

Studio- und Messmikrofone: Teil 4

Manfred Zollner

Studiosmikrofone überzeugen durch den Klang der damit erstellten Aufnahmen, Messmikrofone durch ihre Daten. Warum ein MD-421 anders klingt als ein U-47, ist aber auch wieder durch Messdaten erklärbar. Zu den wichtigsten Mikrofon-Spezifikationen zählt der auf Achse gemessene Freifeldfrequenzgang. Weil aber alle Mikrofone (auch vermeintliche Kugelmikrofone) mehr oder weniger stark bündeln, d.h. eine richtungsabhängige Übertragungscharakteristik haben, sind neben dem Freifeld- auch der Diffusfeldfrequenzgang sowie weitere Richtungsfrequenzgänge erforderlich, um die Aufnahmecharakteristik im räumlichen Schallfeld zu beschreiben. Das Messen dieser Frequenzgänge ist kompliziert, und nur in speziellen Messräumen mit ausreichender Genauigkeit möglich. Der 4. Teil des Mikrofon-Kompandiums liefert Hinweise zur Messgenauigkeit und zeigt Messergebnisse bekannter Bühnen- und Studiosmikrofone.

Im vierten Teil soll nun auch noch die Praxis zu ihrem Recht kommen. Wie verhalten sich Mikrofone, und vor allem: verhalten sie sich so, wie die Hersteller dies in ihren Prospekten angeben? Ehe diese Frage anhand von Messkurven beantwortet werden kann, ist ein kurzer Exkurs in die akustische Messtechnik hilfreich. Zur Ermittlung des Freifeldübertragungsmaßes (des "Mikrofon-Frequenzganges") gibt es zwei Möglichkeiten: das Komparations- und das Substitutionsverfahren. Für beide Varianten ist ein Messmikrofon erforderlich, dessen Freifeldfrequenzgang bekannt sein muss. Beim **Komparationsverfahren** sind das Messmikrofon und das zu messende Mikrofon gleichzeitig im Schallfeld. "An zwei akustisch gleichwertigen Punkten", wie eine Norm fordert – jedoch ist diese Gleichwertigkeit kaum mit ausreichender Genauigkeit realisierbar. Üblich ist deshalb das **Substitutionsverfahren**: Der Übertragungsfrequenzgang eines Lautsprechers wird im Reflexionsarmen Raum (RAR) mit dem Messmikrofon gemessen und abgespeichert. Dann wird das Messmikrofon entfernt, und das zu messende Mikrofon an dieselbe Stelle montiert. Mit ihm wird ebenfalls der Lautsprecherfrequenzgang gemessen. Aus der Differenz der (in dB angegebenen) Übertragungsmaße enthält man den Frequenzgang des zu messenden Mikrofons. Auch diese Messart hat ihre Genauigkeitsprobleme: Da ist zum einen die zu hohen Frequenzen hin zunehmende Bündelung des Lautsprechers zu nennen. Dass mit dem Messmikrofon der Schallpegel an einem Raumpunkt bestimmt werden kann, bedeutet nicht, dass damit auch der Schallpegel in der Umgebung bekannt ist – schon in 2 cm Abstand können Pegelunterschiede auftreten, die die tolerierbare Messunsicherheit überschreiten. Solange man nur 1/2"-Mikrofone miteinander vergleicht, ist die erreichbare Messgenauigkeit gut; bei großvolumigen Mikrofonen und insbesondere bei Richtmikrofonmessungen bemerkt man aber schnell, dass das Freifeld gar nicht so frei ist. Auch wenn Wände, Decke und Boden mit großen Absorberkeilen bedeckt sind: eine reflexionsfreie Umgebung kann damit nicht erreicht werden, allenfalls eine reflexionsarme (deshalb: Reflexionsarmer Raum). Mag auch im Datenblatt der Faserabsorber stehen, dass sie Schall zu 99% absorbieren – das betrifft die Schallleistung, und entspricht einer Reflexionsdämpfung von 20 dB. Nimmt man für einen kleinen RAR an, dass der Schallweg über die Wand doppelt so lang ist wie der direkte Weg, so folgt daraus bei 20 dB Reflexionsdämpfung und 6dB "Distanzdämpfung" ($1/r$ -Gesetz) ein kammfilterartiger Messfehler von ± 0.4 dB. Und weil nicht nur *eine* Wand reflektiert, sind die realen Abweichungen sogar noch größer.

Die restlichen Seiten sind als PDF downloadbar: www.gitec-forum.de