Lautheit / Wahrgenommene Lautheit

Englisch: Loudness / Perceived Loudness / Program Loudness

TON/TECHNIK

Die subjektive Wahrnehmung der Audiolautstärke, wie sie vom menschlichen Ohr erlebt wird – gemessen mit standardisierten Algorithmen (LUFS/LKFS), die das menschliche Hören approximieren, unterschiedlich von einfachen Peak- oder RMS-Messungen, und essentiell für Broadcast-Compliance und konsistente Hörerlebnisse.

Was ist Loudness? Loudness (Lautheit) ist die subjektive Wahrnehmung der Audiolautstärke durch das menschliche Ohr. Sie unterscheidet sich von technischen Pegelmessungen, da sie berücksichtigt, wie Menschen Schall tatsächlich wahrnehmen. Grundprinzip Aspekt Beschreibung Definition Wahrgenommene Lautstärke Messung LUFS/LKFS Basis Psychoakustik Unterschied zu Peak, RMS Loudness vs. Peak Aspekt Loudness Peak Misst Wahrnehmung Maximalwert Zeitraum Integriert Momentan Frequenzgewichtung Ja (K-Weighting) Nein Relevanz Hörerlebnis Übersteuerung Psychoakustische Grundlagen Phänomen Beschreibung Fletcher-Munson Frequenzabhängige Wahrnehmung Zeitintegration Kurzzeit vs. Langzeit Maskierung Laute überdecken leise Töne Dynamik Wahrnehmung von Kontrasten Messalgorithmen Standard Beschreibung ITU-R BS.1770 Internationaler Standard K-Weighting Frequenzkurve Gating Stille ausschließen True Peak Inter-Sample Peaks K-Weighting Frequenzbereich Einfluss Tiefbass (<100Hz) Reduziert Bass (100-500Hz) Leicht reduziert Mitten (500-4kHz) Neutral Höhen (>4kHz) Leicht angehoben Messarten Typ Zeitfenster Anwendung Momentary (M) 400ms Aktuelle Lautheit Short-term (S) 3s Kurze Passagen Integrated (I) Gesamt Programmlautheit Loudness-Einheiten Einheit Beschreibung LUFS Loudness Units Full Scale LKFS Loudness K-weighted Full Scale LU Loudness Unit (relativ) dBTP True Peak Zielwerte Anwendung Ziel-Lautheit Broadcast TV -24 LKFS Streaming -14 LUFS Kino Dialogbasiert Podcast -16 bis -19 LUFS Loudness Range (LRA) Bereich Beschreibung Beispiel <5 LU Sehr komprimiert Pop-Mastering 5-10 LU Moderat Rock, Pop 10-20 LU Dynamisch Film >20 LU Sehr dynamisch Klassik Messwerkzeuge Tool Typ WLM Plus Plugin Youlean Loudness Meter Free Plugin Nugen VisLM Professional iZotope Insight Suite Gating Typ Schwelle Funktion Absolute Gate -70 LUFS Stille ignorieren Relative Gate -10 LU Leise Passagen Kombination Beides Standard ITU Praktische Anwendung Schritt Beschreibung 1 Mix erstellen 2 Lautheit messen 3 Gain anpassen 4 True Peak prüfen Loudness War Aspekt Beschreibung Problem Immer lauter mastern Folge Dynamikverlust Lösung Normalisierungsstandards Heute Standards beenden War Streaming-Normalisierung Plattform Methode Spotify -14 LUFS Target YouTube -14 LUFS Target Apple Music -16 LUFS Tidal Variable Kino-Kontext Aspekt Beschreibung Referenz 85 dB SPL Dialog -31 LKFS Dynamik Hohe Range Messung Dialogbasiert Dialog-Lautheit Parameter Beschreibung Anchor Dialog als Referenz Intelligibilität Verständlichkeit Balance Zu Musik/SFX Konsistenz Über Szenen Häufige Fehler Fehler Lösung Zu laut Wird normalisiert runter Zu leise Headroom verschenkt Inkonsistent Automatik schwierig True Peak Over Limiter einsetzen Best Practices Praxis Grund Früh messen Probleme erkennen Zielwert kennen Plattform-spezifisch Dynamik erhalten Musikalität True Peak beachten Codec-Headroom Heute Loudness-Management ist zum Standard in der professionellen Audioproduktion geworden. Mit der Einführung von EBU R128 und ATSC A/85 gibt es klare Richtlinien, die das Zuschauererlebnis verbessern. Streaming-Plattformen normalisieren automatisch, wodurch übermäßig komprimierte, laute Mixes keinen Wettbewerbsvorteil mehr haben – guter Sound gewinnt über puren Pegel.