

Kurzanleitung für eine optimale Tonaufnahme und –Wiedergabe, Aussteuerung mit Videokameras

1. **Automatik-Aufnahme mit integriertem oder externem Mikrofon:**

Dies ist für Urlaubsfilme usw. geeignet, da kaum eine Möglichkeit für ein externes Mikrofon mit Aussteuerungsüberwachung einsetzbar ist.

Die Automatik versucht, den Tonpegel auf ca. -6dB zu regeln. Je nach Kameratype und Preis gelingt dies mehr oder weniger gut. Meist wird dies mit einem Kompressor erreicht.

Teure Kameras sind oft auch mit einem "Limiter" ausgestattet, mit dem Übersteuerungen vermieden werden können.

Achtung! Für Interviews und Kommentaraufnahmen sind Automatikaufnahmen aus mehreren Gründen nicht zu empfehlen:

- a.) Automatikaufnahmen haben ein wesentlich höheres Grundrauschen!
- b.) Das eingebaute Mikrofon (meist nicht hochwertig) ist ein Stereomikrofon und nimmt dadurch die Geräusche von links und rechts auch auf. Besser ein externes Richtmikrofon (mit wenig Eigenrauschen) verwenden.
- c.) Die Automatik regelt immer, dadurch werden die Nebengeräusche in den Sprechpausen lauter und bei einsetzen der Sprache sind die ersten Silben meist verzerrt, weil die Aussteuerung verzögert reagiert und der Pegel zu hoch, eben gegen 0dB liegt. Jetzt wird wieder leiser geregelt und der Vorgang beginnt von neuem.

2. **Manuelle Aufnahme mit integriertem oder externem Mikrofon.**

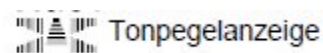
Natürlich sind auch hier die Qualitätsanforderungen an das Mikrofon gefragt. Vor allem muss der Sprechabstand, (je nach Mikrofontype ca. 20 bis 50cm) und die räumliche Akustik berücksichtigt werden! Es muss der Ton während der Aufnahme unbedingt mit einem geschlossenen Kopfhörer (Anpassung ca. 20-30 Ohm) mitgehört werden!

Die Aussteuerung sollte durch eine Probeaufnahme überprüft werden.

Besondere laute Vokale wie: A, K, P, Q, R, S, T, Z, und Wörter wie: Spitze, Zeitpunkt, trotzdem, sonst, aber, ja, usw. können verwendet werden.

Die Anzeigeführungen in den Kameras sind unterschiedlich. Achtung: diese Einstellungen müssen für jede Kamera einzeln erprobt werden, da diese völlig unterschiedlich abgestimmt sind.

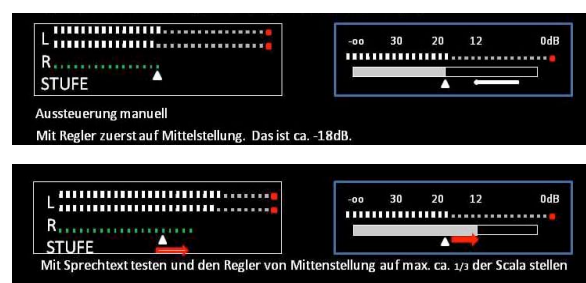
Zusätzlich können die Skalen so wie bei Sony FDR-AX100E



für 5.1 Ton ausgelegt sein und man kann kaum Aussteuerungswerte erkennen! Also nach Möglichkeit Kamera-Mikrofone auf Stereo-Aufnahme einstellen!

3. Dies ist jetzt eine der Möglichkeiten:

Der Aussteuerungsregler sollte zuerst für die Probeaufnahme mit Sprechversuchen auf ca. Mitte (das wäre ca. -18dB) eingestellt werden. Einzelne Spitzen werden die Marke überschreiten. Den Regler in dieser Stellung belassen und Probeaufnahmen durchführen.



Ich habe Sprechaufnahmen mit Automatik, mit manueller Aussteuerung und mit dieser Mittelstellung (-18dB wie auch von den Kameraherstellern empfohlen) getestet.

Folgende Werte wurden erreicht:

Mit Automatik:

Wahrgenommene Lautstärke (RMS) -9,02 dB -- Spitzenwerte 0,00dB ist falsch!

Manuell mit Mittelstellung -18dB:

Wahrgenommene Lautstärke (RMS) -13,3 dB -- Spitzenwerte -5,0dB ist noch sehr gut!

Nur mit manueller Aussteuerung ist eine optimale verzerrungsfreie Tonaufnahme zu gewährleisten!!

4. **Um einen Audio-Pegelvergleich im Schnittprogramm zu haben**, sollte vor dem Film (z.B. in den 10 Sekunden schwarz Vorspann), ein Referenzton mit 1000 Hz eingefügt werden, der dann jedoch nach Fertigstellung des Filmes wieder entfernt wird.

Wenn ein Messton von 1 kHz und 0dB eingefügt wird, dann muss im virtuellen Mischpult die Aussteuerungsanzeige eben auch diesen 0dB Wert anzeigen. (Achtung der Ton ist sehr laut da dies die maximale digitale Vollaussteuerung ist. Die Pegelanzeige ist gut am virtuellen Mischpult ablesbar und in der Timeline überprüfbar.

Empfehlen würde ich, den Referenzton (auch Alignment-Signal oder Programmübergabe-Pegel genannt) **mit -18dB zu verwenden!** (Die Lautheit entspricht ca. dem RMS-Filmton).

Nach dem Import des Pegeltons, muss im virtuellen Mischpult die Aussteuerungsanzeige eben auch diesen -18dB Wert anzeigen (sofern die Skala diesen Wert noch lesbar anzeigt). Sollte der Pegel kleiner angezeigt werden, so muss man den Pegel erhöhen.

Einige Schnittprogramme setzen beim Import des Filmmaterials automatisch den Pegel um -6dB ab. Durch den Amplituden-Vergleich des genormten Referenztons im visuellen Mischpult kann man solche Abweichungen sofort erkennen und den Pegel korrigieren.

5. **Im Schnittprogramm kann oder sollte zuerst für jede Tonspur eine "Normalisierung der Spitzen auf 0dB" erfolgen!**

Die jeweiligen Schnittprogramme berechnen die Audio-Spur und senken den Ton ab oder heben ihn so an, dass die max. Spitzen noch unter dem 0dB Wert liegen! (Achtung Programmanleitung nachlesen, da nicht jedes Schnittprogramm dies so berechnet).

Im Anschluss muss natürlich eine Pegelabsenkung des Clip bzw. der Spur auf die -9dB, oder wenn erforderlich noch weiter abgesenkt werden.

6. **In allen Schnittprogrammen sollte bzw. muss diese -9dB Regel berücksichtigt werden!**

Das heißt, alle Aussteuerungswerte in den einzelnen Spuren dürfen diese -9dB Marke nicht überschreiten. Dieser Raum von -9dB bis 0dBFS wird als sogenannter Headroom bezeichnet und ist als Reserve-Bereich für einzelnen Spitzen im Millisekunden Bereich (die teilweise für uns nicht mehr messbar und nicht sichtbar sind) vorgesehen.

7. **Durch diese -9dB, wird eine Gesamtlautstärken-Absenkung bis fast zu ca. -21dB erreicht.**

Diese "Wahrgenommene Lautstärke", beträgt je nach Programminhalt ca. -21dB.

Die maximalen Spitzen gehen dann eben zu diesen -9dB.

Bei diesen Aussteuerungen gibt es praktisch keine Übersteuerungen des Tons.

Die immer wieder aufgetretenen Verzerrungen des Tons werden dadurch ausgeschlossen!
 (Diese Werte sind schon fast bei der Rundfunknorm R 128, daher ist praktisch kaum noch ein Lautstärkeunterschied zwischen einer TV-Sendung und den selbst erzeugten Filmen festzustellen).

8. **Aussteuerungsfehler, die schon bei der Aufnahme gemacht wurden**, sind nicht mehr reparabel!

Diese Aussteuerungs-Fehler äußern sich in Krachen bzw. Verzerrungen im Ton.

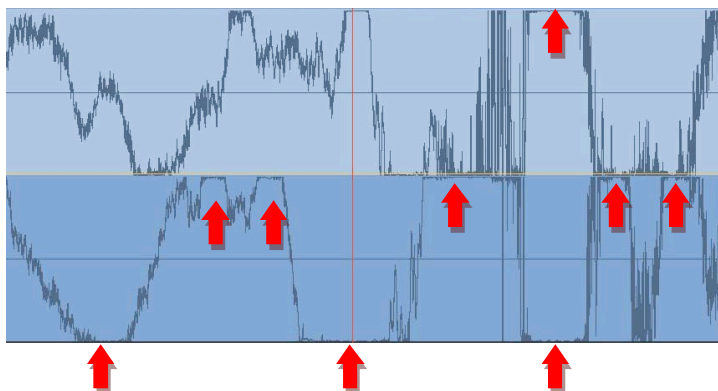
Technisch gesehen werden sinusförmige Spitzen abgeschnitten, dadurch werden diese rechteckig, statt rund.

Diese Fehler kann man in einem Tonschnittprogramm sichtbar machen oder mit einem Oszillografen messen.

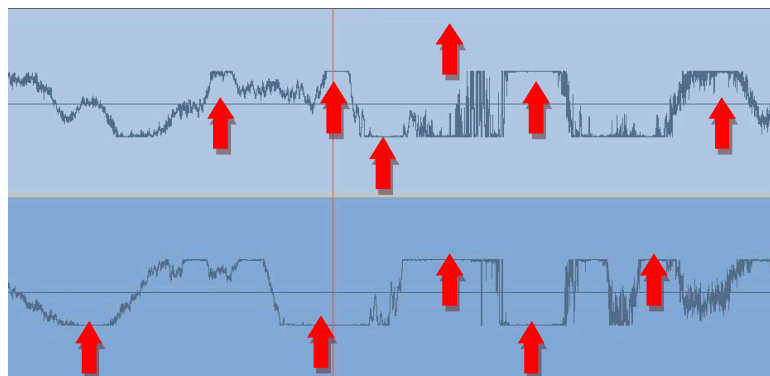
Daher ist die Aufnahme-Aussteuerung so einzustellen, dass die Spitzen gerade die -9dB Marke erreichen. Nur so ist eine optimale verzerrungsfreie Aufnahme zu gewährleisten.

9. **Muster einer schlechten, unbrauchbaren Tonaufnahme** wie oben unter 8. angeführt:

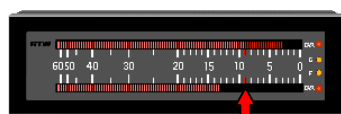
(Muster stammt aus VWB- 2015-2016)



Darunter die gleiche Aufnahme, Aussteuerung nachträglich im Schnittprogramm um -9dB abgesenkt. Das Signal wird zwar kleiner, aber die Verzerrungen bleiben gleich, weil schon vorhanden!



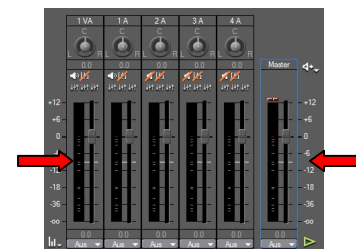
10. Verschiedene Ton-Aussteuerungsanzeigen mit der -9dB Wert-Markierung:



RTW 1052



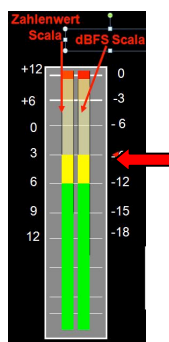
MAGIX



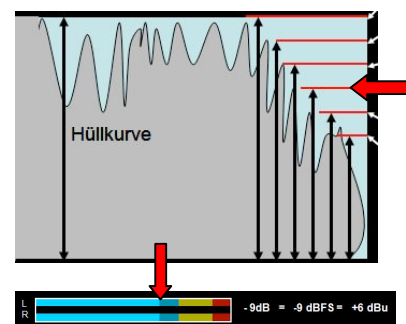
EDIUS



PREMIERE



PINNACLE



MACROSYSTEM

Zusammenfassung:

Da die meisten Filme bei Meisterschaften sehr weit gegen 0dBFS (digitale Scala) ausgesteuert sind, kommt es sehr häufig zu Übersteuerungen. Dies hat zur Folge, dass zeitweise ein Krachen oder nur ein verzerrter Ton hörbar sind. Darauf im Einzelnen einzugehen, würde jetzt Seiten füllen!

Daher unser Tipp:

- Wenn es geht, nicht die Automatik für Sprechtaufnahmen verwenden. Diese kann bis zu 0dB aussteuern.
- Daher auf der Kamera manuell den Pegel auf Skalenmittelstellung, dies ist dann ca. -18dB.

Trotzdem erreichen Tonspitzen so auch noch ca. -5dB, aber der Ton bleibt verzerrungsfrei!

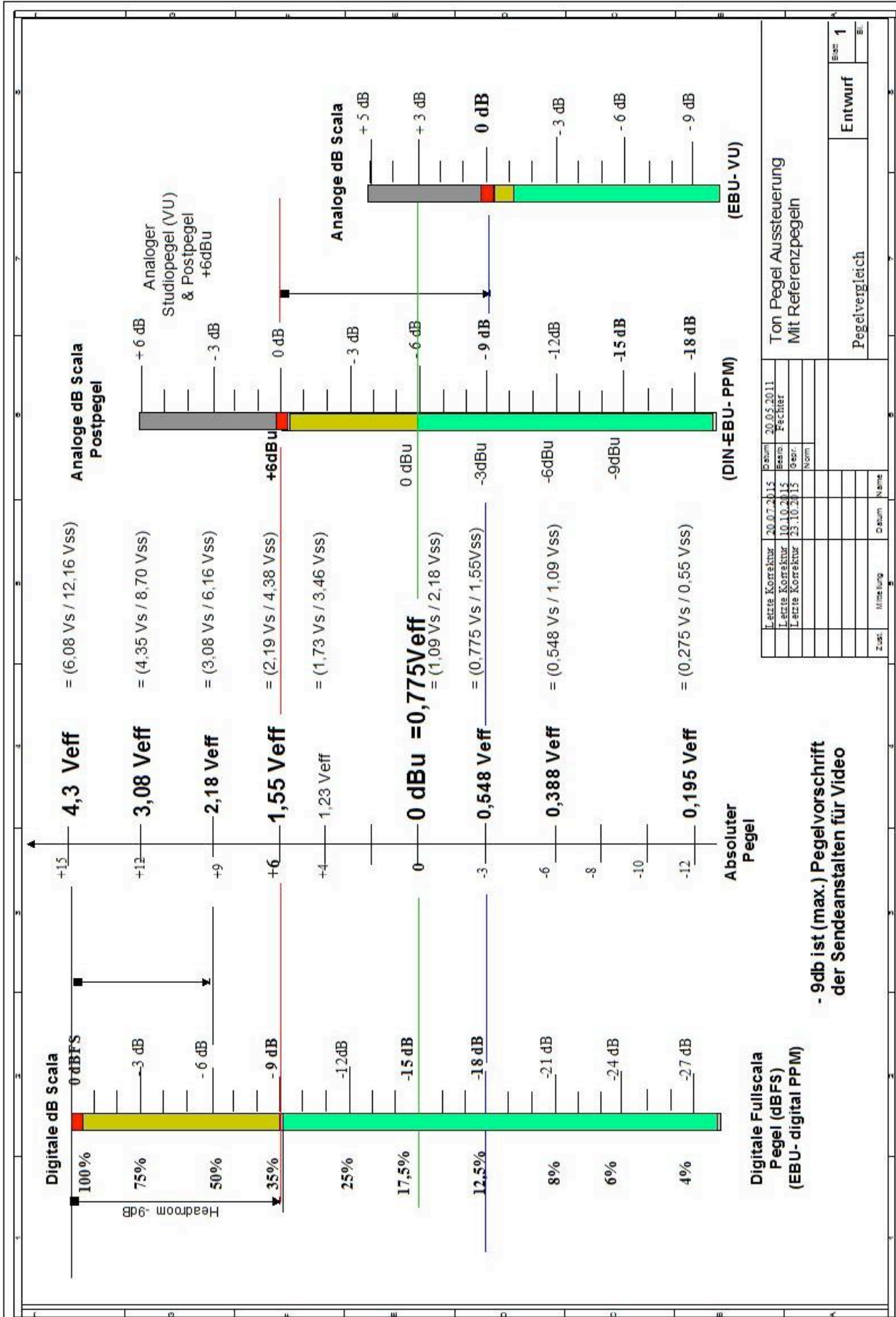
Bei Einspielungen in das Schnittprogramm sollte der -9dB für maximale Spitzen, aus mehreren Gründen eingehalten werden!

Diese digitalen -9dBFS sind im analogen Bereich dann der maximale Aussteuerungswert von 0dB (+6dBu), genannt analoger Studio- bzw. Postpegel.

Es ergibt sich dann beim Export aus dem Schnittprogramm wieder ein Maximal-Pegel von -9dB (ausgenommen einige einzelne kurzzeitige Spitzen).

Die Tonqualität bleibt erhalten, da wir im digitalen Bereich eine Dynamik bis zu 96dB erreichen.

Text, Grafik, Zusammenstellung: Alfred Fechter / **Redaktion:** Peter Glatzl



Letzte Korrektur	20.07.2015	Prüfer	20.05.2011
Letzte Korrektur	10.10.2015	Bearb.	Fechter
Letzte Korrektur	23.10.2015	Gepr.	
		Norm.	
Zust.		Datum	Name

Ton Pegel Aussteuerung Mit Referenzpegeln

Pegelvergleich	
Entwurf	1
	B