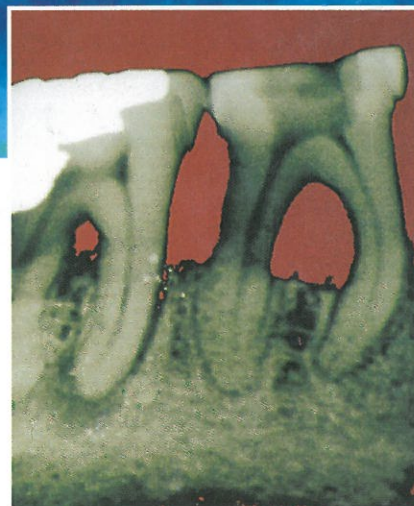
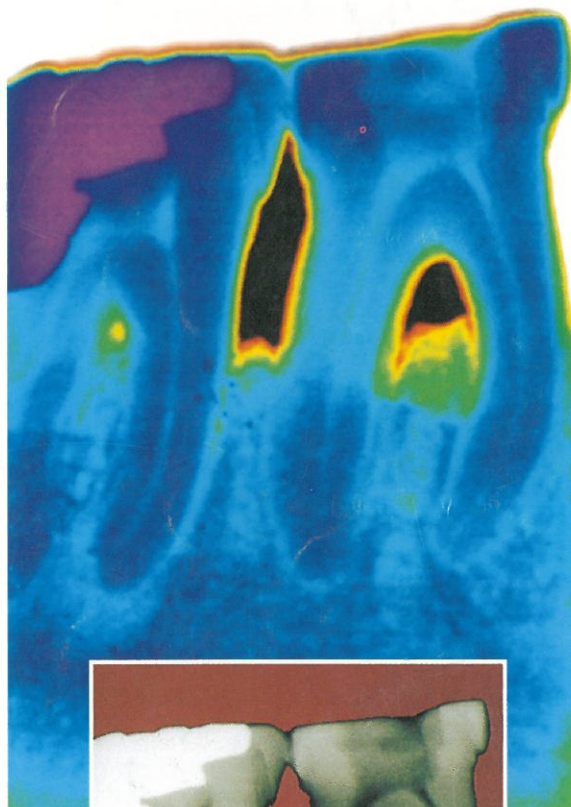


1995Juli/August 1995
104. Jahrgang**DAS DEUTSCHE
ZAHNÄRZTEBLATT****Prophylaxe:****Chlorhexidin-Gel
in der kariespräventiven Therapie****Pharmakologie:****Diazepam zur Streßminimierung
bei operativer
Weisheitszahnentfernung****Fortbildung:****Intraorale digitale Radiographie**

K.-J. Berndsen, Unna

Gefährlicher Lärm in der Zahnarztpraxis

Lärmschutz für Zahnärzte

Zahnärzte belasten sich bei der Behandlung von Patienten ständig mit Lärmeinflüssen, die das Gehör erheblich schädigen. Da der verursachte Lärm vorwiegend in hohen Frequenzbereichen liegt, die subjektiv vom Hörer als weniger laut empfunden werden, bleiben die Belastungen weitgehend unbemerkt und werden erst bedacht, wenn bereits Schäden eingetreten sind. Konventioneller Lärmschutz dämpft zwar die schädigenden Tonbereiche, behindert jedoch auch die normale sprachliche Kommunikation. Diese Nachteile kann ein elektronisch-selektiv arbeitendes Lärmschutzgerät aufheben, das eine individuelle Anpassung an das Gehör des Anwenders und den ihn umgebenden Geräuschpegel zuläßt.

Die Hörfähigkeit gehört zu den wichtigsten Sinnesleistungen des Menschen, ohne die es kaum möglich ist, den täglichen privaten und beruflichen Anforderungen zu entsprechen. Hörschäden entstehen hauptsächlich durch intensive und häufige Lärmeinwirkungen und sind von der Frequenz (Tonhöhe) abhängig. Laute hohe Frequenzen verursachen generell stärkere Schädigungen als tiefe.

Bei regelmäßigen Lärmeinwirkungen tritt eine Leistungseinschränkung im Innenohr ein, die zunächst zu einer vorübergehenden Hörschwellenverschiebung führt. Während einer Ruhezeit erholt sich das Gehör und gelangt zu seiner Leistungsfähigkeit zurück. Durch ständig wiederholende Lärmeinwirkung geht diese Fähigkeit jedoch verloren. Aus der vorübergehenden Hörschwellenverschiebung wird ein dauerhafter Hörverlust. Da der Betroffene zunächst die hohen Frequenzen nicht mehr wahrnimmt, hat er zwar noch

viele Höreindrücke, kann aber Gesprächen nur noch bedingt folgen. Unterhalten sich in einem Raum mehrere Personen gleichzeitig und treten auch noch Hintergrundgeräusche hinzu, so kann er zwar Sprache noch hören, aber nicht mehr verstehen. Auch Hörhilfen lösen dieses Problem nicht mehr, da sie Hören zwar lauter aber nicht deutlicher machen.

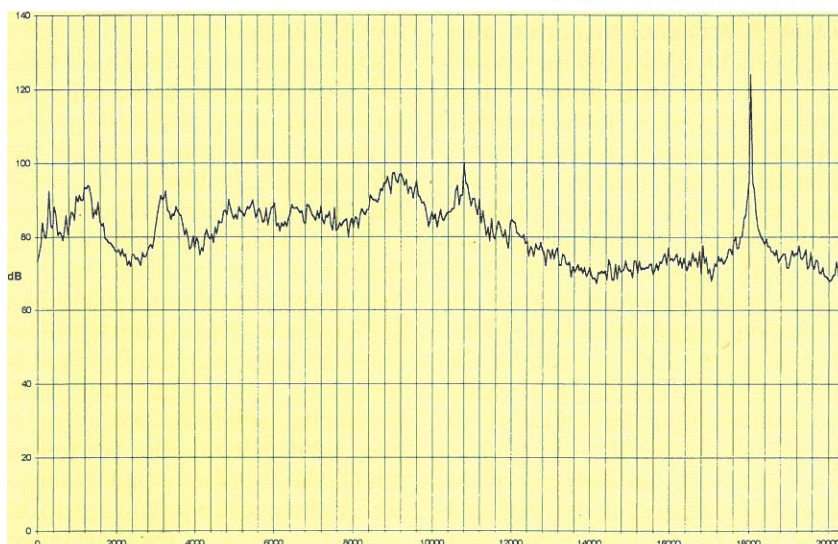
Hauptsächlich wird in der Zahnarztpraxis Lärm durch das Laufgeräusch der Turbine durch Ultraschallgeräte (Entfernung von Zahnstein) erzeugt. Aktivierte Maschinen dieser Art verursachen erhebliche Lautstärken in einem Frequenzspektrum bis mindestens 30 000 Hertz. Vergleichsweise benötigt z.B. das Telefon zur verständlichen Übertragung der menschlichen Sprache nur einen Frequenzbereich bis max. 3200 Hz. Der gesamte Umfang menschlicher Hörfähigkeit umfaßt ein Spektrum von 15 bis max. 20 000 Hz.

Am empfindlichsten reagiert das menschliche Ohr auf Töne zwischen 1000 und 4000 Hz. Da sich das Lautheitsempfinden danach zunehmend reduziert, können Frequenzen jenseits dieser Schwingungsbereiche, vom Hörer relativ unbemerkt, schädigende Wirkungen auslösen. Tatsächlich wurde auch bei einer Befragung von 517 Zahnärzten durch Dr. C. von Quast dem Turbinengeräusch nicht das Merkmal „laut“ zugeordnet, allerdings gaben immerhin knapp die Hälfte der Befragten an, daß sie sich durch das Geräusch irgendwie irritiert fühlten.

Zwei Bereiche einer möglichen Schädigung sind für die Zahnarztpraxis besonders relevant:

1. Die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung der für das Hören bestimmten sensiblen Haarzellen im

Abb. 1: Geräuschquelle: Ultrasonic,
Lautstärkepegel: 90dB(A)



Innenohr wird gestützt durch die Tatsache, daß sich bei Zahnärzten über 40 Jahren überproportional häufig eine Hochtonschwerhörigkeit feststellen läßt. Die Haarzellen des eigentlichen Hörorgans (Corti Organ), auch Hör- bzw. Sinneszellen genannt und die mit ihnen verbundenen Stereozilien, sind gegenüber Lärm extrem empfindlich. Hat sich einmal eine durch häufig laute Schallereignisse bewirkte Schädigung eingestellt, ist der physiologische Umwandlungsprozeß des mechanischen Wechseldrucks in elektrische Reize gestört, wodurch der sensorische Mechanismus des Hörvorgangs beeinträchtigt wird. Den Haarzellen fehlt die Fähigkeit zur Regeneration. Hörbeeinträchtigungen, die auf ihre Zerstörung zurückzuführen sind, sind daher irreversibel. Auch dafür, daß häufig langanhaltender lauter Schall auf die zentralen Hörregionen schädliche Wirkungen hat, liefert die neue Hirnforschung zahlreiche Anhaltspunkte.

2. Häufige Konfrontation mit lauten Geräuschen erzeugt negativen Streß („Streßfaktor Lärm“). Durch Kumulation von belastenden Frequenzen wird Streß ausgelöst. Ultraschall- und Turbinengeräusche zählen zu den berufsbedingten negativen Stressoren und können zu psychischen und körperlichen Reaktionen wie Gereiztheit, Nervosität, Schlaflosigkeit, Veränderung im Herzrhythmus, Kreislauf- u. Verdauungssystem, zu überdurchschnittlichen Hormonabgaben, Muskelverspannungen und wahrscheinlich auch zu persistierenden Ohrgeräuschen (Tinnitus) führen. Erklärungen für solche Reaktionen lassen sich nicht nur aus Wirkungen im Bereich des Hörsystems ableiten, sondern auch aus Reiz- und Rezeptorenverbindungen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit den Hörorganen stehen. So werden z.B. sensible Erregungen aus einem Teil der Paukenhöhle und dem äußeren Gehörgang über Verzweigungen unmittelbar auf den Nervus vagus übertragen. Es muß angenommen werden, daß hierdurch Reaktionen in Organregionen ausgelöst werden. Ohne in diesem Zusammenhang auf eine umfangreiche Erklärung

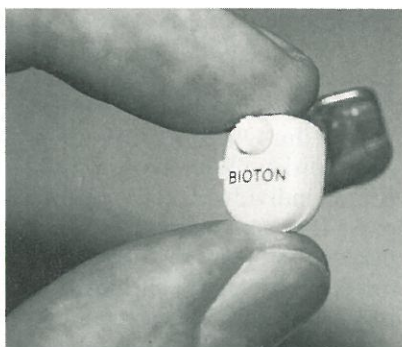


Abb. 2: Bioton-Geräte mit Otoplastik

eingehen zu wollen, sollen auch Auswirkungen auf andere zentrale Leistungen erwähnt werden: Mit hoher Wahrscheinlichkeit nimmt das Gehörte in besonderem Maße auch Einfluß auf die Konzentration und allgemeine Leistungsfähigkeit. Gerade in diesem Zusammenhang sind es hohe und harmonische Frequenzen, die z.B. in Naturgeräuschen enthalten sind, die hier einen positiven Einfluß nehmen. Können diese nicht mehr gehört werden, kommt es mitunter zu erheblichen Einbußen in diesen Leistungsbereichen.

Messungen in Zahnarztpraxen

Es wurden zahnärztliche Geräte hinsichtlich ihrer Schallentwicklung gemessen, die auf der Basis von Motoren-/Turbinenantrieb oder Luftdruck-/Luftsaugsystemen arbeiten und die der Zahnarzt täglich einsetzt; Turbine, Ultraschall, Winkelstück und Speichelsauger.

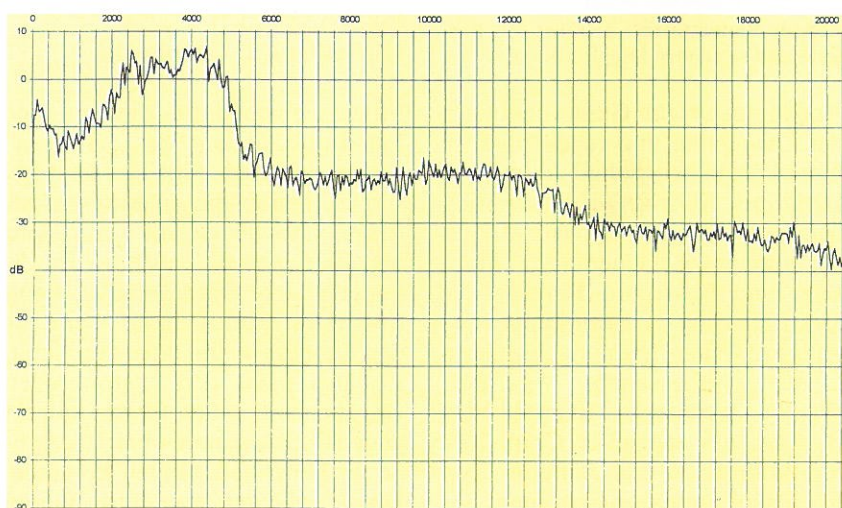
Gemessen wurden die Lautstärke in dB /dB (A) und die Frequenz in Hertz (Hz). Dabei kamen erstaunliche und zugleich alarmierende Ergebnisse heraus (Abb. 1): Spitzenmeßwerte stellten sich bei Ultraschallgeräten, die zum Entfernen von Zahnstein eingesetzt wurden, heraus. Sie erreichten leicht das Lärmniveau eines Preßlufthammers. Bis zu einem Frequenzbereich von etwa 9000 Hz wurden mehr als 90 dB, bei 11000 Hz bis 100 dB und bei ca. 18000 Hz gar bis zu 120 dB gemessen. Als Mittelwert zeigten sich immer noch 91 dB (A). Kaum ein Zahnarzt wird sich einer solchen, täglich mehrstündig auf ihn einwirkenden, Lärmbelastung bewußt sein.

Herkömmlicher Lärmschutz

Die Palette des konventionellen Lärmschutzes bietet schon lange Ohrkapseln, Ohrstöpsel und individuell angefertigten Lärmschutz, z.B. Otoplastiken, meist aus Silikon hergestellt, um eine Dämpfung von lautem Schall zu erreichen. Durch die Anwendung solcher Technik läßt sich zwar Lärmschutz erreichen, insgesamt werden jedoch alle Umgebungsgeräusche gedämpft. Auch die wichtige sprachliche Kommunikation zwischen Arzt, Patient und HelferIn gestaltet sich eingeschränkt oder ist gar nicht möglich.

Um diese Nachteile aufzuheben, also bei gleichzeitigem Schutz

Abb. 3: Bioton-Frequenzgang, Referenzpegel 0dB



vor Lärm trotzdem eine normale Sprachverständigung zu gewährleisten, kann ein selektiv arbeitendes Lärmschutzgerät verwendet werden. Eine solche Technik findet sich in dem Bioton (Hersteller: Dreve-Dentamid), dem wahrscheinlich einzigen elektronisch-selektiven Lärmschutz für Zahnärzte (dem Autor ist kein anderes Fabrikat bekannt). Schallwellen max. 6000 Hertz, werden durch das Bioton (Abb. 2) zunächst nicht beeinflusst. Eine individuelle Anpassung an das Gehör des Anwenders ist jedoch auch für diesen Bereich über eine intensitätsverstärkende oder – mindernde Regelung möglich. Schallfrequenzen von mehr als 6000 Hz werden unabhängig von ihrer Intensität in ihrer Lautstärke so stark gemindert, daß sie ihre schädigenden und belastenden Wirkungen verlieren (Abb. 3).

Selektiver Lärmschutz

Die selektive Arbeitsweise wird durch einen für das Bioton speziell angepaßten elektronischen Verstärker möglich. Ein sogenannter K-Amp (Amplifier nach Kilian) beeinflusst die Lautstärke automatisch in

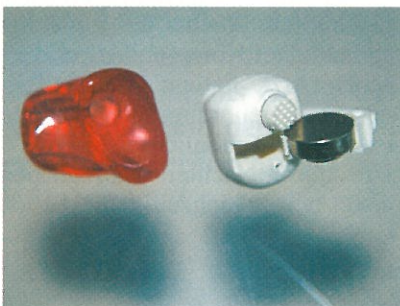


Abb. 4: Bioton-Geräte geöffnet mit Batterie und separater Otoplastik

Abhängigkeit zur Geräuschkulisse der Umgebung und regelt darüber hinaus jeglichen Schall über 6000 Hertz aus. K-Amp-Verstärker werden hauptsächlich bei Hörgeräten der modernen Generation eingesetzt und haben im Bereich der elektronischen Hörhilfenversorgung zu einer revolutionierenden Leistungsverbesserung geführt. Weitere technische Bauteile des Biotons, ein spezieller Chip, Hörer, Mikrophon und Batterie (Typ 312) sind miniaturisiert, und be-

günstigen so die besonders geringe Baugröße des Gerätes (Abb. 4). Als vergleichbare Basiskonstruktionen können die heute sehr beliebten Im-Ohr-Hörgeräte angesehen werden. Wie diese, wird das Bioton individuell an das Ohr angepaßt. Die Vorgehensweise der Anpassung ist auch aus der Zahnprothetik bekannt. Der erste Schritt ist die Abformung des Ohres mit einem besonders weich eingestellten Silikonabdruckmaterial. In einem otoplastischen Labor wird –



Abb. 5: Abdrucknahme vom Ohr

ähnlich wie in einem zahntechnischen Labor – nach diesem Abdruck ein individuelles Ohrpaßstück, auch unter dem Namen Otoplastik bekannt, hergestellt. Das obere Ende der Otoplastik wird zu einem Stempel ausgeformt, um so das als Modulgerät konzipierte Bioton nach dem Druckknopfprinzip verbinden zu können. Durch diese Technik ist eine einfache aber individuelle Anpassung an das Ohr möglich.

Ohrpaßstück, Otoplastik

Mitentscheidend für die optimale Funktionsfähigkeit des „Biotons“ ist der korrekte Sitz der Ohrpaßstücke. Durch die anatomisch bedingte Nachbarschaft von Ohr und Kiefergelenk entstehen Bewegungen der Ohrpaßstücke beim Sprechen, Kauen usw. Wenn es der Otoplastik an Präzision fehlt, sie also nicht den anatomischen Gegebenheiten des Ohres korrekt angepaßt ist, kann es bei Übergröße zu Druckbelastungen kommen. Druckprobleme wiederum führen

in Verbindung mit feinsten Verunreinigungen und mechanischen Belastungen zu schmerzenden, entzündlichen Prozessen. Auch zu klein angepaßte Ohrpaßstücke führen zu Problemen, da sich eine akustische Rückkopplung aufbaut, die sich durch einen störenden Pfeifton bemerkbar macht.

Wie bereits o.a. ist die Vorgehensweise bei der Herstellung von Otoplastiken mit den grundsätzlichen Abläufen in einem zahntechnischen Labor vergleichbar. Nach einem

Abdruck wird die Negativform gefertigt, um in dieser das Paßstück herzustellen. Entscheidend für den optimalen Sitz ist – wie in der Zahnprothetik – besonders auch die Qualität der Abdrücke.

Abdrucknahme

Um qualitativ hochwertige Abdrücke zu erhalten, sollten additionsvernetzende Abformsilicone verwendet werden. Durch die Platin-Härtensysteme dieser Materialien entsteht nach der Abformung ein nur sehr geringer Schrumpf, der für die Präzision praktisch keinen negativen Einfluß hat und daher vernachlässigt werden kann (Abb. 5 und 6).

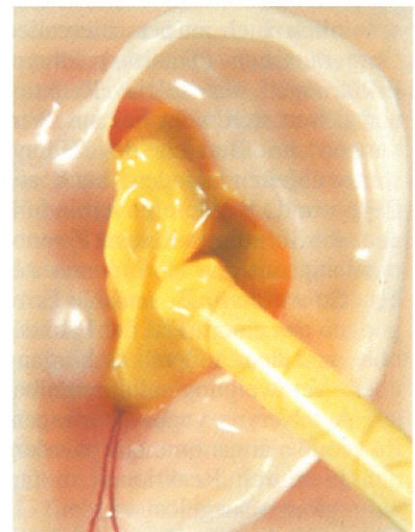


Abb. 6: Abformmasse im Ohr appliziert

Differenzierte Messungen in verschiedenen Zahnarztpraxen zeigen, daß je nach Anwendungsbe- reich bei Turbinen und bei im Ul- traschallbereich arbeitenden Ge- räten Lärmintensitäten von mehr als 90 dB (A) erreicht werden. Intensi- ver Schall dieses Ausmaßes interfe- riert nicht nur mit der vom Sprecher an den Hörer adressierten Kommu- nikation, sondern kann auch zu physiologischen Aktivierungs- und Vertäubungseffekten führen. Vor allem letztere können, wenn sie häufig ausgelöst werden, patho- gen sein und zu einer irreversiblen Schwerhörigkeit führen. Auch an- dere, vor allem vegetative Störun- gen, können sich einstellen. Als vorbeugende Schutzmaßnahme ge- gen solchen Verlauf wird daher für Industrie und Handwerk bereits bei Lärmbelastung von 85 dB das Tra- gen eines Gehörschutzes empfoh- len und ab 90 dB ein Hörschutz an- geordnet.

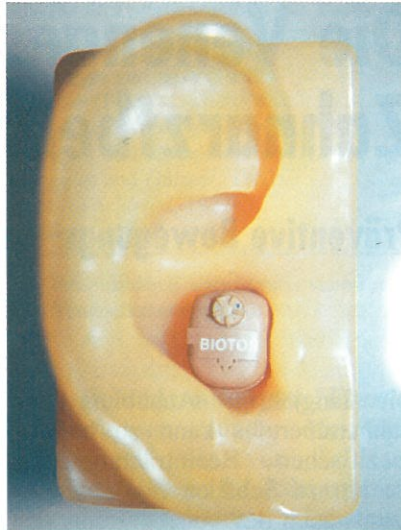


Abb. 7: Bioton im Ohr eingesetzt

Das neue Bioton (Abb. 6) kann nach unserer Erfahrung mit relativ geringen Belastungen in Bezug auf Handhabung und Tragekomfort als effektiver Lärmschutz in der zahn-

ärztlichen Praxis angewendet wer- den. Die Gefahr einer sich sukzes- sive aufbauenden Hörschädigung durch „Gerätelärm“ reduziert sich im hohen Maße. Durch die selekti- ve Arbeitsweise des Biotons ist die notwendige Unterhaltung mit Pa- tienten und Personal – trotz der „Lärmschutzfunktion“ des Gerätes – ohne Einschränkung möglich. Der Zahnarzt sollte sich daher nicht der Gefahr eines sich entwic- kelnden Hörschadens oder einer anderen – durch Lärmbelastung verursachten – Pathologie ausset- zen. Die allerorts beschworene Prä- vention sollte auch am Arbeitsplatz „Zahnarztpraxis“ für die Behandler selbst Anwendung finden.

Korrespondenzadresse:

Dr. K.-J. Berndsen, Wasserstraße 25, 59423 Unna



Ratiodent

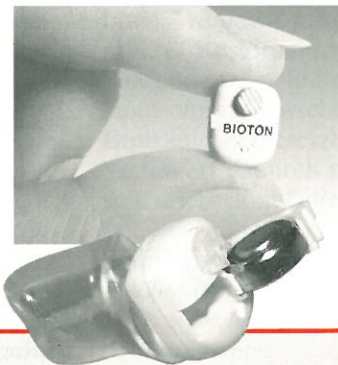
TRENDS & NEUHEITEN

NEWS

BIOTON® DENTAL NOISE PROTECTOR

Ein neuartiges elektronisches Lärmschutzgerät, eigens für Zahnärzte entwickelt. Die spezielle Technik ermöglicht erstmals eine Trennung der schädigenden und streßauslö- sende Hochton-Frequenzen.

Turbinen- und Ultraschallgeräusche dringen nicht mehr an das Gehör, die Sprachverständigung mit Patienten und Personal ist jedoch ungestört möglich! Wie in einem High-Tech-Hörgerät sind in dem extrem kleinen Gehäuse Mikrophon, Hörer, Verstärker, Chip und Batteriefach inte- griert. Lieferbar im 2er-Set für die beidohrige Versorgung in den Farben blau, weiß oder beige.



DREVE-DENTAMID GMBH

Max-Planck-Str. 31 · 59423 Unna · Tel. 0 23 03/8 80 70 · Fax 0 23 03/8 29 09