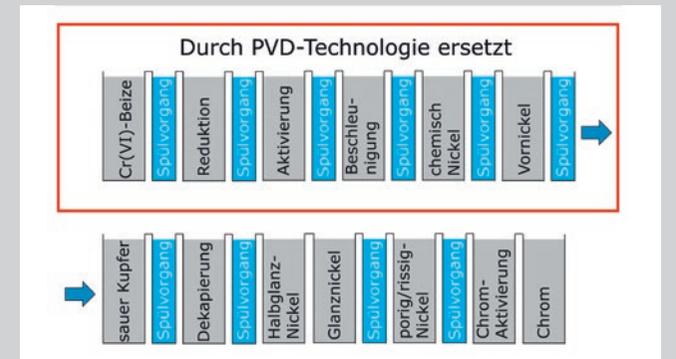
sierung hinsichtlich Struktur und innerer Spannungen optimiert.

Schichteigenschaften

Neben Haftfestigkeitsmessungen werden auch Cass-Tests, Klimawechseltests, Temperaturschocktests, Hydrolyselagerungen, und weitere wichtige Tests nach Automobilstandards durchgeführt.

Prozessintegration

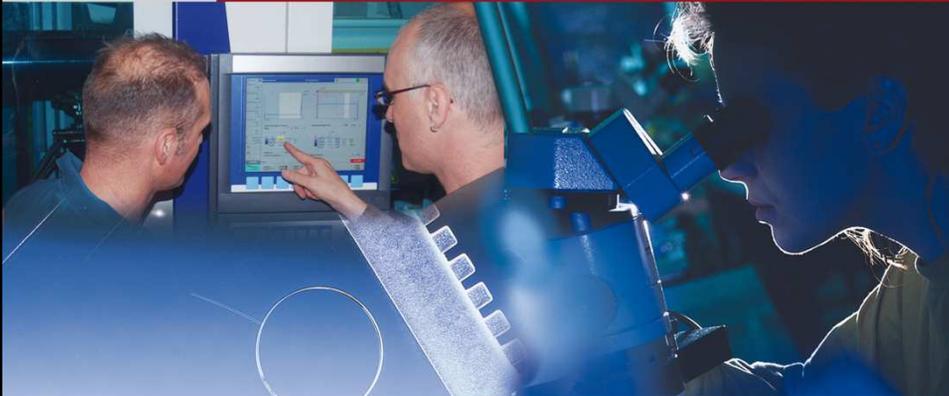
Mögliche Probleme bei der Integration der PVD Technologie in den vorhandenen Galvanikprozess werden herausgestellt sowie Lösungsansätze erarbeitet und präsentiert.



Integration der PVD-Technologie in den Galvanikprozess

Information: Autorisierung von Chrom(VI)

Im April 2013 wurden für Verchromungen essenzielle Substanz Chromtrioxid (Chrom(VI)) und weitere Chromverbindungen in den Anhang XIV der EU-Verordnung REACH (Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals) aufgenommen. Darin sind besonders besorgniserregende Stoffe, wie Chrom(VI), gelistet. Folgend darf diese Substanz nach dem so genannten Sunset-Date ab September 2017 nur noch nach Autorisierung/Zulassung verwendet werden. Erste vorzeitige Genehmigungen wurden zwar bereits erteilt, jedoch sollte weiterhin nach einer nachhaltigen Lösung geforscht werden, da die Genehmigungen zeitlich limitiert sind.




**KUNSTSTOFF
INSTITUT
LÜDENSCHELD**

PVD meets Galvanik

PVD als Vorbehandlung für die Kunststoffgalvanisierung

Ziel des Projektes



- ▶ Innerhalb des Projektes soll eine REACH-konforme und gleichzeitig wirtschaftliche Alternative zur konventionellen Kunststoffvorbehandlung für die Galvanisierung geschaffen werden.
- ▶ Die Technologie soll dabei vergleichend zur konventionellen Herstellung eines galvanisierten ABS Bauteils betrachtet werden.
- ▶ Der Fokus liegt dabei auf der Nutzung des „grünen“ PVD-Verfahrens als Vorbehandlung und der anschließenden Kombination mit den darauf folgenden Galvanikbeschichtungen.



© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Verbundprojekt - PVD meets Galvanik | Juli 2017 | 2

Motivation für eine Teilnahme



- ▶ Dieses Projekt ist für Firmen geeignet, die auf eine nachhaltige und umweltbewusstere Produktion Wert legen, da sowohl die Chrom(VI)-Schwefelsäure für das Beizen entfällt, als auch Ressourcen wie z.B. Palladium, bei der Bekeimung, eingespart werden können.
- ▶ Überdies spricht das Projekt Unternehmen an, die auf der Suche nach neuen Möglichkeiten zur Herstellung metallisierter Bauteile sind, im Bezug auf:
 - ein Veredelungsverfahren für Substrate, bei denen auf herkömmliche Art und Weise keine haftfeste, galvanische Oberfläche erzielt werden kann, z.B. auf einem transparenten PC oder Phenolharzen
 - Cool-Touch-Effekt
 - einer Verkürzung des Galvanisierungsprozesses



Transparentes PC maskiert mit Kaptan-Band, anschließend partiell PVD beschichtet und galvanisiert

Stand der Technik PVD



- ▶ PVD Schichten werden heute bereits in vielen Fällen eingesetzt und auf unterschiedlichem Wege realisiert:
 - thermisches Verdampfen
 - Elektronenstrahl-Verdampfen
 - Lichtbogenverdampfen
 - Sputtern
 - Ionenplattieren
- ▶ Im wesentlichen kommt bei diesen Technologien **ein** Metall zum Einsatz, welches auf das Werkstück über die Gasphase aufgebracht wird.
- ▶ Die Schicht muss üblicherweise anschließend mit einem Schutzlack versehen werden, um einen geeigneten Korrosionsschutz und Kratzschutz zu erlangen.



Stand der Technik PVD



- ▶ Die umweltfreundliche PVD-Technologie als Vorbehandlung zur Galvanisierung ist bekannt und wird in einigen Bereichen bereits eingesetzt:
 - Prototyping
 - Gedruckte/Lasergesinterte Bauteile
 - ...

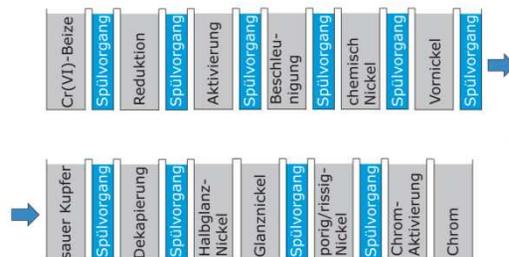
- ▶ In der Vergangenheit konnten allerdings keine für galvanische Prüfungen ausreichenden Haftfestigkeiten im Vergleich zur konventionellen Galvanisierung erzielt werden.

- ▶ Neue Vorversuche im Kunststoff-Institut mit einer vorgelagerten PVD-Beschichtung wiesen eine ausreichende Haftfestigkeit auf.

Stand der Technik Galvanik



- ▶ Im Prozess der Kunststoffgalvanisierung wird eine Chrom(VI)haltige Prozesslösung verwendet, die aufgrund der REACh-Verordnung ab 2017 eine Sondergenehmigung zur Verwendung benötigt.



Klassischer Verfahrensablauf beim Galvanisieren von Kunststoffen

- ▶ Zudem kann nur eine sehr limitierte Auswahl an Kunststofftypen galvanisiert werden
- ▶ Die Realisierung einer partiellen Beschichtung ist relativ aufwändig

Kompetenzen des K.I.M.W.



- ▶ Das Kunststoff-Institut Lüdenscheld hat sich in der Vergangenheit intensiv, auch in Form vorangegangener Verbundprojekte, mit der Thematik der einzelnen Unterbereiche der PVD- und Galvanotechnik für Kunststoffe auseinandergesetzt
 - Verfahren
 - Prozessparameter
 - mögliche Vorbehandlungsverfahren (z.B. Corona oder Plasma)
 - Prozessintegrationen
 - Schichteigenschaften und Charakterisierungen



PVD beschichtete Bauteile mit unterschiedlicher Farbgebung

Projektleistungen/ Projektschwerpunkte



- ▶ Innerhalb des Projektes „PVD meets Galvanik“ soll zu Beginn eine Materialbetrachtung durchgeführt werden.
 - Es werden in Abstimmung mit der Projektgruppe drei unterschiedliche Kunststoffmaterialien ausgewählt, welche grundsätzlich für die angestrebte Verfahrenskombination geeignet erscheinen (z.B. PC, PP, PA, ggf. auch Duroplaste).
 - Zusätzlich wird ein ABS als Referenzmaterial verwendet
- Prüfung der Beschichtbarkeit der Substrate
- Prüfung der Haftfestigkeit
- Ermittlung der Zusammenhänge
- Handlungsempfehlungen inkl. Offenlegung der Parameter

Projektleistungen/ Projektschwerpunkte



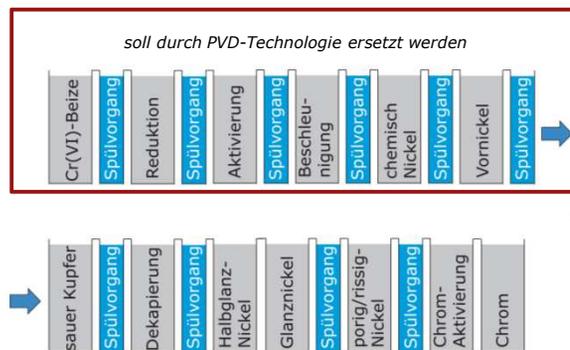
- ▶ Ein weiterer Schwerpunkt ist die Beschichtungstechnik mit folgenden Inhalten:
 - Zusätzliche Versuche zu vorgeschalteten Kunststoffaktivierungen, um eine Verbesserung der Haftfestigkeit zu untersuchen
 - Optimierung der PVD- und der galvanischen Prozessparameter für die unterschiedlichen Kunststoffmaterialien
 - Untersuchung der Lagerfähigkeit der PVD beschichteten Bauteile hinsichtlich der folgenden Galvanisierung

- ▶ Anschließende Untersuchung der Schichteigenschaften:
 - Haftfestigkeitsmessungen
 - Klimawechseltests, Temperaturschocktests
 - Hydrolyselagerung
 - Weitere wichtige Tests nach Automobilnorm nach Absprache

Projektleistungen/ Projektschwerpunkte



- ▶ Integration der PVD-Technik in den vorhandenen Galvanikprozess
 - mögliche Probleme werden ermittelt
 - Lösungsansätze werden bereitgestellt



Integration der PVD-Technologie in den Galvanikprozess

Projektleistungen Allgemeine Leistungen



- ▶ Projekttreffen
 - Ort: Kunststoff-Institut Lüdenscheid
 - Anzahl: Zwei bis drei Treffen pro Jahr
 - Teilnehmer: Ein bis zwei Personen pro Unternehmen
 - Erfahrungsaustausch mit den Projektpartnern
 - Bericht über den Stand der Untersuchungen gemäß den Projektschwerpunkten (Präsentation, Protokolle, etc.)
- ▶ Schulung der Teilnehmer bezüglich der Einsatzmöglichkeiten des PVD-Verfahrens als Vorbehandlung zur Galvanisierung
- ▶ Zugang zum geschützten Internetbereich zur Einsicht / zum Download der projektspezifischen Dokumente

Projektdaten



- ▶ Projektdaten
 - Starttermin: März 2018
 - Projektlaufzeit: 2 Jahre
 - Projektkosten € 5.900,- / Jahr*
- ▶ Mitgeltende Unterlagen
 - Projektflyer
 - AGB



*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.



Verbundprojekt
"PVD meets Galvanik"

**BEI WEITEREN FRAGEN STEHEN WIR IHNEN
SELBSTVERSTÄNDLICH GERNE ZUR VERFÜGUNG.**

Kontakt

Carl Schulz, M.Sc.
Tel.: 02351.1064-137
E-Mail: c.schulz@kunststoff-institut.de

Laura Waltermann
Tel.: 02351.1064-138
E-Mail: waltermann@kunststoff-institut.de

