



Hat der gute Ton eine Chance?

Warum Hi-Fi in der digitalen Welt nicht mehr funktioniert

Mit der Einführung der digitalen Tontechnik vor über 30 Jahren wurde eine neue Qualität der Audioproduktion erreicht. Heute sind die Chancen größer denn je, mittels digitaler Verbreitungswege diese Qualität zum Hörer zu bringen. Nur leider funktioniert das zum Teil systembedingt nicht so. Die Qualitätsklasse „Hi-Fi“ aus der Analogtechnik wird im Digitalen nicht gleichermassen gepflegt. Bis hin zur neuen bzw. deutlicher denn je auftretenden Problematik der Sprachverständlichkeit.

Der Beitrag greift diese Thematik für verschiedene Bereiche der Medienindustrie und der Programmverbreitung auf. Charakteristische Beispiele werden vorgestellt und Veränderungsvorschläge skizziert. Eine Diskussion soll angeregt werden.

Definition von Hi-Fi

Die DIN EN 61305 aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik beschreibt die Verfahren zur Messung und Angabe der Leistungskennwerte für Hi-Fi-Geräte und -Anlagen für den Heimgebrauch. Das heißt sie beschreibt die Qualitätsmerkmale für Audio-Wiedergabegeräte. Heute werden die einst genormten Anforderungen nicht mehr als technische Herausforderung gesehen, da die meisten Auf-

zeichnungsgeräte, Tonträger und Wiedergabegeräte diese Anforderungen bei weitem übertreffen. Das schlechteste Glied in dieser Kette sind wohl die Lautsprecher, aber darauf wird hier nicht weiter eingegangen.

Digitalisierung des Tons

Vor ca. 40 Jahren gab es Entwicklungen, die der Audio-technik ungeahnte Veränderungen brachten. Was geschah in dieser Zeit? Die Digitalisierung des Tones nahm ihren Lauf und fand mit der Einführung der CD (Compact Disc) zu Beginn der achtziger Jahre ihren ersten Höhepunkt. Obwohl seinerzeit nur mit 16 Bit Auflösung bei 44,1 kHz Abtastrate gearbeitet werden konnte - es war eine Qualitätsverbesserung gegenüber der herkömmlichen analogen Produktionstechnik. Insbesondere die digitale Speicherung der Daten brachte einen wesentlichen Effekt. Die analoge Speicherung auf Magnetband hatte ihre Grenzen, hinsichtlich des Störgeräuschabstands in jedem Falle. Ein klarer Vorteil der digitalen Audiotechnik. Und mit der CD wurde es möglich, die erreichbare Qualität 1:1 von der Aufnahme bis zum Konsumenten zu bringen. Eine bis dahin kaum denkbare gewesene Übertragungsqualität. Alle Medien zur Verbreitung der Tonprogramme hatten ihre Grenzen und Nachteile – FM-Rundfunk, Vinyl oder eben auch Magnetbandkopien. Aber keiner ahnte zu dieser Zeit, dass die beginnende digitale Technologie Ursache der weiteren Degradierung der Tonqualität sein würde...

Die umfassende Digitalisierung der Audiotechnik nahm ihren Lauf. Das endet heute damit, dass es noch zwei verbleibende wesentliche technische analoge Komponenten in der ganzen Kette gibt. Das Mikrofon als Schallwandler am Anfang und der Kopf- oder Ohrhörer bzw. der Lautsprecher als Schallwandler am Ende der Übertragung.

Zweifelsohne gibt es auch noch FM Radio und sogar die im Trend liegende Vinylschallplatte. Aber in der Regel

➤ *With the introduction of Digital Audio for more than 30 years a new level of technical quality in audio production was established. Today chances are better than ever to deliver this quality to the listener by consequently using digital distribution technologies. Unfortunately that doesn't work so well. The quality level "Hi-Fi" known from analogue gear is not tweaked the same way in digital domain. It ends up with the problem of speech intelligibility in digital broadcast that has been brought to attention many times. The presentation will show reasons for loss of audio quality through distribution for a number of different areas of media industry. Some detailed examples will be analyzed and proposal for changes will be drawn. Points for discussion should be given.*

[1] High Fidelity, engl.: hohe (Klang-)Treue, kurz Hi-Fi]

werden die Audioprogramme heute digital produziert, bearbeitet und verteilt. Was soll nun der Nachteil daran sein, wenn es denn 1980 als deutlicher Schritt nach vorne gewertet wurde? Dazu muss man die Dinge im Detail betrachten. Schlagworte sind hier Streaming, Mobilität, Datenkomprimierung. Ich möchte hier einige Aspekte gesondert darstellen.

Digitale Verbreitung der Audioprogramme

Während zur Zeit der analogen Magnetaufzeichnung sogenannte Compander-Systeme zum Einsatz kamen, um den Rauschabstand zu verbessern, sind wir heute überall mit Codec-Systemen in Berührung. D.h. das bei jeglicher Verbreitung der digitalen Audioprogramme (Ausnahme sind hier Compact Disc und einige Ausführungen von DVD bzw. Blue Ray) Datenkomprimierungsalgorithmen zum Einsatz kommen, um den Datenstrom zu reduzieren. Dabei wird die Datenmenge zum Teil auf weniger als ein Zehntel der originalen Bits und Bytes verringert. Einige Algorithmen sollen „verlustfrei“ agieren. Das bedeutet im Wesentlichen, dass man den Unterschied beim Abhören der decodierten Signale nicht wahrnehmen kann, obwohl er beim Vergleich der digitalen Samples augenscheinlich vorhanden ist. Schon auf Grund der verwendeten Filter werden die Audioprogramme immer klangliche Einfärbungen hinnehmen müssen. Unter dem Druck der Kosten der Datenübertragung müssen wir mit teilweise erheblichen Komprimierungsgraden leben. Das bedeutet also auch, dass auf vielen der heute üblichen Verbreitungswege keine originalgetreue Übertragung gewährleistet werden kann. Zumal der Nutzer in den meisten Fällen gar keinen Einfluss darauf hat, welcher Codec Verwendung findet und mit welcher Art von Datenkomprimierung gearbeitet wird. Auch die Audioproduzenten müssen mit diesem Phänomen leben. Ihre Produktion wird unter Umständen nie wieder so klingen, wie in ihrem Studio, wenn anschließend die digitale Distribution ihren Lauf nimmt. Und ja, auch die Nutzung von Bluetooth zur Abschaffung des Kupferdrahtes für die Audioübertragung im Heimbereich ist mit einem Codec versehen. Im Gegensatz zu einigen verfügbaren WLAN-Technologien.

Im Radio klingt alles anders – aber warum?

In einem früheren Beitrag habe ich bereits zu den Problemen im noch vorherrschenden analogen FM-Rundfunk Stellung genommen. Der begrenzte Dynamikbereich der Modulation ist eine der Eigenschaften, die man dabei zu beachten hat. Damit müssen viele Audioprogramme mit großer Originaldynamik für diesen Übertragungsweg angepasst werden. Doch das scheint nicht der einzige Grund für die bei vielen Sendern übliche Bearbeitung der Audiomaterialien.

Radio wird im Wesentlichen und mit Konzentration im Auto gehört. Obwohl neuerdings die Verbreitung von (digitalen) Podcasts auch an Beachtung gewinnt und deutlich zunimmt. Es wird schon seit Jahrzehnten angeführt, dass die Wiedergabe im Auto besonderer Vorkehrungen bedarf. Da ja der „Abhörraum KFZ“ mit erheblichen Mängeln belegt wäre. Ist das heute noch immer so? Ich denke nein. Die Fahrzeugindustrie hat hier deutlich aufgeholt. Etliche PKW's bieten heute deutlich bessere Abhörbedingungen



Bild 1. Beispiel und Synonym für die hohe Wiedergabequalität der analogen Medien – die Schallplatte

als viele der Fahrer und Mitfahrer zu Hause erleben werden können! Praktisch fast alle neuen Fahrzeuge kommen mit komplexen Infotainment-Systemen daher, bei der auch die Behandlung der Audioprogramme einen nicht unwesentlichen Anteil einnimmt.

Die Empfangsteile sind komplett digitalisiert und arbeiten wesentlich besser als Autoradios mit analogen Tunern, die wir in der Vergangenheit benutzt haben. Was bedeutet das? Wir benötigen die „Vorverzerrung“ in den Radiostationen gar nicht, um die Programme im Auto gut und mit Genuss empfangen zu können! Mehr Energie kommt besser? Im Gegenteil, je lauter und dichter das Radioprogramm ausgesteuert wurde, desto leiser wird die Quelle in der sogenannten Headunit (ehemals im volkstümlichen Sinne das Autoradio) eingestellt, damit sie in Balance mit allen anderen verfügbaren Medienquellen gut abgeglichen ist. Weniger wäre hier mehr. Und viele Radioprogramme bzw. Beiträge würden wohl auch besser klingen. Aber wie entgegnete mir einer der Programmverantwortlichen. „Die Leute sind das so gewohnt, die wollen unseren Sound so hören...“. Das digitale Radio DAB+ könnte trotz Codec basierter Übertragung wohl besser klingen, im



Bild 2. Moderne Autos bieten überaus gute Bedingungen für die Wiedergabe von Audiomedien: Digitale komplexe Headunits, Verstärker mit DSP-Signalbearbeitung und hochwertige akustische Einrichtung der Kabine ermöglichen gute Hörqualität

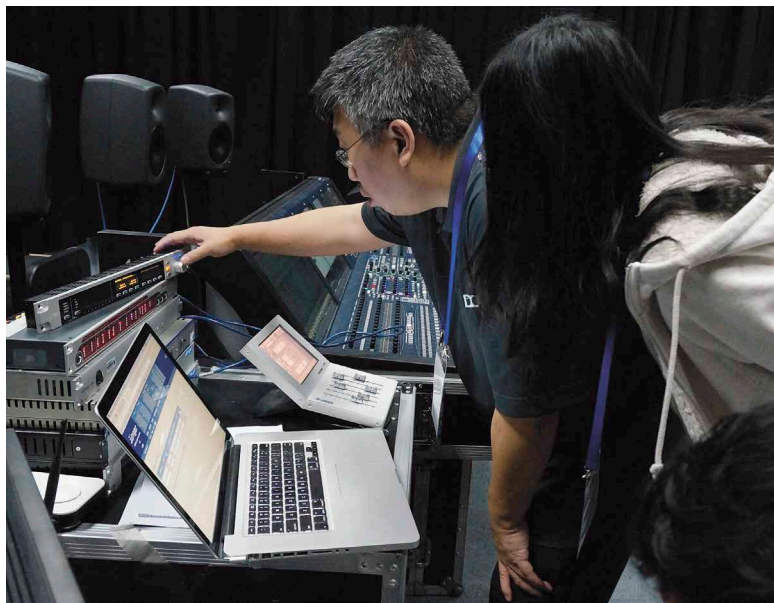


Bild 3. Mit großem Aufwand und bei Verwendung sehr hochwertiger Prozessoren werden heute die Audioprogramme professionell produziert, wie etwa bei der 5.1 Live-Produktion von „Voice of China“

Sinne von Hi-Fi. Nur in den meisten Fällen wird es mit den für UKW aufbereiteten Quellen versorgt. Und diese Chance ist damit vertan.

Alles geregelt – Lautheit im Fernsehen und Sprachverständlichkeit

Im Fernsehen wurde der Ton (früher hieß es „Fernsehbegleitton“) schon immer weniger dramatisch als im Radio ausgesteuert. Und doch gab es Probleme mit der Balance zwischen z. B. Einblendungen oder Werbeunterbrechungen und dem laufenden Programm. Nach dem nun im Jahre 2006 der erste internationale Standard zur Messung der Lautheit durch die ITU veröffentlicht wurde hat es auch gar nicht lange gebraucht, das sich auf Basis dieser Messung ein neuer Ansatz zur Austeuerung des Fernsehtones etabliert hat. In unseren Breitengraden wird das durch die Empfehlung R128 der EBU beschrieben. In den deutschsprachigen Ländern ist diese Empfehlung auch sehr konsequent und kurzfristig durch alle Programmanbieter – sei es öffentlich-rechtlich oder kommerziell - freiwillig umgesetzt worden. Man könnte meinen, nun wäre alles gut. Doch es gibt ein paar Details, die noch zu verbessern wären. Neben dem Effekt, eine gute Balance der Lautheit zwischen den Programmen und Kanälen einzurichten, war es auch ein Ziel der R128, die Programmdynamik bei Abkehr von der spitzenpegelorientierten Aussteuerung wieder zu verbessern. Das ist wohl nur zum Teil gelungen. Die Ursachen sind zahlreich und einen eigenen Artikel wert. Doch einige Aspekte möchte ich hier anführen.

Heute sind die Haushalte fast durchweg mit Flachbildschirmen ausgerüstet. Diese Fernsehgeräte sind leider nicht sonderlich gut für die Tonwiedergabe geeignet. Da die nötigen Flächen für die frontale Lautsprecherwiedergabe dem Design des schmalen Randes um den Bildschirm komplett geopfert wurden. In der Folge wird u. a.

nach hinten abgestrahlt, um dann den Schall mittels Wandreflexion wieder zum Zuschauer zu richten. Das wird in vielen Fällen nicht optimal funktionieren. Hinzu kommt die Tatsache, dass bei Tonwiedergabe von AC-3 kodierten Audioprogramm (Dolby® Digital) über das Fernsehgerät, der Decoder konsequent den Downmix und die Dynamikbearbeitung im RF-Mode nutzt, um der begrenzten Wiedergabequalität zu begegnen. Das ist eine weitere „vorprogrammierte“ Degradierung der Originalqualität des Audioprogrammes für die Mehrzahl der Fernsehzuschauer.

Darunter leidet dann auch häufig die Sprachverständlichkeit. Trotz der Verbesserungen durch die geregelte Lautheit hat diese sich nicht konsequent verbessert. Das liegt unter anderem auch daran, dass bei vielen Audioprogrammen in der Balance der Mischung die Gesamtlautheit größer ist als die der Sprachbeiträge. Damit werden die Dialoge bei angewandter Lautheitsnormalisierung leiser als die durchschnittliche Lautheit sein. Bessere technische Lösungen und auch eine Anpassung der Empfehlung wären hier hilfreich. Ein Thema, was auch auf der im November stattfindenden Tonmeistertagung einen hohen Stellenwert einnimmt.

Alles wird gestreamt

Heute wird ein Großteil der Medien über Netzwerke „gestreamt“, vorrangig über das Internet. Für den Musikmarkt ist das mittlerweile der Hauptverbreitungsweg. Das bedeutet dann unter anderem die Codierung (Datenkomprimierung) der Audioinhalte als auch mögliche weitere Manipulation der originalen Aufnahmen. Und das im Hinblick auf die in einer Vielzahl zur Wiedergabe benutzten mobilen Geräte, die ja sowohl mit technischen Begrenzungen hinsichtlich der Wiedergabe als auch mit lauten realen „Überall“-Umgebungsbedingungen zu kämpfen haben. Die bekanntesten Audio-Streaminganbieter arbeiten hierbei mit erstaunlich hohen Bitraten, was eine gute Qualität der codierten Programme zulässt. Trotzdem wird auch hier sehr deutlich, dass erst durch die totale Digitalisierung solche Verfahrensweise ermöglicht wurde. Dem Kerngedanken von Hifi folgend würde man versuchen, die mögliche Qualität des CD Standards auch bei der Distribution über Netzwerke zu erhalten. Die Wirtschaftlichkeit verbietet das jedoch, die

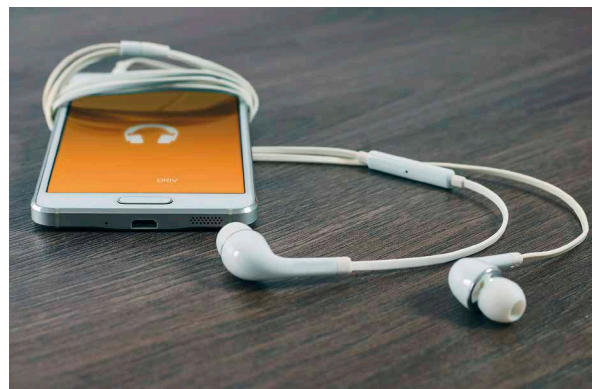


Bild 4. Die Zukunftsvision in der Gegenwart – mobile Wiedergabegeräte in Verbindung mit Ohrhörern, sogenannten „Earplugs“

nötige Bandbreite wäre zu teuer. Es bleibt bei dem Kompromiss zwischen der machbaren Qualität einer möglichst nicht wahrnehmbaren Datenreduktion und den Verbreitungskosten.

Gibt es noch die gute Hörerfahrung?

Hören ist ein sehr subjektives Empfinden. Es ist auch sehr von der Konzentration und dem Interesse des Hörenden abhängig. Eine schnelle Ermüdung des Hörsinnes geht damit einher. Viele Zuhörer sind gar nicht voll auf das Hörgeschehen konzentriert und sind damit auch mit weniger Qualität und Dynamik zufrieden. Im Gegenteil, das Prinzip „Easy Listening“ funktioniert auch bei begrenzter Audioqualität durchaus gut! Hinzu kommen noch die neuen Trends. Mehr Mobilität, mehr Funkübertragung, mehr netzwerkbasierende Services. Das bedeutet auch eine erhöhte Akzeptanz für begrenzte Wiedergabequalität.

Wahrscheinlich war ja auch früher die Schar der Hifi-Anhänger nicht so riesig. Aber praktisch jeder stationäre Rundfunkempfänger hat schon ein brauchbares Klangbild

erzeugt. Das wohl wahrscheinlich in fast jedem Haushalt. Und dazu gab es einen Industriestandard, der die Qualität der Heimprodukte beschrieb und damit auch für eine Verbesserung der Situation sorgte. Das hat sich mit der umfassenden Digitalisierung und Mobilisierung sehr verändert. Wir sind im Zeitalter der Streaming Services, der mobilen Player, der Codecs und der „Ohrstöpsel“ angekommen. Ein Ergebnis, was ohne die moderne und digitale Technik gar nicht möglich geworden wäre. Mit digitaler Technik geht es auch anders – UHDTV mit 3D Audio. Wir werden sehen, wie gut sich diese neuen möglichen Qualitäten etablieren werden. Lassen wir dem guten Ton eine Chance! ◀



Dipl. Ing. **Peter Pörs**

ist Geschäftsführer der Jünger Audio GmbH in Berlin
www.juenger-audio.com

Fachübergreifende, praxisnahe Berichterstattung aus unterschiedlichen Perspektiven

THEMEN:

- » Fernsehtechnik
- » Videotechnik
- » Produktion und Medienverwaltung
- » Filmtechnik
- » Audiotechnik



Jahresabo
161,00 €
* im Ausland
168,00 €

Studentenabo
80, 50 €

Einzelheft
15,00 €

Besuchen Sie uns
auch online unter
www.fkt-online.de

- » Tagesaktuelle News
- » Stellenbörse
- » Umfangreiches Archiv