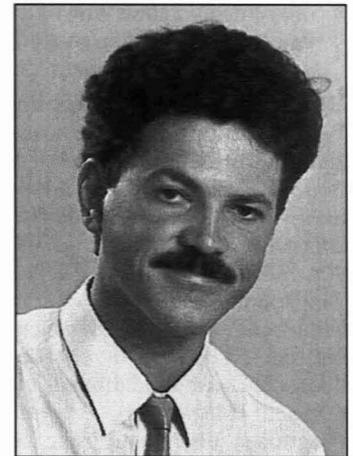


Die systematische Dokumentation von Lärm- belastungen in industriellen Arbeitssystemen

Hartwin HAGEN, Dipl.-Ing., Jahrgang 1960

Studium Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau an der TU Graz; Graduation 1987, Promotion Juni 1991. Seit 1988 Universitätsassistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Abteilung für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung mit den wissenschaftlichen Schwerpunkten Efficiency- und Qualitätsmanagement sowie Arbeitsstudium. Lehrbeauftragter für Kreativitätstraining, Logistik und Produktmanagement. Von 1990 bis 1991 Geschäftsführer des Österreichischen Verbandes der Wirtschaftsingenieure.



Im Rahmen der Forschungsaktivitäten an der Abteilung für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung an der Technischen Universität Graz werden praxisbezogene Aufgabenstellungen im Grenzbereich von Technik und Wirtschaft bearbeitet. Den aktuellen Forschungsschwerpunkt bildet die verstärkte Beschäftigung mit ergonomischen Problemstellungen im Rahmen der Arbeitsgestaltung. Hier setzen wir uns in letzter Zeit im speziellen mit den sogenannten Umgebungseinflüssen auseinander. In diesem Beitrag soll aufgezeigt werden, wie es gelingen kann, Lärm, der als Umgebungseinfluß von Arbeitssystemen generiert wird bzw. auf diese zurückwirkt, in systematischer Form zu dokumentieren.

Betriebliches Umweltmanagement

Als Zielsetzung für ein umweltbewußtes Industriemanagement kann neben der Gestaltung von „umweltbewußten Produkten“, die in ihrer Verwendung durch ein besonders hohes Maß an Umweltverträglichkeit gekennzeichnet sind, auch die Gestaltung einer umweltbewußten Produktion genannt werden[1]. Umweltorientierte Unternehmensführung bedeutet daher konkret, daß die herkömmliche eindimensionale Zielsetzung, Produkte und Dienstleistungen erfolgreich abzusetzen, ergänzt werden muß um die Bestrebung, betrieblich verursachte Belastungen der Umwelt auf ein Minimum zu reduzieren. Dabei sind zwei Problemkreise zu beachten:

- Probleme, die im Umfeld des Betriebes wirksam werden und zu Belastungen der Umwelt führen.
- Probleme, die in den Arbeitssystemen des Betriebes wirksam werden und zu Belastungen der Arbeitnehmer führen.

Die Grenzen der Aufnahmefähigkeit der Umwelt für Produktionsrückstände werden immer deutlicher. Was dabei auffällt, ist die zum Teil sehr unterschiedliche Bewertung der verschiedenen Arten von Belastungen. Während beispielsweise die Verschmutzung der Luft, des Wassers und des Bodens durchaus als bedrohliche Auswirkungen erkannt und dementsprechend behandelt werden, wird in der gängigen Literatur der Umwelttechnik das Problem „Lärm“ eher am Rande erwähnt. Aber Lärm ist ein konkretes

Umweltproblem – gleichrangig einzuordnen mit Problemen der Gewässer- und Luftverschmutzung sowie der Abfallproblematik.

Wozu Lärmdokumentation?

Der Anteil der Fälle von Lärmschwerhörigkeit an der Gesamtzahl der Berufskrankheiten beträgt ungefähr 30% – damit steht die Lärmschwerhörigkeit in der Statistik über Berufskrankheiten an erster Stelle.

Infolge der Kultivierung industrieller Fertigungsprozesse im Hinblick auf die Verringerung von Geräuschemissionen wird es in Zukunft manche heute noch existierende Lärmarten nicht mehr geben. Hinter dem Betreiben, Industrielärm systematisch zu dokumentieren, steht also auch das Interesse, typischen Industrielärm gleichermaßen zu konservieren und damit der Nachwelt zu erhalten.

Ein weiterer Punkt, der für die Relevanz von Schalluntersuchungen spricht, ist das Faktum, daß die rechtliche Basis für allfällige Überprüfungen durch die Arbeitsinspektorate inzwischen als sehr solide angesehen werden kann.

Belastung – Beanspruchung

Ein Arbeitssystem wird dann ergonomischen Forderungen gerecht, wenn die auf den Menschen einwirkenden Belastungen diesen als Systemglied nicht in unzumutbarer Weise beanspruchen. Da spezifische Einzelreaktionen auch von der individuellen Lei-

stungsfähigkeit des jeweils Betroffenen abhängen, ist man nicht so sehr an der individuellen Beanspruchung interessiert, sondern vielmehr an einer mittleren Beanspruchung. Besteht zwischen dieser mittleren Beanspruchung und der Belastung ein gesetzmäßiger Zusammenhang, so läßt sich aus der Messung der Belastung allein die zu erwartende Auswirkung des Lärms beurteilen. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, von einer bewerteten Belastung zu sprechen, einer Belastung also, die nach menschlichen Maßstäben bewertet wird. Eine ergonomische Bewertung von Arbeitssystemen muß daher als Belastungsanalyse ausgelegt sein, wobei als Bezugsgröße für die Bewertung von Belastungsfaktoren und -größen der Mensch zu sehen ist.

Schwierigkeiten bei der praktischen Durchführung

An jedem Arbeitsplatz wirkt eine Vielzahl von physischen Belastungen auf den Menschen ein. Einen wesentlichen Umgebungsfaktor stellt der betriebliche Lärm dar. Das menschliche Ohr empfängt Luftschallwellen und wandelt diese mechanischen Schwingungen in Nervenreize – als Informationen an das Gehirn – um. Werden diese Informationen als negativ eingestuft, d.h. handelt es sich bei betreffendem Schallereignis um ein ärgerniserregendes oder gar gesundheitsschädigendes – erst dann spricht man von Lärm. Das Endergebnis einer Lärmeinwirkung hängt neben akustisch meßbaren Einflußgrößen wie Schalldruck, Frequenzzusammensetzung und Einwirkungsdauer des Schalls auch sehr stark von der Einstellung des Menschen zu dem speziell betrachteten Schallvorgang ab. Dies läßt sich gut anhand eines anschaulichen Beispiels erklären.

Mit STIP auf Erfolgskurs! Im Herbst geht es um Marketing und Export

STIP ist ein besonders erfolgreiches Beratungsprogramm. Im September startet es zum dritten Mal; mit dem neuen Marketing- und Export-STIP sollen wieder 15 innovative Unternehmer gemeinsam Lösungen für ihre betriebliche Zukunft erarbeiten.

Das Land Steiermark beschreitet in Zusammenarbeit mit dem WIFI der Handelskammer Steiermark mit dem Steirischen Innovationsprogramm (STIP) neue Wege der Wirtschaftsförderung. „Hilfe zur Selbsthilfe“ ist die Parole. Man wendet sich mit dem Programm an gut geführte und chancenreiche Klein- und Mittelbetriebe, deren Inhaber bereit sind, Zeit und Geld in ihre Zukunft zu investieren. Denn das Programm ist zwar preiswert, aber nicht billig: das Marketing- und Export-STIP, das im September 1991 starten soll, kostet für jeden Teilnehmer S 77.000,-. Das ist ein Drittel der Gesamtkosten, der Rest wird vom Land Steiermark und vom WIFI der Handelskammer Steiermark gesponsert.

STIP vermittelt Fachwissen, Persönlichkeitstraining, Beratung im Betrieb und überbetrieblichen Erfahrungsaustausch. Es ist ein ungewöhnliches Programm und mit nichts, was bisher angeboten wurde, zu vergleichen.

Der Teilnehmerkreis für STIP ist begrenzt: nicht mehr als 15 Firmeninhaber – es dürfen natürlich keine



Die Beratungsdienste des WIFI führen jährlich ca. 11.000 Beratungen in den Bereichen Technik und Betriebswirtschaft durch.

direkten Konkurrenten sein – sitzen gemeinsam am runden Tisch. Die Teilnehmer sollten Chefs von Produktionsbetrieben mit 10 bis 100 Mitarbeitern aus dem produzierenden Gewerbe bzw. der Industrie sein.

STIP ist kein Sanierungsprogramm, es muß sich daher um innovative, erfolgreiche Betriebe mit guten Produkten und guten Ideen handeln, die sich mit dem Erreichten nicht zufrieden geben, sondern bestehende Märkte ausbauen und neue gewinnversprechende Mär-

te mit guten Entwicklungschancen suchen und aufbauen wollen.

Und so läuft STIP: Elf Monate hindurch findet monatlich eine zweitägige Arbeitstagung statt. Dabei geht es um Finanzierung, Rechnungswesen, Marketing und Verkauf, Personalwesen, Mitarbeiterführung, persönliche Arbeitstechniken und ähnliche Problemkreise.

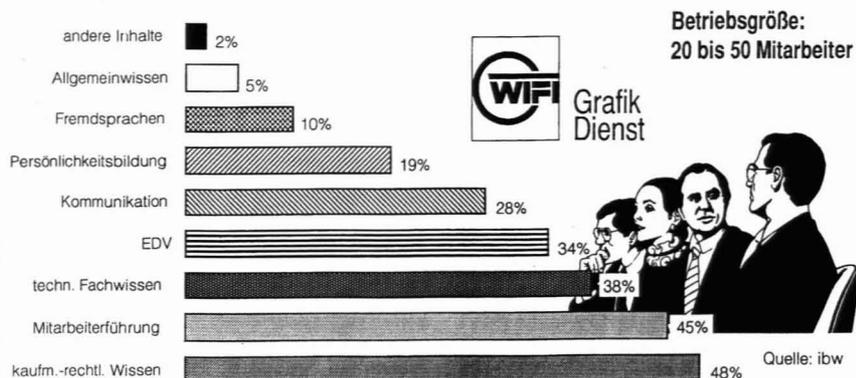
Die Arbeitstagungen sind teilnehmerorientiert. Noch bevor sie beginnen, werden die Bedürfnisse der Teilnehmer abgeklärt und im Programm berücksichtigt. Auch während der Laufzeit des Programmes erfolgt laufend eine Abstimmung.

Darüber hinaus steht jedem Teilnehmer in jedem STIP-Monat ein Berater einen Tag lang im Unternehmen zur Verfügung. Bei diesen Beratungstagen geht es darum, daß zunächst Fragen der Umsetzung aus den Arbeitstagungen sowie Fragen der Verarbeitung des Lehrstoffes besprochen werden. Außerdem werden längerfristige Veränderungen in Gang gesetzt und bei Bedarf auch akute Probleme besprochen.

So ist STIP also ein Unternehmensentwicklungsprogramm, das erstmals Training, Beratung und Erfahrungsaustausch verbindet.

Kontaktstelle im WIFI der Handelskammer Steiermark: Referat für Betriebsberatung, Dkfm. Günter Hal-leux, Tel. (0316) 601-358 DW.

Wie bereiten sich heimische Unternehmer auf den internationalen Markt vor?



Fast die Hälfte der Unternehmen mit einer Betriebsgröße von 20 bis 50 Mitarbeitern setzt bei der Weiterbildung der Unternehmensleitung auf kaufmännisch-rechtliches Fachwissen. Die Vermittlung von technischem Fachwissen steht für 38% auf dem Programm. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im sozial-kommunikativen (Mitarbeiterführung 45%, Kommunikation 28%) Bereich. Mit Spezialveranstaltungen für Unternehmer und Führungskräfte hilft das WIFI der heimischen Wirtschaft, sich für die kommenden Chancen bestens zu rüsten.

Menschen, die moderner Popmusik ablehnend gegenüberstehen, werden Darbietungen dieser Art eher als nervtötend empfinden, insbesondere dann, wenn sie laut sind; während dasselbe Schallereignis dem positiv Eingestellten durchaus als Ohrenschaus erscheinen mag.

Außerdem sind die Bewertungsvorgänge individuell abhängig von der Fähigkeit zur Konzentration, der Erregbarkeit und der Tagesverfassung.

Lärmmissionen ändern sich ständig

Das größte Problem bei der Ermittlung von Schalldaten liegt nicht in der Ermittlung der üblicherweise verwendeten Bewertungsfaktoren. Was das Ganze wirklich schwierig macht, ist die Tatsache, daß sich die Lärmverhältnisse in den meisten Arbeitssystemen oft innerhalb kurzer Zeit ändern und damit Aussagen über den Belastungszustand einer Arbeitsperson während einer 8-Stunden-Schicht oder während einer ganzen Arbeitswoche ungemein erschwert werden. Für eine fundierte Beschreibung der Lärmbelastung ist es somit normalerweise nicht ausreichend, einen Meßwert nur zu einem x-beliebigen Zeitpunkt aufzunehmen und daraus auf die langfristig vorhandene Schallsituation schließen zu wollen.

Nicht genug, daß sich die Pegelwerte ständig ändern. Die jeweilige persönliche Lärmexposition kann sich in zeitlicher Hinsicht auch durch ständig wechselnde Lärm-Einwirkungsorte ändern. Davon sind Arbeitskräfte betroffen, die dauern den Einwirkungsort wechseln, also beispielsweise mehrere Maschinen mit stark unterschiedlichen Lärmmissionen alternierend bedienen müssen.

Die beiden dynamischen Komponenten – diskontinuierlicher Lärm bzw. wechselnde Einwirkungsorte – überlagern sich in der betrieblichen Praxis zu einem Knoten, dessen Lösung nicht ganz einfach ist.

Die ökonomische Datenerfassung

Um diese zeitliche Inkonzanz der Daten in den Griff zu kriegen, bietet sich als logische Konsequenz an, die Daten entsprechend dem Zeitablauf zu registrieren und über der Zeitachse darzustellen. Abgesehen vom immensen Zeitaufwand für die Erfassung einer riesigen Fülle von Daten, wird die Sache erst so recht spannend, wenn der Arbeitnehmer den Arbeits-

platz wechselt. In diesem Fall muß die gesamte Meßapparatur entweder mitgeschleppt werden oder dafür Sorge getragen werden, daß sich an jedem Arbeitsplatz von vornherein eine Meßstation befindet. Man braucht kein Fachmann zu sein, um einzusehen, welch großer Aufwand hinter einer solchen Art der Datenerfassung steckt.

Wesentlich ökonomischer ist es, größere Zeiträume, etwa eine 8-Stundenschicht, in kleinere Abschnitte zu gliedern, in denen etwa gleiche oder ähnlich verteilte Geräuscheinwirkungen bestehen. Die Auswahl dieser Zeitabschnitte kann nun nach zwei unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgen (siehe Abb. 1).

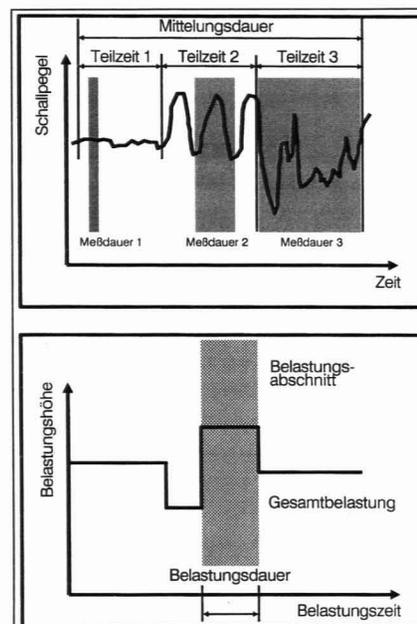


Abb. 1: Zeitabschnitte

Für **ortsbezogene** Messungen, also wenn lediglich der auftretende Schallpegel an einem bestimmten Einwirkungsort interessiert, richtet sich die Auswahl der Zeitabschnitte, die in diesem Fall als Teilzeiten[2] bezeichnet werden, nach dem jeweiligen Betriebsablauf.

Für **personenbezogene** Messungen, also wenn festgestellt werden soll, welcher Lärmbelastung die Arbeitsperson im Lauf des Arbeitstages ausgesetzt ist, soll die Abgrenzung der Abschnitte – jetzt Belastungsabschnitte genannt – dem Arbeitsablauf folgen, und zwar so, daß sie sich mit dem abgegrenzten Teil eines bestimmten Arbeitsablaufes decken.

Der entscheidende Vorteil, der diesen Methoden gemeinsam ist: Die Meßdauer richtet sich in beiden Fällen

nach der Regelmäßigkeit des Pegelverlaufs und wird im allgemeinen kurz sein gegenüber der Dauer der Geräuscheinwirkung.

Zur repräsentativen Kennzeichnung einer Lärmsituation am Arbeitsplatz trägt jedoch die objektive Bestimmung allein durch physikalische Größen mit Hilfe von Schallmessungen noch relativ wenig bei. Das System sollte, soweit das überhaupt möglich ist, dahingehend erweitert werden, daß auch subjektive Beschreibungen eingebaut sind.

Aber mindestens gleich wichtig wie das Produzieren von Zahlenfriedhöfen und langen Beschreibungslisten sind Schallaufnahmen, mit deren Hilfe es gelingt, akustische Situationen möglichst naturgetreu einzufangen und damit ein hörbares Dokument eines physikalischen Vorganges zu schaffen.

Die Lösung des Problems

Die Frage, die sich nun stellt, lautet: Wie kann man zu aussagekräftigen Ergebnissen kommen, dabei aber möglichst rationell vorgehen und gleichzeitig alle wesentlichen Faktoren dokumentieren?

Die Lösung des Problems kann darin bestehen, das Datenspektrum, d.h. die Gesamtheit aller benötigten Informationen, um eine Lärmsituation umfassend zu beschreiben, in aussagefähige Schwerpunkte zu gliedern. Diese sogenannten Darstellungspakete müssen so gestaltet werden, daß sie mehrere Anforderungen gleichzeitig erfüllen. Zunächst sollen sie aus Gründen der ökonomischen Datenerfassung soweit wie möglich frei sein von gegenseitigen Überschneidungen. Eine weitere Anforderung soll darin bestehen, daß in den einzelnen Paketen Arbeitsinhalte sinnvoll zusammengefaßt werden. Damit sollte es auch möglich sein, den Ablauf der Erfassung und Verarbeitung von Daten bestmöglich zu unterstützen. Schließlich ist mit Hilfe des modularen Aufbaus auch eine einfache Darstellungsmöglichkeit der Ergebnisse gewährleistet.

Bei der Dokumentation von Lärmbelastungen muß in erster Linie sichergestellt werden, daß

- Informationen leicht wiederzufinden sind,
- die Einheitlichkeit des Aufbaus der Dokumente gegeben ist,
- die Identifizierung erleichtert wird.

Um eine sichere und effiziente Verwaltung der Dokumente zu gewährleisten, bedarf es eines entsprechenden Dokumentationsmanagements und in diesem Zusammenhang des Aufbaus eines geeigneten Nummernsystems für die Dokumentationsbestandteile.

Die Vorgehenskonzeption

Die einzelnen Darstellungspakete sind Formulare, die den Arbeitsablauf lenken, koordinieren und beschleunigen sollen. Sie sorgen dafür, daß nichts vergessen wird, entlasten von Schreibarbeit und nehmen einen Teil der Denkarbeit ab. Neben dieser Zielsetzung soll die Gesamtheit der Protokolle die Abschlußdokumentation darstellen, also das Projekt zusammenfassend beschreiben.

Die hier vorgestellten Module sind eingebettet in eine Vorgehenskonzeption, die in Anlehnung an das Vorgehensmodell der Wertanalyse als „Arbeitsplan zur Dokumentation von Lärmbelastungen“ bezeichnet wird. Die Entwicklung einer Vorgehenskonzeption zur Erfassung und Darstellung von Lärmbelastungen hat sich an einem Katalog von Anforderungen zu orientieren, der sich aus den möglichen Anwendungsbereichen für Lärmdokumente ableitet. Der Arbeitsplan zur Dokumentation von Lärmbelastungen eignet sich neben

- der Beurteilung von Lärmbeanspruchungen auch
- zur Erarbeitung von Grundlagen für die Arbeitsgestaltung,
- für die Überprüfung der Auswirkung geänderter Situationen,
- zur Grundlagenbereitstellung für die Anforderungsermittlung,
- zur Bemessung von Lärmpausen,

GRUNDSCHRITT	TEILSCHRITT
1. Projekt vorbereiten	1.1. Anwendungsbereich festlegen 1.2. Untersuchungsrahmen abgrenzen
2. Objektsituation analysieren	2.1. Untersuchungsbereiche festlegen 2.2. Arbeitsbedingungen untersuchen
3. Durchführung planen	3.1. Dokumentationsbestandteile auswählen 3.2. Erhebungszeitabschnitte bestimmen
4. Daten sammeln	4.1. Schallquellen beschreiben 4.2. Beurteilungsdaten sammeln 4.3. Meßdatenerfassung vorbereiten 4.4. Meßdaten sammeln
5. Daten verdichten	5.1. Belastung ermitteln 5.2. Ergebnis dokumentieren

Abb. 2: Arbeitsplan

- zur Kennzeichnung von Lärmbereichen
 - zur Beurteilung der Sprachverständigung sowie
 - zur Darstellung der akustischen Arbeitsumwelt ganz allgemein
- und besteht aus folgenden Vorgehenschritten (siehe Abb. 2):

Grundschrift 1: Projekt vorbereiten

Dabei geht es im wesentlichen um die Formulierung der Aufgabenstellung. Darin ist beinhaltet die Festlegung des Anwendungsbereiches der Ergebnisse sowie die auf die spezifische betriebliche Situation ausgerichtete Gliederung in Einzelziele. Außerdem ist zu klären, welche Arbeitssysteme in die Analyse miteinzubeziehen sind.

Grundschrift 2: Objektsituation analysieren

Das Analysieren der „normalen“ Situation des Untersuchungsobjektes bedeutet, dieses umfassend zu erkennen mit dem Zweck, möglichst praxisnahe und repräsentative Ergebnisse zu gewinnen. Es gilt insbesondere, die betrachteten Untersuchungsbereiche zu benennen und eine erste Vorstellung über die Lärmsituation zu gewinnen. Des weiteren gilt es, die Arbeitsbedingungen zu beschreiben.

Grundschrift 3: Durchführung planen

Hier wird die Abfolge einzelner Dokumentationsbestandteile geplant und die gesamte Kennzeichnungszeit in einzelne Zeitabschnitte gegliedert.

Grundschrift 4: Daten sammeln

Bevor nun mit dem eigentlichen Sammeln der Daten begonnen werden kann, ist es unumgänglich, die relevanten Schallquellen zu beschreiben sowie deren Betriebszustände festzuhalten, um eine höchstmögliche Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu erreichen. Nunmehr können alle relevanten Daten – und zwar sowohl subjektiv beschreibbare Charakteristika von Geräuschen als auch die eigentlichen Meßwerte – ermittelt werden.

Grundschrift 5: Daten verdichten

Aufbauend auf den aus der Datenanalyse stammenden Werten, werden die einzelnen zu einem Arbeitssystem gehörenden Daten verdichtet und gegebenenfalls die IST-Daten mit den vorgeschriebenen oder empfohlenen Grenzwerten verglichen. Durch das

Unter- oder Überschreiten der einzelnen Grenzwerte lassen sich nun Erkenntnisse über die Belastungssituation des Arbeitnehmers gewinnen.

Mit dem Durchlaufen dieser fünf Vorgehensschritte ist die Problemlösung im engeren Sinn realisiert, d.h. es sollten damit die Grundlagen geschaffen sein, auf deren Basis konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Situation eingeleitet werden und deren Realisierung überwacht wird.

Ein Fallbeispiel

Die vorliegende Untersuchung wurde in einem Betrieb durchgeführt, der Glühlampen erzeugt und dessen Fertigungsanlagen weitestgehend automatisiert arbeiten. Allerdings sind die einzelnen Maschinen von Hand zu beschicken. Bei dieser Arbeit treten charakteristische, durch die getaktete Fertigung meist periodische Geräusche mit relativ hohen Schallpegeln auf. Ziel der Arbeit war es nun, die akustische Arbeitsumwelt der betroffenen Arbeitnehmer möglichst umfassend festzuhalten und außerdem herauszufinden, wie die Belastungssituation im Hinblick auf eine mögliche Gehörgefährdung beschaffen ist. Insbesondere sollte die Möglichkeit der Sprachverständigung der Arbeitspersonen untereinander untersucht werden.

Der Zweck des Arbeitssystems, das hier vorgestellt werden soll, besteht darin, Glasröhrchen mit einem Glaskolben zu verschweißen (siehe Abb. 3). Die Aufgabe der Arbeitsperson ist es, Glaskolben in die sogenann-

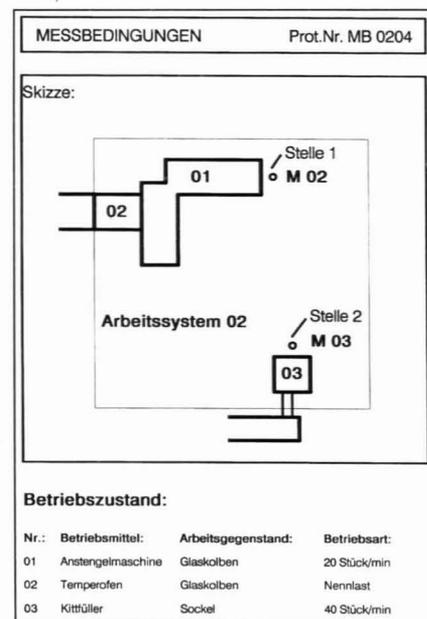


Abb. 3: Meßbedingungen

Zeitlicher Verlauf des Schalldruckpegels AS Nr. 02

Datum: FR. 11. JAN 1991 von 10:55 bis 10:57

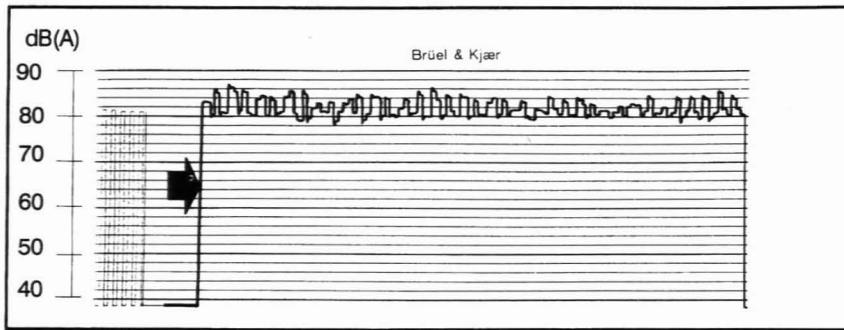


Abb 4: Schallpegelverlauf

te Anstengemaschine einzulegen, die Maschine zu beaufsichtigen und gegebenenfalls einzugreifen. Darüber hinaus hat sie die Aufgabe, den nahegelegenen Kittfüller zu bedienen. Im Kittfüller werden die Glühlampenfassungen mit einer plastischen Masse belegt, deren Aufgabe es ist, die spätere Verbindung zwischen Kolben und Sockel sicherzustellen. Der Hauptaufenthaltort der Arbeitsperson liegt in der Nähe der Anstengemaschine beim Meßort 02. Zu ca. 10 % der gesamten Schichtzeit hält sie sich aber in der Nähe des Kittfüllers, also beim Meßort 03, auf. Die Abgrenzung des Arbeitssystems erfolgte unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen.

Die grobe Beurteilung der Schallsituation ergibt, daß das gesamthaft auf den Einwirkungsort unmittelbar vor der Anstengemaschine treffende Geräusch als sehr auffällig zu bezeichnen ist und, bedingt durch die getaktete Einbringung der Arbeitsgegenstände, im Zyklus von 3 Sekunden periodisch schwankt. Der zeitliche Verlauf des Geräusches ist in Abbildung 4 ersichtlich. Impulse durch zusammenschlagende Glaskolben sind vorhanden, die Stärke dieser regelmäßigen Impulse kann als „mittel“ angesehen werden. Zudem erhält das Geräusch tonale Anteile, nämlich ein Zischen mittlerer Auffälligkeit, aber deutlich hörbar, hoch und wechselnd. Das auffälligste Quellengeräusch rührt von der Einlegung der Anstengemaschine her. Fallweise ist ein akustisches Signal zu hören, das Betriebsstörungen der Maschine anzeigt. Bedingt durch die relative Gleichförmigkeit des Geräusches, kann die Meßdauer kurz gehalten werden. Im vorliegenden Fall wird sie mit zwei

Minuten als ausreichend lang angesehen.

Der Beurteilungszeitraum beträgt 8 Stunden pro Tag. Diese Bezugszeit kann in zwei Belastungsabschnitte aufgeteilt werden. Die Datenerfassung für den ersten Abschnitt erfolgt bei Meßort 02, der durchschnittliche Zeitanteil beträgt 90 %. Die ermittelte Teilbelastung ergibt hier einen Dauerschallpegel in der Höhe von 79,2 dB(A). Da bei diesem Einwirkungsort auch Impulse auftreten, ist ein Impulszuschlag von 6 dB in Ansatz zu bringen. Die Datenerfassung im 2. Belastungsabschnitt (Meßort 03) mit einer Belastungsdauer von 10 %, bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 8 Stunden, ergibt eine Belastungshöhe von 78,1 dB(A). Da hier die Impulse nur schwach wahrzunehmen sind, wird auf einen Zuschlag verzichtet. Die Gesamtbelastung, ausgedrückt durch den Expositionspegel, beträgt demnach 79,1 dB(A). Der Beurteilungspegel, der die störende Wirkung der Impulshaltigkeit des Lärms mitberücksichtigt, liegt deutlich höher, nämlich bei 84,8 dB(A) (siehe Abb. 5).

Zusammenfassend kann das Ergebnis der Untersuchung wie folgt dargestellt werden:

Die Aufgabe lautete, die akustische Arbeitsumwelt der Arbeitsperson im Bereich der Anstengemaschine möglichst umfassend zu dokumentieren.

Der Beurteilungspegel liegt mit 84,8 dB(A) knapp an der Gehörschädigungsgrenze von 85 dB(A). Der berechnete Lautstärkepegel, der ein Maß für die Stärke der subjektiven Wahrnehmung eines Schallvorganges darstellt, liegt schon in einem unangenehm hohen Bereich von über 90 phon. Dieser hohe Wert resultiert aus

BELASTUNG AS-Nr.: 02		Prot.-Nr. BD 0201		
Zeitbewertung: FAST		Frequenzbewertung: A		
Arbeitsperson: Kolbeneilegerin		Bezugszeit: 8 Stunden		
Belastungsabschnitt	Meßort	Belastungsdauer	Belastungshöhe (Leq)	Impulszuschlag
02.1	02	90%	79.2 dB(A)	+ 6 dB
02.2	03	10%	78.1 dB(A)	—
Expositionspegel:		100%	79.1 dB(A)	
Beurteilungspegel:		84.8 dB(A)		

Abb 5: Belastung

dem Umstand, daß das betrachtete Geräusch hohe Frequenzanteile enthält. Der sogenannte Sprech-Störschallpegel beträgt 72 dB, das heißt, daß eine Sprachverständigung in 1 m Entfernung durch Schreien oder in einer Entfernung von einem halben Meter durch sehr laute Sprache noch möglich sein sollte.

Literatur:

- [1] vgl. Wohinz, J.; Moor, M.: Betriebliches Energiemanagement, Wien-New York 1989, S. 253.
- [2] vgl. VDI 2058 Blatt 1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft, September 1985, S. 6.

Typo Graphic

A-8010 Graz, Moserhofgasse 49
Telefon 0316 / 47 14 19-0
Telefax 0316 / 46 45 35 33

A-9020 Klagenfurt, Sponheimerstraße 7
Telefon 0463 / 50 5 88-0
Telefax 0463 / 57 4 51 22

*Wir sind
Ihr Partner in der
Druckvorstufe!*

**GRAFIK
FOTOSATZ
4-FARB-REPRO
ANDRUCK**

| A L L E S |
| B I S |
| Z U M |
| D R U C K |