

ist wegen der um ein Vielfaches geringeren ebenen Filmdimensionen mit den heutigen Mitteln auf mechanischem Wege nicht, wie etwa bei der Siebdrucktechnik, möglich. Da keine Oberflächenumsetzung der Filme bekannt ist, kann ein nachträglicher Abgleich auch nicht in der bei der Tantaltechnik möglichen Weise vorgenommen werden. Es ist deshalb notwendig, schon während der Fertigung und thermischen Alterung die erforderlichen Toleranzen der Schaltelemente zu erzielen. Diese liegen aber mit ± 5 bis $\pm 10\%$ schon heute in einem schaltungstechnisch akzeptablen Bereich. Die Hauptschwierigkeit der Hochvakuum-Aufdampftechnik liegt in der großen Anzahl und dem starken Einfluß der Verfahrensparameter auf die elektrischen Eigenschaften der Filme. Um die Eigenschaften in ausreichendem Maße reproduzieren zu können, müssen vor allem Druck und Zusammensetzung der Restgasatmosphäre, Verdampfungsrate und Aufdampfdauer, Oberflächenbeschaffenheit und Temperatur der Substrate, Zusammensetzung des Verdampfungsgutes, Quelltemperatur, -geometrie und -anordnung sehr genau kontrolliert und konstant gehalten werden. Die hierzu notwendigen Überwachungseinrichtungen sowie die Hochvakuumanlagen selbst erfordern hohe Investitionen, die jene für die Siebdrucktechnik weit übertreffen.

2.1.4.4 Halbfabrikate

Bei der Tantaltechnik wurde bereits gezeigt, daß es möglich ist, größere Substrate sandwichartig mit verschiedenen übereinanderliegenden Filmen zu bedecken und je nach gewünschtem Schaltbildmuster die nicht benötigten Schichten auf fotolithografischem Wege zu entfernen. Dieses Konzept läßt sich dahin weiter ausbauen, daß die Sandwichplatten als eine Art Halbfabrikat oder Halbzeug in großen Mengen billig hergestellt werden und dem Schaltkreis-Entwickler und -Fabrikanten mit einem Sortiment von selektiven Ätzlösungen zur Verfügung gestellt werden. Aus diesen Grundmaterialien lassen sich beliebige Integrierte Dünnschichtschaltkreise fabrizieren, ohne daß die teuren Investitionen für die Dünnschichtherstellung geleistet werden müssen. Auch die Vorrichtungen für galvanische Bäder zur anodischen Oxydation würden den Aufwand auf der Seite des Funktionsblockherstellers nicht wesentlich erhöhen.

Auf breiterer Basis wird dieses Konzept von der Electronic Films, Inc., vormals Mallory-Xerox-Burlington, Mass., USA, verfolgt. Die Neugründung liefert seit Februar 1965 einen Chemikaliensatz (Typ MXK-1, Preis \$ 90.—), mit dem aus einer kupferplattierten Cr/Ni-Schicht auf Keramik als mitgeliefertem Halbzeug Widerstands- und Leiternetzwerke ausgeätzt werden können (s. E 2-1).

Hier sei auch daran erinnert, daß die programmierbare Elektronenstrahlanlage der Firma CBS (vgl. Abschnitt über Elektronenstrahlanlagen) von vorbeschichtetem Material ausgeht und — sofern sie sich bewährt — ein flexibles Verfahren für die Veredlung der Dünnschichthalbfabrikate auch für