

Schnell, gut, kompromisslos

MS-Stereo – die vergessene Alternative

Von Gerhard Schonk

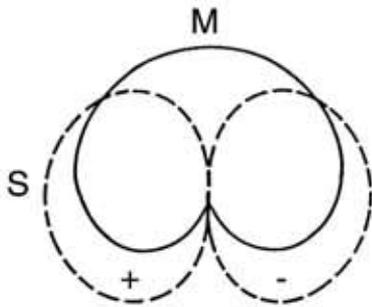


Bild 1: MS-Anordnung aus Niere und Achtercharakteristik

Nein, wir wollen nicht zu Kreuzfahrt auf einem Tontechnikerschiff einladen. Und mit Schiffen hat MS-Stereo auch wirklich nichts zu tun. Nach einigen Vergleichstests von Minirekordern und dem Vergleich der High-End-Rekorder, fehlt zu der einfachen Handhabung der Rekorder auch die einfache Handhabung dazu notwendiger Mikrofone. Viele dieser kleinen Rekorder werden für gelegentliche Live-Mitschnitte benutzt. Hier ist selten Zeit und Gelegenheit, Mikrofone optimal zu positionieren. Man hat nur einen Schuss frei und der muss passen. Als einzige stereofone Mikrofontechnik, bei der man im Nachhinein noch gewisse Änderungen vornehmen kann, gibt es nur das MS-Verfahren. Daher ist die MS-Mikrofonie übrigens auch beim Film so beliebt.

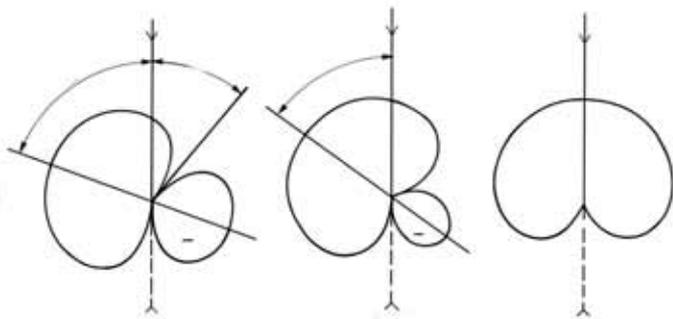


Bild 2: Linker Kanal bei verschiedenen S-Anteilen

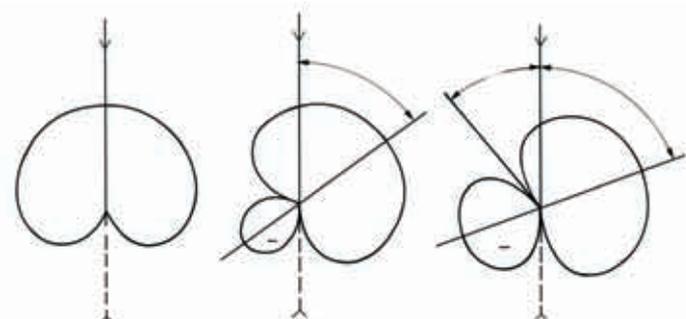


Bild 3: Rechter Kanal bei verschiedenen S-Anteilen

MS-Stereo ist eine fast vergessene Mikrofontechnik aus den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts. Die Grundlagen hatte schon Alan Blumlein in seiner Patentschrift aus dem Jahr 1934 geschaffen (Improvements in and relating to sound-transmission, sound-recording and sound-reproducing Systems, British patent No. 394325). Aber erst mit den Arbeiten von Lauridsen beim Dänischen Rundfunk in den 50er Jahren wurde MS-Stereo als eigenständiges Verfahren bekannt. Gerhart Boré, damals Entwickler bei der Firma Georg Neumann in Berlin, schrieb 1956 den Aufsatz „Grundlagen und Probleme der stereofonen Aufnahme-technik“.

Er definiert MS-Stereo so: „MS-Stereo bedeutet: Mitte-Seiten-Stereofonie. Ein Mikrofon mit nierenförmiger Richtcharakteristik erfasst das gesamte Klangbild genau wie das Hauptmikrofon bei einer Monoaufnahme. Ein

zweites Mikrofon mit einer Achtercharakteristik ist dicht über oder unter dem ersten angeordnet und so ausgerichtet, dass seine Nullebene mit der Hauptempfangsrichtung des ersten Mikrofons zusammenfällt.“

Also eigentlich ganz einfach. Das Achter-Mikrofon „schaut“ genau nach links und rechts und nimmt von vorne her gar nichts auf, hierfür hat man ja das zweite Mikrofon, das dann genau nach vorne zeigt. (vgl. Bild 1)

Summiert man nun die beiden Kanäle, so erhält man folgende Richtcharakteristik(en) bei (in der Abbildung von rechts nach links) zunehmendem Anteil des S-Mikrofons. (vgl. Bild 2)

Ich erhalte also ein virtuelles Mikrofon, dessen Aufnahmerichtung ich von Mitte bis Links am Mischpult stufenlos einstellen kann. Einfach indem ich bei unverändertem M-Mikrofon den Anteil des S-Signals im Pegel verändere.

Aber wie komme ich nun zu dem rechten Kanal? Den linken Kanal haben wir ja schon: $M + S = \text{Links}$. Eigentlich ganz einfach. Statt einer Addition erfolgt eine Subtraktion. Die Formel lautet dann: $M + (-S) = \text{Rechts}$ (also $M - S$).

Das daraus resultierende virtuelle Mikrofon sieht aus wie folgt (in der Abbildung von links nach rechts zunehmender Anteil des S Mikrofons). (vgl. Bild 3)

Wir haben jetzt also ein Mikrofon, bei dem ich den Aufnahmewinkel von Mono bis extremem Stereo (Überbreite) beliebig am Mischpult bzw. Vorverstärker einstellen kann. Und wenn ich die beiden Mikrofone auf einzelnen Spuren habe, dann kann ich das zu Hause im warmen Stübchen in aller Ruhe unter optimalen Abhörbedingungen machen.

Wie geht das?

Eigentlich ganz einfach. Viele Mikrofonvorverstärker haben bereits eine eingebaute MS-Matrix, so nennt man diese Additions/Subtraktionsschaltung, die dann aus M/S- ein L/R-Signal macht. Auch einige Rekorder (wie z.B. der Sounddevices 702, vgl. Test in dieser Ausgabe) haben bereits eine Matrix eingebaut. Bei allen anderen Modellen muss man eine grundsätzliche Entscheidung treffen: Nehme ich die beiden Mikrofone ohne Matrizierung auf und mache die Nachbearbeitung später oder mache ich das sofort vor Ort und erstelle eine reine LR-Stereo-Aufnahme. Ganz wichtig ist bei der Aufnahme ohne Matrix, dass beim Mithören über Kopfhörer immer nur das M-Signal abgehört wird. Unser Gehirn kann mit dem M-Signal im linken Ohr und dem S-Signal im rechten Ohr nichts anfangen, wird irritiert und man ist dadurch einfach nicht in der Lage die Aufnahme einwandfrei zu beurteilen. Deshalb nur in Mono abhören. Das „kennt“ unser Gehirn.

Es gibt für beide Methoden Befürworter und Gegner. Ich selbst matriziere immer vor Ort und nehme das fertige LR-Stereo-Signal auf. Denn ich kann jederzeit aus einem LR- wieder ein MS-Signal machen. Dadurch lassen sich nachträglich beliebige Änderungen des Aufnahmewinkels von Mono bis hin zu extremem (überbreitem) Stereo ohne Qualitätsverluste durchführen. Erscheint z.B. alles scheinbar in der Mitte

zusammengedrängt, wird einfach von LR nach MS matriziert, dann der ‚S‘-Anteil vergrößert und wieder zurück zu LR matriziert. Dadurch vergrößere ich den scheinbaren Aufnahmewinkel und erhalte eine schön gefüllte Stereobasis. Dies ist wirklich nur mit MS machbar.

Unglaublich?

Kennen Sie Spatty? Nein? Höchste Zeit das nachzuholen. Auf der Seite <http://www.funkfish.de/~blankenburg/> können Sie sich Spatty in Ihren VST Plugin Ordner laden, um einmal mit dem Verhältnis M zu S spielen. Zur visuellen Kontrolle laden Sie sich dann von der Seite <http://www.uk-music.de/gonio.html> den Gonio2 VST Plugin und positionieren Sie ihn nach Spatty. Alternativ können Sie sich auch von der Seite <http://www.uk-music.de/toolseng.html> einmal die MStools herunterladen und die drei DLLs LRtoMS.dll, MStoLR.dll und MSadjustGUI.dll in Ihren VST Plugin Ordner kopieren. MSadjust macht das Gleiche wie Spatty, wohingegen LRtoMS und MStoLR zur Umwandlung MS in LR bzw. umgekehrt gedacht sind.

Hier sehen Sie einmal den optischen Vergleich (vgl. Bild 4).

Das linke Bild zeigt $S=0$ und damit ein Monosignal. Auf dem nächsten Bild ist der S-Anteil bei etwa 30 Prozent und damit ist die Stereobasis nicht ausreichend gefüllt. Das dritte Bild zeigt dann eine gut gefüllte Stereobasis und das vierte Bild eine „Überbreite“, also ein zu großes S-Signal. Das Signal geht über die beiden 45-Grad-Linien L/R hinaus, man hört dies auch, da sich alles rechts und links um die Lautsprecher herum abspielt und in der Mitte nichts mehr zu hören ist. Dies führt dann neben Phasenproblemen, die zu Auslöschungen führen können, auch zu dem berühmten „Druck auf den Ohren“, der immer als sehr unangenehm empfunden wird.

Wie Sie hören und sehen: Hat man das M- und S-Signal einmal im Rechner, so ist eine Matrizierung zu LR überhaupt kein Problem mehr. Noch komfortablere Plugins wie z.B. der MS-Decoder in meiner Soundscape DAW (Digital Audio Workstation) können über das Mischverhältnis M:S und damit den Aufnahmewinkel hinaus sogar noch die Symmetrie bis hin zur „Drehung“ des virtuellen Mikrofons nach rechts oder links einstellen (vgl. Bild 5).

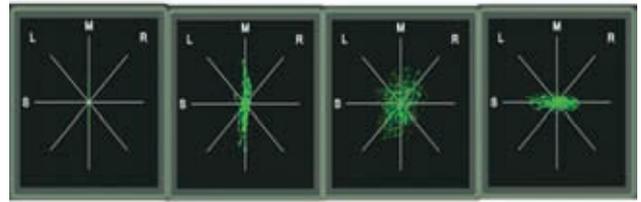


Bild 4: Goniometer-Anzeige bei verschiedenen großen S-Anteilen im Stereosignal



Bild 5: In der Soundscape MS-Matrix lassen sich auch noch Asymmetrie und Richtung (Rotation) des Stereosignals einstellen

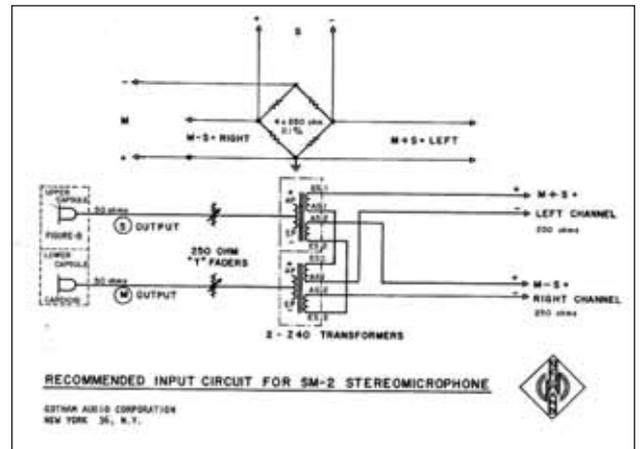


Bild 6: MS-Matrix mit Übertragern (Fa. Neumann 1956)

Aber was mache ich, wenn ich mal gerade keine DAW mit ihren Plugins dabei habe und trotzdem MS in LR wandeln möchte? Schon in der 50er Jahren hat Neumann beim SM-2 MS-Mikrofon mit einer Übertragermatrix gearbeitet (vgl. Bild 6).

Und genau nach diesem Schema habe ich mir von Haufe in Usingen mehrere Übertrager wickeln lassen und mir genau nach dieser Schaltung mehrere MS-LR-Konverter gebaut. Die Übertrager von Haufe sind allerdings nicht ganz billig. Sie kosten etwa 70 Euro pro Stück, das sind bei zwei Stück pro MS-Konverter 140 Euro. Dann noch 4 XLR-Buchsen plus Gehäuse und man landet



Bild 7: Einer meiner DIY MS/LR Konverter mit Haufe-Übertragern

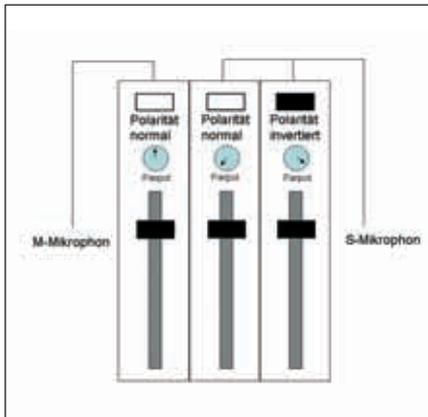


Bild 8: MS-Matrixierung mit drei Mischpultkanälen



Bild 9: MS Anordnung mit MBHO KA-300 und KA-800 Kapseln



Bild 10: MS-Anordnung mit einem AKG C-414 (Großmembran) als Acht und einer Kleinmembran mit Niere-Charakteristik

in Summe etwa bei 180 Euro. Ansonsten ist der Selbstbau einfach, wer schon einmal einen Blinkerbausatz zusammengelötet hat, wird auch mit der Neumann-Schaltung klar kommen (vgl. Bild 7).

Eine solche Matrix kann dann zwischen Mikrofonvorverstärker und Rekorder eingefügt werden. Ich benutze sie aber auch in den Inserts der Mischpultkanäle. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Benutzung von drei Mischpultkanälen. Kanal 1 ist für das M-Mikrofon, das Panpot steht daher in der Mitte. Das S-Mikrofon wird parallel an Kanal 2 + 3 angeschlossen. Das Panpot von Kanal 2 wird ganz nach links gestellt, das von Kanal 3 ganz nach rechts. Darüberhinaus wird an Kanal 3 die Polarität (auch mit Phase bezeichnet) umgekehrt. Wir haben jetzt also: M, +S und -S. $M+S=L$, $M-S=R$. Perfekt!

Wenn da nicht ein kleiner Wermutstropfen wäre: Da das S-Mikrofon parallel auf zwei Kanäle aufgelegt wird, ist der daraus resultierende Eingangswiderstand (den das Mikrofon sieht) etwa die Hälfte des normalen Eingangswiderstands. Das kann eventuell zu Problemen führen – der Ausgangspegel des Mikrofons wird deutlich kleiner, die Verstärkung des Mikrofonvorverstärkers reicht dann vielleicht nicht mehr aus. Durch die Fehlanpassung kann es auch Veränderungen im Frequenzgang geben. Die Verstärkung des +S Kanals und des -S Kanals muss exakt gleich sein (einfach zu Mono addieren und Gain so einstellen, dass das dann hörbare Signal auf ein Minimum eingestellt ist. Denn: Wenn ich +S und -S addiere und beide Signale exakt gleich sind, ist das resultierende Signal gleich 0) (vgl. Bild 8).

Aber noch einmal zurück zu den Mikrofonen. Wie oben bereits gesagt, werden die beiden Mikrofone übereinander angeordnet. Oben schaut das Achtermikrofon mit seiner Markierung (meist mit „0°“ oder einem roten Punkt markiert) nach links und darunter wird dann mit geringstmöglichem Kapselabstand die Niere montiert (vgl. Bild 9).

Da ja die Mikros praktisch immer höher als die Schallquelle positioniert werden, muss man darauf achten, dass das M-Mikrofon nicht abgeschattet oder verdeckt wird. In der nebenstehenden

Abbildung wird das M-Mikrofon durch das AKG C-414 nach unten und vorne abgeschattet. Es ist daher immer besser, das M-Mikrofon unter dem S-Mikrofon zu befestigen (vgl. Bild 10).

Dieses Bild zeigt aber auch, dass man nicht auf Kleinmembran-Mikrofone festgelegt ist. Im Prinzip funktioniert jedes Mikrofon mit Achtercharakteristik, egal ob Klein- oder Großmembran, egal ob Kondensator-, dynamisches oder Bändchenmikrofon. Die Acht muss sein, als M-Mikrofon kann jede Richtcharakteristik von Kugel über Niere bis zur Hyperniere oder Acht benutzt werden. Beim Filmtone wird oft sogar ein Richtrohr als M-Mikrofon benutzt.

Einige Beispiele für MS-Mikrofone (vgl. Bild 11).

Bei der Auswahl der Mikrofone sollte man jedoch immer einige wichtige Grundlagen im Hinterkopf haben. Da es sich ja um eine koinzidente (reine Intensitäts-) Aufnahmetechnik im Gegensatz zu einer Laufzeitanordnung wie z.B. A-B-Mikrofonie handelt, müssten theoretisch beide Mikrofone am exakt gleichen Ort sein. Dies ist jedoch mechanisch einfach nicht möglich. Ein Versatz in Richtung des Schallereignisses führt zu Phasenfehlern und damit auch zu Kammfiltereffekten bzw. Auslöschungen. Nur 1,5 cm Versatz (Membranmitte zu Membranmitte) bedeuten bei 4 kHz schon etwa 63° Phasenfehler! Größere Phasenfehler ergeben praktisch immer Kammfiltereffekte und damit Auslöschungen bei verschiedenen Frequenzen. Bei Großmembranmikrofonen, mit ihren doch eher großzügigen Gehäuseabmessungen, sind dann 3 – 5 cm Versatz schnell erreicht. Außerdem verfärben großmembranige Mikrofone außerhalb ihrer Hauptaufnahmerichtung deutlich stärker als ihre kleinmembranigen Partner und sind daher weniger geeignet wenn es auf eine möglichst verfärbungsfreie Aufnahme ankommt.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt bei dem Einsatz koinzidenter Mikrofone ist ihre polare Orientierung. Der Aufnahmebereich ist ein Kreissektor und die Richtungsauflösung erfolgt auf einem Kreisbogensegment. Wenn man also möchte, dass sich die Schallquellen bei der Stereowiedergabe scheinbar auf einer Linie zwischen den

Lautsprechern bewegen, so müssen bei der Aufnahme die Schallereignisse auf einem Kreisbogen stattfinden. Steht also die Gruppe in einer Reihe und will oder kann sich nicht angenähert im Halbkreis aufstellen, dann ist das ein klares K.o.-Kriterium für MS und man muss eine andere (nichtpolare) Mikrofonanordnung wählen. Man verliert dann allerdings alle genannten schönen MS-Vorteile.

Es gelten also für MS-Mikrofonaufstellungen folgende Bedingungen:

- für eine frequenzunabhängige Ortung muss die Richtcharakteristik frequenzunabhängig sein (also wenn möglich Kleinmembran-Mikrofone benutzen);
- der aufzunehmende Klangkörper muss in einem Halbkreis um das MS-Mikrofon gruppiert werden;
- es ist darauf zu achten, dass der zur Verfügung stehende Aufnahmebereich auch genutzt wird. Bei MS = Kugel/Acht sind dies 180°;
- der Aufnahmebereich kann in gewissen Grenzen durch Pegelveränderung des S-Mikrofons verändert werden.

Wenn Sie dies beachten, steht einer erstklassigen MS-Aufnahme nichts mehr im Wege. Übrigens: Sie werden erstaunt sein, wie toll ein MS als Overhead am Schlagzeug klingt. Ich habe schon Schlagzeugaufnahmen nur mit einem MS und einem Mikrofon für die Bass-Drum gemacht. Kleine Gruppen bis hin zum Sinfonieorchester (naja, da braucht man manchmal schon noch ein paar Stützen) sind mit einem MS relativ leicht aufzunehmen: ein MS-Paar aus Kugel/Acht in 2,50 bis 3 m Höhe über den Dirigenten positionieren, fertig. Hier finden sich besonders gute Voraussetzungen, denn ein Orchester sitzt im Halbkreis um den Dirigenten – polar.

Ganz toll (mein persönlicher Favorit) klingt auch ein MS in Kombination mit einer sogenannten „breiten Niere“, einem Mikrofon, das in der Richtcharakteristik zwischen Kugel und Niere liegt. Es verhält sich bezüglich der Tiefenwiedergabe wesentlich besser als eine einfache Niere. Im Gegensatz zu Kugeln, die bei hohen Frequenzen eine zunehmende Richtwirkung aufweisen, und anders als bei kleinen Nieren, die bei schrägem Schalleinfall zu einer

Betonung der Höhen neigen, ist das Polardiagramm und damit das Bündelungsmaß nur wenig von der Frequenz abhängig. Dieser Aspekt wird auch in dem Polardiagramm der MK-21 Kapsel von Schoeps ersichtlich (vgl. Bild 12).

Wussten Sie eigentlich, dass MS auch eine beliebte Technik beim Mastering ist? Beispielsweise um die Zischlaute einer Sängerin zu bearbeiten, ohne den Klang der Becken zu beeinflussen? Wer schon einmal vergeblich versucht hat, mit einem EQ den Mulm einer Bass-Drum zu verringern und gleichzeitig den Bass links etwas anzufetten, der sollte es mal so versuchen: Aus LR über eine Matrix (egal ob Hard oder Software) wieder MS machen. Die Mitte und/oder das Seitensignal kann dann unabhängig voneinander mit allen möglichen Effekten bearbeitet werden. Und hinterher wieder zu LR matrizieren. Das können Sie ganz einfach mit den oben erwähnten Free-ware-Plugins MStoLR.dll und LRtoMS.dll einmal ausprobieren. Ein Beispiel finden Sie auf der Seite: <http://www.uk-music.de/toolseng.html>.

Hersteller von kleinmembranigen Achtermikrofonen sind echte Dipole: Sennheiser MKH-30 P48, Schoeps MK-21 Kapsel, Neumann AK-20 Kapsel und MBHO KA-800 Kapsel. Diese Kleinmembraner sind echte Dipole (nur eine Kapsel) und bestehen nicht aus zwei Rücken an Rücken eingebauten Nieren, wie sie sich bei praktisch allen anderen Anbietern von Achtern finden. Alle Bändchenmikrofone haben von Hause aus immer eine Achtercharakteristik. Echte Dipole sind allerdings nicht ganz billig,



Bild 11: Verschiedene Möglichkeiten der MS-Anordnung

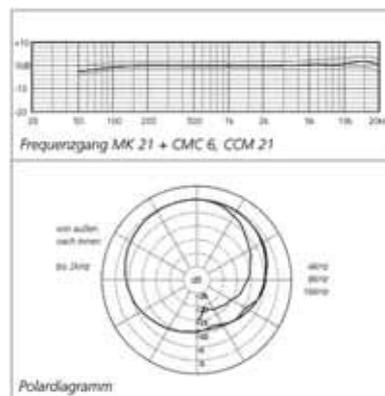


Bild 12: Aus dem Datenblatt der Schoeps MK-21 Kapsel; bemerkenswert ist das exzellente Polardiagramm bis hin zu höchsten Frequenzen

sondern erst ab ca. 550 Euro für die MBHO Kapsel zu haben. Das geht dann über ca. 700 Euro für die Schoeps MK-21 Kapsel und gut 900 Euro für die Neumann Kapsel bis zu ca. 1.400 Euro für ein komplettes MKH-30 von Sennheiser.

Für Aufnahmen im Pop-Bereich und zur „Einarbeitung“ ist auch ein Mikrofon mit umschaltbarer Richtcharakteristik in der Stellung Acht absolut o.k. Recht gute Erfahrungen habe ich hier einmal mit dem Studio Projects C-3 MKII für ungefähr 250 Euro gemacht. Aber auch Bändchenmikrofone machen als Achter eine sehr gute Figur. Allerdings ist bei Großmembran-Modellen und auch bei Bändchen die Montage der beiden Mikros nicht ganz einfach. Hierzu sind übrigens die König & Meyer Mikrofonhalter 240/5 oder Modell 23800 sehr hilfreich.

Viel Spaß beim Experimentieren. ■