

AR NEWS

21. Ausgabe, Oktober 2010
der Allresist GmbH

Inhalt:

- 1. Allresist erhält den Qualitätspreis Berlin/Brandenburg 2010**
 - Geschäftsführerin **Brigitte Schirmer** zur **Qualitätsbotschafterin** berufen
 - Allresist führt **Umweltmanagement nach DIN ISO 14001** ein
- 2. Neuer Negativ-E-Beamresist AR-N 7520 auf der MNE 2010 vorgestellt**
- 3. Optimierung des Negativ-Dicklackes AR-N 4400**
- 4. Beginn der Arbeiten an einem Top-Surface-Imaging Resist**



Registrier-Nr. 12 100 15718 TMS

Willkommen zur 21. Ausgabe der AR NEWS, pünktlich zu unserem 18. Firmenjubiläum am 16. Oktober. Allresist ist volljährig. Wir möchten Sie auch künftig gern über die Weiterentwicklung des Unternehmens und seiner Forschungsprojekte informieren:

1. Allresist erhält den Qualitätspreis Berlin-Brandenburg 2010

Die beiden Wirtschaftsminister von Berlin und Brandenburg, Harald Wolf und Ralf Christoffers, überreichten am 22. September den Gewinnern des Qualitätspreises Berlin-Brandenburg 2010 ihre Preise für herausragende wirtschaftliche Spitzenleistungen und ein hervorragendes Qualitätsmanagement. Die Teilnehmer am Wettbewerb sind in 4 Kategorien nach Unternehmensgröße eingeteilt.

In der Kategorie bis 20 Mitarbeiter erreichte das Unternehmen Allresist mit einer ungewöhnlich hohen Punktzahl ein exzellentes Ergebnis.

Die Bewertung orientiert sich am international anerkannten EFQM-Modell (European Foundation of Quality Management). Seine Grundpfeiler sind Kundenorientierung, Prozessoptimierung, Innovation und Mitarbeiterbeteiligung sowie eine nachhaltig positive Unternehmensentwicklung. Bewertet werden nach dem ganzheitlichen Managementmodell aber auch soziale Faktoren wie der Interessenausgleich mit allen Partnern und die gegenüber der Ge-

sellschaft insgesamt wahrgenommene Verantwortung, z.B. durch besondere Berücksichtigung des Umweltgedankens.

Deshalb war neben den Wirtschaftsministern auch die Ministerin für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburgs, Anita Tack, bei der Preisverleihung dabei. Sie begleitet das Unternehmen Allresist bereits viele Jahre auf seinem Weg zu Excellence, so auch bei seiner diesjährigen Einführung eines Umweltmanagements nach DIN 14001.



Abb. 1 Allresist-Team zur Preisverleihung im Roten Rathaus in Berlin

Die Geschäftsführerin der Allresist Brigitte Schirmer wurde zur Qualitätsbotschafterin berufen. Sie wird mit hohem Engagement den Excellence-Gedanken in Berlin-Brandenburg befördern und möglichst viele weitere Unternehmen für das EFQM-Modell begeistern.

Das Unternehmen Allresist hat seinen Weg zu Business Excellence, so die Jury, kontinuierlich ausbauen können. Das Assessorenteam ist beeindruckt von der außerordentlichen Vielfalt der eingesetzten Managementinstrumente, mit denen sich Allresist eine sehr gute Position am Weltmarkt erarbeitet hat. Die im Mittelpunkt stehende Vision, Marktführer kundenspezifischer Photoresists zu werden, setzt Allresist erfolgreich mit begeisterten Mitarbeitern und exzellenten Kundenpartnerschaften um. Hervorhebenswert sind auch die mustergültigen Prozesse, die - integriert in eine Prozesslandkarte - professionell über eine Balanced Scorecard gesteuert werden. Die langjährige, intensive Kooperation mit Forschungseinrichtungen, bei denen Allresist als Mittler zwischen Industrie und Forschung agiert, ist auf langfristi-

gen Erfolg ausgelegt. Im Kontext von Mitgliedschaften in Wissenschafts- und Wirtschaftsverbänden sowie kontinuierlichen und erfolgreichen Bewerbungen in anspruchsvollen Unternehmenswettbewerben führte dies zu exzellenten Leistungen.

Der Qualitätspreis Berlin-Brandenburg ist einer von insgesamt sieben regionalen Auszeichnungen für Qualitätsmanagement der deutschen Bundesländer. 2002 ins Leben gerufen, wird er alle zwei Jahre gemeinsam von der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen sowie dem Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg ausgelobt. Im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung fand im September 2010 die Ehrung der Preisträger des Qualitätspreises Berlin-Brandenburg in Berlin statt. Ziel des Qualitätspreises ist die Förderung und Stärkung der Wirtschaftsregion und der dort ansässigen Unternehmen. Er setzt ein Zeichen für all jene, die sich den höchsten Anforderungen der Business Excellence stellen.

2. Neuer Negativ-E-Beamresist AR-N 7520 auf der MNE 2010 vorgestellt

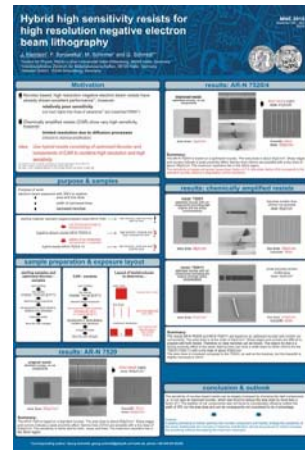
Gemeinsam mit der Martin-Luther-Universität Halle, Institut für Physik unter Leitung von Prof. Georg Schmidt wurde unser Standard-Elektronenstrahlresist AR-N 7520 optimiert. Ziel war dabei nicht die Generierung von akademischen Höchstleistungen in der Auflösung ($< 10 \text{ nm}$), sondern ein für reale Strukturen geeigneter E-Beamresist mit einer Auflösung $\leq 30 \text{ nm}$. Die Empfindlichkeit sollte ausreichen, um Wafer in einer vertretbaren Schreibzeit zu strukturieren. Der Gesamtprozess sollte einfach, störunanfällig und kompatibel mit dem vorhandenen E-Beam-Equipment sein.

Die in dem Poster [1] vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass wir das Ziel schon weitgehend erreicht haben. Durch die Verwendung von neuen Novolakem und neuen, dem radikalischen Wirkprinzip folgenden Vernetzern gelang es, die Empfindlichkeit erheblich zu steigern. Die Flächendosis für $4 \times 4\text{-}\mu\text{m}$ -Quadrate betrug bei dem Standardresist ca. $250 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ (30 kV), der optimierte SX AR-N 7520/4 benötigte nur noch $33 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ (Steigerung um das 7,5-fache). Bei den geschriebenen Single-lines (40 nm Stege bei 100 nm Schichtdicke) konnten die Dosen von $630 \text{ pC}/\text{cm}$ auf $163 \text{ pC}/\text{cm}$ verringert werden (Faktor 4). Da dieser Resist nicht chemisch verstärkt ist, ist er äußerst robust im Prozess und verfügt über eine exzellente Auflösung (keine Diffusion bzw. nur geringer Proximity-Effekt). Mit den erreichten Ergebnissen kann das vom BMWi geförderte Projekt „E-Beamresist für die Maskenherstellung“ (INNO-WATT) erfolgreich abgeschlossen werden. Wir möchten allen Interessenten die Gelegenheit bieten, die neuen, empfindlicheren Muster schon jetzt selbst zu erproben.

Zur weiteren Steigerung der Empfindlichkeit wurden in weiterführenden Arbeiten so genannte Hybridresists konzipiert. Zu dem verbesserten E-Beamresist SX AR-N 7520/4 wurden zusätzlich chemisch verstärkende Komponenten gegeben. Bei den ersten Ergebnissen konnten noch keine signifikanten Verbesserungen festgestellt werden. Bei diesen Resists kommt der Proximity-Effekt wieder stärker zum Tragen. Mit entsprechender Proximity-Korrektur und Prozessoptimierung werden die potentiellen Möglichkeiten der Hybridresists zur Geltung kommen. Für uns ist es wichtig, dass unsere Kunden die abschließenden Untersuchungen begleiten und zum Gelingen des Projektes beitragen.

[1] "Hybrid high sensitivity resists for high resolution negative electron beam lithography"

J. Kleinlein¹⁾, F Syrowatka²⁾, M. Schirmer³⁾, G. Schmidt^{1),2)}



3. Optimierung des Negativ-Dicklackes AR-N 4400

Die Resists des AR-N 4400 (CAR 44) werden mittlerweile von vielen Kunden regelmäßig genutzt. Die einfache Handhabung, die wässrig-alkalische Entwicklung und vor allem die leichte Entfernbareit werden von den Anwendern geschätzt. Diese Lacke wurden seinerzeit speziell für die Mikrosystemtechnik (Synchrotron) entwickelt. Eine Anwendung ist z.B. die Herstellung von X-Ray-Masken für die LIGA-Technik [2]. Die Optimierung für die Synchrotronstrahlung erforderte jedoch einen geringen Gehalt an dem photoaktiven Säurebildner (PAG), da sich sonst durch die Rückstreuung der Strahlung vom Substrat ein Fuß „unten“ an den Strukturen ausbildete (siehe Abb. 2). Mit der geeigneten Konzentration an PAG resultierten sehr gute Strukturen (siehe Abb. 3)

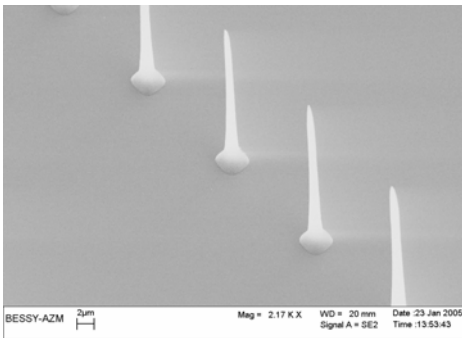


Abb. 2 Extreme Fußbildung bei zu hohem PAG-Gehalt

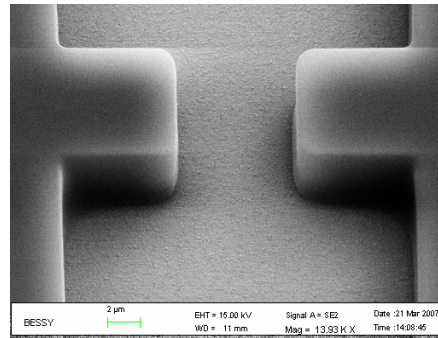


Abb. 3 Strukturen für eine Gold-Maske mit dem AR-N 4400-10

Weiterführende Untersuchungen an den Negativresists ließen erkennen, dass diese Zusammensetzung für die UV-Lithographie nicht optimal war. Eine gezielte Erhöhung des PAG-Gehaltes führte zu einem Anstieg der Empfindlichkeit um den Faktor 5. Die Strukturqualität kann als sehr gut beurteilt werden (siehe Abb. 4 + 5). Für die Lift-off-Applikationen (AR-N 4450-10) wurde die ursprüngliche Rezeptur beibehalten, der höhere PAG-Gehalt ergibt einen höheren Kontrast und unterbindet die Ausprägung des Unterschnittes. In Kürze stehen erste verbesserte Muster für eine Antestung zur Verfügung.

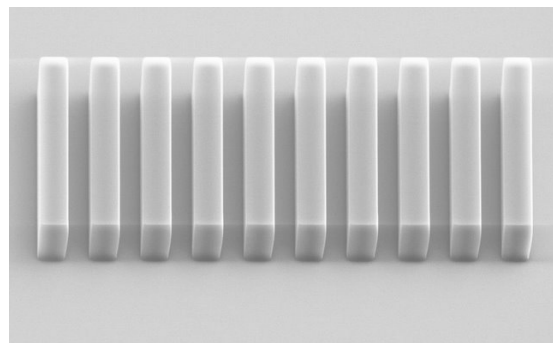
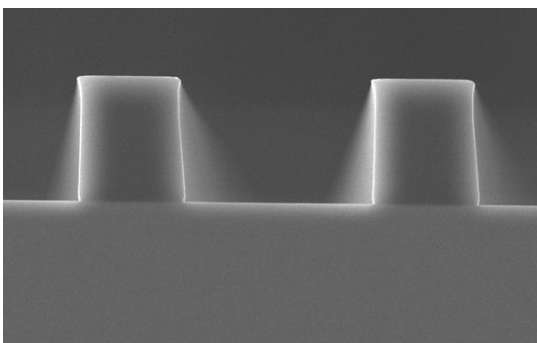


Abb. 4 und 5 Strukturen mit dem für die UV-Lithographie verbesserten AR-N 4400 (CAR 44)

[2] **Fabrication of X-ray Masks in a Two-Step Process using CAR 44 Photoresist**

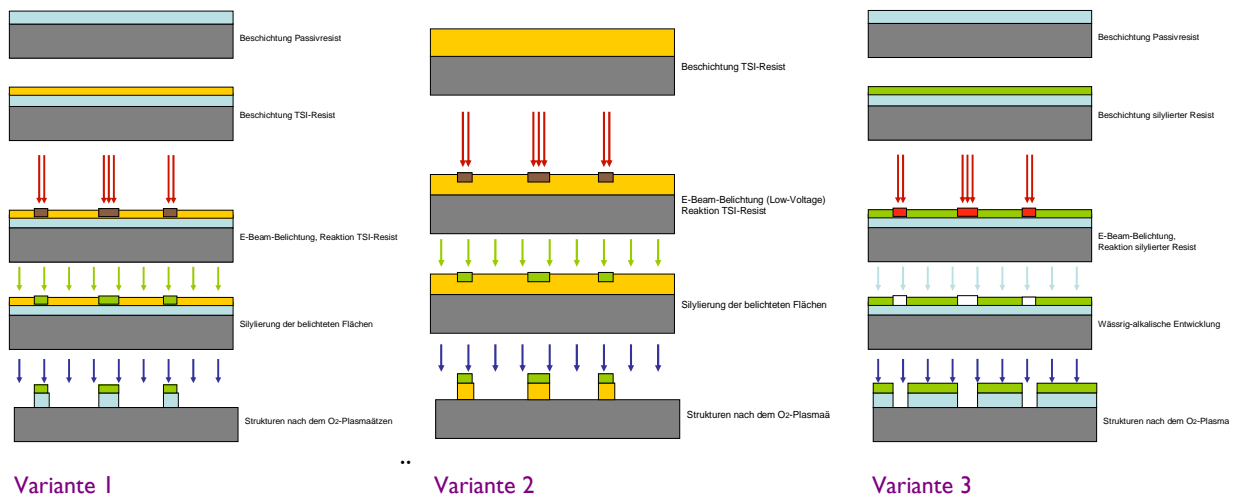
D. Schondelmaier, I. Rudolph, B. Loechel Bessy GmbH, 12489 Berlin, M. Schirmer, D. Perseke Allresist GmbH, 15344 Strausberg

4. Beginn der Arbeiten an einem Top-Surface-Imaging Resist

Ziel der Arbeiten ist es, speziell für die Niederspannungselektronenstrahlolithographie optimierte Top-Surface-Imaging (TSI) Resists zu entwickeln und ihre Einsatzmöglichkeiten in der Siliziumtechnologie zu untersuchen. Bei diesen TSI-Resists wird der Lack durch die Belichtung so modifiziert, dass er anschließend an den belichteten Stellen mittels siliziumorganischer Komponenten oberflächennah selektiv chemisch gehärtet werden kann. Die Entwicklung erfolgt anschließend durch Ätzen im Sauerstoffplasma. Der Einsatz solcher Resists in der Elektronenstrahlolithographie ermöglicht es, mit extrem niedrigen Beschleunigungsspannungen zu arbeiten. Durch den Einsatz von TSI-Technologie kann die notwendige Eindringtiefe verringert und die effektiv nutzbare Resistdicke bei Beibehaltung der extrem guten Auflösung drastisch erhöht werden.

Aber auch für die höheren Beschleunigungsspannungen können diese neuen Resists eingesetzt werden (siehe Variante 1 + 3). Mit einem unempfindlichen Passivresist als Unterlack werden Ein- und Zweilagensysteme, chemisch verstärkte und nicht verstärkte Resists (positiv und negativ) sowie schon silylierte Polymere untersucht. Die Silylierung erfolgt ebenfalls mit unterschiedlichen Methoden. Gemeinsam mit unseren langjährigen Partnern IDM e.V., MLU Halle und Raith GmbH werden wir die Arbeiten beginnen.

Abb. 5 Varianten verschiedener TSI-Technologien mit neu entwickelten Resists



Wir ermutigen ausdrücklich alle Interessenten, sich frühzeitig einzumischen und uns Ihre Wünsche, Anforderungen und Hinweise mitzuteilen.

Wir hoffen Ihnen mit der Vorstellung unserer Entwicklungsarbeiten Anregungen gegeben zu haben und freuen uns auf eine konstruktive und kreative Zusammenarbeit.

Bitte besuchen Sie uns auch auf der SEMICON EUROPA 2010 vom 19. bis 21. Oktober 2010 in Dresden, Halle 4, Standnummer 4226



Die nächste Ausgabe der AR NEWS werden wir Ihnen wieder im April 2011 vorstellen. Bis dahin wünschen wir Ihnen und uns viel Erfolg.

Strausberg, 16.10.2010

Matthias & Brigitte Schirmer

Im Team der Allresist