RISK VIII

Bewertung der Risiken durch die Aussetzung gegenüber physikalischen Wirkstoffen (Vibrationen, Lärm, elektromagnetische Felder, optische Strahlung, Infraschall und Ultraschall)

Bezeichnung:	Kunstgymnasium und Landesberufsschule für das Kunsthandwerk - “Cademia”
Adresse:	Rezia Str. 293 / 295
PLZ / Ort:	39046 St. Ulrich in Gröden

Nr. Revision	Datum	Ausgearbeitet von	Beschreibung der Änderungen	Unterschrift
0	09.2014	Messungen Lärm und Vibrationen: Dr. Daniela Ceccon und Dr. Giuseppe Canale Bewertung: Vibrationen - Karl Heinz Volgger Lärm - Dr. Christiana Winkler	Erstellung der Risikobewertung	

Inhaltsverzeichnis

1. ZIEL UND ZWECK 4

2. GESETZLICHE BESTIMMUNGEN ZUM SCHUTZ VOR PHYSIKALISCHEN RISIKEN UND NORMATIVE VERWEISE 4

3. VORWORT 4

3.1. Vibrationen 4
3.1.1. Begriffsbestimmung 4
3.1.1.1. Hand – Arm – Vibrationen (HAV) 4
3.1.1.2. Ganzkörper – Vibrationen (WBV) 5
3.1.2. Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte 5
3.1.3. Legende 5

3.2. Lärm 6
3.2.1. Begriffsbestimmung 6
3.2.2. Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte 6
3.2.3. Angaben zum Schallpegelmessgerät 7
3.2.4. Legende 7

3.3. Zusammenwirken von Vibrationen, Lärm und ototoxischer Chemikalien 7

3.4. Elektromagnetische Felder 8
3.4.1. Begriffsbestimmung 8

3.5. Optische Strahlung 8
3.5.1. Begriffsbestimmung 8

3.6. Infraschall / Ultraschall 8
3.6.1. Begriffsbestimmung Infraschall 8
3.6.2. Begriffsbestimmung Ultraschall 8

4. ANALYSEVERFAHREN, BEWERTUNG DER RISIKEN UND SCHUTZMAßNAHMEN 9

4.1. Vibrationen 9
4.1.1. Beschreibung der Tätigkeit 9
4.1.2. Analyseverfahren 9
4.1.3. Ergebnisse / Schlussfolgerung 13
4.1.4. HAND-ARM-SYSTEM (HAV) 14
4.1.5. GANZKÖRPER (WBV) 14
4.1.6. Spezielle Arbeitsbedingungen 14
4.1.7. Risikoaussetzung besonders sensibler Arbeitnehmer 14
4.1.8. Pflichten des Arbeitgebers (aufgrund des Expositionswertes) 15
4.1.8.1. Gesundheitsüberwachung 15
4.1.8.2. Information und Ausbildung der Arbeitnehmer 15
4.1.8.3. Weitere Pflichten des Arbeitgebers 15

4.2. Lärm 17
4.2.1. Beschreibung der Tätigkeit 17
4.2.2. Analyseverfahren 17
4.2.3. Messfehler 18
4.2.4. Auswahl der Gehörschutzmittel zur Reduzierung des Risikos 19

4.2.5. Ergebnisse / Schlussfolgerung 21
4.2.6. Einhaltung der Grenzwerte 23
4.2.7. Eignung der Gehörschutzmittel 23
4.2.8. Pflichten des Arbeitgebers 23
4.2.8.1. Expositionswerte größer oder gleich L_{EX} 80 dB(A) und größer oder gleich p_{peak} 135 dB(C) (mittleres Risiko) 23
4.2.8.2. Persönliche Schutzausrüstung für das Gehör 24
4.2.8.3. Ärztliche Überwachung 24

4.3. Zusammenwirken von Vibrationen, Lärm und ototoxischer Chemikalien 25

4.4. Elektromagnetische Felder 25
4.4.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung 25

4.5. Optische Strahlung 26
4.5.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung 26

4.6. Infraschall / Ultraschall 26
4.6.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung 26

5. ANPASSUNG DER RISIKOBEWERTUNG 27

6. AUFKLÄRUNG, AUSBILDUNG UND EINSCHULUNG 27

7. ANLAGEN 28

1. Ziel und Zweck

Dieses Dokument, verfasst im Sinne des GvD. vom 9. April 2008, Nr. 81, Titel VIII, hat den Zweck, eine Bewertung der Risiken für die Arbeitnehmer durch die Aussetzung gegenüber physikalischen Einwirkungen durchzuführen.

2. Gesetzliche Bestimmungen zum Schutz vor physikalischen Risiken und normative Verweise

- GvD. vom 09.04.2008, Nr. 81 (Kapitel VIII – Physikalische Einwirkungen)
- Spezifische Richtlinie des ISPESL über die physikalischen Risiken – Revision 02 vom 11.03.2010
- Normen:
  - Vibrationen: UNI EN ISO 5349-1; UNI EN ISO 5349-2; UNI ISO 2631-1; ISO 2631-2
  - Lärm: UNI 9432; ISO 4869-2; UNI EN 458

3. Vorwort

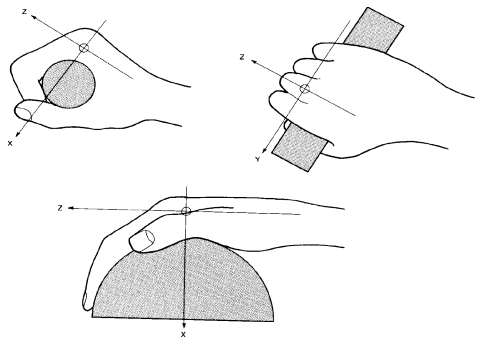
3.1. Vibrationen

3.1.1. Begriffsbestimmung

3.1.1.1. Hand – Arm – Vibrationen (HAV)

Sind mechanische Schwingungen, die bei Übertragung auf das Hand-Arm-System des Menschen, Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer verursachen, insbesondere Durchblutungsstörungen, Knochen- und Gelenkschäden, neurologische oder Muskelerkrankungen.

Für die Berechnung des Tagesexpositionswertes A(8) gegenüber Vibrationen, **übertragen auf das Hand-Arm-System**, werden zwei Größen berücksichtigt: Vibrations-Gesamtwert (a_{hv}) der Operation und Dauer der Exposition gegenüber Vibrationen (T) bezogen auf eine Zeiteinheit (T_0) von 8 Stunden.



Die Teil-Vibrationsexposition ist der Anteil des i-ten Arbeitsvorganges an der täglichen Vibrationsexposition:

$$A_i(8) = a_{hvi}\sqrt{\frac{T_i}{T_0}}$$

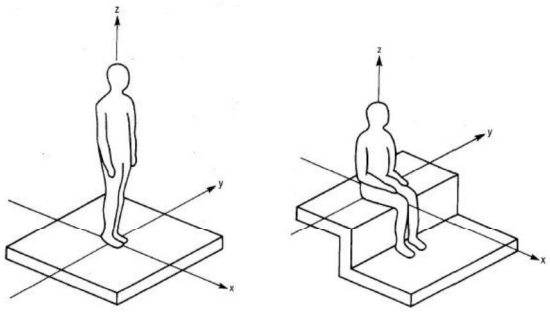
Der Tagesexpositionswert A(8) gegenüber Vibrationen ist der Gesamtwert aller einzelnen Beiträge der Tätigkeiten, die im Laufe eines 8 Stunden Arbeitstages durchgeführt werden:

$$A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} A_i^2(8)}$$

3.1.1.2. Ganzkörper – Vibrationen (WBV)

Sind mechanische Schwingungen, die, bei Übertragung auf den gesamten Körper, Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer verursachen, insbesondere Rückenschmerzen und Schädigungen der Wirbelsäule.

Für die Berechnung des Tagesexpositionswertes A(8) gegenüber Vibrationen, **übertragen auf den ganzen Körper**, werden zwei Größen berücksichtigt: Der Größte der energetischen Mittelwerte der frequenzgewichteten Beschleunigungen zum Quadrat und multipliziert mit einem Korrekturfaktor (X-Achse k=1,4; Y-Achse k=1,4; Z-Achse k=1,0), der sich aus den drei orthogonalen Achsen und der Expositionsdauer gegenüber Vibrationen (T), bezogen auf eine Zeiteinheit (T_0), von 8 Stunden, ergibt.



Die Teil-Vibrationsexposition ist der Anteil des i-ten Arbeitsvorganges an der täglichen Vibrationsexposition:

$$Ai(8) = \max(1{,}4a_{wx}, 1{,}4a_{wy}, 1a_{wz})\sqrt{\frac{T_i}{T_0}}$$

Der Tagesexpositionswert A(8) gegenüber Vibrationen ist der Gesamtwert aller während eines 8 Stunden Arbeitstages auftretenden Teil-Vibrationsexpositionen:

$$A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} A_i^2(8)}$$

3.1.2. Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte

- *Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Hand-Arm-Vibrationen (HAV):*
  Der tägliche Expositionsgrenzwert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, ist auf **5 m/s²** festgesetzt; für kurze Zeiträume gelten 20 m/s².
  Der tägliche Auslösewert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, ist auf **2,5 m/s²** festgesetzt.
- *Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Ganzkörper-Vibrationen (WBV)*
  Der tägliche Expositionsgrenzwert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, ist auf **1,0 m/s²** festgesetzt; für kurze Zeiträume gelten 1,5 m/s².
  Der tägliche Auslösewert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, ist auf **0,5 m/s²** festgesetzt.

Bei Erreichen der Auslösewerte muss der Arbeitgeber ein Vibrationsminderungsprogramm mit technischen und organisatorischen Maßnahmen planen und durchführen.
Die Expositionsgrenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Geschieht dies dennoch, müssen vom Arbeitgeber unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden, um die Werte unter die Grenzwerte abzusenken und ein erneutes Überschreiten zu verhindern.

3.1.3. Legende

A(8) = Tagesexpositionswert A(8) gegenüber Vibrationen, in m/s²

$A_i(8)$ = Der Anteil des i-ten Arbeitsvorganges an der täglichen Exposition gegenüber Vibrationen, in m/s^2

T_0 = Bezugsdauer von 8 h (28.800 s)

T_i = (tägliche) Gesamtexpositionszeit gegenüber Vibrationen einer einzelnen Operation i

$\sum T_i$ = Summe der (täglichen) Gesamtexpositionszeit gegenüber Vibrationen aller Operationen i

a_{hvi} = Schwingungsgesamtwert übertragen auf das Hand-Arm-System einer einzelnen Operation i (Wurzel aus der Summe der Quadrate der frequenzbewerteten Beschleunigung in den drei orthogonalen Richtungen), in m/s^2

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

a_{hwi} = Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung übertragen auf das Hand-Arm-System in eine Messrichtung einer einzelnen Operation i, in m/s^2. Das ergänzende Suffix x, y, oder z gibt die Richtung des Messwertes an.

a_{wi} = Effektivwert der frequenzbewerteten Ganzkörper-Beschleunigung in eine Messrichtung einer einzelnen Operation i, in m/s^2. Das ergänzende Suffix x, y, oder z gibt die Richtung des Messwertes an.

3.2. Lärm

3.2.1. Begriffsbestimmung

a) Spitzenschalldruck (p_{peak}): Höchstwert des momentanen C-frequenzbewerteten Schalldrucks;
b) Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) [in dB (A)]: der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel für einen nominalen Achtstundentag entsprechend der Definition der internationalen Norm ISO 1999:1990, Abschnitt 3.6. Erfasst werden alle am Arbeitsplatz auftretenden Schallereignisse einschließlich impulsförmigen Schalls;
c) Wochen-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,w}$): der über die Zeit gemittelte Tages-Lärmexpositionspegel für eine nominale Woche mit fünf Achtstundentagen entsprechend der Definition der internationalen Norm ISO 1999:1990, Abschnitt 3.6 – Anmerkung 2.

3.2.2. Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte

Die Expositionsgrenzwerte und die Auslösewerte in Bezug auf die Tages-Lärmexpositionspegel und den Spitzenschalldruck werden wie folgt festgesetzt:

- Expositionsgrenzwerte: L_{EX} = 87 dB(A) bzw. p_{peak} = 140 dB(C);
- Obere Auslösewerte: L_{EX} = 85 dB(A) bzw. p_{peak} = 137 dB(C);
- Untere Auslösewerte: L_{EX} = 80 dB(A) bzw. p_{peak} = 135 dB(C).

Schwankt die tägliche Lärmexposition auf Grund der Merkmale der Arbeitstätigkeit erheblich, kann für die Anwendung der Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte anstatt des Tages-Lärmexpositionspegels der Wochen-Lärmexpositionspegel verwendet werden, sofern:

- der Wochen-Lärmexpositionspegel den Expositionsgrenzwert von 87 dB(A) nicht überschreitet, was durch eine geeignete Kontrolle nachzuweisen ist;
- geeignete Maßnahmen getroffen werden, um die mit diesen Tätigkeiten verbundenen Risiken auf ein Mindestmaß zu verringern.

Bei Schwankungen des Wochen-Lärmexpositionspegel wird der höchste wiederkehrende Wochenpegel berücksichtigt.

3.2.3. Angaben zum Schallpegelmessgerät

Integrierendes Schallpegelmessgerät der Firma Larson Davis Mod. 831, konform der Standards IEC60651-2001 Type 1, IEC60804-2000 Typ 1, IEC60672-2002 Klasse 1, IEC61252-2002, IEC61260-2001 Klasse 0:

- s/n 000 1395 (Kalibrierzertifikat LAT 163/7766 des 07.02.2012)
- s/n 000 2475 (Kalibrierzertifikat LAT 163/9233 des 25.03.2013)

Kalibrator der Firma Larson Davis Model CAL 200 konform des Standards IEC 60942:2003 Klasse 1 :

- s/n 2228 (Eichzertifikat LAT 163/7758 des 06.02.2012)
- s/n 0842 (Kalibrierzertifikat LAT 163/8249 des 17.05.2012)

Das Schallpegelmessgerät wurde unmittelbar vor und nach Durchführung der Messungen kalibriert.
Die Fehlerspanne der Schallpegelmessgeräte Klasse 1 beträgt maximal ± 0,7 dB.

3.2.4. Legende

L_{eq} = der äquivalente Dauerschallpegel ist ein über die Messzeit gemittelter Wert; in Dezibel (dB)

L_{Aeq} = L_{eq}, gemessen mit Filter A

L_{Ceq} = L_{eq}, gemessen mit Filter C

p_{peak} = Höchstwert / Spitzenschalldruckwert in Dezibel, gemessen mit Filter C

$L_{EX,8h}$ = persönliche Lärmaussetzung in Dezibel (A), bezogen auf einen 8 Stunden Arbeitstag

$L_{EX,w}$ = persönliche Lärmaussetzung in Dezibel (A), bezogen auf eine Woche mit 5 Arbeitstagen

dB(A) = Maßeinheit des Schalldruckpegels bei Messungen mit Filter A

dB(C) = Maßeinheit des Schalldruckpegels bei Messungen mit Filter C

„ ' „ = alle Abkürzungen mit „ ' " beziehen sich auf Werte mit Berücksichtigung der Dämpfung durch Gehörschutzmittel

3.3. Zusammenwirken von Vibrationen, Lärm und ototoxischer Chemikalien

- **Vibrationen und Lärm**

Bei der Risikobewertung werden neben den direkten auch die indirekten Auswirkungen auf die Gesundheit der Arbeitnehmer durch die Wechselwirkung zwischen mechanischen Vibrationen und dem Lärm berücksichtigt. Soweit technisch möglich, sollten diese Wechselwirkungen bewertet werden.

- **Lärm und ototoxische Chemikalien**

Ebenso werden die direkten wie auch indirekten Auswirkungen auf die Gesundheit der Arbeitnehmer durch die Wechselwirkung zwischen Lärm und ototoxischer Chemikalien berücksichtigt.

Anbei eine Auflistung der ototoxischen Chemikalien (aus Rischio chimico – Conoscere ed evitare le sostanze tossiche (http://www.rischiochimico.it/drupal):

- Lösungsmittel [Toluol, Styrol, Xylol, n-Hexan, Ethylbenzol, white spirits / stoppard (paraffinische Lösungsmittel für die Malerei), Kohlenstoffdisulfid, Brennstoffe, Perchlorethylen]
- Erstickungsgase (Kohlenmonoxid, Blausäure und seine Salze)
- Metalle (Blei und seine Verbindungen, Quecksilber und seine Verbindungen, Arsen und seine Verbindungen, Mangan und seine Verbindungen)
- Pestizide (Paraquat, Organophosphorverbindungen)

3.4. Elektromagnetische Felder

3.4.1. Begriffsbestimmung

a) Elektromagnetische Felder: statische Magnetfelder und elektrische Felder, zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder und Magnetfelder, mit einer Frequenz von ≤ 300 GHz.
b) Aussetzungsgrenzwert: Wert, der nicht überschritten werden darf. Die Einhaltung dieses Grenzwertes garantiert, dass die ausgesetzten Arbeitnehmer vor den derzeit bekannten negativen Auswirkungen auf die Gesundheit geschützt sind.
c) Auslösewert: Wert, ab dem spezifische Schutzmaßnahmen für die Arbeitnehmer notwendig sind.

3.5. Optische Strahlung

3.5.1. Begriffsbestimmung

Für den Arbeitsschutz untersuchungsrelevant sind optische Strahlung, ultraviolette Strahlung, sichtbare Strahlung, infrarote Strahlung, Laser-Strahlen und nicht kohärente Strahlung (jede optische Strahlung, die kein Laser-Strahl ist).
Aussetzungsgrenzwert: Wert, der nicht überschritten werden darf. Die Einhaltung dieses Grenzwertes garantiert, dass die ausgesetzten Arbeitnehmer vor den derzeit bekannten negativen Auswirkungen auf die Augen und die Haut geschützt sind.

Optische Strahlung entsteht auch durch natürliche Strahlenquellen (z. B. die Sonneneinstrahlung).
Der Bereich "natürliche optische Strahlung" reicht von Infrarot- oder Wärmestrahlung über sichtbarem Licht bis zur Ultraviolettstrahlung. Natürliche optische Strahlung, die von der Sonne emittiert wird, bezeichnet man auch als solare Strahlung.

3.6. Infraschall / Ultraschall

3.6.1. Begriffsbestimmung Infraschall

Unter Infraschall versteht man Schall dessen Frequenz unterhalb von etwa 20 Hz, jedoch oberhalb der vom Wetter verursachten Luftdruckschwankungen liegt. Das menschliche Ohr ist für Infraschall nahezu unempfindlich.

3.6.2. Begriffsbestimmung Ultraschall

Als Ultraschall bezeichnet man Schall mit Frequenzen, die oberhalb des vom Menschen wahrgenommenen Bereiches liegen. Das umfasst Frequenzen zwischen 20 kHz (obere Hörschwelle) und 1 GHz.

4. Analyseverfahren, Bewertung der Risiken und Schutzmaßnahmen

4.1. Vibrationen

4.1.1. Beschreibung der Tätigkeit

Arbeitsbereich:
Die Landesberufsschule für das Kunsthandwerk - "Cademia" hat Werkstätten in denen unter anderem folgende Tätigkeiten ausgeführt werden: Modellieren, Schnitzen, Zeichnen, Fassmalen und Bearbeitung von Metallen im Fach Grundlagen der Silber- und Goldschmiede.
Das Kunstgymnasium hat die Fachrichtungen darstellende-bildende Kunst, Grafik und Design.
Werkstätten, in denen Schüler wie Lehrer dem Risiko der Vibrationen ausgesetzt sind, sind jene für die Tischlerei und jene für die Schnitzerei. Zusätzlich besteht eine Vibrationsexposition beim Bearbeiten der Eisskulpturen.

Überprüfte Maschinen:
Die Marke und das Modell der überprüften Maschinen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Arbeitnehmer (Angaben von Seiten des Arbeitgebers):
Arbeitnehmer der Landesberufsschule:
- Schüler der 1., 2. und 3. Klasse Praxis Schnitzerei (selten)
- Andreas Tomasini (selten)
- Filip Piccolruaz (selten)
- Norbert Insam (selten)
- Andrea Holzknecht

Arbeitnehmer des Kunstgymnasiums:
- Ugo Insam

Die Expositionszeiten an den verschiedenen Arbeitsplätzen sind in der Anlage 2 aufgelistet.

4.1.2. Analyseverfahren

- Die Auflistung der vom Lehrpersonal, von den Schülern und den technischen Assistenten verwendeten Maschinen und die jeweiligen Verwendungszeiten wurden von der Schuldirektorin mitgeteilt (Anlage 1);
- Zustand der Arbeitsmittel: die Arbeitsmittel werden nach Angaben des Herstellers periodisch gewartet;
- die für die Berechnung der Exposition verwendeten Werte wurden von Messungen ähnlicher Geräte (Forstinspektorate) bzw. den Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Maschinen entnommen;
- der Tagesexpositionswert A(8) gegenüber Vibrationen der Schüler, Lehrer und technischen Assistenten wurde aufgrund der effektiv geleisteten Arbeit der Benutzer, die Vibrationen ausgesetzt sind, in Bezug auf eine Gesamtaussetzungszeit von 8 Stunden errechnet. Die Berechnungstabellen zur persönlichen Tagesexposition sind in der Anlage 3 wiedergegeben;
- für die Berechnung der persönlichen Aussetzung wurden ungünstige Arbeitsbedingungen herangezogen, unter Berücksichtigung der Maschinen mit höherem Vibrationspegel und aussagefähigen Verwendungszeiten;
- Maschinen, welche nur gelegentlich im Laufe des Jahres verwendet werden bzw. Tätigkeiten, welche gelegentlich durchgeführt werden, wurden für die Bewertung des Vibrationsrisikos nicht berücksichtigt, weil diese einen äußerst geringen Einfluss auf die persönliche Aussetzung haben;

- bei unterschiedlichen, täglichen Vibrationspegeln wird der höchste Wert in der Tabelle (4.1.3) angeführt;
- bei der Risikobewertung für die Arbeitnehmer wurde auf spezielle Arbeitsbedingungen und auf die Anwesenheit von sensiblen Personen, wie z.B. schwangere oder minderjährige Arbeitnehmer, Rücksicht genommen;
- **Information zu den verwendeten Werten: Messungen zur Tätigkeit „Eisskulpturen" konnten keine durchgeführt werden, da im Zeitraum der Lokalaugenscheine an der Schule keine Eisskulpturen gefertigt wurden. Da diese Tätigkeit nur einmal pro Jahr durchgeführt wird, wurden teils die Messwerte von ähnlichen Maschinen und teils die Werte der Hersteller verwendet.**

Eisskulpturen werden nicht mehr angefertigt.

4.1.3. Ergebnisse / Schlussfolgerung

ZUSAMMENFASSENDE TABELLE DER BERECHNUNGSERGEBNISSE

Bediensteter/Klasse/ Berufsgruppe	**HAND-ARM * Tagesexpositionswert A(8) in m/s²**				
	Tabelle Nr.	<2,5 (Niederes Risiko)	≥2,5 <5 (Mittleres Risiko)	≥5	≤20 für kurze Zeiträume
				(Hohes Risiko)	
Technische Assistenten – Vorbereitung der Eisskulpturen (eine Woche pro Jahr)					
Andrea Holzknecht Landesberufsschule	3.01		3,7 [1)]		
Ugo Insam Kunstschule	3.02		4,2 [1)]		

* BEMERKUNG: wurden mehrere verschiedene Tagesexpositionswerte errechnet, ist der höhere Wert in der Tabelle angeführt.

[1)] Um die Tagesexposition gegenüber Vibrationen auf das Hand-Arm-System bei der Vorbereitung der Eisskulpturen (Zuschnitt der Eisblöcke) weiter zu reduzieren, wird auf die Punkte g) und h) unter dem Buchstaben B) bei "4.1.8.3 - Weitere Pflichten des Arbeitgebers" verwiesen.

4.1.4. HAND-ARM-SYSTEM (HAV)

- Der Tagesexpositionswert gegenüber Vibrationen, übertragen auf das Hand-Arm-System (HAV), welchem die technischen Assistenten beider Schulen, die Herren Andrea Holzknecht und Ugo Insam ausgesetzt sind, liegt zwischen dem Auslösewert und dem Expositionsgrenzwert (Mittleres Risiko).
- Die restlichen Arbeitnehmer sind einem Tagesexpositionswert gegenüber Vibrationen, übertragen auf das Hand-Arm-System (HAV), unterhalb des Auslösewertes ausgesetzt (Niederes Risiko).

und

4.1.5. GANZKÖRPER (WBV)

- An der Schule werden Maschinen und Geräte, welche Vibrationen auf den ganzen Körper übertragen, nicht verwendet.

4.1.6. Spezielle Arbeitsbedingungen

Bei der Verwendung der Arbeitsmittel, bei welchem die Arbeitnehmer Vibrationen ausgesetzt sind, kommen auch folgende, spezielle Arbeitsbedingungen vor:
- tiefe Temperaturen,
- Nässe,
- erhöhte Feuchtigkeit und
- Überbelastung biomechanischer Natur auf die oberen Gliedmaße und die Wirbelsäule.

Demnach müssen technische und/oder organisatorische Maßnahmen vorgesehen werden, um die schädlichen Auswirkungen zu verringern, welche von den oben erwähnten speziellen Arbeitsbedingungen hervorgerufen werden (siehe „Weitere Pflichten des Arbeitgebers“).

4.1.7. Risikoaussetzung besonders sensibler Arbeitnehmer

Minderjährige
Das Gesetz zum Schutze minderjähriger Arbeitnehmer sieht ein Verbot von Tätigkeiten mit vibrierenden Geräten vor. Diese Arbeiten dürfen in Bildungsstätten und Berufsschulen trotzdem von Minderjährigen durchgeführt werden:
- bei unbedingt notwendigen Motiven didaktischer Natur oder bei berufsbedingter Ausbildung,
- für die unbedingt notwendige Zeit der Ausbildung,
- unter Beaufsichtigung von erfahrenen Ausbildnern, unter anderem auch im Bereich Arbeitsschutz,
- unter Berücksichtigung aller Auflagen der Arbeitsicherheit und des Gesundheitsschutzes der aktuellen Gesetzgebung.

Schwangere Arbeitnehmerinnen
Schwangere Arbeitnehmerinnen und bis 7 Monate nach der Entbindung dürfen keine Tätigkeiten ausführen, bei welchen sie Vibrationen ausgesetzt sind.

Andere, dem Vibrationsrisiko gegenüber, besonders sensible Arbeitnehmer
Besondere Schutzmassnahmen müssen umgesetzt werden, wenn dies der Betriebsarzt durch einen spezifischen Eignungsbefund bei besonders sensiblen Arbeitnehmern bestimmt.

4.1.8. Pflichten des Arbeitgebers (aufgrund des Expositionswertes)

4.1.8.1. Gesundheitsüberwachung

- *Arbeitnehmer, bei welchen der Tagesexpositionswert gegenüber Vibrationen über dem Auslösewert liegt:*
  Müssen sich der Gesundheitsüberwachung unterziehen (im Sinne des gvD. vom 9. April 2008, Nr. 81, Art. 204). Die Überwachung wird periodisch, normalerweise einmal pro Jahr, durchgeführt, kann aber auch je nach Ermessen des Betriebsarztes, mit einer anderen Fälligkeit erfolgen. Diese muss, ausreichend begründet, im Sicherheitsbericht wiedergegeben und aufgrund der Risikobewertung den Sicherheitssprechern mitgeteilt werden.
- *Arbeitnehmer, bei welchen der Tagesexpositionswert gegenüber Vibrationen unter dem Auslösewert liegt:*
  Können trotzdem der Gesundheitsüberwachung unterzogen werden (im Sinne des gvD. vom 9. April 2008, Nr. 81, Art. 204), wenn folgende, vom Betriebarzt festgestellten gemeinsamen Bedingungen auftreten:
  a) Wenn sich die Exposition der Arbeitnehmer gegenüber Vibrationen so darstellt, dass ein Zusammenhang zwischen dieser Exposition und einer bestimmten Krankheit oder schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit festgestellt werden kann;
  b) wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Krankheit oder die Auswirkung in diesen besonderen Arbeitsbedingungen des Arbeitnehmers auftreten, und es bewährte Verfahren zum Nachweis der Krankheit oder der schädigenden Auswirkungen gibt.

4.1.8.2. Information und Ausbildung der Arbeitnehmer

Die Arbeitnehmer, welche einer Gefährdung durch Vibrationen ausgesetzt sind, müssen informiert werden über:

a) Die ergriffenen Maßnahmen zur Beseitigung oder zur Minimierung der Gefährdung durch Vibrationen;
b) die Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte;
c) die Ergebnisse der Bewertungen und Messungen der Vibrationen und über potenzielle Verletzungsgefahren, die von den verwendeten Arbeitsmitteln ausgehen;
d) die Maßnahmen, um die negativen Anzeichen von Schädigungen der Vibrationsaussetzung für die Gesundheit, zu erkennen und zu melden;
e) die Voraussetzungen, unter denen die Arbeitnehmer Anspruch auf eine Gesundheitsüberwachung haben;
f) die sicheren Arbeitsverfahren zur Minimierung der Exposition gegenüber Vibrationen;
g) die korrekte Handhabung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung und deren hygienischen Aspekte sowie Kontraindikationen bei der Verwendung.

4.1.8.3. Weitere Pflichten des Arbeitgebers

A) Beseitigung der Gefährdung am Entstehungsort oder Minimierung derselben; die Exposition der Arbeitnehmer darf den Expositionsgrenzwert in keinem Fall überschreiten.
B) Falls die Auslösewerte überschritten werden, muss ein Programm mit technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Minimierung der Exposition gegenüber Vibrationen, sowie der damit verbundenen Risiken ausgearbeitet und durchführt werden; dabei ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

a) Alternative Arbeitsverfahren, welche die Notwendigkeit einer Exposition gegenüber Vibrationen verringern;
b) die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel, die nach ergonomischen Gesichtspunkten konzipiert sind und, unter Berücksichtigung der auszuführenden Arbeit, möglichst geringe Vibrationen erzeugen;
c) die Bereitstellung von Zusatzausrüstungen, welche die Verletzungsgefahren aufgrund von Vibrationen verringern (z.B. Sitze, die Ganzkörper-Vibrationen wirkungsvoll dämpfen und Griffe oder Handschuhe, die auf den Hand-Arm-Bereich übertragene Vibrationen verringern);
d) angemessene Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplatz, Arbeitsplatzsysteme und für die persönliche Schutzausrüstung;
e) die Gestaltung und Organisation der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze;
f) die angemessene Information und Schulung, um die Arbeitnehmer zum korrekten und sicheren Umgang mit Arbeitsmitteln und der persönlichen Schutzausrüstung zu unterweisen und so ihre Exposition gegenüber Vibrationen zu minimieren;
g) die Begrenzung der Expositionsdauer und -intensität;
h) zweckmäßige Arbeitspläne mit ausreichenden Ruhezeiten;
i) Bereitstellung von Kleidung für gefährdete Arbeitnehmer zum Schutz vor Kälte und Nässe;
j) Verbesserung des Mikroklimas am Arbeitsplatz;
k) Verwendung von mechanischen Hilfsmitteln zum Transport von Material und von Arbeitsmitteln;
l) Verbesserung der Ergonomie am Arbeitsplatz.

4.2. Lärm

4.2.1. Beschreibung der Tätigkeit

Arbeitsbereich:
Die Landesberufsschule für das Kunsthandwerk - "Cademia" hat Werkstätten in denen unter anderem folgende Tätigkeiten ausgeführt werden: Modellieren, Schnitzen, Zeichnen, Fassmalen und Bearbeitung von Metallen im Fach Grundlagen der Silber- und Goldschmiede.
Das Kunstgymnasium hat die Fachrichtungen darstellende-bildende Kunst, Grafik und Design.

Werkstätten, in denen Schüler wie Lehrer dem Risiko Lärm ausgesetzt sind, sind jene für die Tischlerei und jene für die Schnitzerei. Zusätzlich besteht eine Lärmexposition beim Bearbeiten der Eisskulpturen.
Ein Grundriss mit Angabe der Maschinen und Messpositionen der Werkstätten befindet sich in Anlage 5.

Überprüfte Maschinen mit Angaben im Grundriss:
Die Marke und das Modell der überprüften Maschinen sind aus der Anlage 3 zu entnehmen.

Arbeitnehmer (Angaben von Seiten des Arbeitgebers):
Arbeitnehmer der Landesberufsschule:
- Schüler der 1., 2. und 3. Klasse Praxis Schnitzerei
- Andreas Tomasini
- Markus Delago NEU
- Norbert Insam
- Patrick Senoner NEU

Arbeitnehmer des Kunstgymnasiums:
- Patrick Demetz NEU

Die Expositionszeiten an den verschiedenen Arbeitsplätzen sind in der Anlage 4 aufgelistet.
Zurzeit sind keine Arbeitnehmer mit Gehörschädigung und schwangere Bedienstete anwesend.

Mögliche Faktoren, die das Risiko erhöhen
- Vorhandensein von ototoxischen, arbeitsbedingten Chemikalien (siehe Punkte 3.3 und 4.3)
- Impulsförmiger Lärm
- Eigenschaften des Lärms (hohe Frequenzen, reine Töne, usw.)
- Vibrationen (siehe Punkte 3.3 und 4.3)

4.2.2. Analyseverfahren

Die Messungen wurden am 23. Jänner 2014 durchgeführt.

Die tägliche Lärmaussetzung ($L_{EX,8h}$) der Schüler, der Lehrer und der technischen Assistenten wurde, mit Berücksichtigung der Arbeitszeiten an den lauten Maschinen, in Bezug auf 8 Stunden täglicher Arbeitszeit berechnet. Zudem wurde die wöchentliche Lärmaussetzung ($L_{EX,w}$), bezogen auf 5 Arbeitstage je Woche, als Durchschnitt der verschiedenen täglichen Lärmaussetzungen ($L_{EX,8h}$) ermittelt.
Zur Bestimmung der Lärmaussetzung wurde für jeden Bediensteten bzw. für jede Klasse die schlimmste Arbeitssituation herangezogen, indem die Maschinen mit dem höchsten Schalldruckpegel in die Berechnung einbezogen wurden. Die Messungen wurden mindestens so lange durchgeführt, bis sich der äquivalente Dauerschallpegel bei einem Wert von ± 0,3 dB stabilisiert hatte.

Vorgehensweise

1. Die Verwendungszeiten der zu bewertenden Maschinen wurden von den Bediensteten mitgeteilt.
2. Die messtechnischen Erhebungen wurden gemäß folgender Kriterien der Normen UNI EN ISO 9612:2011 und UNI 9432:2011 durchgeführt:
   - Beschreibung der Arbeitsabläufe sowie der verwendeten Mittel und Materialien;
   - Durchführung der Schalldruckmessung in einem Abstand von 0,1 Metern vom Ohr des Benützers;
   - für jede erhobene Maschine bzw. Tätigkeit wurden mehrere Messungen durchgeführt, um die Abweichung des Messgerätes (Messfehler) so weit als möglich zu begrenzen;
   - das Schallpegelmessgerät wurde unmittelbar vor der Durchführung der Messungen und im Anschluss daran kalibriert.
3. Die Kalkulationstabellen für die tägliche/wöchentliche Lärmaussetzung sind bezeichnend für eine typische Arbeitswoche.
4. Da die Benützer durch die Arbeitsbedingungen veränderlichen und schwankenden Lärmpegeln zwischen den einzelnen Arbeitstagen der Woche ausgesetzt sind, wurde außer dem täglichen Lärmaussetzungspegel ($L_{EX,8h}$) auch der wöchentliche Lärmaussetzungspegel ($L_{EX,w}$) berechnet. Im Falle von verschiedenen Expositionsszenarien für den selben Tag wurde für die Berechnung von $L_{EX,w}$ jeweils nur der höchste $L_{EX,8h}$ Wert übernommen und in der Berechnungstabelle angegeben.

4.2.3. Messfehler

Der gesamte Messfehler ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Fehler bei der Durchführung (kann beim vorliegenden Messverfahren vernachlässigt werden);
- Fehler, bedingt durch Gerätepositionierung (kann vernachlässigt werden, da die Messungen am Arbeitsplatz durchgeführt werden);
- Gerätefehler (liegt bei 0,7 dB und entspricht dem erlaubten Wert für Lärmmessgeräte der Klasse 1).

4.2.4. Auswahl der Gehörschutzmittel zur Reduzierung des Risikos

Ziel der Auswahl der Gehörschutzmittel ist das Erreichen eines schallgedämmten Aussetzungspegels von 65 bis 79 dB(A). Akzeptabel sind Pegel bis zum unteren Auslösewert (80 dB(A)) (siehe 3.2.2). Überprotektion führt zur Ablehnung der Benutzung und wird vermieden.

Die bei Überschreiten der Auslösewerte zur Verfügung gestellten Gehörschutzmittel, werden aufgrund der verlangten Schutzklasse und laut den Bedürfnissen der Arbeitnehmer (Kapseln oder Stöpsel) ausgewählt.
Die Bewertung der Eignung eines Gehörschutzmittels wird, wie von der Norm UNI EN 458 empfohlen, anhand der "SNR"-Methode durchgeführt.
Die Norm definiert als L'_{Aeq} den energieäquivalenten Dauerschallpegel in Dezibel, gemessen mit Filter (A), welchem die Arbeitnehmer bei korrekter Verwendung der Gehörschutzmittel effektiv ausgesetzt sind.
Die Lärmminderung durch die Gehörschutzmittel ist in der Realität aber anders, als jene welche im Labor anhand der Normen ISO 4869-1 und 4869-2 gemessen wird.
Diverse Faktoren (Vorhandensein von Haaren, Bart, Brillen, nicht fachgerechte Verwendung, Verrutschen beim Tragen, mangelnde Ausbildung der Benützer, usw.) beeinflussen die Wirksamkeit. Aus diesem Grund muss der vom Hersteller angegebene SNR-Wert korrigiert werden, um die realen Bedingungen wiederzuspiegeln.
Die Norm UNI 9432:2008 befürwortet die Empfehlungen des NIOSH, welche die Multiplikation des SNR-Wertes mit einem Korrekturfaktor β laut der folgenden Tabelle vorsieht:

Gehörschutzmittel	β
Kapseln	0,75
ausdehnbare oder angepasste Stöpsel	0,5
allgemeine Stöpsel	0,3

Falls jedoch eine spezifische Ausbildung zum korrekten Einsatz und die Verwendungskontrolle der Gehörschutzmittel durchgeführt wird, ist es möglich, immer unter Einhaltung der Empfehlungen des NIOSH, einen weniger einschränkenden SNR-Wert zu verwenden, indem man den angegebenen SNR-Wert des Lieferanten mit einem Korrekturfaktor λ (höher als β) entsprechend der folgenden Tabelle, multipliziert:

Gehörschutzmittel	λ
Kapseln	**0,85**
ausdehnbare oder angepasste Stöpsel	**0,65**
allgemeine Stöpsel	**0,5**

Also laut „SNR-Methode":

$$\mathbf{L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR \times \lambda \text{ (Korrekturfaktor)}}$$

Die Bewertung zur Eignung des Gehörschutzmittels wurde anhand der folgenden Merkmale durchgeführt:

Am Ohr wirksamer Schalldruckpegel L'_{EX}	Beurteilung der Schutzwirkung
> 80 dB(A)	**Ungenügend**
80 - 75 dB(A)	**Akzeptabel**
75 - 70 dB(A)	**Gut**
70 - 65 dB(A)	**Akzeptabel**
< 65 dB(A)	**Zu hoch (Überprotektion)**

Der Schutz vor Impulslärm gilt als ausreichend, wenn P'_{peak} unter 135 dB(C) liegt, wobei . P'_{peak} der effektive Impulslärm mit verwendetem Gehörschutzmittel ist.

4.2.5. Ergebnisse / Schlussfolgerung

Tabelle 1: Tägliche und wöchentliche Lärmaussetzung:

Bediensteter/Klasse	Tabelle Nr. (Anhang)	Tägliche Lärmaussetzung * ($L_{EX,8h}$) in dB(A)				Wöchentliche Lärmaussetzung * ($L_{EX,w}$) in dB(A)				Spitzenschall-druckwert p_{peak} in dB(C)
		<80 (niederes Risiko)	≥80 <85 (mittleres Risiko)	≥85 <87 (hohes Risiko)	≥87 (hohes Risiko)	<80 (niederes Risiko)	≥80 <85 (mittleres Risiko)	≥85 <87 (hohes Risiko)	≥87 (hohes Risiko)	
Landesberufsschule für das Kunsthandwerk										
1. Klasse - Praxis Schnitzerei	1					71,8				128
2. Klasse - Praxis Schnitzerei	2					74,5				128
3. Klasse - Praxis Schnitzerei	3					74,5				128
Andreas Tomasini	4					72,2				128
Markus Delago	5					72,2				128
Norbert Insam	6					71,0				128
Patrick Senoner	7A					77,9				126
Kunstgymnasium										
Patrick Demetz in der Tischlerei	8A						81,7			126

* Wurden mehrere verschiedene tägliche bzw. wöchentliche Lärmaussetzungen errechnet, ist der höhere Wert in der Tabelle angeführt.

** Aussetzungszeit pro Schuljahr: 5 Tage

Tabelle 2: Lärmaussetzungspegel mit Einbeziehung der Schalldämmung der Gehörschutzmittel (bei Aussetzung größer gleich 80 dB(A), siehe Kapitel 4.2.7)

Bediensteter	**Tabelle Nr. (Anhang)**	**L'_{EX} mit Gehörschutzmittel $L'_{Aeq} = L_{Ceq} – SNR \times \lambda$***					**Beurteilung der Schutzwirkung ** (ungenügend / akzeptabel / gut / zu hoch)**
		L_{Ceq} max.	**SNR*** x λ**	**L'_{Aeq} max.**	**$L'_{EX,8h}$ max.**	**$L'_{EX,w}$**	
Landesberufsschule für das Kunsthandwerk							
Kunstgymnasium							
Patrick Demetz in der Tischlerei	8A	97	35 x 0,85	76	70,4	/	Gut

Die Bediensteten verwenden den Kapselgehörschutz Peltor Optime III mit einem SNR von 35.

* Korrekturfaktor λ siehe Kapitel 4.2.4
** siehe Kapitel 4.2.4 Tabelle "Die Bewertung zur Eignung des Gehörschutzmittels wurde anhand der folgenden Merkmale durchgeführt"
*** SNR = vom Hersteller erklärter Dämmwert der PSA (single number rating)
L'EX,8h ist bei den Tätigkeiten in der Tischlerei höher als bei der Bearbeitung der Eisskulpturen, weil in der Berechnung alle Tätigkeiten im Laufe des Tages berücksichtigt werden (auch jene, die < 80 dB(A) sind)

4.2.6. Einhaltung der Grenzwerte

Die Bediensteten **Andrea Holzknecht** und **Ugo Insam** sind bei der Bearbeitung der Eisskulpturen bzw. beim Zuschnitt der Eisblöcke einem Lärmpegel höher als die **Grenzwerte** ausgesetzt. Die Aussetzungszeit für diese Tätigkeit ist jedoch sehr gering, da diese Arbeiten pro Schuljahr 5 Tage durchgeführt werden.

Zusätzlich liegen die Werte für den Bediensteten **Ugo Insam** bei den Tätigkeiten in der Tischlerei **über dem unteren Auslösewert** (mittleres Risiko).

Bei allen anderen Bediensteten und Klassen liegen die wöchentlichen Expositionswerte $L_{EX,w}$ und der Spitzenschalldruck p_{peak} **unter den Auslösewerten**.

4.2.7. Eignung der Gehörschutzmittel

Die tägliche Aussetzung $L'_{EX,8h}$ und die wöchentliche $L'_{EX,w}$, berechnet unter Verwendung der äquivalenten Dauerschallpegel L'_{Aeq} und der Impulswerte p'_{peak}, liegen bei Verwendung der Gehörschutzmittel **unterhalb der Auslösewerte**. Die verwendeten Gehörschutzmittel entsprechen den Eigenschaften in Kapitel 4.2.5, Tabelle 2.

Die Verwendung der Gehörschutzmittel mit einem nominelle SNR-Wert, wie in Kapitel 4.2.5, Tabelle 2 angegeben, garantiert, dass der Dauerschallpegel, der in das Ohr gelangt, unter dem Auslösewert von 85 dB liegt und dass eine Überprotektion verhindert wird.

4.2.8. Pflichten des Arbeitgebers

Achtung: für die Bestimmung der Pflichten des Arbeitgebers werden die Aussetzungswerte ohne Lärmminderung durch die Gehörschutzmittel (Kapitel 4.2.5, Tabelle 2) berücksichtigt.

4.2.8.1. Expositionswerte größer oder gleich L_{EX} 80 dB(A) und größer oder gleich p_{peak} 135 dB(C) (mittleres Risiko)

a) Anwendung alternativer Arbeitsverfahren, welche die Notwendigkeit einer Lärmexposition verringern;
b) Auswahl geeigneter Arbeitsmittel, die unter Berücksichtigung der auszuführenden Arbeit möglichst geringen Lärm erzeugen, einschließlich der Möglichkeit, den Arbeitnehmern Arbeitsmittel mit den Voraussetzungen laut Titel 3 zur Verfügung zu stellen, deren Ziel oder Auswirkung die Begrenzung der Lärmexposition ist;
c) Gestaltung und Auslegung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze;
d) Angemessene Information und Ausbildung der Arbeitnehmer über die ordnungsgemäße Handhabung der Arbeitsmittel zur weitestgehenden Verringerung ihrer Lärmexposition;
e) Technische Lärmminderung:
   1. Luftschallminderung, z.B. durch Abschirmungen, Kapselungen oder Abdeckungen mit schallabsorbierendem Material;
   2. Körperschallminderung, z.B. durch Körperschalldämmung oder Körperschallisolierung;
f) Angemessene Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplatz und Arbeitsplatzsysteme;
g) Reduzierung des Lärms durch eine Verbesserung der Arbeit mittels Begrenzung von Dauer und Expositionsintensität und durch Anwendung von zweckmäßigen Arbeitsplänen, mit ausreichenden Ruhezeiten.
h) Stellt den Arbeitnehmern die persönliche Schutzausrüstung für das Gehör zur Verfügung

i) Auswahl des Gehörschutzes, der das Risiko eliminiert bzw. maximal verringert, in Absprache mit den Arbeitnehmern und ihren Vertretern
j) Überprüfung der Wirksamkeit der Gehörschutzmittel

4.2.8.2. Persönliche Schutzausrüstung für das Gehör

Für die folgenden wird die persönliche Schutzausrüstung für das Gehör mit den Eigenschaften aus Kapitel 4.2.5, Tabelle 2 zur Verfügung gestellt:

- Andrea Holzknecht
- Ugo Insam

Diese Bediensteten sind verpflichtet während der Bearbeitung der Eisskulpturen den Gehörschutz zu verwenden.

In den verschiedenen Werkstätten sind einzelne Maschinen und Geräte vorhanden bzw. werden Tätigkeiten durchgeführt, deren LAeq den oberen Auslösewert von 85dB überschreiten. Bei diesen Maschinen besteht die Pflicht die zur Verfügung gestellten Gehörschutzmittel zu verwenden, unabhängig von der Dauer der Tätigkeit. Gleichzeitig sind diese Maschinen und Geräte dementsprechend zu kennzeichnen:

In der Tischlerei:

- Bandsäge
- Abrichthobelmaschine
- Kappsäge
- Tischfräse
- Tischkreissäge
- elektrische Kettensäge

In der Schnitzereiwerkstatt:

- Schnitzen (laut)
- Schnitzen (Meißel + Stemmeisen)

Beim Bearbeiten der Eisskulpturen:

- Kettensäge
- Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten

4.2.8.3. Ärztliche Überwachung

In Absprache mit dem Betriebsarzt Dr. Stefano Guizzardi (Telefonat am 18.08.2014), ist bei den Arbeitnehmern Andrea Holzknecht und Ugo Insam keine ärztliche Untersuchung notwendig, weil die Expositionszeiten in der Woche, wo die Eisskulpturen bearbeitet werden, so gering sind.

Aufgrund der Risikoklasse MITTEL des Bediensteten **Ugo Insam**, kann dieser jedoch eine ärztliche Untersuchung beantragen.
Der Betriebsarzt entscheidet über eine eventuelle Notwendigkeit.
Die vom Arzt vorgegebenen Fälligkeiten für die Folgeuntersuchungen müssen eingehalten werden.

4.3. Zusammenwirken von Vibrationen, Lärm und ototoxischer Chemikalien

In der folgenden Tabelle ist eine Gesamtübersicht der Risikofaktoren Lärm, Vibrationen und ototoxische Chemikalien für die technischen Assistenten wiedergegeben:

Bediensteter / Klasse Berufsgruppe	**HAV* 8h m/s²**	**WBV* 8h m/s²**	**$L_{EX,8h}$ dB(A)**	**$L_{EX,w}$ dB(A)**	**$L'_{EX,8h}$ dB(A)**	**$L'_{EX,w}$ dB(A)**	**Werden ototoxische Chemikalien verwendet?**	
			Ohne PSA* für das Gehör		Mit PSA* für das Gehör		JA	NEIN
Landesberufsschule für das Kunsthandwerk - Andrea Holzknecht								
in der Tischlerei	/	/	80,1	77,9	70,4	/	☒	☐
Kunstgymnasium - Ugo Insam								
in der Tischlerei	/	/	81,7	81,7	70,4	70,4	☒	☐

* Note:
HAV: hand arm vibration = Vibrazionen, die Hand und Arm betreffen
WBV: whole body vibration = Vibrationen, die den gesamten Körper betreffen
PSA: persönliche Schutzausrüstung

Aufgrund der geringen Exposition gegenüber Lärm und Vibrationen und der Verwendung von sehr geringen Mengen an ototoxischen Chemikalien (Treibstoff, Lack) gibt es durch das Zusammenwirken von Lärm, Vibrationen und ototoxischen Chemikalien kein Risiko für die Bediensteten.

Das Zusammenwirken von Lärm, Vibrationen und ototoxischen Chemikalien (u.a. auch Medikamente) wird vom Betriebsarzt während der ärztlichen Visiten berücksichtigt.

4.4. Elektromagnetische Felder

4.4.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung

In der Schule werden keine Geräte verwendet, welche relevante, elektromagnetische Felder erzeugen.
Beachtet man außerdem:
- die von der zentralen Dienststelle für Arbeitsschutz in Auftrag gegebenen Messungen in einigen Schul- und Verwaltungsgebäuden, bei denen keine besonderen Risiken ermittelt wurden und
- die von der Landesumweltagentur zum Schutz der Bevölkerung vor hoch- und niederfrequenter elektromagnetischer Strahlung im Bereich von Elektroleitungen und Funkumsetzern durchgeführte Tätigkeit;

wird davon ausgegangen, dass keine Gefahr für die Gesundheit der Bediensteten durch elektromagnetische Felder besteht. Das Risiko ist somit **vernachlässigbar**.

4.5. Optische Strahlung

4.5.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung

In der Schule werden Tätigkeiten durchgeführt, bei welchen Mitarbeiter künstlichen, optischen Strahlungen ausgesetzt werden können. Für die spezifischen Risiken, wie etwa durch das Schweißen, wird auf die spezifischen Bewertungen der Arbeitsmittel, der persönlichen Schutzausrüstung und der ausgeübten Tätigkeit in den allgemeinen Risikobewertungen verwiesen.

- **Arbeiten unter direkter Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen**

Es werden keine Arbeiten im Freien im Sommer durchgeführt.

4.6. Infraschall / Ultraschall

4.6.1. Risikobewertung / Schlussfolgerung

Auch wenn Menschen Infraschall kaum mit dem Ohr hören können, ist Infraschall bei hohen Schalldrücken wahrnehmbar. Die Hörschwelle liegt allerdings sehr hoch und ist frequenzabhängig. Zusätzlich können insbesondere die tieffrequenten Vibrationen des Körpers bei hohen Schalldrücken gefühlt werden.
Eine schädigende Wirkung auf Gehör, Gleichgewichtsorgane, Lunge oder andere innere Organe konnte bislang in einschlägigen Experimenten unterhalb eines Schalldruckpegels von 170 dB **nicht nachgewiesen werden**. Trommelfellrisse treten ab etwa 185 bis 190 dB Schalldruck auf, das entspricht etwa dem halben Atmosphärendruck.
Bei tieffrequenten Vibrationen, die zusammen mit Infraschall auftreten können, besteht bei längerer Einwirkzeit und sehr hohen Schwingbeschleunigungen, das heißt wenn die Amplitude der Schwingbeschleunigung die der Erdbeschleunigung übersteigt, die Möglichkeit vereinzelter Blutungen an inneren Organen.
Auch unterhalb dieser extrem hohen Pegel sind, wie bei jeder Schalleinwirkung, psychische Auswirkungen (insbesondere Abnahme der Konzentrationsfähigkeit) möglich, sobald der Schalldruck so groß wird, dass der Infraschall wahrgenommen werden kann. Obwohl kontrovers diskutiert, sind unterhalb der Schwelle der Wahrnehmung, also für nicht wahrnehmbaren Infraschall, **derzeit keine Auswirkungen einer Infraschallexposition auf den Menschen belegt**.

Gesundheitsschädliche Auswirkungen auf den Menschen durch Exposition an Ultraschall konnten bislang **nicht nachgewiesen werden**.

Elektromagnetische Felder, z.B. hervorgerufen durch Arbeitsmittel wie Schweißgerät und Induktionsofen, können für besonders sensible Arbeitnehmer ein Gesundheitsrisiko darstellen.
Laut den Richtlinien des „Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province Autonome", gelten nachfolgend aufgelistete Personengruppen als besonders gefährdet:
a) Träger elektronischer Implantate
b) Schwangere
Somit ist zu berücksichtigen, dass bei Trägern von elektronischen medizinischen Implantaten, bereits eine unter dem Grenzwert für die Allgemeinbevölkerung liegende Aussetzung gegenüber elektromagnetischen Feldern zu Problemen führen kann.

Um eventuelle gesundheitliche Probleme für diese Personen zu vermeiden, werden die Arbeitnehmer und Schüler über dieses Risiko unterrichtet und darüber in Kenntnis gesetzt, dass ihre Zugehörigkeit zu einer dieser Risikogruppen dem Arbeitgeber mitzuteilen ist.
In Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt wird der Arbeitgeber entsprechende Maßnahmen zum Schutz der betroffenen Personen bewerten.

5. Anpassung der Risikobewertung

Bei bedeutenden Änderungen an den Arbeitsabläufen und an den verwendeten Arbeitsmitteln oder bei Änderungen an den Aussetzungszeiten, die sich maßgeblich auf die Risiken der Bediensteten und Schüler auswirken oder falls anlässlich der Gesundheitsüberwachung besondere Begebenheiten auftreten, muss die vorliegende Bewertung überarbeitet werden. Die Bewertung muss **auf jeden Fall alle 4 Jahre** angepasst werden.

6. Aufklärung, Ausbildung und Einschulung

Die Bediensteten und Schüler werden über die vorliegende Risikobewertung und über die anzuwendenden Schutzmaßnahmen aufgeklärt. Genauere Informationen sind in diesem Kapitel unter den Punkten „Pflichten des Arbeitgebers“ (4.1.8. und 4.2.8.) angeführt.

7. Anlagen

Anlage 1: Vibrationen - Messergebnisse

Tabelle der Beschleunigungswerte - Hand-Arm Vibrationen HAV - Landesberufsschule für das Kunsthandwerk

ID	Bereich	Maschine/Gerät	Hersteller	Modell	Messbedingungen	a_{hv} DX [m/s²]	a_{hv} SX [m/s²]	max. a_{hv} [m/s²]
1	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 260	Zuschnitt Holz*	9,7	7,1	**9,7**
2	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 280 C	1/3 Leerlauf, 1/3 Vollgas m. Last; 1/3 Vollgas ohne Last (**)	5,4	4,9	**5,4**

Tabelle der Beschleunigungswerte - Hand-Arm Vibrationen HAV - Kunstschule "Cademia"

ID	Bereich	Maschine/Gerät	Hersteller	Modell	Messbedingungen	a_{hv} DX [m/s²]	a_{hv} SX [m/s²]	max. a_{hv} [m/s²]
1	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 260	Zuschnitt Holz*	9,7	7,1	**9,7**

(*) Werte aus Messung DAS von ähnlichem Gerät bei FI Bruneck (Juli 2007)
(**) Emissionswert des Herstellers laut Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ermittelt nach ISO 22867

Anlage 2: Vibrationen – Nr. 2 Berechnungstabellen der täglichen Aussetzung (A8)

Berufsbild	techn. Assistent	Andrea Holzknecht (bei Eisskulpturen)

Tab. **3.01**

ID	Bereich	Maschine/Gerät	Hersteller	Modell	a_{hv} [m/s²]	Expositionszeit [min] Tag 1
1	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 260	9,7	60
2	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 280 C	5,4	30

Bemerkungen: Eisskulpturenvorbereitung (1 Woche pro Schuljahr); Zuschnitt der Eisblöcke

A(8) HAV **3,7**

Berufsbild	techn. Assistent	Ugo Insam (bei Eisskulpturen)

Tab. **3.02**

ID	Bereich	Maschine/Gerät	Hersteller	Modell	a_{hv} [m/s²]	Expositionszeit [min] Tag 1
1	Eisskulpturen	Kettensäge	STIHL	MS 260	9,7	90

Bemerkungen: Eisskulpturenvorbereitung (1 Woche pro Schuljahr); Zuschnitt der Eisblöcke

A(8) HAV **4,2**

Anlage 3: Lärm – Messergebnisse

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	Bearbeitung	Mess. (min)	LAeq[dBA]	LCpeak[dBC]	LCeq [dBC]
1	Tischlerei	Bandsäge	Meber	(2)	01:03	**88,0**	115	89
2	Tischlerei	Abrichthobelmaschine	Martin T54		01:07	**92,7**	126	94
3	Tischlerei	Dickenhobelmaschine	Martin T45		01:16	**83,0**	115	87
4	Tischlerei	Kappsäge	FC 350		00:46	**86,4**	110	87
5	Tischlerei	Tischfräse	Martin	mit Falzkopf	01:06	**88,2**	120	88
6	Tischlerei	Tischkreissäge	Alterndorf F45	(3)	00:46	**92,0**	115	92
7	Tischlerei	Drechselbank			00:28	**72,0**	101	73
8	Tischlerei	Druckluft			00:19	**80,8**	104	79
9	Tischlerei	elektrische Kettensäge	Stihl E14	Zuschnitt Holzbrett	01:23	**97,0**	120	97
10	Tischlerei	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	mit Absaugung		01:23	**75,5**	98	81
11	Tischlerei	Hintergrundlärm ohne Maschinen/Tätigkeiten			-	**65,0**	-	-
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)			06:30	**81,3**	116	81
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)			05:00	**88,0**	128	88
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)			05:28	**74,6**	106	76
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen		04:00	**69,2**	95	72
~~16~~	~~Eisskulpturen~~	~~Kettensäge~~	~~Stihl MS 260~~	~~BJ 2003(*)~~	~~-~~	~~**99,2**~~	~~117~~	~~100~~
~~17~~	~~Eisskulpturen~~	~~Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten~~	~~neben Kettensäge Stihl~~		~~-~~	~~**93,0**~~	~~-~~	~~93~~
(x) Anzahl der ermittelten Werte								
** Wert aus Datenbank CTP Torino*								

Anlage 4: Lärm – Nr. 8 Tabellen der täglichen / wöchentlichen Lärmaussetzung

Tabelle Nr. 1: 1. Klasse Praxis Schnitzerei

Klasse	**1.Klasse - Praxis Schnitzerei**

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116			30	30	
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128			20	20	
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106			40	40	
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95			20	20	
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-			10	10	
					Unterricht in Minuten	-	-	120	120	-
					Lex, 8h	-	-	**75,7**	**75,7**	-
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	**71,8**				

Bemerkungen: Praxisunterricht Schnitzerei 1. Klasse 2x2h/Woche

BEMERKUNG IST GLEICH GEBLIEBEN

Tabelle Nr. 2: 2. Klasse Praxis Schnitzerei

Klasse	**2. Klasse - Praxis Schnitzerei**

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116			30	30	20
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128			30	30	20
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106			60	60	40
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95			40	40	25
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-			20	20	15
					Unterricht in Minuten	-	-	180	180	120
					Lex, 8h	-	-	77,2	77,2	75,4
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	74,5				

Bemerkungen: Praxisunterricht Schnitzerei 2. Klasse : 2x3h + 1x2h/Woche

BEMERKUNG IST GLEICH GEBLIEBEN

Tabelle Nr. 3: 3. Klasse Praxis Schnitzerei

Klasse	**3. Klasse - Praxis Schnitzerei**

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116			30	30	20
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128			30	30	20
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106			60	60	40
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95			40	40	25
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-			20	20	15
					Unterricht in Minuten	-	-	180	180	120
					Lex, 8h	**-**	**-**	**77,2**	**77,2**	**75,4**
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	**74,5**				

Bemerkungen: Praxisunterricht Schnitzerei 3. Klasse : 2x3h + 1x2h/Woche

BEMERKUNG IST GLEICH GEBLIEBEN

Tabelle Nr. 4: Fachlehrer Schnitzerei Andreas Tomasini

Berufsbild	Fachlehrer Schnitzerei	Andreas Tomasini

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116	10	10	10	10	
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128	10	10	10	10	
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106	10	10	10	10	
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95	240	240	240	240	
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-	30	30	30	30	
					Unterricht in Minuten	300	300	300	300	-
					Lex, 8h	**73,2**	**73,2**	**73,2**	**73,2**	**-**
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	**72,2**				

Bemerkungen: Praxisunterricht 20h/Woche

NEU: 22h/Woche Praxisunterricht

NEU 13 Personen (Hintergrundlärm)

Tabelle Nr. 5: Fachlehrer Schnitzerei ~~Filip Piccolruaz~~ MARKUS DELAGO

Berufsbild	Fachlehrer Schnitzerei	Filip Piccolruaz

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116	10	10	10	10	
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128	10	10	10	10	
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106	10	10	10	10	
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95	240	240	240	240	
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-	30	30	30	30	
					Unterricht in Minuten	300	300	300	300	-
					Lex, 8h	**73,2**	**73,2**	**73,2**	**73,2**	**-**
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	**72,2**				

Bemerkungen: Praxisunterricht 20h/Woche

NEU: 18h/Woche Praxisunterricht

NEU 13 Personen (Hintergrundlärm)

Tabelle Nr. 6: Fachlehrer Schnitzerei Norbert Insam

Berufsbild	Fachlehrer Schnitzerei	Norbert Insam

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (laut)		81,3	116	10	10	10		
13	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (Meissel+Stemmeisen)		88,0	128	10	10	10		
14	Schnitzereiwerkstatt UG	Schnitzen (leise)		74,6	106	10	10	10		
15	Schnitzereiwerkstatt UG	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	Klasse - 11 Personen	69,2	95	240	240	240		
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-	30	30	30		
					Unterricht in Minuten	300	300	300	-	-
					Lex, 8h	**73,2**	**73,2**	**73,2**	**-**	**-**
					Lex, 8h mit PSA	-	-	-	-	-
					Lex,w	**71,0**				

Bemerkungen: Praxisunterricht 15h/Woche

NEU: nur Vertretungsstunden

NEU 13 Personen (Hintergrundlärm)

Tabelle Nr. 7A: Technischer Assistent in der Tischlerei ~~Andrea Holzknecht~~ PATRICK DEMETZ

Berufsbild	techn. Assistent	Andrea Holzknecht (in Tischlerei)

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
1	Tischlerei	Bandsäge	Meber	88,0	115	10	10	10		
2	Tischlerei	Abrichthobelmaschine	Martin T54	92,7	126	10	10	10		
3	Tischlerei	Dickenhobelmaschine	Martin T45	83,0	115	5	5	5		
4	Tischlerei	Kappsäge		86,4	110	3	3	3		
5	Tischlerei	Tischfräse	Martin	88,2	120	5	5	5		
6	Tischlerei	Tischkreissäge	Alterndorf F45	92,0	115	5	5	5		
7	Tischlerei	Drechselbank		72,0	101	3	3	3		
8	Tischlerei	Druckluft		80,8	104	1	1	1		
9	Tischlerei	elektrische Kettensäge	Stihl E14	97,0	120	1	1	1		
10	Tischlerei	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	mit Absaugung	75,5	98	120	120	120		
11	Tischlerei	Hintergrundlärm ohne Maschinen/Tätigkeiten		65,0	-	287	287	287		

	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
Expositzionszeit in Minuten	450	450	450	-	-
Lex, 8h	**80,1**	**80,1**	**80,1**	**-**	**-**
Lex, 8h mit PSA	70,4	70,4	70,4	-	-
Lex,w	**77,9**				

Bemerkungen: Arbeitszeiten: 3x8h/Woche

NEU: TISCHBANDSCHLEIFMASCHINE

ARBEITSZEIT: 38h/Woche

Tabelle Nr. 7B: Technischer Assistent in der Tischlerei Andrea Holzknecht

Berufsbild	techn. Assistent	Andrea Holzknecht (bei Eisskulpturen)

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
16	Eisskulpturen	Kettensäge	Stihl MS 260	99,2	117	90	90	90		
17	Eisskulpturen	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	neben Kettensäge Stihl	93,0	-	60	60	60		
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-	300	300	300		
					Expositzionszeit in Minuten	450	450	450	-	-
					Lex, 8h	**92,6**	**92,6**	**92,6**	**-**	**-**
					Lex, 8h mit PSA	66,7	66,7	66,7	-	-

Bemerkungen: Eisskulpturenvorbereitung (Zuschnitt Eisblöcke) 1 Woche/Schuljahr

Tabelle Nr. 8A: Technischer Assistent in der Tischlerei Ugo Insam

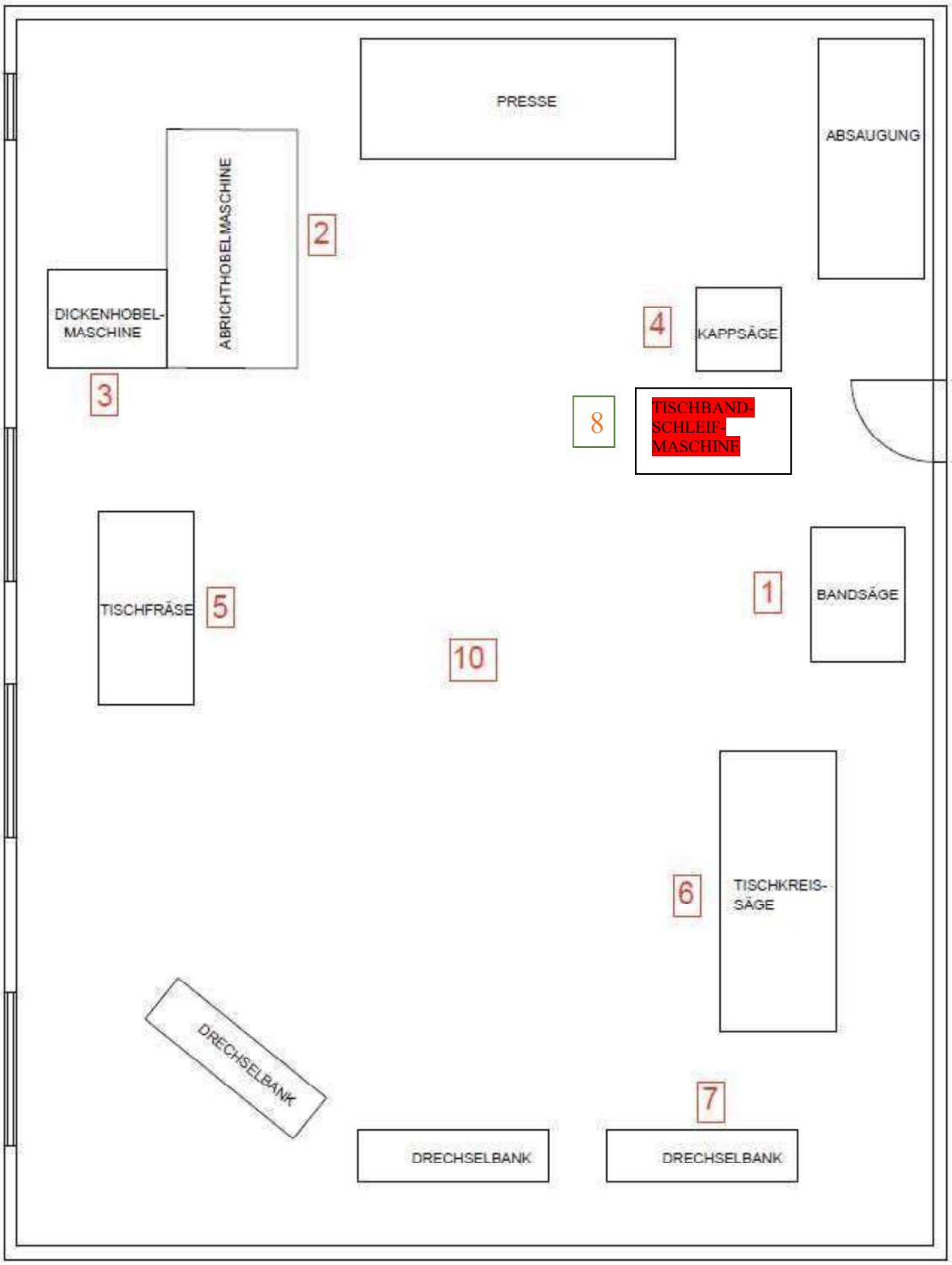
Berufsbild	techn. Assistent	Ugo Insam (in Tischlerei)

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
1	Tischlerei	Bandsäge	Meber	88,0	115	10	10	10	10	10
2	Tischlerei	Abrichthobelmaschine	Martin T54	92,7	126	15	15	15	15	15
3	Tischlerei	Dickenhobelmaschine	Martin T45	83,0	115	5	5	5	5	5
4	Tischlerei	Kappsäge		86,4	110	5	5	5	5	5
5	Tischlerei	Tischfräse	Martin	88,2	120	10	10	10	10	10
6	Tischlerei	Tischkreissäge	Alterndorf F45	92,0	115	10	10	10	10	10
7	Tischlerei	Drechselbank		72,0	101	5	5	5	5	5
8	Tischlerei	Druckluft		80,8	104	1	1	1	1	1
9	Tischlerei	elektrische Kettensäge	Stihl E14	97,0	120	1	1	1	1	1
10	Tischlerei	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	mit Absaugung	75,5	98	120	120	120	120	120
11	Tischlerei	Hintergrundlärm ohne Maschinen/Tätigkeiten		65,0	-	268	268	268	268	268
					Expositzionszeit in Minuten	450	450	450	450	450
					Lex, 8h	**81,7**	**81,7**	**81,7**	**81,7**	**81,7**
					Lex, 8h mit PSA	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4
					Lex,w	**81,7**				
					Lex,w mit PSA	70,4				

Tabelle Nr. 8B: Technischer Assistent in der Tischlerei Ugo Insam

Berufsbild	techn. Assistent	Ugo Insam (bei Eisskulpturen)

ID	Bereich	Maschine/Gerät/Arbeitsplatz	Hersteller	LAeq [dBA]	LC_{PEAK} [dBC]	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
12	Eisskulpturen	Kettensäge	Stihl MS 260	99,2	117	90	90	90		
13	Eisskulpturen	Hintergrundlärm mit Maschinen/Tätigkeiten	neben Kettensäge Stihl	93,0	-	60	60	60		
		Theorieunterricht/Einführung		65,0	-	300	300	300		
					Expositionszeit in Minuten	450	450	450	0	0
					Lex, 8h	**92,6**	**92,6**	**92,6**	**-**	**-**
					Lex, 8h mit PSA	66,8	66,8	66,8	-	-

Bemerkungen: Eisskulpturenvorbereitung (1 Woche pro Schuljahr); Zuschnitt Eisblöcke

Anlage 5: Grundriss der Tischlereiwerkstatt mit den Maschinen