



FOTOS: EDERHOF, SHUTTERSTOCK, VERTRIEBE

SOUNDCHECK SPECIAL

Unendliche Weiten

So werdet ihr mit Stereo-Mikrofonierung eure Produktionen auf

Wie bekommt man den Background-Chor breit und voluminös? Was muss man tun, um dem Drumset ein stimmiges Panorama zu geben? Stereo-Mikrofonie heißt hier das Zauberwort. Ein räumliches Klangbild kann eure Aufnahme entscheidend aufwerten, da es eurer Produktion Breite und Tiefe gibt. Wir verraten euch alles zum Thema Stereo-Mikrofonierung.

Bei einer Stereo-Aufnahme wird die Schallquelle mit zwei Mikrofonen gleicher Bauart aufgenommen. So kann das gesamte Klangbild in der Totale erfasst werden. Stereo-Aufnahmen sind in der Lage, ein sehr natürliches und räumliches Klangbild zu erzeugen. In Mono ist das so nicht möglich. Der Mensch hört ja schließlich auch mit zwei Ohren und wertet auf diese Weise die Informationen von zwei getrennten Kanälen aus. Die Signale beider Ohren werden im Gehirn miteinander verglichen, worauf schließlich ein Raumeindruck zusammengesetzt wird.

Diesen natürlichen Raumeindruck versuchen wir durch die Stereo-Mikrofonie zu simulieren: Wir ersetzen sozusagen die Ohren durch die beiden Mikrofone, die das Klangbild stellvertretend für das natürliche Gehör aufzeichnen. Bei der Wiedergabe werden die beiden Stereokanäle dann nach links und rechts gepannt, sodass der Hörer eine Simulation des natürlichen Raumklangs wahrnimmt.

Stereo-Aufnahme bei großen Schallquellen

Stereo-Aufnahmeverfahren werden immer dann angewendet, wenn eine räumlich in größerem Maße ausgedehnte Schallquelle zusammen mit einem relativ großen Raumklanganteil aufgenommen werden soll. In erster Linie denken wir dabei natürlich an die Overhead-Abnahme des Drumsets – aber auch bei der Abnahme eines Chors, einer Bläsergruppe oder einer String-Section wird häufig mit Stereomikrofonie gearbeitet. Einzelinstrumente, wie etwa eine akustische Gitarre, könnt ihr durchaus auch in Stereo abnehmen – dabei müsst ihr euch allerdings bewusst sein, dass ihr dann ein breites Klangbild eines relativ kleinen Instruments er-

zeugt. Wir unterscheiden zwischen drei Gruppen, in die sich die Stereo-Verfahren einordnen lassen: **(1)** die reine Intensitätsstereofonie, die das Panorama ausschließlich durch Pegeldifferenzen zwischen den beiden Kanälen erzeugt. Und **(2)** die Laufzeitstereofonie, bei der hauptsächlich die Zeitunterschiede zwischen den Mikros eine Rolle spielen. Neben der Laufzeit- und der Intensitätsstereofonie werden aber **(3)** auch die so genannten Äquivalenzverfahren gern eingesetzt. Die nutzen zu ungefähr gleichen Teilen Laufzeit- und Pegeldifferenzen für die Panorama-Abbildung.

Intensitätsverfahren

Bei den Intensitätsverfahren erfolgt die Panorama-Abbildung allein aufgrund von unterschiedlichen Pegeln zwischen linkem und rechtem Kanal. Durch den Einsatz gerich-

Inhalt SPECIAL

Unendliche Weiten

So wertet ihr mit Stereo-Mikrofonierung eure Produktionen auf Seite 38

Die 7 goldenen Regeln

Eine Frage des Raums Seite 46

Auf zum Kauf

Mikrofone für die Stereoabnahme Seite 50

Andreas Ederhof

teter Mikrofone wird die linke Schallquellen-seite vom linken Mikro lauter abgebildet als vom rechten Mikrofon. Die beiden Mikrofonkapseln befinden sich bei der Intensitätsstereofonie so nah wie möglich beieinander, um Laufzeitunterschiede zu vermeiden. Dadurch wird verhindert, dass es zu Phasenunterschieden zwischen den beiden Kanälen kommt, die meist mit Klangeinbußen einhergehen. Phasenunterschiede entstehen immer dann, wenn zwei Mikrofo-

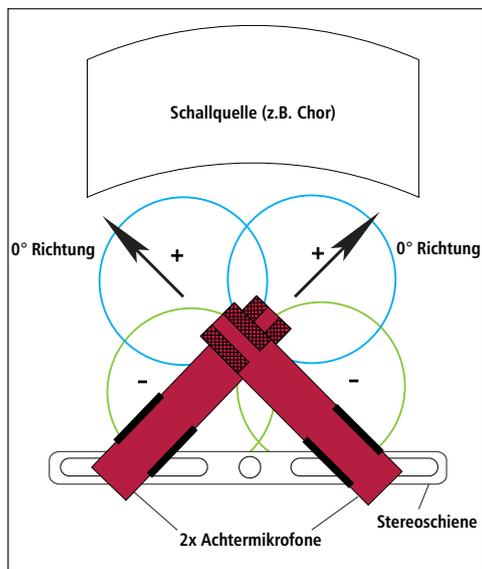


Overhead-Abnahme des Drumkits im XY-Verfahren: Zwei Nierenmikrofone werden so übereinander gekreuzt, dass ihre Haupteinsprechrichtungen auf die Ränder der Schallquelle zeigen.

Mikros für Stereoaufnahmen

In der Regel soll das aufgenommene Stereobild die Schallquelle recht natürlich abbilden und die Größe des Instruments deutlich wiedergeben. Aus diesem Grund sind Kondensatormikrofone die geeigneten Wandler, wenn ihr die Schallquelle in Stereo abnehmen wollt. Insbesondere Kleinmembran-Kondensatoren geben die hohen Frequenzen besonders natür-

lich wieder. Viele Großmembraner färben das Klangbild dagegen im oberen Frequenzbereich deutlich. Das kann zwar ein angenehmer Effekt sein, aber bei der Aufnahme eines räumlichen Klangbilds möchte man in der Regel ein eher neutrales Abbild des Schallfeldes auf die Festplatte bekommen. Darüber hinaus lassen sich zwei Kleinmembraner – zumindest bei XY und ORTF – auch leichter aufbauen als Großmembranmikros.



Blumlein-Verfahren: Zwei Mikrofone mit Achtercharakteristik werden so übereinander aufgebaut, dass ihre 0-Grad-Einsprechrichtungen auf die Schallquelle gerichtet sind.

ne dasselbe Signal mit unterschiedlicher Phasenlage aufnehmen. Die Intensitätsstereofonie bietet eine sehr gute Panorama-Ortung bei der Wiedergabe, die Raumabbildung ist jedoch meist nicht optimal. Die drei wichtigsten Intensitätsverfahren sind das XY-, das Blumlein- und das MS-Verfahren.

XY-Verfahren

Beim XY-Verfahren werden zwei gerichtete Mikrofone so übereinander positioniert, dass ihre Haupt-Einsprechrichtungen auf den linken beziehungsweise rechten Rand der Schallquelle zeigen. Meist kommen dabei Nieren- oder Supernierenmikros zum Einsatz. Der Winkel zwischen den beiden 0-Grad-Achsen der Mikrofone sollte circa 110 bis 130 Grad betragen – bei zu kleinem Winkel bekommt ihr ein sehr enges Stereobild. Das XY-Verfahren eignet sich hervorragend, wenn ihr bei eurer Stereo-Aufnahme keinen großen Raumanteil aufnehmen wollt. So kämpft man bei der Abnahme der Schlagzeugbecken im Proberaum meist mit einem nicht optimalen Raumklang, der insbesondere in den Overhead-Kanälen deutlich herausgehört werden kann. Hier ist das XY-Verfahren der Laufzeitstereofonie deutlich überlegen, da die fehlenden Phasenunterschiede zwischen den beiden Kanälen ein eher trockenes Klangbild erzeugen.

Ein weiterer großer Vorteil des XY-Verfahrens ist die **Monokompatibilität**: Beim Abhören eines Stereosignals in Mono sollte sich der

Klang nicht drastisch verändern. Phasenunterschiede zwischen den Stereokanälen, wie sie zum Beispiel beim AB-Verfahren entstehen, führen zu einer schlechten Mono-Kompatibilität. In diesem Fall brechen beim Abhören in Mono eventuell die Bässe weg oder es entsteht ein mittiger, dröhnender Klang. Dies ist beim XY-Verfahren nicht der Fall: Da es keine Phasendifferenzen zwischen den beiden Kanälen gibt, entsteht ein stabiles, sauberes Stereobild,

denen es auf eine exakte Zeichnung des Stereobildes und nicht so sehr auf die natürliche Abbildung der Raumanteile ankommt.

Blumlein-Verfahren

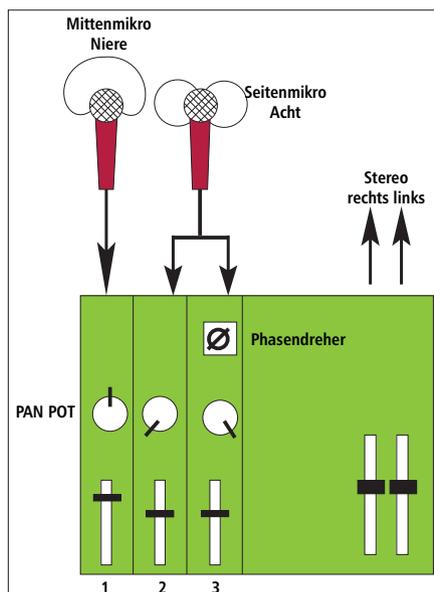
Beim so genannten Blumlein-Verfahren handelt es sich um die älteste Stereoanordnung überhaupt – sie wurde schon in den 1930er Jahren von Alan Blumlein entwickelt. Es werden hier zwei Mikros mit Achtercharakteristik so über-

» Ein Mikro in Achtercharakteristik nimmt den Schall von hinten genauso laut auf wie von vorn.«

das beim Abhören in Mono sein Klangbild beibehält. Auch die Ortung der Instrumente ist sehr gut: Im Panorama der beiden Overhead-Kanäle können Becken und Hi-Hat sehr exakt wahrgenommen werden. Aus diesem Grund wird das XY-Verfahren gern von Toningenieurern einge-

einander positioniert, dass ihre 0-Grad-Einsprechrichtungen einen Winkel von 90 Grad aufspannen. Im Grunde genommen ist das Blumlein-Verfahren also eine XY-Konfiguration mit zwei Achtermikrofonen. Weil bei diesem Verfahren jedoch zwei Mikrofone mit Achtercharakteristik eingesetzt werden, entsteht ein sehr offenes, luftiges Klangbild. Das Achtermikrofon nimmt den Schall von hinten genauso laut auf wie von vorn und deswegen auch einen großen Anteil Reflexionen des Aufnahme-raums. Aus diesem Grund macht das Blumlein-Verfahren nur Sinn, wenn ihr einen sehr gut klingenden Raum zur Verfügung habt.

Blumlein hat darüber hinaus den Nachteil, dass die Achtermikrofone den von hinten einfallenden Schall phasengedreht gegenüber der Vorderseite aufnehmen. Aus diesem Grund können bei ungünstiger Positionierung oder bei einer schlechten Raumakustik Phasenauslöschungen und Fehlortungen entstehen. Deshalb solltet ihr das Blumlein-Stereoverfahren nur einsetzen, wenn ihr hiermit vorher schon etwas herumprobiert und euch mit den Eigenschaften eines Achter-Mikrofons auseinandergesetzt habt. Wenn ihr euch für das Blumlein-Verfahren entscheidet, werdet ihr allerdings durch einen brillanten, präsenten Klang belohnt, den ihr mit dem XY-Verfahren so nicht erzielen könnt. Für das dezent klingende Jazz-Drumset mit fein



Stereo-Mikrofonierung per MS-Verfahren: Ein Mittenmikrofon ist direkt auf die Schallquelle gerichtet, während das Seitenmikrofon in Achtercharakteristik mit seiner 0-Grad-Einsprechseite nach links zeigt.

klingenden Becken, aufgenommen in einem akustisch optimierten Raum, wäre die Blumlein-Variante zum Beispiel eine gute Option.

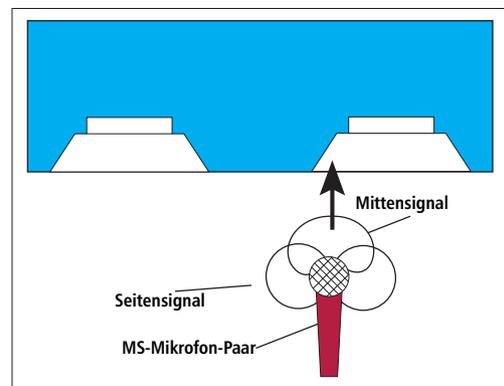
Mitte-Seite-Verfahren

Das **Mitte-Seite-Verfahren** (meist **MS-Verfahren** genannt) gibt im Unterschied zu den anderen Stereoverfahren nicht sofort ein Stereosignal ab. Die Anordnung der Mics gestaltet sich wie folgt: Ein Mikro zielt mit seiner Haupt-Einsprechrichtung auf das akustische Zentrum der Schallquelle. Meist wird für das so genannte Mit-

es einen recht harten, manchmal sogar bissigen Klang liefert. Kleiner Tipp: Probiert einmal, euren Gitarren-Amp mit einem MS-Mikrofonpaar abzunehmen. Dieses Signal mischt ihr mit dem obligatorischen Shure SM57 – und die Sonne geht auf!

AB-Verfahren

Beim **Laufzeitverfahren** – auch oft **AB-Verfahren** genannt – werden die beiden Mikrofone mit einem gewissen Abstand zueinander vor der Schallquelle aufgebaut. Dadurch kommt der Schall einer seitlich positionierten Schall-



» Meist wird für das so genannte Mittenmikrofon die Nierencharakteristik gewählt.«

tenmikrofon die Nierencharakteristik gewählt. Es können aber auch andere Richtcharakteristiken genommen werden. Das zweite Mikrofon muss eine Achtercharakteristik haben, deren 0-Grad-Einsprechseite in Blickrichtung zur Schallquelle um 90 Grad nach links gedreht wird. Beide Mikros sind direkt übereinander positioniert, sodass keinerlei Laufzeitunterschiede entstehen. Die beiden Mikros müssen dann, um ein Stereosignal liefern zu können, über eine MS-Matrix in ein Panoramabild umgewandelt werden. Und das geht so: Das Mittensignal wird in den Kanalzug eines Mischpults geroutet, wobei der Panoramaregler dieses Kanals mittig eingestellt ist. Nun splittet ihr das Signal des Achtermikrofons und legt es auf zwei Kanäle eures Mischpults. Dann dreht ihr in einem der beiden Seitenkanäle die Phase und stellt den Panorama-Regler dieses Kanals auf hart rechts. Im anderen Seitenkanal, der den phasenrichtigen Anteil des Achtermikrofons führt, wird der Panoramaregler nach links gedreht. Auf diese Weise könnt ihr über die beiden Seitenkanäle den Raumanteil und die Stereobreite eurer Aufnahme im Nachhinein verändern – ein großer Vorteil des MS-Verfahrens. Trotzdem kommt das MS-Verfahren bei der Abnahme des Drumkits eher selten zum Einsatz, da



quelle bei einem Mikro etwas eher an als beim anderen, und es entsteht ein Laufzeitunterschied, der wiederum bewirkt, dass die Schallwellen von den beiden Mikros mit unterschiedlicher Phasenlage aufgenommen werden. Bei der Wiedergabe spielt der eine Kanal die Schallquelle entsprechend eher ab, wodurch eine seitliche Ortung hervorgerufen wird. Bei den Laufzeitverfahren entsteht ein sehr räumliches Klangbild, da die Phasenunterschiede zwischen linkem und rechtem Kanal den natürlichen Hörvorgang sehr gut simulieren. Auch beim natürlichen Hören treten schließlich Phasenunterschiede auf, da die Ohren ca. 20 cm voneinander entfernt sind.

Sennheiser e 914: Kleinmembran-Mikros in Kondensatortechnik eignen sich besonders gut für Stereo-Mikrofonierungen.

Für die Abnahme des Gitarren-Amps im MS-Verfahren könnt ihr zwei schalldruckfeste Kondensatormikrofone, aber zum Beispiel auch Bändchenmikros ausprobieren.

Groß-AB und Klein-AB

In der Regel werden beim **AB-Verfahren** die beiden Mikrofone mit einem Abstand von 20 bis 80 cm zueinander aufgebaut, so dass ein genügend großer Laufzeitunterschied zwischen den Kanälen entsteht. Laufzeitverfahren mit relativ kleinem Mikrofonabstand von 20 bis 30 cm werden **Klein-AB-Verfahren** genannt. Wenn der Mikrofonabstand wesentlich größer als der Ohrabstand ausfällt, reden wir vom **Groß-AB-Verfahren**. Dadurch, dass die Phasenunterschiede zwischen den beiden Kanälen frequenzabhängig sind, entstehen beim AB-Verfahren leider einige Nachteile. Die Panoramaortung ist relativ schlecht, da sie entscheidend von den Phasenunterschieden zwischen den beiden Kanälen bestimmt wird. Darüber hinaus kommt es zu Auslöschungen bestimmter Frequenzen: Immer dann, wenn das linke Mikro die Schallwelle mit umgekehrter Phasenlage wie das rechte Mikrofon aufnimmt, werden bestimmte Signalanteile ausgelöscht. Beim dadurch entstehenden Kammfiltereffekt verschwinden bestimmte Frequenzen und ihre Vielfachen, andere Frequenzen treten dagegen in

den Vordergrund. Das Resultat ist dann meist ein mittiger, nasaler Sound.

Wenn ihr eine besonders gute Raumabbildung in eurer Stereo-Aufnahme haben wollt, dann ist die Laufzeit-Stereofonie das Mittel der Wahl. Je größer ihr den Mikrofonanstand wählt, desto breiter wird das Stereobild – doch leider bekommt ihr dann auch umso mehr Auslöschungen im Frequenzbereich. Bei einem kleinen Mikro-Abstand von 20 cm ist es relativ wahrscheinlich, dass ihr euch keine nennenswerten Auslöschungen einhandelt; aber das Panorama wird hier halt ziemlich eng abgebildet. Ihr seht schon: Beim AB-Verfahren muss man die Mikros ziemlich genau positionieren, um den besten Kompromiss aus Ortung, Klangtreue und Raumeindruck zu bekommen. Aus diesem Grund solltet ihr durch Verschieben der Mikros die beste Position ermitteln. Beim so genannten Phasen hört sich der Engineer im Regieraum das Stereobild an, während der Assistent im Aufnahmerraum die Mikrofonposition so lange verändert, bis der bestmögliche Klangeindruck erreicht ist.

Äquivalenzstereofonie

Bei der so genannten Äquivalenzstereofonie werden Laufzeit- und Pegelunterschiede zwischen den Kanälen zu ungefähr gleichen Teilen aufgezeichnet. Auf diese Weise lässt sich die gute Panorama-Ortung der Intensitäts- mit der hervorragenden Raumabbildung der Laufzeitverfahren kombinieren.

Tipp: Nehmt euren Gitarren-Amp mit einem MS-Mikrofonpaar ab und mischt das Signal mit einem SM57.



Das wichtigste Äquivalenzverfahren heißt ORTF.

Es wurde von Toningenieuren der französischen Rundfunkgesellschaft in den Sechzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts erfunden. Beim ORTF-Verfahren baut man zwei Nierenmikrofone so auf, dass ihre Kapseln circa 17 cm Abstand voneinander haben und die beiden 0-Grad-Achsen einen Öffnungswinkel von 110 Grad aufspannen. Bedingt durch die Richtwirkung der Nieren bekommt man so einerseits eine gute Ortung, der Laufzeitunterschied durch den Abstand der Mikros zueinander sorgt andererseits für eine passable Räumlichkeit. Der gute Kompromiss aus Laufzeit- und Intensitätsunterschieden bei ORTF führt dazu, dass ihr mit diesem Verfahren immer

eine zumindest passable Stereo-Aufnahme hinkommt. Wenn ihr den Raumklang dezent dabei haben wollt und trotzdem eine gute Panorama-Ortung braucht, dann ist ORTF genau das Richtige für euch. Nicht ohne Grund stellt ORTF eines der am häufigsten angewendeten Stereo-Verfahren bei Chor- und Orchesterproduktionen dar. Beim Aufbau einer ORTF-Anordnung solltet ihr mit einer Stereoschiene arbeiten, die euch den Mikrofonabstand von 17 cm vorgibt. Ein Trick für die Einstellung des 110-Grad-Winkels: Nehmt euch irgendeinen Gegenstand, dessen Form einen 90-Grad-Winkel aufweist, und gebt noch einmal 20° bis 40° drauf – fertig ist die ORTF-Anordnung. ✕

AB-Verfahren: Das Panorama wird hier hauptsächlich durch die Laufzeitunterschiede zwischen den Mikros erzeugt.



ORTF-Verfahren: Liefert eine ausgewogene Mischung aus Laufzeit- und Intensitätsunterschieden.

