

Lautheit beim Bayerischen Rundfunk Fernsehen

Elmar Hergenröder¹, Gerhard Krump², Fabian Bräu²

¹ Bayerisches Fernsehen Freimann, 80939 München, E-Mail: elmar.hergenroeder@brnet.de

² Hochschule Deggendorf, 94469 Deggendorf, E-Mail: gerhard.krump@fh-deggendorf.de

² Hochschule Deggendorf, 94469 Deggendorf, E-Mail: fabian.braeu@stud.fh-deggendorf.de

Einleitung

Seit Jahren bemühen sich Fernseh- und Rundfunkanstalten, die Lautstärke unterschiedlichen Programmmaterials einheitlich zu gestalten. Dennoch treten immer noch große Lautheitssprünge bei verschiedenen Sendern, aber auch bei unterschiedlichen Programminhalten wie z.B. Werbung auf, um die Aufmerksamkeit der Zuhörer zu gewinnen.

Trotz bestimmter punktueller Verbesserungs-Maßnahmen, etwa die Aussteuerung von Werbung am Peakmeter mit 6 dB weniger als die restliche Programm-Aussteuerung, bestätigen fortwährende Zuschriften der Zuhörer weiteren gezielten und umfassenderen Handlungsbedarf. Verschiedene Gremien innerhalb der ARD beschäftigen sich bereits mit diesem Thema und suchen nach geeigneten Lösungsmöglichkeiten.

Messungen

Im Folgenden werden nicht die Lautstärkeunterschiede zwischen den einzelnen Sendern, sondern ausschließlich die Lautstärke innerhalb des Bayerischen Rundfunks Fernsehen betrachtet. Die Ton-Sendeleitung des Bayerischen Fernsehens wird abgegriffen und einem computerbasierten Messsystem zugeführt, das täglich über 24 Stunden jede Sekunde den Ausgangspegel misst, speichert und weitere Daten generiert, wie z.B. die „Loudness“.

Für die Pegelanzeige, welche als Hinweis für die wahrgenommene Lautstärke dienen sollte, werden verschiedene Verfahren verwendet. Ein digitales Peak-Meter arbeitet mit Einschwingzeiten von ca. 20 µs, also einem Abtastwert, um digitale Übersteuerung anzeigen zu können, während zum Ablesen Haltezeiten von 1,5 ms notwendig sind. Somit werden mit dem Peak-Meter die tatsächlichen Spitzenwerte der Signal-Amplituden gemessen. Für eine Aussage über die Programmlautstärke ist diese Peak-Messung nur äußerst bedingt geeignet, da nur mit langjähriger Erfahrung aus dem gesamten Pegelverlauf auf die Dynamik geschlossen werden kann, die wiederum Anhaltspunkte über die Komprimierung des Signals liefert. Daraus kann definitiv nur eine ungefähre und geschätzte Programmlautstärke abgeleitet werden. In erster Linie dient ein Peak-Meter also zur Vermeidung von Übersteuerungen des Signalweg-Systems.

Ein Quasi-Peak-Programme-Meter (QPPM) nach DIN IEC 60268 zeigt nur den 0,7fachen Wert der Spitzenspannung an und besitzt laut technischem Pflichtenheft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten eine Integrationszeit von 10 ms. Die sog. IRT-Lautheit verwendet die Messergebnisse einer QPPM und berechnet daraus die Pegelpercentile L50, also den Pegel, der in 50 % der dreisekündigen Analysezeit überschritten wird. Hörtests mit diesem Verfahren ergaben eine Korrelation von 90 % mit der subjektiv empfundenen

Lautheit, so dass dieses Verfahren in die vom BR Fernsehen verwendete Penguin Audio Meter Software implementiert wurde [2]. Derartige „Lautstärkeangaben“ in Dezibel, bei der Penguin Software „Loudness“ genannt, basieren somit auf einkanaligen Pegelanalysen als Vergleichs- und Richtwerte und berücksichtigen keine gehöradäquaten Spektralanalysen und Verdeckungseffekte.

Die Werte „PEAK“, „QPPM“ und „LOUDNESS“ werden bei einer Analyse gemäß Abbildung 1 grafisch in verschiedenen Farben dargestellt und geben einen ersten, groben visuellen Anhaltspunkt über die Entwicklung dieser Werte im täglichen Programmablauf. Durch die Zeitachse können die einzelnen Sendungen identifiziert werden. Auffälligkeiten - unter anderem auch Pegelsprünge - der aufgezeichneten Werte sind so schnell auffindbar und mit Hilfe der Zoom-Funktion bis zu einer Auflösung im Sekundenbereich darstellbar.

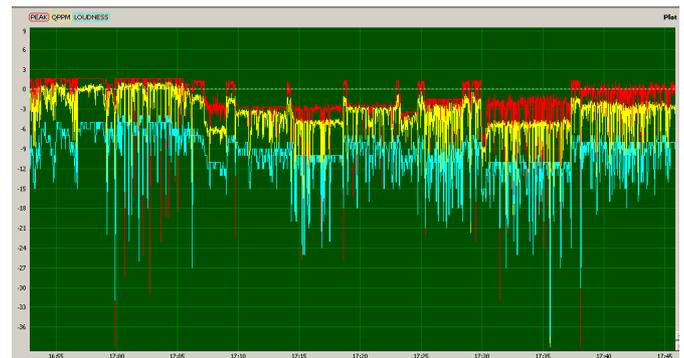
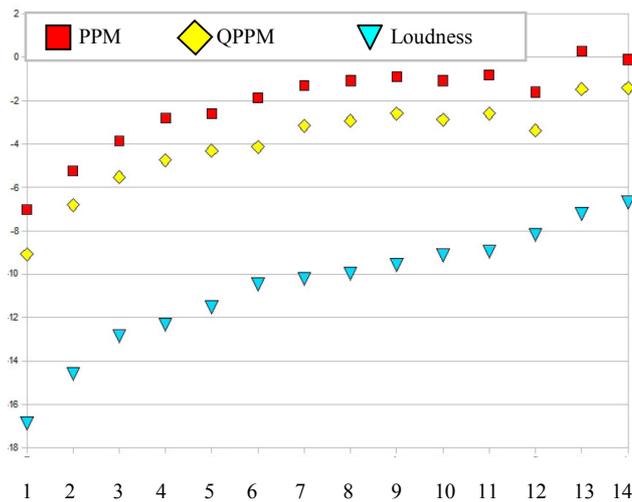


Abbildung 1: Im Überblick - Darstellung von „PEAK“ (rot), „QPPM“ (gelb) und „LOUDNESS“ (türkis) [2]

Um die drei oben genannten Messwerte für unterschiedliche Programmteile des Bayerischen Fernsehens zu erhalten, wurde das ausgestrahlte Programm über eine Woche lang anhand der aufgezeichneten Graphen analysiert. In Abbildung 2 sind die Mittelwerte von PEAK (= PPM), QPPM und Loudness der Programmdiversität von vierzehn Programmformaten dargestellt. Der deutliche mittlere Pegelunterschied zwischen Film (1) und Nachrichten (13) bzw. BR Trailern (14) ist auch durch den jeweils unterschiedlichen Dynamikumfang begründet. Zudem werden Nachrichten und Trailer bewusst und gewollt mit höherem Signalpegel (PPM) ausgesteuert, wodurch der Übergang zu anderen Sendungen stets mit objektiv messbaren und subjektiv hörbaren Pegelsprüngen einher geht. Alle drei Messverfahren bilden die Pegelverhältnisse der verschiedenen Sendeformate in ihrer Rangreihenfolge sehr gut ab, wenngleich dadurch noch keine konkreten Aussagen über subjektive Lautstärke und wahrnehmbare Lautstärkesprünge gemacht werden können.



1-Film; 2-Telekolleg/Telegym; 3-Tiersendungen; 4-Zwischenspieler; 5-Reportage; 6-Musiksendungen; 7-Kabarett; 8-Gespräche; 9-Show; 10-Abendschau; 11-Magazin; 12-Serie; 13-Nachrichten; 14-BR Trailer

Abbildung 2: PPM, QPPM und Loudness der Fernseh-Formate [1]

Hörversuche

Die bisherige Erfahrung im Umgang mit den grafisch dargestellten Werten zeigte, dass nicht jeder visualisierte Pegelsprung auch zwangsläufig eine störende Wahrnehmung beim Hören des entsprechenden Abschnitts hervorruft. Daher wurden im Rahmen einer Diplomarbeit an der Hochschule Deggendorf Untersuchungen durchgeführt, die anhand ausgewählten Programmmaterials Lautheits Sprünge hinsichtlich ihrer Wahrnehmbarkeit und ihrer Störeffindlichkeit ermitteln ließen. Die Resultate konnten dann mit den objektiven Lautstärkemessungen verglichen werden.

Die Hörversuche wurden mit 28 Personen (10 weiblich, 18 männlich) im Alter von 14 bis 60 Jahren in ruhiger Umgebung durchgeführt. Unter Bezug auf -9 dBFS nach PPM angesteuert, wurde die Lautstärke am Abhörpunkt auf 57 dB(A) eingepegelt. Den Probanden wurden jeweils 20 Audio-Beispiele á 40 Sekunden in Stereo aus dem Programm des Bayerischen Fernsehens vorgeführt, wobei jedes Beispiel einen Programmübergang enthielt (z.B.: Trailer-Ende >> Dokumentarfilm-Beginn). Zusätzlich wurde den Versuchspersonen das zugehörige Videosignal per Monitor dargeboten, um die Wiedergabesituation einem normalen Wohnzimmer anzupassen. Der Proband sollte auf Lautstärkeunterschiede achten und konnte seine Bewertung zwischen nicht wahrnehmbarem (1) und eindeutig wahrnehmbarem (10) Lautheitsunterschied auf einer Skala von eins bis zehn eintragen. Ebenso wurde eine Änderung der Lautstärke als nicht störend (1) oder sehr störend (10) in den Bewertungsbogen eingetragen. Anders formuliert hätte der Proband zu Hause beim Wert 1 keinen Anlass zur Nachregelung der Programmlautstärke gehabt, beim Wert 10 hätte er diese als sehr störend sofort geändert. Bei den Hörversuchen wurden ausschließlich Programmübergänge als relative Programmlautstärken zueinander abgefragt. Die Lautstärke an sich war nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Ergebnisse

Grundsätzlich ist in Abbildung 3 deutlich zu erkennen, dass bei einigen Beispielen die subjektiven Bewertungen der

Probanden mit den objektiven Messungen übereinstimmen. Gleichwohl ergab sich bei unwesentlich weniger Beispielen ein signifikanter Unterschied zwischen den rein messtechnisch ermittelten Loudness-Werten und der auditiven Wahrnehmung der Probanden. Dabei wurden nicht nur grafische Pegelsprünge als subjektiv nicht störend bewertet, sondern es wurde auch ein gleich bleibender grafischer Pegel (also eine gleichmäßig zu erwartende Loudness) überraschenderweise unterschiedlich in der Programmlautstärke empfunden.

Name	Übereinstimmung	Unterschied	Name	Übereinstimmung	Unterschied
Beispiel 01	X		Beispiel 11	X	
Beispiel 02		X	Beispiel 12	X	
Beispiel 03	X		Beispiel 13		X
Beispiel 04	X		Beispiel 15	X	
Beispiel 08		X	Beispiel 17		X
Beispiel 09		X	Beispiel 19	X	
Beispiel 10	X		Beispiel 20		X

Abbildung 3: Zusammenhang zwischen gemessener objektiver Loudness und der subjektiven Beurteilung der Probanden [1]

Endete z.B. ein Film mit Musik und dem durchschnittlichen objektiven Loudness-Wert von -5 dB und folgte darauf ein weiterer Film mit einer leisen Straßenszene (mittlere Loudness ca. -17 dB) zeigt die Grafik zwar einen deutlichen Sprung, welcher aber auditiv nicht störend wirkte. Es gibt daher keinen Anlass regulierend einzugreifen.

Die durchgeführten Hörversuche bestätigen damit die bisherigen Erfahrungswerte, dass zu den objektiv vorliegenden Messungen immer auch das zugehörige Audiosignal in der programmlichen Umgebung angehört und damit bei der Interpretation der Messungen stets berücksichtigt werden muss. Allein durch die Messkurven abgeleitete Korrekturprozesse könnten die Authentizität und die Plausibilität des Programminhalts störend beeinflussen.

Zusammenfassung

Vorgehende Erkenntnisse verdeutlichen, dass alleine aus den messtechnisch ermittelten Werten eine sinnvolle Lautstärkeanpassung, einerlei ob manuell oder automatisiert, nicht eingeleitet werden kann. Natürlich ist es technologisch naheliegend, die objektiven Messwerte zu einer automatischen Lautstärkeanpassung heranzuziehen. Es muss aber die Diversität des Fernseh-Programms bedacht werden, d. h. die abwechslungsreichen Inhalte der einzelnen aufeinanderfolgenden Fernsehformate (z. B. Sportsendungen, Diskussionsrunden, Theateraufführungen, Musiksendungen, Dokumentarfilme) mit ihren vornehmlichen Merkmalen der Sprache, Musik, Originaltönen und Geräuschen muss entsprechend gewürdigt werden (vgl. auch Abb. 2). Bei einer automatischen Lautstärkeanpassung würden künstlerische Aspekte unter Umständen keine Berücksichtigung finden. Zudem sind die Lautstärkemessalgorithmen noch nicht ausgereift und müssen senderübergreifend Anwendung finden.

Literatur

- [1] Bräu, F.: Lautheit beim Fernsehen am Beispiel des Bayerischen Rundfunks, Diplomarbeit an der FH Deggendorf (2009)
- [2] Pinguin Messprogramm, LDF Viewer, (2008)