

# WERKSTOFF DATENBLATT

## Mokume-Gane Modul Kupfer/Feinsilber

Stand: 23.01.08

### Zusammensetzung

7 Lagen von je ca. 0,5 mm Kupfer 99,99  
8 Lagen von je ca. 0,5 mm Ag1000

### Eigenschaften

<b>Schmelzpunkt (°C):</b>	ca. 778 °C (Eutektikum)
<b>Dichte des Halbzeuges:</b>	ca. 9,68 g/cm <sup>3</sup>
<b>Zugfestigkeit der Bindung, weich:</b>	ca. 176 N/mm <sup>2</sup> +/-15%
<b>Zugfestigkeit Feinsilber, weich:</b>	ca. 160 N/mm <sup>2</sup> +/-10%
<b>Zugfestigkeit Kupfer, weich:</b>	ca. 200 N/mm <sup>2</sup> +/-10%
<b>Bruchdehnung Bindung A (%) weich:</b>	<15

### Verarbeitungshinweise

Die Kombination Cu/Ag1000 ist sehr weich bzw. geschmeidig und ist deshalb sehr gut umformbar. Das Halbzeug wird fertigungsbedingt in warmausgehärteter Form geliefert. Vor der Verformung durch Walzen oder Tordieren, muß das Gefüge durch Schmieden mit anschließendem Ausglühen in einen feinkörnigeren Zustand gebracht werden. Die Halbzeuge lassen sich bei Einhaltung unserer Verarbeitungshinweise ohne Probleme mit allen Mokume-Gane Musterungstechniken bearbeiten bzw. umformen.

Bedenken Sie jedoch bitte immer, dass sich innerhalb der Bindungszonen neue Legierungen gebildet haben, welche vollkommen andere mechanische Eigenschaften als die Basislegierungen haben können.

Obwohl sich evtl. die Umgebungsmetalle beim Schmieden noch sehr gefügig anfühlen, kann es innerhalb der Bindungszonen schon unbemerkt zu Gefügeaushärtungen gekommen sein, welche bei fortschreitender Umformung immer der Grund für Scherbrüche sind und nur durch rechtzeitiges und richtiges Glühen der Metalle weitestgehend vermieden werden können. Umformungsgrade wie sie bei den Basislegierungen z.B. Ag 925 gewöhnlich sind, lassen sich mit Mokume-Gane Metallen nicht realisieren.

Trotz aller Achtsamkeit können Risse vorkommen und sind nichts Ungewöhnliches.

Die Festigkeit der Bindungszonen ist geringer als eine Lötung und in der Regel lassen sich Risse ohne Probleme durch geeignete Lote (hart) wieder haltbar schließen. Das Material sollte vor dem Löten oxydfrei gebeizt und die Risse anschließend zusammengeschmiedet werden.

Um die Gefahr von Scherbrüchen oder Rissen zu verringern, ist es ratsam zumindest die Kopfseiten des Moduls vor dem Schmieden mit Lot (hart) flächig, dünn zu verlöten. Das Lot sollte z.B. mit einer Titan-Lötspitze während des Lötvorganges gleichmäßig verrieben werden und nicht selbstständig fließen. Ein geeignetes Flußmittel verwenden, z.B. CeHa-Flux. Nach dem Lötvorgang und nach jedem weiteren Umformungsschritt sollte das Material ähnlich wie bei Ag 925 geglüht und anschließend in Wasser oder Spiritus abgeschreckt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Material in Spiritus kirschrot und in Wasser dunkelrot glühend eingetaucht wird. Das Glühen sollte anfänglich spätestens nach einer Umformung von max. 10% erfolgen. Für Torsionstechniken empfehlen wir das Glühen nach jeweils 90 Grad Verdrehung. Generell ist es besser eher zu häufig als einmal zu wenig zu glühen.

Beobachten Sie bei jedem Arbeitsschritt das Material sehr genau und achten Sie dabei besonders auf Risse (Lupe verwenden). Risse können sehr leicht durch erneutes Löten behoben werden. Es funktioniert auch, das Material unter Zugabe von Flußmittel kurzzeitig bis über 778 °C zu erhitzen. Dabei "schwitzt" das Material die eutektische Silberlegierung aus und verschließt somit ohne Zugabe von Lot die Risse. Anschließendes Abschrecken nicht vergessen!!!

Diese "selbstverlötende" Technik ist jedoch nur bei massiven Stücken ratsam, da sich bei fortgeschrittenem Musterungsprozess die Zeichnung verziehen bzw. Verschmelzen oder gar das Stück auseinander fallen kann.

In diesem Falle ist es ratsam ein Silberlot (mittel-weich) zu verwenden.

Abschließende Patinierung des Materials kann durch Erhitzen oder chemische Verfahren (Schwefelleber) erfolgen. Hierbei verfärbt sich in der Regel das Kupfer und ergibt einen sehr starken Kontrast zum Feinsilber (Weißsieden nicht notwendig) Legen Sie ein Probestück z.B. Bei 100 °C einfach mal in den Backofen und beobachten Sie das Farbenspiel. In der Regel ist die thermische Patinierung auch die haltbarste.

Vereinzelt können auch Zeichnungen sichtbar werden, die durch die eutektische Legierung entstehen. Zum Schutz vor Hautkontakt (Unverträglichkeiten gegen Kupfer) und zum Erhalten der Patinierung, sollte das Schmuckstück abschließend mit einem geeigneten Überzug versehen werden.

Urheberrechte von Daten und Text liegen bei SCHICHTWERK

