

Freifeldkorrekturwerte für Schallpegelmessgeräte nach der kommenden IEC 62585

Christoph Kling

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), 38116 Braunschweig, E-Mail: christoph.kling@ptb.de

Einleitung

Die kommende Version der Normenserie für Schallpegelmessgerät IEC 61672 [1,2,3] wird einige Änderungen mit sich bringen. Unter anderem wird die kommende Norm IEC/CDV 62585 [4] referenziert, um diverse Freifeldkorrekturwerte zu bestimmen. Sie erläutert verschiedene Verfahren, die sowohl von den Herstellern als auch von den Prüflaboratorien, die die Bauartzulassung nach Teil 2 von IEC 61672 durchführen, anzuwenden sind. Ziel ist es vor allem, den Prüflaboratorien für die periodischen Tests nach Teil 3 von IEC 61672 einen verlässlichen Satz von Korrekturwerten in die Hand zu geben, damit aufwendige Messungen in einer Freifeldkammer künftig überflüssig werden.

Allgemeines zur Normung

Auf vielen Schallpegelmessgeräten findet sich heute noch der Hinweis „entspricht den Anforderungen nach IEC 60651 / IEC 60804“ [5,6]. Dies sind die lange Jahre geltenden Normen für Schallpegelmessgerät, die Mindestanforderungen an Geräte aufstellten. Da diese noch aus dem Analogzeitalter stammenden Schriften etwas in die Jahre gekommen waren, wurden sie 2002 durch eine neue Norm IEC 61672 abgelöst. Hier wurden die Spezifikationen an moderne Digitalgeräte angepasst, Prüfabläufe festgelegt und Messunsicherheiten eingeführt.

Die heute gültige Norm IEC 61672 gliedert sich in drei Teile: Teil 1 „Anforderungen“ enthält auf knapp 50 Seiten eine ganze Reihe teils sehr detaillierter Spezifikationen. Teil 2 „Baumusterprüfung“ gibt auf etwa 40 Seiten Anweisungen zur Durchführung einer ausführlichen Bauartprüfung. Teil 3 „Periodische Einzelprüfung“ fasst auf knapp 20 Seiten eine kleine Auswahl an mindestens notwendigen Prüfungen zusammen, um im Rahmen einer kommerziellen Prüfung die Funktionsfähigkeit eines Einzelgerätes schnell überprüfen zu können.

Die genannten internationalen Normen sind in Deutschland als DIN EN-Normen umgesetzt, ergänzt durch die DIN 45657 „Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben“ [7]. Sie repräsentieren zusammen die anerkannten Regeln der Technik für Schallpegelmessgerät. Als solche werden sie innerhalb des deutschen gesetzlichen Messwesens verwendet. Das Eichgesetz und die Eichordnung schreiben für Messgerät, die im geschäftlichen oder amtlichen Verkehr, Arbeitsschutz, Umweltschutz oder Strahlenschutz, im Gesundheitsschutz oder im Verkehrswesen verwendet werden ein nationales System von innerstaatlicher Bauartzulassung und Eichung vor. Dies ist bei den Schallpegelmessgeräten ganz äquivalent zum allgemein bekannten System im KFZ-Bereich: Die Zulassung eines neuen Fahrzeugtyps erfolgt durch das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) und die regelmäßige

Hauptuntersuchung (HU) durch amtlich anerkannte Stellen wie TÜV oder Dekra. IEC 61672 Teil 2 bildet eine Grundlage für die an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) durchgeführten innerstaatlichen Bauartzulassungen. IEC 61672 Teil 3 ist eine Grundlage für die periodische Prüfung bei den Eichämtern.

Neben diesem System für Geräte für eichpflichtige Messungen können auch Schallpegelmessgerät für andere Messaufgaben nach IEC 61672 Teil 3 geprüft werden, in Deutschland zum Beispiel von durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) [8] akkreditierten Laboratorien. Während bei eichpflichtigen Messungen ausschließlich Geräte mit Zulassung eingesetzt werden, landen auf den Tischen der DAkkS-Laboratorien zumeist Geräte ohne Bauartzulassung. Prüfungen nach Teil 3 der Schallpegelmessnorm können ausdrücklich auch ohne Bauartzulassung durchgeführt werden. Für viele Messzwecke ist eine solche schnelle (Funktions-) Prüfung auch ausreichend. Allerdings wird von vielen Benutzern die Aussagekraft einer alleinigen Prüfung nach Teil 3 falsch eingeschätzt. IEC 61672-3 stellt eindeutig klar: „Wenn kein Nachweis einer Bauartzulassung öffentlich verfügbar ist, kann wegen des beschränkten Prüfumfanges der periodischen Einzelprüfung keine pauschale Schlussfolgerung bezüglich der Einhaltung der Anforderungen von IEC 61672-1:2002 gezogen werden, auch wenn die Ergebnisse der periodischen Einzelprüfung alle zutreffenden Anforderungen des vorliegenden Teils von IEC 61672 einhalten.“ Ein entsprechender Hinweis ist auch auf jedem normgemäßen Prüfprotokoll/-schein zu finden. Niemand käme auf die Idee, ein Auto ohne Typenzulassung zum TÜV zu bringen; bei Schallpegelmessgeräten ist dies – leider – beinahe die Regel.

Freifeldkorrekturen in der IEC 62585

Die Anforderungen an Schallpegelmessgerät werden unter Freifeldbedingungen angegeben. Diese Idealisierung trifft die Schallfeldcharakteristik unter realen Bedingungen in der Regel besser als das ideale Druck- oder Diffusfeld. Allerdings verformt ein Windschirm oder das Gehäuse des Gerätes das ideale Feld einer einfallenden ebenen Welle bereits derart, dass Korrekturfaktoren angesetzt werden müssen. Weiterhin wird die Kalibrierung von Mikrofonen üblicherweise mit einem Pistonfon, einem normalen 1kHz- oder Multifrequenzkalibrator immer im Druckfeld durchgeführt. Es sind Druckfeld-Freifeld-Korrekturfaktoren also schon zum Kalibrieren eines Gerätes notwendig.

Solche Korrekturfaktoren muss entweder der Hersteller zum Beispiel in der Bedienungsanleitung liefern oder der Anwender bestimmt sie selbst in einer Freifeldkammer. Allerdings sind solche Messungen in der Regel aufwendig, zeit- und kostenintensiv. Weiterhin ist bisher nicht einheitlich festgehalten, wie solche Messungen durchzuführen sind, so dass mitunter unterschiedliche

Korrekturfaktoren für ein und dasselbe Gerät bestimmt werden.

Um diesem Missstand abzuwehren, wird derzeit an der neuen Norm IEC 62585 gearbeitet. Sie fasst die Thematik der Freifeldkorrekturen zusammen und ist als Ergänzungsnorm zur IEC 61672 zu verstehen. Auf gut 40 Seiten werden verschiedene Freifeldkorrekturen definiert, deren Angabe für den Hersteller teils verpflichtend und teils optional sind. Ebenso werden Maximalwerte für Messunsicherheiten genannt, die bei einer Bestimmung der Korrekturfaktoren einzuhalten sind. Um die verwendeten Verfahren zu vereinheitlichen, beschreibt ein ausgiebiger Anhang zur Ermittlung aller Korrekturfaktoren Messverfahren und gibt zahlreiche Hinweise zur korrekten Durchführung.

Vom Hersteller gefordert wird die Angabe des Einstellwertes bei der Kalibrierfrequenz und die Angabe von Korrekturwerten für den typischen Einfluss von Reflexionen am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum, Korrekturwerte für die Abweichung des Freifeld-Frequenzgangs des Mikrofons von einem gleichförmigen Verlauf (nach IEC 61094 [9]) und Korrekturwerte für die Anwendung von Windschirmen und ähnlichem Zubehör.

Optional, aber dringend empfohlen, wird die Angabe von Korrekturwerten für einen Frequenzbereich, wenn vom Hersteller des Schallpegelmessers für die periodische Einzelprüfung der akustischen Empfindlichkeit bei verschiedenen Prüffrequenzen die Verwendung eines Mehrfrequenz-Schallkalibrators empfohlen wird. Gleiches gilt, wenn die Verwendung eines Kupplers für Vergleichsmessungen oder die Verwendung eines elektrostatischen Anregegiters (auch bekannt unter dem Begriff ‚Eichgitter‘) empfohlen wird.

Etwaige Herstellerangaben sind im Rahmen der Bauartzulassung von der Zulassungsstelle (in Deutschland der PTB) zu prüfen. Die maximalen Messunsicherheiten sind sowohl von den Herstellern als auch von der Zulassungsstelle nachgewiesenermaßen einzuhalten. Ebenso muss in jedem Fall die tatsächliche Messunsicherheit mit dem Korrekturwert zusammen genannt werden. Der Anwender muss den Korrekturwert und die zugehörige Messunsicherheit aus ein und derselben Quelle beziehen können. Dies darf die Bedienungsanleitung oder aber eine in der Bedienungsanleitung genannte Fundstelle sein, zum Beispiel der Internetauftritt des Herstellers.

Nutzníeßer der geforderten und der empfohlenen Korrekturangaben sind die Anwender und die Labors, die die periodischen Prüfungen nach IEC 61672 Teil 3 durchführen. Denn ein zum Kalibrieren geeignetes Gerät und ein Blick in die Bedienungsanleitung genügen, um schnell den Frequenzgang eines Schallpegelmessers überprüfen und einstellen zu können. Zeit- und kostenintensive Messungen in Freifeldräumen entfallen.

Die aktuelle CDV-Version (Committee Draft for Vote) der IEC 62585 wurde gerade einstimmig in den nächsten Status einer FDIS (Final Draft International Standard) erhoben und

wird damit wohl bald gültige Norm sein, in Deutschland dann als DIN EN-Norm.

Literatur

- [1] DIN EN 61672-1: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003
- [2] DIN EN 61672-2: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 2: Baumusterprüfungen (IEC 61672-2:2003); Deutsche Fassung EN 61672-2:2003
- [3] DIN EN 61672-3: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 3: Periodische Einzelprüfung (IEC 61672-3:2006); Deutsche Fassung EN 61672-3:2006
- [4] DIN EN 62585: Elektroakustik - Verfahren zur Ermittlung von Korrekturwerten für die Bestimmung des Freifeld-Frequenzgangs eines Schallpegelmessers (IEC 29/723/CDV:2010); Deutsche Fassung prEN 62585:2010
- [5] DIN EN 60651: Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994
- [6] DIN EN 60804: Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804:2000); Deutsche Fassung EN 60804:2000
- [7] DIN 45657: Schallpegelmesser - Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben
- [8] Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkks). URL: <http://www.dakks.de/>
- [9] DIN EN 61094: Messmikrofone (IEC 61094); Deutsche Fassung EN 61094