



# Abschlussbericht

(Kurzfassung)

## Grundlagenentwicklung für die Aufbau- und Verbindungstechnik flexibler Mikrosysteme (AVT-Mikroflex)

AiF-Vorhaben-Nr: 15161 N  
Projektlaufzeit: 01.08.2007 – 31.07.2009

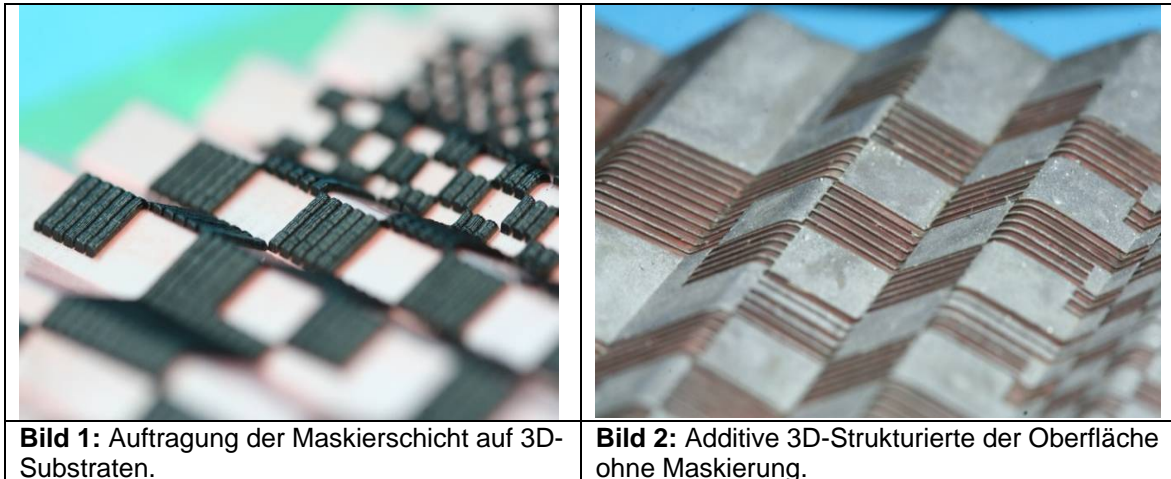
Verfasser: Dr. Mani Alavi

Der vollständige Bericht kann von Interessenten angefordert werden.

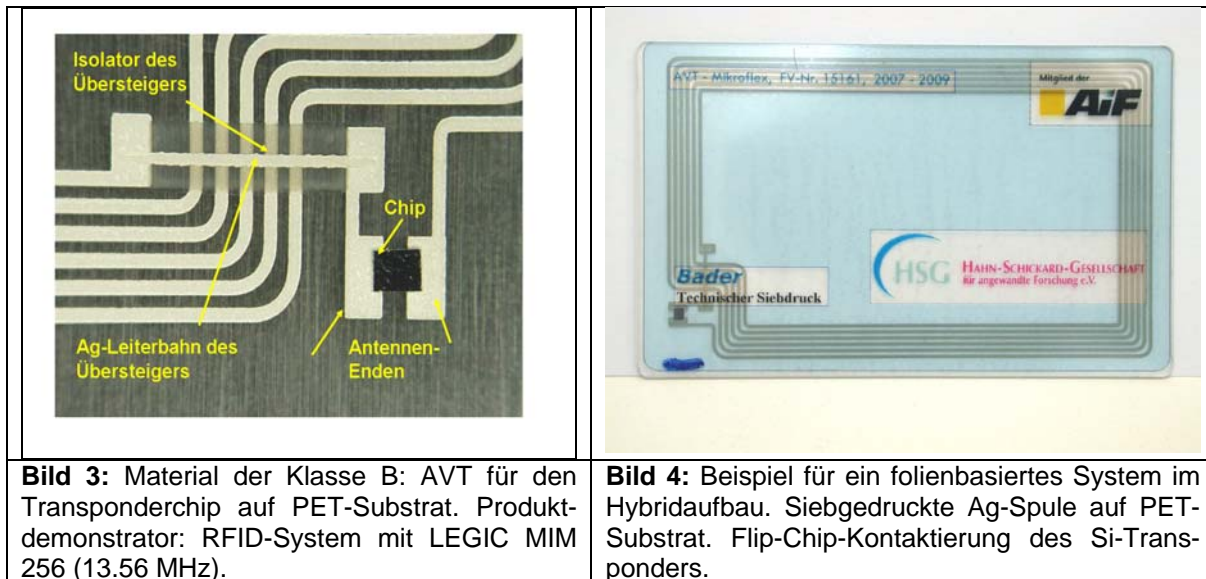
## Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Projekts wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. Charakterisierung von 9 verschiedenen Substraten in 3 verschiedenen Klassen, d.h. großtechnisch herstellbare (Klasse „A“), halbertechnische in der Bemusterungsphase (sog. „B“) und solche in der Konzeptphase, nur in kleinen Mengen verfügbar („C“).
2. Charakterisierung von 5 Funktionswerkstoffen verschiedener Viskosität in Kombination mit den Substraten. Hier erwiesen sich alle 5 Funktionswerkstoffe für bestimmte Anwendungen als geeignet, jedoch nicht auf beliebigem Substrat.



3. Aufbau von 3 Funktionsmustern im RFID-Bereich als Produktdemonstrator, davon eines je Klasse. Alle drei Typen sind mit Transponderchips bestückt und führen die zugehörige drahtlose Datenkommunikation im 13,56 MHz-Bereich vollständig aus, d.h. einschließlich aller Read- und Write-Funktionen.
  - a) In Klasse „A“ wurden hochwertige Ergebnisse auf geätzten Antennen aus massivem Kupfer erzielt.
  - b) In Klasse „B“ konnten die Ergebnisse der Klasse A im Low-Cost-Bereich mit gleicher Funktion auf siebgedrucktem Silber und etwas geringerer Reichweite, d.h. in ausreichendem Maße, nachgebildet werden.
  - c) In Klasse „C“ entstanden miniaturisierte Datenträger in den Abmessungen 6,5 mm x 6,5 mm mit voller Funktion auf der Basis neuartiger mikrogalvanisch verstärkter Nickel-Leiterbahnen in lithografisch strukturiertem Lack. Diese neuartige Materialkombination erlaubt eine bedeutende Verkleinerung des erforderlichen Einbauraums und erweitert allein dadurch das Spektrum möglicher Anwendungen, das z.Z. längst nicht ausgeschöpft ist. Zudem ist bereits jetzt abzusehen, dass noch kleinere Abmessungen erreichbar sind.
4. Aufbau und Inbetriebnahme einer experimentellen Druckmaschine für dreidimensionalen Mehrlagendruck zur maskenlosen Mikrostrukturierung mit vollständiger Charakterisierung der Prozessparameter. Die Ergebnisse reichen von Feinstleitern < 50 µm im Fall der 2-D-Strukturierung auf flexiblem PEEK über 2,5-D-Strukturen mit einem Aspektverhältnis bis zu 160 bis hin zu freistehenden dreidimensionalen Strukturen. Bei Bedarf kann die Druckmaschine auch für konventionelle Leiterplatten eingesetzt werden und den Fertigungsprozess drucktechnisch unterstützen.



5. In diesem gemeinsamen AiF-Projekt wurden die Charakterisierungen der Substrate sowie der Funktionswerkstoffe an beiden Forschungseinrichtungen durchgeführt; zudem war HSG-IMIT mit dem Aufbau der Funktionsmuster und IMTEK-PT mit dem Realisieren der experimentellen Druckmaschine beschäftigt.

Als weiteres bedeutendes Projektergebnis eröffnet die maskenlose Strukturierung dreidimensionaler Mikrostrukturen ein breites Feld neuartiger Anwendungen, die zunächst aufgrund des Aufwandes auf höherwertige Produkte konzentriert bleiben. Jedoch wurden zahlreiche Industriefirmen – vor allem Mitglieder des projektbegleitenden Ausschusses – auf das Potenzial dieser beträchtlichen Erweiterung aufmerksam.

### Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

#### Durchführende Forschungsstellen

##### 1) HSG-IMIT

Institut für Mikro- und Informationstechnik  
der Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung  
Wilhelm-Schickard-Str. 10  
78052 Villingen-Schenningen

##### Leiter der Forschungsstelle

Prof. Dr. Holger Reinecke  
Prof. Dr. Yiannos Manoli  
Prof. Dr. Roland Zengerle

##### 2) IMTEK – Institut für Mikrosystemtechnik

Lehrstuhl für Prozesstechnologie  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

##### Leiter der Forschungsstelle

Prof. Dr. Holger Reinecke

**Förderhinweis:** Das Forschungsvorhaben AVT-Mikroflex (Nr. 15161 N) wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.