

## Immer mehr Gehörschäden

Es handelt sich um ein weltweites Phänomen. Die Gehörschäden nehmen überall zu. Einige Fakten, kopiert von Hear-it AISBL. Hear-it AISBL ist eine internationale non-profit Organisation. (<http://german.hear-it.org/page.dsp?page=2513>)

- Über 80 Millionen schwerhörige Europäer
- Immer mehr dänische Kinder haben Hörprobleme
- Estland: Hörverlust bei Kindern wird spät entdeckt
- Jeder siebte Finne kann schlecht hören
- Hörschäden in Frankreich - ein gravierendes Problem
- Einer von fünf Teenagern in Frankreich ist schwerhörig
- Deutschland: Jeder Fünfte ist schwerhörig
- Italien: Generation Hörverlust
- Russland: Hörprobleme bei Kindern weit verbreitet
- Spanien: 40 Prozent hören schlecht
- Spanien: Jedes zehnte Schulkind ist schwerhörig
- Grossbritannien: Hörverlust immer häufiger
- Mehr als 1,3 Millionen Schweden sind schwerhörig
- Schweden: Jeder neunte Arbeitnehmer ist schwerhörig

Die gleichen Feststellungen macht man in Afrika, Asien, Lateinamerika, Nordamerika, Ozeanien. Es ist ein weltweites Phänomen. Sicher ist, dass Lärm das Gehör schädigt. Überall sucht man nach Ursachen und Gemeinsamkeiten. Man findet verschiedene Ursachen. Allen Ursachen ist garantiert gemeinsam, dass ein verletztes Gehör sensibler auf diese Ursachen reagiert. Überall werden sogenannte "Ultraschallgeräte" zur Vertreibung von unerwünschten Tieren eingesetzt. Viele Kinder reklamieren, dass ihnen diese Geräte Schmerzen verursachen. Die meisten Erwachsenen können die Geräte nicht hören und halten sie deshalb für harmlos. Was nur wenige verantwortliche Experten wissen: Diese Geräte können innerhalb von Zehntelsekunden zu Innenohrschädigungen führen.

### Knalltrauma durch Marderschreckgerät STOPINTRUS

Anfangs 2007 montiert Kurt Boss (47) aus Oberthal auf seinem Autounterstellplatz ein STOPINTRUS. Die Tiere reagierten nach kurzer Zeit nicht mehr auf das Gerät. Deshalb wollte er im April 2007 die Frequenz tiefer einstellen. Im gleichen Augenblick, wie er den Testknopf des Gerätes drückte, verspürte er im rechten Ohr einen kurzen stechenden Schmerz, ähnlich einem Wespenstich. Seine Ärztin diagnostizierte später ein beidseitiges Knalltrauma. Also auch auf dem Ohr ohne Stich!

Als Folge des Unfalls leidet Kurt Boss heute an Hyperakusis (Geräuschüberempfindlichkeit) und Tinnitus. Er hat sehr oft starke Kopfschmerzen, Übelkeit mit Gleichgewichtsstörungen und starke Konzentrationsschwierigkeiten. (rechts das Unfallgerät STOPINTRUS von Kurt Boss)



Als Markus Scheuner (45) aus Romanshorn sich im Juni 2007 dem Garten seines Nachbarn näherte, nahm er einen Pfeifton wahr und verspürte einen heftigen Knall, ähnlich einem Nadelstich in seinen Ohren. Sein Ohrenarzt diagnostizierte später ein Knalltrauma. Als Folge des Unfalls leidet Markus Scheuner an Hyperakusis (Geräuschüberempfindlichkeit) und Tinnitus. (rechts das Unfallgerät STOPINTRUS von Markus Scheuner)



Zwei verschiedene Unfälle mit den zwei identischen Marderschreckgeräten STOPINTRUS. Beide Unfallopfer fühlten einen Stich (Knalltrauma) und beide leiden als Unfallfolge unter Tinnitus und Hyperakusis. Diese beiden Unfälle sind kein Zufall. Es sind nicht die einzigen und laufend kommen neue hinzu. Auch andere Marderscheuchen mit viel zu hoher Leistung haben solche Unfälle zur Folge. Hauptbetroffene sind Kinder, vor allem Kleinkinder, die sich nicht die Ohren zuhalten können.

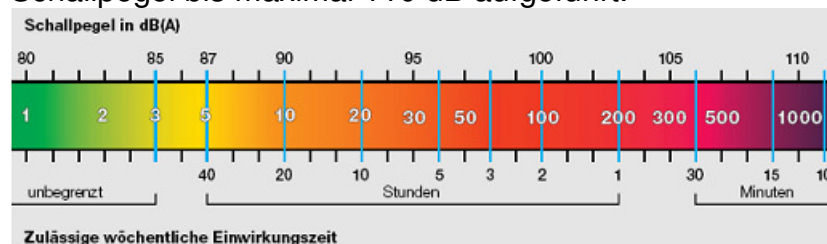
Das STOPINTRUS wurde unter anderem von der Gebäudeversicherung des Kanton Berns empfohlen und von der Burny Versand AG aus Bülach vertrieben. Das STOPINTRUS war vorgesehen für Garten, Estrich, Keller oder Wohnbereich (!). Mit einer Leistung von 120 dB und einer stufenlosen Frequenzeinstellung zwischen 8 kHz und 50 kHz.

Das Gerät wurde als tierfreundliche Methode verkauft, welche den Tieren keinen Schaden zufüge und sie lediglich in die Flucht schlage. Am 10.2.2009 wurde über die Burny AG der Konkurs eröffnet.

## SUVA behauptet Tierscheuchen seien unproblematisch

Normalerweise warnt uns die SUVA vorbildlich vor Lärmschäden und ermahnt uns unser Gehör zu schützen.

In der Broschüre "[Musik und Hörschäden](#)" von suva/iv (Seite 11 unten) sind Schallpegel bis maximal 110 dB aufgeführt.



<http://www.wattenwil.ch/Pressemitteilungen/L%E4rmproschuere.pdf>

Mit einer Leistung von 120 dB ist das STOPINTRUS bereits weit ausserhalb des höchsten aufgeführten Gefahrenwertes und es sind sogar Tierscheuchen mit bis zu 140 dB erhältlich. Trotzdem bestätigte die SUVA Sprecherin Helen Fleischlin öffentlich, dass die Marderschreckgeräte unproblematisch seien. Bei den Geräten würden die gesetzlichen Normen eingehalten. Die SUVA habe dies von den HNO Fachärzten und Akustikern abklären lassen. Die verantwortliche Fachstelle für diese Abklärungen ist die SUVA selber ...

Der Artikel erschien unter anderem in folgender Online-Zeitung

<http://www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/Schreckgeraet-fuer-Marder-kann-menschliches-Gehoer-schaedigen/story/11950711>

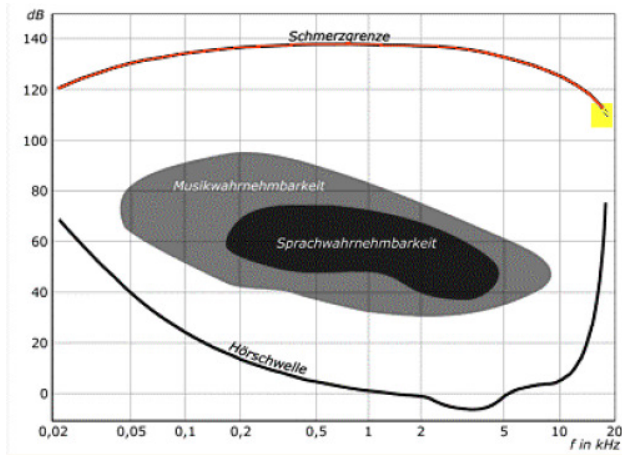
In der ärztlichen Beurteilung zum Unfall von Kurt Boss beurteilte der SUVA-Experte und HNO-Facharzt Dr. Laszlo Matéfi den Wert von 120 dB als bei weitem nicht gehörgefährdend.

Dr. Laszlo Matéfi erklärte dB sind nicht gleich dB. Das ist völlig korrekt. Die Marderscheuchen senden einzelne Frequenzen und diese dB sind für das Gehör eine wesentlich grössere Belastung als die dB vom Lärm. Und dann sind es noch speziell hohe Frequenzen, welche erst recht viel gefährlicher sind als Lärm ...

## Die Gefährlichkeit der hohen Töne

Ein Blick auf das Diagramm Hörfläche (Quelle Wikipedia) macht alles so unglaublich einfach. Derart einfach, dass Lehrer es ihren Schulkindern nachvollziehbar erklären können. Man muss nur zwei Regeln kennen:

- Je höher die Frequenz, desto tiefer ist die Schmerzgrenze. Die Gehörschäden entstehen also bereits bei viel tieferen dB Werten.
- Je höher die Frequenz, desto höher ist die Hörschwelle. Es braucht immer mehr dB, damit die Frequenz überhaupt gehört wird.



Im Diagramm ist auf der x-Achse die Frequenz in kHz eingetragen. Auf der y-Achse ist der Schalldruckpegel in dB angegeben.

Die dB-Skala entspricht einem Zehnerlogarithmus. 10 dB mehr bedeuten 10x soviel.

Nur zur besseren Vorstellung.

Angenommen 70 dB entsprechen einer Höhe von 1 Millimeter, dann sind 80 dB 1 cm, 90 dB 1 dm, 100 dB 1 m, 110 dB 10 m, 120 dB 100m, 130 dB 1 km usw.

Eine Zunahme von 3 dB bedeutet eine Verdoppelung des Schalldruckpegels. Das bedeutet von 70 dB auf 73 dB wird es einen Millimeter mehr, bei 120 dB auf 123 dB hingegen 100 Meter mehr.

Die obere Begrenzungslinie (rot) ist die Schmerzgrenze. Schmerz warnt uns davor, dass wir verletzt werden. Je tiefer die Schmerzgrenze, desto weniger dB werden für eine Verletzung benötigt.

Die untere Begrenzungslinie ist die Hörschwelle. Sie gibt an, wie viel dB benötigt werden, damit wir den Ton überhaupt knapp wahrnehmen können.

Allgemein bekannt ist, dass Kinder und Jugendliche die hohen Töne besser hören können als Erwachsene. Mit den gelb markierten Frequenzen werden Jugendliche vertrieben!

Marderschreckgeräte senden noch höhere Frequenzen. Frequenzen welche noch viele Kinder, aber nur wenige Erwachsene hören können. Frequenzen, bei denen die Schutzmauer, bzw. die Schmerzgrenze noch 100 dB (1 Meter) hoch ist, die Marderschreckgeräte jedoch Wellen von 120 dB (100 Metern) und mehr senden.

Ohne Zerstörung des Gehörs kann die Vertreibung der Tiere durch schmerzhaft hohe Töne nicht funktionieren. Je höher die Frequenz, desto näher rücken Hörschwelle und Schmerzgrenze zusammen. Das heißt, je höher die Frequenz, desto mehr Leistung brauchen wir, damit der Ton gehört wird. Gleichzeitig gilt aber auch, je höher die Frequenz, desto weniger Leistung dürfen wir geben, damit das Gehör nicht geschädigt wird.

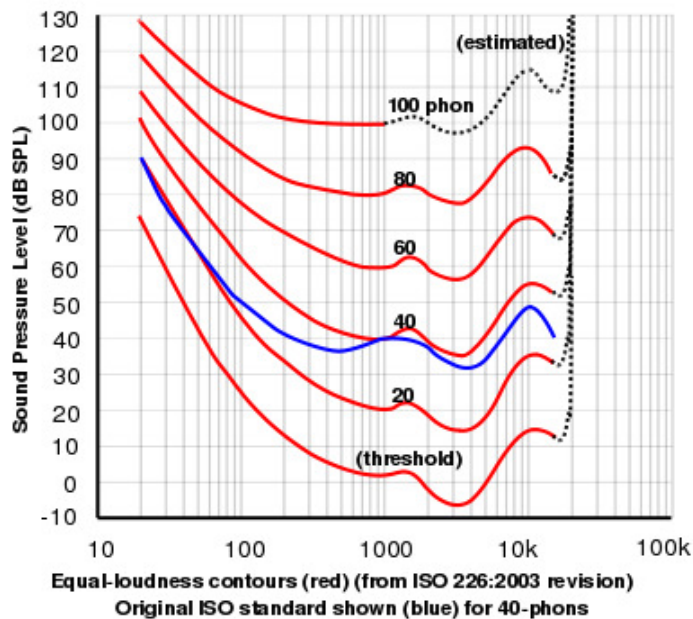
Die Marderschreckgeräte können nicht gleichzeitig beide Anforderungen erfüllen. Bei den Marderschreckgeräten hat das Vertreiben Priorität. Die Leistungen wurden auf bis zu 140 dB erhöht.

## Die Hörschäden sind da ...

Das alles so einfach ist, machte es den verantwortlichen Experten so schwer. Bei den Marderschreckgeräten hatten die Lärmexperten viel zu lange übersehen, dass die Geräte einzelne Töne senden. Töne, bei denen Pegel über 100 dB wegen Gehörschäden der Probanden verboten wurden. Je länger die Experten mit einer Warnung vor den Geräten warteten, desto grösser wurden die Schäden und umso schwieriger wurde es zu warnen ...

Schulkinder können es nachvollziehen. Gehörschäden sind ab 100 dB möglich. Das wissen auch die Experten. Sogar die Experten von der SUVA. Die 100 phon Kurve der ISO 226:2003 (Kurven gleicher Lautstärke) wurde nicht gemessen, sondern nur noch geschätzt (estimated).

[http://en.wikipedia.org/wiki/Equal-loudness\\_contour](http://en.wikipedia.org/wiki/Equal-loudness_contour)



Schulkindern kann man aus den Kurven von Schmerzgrenze und Hörschwelle problemlos die Gefährlichkeit durch die hohen Töne einleuchtend erklären. Grob fahrlässig, wenn die Experten die Gefahr zu lange nicht bemerkten. Dann haben die Experten der Bevölkerung auch noch vorgerechnet, dass den Jugendlichen mit den Moskitogeräten nichts passieren könne ... Das ist sogar mehr als grob fahrlässig. Kein Experte kann behaupten, dass er die Gefahr nicht erkannt hätte.

Kein Experte kann hinstehen und seinen Fehler zugeben, ohne weltweit alle Expertenkollegen mit reinzuziehen. Gleichzeitig hofft jeder Experte, dass kein anderer Experte umfällt. Die Schäden sind längstens unbezahlbar geworden. Die Haftpflichtversicherungen können die Experten zusätzlich mit Regressdrohungen unter Druck setzen.

**Es besteht nirgendwo eine wirtschaftliche Notwendigkeit, dass wir nicht ab sofort auf Marderscheuchen und Ähnliches verzichten können. Die Schäden entstehen überall und laufend. Durch korrekte Information können wir neue Unfälle vermeiden und durch entsprechendes Verhalten die Folgen der bereits entstandenen Gehörverletzungen mindern.**

Die Unfallfolgen kennen wir schon lange, nur die Ursache war uns nicht klar. Studien belegen, dass Kinder mit Hör- und Gleichgewichtsstörungen in den Schulen massiv mehr Probleme haben. Bei den wenigsten von ihnen ist laute Musik die Ursache ...

## Anhang Physikalisches Gesetz

Schallwellen sind nichts anderes, als minimale Druckänderungen die sich durch die Luft fortpflanzen. Mit der Frequenz in Hertz wird angegeben, wie oft diese Druckänderungen pro Sekunde erfolgen. Tiefe Töne haben wenig Druckänderungen, hohe Töne haben viele Druckänderungen pro Sekunde. Im Innenohr hat es Haarzellen mit Flimmerhärchen, welche diese Druckänderungen aufnehmen. Je stärker die Druckänderungen, bzw. je mehr dB, desto heftiger werden die Flimmerhärchen hin und her bewegt.

Bei der Frequenz 1 kHz wird der Luftdruck 1'000 x pro Sekunde geändert. Die einzelne Luftdruckänderung erfolgt also in der Zeit von einer Millisekunde (=1 Tausendstelsekunde). Bei der Frequenz 10 kHz haben wir 10'000 Änderungen des Luftdrucks pro Sekunde. Die einzelne Änderung dauert 0,1 Millisekunden.

Damit eine gleich starke Änderung (gleich viel dB) des Luftdruckes in einem Zehntel der Zeit stattfinden kann, muss diese Änderung mit der zehnfachen Geschwindigkeit erfolgen.

Um in einer vorgegebenen Zeit eine zehnfache Geschwindigkeit zu erreichen, braucht es eine zehnfache Beschleunigung. Um diese zehnfache Geschwindigkeit jedoch in einem Zehntel dieser Zeit zu erreichen, braucht es nochmals eine zehnmals höhere Beschleunigung. Zehnfache Geschwindigkeit in einem Zehntel der Zeit bedeutet hundertfache Beschleunigung!

Die Beschleunigung ist direkt proportional zur einwirkenden Kraft, es wird folglich auch eine hundertfache Kraft benötigt.

Und diese hundertfache Kraft wird zehnmals sooft angewendet, der Schalldruck ändert ja bei zehnfacher Frequenz zehnmals sooft. Ein Staubpartikel in der Luft "bremst" deshalb den Schall bei einer zehnmals höheren Frequenz tausendmal stärker. Deshalb hören wir bei "überlauten" Freiluftkonzerten aus grosser Distanz nur noch die tiefen Frequenzen, bzw. die tiefen Töne (bumm bumm ...). Die Energie der hohen Töne "verschwindet" in den Staubpartikeln der Luft.

Im Innenohr haben wir keine Staubpartikel, dafür haben wir die Flimmerhärchen der Haarzellen. Für diese Flimmerhärchen gelten genau die gleichen physikalischen Gesetze wie für die Staubpartikel. Die Flimmerhärchen absorbieren Schallenergie. Marderschreckgeräte arbeiten mit Frequenzen um die 20 kHz. Die Frequenz 20 kHz ist bei gleichem Schalldruck in dB für die Flimmerhärchen und die Haarzellen im Innenohr eine tausendmal höhere Belastung als die Frequenz 2 kHz. Die Schmerzgrenze der **Frequenz 20 kHz** ist deshalb theoretisch tausendmal tiefer als die **Schmerzgrenze** der Frequenz 2 kHz. Der Faktor 1000 entspricht nichts anderem als **30 dB weniger**.

Dies war den Akustikern vor 40 Jahren bekannt. Die **Schmerzgrenze der Frequenz 20 kHz** ist ungefähr **30 dB tiefer** als die Schmerzgrenze der Frequenz 2 kHz !!! Allerdings haben die Akustiker die Schmerzgrenze nicht berechnet, sondern durch experimentelle Versuche ermittelt. **Theorie und Praxis stimmen also überein**. Das Ausmessen der Schmerzgrenze hatte Hörschäden bei den vorher normal hörenden Probanden zur Folge. Heute sind Messungen mit Tönen mit einem Schalldruck von mehr als 100 dB verboten. Die besonders gefährlichen hohen Töne von den Marderschreckgeräten werden erst recht nicht mehr geprüft. In der ISO:226 sind die gefährlichen Werte deshalb nur noch geschätzt (estimated).

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lindos1.svg>