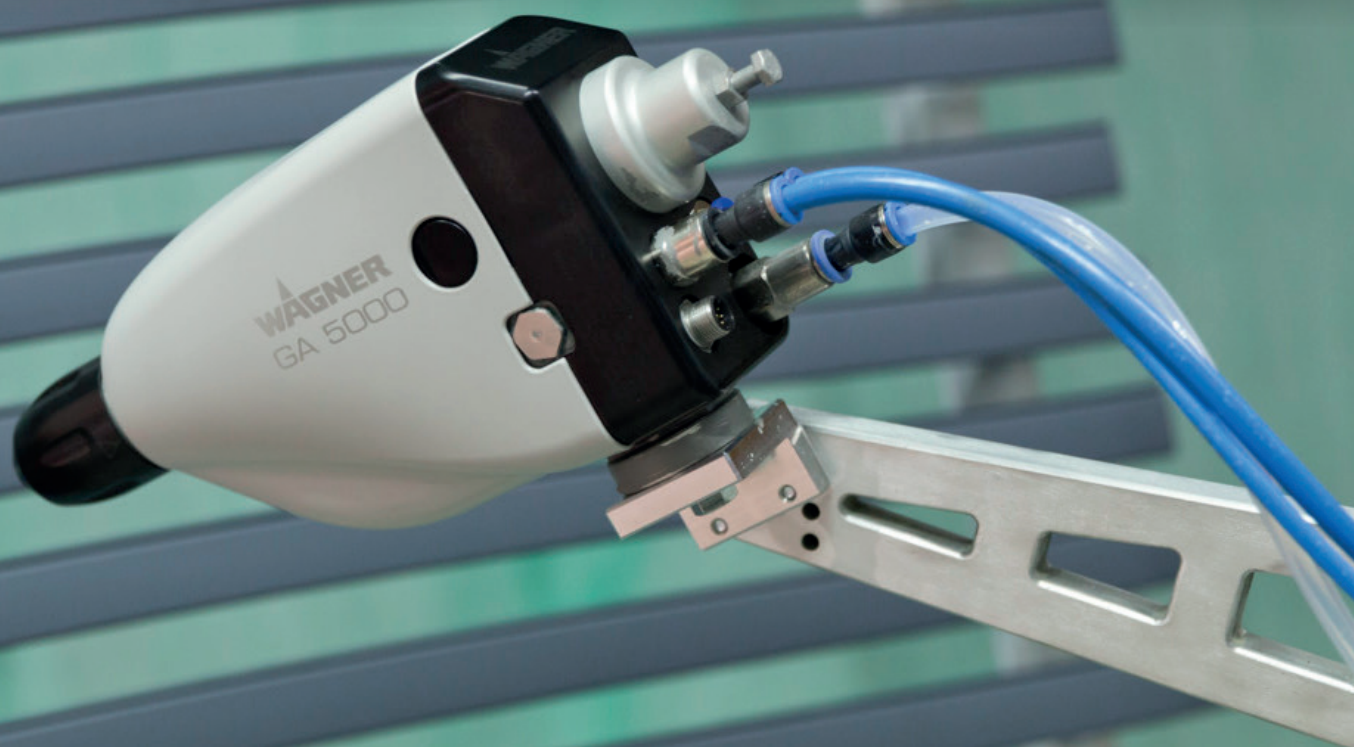


WAGNER



Aanbrengen van natlak met **elektrostatische** applicatie

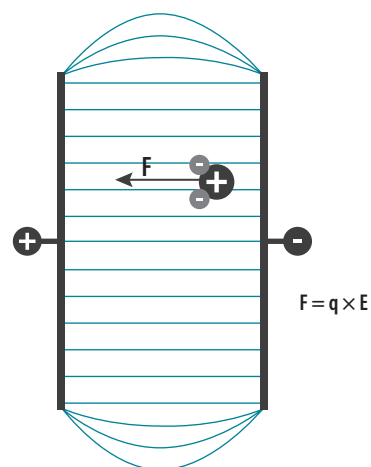
April 2022

Aanbrengen van natlak met elektrostatische applicatie

Waarom investeren in dit economisch en milieuvriendelijk proces de moeite waard is

Het elektrostatisch coaten van oppervlakken is al jaren state of the art. De hoogste oppervlaktekwaliteit en een bijzonder hoge applicatie-efficiëntie, waarbij rekening wordt gehouden met de steeds strenger wordende milieuvorschriften, zijn de drijfveren achter deze technologie. Vanwege de hogere initiële kosten in vergelijking met conventionele spuitapplicatie en de bestaande bezorgdheid over de veiligheid, schrikken sommige gebruikers echter terug voor het gebruik van elektrostatische spuitapplicatie.

Dit artikel legt niet alleen de grondbeginselen van elektrostatica uit, maar toont ook de beperkingen van deze technologie en de grote mogelijkheden die zij biedt, en toont duidelijk aan dat de aanvankelijk hogere investering zeer snel kan worden terug verdiend. Een volledige analyse van de huidige situatie is de sleutel tot een succesvol coatingproces.

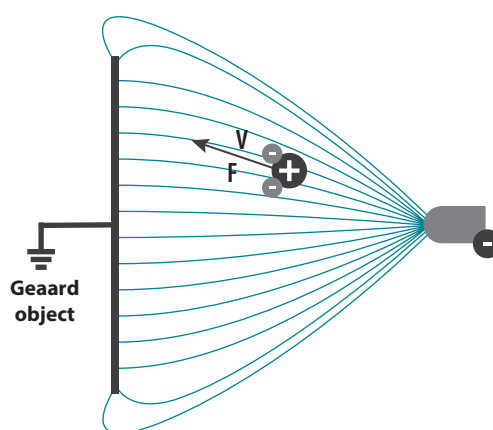


Coulomb-kracht op geladen deeltjes in het elektrische veld



De rol van elektrostatica in coating

Bij het voorbereiden van oppervlakken voor het coaten proberen we koste wat kost elke lading te vermijden of te elimineren, om te voorkomen dat negatief geladen stofdeeltjes zich aan het werkstuk hechten, maar bij elektrostatisch coaten is precies het omgekeerde het geval. Het doel is een zo sterk mogelijk elektrisch veld om de geladen verfdruppels langs geordende paden naar het werkstuk te leiden zonder als afval in de filter terecht te komen en de VOS-balans te schaden.



*Taak van het elektrostatisch pistool;
Verstuiving + opwekking van het elektrische
veld + oplading van de verfdruppels*

Wat is elektrostatica?

Iedereen kent het verschijnsel: de plotselinge ontlading van een lichtflits tijdens een onweersbui, de korte "elektrische schok" bij het uitstappen uit de auto, of gewoon de hinderlijke stofafzetting op onze elektrische apparaten. Geladen deeltjes zijn hiervoor verantwoordelijk. Gelijk geladen deeltjes stoten elkaar af en verschillend geladen deeltjes trekken elkaar aan (b.v. het negatief geladen stofdeeltje op het geaarde scherm). Het elektrische veld bepaalt de beweging van geladen deeltjes. Daarin ondervinden de deeltjes een kracht langs de veldlijnen, afhankelijk van lading en veldsterkte.

Het gaat er dus om een zo sterk mogelijk elektrisch veld op te wekken en de verstoven verfdruppels negatief op te laden. Het verfspuitpistool moet in staat zijn beide perfect te doen, naast de gebruikelijke verstuivingsprestaties. De daarvoor vereiste spanning wordt opgewekt door een hoogspanningscascade en kan worden ingesteld tot een maximum van 100.000 volt, afhankelijk van het applicatieproces.

Eisen en geschiktheid voor succesvolle elektrostatische applicatie

Geschikte verf:

Verven op waterbasis zijn in het algemeen elektrisch geleidend. Coatings op basis van oplosmiddelen moeten ten minste het vereiste minimumgeleidingsvermogen hebben om de materiaaldeeltjes op te laden, die vervolgens door de veldlijnen van de hoogspanning naar het werkstuk worden geleid. De fabrikant van het materiaal moet worden gecontacteerd indien er vragen zijn.

Geleidende objecten voor spuiten:

Elektrostatische applicatie is het meest geschikt voor elektrisch geleidende werkstukken, vooral die van metaal. De weerstand van het werkstuk mag niet hoger zijn dan 1MΩ. Hout is ook geschikt indien een zekere restvochtigheid van minstens 15% in het werkstuk aanwezig is. Daarnaast worden ook niet-geleidende werkstukken van kunststof of glas met deze technologie gecoat. Hiervoor zijn echter speciale voorbehandelingen nodig. Onder bepaalde omstandigheden is het voldoende vooraf een geleidende primer aan te brengen - zoals bijvoorbeeld het geval is bij het coaten van glazen flessen (zie foto) - of direct bij het aardingspunt te beginnen met coaten, zodat de geleidende coating, die nog vloeibaar is, een geleidende verbinding met het aardingspunt tot stand brengt. In alle gevallen moet worden gezorgd voor een optimale aarding van het werkstuk.



Zeer goed geaard:

De grootst mogelijke netheid, vooral bij de elektrische aansluitingen en aardleidingen, evenals bij de gereedschappen, is een basisvereiste voor een goede aarding en dus voor het best mogelijke elektrostatische effect. Alleen op deze manier kan zoveel mogelijk coating het werkstuk bereiken en kan de efficiëntie van de toepassing worden gemaximaliseerd. Afzettingen en resten van welke aard ook kunnen leiden tot onderbrekingen van de aarding die het positieve elektrostatische effect verhinderen.

Geometrie van te spuiten object:

Complexere stukken met rasterstructuren of ronde vormen zijn bijzonder geschikt voor het coaten met electrostatica, aangezien het coatingmateriaal door het "omgrip"-effect ook de achterzijde van het werkstuk bereikt, hetgeen de grootste materiaalbesparing oplevert. De benodigde tijd voor het coaten per werkstuk kan aanzienlijk worden verkort.

Voordelen van elektrostatische applicatie

De veldlijnen van het elektrische veld raken het werkstuk altijd loodrecht - zelfs aan de kant die van de spuitstraal is afgekeerd. Dit levert een aantal voordelen op voor het lakproces. Dankzij de hoge applicatie-efficiëntie is het elektrostatische proces ook bijzonder economisch en milieuvriendelijk.

Omgrip-effect:

Het gespoten object wordt ook gecoat aan de achterkant, weg van de spuitstraal.

Fijne verneveling:

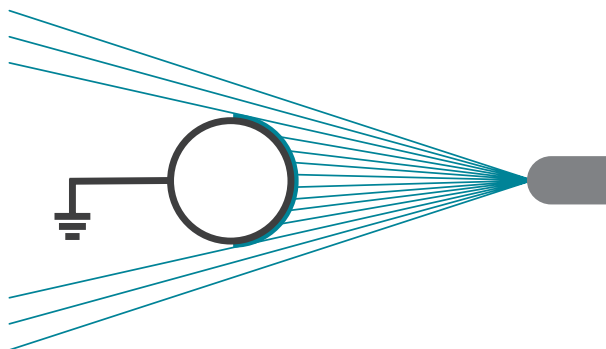
Naast de conventionele verstuiving zorgen de afstotende krachten voor kleinere druppels. Afhankelijk van de situatie kan electrostatica worden gebruikt om de materiaal- en luchtdruk nog verder te verlagen, waardoor een fijnere verstuiving met een nog kleinere druppelgrootte wordt bereikt.

Uniforme coating kwaliteit:

De geladen verfdruppels reizen langs de veldlijnen naar het werkstuk en slaan daar verticaal en gelijkmatig verdeeld in elkaar terwijl ze elkaar afstoten. Dit resulteert in een hoge oppervlaktekwaliteit.

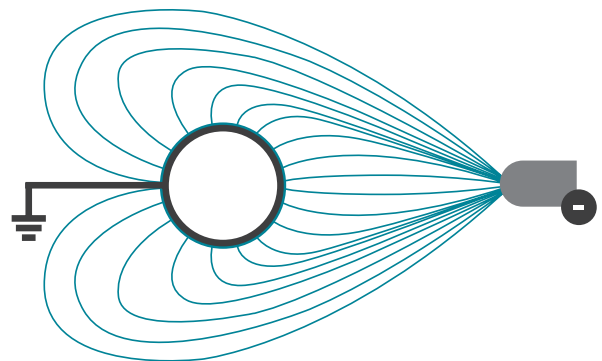
Optimale rand coating:

Door de veldlijnen te concentreren op de hoeken en randen van een werkstuk, wordt te beperkte laagdikte op deze punten vermeden.



Zonder electrostatica

Aanzienlijke overspray / geen omgrip-effect



Met electrostatica

Minder overspray / aanzienlijk omgrip-effect

Systemen op basis van oplosmiddelen of water?

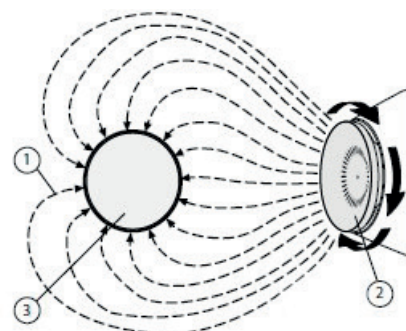
De keuze van het verfsysteem bepaalt fundamenteel de methode voor het aanbrengen van de verf en dus ook de applicatie en het gehele verfsysteem.

Coatings op basis van oplosmiddelen worden rechtstreeks geladen met een elektrode die zich in het midden van de spuitstraal en rechtstreeks in het pistool bevindt. Dit is mogelijk omdat coatings op basis van oplosmiddelen een betrekkelijk hoge elektrische weerstand hebben (d.w.z. een laag elektrisch geleidingsvermogen) en de spanning reeds in het pistool is afgevoerd, zodat er geen gevaar voor de gebruiker bestaat. Als het geleidingsvermogen te hoog is, bestaat het risico dat er te veel stroom naar de aarde vloeit en de hoogspanning sterk daalt. In dat geval werkt de hoogspanning terug in de materiaalslang en kan naar buiten overslaan. Speciale materiaalslangen die bestand zijn tegen hoogspanning en geïsoleerd zijn, maken het mogelijk deze coatings alsnog met hetzelfde pistool te verwerken.

Het gebruik van coatings op waterbasis speelt een steeds belangrijkere rol bij de bescherming van het milieu. Hiervoor bestaan twee verschillende processen.

In het geval van interne oplading wordt de verf op waterbasis opgeladen in het pistool of in de verfcontainer. Vanwege het hoge geleidingsvermogen van de verf staat het gehele systeem - pistool, materiaalslang, pomp en verfcontainer met toebehoren - onder hoogspanning en moet het om veiligheidsredenen dienovereenkomstig worden geïsoleerd.

Illustratie van de laadmethode met behulp van een hoogrotatie schijf of bell:



1 - Verfdelptjes

2 - Roterende bell

3 - Geaard voorwerp



Hoog rotatie schijf met interne oplading

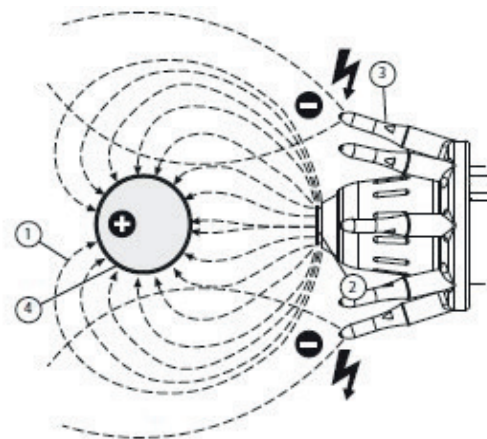
Om alle onderdelen die in contact komen met het materiaal (zoals materiaalslangen, pompen en verfcontainers) te isoleren, moet de verfkeuken worden afgeschermd door een gesloten ruimte of een hek. Als alternatief is het ook mogelijk om deze te installeren in een hoogspanningsbestendige kast, zoals de AquaCoat 5010/5020. Deze kast bestaat uit de volledig geïsoleerde aanvoerunit inclusief pomp, hoogspanningsvoorziening, veiligheidstechniek, materiaalslang en pistool. Toegang tot de verfcontainer is alleen mogelijk als het systeem volledig is ontladen. Het ingebouwde veiligheidssysteem zorgt ervoor dat de schilder nooit in contact komt met de hoogspanning.



AquaCoat elektrostatisch systeem

Bij externe oplading wordt de verf op waterbasis, wegens het hoge geleidingsvermogen ervan, opgeladen met elektroden die buiten de spuitstraal zijn geplaatst (Coronaproces). De hoge spanning die via de elektrodenring wordt uitgezonden, ioniseert de omgevingslucht op zodanige wijze dat het gespoten materiaal wordt opgeladen. Dit proces wordt met name gebruikt in hoogrotatie schijven of bells voor het aanbrengen van coatings op waterbasis in de automobiellindustrie.

Hier is de verstuiver goed geïsoleerd, zodat hij niet onder spanning staat. De materiaalbesparing is iets lager dan bij coating met interne oplading. Het grote voordeel bij externe oplading is echter dat de gebruiker niet het hele coatingsysteem, inclusief de verfkeuken, hoeft op te laden en te isoleren, waardoor de investeringskosten van het systeem aanzienlijk lager uitvallen.



- 1 - Verfdeeltjes
- 2 - Roterende bell
- 3 - Elektrode ring met elektrode vingers
- 4 - Geaard voorwerp

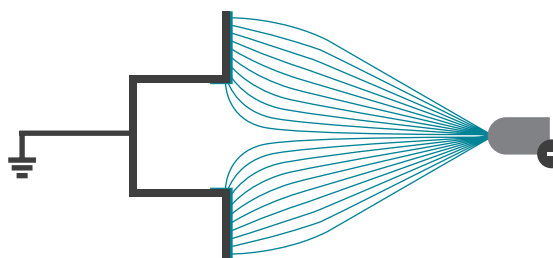


High-speed rotatie verstuiver met extern opladen

De limieten van elektrostatica

Interne coatings, komvormige structuren of holtes:

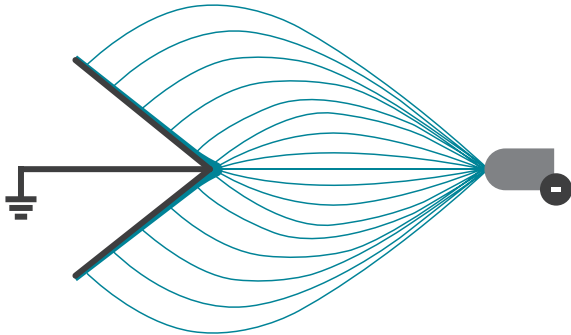
Hier voorkomt het Faraday-effect het doordringen van veldlijnen door het elektrische veld. Op dergelijke plaatsen moet het mogelijk zijn om het elektrostatische effect (voor korte tijd) uit te schakelen om deze gebieden te kunnen coaten.



Schaduwen: Veldlijnen dringen niet door holtes heen. Het Faraday-effect belemmert het elektrostatische coatingsproces.

Overcoating:

Kans en risico tegelijk. De veldlijnen zijn geconcentreerd aan de randen en in de hoeken en zorgen zo voor een betrouwbare dekking, maar kunnen ook snel leiden tot overcoating. Op deze punten is het aanbevolen de hoogspanning dienovereenkomstig te verminderen.



Verdichting: Concentratie van veldlijnen aan randen en pieken leidt tot overcoating

Toepassingstechnologieën in elektrostatica

Elektrostatische technologie wordt gebruikt voor airspray- en AirCoat-toepassingen (beide ook verkrijgbaar als AquaCoat-versie voor coatings op waterbasis), alsook voor rotatieverstuiving. Het proces is niet geschikt voor toepassingen met een materiaaldruk van meer dan 250 bar, omdat de relatief grote druppels en de zeer hoge spuitdruk hoge niveaus van kinetische energie genereren, die het elektrostatische effect teniet doen.

De sleutelfactor voor het creëren van een goed elektrostatisch effect is het gekozen coatingproces en de instellingen daarvan. Hoe lager het materiaal en de luchtdruk op het pistool zijn ingesteld, hoe beter het elektrostatische effect. De reden is eenvoudig: de kinetische energie van de verfdruppels wordt gesuperponeerd op de aantrekkingskracht in het elektrische veld. Dus hoe kleiner de druppelgrootte en de kinetische energie, hoe minder overspray er wordt geproduceerd en hoe meer omgrip en uniformiteit van de coating wordt gegenereerd.

Airspray:

Het conventionele luchtverstuivingsproces is de klassieke vorm van verfverstuiving. De verf wordt verneveld bij een lage materiaaldruk (gewoonlijk tussen 1-3 bar) uitsluitend door de aangevoerde vernevelingslucht (eveneens bij 1-3 bar). Dit levert zeer fijne en kleine druppeltjes op. Het airspray-proces wordt in combinatie met elektrostatica in vele industriële toepassingen gebruikt omdat het een zeer hoge oppervlaktekwaliteit oplevert.



Automatische Airspray applicatie

AirCoat

Kenmerkend voor het AirCoat-procédé is de hogere materiaaldruk tot 250 bar, waardoor het materiaal verneveld wordt wanneer het de spuitmond verlaat. Bovendien is het spuitbeeld bijzonder glad en homogeen door de toevoer van extra verstuifde lucht. Dit wordt gerealiseerd door de luchtkap die zich rond de spuittip bevindt. Hoge coating snelheid en beperkte verf nevel, gecombineerd met een zeer goede coating kwaliteit zijn andere belangrijke voordelen. De kinetische energie van de druppels is nog klein genoeg om elektrostatisch te kunnen werken.



Manueel elektrostatisch AirCoat pistool

Hoogrotatie schijf

Bij dit proces wordt het materiaal verstoven door middel van centrifugale krachten op een klokschijf die met zeer hoge snelheid draait (ca. 20.000 - 60.000 omw/min). De stuur lucht van een luchtgeleidingsring leidt het materiaal in de gewenste richting en past de grootte van de verstufde wolk aan de behoefte aan (200 - 700 mm). Met dit proces kan een zeer fijne verneveling worden bereikt, die naast een effectieve elektrostatische lading ook een zeer dunne laagdikteapplicatie van 5 - 15 µmm mogelijk maakt.



Hoogrotatie schijf op een robotarm

Als zeer goed alternatief wordt het proces met hoogrotatie schijf, dat vooral in grote series wordt gebruikt, steeds populairder in de industrie. Het zorgt ook voor een zeer fijne verstufing en een hoog niveau van coatingkwaliteit en materiaalefficiëntie.

Alle belangrijke voordelen van elektrostatica gelden in gelijke mate voor alle elektrostatische producten - manueel of automatisch, voor coatings op solvent- of waterbasis, lage druk of hoge druk.

De beslissing om manueel of automatisch te coaten is in de eerste plaats gebaseerd op economische omstandigheden en, uiteraard, op technische haalbaarheid.

De juiste product- en proceskeuze

Vuistregel: Hoe lager de materiaal- en luchtdruk is ingesteld, hoe beter het elektrostatische effect zal zijn. In de praktijk wordt de materiaaldruk vaak veel hoger ingesteld dan nodig is. Dan moet natuurlijk ook de luchtdruk navenant hoog zijn. Het gevolg is dat de hoge kinetische energie en de daaruit voortvloeiende overspray verhinderen dat de verfdruppels effectief naar het werkstuk worden aangetrokken. Daarom is het altijd beter om de druk langzaam op te voeren tot de optimale verneveling is bereikt.

Airspray, AirCoat of hoogrotatie schijf?

De kleinste druppels worden geproduceerd door luchtverstufing of hoogrotatie schijf. Het verfproces verloopt hier iets trager dan bij het AirCoat proces, maar de hoogste oppervlaktekwaliteit kan worden bereikt. Bij het AirCoat-procédé zijn zowel de druppels als de overspray en de werksnelheid groter, hoewel nog steeds een zeer goede oppervlaktekwaliteit wordt bereikt dankzij het elektrostatische effect.



Het Wagner product portfolio

WAGNER biedt een breed scala aan handmatige en automatische producten en oplossingen voor elektrostatisch coaten, voor alle processen en eisen.

	Airspray Handmatig	Airspray Automatisch	AirCoat Handmatig	AirCoat Automatisch	Hoogrotatie schijf Interne oplading	Hoogrotatie schijf Externe oplading
Verf op oplosmiddelbasis	GM 5000EA 	GA 5000EA 	GM 5000EAC 	GA 5000EAC 	TOPFINISH RobotBell / Bell 1S 	
Verf op waterbasis	GM 5020EAW + AquaCoat 5010/5020 	GA 5000EAW + AquaCoat 5010/5020 	GM 5020EAC + AquaCoat 5010/5020 	GA 5000EACW + AquaCoat 5010/5020 	 	TOPFINISH RobotBell ECH / Bell 1S ECH  

Voorbeelden uit de praktijk

Terugverdiëntijd van 70 dagen:

Een fabrikant van industriële hefplatforms heeft een 2K-systeem en twee elektrostatische pistolen van ouder ontwerp in gebruik en werkte voorheen met een materiaaldruk van 150 bar. Met deze hoge materiaaldruk, en de hoge luchtdruk van de verstuiver die daarvoor nodig is, krijgen de verfdruppels zo'n hoge snelheid dat het elektrisch veld ze niet kan opvangen. Het resultaat: Tijdens het coaten wordt verfnevel gevormd zoals bij conventionele luchtverstuiving en de schilder moet in drie werkstappen rondom lakken om het werkstuk naar tevredenheid te coaten.

Met de WAGNER GM 5000EAC was het mogelijk om de materiaaldruk in de eerste keer bijna te halveren. Dit werd bereikt door de voordruk te verlagen tot 80 bar en de vernevelingsluchtdruk tot 1,25 bar. Het resultaat is overtuigend: Het werkstuk wordt in slechts twee in plaats van drie werkstappen gecoat, wat een grote tijdsbesparing voor de klant betekent. Bovendien bedraagt de verfbesparing ca. 30 - 35 % in vergelijking met het vorige proces. Bovendien weegt het pistool ongeveer de helft minder. Een directe vergelijking op twee identieke werkplekken liet een vermindering van het ververbruik zien van ca. 60 kg naar iets meer dan 40 kg per dag. Bij een materiaalprijs van ca. 9 €/kg resulteert een besparing van 30% in een berekende afschrijvingstijd van slechts 70 dagen voor beide werkstations.

Overschakeling van conventioneel airless proces naar een AirCoat elektrostatische applicatie:

De klant werkte met een elektrische hogedrukmembraanpomp met een spuitdruk van 120 bar aan het pistool. Bijgevolg waren de verfnevel en de overspray hoog. Met dezelfde verf en een elektrostatisch AirCoat-pistool met een 0,013" spuitmond werd de materiaaldruk teruggebracht tot 35 bar en de vernevelingsluchtdruk tot ongeveer 1 bar - slechts een kwart van de vorige druk. Met deze opstelling was de klant in staat de ideale verstuivingskwaliteit voor zijn toepassing te bereiken. Samen met de elektrostatica gebruikt de klant nu slechts 60 L verf per dag tegen € 8/L - precies 60% minder materiaal. Dit betekent dat het systeem zichzelf in iets meer dan een maand terugverdiënt.

Dit zijn zeker twee extreme voorbeelden. Zij tonen echter aan dat met elektrostatica ook op het gebied van handmatige toepassing een aanzienlijk besparingspotentieel en een snelle terugverdiëntijd mogelijk zijn - ondanks de op het eerste gezicht hogere investering voor pistool en besturingseenheid.

Conclusie

De investeringskosten voor elektrostatische applicatie zijn hoger dan voor conventionele applicatie. Deze technische investeringen zijn echter de moeite waard voor de gebruiker, aangezien de voordelen van deze technologie duidelijk opwegen tegen de kosten: Over het algemeen wordt een zeer hoge efficiëntie bereikt. Dit bespaart de gebruiker materiaalkosten die kunnen oplopen tot 50% of zelfs meer in vergelijking met conventionele processen.

- De VOS-emissies worden aanzienlijk verminderd; bij coatingtoepassingen op waterbasis komen vrijwel geen VOS vrij. Daardoor kan aan de streefwaarden worden voldaan en worden het te verwijderen verfafval en de kosten daarvan tot een minimum beperkt.
- Over het algemeen wordt een hogere oppervlaktekwaliteit bereikt dan met standaardprocessen.
- De werkstukken kunnen sneller worden gecoat, wat de productiviteit verhoogt.
- De verfnevel wordt aanzienlijk verminderd. Dit maakt het werk veel gemakkelijker voor de gebruiker, vooral in gesloten ruimten zoals containers.
- De reinigingsinspanning en -kosten zijn aanzienlijk lager.
- Cabine filters kunnen met langere tussenpozen worden vervangen, wat ook bijdraagt tot lagere kosten.

Uiteindelijk leidt dit proces niet alleen tot een uitstekende oppervlaktekwaliteit, maar levert het ook een belangrijke bijdrage tot milieuvriendelijker coatingprocessen.

Uw contact voor elektrostatische vloeibare coating:

Johannes Bex
Sales Manager Industrie
M:+32(0)497 43 54 54
johannes.bex@wsb-benelux.be