

Die „ Neue TA Lärm “

Wie sieht eine praxisnahe Lösung für die Ermittlung von Immissionswerten bei Abnahme- und Überwachungsmessungen aus?

Einleitung

Die TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) dient dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt bis auf einige Ausnahmen für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen entsprechend dem zweiten Teil des Bundes-Immissions-Schutzgesetzes (BlmschG). Die TA Lärm ist eine verbindliche Rechtsvorschrift für alle Bundesländer. Sie wurde zum 1. November 1998 nach 30 Jahren Wirksamkeit durch eine „Neue TA Lärm“ abgelöst. Damit wurde das Provisorium der alten TA Lärm in Kombination mit dem BlmschG behoben. Wesentliche Änderungen sind die Erweiterung des Geltungsbereiches, akustische Gesamtbetrachtung aller Anlagengeräusche, Erweiterung des Beurteilungsverfahrens, Aktualisierung des Messverfahrens, Einführung verbindlicher Prognoseverfahren auf der Basis internationaler und nationaler Normen und die besonderen Regeln für seltene Ereignisse, tieffrequente Geräusche und Verkehrsgeräusche.

Mit einer in diesem Artikel - aus der Praxis heraus entwickelten - vorgestellten Lösung können die meisten der TA Lärm-Messaufgaben erledigt werden. Durch die einfache Handhabung in der Bedienung der Hardware und der Auswerte-Software können entstandene Unsicherheiten bei der Messung und Auswertung nach der „Neuen“ minimiert werden.

Anforderungen der TA Lärm bei der Auswertung

Mit Hilfe eines Schallpegelmessers der Klasse 1 wird der momentane Schalldruckpegel $L_{AF(t)}$ mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (DIN EN 60651, Mai 1994) gemessen. In der weiteren Signalverarbeitung wird daraus der Mittelungspegel L_{Aeq} (DIN EN 60804, Mai 1994) und der Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} (DIN 45641, Juni 1990) errechnet. Dieser wird zur Beurteilung impulshaltiger Geräusche verwendet.

Zu diesem Zweck wird die Differenz $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ als Zuschlag K_I für die Impulshaltigkeit definiert. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Ein weiterer, möglicher Zuschlag ist der Tonzuschlag K_T für die Ton- bzw. Informationshaltigkeit. Je nach Auffälligkeit beträgt dieser 3 oder 6 dB.

In Kur-, reinen und allgemeinen Wohngebieten ist in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein Zuschlag K_R von 6 dB zu berücksichtigen.

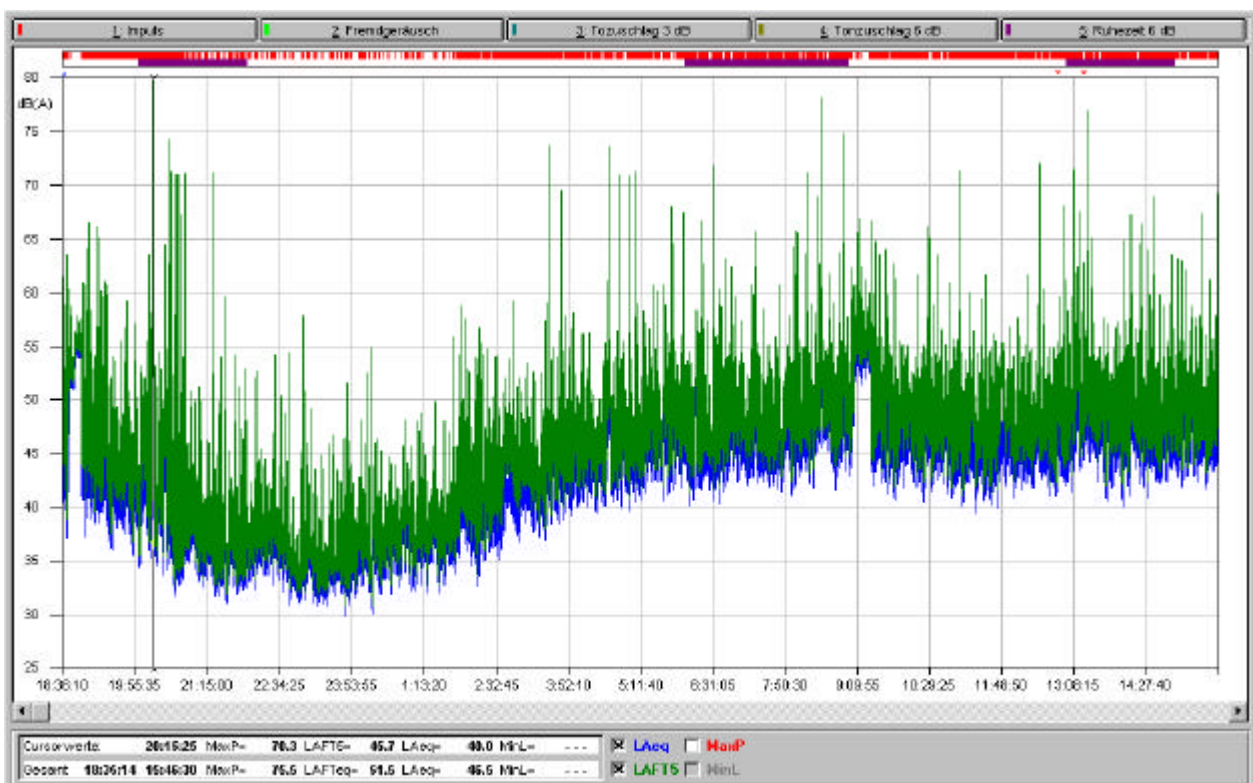


Abb. 1 Pegel-/Zeitverlauf mit unterschiedlichen Zuschlägen (Ausschnitt aus der TA Lärm-Software 7848 ZD)

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{ (dB)}$$

mit $\sum_{j=1}^N T_j$ = 16 h tags
 = 1h oder 8 h nachts, maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

- T_j** Teilzeit j
N Zahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq,j} Mittelungspegel während der Teilzeit
C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Sept. 1997 (nur bei Prognosen)
K_{T,j} Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit, je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB (kann auch meßtechnisch nach DIN 45681, Entwurf vom Mai 1992 ermittelt werden)
K_{I,j} Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit, bei der Prognose: je nach Störwirkung 3 oder 6 dB, bei der Messung: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$
K_{R,j} Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, an Werktagen: 6:00 - 7:00 Uhr an Sonn- u. Feiertagen: 6:00 - 9:00 Uhr
 20:00 - 22:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr
 20:00 - 22:00 Uhr

Abb. 2 Berechnung des Beurteilungspegels L_r

Treten während einer Beurteilungszeit unterschiedliche Emissionen auf oder sind unterschiedliche Zuschläge (wie oben beschrieben) notwendig, dann ist zur Ermittlung der Geräuschimmission während der gesamten Beurteilungszeit diese in Teilzeiten aufzuteilen, in denen die Emissionen in etwa gleichartig und die Zuschläge konstant sind. Das bedeutet, dass die Messung in möglichst kleinen Perioden aufzunehmen ist, um die Zuschläge dann entweder bei einer Online-Messung direkt oder im Offline-Betrieb im nachhinein vornehmen zu können.

Die TA Lärmlösung und wie geht man vor?

Gemessen wird in der Regel am maßgeblichen Immissionsort, das heißt z. B. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen Raumes. Bei Kurzzeitmessungen kann der Schallpegelmesser, evtl. mit Hilfe von Mikrofonverlängerungskabeln abgesetzt, am Immissionsort aufgebaut werden. Bei schlechten Wetterverhältnissen oder Dauereinsatz empfiehlt sich das Mikrofon mit einem Outdoorkit (Abb.3) auszurüsten.



Abb. 4 Brüel & Kjær Schallpegelmesser Mediator 2238F

Die eigentliche Messwertaufnahme erfolgt dann mit einem eichfähigen Schallpegelmesser (Abb. 4) der Klasse 1. Dieser Schallpegelmesser sollte mit einer sogenannten Protokollier-Software (Pegelzeitverlauf) zur Abspeicherung aller notwendigen Lärmparameter ausgestattet sein. Zusätzlich sind für den Offline-Betrieb 4 Bedientasten zur Markierung von unterschiedlichen Ereignissen (Zuschläge, etc) vorgesehen.

Ebenso kann der Schallpegelmesser bis zu 12 wahlweise verschiedene Parameter, incl. zweier Zusatzparameter in Form von Gleichspannungen - z.B. zur Beschreibung der Windgeschwindigkeit und Windrichtung - abspeichern.

Bei der anschließenden weiteren Bearbeitung im PC werden markierte Zeitbereiche besonders berücksichtigt.

Bei Online-Messungen, d.h. Datenübertragung direkt in den PC und Live-Darstellung (Pegelschreiberfunktion) des Pegelzeitverlaufes, können die Markierungen (siehe Abb.1) durch Anklicken ebenso wie das Rückwärtslöschen von Fremdgeräuschen (z.B. Hundegebell) direkt vorgenommen werden.

Für die Datenspeicherung des AC-Signals (Späteres Abhören oder weitere Analysen) auf PC oder DAT-Recorder steht ein AC-Output zur Verfügung.

Die gesamte Messausrüstung läuft batteriebetrieben und kann bei Bedarf auch an das Netz- oder eine Autobatterie angeschlossen werden.

Die weitere Beschreibung erklärt die Vorgehensweise im Online-Betrieb. Nach dem Aufbau der Messkette und Einstellen der Übertragungsraten der Schnittstellen werden mittels des PCs die Messparameter (Abb. 5) des Schallpegelmessers eingestellt. Danach wird die Starttaste im PC-Programm angeklickt und die Messung beginnt. Bei Bedarf werden die Markierungen gesetzt und Fremdgeräusche ausgeblendet. Diese Online-Messung kann auch über Modems (Funk bis 5 km oder Postleitung) durchgeführt werden.



Abb. 3 Brüel & Kjær Outdoormikrofonkit UA 1404

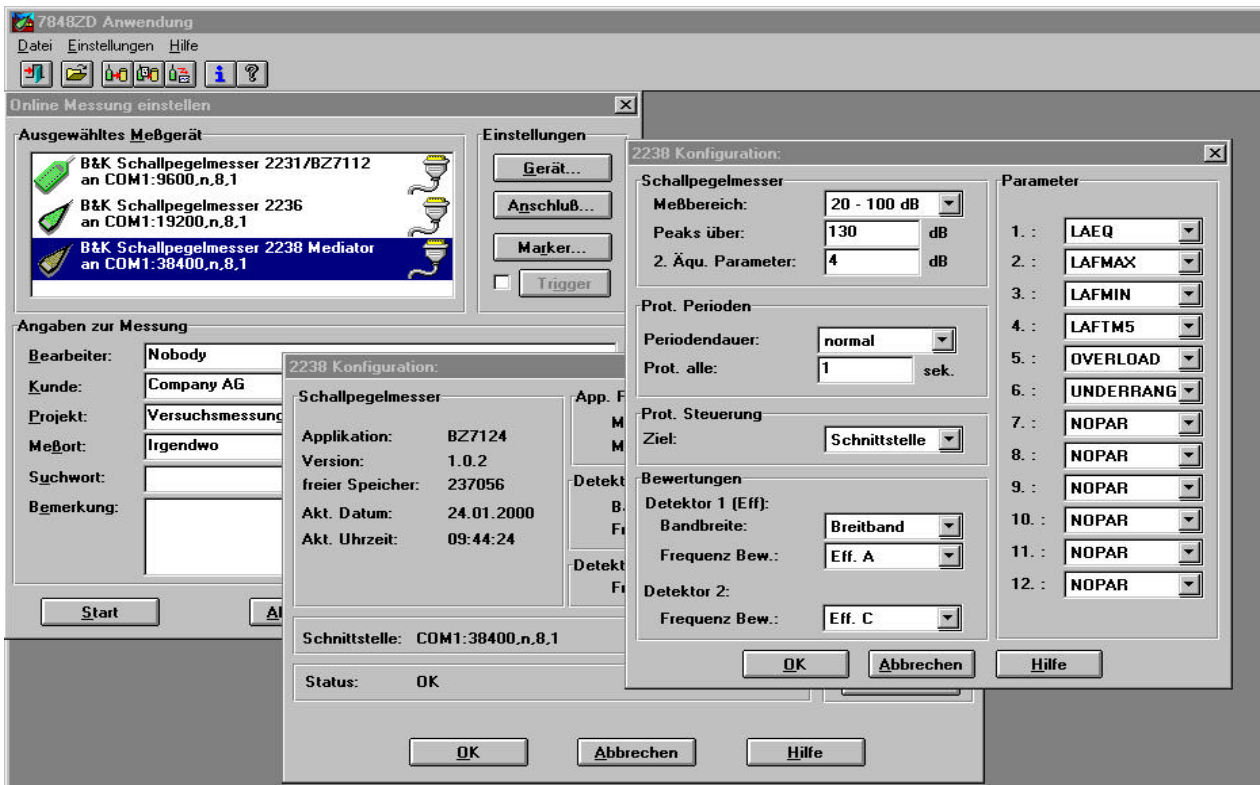
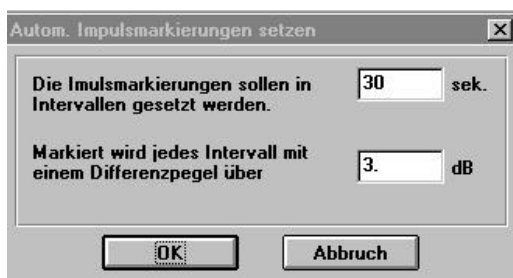


Abb. 5 Bedienoberfläche der TA Lärm-Software 7848ZD zum Einstellen des Schallpegelmessers 2238

Nach der Messung kann die automatische Impulszuschlagsberechnung aktiviert werden. Dazu können im Menü „Autom. Impulsmarkierung setzen“ die Länge der Teilzeiten und der Differenzpegel $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ eingegeben werden.



Mit der Bestätigung o.k. wird dann für die gesamte Messzeit der Impulszuschlag ermittelt und dem Mittelungspegel für die jeweilige Teilzeit zugerechnet. Im Beispiel der Abb. 1 sind die Impulszuschläge rot und die Zuschläge für die Ruhezeiten blau markiert.

Die folgende Berechnung ergibt sich daraus:



Abb. 6 Berechnung der lautesten Stunde



Abb. 7 Berechnungen nach der TA Lärm

Zur Fertigstellung des Ergebnisses wird jetzt der Berichtsgenerator angewählt und die nötigen Informationen für das Protokoll eingegeben. Die Messergebnisse werden komplett, wie von der TA Lärm gefordert, einschließlich Lageplan mit eingezeichneten Messpunkten, dokumentiert.

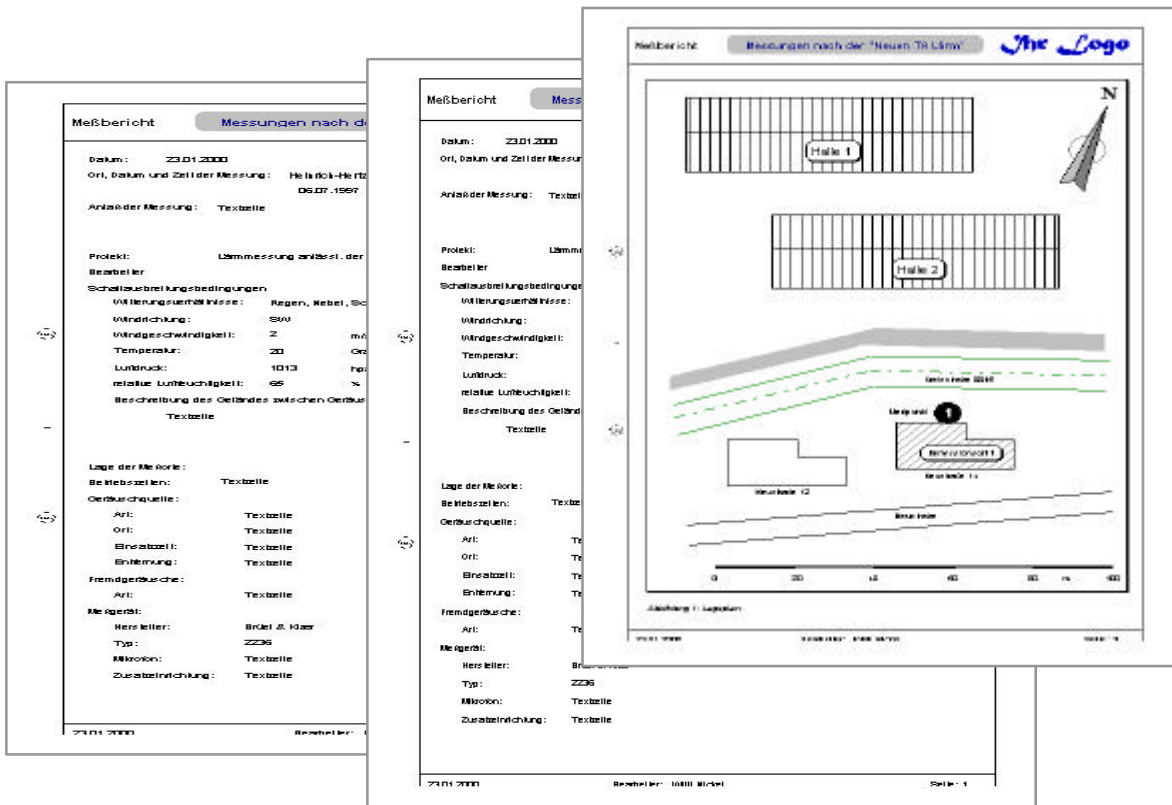


Abb. 8 Berichte erstellt mit der TA Lärm-PC-Software 7848ZD*

Zusammenfassung

Die hier vorgestellte Lösung für Messungen nach TA Lärm gestattet Online- und Offline-Messungen. Bei Modembetrieb ist ein komfortables Abfragen der Messwerte vom Arbeitsplatz-PC aus möglich. Die wichtigsten Merkmale lassen sich wie folgt aufzählen:

- Simultanmessung von A- und C-bewerteten Mittelungspegeln zur Bewertung von niederfrequentem Lärmanteil
- Optional Terzanalyse von 20 Hz bis 12,5k Hz
- Online-Bedienungsanleitung in deutsch
- Läuft unter Microsoft® Windows™ 3.1/95/98/NT
- Baurtgeprüfte und damit eichfähige Messausrüstung, einschl. des Außenmikrofons
- Lesen von Offline-Daten aus dem Schallpegelmesser
- Online-Messungen mit Ereignismarkierungen, Pausen und Rücklöschern von Daten
- Pegel-Zeitverlauf ersetzt Pegelschreiber
- Zoomfunktionen für den Pegel-Zeitverlauf
- Ereignismarkierung und Markierung von Bereichen. Daten können aus Berechnungen ausgeschlossen oder mit Zuschlägen versehen werden
- Kurven der Häufigkeitsverteilung und Summenhäufigkeit mit wählbaren Klassenbreiten
- Berechnung von Perzentilpegeln
- Berechnung der Lautesten Stunde, des Impulszuschlages nach TA Lärm vom Aug. 1998
- Umrechnung von 1-Sekunden-Messungen in 5 Sekunden-Messungen
- Ausgabe an Disketten, Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation
- Berichtgenerator-Modul, Standardvorlagen und Möglichkeit zur Gestaltung eigener Vorlagen
- Optional Audio-Recording

*Entwickelt für Brüel & Kjaer von AKUSTEC-Laer
- <http://www.akustec.de>

Literaturhinweise:

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Vom 26.Aug.1998)
Brüel & Kjaer- Datenblätter zu den Produkten 2238 / 4198 / 7848 ZD

Willi Nickel

Brüel & Kjaer GmbH

Mai 2000

-Tel.: 02104/93 57 02
- Fax.: 02104/93 57 57
- e-mail: willi.nickel@bksv.com