

# Belackungsverfahren für Fotolacke



Version: 2009-11-05

Quelle: [www.microchemicals.de/technische\\_infos](http://www.microchemicals.de/technische_infos)

## Kriterien für die Auswahl der Belackungstechnik

Jeder mit Fotolacken durchgeführte Prozess beginnt mit dem Belacken, wobei eine Lackschicht bestimmter Dicke auf einem gegebenen Substrat erzielt werden soll. Bei der Auswahl eines geeigneten Belackungsverfahrens sind die folgenden Kriterien zu berücksichtigen:

- Erforderliche Lackschichtdicke
- Geforderte Schichtdickenhomogenität im mikroskopischen Bereich (Rauigkeit) als auch über die gesamte Abmessung des Substrates
- Geschwindigkeit der Belackung (Durchsatz)
- Größe, Form und Gewicht der Substrate
- Textur der Substrate und ggfalls. erforderlicher Kantenbedeckung
- Lackausbeute als Kostenfaktor

## Aufschleudern (Spin-Coating)

Beim Aufschleudern wird der auf das Substrat dispensierte Lack durch die Zentrifugalkraft des bei typ. einigen 1.000 U/min rotierenden Substrats über dessen Oberfläche verteilt.

**Vorteile:** Die potenziell sehr gute Homogenität der Lackschichtdicke sowie die möglichen kurzen Taktzeiten machen das Aufschleudern zumindest in der Mikroelektronik zum mit Abstand am häufigsten eingesetzten Beschichtungsverfahren. Die - bedingt durch die hohen Schleuderdrehzahlen - erfolgte Vortrocknung der Lackschicht bereits während der Belackung erlaubt in vielen Fällen eine sofortige Weiterprozessierung (meist Softbake) ohne Wartezeiten zur Glättung und Antrocknung der Lackschicht.

**Grenzen und Nachteile:** Bei nicht-rotationssymmetrischen Substraten formt der Fotolack an Kanten wegen der dort ausgeprägten Luftwirbel (rasche Trocknung des Lacks) Randwülste. Auf texturierten Substraten können Bereiche des Substrats unbelackt bleiben, bzw. die Lackschicht über Kanten der Texturen (*Kantenbedeckung*) stark ausdünnen. Die Lackausbeute ist mit wenigen % vergleichsweise gering.

**Geeignete Fotolacke:** Nahezu alle AZ und TI Lacke aus unserer Produktpalette eignen sich zum Aufschleudern. Gewöhnlich benennen die beiden letzten Ziffern der Lackbezeichnung (z. B. AZ® 6632) die bei 4.000 U/min (ohne Gyerset) erzielte Lackschichtdicke in der Einheit 100 nm (in diesem Beispiel 3.2 µm). Die Lackschichtdicke sinkt in guter Näherung mit der Quadratwurzel der Schleuderdrehzahl (z. B. AZ® 4533: 4.0 µm ... 3.3 µm ... 2.3 µm bei 2.000 ... 4.000 ... 6.000 U/min). Eine Übersicht der für das Aufschleudern geeigneten Lacke sowie passender Hilfsstoffe (Entwickler und Remover) finden Sie im Dokument [Fotolacke, Entwickler und Remover](#).

**Weiter führende Informationen zum Aufschleudern von Fotolacken** finden Sie im Dokument [Aufschleudern von Fotolacken](#).

## Sprühbelackung

Hierbei wird ein ausreichend niedrig-viskoser, geeignet vorverdünnter Fotolack z. B. mittels Airbrush-Düse oder Ultraschall-Zerstäubung als Tröpfchennebel auf das Substrat geleitet.

**Vorteile:** Die Sprühbelackung stellt keine Anforderungen an die Größe und Geometrie des Substrates. Selbst dreidimensionale Körper können bei entsprechender Lagerung mit Fotolack beschichtet werden. Starke Topologien (Texturen) lassen sich mittels Sprühbelackung ebenfalls mit guter Kantenbedeckung beschichten. Die Lackausbeute ist - zumindest theoretisch - deutlich größer als beim Aufschleudern. In der Praxis landet jedoch nur ein geringer

**Fotolacke, Entwickler, Remover, Haftvermittler, Ätzchemikalien und Lösemittel ...**

Fon: +49 (0)731 36080-409

[www.microchemicals.de](http://www.microchemicals.de)

e-Mail: [sales@microchemicals.de](mailto:sales@microchemicals.de)

Teil des eingesetzten Fotolacks auf dem Substrat.

**Grenzen und Nachteile:** Da die Lackschicht aus diskreten Tröpfchen aufgebaut wird, weist diese manchmal ein raues Erscheinungsbild auf - allerdings ohne dass dies den nachfolgenden lithografischen Prozess zwingend stört. Die Lackschichtdicke über Kanten vorhandener Substrat Texturen ist oft nicht so gut wie es die Geometrie erlauben würde, da der aufgebrauchte Lack vor dem Antrocknen noch eine Zeitlang fließt und dabei versucht, seine Oberfläche zu minimieren.

**Geeignete Fotolacke:** TI Spray und AZ® 4999 sind für das Sprühbelacken optimierte Fotolacke aus unserer Produktpalette. Beide bieten wir auch in 250, 500 und 1.000 ml Kleinbinden an. Bitte kontaktieren Sie uns bei Interesse!

**Weiter führende Informationen zur Sprühbelackung** finden Sie im Dokument [Sprühbelackung von Fotolacken](#).

## Tauchbeschichtung

Bei der Tauchbeschichtung wird das Substrat mit definierter Geschwindigkeit (typ. einige mm bis cm/Sekunde) aus einer mit Fotolack gefüllten Küvette gezogen. Unmittelbar über der Oberfläche des Lackvolumens dünnt die dort gesättigte Lösemittel-Atmosphäre die Lackschicht, welche gerade das Becken verlässt, aus. Deshalb bewirkt eine langsamere Ziehgeschwindigkeit eine dünnere Fotolackschicht, und umgekehrt.

**Vorteile:** Mittels Tauchbeschichtung können nahezu beliebig große und geformte Substrate (z. B. Edelstahlbleche) mit Fotolack beschichtet werden. Die Glattheit und Dickenhomogenität der erzielten Fotolackschicht ist bei angepasster Ziehgeschwindigkeit sehr gut. Mit einer Lackausbeute von nahezu 100 % (bzw. 50 %, wenn die unumgängliche Belackung der Rückseite des Substrates nicht notwendig wäre) nimmt die Tauchbeschichtung in dieser Disziplin den Spitzenplatz ein.

**Grenzen und Nachteile:** Zum Füllen des Lackbeckens sind zunächst größere Lackvolumina erforderlich. Falls unerwünscht, kann die unvermeidbare Belackung der Substratrückseite ein Nachteil sein. Von makroskopischen Unregelmäßigkeiten im Substrat wie z. B. dessen Aufhängung oder Bohrungen kann Lack über das bereits belackte Substrat nach unten fließen und die Homogenität verschlechtern.

**Geeignete Fotolacke:** Generell eignen sich alle Lacke aus unserer Produktpalette zum Tauchbeschichten. Da die meisten Lacke hierfür in ihrer ursprünglichen Viskosität zu dickflüssig sind, ist u. U. eine Verdünnung mit geeigneten Lösemitteln erforderlich. Hierfür ist auf eine geeignete Zusammensetzung mit hoch- und nieder siedenden Lösemitteln zu achten, wie sie im für die Tauchbeschichtung optimierten MC Dip Coating Resist umgesetzt ist.

**Weiter führende Informationen zur Tauchbeschichtung** finden Sie im Dokument [Tauchbeschichtung von Fotolacken](#).

## Walzenbeschichtung

Hierbei wird der Fotolack über eine Kunststoffwalze auf das Substrat aufgebracht.

**Vorteile:** Die Lackausbeute von nahezu 100% macht die Walzenbeschichtung hinsichtlich Lackverbrauch und -kosten gerade bei Anwendungen im niederpreisigen Segment zu einer interessanten Belackungstechnik.

**Grenzen und Nachteile:** Da die Walzenbeschichtung zur Erzielung einer homogenen und glatten Lackoberfläche sehr spezielle mechanische Eigenschaften an den Fotolack stellt (*thixotrop*), kommt die Walzenbeschichtung - verglichen mit anderen Belackungsverfahren - sehr selten zur Anwendung.

**Geeignete Fotolacke:** Sind die Anforderungen an die Homogenität der Belackung nicht zu groß, kann mit nahezu allen geeignet vorverdünnten Lacken via Walzenbeschichtung ein ausreichend gutes Ergebnis erzielt werden.