

**KURZINFORMATION**

# **IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung**

*Hochreine Aluminiumschichten*



*Befestigungselemente mit einer IVD-Aluminiumbeschichtung*

- **Verbesserte Korrosionsbeständigkeit**
- **Vermeidung von Kontaktkorrosion**
- **Hohe Leitfähigkeit**
- **Stabilität bei hohen Temperaturen**
- **Möglichkeit einer nachfolgenden Chromatierung**
- **Keine Wasserstoffversprödung**
- **Ersatz für Cadmiumbeschichtung**
- **NADCAP-Zertifizierung**

**Innovative und hochfunktionelle  
Oberflächendesigns**

Eine Plasma-Glimmentladung in der Beschichtungskammer ist deutlich als violettes Licht zu sehen. Das Leuchten erinnert uns an Polarlichter, die entstehen, wenn elektrisch geladene Teilchen des Sonnenwindes aus der Magnetosphäre auf Sauerstoff- und Stickstoffatome in den unteren Schichten der Erdatmosphäre treffen und diese ionisieren.

## IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung

IVD (Ion Vapour Deposition) ist ein PVD-Verfahren, mit welchem sich auf verschiedene Substrate eine reine Aluminiumschicht aufbringen lässt. Die Korrosions- und Kontaktkorrosionseigenschaften werden durch die Beschichtung verbessert. Folgende Prozessschritte werden während der Beschichtung durchlaufen: Nach Entfetten und Sandstrahlen werden die zu beschichtenden Teile in eine Vakuum-Beschichtungskammer gefahren, welche evakuiert wird. Ein Edelgas wird dann in die Kammer eingelassen und eine elektrische Spannung ange-

legt. Dies führt zu einer Plasma-Glimmentladung, die als violettes Leuchten in der Kammer deutlich sichtbar ist. Als Folge entsteht eine sehr saubere Oberfläche auf dem Substrat. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, kann der Beschichtungsprozess beginnen. Aluminium-Draht wird nun einer Reihe von überhitzten Keramikiegeln zugeführt. Eine Hochspannung wird angelegt, um sehr hohe Temperaturen zu erzeugen, und das Aluminium verdampft zu einem elektrisch geladenen Nebel. Die negativ geladenen Aluminiumatome

bewegen sich durch das Vakuum und scheiden sich auf den zu beschichtenden Teilen ab, die elektrisch „geerdet“ sind. Nach der Beschichtung mit IVD-Aluminium haben die Teile ein mattgraues Aussehen. Der nächste Schritt ist, die Poren in der äußeren Oberfläche der Beschichtung durch Glasperlenstrahlen zu schließen. Die Teile können „as plated“ verwendet werden, oder, was häufiger ist, die reine Aluminiumoberfläche wird durch eine chemische Konversionsbeschichtung in eine Aluminium-Chromat-Schicht umgewandelt.

### Korrosionsbeständigkeit der IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung

Es lassen sich drei verschiedene Beschichtungsklassen definieren. Die Beschichtung nach **Klasse 1** mit mindestens 25 µm Schichtdicke bietet die beste Korrosionsbeständigkeit. **Beschichtungs-klasse 2** findet oft Anwendung für bearbeitete Teile, wo enge Toleranzen gefragt sind. Die Schichtdicke liegt hier im Allgemeinen zwischen 13 und 25 µm. Beschichtungen nach Klasse 3 schließlich werden üblicherweise aufgebracht auf Befestigungselemente und andere filigrane Komponenten mit engen Toleranzen. Hier beträgt die Schichtdicke typischerweise 8-13 µm und bietet die geringste Korrosionsbeständigkeit. Die Korrosionsbeständigkeit kann durch

eine nachfolgende Chromatierung wie Surtec oder Alodine erhöht werden.

Im Vergleich zum Cadmieren liegen die Vorteile des IVD-Verfahrens auf der Hand. Die Beschichtung erfolgt

unter Vakuum und verwendet hochreines Aluminium. Von daher sind die Belastungen für die Umwelt und den Betreiber so gering wie möglich. Die Beschichtung übertrifft im Salzsprüh-test die Cadmiumschicht.



IVD-Aluminium-beschichtete Bauteile mit Maskierung im inneren Durchmesser. Nach der Beschichtung erfahren die Bauteile eine Chrom(III)-haltige Passivierung.

Beschichtungs-klasse	Schicht-dicke µm	Testdauer	
		Typ I (wie abge-schieden) h	Typ II (anschlie-ßend chromatiert) h
1	25 +	504	672
2	13-25	336	504
3	8-13	168	336

Mindestleistung der IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung im Salzsprüh-test nach ASTM B117.

Weitere Eigenschaften	
<b>Weitere Eigenschaften</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung ist glatt, gleichmäßig und besteht aus reinem Aluminium.</li> <li>• wirkt beim Korrosionsschutz von Stahl als Opferanode ohne das Risiko einer Wasserstoffversprödung.</li> <li>• bietet verbesserten Korrosionsschutz für hochfeste Aluminium-Legierungen.</li> <li>• kann in Kontakt mit Flugbenzin verwendet werden</li> <li>• vermeidet Kontaktkorrosion, z.B. Titan- oder Edelstahlteile in Aluminium-Baugruppen</li> <li>• Weder der Beschichtungsprozess noch die Beschichtung erzeugen giftige Stoffe.</li> <li>• Die Korrosionsbeständigkeit ist mindestens der von Cadmium gleichwertig.</li> <li>• Die Beschichtung kann innerhalb eng kontrollierter Toleranzen erzeugt werden.</li> <li>• Die Beschichtung ist hochleitfähig.</li> <li>• Die Beschichtung kann im Einsatz Temperaturen über 400°C widerstehen.</li> </ul>
<b>Anwendungen</b>	Die Beschichtung wird derzeit in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Wehrtechnik an kritischen Bauteilen eingesetzt, wo Korrosionsbeständigkeit mit elektrischer Leitfähigkeit vorrangig ist, oder wo die Gefahr von Kontaktkorrosion besteht. Typische Bauteile, die gegenwärtig mit IVD Aluminium beschichtet werden, sind Befestigungselemente für Motor und Flugwerk (Stahl und Titan), Flugwerkteile aus hochfestem Stahl, Lagerschalen aus Titan, Fahrwerkskomponenten und -baugruppen, Sintermetall-Magnete und elektrische Steckverbinder.