

Elektrochemische Untersuchungsmethoden für Beschichtungen

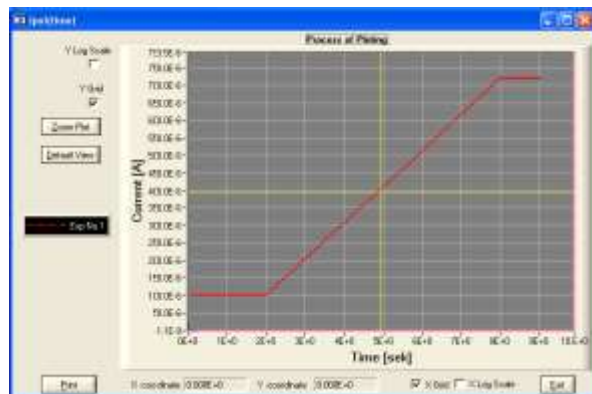
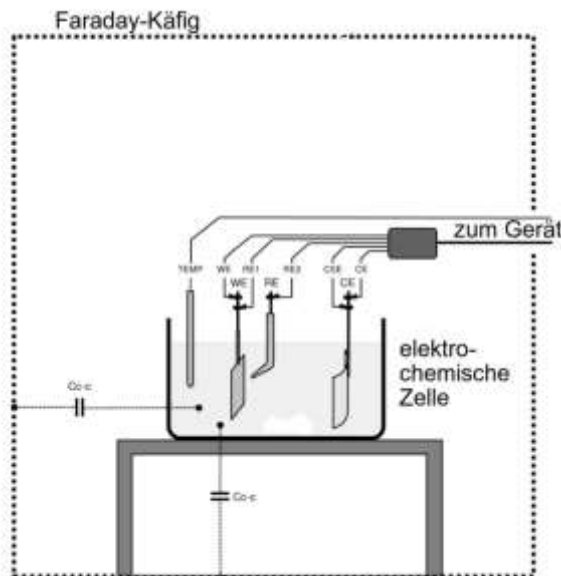
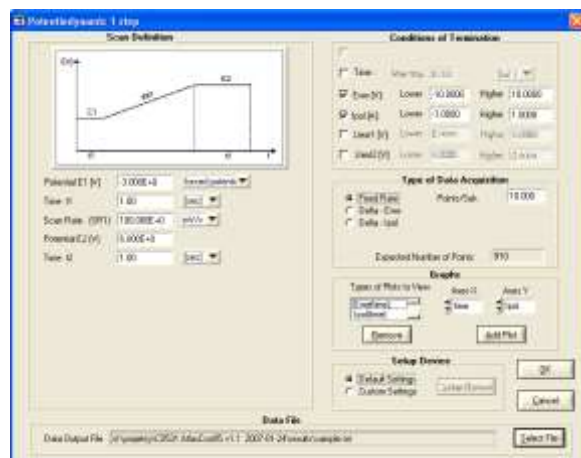


ABTEILUNG BESCHICHTUNGSSYSTEM- UND LACKIERTECHNIK

Ihr Ansprechpartner für alle Fragestellungen zu
Lackrohstoffen, Lacken, Lackierungen und zum Korrosionsschutz

Polarisationsverfahren

Durch elektrochemische Polarisation können die Neigung zu Korrosion sowie das Passivationsverhalten von Metallen getestet und die Korrosionsgeschwindigkeit ermittelt werden.



Links: Gerät und Messaufbau zur elektrochemischen Polarisation; dieser besteht aus dem Temperaturfühler (TEMP), der Referenz(RE)-, der Gegen(CE)- und der Arbeits(WE)-Elektrode, die das zu prüfende Werkstück darstellt. Rechts: Programm zur Durchführung einer einstufigen potentiodynamischen Polarisation (oben) und Ergebnis (unten).

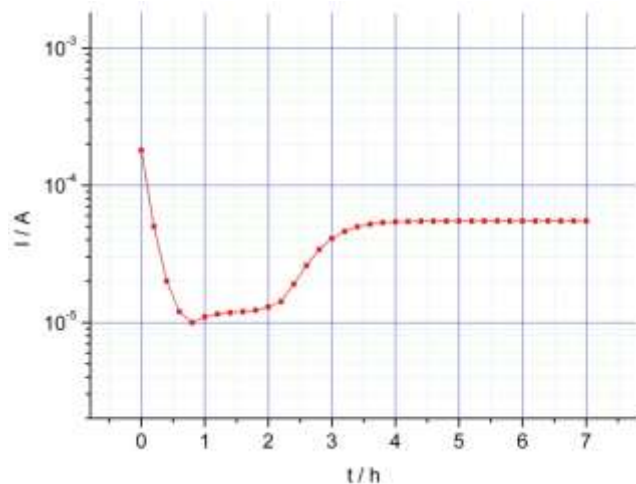
2

ABTEILUNG BESCHICHTUNGSSYSTEM- UND LACKIERTECHNIK

Ihr Ansprechpartner für alle Fragestellungen zu
Lackrohstoffen, Lacken, Lackierungen und zum Korrosionsschutz

Kathodische Delamination

Polarisiert man ein beschichtetes Metall kathodisch, so ist man in der Lage, Aussagen über die Haftfestigkeit und Delaminationsresistenz von Beschichtungen in kürzerer Zeit zu treffen. Anwendungsgebiete sind hier der kathodische Schutz von Metallen und das Verhalten von Beschichtungen an Verletzungsstellen.



Links: Delamination an einer Automobilkarosserielackierung. Rechts: Quantitative Dokumentation eines Delaminationsprozesses, der durch Anlegen eines kathodischen Potentials an eine beschichtungsverletzte Probe induziert wurde.

Aus den elektrochemischen Daten kann auf die im jeweiligen Zeitintervall delaminierte Fläche sowie auf die aktuelle Delaminationsgeschwindigkeit rückgeschlossen werden.

3

ABTEILUNG BESCHICHTUNGSSYSTEM- UND LACKIERTECHNIK

Ihr Ansprechpartner für alle Fragestellungen zu
Lackrohstoffen, Lacken, Lackierungen und zum Korrosionsschutz

Local Ion Concentration Technique LICT

Interessiert man sich für die lokalen pH-Werte, Ionen- und Sauerstoffkonzentrationen sowie deren zeitliche Änderungen auf unterschiedlichen Substraten, so ist es möglich, diese Änderungen unter Einsatz von LICT mit einer Auflösung bis auf 10 μm zu verfolgen.



Links: LICT-Gerät zur orts aufgelösten Bestimmung der Ionen- und Sauerstoffkonzentration sowie des pH-Wertes. Rechts: Ermittlung des pH-Wertes (oben) und der Sauerstoffkonzentration (unten) in einem Wassertropfen.

Die Daten erlauben Rückschlüsse auf die Korrosivität von Elektrolytlösungen, dokumentieren den Fortschritt von Oxidationsprozessen auf Metallsubstraten und im Bereich von Beschichtungsverletzungen sowie den Umfang der Ausschwemmung von Beschichtungsbestandteilen.

Elektrochemische Impedanzspektroskopie EIS

Mit der Elektrochemischen Impedanzspektroskopie (EIS) können quantitative Aussagen zur Korrosion von Metallen und Schutzeigenschaften von Beschichtungen getroffen werden. Konkret lassen sich hiermit die Barrierewirkung, die Wasseraufnahme sowie der Umfang erfolgter Delamination und Substratkorrosion quantifizieren.

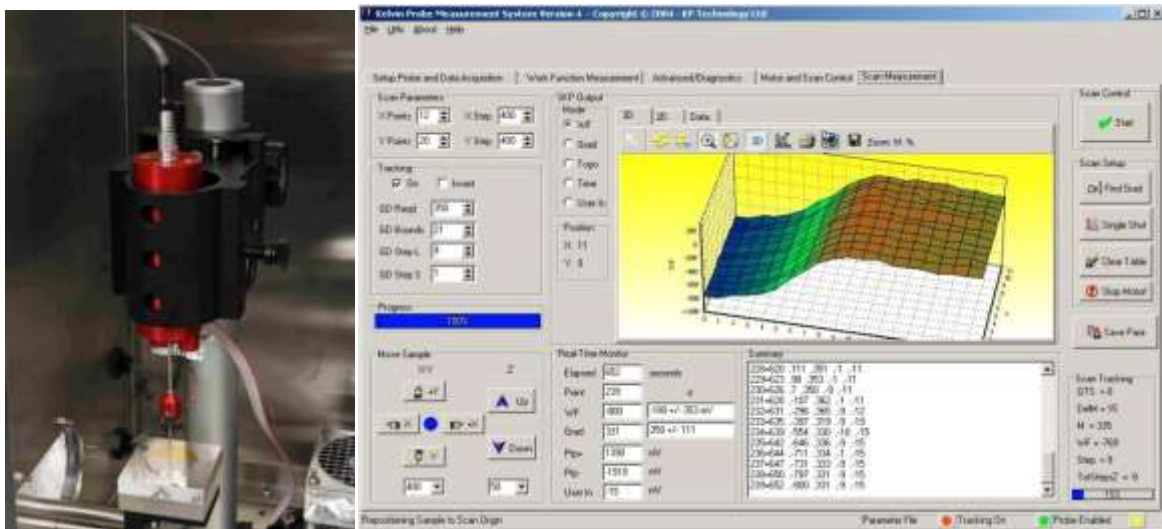


Links: Hochimpedanzanalysator zur Aufnahme von EIS-Spektren.
Rechts: Software-Datenblatt sowie die graphische Darstellung der beiden Bode-Plots der EIS-Untersuchung eines schutzbeschichteten Stahlsubstrats.

Mittels Multiplexer können mehrere Proben simultan und unter identischen Bedingungen charakterisiert werden. Programmierbare Aufnahmezeiten erlauben ein kontinuierliches Monitoring und somit die Aufklärung von Versagensmechanismen. Die Methode eignet sich daher sehr gut zur *in situ* Detektion der durch definierte Beanspruchung induzierten Schutzwirkungsverluste.

Scanning Kelvin Probe SKP

Mit der Raster-Kelvin-Sonde (SKP) können beschichtete und unbeschichtete elektrisch leitfähige Substrate hinsichtlich ihres elektrochemischen Zustands in hoher Ortsauflösung charakterisiert werden. Konkret können Aussagen zur Unterrostungs- und Delaminationsresistenz, zur elektrochemischen Homogenität wie auch zu den Selbstheilungseigenschaften von Oberflächen getroffen werden.



Links: SKP-Sonde zur Bestimmung von Elektronenaustrittsarbeiten aus leitfähigen Substraten. Rechts: Software-Screenshot einer Aufnahme, die den Umfang kathodischer Delamination an einer ritzverletzten Beschichtungsprobe dokumentiert. Der Ritz befindet sich links (dunkelblau).

Beanspruchungsinduzierte Schutzverluste können mit der SKP dokumentiert werden, bevor Veränderungen sichtbar werden.



So erreichen Sie unser Institut

Mit dem Auto

Autobahn A8 Karlsruhe-München oder München Karlsruhe bis zum Autobahnkreuz Stuttgart, hier auf die A81/A831 Richtung Stuttgart-Zentrum, ausfahren bei Ausfahrt Universität, dann links in die Universitätsstraße abbiegen, diese mündet in die Nobelstraße, am Allmandring rechts einbiegen.

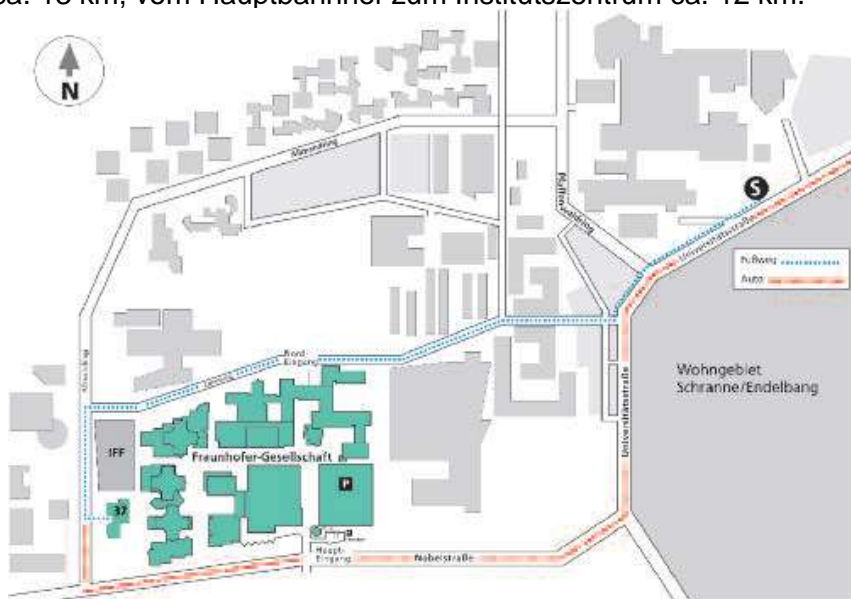
Mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Ab Stuttgart-Hauptbahnhof mit den S-Bahn-Linien 1, 2 oder 3 (Ziele Herrenberg oder Flughafen) bis zur Haltestelle Universität, Ausgang „Wohngebiet Schranne / Endelbang“.

Weiter zu Fuß (ca. 800 m) oder mit den Buslinien 92 oder 84 von der S-Bahn-Station aus (2 Stationen bis zur Nobelstraße)

Mit dem Taxi

Vom Flughafen zum Institutszentrum der Fraunhofer-Gesellschaft ca. 13 km, vom Hauptbahnhof zum Institutszentrum ca. 12 km.



7

ABTEILUNG BESCHICHTUNGSSYSTEM- UND LACKIERTECHNIK

Ihr Ansprechpartner für alle Fragestellungen zu
Lackrohstoffen, Lacken, Lackierungen und zum Korrosionsschutz

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA
Abteilung Beschichtungssystem- und Lackier-
technik
Allmandring 37
70569 Stuttgart (Vaihingen)

www.ipa.fraunhofer.de/lacke

Ihre Ansprechpartner

Abteilungsleitung
Dr. Michael Hilt, MBA
Tel.: +49 711 68780 20
Michael.Hilt@ipa.fraunhofer.de

Gruppenleiter
Lackchemische Anwendungstechnik
Dr. Ulrich Christ
Tel.: +49 711 68780 61
ulrich.christ@ipa.fraunhofer.de

Projektleiter
Lackchemische Anwendungstechnik
Dr. Matthias Wanner
Tel.: +49 711 68780 52
Matthias.Wanner@ipa.fraunhofer.de