

## Verschleißfeste Beschichtungen von Schutzrohren

WIKA Datenblatt IN 00.44

### Abrasiver Verschleiß bei Schutzrohren

Als abrasiver Verschleiß oder Abrasion wird bei Schutzrohren der Materialverlust bezeichnet, der durch die mechanische Einwirkung eines Festkörpers auf das Schutzrohr durch ein strömendes Medium entsteht. Typische Anwendungen sind hier zum Beispiel eine FCC-Unit (Fluid Catalytic Cracking Unit) einer Raffinerie oder Kohlestaubleitungen in Kraftwerken.

Um Abrasion vorzubeugen, muss bei der Konstruktion des Schutzrohres auf eine geeignete Werkstoffauswahl geachtet werden. Weniger empfindlich gegenüber abrasivem Verschleiß als der meist verwendete CrNi-Stahl, sind metallische Hartlegierungen auf Cobalt-Chrom-Basis.

Die meistverwendete Hartlegierung bei Schutzrohren ist das Stellite® 6. Diese kann als Vollmaterial, in aufgeschweißter oder gespritzter Form Anwendung finden. Neben Stellite® 6 kommt noch Stellite® 12 zur Anwendung.

Stellite® ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Kennametal Stellite.



**Beschädigungen abrasiv belasteter Schutzrohre (Beispiele)**

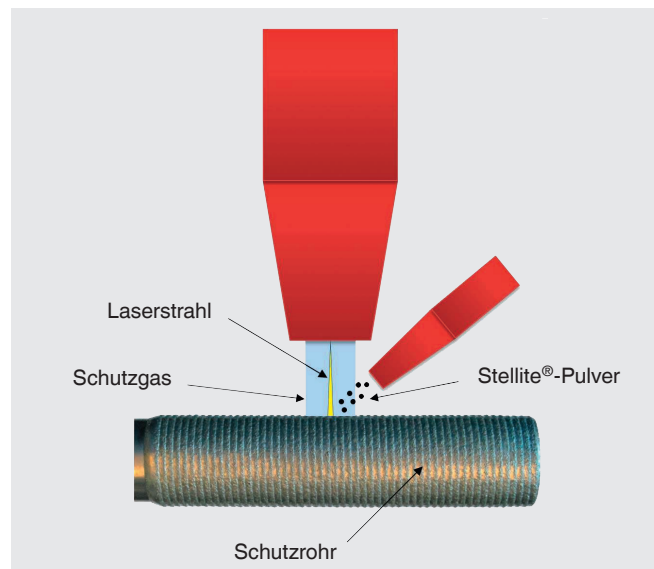
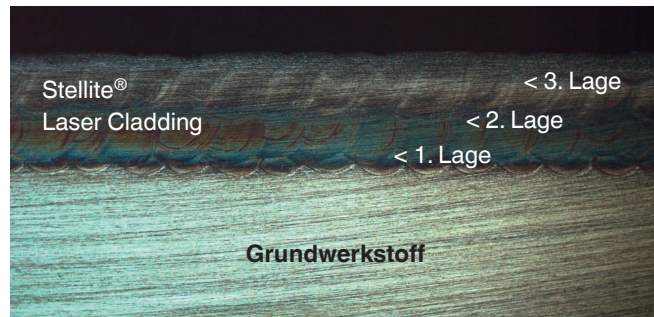
## Beschichtung mit Stellite® mittels Aufschmelzung

Die Beschichtung mit Stellite® mittels Aufschmelzung ist das qualitativ hochwertigste Verfahren, da das Stellite®-Pulver fest mit dem Trägermaterial des Schutzrohrkörpers verschweißt ist. Deswegen ist dieses Verfahren für hochbelastete Anwendungen in Raffinerien der Öl- und Gasindustrie besonders zu empfehlen.

Wir unterscheiden hier 2 Verfahren:

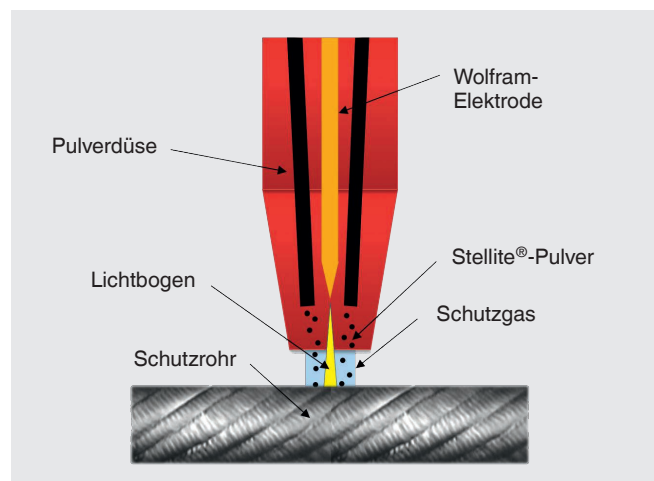
### ■ Laser Cladding

Bei diesem Verfahren wird das Stellite®-Pulver in einen Laserstrahl eingebracht und mit der Schutzrohroberfläche verschweißt. Die genau dosierbare Energieeinbringung ermöglicht ein sehr verzugsarmes Beschichten. Durch den Aufbau in mehrere ineinander verschweißte Schichten sind große Schichtstärken möglich.



### ■ Plasma Transfer Arc (PTA)

Beim PTA-Prozess (Plasma Transfer Arc) wird ein Lichtbogen zwischen einer Wolfram-Elektrode und dem Schutzrohrkörper gezündet. Das Stellite®-Pulver wird in den Lichtbogen eingebracht und mit dem Schutzrohrwerkstoff aufgeschmolzen.



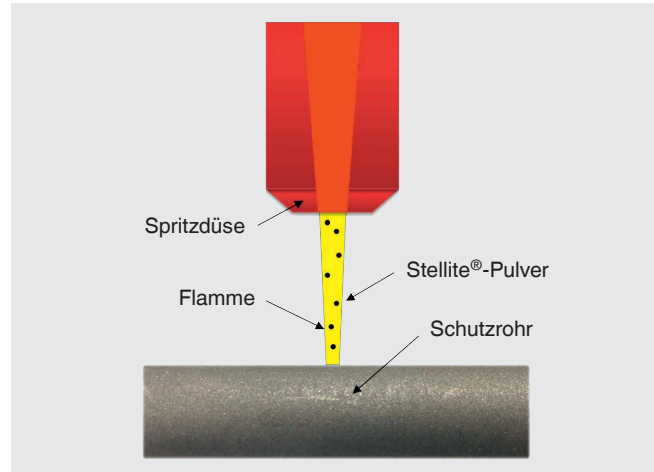
## Beschichtung mit Stellite® im Sprühverfahren

Die Beschichtung mit Stellite® durch Aufsprühen ist ein Verfahren, bei dem das Stellite®-Pulver auf der Oberfläche des Schutzrohrkörpers fest anhaftet. Dieses Verfahren ist empfehlenswert für normale Anwendungen, z. B. in Abwasserreinigungsanlagen.

Auch hier unterscheiden wir 2 Verfahren:

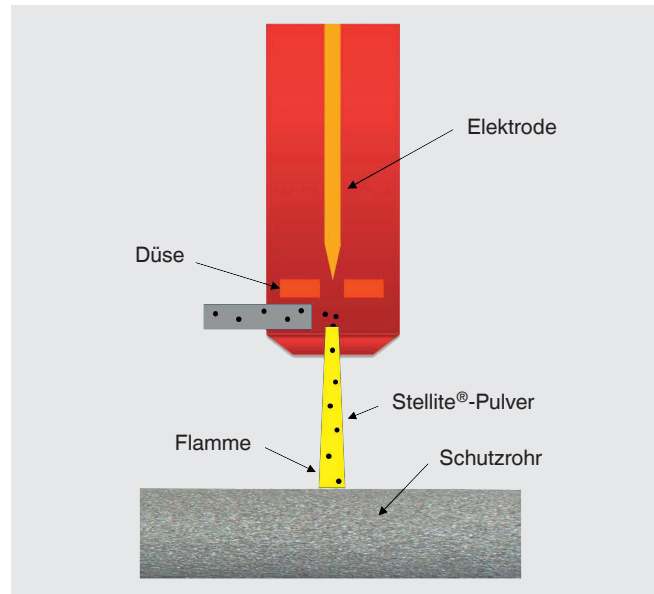
### ■ Hochgeschwindigkeitsspritzen (HVOF)

Beim HVOF-Verfahren (High-Velocity-Oxygen-Fuel) erfolgt unter hohem Druck eine dauernde Verbrennung, wobei verschiedenste Brennstoffe zum Einsatz kommen. Das Stellite®-Pulver wird dem austretenden Gasstrahl zugeführt und durch diesen beschleunigt. Beim Auftreffen auf die Schutzrohroberfläche erfolgt der Schichtauftrag durch Anhaftung der Pulverpartikel.



### ■ Plasmaspritzen (APS)

Das APS-Verfahren (atmospheric plasma spraying) ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Elektrode und der Kathode ein Lichtbogen gezündet wird, durch welchen das Plasmagas geleitet wird. In die aus der Düse austretende Plasmaflamme wird das Stellite®-Pulver eingeleitet, welches durch die hohen Temperaturen aufgeschmolzen wird und auf das Schutzrohr trifft und dort anhaftet.



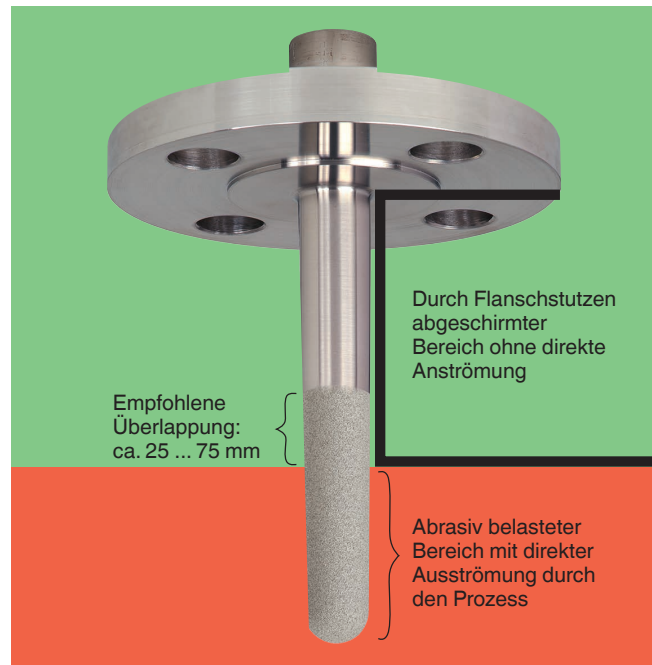
## Beschichtungsverfahren im Überblick

Beschichtungsverfahren	Widerstandsfähigkeit	Schichtstärke	Kosten	Anwendung (typischer Einsatz)
Laser Cladding	++++	> 3,2 mm möglich	€€€	Öl- und Gasindustrie
Plasma Transfer Arc (PTA)	+++	1,6 mm (Standard)	€€	Öl- und Gasindustrie
Plasmaspritzen (APS)	++	< 1,6 mm	€	Abwasser
Hochgeschwindigkeitsspritzen (HVOF)	+	< 0,8 mm	€	Zellstoffindustrie

## Empfohlene Länge der Stellite®-Beschichtung

Grundsätzlich ist es möglich das Schutzrohr auf seiner gesamten Einbaulänge mit Stellite® zu beschichten, wobei der Bereich des Prozessanschlusses (Flansch oder Gewinde) von der Beschichtung grundsätzlich ausgenommen wird.

Da die durch den Flanschstutzen abgeschirmte Länge des Schutzrohres nicht direkt den abrasiven Prozessbelastungen ausgesetzt ist, sollte aus wirtschaftlichen Gründen eine Begrenzung der beschichteten Länge in Erwägung gezogen werden. Im Allgemeinen wird eine Überlappung von 25 ... 75 mm als ausreichend angesehen.



## Schutzrohr-Festigkeitsberechnung

Die ASME PTC 19.3 TW-2016 schließt in Section „1 - 2 Scope“ beschichtete Schutzrohre aus dem Gültigkeitsbereich der Norm aus.

Originaltext aus der ASME PTC 19.3 TW-2016:

„Thermowells ... including flame spray or weld overlays, at any place along the length of the shank or at the tip are outside the scope of this Standard.“

Aus diesem Grund kann eine beauftragte Schutzrohrberechnung nur informativen Charakter besitzen.

© 12/2018 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.  
Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik. Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.

