

Umweltfreundliche Reinigungsmittel für Lacke und 2-Komponentenharze

Die Reinigung von Oberflächen mit organischen, flüchtigen Lösemitteln (engl. volatile organic compounds VOC) ist zwar effizient, hat aber auch gewichtige Nachteile. So sind VOC leicht brennbar, oft toxisch, und sie belasten die Umwelt, indem sie zur Ozonbildung und zum Treibhauseffekt beitragen.

In der Schweiz wird deshalb eine VOC-Abgabe von 3 CHF pro kg VOC erhoben. INARCO-Chemie vertreibt Reinigungsmittel, die nicht aus VOC bestehen. Das ursprüngliche Produkteportfolio war auf die Verpackungsindustrie (Verpackungsdruck) und die Farbproduktion ausgelegt. Um in einem anderen Marktsegment, in dem funktionelle Beschichtungen (2K- und PU-Systeme) eingesetzt werden, ebenfalls VOC-freie Reinigungsmittel anbieten zu können, wurden die bestehenden Produkte weiterentwickelt. In Zusammenarbeit der Firma INARCO-Chemie und dem Hightech Zentrum Aargau wurde am UMTEC an der Weiter- bzw. Neuentwicklung von VOC-freien Lösemitteln für das Ablösen von

2K-Lacken und Lacken auf PUR-Basis von metallenen Oberflächen geforscht.

Durchgeführte Arbeiten

Für die Weiterentwicklung der bestehenden Produkte wurde ein Prüfverfahren entwickelt, mit welchem die Reinigungswirkung verschiedener Produkte miteinander verglichen werden kann. Hierzu wurden in einer Literaturrecherche relevante Normen und Verfahren zur Überprüfung der Haftungseigenschaft von Anstrichen zusammengestellt. Ebenfalls wurde der Einfluss des Vernetzungsgrads des Anstrichs und potentielle Einflussparameter, welche für den Lösungsprozess relevant sein können, recherchiert. Zusätzlich wurden auch die Anforderungen für VOC-abgabefreie Produkte in der Schweiz zusammengestellt. Basierend auf der Recherche wurden Auswahlkriterien für potentielle Ersatzprodukte festgelegt. Insgesamt wurden 14 unterschiedliche Substanzen als Basis der INARCO-Produkte getestet.

Zusätzlich wurden diverse Einflüsse wie Materialeigenschaft des Werkstückes, Rauheit, Temperatur des Lösemittelbads und Pigmentierung des Lackes überprüft und bewertet. Zum Schluss wurde ebenfalls eine Änderung der zusätzlichen Komponenten vorgenommen.

Ergebnisse

In der Abbildung 1 ist der Vergleich der Reinigungswirkung der INARCO-Produkte mit Ethylacetat abgebildet. Das ursprüngliche Produkt von INARCO (24CM in Grün) brauchten bei der Reinigung von 2K-Lacken eine längere Einwirkzeit als das konventionelle Lösemittel (Ethylacetat in Rot), um denselben Effekt zu erzielen. Durch eine Veränderung der zusätzlichen Komponente konnte ein Produkt (INARCO KL-o2GB in Gelb) entwickelt werden, welches bereits nach 10-minütiger Einwirkzeit denselben Effekt erzielte wie das konventionelle Lösungsmittel Ethylacetat. Dies wurde anhand von zwei unterschiedlichen 2K-Lacken überprüft und bestätigt.

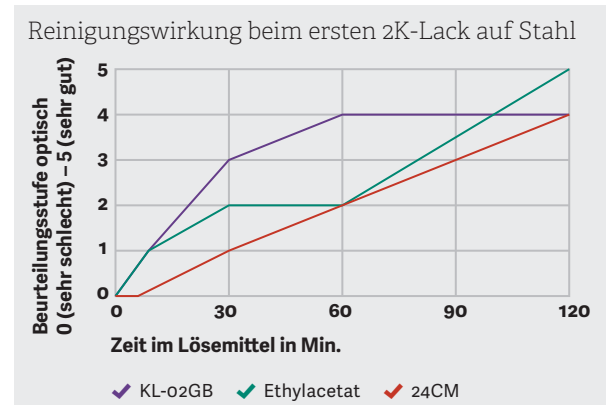


Abbildung 1: Vergleich der Reinigungswirkung

Kontakt

Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
T +41 58 257 43 11
OST – Ostschweizer Fachhochschule
Campus Rapperswil-Jona
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil

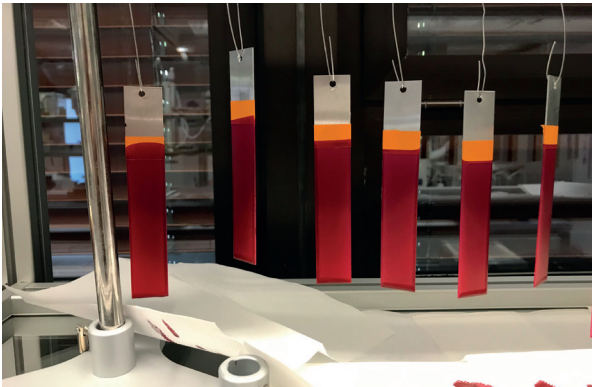


Abb. 2: Beschichtete Aluminium-Plättchen (Prüfkörper)

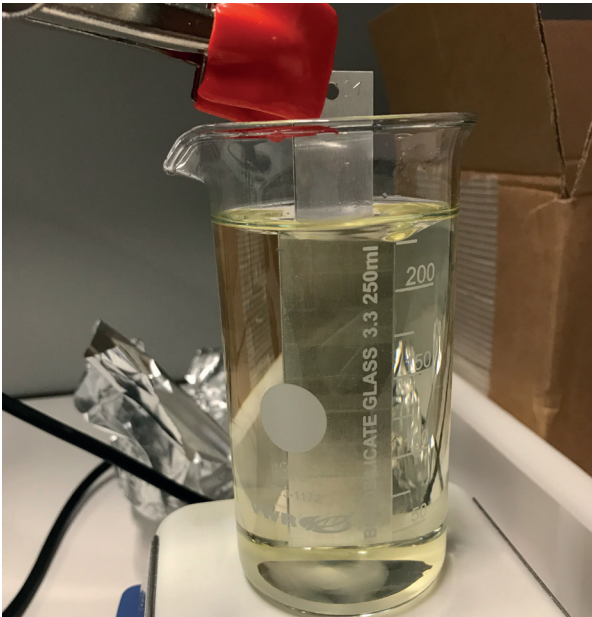


Abb. 3: Plättchen im Reinigungsmittel

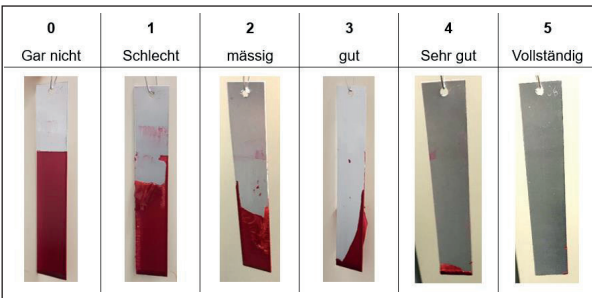


Abb. 4: Beurteilungsstufen für die optische Beurteilung

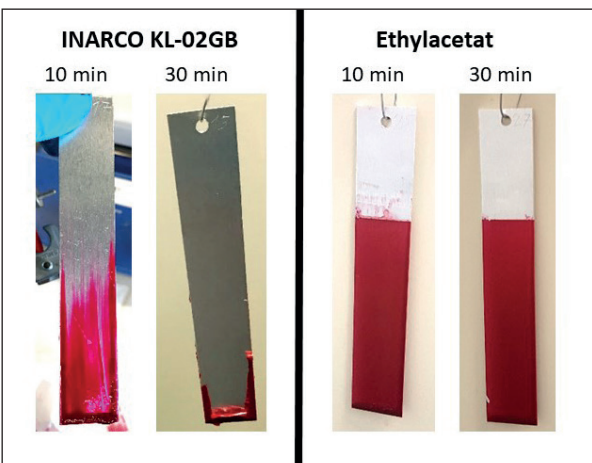


Abb. 5: Optisches Ergebnis beim zweiten 2K- Lacksystem

Identische Beschichtung der Prüfkörper

Um bei jedem Versuch identische Prüfbedingungen zu schaffen, wurden die Prüfkörper (Aluminium- und Stahl-Plättchen) nach einem strikten Schema beschichtet. Nach der Aushärtung wurde die aufgetragene Lackmasse jedes einzelnen Plättchens bestimmt. Bei zu grosser Abweichung von einzelnen Plättchen innerhalb einer Serie (>10%) wurden diese ausrangiert.

Reinigungsmethode

Die Aluminiumplättchen wurden während vordefinierten Einwirkzeiten dem Reinigungsmittel unter konstantem Umrühren ausgesetzt (Abb. 3). Nach der Einwirkzeit wurden die beschichteten Prüfkörper dem Reinigungsprozess unterzogen. Um sicherzustellen, dass der Reinigungsprozess bei jedem Versuch möglichst identisch war, wurde auf die Kraft von Magneten gesetzt. Hierbei wurde das Plättchen mit dem nichtbeschichteten Teil zwischen zwei Magneten eingespannt und in einem Zug einmal durchgezogen. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass bei dem Reinigungsprozess immer dieselbe Kraft zur Ablösung der Lackschicht wirkte.

Beurteilungsmethode

Um die Wirkung der Reinigungsmittel vergleichen zu können, wurde eine Beurteilungsmethode benötigt, welche die unterschiedlichen Reinigungsmechanismen der Reinigungsmittel berücksichtigt. Durch Wägen der Proben vor und nach dem Reinigen ergaben sich teilweise Fehlbestimmungen. Die VOC-freien Lösemittel verdunsteten nur sehr langsam, folglich trocknet der Anteil des Lösemittels, welcher sich unter der noch vorhandenen Lackschicht befand, nur sehr langsam. Dies hatte zur Folge, dass beim Wägen das «eingeschlossene» Lösemittel ebenfalls erfasst wurde und somit die Reinigungswirkung schlechter ausfiel. Aus diesem Grund wurde massgeblich die optische Beurteilungsmethode verwendet und diese so angepasst, dass eine numerische Beurteilung stattfinden konnte. Hierbei wurde die visuell ersichtliche Reinigungswirkung in sechs Beurteilungsstufen eingeteilt. Von 0 «gar nicht» bis 5 «vollständig» gereinigt (Abb. 4)

Ergebnis als optischer Vergleich

Bei einem der beiden getestet 2K-Lacksystemen erwies das neue

Produkt KL-02GB von INARCO eine deutlich bessere Reinigungswirkung als das konventionelle Lösemittel Ethylacetat. In Abbildung 5 ist der Unterschied abgebildet (der Vergleich des anderen 2K-Lacksystems ist in der Abbildung 1 auf Seite 1 ersichtlich). Auf der linken Seite befinden sich die Prüfkörper, welche mit dem INARCO Produkt KL-02GB gereinigt wurden und auf der rechten Seite jene mit Ethylacetat. Die Abbildung zeigt die Reinigungswirkung nach jeweils 10 und 30 Minuten. Das INARCO Produkt erwies bereits nach 10 Minuten eine Ablösung der Lackschicht, wohingegen beim Ethylacetat auch nach 30 Minuten noch keine Ablösung festzustellen war. Dies obwohl Ethylacetat als herkömmliches Reinigungsmittel für dieses Lacksystem verwendet wird.

KMN Kompetenzzentrum für Mathematik und Naturwissenschaften

Wir sind für Sie da

Wir entwickeln für unsere Auftraggeber innovative Verfahren und Produkte zur Verbesserung von Prozessen und nutzen dabei die grundlegenden Prinzipien der Chemie, Physik und Mathematik. Die langjährige Erfahrung aus unseren Projekten, zusammen mit Industrieunternehmungen und Umweltämtern, sichert den Erfolg. Sprechen Sie uns an!

Unser Team

Rund 20 Fachpersonen aus den Bereichen Chemie, Physik, Umweltwissenschaften und Mathematik betreuen die Entwicklungsprojekte. Unsere Mitarbeitenden sind Absolventen der OST Ostschweizer Fachhochschule, der ETH Zürich oder anderer Hochschulen und arbeiten als Projektleiter am KMN. Sie werden durch Zivildienstleistende, Praktikanten und Studierende unterstützt.

Unsere Infrastruktur

Das Labor für Umweltanalytik und das Geruchslabor sind mit modernen Geräten für Prozessstudien und zum Nachweis und zur Identifikation von Spurenstoffen und Gerüchen eingerichtet. Für Geländearbeiten besitzen wir Einrichtungen zur Probenahme und Umweltüberwachung. Bei konkreten Problemen stehen Ihnen unsere Experten mit ihrer langjährigen Erfahrung kompetent zur Seite.