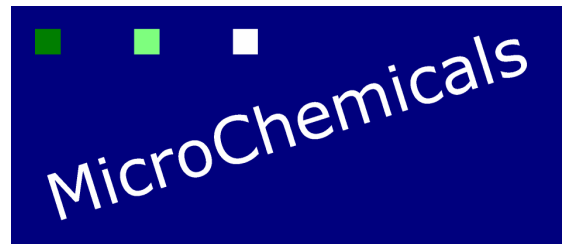


Rehydrierung von Fotolacken



Version: 2013-11-07 Quelle:

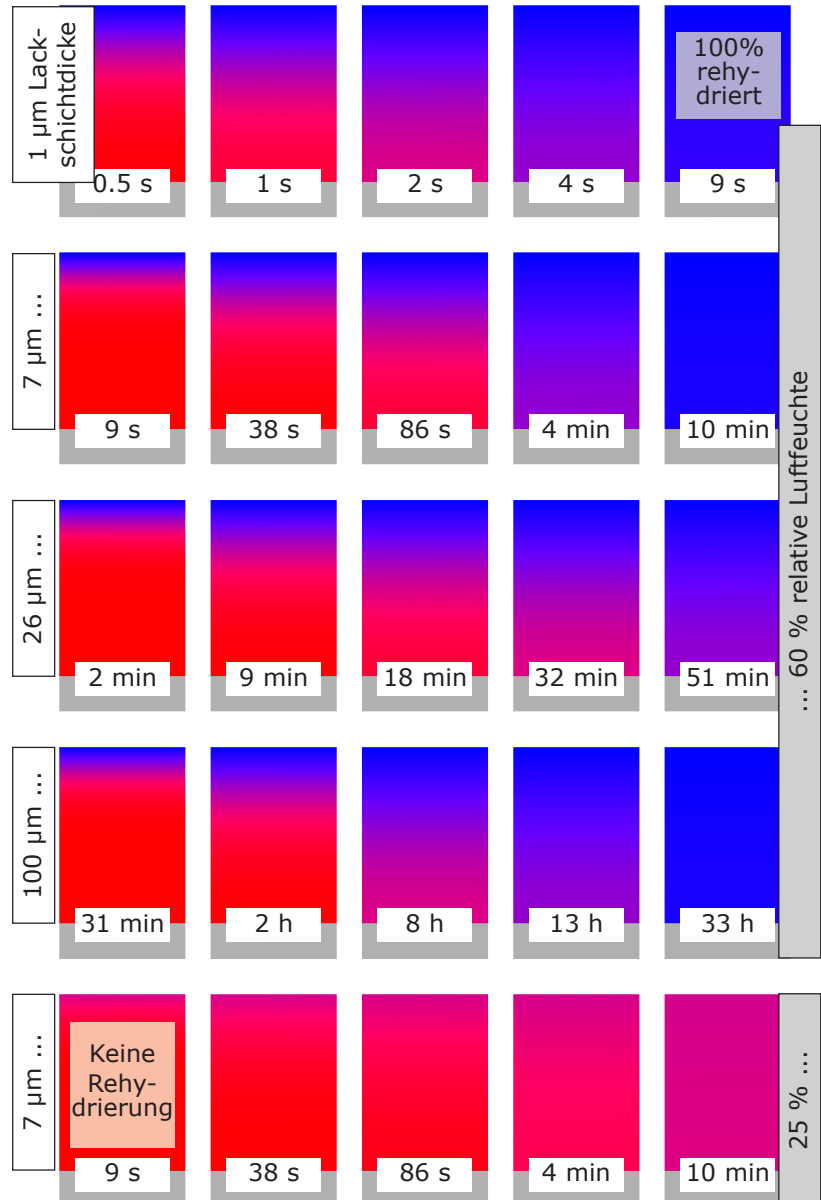
www.microchemicals.com/de/downloads/anwendungshinweise.html

Zweck und Theorie

Fotolack verliert beim (Soft)-bake **Wasser**, welches im Falle DNQ-Sulfonat haltiger Positivlacke (z. B. AZ® 1500, AZ® 4500, AZ® 6600, AZ® 9200 Serie) bei der nachfolgenden Belichtung essentiell ist: Die Foto-reaktion erfordert pro Molekül Fotoinitiator ein Molekül Wasser, um eine ausreichend hohe Entwicklungsrate und hohen Kontrast zu gewährleisten.

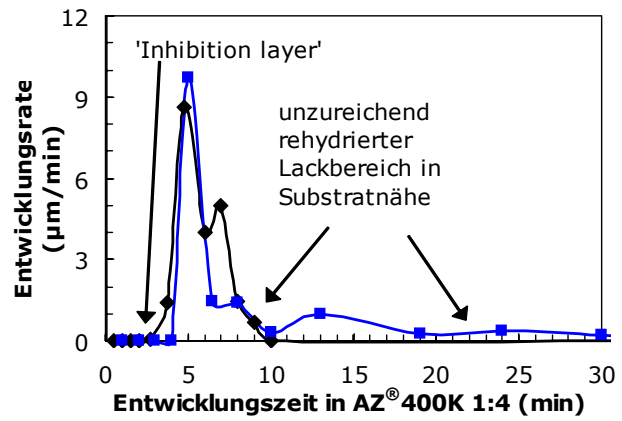
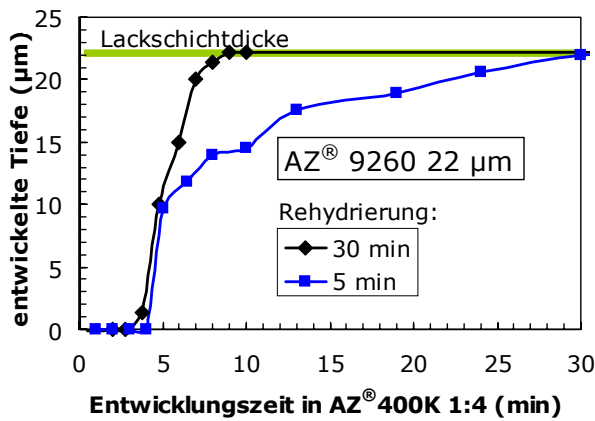
Dieses Wasser muss **vor dem Belichten** aus der Atmosphäre in die Lackschicht eindiffundieren (Rehydrierung). Deshalb ist zwischen Back- und Belichtungsschritten eine Wartezeit notwendig, welche aufgrund des diffusionslimitierten Prozesses stark mit der Lackschichtdicke zunimmt. Wie die rechts gezeigten Simulationsergebnisse zeigen, rehydrieren wenige µm dicke Fotolackschichten innerhalb Sekunden bis Minuten, während bei der Dicklackprozessierung Stunden bis Tage erforderlich sind.

Für eine vollständige Rehydrierung ist eine ausreichend hohe relative Luftfeuchte wichtig: Unterhalb etwa 40% ist auch nach beliebig langer Rehydrierung die (Gleichgewichts-)konzentration an Wasser in der Lackschicht zu gering, um eine ausreichend hohe Entwicklungsrate zu gewährleisten.



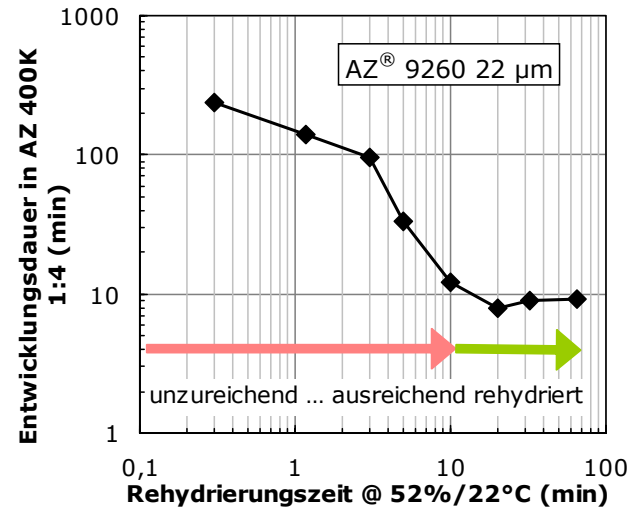
Rehydrierung und Entwicklungsrate

Bei zu kurzer Rehydrierung bleibt v. a. der substratnahe Lackbereich H₂O-frei und weist deutlich **geringere Entwicklungsraten** auf als die rehydrierte darüber liegende Schicht.



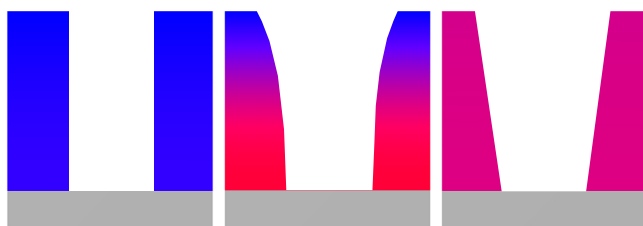
Die beiden Abbildungen oben zeigen am Beispiel einer dicken (22 µm) Lackschicht deutlich, wie eine unzureichende Rehydrierung (5 Minuten, blaue Symbole) die oberen Lackschichten zwar rasch entwickeln lässt, die Entwicklungsraten in den tieferen (substratnahen), noch H₂O-freien Bereichen jedoch stark abnimmt. Bei einer ausreichenden Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung entwickelt die Schicht zunehmend gleichmäßig durch (schwarze Symbole).

Die Abbildung rechts zeigt anhand einer bei 100°C für 20 Minuten gesoftbakenen Schicht AZ[®] 9260, wie stark die Entwicklungsdauer der gesamten Lackschicht steigt, wenn diese nicht ausreichend (hier bei 52% rel. Luftfeuchte und 22°C Lufttemperatur) rehydriert ist.



Rehydrierung und Fotolackprofil

Neben einer gesteigerten Entwicklungsrate verbessert eine ausreichende Rehydrierung auch das Lackprofil, da so eine in die Lackschichttiefe homogene Entwicklungsrate gewährleistet wird. Ist die Rehydrierung noch nicht abgeschlossen, sinkt die Entwicklungsrate in Richtung Substrat ab, wodurch die oberen Lackkanten deutlich länger als notwendig dem Entwickler und damit dem stets vorhandenen Dunkelabtrag ausgeliefert sind.



War die Rehydrierung zwar lange genug, die relative Luftfeuchte dabei aber zu gering, ist die Entwicklungsrate konstant klein. Zuerst freientwickelten Lackbereiche sind dort sehr lange dem Dunkelabtrag des Entwicklers ausgesetzt, was die Ausbildung senkrechter Lackkanten erschwert bzw. unmöglich macht.

Abb. oben: Eine optimale (links), zu kurze (Mitte) und ausreichend lange, aber bei zu geringer Luftfeuchte (rechts) erfolgte Rehydrierung wirkt sich über Entwicklungsrate und Dunkelabtrag auf das entwickelte Lackprofil aus. Der Wasseranteil im Lack steigt von rot (wasserfrei) über violett nach blau (ausreichend rehydriert).

Rehydrierung: Optimale Luftfeuchtigkeit

Eine hohe relative Luftfeuchte fördert die Rehydrierung, kann jedoch auch die Lackhaftung verschlechtern. Ein für viele Anwendungen hierfür guter Kompromiss ist eine relative Luftfeuchte von 45-50%.

Gewährleistungsausschluss

Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Prozessbeschreibungen, Rezepturen etc. sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dennoch können wir keine Garantie für die Korrektheit der Angaben übernehmen.

Wir garantieren nicht für die vollständige Angabe von Hinweisen auf (u. a. gesundheitliche, arbeitssicherheitstechnische) Gefahren, die sich bei Herstellung und Anwendung der Rezepturen ergeben (können).

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.