Lärmbelastung auf Intensivstationen

Jörg Arnold, Oliver Kornadt
Lehrstuhl für Bauphysik, Bauhaus-Universität Weimar

Einleitung

Eine sehr hohe Lärmbelastung auf Intensivstationen wird nicht nur oft von Seiten der Patienten beanstandet, sondern auch häufig vom Pflegepersonal als Hauptursache für ein stressbehaftetes Arbeitsumfeld angegeben. Die physiologischen und psychologischen Auswirkungen von Lärm waren und sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Aus diesen ist bekannt, dass eine hohe Geräuschbelastung nicht nur die Konzentration bei geistigen Tätigkeiten stört und die Problemlösungsfähigkeit einschränkt. Sehr direkte Auswirkungen hat ein hohes Lärmniveau auf Intensivstationen insbesondere für den Schlaf, was im deutlichen Gegensatz zum generellen Bedürfnis von Kranken nach Ruhe steht. Dabei führt ein lärmendes Umfeld nicht nur zu einer objektiv nachweisbaren Veränderung der Schlaftiefe, sondern vor allem auch zu einer subjektiven Verschlechterung der Schlafqualität [1]. Durch Schlafstörungen infolge hoher Lärmpegel kann es zur Ausschüttung von Stresshormonen kommen, die auch einen Gesundungsprozess negativ beeinflussen können, was dann zu verlängerten Krankenhausaufenthalten führt.

Messdurchführung

Zur Beurteilung der Lärmsituation wurden sowohl im Patientenzimmer als auch im Foyer einer Intensivstation (ITS) als Arbeits- und Verbindungsbereich Schalldruckpegelmessungen durchgeführt. An beiden Immissionsorten wurde durchgehend über sechs aufeinanderfolgende Schichten (6 x 8 Stunden) gemessen, wodurch die Lärmeinwirkung direkt und auf Patienten und Personal getrennt erfasst werden konnte.

Das Patientenzimmer war während der Messung mit zwei Personen belegt, die auf Grund ihres Krankheitsbildes diverse medizinische Geräte benötigten. Die Bedingungen entsprechen damit denen eines normalen, belegten Patientenzimmers einer typischen Intensivstation. Zur Erfassung der Messdaten wurde das Mikrofon in Kopfhöhe so in der Nähe eines Bettes platziert, dass möglichst gut die Lärmeinwirkung auf einen repräsentativen Intensiv-Patienten aufgezeichnet werden konnte, der Stationsbetrieb aber möglichst wenig beeinflusst wurde. Im Anschluss fand die Messung auf dem Stationsflur zwischen den Patientenzimmern statt, wobei der Schalldruckpegel direkt vor dem zentralen Schwesternarbeitsplatz aufgezeichnet worden ist.

Zeitlicher Schalldruckpegelverlauf

Die Aufnahme des Schalldruckpegelverlaufs erfolgte mit einem integrierenden Schallpegelmesser (Genauigkeitsklasse I nach DIN EN 60651) über ein Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik. Dabei wurde der Schalldruckpegel über die gesamte Messzeit parallel mit der Integrationszeit "FAST" sowie der Integrationszeit "IMPULS" mit einem Daten-Trigger aufgezeichnet. Der zeitliche Verlauf des Schalldruckpegels L_{AF} ist für einen charakteristischen Ausschnitt von jeweils 24 Stunden in Abbildung 1 für das Patientenzimmer und in Abbildung 2 für das Foyer dargestellt.

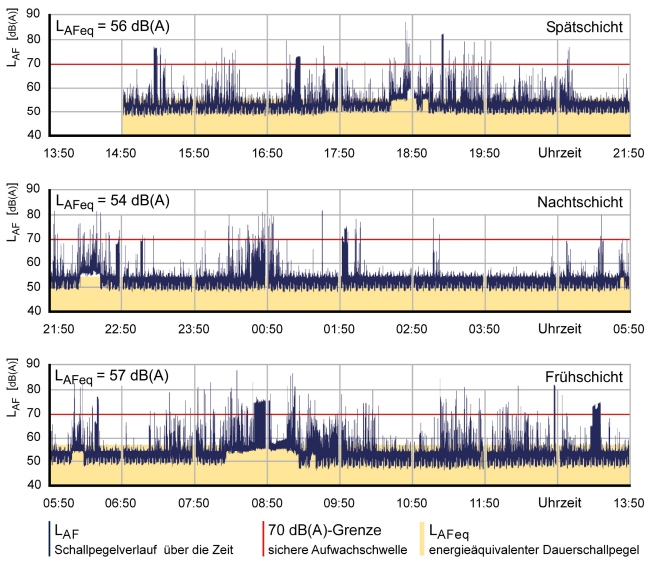

Abbildung 1: Schalldruckpegelverlauf L_{AF} (t) im Patientenzimmer einer Intensivstation während einer repräsentativen Früh-, Spät- und Nachtschicht.

Aus dem Zeitverlauf des Schalldruckpegels ist für jede Arbeitsschicht der energieäquivalente Dauerschalldruckpegel L_{AFeq} berechnet worden, der in den Abbildungen qualitativ sowie als gelbe Hinterlegung angegeben ist.

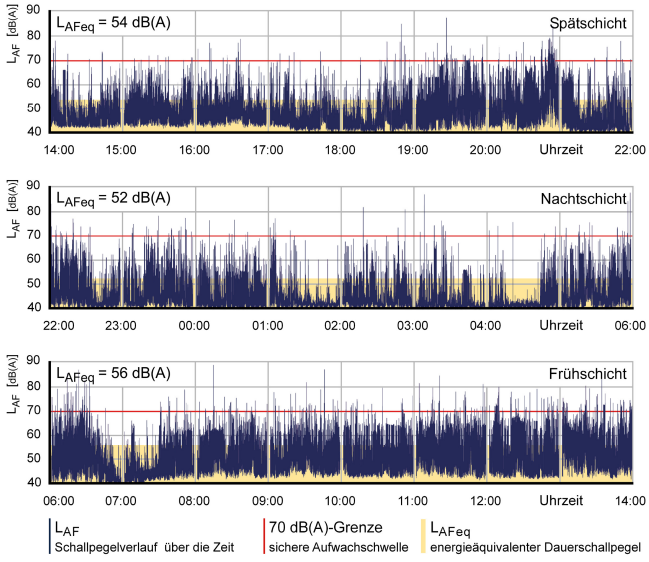

Abbildung 2: Schalldruckpegelverlauf L_{AF} (t) am zentralen Schwesternarbeitsplatz einer Intensivstation während einer repräsentativen Früh-, Spät- und Nachtschicht.

Beurteilungsgrößen

Aus den aufgenommenen Messdaten sollten anschließend Einzahl-Beurteilungspegel gebildet werden. Für die Beurteilung des Lärms im Foyer ist für jede Arbeitsschicht der Beurteilungspegel L_{Ar} gemäß DIN 45645 Teil 2 zu berechnen und mit dem Grenzwert aus §15 der Arbeitsstättenverordnung [4] für eine maximal zulässige Lärmbelastung am Arbeitsplatz zu vergleichen. Zur Bestimmung und Beurteilung der Lärmbelastung von Patienten existiert dagegen in Deutschland keine gesetzliche oder normative Regelung, in der ein Grenzwert definiert ist. Es können lediglich internationale Richtwerte herangezogen werden (z.B. der WHO [3]), die sich aber ausschließlich auf den energieäquivalenten Dauerschalldruckpegel beziehen. Um beide Immissionsorte besser miteinander vergleichen zu können, wird für das Patientenzimmer dennoch der Beurteilungspegel nach DIN 45645 Teil 2 berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel sind in Tabelle 1 sowie Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 1: charakt. Pegelgrößen im Patientenzimmer

Schicht	Beurteilungs-pegel L_{Ar}	Impuls-zuschlag K_I	Streubreite $L_{AF10\%}$ - $L_{AF90\%}$	Maximal-pegel L_{AFmax}
Spät	64	5	5	87
Nacht	62	5	5	82
Früh	66	6	8	87

Im Foyer wird die maximal zulässige Lärmbelastung bei geistigen Tätigkeiten von $L_{Ar} \leq 55$ dB(A) [4] in jeder Schicht weit überschritten und der Grenzwert für überwiegend mechanisierte Tätigkeiten von 70 dB(A) wird fast erreicht. Auch im Patientenzimmer liegen die gemessenen Dauerschalldruckpegel deutlich über dem Richtwert der WHO von $L_{AFeq} \leq 35$ dB(A) [3].

Tabelle 2: charakt. Pegelgrößen am Schwesternarbeitsplatz

Schicht	Beurteilungs-pegel L_{Ar}	Impuls-zuschlag K_I	Streubreite $L_{AF10\%}$ - $L_{AF90\%}$	Maximal-pegel L_{AFmax}
Spät	63	7	18	86
Nacht	62	8	17	86
Früh	66	10	16	95

Im direkten Vergleich unterscheiden sich die Beurteilungspegel beider Immissionsorte nicht wesentlich voneinander. Der größere Impulszuschlag im Foyer deutet aber auf ein deutlich häufigeres Auftreten lauter impulshafter Geräusche hin. Zur Charakterisierung der Schwankungsbreite des zeitlichen Pegelverlaufs wurde zusätzlich die "Streubreite" aus der Differenz des 10%- und des 90%-Perzentilpegels berechnet. Die Pegelschwankungen sind im Foyer erheblich höher als im Patientenzimmer. Da aber ähnlichen Beurteilungspegel vorhanden sind, wird anhand der Werte nochmals deutlich, dass im Patientenzimmer ein konstanterer aber höherer Grundgeräuschpegel vorhanden ist. Im Foyer gibt es dagegen auch Teilzeiten mit geringeren Pegeln sowie häufigere und höhere Lärmspitzen.

Lärmdichte

Als Qualitätsmerkmal für den Lärm wurde zusätzlich die Dichte impulshaltiger Lärmereignisse bestimmt, also die Häufigkeit des Auftretens eines Lärmereignisses über einer gewissen Schwelle innerhalb einer bestimmten Zeit. Als Schwelle wurde ein Pegel von 70 dB(A) angesetzt, bei dem ein Aufwachen fast sicher ist [1]. Diese sichere Aufwachschwelle ist in den Abbildungen 1 und 2 durch eine rote Linie markiert und die Überschreitungen je Stunde sind in der Abbildung 3 in einem Diagramm zusammengefasst.

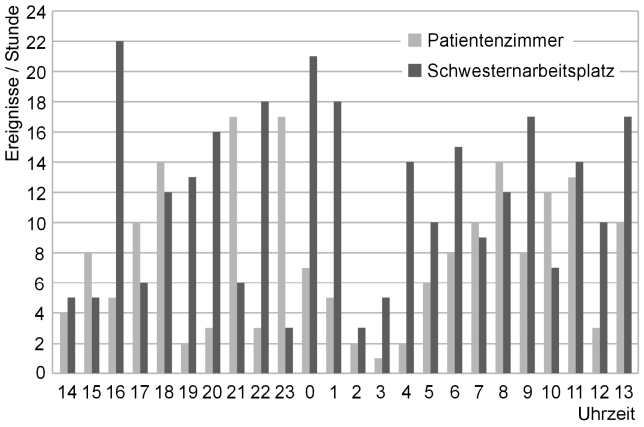

Abbildung 3: Anzahl der Lärmereignisse oberhalb der sicheren Aufwachschwelle im Patientenzimmer sowie am zentralen Schwesternarbeitsplatz einer Intensivstation

Anhand des Diagramms wird deutlich, dass zu jeder untersuchten Stunde Lärmspitzen auftreten, die leicht zum Aufwachen führen. Die Gefahr, durch ein Geräusch geweckt zu werden, ist also permanent vorhanden. Diese hohe Lärmdichte hat einen dramatischen Einfluss auf den Schlaf und damit auf die Erholung und Genesung der Patienten.

Schlussfolgerung

Bei der gegenwärtigen Situation auf Intensivstationen ist davon auszugehen, dass sowohl Patienten als auch Personal von lärmbedingten Stress betroffen sein können. Für das Personal bedeutet das eine starke Beeinträchtigung bei geistigen Tätigkeiten, während bei Patienten der Genesungsprozess negativ beeinflusst werden kann, was wiederum zu verlängerten Krankenhausaufenthalte führt.

Literatur

[1] Schrader, D.; Schrade, N.: Lärm auf Intensivstationen und dessen Auswirkungen auf Patienten und Personal. Intensiv 9 (2001), 96-106

[2] Guski, R.: Lärm: Wirkung unerwünschter Geräusche. Huber, Bern, 1987

[3] Berglund, B.; Lindvall, T.; Schwela, D.H.: Guidelines for Community Noise. World Health Organization, Geneva, 1999

[4] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Verordnung über Arbeitsstätten. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 2004