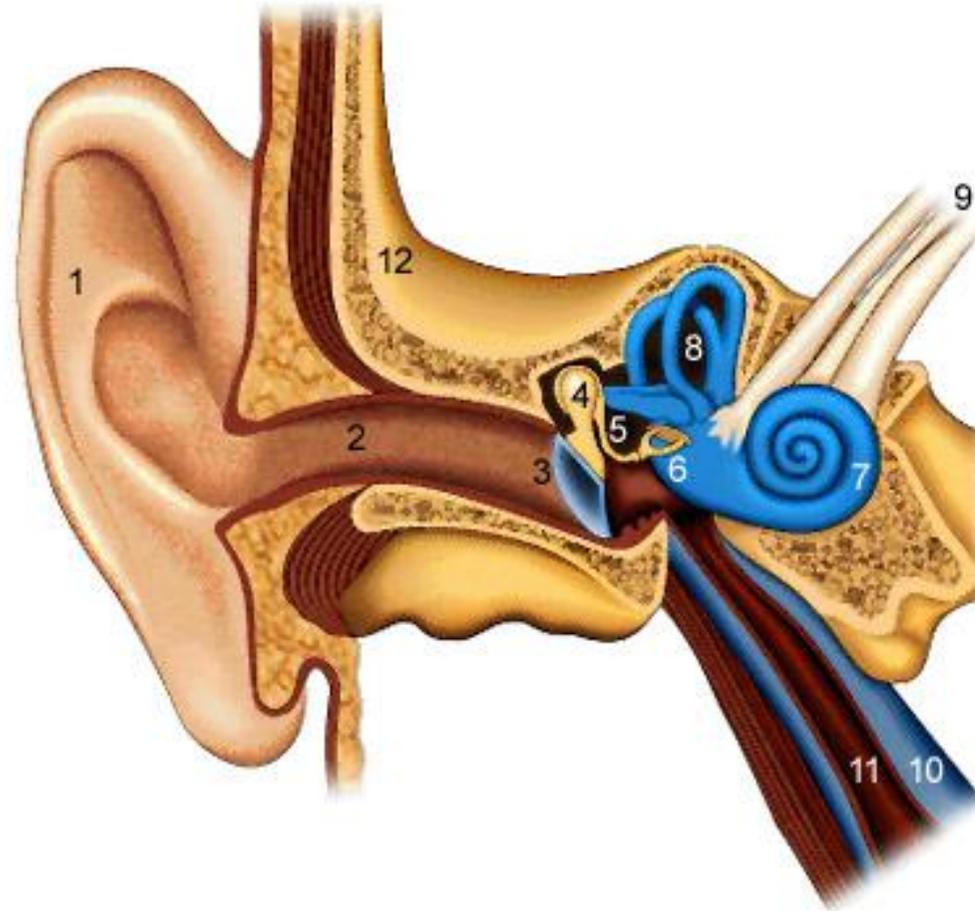


SCHALL- UND LASER- EMISSIONEN

- 1. Unser Gehör**
- 2. Laserstrahlung**
- 3. Schall- und Laser-Verordnung**

Unser Gehör

- 1 Ohrmuschel
- 2 Gehörgang
- 3 Trommelfell
- 4 Hammer
- 5 Amboss
- 6 Steigbügel
- 7 Schnecke
- 8 Bogengänge
- 9 Hirnnerven
- 10 Gleichgewichtsnerv
- 11 Eustachi'sche Röhre
- 12 Schläfenbein



Das menschliche Ohr ist ein bemerkenswert komplexes Sinnesorgan.
Wie perfekt das Gehör funktioniert, zeigt sich :

- am Schallpegelbereich zwischen Hörschwelle und Schmerzschwelle, entsprechend einem Schalldruckverhältnis von 1 zu 1 Million
- am grossen Frequenzumfang von 20 Hz bis 10 000 oder 20 000 Hz (je nach Alter)
- am Auflösungsvermögen, sogar am Handy können wir eine Person am Klang der Stimme erkennen und es gelingt oft aus einem Orchester ein einzelnes Instrument herauszuhören.

Gefahr für das Gehör

- Schallpegelspitzen (Explosionsknall)
- Die Einwirkungsdauer (gesamte Schallenergie) auf das Gehör

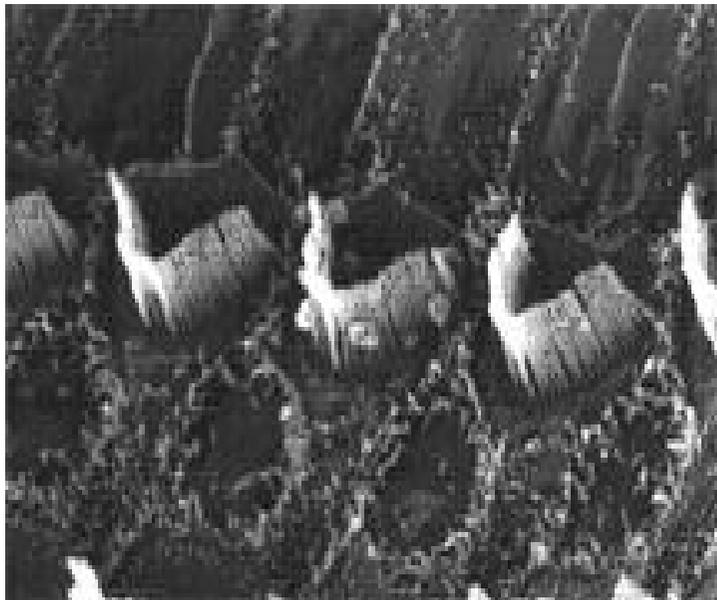
Bei übermässiger Lärmbelastung nimmt zuerst die Empfindlichkeit der Haarzellen ab, von denen der Mensch etwa 20 000 besitzt. Man hat das Gefühl von Watte in den Ohren.

Von dieser Vertäubung kann sich das Gehör in ruhigen Phasen wieder erholen. Voraussetzung: diese Überbelastungen darf sich nicht häufen. Bleibt die Erholung unvollständig, sterben die Haarzellen mit der Zeit ab.

Kaputt ist kaputt...

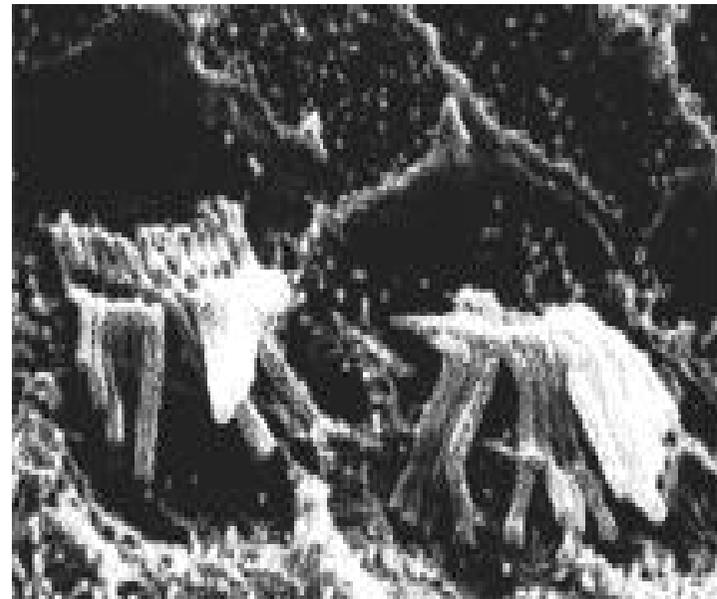
Die Sinneszellen im Innenohr werden zerstört

Intakte Hörzellen



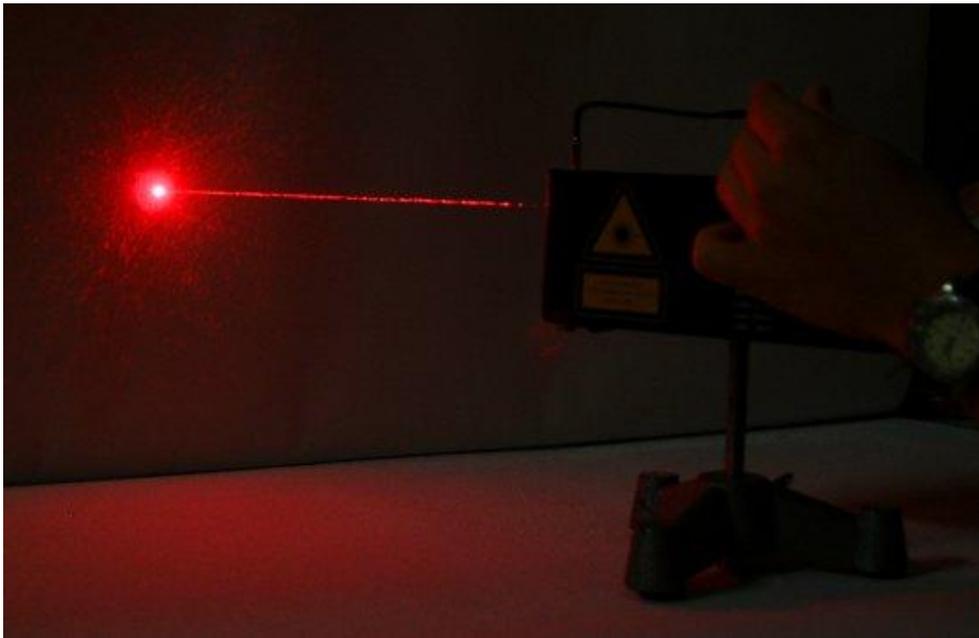
Quelle: Ising, Kruppa

Hörzellen-Verwüstung nach
Überlastung durch Impulsschall



Quelle: Ising, Kruppa

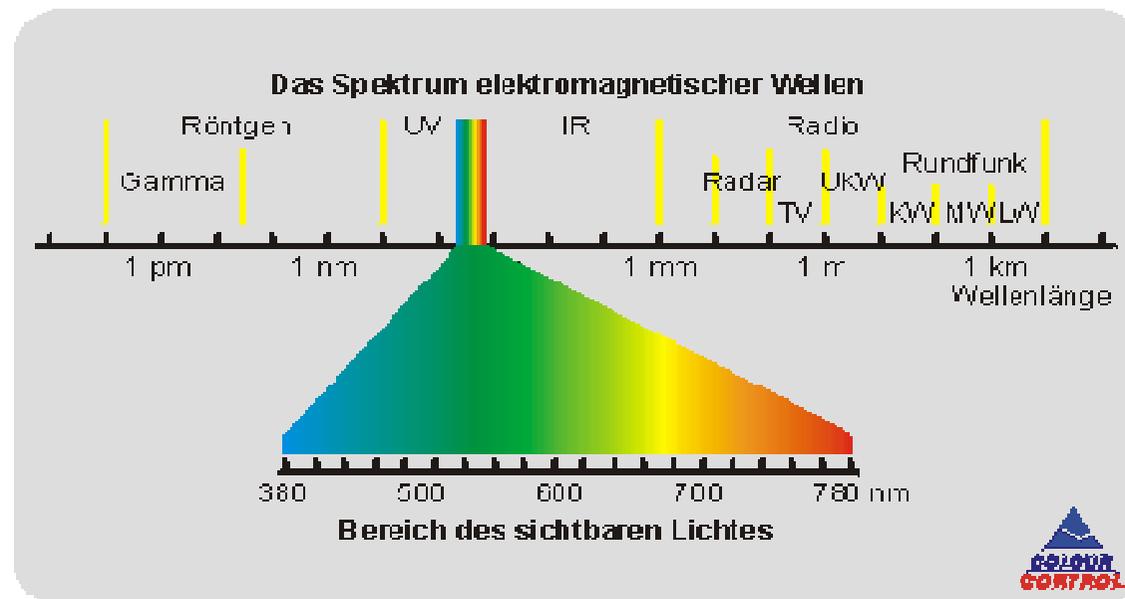
Laserstrahlung



Ein Helium-Neon Laser,
Strahl mittels Kreidestaub
sichtbar gemacht

Das Spektrum elektromagnetischer Wellen

- Der sichtbare Teil des elektromagnetischen Spektrums (Licht) ist der Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 780 nm
- Kürzere Wellenlängen bis herab zu 100 nm nennt man Ultraviolettstrahlung
- Längere Wellenlängen bis hin zu 1 000 μm nennt man Infrarotstrahlung



Laser

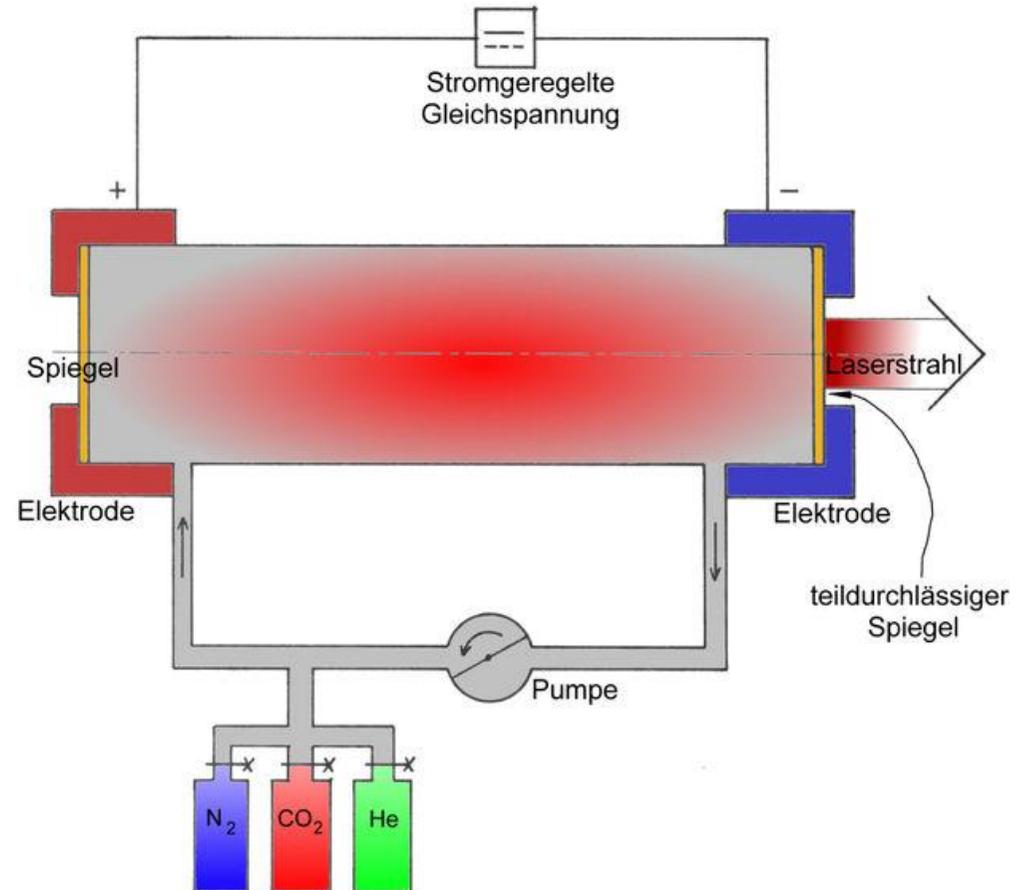
- Der Laser ist ein Gerät zur Erzeugung eines sehr scharf gebündelten Lichtstrahls.
- Elektronen werden kurzfristig gezwungen sich mit sehr viel Energie aufzuladen. Bei einer Entladung wird die dabei freiwerdende Energie als Laserlicht emittiert.
- Das verwendete Medium (Gas, Flüssigkeit oder Kristall etc.) bestimmt die Wellenlänge des entstehenden Laserlichts.



1960, T.H. Maimann,
Entwicklung des
ersten Rubin-Lasers

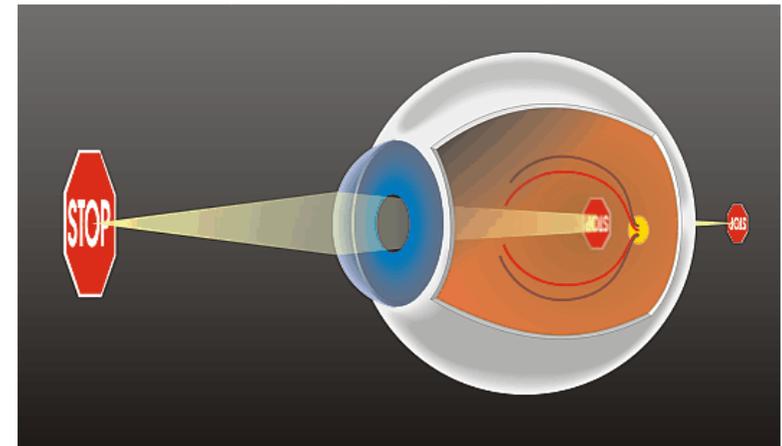
Funktionsprinzip Laser

- Laser nutzen zur Erzeugung von angeregten Atomen eine äussere Energiequelle (Pumpquelle).



Sicherheit im Umgang mit Laser

- Wegen der hohen Lichtleistungskonzentration beim Laser besteht immer die Gefahr von Augenschäden, insbesondere von Netzhautverletzungen.
- Laserlicht soll unter keinen Umständen in die Augen gelangen können, weder direkt noch als reflektierendes Licht.



Laserklassen



- Laser sind Geräte, die aufgrund ihrer Eigenschaften nicht ganz harmlos sind. Je nach Gefährdungspotential werden Lasergeräte in Klassen eingeteilt (Norm EN 60825-1: 2001):
 - 1 Zugängliche Strahlung ungefährlich
 - 1M Zugängliche Strahlung für das Auge ungefährlich, solange der Strahlquerschnitt nicht durch optische Instrumente verkleinert wird.



- 2 Zugängliche Strahlung bei kurzfristiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) für das Auge ungefährlich.
- 2M Zugängliche Strahlung bei kurzfristiger Einwirkungsdauer (0.25 s) für das Auge ungefährlich, solange der Strahlquerschnitt nicht durch optische Instrumente verkleinert wird.
- 3R Zugängliche Strahlung ist gefährlich für das Auge.
- 3B Zugängliche Strahlung ist gefährlich für das Auge häufig auch für die Haut
- 4 Zugängliche Strahlung ist gefährlich für das Auge und die Haut. Auch gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Brand- und Explosionsgefahr!

Schall- und Laser-Verordnung

Verordnung über den Schutz des Publikums von Veranstaltungen vor gesundheitsgefährdenden Schalleinwirkungen und Laserstrahlen

814.49

(Schall- und Laserverordnung, SLV)

vom 28. Februar 2007 (Stand am 1. Mai 2007)

Schallteil

- Das Schutzziel dieser Verordnung beschränkt sich auf das Publikum
- Der Schutz der Nachbarschaft vor Lärmimmissionen ist nicht Gegenstand dieser Verordnung
- Die SLV regelt die Grenzwerte für Schallpegel bei Veranstaltungen im Freien und in Gebäuden bei denen elektroakustisch erzeugter oder verstärkter Schall auf das Publikum einwirkt oder Laserstrahlen erzeugt werden

- Die SLV setzt in erster Linie auf die Eigenverantwortung der Veranstaltenden
- Für die Frage, ob eine Veranstaltung aufgrund der Lärmimmissionen durchgeführt werden darf, gelten die öffentlich-privatrechtlichen Lärmvorschriften und das Nachbarrecht
- Je nach akustischer Situation kann der Gemeinderat Auflagen für Schallpegelbegrenzungen und örtliche oder zeitliche Begrenzungen von Veranstaltungen formulieren

Kategorien

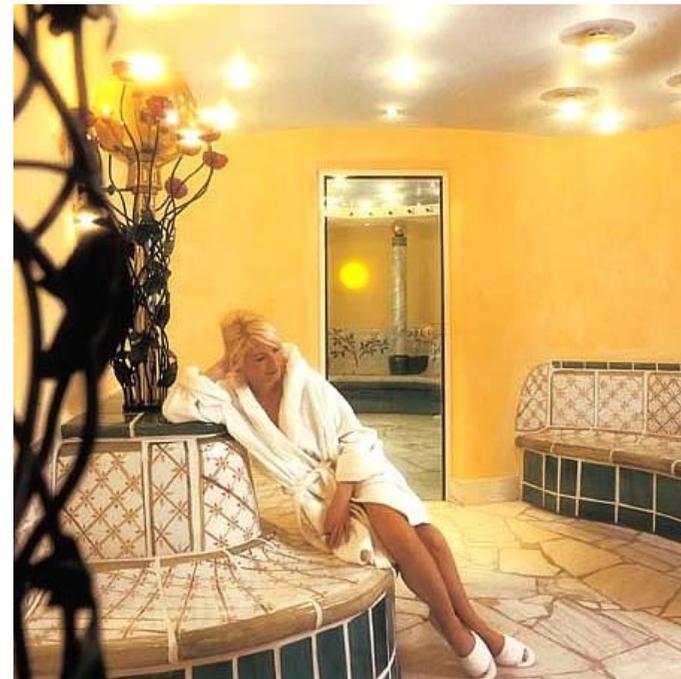
SLV unterscheidet 4 Veranstaltungskategorien (A-D)

- A) Schallpegel bis 93 dB(A)
- B) Schallpegel bis 96 dB(A)
- C) Schallpegel von 96 dB(A) bis 100 dB(A),
Dauer bis 3 Stunden
- D) Schallpegel von 96 dB(A) bis 100 dB(A),
Dauer mehr als 3 Stunden

- A) Veranstaltung muss nicht gemeldet werden
- B) Information des Publikums über Gefährdung des Gehörs, Kostenlose Abgabe eines normgerechten Gehörschutz, Deklaration des max. Schallpegels, Überwachung des Schallpegels
- C) Veranstaltungsdauer 3h, + B)
- D) Veranstaltungsdauer mehr als 3 h möglich, Einrichten einer Ausgleichszone, Aufzeichnung Schallpegel, + B)

Ausgleichszone

- Muss sich im gleichen Gebäude bzw. Areal befinden
- Klar ersichtlich gekennzeichnet (Plakat, Schild) sein
- mind. 10 % der für das Publikum best. Fläche umfassen
- Frei zugänglich und benutzbar sein
- Abstellräume, Lagerflächen können nicht der best. Fläche hinzugezählt werden
- Die Ausgleichszone darf mit Hintergrundmusik bis 85 dB(A) beschallt werden



Dem Veranstalter steht es frei, wo er die Zone am Veranstaltungsort einrichtet.
Bei der Meldung muss ein Plan der Ausgleichszone beigelegt werden.

Meldung / Überprüfung

Jede Veranstaltung über 93 dB(A) muss 14 Tage im Voraus beim Gemeinderat gemeldet werden.

Betriebe, die das ganze Jahr den gleichen Typ Veranstaltung anbieten, können die Meldung auch jährlich einreichen.

Stellt der Gemeinderat bei der Überprüfung der Meldung fest, dass die Anforderungen für einen höheren Grenzwert nicht genügen (Bsp. fehlende Ausgleichszone), verlangt er umgehend eine Korrektur. Allenfalls kann er den Schallpegel begrenzen oder die Veranstaltung gar verbieten.

Verstösse gegen die Meldepflicht können strafrechtlich verfolgt werden (Art. 61 USG).

Ermitteln und Beurteilen der Schallpegel

Als Schallpegel gilt der über 60 Minuten gemittelte Pegel L_{eq} in dB(A).
Die Beurteilung kann zu einem beliebigen Zeitpunkt beginnen

Dauert ein Konzert weniger als 60 Minuten und ist der Messwert kleiner oder gleich der folgenden Tabelle, so gilt der Grenzwert als eingehalten.

Messzeit	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Kategorie	C + D	B	A
60 Minuten	100	96	93
50 Minuten	101	97	94
40 Minuten	102	98	95
30 Minuten	103	99	96
20 Minuten	105	101	98

Grundsatz

- Der Veranstalter muss die Anforderungen der tech. Leitlinien IEC einhalten und darf beim Publikum keine schädlichen Immissionen erzeugen
- Die Laseranlagen sind mit einem Not-Schalter auszurüsten (Schnellabschaltung Laser)
- Gute stabile Befestigung der Laseranlage
- Es dürfen während des Betriebes keine Reparaturen oder sonstige Verrichtungen am Strahlverlauf vorgenommen werden.

Meldepflicht

- Der Veranstalter muss dem Gemeinderat die Durchführung von Veranstaltungen mit Laseranlagen der Klassen 1M, 2M, 3R, 3B und 4 mind. 14 Tage im Voraus schriftlich melden.
- Folgende Angaben sind nötig:
 - Ort und Art der Veranstaltung, Datum, Beginn und Dauer der Veranstaltung
 - Name und Adresse des Veranstalters, Ort und Zeit des Einsatzes der Laseranlagen, Klassierung
 - Verlauf des Laserstrahls, Pläne (Publikumsbereich, Sicherheitsabstände)
 - Verantwortliche Person (Tel-Nr., Adresse)

Ausführliche Informationen für Behörden und Veranstalter gibt es im Internet, auf der Homepage des Kantons Aargau oder des Bundesamts für Gesundheit (BAG).

Schall- und Laser-Verordnung:

www.ag.ch/laerm
www.bag.admin.ch/slv
www.admin.ch/ch/d/sr/c814_49.html