

AR NEWS

20. Ausgabe, April 2010

der Allresist GmbH

Inhalt:

1. **Resisthersteller weiter auf dem Weg zur Excellence**
- 1.1 **Allresist ist 2010 Deutschlands Kundenchampions**
- 1.2 **Geschäftsführer der Allresist als Botschafter der Excellence unterwegs**
2. **Sprühlack-Serien für unterschiedliche Topologien**
3. **Optimierung des Dicklackes AR-P 3220**
4. **Entwicklung eines Einlagen-Lift-off-Systems auf Basis des AR-N 4450**
Bericht: Dipl. Ing. Klaus-Dieter Preuß



Registrier-Nr. 12 100 15718 TMS

Willkommen zur 20. Jubiläumsausgabe der AR NEWS, wir möchten Sie künftig auch gern über die Weiterentwicklung des Unternehmens und seiner Forschungsprojekte informieren:

1. Resisthersteller weiter auf dem Weg zur Excellence

1.1 Allresist ist 2010 Deutschlands Kundenchampions

Es ist uns eine große Freude und Ehre Ihnen zu verkünden, dass **Allresist am 3. Mai im deutschlandweiten Wettbewerb „Kundenchampions 2010“ den 12. Platz** belegte. Über 300 Unternehmen beteiligten sich an diesem Wettbewerb, 50 wurden von ihnen ausgezeichnet, wir sind in diesem Ranking weit vorn und erhalten das begehrte Siegel "Deutschlands Kundenchampions 2010".

Unternehmen, die auf dem Weg sind, ein Kundenchampion zu werden, können sich branchenübergreifend an den Besten messen und wertvolles Know-how zur Verbesserung ihres Kundenbeziehungsmanagements innerhalb eines Benchmarkberichtes erlangen.

In der Kategorie unter 50 Mitarbeiter sind wir sogar Dritter! Das ist in dem dienstleistungsgeprägten Wettbewerb für ein produzierendes Unternehmen ein hervorragendes Ergebnis. Von 50 Unternehmen erhielten lediglich 9 produzierende Unternehmen eine solche Auszeichnung.

Laudatio auf der verliehenen Urkunde: „Die Auszeichnung steht für ein herausragendes

Kundenbeziehungsmanagement und eine hohe emotionale Kundenbindung. Der Kunde steht für das Unternehmen im Mittelpunkt allen unternehmerischen Handelns.“

Wir bedanken uns herzlich bei allen unseren Kunden, die im Rahmen dieses Wettbewerbs befragt wurden und ein offensichtlich sehr positives Urteil über uns abgegeben haben. Diese Auszeichnung ist uns Verpflichtung, unseren Service noch weiter zu verbessern.



Allresist erhält das Siegel „Deutschlands Kundenchampions 2010“.

1.2 Geschäftsführer der Allresist als Botschafter der Excellence unterwegs

Es ist uns eine große Freude, dass unsere Bemühungen um eine nachhaltige Entwicklung unseres Unternehmens auf der Grundlage des EFQM-Modells (European Foundation for Quality Management) in den letzten Jahren so große Anerkennung gefunden hat. Wir leiten für uns daraus die angenehme Verpflichtung ab, den Qualitätsgedanken in Deutschland zu stärken. Die beiden Geschäftsführer Brigitte und Matthias Schirmer sowie deren Tochter sind mittlerweile als Assessoren im Qualitätspreis Berlin-Brandenburg in den diesjährigen Wettbewerb eingebunden. Über die gemeinsame Mitgliedschaft im Verein für Qualitätsförderung Brandenburg e.V. (VQB) und der Initiative Ludwig-Erhard-Preis (ILEP) hinaus sind Brigitte Schirmer im Projektbeirat des VQB und Matthias Schirmer im Beirat des iq Brandenburg engagiert. Hier geht es hauptsächlich um Verbreitung der Idee der Qualitätsauszeichnung. Dieser von der IHK Ostbrandenburg initiierte Wettbewerb soll es vor allem kleinen Unternehmen ermöglichen, sich mit dem Qualitätsgedanken auseinanderzusetzen.

Aber auch bei unseren vielfältigen Teilnahmen bzw. Ausrichtungen von Qualitäts-Workshops und -Veranstaltungen können wir einem interessierten Publikum unsere guten Erfahrungen mit der Exzellenz vermitteln. Als Wirtschaftsminister Ralf Christoffers am 21. April 2010 die Aktivitäten zur Europawoche (03. bis 09.05.10) in Brandenburg im Rahmen einer Pressekonferenz erläuterte, unterstützte ihn Herr Schirmer mit der Schilderung der guten Ergebnisse bei der EFRE-Förderung (Europäischen Fonds für regionale Entwicklung) und der Wichtigkeit der Verbreitung des Qualitätsgedankens in Deutschland.

☞ Gern geben wir Ihnen ausführlichere Informationen zum EFQM-Modell. Sprechen Sie uns bitte an.

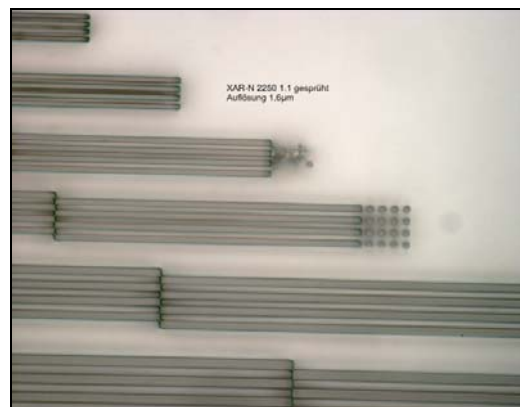
2. Sprühlack-Serien für unterschiedliche Topologien

Die bisher verfügbaren Sprayresists sind für extreme Topologien ausgelegt, d.h., es können auch senkrechte Siliziumgräben mit Resist bedeckt werden. Diese ausgezeichnete Eigenschaft hat jedoch ihren Preis: Die Oberfläche des Lackes ist sehr rau, so dass reflektorische Schichtdickenmessungen ohne Nachbehandlung nicht durchgeführt werden können. Ebenso tritt eine starke „Kügelchen-Bildung“ auf, der Lack trocknet so schnell, dass ein großer Anteil von Tropfen beim Auftreffen auf das Substrat schon trocken ist. Dadurch bilden sich kleine Kugeln auf der Oberfläche, die viele nachfolgende Prozesse stören. Durch die Verwendung hochflüchtigen Acetons kann es zusätzlich zur Gasbildung in der Lackleitung des Spraycoaters kommen, die eine gleichmäßige Beschichtung erschwert.

Dies war uns Motivation, unsere Sprühlacke weiter zu optimieren. Herr Lutz Nüske vom Fraunhofer IPMS Dresden, machte mit modifizierten Mustern weitere Versuche am Süss-Spraycoater „Gamma Altaspray“. Die Versuche wurden an geätzten Siliziumwafern mit 54 ° Böschungswinkel (Tiefe 300 - 400 µm) durchgeführt. Die Lösemittelzusammensetzung wurde sukzessive weniger flüchtig gestaltet, auf Aceton wurde ganz verzichtet. Dadurch ergaben sich deutlich verbesserte Oberflächen, die eine reflektorische Schichtdickenmessung zuließen. Die Neigung zur „Kügelchenbildung“ war sehr viel geringer ausgeprägt. Trotzdem gelang eine vollständige und ausreichende Bedeckung der Wafertopologien. Bei Schichtdicken von 3 – 5 µm wurde eine Auflösung von 1 – 2 µm erreicht.



Gute Lackoberfläche bei völliger Bedeckung aller Topologien – Positivresist SX AR-P 1250/25.2



Auflösungstest des Negativresists SX AR-N 2250/1.1 Schichtdicke 5 µm, hohe Empfindlichkeit

Süss-Spraycoater „Gamma Altaspray“	Positivresist SX AR-P 1250/25.2	Negativresist SX AR-N 2250/1.1
Lackfluss	25 Tropfen/min	40 Tropfen/min
Armgeschwindigkeit	75 mm/s	90 mm/s
N ₂ - Druck	0,9 bar	0,9 bar
Düsenhöhe	20 mm	20 mm
Belichtung	Nikon-Stepper B14, i-Line, NA = 0,65	Nikon-Stepper B14, i-Line, NA = 0,65
Empfindlichkeit (Schichtdicke)	200 mJ/cm ² (5 µm)	70 mJ/cm ² (5 µm)
Entwicklung	AR 300-44, 4 x 60 s Puddle	AR 300-44, 4 x 60 s Puddle
Minimale Auflösung	1,2 µm	1,4 µm

Die Versuche werden fortgesetzt. Wir werden in Kürze jeweils eine Serie für Positiv- und Negativlacke für unterschiedliche Topologien und ebene Substrate anbieten. Für folgende Anwendungen planen wir Resist:

senkrechte Gräben: AR-P 1210 (positiv) ; AR-N 2210 (negativ)

geätzte 54° Böschungen: AR-P 1220 (positiv) ; AR-N 2220 (negativ)

ebene Wafer: AR-P 1230 (positiv) ; AR-N 2230 (negativ)

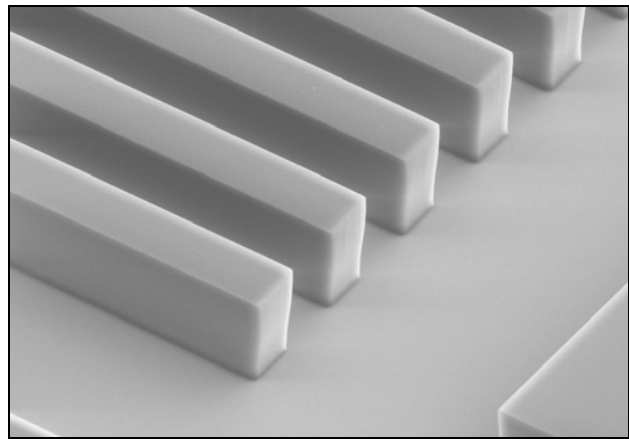
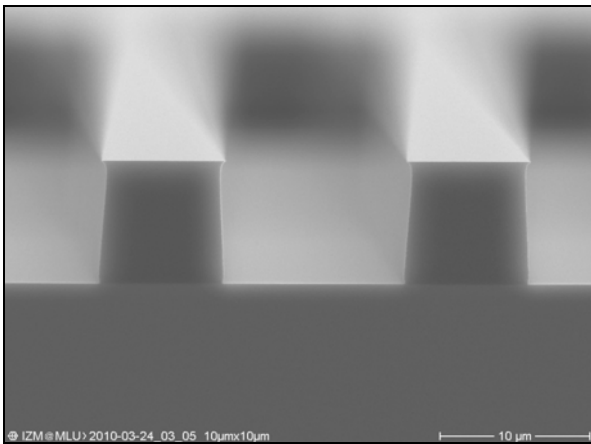
Diese können aufgrund ihrer unterschiedlich eingestellten Trocknung auch schneller auf differenzierte Anforderungen von Spraycoatern anderer Hersteller eingestellt werden.

☞ Wir bieten allen Kunden und Interessierten an, sich jetzt an der Erprobung der neuen Sprühresists zu beteiligen. In dieser Optimierungsphase besteht verstärkt die Möglichkeit, auf Sonderwünsche oder Problemstellungen einzugehen.

3. Optimierung des Dicklackes AR-P 3220

Durch die ständige Weiterentwicklung der Mikrosystem-Technologien steigen auch die Anforderungen an Photoresists. So haben wir mit der Optimierung unserer positiven Dicklacke begonnen. Die Zielstellungen sind dabei eine sehr gute Performance der Resiststrukturen (senkrechte Flanken, vor allem für galvanische Prozesse), eine hohe Transparenz der Schicht bei der Belichtungswellenlänge (für hohe Schichtdicken) und eine gute Eignung für galvanische Bäder (kein „Ausbluten“). Unterstützt werden wir bei diesen Arbeiten vom Institut für Physik der Martin-Luther-Universität Halle unter Leitung von Herrn Professor Dr. Georg Schmidt.

Aufbauend auf unsere langjährige Erfahrung wurden die bewährten Rezepturen durch neue Rohstoffe modifiziert. Erste Ergebnisse zeigen deutliche Fortschritte. Der SX AR-P 3220/20 (siehe Abbildung) verfügt über eine sehr gute Strukturqualität. Die durch die Bestandteile erhöhte Transparenz der Resistschicht sollte die Übertragung der guten Performance auf höhere Schichtdicken gewährleisten. Die Arbeiten haben erst vor kurzem begonnen, auch hier möchten wir Sie aufrufen, sich mit Ihren Wünschen und Ideen an diesem Projekt zu beteiligen.



7-µm-Strukturen mit dem SX AR-P 3220/20 bei einer Schichtdicke von 10 µm, Entwickler AR 300-26

4. Entwicklung eines Einlagen-Lift-off-Systems auf Basis des AR-N 4450

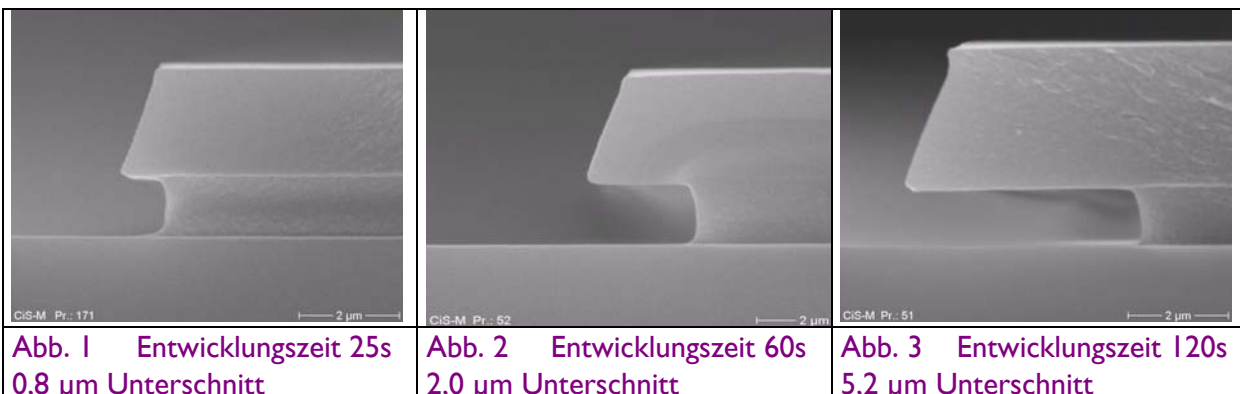
Bericht: Dipl. Ing. Klaus-Dieter Preuß

Mit vielen unserer langjährigen Kunden führen wir gemeinsame Produktentwicklungen durch. An dieser Stelle lassen wir Herrn Preuß vom CiS Institut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH zu Wort kommen, der verschiedene Lift-off-Techniken gemeinsam mit uns entwickelt hat. Uns verbinden bereits seit 1993 enge Kooperationen.

Bericht:

Im Rahmen der langjährigen Zusammenarbeit zwischen der Allresist GmbH und dem CiS Institut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH wurde für anspruchsvolle Lift-off-Techniken im Jahre 2005 ein Zweilagigen-System gemeinsam entwickelt.

Als Bottom-Layer wird das Polymer AR-P 5460 aufgeschleudert und getrocknet. Als Top-Layer wird der Standard-Positivresist AR-P 3540 MIF verwendet. Die Entwicklung erfolgt mit dem Standardentwickler AR 300-475. Durch die sensitometrische Abstimmung zwischen AR-P 5460 und AR-P 3540-MIF kann über eine kontrollierte Auflösungs geschwindigkeit der „Unterschnitt“ der Lackkanten mit Zeitdauer des Entwicklungsschrittes festgelegt werden (Abb. 1 – 3).



Allerdings lassen sich die unterschiedlichen Lift-off-Geometrien nicht beliebig gestalten. Bei einer gewünschten Stegbreite von 2,0 µm würde bei einer Entwicklungszeit von 25 s und dem damit verbundenen Unterschnitt von 0,8 µm je Kante nur ein Fuß von 0,4 µm übrig bleiben, was in der Regel zum Umfallen der Struktur führt.

Betrachtet man die Herstellung von Lift-Masken unter dem Aspekt einer einfachen und kostengünstigen Herstellungstechnologie, so entsteht automatisch die Frage nach dem Einsatz von „Einlagen-

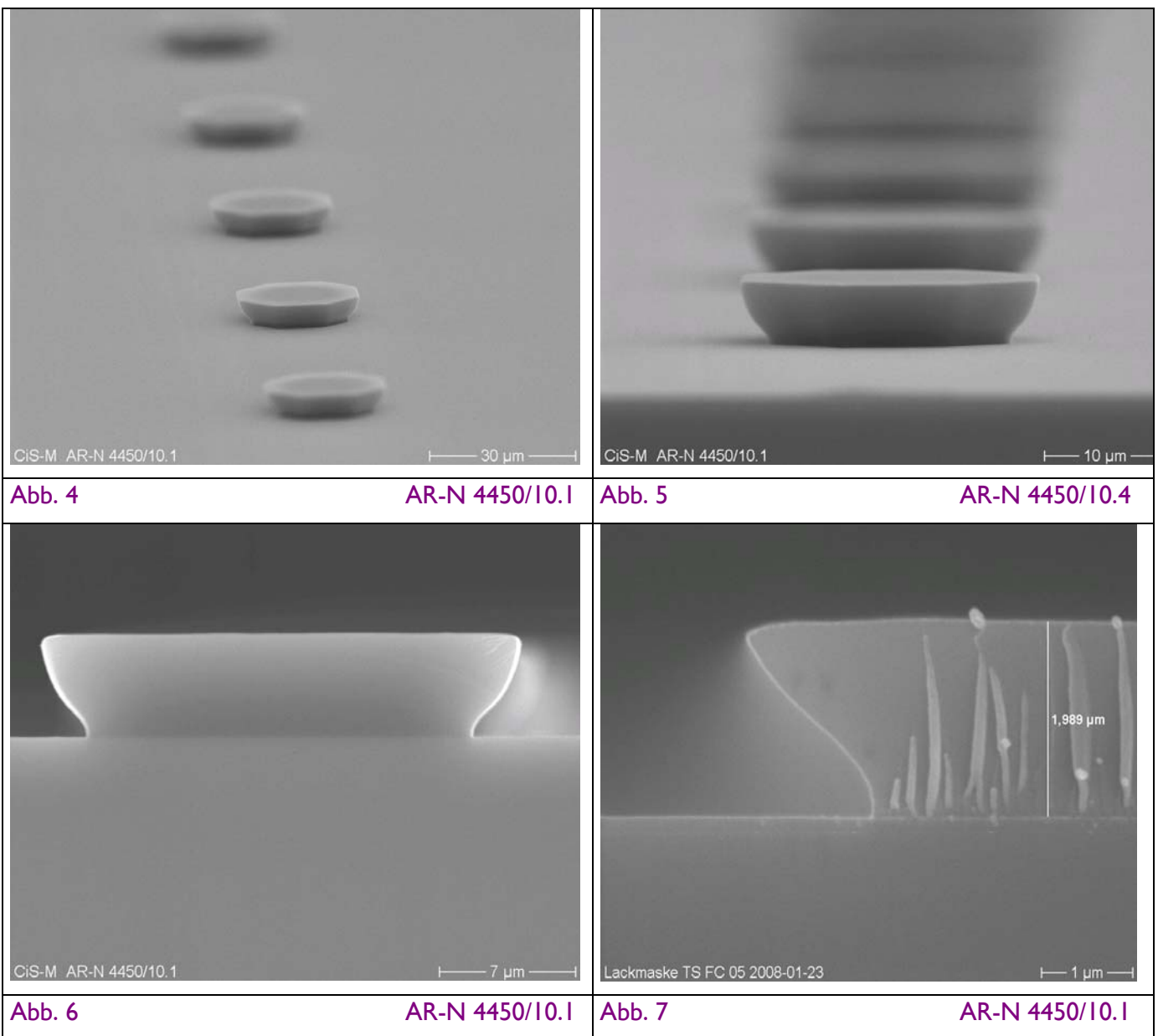
Lift-off-Systemen“. In der Vergangenheit standen leider solche Einlagen-Lift-off-Systeme mit entsprechend unterschrittenen Kanten nicht zur Verfügung.

Für verschiedene Strukturierungsaufgaben innerhalb der Mikrosystemtechnik wurde ein Einlagen-Lift-off-System mit einer minimalen Auflösung von größer 5,0 µm gesucht.

Da anfängliche Versuche mit einer Modifikation unseres Standard-Positivresist AR-P 3540-MIF für solche Anwendungen leider ergebnislos verliefen, wurden im Zeitraum September 2008 bis Februar 2009 verschiedene Resistproben der Firma Allresist GmbH getestet und bezüglich einer Eignung als Einlagen-Lift-off-Systeme untersucht.

Neben der Ermittlung des Fotochemischen Parameterfeldes (FCPF) wurden die Lackkanten durch REM-Aufnahmen charakterisiert.

Im Ergebnis konnte mit diesen Resistmustern bei einer Drehzahl von 4000 rpm eine Lackdicke von ca. 2,0 µm erreicht werden. Durch Optimierungen innerhalb des FCPF wurden typisch unterschrittene Lackkanten wie in den Abbildungen 4 - 9 realisiert.



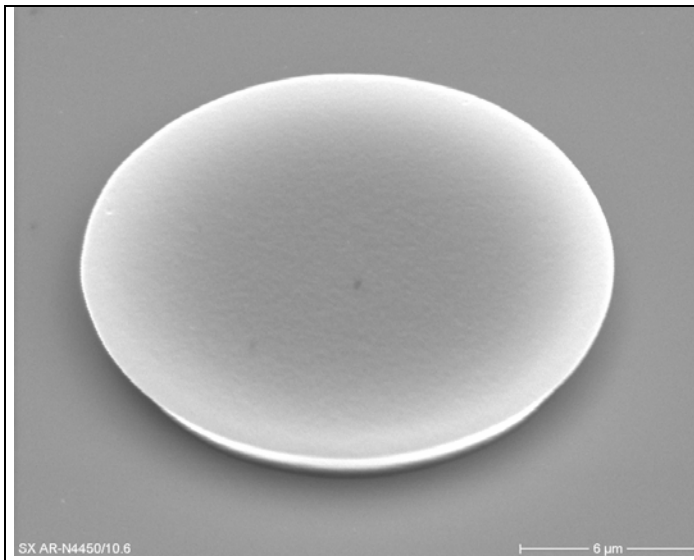


Abb. 8

AR-N 4450/10.6

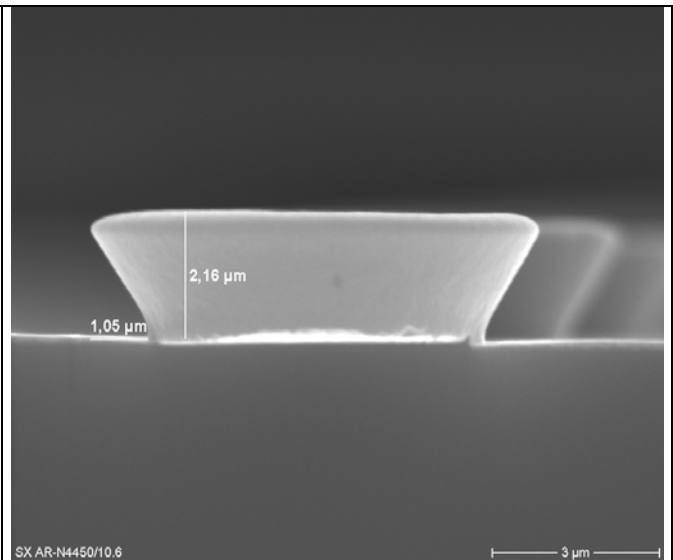


Abb. 9

AR-N 4450/10.6

Der Lift-off-Prozeß läßt sich mit Aceton bei Raumtemperatur innerhalb von wenigen Sekunden durchführen je nach dem „zu liftenden“ Schichtsystem. Problemlos konnten dünne Metall- und Edelmetallschichten mit einer Dicke von weniger als 30 nm innerhalb von 20 Sekunden „geliftet“ werden.

Die beschriebene Technologie kann an interessierte Kunden in Form von Dienstleistungen durch das CiS Institut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH zur Verfügung gestellt werden.

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

Die nächste Ausgabe der AR NEWS werden wir Ihnen wieder im Oktober 2010 vorstellen.

Bis dahin wünschen wir Ihnen und uns viel Erfolg.

Strausberg, 04.05.2010

Matthias & Brigitte Schirmer

Im Team der Allresist