

STEREOMIKROFONTECHNIK

Ab durch die Mitte/Seite

WIE DIE M/S-MIKROFONIERUNG FUNKTIONIERT UND WIE IHR SIE ANWENDET

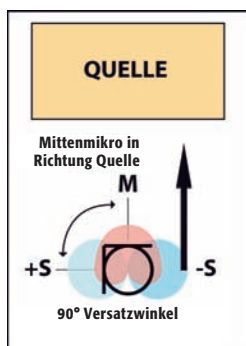
Keine Scheu vor der M/S-Mikrofonierung! Bei dieser Stereotechnik arbeitet man wie bei den verschiedenen Links-Rechts-Verfahren ebenfalls mit zwei Mikrofonen, die hier aber eben ein Mitten- und ein Seitensignal aufzeichnen. Das ist bei Beachtung des technischen Hintergrunds in vielen Situationen eine sehr hilfreiche und flexible Aufnahmemethode.



Es gibt drei verschiedene Hauptkategorien von Stereo-Mikrofonierungsverfahren: Intensitäts-, Laufzeit- und Äquivalenz-Stereomikrofonierung. Das M/S-Verfahren gehört zur Gruppe der Intensitäts-Stereoverfahren und wird wie die meisten anderen Techniken mit zwei Mikrofonen umgesetzt. Bei den Intensitätstechniken geht es darum, dass bei der Übertragung eines Schallereignisses über beide Mikrofone nur Intensitätsunterschiede zwischen den ausgegebenen Signalen der beiden Mikrofone auftreten können – und eben kein Zeitversatz. Deshalb bezeichnet man die Intensitäts- und damit das M/S-Verfahren als Koinzidenz-Mikrofontechnik. Um ausschließlich Intensitätsunterschiede zu erzeugen, müssen beide Mikrofonkapseln sich am gleichen Ort befinden oder, wie in den meisten Situationen realistischer, eben so nah wie möglich zusammen aufgebaut werden.



Auch für die Aufnahme eines Konzertflügels wird die M/S-Mikrofontechnik gerne verwendet.



Um M/S-Aufnahmen immer nach dem gleichen Schema decodieren zu können, muss das Achtermikrofon in Aufnahme-richtung um 90° nach links versetzt aufgestellt werden.

Ausgeschrieben bedeutet M/S-Verfahren Mitte/Seite-Verfahren. Zum Einsatz kommen hier also zwei Mikrofone, ein Mittenmikrofon und ein Seitenmikrofon. Wichtig sind hierbei vor allem die Richtcharakteristiken dieser Mikrofone. Das Mittenmikrofon wird sehr gerne mit der Richtcharakteristik Niere oder Kugel verwendet. Aber im Grunde genommen kann auch jede andere Richtcharakteristik zur Anwendung kommen (Superniere, Hyperniere, Keule, Acht). Die Richtcharakteristik des Mittenmikrofons wirkt sich am Ende auch im Klang und der Abbildungsbreite

aus. Als Seitenmikrofon muss immer ein Mikrofon mit der Richtcharakteristik Acht eingesetzt werden, da die Acht zwei gegenphasige Signale in einem Mikrofonkanal vereint. Es entstehen also zwei Spuren oder Signale, ein Mitten- und ein Seitensignal, die die L/R-Stereoinformation enthalten. Für die korrekte Umsetzung ist primär die sorgfältige Aufstellung der Mikrofone von entscheidender Bedeutung.

Mikrofonaufbau

Für die M/S-Mikrofonierung werden in der Regel Kondensatormikrofone benutzt. Wegen des gleichmäßigen Klangs greift man auf zwei identische Mikrofone mit schaltbarer Richtcharakteristik zurück. Sollten aber speziellere Anforderungen gefragt sein, werden auch unterschiedliche Mikrofontypen verwendet. Das Mittenmikrofon wird mit der Direkteinsprechrichtung auf die Quelle gerichtet, das Seitenmikrofon entweder direkt darunter oder

Für das Mittenmikrofon kann jede Richtcharakteristik verwendet werden.

darüber positioniert und die Direkteinsprechrichtung um 90° zum Mittenmikrofon versetzt aufgebaut. Beide Mikrofone sollten so aufgestellt werden, dass die Kapseln so nah wie

Theoretischer Hintergrund zur M/S-Decodierung

Eines vorweg, ihr könnt die Decodierung der M/S-Signale entweder direkt bei der Aufnahme tätigen und das decodierte L/R-Signal aufnehmen, oder die aufgezeichneten M/S-Spuren nachträglich decodieren. Die bevorzugte Umsetzung richtet sich in erster Linie nach dem Anwendungszweck, wobei ihr bei der nachträglichen Decodierung flexibler seid. Die M/S-Mikrofonierung soll der stereophonen Abbildung einer Schallquelle in die für uns üblichen linken und rechten Signalanteile dienen. Die Quellinformation aus den zwei Mikrofonen kann zwar aufgezeichnet werden, liegt aber im Pult nicht als Links-/Rechts-Information, sondern lediglich als Mitte-/Seite-Signal codiert vor. Um damit weiter arbeiten zu können muss dieses Signal nun decodiert werden. Diese Decodierung erfolgt über die Gleichungen:

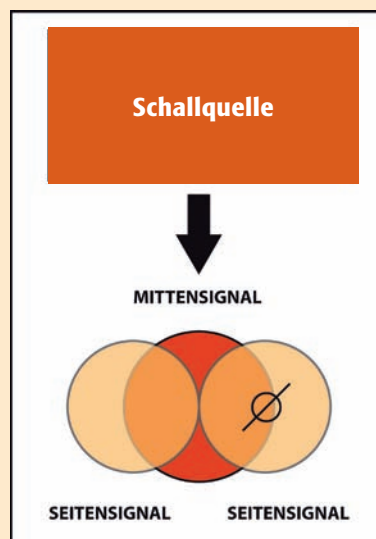
$$L = (M + S) * 0,707$$

$$R = (M - S) * 0,707$$

Der Multiplikator 0,707, der einer Pegelreduktion von 3 dB entspricht, muss rechnerisch mit einfließen damit der Pegel der durch die Addition entsteht relativ gleich bleibt. Diese Pegelreduktion soll dafür sorgen, dass rechnerisch, bei idealer Aussteuerung der Mikrofone, keine zu hohen Pegel und somit kein Clipping entstehen kann.

Die nebenstehende Grafik soll euch die Aufnahmesituation im Bezug auf die Mikrofonaufstellung verdeutlichen.

Bei der Decodierung wird eine phasengedrehte Kopie des Seitensignals benötigt, um den gegenphasigen Aufnahmebereich der hinteren Acht in positiver Amplitudenauslenkung zum Gesamtsignal zumischen zu können. Um lediglich die positiven Seiten der beiden Achteraufnahmen zu erhalten, werden die Panoramaregler des jeweiligen Kanals nach ganz außen gedreht (Originalsignal ganz nach rechts, Kopie ganz nach rechts).



Die Mikrofonaufstellung einer M/S-Technik im Bezug auf eine konkrete Schallquelle



Auch mit unkonventionellen Mitteln, wie dem Einsatz von Klebeband, kann ein möglichst geringer Abstand der Mikrofonkapseln erreicht werden.

möglich zusammenstehen, um auftretende Laufzeitunterschiede so gut es geht zu minimieren. Nachdem bereits erwähnt wurde, dass die Acht zwei gegenphasige Signale abwirft, sollte darauf geachtet werden, dass die positive Seite der Achtercharakteristik in Aufnahme-richtung nach links gedreht positioniert

Die Decodierung der M/S-Signale in ein L/R-Stereosignal kann in der Praxis auf unterschiedlichste Weise erfolgen.

Für diesen Zweck gibt es beispielsweise M/S-Decoder als Einzelgerät, in Plugin-Form oder als Algorithmus in einigen Effektgeräten integriert. Auch einige Mic-Preamps werden mittlerweile

mit internen Decodern bestückt. Da man diese Decodierung auch ohne spezielle Vorrichtungen, z. B. mit dem Mischpult oder

in der DAW umsetzen kann, wollen wir uns dieser Methode nun etwas genauer widmen.

Decodierung in der DAW

Das Mittensignal wird sowohl für die linke wie auch die rechte Seite des finalen Stereosignals zu gleichen Teilen verwendet. Aus diesem Grund könnt ihr diesen Kanal in eurer DAW erst einmal muten. Etwas aufwendiger dagegen ist die Zerlegung des Seitensignals in seine Einzelteile, positiv und negativ, die momentan ja noch über ein Mikrofon in einem Kanal liegen. Die einfachste Variante ist hierbei den Seitenkanal zu duplizieren. Jetzt liegt das Signal des Seitenmikrofons in zwei identischen Spuren in eurem Mixer an. Da die linke Seite des Achtermikrofons die positive Phase des Signals aufzeichnet und die rechte Seite das phasen-

gedrehte Signal liefert, benötigt ihr in dem duplizierten Kanal einen Phasendreher. Betätigt ihr nun diesen und schiebt beide Fader in Stellung Unity Gain, solltet ihr hier eine maximale Phasenauslöschung beider Signale erhalten und somit nichts mehr hören. Mutet doch einen der beiden Kanäle kurz zum Gegenchecken – jetzt sollte wieder das reguläre Seitensignal erklingen. Wenn ihr nun die Panoramaregler der beiden Kanäle in entgegengesetzte Richtungen (Originalkanal ganz links und Duplikat ganz rechts) dreht, erhaltet ihr für beide Seiten ein positivphasiges Signal das beide Seiten abbildet. Wichtig ist jetzt, dass ihr beide Kanäle nicht mehr verändert, da sich sonst das L/R Gleichgewicht verändern würde. Aus diesem Grund erzeugt ihr nun am besten einen Stereo-Bus in eurer DAW und routet beide Seitensignale hinein. Mit diesem Kanal-Fader könnt ihr die Lautstärke beider Seitenkanäle nun zeitgleich verändern. Jetzt könnt ihr den Mute-Schalter im Mittenkanal wieder lösen. Somit hört ihr die aufgenommene Quelle als Mono-Information durch das Mittenmikrofon. Wenn ihr jetzt den Kanal-Fader im Stereo-Bus langsam nach oben schiebt (wir regeln nun beide Seitenkanäle mit einem Fader) greifen die Gleichungen aus den Kasten: Theoretischer Hintergrund zur M/S-Decodierung. Es wird nun zu dem Mittensignal das Seitensignal hinzu addiert. Je mehr der Fader nach oben geschoben wird, desto höher wird der Seitenanteil in das System integriert. Das bedeutet, dass jetzt das Gesamtergebnis immer mehr in Richtung Stereo geht.

Beide Mikrofonkapseln sollten so nah wie möglich zusammen sein.

wird. An den Mic-Preamps bzw. am Mischpult werden die Mikrofone angesteckt und eingepegelt. Um das Einpegeln des Seitenmikrofons zu erleichtern, könnt ihr jemanden vor die positive Seite des Achtermikrofons stellen, der dort einen relevanten Schallpegel erzeugt. Würde man lediglich auf Basis eines mittigen Schallereignisses eingepeln, könnte es zu Problemen bei der späteren Addition der Signale kommen, weil in dieser Position die konstruktionsbedingte Off-Axis und damit die geringste Empfindlichkeit dieser Richtcharakteristik liegt. Nachdem beide Mikrofone entsprechend aufgestellt und eingepegelt sind, wollen wir uns an dieser Stelle mit der Decodierung befassen. Das theoretische Hintergrundwissen zur Decodierung findet ihr im entsprechenden Kasten in diesem Artikel.

recmag tipp

Effektbeschickung bei der M/S-Mikrofonierung

Wenn ihr euch entschließen solltet bei M/S-Aufnahmen eine Zumischeffekt wie beispielsweise einen Hall zu verwenden, beachtet bitte folgendes. Wenn man den Hall über zwei Kanäle aus dem Seitensignal ansteuert, laufen zwei gegenphasige Signale über den Aux-Weg in Richtung Effektgerät. Die Folge sind heftige Auslöschungen, also würde das Effektgerät kein sinnvolles Signal ausgeben. Beschickt das Effektgerät also besser mit dem Mittensignal!



Einige Digitalpulte bieten neben der Stereokanalgruppierung die Möglichkeit zur direkten M/S-Decodierung.

Decodierung am analogen Mischpult

Da im analogen Mischpult keine Kanäle dupliziert werden können, muss man sich in diesem Fall mit anderen Mitteln behelfen. Um beide Seitensignale in Abhängigkeit zueinander zu steuern, sollte man sich eines Post-Fader Abgriffs bemächtigen. Hierzu könnt ihr eine Aux-Sammelschiene, eine Bus-Sammelschiene oder im günstigsten Fall einen Direkt-Out verwenden. Alle Möglichkeiten sind normalerweise Post-Fader geschaltet. Was für Aus- und Eingänge ihr verwendet hängt von eurem Pult ab.

Im einfachsten Fall nehmt ihr einen symmetrischen Bus-Out und geht dann mit diesem Signal in den symmetrischen Line-Eingang wieder rein. Wenn kein symmetrischer Line-Eingang am Pult zur Verfügung steht, kann man den Mikrofoneingang wählen und das Kabel dann dementsprechend adaptieren (z.B. symmetrische Klinke auf XLR oder XLR auf symmetrische Klinke).

Nachdem ihr wie in der DAW-Umsetzung den Mittenkanal gemutet habt, stellt ihr nun den ersten Seitenkanal auf Unity Gain. Das Seitensignal ist voll zu hören. Drückt nun den Phasendreher

im zweiten Seitensignalkanal und schiebt den Fader nach oben. Ihr werdet feststellen, dass mit steigendem Pegel des gegenphasigen Seitensignals, die Lautstärke des positiven Seitensignals aufgrund der Phasenauslöschung kontinuierlich sinkt. Sucht nun den Punkt der maximalen Auslöschung, der aufgrund von Bauteildiffe-



Bei diesem M/S-Mikrofonaufbau wurden zwei identische Sennheiser MKH 800 Mikrofone mit schaltbarer Richtcharakteristik verwendet.

renzen nicht zwangsweise auch bei Unity Gain sein muss. Sobald ihr diesen Punkt erreicht habt, könnt ihr den Fader in Kanal zwei wieder komplett herunter ziehen, und die Panoramapotis der beiden Seitenkanäle maximal nach außen drehen (im ersten Seitenkanal ganz nach links und im gegenphasigen Seitenkanal

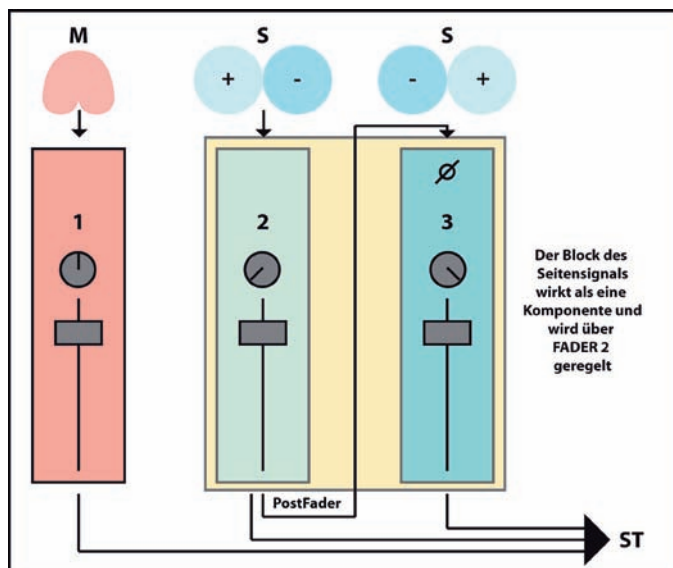
Je mehr Seitensignal zugemischt wird

desto mehr Stereo wird abgebildet

ganz nach rechts). Von diesem Punkt an, dürft ihr keine Änderungen im kompletten gegenphasigen Seitenkanal sowie im Panorama des ersten Seitenkanals mehr vornehmen, da hierdurch die korrekt eingestellten Verhältnisse der Seitensignale beeinflusst werden würden. Der Kanal-Fader des ersten Seitensignals steuert nun, wie in der DAW der Bus-Fader, beide Kanäle und dient der Einstellung des Seitenanteils. Durch Zuschalten des Mittensignals könnt ihr, wie bei der DAW-Umsetzung, das Mitte-/Seiten-Verhältnis regeln.

Decodierung am Digitalpult

Will man diese Technik an einem digitalen Pult umsetzen geht man prinzipiell gleich wie beim analogen Pult vor. Ein kleiner Unterschied ergibt sich dennoch. Das umpatchen vom ersten Seitenkanal auf den zweiten kann unter Umständen aufgrund von Latenzen durch die Wandler problematische Auslöschungen hervorrufen, da man einmal aus dem Pult raus und wieder rein muss. Diese Problematik kann man umgehen indem man, wie bei



Hier wird die M/S-Decodierung an einem analogen Mischpult grafisch verdeutlicht.

den meisten digitalen Consolen möglich, den physikalischen Input vom Kanal trennt. Somit hat man hier die Möglichkeit ein Mikrofon, welches an einem physikalischen Input angesteckt ist über die digitale Input-Patch-Matrix auch auf zwei Kanäle zu routen. Im somit entstandenen Parallelkanal muss man jetzt nur noch die Phase drehen und eine Link-Fader bzw. Group-Fader-Funktion aktivieren. Fertig ist die Umsetzung im Digitalpult.

Mischungsverhältnisse

Wie bereits erwähnt bedeutet mehr Seitensignal auch mehr Stereo. Folglich ergibt das Abschalten des Seitensignals eine reine Monoaufnahme durch das Mittenmikrofon ($L=R$). Das Seitensignal jetzt leicht hinzugemischt ergibt den Effekt, dass der virtuelle Öffnungswinkel eher kleiner ist, der Aufnahmebereich dafür etwas größer zum Tragen kommt. Virtuell deswegen, weil man ja die Winkel der Mikrofone nicht verändert. Wird das Seitensignal lauter hinzugemischt, ergibt sich daraus eine Vergrößerung des Öffnungswinkels und der Aufnahmebereich wird kleiner. Das kann dann auch im Extremfall zu einem kleinen Mittenloch führen. Bei einer Aufnahme mit nur zwei Mikrofonen ist das dann ein grober Fehler, weil die Quelle nicht optimal in der Pegelverteilung abgebildet wird. Man kann sich diesen Effekt aber auch positiv zu Nutze machen, denn ein Mittenloch kann im Mix wiederum etwas Platz für andere Signale schaffen. Das gilt dann allerdings nur wenn die M/S-Technik als ein Teil der gesamten Mikrofonierung eingesetzt wird.

Vor- und Nachteile in der Anwendung

Was macht das M/S-Verfahren jetzt so interessant? Die M/S-Mikrofonierung birgt eine absolute Monokompatibilität in sich. Durch das Mittenmikrofon hat man die komplette Information der Quelle integriert. Der Raumanteil und die Ortung erfolgen durch das Zumischen des Seitensignals. Zusätzlich bekommt die Mittenlokalisation eines Signals in der gesamten Stereobasis noch mehr Bedeutung, da das Mittenmikrofon ja auf die Mitte der Schallquelle zeigt. Die X-Y Technik, ein vergleichbares Koinzidenz-Verfahren, bildet die Mitte nicht ganz so gut ab, denn die Kapseln stehen zwar in der Mitte, haben aber einen Öffnungswinkel. Somit wird die Mitte als Phantomschallquelle dargestellt wenn auf beiden Mikrofonen der gleiche Pegel (Intensität) anliegt.



Das MS-Stereoset von Schoeps mit Rohr-Richtmikrofon CMIT 5 U ist ein komplettes Set für MS-Stereoaufnahmen. Das Richtmikrofon liefert den Mittenkanal, das Kompaktmikrofon CCM 8 Lg (Acht) den Seitenkanal. Durch geringes Gewicht und Körperschallisolierung der mobilen Halterung ist es etwa gut am Film-Set einzusetzen.

Wie schon angesprochen ist ein weiterer Gesichtspunkt die stufenlose Regelung des Raumanteils durch das Seitensignal. Lästiges Verändern der Mikro-

fon-Öffnungswinkel fällt diesbezüglich weg, weil man die Stereobasisbreite auch im Regieraum verändern kann. Der direkte Vergleich sowie Veränderungen sind gut hörbar. Mitten-signal und Seitensignal kann man auch in der kodierten Form auf ein Medium aufzeichnen, und hat die Möglichkeit die räumliche Veränderung oder eben das Stereo-Image erst im Mix oder in der Post-Produktion auf das gewünschte Ergebnis hin abzugleichen. Auch in der Film-Postproduktion ist dies eine durchgängige Vorgehensweise. Dadurch kann man den Ton der Szene optimiert anpassen.

Bei der Aufnahme von Chören kann man mit der M/S-Mikrofonierung auch sehr gute Ergebnisse erzielen. Auch als Stützsysteem bei diesen Aufnahmen wird die M/S-Technik oft erfolgreich eingesetzt. Bei Produktionen von kommerziellen Musikrichtungen kommt dieses Verfahren häufig zum Einsatz. Die einfache räumliche Veränderung mit dem Seitensignal kann hier gute Dienste leisten um die Drums so im Mix zu platzieren, dass in den Randbereichen des Mixes noch genügend Platz bleibt für Sounds wie Gitarren oder Keyboards.

Mit der MS-Technik lassen sich sehr viele Sound-Varianten umsetzen, alleine

Die M/S-Mikrofonierung birgt eine absolute Monokompatibilität

schon durch die beliebige Wahl des Mittenmikrofons in Bezug auf die Richtcharakteristik. Hier kann man z.B. auch einmal ein Kugelmikrofon, also einen reinen Druckempfänger für das Mittensignal einsetzen um dadurch eine bessere Bassabbildung zu bekommen. Ein Chor kann hier sehr wuchtig wirken. Natürlich muss man auch eine relative Frequenzstabilität über einen sehr großen Frequenzbereich ansprechen. Hier kommt ein kleiner Vorteil der „Achter“-Charakteristik zum Vorschein. Jedes Polar-Pattern ist in den unteren Frequenzen relativ ungerichtet und wird zu den hohen Frequenzen hin eine stärkere Richtwirkung. Eine Acht bleibt hier über einen größeren Bereich stabil. Eine gute Höhenabbildung ist hier die Folge. Der Mehraufwand durch die Decodierung lohnt sich in vielen Fällen. Viel Spaß beim ausprobieren! ▣



Der Autor

Chris Lausmann

Gitarrist (Bonfire, Frontline), freier Produzent und Engineer. An der SAE München unterrichtet er verschiedene Fächer, u.a. Mikrofontechnik.