



Zielhang einer Schiessanlage in der Gemeinde Kloten, Stand 2011, vor Umbau auf das per Ende 2020 obligatorische künstliche Kugelfangsystem.
Quelle: FALS

Ziviler Schiesslärm: Alle Probleme gelöst?

In den 1990er-Jahren fanden Lärmsanierungen der zivilen Schiessanlagen im Kanton Zürich statt, sodass in der ZUP Nr. 30 von 2002 verkündet wurde, die Lärmgrenzwerte durch Schiesslärm seien grösstenteils eingehalten. Leider ist diese Aussage heute nicht mehr zutreffend. Im Folgenden wird erläutert warum.

Andrin Widmer, Leiter Fachstelle Lärmschutz

Jonas Knöpfel, Projektleiter Schiesslärm

Fachstelle Lärmschutz

TBA

Baudirektion Kanton Zürich

Telefon 043 258 83 62

jonas.knoepfel@bd.zh.ch

www.zh.ch/schiesslaerm

Im Rahmen der ersten Schiesslärm-Sanierung in den 1990er-Jahren wurden im Kanton Zürich zwölf Schiessanlagen geschlossen. Des Weiteren wurden bei zahlreichen Anlagen Schiesstunnel, Lärmschutzwände und -dämme errichtet und zusätzlich oder stattdessen die Betriebszeiten verkürzt. Durch diese Massnahmen konnte die Lärmbelastung im Umkreis der Schiessanlagen vielerorts reduziert werden.

2025 ist nicht mehr 2002

Trotz der zwölf geschlossenen Anlagen haben auch heute noch fast alle Gemeinden im Kanton Zürich eine eigene Schiessanlage. Obwohl die Auslastung bei vielen Schiessanlagen seit Anfang des Jahrhunderts tendenziell eher ab- als zugenommen hat, ist die aktuelle Einschätzung der Lärmsituation nicht mehr so positiv, wie im ZUP-Artikel von 2002 (Zusatzinfo Seite 34). Dafür sind zwei Gründe verantwortlich: die 2006 in Kraft getretene Änderung der Lärmschutz-Verordnung sowie genauere Berechnungsmöglichkeiten mit dem Programm sonARMS seit 2014.

Wann und wie saniert werden muss

Um zu eruieren, ob eine Sanierungspflicht besteht, muss im Perimeter mit potenziellen Lärmgrenzwert-Überschreitungen für jeden massgebenden Empfangspunkt (die Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume) die Lärmbelastung be-

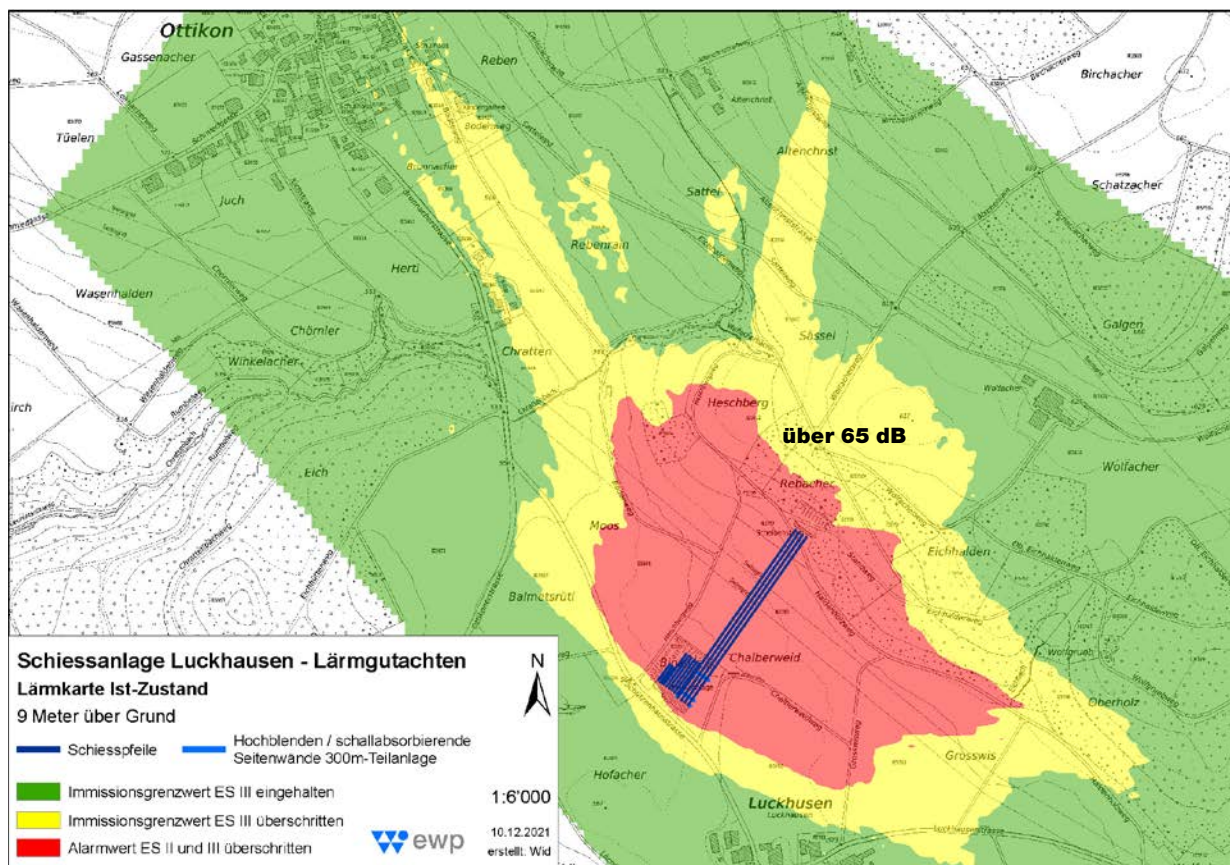
stimmt werden. Zu berücksichtigen ist dabei nicht der Maximalpegel, der bei einzelnen Schüssen entsteht, sondern der Beurteilungspegel (Zusatzinfo Seite 32). Er wird mit den Lärmgrenzwerten in Anhang 7 der eidgenössischen Lärmschutz-Verordnung (SR 814.41) verglichen. Liegt der Beurteilungspegel über dem geltenden Lärmgrenzwert, besteht eine Sanierungspflicht. Die Schiessanlagen sind dann so weit zu sanieren, als dies möglich ist, und so weit, dass die Lärmgrenzwerte nicht überschritten werden. Die zu treffenden Massnahmen dürfen allerdings keine unverhältnismässigen Betriebsbeschränkungen oder Kosten verursachen.

Bei der Beurteilung, ob die Lärmgrenzwerte überschritten werden, wird die Summe der Lärmbelastungen aller auf der Anlage verwendeten Waffen herangezogen, wie oft geschossen wird, ob dies an Werktagen oder Sonn- und Feiertagen geschieht und wie viel Munition verschossen wird.

Wer die Lärmermittlung anordnet, wer ermittelt und wer zahlt

Besteht Grund zur Annahme, dass die massgebenden Lärmgrenzwerte überschritten werden, ordnet die Vollzugsbehörde an, dass die Lärmbelastungen ermittelt werden müssen. Vollzugsbehörde im Kanton Zürich ist die Baudirektion. Zuständig für die Ermittlung der Lärm-

Lärmberechnung Schiessanlage Luckhausen nach neuem Verfahren



Im Lärmgutachten zur Schiessanlage wurde die Lärmbelastung 2021 gemäss Stand der Technik mit sonARMS berechnet und in einem Kataster dargestellt. Auffallend: Das Gebiet, in dem der Immissionsgrenzwert III überschritten ist (tagsüber 65 dB), franst nach oben links aus. Dies ist Folge der Topografie, Reflexionen an Hindernissen und der vorherrschenden meteorologischen Verhältnisse.

Quelle: ewp AG, Effretikon

belastungen und die Umsetzung allfälliger lärmreduzierender Massnahmen ist die Eigentümerin oder der Eigentümer der Schiessanlage – im Kanton Zürich ist dies in den meisten Fällen die jeweilige Gemeindebehörde. Auch die dadurch entstehenden Kosten sind von der Eigentümerin oder dem Eigentümer der Anlage zu tragen.

Da in den wenigsten Fällen das nötige Fachwissen über Akustik in der jeweiligen Gemeindebehörde vorhanden ist, steht die Fachstelle Lärmschutz während des ganzen Prozesses beratend zur Verfügung.

Änderung gesetzlicher Grundlagen

Der erste Grund, dass die Schiesslärmsituation im Kanton Zürich heute anders eingeschätzt wird als noch in den 1990er-Jahren, ist, dass 2006 eine Änderung der Lärmschutz-Verordnung in Kraft getreten ist. Wurde bis dahin «nur» der Lärm der 300-m-Teilanlage beurteilt, ist seit der Änderung der Lärm der Gesamtanlage zu beurteilen.

In den meisten Fällen ist der Lärm, der durch das Schiessen auf der 300-m-Teilanlage hauptsächlich mit Sturmgewehren

(Waffenkategorie a.) verursacht wird, dominant und somit lauter als der Lärm, der durch das Schiessen auf den Kurzstrecken (50-m- und 25-m-Teilanlagen) ent-

steht. Vor allem die Grosskaliber-Pistolen (Waffenkategorie b.) sind jedoch auch sehr laut und erhöhen oftmals die Gesamtlärmbelastung der Schiessanlage.

Einzelschusspegel versus Beurteilungspegel

Massgebend für die Beurteilung, ob die Lärmgrenzwerte überschritten werden, ist der sogenannte Beurteilungspegel.

Der **Beurteilungspegel** ist die energetische Summe der Teilbeurteilungspegel der Waffenkategorien gemäss Anhang 7 der eidgenössischen Lärmschutz-Verordnung:

a. Sturmgewehre und Handfeuerwaffen vergleichbaren Kalibers

b. Grosskaliber-Pistolen

c. Kleinkaliber-Pistolen

d. Kleinkaliber-Gewehre

e. Jagdgewehre mit Kugelpatronen

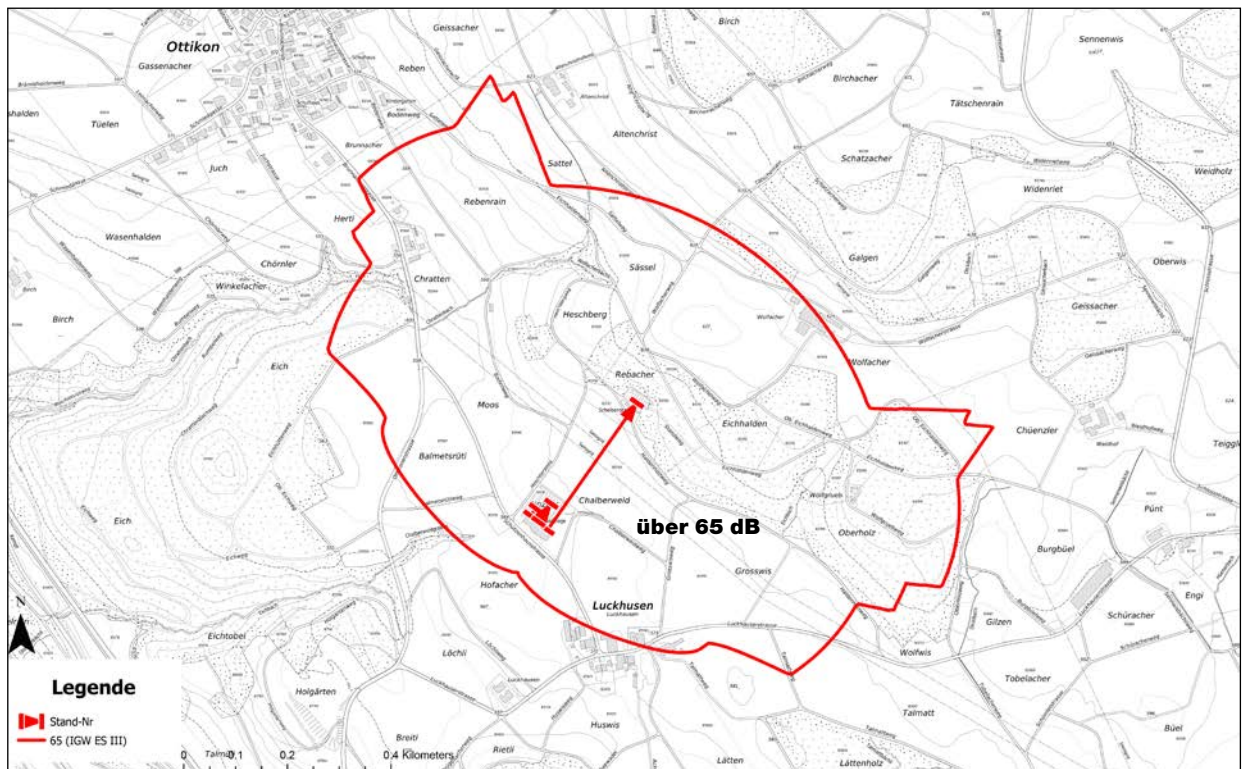
f. Schrotflinten

g. Weitere Feuerwaffen

Da Dezibel eine logarithmische Skala ist, wird die «energetische Summe» gebildet. Das bedeutet, dass die Summe zweier gleich lauter Quellen + 3 Dezibel entspricht. Der **Teilbeurteilungspegel** setzt sich zusammen aus dem energetisch gemittelten Einzelschusspegel der Waffenkategorie und dem Abzug der sogenannten Pegelkorrektur.

Die **Pegelkorrektur** berechnet sich aus der Anzahl der jährlichen Schiesshalbtage an Werktagen, der Anzahl der jährlichen Schiesshalbtage an Sonn- und allgemeinen Feiertagen und der Anzahl der jährlichen Schüsse – alles im Durchschnitt von drei Jahren. Je weniger geschossen wird, desto negativer fällt die Pegelkorrektur aus.

Lärmberechnung Schiessanlage Luckhausen nach altem Verfahren



Die Lärmberechnung 1987 zur gleichen Schiessanlage wie Seite 32, aber nach altem Verfahren, zeigt deutlich die damals ganz andere Einschätzung (vergleiche gelber Bereich Abbildung Seite 32). Das Gebiet, in dem der Immissionsgrenzwert III überschritten ist, zeigt die für diese rein flächige Berechnung des Schiesslärms typische symmetrische Form («Büskopf»). Grund dafür ist, dass nur der Lärm des 300-m-Schiessens und weder Gelände, Reflexionen noch Meteorologie berücksichtigt wurden.

Quelle: FALS

Jagdgewehre mit Kugelpatronen und Schrotflinten (Waffenkategorien e. und f.) sind ebenfalls laut, werden im Kanton Zürich jedoch nur noch auf der Jagdschiessanlage Widstud in Bülach abgefeuert. Das kleinkalibrige Schiessen (Waffenkategorien c. und d.) spielt grösstenteils eine untergeordnete Rolle bei der Gesamtlärmbewertung. Bei vielen Schiesshalbtagen und grossen Mengen verschossener Munition kann jedoch auch dieses Schiessen einen Einfluss haben und muss deshalb immer bei der Gesamtlärmbelastung mitberücksichtigt werden.

Änderung Berechnungsverfahren

Gemäss gesetzlicher Vorgabe kann die Ermittlung der Lärmbelastung mittels Messung oder durch Berechnung erfolgen. Messgeräte müssen dabei die Anforderungen der eidgenössischen Messmittelverordnung erfüllen. Das dem Stand der Technik entsprechende Berechnungsverfahren wird vom Bundesamt für Umwelt empfohlen.

Seit 2014 gilt das von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) entwickelte Programm sonARMS als Stand der Technik für die Berechnung. sonARMS ermöglicht gegenüber den vorhergehenden Verfahren eine sehr viel detailliertere Lärmberech-

nung. So können unter anderem:

- Geodaten hinterlegt werden;
- beliebig viele Empfangspunkte gesetzt werden;
- die Lärmbelastungen bei den Empfangspunkten unter Berücksichtigung der vorherrschenden meteorologischen Situation berechnet werden;
- Reflexionen an Geländekanten, anderen Liegenschaften etc. automatisch mitberechnet werden;
- eine Rasterberechnung als Grundlage für den flächendeckenden Lärmkatalog gemacht werden.

Die sehr viel höhere Genauigkeit von sonARMS gegenüber den älteren Verfahren kann dazu führen, dass eine Neuberechnung stark abweichende Werte ergibt. Somit ist dies der zweite Grund für die geänderte Einschätzung der heutigen Schiesslärmsituation.

Auch gegenüber früheren Messungen kann es zu grossen Abweichungen kommen. Der Grund hierfür liegt darin, dass Messungen vorwiegend bei Windstille bzw. höchstens leichtem Wind durchgeführt wurden, während im Modell die am jeweiligen Standort vorherrschenden meteorologischen Situationen berücksichtigt werden (Zusatzinfo rechts).

Wieso wird der Lärm berechnet und nicht gemessen?

Die Lärmbelastung muss für jeden massgebenden Empfangspunkt im Perimeter bestimmt werden. Bei einer reinen Messkampagne müssten somit bei jedem Fenster von lärmempfindlichen Räumen rund um die Schiessanlage repräsentative Messungen durchgeführt werden. Repräsentativ ist die Messung dann, wenn sie die durchschnittliche jährliche Lärmbelastung wiedergibt.

Beim Schiesslärm hat vor allem die meteorologische Situation einen grossen Einfluss auf die Lärmbelastung. Wird bei Gegenwind gemessen (Windrichtung vom Messpunkt in Richtung der Schiessanlage), ist es massiv leiser, als wenn es windstill ist. Bei Mitwind hingegen (von der Lärmquelle aus gesehen in Richtung Messpunkt, was die Schallausbreitung begünstigt), ist es mit Abstand am lautesten.

Somit wäre für jeden massgebenden Empfangspunkt eine Langzeitmessung unter gleichzeitiger Erhebung der jeweiligen meteorologischen Situationen nötig, was sowohl sehr lange dauern als auch sehr viel Geld kosten würde.



Hier sieht man in der Schiessanlage Erlösen in Wetzikon (Sicht aus Schiessstand) neben der elektronischen Trefferanzeige und einem Sturmgewehr (StgW 90) eine Versuchsanordnung aus dem Jahr 2024 mit Rasterdecke und Lägerblenden. So soll die Wirkung dieser Massnahmenkombination beurteilt werden.

Quelle: FALS

Vorgehen im Kanton Zürich und wann Gutachten erforderlich sind

Der Kanton Zürich erhebt alle zwei Jahre die Betriebsdaten der Schiessanlagen im Kanton. Für Schiessanlagen, bei denen im Rahmen der ersten Lärmsanierung Betriebsbeschränkungen auferlegt wurden, wird deren Einhaltung überprüft. Bei wiederholtem Überschreiten der Beschränkung, wird die Eigentümerin oder der Eigentümer der Anlage zur Erstellung eines Gutachtens nach Stand der Technik verpflichtet.

Auch wenn raumplanerische Verfahren oder Baubewilligungsverfahren in Perimetern mit möglichen Lärmgrenzwert-Überschreitungen geplant sind, wird ein aktuelles Gutachten verlangt.



Schiessanlage mit Lägerblenden. Das sind schallabsorbierende Wände zwischen den einzelnen Schiesspositionen.

Quelle: ewp AG, Effretikon

Verhältnismässige Massnahmen durchführen

Es besteht die Möglichkeit, eine Ausnahmeerlaubnis dafür zu erteilen, dass die Anlage betrieben werden darf, obwohl sie zu Überschreitungen der Lärmgrenzwerte führt (eine sogenannte «Erleichterung»). Ergeben die Abklärungen, dass die Lärmgrenzwerte überschritten werden, so sind lärmreduzierende Massnahmen zu prüfen. Verhältnismässige Massnahmen sind oftmals die oben beschriebenen lärmreduzierenden Massnahmen: Schiessstunnel, Lärmschutzwände oder -dämme sowie Einschränkungen bei den Betriebszeiten, wie sie bei einigen Anlagen bereits in den 1990er-Jahren umgesetzt wurden.

Die aus lärmtechnischer Sicht beste Massnahme, eine Einhausung der gesamten Anlage, ist in den wenigsten Fällen verhältnismässig. Zudem befinden sich viele Schiessanlagen in Freihalte- oder Landwirtschaftszonen, die keine solche Bauten zulassen.

Für die Erleichterung sind jedoch durch die Eigentümerin oder den Eigentümer sämtliche im Folgenden aufgeführten Nachweise zu erbringen:

- Alle verhältnismässigen lärmreduzierenden Massnahmen sind umgesetzt.
- Es ist keine Verlegung des Schiessbetriebs auf eine andere Schiessanlage im Umkreis von 30 Fahrminuten möglich.
- Es wird «nur» im Interesse der Landesverteidigung gemäss Art. 4 Abs. 1 der Schiessverordnung (SR 512.31) geschossen.

Längerfristig Neubeurteilung aller Anlagen

Für die Erstellung des Lärmbelastungskatasters ziviler Schiessanlagen ist für jede Anlage eine Rasterberechnung mit sonARMS durchzuführen. Die Eigentümerinnen und Eigentümer jener Schiessanlagen, für die noch keine sonARMS-Lärmberechnung vorliegt, werden dies nachholen müssen.

Fazit: Bis also alle Schiessanlagen im Kanton Zürich nach geltendem Recht lärm-saniert sein werden, wird noch manches Geschoss abgefeuert.

Weiterlesen: Zurück in die Vergangenheit

- Artikel «Schiesslärm im Visier: Standortbestimmung bei 300-m-Anlagen», ZUP3, 1994
- Themenheft Lärmschutz, ZUP14, 1997. Mehrere Artikel:
 - «Schiesslärm – Stand»
 - «Über die Akustik des Schiesslärms und die Lärmschutzmassnahmen: Vom Knall zum Knällchen»
 - «Reduktion der Schiesslärm-belastung durch Betriebsoptimierungen: Werktags stört's weniger»
 - «Eine neue Möglichkeit zur Bekämpfung des Schiesslärms: Tunnel vor und Feuer frei»
- Artikel «Erfolgreiche Lärmsanierung der Schiessanlagen: Weniger Schiesslärm im Kanton Zürich», ZUP30, 2002
- Artikel «Bekämpfung von Schiesslärm nach der Sanierungsphase: Wie weiter mit dem 300-m-Schiessen?», ZUP31, 2002