

BE-168

BERICHTE

**BEGRENZUNG DER SCHALLEMISSION
DURCH MUSIKANLAGEN**

BEGRENZUNG DER SCHALLEMISSION DURCH MUSIKANLAGEN

Christoph LECHNER

BE-168

Wien, Jänner 2000

Autoren

Ing. Christoph Lechner

MitarbeiterInnen

Ing. Manfred Gehrler, Amt der Vorarlberger Landesregierung

Dipl.-Ing. Ewald Holzer, Amt der Kärntner Landesregierung

Dipl.-Ing. Josef Kraxner, Magistrat Innsbruck

Ing. Markus Kuntner, Amt der Tiroler Landesregierung

Ing. Erich Lassnig, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Dipl.-Ing. Ingrid Leutgeb-Born, Magistrat St. Pölten

Ing. Harald Mayr, Magistrat Linz

Dipl.-Ing. Hans Ofner, Magistrat Graz

Dipl.-Ing. Franz Reichl, Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Dipl.-Ing. Albert Rinner, Amt der Tiroler Landesregierung

Dipl.-Ing. Hannelore Schiller, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Ing. Werner Talasch, Amt der Wiener Landesregierung

Mag. Wolfgang Trattler, Amt der Salzburger Landesregierung

Dipl.-Ing. Hans Trettler, Amt der Burgenländischen Landesregierung

Graphik

Franz Schwinger

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH (Federal Environment Agency Ltd)
Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien (Vienna), Austria

Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, Jänner 2000
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 3-85457-472-X

VORWORT

Die Arbeitsgruppe „Qualitätssicherung Schalltechnischer Messungen“ im Umweltbundesamt Wien beschäftigt sich unter anderem mit Harmonisierung schalltechnischer Mess- und Beurteilungsmethoden. Aufgrund der großen Anzahl der Beschwerdefälle und Verwaltungsverfahren bei Gastgewerbebetrieben mit Musikdarbietungen erachtet es die Arbeitsgruppe für sinnvoll, eine einheitliche, praxisorientierte Anleitung für die Messung, Beurteilung und Begrenzung von Musikgeräuschen zu schaffen. Im vorliegenden Bericht ist eine Methode beschrieben, die es erlaubt, bei bestehenden Gastgewerbebetrieben mit bereits installierten Musikanlagen unter Zuhilfenahme der diesem Bericht beiliegenden CD Beurteilungen mit Schallpegelmessern ohne Frequenzanalysen durchzuführen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	7
2	GRUNDLAGEN	7
3	VORUNTERSUCHUNGEN	8
4	BETRIEBSTYPEN	10
5	SCHALLSPEKTREN DER GERÄUSCHQUELLEN	10
6	MESSVERFAHREN MIT A-BEWERTETEN PEGELN	11
6.1	Herleitung des Messverfahrens	11
6.2	Durchführung der Messung	12
6.2.1	Betrieb der Musikanlage	12
6.2.2	Mikrofonpositionen	13
6.2.3	Bestimmung der mittleren Schallpegel.....	13
6.3	Bestimmung des zulässigen Innenpegels im Gastlokal	13
7	AUSWAHL UND EINSTELLUNG VON PEGELBEGRENZERANLAGEN	14
7.1	Arten von Pegelbegrenzern	14
7.1.1	Passive Pegelbegrenzer	14
7.1.2	Aktive Pegelbegrenzer.....	14
7.2	Auswahl von Pegelbegrenzern	14
7.3	Einstellung der Pegelbegrenzeranlage	15
7.3.1	Auswahl des Signals	15
7.3.2	Festlegung des Schallpegels	15
7.3.3	Messpunkt	16
7.3.4	Durchführung der Einstellung	16
7.4	Schutz vor Veränderung der Einstellungen	17
7.5	Auflagenvorschlag zur Begrenzung von Musikemissionen	17
8	LITERATURVERZEICHNIS	18
9	ANHÄNGE	19
ANHANG A:	Herleitung des Verfahrens	19
ANHANG B:	Hinweise für eine alternative Messung und Bewertung in Beschwerdeverfahren	21

BEGRENZUNG DER SCHALLEMISSION DURCH MUSIKANLAGEN IN GASTGEWERBEBETRIEBEN

Vereinfachtes Verfahren für die Immissionsprognose und Beschwerdefälle in bestehenden Gebäuden.

Auswahl und Justierung von elektronischen Pegelbegrenzeranlagen.

1 EINLEITUNG

In gewerblichen Betriebsanlagen zur Ausübung des Gastgewerbes stellen elektronische Musikanlagen einen fixen Bestandteil der Betriebsanlage dar. Solche Gastlokale in bewohnten Gebäuden können zu Lärmbelastigungen bei den Nachbarn führen. Häufig sind dabei die bauakustischen Gegebenheiten nicht in Einklang mit der beabsichtigten oder tatsächlichen Betriebsart zu bringen. Um die von Musikanlagen abgestrahlte Schalleistung zu limitieren, sind Pegelbegrenzeranlagen verfügbar. Diese Pegelbegrenzer können keinesfalls dazu verwendet werden, um eine Anlage mit lärmintensiver Betriebsart wie z. B. eine Diskothek oder ein Tanzcafé bei mangelnden bauakustischen Voraussetzungen genehmigungsfähig zu machen.

Sowohl in Genehmigungs- wie auch in Beschwerdeverfahren sind unterschiedliche Mess- und Prognosemethoden üblich, die naturgemäß mit Vor- und Nachteilen behaftet sind.

Der vorliegende Bericht dient in Anlehnung und Ergänzung zur ÖNORM S 5012 und zur ÖAL-Richtlinie 33 als standardisierte Grundlage für die Beurteilung des Luftschallschutzes von bestehenden Gastgewerbebetrieben, in denen Musikanlagen betrieben werden. Er beinhaltet auch die Formulierung einer Auflage zur Begrenzung der Musikkautstärke, die über die technischen Inhalte hinaus auch die verwaltungsrechtlichen Erfordernisse der Eignung, Überprüfbarkeit und Vollstreckbarkeit erfüllt. Sie findet Anwendung sowohl im Genehmigungsverfahren wie auch in Beschwerdeverfahren bei bereits bestehenden Lokalen. Abweichende Methoden können im Einzelfall sinnvoll oder notwendig sein.

2 GRUNDLAGEN

Die „Schalltechnischen Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, vergleichbaren Einrichtungen sowie den damit verbundenen Anlagen“ sind in der ÖNORM S 5012 enthalten. Diese Norm gibt neben den schalltechnischen Emissionswerten der in Frage kommenden Geräuschquellen auch die Anleitung einer Vorgangsweise für die Planung und Überprüfung des Luftschallschutzes.

Nach dieser Norm ist in der Regel von bauakustischen Messungen mit Terzband- oder Oktavbandanalysen auszugehen. Fehlen derartige Messungen, kann nach der in diesem Bericht beschriebenen Anleitung vorgegangen werden.

Die ÖAL-Richtlinie Nr. 33 „Schalltechnischen Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, insbesondere Diskotheken“, enthält die wesentlichen Definitionen für die Emissionen der Musikgeräusche.

3 VORUNTERSUCHUNGEN

Zur Klärung der Frage, wie Musikemissionen bei den Gastgewerbebetrieben beschaffen sind und welche Arten von Pegelbegrenzeranlagen für die Limitierung von Musikemissionen geeignet sind, ist es notwendig, die Frequenzspektren auf den üblicherweise verwendeten Tonträgern zu kennen. Im Regelfall sind bei den vorhandenen Musikanlagen CD-Player im Einsatz. Deshalb wurden für verschiedene Musikrichtungen Frequenzanalysen im Hörbereich, d. h. von 20 Hz bis 20 kHz, durchgeführt. Die Auswahl der Stücke erfolgte so, dass typische Vertreter der jeweiligen Musikrichtungen verwendet wurden, allerdings wurde auch auf höchst unterschiedliche Preisniveaus der CD Bedacht genommen, um hier allenfalls Unterschiede in der Qualität der Aussteuerung erkennen zu können.

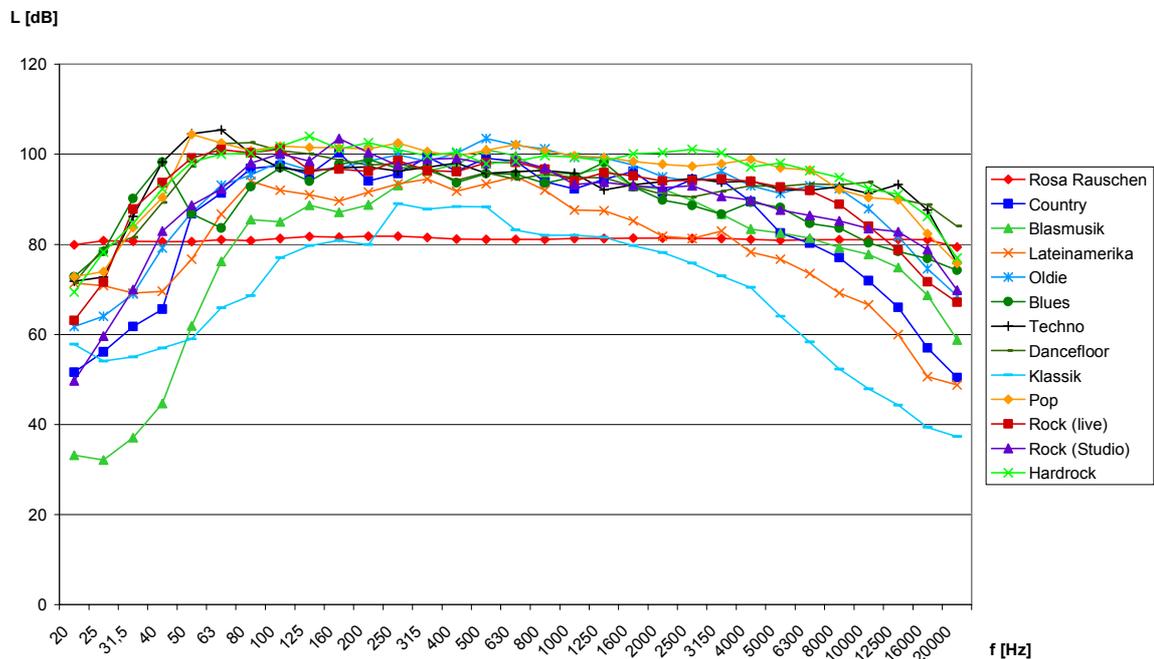
Folgende Musikstücke wurden einer Frequenzanalyse unterzogen:

Tabelle 1: Liste der analysierten Musikstücke

Musikart	Titel des Musikstücks	Titel der CD
Rosa Rauschen	Hör-Beispiele	Hör-Beispiele Lärmkontor GmbH
Country	Wanted Man	Jonny Cash Greatest Hits
Blasmusik	Musikparade	200 Jahre Peter Anich Musikkapelle Oberperfuss
Lateinamerika	Leyenda de amor	Latino Americanto Imillitay
Oldie	Needles And Pins	Media's affenstarke Oldtimer II
Blues	Before You Accuse Me	eric clapton unplugged
Techno	Let The Music	Dance Trance 94 Vol. 3
Dancefloor	The Beat Of The Drum	Dance Trance 94 Vol. 3
Klassik	Wassermusik	Media's Dreams Of Classic
Pop	Dance Into The Light	Phil Collins - Dance Into The Light
Rock (live)	Africa	Toto - absolutely live
Rock (Studio)	Drive	R.E.M. - Automatic For The People
Hardrock	Food For The Pigs	Marshall meets wild west

Die Analyse der Signale erfolgte über den linearen Ausgang eines CD-Players mit 16 bit-Wandler unmittelbar am Lineareingang eines Echtzeitanalysators. Die Kalibriereinstellung war 1 Volt = 120 dB. Die Analyse wurde einkanalig in Terzbändern durchgeführt, wozu es notwendig war, mittels Widerstandsnetzwerk aus dem Stereosignal des CD-Players ein Monosignal zu erzeugen. Im Diagramm 1 sind von den Ausgangssignalen des CD-Players die äquivalenten Signalpegel $L_{LIN,eq}$ in den einzelnen Terzbändern im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz dargestellt. Auffällig sind nicht nur die deutlich unterschiedlichen Signalamplituden, sondern auch die verschiedenen Frequenzschwerpunkte je nach betrachteter Musikrichtung. Es ist festzustellen, dass moderne Musikstücke zunehmend mehr Anteile im unteren Frequenzbereich aufweisen. Die Bassanteile vor allem durch Rhythmusinstrumente werden bei diesen Musikrichtungen vorherrschend.

Diagramm 1: Darstellung der linearen energieäquivalenten Terzspektren der Ausgangssignale der verschiedenen Musikstücke und von Rosa Rauschen



Zur Prognose der zu erwartenden mittleren Spitzenpegel $L_{A,1}$ und für die Einstellung einer Pegelbegrenzeranlage wurde auch der Zusammenhang zwischen $L_{A,1}$, dem linearen Pegel $L_{LIN,eq}$ und dem A-bewerten Pegel $L_{A,eq}$ des CD-Player-Ausgangssignals gemessen:

Tabelle 2: Verhältnis von $L_{A,eq}$, $L_{LIN,eq}$ und $L_{A,1}$ der analysierten Musikstücke in dB

Musikart	$L_{A,eq}$	$L_{LIN,eq}$	$L_{A,1}$	$L_{A,1} - L_{A,eq}$	$L_{LIN,eq} - L_{A,eq}$
Rosa Rauschen	93,2	96,4	93,6	0,4	3,2
Country	105,6	109,2	111,0	5,4	3,6
Blasmusik	105,5	107,5	113,0	7,5	2,0
Lateinamerika	99,3	103,9	107,0	7,7	4,6
Oldie	109,4	111,8	113,8	4,4	2,4
Blues	104,5	108,6	112,0	7,5	4,1
Techno	106,2	112,1	110,0	3,8	5,9
Dancefloor	105,5	111,1	109,6	4,1	5,6
Klassik	92,4	96,2	99,2	6,8	3,8
Pop	110,4	114,2	115,0	4,6	3,8
Rock (live)	106,6	110,9	113,8	7,2	4,3
Rock (Studio)	105,6	110,7	111,8	6,2	5,1
Hardrock	110,9	113,9	113,8	2,9	3,0

dabei sind: $L_{A,eq}$: der A-bewertete energieäquivalente Pegel des Ausgangssignals
 $L_{LIN,eq}$: der linear gemessene energieäquivalente Pegel des Ausgangssignals
 $L_{A,1}$: der in 1% der Dauer des Musikstücks überschrittene A-bewertete Pegel des Ausgangssignals

4 BETRIEBSTYPEN

Im Genehmigungsverfahren sind in den seltensten Fällen detaillierte Angaben über die Art und Aufstellung der Lautsprecher und der Raumausstattung bekannt. Ebensovwenig kann der Antragsteller verbindliche Rauminnenpegel angeben, zumal ihm dafür meist die Vorstellung fehlt. Die gewünschte Charakteristik des Betriebes ist in der Regel bekannt. Abschätzung der Rauminnenpegel können anhand der nachstehenden Tabelle durchgeführt werden, sofern durch Projektserklärung oder Auflagen gewährleistet ist, dass keine ungünstige Befestigung der Lautsprecher, z. B. starr an Begrenzungsbauteilen montiert, erfolgt:

Tabelle 3: Richtwerte für $L_{A,eq}$ und $L_{A,1}$ für verschiedene Betriebscharakteristika

Charakteristik des Betriebes	$L_{A,eq}$	$L_{A,1}$
leiser Club, Café mit Hintergrundmusik	65 dB	75 dB
Buschenschank, Gasthaus mit leiser Musik	70 dB	80 dB
Café – Bistro mit Musik	75 dB	85 dB
Café mit lauter Musik	80 dB	85 dB
Tanzlokal, Bierlokal, Pub	85 dB	90 dB
Nachtclub, Tanzcafé mit sehr lauter Musik	90 dB	95 dB
Tanzlokal mit sehr lauter Musik	95 dB	100 dB
Diskotheke	100 dB	110 dB
Liveband mit elektroakustischer Beschallungsanlage	105 dB	115 dB

Bemerkung: Die angegebenen Werte beinhalten Geräusche durch Musikanlage und Gäste.

5 SCHALLSPEKTREN DER GERÄUSCHQUELLEN

Die verschiedenen Geräuschquellen werden durch die normierten Schallspektren bzw. durch Spektrum-Anpassungswerte entsprechend ÖNORM EN ISO 717-1 (1.Juli 1997) beschrieben.

Den für die Anwendung dieses Berichtes in Frage kommenden Geräuschquellen werden die in der folgenden Tabelle angegebenen Spektrum-Anpassungswerte zugeordnet:

Tabelle 4: Zuordnung der Spektrum-Anpassungswerte zu den Geräuschquellen

Geräuschquelle	Spektrum-Anpassungswert C_j
Gasträume ohne Musik (oder nur mit Hintergrundmusik)	Spektrum 1
Musikgruppen ohne elektronische Beschallungsanlagen	Anpassungswert C
Elektroakustische Beschallungsanlagen	Spektrum 2 Anpassungswert C_{tr}

6 MESSVERFAHREN MIT A-BEWERTETEN PEGELN

In der Folge wird ein Messverfahren aus den Bestimmungen und Zusammenhängen der ÖNORM S 5012 hergeleitet und beschrieben. Dieses hat zum Ziel, bei bestehenden Gebäuden den zulässigen Schallpegel im Gastraum unter ausschließlicher Verwendung A-bewerteter Messungen festzustellen.

Eine CD mit den für diese Methode erforderlichen Signalen befindet sich in der Anlage zu diesem Bericht. Diese CD enthält auch vier Testsignale mit terzbreitem Rauschen zur Prüfung der Linearität einer Musikanlage mit einem Schallpegelmessgerät mit A-Bewertung.

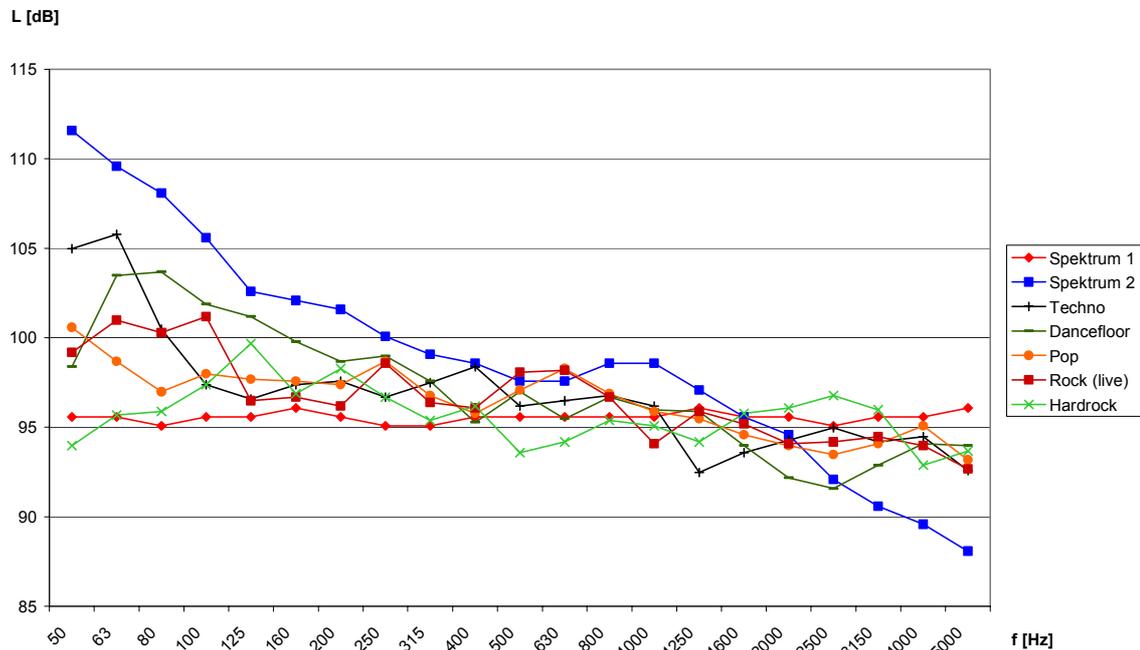
6.1 Herleitung des Messverfahrens

Nach ÖNORM S 5012 wird zur Ermittlung der Schallpegeldifferenz zwischen Gastlokal und Nachbarräum die bewertete Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,W}$ und der nach Tabelle 4 anzuwendende Spektrum-Anpassungswert C_j verwendet. Der Spektrumanpassungswert wird nach ÖNORM EN ISO 717-1 berechnet. Bei dieser Berechnung wird, normiert auf 0 dB, von einem fiktiven Geräusch im Senderraum ausgegangen, und zwar Rosa Rauschen zur Berechnung von C bzw. Verkehrsrauschen zur Berechnung von C_{tr} . Die Summe aus $D_{nT,W}$ und C_j ist rechnerisch der Pegeldifferenz der A-bewerteten Geräusche zwischen Senderraum und Empfangsraum gleichzusetzen. Die Bestimmung der Schallpegeldifferenz mittels A-bewerteten Schallpegeln ist dann in einfacher Weise möglich, wenn im Senderraum das gewünschte Rauschen erzeugt wird und im Empfangsraum mit entsprechendem Pegelabstand zum Hintergrundgeräusch gemessen werden kann. Die Herleitung nach den Rechenformeln der ÖNORMEN ist im Anhang A enthalten.

Das Spektrum 2 (Verkehrsrauschen) stimmt mit den derzeit aktuellen sehr tieffrequent ausgerichteten Musikrichtungen Dancefloor und Techno sehr gut überein (siehe Diagramm 2). Musikrichtungen Pop und Rock decken sich dagegen gut mit dem Spektrum 1 (Rosa Rauschen). Die beiden Spektren bilden die Einhüllende für die derzeit gängigen Musikrichtungen über das relevante Frequenzspektrum.

Das Diagramm zeigt den Vergleich der Terzspektren verschiedener Musikrichtungen zu den zwei Referenzspektren.

Diagramm 2: Darstellung der linearen energieäquivalenten Terzspektren von Musikrichtungen und der Referenzspektren normiert auf gleiche $L_{A,eq}$



Bemerkung: Sämtliche Werte der Terzbänder sind in y-Richtung so verschoben, dass die Geräusche denselben A-bewerteten Dauerschallpegel ergeben.

6.2 Durchführung der Messung

Die Messung dient dazu, die für die Beurteilung maßgebende Schallpegeldifferenz zwischen Gastlokal und Nachbarraum zu bestimmen. In weiterer Folge wird über diese Pegeldifferenz anhand der jeweils heranzuziehenden Beurteilungskriterien der zulässige Innenpegel in der Gaststätte festgelegt.

6.2.1 Betrieb der Musikanlage

Ist im Gastlokal bereits eine Musikanlage installiert, so ist diese für die Messung auch zu verwenden. Bei der Messung sind alle Klangregler in die Mittelstellung zu bringen. Je nach Betriebstyp des Lokals dient als Signal Rosa Rauschen oder Verkehrsrauschen (siehe Tabelle 4). Die Musikanlage ist im Senderraum (Gastlokal) so laut zu betreiben, dass im Empfangsraum (Aufenthaltsraum des Nachbarn) ein ausreichender Pegelabstand zum Hintergrundgeräusch hergestellt werden kann (siehe dazu Bestimmung der mittleren Schallpegel). Mit Hilfe der in der Anlage zu diesem Bericht enthaltenen CD kann die Linearität der Geräuschwiedergabe überprüft werden. Mit Hilfe der Klangregelungseinrichtungen ist gegebenenfalls eine möglichst lineare Wiedergabe herzustellen.

6.2.2 Mikrofonpositionen

Messungen im Sende- und Empfangsraum sind jeweils an mindestens drei Mikrofonpositionen mit unterschiedlichen Höhen (zwischen 1,2 m und 1,8 m) durchzuführen. Dabei ist darauf Bedacht zu nehmen, dass im Senderaum ein ausreichender Abstand zu den Lautsprechern eingehalten wird. Zu Raumbegrenzungsflächen ist ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten.

Der Mindestabstand zu den Lautsprechern ergibt sich aus dem Hallradius:

$$r = 0,057 \sqrt{\frac{V}{T}}$$

mit	r	Hallradius
	V	Raumvolumen in m ³ des Senderaumes
	T	Nachhallzeit in s, A-bewertet

Die Abschätzung der Nachhallzeit kann nach ÖNORM S 5004, Anhang A vorgenommen werden. Im Regelfall reicht ein Abstand von 2 m zu jedem Lautsprecher.

6.2.3 Bestimmung der mittleren Schallpegel

Die Schallpegel im Sende- und Empfangsraum sind jeweils energetisch zu mitteln.

Der Fremdgeräuschpegel sollte vorzugsweise mehr als 10 dB unter dem zu messenden Schallpegel einschließlich Fremdgeräuschpegel liegen. Wenn die Differenz größer oder gleich 6 dB ist, aber kleiner als 10 dB, ergibt sich der korrigierte Schallpegel im Empfangsraum aus:

$$L = 10 \lg\left(10^{L_{sb}/10dB} - 10^{L_b/10dB}\right) \text{ in dB}$$

mit	L	der korrigierte Schallpegel des Messsignals in dB
	L _{sb}	der über die Messpositionen gemittelte Schallpegel des Messsignals einschließlich des Fremdgeräusches
	L _b	der über die Messpositionen gemittelte Fremdgeräuschpegel

6.3 Bestimmung des zulässigen Innenpegels im Gastlokal

Der zulässige Innenpegel im Gastlokal ergibt sich aus dem beim Nachbarn festgelegten maximalen A-bewerteten Dauerschallpegel, abzüglich eines allfällig zu gewährenden Anpassungswertes für die Informationshaltigkeit, zuzüglich der nach dieser Methode ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum. Dieser Schallpegel darf weder durch Gästeunterhaltung noch durch Musikgeräusche und auch nicht durch die Summe beider Geräusche überschritten werden.

7 AUSWAHL UND EINSTELLUNG VON PEGELBEGRENZERANLAGEN

7.1 Arten von Pegelbegrenzern

Die handelsüblichen Pegelbegrenzeranlagen lassen sich grundsätzlich in passive und aktive unterteilen:

7.1.1 Passive Pegelbegrenzer

Unter passiven Pegelbegrenzern versteht man solche elektronischen Einrichtungen, durch die entweder beim Erreichen eines eingestellten Schwellwertes die Wiedergabeteile der Verstärkeranlage ausgeschaltet werden, oder bei denen durch eingebaute Vorpegelregler der gesamte Pegelbereich so herabgesetzt wird, dass die Verstärkeranlage in voll ausgesteuertem Zustand den Grenzwertpegel nicht überschreitet. Der Nachteil dieses Systems liegt darin, dass die Wiedergabelautstärke vom Signalpegel der Tonquelle abhängt. Die Ergebnisse der Voruntersuchungen zeigen, dass beispielsweise bei CD mit Signalpegelunterschieden von 10 dB gerechnet werden muss.

7.1.2 Aktive Pegelbegrenzer

Bei aktiver Pegelbegrenzung wird die Lautstärke entweder über Schallpegelmessung im Raum oder durch elektrische Leistungsmessung des Tonsignals geregelt. Bei der Messung des Schallpegels im Raum erfasst ein Mikrofon sowohl die Geräusche der Musikanlage als auch jene von anwesenden Personen. Diese Art der Schallpegelerfassung birgt den Nachteil leichter Manipulierbarkeit in sich und ist darüber hinaus teuer.

7.2 Auswahl von Pegelbegrenzern

Passive Pegelbegrenzer sind aufgrund ihrer direkten Abhängigkeit vom Pegel der Tonquelle in der Praxis nicht zweckmäßig. Die mit dieser Begrenzerart verbundenen starken Schwankungen der Wiedergabelautstärke, Abschaltungen bei Erreichen des Schwellwertes oder drastische Absenkung der Wiedergabelautstärke finden beim Gastgewerbetreibenden und den Gästen keine Akzeptanz.

Aufgrund des Einflusses der Gästeunterhaltung insbesondere bei Hintergrundmusik sowie der leichten Manipulierbarkeit und der Kosten ist eine Pegelbegrenzung über Schallpegelmessung im Raum nicht sinnvoll.

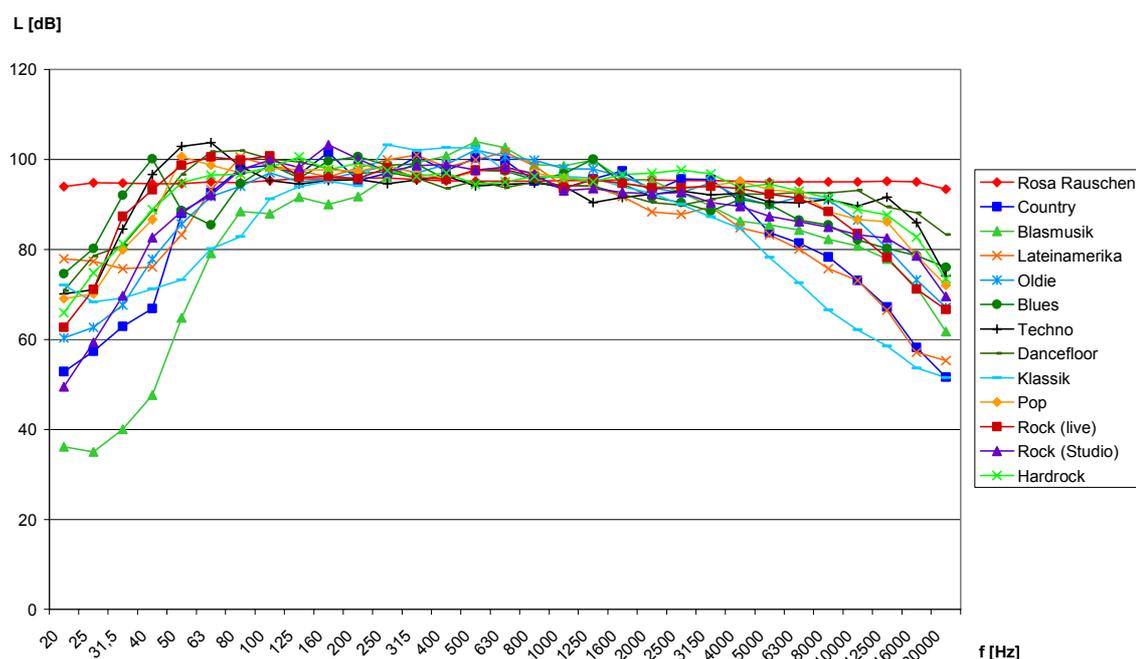
Für die Begrenzung der Musikemissionen in Gastgewerbebetrieben sind daher aktive Pegelbegrenzer mit Leistungsmessung zu bevorzugen.

7.3 Einstellung der Pegelbegrenzeranlage

7.3.1 Auswahl des Signals

Bei aktiven Pegelbegrenzern mit Leistungsmessung wird der Effektivwert des Signals über den gesamten Frequenzbereich erfasst und als Regelgröße der lineare Pegel herangezogen. Für diesen Fall sind die Frequenzspektren im Diagramm 3 so verschoben dargestellt, dass alle Signale den selben linearen Pegel aufweisen.

Diagramm 3: Darstellung für gleiche lineare Pegel, gleiche Effektivwerte



Aus Diagramm 3 ist ersichtlich, dass für die untersuchten Musikrichtungen im relevanten Frequenzbereich eine sehr gute Überdeckung der Spektren vorliegt. Durch diese Übereinstimmung wird deutlich, dass das Referenzsignal Rosa Rauschen für die Einstellung des Pegelbegrenzers geeignet ist. Da Rosa Rauschen einen konstanten Pegel aufweist, reicht für die Einstellung der Pegelbegrenzeranlage eine kurze Messdauer.

7.3.2 Festlegung des Schallpegels

Der einzustellende Innenpegel im Gastlokal, der durch die Musikanlage verursacht wird, kann sich auf Grund verschiedener Vorschriften und Beurteilungen ergeben.

7.3.2.1 Einstellung von Hintergrundmusik

Grundlage für die Einstellung von Hintergrundmusik ist die ÖAL-Richtlinie Nr. 33, Ausgabe November 1990 „Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, insbesondere Diskotheken“. Hintergrundmusik ist hier mit $L_{A,1} = 65$ dB definiert (siehe Punkt 3 der ÖAL-Richtlinie).

Hintergrundmusik wird in Gastronomiebetrieben wie Restaurants, Gasthäusern, Gasthöfen, Kaffeehäusern, Cafe-Restaurants, Tagescafes, Imbissstuben, Buffets usw., dargeboten. Der Bezugspunkt dieser Betrachtung wird sinngemäß bei den Verabreichungsplätzen liegen. Der mittlere Spitzenpegel hängt sehr stark von der Art der Musikdarbietung und von der Messdauer ab. Da die Untersuchungen jeweils über ganze Musikstücke durchgeführt wurden und anzunehmen ist, dass sich über mehrere Musikstücke die Differenz zwischen $L_{A,01}$ und $L_{A,eq}$ auch nicht verändert, lässt sich ein repräsentativer Wert für diese Differenz ermitteln. Aus den Voruntersuchungen ergibt sich ein repräsentativer Durchschnittswert von 7 dB. Hintergrundmusik kann daher auch durch einen energieäquivalenten Dauerschallpegel von 58 dB beschrieben werden. Für moderne, bassbetonte Musikstücke wie Techno etc. ist diese Differenz eher zu groß. Dies bedeutet, dass bei einer Einstellung auf den Dauerschallpegel der mittlere Spitzenpegel $L_{A,01}$ von 65 dB deutlich unterschritten wird. Die Annahme einer Pegeldifferenz von 7 dB liegt somit auf der sicheren Seite, zumal sich derartige Musikarten ohnehin kaum für Hintergrundmusik eignen.

Für die Darbietung von Hintergrundmusik im Sinne der ÖAL-Richtlinie Nr. 33 ist ein Innenpegel von 58 dB mit Rosa Rauschen einzustellen.

7.3.2.2 Einstellung nach den örtlichen Gegebenheiten

Wurde der Innenpegel nach Pkt. 6.3 ermittelt, ist zu prüfen, ob die Musikanlage das dominierende Geräusch im Gastlokal darstellt. Andernfalls kann durch Abzug des Geräusches durch Gästeunterhaltung, das nach ÖNORM S 5012 berechnet wird, der zulässige Schallpegel der Musikanlage ermittelt werden. Dies ist nur dann möglich, wenn das Geräusch der Gästeunterhaltung nicht bereits für sich den zulässigen Innenpegel überschreitet.

7.3.2.3 Einstellung nach anderen Vorgaben

Durch Projekterklärung, andere rechtliche und medizinische Aspekte können sich ebenso Schallpegel für die Einstellung ergeben.

7.3.3 Messpunkt

Der Messpunkt für die Einstellung und Überprüfung muss im diffusen Schallfeld des maßgebenden Raumbereiches des Gastlokals liegen. Er ist eindeutig festzulegen. Für die Abstände zu Lautsprechern und Raumbegrenzungsflächen gelten die Ausführungen in Pkt. 6.2.2.

7.3.4 Durchführung der Einstellung

Die Anlagenkomponenten mit Ausnahme der Klangregelstufe vor dem Pegelbegrenzer mit Leistungsmessung sind für die Einstellung der Pegelbegrenzeranlage ohne Bedeutung. Nach dem Pegelbegrenzer sind sämtliche Komponenten bis zu den Lautsprechern, die eine Erhöhung der Schallabstrahlung bewirken, in die Maximalstellung, also Endausschlag zu bringen. Die Einrichtungen zur Klangregelung im Signalweg vor dem Pegelbegrenzer sind in die Mittenstellung zu positionieren. Die Einstellung ist im akustischen Zustand des unbesetzten Gastlokals vorzunehmen, d. h. dass außer den für die Messdurchführung erforderlichen Personen keine weiteren anwesend sein sollen.

Für die Einstellung des Pegelbegrenzers sind alle Schallpegelmessungen mit Frequenzbewertung A und Anzeigedynamik „fast“ vorzunehmen.

Es ist darauf zu achten, dass der Pegelbegrenzer tatsächlich im Regelbereich betrieben wird. Das Einstellsignal Rosa Rauschen ist so lange zu erhöhen, bis der zulässige Schallpe-

gel erreicht wird. Dann wird die Justiereinrichtung des Pegelbegrenzers so weit verändert, bis der Pegelbegrenzer zu regeln beginnt. Dies wird teilweise durch Kontrollleuchten angezeigt. Fehlen solche Kontrollleuchten, ist der Beginn des Regelbereiches durch Beobachtung des Schallpegelmessers bei wiederholtem Auf- und Abregeln mit der Justiereinrichtung erkennbar. Unter Umständen ist es erforderlich, den Verstärkungsfaktor der Endverstärkerstufe zu reduzieren, woraus sich aber die Notwendigkeit eines Schutzes gegen Veränderung der Einstellungen dieser Komponente ergibt.

7.4 Schutz vor Veränderung der Einstellungen

Zum Schutz vor Veränderung der Einstellungen sind Plombierungen der Justiereinrichtung, z. B. mit Blei- oder Papierplomben geeignet. Die Einstellung einer Endverstärkeranlage, die nicht mehr geregelt werden soll, kann beispielsweise mit Siegelack fixiert werden. Nicht von der Regelung des Pegelbegrenzers beeinflusste Ausgänge sind ebenfalls zu plombieren. Da dieser Schutz gegen unbeabsichtigtes Verstellen dient, soll er am Bedienplatz wirksam sein.

Ein sicherer Schutz gegen vorsätzlich lauten Musikbetrieb ist nicht erreichbar.

7.5 Auflagenvorschlag zur Begrenzung von Musikemissionen

Für die Begrenzung der Musikemission in Gastgewerbebetrieben werden folgende Auflagen vorgeschlagen:

- In die Musikanlage ist vor der Endverstärkerstufe (Leistungsstufe) eine aktive Pegelbegrenzeranlage einzubauen, in welcher über den gesamten Frequenzbereich des Signals durch elektronische Leistungsmessung des Effektivwertes der Ausgangspegel geregelt und begrenzt wird. Die Pegelbegrenzeranlage ist plombierbar einzurichten.
- Die Pegelbegrenzeranlage ist im akustischen Zustand des unbesetzten Lokals so einzustellen, dass der am Messpunkt ... mit A-Bewertung gemessene Schalldruckpegel, der durch die Signalwiedergabe bei Abspielen einer CD mit Rosa Rauschen auf allen Kanälen verursacht wird, einen Wert von .. dB nicht überschreitet. Bei der Einstellung sind alle angeschlossenen Lautsprechergruppen zu betreiben und sämtliche der Lautstärke- und Klangregelung dienenden Regelelemente der Endverstärkerstufe, sofern diese nicht unverstellbar ausgeführt werden, in die obere Endstellung zu bringen.
- Im Gastlokal darf nur Musik über die mit der Pegelbegrenzeranlage ausgestattete Musikanlage dargeboten werden. Der durch Musik verursachte Dauerschallpegel darf im Betrieb den Einstellwert nicht überschreiten.

Hinweis: Eine Begrenzung ist nur dann zielführend, wenn der einzustellende Schallpegel sehr nahe an dem in Tabelle 4 angegebenen Richtwert der beabsichtigten Betriebstypen liegt (erfahrungsgemäß bis maximal 5 dB).

8 LITERATURVERZEICHNIS

ÖNORM S 5012 „Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbe-betrieben, vergleichbaren Einrichtungen sowie den damit verbundenen Anlagen“, Ausgabe 1.1. 2000.

ÖNORM EN ISO 717-1 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung“, Ausgabe Juli 1997.

ÖNORM B 8115 Teil 1 „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Begriffe und Einheiten“, Ausgabe Oktober 1998.

ÖNORM B 8115 Teil 2 „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Anforderungen an den Schallschutz“, Ausgabe Oktober 1998.

ÖNORM S 5004 „Messung der Schallimmission“, Ausgabe März 1998.

ÖAL-Richtlinie Nr. 33 „Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbe-betrieben, insbesondere Diskotheken“, Ausgabe November 1990.

9 ANHÄNGE

ANHANG A: Herleitung des Verfahrens

Die ÖNORM S 5012 geht in Anlehnung an die ÖNORM B 8115-2 davon aus, dass der Beurteilungspegel der Schallimmission den Grundgeräuschpegel im zu schützenden Raum nicht, und der Spitzenpegel den Grundgeräuschpegel um nicht mehr als 10 dB überschreiten soll. Gegebenenfalls werden in einzelnen Verfahren durch die Behörde andere Anforderungen an den Schutz der Nachbarn gestellt. Diese wirken sich aber auf diese grundsätzlichen Überlegungen nicht aus. Die Anforderungen an den Luftschallschutz aus der ÖNORM werden der Einfachheit halber als Platzhalter in der nachstehenden Herleitung verwendet.

Zwischen dem Luftschallschutz im Gebäude angegeben als Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ plus einem eventuellen Spektrum-Anpassungswert C_j und der Differenz der A-bewerteten Schallpegel besteht nachstehende Beziehung:

$$D_{nT,w} + C_j = L_r - L_{A,Gg}$$

Darin bedeuten:

$D_{nT,w}$	bewertete Standardschallpegeldifferenz
C_j	Spektrum-Anpassungswert nach ÖNORM EN ISO 717-1 für das Spektrum j $C_1 = C$ wenn mit Spektrum 1 (A-bew. Rosa Rauschen) gerechnet wird $C_2 = C_{tr}$ wenn mit Spektrum 2 (A-bew. Verkehrsrauschen) gerechnet wird
L_r	Beurteilungspegel im Raum mit der Schallquelle
$L_{A,Gg}$	der Grundgeräuschpegel im Empfangsraum

Im Anhang A der ÖNORM EN ISO 717-1 ist der Spektrum-Anpassungswert C wie folgt angeführt:

$$C = X_{A,1} - X_w$$

und
$$C_{tr} = X_{A,2} - X_w$$

Darin bedeuten:

$X_{A,1}$	die Differenz der A-bewerteten Schallpegel in Sende- und Empfangsraum für Rosa Rauschen (Spektrum 1) im Senderaum;
$X_{A,2}$	die Differenz der A-bewerteten Schallpegel in Senderaum (oder im Freien vor der Fassade) und Empfangsraum für Straßenverkehrsgeräusche (Spektrum 2)
X_w	die entsprechende Einzahlangabe aus der Bezugskurve

Für die zu beurteilenden Betriebe ist die Einzahlangabe aus der Bezugskurve X_w mit der bewerteten Standardschallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ gleichzusetzen.

$$X_w = D_{nT,w}$$

Dadurch kann der Wert für $D_{nT,w}$ in der Beziehung nach ÖNORM S 5012 ersetzt werden, womit sich folgende Anforderungen ergeben:

$$X_{A,1} = L_{r1} - L_{A,Gg}$$

für Geräuschquellen nach dem Spektrum 1 (Rosa Rauschen)

$$X_{A,2} = L_{r2} - L_{A,Gg}$$

für Geräuschquellen nach dem Spektrum 2 (Verkehrsruschen)

Nach diesen Zusammenhängen genügen lediglich A-bewertete Messungen unter der Voraussetzung, dass im Senderaum (Gastlokal) tatsächlich Rosa Rauschen oder ein Verkehrsruschen herrscht.

ANHANG B:**Hinweise für eine alternative Messung und Bewertung in Beschwerdeverfahren:**

Nachdem im Betriebsanlagenrecht das Maß der Zumutbarkeit nicht an feststehenden Grenzwerten gemessen wird sondern danach zu beurteilen ist, wie durch die betriebskausalen Immissionen die tatsächlich vorherrschenden örtlichen Verhältnisse verändert werden, scheidet für das Beschwerdeverfahren nach der Gewerbeordnung eine Überprüfung des Luftschallschutzes gemäß ÖNORM S 5012 aus. Die Zumutbarkeit oder Unzumutbarkeit wird als rechtliche Frage gewertet, zu deren Beantwortung neben der technischen Aussage jedenfalls eine medizinische Feststellung notwendig ist. Nachstehende Vorgangsweise ist zielführend:

Im Gastgewerbebetrieb wird mit Hilfe der Musikanlage ein Simulationsbetrieb durchgeführt. Der Simulationszeitraum muss dabei mit dem Betriebszeitrahmen bzw. den Beschwerdezeiten übereinstimmen. Während der medizinische Sachverständige am meist exponierten Aufenthaltsraum in der Wohnung des betroffenen Nachbarn eine (subjektive) Hörprobe durchführt, der idealerweise eine Zeit lang eine Hörprobe des Ruheempfindens vorausgeht, wird die Musikanlage unter Aufsicht des technischen Sachverständigen bedient. Gleichzeitig wird an einem gut reproduzierbaren und aussagekräftigen Messpunkt im Gastlokal eine Schallpegelmessung des A-bewerteten Schallpegels durchgeführt.

Bei einem Musikstück mit durchgehend gleichbleibender Charakteristik (wenig Unterschied in der Aussteuerung zwischen Strophen, Refrain, Instrumental- oder Vokalteilen, etc.), welches von der Musikrichtung dem Typ des Lokal nahekommt, wird langsam der Innenraumpegel so lange erhöht, bis der medizinische Sachverständige zu verstehen gibt, dass nun das Maß der (medizinischen) Zumutbarkeit erreicht ist. Bei unveränderter Einstellung der Musikanlage ist nun über die Dauer des Musikstücks der $L_{A,eq}$ und $L_{A,1}$ zu messen.

Sofern der so erfasste höchstzulässige Innenpegel mit den Kennwerten der Charakteristik des Betriebes laut Tabelle 1 übereinstimmt oder nur geringfügig (max. 5 dB) abweicht, ist der Einbau einer elektronischen Pegelbegrenzeranlage sinnvoll.

Bei größeren Abweichungen ist nach ÖNORM S 5012 verfahren und sind schalltechnische Verbesserungen nach ÖNORM B 8115 – 4 zu veranlassen.

Im Regelfall wird dies bei der derzeitigen Rechtslage in Form der Vorschreibung eines Sanierungskonzeptes und weniger in der Formulierung einer Auflage geschehen.