

Voor ontwerpers en constructeurs is er geen vuiltje aan de lucht

Reinigen ondanks het ontwerp

Het uitvoeren van oppervlaktetechnieken op onvoldoende gereinigde ondergronden is een vorm van waardevernietiging, waar waardetoevoeging beoogd was. De herstellkosten en het planningoponthoud zijn een veelvoud van de – vaak niet erg royale – marges die voor materiaalveredeling meestal gelden. Logisch dus, dat er gespecialiseerde beurzen zijn zoals de Parts2Clean (zie het artikel ‘Reinheidsideaal ondergewaardeerd’ in deze rubriek.), technische dagen van leveranciers (zie ‘Schitterend werk, een vak apart’ in deze rubriek) en congressen. Het jaarlijkse galvanocongres Ulmer Gespräch had er een editie aan gewijd (nabeschouwd in september 2005), en in september zal het jaarlijkse galvanocongres van de Zentrallverband Oberflächenbehandlung ZVO er ook weer aandacht aan besteden. De gemeenschappelijke deler van al dergelijke samenkomsten: steevast komt naar voren dat ontwerpaspecten essentieel zijn. En dat ontwerpers er in hun opleiding weinig van meekrijgen.

Ook in München, bij de Fachtagung Industrielle Teilerreinigung FIT van 11 en 12 maart, kwam weer pijnlijk naar voren dat er tegen oppervlaktetechnisch onkundig ontwerpen bijna niet óp te reinigen is. Ondanks dat er hoogstaande technieken zoals ultrasoonreinen toegepast worden voor het bereiken van koellabyrinten in gietstukken en dergelijke. Enerzijds is het probleem dat ontwerpers op hun computerscherm altijd

een schoon werkstuk te zien krijgen, of een schematische opengewerkte tekening ervan. Dan is er nog geen vuiltje aan de lucht. Anderzijds is het probleem dat de ontwerpers zelf vaak niet betrokken zijn bij de productieprocessen. Voor zover ze er kennis over hebben meegekregen in hun eigen opleiding, is dat vaak pas bij het afstudeeronderzoek geweest: wanneer de industriële praktijk ineens aan de orde is bij het bedrijf waar

het afstuderen plaatsvindt. Maar zelfs dat hoeft niet het geval te zijn, indien de nieuwe afstudeerder dezelfde interne gerichtheid meekrijgt van zijn aanstaande vakgenoten.

FUNCTIE EN KOSTEN

Dat er desondanks goede resultaten met reinigingsprocessen te bereiken zijn (zie kader teksten over enkele afzonderlijke lezingen), is het de verdienste van een ondergewaardeerd vakgebied dat het in gesprek tracht te komen met de opdrachtgevers om gezamenlijk een optimale werkwijze te kunnen bereiken. Uit gesprekken in de pauzes bleek echter, dat zelfs binnen bedrijven de ontwerpafdelingen soms weinig belangstelling hebben voor hun productieafdelingen, want ze ontwerpen immers schone producten. Een congresdeelnemer bleek een ‘reinigingskring’ binnen de firma te hebben, waardoor collega’s elkaars vestigingen konden bezoeken om verbetermogelijkheden te besdiscussieren. De ontwerpafdeling kijkt echter



De standjes gaven een goede gelegenheid tot nadere uitwisseling.

vooral naar twee criteria: functionaliteit en kostengunstige produceerbaarheid. Al heeft dat dus beide met de kwaliteit en een eenvoudige uitvoerbaarheid van de reiniging te maken, maar die link wordt nog niet zo makkelijk gelegd. Ook het moment van montage van complexe werkstukken is natuurlijk in sterke mate bepalend voor het gemak waarmee de onderdelen nog te reinigen zijn, bijvoorbeeld van boorolie, koelsmeerstoffen en dergelijke.

In Duitsland zijn er enkele initiatieven om op het vlak van de reinigingstechniek tot een betere uitwisseling te komen, zoals de Reinigungsallianz van onderzoekscentra van het Fraunhofer Instituut. De TU Dortmund werkt samen met de FIT aan een concept voor reinigingstechnisch verantwoord construeren.

WAT ER NIET AAN KOMT, HOEFT ER NIET AF

Hoe schoner de productie – dus de waarde-toevoeging – verloopt, hoe minder toegevoegde problemen er zijn, dus de ontwerper heeft daar ook wel een punt. De slotlezing leek deze opstelling te bevestigen. ‘Wat er niet aan komt, hoeft er niet af’, is een bekend motto waar het ontvetten betreft. Een producent van stuurkolommen voor motorvoertuigen gaf in een gloedvol betoog aan waar de vervuilingen vandaan komen en hoe belangrijk en vaak makkelijk het is om ze te voorkomen. Het wordt zelfs belangrijker voor ze, want met de opkomst van elektrische auto’s is het minste knarsgeluid uit de stuurkolom al een verontrustend “incident” voor de weggebruiker, terwijl dat nu nog overstemd wordt door de brandstofmotor. Bij een test met een elektrische stads-

bus was dat duidelijk naar voren gekomen. Maar sowieso neemt de complexiteit van bouwdelen toe en is er steeds meer *Schnickschnack* (Duits voor *gadget*) in een voertuig, en al die mechatronica moet feilloos blijven werken gedurende de hele levensduur van het voertuig. De houdbaarheid op de lange

duur wordt mede door vervuilsdeeltjes van 10-25 micrometer bepaald. Niemand plant verontreinigingen, maar ze ontstaan toch. Door vroegtijdig onderzoeken, vastleggen van de noodzakelijke oppervlakte-reinigheid, een juiste normstelling, afdoende reinigen en nogmaals meten, is op basis >>

MICRO-ORGANISMEN IN ONTVETTINGSBADEN BIJ DE OPPERVLAKTEREINIGING

Het Instituut für Biologische Verfahrenstechnik te Mannheim presenteerde een opmerkelijke techniek waarbij personeel op microschaal het vuile werk opknapt. Na de melding van een biologische ontroester voor RVS, die naar verluidt beter werkt dan zoutzuur maar pH-neutraal is, werd de inzet verder verhoogd met een korte introductie over bio-sorptie. Hiermee moet het mogelijk zijn ijzer uit spoelbaden te halen. Dat deze kleine wezentjes geen zee te hoog gaat, blijkt uit hun voorkomen in de Dode Zee die voor 35% uit mineralen bestaat. Je kan het als oppervlaktebehandelaar dus niet gauw te bont maken in de voorbehandeling. Na twintig uur zou een zesde van de metaalvrucht omgezet kunnen zijn. Vervolgens werd de slag naar de industrie gemaakt door het vertonen van een 28 kuubs ontvettingsbad van een verzinkerij. Hoe fijner de olie verdeeld is, hoe sneller de micro-organismen het kunnen omzetten: beneden de 20 micrometer doorsnee kan een gram olie per dag per liter badvloeistof verwerkt worden, als

daar een gram werkzame biomassa in zit. Dankzij de poriëndiepe reiniging konden beits tijden verkort worden en het uitvalpromillage ging flink omlaag, hetgeen de gunstige terugverdientijden voor het grootste deel verklaarde. Besparing op afval en badconcentratie zijn eigenlijk slechts bijkomende voordelen, evenals de recycleerbaarheid van tensiden als die niet biologisch afbreekbaar zijn. Het onderzoek richt zich nu op de processnelheid, zodat het externe bassin waar de organismen hun vlijtige werk verrichten minder groot hoeft te zijn ten opzichte van het ontvettingsbad zelf. De kleine schoonmakertjes groeien pas boven de 43 graden, en kunnen dus niet in mensen of dieren gedijen. De onderzoeker heeft een kolonie eens na vijf jaar overwinteren in een koelkast alsnog aan het groeien gekregen, dus een bad dat een weekje geen olie had als voedsel, is ook wel weer door te starten.

www.che.hs-mannheim.de/ibv



>> van een norm aan te tonen of een werkstuk voldoet. Zonder deze werkwijze is er het risico van gewoontegedrag 'leveren als de vorige keer', onder de opmerking "wat valt er verder aan te meten?". Een goede documentatie van de eisen is dus ook belangrijk. En leg de eindtest niet in handen van de klant: het moet goed zijn, en goed gedocumenteerd zijn, voordat het werk het pand verlaat.

ONPRAKTISCHE PRAKTIJEN

Een bezoek aan een zeer gerenommeerde opdrachtgever in de Verenigde Staten leidde tot de nodige verbazing. Medewerkers moesten een haarkapje op hun hoofd dragen (terwijl sommigen een baard hadden),

hoewel de vervuiling die voorkomen moest worden, die van kunststofdeeltjes was. Na onderzoek bleken die van de verpakingskratjes afkomstig te zijn. Bij een andere gelegenheid moesten de bezoekers allemaal slofjes aan, om vervolgens een excursie te krijgen langs open luchtsluizen bij cleanrooms en warmeluchtblazers die op de opslag van nog vuile delen gericht stonden. En wat te denken van de houten pallet over de rollenbaan, met alle splintervorming van dien... Werkstukken kunnen in twintig uur tijd volledig "geponeerd" zijn, zo werd het met gevoel voor kookkunsten uitgedrukt. Eens werd een reinigingsinstallatie aangekomen met een filter van "acht kilo-micrometer" maaswijdte, dus acht millimeter. Dat is wat grof uitgevallen. En na normeren moet je ook documenteren! Zodat je een standaard hebt voor het meten. En vergeet het meten niet: zonder meten is reinigen met documenteren erbij zinloos. Twee andere krakers konden niet onvermeld blijven, uit de categorie 'procesvreemde werkzaamheden'. Eens vonden bouwwerkzaamheden vijf meter naast het meest gevoelige werkstuk plaats, onder de geruuststelling "maar ik blijf toch op mijn plaats." En de heteluchtblazers boven de hangbaan kregen eens onderhoud, waarop natuurlijk gewezen werd op het voorkómen van afvallend vuil. De onderhoudstechnici legden een folie op de vloer, de klant is immers koning. Dat hielp natuurlijk niet voor de producten die in de doorvoerlijn hingen. En zo moet je dus overal



De meeste lezingen gaven aanleiding tot de nodige vragen en antwoorden, die deels ook weer uit het publiek kwamen.

bij blijven staan. Slotsom: neem de realiteit waar en doe wat echt werkt. Beschrijf een doeltoestand, bijvoorbeeld dat er geen ongewenste deeltjes vanaf een bepaalde grootte op het werkstuk aanwezig zullen zijn.

EIND GOED, AL GOED?

Eens was er een uitstekend rein gehouden werkomgeving, met overdrukcabines en sluisen, zonder heftrucks die overal doorheen reden, iedereen was gewassen en alles was klasse. Maar de werkstukcontrole ging met veegdoeken die nauwelijks contrast gaven met de eventuele verontreiniging. In hoeverre werkelijk alles onder controle was, werd dus niet altijd met zekerheid vastgesteld. Zelfs een voldoende reinheid bij de eindcontrole is niet altijd zaligmakend: eens

STAMBOOM VAN VUILIGHEID

Eén lezing gaf een overzicht van vervuilingbronnen die in de industriële productie aanwezig zijn, ingedeeld in 'In den beginne was er vuil', 'We maken en gebruiken vuil' en 'We zijn omgeven door vuil'. Paradoxaal genoeg kan reiniging zelf ook resten achterlaten, zoals ingedroogd reinigingsmiddel, die in de vervolgstap als 'verontreiniging' beschouwd moeten worden.

In den beginne was er vuil:

- Grondstofbasis;
- Scheiding en reiniging;
- Eigenschapsbepaling (tussentijds onderzoek aan het werkstuk);
- Overblijfselen van processtappen.

We maken en gebruiken vuil:

- Mechanische bewerkingen;
- Omvormingsprocessen;
- Chemische processen;
- Hulpstoffen.

We zijn omgeven door vuil:

- Atmosfeer;
- Vloeren, ruimtes, verkeerswegen;
- Slijtage, overdracht;
- Hulpmiddelen, verpakingsmateriaal.

Toevoeging van de redactie:

Speciale aandacht verdienen de transportmiddelen, zoals de lopende band, waar vuildeeltjes uit kunnen vallen, en statische elektriciteit die stof naar werkstukken of verpakking kan aantrekken.



De vakbeurs Parts2Clean was uiteraard ook vertegenwoordigd (zie het artikel 'Reinheidsideaal ondergewaardeerd' in deze rubriek.).

REINIGING MET GECOMPRIEERDE KOOLDIOXIDE

Een levendige dubbelpresentatie van twee jonge onderzoekers aan de Ruhr-Universität Bochum en het Fraunhofer Institut IPK dat zich vooral richt op productietechniek, bracht een veelbelovend vakgebied in beeld waar de laatste nieuwigheid zeker niet van vernomen is. Kooldioxide is een stof die direct van vast naar gasvormig overgaat, het zogeheten 'sublimeren', maar onder verhoogde druk is het toch in een vloeibare vorm te brengen. Dit heeft vervolgens een enorme reinigingscapaciteit, waarbij bovendien gevarieerd kan worden in druk en temperatuur, hetgeen een productspecifieke fijnafstelling van de reinigingsprestatie mogelijk maakt. De kortst denkbare samenvatting was gegeven in het logo met de vier reinigingsfactoren (chemie, temperatuur, beweging, tijdsduur) in de letters CO₂ vervat.

Het Fraunhofer IPK is ook de centrale partij in de Allianz Reinigungstechnik. Reinigen met CO₂ biedt een alternatief voor organische oplosmiddelen. Nadelen zoals brandbaarheid en explosiebescherming zijn niet aan de orde. De CO₂ wordt verkregen uit natuurlijke bronnen en reststromen van industrieel-chemische productie van bijvoorbeeld waterstof en ethyleen. De gebruiker hoeft dus niet bang te zijn dat hij bijdraagt aan verhoging van de menselijke CO₂-emissie, die overigens een fractie is van de natuurlijke emissies uit vulkanen en warmwaterbron-

nen, zo werd voor de volledigheid nog maar opgemerkt. De dichtheid is door de drukverhoging op te voeren van 150-200 g/l naar 800: bij 55 bar en kamertemperatuur regent het gas uit, en de druk blijft dan constant. Bij een hogere temperatuur is een fluïde met een dichtheid van 650 g/l te bereiken die homogeen over de hele ruimte verdeeld is. Dichtheid en polariteit van de vloeistof zijn in te stellen. Dankzij de lage viscositeit komt het ook in blinde gaten. De CO₂ is terug te winnen en 100% te hergebruiken; zelfs de verontreinigingen die van het werkstuk af komen zijn terug te winnen. CO₂ gaat bij atmosferische druk direct in de gasfase over, dus het werkstuk komt altijd droog uit het apparaat. Poreuze bouwdeelen uit bijvoorbeeld gietmetaal en blinde gaten met een reinigingstechnisch ongunstige diameter/diepteverhouding (de zogeheten 'aspectratio') zijn goed te reinigen, en zonder achterblijvend residu.

- www.FVT.rub.de
- www.IPK.Fraunhofer.de
- www.Allianz-Reinigungstechnik.de



bleek de uitpakmethode van werkstukken uit de zakjes zodanig te zijn, dat vuil aan de buitenzijde van de zakjes onontkoombaar op de werkstukken belandde. Vlak voor de volgende processtap op deze afdeling was dus alsnog die vervuiling aangebracht waar het werkstuk na de eindcontrole voor beschermd was geweest door de vorige afdeling...

ECONOMISCHE CRITERIA, CONSTRUCTIEVE WENKEN

Een andere aanmoediging: druk je uit in economische criteria. Een reinigingsinstallatie mag anders niet meer dan bijvoorbeeld vijfduizend euro kosten want hij geeft geen toegevoegde waarde zoals een andere oppervlaktetechnische processtap. Maar dat moet de afdelingsleider voor de directie dan maar eens omdraaien: hoeveel waarde zou het bedrijf nog kunnen creëren als je níét zou reinigen? En koop er niet per se één die álles kan. Doe het zó, dat je aan de eisen van de klant voldoet. De term 'economische reinheid' kwam herhaaldelijk naar voren: uiterlijk, functie, levensduur en comfortbeleving mogen niet beperkt worden door achtergebleven restanten, maar anderzijds: schoon genoeg is ook schoon genoeg. En probeer die boodschap dan bij de ontwerpafdeling te laten belanden: een blind gat spoelt moeilijker door, dus als dat een doorlopend gat mag zijn, dan graag! Plan-

ning van reinheid begint bij de constructie. Je moet geen transporteur van vervuiling zijn, maar beschermer van de eindkwaliteit. En ga het niet in een ivoren toren bedenken: iedereen heeft zijn aandeel, iedereen heeft zijn ideeën.

MEER INFORMATIE

De Fachtagung Industrielle Teilereinigung bood een gevarieerd overzicht van moderne reinigingstechnieken, zoals CO₂-reinen, ultrasoonreinen, reinigen met micro-organismen, filtratiesystemen, en diverse meet- en testmethoden zoals fluorescentiespectroscopie. Een onderbelicht thema, de spoelwaterkwaliteit, kon ook niet ontbreken. De opening met een overzichtslezing van reinigingstechniek gaf een goede basis. Wie gedetailleerd door wilde vragen kon terecht bij de standjes van Bandelin Electronic GmbH & Co uit Berlijn, Mahle Filtersysteme uit Öhringen, Poligrat GmbH uit München, Georg Render GmbH uit Bad Salzflun. De organisator van de Parts2Clean fairExperts GmbH deelde de oproep tot het indienen van lezingvoorstellen uit voor de volgende Parts2Clean-vakbeurs te Stuttgart, van 12 t/m 14 oktober 2010.

> Op 18 mei wordt door de Libelle Praecisio, Kompetenzzentrum der BvL Oberflächen-technik GmbH te Emsbüren (bij Osnabrück) en Praxisseminar **Prozesssicherheit**

in der Teilereinigung gehouden. bernd.kirchner@BvL-group.de

> Op 16 t/m 18 juni wordt in Dresden door de Allianz Reinigungstechnik het **Grundlagen-seminar Reinigungstechnik-Reinigung in der Produktion** gehouden. martin.bilz@ipk.fraunhofer.de www.Allianz-Reinigungstechnik.de

> **ISO 16232, Wegvoertuigen - Reinheid van onderdelen van vloeistofcircuits** 1 mei 2007, Engelstalig www.NEN.nl

> **VDA Band 19: Bewertung des selektiven Vertriebssystems in der Automobilindustrie aus gesamtwirtschaftlicher Sicht - Fakten und Argumente** (1 januari 21998, Duits-talig) Verein der Automobilindustrie, www.VDA.de (€ 20,45 voor niet-leden)

Vakbeurs Parts2Clean: www.Parts2Clean.de

Fraunhofer Reinigingstechnik: www.allianz-reinigungstechnik.de

De volgende FIT zal weer in München zijn, in maart 2011. FIT-online.org