

REHYDRIERUNG

Die Fotochemie DNO-basierter Positivlacke erfordert beim Belichten als ein unverzichtbares Edukt Wasser in der Lackschicht, was unmittelbar nach dem Softbake jedoch nicht in hierfür ausreichender Menge vorhanden ist. Dieses Kapitel beschreibt die notwendige, als Rehydrierung bezeichnete Wasser-Wiederaufnahme der Lackschicht hinsichtlich Zweck, Durchführung und den möglichen Folgen einer unzureichenden Rehydrierung.

Chemische und physikalische Vorgänge in der Lackschicht

Die Rolle des Wassers bei der Fotoreaktion

Fotolacke mit einem auf DNO-Sulfonat basierten Fotoinitiator wie u. a. fast alle AZ[®] und TI Positiv- und Umkehrlacke mit Ausnahme bestimmter chemisch verstärkter Lacke wie dem AZ[®] 40 XT benötigen beim Belichten für die Fotoreaktion eine bestimmte Mindestkonzentration an Wasser von einigen Promille.

Wasser ist jedoch spätestens nach dem Softbake in der Lackschicht nicht in ausreichender Menge vorhanden und muss ihr über die *Rehydrierung* wieder zugeführt werden um den anschließend belichteten Bereichen eine ausreichend hohe Entwicklungsrate zu verleihen.

Vorgang der Rehydrierung

Die Quelle des Wassers zur Rehydrierung ist gewöhnlich die Luftfeuchte der Atmosphäre im Reinraum, welche typischerweise einige Gramm Wasser pro m³ enthält.

Nach der Adsorption der Wassermoleküle an die Lackoberfläche diffundieren diese in der Lackschicht auch in Richtung Substrat, was im Gleichgewichtszustand zu einer homogenen Wasserkonzentration zwischen Lackoberfläche und Substrat führt.

Die für diesen diffusionslimitierter Vorgang benötigte Zeit wächst mit dem Quadrat der Lackschichtdicke. Die erst nach theoretisch beliebig langer Zeit im Gleichgewicht erzielte, homogene Wasserkonzentration hängt von der Luftfeuchte über der Lackschicht ab.

Auswirkungen unzureichender Rehydrierung

Abb. 73 zeigt anhand einer 22 µm AZ[®] 9260 Lackschicht, wie die zur Durchentwicklung der Lackschicht benötigte Zeit bei unzureichender Rehydrierung ansteigt:

Bei einer zu kurzen Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung fehlt für die Fotoreaktion das Wasser und die Durchentwicklung dauert über zwei Stunden. Eine Wartezeit von zehn Minuten hingegen genügt bereits zur vollständigen Wasseraufnahme über die gesamte Lackschichtdicke für eine ausreichend kurze Entwicklungsdauer.

Abb. 72 bestätigt anhand der zeitaufgelöst bestimmten Entwicklungsrate derselben 22 µm dicken AZ[®] 9260 Schicht, dass die Rehydrierung tatsächlich ein von der Lackoberfläche startender Diffusionsvorgang von Wassermolekülen ist: Nach den ersten fünf Minuten

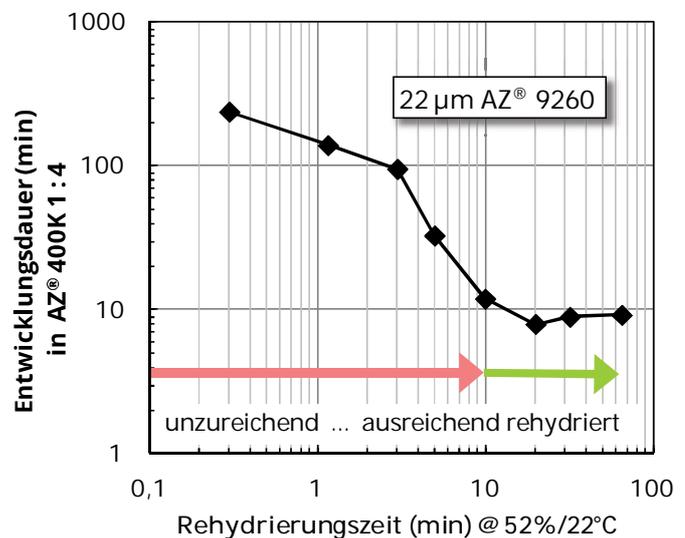


Abb. 73: Eine zu kurze Rehydrierung belässt substratnahe Lackbereiche nahezu wasserfrei und vergrößert so die notwendige Dauer für eine Durchentwicklung um Größenordnungen.

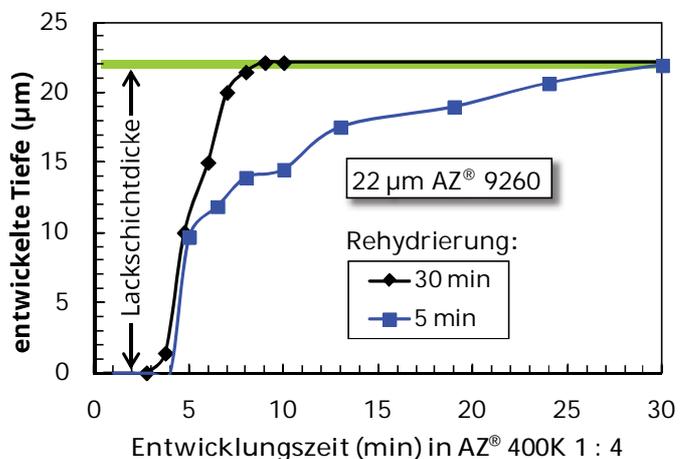


Abb. 72: Die entwickelte Tiefe zweier unterschiedlich lange rehydrierter Fotolackschichten als Funktion der Entwicklungsdauer

Rehydrierung lassen sich nur die oberen Lackschichten rasch entwickeln, wonach die Entwicklungsrate in den substratnahen, noch H₂O-freien Bereichen jedoch stark abnimmt (blauer Graf). Bei einer ausreichenden Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung entwickelt die Schicht gleichmäßig mit ausreichend hoher Rate durch (schwarzer Graf).

Bedingungen für eine ausreichende Rehydrierung

Die Zeit

Wie lange es dauert bis eine ausreichende Menge an Wassermolekülen durch die Lackschicht zum Substrat diffundiert sind hängt bei gegebener Temperatur quadratisch von der Lackschichtdicke ab.

Abb. 74 stellt die Ergebnisse einer numerischen Simulation des Diffusionsvorgangs an unterschiedlich dicken Lackschichten zeitlich aufgelöst dar, wobei der noch wasserfreie Lack rot, nach vollständiger Rehydrierung blau dargestellt ist. Während eine 1 µm dicke Lackschicht bereits nach wenigen Sekunden ausreichend rehydriert ist benötigt eine 7 µm dicke Schicht dafür eine Minuten, und mehrere 10 µm dicke Lackschichten Stunden.

Die Luftfeuchte

Die Luftfeuchte am Ort der belackten Substrate bestimmt, auf welchem Niveau sich die Wasserkonzentration in der Lackschicht nach beliebig langer Wartezeit einstellt. Selbst mehrere Stunden an Luft rehydrieren auch dünne Lackschichten nicht, wenn es im Reinraum zu trocken ist, da das Gleichgewicht zwischen Wasseraufnahme und Verdunstung auf einem zu geringen Level liegt.

Auf die Geschwindigkeit der Rehydrierung wirkt sich die Luftfeuchte nicht aus, da sie keine Auswirkung auf die Diffusionsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Lackschicht hat.

Wir empfehlen für eine ausreichende Rehydrierung eine relative Luftfeuchte von 40 - 50 %. Geringere Werte führen zu einem deutlich Abfall der Entwicklungsrate, während höhere Werte die Rehydrierung kaum weiter verbessern, aber zu einer Verschlechterung der Lackhaftung durch eine beschleunigte Adsorption von Was-

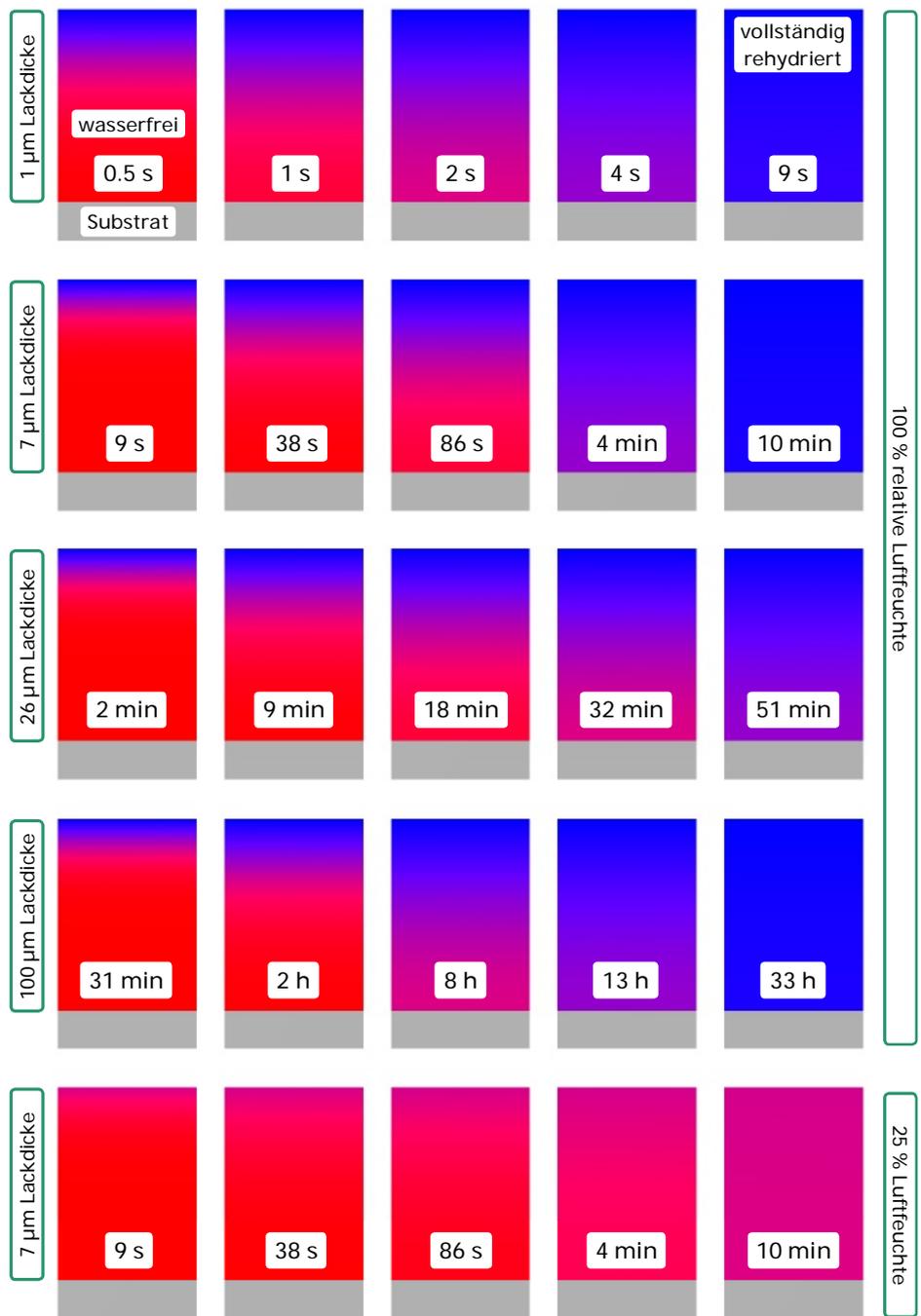


Abb. 74: Der diffusionslimitierte Prozess der Rehydrierung erfordert neben ausreichender relativer Luftfeuchte Zeiten, welche quadratisch mit der Lackschichtdicke anwachsen.

ser an die Substratoberfläche vor der Belichtung führen können.

Die Rehydrierung sollte keinesfalls in einer gesättigten Wasserdampf-atmosphäre oder gar Wasser erfolgen. Hierbei sättigt sich die Lackschicht so stark mit Wasser, dass es beim nachfolgenden Belichten durch den hierbei gebildeten Stickstoff zu starker Bläschenbildung kommen kann.

Wird die Rehydrierung in einem anderen (feuchteren) Raum als die folgende Belichtung durchgeführt, ist zu beachten, dass die Lackschicht auf dem Weg zum Belichter genauso schnell Wasser verliert wie sie es bei der Rehydrierung aufgenommen hat. Gerade bei dünnen Lackschichten entscheidet also die Luftfeuchte am Ort des Belichters über das Ausmaß der Rehydrierung und darüber das spätere Entwicklungsergebnis.

Die Temperatur während der Rehydrierung

Höhere Temperaturen beschleunigen den Vorgang der thermisch aktivierten Diffusion und verkürzen so die Zeit, innerhalb derer die Wassermoleküle durch die Lackschicht bis zum Substrat diffundieren. Andererseits fördern höhere Temperaturen die Verdunstungsrate von Wasser aus der Lackschicht wodurch sich die letztlich erzielte Wasserkonzentration im Gleichgewichtszustand verringert.

Rehydrierung dicker Fotolackschichten

Dünne und dicke Fotolackschichten

Die grundsätzliche Notwendigkeit der Rehydrierung hängt nicht von der Lackschichtdicke ab, ist jedoch bei dünnen, nur wenigen μm dicken Lackschichten aus verschiedenen Gründen ein die Prozessfolge kaum dominierender Mechanismus:

Zum einen liegt die notwendige Dauer zur Rehydrierung dünner Lackschichten mit weniger als einer Minute bei Zeiten, die bei üblichen Lithografie-Prozessen ohnehin zwischen Softbake und Belichtung besteht. Zum anderen besitzen Dünnlacke meist eine deutlich höhere Konzentration an Fotoinitiator als Dicklacke und entwickeln damit nicht nur aufgrund der geringeren Lackschichtdicke wesentlich rascher.

Folgen unzureichender Rehydrierung bei Dicklacken auf das Lackprofil

Abb. 75 zeigt die Auswirkung einer fehlenden bzw. zu kurzen Rehydrierung auf das entwickelte Lackprofil. Während die Entwicklungsrate zwischen Lackoberfläche und Substrat vom Tiefenprofil der Wasserkonzentration vor dem Belichten abhängt, trägt der davon unabhängige Dunkelabtrag sowohl lateral als auch vertikal den nicht belichteten Lack ab.

Je höher also die Entwicklungsrate bis zum Substrat ist, d. h. je vollständiger die Rehydrierung, desto steilere Lackflanken sind möglich. Falls durch eine zu kurze Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung nur die oberen Lackbereiche ausreichend rehydriert sind, entwickelt die Lackschicht in die Tiefe immer langsamer, d. h. die oberen Lackbereiche sind überproportional lange dem Dunkelabtrag ausgesetzt wodurch sich ein wannenförmiges Lackprofil ergibt.

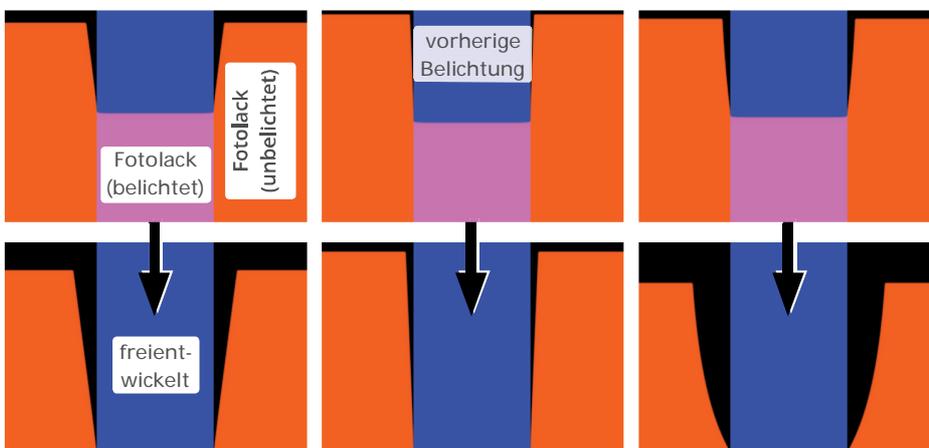


Abb. 75: Eine im Querschnitt dargestellte numerische Simulation des zeitlichen Ablaufs der Entwicklung unterschiedlich ausreichend rehydrierter Positivlackschichten.

Links: Schräge Lackflanken durch eine konstant geringe Entwicklungsrate wegen zu trockener Luft oder fehlender Rehydrierung.

Mitte: Steile Lackflanken durch eine konstant hohe Entwicklungsrate durch ausreichend lange Rehydrierung bei ausreichender Luftfeuchte.

Rechts: Ein wannenförmiges Profil durch eine anfangs hohe, im weiteren Verlauf immer geringere Entwicklungsrate aufgrund einer zu kurzen Rehydrierung bei ausreichender Luftfeuchte.

Rechts: Ein wannenförmiges Profil durch eine anfangs hohe, im weiteren Verlauf immer geringere Entwicklungsrate aufgrund einer zu kurzen Rehydrierung bei ausreichender Luftfeuchte.

Maßnahmen bei der Rehydrierung dicker Fotolackschichten

Wie in Abb. 74 dargestellt, benötigen dicke Lackschichten von mehreren 10 µm kaum vernünftig zu realisierende Rehydrierungszeiten von mehreren Stunden.

Eine höhere Luftfeuchte ändert nichts an dem die Zeitdauer bestimmenden Faktor der Diffusion der Wassermoleküle von der Lackoberfläche zum Substrat. Eine höhere Belichtungs-dosis ist ebenso wenig hilfreich, wenn der Fotoreaktion ausreichend Wasser fehlt. Ein schärferer Entwickleransatz verkürzt zwar die Dauer der Durchentwicklung unzureichend rehydrierter Fotolackschichten, erhöht aber überproportional stark den Dunkelabtrag und verschlechtert so das erzielte Lackprofil weiter.

Für Fotolackschichten von mehreren 10 µm Schichtdicke oder darüber empfehlen sich Lacke mit einer von einer Rehydrierung unabhängigen Fotochemie wie der AZ[®] 40 XT für Schichten zwischen ca. 15 und 100 µm, welche keine Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung benötigen.

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	
Hoher Erweichungspunkt und hochauflösend für z. B. Trockenätzen	AZ [®] 701 MiR	AZ [®] 701 MiR (14 cPs) AZ [®] 701 MiR (29 cPs)	≈ 0,8 µm ≈ 2 - 3 µm	AZ [®] 351B, AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] Developer		
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)	≈ 2 - 3 µm ≈ 5 - 20 µm	AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF	
AZ [®] 125 nXT			≈ 20 - 100 µm	AZ [®] 326 MIF, AZ [®] 726 MIF, AZ [®] 826 MIF		

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 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.
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 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

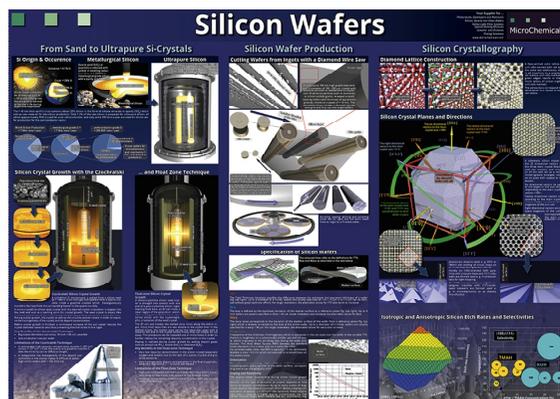
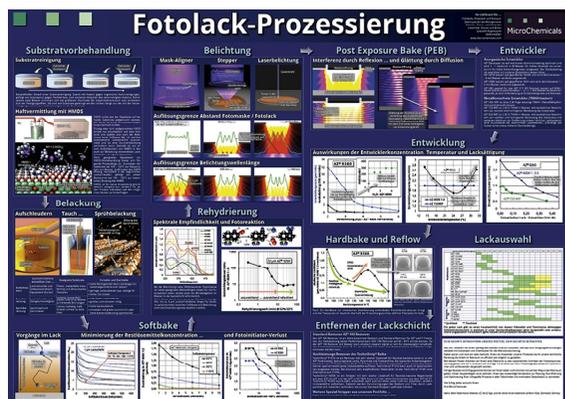
Für z. B. Chrom, Gold, Silicium, Kupfer, Titan, Titan / Wolfram u. a.

☞ 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 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
Internet: www.microchemicals.net