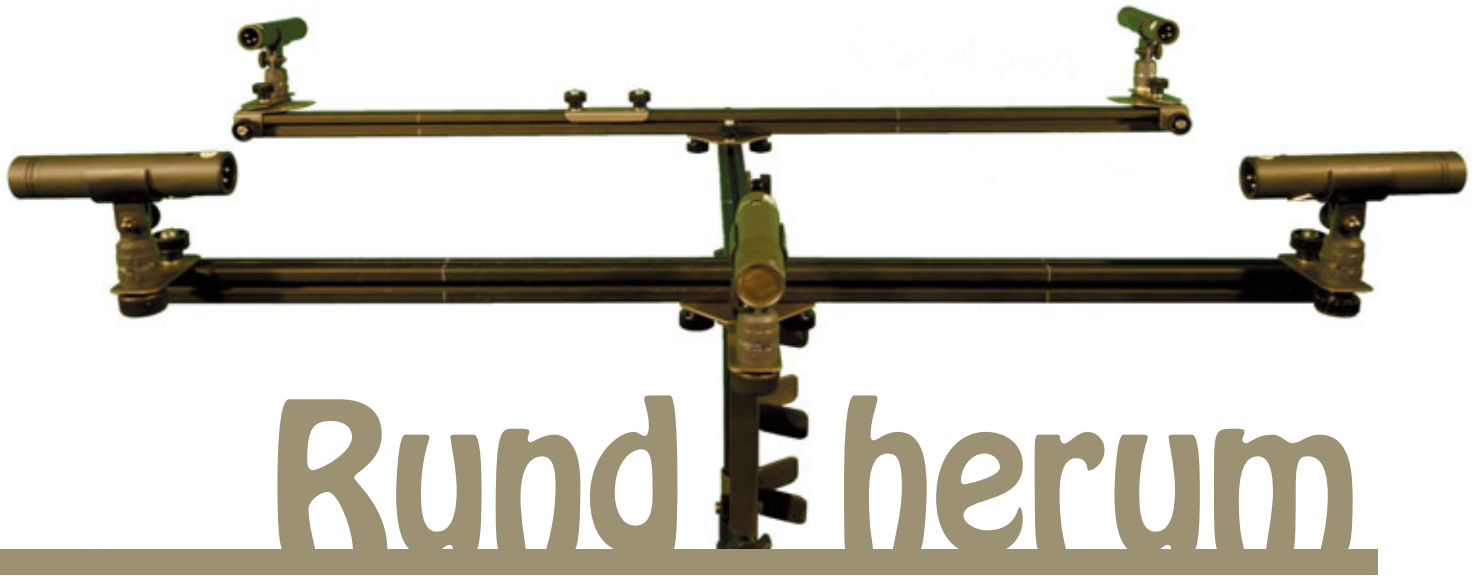


Rund herum

Praxisworkshop Hauptmikrofonierungs-Verfahren, Teil 2: Surroundsound-Anordungen

Von Michael Nötges

Ende der 1950er Jahre wurden die ersten Stereo-Schallplattenspieler als Raumklang-Sensation gefeiert, in den 1970er Jahren die Quadrophonie. Heute ist es Surround, was bei vielen als der Inbegriff des Klangerlebnisses gilt. Wie sieht die professionelle Surround-Hauptmikrofonierung eigentlich aus?

In Ausgabe 40/1958 schrieb der SPIEGEL: „Seit der vergangenen Woche können sich deutsche Musikinteressenten vom Fachhandel erstmals eine tontechnische Neuerung vorführen lassen, die von den Rundfunkgeräte- und Schallplatten-Herstellern als ‚das Wunder des räumlichen Hörens' angekündigt worden ist." Das ist 56 Jahre her. Diese Faszination beschrieb mir vor ein paar Wochen zufällig auch mein Vater, der in jungen Jahren mit seinen Geschwistern vor dem frisch erstandenen Stereoplattenspieler hockte und staunte. „Man konnte plötzlich das Orchester mit seiner räumlichen Ausdehnung hören. Wir waren völlig fasziniert." Heute beeindrucken Stereoaufnahmen wohl nur noch die Wenigsten. Wobei – ich erinnere mich an eine ganz besondere Aufnahmesituation im berliner Teldex-Studio: Von der Regie aus schaute ich in den Aufnahmesaal, in dem ein komplettes Orchester dem Dirigenten folgte. Der Höreindruck über die Abhöre (L, C, R) in der Regie war derart authentisch und räumlich, dass ich diesen „Raumklang" nicht vergessen habe. Das war „nur" stereo.
Heute hören wir einen Schritt weiter, denn Surround-Produktionen sind keine Seltenheit. Selbst in die Wohnzimmer haben Homecinema-Systeme Einzug gehalten, und besonders im Filmtonbereich ist Surround schon lange ein wichtiges Thema. Selbstredend kann dieser komplexe Bereich an dieser Stelle nicht erschöpfend behandelt werden. Dennoch möchte ich wichtige Aspekte und vor allem gängige Surround-Hauptmikrofonierungen vorstellen.

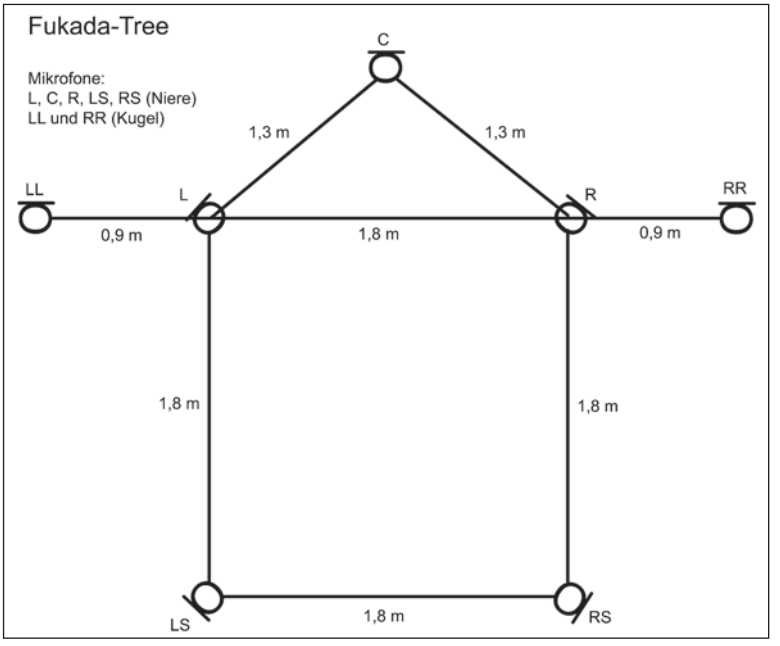
Die Erweiterung der stereofonen Abbildungsebene auf die Surround-Kanäle bietet im Kern zwei neue Aspekte. Zum einen eröffnet sie die räumliche Auffächerung von lokalisierbaren und bewegten Schallquellen über die stereofone Abbildungsmöglichkeit hinaus. Zum anderen liefert sie eine deutliche Verbesserung von unterschiedlichen Hörattributen wie die räumliche Tiefe, Räumlichkeit, Halligkeit, den Raumeindruck oder die klangliche Umhüllung. Also von Eindrücken, die vom jeweiligen akustischen Ambiente geprägt sind. Dabei ist es wichtig zu unterscheiden, dass es in Bezug auf die Aufnahmetechnik zwei separate Darstellungsarten der akustischen Umgebung gibt: indirekten Schall und Atmo.

Der indirekte Schall besteht aus Reflexionen und dem Nachhall der Schallquellen. Diese Anteile definieren den Aufnahmeraum und ermöglichen es durch den Einsatz der Surround-Kanäle, den Zuhörer vom Wiedergabeplatz in den Aufnahmeraum zu versetzen. Es geht also im Wesentlichen darum, eine möglichst naturgetreue Abbildung des Ambientes zu schaffen. Bei der Atmo geht es in erster Linie um diffusen, nicht reflektierten Schall und nicht lokalisierbare Schallquellen. Gemeint sind Umgebungsgeräusche wie der Applaus, das Hüsteln bei einem Konzert oder das Knarren des Dirigentenpodests. Einzelgeräusche also, die in ihrer Gesamtheit die Atmosphäre ausmachen. Eine Surround-Aufnahme sollte demnach im Idealfall zwei psychoakustische Funktionen kombinieren: die Richtungsabbildung der aufgenommenen Schallquellen und die räumliche Abbildung, sprich die Aufnahme des direkten und diffusen Schalls durch die Surround-Kanäle. Bei einer Stereo-Hauptmikrofonierung wird im Grunde zunächst das Gleiche erreicht (Richtungs- und räumliche Abbildung), jedoch gehen Surround-Anordnungen über die Möglichkeiten der Stereoabbildung, besonders was die räumliche Darstellung angeht, hinaus.

Fukada-Tree

Wie der Name andeutet, basiert der Fukada-Tree (benannt nach dem japanischen Toningenieur Akira Fukada) auf einer modifizierten Dreiecksanordnung, die dem Decca-Tree (siehe erster Teil) ähnlich ist. Für die Abbildung des Klangkörpers sind drei Mikrofone (Links-Center-Rechts) mit Nierencharakteristik (beim Decca-Tree sind es Kugeln) verantwortlich. Die gerichteten Schallwandler kommen zum Einsatz, um den Pegel des diffusen Schallfeldes zu reduzieren. Wie der Decca- verspricht der Fukada-Tree ein offenes räumliches Klangbild, büßt dafür aber an präziser Ortung von einzelnen Schallquellen im Stereopanorama ein. Nach dem „Gesetz der ersten Wellenfront“ – bei kurz aufeinander folgenden Klangereignissen (5 - 30 ms) bestimmt der zuerst eintreffende Schall den Richtungseindruck, auch wenn der spätere eintreffende bis zu 10 dB lauter ist – werden bei der Wiedergabe alle von links eintreffenden Schallquellen links, die von der rechten Seite kommenden rechts lokalisiert. Bis zu einem Aufnahmewinkel von ±35° erscheint alles in der Nähe des Centers, außerhalb des Bereichs von ±55° in der Nähe des L- oder R-Lautsprechers. Präzise Ortungen gehören also nicht zu den Stärken dieser Anordnung, dafür allerdings eine homogene Abbildung eines Klangkörpers in seiner Ganzheit.

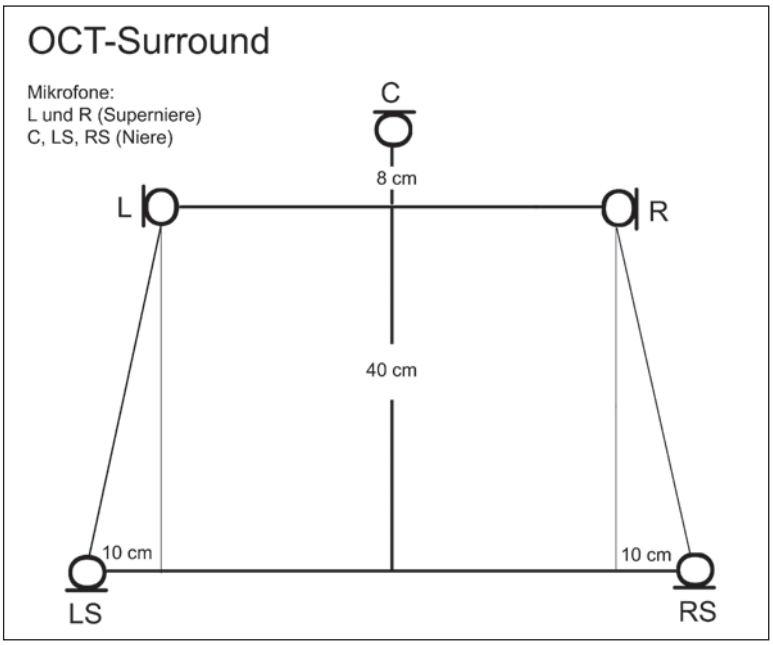
Der räumlichen Darstellung dienen beim Fukada-Tree die Mikrofone L, R, RS und LS (siehe Abbildung), welche ein Quadrat mit 1,8-m-Seitenlänge aufspannen. Die L- und R-Nieren sind 45° nach außen abgewinkelt, um Übersprechen zu vermeiden und eine gute Erfassung der Seitenbereiche zu gewährleisten. Die LS- und RS-Nieren werden zur Bedämpfung des Direktschalls mit einem 135° Winkel von der Schallquelle abgewandt. Gleichzeitig bilden sie zwei Groß-AB-Anordnungen (L-LS und R-RS) für den seitlich einfallenden Schall. Die beiden Kugeln (LL und RR) unterstützen zusätzlich und können den beiden Signalpaaren L-LS und R-RS zugemischt werden, um die Breite des Klangkörpers zu erweitern und die klangliche Verbindung zwischen Front- und Surround-Lautsprechern zu verbessern.



Der Fukada-Tree hat seine Stärken in der räumlichen Darstellung eines Klangkörpers sowie bei der Abbildung des Raumes (indirekter Schall) und der jeweiligen Atmo

Wichtige Surround-Mikrofonierungs-Verfahren

Fukada Tree:	**7 Mikrofone (L, C, R, LS, RS: Niere; LL und RR: Kugel)**
OCT-Surround:	**5 Mikrofone (L, R: Superniere; C, LS, RS: Niere)**
INA5:	**5 Mikrofone (L, C, R, LS, RS: Niere)**
ASM5 (Brauner/SPL Atmos 5.1):	**5 Mikrofone (wie INA5 nur mit verstellbaren Richtcharakteristiken)**
Doppel MS:	**3 Mikrofone (M, R: Niere; S: Acht)**
IRT-Kreuz:	**4 Mikrofone (L, R, LS, RS: Niere oder Superniere)**



Die OCT-Surround-Anordnung bietet gute Richtungs- und Räumlichkeitsabbildung; der Aufnahmewinkel lässt sich komfortabel durch die Basisbreite (L-R) bestimmen

Räumliche Tiefe, Raumeindruck und klangliche Umhüllung zählen aufgrund der großen Mikrofonabstände zu den Stärken der Fukada-Tree-Anordnung, welche für gewöhnlich einige Meter über und hinter den Platz des Dirigenten aufgestellt oder gehängt wird. Die genaue Positionierung und Feinjustierung der einzelnen Mikrofone und deren Abstände zueinander sollten im Einzelfall durch vergleichendes Hören ermittelt werden.

OCT-Surround

Bei der OCT-Surround-Anordnung wird die OCT-Stereoanordnung um die zwei Surround-Mikrofone (LS und RS) mit Nierencharakteristik erweitert (siehe Abbildung links). Auf diese Weise sollen sowohl eine stabile Richtungsabbildung als auch gute räumliche Abbildungseigenschaften erreicht werden. LS und RS sind aber anders als bei der Aufstellung des Fukada-Trees um jeweils 10 cm nach außen verschoben, sodass für die Mikrofone (L, R, LS, RS) die Form eines Trapezes resultiert. Grund für den Versatz: Der seitliche Schall trifft rund 0,3 ms später bei den Mikrofonen L und R ein, wodurch der um rund 6 dB kleinere Pegel der nach hinten ausgerichteten Mikrofone (LS und RS) kompensiert wird. Dadurch ergeben sich sehr ausgewogene seitliche Stereoaufnahmen durch die Stereo-Paare L-LS und R-RS. Entscheidend für die OCT-Surround-Anordnung ist außerdem, dass der Direktschall möglichst wenig durch die Surround-Mikrofone aufgenommen wird, weshalb die beiden gerichteten Schallwandler nach hinten (180°) weisen. Die Mikrofonpaare L-R und LS-RS (reine AB-Anordnung) bilden somit Stereo-Paare zur Aufnahme der ersten Reflexionen aus seitlicher und hinterer Richtung, wobei die relative Nähe (40 cm zwischen L-R und LS-RS) zu gewünschten Laufzeitdifferenzen führt.

Der Vorteil der OCT-Surround-Anordnung ist die natürliche Pegelbalance von Direktschall, frühen Reflexionen und Nachhall, wobei der Diffusschall in allen Kanälen ausgeglichen bleibt. Da sich durch die Veränderung der Basisbreite (Abstand von L und R) der Aufnahmewinkel bestimmen lässt, bietet diese Anordnung die Möglichkeit, zunächst die optimale Position bezüg-

Aufhängen

Bei der „Profi-Mikrofonschiene" handelt es sich um ein modulares System, um alle erdenklichen Mikrofonanordnungen (Stereo und Surround) realisieren zu können. Entwickelt hat das Baukasten-Stativ Diplom Ingenieur Peter Hirscher mit dem Ziel, ein flexibles Schienensystem mit hoher Stabilität auch bei großen Spannweiten anbieten zu können. Dabei ist die Montage des jeweils gewünschten Mikrofon-Baums sowohl hängend als auch auf einem Stativ möglich. Präzise und schnelle Winkeleinstellungen sind durch entsprechende Mikrofonhalter, X/Y-Anordnungen durch Höhenversatz-Module, gewährleistet. Verbindungselemente für zwei Schienen ermöglichen die Kombination zu Systemen mit Spannweiten bis zu 4 m.

Die Grundlage bilden schwarz eloxierte Schienen mit quadratischem Profil und weiß aufgetragener Skala, um Abstände präzise abmessen zu können. Alle zur Verfügung stehenden Elemente bedienen sich des gleichen Mechanismus, um sicher an der Schiene befestigt zu werden. Wie bei einer Gardinenstange wird ein Metallanker in die Schiene geschoben und dann per Schraubmechanismus sicher fixiert. Wie sich im Test zeigt, ist das System leicht zu bedienen und flexibel zu handhaben. Es gibt auch Kreuzverbindungselemente, um zwei Schienen miteinander im rechten Winkel zu kombinieren. Die sogenannte Mikrofonbasis ist mit einem Kabelfangsystem für optimale Zugentlastung ausgestattet. Die Schienen sind in den Längen 30, 50, 100 und 150 cm erhältlich.

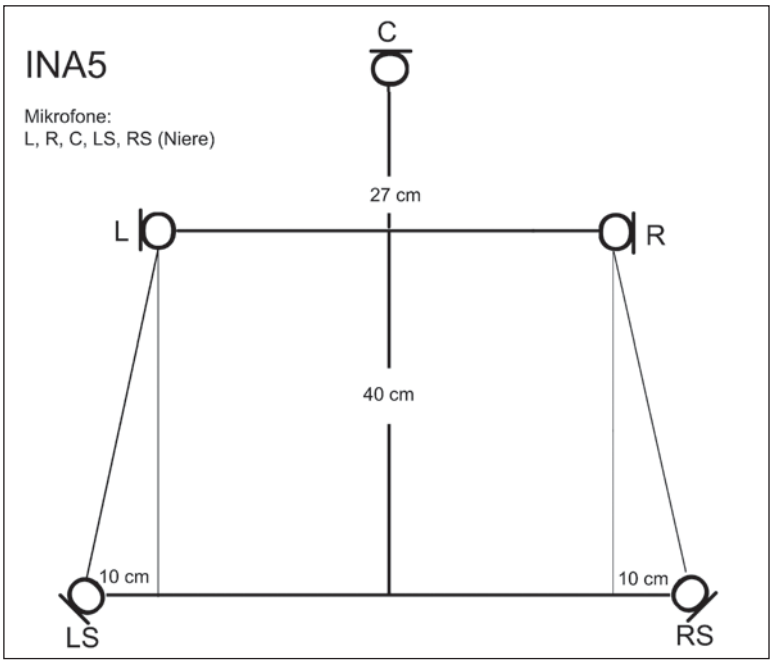
Der Hersteller bietet drei Sets an: Das MS-Start-Set eignet sich für AB-, INA3-, OCT-, XY-, EBS- oder ORTF-Anordnungen und kostet 240 Euro. Die MS-Surround-Variante empfiehlt sich für Surround-Verfahren wie INA5, IRT oder OCT-Surround. Kostenpunkt 495 Euro. Zum Aufbau eines großen DECCA-Trees wird das MS-Deccatree-Set angeboten, was mit 425 Euro zu Buche schlägt.

Natürlich sind alle Bauteile einzeln erhältlich, um ein individuelles Set zusammenzustellen. Eine detaillierte Liste mit Preisen findet sich unter www.prof-mikrofonschiene.de.

lich Klangfarbe und RD-Ratio (Verhältnis von Direktschall und Reflexionen) zu bestimmen, um dann entsprechend der Größe des Klangkörpers die Basisbreite und damit den Aufnahmewinkel festzulegen.

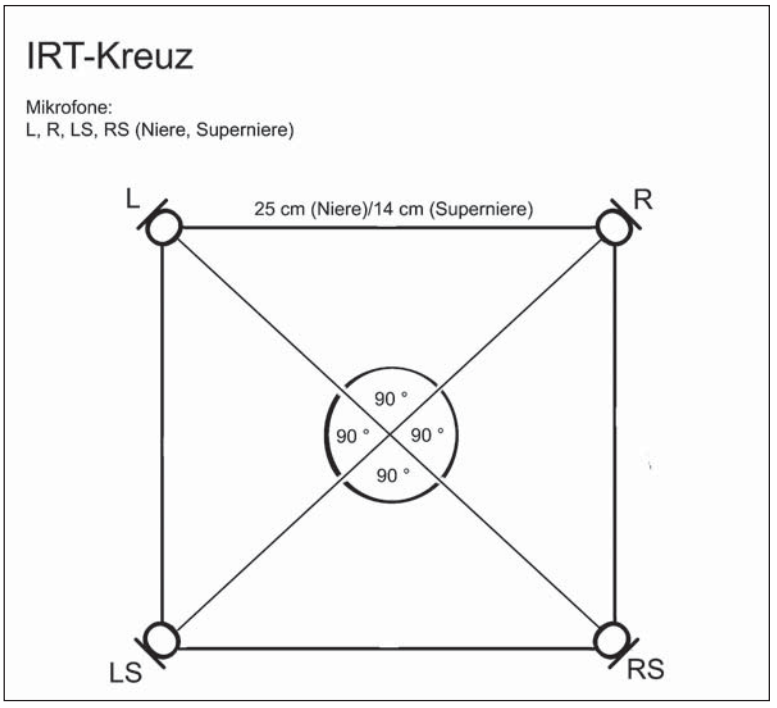
INA5

Wie bei der OCT-Surround Anordnung basiert das INA5-Verfahren auf dem im ersten Teil vorgestellten INA-Frontsystem aus drei Nieren-Mikrofonen. Wobei L- und R-Mikrofon 35 cm auseinander liegen und das Center-Mikrofon um 27 cm nach vorne verlagert ist. Dabei sind L und R um 90° nach außen gewandt. Ergänzt wird diese Basis nun durch zwei Nieren-Mikrofone (LS und RS), welche wie bei der OCT-Surround-Anordnung auf einer parallelen Geraden, rund 40 cm von der LR-Achse entfernt und um 10 cm nach außen verschoben, positioniert werden. Im Gegensatz zur OCT-Anordnung sind LS und RS nicht direkt nach hinten, sondern wie beim Fukada-Tree zusätzlich zur Seite ausgerichtet (135°). Die Aufnahmewinkel in der Addition ergeben 360° (Frontsystem: 180°, L-LS, LS-RS und R-RS jeweils 60°) und gewährleisten damit bei der Wiedergabe eine vollständige Abbildung zwischen allen fünf Lautsprechern. Die jeweiligen Mikrofonabstände variieren und sind anhand der Williams-Kurven (siehe erster Teil) zu bestimmen.



Das INA5-Verfahren ist dem OCT-Surround recht ähnlich; der Versatz des Center-Mikrofons ist aber mit 27 cm deutlich größer und die Surround-Mikrofone (LS, RS) haben einen Versatzwinkel von 135°, sind also mehr zur Seite hin ausgerichtet

Anzeige



Das IRT-Kreuz eignet sich hervorragend für Dokumentationen und Atmos, allerdings fehlt ihm zunächst das Center-Signal – beim Einsatz von Supernieren reduzieren sich die Seitenlängen des aufgespannten Quadrates von 25 cm auf handliche 14 cm

Das ASM5-System vom deutschen Mikrofonhersteller Brauner basiert auf der INA5-Anordnung. Allerdings sind die Richtcharakteristiken der Mikrofone bei diesem speziellen System veränderbar, um weitere Variationsmöglichkeiten bei der Klanggestaltung nutzen zu können. Ziel beider Verfahren war es anfangs, lediglich Atmos aufzunehmen, sie eignen sich aber auch als Surround-Hauptmikrofonierungen.

Doppel-MS

Das Doppel-MS-Verfahren ist eine sehr platzsparende, monokompatible und flexible Surround-Mikrofonierung. Zur MS-Stereoanordnung wird lediglich ein weiteres Mikrofon mit Nierencharakteristik ergänzt, welches nach hinten ausgerichtet ist. Das zusätzliche Mikrofon bildet mit dem Seitenmikrofon (Acht-Charakteristik) ein zweites MS-Mikrofonpaar, wobei beide auf das gleiche Seitensignal zurückgreifen. Aus den drei Mikrofonen resultieren folglich zwei MS-Paare. Der Aufbau ist sehr kompakt und erfordert im Idealfall recht kleine Mikrofone, um Kammfiltereffekte durch zu große Abstände zwischen den Schallwandlern zu vermeiden. Eine gemeinsame Aufhängung in einer Spinnenkonstruktion ist empfehlenswert. Wie schon beim MS-Stereoverfahren werden auch beim Surround-System durch Summen- und Differenzbildung die Mikrofonsignale zu diskreten Signalen gewandelt (aus dem Mitten- und Seitensignal errechnet sich der L- und R-Kanal). Die Vorteile der Doppel-MS-Anordnung sind ihre Kompaktheit, die einfache Handhabung und ihre Flexibilität, da in der Nachbearbeitung das Verhältnis von Raumanteilen und Direktsignal flexibel bestimmbar ist.

IRT Kreuz & Co.

Eigentlich keine Hauptmikrofonierung, weil der Centerkanal fehlt, ist das IRT-Kreuz (Institut für Rundfunktechnik) eine probate Alternative besonders für Atmo-Aufnahmen. Die Anordnung ist denkbar einfach und besteht aus vier Mikrofonen mit Nierencharakteristik (L, R, LS, RS), die in einer quadratischen Anordnung mit Seitenlängen von 25 Zentimetern positioniert werden. Der Versatzwinkel zwischen den Mikrofonachsen beträgt jeweils 90 Grad. Werden Supernieren verwendet, verringert sich der Abstand der Mikrofone zueinander. Dieses Verfahren wird gerne bei Sportübertragungen, Talkshows oder Dokumentationen eingesetzt. In manchen Fällen übernimmt ein zusätzliches Mikrofon für den Sprecher, Reporter oder Moderator die Funktion des Center-Kanals.
Es gibt natürlich noch deutlich mehr Verfahren wie beispielsweise den Hamasaki-Square, bei dem vier Mikrofone mit Achtcharakteristik verwendet werden, oder das Nieren-Trapez, bei dem vier Mikrofone vom Direktschall abgewandt lediglich das Publikum aufnehmen. Dabei handelt es sich aber wie eigentlich auch beim IRT-Kreuz um spezielle Anordnungen, die sich für bestimmte Atmo-Aufnahmen oder als Raummikrofon-Konfiguration eignen. Der Vollständigkeit halber möchte ich an dieser Stelle jedoch noch auf das Soundfield-Mikrofon- und das KFM-Surround-Verfahren verweisen, welche weitere, spezialisierte Möglichkeiten bieten, Raumklang aufzunehmen.

Finale

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Hauptmikrofonierungs-Verfahren. Spielt der Raumklang für das spätere Abhören auf Surround-Systemen eine bedeutende Rolle, rücken der Fukada-Tree, das OCT-Surround, INA5- oder Doppel-MS-Verfahren in den Fokus. Dabei setzen der Fukada-Tree und das INA5-Verfahren mehr auf die räumliche Darstellung, die OCT-Surround- und die Doppel-MS-Mikrofonierung zusätzlich auf gute Ortbarkeit und präzise Abbildung. Das MS-Verfahren hat gegenüber allen anderen Methoden den großen Vorteil, dass der Einsatz recht unkompliziert und ohne große Aufbauten möglich ist. Bei allen Angaben über Versatzwinkel, Entfernungen und Mikrofonausrichtung bleibt es am Ende vor allem immer wichtig, nicht nur den Kopf, sondern auch die Ohren bei den Aufnahmen einzuschalten. Patentlösungen wird es in den meisten Fällen nicht geben, weshalb sich das Experimentieren mit der Positionierung, dem Aufnahmeverfahren und der Mikrofonwahl empfiehlt – viel Erfolg dabei. ■

Noch Fragen? redaktion@tools4music.de

ZWEITEILIGE SERIE MIKROFONIERUNGSVERFAHREN

Teil 1: Zweikanal/Mehrkanal-Stereofonie

Teil 2: Surroundsound-Verfahren