



**Renfert**

making work easy

## Lärmbelastung im Dentallabor

Wenn das Handstück läuft, die Pressluft bläst  
und die Turbine lärmt... – Lärm stresst!

## Gegen Lärm im Labor haben wir etwas - Sie auch?

Ein Presslufthammer ist laut, ein Düsentriebwerk und ein Martinshorn sind laut, auch eine Absaugturbine ist laut. Doch was heißt eigentlich „laut“? Welche Lautstärke ist erträglich? Ab wann können Lärmeinflüsse zu Gehörschäden führen bzw. generell den Organismus belasten? Und sind Zahntechniker durch die vielen lauten Geräusche im Labor besonders gefährdet?

## Inhaltsverzeichnis

Wann werden Geräusche zu Lärm? .....	S. 3
Lärm belastet – abhängig von Situation, Schalldruckpegel und Frequenz .....	S. 4
Je höher die Dosis, desto größer der (Hör-)Schaden .....	S. 4
Intensive Lärmzeiten, aber auch -pausen im Labor .....	S. 5
Lärmexpositionsrechner“ ermittelt Schallpensum im Labor .....	S. 6
Umfrage: Stress durch Zeitdruck, Arbeitspensum und Lärm .....	S. 7
Lärmschutz nach psychoakustischen Erkenntnissen .....	S. 9
5 Gründe für eine SILENT Absaugung .....	S. 9

---

### Renfert GmbH

Untere Giesswiesen 2  
78247 Hilzingen

Tel. +49 (0) 77 31 82 08-0  
Fax +49 (0) 77 31 82 08-70

[www.renfert.com](http://www.renfert.com)

---

## Wann werden Geräusche zu Lärm?

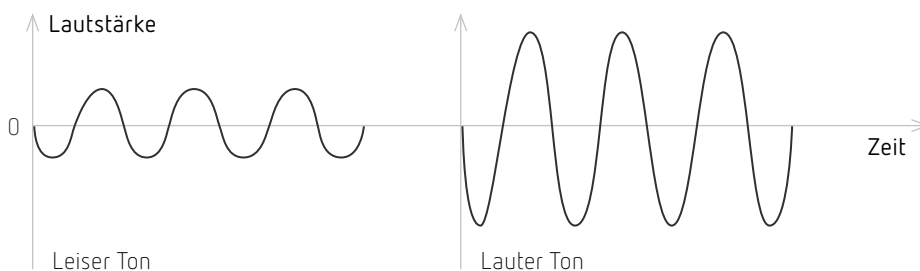
Ob am Tag oder in der Nacht, auf der Straße oder bei der Arbeit: Wir sind ihnen rund um die Uhr ausgesetzt – den Geräuschen. Damit sind Schalldruckwellen\* gemeint, die nicht vorwiegend zur Übertragung von Informationen dienen. Sie werden in unserem Innenohr in Nervenimpulse umgewandelt und dann im Gehirn verarbeitet. Täglich durchdringen tausende von Geräuschen und Tönen unser Leben und unser Gehör – mal mehr oder weniger laut.

\*physikalisch-akustische Komponente, die in der Einheit Dezibel, dB(A), beschrieben wird

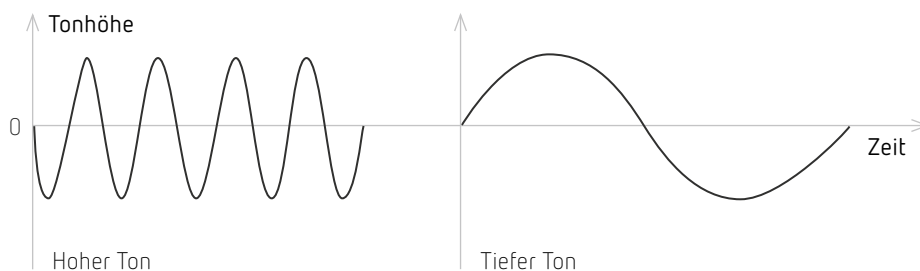
**Nicht jeden lauten Akustikreiz setzen wir jedoch mit Lärm gleich.**

Also: Wann werden die Schwingungsvorgänge für uns zu Lärm? Wenn sie uns stören (subjektive Wahrnehmung) oder wenn sie gesundheitsschädlich (objektive Messung) sind. Schallwellen werden anhand unterschiedlicher akustischer Größen erfasst:

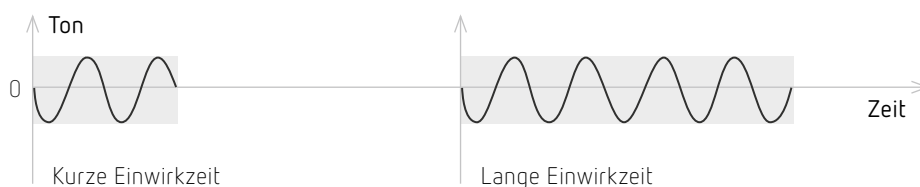
### Schalldruckpegel: Schwingungsstärke



### Frequenz: Schwingungsanzahl innerhalb eines Zeitraums



### Expositionszeit: Einwirk-/Impulsdauer



## Lärm belastet – abhängig von Situation, Schalldruckpegel und Frequenz

Dass laute Geräusche (hoher Schalldruck) nicht immer als belastend, sondern situationsabhängig empfunden werden, zeigt sich beispielweise daran, dass laute Musik beim Singen oder Tanzen durchaus positiv erlebt wird. Kinder-Lärm auf dem Pausenhof kann langfristig zwar negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit des pädagogischen Personals haben, da er gleichzeitig aber auch als notwendiger Berufsbestandteil angesehen wird, wird lautstarkes Spielen von vielen zwangsläufig toleriert.

Auch spielt der Frequenzbereich eine große Rolle. Zwischen 16 und 16.000 Hertz\* liegt der Hörschall-Bereich des Menschen. Töne innerhalb dieses Spektrums sind von den meisten Menschen hörbar. Infraschall bezeichnet lange Schallwellen mit einer Frequenz unterhalb von 16 bis 20 Hz, die damit unterhalb der menschlichen Hörschwelle liegen. Das menschliche Ohr ist für diese extrem tiefen Töne nahezu unempfindlich. Im Vergleich zu Infraschall umfasst Ultraschall Frequenzen ab 16.000 Hz. Er wird für viele technische und (zahn-)medizinische Anwendungen verwendet – vom Echolot, Schweißen und Zahnsteinentfernen zu Dichte- und Entfernungsmessungen hin zur elektrischen Schallzahnbürste, Sonographie und Piezochirurgie.

\*Ein Hertz entspricht den Wiederholungen pro Sekunde

## Je höher die Dosis, desto größer der (Hör-)Schaden

Zwischen niederfrequentem Brummen und hochtourigem Sirren bzw. erholbaren und unangenehmen Schwingungen gibt es also viele Geräusche. Da wir sehr hohe und sehr tiefe Töne leiser empfinden als mittlere Töne, wird bei Schallmessungen eine Frequenzbewertung (A-Bewertung) berücksichtigt. Die Schallpegel werden dann in dB(A) angegeben.

### Einige Richtwerte:



Ticken einer Armbanduhr  
30 dB(A)



Vogelgezwitscher  
50 dB(A)



Normales Gespräch  
60 dB(A)



Musik (Kopfhörer)  
95 dB(A)



Motorsäge  
110 dB(A)



Düsentriebwerk  
130 dB(A)



Schmerzgrenze  
140 dB(A)

Ab welchem Expositionspegel gefährdet nun ein hoher Schalldruckpegel die Gesundheit? Wie für jedes Gift gilt auch für Lärm: Je höher die Dosis, desto größer der Schaden! Je länger und lauter die Ohren der Lärmquelle ausgesetzt sind, umso früher und stärker kann das körperliche und/oder seelische Wohlbefinden des Menschen beeinträchtigt und die Gesundheit geschädigt werden.

Zum Arbeitnehmerschutz vor irreparablen Gehörschäden hat der Gesetzgeber die Auslösewerte und Schutzmaßnahmen in der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung („LärmVibrations-ArbSchV“) festgelegt<sup>1</sup> und in den Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV) konkretisiert<sup>2</sup>. Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen besteht bei einem Pegel von 85 dB(A) die Gefahr einer dauerhaften Gehörschädigung, wenn eine genügend lange Einwirkzeit (8-Stunden-Tag) und wenige Erholungszeiten vorliegen. Daher sollen dem Arbeitnehmer bei einem Dauerschallpegel von mehr als 80 dB(A) – „unterer Auslösewert“ genannt – persönliche Schallschutzmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden. Ab einem „oberen Auslösewert“ von 85 dB(A) ist der Beschäftigte dazu verpflichtet, den Gehörschutz zu tragen.



Gebotszeichen  
„Gehörschutz benutzen“  
nach DIN EN ISO 7010

## Intensive Lärmzeiten, aber auch -pausen im Labor

Wie steht es nun um die Stress- und Lärmbelastung im Dentallabor, wo häufig parallel das Handstück läuft, die Pressluft bläst und die Turbine lärmt? Welche Arbeiten bzw. Geräte sind im Labor besonders laut? Vor allem das Ausarbeiten von Kronen, Brücken und Modellgussprothesen, das Ausblasen der Werkstücke mittels Luftdruck (Abb. 1) und Wasserdampf sowie das Aufschlagen der Gussformen gehören zu den lärmintensiveren Tätigkeiten. Die Poliermaschine, der Sandstrahler und der Rüttler haben ebenfalls einen hohen Schalldruckpegel. Konkret: Der Pegel beim Ausarbeiten von Modellgussprothesen beträgt etwa 86 dB(A), beim Dampfstrahler können es mehr als 90 dB(A) werden, und das Abblasen mit Druckluft kann mit bis zu 105 dB(A) zu Buche schlagen.



Abb. 1: Ausblasen der Werkstücke mittels Luftdruck

<sup>1</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/l\\_rmvrationsarbschv/index.html](https://www.gesetze-im-internet.de/l_rmvrationsarbschv/index.html)

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV), GMBI 2017

Wohlgemerkt beziehen sich diese Angaben jeweils auf einen Expositionszeitraum bzw. eine Gerätelaufzeit von acht Stunden. Kaum ein Zahntechniker wird jedoch einen ganzen Arbeitstag lang nur Metall beschleifen oder den Trimmer laufen lassen! Dazwischen gibt es immer wieder Lärmpausen, in denen sich das Gehör erholen kann. Nach der Richtlinie 2058 des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) gilt ein Tages-Schallpegel unter 85 dB(A) selbst bei jahrelanger Einwirkzeit als „allgemein unschädlich“<sup>3</sup>. Für die mögliche Entwicklung eines Gehörschadens muss laut VDI die Dauer der Lärmbelastung von 85 dB(A) länger als 15 Jahre betragen, bei 87 dB(A) werden mehr als zehn Jahre angegeben – jeweils bezogen auf einen achtstündigen Arbeitstag.

### „Lärmexpositionsrechner“ ermittelt Schallpensum im Labor

Um sein persönliches Schallpensum im Labor bestimmen zu können, gilt es, den täglichen Lärmexpositionspegel auszurechnen. Hierfür gibt es auf der Website des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung einen „Lärmexpositionsrechner“<sup>4</sup>. In ihn kann man seine Tätigkeiten, den Schallpegel und den entsprechenden Zeitanteil on- oder offline eintragen. Das Ergebnis zeigt einem dann den Gesamtwert der einzelnen Schallereignisse über acht Stunden. Dabei erfolgt die Berechnung über eine logarithmische Funktion und nicht durch das einfache Addieren aller Zahlen – zwei Schallquellen mit je 85 dB(A) ergeben also nicht 170 dB(A)!

Mit der Frage, ob beim Zahnarzt oder beim Zahntechniker die Gefahr einer lärmbedingten Gehörschädigung besteht, hat sich erstmals 2003 eine Studie des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit (BIA) beschäftigt, in der Lärmmessungen in drei Kölner Praxen und in sieben Dentallaboren durchgeführt wurden<sup>5</sup>. Dabei wurde festgestellt, dass bei den Zahntechnikern der ortsbezogene Tages-Schalldruck bei etwa 68 dB(A) und der personenbezogene Pegel bei ca. 76 dB(A) lag. Auch wenn es in Einzelfällen zu geringfügigen Überschreitungen von 80 dB(A) kam, wurden gesundheitsschädigende Werte nicht gemessen.

Die Forscher um Prof. Dr. med. Tilman Brusis kamen daher zu dem Ergebnis, dass bei Zahntechnikern (aber auch bei Zahnärzten) „keine im versicherungsrechtlichen Sinne erheblichen Hörschäden mit einer Beeinträchtigung des Sprachgehörs als Folge der Lärmeinwirkung auftreten können“.

---

<sup>3</sup> VDI-Richtlinie 2058, Blatt 2: Beurteilung von Lärm hinsichtlich Gehörgefährdung. Juni 1988 und Entwurf Februar 2017

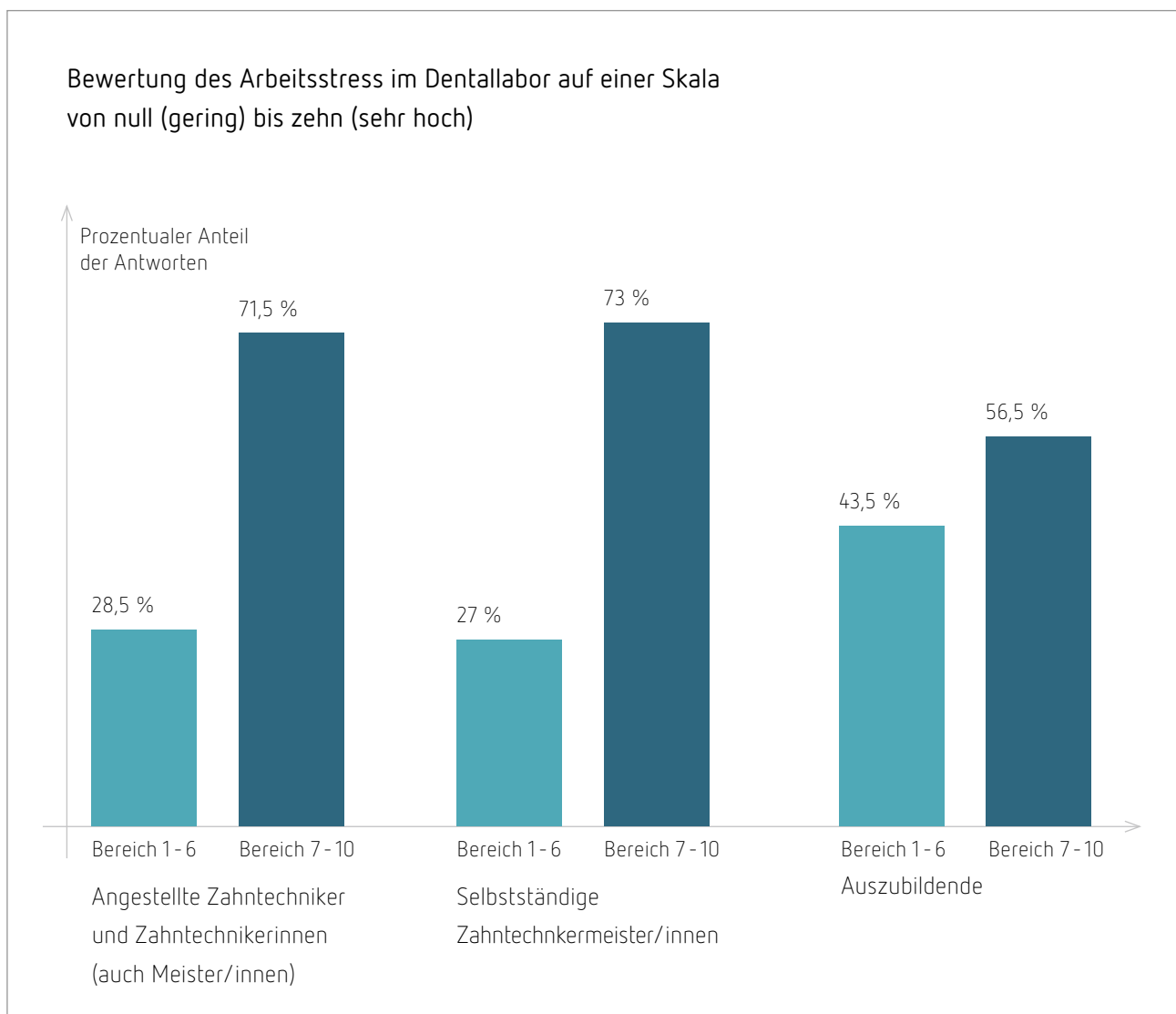
<sup>4</sup> <http://laermexposition.ifa.dguv.de/html/laermexpositionsrechner.html>

<sup>5</sup> T. Brusis, R. Hilger, R. Niggeloh, J. Huedepohl, K.-W. Thiesen: Besteht beim Zahnarzt oder beim Zahntechniker die Gefahr einer lärmbedingten Gehörschädigung? *Laryngo-Rhino-Otologie* 2008, 87: 335-340

2016 betonte Brusis noch einmal, dass sich lärmbedingte Hörschäden im Sinne einer Berufskrankheit in Praxis und Labor im Normalfall ausschließen lassen. Auch die Hersteller von Dentalgeräten sind seit vielen Jahren um Lärminderung bemüht und versuchen eine immer weitere Absenkung des Schalldrucks zu erreichen<sup>6</sup>.

## Umfrage: Stress durch Zeitdruck, Arbeitspensum und Lärm

Nichtsdestotrotz: Lärm im Labor kann auf Dauer nerven und stressen! So bewerteten 71,5 Prozent von 1.170 Zahntechnikerinnen und Zahntechnikern, die an einer Online-Umfrage des Verbands medizinischer Fachberufe<sup>7</sup> im April dieses Jahres 2019 teilgenommen haben, ihren Arbeitsstress auf einer Skala von null (gering) bis zehn (sehr hoch) zwischen sieben und zehn.



<sup>6</sup> T. Brusis, O. Michel: Lärmschwerhörigkeit – ein Gesundheitsrisiko in der Zahnarztpraxis und im Dentallabor? Quintessenz 2016, 67 (10): 1243-1250

<sup>7</sup> <https://www.vmf-online.de/verband/presse-news/2019-04-09-umfrageergebnisse-zt>

Das heißt: Fast drei Viertel der Befragten fühlen sich bei der Arbeit im Labor psychisch belastet! Bei den selbstständigen Zahntechnikermeister/innen sind es sogar 73 Prozent und bei den Auszubildenden bereits 56,5 Prozent. Als Gründe für das hohe Stressempfinden wurden an erster Stelle der Zeitdruck genannt (Durchschnittsbewertung: 7,78), gefolgt vom Arbeitspensum (7,31), an dritter Stelle standen körperliche Belastungen durch Lärm, Staub, langes Sitzen, Arbeit am Mikroskop etc. (7,03). Lärmeinflüsse im Labor nerven demnach nicht nur, sondern stressen Zahntechniker auch in hohem Maße.

Eine Firma, die sich schon seit Jahren mit dem Thema Lärm- und Gesundheitsschutz im Labor auseinandersetzt, ist Renfert. Für das Traditionsunternehmen vom Bodensee steht nicht nur die Fertigung leistungsstarker Dentalprodukte im Fokus, die Zahntechniker sollen vielmehr Geräte an die Hand bekommen, die ihnen ihren Beruf auf mehreren Ebenen erleichtern und die auch bei langer Lauf- und Arbeitszeit gesundheitlich unbedenklich sind. Das heißt: Jedes Produkt, das in Hilzingen entwickelt wird, muss sich die Frage gefallen lassen, inwieweit es dem Anwender einen echten Mehrwert bringt und inwieweit es seinem Gesundheitsschutz nachhaltig dient.

So hat die Firma schon vor geraumer Zeit erkannt, dass Lärm nicht nur einen hohen Schalldruckpegel bedeutet, sondern dass Geräte mit unangenehmen Frequenzen zusätzlich Stress im Labor erzeugen können. Um das Arbeitsumfeld des Technikers vor zusätzlichem Lärmstress zu schützen, wurde zum Beispiel die bewährte Silent-Absauger-Familie (Abb. 2) immer wieder weiterentwickelt, verbessert und ausgebaut.

Im Vergleich zu marktüblichen Absaugungen arbeiten die Geräte von Renfert durch Verringerung des Betriebsgeräuschs nach psychoakustischen Erkenntnissen sehr leise. Bei der Psychoakustik handelt es sich um die wissenschaftliche Betrachtung der subjektiven Reaktionen auf Schallereignisse. Hierbei beleuchtet sie die Verarbeitung von physikalischen Schallsignalen hin zum finalen Höreindruck. Die Psychoakustik liegt somit zwischen den beiden wissenschaftlichen Feldern der Physik (messbarer Schall) und Psychologie (Wahrnehmung und Verarbeitung von Schall)<sup>8</sup>. Um die Schallausbreitung zu verringern, wurden die Turbinen lärm-dämmend gekapselt. Gleichzeitig haben Akustik-Ingenieure die



Abb. 2: SILENT Absaugungen von Renfert

<sup>8</sup> <https://soundexperts.de/was-ist-psychoakustik>



Klangqualität und den Schalldruckpegel der Produkte verbessert, wodurch die unangenehmen Frequenzen besonders abgeschwächt wurden. Dass die Absauganlagen mit dem passenden Namenszusatz Silent nicht nur leise sind, sondern den Zahntechniker dank ihrer hohen Saugleistung, zusätzlich noch vor schädlichen Feinstaubemissionen schützen, gehört für Renfert zum umfassenden Gesundheitsschutz dazu.

## Lärmschutz nach psychoakustischen Erkenntnissen

Auch wenn die Lärmbelastungen in Dentallaboren in der Regel nicht so hoch sind, dass daraus die Gefahr einer Gehörschädigung resultiert, empfiehlt es sich dennoch, die Lärmbelastung so gering wie möglich zu halten. Denn bei lärmbedingtem Stress schüttet der Körper Hormone wie Adrenalin, Noradrenalin und Kortisol aus, der Blutdruck kann steigen und die Konzentrationsfähigkeit und damit die Qualität der Arbeit sinken. Bei dauerhaftem Einwirken kann es zudem zu Kopfschmerzen, Muskelverspannungen, Magen-Darm-Beschwerden oder Schlafstörungen kommen<sup>9</sup>.

Wer sich also ein neues Gerät für sein Labor anschaffen möchte, sollte auch die Lärmemissionen und Frequenzen überprüfen. Ein individueller Gehörschutz kann ebenfalls helfen, den Lärmstress zu verringern. Auch wer den CAD/CAM-Raum akustisch abgeschlossen, die Fräsen und 3D-Printer sowie die lärmintensiven Geräte in einem separaten Raum aufgestellt hat, hat schon einiges für den Lärmschutz im Labor getan.

Und noch ein Tipp: Sie können mit Ihrem Team natürlich auch ganz leise und bewusst den „Internationalen Tag gegen den Lärm“ feiern – er findet jeden letzten Mittwoch im April statt<sup>10</sup>!

---

### 5 Gründe für eine Silent-Absaugung:

- Dauerhaft mehr Gesundheits- und Lärmschutz im Labor
- Minimierte Lautstärke bei maximierter Leistung
- Angenehmer Geräuschpegel durch Frequenzbereinigung
- Harmonisches Klangbild dank psychoakustischer Effekte
- Weniger Lärmstress für mehr Konzentration und Qualität

[Mehr Informationen zu den dentalen SILENT Absaugungen von Renfert finden Sie auf unserer Homepage.](#)

---

<sup>9</sup> <https://www.merkur.de/leben/gesundheit/laerm-unterschaetzter-stressfaktor-zr-3516137.html>

<sup>10</sup> <http://www.tag-gegen-laerm.de/info-tg>