

# Mess- und Bewertungsverfahren für die Audio-Aufnahmequalität von Smartphones

Gregor Feneberg<sup>a</sup>, Markus Maximilian Schmid<sup>b</sup> und Gerhard Krump<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *BBM Testlab GmbH, 82152 Planegg / München, E-Mail: Gregor.Feneberg@mbbm.com*

<sup>b</sup> *TH Deggendorf, 94469 Deggendorf, E-Mail: Gerhard.Krump@th-deg.de*

## Einleitung und Motivation

In einem weiteren Schritt zur messtechnischen Beurteilung der akustischen Eigenschaften von Smartphones zur Vorstellung eines Messverfahrens für Kleinstlautsprecher [1] befasst sich folgender Beitrag mit der Aufzeichnungsqualität von Mikrofon(en) mit Audiocodern und –verarbeitung. Viele aktuelle Smartphones zeichnen inzwischen im Cameramodus das Videobild meist hochauflösend und mit sehr guter Bildqualität auf. Die Tonaufzeichnung hingegen erfolgt teils einkanalig und häufig mit vergleichsweise schlechter Audioqualität. Es tritt hierbei eine Vielzahl von unterschiedlichen Effekten auf.

Im Gegensatz zur standardisierten und der messtechnisch exakt erfassten Sprachübertragung über das Mobilfunknetz oder VoIP hängt die Qualität der Audioaufzeichnung stark von den individuellen Anstrengungen der Hersteller ab.

Bislang wurden bei Vergleichstests von Smartphones aufwändige Hörvergleiche zur Qualitätsbestimmung durchgeführt. Dieser Aufwand sollte durch ein passendes Messverfahren bzw. durch eine Kombination geeigneter Verfahren ersetzt werden, um schneller und reproduzierbarer die Aufnahmequalität ermitteln zu können.

## Einflussfaktoren auf die Tonqualität

Die Audioaufzeichnung über ein oder mehrere Mikrofone im Smartphone ist nur eine von vielen Funktionen eines Gerätes, welches mit vielen Funktionen und Randbedingungen versehen ist:

- Möglichst kompakte Maße, aber großer Bildschirm, dadurch immer flachere Bauform
- Audioschnittstellen und externe Mikrofone nicht vorhanden bzw. im Consumerbereich unpopulär
- Stromversorgung kritisch, dadurch Verwendung von Halbleiterbauteilen (MEMS)
- Verwendung verlustbehafteter Audiocodern

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen ergeben sich typische Beeinträchtigungen der Audioqualität hinsichtlich:

- Eingeschränkte Dynamik + hohes Eigenrauschen
- Kaum Stereoeindruck durch Mikrofonpositionen
- Noise Gate Effekte durch Rauschunterdrückung
- Lineare Verzerrungen (Frequenzgang)
- Großer Abstand zur Schallquelle
- Körperschallproblematik (Berührung, Abdeckung)
- Beeinträchtigungen durch Audiocodern

## Untersuchungsansatz

Es wurden zunächst 11 aktuelle Smartphones unterschiedlicher Preisklassen, Größen und Betriebssysteme definiert, darunter eine Stereo-Mikrofon-Anstecklösung für die Kopfhörer-Audiobuchse. Aus Vorversuchen und früheren Untersuchungen [2] war bekannt, dass sich das Testfeld hinsichtlich der Aufnahmequalität stark unterscheidet. Damit wurden die Resultate eines subjektiven Hörvergleiches mit 8 Probanden mit drei aufgezeichneten Audiobeispielen (Klassik, Sprache und Popmusik) den Ergebnissen einer Auswahl gängiger Audiomessverfahren gegenübergestellt und hinsichtlich der Rangkorrelation verglichen.

Wichtiges Kriterium neben der guten Übereinstimmung zwischen Hörvergleich und instrumenteller Messung ist der zeitliche Aufwand und die praktische Realisierbarkeit.

Die Aufzeichnungen erfolgten im Freifeld-Halbraum in 1m Abstand mit einem durchschnittlichen Schalldruckpegel von 94 dB(A) durch einkanalige Lautsprecher Wiedergabe.

Der Hörvergleich wurde in Anlehnung an ITU-T (Multi Stimulus test with Hidden Reference and Anchor) über Kopfhörer durchgeführt. Die Probanden beurteilten über eine leicht modifizierte M.O.S. (Mean Opinion Score) Skala von 0,5 (mangelhaft) – 5,5 (sehr gut) die drei Audio-beispiele.

## Ergebnisse des Hörvergleichs

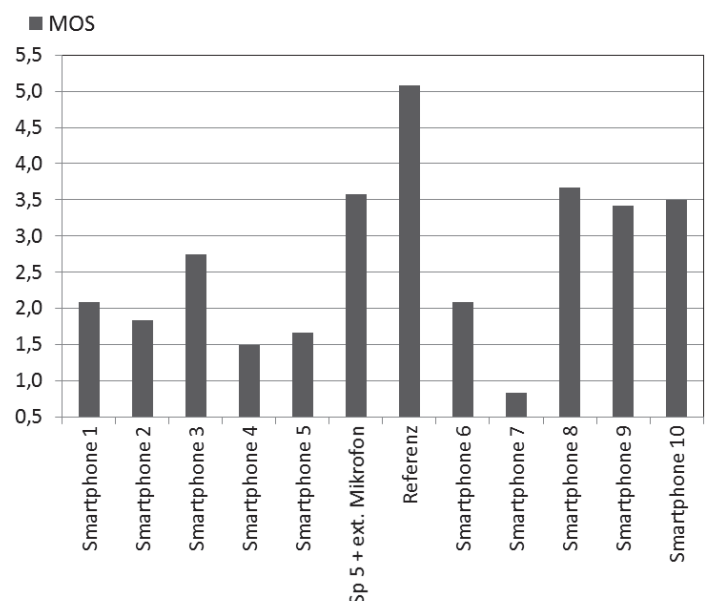


Abbildung 1: Hörvergleich - arithm. Mittelwerte 8 VPen.

Die Resultate des Hörvergleichs ergaben in Übereinstimmung mit den Vorversuchen deutliche

