

UMKEHRLACKE UND IHRE PROZESSIERUNG

Umkehrlacke können sowohl positiv als auch negativ prozessiert werden und eignen sich daher auch für Anwendungen, die mit einem Lack in beiden Modi prozessieren möchten. Dieses Kapitel geht auf die Besonderheiten bei der Prozessierung von Umkehrlacken ein.

Grundsätzliches zu Umkehrlacken

Anwendungsgebiete

Im Umkehrmodus lassen sich mit Umkehrlacken mit geeigneten Prozessparametern unterschrittene Lackflanken erzielen. Das Hauptanwendungsgebiet hierfür sind Lift-off Prozesse, bei denen der Unterschnitt die Bedeckung der Lackkanten mit dem Beschichtungsmaterial verringert bzw. verhindert was ein sauberes Abheben der Lackstrukturen ermöglicht.

Durch den Umkehrbackschritt verbessert sich die thermische wie auch chemische Beständigkeit des Fotolacks in gewissen Grenzen. Dadurch können sich beim Nass- oder Trockenätzen sowie in der Galvanik moderate Vorteile in der Prozessierung zeigen. Diese sind jedoch oftmals in Relation zu den Nachteilen der Umkehrlackprozessierung wie zusätzlichen Prozessschritten und der Schwierigkeit bzw. Unmöglichkeit, senkrechte Lackflanken zu erzielen, aufgewogen. Deshalb ist es für die meisten Prozesse, welche keine unterschrittenen Lackflanken erfordern sinnvoll, statt dessen geeignete Positivlack-Prozesse zu optimieren.

Prozessfolge

Verglichen mit Positivlacken werden zusätzlich die Prozessschritte Umkehrbackschritt und Flutbelichtung benötigt, welche die zuerst belichteten Bereiche im Entwickler unlöslich und dann die bislang noch nicht belichteten Bereiche entwickelbar machen.

Ohne diese beiden Schritte verhält sich der Umkehrlack wie ein gewöhnlicher Positivlack mit entsprechend positiven Lackflanken, unterschrittene Lackflanken können nur im Umkehrmodus erzielt werden.

Die erste Belichtung bei der Prozessierung im Negativmodus

Die erste (Struktur definierende) Belichtung erfolgt durch eine Maske, welche jene Lackbereiche abschattet, die später weg entwickelt werden sollen. Die Fotomaske ist demnach, verglichen mit Masken für Positivlacke, invertiert. Die Belichtungsdosis hat wie im Folgenden gezeigt großen Einfluss auf das erzielte Lackprofil.

Geringe Lichtdosen

Je größer die Lackschichtdicke verglichen mit der Eindringtiefe des Lichts (z. B. 1 - 2 µm beim AZ[®] 5214E und TI 35ES) ist, desto ausgeprägter ist das Tiefen-Profil der empfangenen Lichtdosis in der Lackschicht. Bei geringen Lichtdosen erhalten Substrat-nahe Lackbereiche daher wesentlich weniger Licht als die Lackoberfläche und bleiben später im Entwickler weitgehend löslich, was einen stärker ausgeprägten Unterschnitt des Lackprofils zur Folge hat.

Eine zu geringe Belichtungsdosis verhindert beim folgenden Umkehrbackschritt jedoch auch in den oberflächennahen Lackbereichen eine ausreichende Invertierung des Lacks, was dessen Abtragsrate im Entwickler erhöht. Als Folge kann beim Entwickeln die Lackschicht stark ausdünnen, was den Unterschnitt wiederum verringert.

Hohe Lichtdosen

Hohe Belichtungsdosen belichten die Lackschicht nahezu homogen bis zum Substrat, entsprechend gering fällt der Unterschnitt aus.

Eine zu große Belichtungsdosis jedoch bewirkt über Beugung, Streuung und Reflexion am Substrat auch die Belichtung nominell dunkler Lackbereiche, so dass

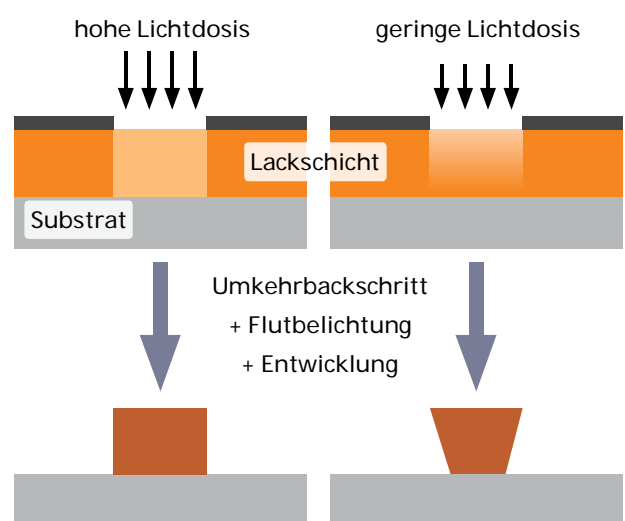


Abb. 103: Je geringer die Dosis der ersten Belichtung bei der Umkehrlackprozessierung, desto tendenziell ausgeprägter der nach dem Entwickeln erzielte Unterschnitt.

die nach dem Entwickeln verbliebenen Strukturen deutlich größer ausfallen als erwünscht. Im Extremfall lassen sich schmale Bereiche nicht mehr freientwickeln.

Der Umkehrbackschrift

Vorgänge im Lack

Beim Umkehrbackschrift wird das Substrat mit der belichteten Lackschicht für einige Zeit geheizt. Hierbei verlieren die belichteten Bereiche des Fotolacks ihre Entwickelbarkeit, während die unbelichteten Bereiche weitgehend fotoaktiv bleiben. Die optimalen Backparameter hängen vom Lack und dem gewünschten Lackprofil ab und betragen typischerweise 110 - 130°C für wenige Minuten, Details hierzu finden sich in dem jeweiligen technischen Datenblatt des verwendeten Umkehrlackes.

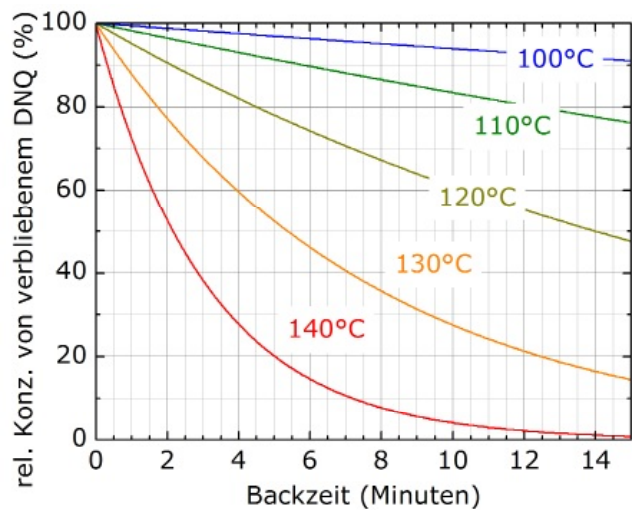


Abb. 104: Beim Umkehrbackschrift wird ein von der Backtemperatur und -zeit abhängiger Teil des Fotoinitiators zerstört.

Einfluss der Backparameter

Geringe Backtemperaturen und -zeiten führen zu einer Invertierung vorwiegend der stärker belichteten (oberflächennahen) Lackbereiche, entsprechend progressiv ist der beim erzielte Unterschnitt der entwickelten Lackstrukturen. Zu geringe Backtemperaturen bzw. -zeiten wandeln selbst die oberflächennahen Lackbereiche nur unvollständig um und führen so zu einem relativ starken Abtrag auch der belichteten Bereiche im Entwickler, was die Lackschicht ausdünnen lässt, die Strukturtreue verringert, und einen Unterschnitt möglicherweise weg entwickelt.

Hohe Backtemperaturen und -zeiten wandeln auch die schwächer belichteten (substratnahen) Lackbereiche um, weswegen das beim Entwickeln erzielte Lackprofil einen schwächer ausgeprägten Unterschnitt aufweist. Zu hohe Backtemperaturen oder -zeiten zerstören einen Großteil des Fotoinitiators im bislang unbelichteten Lack (Abb. 104), welcher der Flutbelichtung nicht mehr zur Verfügung steht. Dadurch lässt sich der Lack später nur sehr langsam entwickeln, wobei auch die Strukturtreue leidet.

Blasenbildung in der Lackschicht

Die Fotochemie der AZ® 5214E und TI Umkehrlacke ist DNQ-basiert, weshalb beim Belichten Stickstoff freigesetzt wird. Hatte dieser nach dem Belichten nicht ausreichend Zeit aus der Lackschicht auszufundieren, kann es beim Umkehrbackschrift durch die statt findende Erweichung des Lacks zur Bläschenbildung kommen. Diese werden u. U. erst nach dem Entwickeln über kraterförmige Strukturen in den Lackprofilen sichtbar.

Es ist daher wichtig, den beim Belichten gebildeten Stickstoff vor dem Umkehrbackschrift ausgasen zu lassen. Die hierfür notwendige Wartezeit hängt vom Lack und sehr stark von dessen Schichtdicke ab, und liegt im Bereich weniger Minuten für ca. 1 - 2 µm dicke Lackschichten bis hin zu über einer Stunde für > 10 µm Schichtdicke. Dies macht es v. a. bei dicken Lackschichten ratsam, einen alternativen Einsatz von Negativlacken wie der für Lift-off Prozesse optimierten AZ® nLOF 2000 Serie in Erwägung zu ziehen, welche beim Belichten kein Gas freisetzen.

Einfluss von Substrat und Equipment

Für stabile Umkehrlackprozesse sollte die Umkehrbacktemperatur während definierter Zeiten auf $\pm 1 - 2^\circ\text{C}$ konstant gehalten werden können. Diese Bedingung ist beim Backen in Konvektionsöfen schwer einzuhalten, weshalb gerade für kritische Prozesse die Verwendung einer Hotplate dringend empfohlen ist.

Bei der Verwendung einer Hotplate hängt der erzielte Temperaturverlauf auf der Substratoberfläche (= in der Lackschicht) empfindlich von der Art des Substrats (dessen Wärmekapazität und -leitfähigkeit) ab. Deshalb sollten v. a. bei der Verwendung massiver oder schlecht wärmeleitender Substrate die Umkehrbackparameter individuell optimiert werden.

Die Flutbelichtung

Zweck der Flutbelichtung und empfohlene Minstdosis

Bei der dem Umkehrbackschrift folgenden, ohne Maske durchgeführten Flutbelichtung werden auch die bislang noch nicht belichteten Lackbereiche belichtet und dadurch entwickelbar. Um einen bis zum Substrat reichenden Unterschnitt des Lackprofils zu erzielen, sollten dabei auch die substratnahen Lackbereiche eine ausreichende Lichtdosis erhalten. Eine Überbelichtung schadet dabei dem Prozess nicht, da die bereits belichteten Bereiche des Lacks durch den Umkehrbackschrift nicht mehr fotoempfindlich sind. Deshalb empfiehlt sich für die Flutbelichtung eine Dosis, welche mindestens zwei- bis dreimal so groß ist wie diejenige welche notwendig wäre, den Lack positiv zu prozessieren.

Zu beachten ...

Vor allem bei dicken Lackschichten (ca. $> 3 \mu\text{m}$) sind bei der Flutbelichtung die gleichen Dinge zu berücksichtigen, welche auch bei der Belichtung dicker Positivlacke relevant sind:

Da nach dem Umkehrbackschrift der Lack wasserfrei ist, die Belichtung von DNQ-basierten Lacken jedoch eine Minstdosis Wasser benötigt, gilt auch für die Flutbelichtung die Notwendigkeit einer vorherigen Rehydrierung.

Durch die relativ hohe Dosis der Flutbelichtung kann es beim Belichten zu Bläschen- oder Rissbildung durch den freigesetzten Stickstoff führen.

Entwicklung

Entwicklungsrate

Die Entwicklungsrate hängt vom verwendeten Lack und den Parametern Temperatur und zeit des Umkehrbackschrifts ab. Je heißer und länger dieser erfolgte, desto größer ist der Anteil des dabei thermisch zersetzten Fotoinitiators. Eine Rate von $> 1 \mu\text{m}/\text{Minute}$ in üblichen Entwickleransätzen ist dabei erstrebenswert, aber keine zwingende Notwendigkeit.

Ausbildung des Unterschnitts

Der Grad der Überentwicklung (die Verweildauer im Entwickler nach dem Durchentwickeln des Lacks, bezogen auf die gesamte Entwicklungsdauer) bestimmt maßgeblich die Ausprägung des Unterschnitts. Wie Abb. 105 anhand einer chronologischen Entwicklungsreihe zeigt, werden die substratnahen Bereiche des Unterschnitts erst dann zunehmend deutlich heraus entwickelt, wenn die Lackschicht schon einige Zeit durchentwickelt ist.

Eine 30 %ige Überentwicklung ist ein guter Anhaltspunkt für individuelle Optimierungen. Bei dicken Lackschichten und schmalen Lackstrukturen sollte darauf geachtet werden, dass der beidseitige Unterschnitt die Lackstege nicht überbrückt und diese dadurch vom Substrat liften.

Ausreichende Lackschichtdicke

Beim gerichteten Aufdampfen darf die Stärke des aufgetragenen Materials die Lackschichtdicke sogar übersteigen. Grund hierfür ist die Tatsache, dass das aufgedampfte Material über den freien Stellen langsam zu-

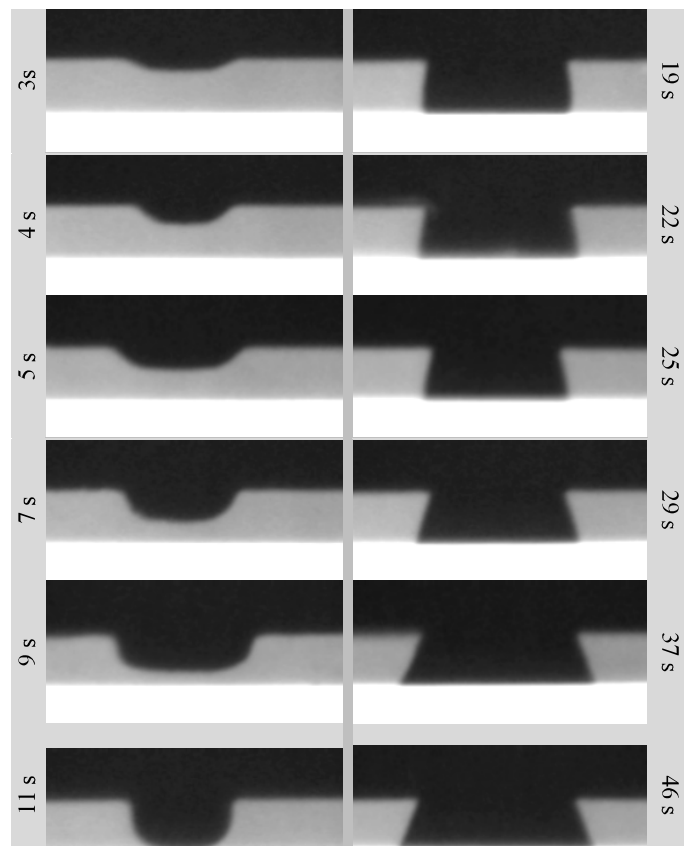


Abb. 105: Diese Serie an Querbruchaufnahmen einer Umkehrlackschicht in verschiedenen Entwicklungsstadien zeigt, wie sich der Unterschnitt erst nach der Durchentwicklung deutlich herausarbeitet. Die Zeitangaben beziehen sich auf den Start der Entwicklung.

sammenwächst und so eine sich verjüngende Schattenmaske für das nachfolgende Material bildet (Abb. 106).

Um den Lift-off einfach und sauber zu gestalten ist es jedoch ratsam, die Lackschichtdicke deutlich größer als die des aufgetragenen Materials zu halten. Dies gilt erst recht für gesputterte Schichten, bei denen stets die Lackflanken mitbeschichtet werden.

Die sinnvolle Obergrenze der Lackschichtdicke definiert sich aus der erforderlichen Auflösung sowie aus dem größeren Aufwand der Prozessierung dicker Lackschichten.

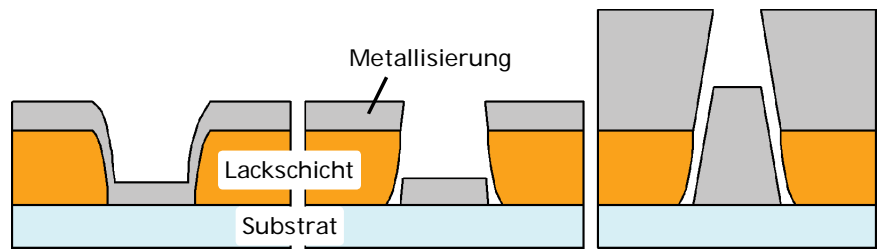


Abb. 106: Bei unterschrittenen Lackprofilen eines Umkehrlacks und gerichtetem Aufdampfen kann die aufgetragene Schichtdicke grundsätzlich größer als die Lackschichtdicke sein (rechts), auch wenn dies nicht empfohlen ist.

Umkehrlacke oder Negativlacke?

Im Gegensatz zu Umkehrlacken lassen sich Negativlacke nur negativ prozessieren. Sie benötigen keine Flutbelichtung, womit sich die Prozessfolge vereinfacht. Zudem besitzt z. B. die AZ® nLOF 2000 Negativlackserie wie auch der AZ® 15 und 125 nXT kein DNQ als Fotoinitiator, wodurch Wartezeiten zum Ausgasen von Stickstoff oder zur Rehydrierung entfallen.

Die starke Quervernetzung von Negativlacken macht die Lackstrukturen zudem thermisch und chemisch stabiler als die lediglich im Entwickler inerten und höchstens mäßig quervernetzten Lackprofile von Umkehrlacken, was ein Verrunden während der Metallisierung verhindert. Durch die Quervernetzung lassen sich Negativlacke aber auch schwerer strippen bzw. liften, v. a. wenn vorher auftretende Prozesstemperaturen 130 - 140°C übersteigen.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie unsicher sind, ob ein Umkehr- oder Negativlack für Ihren Prozess geeigneter ist. Wir beraten Sie gerne!

Geeignete Umkehrlacke

AZ® 5214E

AZ® 5214E ist mit 1-2 µm Lackschichtdicke ein dünner, hochauflösender Umkehrlack. Noch dünnere Schichtdicken lassen sich über eine Verdünnung des Lacks zwar erzielen und prozessieren, jedoch wird es mit abnehmender Lackschichtdicke zunehmend schwieriger, einen Unterschnitt zu erzielen: Wenn die Eindringtiefe von Licht die Lackschichtdicke deutlich übersteigt, wird der Lack nahezu homogen (ohne Gradient der empfangenen Lichtdosis) bis zum Substrat belichtet.

TI 35E und TI 35ESx

Unser TI 35ESx schließt mit 3 - 5 µm Lackschichtdicke an den AZ® 5214 E an. Die Prozessierung noch dickerer Schichten ist wegen der Stickstoffbildung beim Belichten zunehmend kritisch.

TI xLift

TI xLift erlaubt auch Lackschichtdicken über 10 µm. Jedoch wird die Prozessierung mit zunehmender Lackschichtdicke durch immer längere Zeiten zur Rehydrierung oder zum Ausgasen des beim belichten gebildeten Stickstoff derart zeitaufwändig, dass für die meisten Anwendungen der AZ® nLOF 2070 Negativlack eine sinnvollere Alternative darstellt.

Unsere Fotolacke: Anwendungsbereiche und Kompatibilitäten

Anwendungsbereiche ¹		Lackserie	Fotolacke	Schichtdicke ²	Empfohlene Entwickler ³	Empfohlene Remover ⁴
Positiv	Hohe Haftung für nasschemisches Ätzen, kein Fokus auf senkrechte Lackflanken	AZ [®] 1500	AZ [®] 1505 AZ [®] 1512 HS AZ [®] 1514 H AZ [®] 1518	≈ 0.5 µm ≈ 1.0 - 1.5 µm ≈ 1.2 - 2.0 µm ≈ 1.5 - 2.5 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] Developer	AZ [®] 100 Remover TechniStrip [®] P1316 TechniStrip [®] P 1331
		AZ [®] 4500	AZ [®] 4533 AZ [®] 4562	≈ 3 - 5 µm ≈ 5 - 10 µm	AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
		AZ [®] P4000	AZ [®] P4110 AZ [®] P4330 AZ [®] P4620 AZ [®] P4903	≈ 1 - 2 µm ≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 20 µm ≈ 10 - 30 µm	AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
		AZ [®] PL 177	AZ [®] PL 177	≈ 3 - 8 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
	Sprühbelackung	AZ [®] 4999		≈ 1 - 15 µm	AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
	Tauchbelackung	MC Dip Coating Resist		≈ 2 - 15 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
	Steile Flanken, hohe Auflösung und großes Aspektverhältnis für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ [®] ECI 3000	AZ [®] ECI 3007 AZ [®] ECI 3012 AZ [®] ECI 3027	≈ 0.7 µm ≈ 1.0 - 1.5 µm ≈ 2 - 4 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] Developer	
		AZ [®] 9200	AZ [®] 9245 AZ [®] 9260	≈ 3 - 6 µm ≈ 5 - 20 µm	AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF	
Positiv (chem. verstärkt)	Steile Flanken, hohe Auflösung und großes Aspektverhältnis für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ [®] XT	AZ [®] 12 XT-20PL-05 AZ [®] 12 XT-20PL-10 AZ [®] 12 XT-20PL-20 AZ [®] 40 XT	≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 10 µm ≈ 10 - 30 µm ≈ 15 - 50 µm	AZ [®] 400K, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF	AZ [®] 100 Remover TechniStrip [®] P1316 TechniStrip [®] P1331
		AZ [®] IPS 6050		≈ 20 - 100 µm		
Image reversal	Hoher Erweichungspunkt und unterschrittene Lackprofile für Lift-off	AZ [®] 5200	AZ [®] 5209 AZ [®] 5214	≈ 1 µm ≈ 1 - 2 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF	TechniStrip [®] Micro D2 TechniStrip [®] P1316 TechniStrip [®] P1331
		TI	TI 35ESX TI xLift-X	≈ 3 - 4 µm ≈ 4 - 8 µm		
Negativ (quervernetzend)	Unterschnittene Lackprofile und dank Quervernetzung kein thermisches Erweichen für Lift-off	AZ [®] nLOF 2000	AZ [®] nLOF 2020 AZ [®] nLOF 2035 AZ [®] nLOF 2070	≈ 1.5 - 3 µm ≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 15 µm	AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	TechniStrip [®] NI555 TechniStrip [®] NF52 TechniStrip [™] MLO 07
		AZ [®] nLOF 5500	AZ [®] nLOF 5510	≈ 0.7 - 1.5 µm		
	Hohe Haftung, steile Lackflanken und große Aspektverhältnisse für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ [®] nXT	AZ [®] 15 nXT (115 cPs) AZ [®] 15 nXT (450 cPs) AZ [®] 125 nXT	≈ 2 - 3 µm ≈ 5 - 20 µm ≈ 20 - 100 µm	AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	TechniStrip [®] P1316 TechniStrip [®] P1331 TechniStrip [®] NF52 TechniStrip [™] MLO 07

¹ Theoretisch können alle Lacke für nahezu alle Anwendungen eingesetzt werden. Mit dem Anwendungsbereich sind hier die besonderen Eignungen der jeweiligen Lacke gemeint.

² Mit Standardausrüstung unter Standardbedingungen erzielbare und prozessierbare Lackschichtdicke. Manche Lacke können für geringere Schichtdicken verdünnt werden, mit entsprechendem Mehraufwand sind auch dickere Lackschichten erziel- und prozessierbar.

³ Metallionenfremde (MIF-) Entwickler sind deutlich teurer und dann sinnvoll, wenn metallionenfremd entwickelt werden muss.

Unsere Entwickler: Anwendungsbereiche und Kompatibilitäten

Anorganische Entwickler

(typischer Bedarf bei Standard-Prozessen: ca. 20 L Entwickler je L Fotolack)

AZ[®] Developer basiert auf Na-Phosphat und Na-Metasilikat, ist auf minimalen Aluminiumabtrag optimiert und wird 1 : 1 verdünnt in DI-Wasser für hohen Kontrast bis unverdünnt für hohe Entwicklungsraten eingesetzt. Der Dunkelabtrag ist verglichen mit anderen Entwicklern etwas höher.

AZ[®] 351B basiert auf gepufferter NaOH und wird üblicherweise 1 : 4 mit Wasser verdünnt angewandt, für Dicklacke auf Kosten des Kontrasts bis ca. 1 : 3

AZ[®] 400K basiert auf gepufferter KOH und wird üblicherweise 1 : 4 mit Wasser verdünnt angewandt, für Dicklacke auf Kosten des Kontrasts bis ca. 1 : 3

AZ[®] 303 speziell für den AZ[®] 111 XFS Fotolack basiert auf KOH / NaOH und wird üblicherweise 1 : 3 - 1 : 7 mit Wasser verdünnt angewandt, je nach Anforderung an Entwicklungsrate und Kontrast.

Metallionenfremde Entwickler (TMAH-basiert)

(typischer Bedarf bei Standard-Prozessen: ca. 5 - 10 L Entwicklerkonzentrat je L Fotolack)

AZ[®] 326 MIF ist eine 2.38 %ige wässrige TMAH- (TetraMethylAmmoniumHydroxid) Lösung.

AZ[®] 726 MIF ist 2.38 % TMAH in Wasser, mit zusätzlichen Netzmitteln zur raschen und homogenen Benetzung des Substrates z. B. für die Puddle-Entwicklung.

AZ® 826 MIF ist 2.38 % TMAH in Wasser, mit zusätzlichen Netzmitteln zur raschen und homogenen Benetzung des Substrates z. B. für die Puddle-Entwicklung und weiteren Additiven zur Entfernung schwer löslicher Lackbestandteile (Rückstände bei bestimmten Lackfamilien), allerdings auf Kosten eines etwas höheren Dunkelabtrags.

Unsere Remover: Anwendungsbereiche und Kompatibilitäten

AZ® 100 Remover ist ein Amin-Lösemittel Gemisch und Standard-Remover für AZ® und TI Fotolacke. Zur Verbesserung seiner Performance kann AZ® 100 Remover auf 60 - 80°C erhitzt werden. Da der AZ® 100 Remover mit Wasser stark alkalisch reagiert eignet er sich für diesbezüglich empfindliche Substratmaterialien wie z. B. Cu, Al oder ITO nur wenn eine Kontamination mit Wasser ausgeschlossen werden kann.

TechniStrip® P1316 ist ein Remover mit sehr starker Lösekraft für Novolak-basierte Lacke (u. a. alle AZ® Positivlacke), Epoxy-basierte Lacke, Polyimide und Trockenfilme. Bei typischen Anwendungstemperaturen um 75°C kann TechniStrip® P1316 auch z. B. durch Trockenätzen oder Ionenimplantation stärker quervernetzte Lacke rückstandsfrei auflösen. TechniStrip® P1316 kann auch im Sprühverfahren eingesetzt werden. Nicht kompatibel mit Au oder GaAs.

TechniStrip® P1331 ist im Falle alkalisch empfindlicher Materialien eine Alternative zum TechniStrip® P1316. Nicht kompatibel mit Au oder GaAs.

TechniStrip® NI555 ist ein Stripper mit sehr starker Lösekraft für Novolak-basierte Negativlacke wie dem AZ® 15 nXT und der AZ® nLOF 2000 Serie und sehr dicke Positivlacken wie dem AZ® 40 XT. TechniStrip® NI555 wurde dafür entwickelt, auch quervernetzte Lacke nicht nur abzulösen, sondern rückstandsfrei aufzulösen. Dadurch werden Verunreinigungen des Beckens und Filter durch Lackpartikel und -häutchen verhindert, wie sie bei Standard-Strippern auftreten können. Nicht kompatibel mit Au oder GaAs.

TechniClean™ CA25 ist ein Remover für post etch residue (PER) removal. Äußerst effizient beim selektiven Entfernen organo-metallischer Oxide von Al, Cu, Ti, TiN, W und Ni.

TechniStrip™ NF52 ist ein Sehr effizienter Remover für Negativlacke (Flüssiglacke als auch Trockenfilme). Durch seine Zusammensetzung und speziellen Additive kompatibel mit Metallen üblicherweise eingesetzt für BEOL interconnects oder WLP bumping.

TechniStrip™ Micro D2 ist ein Vielseitig einsetzbarer Stripper für Lift-off Prozesse oder generell dem Auflösen von Positiv- und Negativlacken. Seine Zusammensetzung zielt auf eine verbesserte Kompatibilität zu vielen Metallen sowie III/V Halbleitern.

TechniStrip™ MLO 07 Hoch-effizienter Remover für Positiv- und Negativlacke eingesetzt in den Bereichen IR, III/V, MEMS, Photonic, TSV mask und solder bumping. Kompatibel zu Cu, Al, Sn/Ag, Alumina und einer Vielzahl organischer Substrate.

Unsere Wafer und ihre Spezifikationen

Silicium-, Quarz-, Quarzglas und Glaswafer

Silicium-Wafer werden aus über das Czochralski- (CZ-) oder Floatzone- (FZ-) Verfahren hergestellten Einkristallen gefertigt. Die deutlich teureren FZ-Wafer sind in erster Linie dann sinnvoll, wenn sehr hochohmige Wafer (> 100 Ohm cm) gefordert werden welche über das CZ-Verfahren nicht machbar sind.

Quarzwafer bestehen aus einkristallinem SiO₂, Hauptkriterium ist hier die Kristallorientierung bzgl. der Waferoberfläche (z. B. X-, Y-, Z-, AT- oder ST-Cut)

Quarzglaswafer bestehen aus amorphem SiO₂. Sog. JGS2-Wafer sind im Bereich von ca. 280 - 2000 nm Wellenlänge weitgehend transparent, die teureren JGS1-Wafer bei ca. 220 - 1100 nm.

Unsere Glaswafer bestehen wenn nicht anders angegeben aus im Floatverfahren hergestelltem Borosilikatglas.

Spezifikationen

Für alle Wafer relevant sind Durchmesser, Dicke und Oberfläche (1- oder 2-seitig poliert). Bei Quarzglaswafern ist die Frage nach dem Material (JGS1 oder JGS2) zu klären, bei Quarzwafern die Kristallorientierung. Bei Silicium-Wafern gibt es neben der Kristallorientierung (<100> oder <111>) die Parameter Dotierung (n- oder p-Typ) sowie die elektrische Leitfähigkeit (in Ohm cm)

Prime- Test- und Dummy-Wafer

Bei Silicium-Wafern gibt neben dem üblichen „Prime-grade“ auch „Test-grade“ Wafer, die sich meist nur in einer etwas breiteren Partikelspezifikation von Prime-Wafern unterscheiden. „Dummy-Wafern“ erfüllen aus unterschiedlichen Gründen (z. B. sehr breite oder fehlenden Spezifizierung bestimmter Parameter, evtl. auch Reclaim-Wafer und solche völlig ohne Partikelspezifikation) weder Prime- noch Test-grade, können jedoch für z. B. Belackungstests oder das Einfahren von Equipment eine sehr preiswerte Alternative sein.

Unsere Silicium-, Quarz-, Quarzglas und Glaswafer

Eine ständig aktualisierte Liste der aktuell verfügbaren Wafer finden Sie hier:

➞ www.microchemicals.com/de/produkte/wafer/waferlist.html

Weitere Produkte aus unserem Portfolio

Galvanik

Elektrolyte und Hilfsstoffe für die elektrochemische Abscheidung von z. B. Gold, Kupfer, Nickel, Zinn oder Palladium: ➞ www.microchemicals.com/de/produkte/galvanik.html

Lösemittel (MOS, VLSI, ULSI)

Aceton, Isopropanol, MEK, DMSO, Cyclopentanon, Butylacetat, u. a.

➞ www.microchemicals.com/de/produkte/loesungsmittel.html

Säuren und Basen (MOS, VLSI, ULSI)

Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, KOH, TMAH, u. a.

➞ www.microchemicals.com/de/produkte/saeuren_basen.html

Ätzmischungen

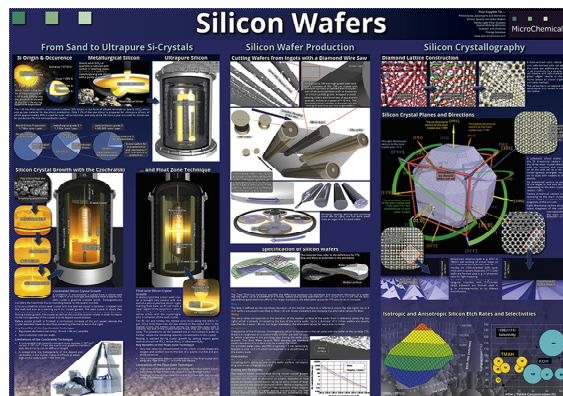
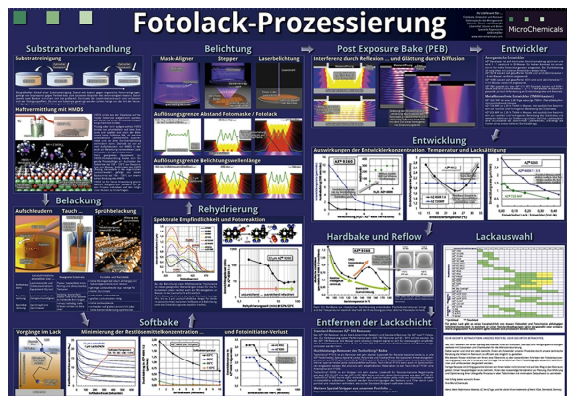
Für z. B. Chrom, Gold, Silicium, Kupfer, Titan, Titan / Wolfram u. a.

➞ www.microchemicals.com/de/produkte/aetzmischungen.html

Weiterführende Informationen

Technische Datenblätter: www.microchemicals.com/de/downloads/technische_datenblaetter/fotolacke.html
Sicherheitsdatenblätter: www.microchemicals.com/de/downloads/sicherheitsdatenblaetter/sicherheitsdatenblaetter.html

Unsere Lithografiebücher und -Poster



Wir sehen es als unsere Aufgabe, Ihnen möglichst alle Aspekte der Mikrostrukturierung anwendungsorientiert verständlich zu machen.

Diesen Anspruch umgesetzt haben wir derzeit mit unserem Buch **Fotolithografie** auf über 200 Seiten, sowie ansprechend gestalteten DIN A0 **Postern** für Ihr Büro oder Labor.

Beides senden wir Ihnen als unser Kunde gerne gratis zu (ggfalls. berechnen wir für außereuropäische Lieferungen Versandkosten):

www.microchemicals.com/de/downloads/broschueren.html

www.microchemicals.com/de/downloads/poster.html

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Gewährleistungs- und Haftungsausschluss & Markenrechte

Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Prozessbeschreibungen, Rezepturen etc. sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dennoch können wir keine Gewähr für die Korrektheit der Angaben übernehmen. Insbesondere bezüglich der Rezepturen für chemische (Ätz-)Prozesse übernehmen wir keine Gewährleistung für die korrekte Angabe der Bestandteile, der Mischverhältnisse, der Herstellung der Ansätze und deren Anwendung. Die sichere Reihenfolge des Mischens von Bestandteilen einer Rezeptur entspricht üblicherweise nicht der Reihenfolge ihrer Auflistung.

Wir garantieren nicht für die vollständige Angabe von Hinweisen auf (u. a. gesundheitliche, arbeitssicherheitstechnische) Gefahren, die sich bei Herstellung und Anwendung der Rezepturen und Prozesse ergeben. Die Angaben in diesem Buch basieren im Übrigen auf unseren derzeitigen Erkenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Eine Garantie bestimmter Eigenschaften oder die Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Grundsätzlich ist jeder Mitarbeiter dazu angehalten, sich im Zweifelsfall in geeigneter Fachliteratur über die angedachten Prozesse vorab ausreichend zu informieren, um Schäden an Personen und Equipment auszuschließen. Alle hier vorliegenden Beschreibungen, Darstellungen, Daten, Verhältnisse, Gewichte, etc. können sich ohne Vorankündigung ändern und stellen nicht eine vertraglich vereinbarte Produktbeschaffenheit dar. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Rechtsvorschriften sind vom Verwender unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten.

Merck, Merck Performance Materials, AZ, the AZ logo, and the vibrant M are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany