

innerhalb der heute üblichen, mikroelektronischen Baugruppenkonstruktionen geringer als beim Schaltungsaufbau aus diskreten Bauelementen. In der Digitaltechnik ist die Möglichkeit von Rückkopplungen noch weiter vermindert, weil zwischen den Ein- und Ausgängen aller Funktionsblöcke ein annähernd gleichhoher Signalpegel besteht. Aus diesem Grunde kann die räumliche Anordnung der Bausteine in der Mikroelektronik wesentlich freizügiger vorgenommen werden, derart, daß normalerweise das Entwicklungsmuster schon fertigungsgerecht konstruiert werden kann, ohne daß erst mehrere Versuchsaufbauten auf ihre internen Streukopplungsverhältnisse hin geprüft werden müssen. Die Aufteilung der Vielzahl der Zwischenverbindungen auf eine oder mehrere Leiterebenen kann dadurch auf datenverarbeitenden Anlagen mit tragbarem Aufwand vorgenommen werden.

1.3.1 Baugruppenkonstruktion

1.3.1.1 Aufbau und Anordnung von Vielschichtschaltkarten

Gegenwärtig sind die Träger der Funktionsblöcke im Prinzip konventionellen gedruckten Schaltkarten gleich, besitzen aber, besonders bei den Digitalgeräten, mehr als 2 Leiterebenen, um die zahlreichen Zwischenverbindungen ohne Kreuzungen in einer Ebene ausführen zu können.

Zur Herstellung der Vielschichtschaltkarten (multilayer boards, vgl. Bild 1) wird zunächst aus der wenige 1/100 mm starken Kupferkaschierung der einzelnen glasfaserverstärkten Epoxydharzfolien (je nach Preis- und Qualitätsansprüchen auch Epoxy Papier, Teflon mit und ohne Glasfaser, Polyurethan-, Silicon-, Polyester und Melamin-Glasfaserfolien) von 0,05 bis 0,1 mm Stärke das dem topologischen Entwurf entsprechende Schaltungsmuster auf fotolithografischem Wege herausgebildet. Auflösungsvermögen des Ätzverfahrens, zulässige Stromdichte und erforderliche Isolation zwischen benachbarten Leiterbahnen setzen den Minimalwert der Leiterbreite gegenwärtig auf 0,2 mm bzw. den des Leiterabstandes auf etwa 0,25 mm fest. Beim Entwurf ist darauf zu achten, daß die Leiterbahnen dort, wo später vertikale Verbindungen kontaktiert werden müssen, verbreitert werden, und daß sie die Stellen mit einem Sicherheitsabstand umgehen, die von Steigleitungen durchsetzt werden, die in der betrachteten Ebene nicht kontaktiert werden. Eine der beiden später außen liegenden Folien ist zweiseitig kaschiert, so daß beide Oberflächen der vielschichtigen Tafel leitende Beläge erhalten. Diese außenliegenden Beläge der obersten und untersten Folie werden zunächst noch nicht geätzt. Alle Folien (z. Z. maximal 20, im Bordrechner der Minuteman II-Rakete beispielsweise 10) werden unter sorgfältiger Zentrierung und lagenweiser Zwischenfügung eines geeigneten Klebers übereinandergeschichtet und in einer geheizten Presse verbacken. Überall, wo 2 oder mehr Leiterbahnen verschiedener Ebenen an übereinanderliegenden Punkten miteinander kontaktiert werden sollen, wird anschließend die Vielschichtplatte