

Beschichten (engl: *Coating*) ist das Aufbringen einer festhaftenden Schicht aus formlosem Stoff auf die Oberfläche eines Werkstückes. Bei einer Beschichtung kann es sich sowohl um einzelne Schichten als auch um mehrere in sich zusammenhängende Schichten handeln. Die Beschichtungsverfahren unterscheiden sich durch die Art Schichtaufbringung in chemische, mechanische, thermische und thermomechanische Verfahren. Das Beschichten ist eine Hauptgruppe der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 als Bezeichnung für eine Gruppe verschiedener Fertigungsverfahren, bei denen ein Beschichtungswerkstoff auf ein Werkstück oder auf ein Trägermaterial aufgebracht wird und eine fest haftende Schicht bildet. Dabei kann es sich um eine dünne Schicht oder eine dicke Schicht handeln, die Unterscheidung ist nicht genau definiert und orientiert sich am Beschichtungsverfahren und Anwendungszweck. Als Coating bezeichnet man neben dem hier beschriebenen Beschichten auch das Aufrauen und Polieren eines Werkstückes um physikalische Eigenschaften der Oberfläche (z. B. Haftfähigkeit, Reflektivität) zu beeinflussen.

Beschichtungswerkstoff

Beschichtungswerkstoffe sind vielfältiger Natur.

Für eine gute Haftung der Schicht auf dem Untergrund (Substrat), einen störungsfreien Prozess, gleichmäßigen Auftrag und gute Beständigkeit der Schicht gegen Umwelteinflüsse werden bei allen Beschichtungsverfahren die Werkstücke in der Regel vor der Beschichtung mechanisch und/oder chemisch vorbehandelt. Die Ausprägung der Grenzflächenschicht (Interface) ist vom Beschichtungsverfahren und der Substratvorbehandlung (beispielsweise Schleifen, Mikrostrahlen, Beizen etc.) abhängig.

Beschichtungsverfahren

Beschichtungsverfahren kann man unterscheiden nach dem Ausgangszustand:

- des aufzubringenden Materials,
- der Art des Trägermaterials (Substrat),
- und dem Haftvermittler (Primer).

Aufzubringende Materialien sind:

gasförmig

- Chemische Gasphasenabscheidung (auch CVD von engl. *chemical vapor deposition*)
- Physikalische Gasphasenabscheidung (auch PVD von engl. *physical vapor deposition*)

flüssig

- Bemalung bzw. Färbelung
- Lackieren
- Spritzen
- thermisches Spritzen
- Tauchlackieren
 - Elektrotauchlackieren (Anodisch)
 - Elektrotauchlackieren (Kathodisch)
 - Schmelztauchen
- Emaillieren

gelöst

- Galvanisieren
- Eloxieren
- Nitrieren
- Chromatieren

- Verzinken
- Phosphatieren
- Verzinnen
- Chemisch Nickel
- mechanische Verzinkung

fest

- Thermisches Spritzen
- Pulverbeschichten
- Auftraglöten
- Plasma-Pulver-Auftragschweißen
- Auftragschweißen
- Wirbelsintern
- Sputtern

Trägermaterialien (Substrate) sind:

- Kunststoffe
- Metalle
- textile Flächengebilde (Gewebe, Vliese, Maschenwaren)

Anwendungen

In der Werkstofftechnik ist neben Legierung, Dotierung und Oberflächenstrukturierung die Methode der Beschichtung wichtig, um die physikalischen, elektrischen und/oder chemischen Eigenschaften von metallischen oder halbmolekularen Werkstoffen zu beeinflussen.

Die Beschichtung kann dabei beispielsweise über Aufdampfen oder Aufsprühen eines weiteren Werkstoffes oder aber durch Eintauchen in entsprechende (galvanische) Bäder erfolgen. Einige Verfahren beinhalten zusätzlich eine Wärmebehandlung wie z. B. die Nitrierverfahren, bei denen aus der Oberfläche die sogenannte Verbindungsschicht herauswächst. Die verschiedenen Beschichtungsverfahren sind, wie Methoden zur Strukturierung und Modifizierung von Oberflächen, Teil der Oberflächentechnik oder Wärmebehandlung.

Beschichtungseigenschaften und deren Messbarkeit

Zur Beurteilung der Qualität einer Beschichtung werden verschiedene Eigenschaften herangezogen. z. B.:

- Haftfestigkeit
- Schichtdicke
- Korrosionsbeständigkeit

Zur Messung der einzelnen Eigenschaften gibt es jeweils einige bis viele verschiedene Verfahren. Man unterscheidet zwischen zerstörenden und zerstörungsfreien Methoden.

Messung der Haftfestigkeit

Es gibt viele Messmethoden zur Haftfestigkeit. Eine weit verbreitete ist der Gitterschnitttest. Dazu wird die Beschichtung kreuzweise angeritzt und dadurch in schachbrettartige Einzelsegmente unterteilt. Dann wird ein Klebeband aufgeklebt und wieder abgezogen. Anhand der Zahl der abgerissenen Segmente wird dann die Haftfestigkeit der Beschichtung ermittelt.

Parameter, die Haftfestigkeit einer Schicht auf Substrat bestimmen

1. Zustand der Substrat-Oberfläche:
 - Reinheit
 - Rauigkeit
2. Aktivierungs-Energien für die Oberflächen- und Volumendiffusion

Messung der Schichtdicke

Auch hier gibt es eine Vielzahl von Messmethoden. Gängig im Bereich der Lackierung und Galvanisierung von metallischen Grundwerkstoffen sind das Wirbelstrom- und magnetinduktive Verfahren (Magnetinduktive Methode). Weitere Messverfahren sind: Röntgenfluoreszenzverfahren, mikroskopische Schliiffbildanalyse (geätzter Schliff), Wägeverfahren, Ellipsometrie, u. a.

Messung der Korrosionsbeständigkeit

Die Korrosionsbeständigkeit kann in Freifeldversuchen getestet werden. Da diese Versuche sehr langwierig sind werden sie durch Sprühnebeltests verkürzt. Bei diesem Verfahren werden die Prüfobjekte in einer Klimakammer wechselnden Temperaturen, Salz und hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt. Die Ergebnisse werden dann z. B. nach DIN 50 017 bewertet.