

# Mini-Schallpegelmessgerät

**Handliches und preiswertes Schallpegelmessgerät mit integriertem Mikrofon für die schnelle, genaue und unaufwändige Erfassung von relativen Schallpegeln in einem weiten Bereich. Das Gerät ist vor allem für vergleichende Messungen, z. B. beim Einstellen von Surround- oder Auto-HiFi-Anlagen oder zur Lokalisierung von Störschallquellen, etwa an Maschinen und Fahrzeugen, geeignet. Die Anzeige des Schallpegels erfolgt über eine 10-stellige LED-Anzeige.**

## Allgemeines

Die Idee, ein solches Schallpegelmessgerät zu entwickeln, entstand tatsächlich beim Einrichten einer Surround-Anlage. Nahezu alle dieser Anlagen bieten für die Abstimmung der Lautsprecherstandorte und der einzelnen Kanäle die Möglichkeit, Testtöne abstrahlen. Diese sind jedoch für die Analyse durch unsere Ohren offen-

sichtlich oft ungeeignet, man merkt es daran, dass man sich mitten im schönsten Film dabei ertappt, wie man an den Einstellungen für die Kanäle „spielt“. Auch die Einstellung für mehrere Hörplätze ist kaum objektiv möglich.

Das gleiche Problem, aufgrund der hier herrschenden akustischen Verhältnisse noch verschärft, hat man bei der Einrichtung einer Auto-HiFi-Anlage. Ein Einmessen direkt am Hörplatz ist hier eigentlich

## Technische Daten:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Spannungsversorgung:      | ..... 9 V  |
| Stromaufnahme:            | ..... max. 70 mA                                 |
| Frequenzgang:             | ..... 50 Hz - 20 kHz                             |
| Anzeige:                  | ..... 10-stell. LED                              |
| Anzeigemodus:             | ..... wahlweise als<br>Punkt- oder Balkenanzeige |
| Abmessungen<br>(Gehäuse): | ..... 141 x 60 x 26 mm                           |

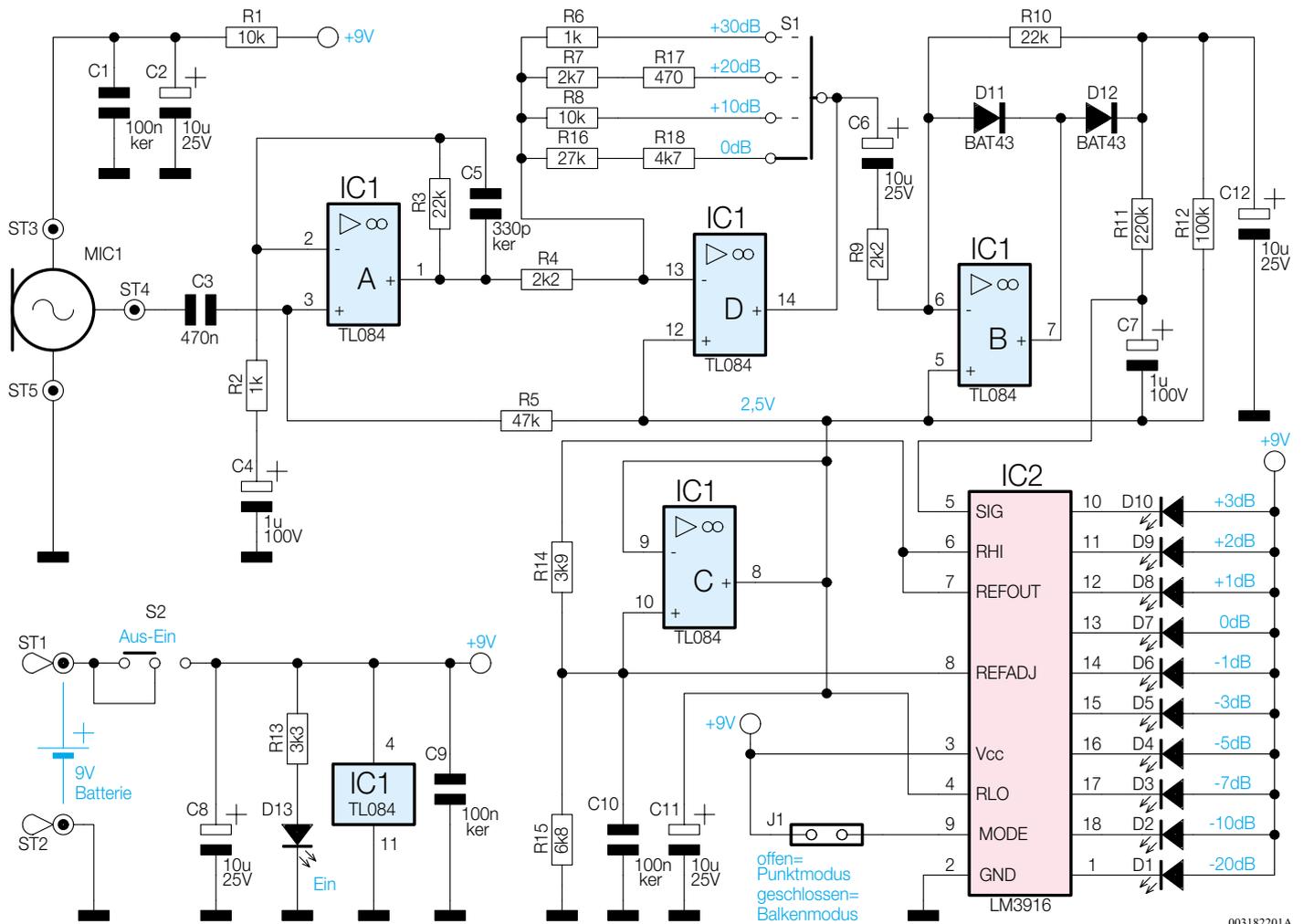


Bild 1: Schaltbild des Mini-Schallpegelmeßgerätes

unerlässlich, bei der subjektiven Einstellung anhand von Hörtests ergibt sich zwangsläufig ein „Stochern im Nebel“ - zu unterschiedlich fällt im täglichen Betrieb das anzuhörende Material aus.

Und schließlich - haben Sie schon einmal versucht, ein unbekanntes Störgeräusch an einer Maschine zu orten?

All dies und noch viele weitere denkbare Anwendungsgebiete sind das Wirkungsfeld für einen solchen Schallpegelmessgerät, wie wir ihn hier vorstellen. Da wir lediglich eine quantitative Bewertung des Schallereignisses anstreben, konnte der materielle Aufwand in sehr engen Grenzen gehalten werden, was sich im günstigen Preis niederschlägt.

Das Schallpegelmessgerät erlaubt die Ermittlung relativer Pegel, eignet sich also hervorragend für alle Anwendungen, bei denen es nicht auf die genaue Erfassung des absoluten Pegels, sondern auf eine vergleichende Bewertung unterschiedlicher Pegel ankommt.

Das in das Gerät integrierte Mikrofon

erhöht die Handlichkeit des Gerätes, es ist sofort ohne irgendwelche Steckverbindungen einsatzbereit.

### Schaltung

Die Schaltung des Mini-Schallpegelmessgerätes ist in Abbildung 1 dargestellt. Als Schallaufnehmer dient die Mikrofon-

## Ideal zum Lokalisieren von Störquellen oder zum Justieren einer Dolby-Surround-Anlage

kapsel MIC1, die bereits mit einem integrierten Verstärker ausgestattet ist. Die Versorgungsspannung für das Mikrofon wird über den Widerstand R 1 und ST 3 zugeführt und mit C 1 und C 2 gesiebt. Das NF-Signal gelangt über ST 4 und den Koppelkondensator C 3 auf den Eingang (Pin 3) des ersten OP IC 1 A. An dessen Ausgang (Pin 1) liegt das um den Faktor 23 verstärkte Signal an.

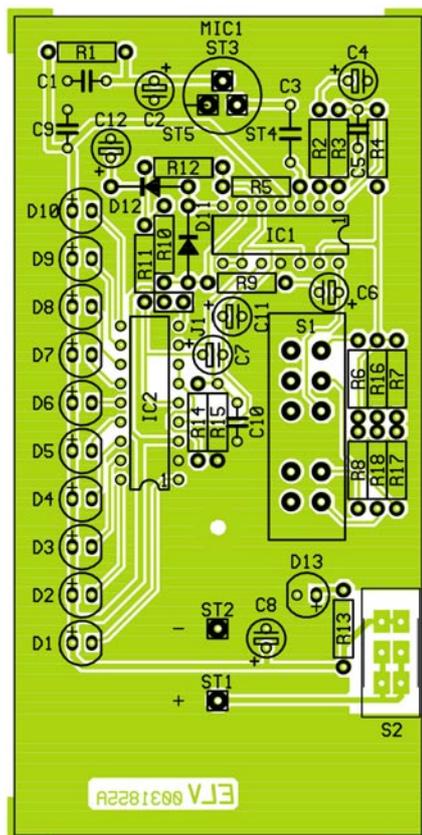
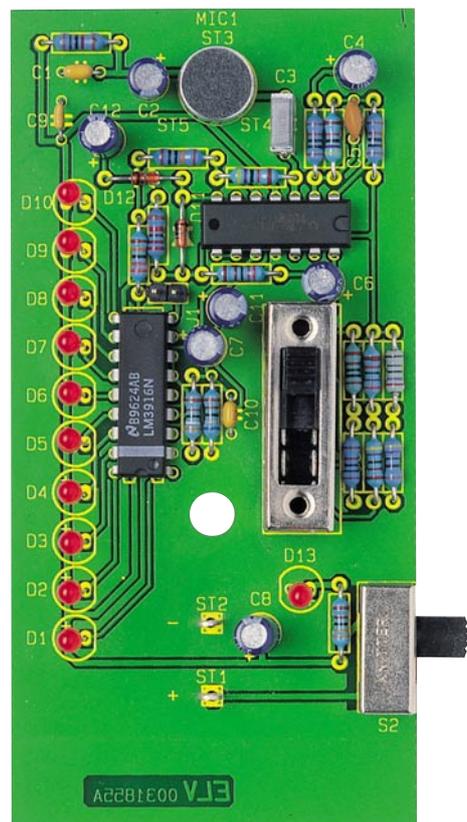
Die folgende Verstärkerstufe, gebildet von IC 1 D, erlaubt die definierte Einstel-

lung der Verstärkung über den vierstufigen Schalter S 1. Der Verstärkungsfaktor ist so gewählt, dass sich eine Abstufung in 10-dB-Schritten ergibt.

Die notwendige weitere Verstärkung für den Anzeigetreiber erfolgt mit dem nachgeschalteten IC 1 B mit Zusatzbeschaltung, der gleichzeitig die Gleichrichtung der Signalspannung vornimmt.

Über den Tiefpass R 11/C 7 gelangt die gleichgerichtete Signalspannung an den Eingang Pin 5 des Anzeigetreibers IC 2 vom Typ LM3916.

IC 2 steuert in Abhängigkeit von der Eingangsspannung (Pin 5) zehn Leuchtdioden (D 1 bis D 10) an. Der Anzeigebereich ist logarithmisch (-20 dB bis +3 dB) aufgeteilt. Mit dem Jumper J 1 kann der Anzeigemodus gewählt werden. Ist J 1 offen (nicht gesteckt), dann erfolgt die Ansteuerung im Punktmodus, d. h. es leuchtet immer nur eine LED auf. Im umgekehrten Fall, also, wenn J 1 geschlossen ist, werden die LEDs im Balkenmodus angesteuert, wie man es von einer VU-Anzeige



Ansicht der fertig bestückten Platine des Mini-Schallpegelmessgerätes mit zugehörigem Bestückungsplan

## Nachbau

Der Nachbau erfolgt auf einer einseitigen Platine und kommt ohne Abgleichtarbeiten aus.

Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans beginnen wir die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der niedrigen Bauteile (Widerstände, Dioden usw.), gefolgt von den höheren bzw. mechanischen Bauteilen. Entsprechend dem Rastermaß sind die Bauteile abzuwinkeln und anschließend in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken.

Auf der Platinenunterseite werden die Anschlüsse verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne die Lötstelle dabei selbst zu beschädigen.

Bei den Halbleitern sowie den Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten. Auch das Platinenfoto gibt hierzu Hilfestellung.

Die Leuchtdioden weisen auf der Kathodenseite ein abgeflachtes Gehäuse auf (siehe Bestückungsplan). Sie sind so einzusetzen, dass zwischen LED-Oberkante und Platine ein Abstand von 18 mm entsteht.

Zum Abschluss der Bestückung erfolgt das Einsetzen der beiden Schiebeschalter sowie der Lötstifte. Der Batterieclip für die 9-V-Blockbatterie wird wie folgt angeschlossen: rotes Kabel an ST 1 und schwarzes Kabel an ST 2.

Nach dem Einsetzen der Platine in das Gehäuseunterteil und dem anschließenden Aufsetzen des Gehäuseoberteils (dabei müssen alle Leuchtdioden bündig in den zugehörigen Gehäuselöchern stehen) sowie dem Verschrauben von Ober- und Unterteil ist der Nachbau abgeschlossen.

Im Einsatz stellt man zunächst anhand des vorhandenen Grundpegels mit dem Schiebeschalter die Verstärkung ein und liest dann entsprechend die LED-Skala ab. Über- oder unterschreitet der zu messende Pegel den aktuellen Anzeigebereich der LED-Skala, so ist jeweils eine geringere oder höhere Grundverstärkung einzustellen.



her kennt. Allerdings ist die Stromaufnahme der Schaltung in diesem Betriebsmodus sehr viel höher als im Punktmodus (max. 70 mA).

Eine interne Spannungsreferenz von IC 2 stellt zwischen den Pins "REFOUT" und "REFADJ" eine genaue Spannung von 1,25 V zur Verfügung. Durch das Teilerverhältnis der Widerstände R 14 und R 15 stellt sich an Pin 7 (REFOUT) eine Spannung von genau 2,5 V ein (gemessen gegen Masse). Diese Spannung gelangt unter an-

derem auf den Eingang (Pin 10) des Spannungsfolgers IC 1C. Die Spannung am Ausgang (Pin 8) des Spannungsfolgers dient der Schaltung so als Referenzpegel (virtuelle Masse).

Die Betriebsspannung für die Schaltung liefert eine 9-V-Blockbatterie. Sie wird mittels eines Schalters (S 2) ein- bzw. ausgeschaltet.

Die Leuchtdiode D 13 zeigt den Betriebszustand des Gerätes an.

### Stückliste: Mini-Schallpegelmessgerät

#### Widerstände:

|       |         |
|-------|---------|
| 470Ω  | R17     |
| 1kΩ   | R2, R6  |
| 2,2kΩ | R4, R9  |
| 2,7kΩ | R7      |
| 3,3kΩ | R13     |
| 3,9kΩ | R14     |
| 4,7kΩ | R18     |
| 6,8kΩ | R15     |
| 10kΩ  | R1, R8  |
| 22kΩ  | R3, R10 |
| 27kΩ  | R16     |
| 47kΩ  | R5      |
| 100kΩ | R12     |
| 220kΩ | R11     |

#### Kondensatoren:

|           |             |
|-----------|-------------|
| 330pF/ker | C5          |
| 100nF/ker | C1, C9, C10 |
| 470nF     | C3          |

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 1µF/100V | C4, C7               |
| 10µF/25V | C2, C6, C8, C11, C12 |

#### Halbleiter:

|                |             |
|----------------|-------------|
| TL084          | IC1         |
| LM3916         | IC2         |
| BAT43          | D11, D12    |
| LED, 3 mm, rot | D1-D10, D13 |

#### Sonstiges:

|   |          |
|---|----------|
| Elektret-Einbaukapsel, 3-pol. ....                | MIC1     |
| Print-Schiebeschalter, 2 x 4 x um ....            | S1       |
| Print-Schiebeschalter, 2 x um, abgewinkelt        | S2       |
| Lötstifte mit Lötöse                              | ST1, ST2 |
| Stiftleiste, 1 x 2-polig                          | J1       |
| 1 Jumper  |          |
| 1 9-V-Batterieclip                                |          |
| 1 Softline-Gehäuse, grau, bedruckt und bearbeitet |          |