

INHALT

Teil A EINLEITUNG

Teil B ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN DIE BESCHICHTUNG VON BAUGRUPPEN

- 1 Allgemeine Anforderungen
- 2 Anforderungen an die Klimabelastung
- 3 Regelwerke zur Schutzbeschichtung

Teil C EINTEILUNG VON SCHUTZLACKEN

- 1 Unterteilung nach dem Bindemittel
- 2 Unterteilung nach dem Lösemittel
- 3 Unterteilung nach dem Trocknungs- oder Härtingsmechanismus
- 4 Unterteilung nach der Schichtdicke

Teil D FILMEIGENSCHAFTEN VON SCHUTZBESCHICHTUNGEN

- 1 Mechanische Eigenschaften
- 2 Elektrische Eigenschaften
- 3 Thermische Stressbelastung
- 4 Betauung
- 5 Wasseraufnahme und Wasserdampfdurchlässigkeit
- 6 Thermischer Widerstand
- 7 Flexibilität (Elastizitätsmodul) und CTE

Teil E EINFLUSS DER BAUGRUPPE AUF DIE SCHUTZBESCHICHTUNG

- 1 Basismaterial
- 2 Baugruppen bzw. Leiterplattenlayout
- 3 Lötstopplack
- 4 Flussmittel
- 5 Lötparameter
- 6 Trocknungsparameter
- 7 Freihalten und Freilegen von Bereichen

Teil F UNTERGRUND UND VORBEHANDLUNG VOR DER SCHUTZBESCHICHTUNG

- 1 Anforderungen an die Reinigung von Baugruppen
- 2 Entscheidung über die Reinigung
- 3 Reinheitsanforderungen
- 4 Mindestreinheit der Oberfläche vor der Schutzbeschichtung
- 5 Messung und Analyse ionischer Verunreinigungen
- 6 Erkennen von kritischen Verunreinigungen
- 7 Umsetzung der Reinigungsprozesse
- 8 Optimierung der Reinigungsprozesse

Teil G AUFTRAGSVERFAHREN FÜR SCHUTZBESCHICHTUNGEN

- 1 Unterteilung der Auftragsverfahren
- 2 Auftrag über Pinsel- bzw. Streichverfahren
- 3 Auftrag mittels Spraydosen
- 4 Auftrag über Spritzverfahren
- 5 Auftrag über Tauchverfahren
- 6 Auftrag über Flutverfahren
- 7 Auftrag über Sprühverfahren
- 8 Automatische und selektive Beschichtung im Gießverfahren
- 9 Auftrag über Dispensverfahren
- 10 Auftrag über Vakuumverfahren

Teil H UMGANG MIT SCHUTZLACKEN BEI DER VERARBEITUNG

- 1 Anforderungen an Beschichtungsräume und Einrichtungen
- 2 Überwachung der Verarbeitungsparameter
- 3 Kontamination
- 4 Wartung von Tauchanlagen
- 5 Alterung von Schutzlacken
- 6 Umweltschutz bei der Schutzbeschichtung

Teil I VERMEIDUNG TYPISCHER FEHLER BEI DER SCHUTZBESCHICHTUNG

- 1 Auftrag zu hoher Schichtdicken
- 2 Doppelbeschichtung
- 3 Frühes hermetisches Kapseln von beschichteten Leiterplatten
- 4 Vermeidung von Fehlstellen in der Schutzlackbeschichtung
- 5 Typische Fehlerbilder bei der Schutzlackbeschichtung

Teil J ÜBERPRÜFUNGSMETHODEN FÜR DIE SCHUTZBESCHICHTUNG

- 1 Allgemeiner Nachweis der Schutzbeschichtung
- 2 Verfahren zur Überprüfung der Klimabeständigkeit
- 3 Verfahren zur Überprüfung des Beschichtungsergebnisses

Teil K REPARATUR VON BESCHICHTETEN BAUGRUPPEN

- 1 Entlackung von Baugruppen
- 2 Durchlösten von Beschichtungen
- 3 Reparaturbeschichtung

TEIL L LITERATURVERZEICHNIS

TEIL M AUTORENVERZEICHNIS

VORWORT

Die GfKORR und deren Arbeitskreis „Korrosionsschutz in der Elektronik und Mikrosystemtechnik“ als Initiatoren dieses Leitfadens

Die GfKORR – Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V., eine gemeinnützige technisch-wissenschaftliche Gesellschaft, die im Jahre 1995 entstand, hat es sich u.a. zum Ziel gesetzt alle sich mit Korrosion und Korrosionsschutz befassenden Personen, Institute, Firmen und Einrichtungen zusammenzuführen sowie das Wissen über Korrosion, Korrosionsmechanismen und Korrosionsschutzmöglichkeiten zur Vermeidung von Korrosionsschäden zu sammeln und zu verbreiten. Diese Zusammenführung bzw. Zusammenarbeit soll dabei einerseits durch gemeinsame Tagungen, Seminare und Workshops und andererseits auch durch eine konstruktive Arbeit in Arbeitskreisen mit spezieller Ausrichtung und Themenstellung realisiert werden. Vor diesem Hintergrund wurden innerhalb der GfKORR verschiedene Arbeitskreise gegründet (für weitere Informationen über die GfKORR und deren Arbeit siehe unter <http://www.gfkorrr.de>).

Mit der ständig zunehmenden Anzahl an unterschiedlichen elektronischen Baugruppen und miniaturisierten Systemen aus verschiedenen Werkstoffen und deren Einsatz insbesondere in Kraftfahrzeugen, Telekommunikation, Flugzeugen, Haustechnik bis hin zu Spielzeug ist auch eine steigende Erwartung an die Funktionssicherheit und Langzeitstabilität der Produkte verbunden. Zusätzlich werden bei der fortschreitenden Miniaturisierung der Bauteile immer größere Anforderungen an die Reinheit bei der Herstellung und der Montage gestellt. Weiterhin sind sowohl die Elektronik als auch die Mikrobauteile immer stärker wechselnden klimatischen Umgebungseinflüssen wie Feuchte, Temperaturwechsel und Temperaturschock ausgesetzt. Ausgehend von langjährigen Garantieforderungen und einer weltweiten Vermarktung ist eine wirksame Sicherung der Zuverlässigkeit elektronischer Produkte nur mit Hilfe einer vertieften Kenntnis der Wirkungsmechanismen der Korrosion von elektronischen und mikrosystemtechnischen Komponenten vorstellbar.

Im Hinblick auf die Diskussion derartiger, in immer größerem Umfang auftretender Fragestellungen und Probleme wurde innerhalb der GfKORR im Frühjahr 1998 der Arbeitskreis „Korrosionsschutz in der Elektronik und Mikrosystemtechnik“ gegründet. Er wird derzeit von Dr. Helmut Schweigart, Dr. O.K. Wack Chemie GmbH, Ingolstadt geleitet, sein Stellvertreter ist Dr. Michael Popall, Fraunhofer-Institut für Silicatforschung, Würzburg (zu weiteren Informationen bzgl. einer Kontaktaufnahme siehe Angaben im Autorenverzeichnis).

Dem Arbeitskreis gehören sowohl Vertreter aus der Industrie (wie z.B. Beck Electrical Insulation GmbH, CiS Institut für Mikrosensorik gGmbH, Conti TEMIC microelectronic GmbH, Dow Corning GmbH, GTL Knödel GmbH, Hella KGaA, ISO-ELEKTRA Elektrochemische Fabrik GmbH, KC-Produkte GmbH, Lackwerke Peters GmbH & Co. KG, Nordson-Asymtek, Siemens-VDO Automotive AG, Stannol GmbH (HumiSeal), ...) als auch Mitarbeiter verschiedener Forschungseinrichtungen und Dienstleister (wie z.B. der Fraunhofer-Institute für Silicatforschung (ISC), für Verfahrenstechnik (IVV) und für Siliziumtechnologie (ISiT) und des Forschungszentrums Karlsruhe GmbH, ...) an.

Die Ziele des Arbeitskreises sind:

- die Vertiefung des Verständnisses der zur Funktionsgefährdung führenden Mechanismen,
- der interdisziplinärer Austausch über den Stand von Wissenschaft und Technik

auf den Arbeitsfeldern der Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit der Industrie und anderen wissenschaftlich-technischen Gesellschaften,

- die Schadensbewertung und die Prävention sowie
- die Vermittlung kompetenter Ansprechpartner für akute Fragestellungen.

Ein wichtiger Punkt, mit dem sich der Arbeitskreis in der Vergangenheit auch schon beschäftigt hat und weiterhin beschäftigen muss, sind die derzeitigen Testmethoden zur Charakterisierung der auf Leiterplatten und Bauelementen aufgetragenen Schutzbeschichtungen. Hier gilt es Weiterentwicklungen vorzunehmen, die allerdings nur durch Lackhersteller und Anwender gemeinsam vorgenommen werden können.

Der Arbeitskreis „Korrosionsschutz in der Elektronik und der Mikrosystemtechnik“ der GfKORR hat in den vergangenen Jahren seine Arbeit auf die Zusammenstellung des nun vorliegenden Leitfadens ausgerichtet und dabei einzelne Punkte kontrovers diskutiert. Dieser Leitfaden, überschrieben mit dem Titel „Anwendung und Verarbeitung von Schutzlacken für elektronische Baugruppen – Auswahlkriterien, Anwendungsgebiete, Anforderungsprofile und Applikationshinweise“ ist aus der Erkenntnis heraus entstanden, dass ein umfassendes und grundlegendes Verständnis der Beschichtung und ihrer Funktion auf elektronischen Baugruppen erforderlich ist. Hierzu ist es notwendig, den ganzen Prozess zu analysieren. Dieser Leitfaden soll eine praxisorientierte Hilfestellung bei der Betrachtung dieses Prozesses beginnend beim Layout bis hin zur Funktionsprüfung der Baugruppe nach der Beschichtung geben.

Zur Erzielung optimaler Ergebnisse bei der Anwendung von Schutzlacken bzw. Schutzbeschichtungen ist es weiterhin wünschenswert, dass sowohl die Hersteller und Bestücker von elektronischen Baugruppen als auch Anwender von Schutzlacken gemeinsam mit den Schutzlackherstellern die gewünschten Eigenschaften und die dazu notwendigen und möglichen Verfahrensschritte miteinander diskutieren und umsetzen. Nur mit solchen "round-table"-Gesprächen können für jeden individuellen Anwendungsfall erfolgreiche Lösungen erarbeitet werden. Über solche Diskussionen und Gespräche ist es dann auch möglich, diesen Leitfaden in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren und zu verbessern.