

Lösbare Blechverbindungen

Die Entwicklung des Ganzmetallflugzeugbaues hat den Konstrukteur gelehrt, aus Blech Gebilde zu formen und zusammenzufügen, die bei verhältnismäßig kleinem Werkstoffaufwand verdrehungssteife, feste und widerstandsfähige Hohlkörper darstellen, für deren Großserienherstellung es sich lohnt, neue Hilfsmittel zu ersinnen. Sie erfordern u. a. auch neuartige Verbindungselemente, die den Besonderheiten der Flugzeugmontage und den Eigenheiten des Werkstoffes und seinen Verarbeitungsmethoden gerecht werden.

So hat zum Beispiel die Blechmutter die Aufgabe, in billiger, einfacher und zweckmäßiger Weise Blechteile untereinander oder mit andersartigen Einzelteilen zu verbinden und dient als Ersatz für die Anniemutter und alle anderen Muttern. Die Blechmutter kann aus einem Blechstückchen von beliebiger Form, Größe und Stärke hergestellt werden. Das Blech wird gelocht, die Lochkante ist an einer Stelle ihres Umfanges durch einen kurzen, radialen Einschnitt unterbrochen und durch Preßdruck derartig spiralförmig geformt, daß sie teilweise aus der Blechebene heraustritt und einen einzigen, aber vollständigen Gewindegang bildet. Dieser dient zur Aufnahme der entsprechenden Gewindennut, einer Schraube, die das Blech senkrecht zu seiner Ebene durchdringt (Abb. 1 u. 2).

Soll eine gesteigerte Präzision des Eingriffes zwischen Schraub- und Muttergewinde erreicht werden, so müssen die Blechstärke und die Breite der Schraubgewindennut exakt übereinstimmen. Die jeweilige Blechstärke der Mutter muß also so auf den Durchmesser der Schraube abgestimmt sein, daß der erhabene Blechgewindegang die Bolzennut vollständig ohne freibleibenden Zwischenraum ausfüllt.

Beim Anziehen der Schraube wird die Lochkante der Mutter mit ihrer kegelförmigen, benachbarten Blechpartie unter Wirkung der entstehenden Federspannung immer fester gegen den Kern des Schraubenbolzens gepreßt. So entsteht durch gegenseitige Spannung ein Reibungsdruck zwischen den im Eingriff stehenden Gewinden. Die Schraubenmutter wird gleichzeitig zur Schraubensicherung, ohne besondere zusätzliche Einrichtung. Das selbsttätige Lösen wird mit Sicherheit vermieden. Erfahrungsgemäß sind solche Verbindungen rüttelsicher fest, auch bei dauernden Vibrationen, obwohl sie als Schraubverbindungen auf Wunsch jederzeit leicht und ohne Mühe lösbar sind.

Die Verfahren (Nieten, Falzen, Börteln, Klammern, Nahtschweißen, Punktschweißen, Schrauben u. a.), Bleche untereinander oder mit andersartigen Konstruktionsteilen zu verbinden, sind je nach ihrer Anwendung verschieden.

Alle Verbindungen sind entweder gar nicht oder nur schwierig lösbar, außer der Schraubverbindung, die allein leicht und beliebig oft gelöst werden kann. Allerdings ist von jeher die Schraubverbindung zum Zusammenbau von

Blechkonstruktionen angewandt worden. Doch mußten in diesen Fällen starkwandige Muttern auf dünnwandige Bleche aufgeschweißt oder in besondere Blechkäfige eingelegt werden, die dann ihrerseits durch Schweißen mit dem Blech zu verbinden sind. Diese Verfahren sind teuer an Material und Arbeitszeitaufwand, abgesehen davon, daß die Schweißung nicht in allen Fällen ohne Nachteil anwendbar ist, sei es, daß die Form der zu verbindenden Teile die Anwendung des Schweißverfahrens nicht oder nur mit Schwierigkeiten zuläßt, sei es, daß die Wärmeeinwirkung oder eine andere Begleiterscheinung des Schweißens einen ungünstigen Einfluß auf die Gesamtkonstruktion oder auf die Festigkeitseigenschaften des Werkstoffes haben.

Abgesehen davon wird die unmittelbare Verschweißung der miteinander zu verbindenden Teile mit Vorteil durch die fortschrittliche Blechmutterverschraubung dann ersetzt, wenn ungleiche Werkstoffe miteinander zu verbinden sind, zwischen denen eine unmittelbare Verschweißung nicht möglich ist. In einem solchen Falle bietet die direkte Blechverschraubung außerdem den Vorteil, daß zur Vermeidung der Kontaktkorrosion isolierende Zwischenlagen zwischen die verschiedenartigen Metalle eingelegt werden können.

Der wesentliche Vorteil solcher in Blechteile eingepreßter Muttergewindegänge liegt aber wohl darin, daß diese Blechteile nicht etwa nur als Mutter dienen, sondern daß sie der Aufgabe, eine Schraube in ihrem Gewinde aufzunehmen, gleichzeitig noch die mannigfaltigsten anderen Funktionen zu übernehmen in der Lage sind. So können sie wegen der unerschöpflichen Verformungsmöglichkeiten des Mutterblechstücks im Flugzeugbau überall da angewandt werden, wo es sich darum handelt, außer der Schraubverbindung noch einen besonderen „Halte“ anzuwenden. In diesen Fällen sind die gewindeträgenden Blechteile dann gleichzeitig als Befestigungswinkel, Klammer, Träger, Distanzstück, Versteifungen, Schellen und dergleichen ausgebildet. Aus dieser Möglichkeit ergibt sich eine fast unendliche Mannigfaltigkeit der praktischen Anwendungsformen, von denen hier einzelne durch Bilder und Beschreibung näher erläutert seien:

Das einfachste Anwendungsbeispiel zeigt Abb. 3. Hier hat der Blechgewindegang nur die Aufgabe, eine Schraube als Mutter aufzunehmen. Dies entspricht der üblichen Anniemutter bei der Befestigung von Übergangsverkleidungsblechen zwischen Rumpf und Flügel bzw. zwischen den Leitwerken u. a.

Bei der Vielzahl der zur Anwendung kommenden Anniemuttern ist dies eine beachtliche und in ihrem Ausmaß kaum gehante Einsparung von Werkstoffen bei der Verwendung von Blechmuttern. Liegt die Blechmutter an Blech als benachbarten Konstruktionsteil an, so ist eine „Vormontage“

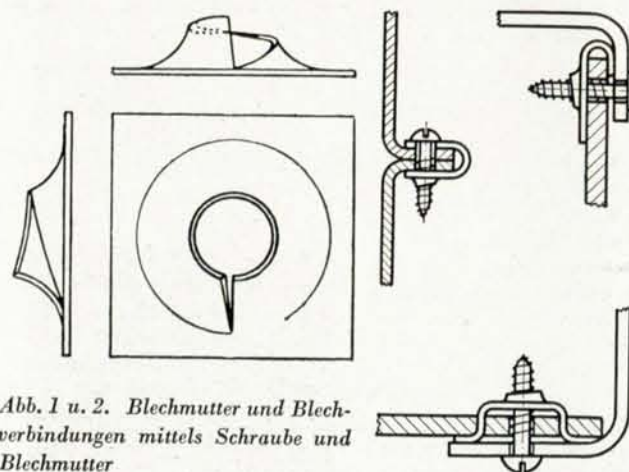


Abb. 1 u. 2. Blechmutter und Blechverbindungen mittels Schraube und Blechmutter

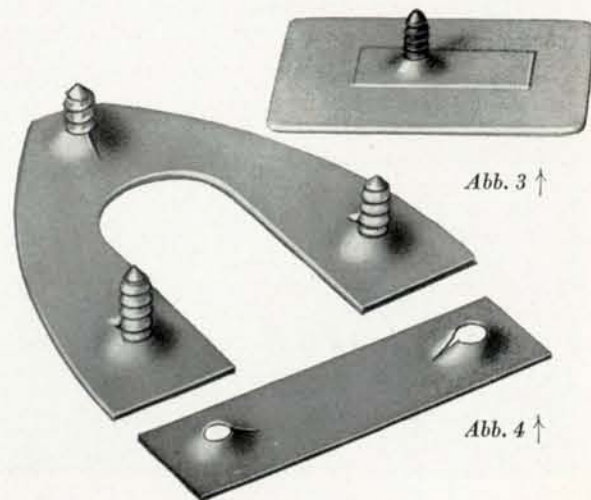


Abb. 3 ↑

Abb. 4 ↑

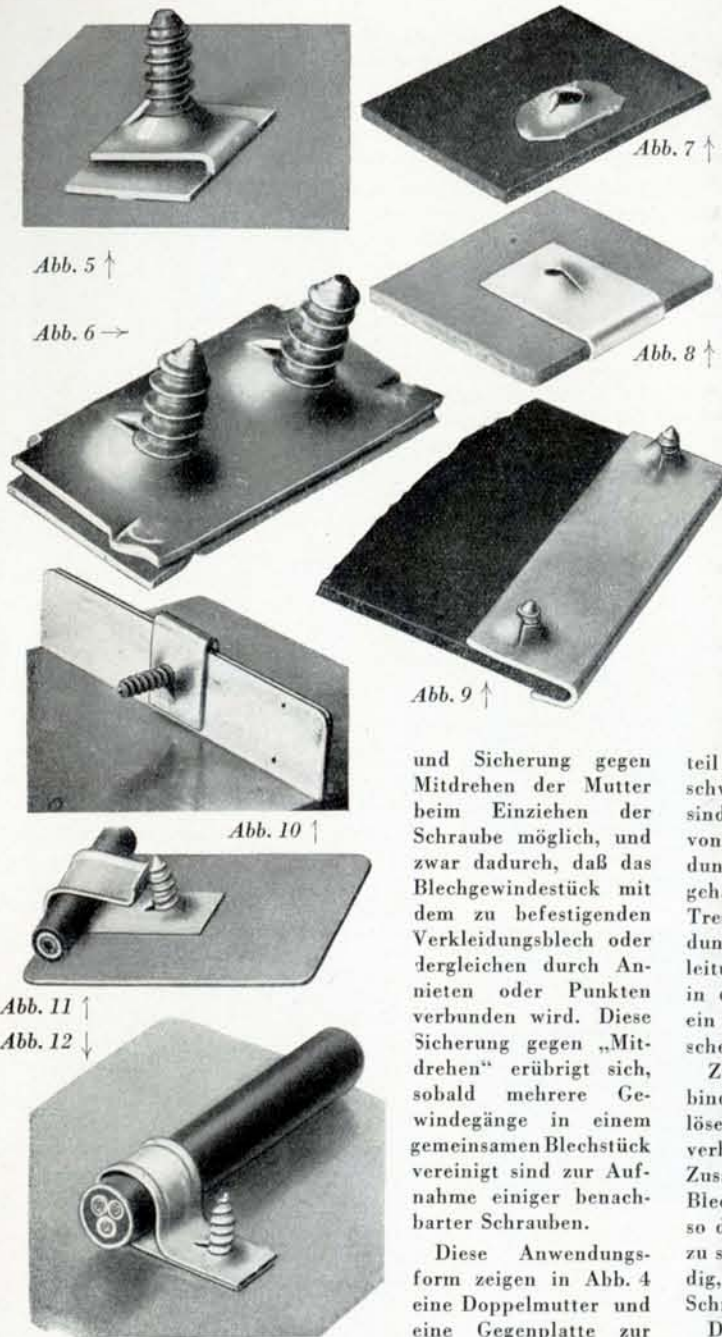


Abb. 5 ↑

Abb. 6 →

Abb. 7 ↑

Abb. 8 ↑

Abb. 9 ↑

Abb. 10 ↑

Abb. 11 ↑

Abb. 12 ↓

matur oder eines Gerätes im Führerraum bzw. an einer Innenwand oder -platte. Daß diese Schraubverbindung nicht nur für leichte, sondern auch für mittelschwere Blechkonstruktionen geeignet ist, zeigt die Abb. 5. Hier kommen

keine „Schräubchen“ zur Anwendung, sondern bereits ganz ansehnliche und kräftige Schrauben. In solchen Fällen sind zwei oder mehr Blechlagen durch Falzen oder dergleichen aufeinandergeschichtet, deren jede für sich einen eingepreßten Gewindegang zur Aufnahme einer gemeinsam durchdringenden Schraube enthält. Dabei wird der Abstand dieser Blechlagen entsprechend der Gewindesteigung durch eingepreßte Warzen oder Kantenzacken aufrechterhalten (Abb. 6). Wenn derart gefaltete Doppelbleche durch Punktschweißung mit ihrer Unterlage zu verbinden sind, kann durch Aussparung der einen Lage die Zugänglichkeit für die Elektrode zur anderen Lage geschaffen werden. Abb. 7 zeigt den Ausschnitt auf einer Sperrholzplatte, auf der als Mutter eine entsprechende Blechmutter mit Klammerzacken versehen angebracht wurde, die bereit ist, die durch das Sperrholz oder durch darauffliegende Bleche gesteckte Schraube aufzunehmen. Dem gleichen Verwendungszweck dient auch die in Abb. 8 dargestellte Ausführungsform. Hier umgreift die U-förmige Blechmutter die Sperrholzkante, vermeidet so das Mitdrehen beim Einziehen der Schraube und erspart trotzdem noch die zeitraubende Vormontage durch Klammerzacken. In ähnlicher Weise kann auch ein U-förmiges Einfaßprofil mit Blechmuttergewinde ausgerüstet sein zur geschickten Lösung irgendeiner Befestigungsfrage dieser Art (Abb. 9). Ein anderes U-förmig gebogenes Blech-

teil dient mit seinem Gewindegang zur lösbaren und schweißnahtlosen Ausbildung eines Blechstoßes. Die Bleche sind an der Stoßstelle rechtwinklig abgekantet und werden von der Klammer an der Kante umfaßt und in Verbindung mit der durchdringenden Schraube fest zusammengehalten. Außen bilden sie dann eine glatte, nur durch die Trennfuge unterbrochene Fläche (Abb. 10). Weitere Anwendungsgebiete bietet die Befestigung von Kabeln, Brennstoffleitungen, Bowdenzügen und dergleichen mit Blechschellen, in die das Befestigungsgewinde bereits eingepreßt ist. Je ein Beispiel einer offenen und einer geschlossenen Kabelschelle zeigen Abb. 11 und 12.

Zusammenfassend ist festzustellen: derartige Schraubverbindungen sind einfach, stark, billig und gegen Selbstlösen gesichert. Sie können in manchen Fällen eine Schweißverbindung mit Vorteil ersetzen und sind sehr geeignet zum Zusammenbau von Blechkonstruktionen, da sie selbst aus Blech bestehen. Das Gewinde ist im Blech bereits vorhanden, so daß sich die Schraube nicht erst ihr Muttergewinde selbst zu schneiden hat. Aus diesem Grund ist es auch nicht notwendig, hochwertige Stahlschrauben anzuwenden; normale billige Schrauben mit gewaltem Gewinde genügen.

Diese lösbaren Blechverbindungen lassen sich in ihren unerschöpflichen Ausführungsformen in hohem Maße den Sondererfordernissen bestimmter Verbindungsaufgaben anpassen. Manche Frage des Zusammenbaues und der Montage im Flugzeugbau wird mit Vorteil durch diese Blechmutter zu lösen sein.

S.