



# Mikrofon-Mixer MM 100

**Das einfach aufzubauende Mischpult ermöglicht das Mischen von bis zu drei Mikrofon-Signalen nieder- und hochohmiger Mikrofone. Jeder Mikrofonkanal ist mit einem einstellbaren Eingangsverstärker sowie einem Panorama-Regler ausgestattet.**

**Mit der Panorama-Einstellung ist das Mono-Eingangssignal im „virtuellen Stereoraum“ frei positionierbar. Der Stereo-Ausgang des Mischpults kann direkt mit dem Line-Eingang eines Verstärkers oder Mixers verbunden werden.**

## Allgemeines

Moderne Audio-Geräte verfügen kaum einmal über einen eigenen Mikrofoneingang, selbst „bessere“ Mischpulte kommen selten über einen solchen Eingang hinaus, allenfalls kann man zwischen zwei Mikrofoneingängen umschalten, was nicht besonders praktikabel erscheint.

Und - auch, wenn es die Hersteller heutiger Verstärker, Mixer, Cassetten- und MD-Decks nicht wahrhaben wollen, es gibt genug Gelegenheiten, bei denen der komfortable Anschluß eines oder mehrerer Mikrofone notwendig ist, man denke nur an die Standardaufgabe für Schüler im

Deutsch- oder Fremdsprachenunterricht, zu bestimmten Themen Hörspiele aufzunehmen, die Mehrmann-Moderation per drahtlosem Mikrofon, kleine Konferenzen oder den einfachen Home-Recording-Bereich.

Gerade im Konferenzbereich sucht man kleine Mikrofonmischer oft vergeblich und greift deshalb zum ungleich teureren und nicht von jedem bedienbaren „großen“ Mischpult.

Dennoch findet man kaum einfache, preiswerte und ohne weiteres zu handhabende Mehrkanal-Mikrofon-Mixer im Handel.

Der hier vorgestellte Mixer ist genau auf die Aufgabe zugeschnitten, bis zu drei

Mikrofone bequem anzuschließen, deren Signale stufenlos miteinander mischen zu können und für einen typischen Line-Eingang aufzubereiten. Wahlweise sind nach

### Technische Daten:

Versorgungsspannung: 10 bis 15 V DC  
 Stromaufnahme: ..... ca. 30 mA  
 Frequenzgang: 50 Hz - 20 kHz (-3 dB)  
 Verstärkung: ..... 46 dB  
 Eingänge: ..... 3 x Mikrofon  
 (6,3 mm Klinke)  
 Impedanz: ..... 600  $\Omega$  / 22 k $\Omega$   
 Ausgänge: ..... 1 x Stereo (2 x Cinch)  
 Abmessungen  
 (Gehäuse): ..... 140 x 110 x 35 mm

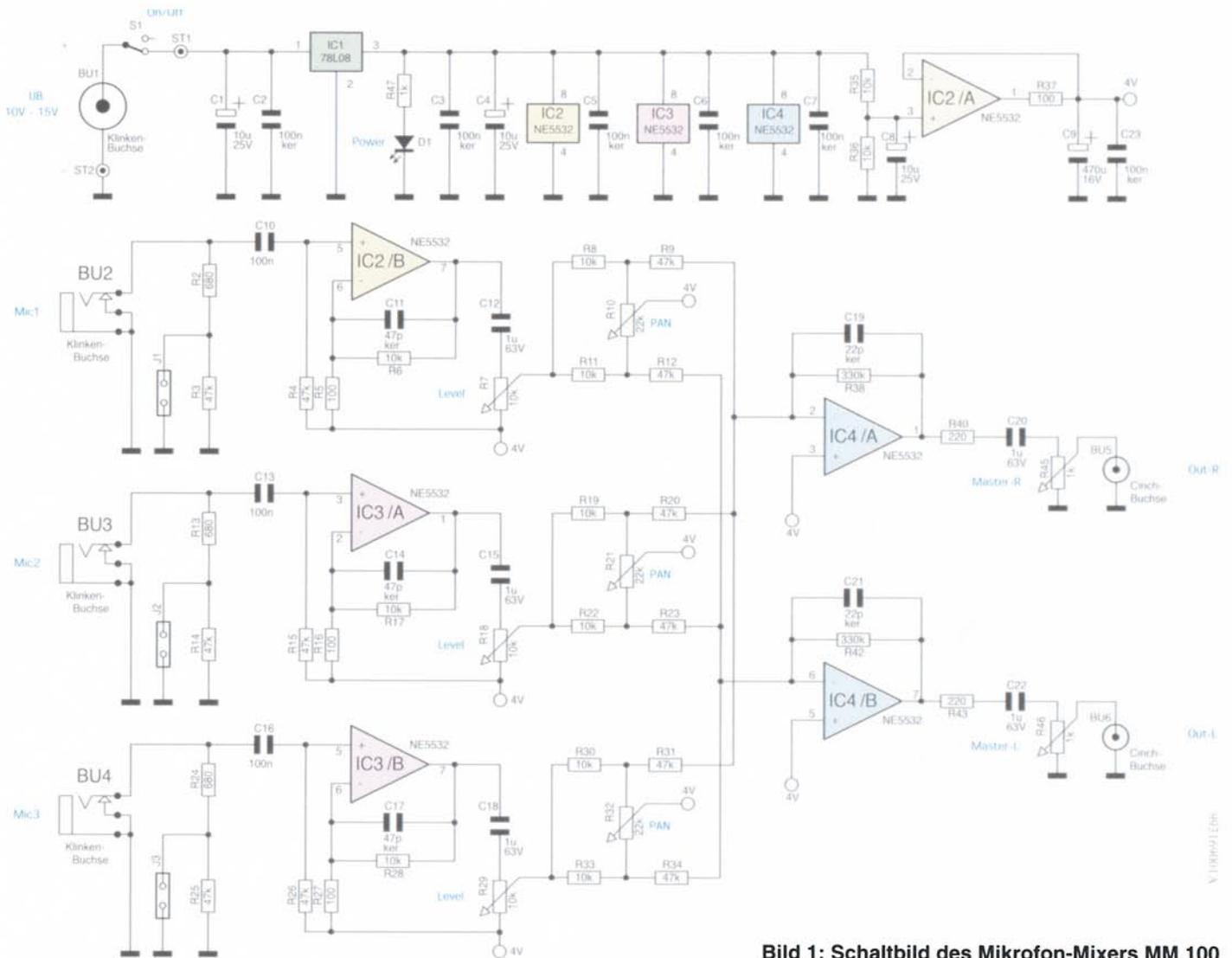


Bild 1: Schaltbild des Mikrofon-Mixers MM 100

einfacher Umkonfiguration auch hochohmige Mikrofone anschließbar.

Ein Panorama-Regler je Kanal ermöglicht die freie Positionierung des Mikrofonsignals in einem virtuellen Stereoraum, was nicht nur bei Hörspielen interessante Effekte ergibt, sondern sich auch bei anderen Anwendungen angenehmer anhört als das einfach auf zwei Stereo-Kanäle verteilte Signal.

Schließlich macht je ein Vor- und Masterregler je Kanal die Einstellung der Mikrofonsignale besonders exakt und bequem möglich.

Die Signalausgabe erfolgt über die heute allgemein verwendete Cinch-Kabeltechnik.

Der Aufbau des kleinen Mixers gestaltet sich besonders einfach, weshalb er auch ein ideales Einstiegsprojekt darstellt.

Abgerundet wird die Konzeption durch den Einbau in ein passendes, kleines Gehäuse.

Die Spannungsversorgung erfolgt durch ein abgesetztes einfaches Steckernetzteil, dessen ungestabilisierte Ausgangsspannung im Mixer stabilisiert und aufbereitet wird.

## Schaltung

Wie man im Schaltbild des Mikrofon-Mixers (Abbildung 1) erkennen kann, ist die Schaltung sehr einfach aufgebaut und mit „normalen“ Operationsverstärkern realisiert. Die Eingangsverstärker für die drei Eingänge sind identisch, weshalb wir uns hier auf die Beschreibung eines Kanals (MIC 1) beschränken wollen.

Über einen Jumper (J 1 bis J 3) an jedem Eingang kann der Eingangswiderstand eingestellt werden (Jumper geschlossen = 600  $\Omega$ , Jumper offen = 22 k $\Omega$ ). Im Normalfall sollten die Jumper gesteckt (geschlossen) sein, da die Impedanz der meisten Mikrofone heutzutage niederohmig ist (200  $\Omega$  - 600  $\Omega$ ).

Über den Koppelkondensator C10 gelangt das Eingangssignal vom Mikrofon auf den OP-Verstärker IC 2 B, dessen Verstärkung mit R 5 und R 6 auf 100 festgelegt ist. Der Kondensator C 11 dient der Unterdrückung hochfrequenter, über den Mikrofoneingang eingekoppelter Si-

gnale. Mit R 7 ist der Pegel für diesen Kanal einstellbar („Kanalregler“). Die Signale der drei Eingangskanäle (MIC 1 bis MIC 3) werden über zwei Summiervverstärker IC 4 A und IC 4 B zusammengesetzt.

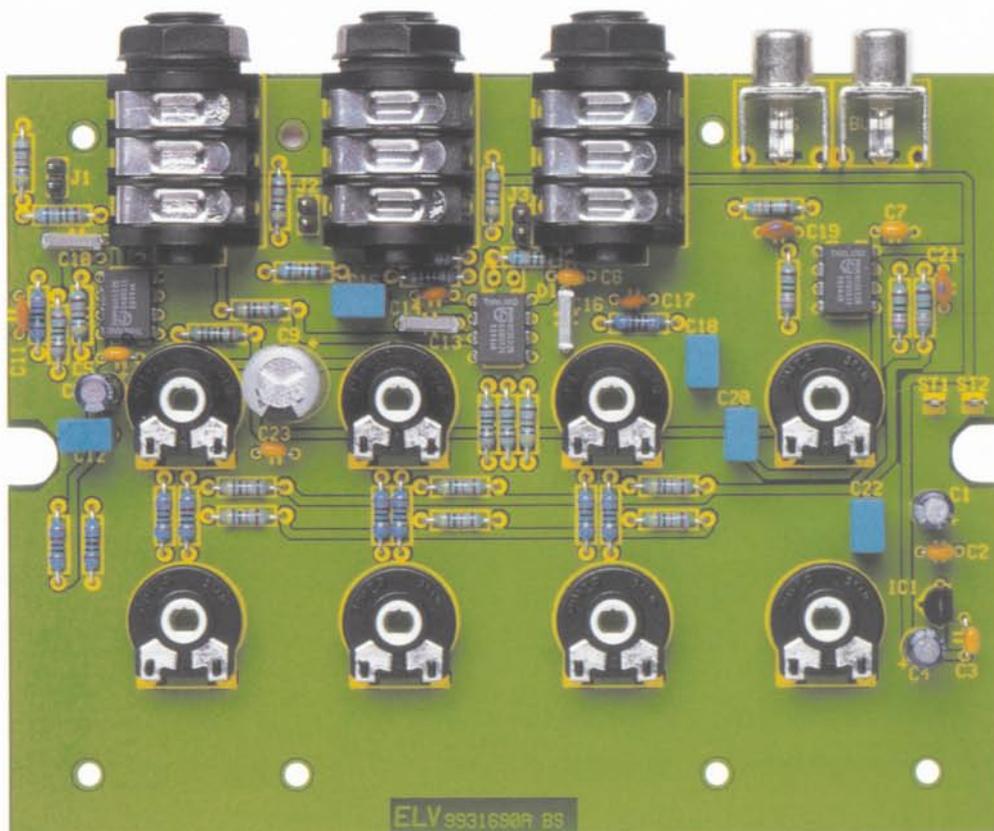
Mit Hilfe eines Panoramareglers, bestehend aus R 10, R 21 und R 32, erfolgt die Verteilung auf die Stereoausgänge. Steht z. B. R 10 auf Mittelstellung, steht an jedem Ausgang (Links und Rechts) der gleiche Pegel an. In diesem Fall wäre das Mikrofon 1 in Stereomitte positioniert (entspricht einem Monosignal).

Durch Verstellen von R 10 kann die Position von Mikrofon 1 frei im Stereoraum gewählt werden.

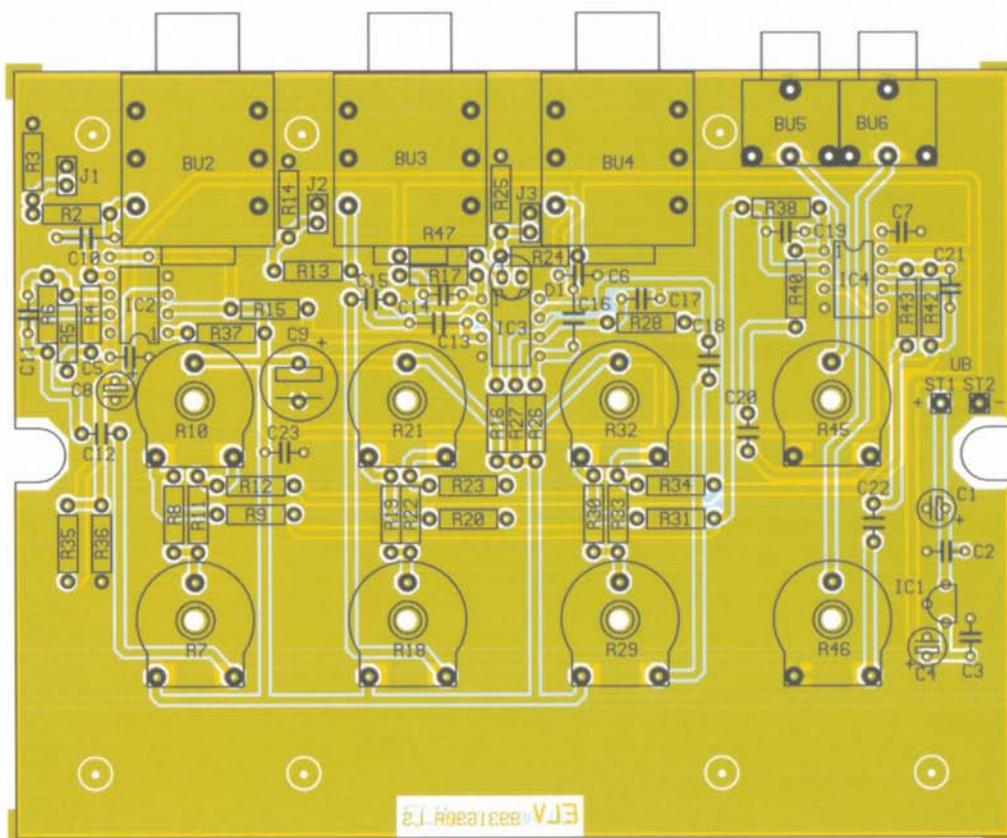
Über R 40 und C 20 bzw. R 43 und C 22 gelangen die Ausgangssignale auf je einen Pegelregler R 45 und R 46, mit dem der Masterpegel des Ausgangssignals eingestellt wird.

Das Ausgangssignal ist dann an den Cinchbuchsen BU 5 und BU 6 entnehmbar.

Die Spannungsversorgung der Schal-



Ansicht der fertig bestückten Platine des Mikrofon-Mixers MM 100 (oben) mit zugehörigem Bestückungsplan (unten)



tung erfolgt über die Buchse BU 1, an die z. B. ein Steckernetzteil (10 V bis 15 V) angeschlossen wird.

Der Spannungsregler IC 1 erzeugt eine stabile Spannung von 8 V, die zur Versorgung der Operationsverstärker dient. Den Bezugspegel (virtuelle Masse) für die Verstärkerstufen liefert der als Spannungsfolger geschaltete OP IC 2 A, der an seinem Ausgang (Pin 1) eine Spannung von 4 V zur Verfügung stellt. Die beiden Kondensatoren C 9 und C 23 stabilisieren diese Spannung.

## Nachbau

Zum Schutz gegen eventuelle Brumm-einstreuung und zur Verringerung von Übersprechen ist die Schaltung des Mikrofonmixers auf einer doppelseitigen Platine mit den Maßen 130 x 102 mm untergebracht.

Die Bestückungsarbeiten sind mit den Widerständen zu beginnen, die entsprechend dem Bestückungsplan und der Stückliste eingesetzt werden.

Nach dem Verlöten der Anschlußdrähte auf der Platinenunterseite sind überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden.

In den folgenden Schritten werden die

nächsthöheren Bauteile (Kondensatoren, ICs usw.) bestückt.

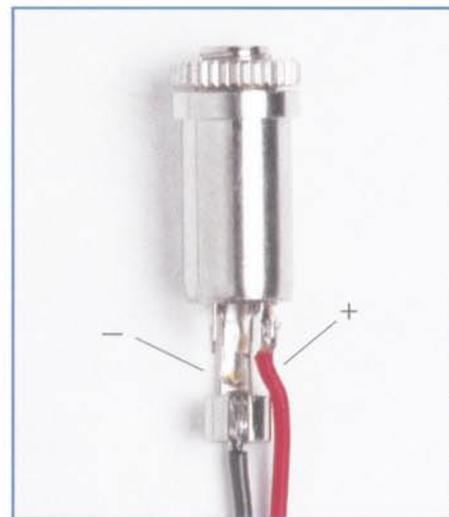
Bei den Halbleitern und den Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten. Die Einbauhöhe der Leuchtdiode (Abstand zwischen Platine und Oberkante der LED) sollte genau 27 mm betragen. Für J 1 bis J 3 wird jeweils eine 2pol. Stiftleiste eingelötet, die zur Aufnahme eines Jumpers (Kurzschlußbrücke) dient.

Zum Schluß erfolgt das Einlöten der Klinken- bzw. Cinchbuchsen.

Nachdem die Platine soweit aufgebaut ist, kann der Einbau in das Gehäuse vorgenommen werden.

Hierzu ist zunächst der Befestigungszapfen im Gehäuseunterteil, der sich direkt unter der Buchse BU 6 befindet, mit z. B. einem Seitenschneider abzukneifen (hierzu die Platine vorher probeweise in die Unterschale legen).

Im nächsten Schritt wird die Einbau-



**Bild 2: Anschlußbelegung der Klinkenbuchse für die Versorgungsspannung**

bis BU 4 mit der Rückplatte, wobei darauf zu achten ist, daß sich die Kunststoff-Unter-

legscheiben im Inneren des Gehäuses befinden müssen.

Diese Einheit, bestehend aus Platine mit angeschraubter Rückplatte, wird dann in das Gehäuseunterteil eingesetzt und mit sie-

ben Knippingschrauben 2,9 x 6,5 mm festgeschraubt.

Nun erfolgt das Einsetzen des Wippschalters S 1 in die Alu-Frontplatte.

Der Schalter muß hierzu soweit in die rechteckige Aussparung der Frontplatte gedrückt werden, bis der Schnappverschluß einrastet.

Die Frontplatte ist danach so in die entsprechende Führung der Gehäuse-Unterschale einzusetzen, daß sich der Schalter auf der rechten Seite befindet.

Was jetzt noch fehlt, ist die Verdrahtung zwischen der Buchse BU 1, dem Schalter S 1 und der Platine.

Zunächst wird ein Kabel (Litze) von ca. 3 cm Länge zwischen dem Minus-Anschluß von BU 1 (siehe Abbildung 2) und dem Platinenanschluß ST 2 (-) eingelötet.

Die nächste Verbindung führt vom Plus-Anschluß der Buchse BU 1 (siehe Abbildung 2) zum Schalter S 1 und von dort zum Platinenanschluß ST 1 (+).

Bevor man abschließend das Gehäuse-Oberteil aufsetzt und verschraubt, sind die acht Trimmer noch mit einer Verlängerungsachse zu versehen. Auf diese Achsen werden dann die Drehknöpfe aufgesteckt, wobei die Strichmarkierungen der Knöpfe mit der Position der Trimmer übereinstimmen müssen. Damit ist der Nachbau abgeschlossen. Nach Anschluß eines entsprechenden Steckernetzteils ist die Schaltung einsatzbereit.

**Der Mikrofon-Mixer MM 100 erlaubt das bequeme Mischen von bis zu drei Mikrofonsignalen, verfügt über eine Panoramaregelung und gibt das Summensignal an beliebige Line- oder Aux-Eingänge weiter.**

### Stückliste: Mikrofon-Mixer MM 100

#### Widerstände:

100Ω ..... R5, R16, R27, R37  
220Ω ..... R40, R43  
680Ω ..... R2, R13, R24  
1kΩ ..... R47  
10kΩ ..... R6, R8, R11, R17, R19,  
R22, R28, R30, R33, R35, R36,  
47kΩ ..... R3, R4, R9, R12, R14,  
R15, R20, R23, R25,  
R26, R31, R34  
330kΩ ..... R38, R42  
PT15, liegend, 1kΩ ..... R45, R46  
PT15, liegend, 10kΩ ..... R7, R18, R29  
PT15, liegend, 22kΩ ... R10, R21, R32

#### Kondensatoren:

22pF/ker ..... C19, C21  
47pF/ker ..... C11, C14, C17  
100nF/ker .... C2, C3, C5, C6, C7, C23  
100nF ..... C10, C13, C16  
1µF/63V/MKT ..... C12, C15,  
C18, C20, C22  
10µF/25V ..... C1, C4, C8  
470µF/16V ..... C9

#### Halbleiter:

78L08 ..... IC1  
NE5532 ..... IC2-IC4  
LED, 3 mm, grün ..... D1

#### Sonstiges:

Einbau-Klinkenbuchse,  
3,5 mm, stereo ..... BU1  
Klinkenbuchse,  
6,3 mm, print, stereo ..... BU2-BU4  
Cinch-Einbaubuchsen,  
print ..... BU5, BU6  
Lötstifte mit Lötöse ..... ST1, ST2  
Wippschalter, 1 x ein ..... S1  
Stiftleiste, 1 x 2polig ..... J1-J3  
3 Jumper  
8 Kunststoff-Steckachsen, ø 6 x 25 mm  
8 Aufsteckdrehknöpfe, ø 16,5 mm,  
schwarz  
1 Labor-Tischgehäuse G738A, bearbei-  
tet und bedruckt  
25 cm flexible Leitung, 0,22 mm<sup>2</sup>,  
schwarz  
7 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5 mm