

# Smart. Flexibel. Perfekt.

Manufaktur in Serie



# Schnell, exakt, präzise – und uniform

## Einzelteilbeschichtung in Hochgeschwindigkeit

Wir bieten Ihnen eine Prozesstechnologie zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung, mit der selbst individuelle Anforderungen an die Bauteilbeschichtung realisiert werden können. Bei dieser Form der Beschichtung wird ein Einzelteil in einem gekapselten Galvaniksystem beschichtet.

Dank exakter Anpassung an das jeweilige Bauteil werden die Oberflächen hochpräzise, in engen Toleranzen und äußerst reproduzierbar abgeschieden. Nach dem Motto „ein Teil ist wie das andere“ entstehen Bauteile mit höchster Uniformität. Maßhaltigkeit und Konturtreue sind nicht der einzige Vorteil: Die Beschichtung erfolgt in Sekundenschnelle.





Jedes Bauteil wird einzeln und mit einer speziell auf dieses Bauteil abgestimmten Prozesstechnologie beschichtet. So realisieren wir:

- Sequentielle Einzelteilbeschichtung
- Extrem gleichmäßige Schichtdickenverteilung
- Wiederholgenau darstellbare, enge Toleranzen
- Sehr hohe Reproduzierbarkeit
- Höchste Uniformität
- Äußerst geringe Fehler-Quoten: das immer gleiche Teil in immer gleicher Qualität
- Gezielte Streuung der Schichtdicke in verschiedenen Bereichen des Bauteils
- Beschichtungen in Sekundenschnelle
- Selektive Beschichtungen möglich
- Kostenoptimierung durch hohen Automatisierungsgrad (automatisierte Be- und Entstückung und damit geringerer Handlingaufwand)
- Abscheidung fast aller galvanischen Oberflächen
- Hoher Teiledurchsatz, da Einzelteilbeschichtung in Sekundenschnelle erfolgt
- Arbeitssicherheit und umweltfreundliche Fertigung durch geschlossenes System
- Geringe Emissionen
- Geringer Platzbedarf der Anlage

# Anspruchsvolle Bauteile – automatisierte Prozesse

## Hochgeschwindigkeits-Hartverchromung



### Anspruchsvolle Bauteile mit hohen Anforderungen an den Verschleißschutz

Durch ihre besondere Einbausituation stellen Ventile hohe Anforderungen an die Beschichtung:

- Permanente Bewegung im Einbauzustand und damit konstante Reibung
- Mechanische Belastung durch permanente Bewegung/Reibung
- Starke Temperaturbelastung durch hohe Temperaturen der Verbrennungsgase
- Korrosive Belastung, bspw. durch kondensierende Abgase, möglich
- Hoher Verschleiß- und Korrosionsschutz gefordert

### Anlage verchromt Ventile in Sekundenschnelle – automatisierte Prozesse

- Ventilbeschichtung in 15-25 Sekunden (abhängig von gewünschter Schichtstärke)
- Roboter zum Be- und Entladen der Ventile (eingestellt auf Kundentrays)
- Automatisierter Prozessablauf innerhalb der geschlossenen Beschichtungsanlage:
  - elektrolytisches Entfetten
  - Spülen
  - elektrolytisches Ätzen
  - Hartverchromung
  - Polieren
- Wenn nötig, können weitere Prozessschritte inkludiert werden, bspw. weitere reinigende Vorbehandlungen vor dem Entfetten oder eine automatische Trocknung nach der letzten Spülung.
- Kontinuierliche Überwachung der Prozessparameter
- Bei entsprechender Schichtstärke können Stückzeiten von vier Sekunden pro Bauteil realisiert werden.
- Ein Mitarbeiter überwacht die Anlage und versorgt sie mit Bauteilen.



Anlage zur Einzelteilbeschichtung von Ventilen für die Automobilindustrie im Fast Plating Center der Holzapfel Group

## Vergleich zu konventioneller Hartverchromung

Bei der konventionellen Hartverchromung werden mehrere Bauteile gleichzeitig mit Hilfe spezieller Gestelle (Warenträger) durch verschiedene Behälter (Wannen) mit galvanischen Flüssigkeiten transportiert. Die Beschichtungszeit in diesem konventionellen Galvanikprozess kann abhängig vom Bauteil mehrere Minuten bis zu einer Stunde betragen, um eine Chromschicht von 4-50  $\mu\text{m}$  aufzubringen (Abscheidengeschwindigkeit: 0,4  $\mu\text{m}/\text{min}$ ).

### Hierbei bestehen häufig Probleme:

- Fehlende Gleichmäßigkeit des Stromflusses, denn beim elektrolytischen Prozess kann dieser variieren, je nach Position des Bauteils am Gestell
- Keine Prozesskontrolle der Einzelteile

Bei der Hartverchromung in Hochgeschwindigkeit wird jedes Bauteil einzeln behandelt und beschichtet. Jedes Teil wird in eine spezielle Zelle, auch Reaktor genannt, ein-

gebracht, wo der Elektrolyt mit festgelegter Geschwindigkeit und spezifischem Druck fließt. Durch diese Bedingungen kann die Stromdichte auf bis zu 1200  $\text{A}/\text{dm}^2$  erhöht werden.

Mit unserer Anlagentechnologie können Chromschichten von 3-10  $\mu\text{m}$  innerhalb von 5-15 Sekunden abgeschieden werden (20+  $\mu\text{m}/\text{min}$ ).

### Anwendungsbeispiele:

- Ein-/Auslassventile
- Bremszylinder
- Kolbenringe
- Stoßdämpferstangen
- Einspritzdüsen/Injektoren
- Luftkolbenstangen
- Kolben/Druckstücke

# Fast Plating Process

## Anlagenaufbau

Diese Anlagen stellen eine echte Innovation in Bezug auf Hartchrom dar. Die hohe Beschichtungsgeschwindigkeit revolutioniert das Konzept traditioneller Galvanikanlagen.

### Vorteile des Fast Plating Process

- Unsere Anlagentechnologie scheidet Chrom mit einer sehr hohen Geschwindigkeit ab.
- Das Gesamtvolumen der wassergefährdenden Stoffe innerhalb der Anlage ist um ein Vielfaches geringer als bei konventionellen Galvanikanlagen.
- Bei gleicher Produktivität benötigt das System deutlich weniger Chrom als ein konventionelles Galvanikbad.
- FPP-Anlagen sind hochautomatisiert und arbeiten mit nur einem System zur Prozesskontrolle. Jedes Bauteil wird einzeln behandelt: ein Gleichrichter je Artikel.
- Das System übertrifft die traditionelle Qualitätskontrolle deutlich.
- Unsere Technologie ist besonders umwelt- und ressourcenschonend.

### Vorteile des schnellen Verchromungssystems

Schnelles Verchromungssystem im Fast Plating Process versus traditionelle Verchromung:

**01 Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit**  
Beschichtungsgeschwindigkeit von  $1 \mu\text{m}/\text{Minute}$  auf  $40+ \mu\text{m}/\text{Minute}$

**02 Bessere Qualitätskontrolle**

- Durch die 1:1-Beziehung zwischen Bauteil und Zelle ist die 100%-Überwachung der Prozessparameter für jedes einzelne Bauteil sichergestellt
- Artikel werden einzeln behandelt = Steuern der Prozessparameter des einzelnen Bauteils
- Reduzierung der Fehlteile

**03 Reduktion des Energieverbrauchs**

- 35% weniger Stromverbrauch des Gleichrichters
- 50% weniger Stromverbrauch Heizsysteme
- 90% weniger Emission

**04 Mehr Umweltschutz**

- 80% weniger Wasserverbrauch (bei Recycling)
- Kein offenes Bad notwendig
- 95% weniger Luftverschmutzung

**05 Weniger Platzbedarf**  
60% weniger Fläche benötigt für die Fast Plating-Anlage (nur 40% des Platzbedarfs einer konventionellen Galvanikanlage)

# Forschung und Entwicklung

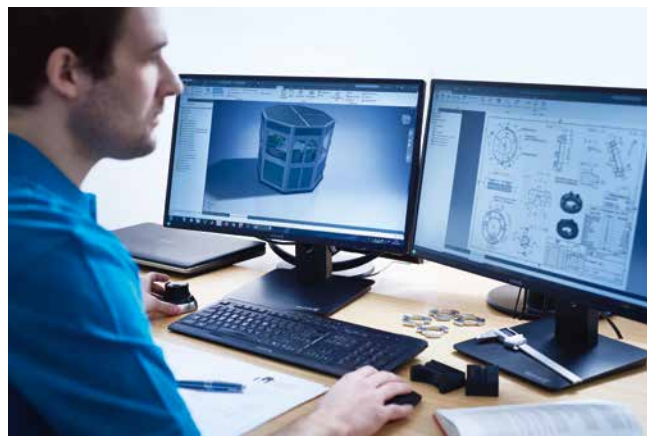
Kompetenz in Perfektion

Entwicklung, Konstruktion und Anlagenbau erfolgen komplett in unserem Unternehmen. Der Einsatz von verschiedenen Simulationstechniken vereinfacht und beschleunigt die Entwicklung von Anlagen und Beschichtungsprozessen bereits lange vor dem Serienstart. Dank zweier Versuchsanlagen in unserem Unternehmen können wir zudem Muster anfertigen und Prozesse für neue Artikelspektren entwickeln bzw. unser System auf neue Gegebenheiten und Bauteile anpassen. Auch das Prozess-Engineering inklusive Verfahrens- und Projektentwicklung bieten wir aus einer Hand.

Unser Chemie- und Werkstofflabor mit modernsten Analysegeräten unterstützt uns dabei, Anlagen und Verfahren nicht nur permanent zu überwachen, sondern auch stetig weiterzuentwickeln.

Die modernen Analysemethoden wie Rasterelektronenmikroskop mit EDX-Analysesystem oder das Gerät zur Konfokalmikroskopie ermöglichen bspw. detaillierte Schichtuntersuchungen im Rahmen von Entwicklungsprozessen, wie etwa genaue Untersuchungen der Schichtzusammensetzung und Schichteigenschaften.

Die mikroskopischen Geräte werden eingesetzt zur qualitativen und quantitativen Beschreibung des metallischen Werkstoffgefüges sowie zur Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Beschichtung und Grundmaterial. Durch die so gewonnenen Erkenntnisse können die Beschichtungsprozesse optimiert und gewünschte Schichteigenschaften realisiert werden. Bei frühzeitiger Einbindung in den Entwicklungsprozess können die detailreichen Analysen auch Anhaltspunkte für Konstruktions- oder Materialanpassungen geben.





## Leistungsportfolio:

- Entwicklung, Konstruktion und Anlagenbau
- Prozess-Engineering: Verfahrens- und Projektentwicklung
- Lohnbeschichtung

Holzapfel Metallveredelung GmbH | Unterm Ruhestein 1 | D-35764 Sinn  
FPP S.R.L. | Via Grange Palmero, 59 | I-10091 Alpignano (Torino)