



Ulrich Keusen

Rechtsanwalt CAS, Fachanwalt SAV Bau- und Immobilienrecht

Partner

Telefon +41 58 258 16 00

ulrich.keusen@bratschi.ch

Lärm – Was ist das?

Bei der Beurteilung rechtlicher Fragen im Zusammenhang mit Lärm begegnet man auf Schritt und Tritt technischen Begriffen. Hier werden ein paar dieser Begriffe thematisiert, ohne Anspruch auf Vollständigkeit und mit dem Vorbehalt, dass ein Jurist¹ und nicht ein Lärmakustiker schreibt. Die Ausführungen sollen Lust auf mehr machen, für jene, die sich in das Thema einarbeiten wollen.

1. Was ist Lärm?

Lärm ist unerwünschter Schall. Lärm hat also die objektive Komponente des Schalls und die subjektive, ja emotionale, des Nichterwünschtseins. Selbstverständlich werden viele Formen von Schall wie Geräusche, Töne, akustische Wahrnehmungen begrüsst oder gewünscht. Das Vogelgezwitscher, das Gezirpe der Grillen, das Rauschen eines Baches oder natürlich Musik. Auch sehr laute Geräusche sind teilweise akzeptiert wie bspw. der Donnerschlag, das Rauschen des Wasserfalls oder eben Musik im Club. Schon bei dieser Aufzählung fallen die ersten Abgrenzungsschwierigkeiten auf, bspw. wenn das Vogelgezwitscher vom Krähengeschrei übertönt wird, wenn man vor dem Rauschen des Wasserfalls ein Gespräch führen will oder wenn die Musik einem nicht behagt.

Jede und jeder hat ein anderes Lärmempfinden, jede und jeder hat eine andere Grenze, bei der Schall unerwünscht wird. Diese Grenze ist nicht nur eine Frage der Lautstärke, sondern auch des örtlichen oder zeitlichen Zusammenhangs. Das Grillenzirpen auf der Alp mag beruhigend sein, zirpt die Grille aber hinter dem Kühlschrank und mitten in der Nacht, wird dies auch schon mal unerwünscht oder sogar lästig.

In rechtlichen Auseinandersetzungen spricht man etwa von wenig störendem, störendem oder stark störendem Lärm. Teilweise wird von lästiger oder schädlicher Immission gesprochen und andernorts wieder von übermässigen Einwirkungen. Hier geht es immer um den Grad der Unerwünschtheit dieses Schalls.

¹ Immerhin hat mit unserer Frau Monique Vesely eine eidgenössisch diplomierte Biologin (Abschluss in Neurobiologie und vergleichender Tierphysiologie) aufmerksam mitgelesen und den Juristen in seinem technischen Verständnis verdankenswerterweise präzisiert.

2. Lärm macht krank

Bei den oben erwähnten negativen Qualifikationen von Schall bzw. dem Grad der Unerwünschtheit geht es um Einwirkungen auf Personen durch Lärm. In allgemeiner Weise und ohne das Zusammentragen der wissenschaftlichen Grundlagen wage ich die Behauptung, dass Lärm krank macht. Er kann den Blutdruck erhöhen, die Herzschlagfrequenz steigern, Nervosität, Gereiztheit Stress, etc. auslösen. Lärm beeinflusst die Behaglichkeit, erschwert oder verunmöglicht die Kommunikation oder die Sprachverständlichkeit. Die Konzentrationsfähigkeit wird betroffen. Erholung wird erschwert, indem Lärm bspw. Schlafstörungen verursacht. Im Extremfall führen sehr laute Lärmquellen zu unmittelbaren Schädigungen des Gehörs, sei es reversibel oder im schlimmsten Fall auch irreversibel. Lärm führt neben körperlichen z.T. auch zu stark emotionalen Belastungen.

In volkswirtschaftlicher Hinsicht kann Lärm zu Liegenschaftsentwertungen führen, Eigentums- und Nutzungseinschränkungen können die Folge sein. Möglicherweise werden die Gesundheitskosten beeinflusst. Klar sichtbar sind jeweils Sanierungskosten öffentlicher Infrastrukturanlagen wie etwa der Verkehrsinfrastruktur.

3. Was ist Schall?

Als Schall werden mechanische Schwingungen bezeichnet, die sich in einem elastischen Medium, meist Luft oder Wasser, wellenförmig ausbreiten. Der für Menschen hörbare Schall (Hörschall) liegt in einem Frequenzbereich zwischen 60 Hertz (Hz) bis etwa 16'000 Hz (16 kHz). Die SI-Einheit Hz wird dabei als Anzahl Schwingungen pro Sekunde definiert. Infraschall liegt unter, Ultraschall über dem für das menschliche Gehör wahrnehmbaren Frequenzbereich. Wir sprechen von Luftschall, wenn sich Schwingungen über das Medium Luft ausbreiten, die wir mit unserem reizleitenden Gehörapparat als Geräusche, Laute, Töne usw. wahrnehmen und interpretieren. Wir sprechen von Körperschall, wenn sich Schall vorerst über ein anderes Medium ausbreitet, bevor wir ihn wahrnehmen. Der bekannteste Körperschall im Alltag ist wohl der Trittschall oder es sind brummende oder vibrierende Geräusche, die sich durch Decken und Wände verbreiten (Presslufthammer, Schlagbohrer, Lüftungsgeräte, Waschmaschinen etc.). Dabei hilft es zu verstehen, dass der Körperschall an der Grenze zwischen festem Körper und Luft seine Energie an die Luft abgibt und sich so in Luftschall fortsetzt, bevor er an unser Gehör trifft. Das menschliche Gehör ist dazu konstruiert Luftschall über ein komplexes reizleitendes System ans Gehirn weiterzuleiten, welches die Qualität des Schalls interpretiert. Um den Unterschied zwischen Geräusch und Schall zu erklären, kann die bekannte Frage gestellt werden: «Wenn ein Baum im Wald fällt und niemand ist da, um dies zu hören, hat es dann ein Geräusch gegeben?» Die Antwort kann «nein» sein. Der Baum hat mit seinem Sturz zwar Luft- sowie Körperschall erzeugt, aber da kein Ohr und Gehirn Zeuge dieser Schwingung war, sie aufgenommen und interpretiert hat, wird auch niemand von einem Geräusch sprechen. Ein Geräusch ist demnach ein durch ein Lebewesen wahrgenommenes und subjektiv interpretiertes Schallsignal. So wird auch verständlich, dass die Qualität des Schalls in der individuellen Wahrnehmung stark moduliert wird. Während man Luftschall durch Abkapselung abhalten kann, über die Luft an unser Gehör zu gelangen, muss man Körperschall abfedern, damit er sich nicht weiter überträgt. Eine Lärmschutzwand kapselt den Lärm von der Strasse gegenüber den

Wohnhäusern ab. Eine schwimmend verlegte Trittschallisolation federt den Schall gegenüber der tragenden Konstruktion ab.

4. Schalldruckpegel – Dezibel (dB)

Der Schalldruck wird regelmässig in Pascal (Pa) gemessen. Der Schalldruckpegel gibt das Verhältnis zwischen dem quadrierten effektiven Schalldruck im Vergleich zum Quadrat des Referenzschalldrucks an und wird in einer logarithmischen Skala angegeben. Wie das Barometer den Luftdruck (linear) misst, misst ein Schalldruckmeter die Luftdruckabweichungen, die durch die Schallübertragung geschehen. Da der Messbereich ungeheuer gross sein kann, wird die Skala mit einer logarithmischen Darstellung auf eine lesbare Grösse verkleinert. Als Schalldruck (vgl. Barometer) würde der Hörbereich des menschlichen Gehörs von 0,00002 bis 20 Pascal (Pa; Mass für Druck) reichen, mit der logarithmischen Skala stellen wir denselben Bereich zwischen 0 dB und 120 dB dar. Damit müssen wir uns aber merken, dass wir nicht linear denken dürfen. 40 dB ist nicht doppelt so laut wie 20 dB. Hier kommt der bewertete Schalldruckpegel dB(A) ins Spiel, der eine auf der auditiven Wahrnehmung des Menschen angenäherte Grösse darstellt. Eine Verdoppelung der hörbaren Wahrnehmung ist bei einer Zunahme von ca. 3 dB(A) gegeben. Eine Verzehnfachung des wahrnehmbaren Schalls ist bei einer Zunahme von 10 dB(A) gegeben. In der Realität kennen wir – ausser vielleicht bei der Stimmgabel – kaum reine Töne, sondern immer Klangspektren oder Geräuschspektren mit einer Vielzahl von Frequenzen und Bandbreiten.

5. Mittlerer Schallpegel und Frequenzbewertung

In der Akustik, aber vor allem auch im Rahmen von Lärmgrenzwerten, sprechen wir nicht von den physikalisch feststellbaren Schalldruckpegeln (dB), sondern von bewerteten Schalldruckpegeln dB(A). Das menschliche Ohr nimmt Töne mit gleichem Schalldruck in unterschiedlichen Tonhöhen unterschiedlich laut wahr. Ein schwaches, aber sehr hohes Pfeifen ist viel störender als ein lauter Ton mittlerer Höhe. Aus diesem Grund werden die Schalldruckpegel mit einer Frequenzbewertung versehen. In den gesetzlichen Lärmschutzregeln, insbesondere bei den Belastungsgrenzwerten, wird deshalb nicht von dB gesprochen, sondern von dB(A), was den Bezug zur menschlichen Wahrnehmung anzeigt. Bei bestimmten Lärmarten werden dann diese Frequenzbewertungen noch um Pegelkorrekturen versehen. Vgl. etwa die Regeln der Pegelkorrektur bei Fluglärm in Anhang 5, Ziff. 34 der Lärmschutzverordnung.

In diesem Zusammenhang wird auch der **momentane Schallpegel** (minimaler oder maximaler Schallpegel) in dB(A) erwähnt, womit die Momentaufnahme in einem Augenblick gemeint ist. Demgegenüber stehen der **mittlere Schallpegel** oder der **Mittelungspegel** (Leq), die über eine bestimmte Zeit mit einem Berechnungsverfahren errechnet werden. Gestützt darauf werden die sogenannten **Beurteilungspegel** (Lr[dB(A)]) abgeleitet, bei denen die Akzeptanz- und Störungskorrekturen eine Rolle spielen. Nun sind wir aber längstens im Spezialbereich eines Lärmakustikers angelangt.

6. Schallausbreitung

Bei einer sogenannten Punktquelle breitet sich der Schall gleichmässig in alle Richtungen weg von der Quelle aus. Der Lärm nimmt mit der Distanz zur Quelle stark ab. Bei einer Linienschallquelle, etwa einem sprudelnden Bach oder einer dauernd gleichmässig befahrenen Strasse, breitet sich der Schall beidseitig von der Linienquelle weg aus und verliert deshalb weniger schnell an Intensität als bei der Punktquelle. Wind und Wetter können die Schallausbreitung insofern beeinflussen, als gerade der Luftschall auch von Wind beeinflusst werden kann. Einmal hört man die die ferne Autobahn, einmal hört man sie nicht; das liegt dann häufig an der Windrichtung. Solche Beeinflussungen der Wahrnehmung gibt es aber auch bei Hochdruckwetter oder bei Inversionslagen.

Bei einer Lärmquelle, die sich wenig über Boden befindet, gibt es bei schallharten Oberflächen Schallreflektionen, so dass etwa eine Strasse in der Parterrewohnung auch messbar lauter ist als im dritten Stock. Solche Reflektionseffekte können auch zu echoartigen Auswirkungen führen.

Massive Hindernisse können Lärm absorbieren, wenn ihre Oberfläche dies erlaubt. Lärmschutzwände brauchen aber eine gewisse Masse, um die teilweise energiereichen Schallwellen aufnehmen zu können. Eine Textilplane oder ein offener Gartenzaun nützt gegen Lärm praktisch nichts. Ebenso wenig nützen bspw. Hecken. Möglicherweise können Pflanzen einen gewissen psychologischen Effekt haben, in der messbaren Abwehr von Lärm braucht es jedoch schon einen ganzen Wald an einer Strasse und nicht nur eine Thujahecke.

Um Lärm abzukapseln, muss die Lärmabwehr also massiv sein (Masse aufweisen) und sie muss vollkommen geschlossen bleiben. Schon kleine offene Bereiche von Lärmschutzwänden vermindern den Nutzen gegenüber einer geschlossenen Anlage. Bei der Lage und Dimensionierung von solchen Anlagen sollen unbedingt Fachleute beigezogen werden.

7. Belastungsgrenzwerte

Ohne die Belastungsgrenzwerte der einzelnen Lärmarten oder die sich stellenden rechtlichen Fragen abzuhandeln, hier eine Übersicht in der Darstellung der gebräuchlichsten Belastungsgrenzwerte (Lr):

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43 LSV)	Planungswert Lr (PW)		Immissionsgrenzwert Lr (IGW)		Alarmwert Lr (AW)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Bei der Betrachtung im Überblick fällt auf, dass die Schritte zwischen den Empfindlichkeitsstufen immer 5 dB(A) betragen sowie dass Tag und Nacht jeweils um 10 dB(A) verschoben sind. Bei den Alarmwerten stimmt dieser Grundsatz nicht.

Gemessen werden die Belastungsgrenzwerte in der Mitte des nächstgelegenen Fensters zu einem Raum, der dem längeren Aufenthalt von Personen dient. Man spricht von lärmempfindlichen Räumen. Wenn es um Emissionen von Neubauten geht, arbeitet man selbstverständlich nicht mit gemessenen Werten, sondern mit entsprechenden Lärmprognosen.

8. Lärmarten

Im Immissionsschutz des Umweltrechts unterscheidet man verschiedene Lärmarten, nämlich:

- Industrie- und Gewerbelärm
- Strassenverkehrslärm
- Eisenbahnlärm
- Fluglärm
- Alltagslärm

Der Alltagslärm ist jener Lärm, der keiner der spezifischen (technischen) Lärmarten zugeordnet werden kann und nicht über Belastungsgrenzwerte reglementiert wird.

Ganz ausserhalb der öffentlich-rechtlichen Betrachtung des Lärmschutzes, der in erster Linie dem Gesundheitsschutz dient, liegt der nachbarrechtliche Immissionsschutz, bei dem die Betrachtungen des Umweltrechts nicht unmittelbar zur Anwendung kommen und wo es um nachbarlichen Interessenausgleich und nicht primär um Gesundheitsschutz geht, obwohl hier natürlich Überschneidungen denkbar sind.

9. Lautstärke erwünscht

Anders als beim Immissionsschutz gibt es auch Nutzungen, bei denen Schall erwünscht ist, ja sogar lauter Schall etwa im Rahmen einer Veranstaltung bezweckt wird. Geht es um einen Club, eine Disco, ein Konzert oder etwas Ähnliches wird beabsichtigt, viele Leute mit Schall zu erreichen. Dieser Schall ist dann deutlich über den Immissionsgrenzwerten des Umweltrechts und es stellt sich nicht mehr die Frage des Immissionsschutzes, sondern des direkten Gesundheitsschutzes durch solche meistens elektro-akustischen Verstärkeranlagen. Technisch ist es mühelos möglich, Schall mit einem Pegel zu produzieren, der für das menschliche Gehör schnell einmal schädlich ist. Der Bund begegnet solchen Gefahren mit der Verordnung zum Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nicht ionisierende Strahlung und Schall (SR 814.711). In dieser Betrachtungsweise wird vom mittleren Schallpegel ausgegangen, der wiederum als bewerteter und über 60 Minuten gemittelter äquivalenter Dauerschallpegel in dB(A) angegeben wird. Der mittlere Schallpegel darf dann 100 dB(A) nicht überschreiten, der maximale Schallpegel darf nicht über 125 dB(A) liegen. Bei Veranstaltungen für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren darf der mittlere Schallpegel von 93 dB(A) nicht überschritten werden.

Wenn wir uns in Erinnerung rufen, dass eine Zunahme von 10 dB(A) einer Verzehnfachung des wahrnehmbaren Schalls entspricht, wird der Unterschied zwischen dem tiefsten Schallpegel des

Immissionsschutzes (40 dB(A), Planungswert ES I bei Nacht) und dem maximalen Schallpegel bei Veranstaltungen von 125 dB(A) augen- resp. ohrenfällig.

Da bei Beschallung mit grosser Lautstärke auch die Dauer der Beschallung für den Gesundheitsschutz eine Rolle spielt, muss diese mitberücksichtigt werden. Ob solcher Schall in einem Gebäude oder im Freien produziert wird und ob sich mehrere Schallquellen überlagern, muss ebenfalls in die Beurteilung einbezogen werden. Während bei den Kantonen der umweltrechtliche Immissionsschutz häufig bei den für Naturschutz und Umwelt zuständigen Behörden angesiedelt ist, wird der Schallschutz bei Veranstaltungen häufig polizeilichen, allenfalls gewerbepolizeilichen Organen der Kantone zugeordnet.

10. Fazit – werden Sie Akustiker

Selbst wenn Lärm etwas Unerwünschtes ist, versteht man schon bei diesem höchst lückenhaften Einstieg, dass Akustiker manchmal mit der Begeisterung von Wissenschaftlern an den Neubau einer Sportanlage in bebautem Gebiet oder der Sanierung einer Strasse, die parallel zur Eisenbahnlinie verläuft, herangehen. Bei Messungen trifft man solche Akustiker immer wieder in ganz frühen Morgenstunden an, wenn sie den Versuch starten, eine bestimmte Situation ohne künstliche Lärmquellen messen. Schliesslich werden bei den Lärmprognosen dann auch rechnerische Modelle diskutiert und verglichen. Viele spannende Herausforderungen sprechen jedenfalls dafür, sich mit dem Thema zu befassen.

Bratschi AG ist eine führende Schweizer Anwaltskanzlei mit über 90 Anwältinnen und Anwälten in den Wirtschaftszentren der Schweiz, bietet schweizerischen und ausländischen Unternehmen und Privatpersonen professionelle Beratung und Vertretung in allen Bereichen des Wirtschaftsrechts, im Steuerrecht und im öffentlichen Recht sowie in notariellen Angelegenheiten.

Der Inhalt dieses Newsletters gibt allgemeine Ansichten der Autorinnen und Autoren zum Zeitpunkt der Publikation wieder, ohne dabei konkrete Fragestellungen oder Umstände zu berücksichtigen. Er ist allgemeiner Natur und ersetzt keine Rechtsauskunft. Jede Haftung für seinen Inhalt wird ausdrücklich ausgeschlossen. Bei für Sie relevanten Fragestellungen stehen Ihnen unsere Expertinnen und Experten gerne zur Verfügung.

Basel Lange Gasse 15 Postfach CH-4052 Basel Telefon +41 58 258 19 00 Fax +41 58 258 19 99 basel@bratschi.ch	Bern Bollwerk 15 Postfach CH-3001 Bern Telefon +41 58 258 16 00 Fax +41 58 258 16 99 bern@bratschi.ch	Lausanne Avenue Mon-Repos 14 Postfach 5507 CH-1002 Lausanne Téléphone +41 58 258 17 00 Téléfax +41 58 258 17 99 lausanne@bratschi.ch	St. Gallen Vadianstrasse 44 Postfach 262 CH-9001 St. Gallen Telefon +41 58 258 14 00 Fax +41 58 258 14 99 stgallen@bratschi.ch	Zug Gubelstrasse 11 CH-6300 Zug Telefon +41 58 258 18 00 Fax +41 58 258 18 99 zug@bratschi.ch	Zürich Bahnhofstrasse 70 Postfach CH-8021 Zürich Telefon +41 58 258 10 00 Fax +41 58 258 10 99 zuerich@bratschi.ch
--	--	---	---	---	---