

Branchenempfehlung
Messverfahren zur Ermittlung von Schallpegeln an
Veranstaltungen gemäss der Verordnung zum
Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch
nichtionisierende Strahlung und Schall (V-NISSG)

Version 1.7
Datum: 12.07.2022

Impressum und Kontakte

Herausgebende

Arbeitsgruppe Messverfahren V-NISSG

Projektleitung

Lucretia Staudinger, Höhere Fachschule der Technischen Berufsschule Zürich TBZ HF,
Pädagogische Hochschule Zürich PHZH

Autorinnen und Autoren der Erstauflage 2022

Die Empfehlung wurde von der Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretenden der nationalen Branchenverbände, Bildungsinstitutionen und Fachkräften aus der Branche erarbeitet.

Alexander Bücheli, PromoterSuisse, Schweizer Bar und Club Kommission SBCK, Bar & Club Kommission Zürich BCK

Andrew Phillips, Tontechniker BP, Akustiker FFA, Technische Berufsschule Zürich TBZ

Carmen Bender, Association Romande Technique Organisation Spectacle ARTOS

Carlo Raselli, Zürcher Hochschule der Künste ZHdK

Christopher Sauder Engeler, Dipl. Akustiker SGA, Vorstand Verband der Tonmeister

Kurt Eggenschwiler, **Kurt Heutschi**, Schweiz. Gesellschaft für Akustik SGA SSA, Empa Abteilung Akustik

Markus Haselbach, Technische Berufsschule Zürich TBZ, Empa Abteilung Akustik

Matthieu Obrist, Association Romande Technique Organisation Spectacle ARTOS

Max Reichen, Schweizer Bar und Club Kommission, Bar u. Club Kommisson Bern BuCK

Nick Werren, IndieSuisse, Sonart

Stefano Kunz, Schweizer Musikrat

Nina Rindlisbacher, Sonart

Pascal Berger, **Jonatan Niedrig**, Verband Schweizer Musikclubs und Festivals PETZI, PromoterSuisse

Raffael Kubalek, **Jonas Weinhold**, **Mathias Ott**, GastroSuisse, Schweizer Bar & Club Kommission SBCK

Reto Scherrer, spltec GmbH

Roman Steiner, Schweizer Bühnenverband SBV

Roman Surber, SPL Cloud GmbH

Samuel Leber, SLVMP

Sebastian Bogatu, Schweizer Verband Technischer Bühnen- und Veranstaltungsberufe SVTB, Opernhaus Zürich, Schweizer Bühnenverband SBV

Stefan Breitenmoser, Swiss Music Promoters Association SMPA, PromoterSuisse

Danksagung

Wir danken den Fachexpertinnen- und experten der Vollzugsstellen Zug und Zürich, der Empa Abteilung Akustik und dem Bundesamt für Gesundheit BAG, insbesondere Astrid Furrer, Irène Schlachter, Christian Mikolasek, Dave Gurtner, Eveline Stempfel und Raphael Elmiger.

Inhaltsverzeichnis

Impressum und Kontakte	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Einleitung	4
2. Chronologie	4
3. Abkürzungen, Begriffe und Definitionen	4
4. Geltungsbereich und Abgrenzung	5
4.1. V-NISSG	5
4.2. Vollzugshilfe	5
4.3. Messmittelempfehlung	5
5. Anforderungen an das Messverfahren	6
5.1. Planung der Veranstaltung	6
5.1.1. Meldung der Veranstaltung	6
5.1.2. Kategorien nach V-NISSG	6
5.1.2.1. Veranstaltungen mit unverstärktem Schall	7
5.1.2.2. Veranstaltungen mit verstärktem Schall unter 93 dB(A)	7
5.1.2.3. Veranstaltungen mit verstärktem Schall über 93 dB(A)	7
5.1.2.4. Veranstaltungen für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren	7
5.1.3. Verantwortlichkeiten	9
5.2. Messtechnik	10
5.2.1. Kalibration	10
5.2.1.1. Vergleichsmessung mit einem Referenzmessgerät	10
5.2.2. Festlegung des Ermittlungsortes	10
5.2.3. Festlegung des Messortes	11
5.2.3.1. Platzierung des Messmikrofons	11
5.2.3.2. Witterungseinflüsse	11
5.2.3.3. Zusätzliche Schallquellen	11
5.2.4. Ermittlung der Schallpegeldifferenz bzw. des Korrekturwertes	12
5.2.5. Dokumentation	12
5.2.6. Audioaufzeichnungen des Schallpegels während der Veranstaltung	12
5.2.7. Datenhandling (Cloud, Dauer etc.)	13
6. Weitere Informationen	13

1. Einleitung

Im Zuge der Auswertung der Vernehmlassung zur V-NISSG hat das Bundesamt für Gesundheit (BAG) aufgrund der Rückmeldungen aus dem Veranstaltungsbereich darauf verzichtet, der Branche neue Vorschriften zur Messmittelwahl und zum Messverfahren zu machen. Damit der Gesundheitsschutz und die Messqualität trotzdem gewährleistet werden, hat sich die Branche verpflichtet, eine Branchenempfehlung zur Messmittelwahl und zum Messverfahren zu erarbeiten. Eine Arbeitsgruppe, zusammengesetzt aus Vertretenden von nationalen Branchenverbänden und Fachpersonen, hat diese Empfehlungen erstellt.

Die Branchenempfehlung zur Wahl der Messmittel wurde am 27. Februar 2019 publiziert und steht auf der BAG-Website zur Verfügung. www.bag.admin.ch/schall

2. Chronologie

25.09.2018	Auftragserteilung durch das Bundesamt für Gesundheit BAG
26.10.2018	Arbeitsaufnahme der Arbeitsgruppe Messmittelempfehlung V-NISSG
23.11.2018	Einigung innerhalb der Arbeitsgruppe auf die Inhalte der Messmittelempfehlung und Beginn der Vernehmlassung in den Branchenverbänden
30.11.2018	Verabschiedung des ersten Entwurfs der Messmittelempfehlung durch die Arbeitsgruppe Messmittelempfehlung V-NISSG
26.02.2019	Verabschiedung der konsolidierten Messmittelempfehlung durch die Arbeitsgruppe
27.02.2019	Verabschiedung der V-NISSG durch den Bundesrat und Annahme der Empfehlung
22.03.2019	Arbeitsaufnahme der Arbeitsgruppe Branchenempfehlung Messverfahren V-NISSG
12.07.2022	Verabschiedung der Branchenempfehlung Messverfahren durch die Arbeitsgruppe

3. Abkürzungen, Begriffe und Definitionen

L_{AF}	A-bewerteter momentaner Schallpegel mit der Zeitkonstante FAST
$L_{AF, max}$	maximaler A-bewerteter momentaner Schallpegel mit der Zeitkonstante FAST
$L_{Aeq, 1h}$	A-bewerteter mittlerer Schallpegel, Mittelung über 1 Stunde, auch Stundenpegel genannt
$L_{Aeq, 5min}$	A-bewerteter mittlerer Schallpegel, Mittelung über 5 Minuten
A	Frequenzbewertungsfilter A, ausgedrückt in dB(A)
F	Zeitbewertung FAST mit Zeitkonstante $t = 125$ ms
Messort	Standort des Messmikrofons
Ermittlungsort	Ort im Publikum mit dem höchsten Schallpegel
Korrekturwert	Schallpegeldifferenz zwischen Mess- und Ermittlungsort, auch Offset genannt

Messmittel	Schallpegelmesser und Kalibrator gemäss der Branchenempfehlung für die Messmittelwahl zur Ermittlung von Schallpegeln an Veranstaltungen
Übersteuerung	Überschreiten des Schallpegels, welcher vom Messgerät technisch noch korrekt erfasst werden kann, auch Overload genannt.
Kalibration	Kontrolle und Justierung des Messgeräts, Erzeugung eines definierten Schallpegels durch Aufstecken eines Kalibrators auf ein Messmikrofon
Eichung	amtliche Prüfung eines Messmittels, Vollzug durch das Eidgenössische Institut für Metrologie, METAS
Vollzugsbehörde	Kantonale Behörde, welche für den Vollzug der V-NISSG zuständig ist.

4. Geltungsbereich und Abgrenzung

Das vorliegende Dokument ist die Branchenempfehlung für das Messverfahren zur Ermittlung von Schallpegeln bei Veranstaltungen mit Schall im Rahmen der Verordnung zum Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierende Strahlung und Schall, V-NISSG. Sie ergänzt die Branchenempfehlung zur Messmittelwahl vom 26.03.2019 und die Vollzugshilfe zur V-NISSG, Anhang 4, Veranstaltungen mit Schall.

Diese Empfehlung ist nicht für die Umsetzung anderer Verordnungen wie Lärmschutzverordnung LSV, Schutz der Nachbarschaft vor Lärmimmissionen oder Arbeitnehmerschutz anwendbar.

4.1. V-NISSG

Die Verordnung zum NISSG (V-NISSG) soll das Publikum von Veranstaltungen vor gesundheitsschädlichen Schallpegeln schützen. Die V-NISSG stützt sich auf das Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierende Strahlung und Schall (NISSG).

https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/nissg/verordnung_nissg.html

4.2. Vollzugshilfe

Es wird empfohlen, für Fragen zum Vollzug und zu ihrer Handhabung, die Vollzugshilfe zu konsultieren.

www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/str/schall/vnissg_vollzugshilfe_schall.pdf.download.pdf/V-NISSG_Vollzugshilfe_Schall_DE.pdf

4.3. Messmittelempfehlung

Für die Wahl des geeigneten Messmittels ist die Branchenempfehlung zur Messmittelwahl zu beachten.

www.bag.admin.ch/schall

5. Anforderungen an das Messverfahren

5.1. Planung der Veranstaltung

5.1.1. Meldung der Veranstaltung

Veranstaltungen mit verstärktem Schall und mittlerem Schallpegel $L_{Aeq,1h}$ von mehr als 93 dB(A) müssen der Vollzugsbehörde mindestens 14 Tage vor der Veranstaltung gemeldet werden. Eine Übersicht der zuständigen Meldestellen in den Kantonen findet sich auf der Website des BAGs: <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesetze-und-bewilligungen/gesetzgebung/gesetzgebung-mensch-gesundheit/gesetzgebung-niss/fach-und-meldestellen.html>

Die Meldung muss unabhängig von der Veranstaltungsbewilligung eingereicht werden. Die Meldung gilt nicht als Veranstaltungsbewilligung. Für die Meldung und Veranstaltungsbewilligung sind oft unterschiedliche Behörden/Fachstellen zuständig.

Die Wahl der Kategorie und damit des maximalen mittleren Schallpegels $L_{Aeq,1h}$ (96 oder 100 dB(A)) liegt beim Veranstaltenden. Sofern die Anforderungen an die entsprechende Kategorie gemäss V-NISSG erfüllt sind, kann die zuständige Behörde keinen tieferen mittleren Schallpegel $L_{Aeq,1h}$ auf Basis der V-NISSG festlegen. Sind in der Veranstaltungsbewilligung zusätzliche Massnahmen zum Nachbartschutz nötig, sind diese aufgrund anderen gesetzlichen Grundlagen zu regeln, z. B. Lärmreglement einer Gemeinde.

Es wird empfohlen, dass Veranstaltende mit der zuständigen Vollzugsbehörde und der Meldestelle frühzeitig Kontakt aufnehmen und einen regelmässigen Austausch pflegen. Bei Fragen oder Unsicherheiten bieten die Vollzugsstellen auch Hilfestellungen an.

Tipp:

Es wird empfohlen, immer eine Meldung für die gewünschte Schallpegel-Kategorie nach V-NISSG einzureichen, selbst wenn in der Veranstaltungsbewilligung (z. B. von einer Gemeinde) ein tieferer Schallpegelwert definiert ist.

5.1.2. Kategorien nach V-NISSG

Die V-NISSG hat das Ziel, das Gehör des Publikums vor gesundheitsgefährdenden Schallpegeln zu schützen. Der Geltungsbereich erstreckt sich auf private und öffentliche Anlässe, auf Veranstaltungen in Gebäuden und im Freien sowie für Events mit unverstärktem und verstärktem Schall. Die Dauer der Beschallung ergibt sich aus der Summe aller Darbietungen (Auftritte, Disco, Pausenmusik, Ansprachen etc.).

Der Veranstalter muss dafür Sorge tragen, dass der durch die Summe aller Schallquellen am Ermittlungsort erzeugte Schallpegel den geforderten Grenzwert nicht überschreitet. Hierbei ist es nicht relevant, ob der Schallpegel von den Musikinstrumenten, der Bühne, der Beschallungsanlage oder dem Publikum stammt.

Eine permanente Schallpegelüberwachung und -regulierung ist daher zwingend erforderlich.

5.1.2.1. Veranstaltungen mit unverstärktem Schall

Wer Veranstaltungen mit nicht elektroakustisch verstärktem Schall mit einem mittleren Schallpegel über 93 dB(A) durchführt, muss den Anlass nicht melden, aber

- das Publikum auf die mögliche Schädigung des Gehörs durch hohe Schallpegel hinweisen.
- dem Publikum kostenlos einen Gehörschutz anbieten.

Falls die Einhaltung des Grenzwerts von 93 dB(A) nicht sichergestellt werden kann, wird empfohlen, die obigen Massnahmen einzuhalten.

5.1.2.2. Veranstaltungen mit verstärktem Schall unter 93 dB(A)

Veranstaltungen mit verstärktem Schall und einem mittleren Schallpegel $L_{Aeq,1h}$ bis maximal 93 dB(A) müssen weder gemeldet werden, noch Anforderungen gemäss V-NISSG erfüllen. Allerdings ist zu gewährleisten, dass der mittlere Schallpegel $L_{Aeq,1h}$ 93dB(A) nicht übersteigt.

Tipp:

Auch bei Veranstaltungen mit verstärktem Schall unter 93 dB(A) ist durch periodische Messungen während der Veranstaltung sicherzustellen, dass der Grenzwert von 93 dB(A) eingehalten wird.

5.1.2.3. Veranstaltungen mit verstärktem Schall über 93 dB(A)

Für alle Veranstaltungen mit elektroakustisch verstärktem Schall, welche einen mittleren Schallpegel $L_{Aeq,1h}$ über 93 dB(A) haben, bestehen neben der Meldepflicht spezifische Anforderungen. Diese sind abhängig von der gewählten Schallpegel-Kategorie und von der Dauer der Veranstaltung.

5.1.2.4. Veranstaltungen für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren

Veranstaltungen für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren dürfen den mittleren Schallpegel von 93 dB(A) bei verstärktem und unverstärktem Schall nicht überschreiten.

Als Veranstaltungen für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren gelten Anlässe, deren Zielpublikum Kinder oder Jugendliche sind und dies auch entsprechend angepriesen wird.

Tipp:

Es gibt "gemischte" Veranstaltungen mit Pegeln bis zu 100 dB(A), welche sich nicht explizit an Kinder und Jugendliche richten, wo aber trotzdem viele Kinder anwesend sind, z. B. private Feste, Dorf- und Sportanlässe, Blasmusik, Street-Parade etc.

Hier liegt es an den Veranstaltenden und Eltern, für die Kinder Sorge zu tragen und z. B. einen kindgerechten Gehörschutz (kleine Pfropfen oder Schalengehörschutz/Pamir) bereitzustellen bzw. mitzubringen. Weiter hilfreich ist genügend Abstand zu den lauten Quellen zu halten sowie die zeitliche Dauer der Schalleinwirkung zu begrenzen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anforderungen für höhere Schallpegel-Kategorien und Veranstaltungen mit unverstärktem Schall dargestellt. Für detaillierte Informationen ist die Vollzugshilfe zu konsultieren.

	Veranstaltungen mit elektroakustisch verstärktem Schall			Veranstaltungen ohne elektroakustisch verstärktem Schall
	93-96 dB(A) ohne Zeitlimitierung	96-100 dB(A) unter 3 h	96-100 dB(A) über 3 h	ab 93 dB(A)
Veranstaltung melden	x	x	x	
maximalen Schallpegel melden	x	x	x	
über mögliche Gefährdung des Gehörs informieren	x	x	x	x
gratis Gehörschutz abgeben	x	x	x	x
Schallpegel überwachen	x	x	x	
Schallpegel aufzeichnen			x	
Ausgleichszone schaffen			x	

5.1.3. Verantwortlichkeiten

Empfehlenswert ist, die Verantwortlichkeiten im Vorfeld zu klären.

Art. 20 V-NISSG verpflichtet den Veranstaltenden geeignete Massnahmen zum Publikumsschutz zu treffen. Konkretisiert wird die Bestimmung in den Ziffern 1 bis 4 des entsprechenden Anhangs 4.

Der Gesetzgeber nimmt damit primär Veranstaltende in die Verantwortung. Im Rahmen der Treuepflicht, sowohl im Arbeits- als auch im Auftragsverhältnis, haben jedoch auch Tontechnikerinnen und Tontechniker die Bestimmungen der V-NISSG mit bestem Wissen und Gewissen umzusetzen (vgl. Art. 321a und 398 OR). Insbesondere könnten die Vertragsparteien sich in diesem Zusammenhang im Vorfeld schriftlich bestätigen lassen, dass die V-NISSG zur Kenntnis genommen und eingehalten wird.

Belangt wird in der Regel die natürliche Person, welche die Tat verübt hat (vgl. Art. 13, Abs. 4 NISSG in Verbindung mit Art. 6, Abs. 1 VStrR). Entsprechend können auch Angestellte des Veranstaltenden oder freischaffende Tontechnikerinnen und Tontechniker gebüsst werden.

Wird die Messung an ein Unternehmen oder an eine freischaffende Tontechnikerin oder einen Tontechniker delegiert, empfiehlt sich, dessen bzw. deren Verantwortung schriftlich festzuhalten. Insbesondere sollte geklärt werden, wer für welche der nachfolgenden Schritte verantwortlich ist:

- Meldung der Veranstaltung
- Bereitstellen, Installieren und Kalibrieren der Messgeräte
- Durchführung und Dokumentation der Messung
- Einleitung von Massnahmen bei Grenzwert-Überschreitungen

Anzuraten ist auch, das Bandmanagement, die Musikerinnen und Musiker sowie die Tour-Tontechnikerinnen und Tontechniker bereits im Vorfeld schriftlich über die in der Schweiz geltenden Vorschriften zu informieren und sie am Anlass zur aktiven Mitarbeit anzuhalten. Vorlage eines Vertrags-Annexes: www.smpa.ch/de/service/db-limiten-in-der-schweiz

Widerhandlungen gegen Art. 20 V-NISSG können gemäss Art. 13 Abs. 1 Bst. c NISSG mit einer Busse von bis zu Fr. 40'000.- bestraft werden. Nicht ausgeschlossen ist auch ein Rückgriff über privatrechtliche Haftpflicht oder strafrechtliche Sanktionen.

Rechtstipp:

Rechtliche Fragestellungen können jeweils aus drei Blickwinkeln betrachtet werden: Öffentliches Recht, Strafrecht und Zivilrecht. Das öffentliche Recht und das Strafrecht regeln dabei die Beziehung zwischen Staat und Privaten (Bsp. V-NISSG, VStrR). Das Zivilrecht regelt in der Regel die Beziehung zwischen Privaten (Bsp. ZGB, OR). Grundsätzlich sind diese drei Rechtsbereiche aufeinander abgestimmt (Grundsatz der Einheit der Rechtsordnung), oftmals jedoch nicht deckungsgleich. So können sich etwa Unterschiede zwischen der öffentlich-rechtlichen, der strafrechtlichen und der zivilrechtlichen Verantwortlichkeit ergeben.

5.2. Messtechnik

5.2.1. Kalibration

Für die Kalibrierung der Messkette ist ein zum Mikrofon passender akustischer Kalibrator zu verwenden. Nach Aufsetzen des Kalibrators wird das Messgerät so justiert, dass der angegebene Referenzpegel angezeigt wird. Nach der Kalibration darf die Messkette nicht mehr verändert werden. Dies betrifft sowohl die Hardware wie Mikrofon und Kabel, als auch die Software (Einstellung der Empfindlichkeit etc.). Bei mobilen Messsystemen ist eine Kalibrierung vor und nach jeder Messung bzw. Veranstaltung erforderlich.

Bei festinstallierten Messgeräten reicht in der Regel eine jährliche Kalibration aus.

Falls keine Kalibration vorgenommen werden kann, darf auch eine Vergleichsmessung nach Punkt 5.2.1.1 vorgenommen werden.

5.2.1.1. Vergleichsmessung mit einem Referenzmessgerät

Bei einer Vergleichsmessung wird der Schallpegel des Messgerätes mit einem kalibrierten Referenzmessgerät verglichen. Die Pegel werden möglichst gleichzeitig, ansonsten nacheinander, bei unverändertem Signal und Ort gemessen. Als Messsignal wird das rosa Rauschen verwendet. Der Pegel sollte im Bereich der während der Veranstaltung vorherrschenden Lautstärke liegen, aber nicht unter 93 dB(A). Ermittelt wird der A-bewertete mittlere Schallpegel über mindestens 10 s.

Das Messgerät wird hierbei so eingestellt, dass es den gleichen Pegel wie das kalibrierte Referenz-Messgerät anzeigt. Danach darf die gesamte Messkette (Hard- und Software) nicht mehr verändert werden.

5.2.2. Festlegung des Ermittlungsortes

Der jeweilige Grenzwert muss am lautesten Ort auf Ohrenhöhe eingehalten werden. Dieser Ort wird Ermittlungsort genannt. Um den lautesten Ort im Publikumsbereich zu finden, werden Zonen mit hohem Pegel per Handschallpegelmesser vorsondiert. Danach wird durch mehrere Einzelmessungen der lauteste Ort exakt ermittelt und dokumentiert.

Vorgaben aus der V-NISSG

Die Schallimmissionen werden auf Ohrenhöhe an dem Ort ermittelt, an welchem das Publikum dem Schall am stärksten ausgesetzt ist (Ermittlungsort). Weicht der Messort vom Ermittlungsort ab, so müssen die Immissionen auf diesen umgerechnet werden.

Dabei ist zu beachten:

- a. Die Schallpegeldifferenz zwischen dem Mess- und dem Ermittlungsort wird mittels rosa Rauschen oder anhand einer gleichwertigen Methode ermittelt.
- b. Der Ermittlungs- und Messort, die Schallpegeldifferenz sowie die Methode sind schriftlich festzuhalten.
- c. Bei Messungen, die nicht am Ermittlungsort ermittelt werden, gilt der für die Veranstaltung anwendbare Grenzwert als eingehalten, wenn der Messwert beim Messort zuzüglich der Schallpegeldifferenz kleiner ist als der Grenzwert oder diesem entspricht.

Quelle: (V-NISSG, Anhang 4, Ziffer 5)

5.2.3. Festlegung des Messortes

Der Auswahl des Messortes sollte besondere Beachtung geschenkt werden. Die Platzierung des Messmikrofons ist entscheidend für die Qualität der Messung. Der zu erwartende maximale Schallpegel und eine mögliche Beeinflussung des Frequenzgangs sind zu berücksichtigen. Ebenfalls kann das Wetter (Wind, Regen, Temperatur) das Messergebnis beeinflussen. Bei einer Platzierung des Mikrofons mit grosser Distanz zur Schallquelle oder bei relativ tiefen Schallpegeln spielen andere Lärmquellen, wie eine Bühne nebenan oder das Publikum, ebenfalls eine Rolle.

5.2.3.1. Platzierung des Messmikrofons

In kurzer Distanz vor dem Lautsprecher ist mit einem sehr hohen Schallpegel zu rechnen. Einige Messsysteme können keine Pegel über 125 dB(A) verarbeiten. Wir empfehlen die Distanz vor dem Lautsprecher so zu wählen, dass ein maximaler Schallpegel von 120 dB(A) nicht überschritten wird.

Weiter ist an einem Messort mit zum Ermittlungsort vergleichbarem Frequenzgang zu messen. Dies schliesst eine Positionierung des Mikrofons zu nahe am Lautsprecher wie beispielsweise vor einem Hochtöner, im Schallschatten hinter massiven Objekten wie Säulen, nahe an Wänden, Decke, Boden oder in Raumecken aus.

Das Mikrofon des Messsystems sollte entsprechend den Herstellerangaben zur Quelle (Lautsprecher) ausgerichtet werden. In der Regel ist das Mikrofon direkt auf die Quelle auszurichten. Bei einigen Herstellern ist eine Ausrichtung in einem Winkel von 90 Grad zur Quelle vorgeschrieben.

5.2.3.2. Witterungseinflüsse

Bei Messungen im Aussenbereich muss das Messmikrofon vor Regen und Wind mit einem Wetter- und Windschutz versehen werden. Wenn ein Mikrofon direktem Wind ausgesetzt ist, oder Regen auf das Mikrofon prasselt, führt dies zu einer Erhöhung des Schallpegels. Ein nasser Windschutz oder Feuchtigkeit auf der Mikrofonmembran führt zu einer Veränderung im Frequenzgang und niedrigeren gemessenen Pegeln. Ein Wetterschutz muss vom Hersteller zugelassen sein und die Gebrauchsanweisung ist zu beachten. Auch Kondenswasser oder Vereisungen führen zu Problemen. Eigenbauten oder das Anbringen von Plastiksäcken oder dergleichen sind nicht zulässig.

5.2.3.3. Zusätzliche Schallquellen

Bei der Messung ist zu beachten, dass die Messergebnisse durch zusätzliche Schallquellen in der Umgebung (Applaus oder Sprechchöre des Publikums, das Monitoring auf der Bühne, das Prasseln von Regen auf ein Zeltdach etc.) beeinflusst werden können.

Tipp:

Auf der Bühne soll auf einen möglichst tiefen Schallpegel geachtet werden. Vor allem in kleineren Lokalen ist dies wichtig, denn wenn Schlagzeug, Gitarre und Monitoring mit hohem Pegel von der Bühne abstrahlen, wird es sehr schwierig, die Grenzwerte einzuhalten. Mehr Informationen dazu sind auf www.schallundlaser.ch zu finden.

5.2.4. Ermittlung der Schallpegeldifferenz bzw. des Korrekturwertes

Da die Messung am Ermittlungsort mitten im Publikum auf Ohrenhöhe meist nicht möglich ist, wird der Schallpegel an einem anderen Messort, beispielsweise beim Mischpult, ermittelt und überwacht. Dazu muss jedoch vorgängig die Schallpegeldifferenz zwischen Ermittlungs- und Messort mit einem rosa Rauschen bestimmt, schriftlich festgehalten und gegebenenfalls ein Korrekturwert im Messgerät eingegeben werden. Der Messpunkt sollte im Einfallsbereich des Direktschalls liegen. Es ist sinnvoll, den Korrekturwert auch mit einem dem Programm entsprechenden Musiksignal zu validieren.

Von Berechnungen der Schallpegeldifferenz mittels Faustformeln ist abzuraten, da die Abnahme des Schallpegels nicht mit einfachen Methoden zu berechnen ist. Insbesondere bei nicht kugelförmig abstrahlenden Lautsprechern, bei Addition von Schallanteilen von benachbarten Quellen sowie Reflexionen und Nachhall ist eine rechnerische Bestimmung komplex.

Tipp:

Falls ein Handmessgerät vorhanden ist, wird empfohlen, während der Veranstaltung Kontrollmessungen im Publikumsbereich vorzunehmen.

5.2.5. Dokumentation

Zu einem Messaufbau gehört die Dokumentation der Messanordnung. Nur so sind im Nachhinein die Messung und somit die daraus resultierenden Messdaten nachvollziehbar.

Folgende Punkte sollten aus der Dokumentation ersichtlich sein:

- Standort der Schallquellen
- Ermittlungsort und Messort
- Distanz zwischen Mess- und Ermittlungsort sowie den Schallquellen
- Pegeldifferenz zwischen Mess- und Ermittlungsort (Offset/Korrekturwert)
- Messmittel
- verwendetes Messsignal und Schallpegel-Höhe zur Ermittlung der Pegeldifferenz
- allenfalls die Gesamtsituation mit Fotos dokumentieren
- administrative Informationen (Datum, Veranstaltung, Verantwortlichkeiten etc.)

Vorlage einer Dokumentation:

https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/laerm-schall/schall--laser/protokoll_schallpegelmessung.pdf

5.2.6. Audioaufzeichnungen des Schallpegels während der Veranstaltung

Die Aufzeichnung eines Audiosignals kann hilfreich bei der Interpretation der Schallpegeldaten sein (z. B. Knall- oder Pyroeffekte).

5.2.7. Datenhandling (Cloud, Dauer etc.)

Nach V-NISSG sind die Daten von Schallpegelaufzeichnungen von Beschallungen mit mehr als 3 Stunden und über 96 dB(A) sowie die Angaben zu Messort, Ermittlungsort und Pegeldifferenz sechs Monate aufzubewahren. Sie müssen auf Verlangen des kantonalen Vollzugsorgans vorgelegt werden können.

Tipp:

Auch bei Veranstaltungen, an welchen die Schallpegelaufzeichnung und Aufbewahrung nach V-NISSG nicht vorgeschrieben ist, kann diese sinnvoll sein, um z. B. bei späteren Beanstandungen einen „Beleg“ zur Hand zu haben.

6. Weitere Informationen

Weitere nützliche Informationen befinden sich unter www.laerm.ch und www.schallundlaser.ch.