

# Gelezen

Op deze pagina's staat de literatuurrubriek waarmee lezers van Oppervlaktetechnieken een kijkje krijgen in de internationale vakliteratuur. Na een wat onregelmatige verschijning de afgelopen jaren, zal het met ingang van jaargang 2011 een vast tijdschriftonderdeel zijn, zoveel mogelijk inspeland op de themaprogrammering.

## Abonneringsgegevens van de hieronder aangehaalde bladen:

- > Galvanotechnik  
Maandelijks, € 90,00,  
losse exemplaren € 10,70  
Leuze Verlag  
ing.leuze@leuze-verlag.de
- > Journal für Oberflächentechnik  
Maandelijks, € 159,00, losse exemplaren  
€ 15,00, scholieren en studenten: € 98,00  
viewegteubner@abo-service.info  
www.JOT-oberflaeche.de
- > JPCL Journal of Protective Coatings  
and Linings  
Technology Publishing Company / SSPC  
Society for Protective Coatings  
Maandelijks, \$ 120,00, losse exemplaren  
\$ 10,00  
www.Paintsquare.com
- > Metalloberfläche  
IGT-Verlag Informationsgesellschaft  
Technik mbH  
Tien maal per jaar, € 139,00  
Studenten € 89,00  
info@MO-oberflaeche.de  
www.MO-oberflaeche.de
- > MP Materials Performance  
NACE International, National  
Association of Corrosion Engineers  
Maandelijks, \$ 130,00 voor niet-NACE-  
leden; losse exemplaren \$ 20,00  
firstservice@NACE.org  
www.NACE.org
- > Schildersblad  
Driewekelijks, € 204, 50 excl. 6% BTW  
abonnement@Eisma.nl  
www.Schildersblad.nl



*De Metalloberfläche bestond in januari 65 jaar. Eindredacteur Carsten Blumenstengel gaf in zijn redactionele intro een historisch overzicht: van de naoorlogse opbouwjaren toen de redactie veel geraadpleegd werd om vakkennis inzake bedrijfsinrichting, materiaalbescherming en -verfraaiing, via de jaren tachtig toen poedercoaten in het redactievizier kwam, gevolgd door een verbreding met kunststof als substraat. Inmiddels profileert het blad zich als het blad voor de algehele oppervlaktetechniek; evenals vakblad Oppervlaktetechnieken heeft het dus tal van perspectiefrijke maakprocessen in de portefeuille opgenomen. Zo kan de MO dus de volgende 65 jaar mee: van pensionering, ofwel de 'Ruhestand', zal allerm minst sprake zijn.*

## Vooruitgang in de galvanotechniek: vakblad Oppervlaktetechnieken in wereldtop

Onder de vaste titel 'Fortschritte in der Galvanotechnik' plaatst Europa's topvakblad Galvanotechnik in januari altijd een samenvatting van de vorderingen van het vakgebied gebaseerd op circa vijftig vak-

bladen. Voor de periode eind 2009-eind 2010 is gebruikgemaakt van 49 vakbladen (19 specifiek voor oppervlaktetechnieken), waarvan 29 Duitstalig en één Nederlandstalig: vakblad Oppervlaktetechnieken. De alom gerespecteerde T.W. Jelinek, die zich maandelijks een weg baant door de tientallen bladen, heeft het VOM-blad toegevoegd, waardoor Oppervlaktetechnieken tot de >

> top-20 van specifiek op oppervlaktetechniek gerichte vakbladen uit de hele wereld gerekend mag worden.

Niet geheel verrassend, opent Jelinek met de economische crisis als meest besproken thema in de betreffende periode. Het crisisbestendiger maken van industriebedrijven komt herhaaldelijk aan de orde. Anderzijds is een positieve constatering, dat de galvanotechniek vaak als oplossing voor technische, economische en ecologische problemen neergezet wordt. Het interdisciplinaire karakter van de materiaalvraagstukken die de galvanotechniek helpt oplossen, maakt dat er ook op het gebied van onderzoek veel samenwerking nodig is tussen instellingen en bedrijven.

Ook de alledaagse bedrijfsvoering wordt veel in de vakliteratuur besproken, zoals de rationalisering om concurrentie uit lagere lonengebieden aan te kunnen gaan. De tendens dat de toelevering de productfabricage volgt, is nog altijd waarneembaar. Jelinek merkt op dat het riskant is om vooral naar uitgaven te kijken in plaats van naar werkelijke kosten. Een kleine inkoopbesparing die 'onder de streep' de totaalkosten verhoogt, noemt hij zowaar een "fundamentele fout", uiteraard ook hier weer verwijzend naar een artikel (in het blad *Products Finishing* in dit geval).

En zo neemt de galvanotechnicus ons mee langs een – overigens opmerkelijk ingedeelde – opeenvolging van Actuele Problemen (Energiebesparing, Nanotechnologie – die vervolgens vooral als oplossing van technische vraagstukken besproken wordt), Toepassingen van galvanische en overige deklagen (Automotive/Luchtvaart/Windkracht, Farmacie, Zonne-energie/Machinebouw/Installatiebouw) Voorbehandeling (Reinigen en ontvetten, Mechanische Oppervlaktebehandeling, Voorbehandeling van kunststoffen), Galvanische neerslagen (Basisprincipes, Chrom, Nikkel, Tin/Zink/Zinklegeringen, Edelmetalen, Stroomloze metaalafscheiding), Installaties en toebehoren, Oppervlaktebehandelingen van aluminium, Diverse oppervlaktebehandelingen (Conversielagen, Dompelapplicaties van gesmolten metalen/Diffusieprocessen/Metaalspuiten, Organische deklagen, Emaileren, PVD/CVD/Plasma/Laser), Kwaliteitsbewaking, Milieu/Afvalwater/Recycling, en ten slotte Corrosie en corrosiebescherming. Vakblad Oppervlaktetechnieken wordt vier maal geciteerd, vooral in de vacuümdepo-

sities.

Het valt Jelinek op, dat er relatief veel over energiebesparing bij galvanobedrijven geschreven wordt, waar de energiekosten eenderde tot tweederde van de niet-arbeidsgerelateerde kosten uitmaken. Dat er veel materiaal- en energiebesparing aan oppervlaktetechniek te danken is, blijkt vervolgens uit de vele toepassingen van het vakgebied in bijvoorbeeld de productontwikkeling en energieopwekking.

[Fortschritte der Galvanotechnik, Galvanotechnik januari 2011, T. W. Jelinek, p. 26-47.](#)

## UV-utharden met LED's

De 65-jarige Metalloberfläche publiceerde een korte terugblik op het bedrijfscongres van installatiebouwer IST Metz "UV-LED Symposium". De prestaties van LED-lampen als stralingsbron voor het uitharden van lak, en de mogelijkheden de lakformulering hiertoe te optimaliseren, waren 15 december onderwerp van de lezingen. UV-LEDs hebben een zeer nauw stralingsspectrum, dat zich beperkt tot waarden tussen 365 en 405 nanometer. Het is dus een relatief monochrome stralingsbron, zonder energieverlies aan infraroodwarmte (langegolfbereik) of in ultraviolet-B en ultraviolet-C (kortegolfbereik). Bijkomend voordeel ten opzichte van gasontladinglampen is de taktbaarheid (snelle aan- en afschakeling), hetgeen voorverwarmfases en standby-periodes uitspaart. Het rendement ligt in de golflengte van 395 nanometer op zo'n 20%, vergelijkbaar dus met een kwiklamp. Een energieprestatie van 10,5 W/cm<sup>2</sup> is haalbaar. Rond de 375 nanometer is dit overigens al gezakt naar 3,4: tekenend voor het belang dat een monochrome bron heeft voor de energieprestatie. De zuurstofgevoeligheid van de foto-initiators (de stralingsreactieve moleculen) tijdens de uitharding is wel een aandachtspunt. Door aanpassing in de grondstofformulering is dit volgens BASF op te vangen, en bovendien is een processnelheid van ruim 35 meter per minuut te bereiken, onder aanstraling met 8 W/cm<sup>2</sup>. Cytec heeft een co-hars ontwikkeld die de krasvastheid met een factor vier verbetert. UV-LEDs bieden door de flexibele variatiemogelijkheden in de opstelgeometrie ook mogelijkheden voor driedimensionale producten.

[www.ist-uv.de / UV-härten mit LED's](http://www.ist-uv.de/)

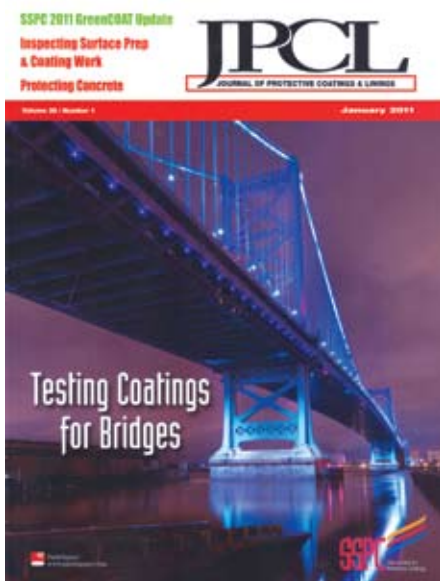
[Metalloberfläche, januari, p. 11.](#)

## '100-year coating study' naar conserveren van stalen bruggen: geen lood om oud ijzer

Sinds de opmars van zinkrijke primers in de jaren zeventig, als vervanger voor loodhoudende systemen, is de periode voor groot onderhoud van bruggen in de Verenigde Staten op circa dertig jaar gekomen. Aandachtspunten bij zinkrijke systemen zijn de kosten van het verwijderen van walshuid, tijd en ruimte die nodig zijn voor de lakapplicatie, en de logistiek van het transporteren van de brugonderdelen naar de plaats van montage. Een alternatief is ervoor zorgen dat de coating zó lang meegaat, dat dergelijke aandachtspunten haast nooit aan de orde komen. De Federal Highway Administration FHWA Coatings and Corrosion Laboratory is dus in augustus 2009 een "100-year coating study" begonnen. Doel is een coatingsysteem te vinden dat honderd jaar nagenoeg onderhoudsvrij fungeert en in kosten vergelijkbaar is met de huidige systemen. Voorspellen is moeilijk, zeker waar het de toekomst betreft, maar de auteurs wagen zich alvast aan een artikel (en een meteen maar aangekondigde congreslezing) op basis van 360 uur versnelde testcycli (20 cycli) en een half jaar buitenexpositie bij het onderzoekslab in Virginia en bij de Golden Gate Bridge, die berucht is om zijn zeezouthoudende mistbanken. Geteste systemen vallen in de categorieën vochthardende urethannen, watergedragen acryl- en epoxysystemen, tweelaags zinkrijke snelsystemen ('*rapid deployment systems*' genoemd), overcoatsystemen en eenlaagssystemen. Het project wordt ondersteund vanuit het programma voor high performance steel dat het Amerikaanse Congres heeft gebudgetteerd.

Met Fourier Transform Infrared (FTIR) en trektesten werden de testpanelen vervolgens geanalyseerd. Droge laagdikte en heilige dagen (te dun gespoten delen) werden bemeaten. Digitale foto's en een laagvoltage heiligedagentester (een zogeheten '*holiday detector*') werden gebruikt, evenals Electrochemical Impedance Spectrometry (EIS) en natuurlijk glans- en kleurmeters. De testpanelen zijn nieuw ontworpen voor dit onderzoek, en bevatten lasnaden en verbindingen onder bepaalde hoeken. Twee drie-laagssystemen werden aangehouden als referentiesystemen.

Het artikel sluit af met een opvallende voetnoot, die kort voor de drukgang toegevoegd is: door onverwacht vroeg falen van bepaalde coatingsystemen is het "honderd-



*De Journal of Protective Coatings and Linings bracht een opmerkelijk vergelijkend onderzoek naar organische coatingsystemen voor bruggen, dat – nog opmerkelijker – afgebroken werd omdat sommige coating-systemen teleurstellend presteerden.*

jarenonderzoek” voortijdig afgebroken in december 2010. De lezer blijft dus met meer vragen zitten dan alleen over het ontbreken van gespoten metaallagen of voorverzinkte delen, en het welbekende voorbehoud dat versnelde testen vaak weinig voorspellende waarde hebben. Blijft natuurlijk staan, dat onderlinge vergelijking altijd leerzaam is. Dat ontwerpaspecten zoals mechanische belastingen en ongelukkige materiaalcombinaties of verbindingsmethoden nog roet in het eten kunnen gooien, is helaas geen onderwerp van bespreking.

FHWA Bridge Coating study yields preliminary test results, Pradeep Kodumuri (SES Group & Associates) Seung-Kyoung Lee (Federal Highway Administration, Turner Fairbank Highway Center), JPCL januari 2011, p. 38-49 (inclusief advertenties).

### Ketenintegratie in de Bouw

In de welbekende luchtige, makkelijk leesbare opmaak met grote regelafstand en brede paginamarges, maakt het Schildersblad kort melding van een opzienbarend initiatief van Bouwend Nederland: de ketenacademie in de Bouw. Het is het resultaat van een samenwerkingsverband tussen koepel van woningcorporaties Aedes, Centre for Processinnovation, Building and

Construction CPI, de TU Delft, de Stichting Bouwresearch SBR en Vernieuwing Bouw met een aantal bouwaannemers en woonbemiddelingsorganisatie COM Wonen. De lessen voor het opleidingstraject voor ketensamenwerking in de bouw worden gegeven in het Bouwhuis te Zoetermeer. Standaardisatie van producten en processen en het meetbaar maken van prestaties zijn steeds belangrijker. Dit volgt uit de ontwikkeling van traditioneel bouwen als een complexe projectbenadering met miscommunicatie, faalkosten en een ‘blame’-cultuur van elkaar de schuld geven, naar een moderne ketengerichte benadering waarbij meer oog is voor onderlinge samenwerking en het eindresultaat ten behoeve van eindgebruikers. De basismodule is *Mindset* (vier dagen), verder zijn er zes praktijkmodules van ieder twee dagen, zeven zogeheten ‘visiecolleges’ van een dag over onder andere Samenwerken, Veranderkunde, Prestaties, Inkoop, Reputatie en Kwaliteit. Ook komen er regionale ontmoetingssessies onder de noemer ‘daten in de keten’. Hoogleraren, ervaringsdeskundigen en leercoaches begeleiden de deelnemers in het traject. Alle onderdelen zijn los te volgen, en de deelnemers – die vijf jaar praktijkervaring moeten hebben om mee te mogen doen – bepalen zelf het te bereiken eindniveau, de tijd en de kosten. Examens zijn er in drie niveaus, analoog aan vechtsporten: groen, bruin en zwart. Een zwartebander heeft de Meesterproef succesvol afgelegd en staat dus in de bouwwereld zijn/haar mannetje.

Een woningcorporatie is nu al tevreden: “Geen bestekken en dikke contracten meer, maar een spoorboekje met intenties, waarmee de uitvoerders aan de slag kunnen.” [www.KetensamenwerkingBouw.org](http://www.KetensamenwerkingBouw.org)

Ketenacademie Bouw bruisend van start; Henry Rijstenbil, Schildersblad, januari 2011, p. 36, tevens geplaatst in Gebouwbeheer, februari, p. 27-30.

### Laseroplussen bij moeilijk toegankelijke oppervlakken: meer markt, minder kosten

Diepe boringen met diameters van slechts 50 mm en holle ruimten kunnen middels laseroplussen van een slijtvaste laag voorzien worden met een insteekspuitkop genaamd ‘iClad’. Met een 2 kW diodelaser wordt een lokaal smeltbad gecreëerd van het basismateriaal van het te repareren werkstuk en een ingebracht poeder. Tot nog

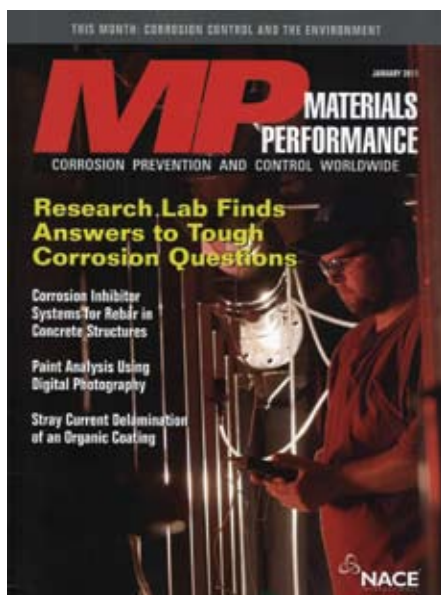
toe moesten buizen en doorvoeren omwille van de toegankelijkheid van de spuitkop een minimale diameter van ongeveer tien centimeter hebben. De nieuwe spuitconfiguratie heeft echter slechts 26 mm voor boringsdiepten tot wel 600 mm. Ten opzichte van nieuwbouw van dergelijke componenten kan wel 90% tijdsbesparing gerealiseerd worden. Bij de ontwikkeling heeft firma Pallas het bekende Fraunhofer Instituut für Lasertechnologie te Aken ingeschakeld. Het proces wordt bij Stork Gears te Rotterdam ingezet voor momenteel zo’n twintig reparaties aan aandrijvingen per maand. Voorheen moest in ongeveer een tiende van de gevallen vastgesteld worden dat een boring te ontoegankelijk was om inwendig met oplussen hersteld te worden. Het 42 mm optiek haalt nu 500 mm diepte in boringen van 50 mm, overigens niet alleen voor reparatiewerk maar ook bij nieuwbouw van aandrijfbehuizingen en koppelingen. Het artikel noemt als voorbeeld een aandrijftandrad van een brug, waarvan een 185 mm brede en 400 mm diepe boring beschadigd was. Alleen al de materiaaltoelevering zou zes maanden gevergder hebben in geval van nieuwbouw. Nu was het werkstuk in drie dagen weer operationeel. Doorlooptijd was hier belangrijker dan de kostenbesparing, omwille van de beschikbaarheid van de brug. De kostenbesparing nam de klant ongetwijfeld graag op de koop toe, maar dit terzijde. [www.PallasKG.de](http://www.PallasKG.de) [www.Stork.com/gears](http://www.Stork.com/gears)

[Metalloberfläche, januari, p. 36-37.](#)

### Voorkom poedervermenging door losraken van in de cycloon aangesinterd poeder

Snelle kleurwissels zijn bij het poedercoaten steeds belangrijker geworden, vanwege de kortere series en grotere kleurenverscheidenheid van tegenwoordig. Het aansinteren van poeder in de poederkringloop, en daarmee vervuiling door poeders uit de vorige productiecharges, is navenant belangrijker.

De leidingen, cycloon en cabinewand worden veelal nog handmatig gereinigd, ook als een automatisch reinigingssysteem de kleurwissel ondersteunt. Bij de verwijdering van aangekoekt poeder moet men bovendien niet een zodanig robuuste methode inzetten dat er krassen achterblijven, die immers het aansinteren vervolgens >



*Materials Performance is het Vakblad van corrosievereniging NACE, wereldwijd bekend om onder meer zijn certificering van inspecteurs. In december hield regiovereniging NACE Benelux de eerste ledenvergadering sinds de herstart.*

> verergeren. Als oplossing wordt een reiniging met kunststofgranulaat voorgesteld, hetgeen de cycloon goed reinigt in twee uur tot een nacht. Eén gebruiker laat hem het hele weekend doorlopen, om zeker te zijn van een goede maandagochtendproductie. Hoe vaker het gebruikt wordt, des te korter een reinigingsbeurt hoeft te zijn. Driemaandelijks de ultrasoonzeef van het poedercirculatiesysteem even verwijderen en de granulaatdeeltjes door de cycloon laten rondgaan, is wat dat betreft een aan te bevelen aanpak. Na de reiniging moet een paar minuten op verlies gespoten worden, en kan het hele lakproces weer op de gebruikelijke wijze voortgezet worden.

[Kampf den Pulverablagerungen, Matthias Horber, JOT Journal für Oberflächentechnik, januari 2011, p. 12-13.](#)

### **Uitbesteden van corrosie-beheersing: Afspraak is afspraak, als je althans allebei hetzelfde afgesproken hebt**

Het doel van veel onderhoudscontracten voor Failure Risk Assessments, dus faalrisicoanalyses, is het risiconiveau en het inspectie-interval vast te leggen, bijvoorbeeld voor drukapparatuur. Vaak schieten deze contracten echter tekort, doordat ze

niet goed de reikwijdte van het te verrichten werk vastleggen. Bovendien wordt de benodigde gegevensinvoer vaak niet goed afgesproken, evenmin als de te presenteren resultaten en een verwerkbare vorm van informatieoverdracht (het 'format'). Bij veel ACM-contracten (Asset Corrosion Management), die doorgaans faaloorzaakanalyses en Risk Based Inspection als onderwerp hebben, wordt de risicobeoordelingsmethode bovendien ook niet goed afgesproken. Verwarring en tijdverlies zijn het gevolg, maar ook een eventuele verergering van de corrosiesituatie met bijbehorende toenemende kosten in corrosiebeheersing. Het artikel gaat in op enkele veel voorkomende tekortkomingen van contracten voor Faalrisicoanalyses. Een tabel met de vijf bovenstaande, volgens de auteur belangrijkste tekortkomingen inclusief bijbehorende verbetermogelijkheden, geeft in één oogopslag een praktische handreiking.

[Asset Corrosion Management Contracts: Issues and Improvements; Ali Morshed \(Production Services Network, Aberdeen, Verenigd Koninkrijk\), Materials Performance, januari 2011, p. 56-59.](#)

### **Laserpeenen: combineer het beste van twee werelden**

Het grote voordeel van kogelstralen ofwel shotpeenen, waarmee drukspanningen in het oppervlak gebracht worden, is dat het vermoeiingsscheuren voorkomt en daarmee een enorme levensduurverlenging geeft aan zwaar belaste onderdelen. Van de steeds breder toepassing vindende lasertechnologie lezen we in de *Metall-oberfläche* van december 2010 (p. 33) dat het ook hier inmiddels zijn bijdrage levert. Met lasers kan men zelfs een grotere diepte van het eigenspanningseffect bereiken, en met zeer grote precisie plaatselijk werken. Lasers zijn nauwkeurig af te stellen, hetgeen de reproduceerbaarheid ten goede komt. De laserenergie (in gigawatt per vierkante centimeter!) en pulsduur (in nanoseconden!) zijn instelbaar, voor een situatiespecifiek optimum. Bij austenitische werkstoffen (zoals bepaalde roestvaststaallegeringen) is een effectdiepte van tien millimeter haalbaar, waar de gewenste drukeigenspanning bereikt wordt. Voor staal en aluminium gelden als vuistregel zes om vijftig millimeter. Niet verrassend is de toepassing in de luchtvaart, maar ook andere toepassingen worden genoemd,

zoals tandwielaandrijvingen van grote machines en lassen in de vatenbouw. Laserpeenen wordt als aanvulling gezien op het kogelstralen, vooral daar waar de drukspanning tot op grote indringdiepte versterkt moet worden.

[Metal Improvement Company www.MetalImprovement.com Präzisions-peening, Metalloberfläche, december 2010, p. 33](#)

### **Gecertificeerde lasercladlagen voor op zee**

Een harde toplaag met tóch een hoge buigtolerantie, toe te passen op olieplatforms op zee... dat is nogal een zware en schijnbaar tegenstrijdige vereiste. In een Joint Industry Project is gewerkt aan een richtlijn voor kwalificering van oppervlaktematerialen voor slijtage- en corrosiebescherming van cilinderstangen, voor het toepassingsgebied Drijvende Offshore-installaties. Tien bedrijven staken de koppen en de knaken bij elkaar, en uiteindelijk heeft certificeringsorganisatie DNV beoordeeld of het zogeheten Eatonite aan de in de richtlijn vastgelegde fysische, mechanische en elektrochemische vereisten voldoet. En dat kwam als geroepen, want naar schatting een vijfde van de storingen met cilinderstangen leidt tot productieonderbrekingen, hetgeen kan oplopen tot wel twee of drie dagen. De Eaton Hydraulic Group heeft dus een in het veld appliceerbare deklaag ontwikkeld, die met een laser aangebracht wordt. Het in het smeltbad ingebrachte poeder resulteert uiteindelijk in een materiaalhardheid van 38-43 HRC. Zowel inslagvastheid als ductiliteit blijken erg goed te zijn. Er wordt een speciaal nikkel met verhoogde hardbaarheid ingezet. De ruwheid is uiteindelijk 0,10-0,15 micrometer. De cilinderstangen hebben volgens DNV dezelfde mechanische sterkte als die uit SAE-4130 staal, en de corrosieweerstand kan zich meten met gangbare nikkellegeringen.

[www.Eaton.com/hydraulics Hart im Nehmen, Metalloberfläche, december 2010, p. 36-37](#)