



Unterschätzte Risiken im Dentallabor



► 1 Blick auf Ellenz an der wunderschönen Mosel

Gefahrstoffe

Die Artikelreihe vermittelt Zahntechnikerinnen und Zahntechnikern Grundlagenwissen zu Fragen des rechtlich verankerten Arbeitsschutzes. Die Teile 1 bis 4 wurden seit der Ausgabe 2/23 in **DENTAL Digital** veröffentlicht, Teil 5 in der Ausgabe 7/24 von „das dental labor“. Betrachtet werden aktuelle Arbeitsschutzthemen und ihre praktischen Anwendungen im Laboralltag. Nach allgemeinen organisatorischen Fragen des Arbeitsschutzes, Gefährdungsbeurteilungen sowie Ergebnissen und Folgerungen einer Umfrage zur Stressbelastung im Zahntechnikerhandwerk soll in diesem und einem weiteren Teil das Thema „Gefahrstoffe“ beleuchtet werden.

Autorinnen

Dipl.-Chem. Carolina Allin
Zt. Karola Will

„Gefahrstoffe sind Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse mit gefährlichen Eigenschaften. Sie können akute oder chronische gesundheitliche Schäden beim Menschen verursachen, entzündlich, explosionsgefährlich oder gefährlich für die Umwelt sein.“ So lautet die Definition der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung). Auch Zahntechnikerinnen und Zahntechniker gehen im Arbeitsalltag mit vielfältigen Gefahrstoffen um und müssen entsprechende Sicherheitsmaßnahmen beachten, um ihre Gesundheit nicht zu gefährden.



➤ 2 Die Mosel mit ihren typischen Weinanbauflächen in Flach- und Steillagen. Das Thema „Gefahrstoffe“ steht im krassen Kontrast zur lieblichen Landschaft.



➤ 3 Frei nach Hape Kerkeling: Wir sind dann mal weg!

Chemie ist, wenn es kracht und stinkt!

Zum Beispiel Gasflaschen, diverse Kunststoffe oder Metall- und Keramikstaub sind aus keinem Dentallabor wegzudenken und nicht selten stinkt und kracht es tatsächlich, ohne dass wir uns darüber Gedanken machen. Schließlich sind wir Zahntechniker und keine Chemiker. Deshalb habe ich mich mit einer Spezialistin getroffen, um Hintergründe und die vorgeschriebenen Verhaltensweisen im Umgang damit verstehen zu können. Und wo kann ein solches Thema am besten diskutiert werden? Natürlich an der frischen Luft und in friedvoller Umgebung bei einer gemütlichen Wanderung (➤ 1 bis ➤ 3)!

Wer sind wir?

Dipl.-Chem. Carolina Allin (➤ 4): 2009 beendete ich mein Studium der Chemie an der Technischen Universität Berlin mit dem Schwerpunkt Instrumentelle Analytik. Nach mehreren Jahren als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems sowie an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in

Berlin bin ich seit 2014 für die Hessische Ländermessstelle für Gefahrstoffe tätig. Diese ist Teil der staatlichen Arbeitsschutzaufsicht des Landes Hessen. Den Kern meiner Arbeit bilden die gefahrstoff- und branchenspezifischen Messprojekte. Dabei ermitteln und beurteilen meine Kollegen und ich die Belastung von Beschäftigten gegenüber Gefahrstoffen, denen diese durch ihre berufliche Tätigkeit ausgesetzt sind. In den Jahren 2020/21 habe ich im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit der BG ETEM Arbeitsplatzmessungen in Dentallaboren durchgeführt.

Karola Will (➤ 4): Ich bin Zahntechnikerin mit Herz und Hand sowie langjähriger Berufserfahrung in verschiedenen Dentallaboren und Arbeitsbereichen. Seit 2016 leite ich hauptamtlich das Referat Zahntechnik beim Verband medizinischer Fachberufe e. V. Somit liegt mir als Arbeitnehmervertreterin der Gesundheitsschutz meiner Kolleginnen und Kollegen in den Dentallaboren ganz besonders am Herzen. Wie ich aus unseren diversen Umfragen zu Arbeitsschutzthemen und aus eigener Erfahrung weiß, besteht in so manchen Laboren Verbesserungsbedarf. Wissen ist auch hier die Voraussetzung – deshalb ist mir die Unterstützung in unserer Projektgruppe mit Vertretern und somit Spezialisten der hessischen Arbeitsaufsichtsbehörde so wertvoll.



▼ 4 Dipl.-Chem. Carolina Allin (links) und Zt. Karola Will (rechts) im Gespräch.

Im Gespräch

Karola Will: Die Definition von Gefahrstoffen beschreibt die DGUV ziemlich kurz und knackig. Würdest Du als Chemikerin dazu noch Wesentliches ergänzen wollen?

Carolina Allin: Oh ja! Tatsächlich kommen die Ausstattung und die Arbeiten in einem klassischen und noch nicht durchdigitalisierten Dentallabor einem präparativen Chemielabor gleich. Das ist kein Wunder, denn es werden die unterschiedlichsten Materialien chemisch und physikalisch-mechanisch bearbeitet und miteinander verbunden. Dementsprechend finden wir dort klassische Arbeitsmittel und Verfahren eines präparativen Chemikers, auch wenn diese in der modernen Chemie aus der Zeit zu fallen scheinen, zum Beispiel:

- Vorwärm-, Sinter- und Brennöfen
- Bunsenbrenner zum Modellieren von Wachs und die dazugehörigen Gasflaschen
- Gießeinrichtungen zum Gießen flüssigen Metalls

- verschiedene Chemikalien wie organische Lösemittel, Säuren und Laugen
- verschiedene Rohmaterialien wie Metalle, Kunststoffe, Zirkon

Bei den Gefahrstoffen liegt der Teufel im Detail, denn in vielen Fällen werden Stoffe erst in einem bestimmten Zustand gefährlich.

Karola Will: Wie ist das zu verstehen?

Carolina Allin: Jedem bekannt sind Gase, die in Gasflaschen unter Druck stehen. Die Gase selbst können entzündbar oder giftig sein, aber selbst, wenn sie nicht diese Eigenschaften hätten, kann schnell expandierendes Gas die Atemluft aus einem Arbeitsbereich verdrängen.

Als weiteres wichtiges Beispiel möchte ich hier noch Stäube nennen, da manche Stoffe in solider Form unbedenklich sind, aber als Staub inhaliert zum Gefahrstoff werden. Speziell denke ich hier an Chrom-Cobalt-Legierungen: Während diese Legierung pro-

blemlos im Mund getragen werden kann, ist als Staub inhaliertes Cobalt krebserzeugend und Chrom zumindest giftig. Außerdem müssen wir akute und chronische Einwirkungen unterscheiden.

Karola Will: Wie häufig passieren denn akute Vergiftungen oder Verätzungen?

Carolina Allin: Akute Vergiftungen oder Verätzungen kommen vergleichsweise selten vor, bleiben aber wegen ihrer Dramatik in Erinnerung. Für Zahntechniker sollte beispielsweise Flusssäure ein Begriff sein. Die ist aber weniger wegen ihrer Ätzwirkung mit höchster Vorsicht zu behandeln, sondern aufgrund ihrer enormen Giftigkeit.

Karola Will: Ich kann mich gut an Zeiten erinnern, in denen wir bei Reparaturen von VMK-Brücken oder -Kronen die alte Keramik mit Flusssäure abgebeizt haben, ohne großartige Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Carolina Allin: Wahnsinn, kann ich da nur sagen! Es ist lebensgefährlich; wenn ausreichend große Hautflächen benetzt sind und durch die dermale Resorption Fluoridionen in den Körper gelangen, kann es neben schwer heilenden Wunden zu akuten systemischen Effekten im Herz-Kreislauf-, Stoffwechsel- und Nervensystem kommen. Flusssäure sollte nur in einem Abzug mit geeigneter Schutzausrüstung, die aus geeigneten Chemikalienschutzhandschuhen, Schutzbrille und einer Halbmaske mit Kombinationsfilter E-P3 besteht, aber am besten überhaupt nicht im Dentallabor verwendet werden, denn Flusssäure ist ein Teufelszeug! Zum Glück hat hier ein Umdenken stattgefunden, und sie wird in dieser Form kaum mehr in den Laboren verwendet.

Karola Will: Dann hatte ich wohl einfach Glück, dass nie etwas passiert ist! Worin liegt aus Deiner Sicht das eigentliche Risiko bei den Gefahrstoffen?

Carolina Allin: Tatsächlich sind die chronischen Einwirkungen von geringeren, aber dennoch wirksamen Dosen an Gefahrstoffen ein grund-

sätzliches Problem, und das nicht nur in der Zahntechnik. Sie geschehen meist unbemerkt, da die Gefahrstoffe nicht wahrgenommen werden und sich zunächst keine oder nur unspezifische Symptome entwickeln. Berufsbedingte Erkrankungen treten häufig erst spät im Berufsleben auf, wenn bereits irreversible Schäden bei den Beschäftigten entstanden sind. Besonders tragisch sind Krebserkrankungen mit Latenzzeiten von durchschnittlich vierzig Jahren(!), die rückblickend meist nicht eindeutig auf eine bestimmte Exposition zurückzuführen sind. Aber die Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen erhöht stets das Risiko für eine Krebserkrankung. Außerdem herrscht immer noch die Ansicht, dass gewisse Berufskrankheiten hingenommen werden müssten. Jedem bekannt sind die Staublungen der Bäcker oder Friseure mit allergisch reagierender Haut.

Karola Will: Allergien können also ebenfalls ausgelöst werden?

Carolina Allin: Neben den akuten und chronischen Effekten haben einige Stoffe noch sensibilisierende Eigenschaften. Bei wiederholtem Kontakt kommt es bei einem Teil der exponierten Beschäftigten zu einer Überempfindlichkeit, also Sensibilisierung, und langfristig zu einer allergischen Erkrankung. Im Dentallabor sind es (Meth-)Acrylate, welche das Risiko einer Sensibilisierung über die Haut tragen. Sensibilisierend wirken auf genetisch entsprechend veranlagte Personen auch Stoffe, von denen man es überhaupt nicht erwartet: Zum Beispiel Naturlatex, welches als Handschuhmaterial im medizinischen Bereich zum Einsatz kommt!

Karola Will: Viele unterschiedliche Werkstoffe und Hilfsstoffe sowie Fertigungsverfahren sind Arbeitsalltag im Dentallabor. Davon sind die meisten harmlos, aber andere sind es eben nicht. Von welchen Stoffen oder Verfahren geht aus Deiner Sicht am meisten Gefahr aus?

Carolina Allin: Bei der Beurteilung der Gefährdung durch Gefahrstoffe muss vom Arbeitgeber immer Art und Ausmaß der jeweiligen Gefähr-

dung betrachtet werden. Das heißt, wir haben auf der einen Seite den Gefahrstoff und sein Erscheinungsbild an sich – Art, zum Beispiel Stäube von Chrom-Cobalt-Legierungen – und auf der anderen Seite die Expositionshöhe – Ausmaß. Zusätzlich muss noch zwischen inhalativer, oraler und dermalen Gefährdung unterschieden werden, da der menschliche Körper über diese drei Wege Gefahrstoffe aufnehmen kann, aber nicht jeder Gefahrstoff wird über alle drei Wege aufgenommen. Ich stelle Dir am besten dafür eine Liste zusammen (siehe Kasten unten).

Karola Will: Kann ich daraus schließen, dass nicht alle Zahntechniker gleich belastet sind, sondern die Gefährdung mit den Arbeitsgebieten korreliert?

Carolina Allin: Ja, tatsächlich habe ich während meiner messtechnischen Ermittlungen beobachtet, dass in Abhängigkeit von der Größe eines Dentallabors die Verteilung der Tätigkeiten sehr unterschiedlich ist, was sich direkt auf die Exposition

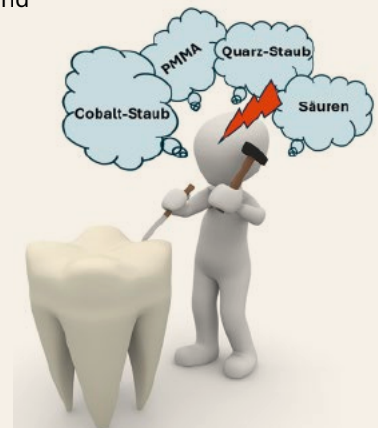
gegenüber den verschiedenen Gefahrstoffen auf die einzelnen Zahntechniker auswirkt. In spezialisierten Abteilungen sind Zahntechniker nur einem oder wenigen Gefahrstoffen ausgesetzt sind, dafür aber in höherem Ausmaß und über die gesamte Arbeitszeit hinweg. In kleineren Laboren, in denen die Techniker als Allrounder arbeiten, sind sie zwar dem vollen Spektrum an Gefahrstoffen ausgesetzt, aber dafür immer nur kurzzeitig und dementsprechend in geringerem Ausmaß. So sind Beschäftigte in den Laboren, in denen hauptsächlich analog NEM verarbeitet wird, stärker mit krebserregenden Cobalt-Stäuben konfrontiert, als Kollegen, die in Betrieben arbeiten, die ihre Fertigungsprozesse schon weitestgehend digitalisiert haben.

Karola Will: Also der Gesundheit wegen sollte man möglichst nur in Laboren arbeiten, die hauptsächlich digital fertigen?

Carolina Allin: Nein, denn es muss hier immer wieder betont werden, dass nur dann eine Gefähr-

In Dentallaboren kommen viele verschiedene Gefahrstoffe mit unterschiedlichem Gefährdungspotenzial vor. Werden wirksame Schutzmaßnahmen ergriffen, die der zu erwartenden Gefährdung gerecht werden, kann sicher mit ihnen umgegangen werden. Am Beispiel der Gipsstäube zeigt sich, dass ein scheinbar harmloser Arbeitsstoff durch eine andauernde Staubbelastung zu starken gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann. In den meisten Dentallaboren sind folgende Gefahrstoffe in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen, es können betriebsspezifisch noch weitere hinzukommen:

- 1 Stäube
 - Stäube von NEM-Legierungen (Ausarbeiten von Modellgüssen), insbesondere Chrom-Cobalt-Legierungen, da Cobalt-Stäube krebserzeugend sind
 - weitere Metallstäube wie Indium (seltenes Legierungselement), Nickel (in EU-Zahnersatz selten wegen des allergenen Potenzials), Beryllium (selten, nur noch in Altlasten oder in Zahnersatz aus Nicht-EU-Staaten)
 - Stäube quarzhaltiger Einbettmassen, da Quarz-Stäube krebserzeugend sind
 - Gips-Stäube (Calciumsulfat)
 - weitere Stäube wie Kunststoff, Zirkoniumdioxid, Aluminiumsilikate, Bims
- 2 Acrylate, insbesondere Methacrylate, wegen der Sensibilisierung
- 3 Anorganische Säuren, insbesondere Flusssäure wegen ihrer Giftigkeit (heute meist nur noch in Keramik-Ätzelgelen)
- 4 Chemikalien für galvanische und elektrolytische Bäder
- 5 Desinfektions- und spezielle Reinigungsmittel
- 6 Zersetzungsprodukte, die beim Ausbrennen von Wachs entstehen



dung der Gesundheit zu befürchten ist, wenn der Arbeitgeber seiner gesetzlichen Pflicht zum Schutz der Gesundheit seiner Beschäftigten nicht nachkommt. Unter wirksamen Schutzmaßnahmen kann auch mit gefährlichen Stoffen sicher umgegangen werden.

Karola Will: In meiner Zeit im Labor hatte ich einige kleinere Unfälle wie zum Beispiel Schleifkrümel im Auge oder, dass ich mit der großen Trennscheibe in die Fingerkuppe abgerutscht bin, sodass ich sogar einen Arzt gebraucht habe. Ansonsten bin ich gut durch die Zeit gekommen. Andere haben weniger Glück und werden krank.

Carolina Allin: Die gute Nachricht ist, dass in Dentallaboren gegenüber sonstigen Betrieben der Feinmechanik unterdurchschnittlich viele Arbeitsunfälle passieren. Im Jahr 2023 wurden der zuständigen Berufsgenossenschaft, der BG ETEM insgesamt nur 365 Arbeitsunfälle gemeldet. Schaut man auf die Berufskrankheiten (BK), so gab es in den vergangenen fünf Jahren rund 560 Anerkennungen, wobei circa 85 Prozent Hauterkrankungen sind, die unter die BK-Nr. 5101 „Schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen“ fallen. Rund die Hälfte davon sind auf die dermale Exposition gegenüber Gips zurückzuführen. Ansonsten führt der Umgang mit Kunststoffen, insbesondere Acrylaten sowie die häufige, intensive und desinfizierende Hautreinigung leider zu chronischen Hauterkrankungen. Die restlichen 15 Prozent der anerkannten Berufskrankheiten kommen hauptsächlich durch physikalische Einwirkungen zustande oder sind Erkrankungen der Atemwege. Einen Sonderfall bildet ein geringer Anteil an asbestbedingten Erkrankungen, die wahrscheinlich auf die früher asbesthaltigen Muffelringeinlagen zurückzuführen sind.

Karola Will: Dann ist also in der Zahntechnik alles prima?

Carolina Allin: Wie schon erwähnt, sind die langen Latenzzeiten das eigentliche Problem. Spektakuläre Unfälle sind ebenfalls eher selten, denn

im Dentallabor stürzt halt kaum jemand vom Dach wie zum Beispiel im Baugewerbe.

Karola Will: Der Arbeitgeber ist verpflichtet, mit der Gefährdungsbeurteilung Art und Ausmaß der Gefährdungen zu ermitteln, denen seine Beschäftigten ausgesetzt sein können. Welche Rolle spielt dabei das Gefahrstoffverzeichnis?

Carolina Allin: Das Gefahrstoffverzeichnis listet alle im Betrieb vorkommenden Gefahrstoffe (unter Beachtung ihrer gefährlichen Form) auf und nennt ihre gefahrstoffliche Einstufung, die aus dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen ist. Das bestgeführte Gefahrstoffverzeichnis bringt jedoch nichts, wenn es einfach nur da ist. Arbeitsschutz muss gelebt werden, und so können die Beschäftigten nur vor den Einwirkungen der Gefahrstoffe geschützt werden, wenn der Arbeitgeber auch Konsequenzen aus den Informationen seines Gefahrstoffverzeichnisses zieht, eben durch Ableiten von Schutzmaßnahmen und deren Umsetzung. Konkret sind das entsprechend der vorgeschriebenen „STOP“-Hierarchie der Schutzmaßnahmen:

- S:** Substitution (Ersatz) von Gefahrstoffen oder Verfahren durch weniger gefährliche Stoffe oder Verfahren; beispielsweise:
 - Ammoniumpolyfluorid statt Flusssäure in Keramik-Ätzelgels
 - CAD/CAM-Verfahren statt manuelles Ausarbeiten von NEM-Legierungen
- T:** Technische Maßnahmen; beispielsweise Absaugung
- O:** Organisatorische Maßnahmen; beispielsweise:
 - räumliche Trennung von gefahrstoffbelasteten Tätigkeiten aus ansonsten unbelasteten Arbeitsbereichen, um eine unnötige Belastung weiterer Zahntechniker zu vermeiden
 - Verteilung gefahrstoffbelasteter Tätigkeiten auf mehrere Zahntechniker
- P:** Persönliche Schutzmaßnahmen; beispielsweise Atemschutz, Schutzbrille, Chemikalienschutzhandschuhe

Karola Will: Wenn ich das richtig verstanden habe, werden im Gefahrstoffverzeichnis aber nur die vorhandenen Gefahrstoffe mit ihren Eigenschaften aufgeführt. Woher erhalte ich jedoch die Informationen, wie hoch die Belastung der Beschäftigten durch die jeweiligen Gefahrstoffe ist?

Carolina Allin: Du hast das richtig erkannt! Mit dem Gefahrstoffverzeichnis wird zunächst die Art der Gefährdung, hier eben durch Gefahrstoffe, ermittelt. Das Ausmaß der Gefährdung, also die sogenannte Expositionshöhe wird im Idealfall durch Arbeitsplatzmessungen festgestellt, so wie ich sie ja selbst durchführe. Sie geben Auskunft über die tatsächliche Belastung der Beschäftigten.

Karola Will: Gibt es denn Alternativen zu Arbeitsplatzmessungen, die doch bestimmt sehr teuer sind?

Carolina Allin: Ja, die gibt es. Die BG ETEM hat mehrere Expositionsbeschreibungen zu verschiedenen Tätigkeiten für Dentallabore erstellt (siehe QR-Code unten). Dort werden die Bedingungen beschrieben, unter denen eine bestimmte Tätigkeit ausgeführt werden kann, sodass die Anforderungen an den stofflichen Arbeitsschutz erfüllt werden. Hält der Arbeitgeber diese Bedingungen ein, so kann er von eigenen Arbeitsplatzmessungen absehen und die Expositionsbeschreibung als Grundlage für seine Gefährdungsbeurteilung heranziehen. Die Übertragbarkeit der Verhältnisse muss jedoch nachvollziehbar dokumentiert werden.

Karola Will: Und das klappt?

Carolina Allin: Leider oftmals nicht so, wie es sollte. Beispielsweise ist das Abblasen von Modellgüssen beim Ausarbeiten mit der Druckluftpistole nicht erlaubt – und wird trotzdem fast überall gemacht, genauso wie mit einem Handfeger den eigenen Arbeitsplatz abzustauben.

Druckluftpistole und Handfeger sind das Stichwort und bezüglich der Verarbeitung von Chrom-Cobalt-Legierungen ein eigenes Thema für unsere nächste Wanderung. In den Jahren unseres gemeinsamen Engagements für mehr Arbeitssicherheit in Dentallaboren haben wir festgestellt, dass uns ähnliche Werte verbinden und motivieren. In erster Linie geht es uns um Menschen und deren Würde – also Menschenrechte. Das Recht auf Gesundheit ist im Grundgesetz in Artikel 2 als solches fest verankert. Das Arbeitsschutzgesetz und die sonstigen Vorschriften des Arbeitsschutzes geben klare Weisung, wie die Gesundheit von Beschäftigten zu schützen ist, und dass Arbeitgeber verpflichtet sind, dies umzusetzen. Uns ist aber auch bewusst, dass die Vielzahl der bürokratischen Auflagen es Unternehmern nicht einfach macht, sich durch den Dschungel von einzelnen Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und weiteren Schriften zu quälen. Deshalb ist uns so wichtig, deren Umsetzung mit Beispielen aus dem Laboralltag zu erleichtern und die Beschäftigten zu ermutigen, sich für ihre Gesundheit entsprechend einzusetzen. Wir lassen unseren ersten Teil zum Thema Gefahrstoffe hier mit einem berühmten Zitat des Philosophen Arthur Schopenhauer enden: „Gesundheit ist zwar nicht alles, aber ohne Gesundheit ist alles nichts.“

[dl]



<https://sicheres-dentallabor.bgetem.de/arbeitshilfen>

► Die vier gefahrstoffbezogenen Expositionsbeschreibungen der BG ETEM auf ihrer umfangreichen Branchenseite „Sicheres Dentallabor“