

## AUSWAHLKRITERIEN FÜR DEN FOTOLACK

Am Anfang eines jeden neuen Fotolithografie-Prozesses steht die Frage nach dem hierfür optimal geeigneten Fotolack. Dazu sind neben der Anforderung an die erforderliche Lackschichtdicke und Auflösung auch Fragen zu den chemischen und physikalischen Eigenschaften der erzielten Lackmaske für deren Einsatz sowie die Kompatibilität des Lacks zum verwendeten Equipment zu klären.

### Welcher Lackmodus?

#### Positivlacke

Bei Positivlacken werden belichtete Bereiche, im Falle DNO-basierter Lacke durch die dort statt findende Bildung einer Karbonsäure, im Entwickler löslich, während unbelichtete Lackbereiche stehen bleiben. Da Positivlacke nicht quervernetzen besitzen sie eine Erweichungstemperatur von typ. 100 - 130°C ab der Lackprofile verrunden, was für bestimmte Anwendungen bewusst herbeigeführt wird (*Reflow*).

Durch die fehlende Quervernetzung bleiben Positivlackstrukturen zudem in organischen Lösemitteln und stärker alkalischen Medien löslich.

#### Negativlacke

Negativlacke wie die AZ® nLOF 2000 Serie oder AZ® 15 nXT und AZ® 125 nXT quervernetzen an den belichteten Stellen und bleiben dort nach dem Entwickeln auf dem Substrat, während die unbelichteten Bereiche wegentwickelt werden. Die Quervernetzung unterdrückt ein thermisches Verrunden der Lackprofile.

#### Umkehrlacke

Umkehrlacke können sowohl positiv als auch negativ prozessiert werden. Während im Positivmodus die Prozessfolge die gleiche wie bei Positivlacken ist, erfordert der Negativmodus nach der Belichtung einen Umkehrbackschritt mit nachfolgender Flutbelichtung. Eine Quervernetzung des Harzes findet auch im Negativmodus wenn überhaupt nur in geringem Ausmaß statt, so dass die Lackstrukturen wie Positivlacke oberhalb ihres Erweichungspunktes wie Positivlacke thermisch verrunden und in organischen Lösemitteln und stärker alkalischen Medien löslich bleiben.

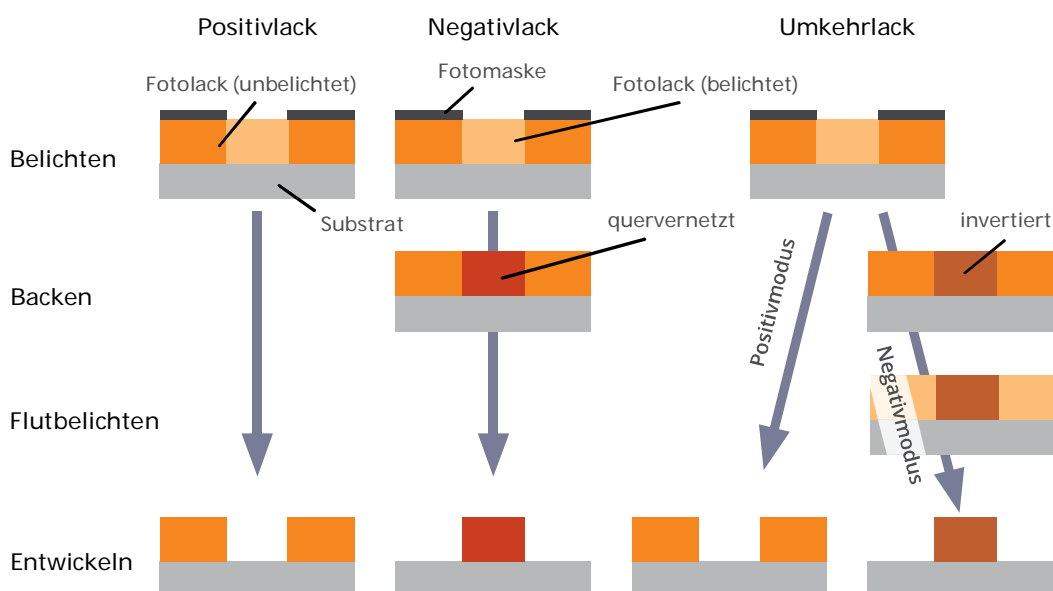


Abb. 51: Die schematische Prozessfolge von der Belichtung (oben) bis hin zu den entwickelten Lackstrukturen (unten) bei der Prozessierung von Positivlacken (linke Spalte), Negativlacken (Mitte) und Umkehrlacken (rechts), letztere in beiden möglichen Modi. Die Besonderheiten bei den erzielbaren Lackprofilen bleiben in diesem Schema unberücksichtigt.

### Welche Belackungstechnik?

#### Aufschleudern

Die meisten AZ<sup>®</sup> und TI Lacke sind für das Aufschleudern optimiert und erlauben glatte und homogene, über das Schleuderprofil in Grenzen einstellbare Schichtdicken von wenigen 100 nm (AZ<sup>®</sup> 1505, ECI 3007, oder 701 MiR) bis hin zu mehreren 100 µm mit dem positiven AZ<sup>®</sup> 40 nXT oder negativen AZ<sup>®</sup> 125 nXT.

### Sprühbelackung

Mittels Sprühbelacken können auch stark texturierte Substrate oder dreidimensionale Bauteile mit für die meisten Anwendungen ausreichender Homogenität belackt werden. Für eine homogene Lackschichtdicke, eine glatte Lackoberfläche und gute Kantenbedeckung ist eine zielgerichtete optimierte Zusammensetzung aus zwei oder mehreren Lösemitteln mit unterschiedlichem Dampfdruck erforderlich, wie Sie in entsprechenden Sprühlacken wie dem AZ<sup>®</sup> 4999 für eine optimierte Kantenbedeckung oder dem TI Spray für glatte Lackschichten voreingestellt sind.

### Tauchbelackung

Das Tauchbelacken ermöglicht eine dank hoher Lackausbeute vergleichsweise kostengünstige Beschichtung auch großer, rechteckiger Substrate bis in den m<sup>2</sup>-Bereich. Für eine homogene Lackschichtdicke sind neben entsprechendem Equipment spezielle Tauchlacke mit optimal eingestellter Lösemittelzusammensetzung wie im *MC Dip Coating Resist* vorhanden Voraussetzung.

## Zweck der Fotolackmaske?

### Nasschemisches Ätzen

Nasschemisches Ätzen erfordert eine ausreichende Haftung zum Substrat, um den Grad des Unterätzens zu minimieren. Hierfür empfiehlt sich z. B. die AZ<sup>®</sup> 1500 Serie für Schichtdicken von 500 nm bis 3 µm, die AZ<sup>®</sup> ECI 3000 Serie für Lackschichten von 1 - 4 µm, oder die AZ<sup>®</sup> 4500 Serie für Schichtdicken bis einige 10 µm.

Bei geringen Anforderungen an die laterale Auflösung ist der PL 177 eine preiswerte Alternative. Bei Flußsäure-haltigen Ätzlösungen stellt oftmals die Diffusion der Fluorid-Ionen durch die Fotolackmaske zum Substrat mit anschließendem Abheben der gesamten Lackschicht das Hauptproblem dar. In diesem Fall empfiehlt sich die Verwendung eines ausreichend dicken Lacks wie der AZ<sup>®</sup> 4562, der AZ<sup>®</sup> 9260 oder für sehr große Schichtdicken der AZ<sup>®</sup> 40 XT.

### Trockenätzen

Trockenätzen erfordert oftmals möglichst senkrechten Lackflanken, wie sie der AZ<sup>®</sup> 701 MiR bietet. Bei Lackschichtdicke von 1 - 4 µm empfiehlt sich die AZ<sup>®</sup> ECI 3000 Serie, für noch dickere Lackschichten der AZ<sup>®</sup> 4562 oder AZ<sup>®</sup> 9260.

Um für den Fall einer stärkeren Erwärmung des Substrats beim Trockenätzen ein Verrunden der Lackprofile zu vermeiden, empfiehlt sich ein Lack mit ausreichend hoher Erweichungstemperatur.

### Lift-off

Lift-off Prozesse lassen sich mit unterschrittenen Lackprofilen, wie sie von Umkehrlacken wie dem AZ<sup>®</sup> 5214E (Lackschichtdicken ca. 1 - 2 µm), dem TI 35ESX (ca. 3 - 5 µm) oder den Negativlacken AZ<sup>®</sup> nLOF 2000 (ca. 2 - 15 µm) erzielt werden können, am reproduzierbarsten durchführen. Bei diesen Lacken ist zudem die thermische Stabilität ausreichend hoch um ein Verfließen des Lacks während der Beschichtung zu verhindern. Falls das Masken-Design einen Positivlack erfordert, sollten die Lackflanken möglichst senkrecht sein um deren Beschichten zu verhindern bzw. verringern.

### Galvanik

Die Galvanik stellt hohe Ansprüche an die Haftung und Stabilität der Lackmaske im Elektrolyten. Auf diese Eigenschaften optimiert sind die wässrig alkalisch entwickelbaren und nasschemisch entfernbareren Negativlacke AZ<sup>®</sup> 15 nXT (Lackschichtdicke ca. 5 - 30 µm) und AZ<sup>®</sup> 125 nXT (bis ca. 150 µm), welche mit den gängigen Substratmaterialien und Elektrolyten kompatibel sind. Sollen Positivlacke eingesetzt werden, erlauben die Lacke der AZ<sup>®</sup> 4500 und 9200 Serie eine gute Haftung sowie steile Lackflanken.

## Auflösung und Aspektverhältnis

## Grenzen durch den verwendeten Lack

Unter optimalen Bedingungen erlauben hochauflösende Fotolacke wie der AZ® 701 MiR oder AZ® ECI 3007 bei i-line Belichtung (365 nm Wellenlänge) Strukturgrößen von ca. 300 nm.

Die theoretisch erzielbare laterale Auflösung hängt neben dem Fotolack selbst von dessen Schichtdicke ab, was sich im erzielbaren Aspektverhältnis (Strukturhöhe zu -breite) ausdrückt. Moderne Dicklacke wie der AZ® 9260 oder Ultradicklacke wie der AZ® 40 XT erlauben ein Aspektverhältnis über fünf, bei entsprechend optimierter Prozessführung noch deutlich darüber.

## Grenzen durch das eingesetzte Equipment

In der Praxis ist die erzielte Auflösung oftmals nicht vom Fotolack selbst, sondern vom Equipment und der Prozessführung limitiert. Um die Möglichkeiten des verwendeten Fotolacks in die Praxis umsetzen zu können müssen neben der Belichtung auch die Softbake- sowie die Entwicklungsparameter über entsprechende Versuchsreihen optimiert werden.

## Belichtung

### Spektrale Empfindlichkeit

Die spektrale Empfindlichkeit des verwendeten Lacks muss zu dem verwendeten Belichter passen. Nahezu alle AZ® und TI Lacke sind bei einer oder mehrerer der drei von typischen Hg Mask-Alignern emittierten Linien i-line (365 nm), h-line (405 nm) oder g-line (435 nm) empfindlich.

### Mask-Aligner, Stepper oder Laserbelichter?

Während bei Mask-Alignern oder Stepper Lichtintensitäten von einigen 10 bis einigen 100 mW/cm<sup>2</sup> auftreten, können es bei der Laserbelichtung mehrere Größenordnungen darüber sein. Bei derart kurzen Belichtungsdauern wird bei DNQ-basierten Positivlacken der bei der Fotoreaktion gebildete Stickstoff in so kurzer Zeit freigesetzt, dass sich Bläschen oder Risse in der Lackschicht bilden können. Neben angepassten Prozessparametern wie einem ausreichenden Softbake und einer möglichst dünnen Lackschicht kann es sinnvoll sein, einen Lack mit einer geringen Fotoinitiator-Konzentration wie den AZ® 4500 und 9200 Serie zu verwenden oder einen Lack wie dem chemisch verstärkten AZ® 40 XT, welcher beim Belichten gar keinen Stickstoff freisetzt.

## Lackschichtdicke

### Grenzen bei der Belackung

Bei der Belackung via Aufschleudern lässt sich mit einem gegebenen Lack über das Schleuderprofil die erzielte Lackschichtdicke in Grenzen einstellen. Viele Lacke werden herstellerseitig in unterschiedlich eingestellten Viskositäten angeboten bzw. können selbst in Grenzen weiter verdünnt werden, wodurch der Bereich der erzielbaren Lackschichtdicke erweitert werden kann. Da zu stark verdünnte Lacke rasch altern, sind dem möglichen Verdünnungsgrad und damit der Untergrenze der durch Aufschleudern erzielbaren Lackschichtdicke mit einem bestimmten Lack jedoch Grenzen gesetzt.

### Grenzen bei der Prozessierung

Die mit zunehmender Lackschichtdicke ansteigenden Prozesszeiten für den Softbake und die Belichtung machen es ratsam, für sehr dicke Lackschichten Fotolacke einzusetzen, deren Chemie auch für entsprechend dicke Schichten ausgelegt ist. Im Falle DNQ-basierter Positivlacke ist neben dem Thema der Rehydrierung die Bläschenbildung durch Stickstoff aus der Fotoreaktion zu großen Lackschichtdicken hin problematisch und empfiehlt dafür entsprechend Fotoinitiator-arme Fotolacke wie der AZ® 4562 oder 9260, oder chemisch verstärkte Lacke wie der AZ® 40 XT, welcher beim Belichten gar keinen Stickstoff freisetzt.

### Übersicht zu unseren AZ® und TI Lacken

Tab. 4 stellt die erzielbaren und prozessierbaren Schichtdickenbereiche unserer AZ® und TI Positiv-, Negativ- und Umkehrlacke dar. Ob und unter welchen Bedingungen bzw. mit welchen Einschränkungen sich dieser Bereiche nach unten oder oben erweitern lassen hängt vom jeweiligen Lack, dem verfügbaren Equipment und den Anforderungen an die Prozesszeiten und das Prozessergebnis ab. Wir beraten Sie hierzu gerne!

Lackschichtdicke (µm):		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	150
Positivlacke	AZ® 1505	Green															
	AZ® 1512HS		Green	Green													
	AZ® 1514H		Green	Green													
	AZ® 1518			Green	Green												
	AZ® 701 MiR	Green	Green														
	AZ® ECI 3007	Green	Green														
	AZ® ECI 3012		Green	Green													
	AZ® ECI 3027				Green	Green	Green										
	AZ® 4533						Green	Green									
	AZ® 4562								Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow		
	AZ® P4620								Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow		
	AZ® 4999*		Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green		
	AZ® 9245							Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
	AZ® 9260							Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow		
	PL 177						Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow				
	MC Dip Coating**					Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green				
	AZ® 40 XT													Green	Green	Green	Green
Negativlacke	AZ® nLOF 2020			Green	Green	Green	Green										
	AZ® nLOF 2035						Green	Green	Green								
	AZ® nLOF 2070								Green	Green	Green	Green					
	AZ® 15 nXT								Green	Green	Green	Green					
	AZ® 125 nXT												Green	Green	Green	Green	Green
Umkehrlacke	AZ® 5214E			Green	Green												
	TI 35E				Green	Green	Green										
	TI 35ESX					Green	Green	Green									
	TI xLift-X							Green	Green	Green	Green						
	TI Spray*		Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green		

\* Sprühlack      \*\* Tauchlack

Tab. 4: Für jeden Lack gibt es einen hauptsächlich von dessen Viskosität und Fotochemie abhängigen Schichtdickenbereich in welchem er unter Standardbedingungen (grün dargestellt) oder entsprechend angepassten Parametern (gelb) belackt und prozessiert werden kann. Ob über eine Verdünnung des Lacks oder spezielle Belackungstechniken oder Schleuderpröfile auch dünnere bzw. dickere Lackschichten aufgebaut und prozessiert werden können hängt zum einen vom Lack selbst, zum anderen vom tolerierbaren Aufwand der Prozessführung ab.

## Unsere Fotolacke: Anwendungsbereiche und Kompatibilitäten

Anwendungsbereiche <sup>1</sup>		Lackserie	Fotolacke	Schichtdicke <sup>2</sup>	Empfohlene Entwickler <sup>3</sup>	Empfohlene Remover <sup>4</sup>
Positiv	Hohe Haftung für nasschemisches Ätzen, kein Fokus auf senkrechte Lackflanken	AZ <sup>®</sup> 1500	AZ <sup>®</sup> 1505 AZ <sup>®</sup> 1512 HS AZ <sup>®</sup> 1514 H AZ <sup>®</sup> 1518	≈ 0,5 µm ≈ 1,0 - 1,5 µm ≈ 1,2 - 2,0 µm ≈ 1,5 - 2,5 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> Developer	AZ <sup>®</sup> 100 Remover TechniStrip <sup>®</sup> P1316 TechniStrip <sup>®</sup> P1331
		AZ <sup>®</sup> 4500	AZ <sup>®</sup> 4533 AZ <sup>®</sup> 4562	≈ 3 - 5 µm ≈ 5 - 10 µm	AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
		AZ <sup>®</sup> P4000	AZ <sup>®</sup> P4110 AZ <sup>®</sup> P4330 AZ <sup>®</sup> P4620 AZ <sup>®</sup> P4903	≈ 1 - 2 µm ≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 20 µm ≈ 10 - 30 µm	AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
		AZ <sup>®</sup> PL 177	AZ <sup>®</sup> PL 177	≈ 3 - 8 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
	Sprühbelackung	AZ <sup>®</sup> 4999		≈ 1 - 15 µm	AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
	Tauchbelackung	MC Dip Coating Resist		≈ 2 - 15 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
	Steile Flanken, hohe Auflösung und großes Aspektverhältnis für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ <sup>®</sup> ECI 3000	AZ <sup>®</sup> ECI 3007 AZ <sup>®</sup> ECI 3012 AZ <sup>®</sup> ECI 3027	≈ 0,7 µm ≈ 1,0 - 1,5 µm ≈ 2 - 4 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> Developer	
		AZ <sup>®</sup> 9200	AZ <sup>®</sup> 9245 AZ <sup>®</sup> 9260	≈ 3 - 6 µm ≈ 5 - 20 µm	AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF	
Hoher Erweichungspunkt und hochauflösend für z. B. Trockenätzen	AZ <sup>®</sup> 701 MiR	AZ <sup>®</sup> 701 MiR (14 cPs) AZ <sup>®</sup> 701 MiR (29 cPs)	≈ 0,8 µm ≈ 2 - 3 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> Developer		
Positiv (chem. verstärkt)	Steile Flanken, hohe Auflösung und großes Aspektverhältnis für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ <sup>®</sup> XT	AZ <sup>®</sup> 12 XT-20PL-05 AZ <sup>®</sup> 12 XT-20PL-10 AZ <sup>®</sup> 12 XT-20PL-20 AZ <sup>®</sup> 40 XT	≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 10 µm ≈ 10 - 30 µm ≈ 15 - 50 µm	AZ <sup>®</sup> 400K, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF	AZ <sup>®</sup> 100 Remover TechniStrip <sup>®</sup> P1316 TechniStrip <sup>®</sup> P1331
		AZ <sup>®</sup> IPS 6050		≈ 20 - 100 µm		
Image reversal	Hoher Erweichungspunkt und unterschrittene Lackprofile für Lift-off	AZ <sup>®</sup> 5200	AZ <sup>®</sup> 5209 AZ <sup>®</sup> 5214	≈ 1 µm ≈ 1 - 2 µm	AZ <sup>®</sup> 351B, AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF	TechniStrip <sup>®</sup> Micro D2 TechniStrip <sup>®</sup> P1316 TechniStrip <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> nLOF 2000	AZ <sup>®</sup> nLOF 2020 AZ <sup>®</sup> nLOF 2035 AZ <sup>®</sup> nLOF 2070	≈ 1,5 - 3 µm ≈ 3 - 5 µm ≈ 6 - 15 µm	AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	TechniStrip <sup>®</sup> NI555 TechniStrip <sup>®</sup> NF52 TechniStrip <sup>™</sup> MLO 07
		AZ <sup>®</sup> nLOF 5500	AZ <sup>®</sup> nLOF 5510	≈ 0,7 - 1,5 µm		
	Hohe Haftung, steile Lackflanken und große Aspektverhältnisse für z. B. Trockenätzen und Galvanik	AZ <sup>®</sup> nXT	AZ <sup>®</sup> 15 nXT (115 cPs) AZ <sup>®</sup> 15 nXT (450 cPs)	≈ 2 - 3 µm ≈ 5 - 20 µm	AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF	
AZ <sup>®</sup> 125 nXT			≈ 20 - 100 µm	AZ <sup>®</sup> 326 MIF, AZ <sup>®</sup> 726 MIF, AZ <sup>®</sup> 826 MIF		

<sup>1</sup> Theoretisch können alle Lacke für nahezu alle Anwendungen eingesetzt werden. Mit dem Anwendungsbereich sind hier die besonderen Eignungen der jeweiligen Lacke gemeint.  
<sup>2</sup> Mit Standardequipment unter Standardbedingungen erzielbare und prozessierbare Lackeschichtdicke. Manche Lacke können für geringere Schichtdicken verdünnt werden, mit entsprechendem Mehraufwand sind auch dickere Lackeschichten erziel- und prozessierbar.  
<sup>3</sup> Metallionenfremde (MIF-) Entwickler sind deutlich teurer und - dann sinnvoll, wenn metallionenfremde entwickelt werden muss

## Unsere Entwickler: Anwendungsbereiche und Kompatibilitäten

### Anorganische Entwickler

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

**AZ<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 303** speziell für den AZ<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 326 MIF** ist eine 2.38 %ige wässrige TMAH- (TetraMethylAmmoniumHydroxid) Lösung.

**AZ<sup>®</sup> 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 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 SiO<sub>2</sub>, Hauptkriterium ist hier die Kristallorientierung bzgl. der Waferoberfläche (z. B. X-, Y-, Z-, AT- oder ST-Cut)

Quarzglaswafer bestehen aus amorphem SiO<sub>2</sub>. 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](http://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](http://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](http://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](http://www.microchemicals.com/de/produkte/saeuren_basen.html)

### Ätzmischungen

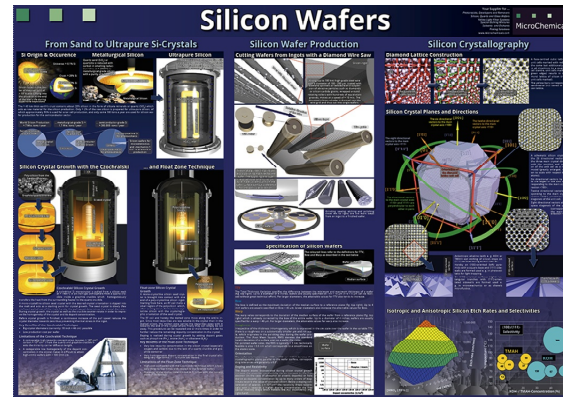
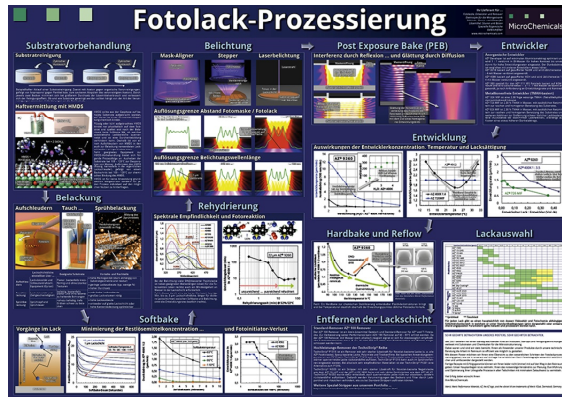
Für z. B. Chrom, Gold, Silicium, Kupfer, Titan, Titan / Wolfram u. a.

☞ [www.microchemicals.com/de/produkte/aetzmischungen.html](http://www.microchemicals.com/de/produkte/aetzmischungen.html)

## Weiterführende Informationen

Technische Datenblätter: [www.microchemicals.com/de/downloads/technische\\_datenblaetter/fotolacke.html](http://www.microchemicals.com/de/downloads/technische_datenblaetter/fotolacke.html)  
Sicherheitsdatenblätter: [www.microchemicals.com/de/downloads/sicherheitsdatenblaetter/sicherheitsdatenblaetter.html](http://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](http://www.microchemicals.com/de/downloads/broschueren.html)

[www.microchemicals.com/de/downloads/poster.html](http://www.microchemicals.com/de/downloads/poster.html)

Vielen Dank für Ihr Interesse!

## Gewährleistungs- und Haftungsausschluss & Markenrechte

Alle in diesem Buch 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

MicroChemicals GmbH  
Nicolaius-Otto-Str. 39  
89079, Ulm  
Germany

Fon: +49 (0)731 977 343 0  
Fax: +49 (0)731 977 343 29  
e-Mail: [info@microchemicals.net](mailto:info@microchemicals.net)  
Internet: [www.microchemicals.net](http://www.microchemicals.net)