

**SPEZIELLE ZUSATZAUSBILDUNG IN DER
INTENSIVPFLEGE**

18. Oktober 2011 bis 21. März 2014

ABSCHLUSSARBEIT

zum Thema

**Lärm auf der Intensivstation – Möglichkeiten einer
sinnvollen Lärmreduktion anhand eines
Pilotprojektes im Klinikum Klagenfurt am
Wörthersee**

vorgelegt von: Benedikt Nessmann
Abteilung für Anästhesie und
Intensivmedizin

begutachtet von: SGL MMag. Dr. Christine Leber-Anderwald
KABEG Bildungszentrum
Klinikum Klagenfurt am Wörthersee

Dezember/2013

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Abschlussarbeit selbst verfasst und alle ihr vorausgehenden oder sie begleitenden Arbeiten eigenständig durchgeführt habe. Die in der Arbeit verwendete Literatur sowie das Ausmaß der mir im gesamten Arbeitsvorgang gewählten Unterstützung sind ausnahmslos angegeben. Die Arbeit wurde in gedruckter und elektronischer Form abgegeben.

Ich bestätige, dass der Inhalt der digitalen Version mit der gedruckten Version übereinstimmt. Es ist mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Die Arbeit ist noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt worden.

Klagenfurt, im Dezember 2013

KURZZUSAMMENFASSUNG

„Um die dröhnende Welt etwas leiser werden zu lassen, würden Marketingstrategen vorschlagen, die ganze Erde mit Teppichboden zu belegen, anstatt den Menschen ein paar einfache Filzpantoffel zu empfehlen.“¹ schreibt Willy Merer, deutsch-kanadischer Aphoristiker und Publizist aus Toronto.

In der vorliegenden Arbeit geht es darum, diese Metapher in den Arbeitsalltag einer interdisziplinär-operativen Intensivstation einzubauen. In einem einjährigen Lärmreduzierungsprojekt wurde versucht, Lärm auf der Intensivstation 2 im Klinikum Klagenfurt am Wörthersee zu identifizieren. Mit einem breiten, kreativen Spektrum an Sensibilisierungsmaßnahmen wurde interkollegial auf das Thema aufmerksam gemacht. Evaluationsmessungen erbrachten am Schluss des Projektes erstaunliche Ergebnisse.

¹www.aphorismen.de

INHALTSVERZEICHNIS

0 VORWORT	6
1 EINLEITUNG	8
2 THEORETISCHER HINTERGRUND	9
2.1 Schall.....	9
2.2 Schalldruck.....	9
2.3 Die Dezibelskala.....	9
2.4 Was ist dB(A).....	10
3 AUSWIRKUNG VON LÄRM	11
3.1 Direkte oder aurale Wirkung.....	13
3.2 Indirekte oder extra-aurale Wirkung.....	14
4 LÄRM AUF INTENSIVSTATIONEN	18
5 VOM THEORETISCHEN WISSEN ZUR PRAKTISCHEN DURCHFÜHRUNG	20
5.1 Vorstellung des Pilotprojektes.....	20
5.2 Iststanderhebung.....	20
5.3 Messungen im Stützpunk Süd.....	22
5.4 Spitzenpegelanalyse.....	23
6 ERMITTLUNG DER LÄRMSITUATION FÜR DEN PATIENTEN	25
6.1 Messergebnisse in den Patientenzimmern.....	25
6.2 Die Aufwachzimmersituation.....	26
6.3 Messergebnisse für Patientenzimmer in speziellen Situationen.....	26
6.4 Die Alarmproblematik.....	28
6.5 Cry Wolf-Effekt.....	29
7 SENSIBILISIERUNGSPHASE FÜR EIN INTERDISZIPLINÄRES TEAM	30
7.1 Die Lärmampel.....	30
7.2 Die Ohrobox.....	31
7.3 Die Fortbildungsveranstaltung.....	33
8 PRAKTIKABLE LÄRMREDUKTION	35
8.1 Der Implementierungsprozess.....	36
8.2 Die Evaluationsmessung.....	37
9 ZUSAMMENFASSUNG	39
10 LITERATURVERZEICHNIS	40
11 ANHANG	43

ABBILDUNGSVERZEICHNISS

ABBILDUNG 1: LÄRMBEURTEILUNG EXTRA-AURALE WIRKUNG (QUELLE: BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, DORTMUND, 1996).....	17
ABBILDUNG 2: DATENLOGGER-LANGZEITSCHALLPEGELMESSGERÄT PCE-322A (QUELLE NESSMANN 2013“).....	21
ABBILDUNG 3: APPLIKATION „NOISE HUNTER VERSION 1.0.1“ ÜBER I-PAD2 (QUELLE NESSMANN 2013).....	22
ABBILDUNG 4: 24-STUNDENMESSUNG, STÜTZPUNKT SÜD QUELLE NESSMANN 2013.....	23
ABBILDUNG 5: 24-STUNDEN-MESSUNGEN SPITZENPEGELERFASSUNG, STÜTZPUNK SÜD QUELLE NESSMAN 2013.....	23
ABBILDUNG 6: 24-STUNDENMESSUNG ZIMMER 1, QUELLE NESSMANN 2013	26
ABBILDUNG 7: 24-STUNDENMESSUNG SPITZENPEGELERFASSUNG ZIMMER 1, (QUELLE NESSMANN 2013.....	27
ABBILDUNG 8: LÄRMAMPEL (QUELLE NESSMANN 2013).....	31
ABBILDUNG 9: OHROBOX (QUELLE NESSMANN 2013).....	33
ABBILDUNG 10: (QUELLE NESSMANN-RAFFL 2013).....	33
ABBILDUNG 11: 24-STUNDENMESSUNG EVALUATIONSMESSUNG STÜTZPUNKT (QUELLE NESSMANN 2013).....	37
ABBILDUNG 12: 24-STUNDENMESSUNG EVALUATIONSMESSUNG SPITZENPEGELERFASSUNG STÜTZPUNGT (QUELLE NESSMANN 2013).....	38

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: SCHALLPEGEL (VGL. SCHRADER 2001 S. 96-106).....	13
TABELLE 2: LÄRMSPITZENIDENTIFIKATION (QUELLE NESSMANN 2013)..	24
TABELLE 3: ZUSAMMENFASSENDE PEGELDARSTELLUNG (QUELLE NESSMANN 2013).....	25
TABELLE 4: GRENZWERTÜBERSCHREITUNG QUELLE NESSMANN 2013....	27
TABELLE 5: SPITZENPEGEL.....	28

0 VORWORT

Lärm ist kein angenehmer oder entspannender Begleiter in der täglichen Arbeit auf Intensivstationen. Diese Erkenntnis ist mittlerweile wohl weitgehend bekannt. Hundertfach wird er in Büchern, Studien und Facharbeiten beschrieben, gemessen, evaluiert, erneut gemessen und überprüft. Dennoch fällt die Waschschüssel aus Edelstahl nicht leiser zu Boden.

Fakt ist: es ist laut, viel zu laut. Genesungsprozesse werden unnötig prolongiert, Fehler durch Arbeitsablaufunterbrechungen sind programmiert und wissenschaftlich bewiesen.

Doch was machen wir dagegen?

Ist die logische Konsequenz diese, dass wir erneute Messungen durchführen? Sollen wieder viele Seiten Papier mit Fakten, die uns ohnehin mehr oder weniger bekannt sind, beschrieben werden? Eine weitere Abschlussarbeit im Glasschrein!

Es wäre vielmehr wichtig, dass das Problem Lärm erkannt wird, die Gründe der Verursachung aufgedeckt werden und vor allem sollte versucht werden, das Lärmaufkommen zu reduzieren. Schaffen wir es, Bewusstsein für Lärm zu schaffen? Können wir eine gewisse Sensibilität für diesen entwickeln? Und sind wir dazu in der Lage seine Vermeidung in den täglichen Arbeitsablauf einzubauen? Prioritär wäre meines Erachtens, dass die Erkenntnisse in der Wahrnehmung verantwortlicher Bereiche verankert werden.

Ich möchte in meiner Arbeit versuchen **folgende Forschungsfragen** zu beantworten:

- **Wie kann versteckter Lärm grundsätzlich erkannt und aufgedeckt werden?**

In weiterer Folge soll dargestellt werden:

- **Welche geeigneten Maßnahmen zur Lärmvermeidung können eingesetzt werden?**

Ich gehe davon aus, dass für die Umsetzung der von mir erarbeiteten Maßnahmen ein sensibilisiertes, konstruktiv- lärmvermeidendes Team notwendig ist.

Meine Hypothese ist, dass es mit einer Reihe von lärmsensibilisierenden Prozessen möglich sein sollte, in einem Zeitraum von 12 Monaten den Lärm auf der Intensivstation 2 im Klinikum Klagenfurt am Wörthersee messbar zu verringern.

Zur besseren Lesbarkeit werden in dieser Arbeit Bezeichnungen, die sich zugleich auf Frauen und Männer beziehen, lediglich in der im Sprachgebrauch üblichen Form verwendet.

1 EINLEITUNG

Ruhe und Entspannung fördern den Genesungsprozess. Schlaf sei die beste Medizin heißt es. Aber ausgerechnet im Krankenhaus, vor allem auf Intensivstationen, ist Ruhe selten anzutreffen. Über die Stationsgänge klappern Betten, Telefone klingeln, Geräte piepen, Schranktüren knallen zu – ein Intensivpatient in der Aufwachphase weniger als fünf Meter entfernt versucht sich zu orientieren.

Seit den 60er Jahren, so fanden Forscher der Johns Hopkins Universität heraus, sind die Lärmpegel auf Intensivstationen am Tag durchschnittlich von 57 auf 72 dB angestiegen. Des Nachts kletterte der Schallpegel im gleichen Zeitraum von 42 auf 60 dB. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt einen ganztägigen Grenzwert im Krankenhaus von 35 dB.²

Neben den auftretenden Hauptlärmfaktoren wie Personal, Vorbereitungen zur Patientenversorgung, Material Ver- und Entsorgung usw. spielt der gerätebedingte Lärm eine immer größere Rolle in der bestehenden Problematik. Die hohen Geräuschpegel belasten dabei nicht nur die Patienten sondern auch Krankenpflegepersonal und Mediziner, diese sind dadurch krankheitsanfälliger und das Risiko für Fehler steigt.³

Eine vom der Uniklinik Innsbruck erhobene Studie zeigt Dauerschallpegel auf einer Intensivstation zwischen 60 und 65 dB und Spitzenpegel von bis zu 96 dB. Auf einer Intensivstation der Uni Düsseldorf wurden Dauerpegel immer über 60 dB gemessen und medizinische Geräte erzeugten Pegelspitzen von über 100 dB. In einer Studie am Rhode Island Hospital wurde in einem Patientenzimmer gar ein Dauerpegel von über 80 dB aufgenommen. Auf einer Intensivstation im Landeskrankenhaus Graz wurden jüngst tagsüber 55 bis 62 dB(A) und in der Nacht 50 bis 60 dB(A) gemessen. Die Pegelspitzen erreichten dort 91 dB(A).⁴

²vgl. Berglund 1999, S. 47

³ vgl. www.welt.de

⁴ vgl. Kletzenbauer 2013, S. 2.

2 THEORETISCHER HINTERGRUND

Im folgenden Abschnitt werden einige Grundlagen erklärt, die für das Verständnis der weiteren Betrachtung notwendig sind.

2.1 Schall

Unter Schall versteht man Schwingungen in einem elastischen Medium, er ist also an ein elastisches Übertragungsmedium gebunden, von dessen Eigenschaft die Form der Schallausbreitung entscheidend abhängt. Ohne Materie ist eine Schallausbreitung unmöglich. Nach Art des Medium unterscheidet man Luftschall, Körperschall und Wasserschall.⁵

2.2 Schalldruck

Jener Druck, mit dem die Luft unser Trommelfell zum Schwingen bringt, wird als Schalldruck bezeichnet und in Pascal (Pa) angegeben. Der gerade noch vom Menschen wahrgenommene Druck beträgt $20 \mu\text{Pa}$, die Schmerzgrenze liegt bei 60 Pa .⁶

2.3 Die Dezibelskala

Das menschliche Ohr ist in der Lage, Schallvorgänge innerhalb eines sehr großen Intensitätsbereich wahrnehmen. Schallpegel werden in der Einheit Dezibel (dB) gemessen. Dezibel ist ein logarithmisches Maß, bei dem andere Gesetzmäßigkeiten gelten, als man es von den meisten anderen Maßeinheiten gewohnt ist. Bei der Beurteilung und Einordnung von dB Werten ist daher Vorsicht geboten, was an einem einfachen Beispiel verdeutlicht sei:

Fügt man einem Schallereignis von 60 dB ein weiteres Schallereignis mit 60 dB hinzu dann ergibt das einen Gesamtpegel von 63 dB und nicht von 120 dB.

Bei Dezibel gilt also $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$.⁷

Möchte man hingegen die Geräuschpegel auf einer Intensivstation halbieren, so muss man den Schalldruckpegel um 3 dB reduzieren, diese Reduktion liegt an der Grenze der Wahrnehmungsschwelle. Wer den Lärm auf einer Intensivstation halbieren will, muss die

⁵ vgl. Maue 2009, S. 43

⁶ vgl. Elbischger 2009, S. 8

⁷ vgl. Maue 2009, S. 71

Lärmquellen um 90% senken. In einem technisch hochentwickelten Umfeld mit seiner schier unüberschaubaren Alarmvielfalt ein Ding der Unmöglichkeit.⁸

2.4 Was ist dB(A)

Das menschliche Gehör empfindet niedrige Frequenzen (tiefe Töne) leiser als höhere mit gleichem Schallpegel. Um Messwerte beliebiger Schallereignisse unter Berücksichtigung der menschlichen Hörfähigkeit vergleichbarer zu machen, wurde die A-Frequenz-Bewertung eingeführt. Sie versucht die Eigenschaften des menschlichen Gehörs nachzubilden, indem bei niedrigen Frequenzen ein um die verminderte Hörfähigkeit reduzierter Schallpegel angezeigt wird. Zur Kennzeichnung dieser Anpassung wird die Einheit Dezibel (dB) um ein geklammertes A ergänzt und man spricht von dB(A) Schallpegeln. Schallpegel-Messungen werden aus diesem Grund meist in dB(A) durchgeführt.⁹

⁸ vgl. Sedmak 2009, S.140

⁹ Vgl. Maue 2009, S. 62

3 AUSWIRKUNG VON LÄRM

Lärm ist eine allgegenwärtige, unerwünschte Begleiterscheinung des technischen Entwicklungsfortschritts. Trotz vor allem in letzter Zeit erzielten Lärminderungserfolge hat die Lärmproblematik heute nicht an Bedeutung verloren. Vielfach sind sogar zunehmende Belastungen zu verzeichnen.

Lärm ist ein unerwünschtes Geräusch, das zu einer Belästigung, Störwirkung, Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit oder Gesundheitsschäden führt.¹⁰

Bei einer Belästigung durch Lärm entsteht ein Gefühl der Verärgerung, des Unbehagens des Missfallens oder der Unzufriedenheit. Die psychologischen Komponenten und die störende Wirkung eines Schallereignisses, lassen sich mit dem Wort Lästigkeit am besten beschreiben.¹¹

Lärm ist keine genau beschriebene Größe, auch der Grad der Störwirkung und die Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit sind messtechnisch nicht zu erfassen und individuell sehr unterschiedlich. Entscheidende Parameter sind neben der Lautstärke des Geräusches auch die Art, der Informationsgehalt eines Geräusches, die Pegeldifferenz zum Umgebungsgeräusch, das psychische und physische Befinden der Person, die Dauer und der Zeitpunkt des Eintreffens des Geräusches auf den Hörer aber auch seine Affinität gegenüber dem Schallereignis.¹²

Also könnte auch ein leises Geräusch als Lärm und ein lautes Geräusch möglicherweise nicht als Lärm empfunden werden.

Beispiele:

- Ein lautes Amselgezwitscher an einem warmen Frühlingmorgen wird nicht so störend empfunden wie ein tropfender Wasserhahn beim abendlichen Einschlafversuch.

¹⁰ vgl. Maue 2009, S. 17

¹¹ vgl. Arnold, Kornadt 2007, S. 296-305

¹² vgl. Schrader 2001, S. 96-106

- Abendliche Jazzmusik wird von Menschen oft als Vergnügen und Entspannung genossen. Vom volkstümlichen Musikgut affinen Großvater wird sie eher als belästigend oder gar Lärm empfunden.
- Ein Harley Davidson Freund empfindet innerliche Freude oder gar Erregung beim Anlassen des Motors seines Gefährtes. Der nebenan wohnende Krankenpfleger, der gerade vom Nachtdienst nach Hause kommt und ins Bett fällt, empfindet eher Rachegefühle.

Das Ohr ist die seelische Achillesferse des Menschen und kann bequem aus der Ferne durch die Luft erreicht werden. So wurde zB der panamaische Diktator Manuel Noriega durch laute Rockmusik dazu gezwungen sein Asyl in der vatikanischen Botschaft aufzugeben.¹³

¹³ vgl. Geisel 2010, S. 27

Schallpegel dB(A)	Beispiel Geräuschquelle	Beispiel Geräusch	Mögliche Störungen und Schädigungen
-9	Orfield Laboratories ¹⁴	Der Weltraum	Orientierungslosigkeit
3	Zu Boden fallende Schneeflocke	Kaum hörbares Geräusch (Hörschwelle)	Nicht bekannt
30	Blätterrauschen	Ein tropfender Wasserhahn	Schlafstörungen bei Pegelspitzen von 35 dB(A)
40	Ruhige Straße nachts	Leises Gespräch 2 Personen	Lern und Konzentrationsstörungen
70	Hauptverkehrsstraße tagsüber	Kommunikation 4 Personen	Kommunikationsstörung
80	Autobahn	Tosender Wasserfall	Risikoerhöhung für Herz und Kreislauferkrankungen
90	Kreissäge	Brüllender Löwe	Gehörschädigung bei Langzeiteinwirkung
120	Düsenflugzeug	Diskotheek	Gehörschädigung nach kurzer Einwirkung

Tabelle 1: Schallpegel (vgl. Schrader 2001 S. 96-106)

Bei den Wirkungen von Lärm auf den Menschen sind zwei Bereiche zu unterscheiden:

- aurale Auswirkung, eine direkte Wirkung auf das Hörorgan mit Lärmschwerhörigkeit, Hyperakusis und Tinnitus.
- extra-aurale Auswirkung, sie wirkt auf den Gesamtorganismus und kann durch gehörschädigende (ototoxische) Substanzen verstärkt werden.¹⁵

3.1 Direkte oder aurale Wirkung

Bei sehr hohen Pegeln, die die Schmerzschwelle des Ohrs überschreiten, verursacht Lärm direkte körperliche Schäden. Man spricht dabei von einem akustischen Unfall, bei dem die feinen Haarsinneszellen irreversibel beschädigt werden. Dazu gehören aber auch

¹⁴ vgl. www.welt.de

¹⁵ vgl. www.arbeitsinspektion.gv.at

chronische Pegel von über 85 dB(A), die über längere Zeit Lärmschwerhörigkeit verursachen können.¹⁶

3.2 Indirekte oder extra-aurale Wirkung

Die extra-auralen Wirkungen werden in drei Reaktionen unterteilt:

1. Primärreaktionen sind Kommunikations- Schlaf- und autonome Funktionsstörungen. Sie werden als Akutreaktion unmittelbar nach dem Reiz registriert.
2. Sekundärreaktionen setzen sofort oder etwas verzögert nach der Lärmkontamination ein. Dazu zählen eine beeinträchtigte Schlafqualität, kognitive Leistungsstörungen und das Gefühl der Belästigung.
3. Tertiärreaktionen sind klinisch relevante Gesundheitsschäden oder persistierende Verhaltensänderungen, die als Folge chronischer Lärmbelastung vermutet werden.

Störungen der Kommunikation

Beispiel: In einem Zweibettzimmer befinden sich zwei Luftkissenbetten, der ermittelte Schallpegel liegt bei 62 dB(A). Die verbale Kommunikation wird durch hohe Geräuschpegel eingeschränkt, da die Lautstärke des gesprochenen Wortes 15 dB über der des Hintergrundgeräuschpegels liegen muss, um überhaupt verstanden zu werden. Hohe Hintergrundgeräusche machen also lautes Sprechen notwendig.¹⁷

Bei einem Anstieg des Sprachpegels um 10 dB wird die Sprachverständlichkeit aufgrund der damit verbundenen Verzerrung der Sprache um 15 – 40% reduziert.¹⁸ Es kommt zusätzlich zu Verhaltensveränderungen wie lautes und knappes Sprechen auch zu räumlicher Distanzverringerng, zu Sprachverarmung sowie zu einer eingeschränkten Hilfsbereitschaft.¹⁹

Lärmbedingte Schlafstörungen

Ab einem Geräuschpegel von 60 dB werden beim Schlafenden EEG Veränderungen deutlich. Die Schlafiefe wird reduziert und ein gesunder Mensch erwacht. Man nennt diese Grenze die Aufwachschwelle. Bei alten oder kranken Menschen ist diese Schwelle bereits bei 50 dB erreicht. Ab einem Geräuschpegel von 70 dB beträgt die

¹⁶ vgl. www.umwelt.sachsen.de

¹⁷ vgl. Schrader 2001, S. 96-106

¹⁸ vgl. Kloepfner 2007, S. 222

¹⁹ vgl. Schrader 2001, S. 96-106

Aufwachwahrscheinlichkeit beinahe 100%. Aber auch sedoanalgesierte Patienten nehmen Lärm wahr. Wir dürfen uns nicht dem Trugschluss hingeben, dass ein sedierter Patient vor Lärm geschützt ist.

Schlafstörungen bei Patienten auf einer Intensivstation führen zu einer ganzen Reihe unerwünschter Nebenwirkungen. Es kommt zur Verlängerung der Einschlafzeit, zum häufigen Aufwachen und zum erschwerten Wiedereinschlafen. Weiters kommt es zu Störungen des Tag-Nachtrhythmus. Die Folgen sind Tagesmüdigkeit und Erschöpfung die den Patienten am nächsten Morgen daran hindern, aktiv bei Atemtherapien und Vertikalisierungsversuchen teilzunehmen. Die Negativspirale dreht sich weiter, es kommt zu Aufregung, emotionaler Verstimmung und einer erhöhten Anfälligkeit für Stress. Diese Symptome führen häufig zu einem Durchgangssyndrom mit Halluzinationen und Orientierungsstörungen. Länger andauernde Schlafstörungen führen sogar zu einer geringeren Ansprechbarkeit des Atemzentrums auf die Partialdrücke von CO₂ und O₂, sowie einer Erschöpfung der Atemhilfsmuskulatur. Für Genesende, die zusätzlich noch an einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung leiden, hat das schwerwiegende Folgen.²⁰

„Der ständig hohe Lärmpegel war in seinen Augen die Hauptursache für seine Erschöpfung“. So beschreibt ein Anästhesist, der sich selbst einer intensivmedizinischen Behandlung unterziehen musste, die Folgen von Lärm. Er unterschied dabei zwischen positiven (vergnügte Gespräche oder das ruhige Summen eines Ventilators) und negativen Lärm (zu dem plötzliche und unerwartete Geräusche zählen). Außerdem, so der Intensivmediziner, führe ein durch Medikamente herbeigeführter Nachtschlaf eher zu Desorientierung und manischen Phasen.²¹

Jean-Dominique Bauby, der an den Folgenden eines massiven Schlaganfalls ein Locked-in-Syndrom entwickelte und im Krankenhaus von Berck behandelt wurde, beschreibt in seinem Buch *„Schmetterling und Taucherglocke“* den täglichen Lärm, den er dort erlebte, als *„akustischen Vorgeschmack auf die Hölle.“*²²

²⁰ vgl. Schrader 2001, S. 96-106

²¹ Reiker 2007, S. 19

²² Bauby 1997, S. 95

Autonome Funktionsstörungen

Die Triggerschwelle von Schall für vegetative Wirkungen variiert beim wachen Menschen zwischen 65 und 75 dB. Das sind Werte, bei denen noch keine Schädigungen des Gehörs zu erwarten sind.

Die körperlichen Auswirkungen der indirekten Wirkung von Lärm rufen eine Reihe von physiologischen Reaktionen hervor:

- Steigerung der Herzfrequenz
- Steigerung des Blutdrucks
- Erhöhung des Gefäßwiderstandes
- Verminderung der peripheren Durchblutung
- Konzentrationsstörungen
- erhöhte Freisetzung von Fettsäuren (die so genannten Typ-A-Persönlichkeiten hatten unter Einfluss von Lärm deutlich erhöhte Cholesterin- und Triglyzeridwerte im Serum)
- vermehrte Ausschüttung von Stresshormonen
- vermehrte Sensibilität der Katecholaminrezeptoren durch Kortisol (die Katecholaminsuaschüttung nach einem Schreckereignis kann bis zu zwei Stunden andauern).²³

Studien über Erschrecken durch plötzliches Auftreten von Lärm zeigen, dass der Organismus gar keine Adaptionmöglichkeiten besitzt. Im Gegenteil: bei einem wiederkehrenden Lärmereignis gerät er in einen Alarmzustand mit immer höher ansteigenden Katecholaminspiegeln. Er gerät in einen Circulus vitiosus, dessen Durchbrechen bei andauernder Lärmexposition unmöglich ist.²⁴

²³ vgl. www.arbeitsinspektion.gv.at

²⁴ vgl. Schrader 2001, S 96-106

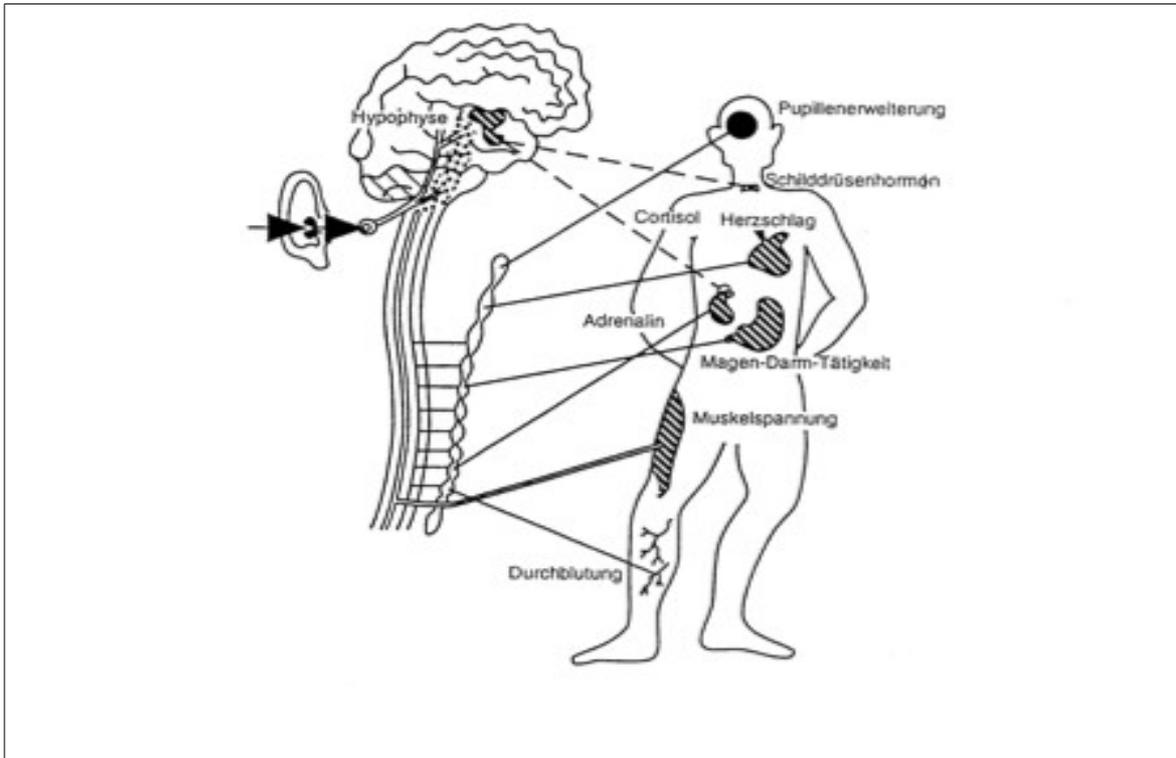


Abbildung 1: Lärmbeurteilung Extra-aurale Wirkung (Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 1996)

4 LÄRM AUF INTENSIVSTATIONEN

Der hohe Geräuschpegel auf Intensivstationen kann grundsätzlich auf zwei Hauptursachen zurückgeführt werden.

Die erste Hauptlärmquelle entsteht durch den hohen medizinischen Geräteaufwand. Dabei führen Arbeitsgeräusche von Therapiegeräten wie zB Luftkissenbetten, Dialysegeräten oder Patientenkühlsysteme zu kontinuierlichen Dauerpegeln. Arbeitsgeräusche von Überwachungsgeräten wie zB: Monitoren, Spritzen- oder Ernährungspumpen führen zu lauten impulshaltigen Spitzenpegeln.

Viele dieser Alarme besitzen eine unnötig hohe Lautstärke und sind nicht situationsspezifisch abgestimmt. So können laute, nicht lebensbedrohliche Alarme oft von leiseren aber womöglich lebenswichtigen Alarmen ablenken. Die zum Teil unkontrollierbare Vielzahl und die unnötig hohe Lautstärke der akustischen Alarmen, so Schrader, wirken *„für das Personal verwirrend, die Patienten erschreckend und für Besucher abschreckend“*.²⁵

Bei medizinisch-technischen Geräten können grundsätzlich drei verschiedene Alarme unterschieden werden.

- Ein Alarm steht mit einem Notfall im Zusammenhang (Atemstillstand oder Herzstillstand)
- Der Alarm signalisiert eine Kreislaufveränderung (Blutdruckabfall oder Blutdruckanstieg)
- Der Fehlalarm informiert über einen technischen Defekt oder Artefakt (Patient bewegt sich oder Ablösung einer Klebelektrode)

In einer schon älteren Studie aus dem Jahre 1988 hatte Professor Deller in einem Beobachtungszeit von 190 Stunden bei 254 Patienten 2041 Alarme gezählt und aufgeschlüsselt. Dabei waren 72% auf Beatmungsgeräte, 17% auf Monitore, 10% auf Infusionspumpen und 1% auf sonstige Geräte zurückzuführen. Ein Drittel aller erfassten Alarme stellten sich als Fehlalarme heraus. Die anderen zwei Drittel signalisierten echte Alarmsituationen, wobei nur 1% echte Notfälle waren.²⁶

²⁵ Schrader 2001 S. 96-106

²⁶ vgl. Deller 1988, S. 23

Neben medizinischen Apparaten gibt es aber auch noch nicht-medizinische Geräte wie zum Beispiel Kühlschränke, Reinigungsmaschinen, Besucherglocke oder Telefone, die für den hohen Geräuschpegel mitverantwortlich sind.

Die zweite Hauptlärmquelle, die für hohe Lärmbelastung auf der Intensivstation sorgt, stellt das Personal dar. Zum Beispiel sind laute Konversation, lautes Arbeiten oder mangelnde Alarmhygiene für hohe Dauer- und Spitzenpegel verantwortlich.

Eine Studie von Bunzel zeigt, dass besonders älteren Menschen ab 50 Lärm durch den Stationsbetrieb und das Pflegepersonal sehr zu schaffen macht. Als besonders störend wurden dabei lautes Lachen, Rufen, laute Diskussionen, lautstarkes Verrichten der Arbeit und laute Radiomusik angegeben.²⁷

²⁷ vgl. Bunzel 1982, S. 31

5 VOM THEORETISCHEN WISSEN ZUR PRAKTISCHEN DURCHFÜHRUNG

Zusammenfassend wird in vielen Arbeiten festgehalten, dass Personal von Intensivstationen der Hauptverantwortliche für hohe Lärmpegel ist. Über die Hälfte der Geräuschbelastung geht von den Mitarbeitern aus. Vielen Kolleginnen und Kollegen ist die Rolle als Lärmverursacher vermutlich gar nicht bewusst, daher ist die Aufklärung und Information über die Problematik ein erster wichtiger Schritt in Richtung Lärmreduzierung.²⁸

Es muss bei allen Mitgliedern eines interdisziplinären Teams ein Bewusstsein für die Lärmproblematik geschaffen werden. Und zwar in allen Berufsgruppen, vom leitenden Professor bis zum Reinigungspersonal. Erst wenn Teammitgliedern die akustische Intensität ihrer Tätigkeiten bewusst wird, besteht die Chance, sich um eine leisere Arbeitsweise zu bemühen. Um ein solches Bewusstsein zu schaffen, ist viel Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit notwendig.

5.1 Vorstellung des Pilotprojektes

Anfang November vergangen Jahres wurde das Pilotprojekt dem Team der ICU 2 bei der wöchentlich stattfindenden Montagsbesprechung vorgestellt. Die Professoren der Abteilung wurden ebenfalls über das Vorhaben informiert. Erfreulicherweise signalisierten sie Interesse und bei Bedarf auch Unterstützung.

5.2 Iststanderhebung

Um die bestehende Lärmsituation zu ermitteln wurden zu dieser Zeit auch die ersten Langzeitlärmpegelmessungen vom Verfasser dieser Arbeit durchgeführt.

Die Langzeitschallpegelmessungen wurden mit einem Datenlogger-Schallpegelmessgerät PCE-322A durchgeführt das der IEC61672-1 Typ2 Norm entspricht. Das verwendete Mikrofon war ein ½ Inch Electret Kondensator Mikrofon. Die Stromversorgung erfolgte während der Messungen durch ein Netzteil. Zusätzlich war eine 9Volt Standardbatterie in Verwendung, um die Messungen auch bei unbeabsichtigter Energiezufuhr sicherzustellen. Die Messdaten wurden in einem gerät-internen Datenlogger gespeichert.

²⁸ Vgl. Elbischger 2009, S. 36



Abbildung 2: Datenlogger-Langzeitschallpegelmessgerät PCE-322A (Quelle Nessmann 2013“)

Für die **Arbeitsplatzmessung** wurde der Stationsstützpunkt Süd ausgewählt. Hier befindet sich die speziell eingerichtete Örtlichkeit, die dazu dient, medizinische und pflegerische Vorgänge zu organisieren, zu steuern und zu koordinieren.

Die Ermittlung der Lärmsituation für die Patienten wurde in Ein-Bett-Patientenzimmern und Zwei-Bett-Patientenzimmern erhoben.

Die Langzeitpegelmessung beruhte auf ortsfesten 24-Stunden-Messungen, wobei alle drei Sekunden ein Messwert aufgezeichnet wurde.

Additiv wurden schnelle Situationsüberprüfungen, also Einzelmessungen von identifizierten Lärmereignissen, durchgeführt. Die dafür verwendete Technik war die Applikation „Noise Hunter“ Version 1.0.1, aus dem Hause „inter.net2dayGmbH“ aus Höhenkirchen in Deutschland, das Gerät ein i-Pad 2.



Abbildung 3: Applikation „Noise Hunter Version 1.0.1“ über i-Pad2 (Quelle Nessmann 2013)

5.3 Messungen im Stützpunkt Süd

Die ersten Langzeitschallpegelmessungen wurden am Stützpunkttriesen Süd durchgeführt. Die Messungen waren genehmigt, doch um ein möglichst neutrales oder objektives Ergebnis zu erhalten, wussten die Mitarbeiter nichts von den Messungen.

Das Ergebnis dieser Lärmsituationsbestimmung ergab einen Durchschnittspegel am Tag von 64,22 dB(A), in der Nacht betrug der Durchschnitt 63,99 dB(A). (Abb. 4)

Während der Messung wurden auffällige Lärmspitzen notiert.

255mal in diesen 24 Stunden überschritt der Pegel die 70 dB(A) Grenze. (Abb. 5)

In §5. der Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Lärm und Vibration (VOLV) werden Grenzwerte für verschiedene Bereiche am Arbeitsplatz in Österreich vorgegeben.

1. 50 dB in Räumen, in denen überwiegend geistige Tätigkeiten ausgeführt werden;
2. 65 dB in Räumen, in denen einfache Bürotätigkeiten oder vergleichbare Tätigkeiten ausgeführt werden;²⁹

Diese Grenzwerte von Punkt 1 wurden jederzeit überschritten. Die Grenzwerte für einfache Büroarbeiten wurden nur sehr knapp unterschritten.

²⁹ www.ris.bkaa.gv.at

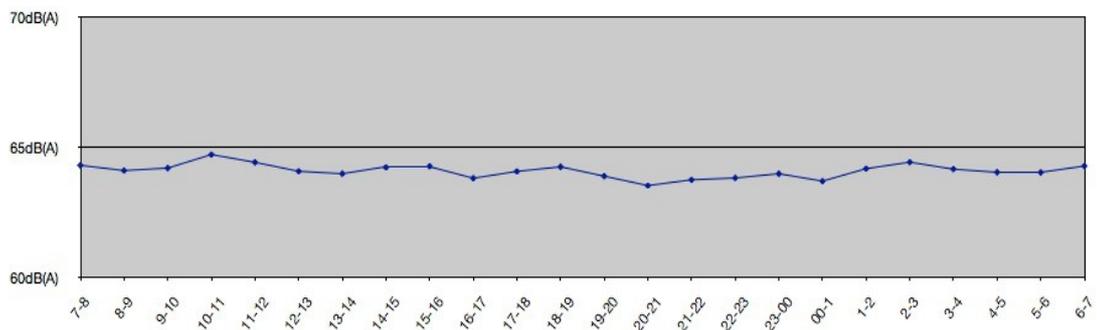


Abbildung 4: 24-Stundenmessung, Stützpunkt Süd Quelle Nessmann 2013

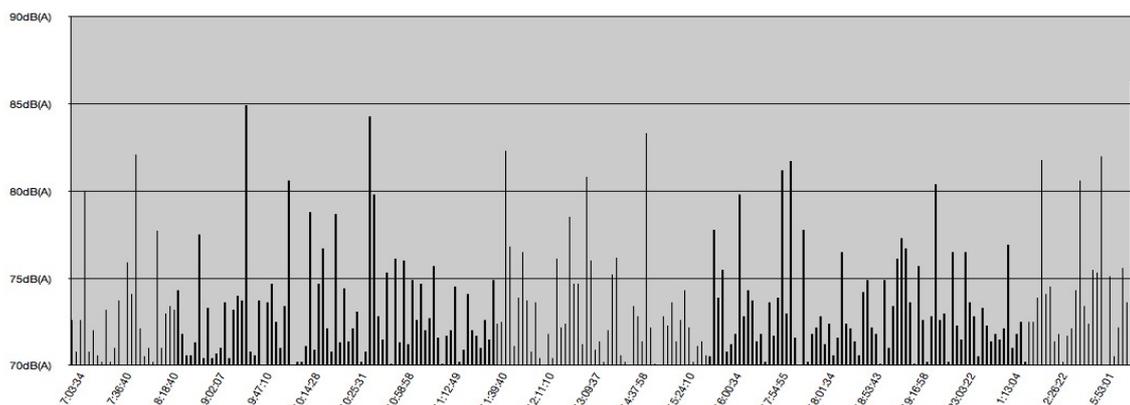


Abbildung 5: 24-Stunden-Messungen Spitzenpegelerfassung, Stützpunkt Süd Quelle Nessman 2013

5.4 Spitzenpegelanalyse

Der Arbeitsbereich im Stützpunkt Süd ist aufgrund der gegebenen Umstände der lauteste Bereich der gesamten Intensivstation. Hier befindet sich das Epizentrum der Organisation mit Druckern, Faxgerät, Rohrpostanlagen, Telefonapparaten und der zentrale Überwachungsmonitor.

Nebenan befindet sich der Konferenzraum, in dem die morgendlichen Visiten und Besprechungen abgehalten werden.

In acht Metern Entfernung befindet sich der Eingangsbereich für Besucher. Diese melden sich über eine hier befindliche Besucherglocke rund um die Uhr an. Patienten, die zu

Untersuchung gebracht werden, aber auch Zugänge aus verschiedenen Operationseinheiten passieren diesen neuralgischen Punkt mehrmals täglich. Da sich auch ein Teil des Materiallagers und das gesamte Medikamentendepot hier befinden, kommt es naturgemäß bei Lageraufrechterhaltungsarbeiten zu Pegelanstiegen.

Die in Abbildung 4 dargestellte Pegelkurve könnte man auch als Konstrukt darstellen, sozusagen ein Grundlärmpegel, verursacht durch die oben genannten Basisaktivitäten des täglichen Organisationsgeflechtes einer interdisziplinär-operativen Intensivstation.

Werden die Lärmspitzenpegeldarstellungen analysiert so ist deutlich zu erkennen, dass es sich in vielen Fällen um vermeidbare Störungen handelt. Diese Spitzen wurden herausgefiltert, gemessen und in einem Lastenheft zusammengetragen.

Denn es sind die vielen kleinen Lärmstörungen, die miteinander allmählich kumulieren und schlussendlich für Grenzwertüberschreitung verantwortlich sind.

Ursache	Maximalpegel dB(A)
Schließen des Mülltrenners aus Edelstahl	72,8
Schließen von Schranktüren	84,4
Zusammenschütten von Glasmüll im Gang	92,3
Aufreißen von Dialysebeutel im Gang	81,8
Taski Vacumat (Bodenreinigungsmaschine)	84,8
Wäscheabwurfdeckel knallt an die Wand	72,6
lautes Lachen	82,2
Abladen der Apothekenkisten	78,2
lautes Niesen	80,2
Alarmer des Zentralmonitors (auf Stufe 5)	65,2
Etwas fällt zu Boden	80,0
Besucherglocke	90,1
Telefonapparat (max. Rufton)	89,3
Dekt. Telefonapp (max. Rufton)	79,2
Gegenstand fällt zu Boden	80,2
Lautes Rufen über den Gang	84,9

Tabelle 2: Lärmspitzenidentifikation (Quelle Nessmann 2013)

6 ERMITTLUNG DER LÄRMSITUATION FÜR DEN PATIENTEN

Um die Lärmproblematik für den Patienten besser bewerten zu können, müssen die hier gewonnen Ergebnisse mit internationalen Richtlinien verglichen werden.

Mit 35 dB(A) setzt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) den maximalen, ganztägigen Geräuschpegel am niedrigsten an.³⁰

35 dB(A) des Nächtens und 45 dB(A) am Tag sind die oberen Dauerschallpegelgrenzen der Environmental Protection Agency (EPA).³¹

6.1 Messergebnisse in den Patientenzimmern

Die Messergebnisse zeigen eine deutliche Überschreitung der oben genannten Richtwerte. Selbst die von der Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Lärm und Vibration (VOLV) festgelegten Grenzwerte für geistige Arbeiten wurden im Schnitt um 5 dB(A) überschritten.

So ergeben sich folgende Zahlen:

	Ein-Bett- Patientenzimmer	Zwei-Bett- Patientenzimmern	AWZ Umzug Klimaanlagenwartung
Dauerschallpegel (Tag)	55,9 dB(A)	57,27 dB(A)	60,37 dB(A)
Dauerschallpegel (Nacht)	55,4 dB(A)	56,51 dB(A)	58,01 dB(A)
Maximalpegel	92,1 dB(A)	85,55 dB(A)	98,7 dB(A)
Minimalpegel	51,7 dB(A)	53,65 dB(A)	53,3 dB(A)
Pegel > 70 dB(A)	97 mal	116 mal	509

Tabelle 3: zusammenfassende Pegeldarstellung (Quelle Nessmann 2013)

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass es keine großen Unterschiede zwischen Tag- und Nacht-Schallpegeln gibt. Spezielle Luftkissenbetten, die bei kritisch-kranken und adipösen Patienten eingesetzt werden, erzeugen einen permanent hohen Lärm. Sie erhöhen somit auch den Grundgeräuschpegel, der bei den durchgeführten Messungen nie unter die 50 dB(A) Marke sank.

³⁰ vgl. Berglund 1999, S. 47

³¹ vgl. www.nonoise.org.

Bei näherer Betrachtung der Ergebnisse fallen die häufigen Überschreitungen der 70 dB Marke auf. Da dieser Wert als sichere Aufwachschwelle definiert ist, ist hier ein genesungsfördernder, erholsamer oder gar durchgehender Schlaf unmöglich.

6.2 Die Aufwachzimmersituation

Ein beeindruckendes Beispiel der Lärmkumulation erbrachte die Messung im Aufwachzimmer. Aufgrund hygienischer Richtlinien werden einmal jährlich auf allen Intensivstationen die Klimaanlage gewartet. Dafür ist es notwendig, die Intensivstation zu räumen und die anwesenden Patienten mit ihren Überwachungs- und Therapiegeräten in den Aufwachraum zu transferieren. 18, teils kritisch Kranke, befanden sich zum Zeitpunkt der Messung in diesem Raum. **Die Pegelwerte lagen in allen Bereichen weit über dem Durchschnitt.**

6.3 Messergebnisse für Patientenzimmer in speziellen Situationen

Ein besonders anschauliches Exempel zeigen die Abbildungen 6 und 7. Die Pegelwerte wurden in einem Zwei-Bett-Patientenzimmern aufgenommen. In diesem Zimmer befand sich bis 19:00 ein Patient in einem Linet Standard-Intensiv-Bett. Der Patient war hämodynamisch stabil, benötigte allerdings eine dauerhafte Überdruckbeatmung via CPAP-Nasenmaske. Um 19:00 wurde ein weiterer Pat in diesen Raum gelegt. Dieser zeigte sich hämodynamisch und respiratorisch instabil, benötigte viel medizinisch-pflegerischen Aufwand und wurde um 23:00 in ein Luftkissenbett gelegt.

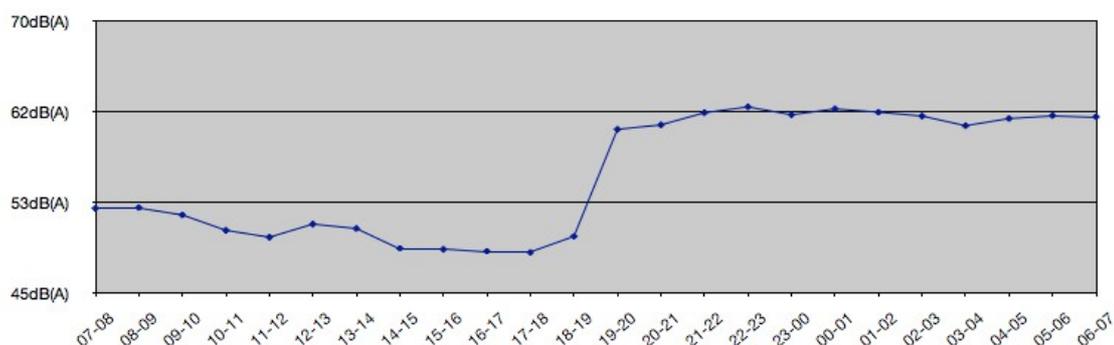


Abbildung 6: 24-Stundenmessung Zimmer 1, Quelle Nessmann 2013

Die Spitzenpegeldarstellung weist 422 Überschreitungen der 70 dB(A) Grenze in 24 Stunden auf. Ca. 200 Grenzüberschreitungen wurden in der Stabilisierungsphase des neu hinzugekommenen, kritisch-kranken Patienten gezählt. Der Durchschnittspegel ergab einen Wert von 55,92 dB(A)

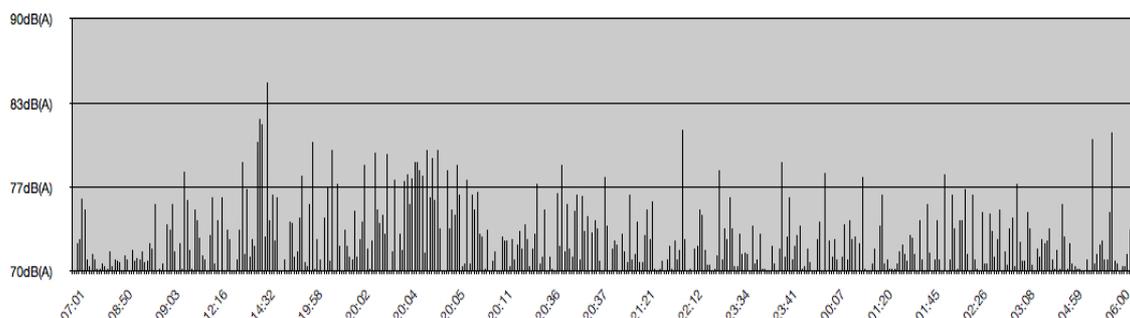


Abbildung 7: 24-Stundenmessung Spitzenpegelerfassung Zimmer 1, (Quelle Nessmann 2013)

Die Aufgliederung zeigt auch hier ein deutliches Überschreiten der Aufwachschwelle. Vor allem in der Zeit, in der die Versorgung des schwerkranken Neuzuganges durchgeführt wurde.

Uhrzeit	70 dB(A) Grenzwertüberschreitungen	Maximalpegel
07:00 – 12:00	126	81 dB(A)
12:00 -16:00	25	73 dB(A)
16:00 – 19:00	0	
19:00 – 00:00	221	76 dB(A)
00:00 – 7:00	126	81 dB(A)

Tabelle 4: Grenzwertüberschreitung Quelle Nessmann 2013

Wie bei den Stützpunktmessungen wurden auch im Patientenzimmer Spitzenpegelanalysen nach der gleichen Methodik durchgeführt und die dabei entstandenen Erkenntnisse wieder in dem erwähnten Lastenheft eingetragen.

Ursache	Maximalpegel dB(A)
Patientenmonitor bei Alarmton-Lautstärke 9 (Desast.)	89,7
Alarmton Infusionsgeräte / Injectomat Agilia	67,0
Alarmton Beatmungsmaschine Servo i 100%	88,2
Alarmton Compat Ernährungspumpen	81,7
ATP-Luftkissenbett Betriebsgeräusch	63,2
Wäscheabwurfdeckel knallt an die Wand	72,6
Aufreißen steril verpackter Handschuhe	86,0
ATP Bestätigung der Hartstellfunktion	90,1
Kühlschrankalarm bei offener Türe	84,2
Schließen von einer Lade mit Glasflächen im Rollcontainer	88,3
Vernebler über Sauerstoffanschluss	88,1
Multifiltrate bei max Alarmlautstärke	76,7
Genius bei max Alarm	69,2
Fischer-Paykel Atemgasbefeuchtung	76,2
Besucherglocke im Patientenzimmer	65

Tabelle 5: Spitzenpegel

6.4 Die Alarmproblematik

Die überwiegende Mehrheit der Spitzenpegelüberschreitungen stellten die Alarme dar. Diese sind häufig viel zu laut und lassen sich nur schwer unterscheiden. Sie ertönen in weniger als einem Meter Entfernung zum Ohr des Patienten. Außerdem, so ging es aus Diskussionen mit Mitarbeitern hervor, stellen akustische Alarme einen elementaren Stressfaktor dar. Aus der zunehmenden Alarmvielfältigkeit entsteht auch das Problem, diese zu verwechseln, sie falsch zuzuordnen, sie unbewusst zu überhören oder bewusst zu ignorieren.

Vor allem aber die hohe Anzahl der falsch-positiven Alarme (es werden Alarme generiert, obwohl kein realer Grund dafür vorliegt) wurde von den Pflegenden und Medizinern als besonders belästigend empfunden.³²

³² vgl. Buß 2005, S. 52

6.5 Cry Wolf-Effekt

Ein Effekt, der das Verhältnis zwischen Alarmen und Arbeitsaufgaben verschärft, ist der sogenannte “Cry Wolf-Effect”.³³ *„Dieser Effekt besagt, dass bei fehlerhaften Alarmen, die keine Reaktion erfordern und dennoch gesendet werden (falsch- positive Alarme), die Reaktionshäufigkeit auf diese abnimmt.“*³⁴

Wie die Dorfbewohner in der Fabel „Der Hirtenjunge und der Wolf“ des griechischen Geschichtenerzähler Aesop, ist das Intensivpflegepersonal von heute häufig mit falschen Alarmen konfrontiert. Im Falle der Dorfbewohner waren es die Hilferufe des Jungen, der aus Langeweile laut „Wolf“ brüllt. Als ihm die Dorfbewohner zu Hilfe eilen, finden sie heraus, dass falscher Alarm gegeben wurde. Als der Bub dann tatsächlich dem Wolf begegnet, nehmen die Dorfbewohner die Hilferufe nicht mehr ernst und der Wolf frisst die ganze Herde und den Jungen.³⁵

Wie in einer Studie der Humboldt-Universität zu Berlin gezeigt werden konnte, *„sinkt die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Reaktionen auf Alarme mit abnehmender Zuverlässigkeit des Alarmsystems erheblich. Bei einigen Personen geht dies sogar bis zur vollständigen Ignorierung aller Alarme – auch der richtigen Alarme.“*³⁶

Aus diesem Grund ist es wichtig eine vernünftige Alarmgestaltung anzustreben. Alarmgrenzen sollten sinnvoll eingestellt sein und der Patientensicherheit dienen. Sie sollten aber keinesfalls unnötig, laut oder sinnlos sein. Somit können die Folgen des Cry Wolf-Effektes mit der potentiellen Gefahr einer Notfallsituation eventuell verhindert werden.

³³ vgl. Breznitz 1983, S. 142

³⁴ Buß, 2005, S. 56

³⁵ vgl. Glück 2010, S. 25

³⁶ www.macs2.psychologie.hu-berlin.de

7 SENSIBILISIERUNGSPHASE FÜR EIN INTERDISZIPLINÄRES TEAM

Um dem interdisziplinären Team bestehend aus Fachpflegepersonal, Ärzten, medizinisch-technischem Personal und Reinigungspersonal die hohen Lärmpegel bewusst zu machen, wurde bei den eingangs erwähnten Montagsbesprechungen auffällige und identifizierte Lärmquellen zur Sprache gebracht. Es gab einen regen Gedankenaustausch über realistische und praktikable Lösungen.

Beispiel Glasmüllentsorgung:

Die meisten Antibiotika, aber auch andere Medikamente werden in Glasflaschen geliefert. In diesen werden sie angerichtet und verabreicht, anschließend wird das Leergebinde in einen 10Liter-Eimer entsorgt. Einmal täglich wird dieser vom Reinigungspersonal entleert und der Inhalt in eine Sammelschütte gekippt. Da die Schütte schmaler als der Eimer ist, fällt der Inhalt (ca. 30 Glasflaschen) aus 80cm Höhe in den Sammelbehälter und das 12mal, da in jedem Zimmer der Station das Prozedere wiederholt werden muss. Der dabei entstehende Lärm beträgt 92,4 dB. Gemeinsam mit dem Reinigungspersonal wurde folgende Lösung erarbeitet: Die vollen Glaseimer werden auf einen Wagen direkt in den Entsorgungsraum gebracht (dieser liegt außerhalb der Station) und dort artgerecht beseitigt.

Zwölf der 244 Spitzen Lärmhöhepunkte konnten somit eliminiert werden.

7.1 Die Lärmampel

In der Folge wurde eine Lärmampel angekauft, installiert und für einige Wochen ohne jegliche Lärmpegelmessungen aufgestellt. Eine solche Ampel ist ein objektiver Detektor und Werkzeug zur Lärmbekämpfung.

Der Signalgeber leuchtet grün, solange die eingestellte Geräuschstufe eingehalten wird. Wird der Geräuschlevel überschritten, blinkt die gelbe Lampe als Warnung. Wenn die Lautstärke ca. 15 dB(A) über der eingestellten Stufe liegt, schaltet die Ampel auf Rot. Zusätzlich kann ein Signalton, der akustisch über eine Überschreitung informiert zu und weggeschaltet werden.

Die Mitarbeiter hatten nun Zeit sich mit dem Lichtsignalanlage auseinander zu setzen, sich mit ihr vertraut zu machen oder einfach nur spielerisch zur erfahren, wie laut laut ist und wie laut oder leise sie sich verhalten.

Es war interessant zu beobachten, welche Wirkung so eine einfache 80 Euro Lärmampel auf das Personal der gesamten Station ausübte, welches Interesse sie weckte.

In den ersten Wochen wurde der akustische Signalton eingeschaltet. An sich ein Paradoxon, Lärm mit Lärm zu bekämpfen. Aber in dieser Zeit standen die lernpsychologischen Prinzipien im Vordergrund. Ließ ein Mitarbeiter oder ein Mitarbeiterin unabsichtlich eine Schranktüre zufallen, ertönte das Ampelalarmsignal. Alle im Raum Anwesenden wussten nun, dass diese Tätigkeit über 50 dB(A) lag und damit zu laut war. Vor allem wurden aber auf diese Weise völlig unbewusste, alltägliche Verhaltensformen wie lautes Lachen oder lautere Gespräche aufgedeckt. Reflexionsgespräche entstanden meist automatisch und mussten nicht erst durch manchmal unangenehme Aufforderung gesucht werden.



Abbildung 8: Lärmampel (Quelle Nessmann 2013)

7.2 Die Ohrobox

Zusätzlich wurde den Mitarbeitern auch die Möglichkeit geboten, Fragen oder Anregungen, Wünsche oder Kritik in eine dafür bereitgestellte Box einzuwerfen.

Das Angebot wurde von den Mitarbeitern genutzt und bereicherte die Arbeit durch Ideen und Ratschläge. Zusätzlich lieferte dieses Tool weitere Lärmverstecke und in manchen Fällen auch Lösungsvorschläge:

- *„jeder Mitarbeiter darf an die Besucher-Glocke und den Angehörigen Einlass gewähren“*
- *„Ruhe ausstrahlen nicht sinnlose Hektik verbreiten“*
- *„Alarmpoptimierung“*
- *„auf Alarme reagieren, es läutet ja nicht umsonst“*
- *„Tür zu – Licht aus“*
- *„keine Nachfüllaktionen zwischen 1:00 und 5:00“*
- *„Anpassen der Alarmgrenzen“*
- *„Alarme von den Ernährungspumpen sind total laut. Geht das auch leiser“*
- *„Kühlschränke nach der Medikamentenentnahme wieder schließen“*
- *„Sinnloser Druckalarm bei Blutabnahmen – Alarm vor Blutabnahme für 2min. stummschalten“*
- *„Vor Wechsel der Perfusorspritze und Infusionen: auf STOP und ALARM AUS drücken, dann erfolgt der Wechsel ohne Daueralarm“*
- *„Arrhythmie Alarm: mit dem Arzt Rücksprache halten, ob der Alarm bei diesen Patienten wirklich aktiviert sein muss“³⁷*

Diese Einträge wurden im Lastenheft festgehalten. Im täglichen Arbeitsablauf wurde genau nach diesen Knackpunkten Ausschau gehalten, um sie bei wiederholten Auftreten durch Massnahmen wie Informations-, Sensibilisierungs- und Reflexionsgespräch zu vermeiden. Manchmal wurden auch Demonstrationen an diversen Geräten vorgenommen um Wissenslücken vor allen bei jüngeren Mitarbeitern zu schließen.

Ein Teil des Ohroboxinhaltes ist im Anhang nachzulesen.

³⁷Vorschläge der Mitarbeiter Ohrobox 2013



Abbildung 9: Ohrobox (Quelle Nessmann 2013)

7.3 Die Fortbildungsveranstaltung

Eine weitere Sensibilisierungsmaßnahme war der Vortrag: „Mit Samtpfoten auf der Intensivstation“ der im Zuge der Fortbildungsveranstaltung der Kärntner Abteilungen für Anästhesiologie und Intensivmedizin, vom Autor vorgetragen wurde. Vor einem breiten Publikum aus Pflegekräften und Medizinerinnen, darunter auch die Vorstände der Abteilungen, war es möglich das Thema Lärm auf der Intensivstation in den Mittelpunkt zu stellen. Vor allem aber konnten Möglichkeiten einer sinnvollen Lärmreduktion theoretisch aufgezeigt werden.



Mit Samtpfoten auf der Intensivstation

Abbildung 10: (Quelle Nessmann-Raffl 2013)

Die Sensibilisierungsmaßnahmen führten nach mehrere Wochen bei der Belegschaft zu einem mehr oder weniger gut ausgebildeten Bewusstsein für Lärm und dessen Vermeidung.

Die Quintessenz wird hier zusammengefasst:

- Wir müssen uns bewusst machen, dass wir in unserem Arbeitsalltag mit schwer kranken Menschen arbeiten.
- Diese benötigen zu ihrer Rekonvaleszenz ausreichend Ruhe und erholsamen Schlaf.
- Wir müssen uns bewusst machen, dass die Lärmproduktion im Intensivalltag unvermeidbar ist.
- Sie lässt sich aber durch Sensibilisierung deutlich reduzieren.

Wichtig war es in dieser Zeit, die Sensibilisierung immer und immer wieder neu zu setzen. Wie eine Mutter, die spät am Abend noch Besuch von Bekannten bekommt. Die Kinder liegen bereits im Bett und schlafen. Die Mutter bittet die Besucher leise zu sein, um die Kleinen nicht aufzuwecken. Die Freunde verstehen und flüstern miteinander, aber nach einer gewissen Zeit steigt der Gesprächspegel langsam und sukzessive wieder an, bis die Mutter erneut den Finger vor die Lippen führt und mit einem leisen „PSSST die Kinder schlafen“ ihre Gäste neuerlich sensibilisiert und ihnen damit den Grund der Rücksichtnahme bewusst macht.

8 PRAKTIKABLE LÄRMREDUKTION

Die Einträge aus dem Lastenheft und der Ohrobox wurden analysiert und konnten in drei Kategorien eingeteilt werden:

Kategorie I.:

Lärmreduktion im täglichen Arbeitsablauf:

- Alarmgrenzen sinn- und verantwortungsvoll einstellen
- Alarmlautstärke an die Umgebung anpassen
- Alarmer wahrnehmen und reagieren
- Perfusorspritzen und Infusionen im Stummmodus wechseln
- schwere Verpackung (CiCa-Beutel) patientenfern öffnen
- Glasmüll stationsextern entsorgen
- Materialauffüllungen in der Nacht vermeiden
- Wäsche und Müllabwurf von der Wand abrücken
- Zimmertüren geschlossen halten

Kategorie II.:

Lärmreduktion mit geringem organisatorischen Aufwand:

- Alarmlautstärke von Perfusoren und Infusomaten bei der jährlichen sicherheitstechnischen Kontrolle reduzieren
- Telefonrufton der Festtelefone um 4 Stufen reduzieren
- Anschaffung von gedämpften Wäsche und Müllabwurfbehältern
- Filzpuffer an Schranktüren und Laden anbringen
- beim Betreten der Intensivstation das Dect-Telefon auf Vibrationsmodus umschalten

Kategorie III.:

Lärmreduktion mit hohem organisatorischen Aufwand:

- Einbau von elektronischen Türvierregelungssystemen
- mehr Holzmöbiliar als Schallabsorber zB. bei Pflegewägen oder Arbeitsflächen
- einheitliche Alarmer bei Geräten
- angenehmere Alarmer bei den Geräten

- leiser arbeitende Geräte
- Besucherraum in dem die Besucher von ehrenamtlichen Mitarbeitern empfangen und später von diesen zu ihren Angehörigen gebracht werden
- Betäubungsmittelschrank wird durch einen Tresor oder Schrank mit Zahlenkombination ersetzt

8.1 Der Implementierungsprozess

Die Realisierung der Kategorie I. Schwerpunkte betraf vor allem die Alarmproblematik in Patientenzimmern. Diese wurde in wiederholten Gesprächen mit den Verursachern thematisiert und vergegenwärtigt. Bei kontinuierlicher Sensibilisierung konnte auf diese Weise ein Bewusstsein für ein effektiveres und vor allem leiseres Alarmmanagement gefördert werden. Als Nebeneffekt konnte manchmal auch ein generell achtsamerer Umgang mit potenziellen Lärmquellen beobachtet werden.

Um die finanziellen und organisatorischen Gebarungen zu klären fanden Besprechungen mit den Stationsleitungen, dem Pflegebereichsleiter und dem Professor der Abteilung statt. Die Punkte der Kategorie II. wurden teilweise realisiert und schrittweise in den Stationsalltag integriert. Weiters wurde für jeden Stützpunkt der drei Intensivstationen eine Lärmampel angekauft.

Auch in der Kategorie III. konnten Ziele realisiert werden. Ein Besucherraum wurde eingerichtet, in dem die Angehörigen eine Lokalität finden, in der sie ein wenig Abstand zum Intensivalltag erfahren. In diesem Raum können Telefonate, angehöriginterne Gespräche oder Recherchen im Internet durchgeführt werden. Somit ist es gelungen, zumindest einen Teil des von Besuchern ausgelösten Konversationslärms von der Station fern zu halten. Ist es wieder möglich den Besuch fortzusetzen, wird die Angehörigenschaft vom Pflegepersonal dort abgeholt.

Mit den verschiedenen Geräteherstellern, vor allem aber mit dem Luftkissenbetten-Lieferanten wurden mehrere ernste Diskussionen geführt. Die Lärmproblematik sei ihnen bekannt und Entwicklungsprozesse im Sinne einer praktikablen „Noise-Reduction“ laufen auf Hochtouren.

Bei den elektronischen Türvierregelungssystemen gab es bis zum Ende der Arbeit noch keine konkreten Ergebnisse.

8.2 Die Evaluationsmessung

Fünf Monate nach der Realisierung der oben genannten Maßnahmen wurden erneut 24-Stunden-Messungen in beiden Bereichen durchgeführt.

Eindeutig fielen die Vergleichsmessungen im Stützpunkt Süd aus, wie in Abbildung 11 und 12 zu erkennen ist. Der Durchschnittspegel lag am Tag bei 51,98 dB(A). Im Vergleich zur nativen Messung konnte der Pegel um 12,24 dB(A) gesenkt werden. Der Durchschnittspegel in der Nacht lag bei 49,25 dB(A), hier konnte der Pegel sogar um 14,75 dB(A) gesenkt werden.

Ähnliche Werte ergab die Spitzenpegelanalyse.

Wurden vor der Ampelinstallation und der Sensibilisierung noch 255 Pegelüberschreitungen über 70 dB(A) gezählt, so konnte diese Anzahl auf 66 Überschreitungen reduziert werden.

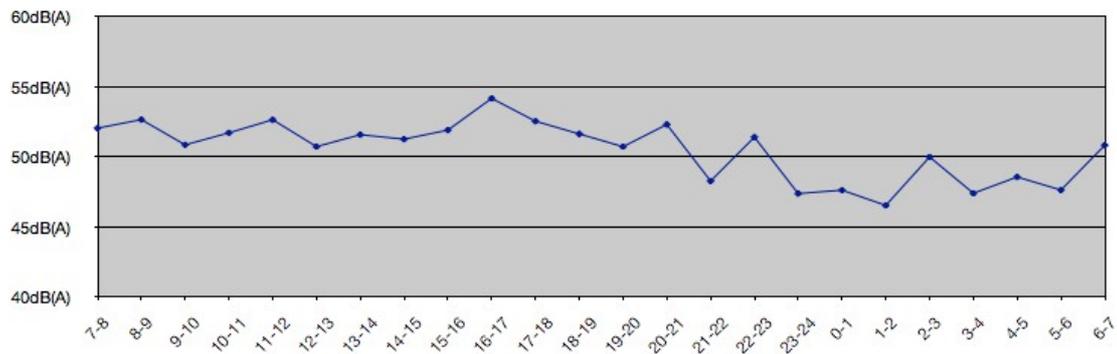


Abbildung 11: 24-Stundenmessung Evaluationsmessung Stützpunkt (Quelle Nessmann 2013)

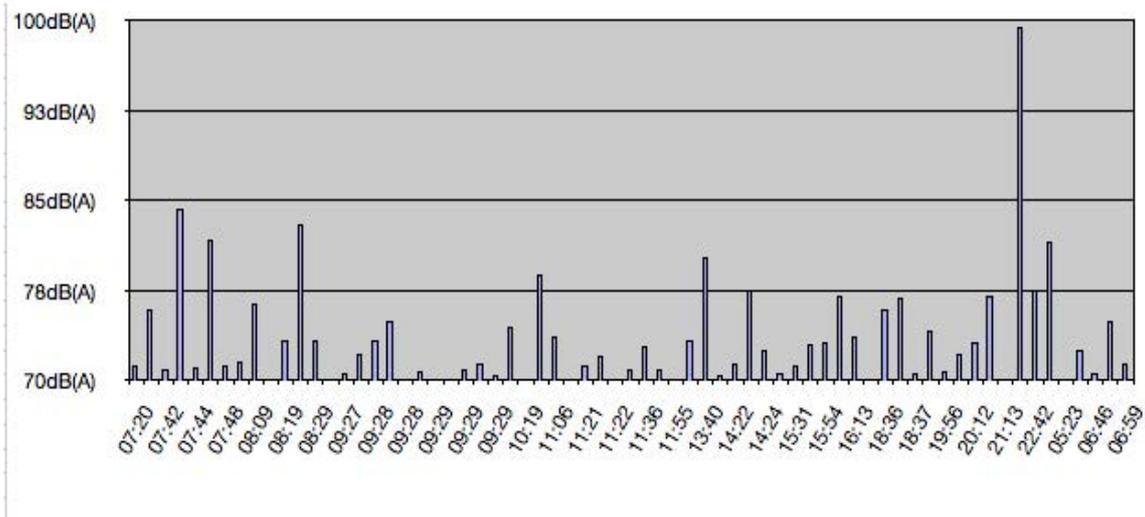


Abbildung 12: 24-Stundenmessung Evaluationsmessung Spitzenpegelerfassung Stützpunkt (Quelle Nessmann 2013)

Etwas bescheidener fielen die Ergebnisse in den Patientenzimmern aus. Hier war es nicht möglich, den Durchschnittspegel unter die 50 dB(A) Marke zu senken. Auch die Spitzenpegelüberschreitungen konnten nicht gesenkt werden. Ein Hauptgrund dafür sind die immens lauten Laufkissenbetten. Sobald auch nur ein solches Spezialbett im Einsatz ist, schnellt der Grundpegel sofort auf 55 dB(A) hoch und hält sich dort beständig.

Der zweite Grund war eine hartnäckige Alarmignoranz bei der Kollegschaft. Es bedurfte intensiver Sensibilisierungs- und Überzeugungsarbeit, um dieses Problem etwas abzuschwächen.

9 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt wie es mit verschiedenen Methoden möglich ist Lärm auf der Intensivstation zu identifizieren und messbar zur reduzieren.

Die Zukunft wird zeigen, ob nach der Installation der bestellten 8 Stück Lärmampeln für alle ICU (Intensiv Care Unit) und IMC (Intermediate Care) Stationen eine weitere Lärmreduktion möglich ist. Die Sensibilisierung vor der Inbetriebnahme der Ampeln ist durch die geplante Wiederholung des Vortrages „Mit Samtpfoten auf der Intensivstation“ jedenfalls gegeben.

Aber die besten, modernsten und teuersten Lautstärke-Indikatoren sind wertlos, wenn es an Bereitschaft fehlt. Die smartesten Devices senken den Durchschnittspegel nicht, wenn es an Engagement im Team mangelt. Aus diesem Grund ist es wichtig, durch kreative Ideen die Mitarbeiter immer wieder aufs Neue zu motivieren.

Regelmäßige Evaluationsmessungen werden Aufschluss über die Nachhaltigkeit der Maßnahmen geben.

Als Resümee ist festzustellen, dass ohne kontinuierliche und möglichst kreative Sensibilisierungs eine dauerhafte Lärmreduktion auf einer Intensivstation unmöglich ist.

Wurde zB die Lärmampel entfernt, waren Anhaltspunkt, Kontrollpunkt oder die in der Arbeit erwähnte imaginäre Mutter nicht mehr da. Die Lärmpegelspitzen fielen nur noch der Kollegschaft auf die für die Sensibilisierung empfänglich oder aufgeschlossen waren.

Ist es nicht möglich Bewusstsein für dieses Angelegenheit aufkeimen zu lassen, kann Achtsamkeit nicht entwickelt werden.

Ohne Kooperationsbereitschaft und Klarsicht der Thematik von Seiten des interdisziplinär-operativen Teams ist es schwierig, messbare Ziele zu erreichen.

Um wieder mit einem Aphorismus zu schließen

„Das schlechteste Rad am Wagen macht den größten Lärm.“³⁸

³⁸www.aphorismen.de

10 LITERATURVERZEICHNIS

Androsch, P., Sedmak F.: Hörstadt: Reiseführer durch die Welt des Hörens., 1, Wien, Christian Brandstätter Verlag 2009.

Arnold, J., Kornadt, O.: Untersuchung zu Lärmbelastung von Patienten und Pflegepersonal auf Intensivstationen. Bauphysik, 4, 2007.

Bauby, J. D.: Schmetterling und Taucherglocke. Paris, Deutscher Taschenbuch Verlag 1997.

Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.: Guidelines for community noise. London, 1999.

Breznitz, S.: Cry-Wolf: The Psychology of False Alarms. Hillsdale, Lawrence Erlbaum 1983.

Bunzel, T.: et al. Psychische Stressfaktoren auf der Intensivstation. Anästhesist. 1982.

Buß, B.: Sicherheit und das Alarmproblem in der Intensivmedizin: Entwurf eines systemsensitiven Alarmmanagements (SEAM), Berlin, 2005.

Deller, A.: et al. Alarmer durch medizinisch-technische Geräte auf der operativen Intensivstation, eine prospektive Studie. Anaesthesie, Intensivtherapie, Notfallmedizin. 1988.

Elbischger, A.: Lärmbelastung auf Erwachsenen-Intensivstationen. Klagenfurt 2009.

Geisel, S., Nur im Weltall ist es wirklich still: Vom Lärm und der Sehnsucht nach Stille. Köln, Verlag Galiani 2010.

Glück, G.: Die schönsten Fabeln., Oldenburg, Leppan Verlag 2010.

Kletzenbauer, G., Untersuchung des Lärmpegels auf einer Intensivstation., Graz, 2013.

Maue, J. H.: 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel: Einführung in die Grundbegriffe und die quantitative Erfassung des Lärms., 9, Berlin, Erich Schmidt Verlag 2009.

Kloepfner, M, et al. Leben mit Lärm: Risikobeurteilung und Regulation des Umgebungslärms im Verkehrsbereich., Heidelberg, Springer Verlag 2006.

Reiker , M.: Alptraum Intensivstation. 2007.

Schrader, D. Schrader, N.: Lärm auf der Intensivstation und dessen Auswirkungen auf Patienten und Personal. Intensiv Fachzeitschrift für Intensivpflege und Anästhesie 9. 2001, Nr.3

INTERNETQUELLEN

Kupczik, I., Spektakel statt Bettruhe:

www.welt.de/print-wams/article135742/Spektakel-statt-Bettruhe.html

(Zugriff am 3. Mai 2013 22:30)

Die verstörende Wirkung des stillsten Ortes der Welt:

<http://www.welt.de/vermischtes/kurioses/article106185009/Die-verstoerende-Wirkung-des-stillsten-Ortes-der-Welt.html> Zugriff 2. Mai 2013 21:22)

Wirkung von Lärm auf den Menschen.

http://www.arbeitsinspektion.gv.at/schluss-mit-laerm/artikel/01_wirkung_lang.htm)

(Zugriff am 3. Mai 2013 20:15)

Agency, U.S. Environmental Protection.

www.nonoise.org/library/levels74/levels74.htm

(Zugriff am 30. September 2013 22:00)

Ingenieurpsychologie Technischer Fortschritt mit Hilfe der Psychologie.

<http://www.macs2.psychologie.hu-berlin.de/aio/index.php/27-psychologische-grundlagen/wahlreaktion/126-cry-wolf-effekt>

(Zugriff am 30. September 2013 20:09)

Meurer, W., Aphorismus zum Thema Lärm:

<http://www.aphorismen.de/zitat/44109>

(Zugriff am 11. Jänner 2013 23:55)

Ergeht nachrichtlich an:

Medizinische Direktion

Eingeladen sind die Anästhesieabteilungen

der Krankenhäuser:

Krankenhaus St. Veit/Glan / Krankenhaus der Elisabethinen

Krankenhaus Friesach/ Krankenhaus Wolfsberg /

Krankenhaus Villach/Krankenhaus Spittal/Drau / AUKH Klagenfurt

KABEG

KLINIKUM KLAGENFURT
AM WÖRTHERSEE

Abteilung für Anästhesie und
allgemeine Intensivmedizin
Prim. Univ. Prof. Dr. Rudolf Likar; MSc

Feschnigstraße 11
9020 Klagenfurt am Wörthersee
T +43(0)463 538-34303
F +43(0)463 538 34309

E anaesthesie.klagenfurt@kabeg.at
www.kabeg.at

Klagenfurt, am 29.05.2013

Fortbildungsveranstaltung und Sommerfest
der Kärntner Abteilungen für
Anästhesiologie und Intensivmedizin

am Samstag, den **29. Juni 2013**

um **17.00 Uhr**

Schleppe Eventhalle

Schleppe Platz 1

9020 Klagenfurt



Themen:

1. Sepsis-Update

OA Dr. Frank Bloos

2. Aktuelles aus der Schmerztherapie (Cannabinoide bei Tumorschmerz)

Univ-Prof Dr. Rudolf Likar

3. Wie viel Medizin überlebt der Mensch?

Dr. Loewit Günther

4. Mit „Samtpfoten“ auf der Intensivstation

DGKP Benedikt Nessmann

5. Lokale Resistenzen auf der Intensivstation

OA Dr. Zerlauth

In diesem Rahmen findet die Übergabe der Zertifikate „Angehörigenfreundliche Intensivstation“ statt

Die Veranstaltung wird von der Fa. Astellas, Fa. Biosyn, Fa. Fresenius, Fa Baxter, Fa Pfizer und Fa AOP Orphan, Fa Mundipharma unterstützt.

Mit freundlichen Grüßen

EOA Dr. Gabriele Gollmann-Marcher, Prim. Dr. Bernhard Lexer,
Prim. Univ. Prof. Dr. Rudolf Likar, EOA MR Dr. Wolfgang Trebuch, MAS
Prim. Dr. Claus Michael Stock, Prim. Dr. Ernst Trampitsch,
Prim. Priv.-Doz. Dr. Michael Zink

Anrechenbarkeit auf das DFP der ÖAK

KÄRNTEN

Landeskrankenanstalten - Betriebsgesellschaft, UID-Nr.: ATU25802806, DVR-Nr.: 007572
Firmenbuchnummer: FN 71434 a, Firmenbuchgericht: Landes- als Handelsgericht Klagenfurt

Lieber Benedikt!

Ich möchte Dir hiermit meine Gedanken zum Thema
Lärmbelästigung auf der Intensivstation
mitteilen.

Ich bin gerade im Nachtdienst und es nervt mich ein ständiger HF ALARM!!!!

Die **Alarmgrenzen** müssen **angepasst** werden. Bei **Arrhythmie** kann sie ja etwas großzügiger ausfallen. Wenn der Alarm keine Therapeutische Konsequenz hat. Konkret: Tachykardes Vorhofflimmern. HF schwankt zwischen 115 und 130. Alarmgrenze ist auf 130

Arrhythmie Alarme: Mit dem Arzt Rücksprache halten, ob er bei „diesen Pat.“ aktiviert sein muss. Da sind oft Sinnlose Alarme. Heute in meinem Dienst bei meinem wachen Pat. der völlig stabil ist, war dies eine Lärmbelästigung. (Postoperativer NCH Pat.) Der Druck und HF Alarm ist eh aktiviert.



Ein weiterer SINNLOSER Alarm ist der Druckalarm bei Blutabnahme. JEDE und JEDER kann es sich angewöhnen, den Alarm vor der Blutabnahme für 2 min. stumm zu schalten.

Vor Wechsel der Perfusorspritze auf STOP und ALARM AUS, dann erfolgt der Wechsel ohne Daueralarm, leider höre ich diesen SINNLOSEN Alarm immer wieder.....

Das gleiche gilt natürlich auch für den Infusomat, bei Wechsel des Infusionsgerätes.....

Beim Nachfüllen mit den Wagen in die Kanzel zu fahren, anstatt im Zimmer die Spritzen auseinander zu reißen, trägt auch zur Lärminderung bei.

Ich wünsche dir noch gutes Gelingen für deine Arbeit!!!!



Elisabeth



• Jeder darf an die Besucherglocke! um den Angehörigen
Erlaubnis zu gewähren

• Kühlschränke nach Medikamentenentnahme wieder schließen.

- Um die Geräuschkulisse auf neuer Station zu optimieren
- X Akustikoptimierung!
- X Auf Alarmer reagieren → es klopft so nicht umsonst!
- X Auf die Türplatte reagieren → nicht unentdeckt vorbeilaufen
- X Panik ausstrahlen, nicht sinnlos Reaktiv verbreiten!

Alarme von den Ernährungspumpen sind total laut. geht das auch leiser.



Dygitil
Tigecyclin Lv.

ZYVOXID
(linezolid)

NOTIZEN VORSCHLAG 10

KEINE NACHFÜLL-

AKTIONEN

ZWISCHEN

01:00 UND

05:00 IN DER

FRÜH, DA

NICHT SERIERTE

PAT DURCH

DEN LÄRM

OFT NACH

WERDEN UND

DANN NICHT

NEHR WEITER

SCHLAFEN

Hallo Benedikt ☺

"Tun du, Licht aus!"

das wünscht ich mir manchmal
und von den Leuten.