

Kann durch das Tonkanalformat 3.0 die Sprachverständlichkeit im Fernsehen verbessert werden?

Theresa Liebl¹, Simon Heinz², Christian Hartmann¹

¹ Institut für Rundfunktechnik, 80939 München, E-Mail: liebl@irt.de; hartmann@irt.de

² Technische Hochschule Deggendorf, 94469 Deggendorf, E-Mail: simheinz@web.de

Einleitung

Das Thema Sprachverständlichkeit beschäftigt die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten schon seit einigen Jahren. Die Beschwerden seitens der Zuschauer in Bezug auf die Verständlichkeit des TV-Programms nehmen immer weiter zu. Auch in den Medien werden viele TV-Programme immer wieder kritisiert. Schlagzeilen wie „Schlechte Tonqualität im TV – Das große Nuscheln“ [1] und „Wo bleibt der gute Ton im "Tatort"?“ [2] nähren die Kritik der Zuschauer. Bei den Rundfunkanstalten besteht hier also dringend Handlungsbedarf und es werden verschiedenste Ansätze verfolgt, um das Problem zu lösen.

Bei diesen Bemühungen die Sprachverständlichkeit im Fernsehen zu verbessern wird auch die Einführung eines Tonkanalformats 3.0 diskutiert. Bei einer 3.0-Mischung sollte, laut ARD/ZDF Sprachverständlichkeits-Empfehlung [3], der Center-Kanal möglichst nur Sprache enthalten. Nach ersten Einschätzungen könnte allein dadurch eine verbesserte Verständlichkeit von TV-Programmen auf dem richtigen Wiedergabesystem gewährleistet werden. Eine 3.0-Produktion wäre weniger aufwendig als beispielsweise eine 5.1-Produktion, bei der dieser positive Effekt auch gegeben wäre. Auch für die Zuschauer wäre eine 3.0-Wiedergabe weniger aufwendig, da beispielsweise eine einfache Wiedergabe über Soundbars möglich wäre.

Versuchsidee

Um zu evaluieren, welche Auswirkungen auf die Sprachverständlichkeit eine 3.0-Audiomischung bei den Zuschauern zu Hause wirklich hat und ob mit 3.0 eine Verbesserung der Verständlichkeit von TV-Programmen erzielt werden kann, wurde am IRT eine Versuchsreihe mit mehreren Hörversuchen durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen wurden zum einen verschiedene Varianten von 3.0-Mischverfahren - zwei Umpix-Verfahren und ein 3.0-Handmix - mit einer Stereomischung verglichen. Zum anderen wurde die Verständlichkeit einer 3.0-Mischung auf verschiedenen Wiedergabesystemen - drei Soundbars, zwei 3.0-Lautsprecheraufstellungen und einem Flachbildfernseher - untersucht. Außerdem wurde überprüft, ob bei diesen Wiedergabesystemen eine manuelle Steuerung der Lautstärke des Center-Kanals möglich ist und ob dies genutzt wird, um eine Verbesserung der Verständlichkeit zu erzielen.

Hörversuchsaufbau

Durchgeführt wurden die drei Hörversuche in einem Raum, der akustisch einem guten Wohnzimmer angepasst wurde.

Die zwei 3.0-Lautsprechersysteme wurden in einem Stereodreieck aufgestellt, die drei Soundbars wurden in einem Regal unter dem Fernseher platziert. Die Abhörposition während der Hörversuche befand sich im Sweet Spot der 3.0-Aufstellung. Der Versuchs-Aufbau ist in Abb. 1 zu sehen.



Abbildung 1: Hörversuchsumgebung; Aufstellung der Wiedergabegeräte

Für die Hörversuche wurden die Wiedergabesysteme mit einem akustisch transparenten Stoff verdeckt, um die Versuchsteilnehmer optisch nicht zu beeinflussen.

Die Hörversuche wurden mit Hilfe einer eigens entwickelten Versuchssoftware durchgeführt, die Ansteuerung der Wiedergabegeräte erfolgte über MIDI und eine digitale Kreuzschiene. Dies ermöglichte ein nahtloses hin und her schalten zwischen den einzelnen Geräten im zweiten Versuch.

Hörversuchsmaterial

Bei dem im Versuch verwendeten Material handelte es sich um real ausgestrahltes TV-Material. Bei der Auswahl sollte ein breites Spektrum an Inhalten abgedeckt und speziell auf eine schlechte Sprachverständlichkeit geachtet werden. Es wurden Testsequenzen zwischen 15 und 30 Sekunden Länge aus den Genres Sport, Dokumentation, Spielfilm und TV-Show ausgewählt.

Hörversuch 1 - Vergleich der Mischverfahren

Im ersten Hörversuch wurde die Sprachverständlichkeit verschiedener 3.0-Mischverfahren im Vergleich zu einer Stereomischung untersucht und bewertet. Dafür wurde von allen Testsequenzen ein 3.0-Handmix und zwei Umpix (Isostem und Ambient von Lawo) erstellt. Als Testsequenzen wurden acht Ausschnitte ausgewählt, je zwei aus den genannten Genres Sport, Dokumentation, Spielfilm und TV-Show.

Durchführung

Die Wiedergabe der Sequenzen erfolgte über eine 3.0-Lautsprecheraufstellung aus dem Hifi-Bereich von B+W. Jede Testsequenz wurde in jeder 3.0-Mischvariante in einem A/B-Vergleich mit der Stereomischung verglichen. Dadurch ergaben sich insgesamt 24 Vergleiche. Bewertet werden sollte dabei nicht der Gesamteindruck der Mischungen, sondern rein die Höranstrengung und die Verständlichkeit der Sprache. Die Oberfläche der Versuchssoftware ist in Abb. 2 zu sehen.

Trial 1 of 24

Welche der beiden Testsequenzen bewerten Sie als leichter verständlich?

A 

A ist **viel besser** als B

A ist **besser** als B

A ist **etwas besser** als B

A und B sind **gleich**

B ist **etwas besser** als A

B ist **besser** als A

B ist **viel besser** als A

B 

 **Next trial**

Abbildung 2: Oberfläche der Hörversuchssoftware im ersten Versuch

Vor dem eigentlichen Hörversuch wurde mit jedem Probanden ein Training mit drei Testsequenzen durchgeführt, damit sich die Versuchspersonen an die Steuerung der Software und die Inhalte gewöhnen konnten. In diesem Training wurde auch für jeden Probanden individuell die gewünschte Abhörlautstärke eingestellt, die während des Versuchs nicht mehr verändert werden konnte. Der Abhörpegel lag bei diesem ersten Versuch im Schnitt bei 61 dB(A), wobei die individuellen Pegel zwischen 57 und 67 dB(A) lagen. Teilgenommen haben am ersten Versuch 29 Personen zwischen 22 und 59 Jahren. Der Altersdurchschnitt lag bei 36 Jahren.

Ergebnisse

Die Ergebnisse des Versuchs wurden in Form von Boxplot-Diagrammen aufbereitet. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen beispielhaft die Ergebnisse des Isostem-Upmixes (Abb. 3) und des 3.0-Handmixes (Abb.4) im Vergleich zur Stereo-Mischung. Die 0 auf der y-Achse bedeutet eine gleiche Bewertung der beiden untersuchten Varianten, der positive Bereich bedeutet eine leichtere Verständlichkeit der 2.0-Stereomischung und der negative Bereich eine Präferenz der jeweiligen 3.0-Mischung. Jede Box zeigt die Ergebnisse für jede Testsequenz, gemittelt über alle Versuchspersonen.

An den Ergebnissen in den Abbildungen 3 und 4 ist zu sehen, dass keine eindeutige Tendenz zu einer der untersuchten 3.0-Varianten oder der Stereo-Mischung vorhanden ist. Dies trifft auch auf die dritte untersuchte 3.0-Variante, den Lawo-Upmix zu. Vor allem bei den beiden Upmix-Verfahren bewegen sich die Bewertungen der

Probanden relativ nahe um den 0-Punkt. Einzig beim 3.0-Handmix ergeben sich einige Schwankungen bei einzelnen Beispielen, welche sich im Mittel aber wieder begründen. Der Isostem-Upmix (Abb. 3) zeigt als einziger im Schnitt eine leichte Tendenz zur 3.0 Mischung. Die beiden anderen 3.0-Varianten zeigen eher eine Tendenz zur Stereo-Variante.

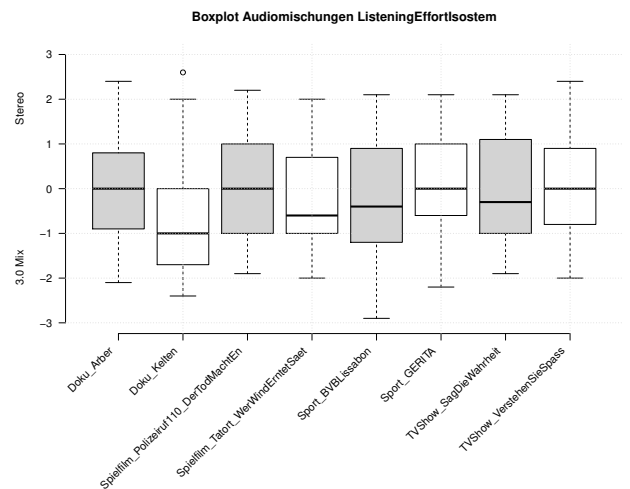


Abbildung 3: Ergebnisse des ersten Hörversuchs als Boxplot-Diagramm; Vergleich des 3.0-Isostem-Upmixes zur Stereo-Variante

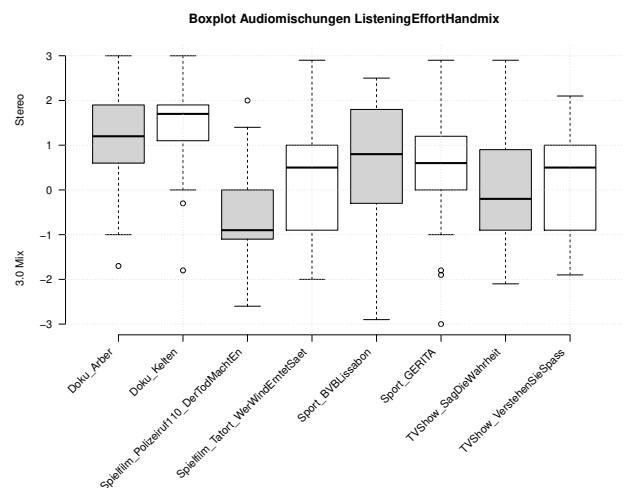


Abbildung 4: Ergebnisse des ersten Hörversuchs als Boxplot-Diagramm; Vergleich des 3.0-Handmixes zur Stereo-Variante

Somit lässt sich aus den Ergebnissen des ersten Hörversuchs keine eindeutige Präferenz zu einem der untersuchten Mischverfahren erkennen, lediglich eine leichte Tendenz hin zum Isostem-Upmix.

Zu beachten ist hierbei, dass in der Untersuchung rein nach der Höranstrengung und der Sprachverständlichkeit, nicht nach dem Gesamteindruck oder dem Klangbild gefragt wurde. Diese Aspekte könnten durchaus ein anderes Ergebnis bewirken. Es ist außerdem zu berücksichtigen, dass sich die Probanden bei der Untersuchung im Sweet Spot der 3.0-Lautsprecheraufstellung befanden und sich somit auch bei der Stereo-Wiedergabe der Center-Kanal in der Bildmitte befand. Bei einer Abhörposition außerhalb des Sweet Spots ist davon auszugehen, dass der Zuhörer bzgl. der

Sprachverständlichkeit der Mischungen eher von dem festen Center-Kanal der 3.0-Mischungen profitieren würde.

Hörversuch 2 - Vergleich der Wiedergabesysteme

Im zweiten Hörversuch wurde der Einfluss verschiedener Wiedergabesysteme auf die Verständlichkeit von 3.0-Mischungen untersucht. Für diese Untersuchung wurde der Isostem-Upmix ausgewählt und auf fünf verschiedenen Wiedergabesystemen im Vergleich zu der bereits im ersten Hörversuch verwendeten 3.0-Lautsprecheraufstellung von B+W bewertet. Als Wiedergabegeräte wurden eine 3.0-Aufstellung von Creative, drei Soundbars aus verschiedenen Preiskategorien von Yamaha, Bose und Philips, sowie die integrierten Lautsprecher eines Flachbildfernsehers von Sony verwendet. Der Fernseher generiert aus dem 3.0-Signal einen Stereo-Downmix nach den im AC3-Encoder gesetzten Metadaten. Für diesen zweiten Durchgang wurden die selben acht Testsequenzen verwendet, wie im ersten Versuch.

Durchführung

Jede Testsequenz wurde auf jedem der fünf Wiedergabegeräte mit der B+W-Anlage verglichen. Dadurch ergaben sich insgesamt 40 Vergleiche. Auch in diesem Versuch sollte nicht der Gesamteindruck der Mischungen, sondern rein die Höranstrengung und die Verständlichkeit der Sprache bewertet werden. Die Oberfläche der Versuchssoftware entsprach der aus dem ersten Versuch (siehe Abb. 2). Der Abhörpegel wurde im zweiten Versuch fest auf die mittlere Abhörlautstärke aus dem ersten Versuch - 61 dB(A) - eingestellt. An diesem zweiten Versuch haben 28 Personen zwischen 22 und 59 Jahren teilgenommen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Versuchs sind in Abb. 5 in Form eines Boxplot-Diagramms dargestellt. Die Abbildung zeigt die durchschnittlichen Bewertungen für jedes Wiedergabesystem im Vergleich zur 3.0-Anlage von B+W. Die 0 auf der y-Achse bedeutet eine gleiche Bewertung der beiden untersuchten Wiedergabesysteme, der positive Bereich bedeutet eine leichtere Verständlichkeit auf der B+W-Anlage und der negative Bereich eine Präferenz des jeweiligen anderen Wiedergabesystems im Vergleich. Die Boxen zeigen die Ergebnisse für die einzelnen Wiedergabesysteme, gemittelt über alle Versuchspersonen.

Anhand dieser Darstellung lässt sich erkennen, dass es bezüglich der Sprachverständlichkeit keine eindeutige Präferenz zu einem der untersuchten Wiedergabesysteme gegeben hat. Die Ergebnisse aller Vergleiche bewegen sich nahe dem 0-Punkt, lediglich bei dem ersten Vergleich mit der 3.0-Aufstellung von Creative zeigt sich eine leichte Tendenz zur B+W-Anlage.

Bei diesem Ergebnis ist allerdings zu beachten, dass viele Probanden Probleme mit der reinen Bewertung der Verständlichkeit hatten. Die verschiedenen Wiedergabesysteme wiesen im Vergleich deutliche Unterschiede in der Klangqualität auf, was einen großen Einfluss auf den Gesamteindruck hatte und die Bewertung erschwerte.

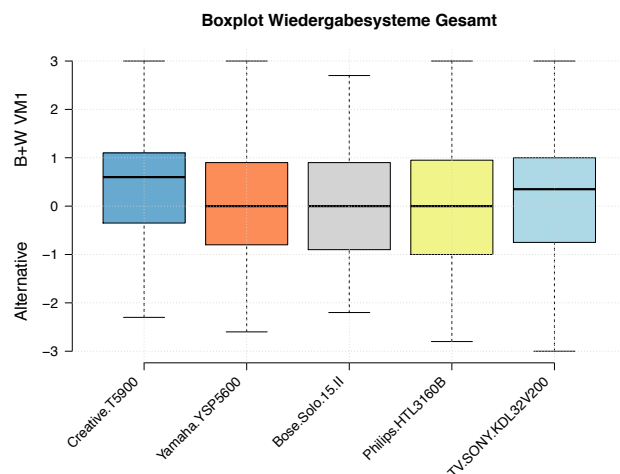


Abbildung 5: Ergebnisse des zweiten Hörversuchs als Boxplot-Diagramm; Vergleich aller untersuchten Wiedergabesystem zur B+W-Anlage

Hörversuch 3 – Einstellen des Center-Pegels

Im dritten und letzten Hörversuch wurde untersucht, ob auf den ausgewählten Wiedergabesystemen eine manuelle Veränderung des Center-Kanal-Pegels möglich ist und, ob dies genutzt wird, um eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit der 3.0-Mischungen zu erzielen. Als Wiedergabegeräte wurden für diesen Versuch die 3.0-Lautsprecheraufstellung von B+W und die Soundbar von Yamaha verwendet. Diese Soundbar wurde gewählt, da sie die einzige der untersuchten Soundbars war, auf der eine manuelle Ansteuerung des Center-Kanals möglich war. Alle anderen Soundbars im Versuch boten diese Möglichkeit nicht an. Als Mischvarianten wurden der 3.0-Handmix und der Isostem-Upmix gewählt. Für diesen dritten Hörversuch wurden fünf neue Testsequenzen ausgewählt. Zwei aus dem Bereich Spielfilm und je eine aus den Bereichen Dokumentation, Sport und TV-Show.

Durchführung

Jede Testsequenz wurde in den beiden Mischvarianten sowohl auf der B+W-Anlage, als auch auf der Yamaha Soundbar wiedergegeben. So ergaben sich insgesamt 20 zu bewertende Sequenzen. Die Aufgabe in diesem Versuch war es mit Hilfe eines Reglers (siehe Abb. 6) für jede Testsequenz das gewünschte Mischungsverhältnis zwischen dem Center und dem linken und rechten Kanal einzustellen. Es war dabei auf eine klar verständliche Sprache und eine geringe Höranstrengung zu achten. Die Startposition des Reglers war bei jeder Sequenz zufällig und das Mischungsverhältnis konnte mit dem Regler stufenlos eingestellt werden. Die Lautstärke des Center-Kanals konnte in einem Bereich zwischen -6 und +6 dB verändert werden.

In einem Training konnte jeder Proband wieder seine individuell gewünschte Abhörlautstärke einstellen, die während des Versuchs nicht mehr verändert werden konnte. Der Abhörpegel lag bei diesem dritten Versuch im Schnitt bei 59 dB(A), wobei die individuellen Pegel zwischen 54 und 64 dB(A) lagen. Teilgenommen haben an dem dritten Hörversuch 25 Personen zwischen 22 und 59 Jahren.

Trial 1 of 5

Stellen Sie die Lautstärke des Centerkanals so ein, dass das Hörerlebnis in Bezug auf die Höranstrengung für Sie am angenehmsten ist.



Abbildung 6: Oberfläche der Hörversuchssoftware im dritten Versuch

Ergebnisse

In den Abbildungen 7 und 8 sind die Ergebnisse des dritten Hörversuchs in Form von Boxplot-Diagrammen dargestellt. Die Grafiken zeigen die eingestellten Center-Kanal-Pegel für jede Testsequenz, für den 3.0-Handmix und den Isostem Upmix, auf den beiden untersuchten Wiedergabesystemen, gemittelt über alle Teilnehmer. Abb. 7 zeigt die Ergebnisse auf der Yamaha Soundbar und Abb. 8 die Ergebnisse auf der 3.0-Anlage von B+W.

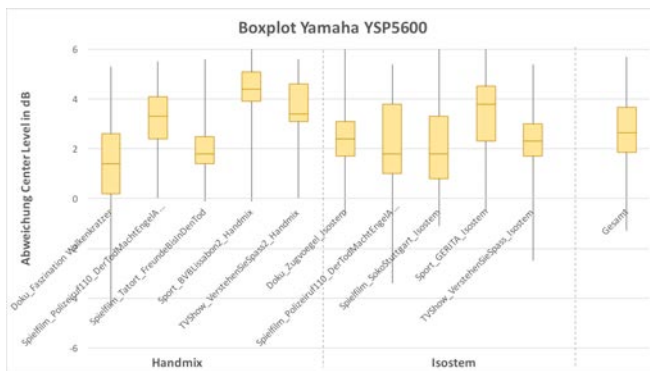


Abbildung 7: Ergebnisse des dritten Hörversuchs als Boxplot-Diagramm; Eingestellter Center-Kanal-Pegel auf der Yamaha Soundbar für alle Testsequenzen

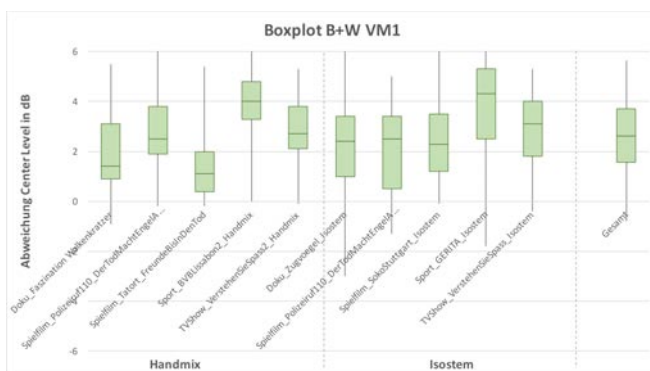


Abbildung 8: Ergebnisse des dritten Hörversuchs als Boxplot-Diagramm; Eingestellter Center-Kanal-Pegel auf der 3.0-Anlage von B+W für alle Testsequenzen

Es ist zu sehen, dass auf beiden Wiedergabesystemen ähnliche Ergebnisse erzielt werden konnten. Es wurde für alle Testsequenzen eine deutliche Anhebung des Center-Kanal-Pegels vorgenommen. Im Schnitt über alle Testsequenzen liegt diese Anhebung bei beiden Wiedergabesystemen bei 2,6 dB. Die Schwankung der Mediane zwischen den einzelnen Testsequenzen bewegt sich zwischen 1 und 4,5 dB. Dies zeigt, dass für machen Inhalte (z.B. Sport) eine höhere Anhebung vorgenommen wurde als für andere. Eine manuelle Anhebung des Center-Pegels wurde aber bei allen Inhalten genutzt, um die Höranstrengung zu vermindern und dadurch auch die Sprachverständlichkeit zu verbessern.

Zusammenfassung

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass keine der untersuchten 3.0-Mischverfahren bezüglich der Sprachverständlichkeit eindeutig besser bewertet wurde als die Stereo-Mischung. Ein Grund dafür könnte die Abhörposition während des Versuchs im Sweet Spot der 3.0-Lautsprecheraufstellung sein, von der die Stereo-Mischung im Vergleich profitiert.

Auch zwischen den verschiedenen untersuchten Wiedergabesystemen gab es keine eindeutige Präferenz bezüglich der Verständlichkeit der Inhalte. Hier ist zu beachten, dass eine reine Bewertung der Verständlichkeit schwierig war, da die verschiedenen Wiedergabesysteme deutliche Unterschiede in der Klangfarbe aufwiesen und dies die Bewertung der Verständlichkeit deutlich erschwert hat.

Die Untersuchung zur manuellen Steuerung des Center-Kanal-Pegels zeigte eindeutig, dass für alle untersuchten Inhalte eine Anhebung im Pegel durchgeführt wurde. Diese Anhebung lag im Schnitt über alle Testsequenzen und beide Mischvarianten auf beiden Wiedergabesystemen bei 2,6 dB. Diese konsequent genutzte Anhebung des Center-Kanals spricht eindeutig für das 3.0-Format. Man sollte allerdings beachten, dass der Versuch nur mit schlecht verständlichem Material durchgeführt wurde und diese manuelle Ansteuerung nur auf wenigen Soundbars möglich ist. Bei einer 3.0 Lautsprecheraufstellung ist dies über einen Receiver in der Regel allerdings kein Problem.

Literatur

- [1] Bremmer, A., Schlechte Tonqualität im TV: Das große Nuscheln
URL: <http://www.tagesspiegel.de/medien/schlechte-tonqualitaet-im-tv-das-grosse-nuscheln/13457678.html>
- [2] Gasteiger C., Wo der gute Ton im "Tatort" bleibt
URL: <http://www.sueddeutsche.de/medien/schlecht-verstaendliche-krimis-wo-bleibt-der-gute-ton-im-tatort-1.3013234#redirectedFromLandingpage>
- [3] Sprachverständlichkeit im Fernsehen - Empfehlung für Programm und Technik
URL: <https://www.irt.de/de/publikationen/technische-richtlinien.html>