

## Wirkungsanalyse Lärmbekämpfung

Übersicht über die Entwicklung der Lärmbelastung und Vertiefung in den Bereichen Lärm von bestehenden Strassen und Alltagslärm

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Luzern, den 8. April 2015

IMPRESSUM

---

**Auftraggeber:** Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Lärm und NIS, CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

**Auftragnehmer:**

INTERFACE

Politikstudien Forschung Beratung

Seidenhofstr. 12

CH-6003 Luzern

Tel +41 (0)41 226 04 26

[www.interface-politikstudien.ch](http://www.interface-politikstudien.ch)

**Autoren:**

Dr. Stefan Rieder (Interface Politikstudien Forschung Beratung)

Judith Hauenstein (Ernst Basler + Partner)

Prof. Dr. Ueli Haefeli (Interface Politikstudien Forschung Beratung)

Flurina Landis (Interface Politikstudien Forschung Beratung)

**Begleitung BAFU:**

Chrisoula Stamatiadis

Urs Walker

Fredy Fischer

**Begleitgruppe:**

Reto Höin

Catherine Pralong-Fauchère

Stefanie Rüttener-Ott

Thomas Steiner

**Hinweis:** Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

## INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	5
RÉSUMÉ	10
RIASSUNTO	15
SUMMARY	20
1 EINLEITUNG	25
1.1 Zielsetzung und Fragestellung	25
1.2 Vorgehen	26
2 LÄRM: DIE BILANZ SEIT 1987	28
2.1 Strasse	29
2.2 Eisenbahnen	35
2.3 Zivile Flugplätze	39
2.4 Militärische Flugplätze	43
2.5 Industrie- und Gewerbeanlagen	45
2.6 Zivile Schiessanlagen	46
2.7 Militärische Waffen- und Schiessplätze	47
2.8 Übrige Lärmarten/Alltagslärm	49
2.9 Fazit und synoptische Übersicht über die acht Bereiche	50
3 FALLSTUDIEN STRASSENLÄRM	52
3.1 Einleitung	52
3.2 Fallstudie Kanton Genf	53
3.3 Fallstudie Kanton Zürich	60
3.4 Fallstudie Stadt Zürich	69
3.5 Synthese aus den Fallstudien Strassenlärm	78
4 FALLSTUDIEN ALLTAGSLÄRM	84
4.1 Einleitung	84
4.2 Fallstudie Basel	85
4.3 Fallstudie Luzern	90
4.4 Fallstudie Genf	96
4.5 Synthese aus den Fallstudien Alltagslärm	103

5	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	108
5.1	Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Lärmbelastung	108
5.2	Vollzug und Wirksamkeit der Lärmbekämpfung	109
5.3	Empfehlungen	112
ANHANG		116

## ZUSAMMENFASSUNG

---

### Zielsetzung und Vorgehen

Ziel der vorliegenden Studie war *erstens* eine Aufarbeitung der Erfahrungen bei der Lärmbekämpfung in der Schweiz. *Zweitens* galt es, eine Vollzugs- und Wirkungsanalyse im Bereich Strassen- und Alltagslärm vorzunehmen. Basierend darauf wurden *drittens* Schlussfolgerungen und Empfehlungen formuliert.

Das Vorgehen gestaltete sich wie folgt: Mittels bestehender Studien wurde eine Ex-post-Analyse erstellt, welche die Entwicklung der Lärmbekämpfung seit 1987 für die acht wichtigsten Lärmverursacher (Strasse, Eisenbahnen, zivile Flugplätze, militärische Flugplätze, Industrie- und Gewerbeanlagen, zivile Schiessanlagen, militärische Waffen- und Schiessplätze sowie übrige Lärmarten/Alltagslärm) aufzeigt. Die Ergebnisse wurden mit der Begleitgruppe besprochen und plausibilisiert. Anschliessend wurden mittels Fallstudien im Bereich Strassen- und Alltagslärm der Vollzug und die Wirkung der Lärmpolitik untersucht. Für die Fallstudien zum Strassenlärm wurden die Kantone Zürich und Genf sowie die Stadt Zürich ausgewählt. Beim Alltagslärm wurde die Politik in den drei Städten Basel, Luzern und Genf untersucht. Basierend auf den Ergebnissen der Ex-post-Analyse und der Fallstudien wurden Schlussfolgerungen und Empfehlungen abgeleitet. Wir stellen an dieser Stelle die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen vor.

### Ergebnisse zur Entwicklung der Lärmbelastung in acht Bereichen

Die verfügbare Datenbasis zur Beurteilung der Entwicklung der Lärmbelastung seit 1987 ist unterschiedlich gut: Am zuverlässigsten sind die Daten in den Bereichen Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm. In den genannten Bereichen konnten in der Vergangenheit bedeutende Erfolge erzielt werden, was die Lärmemissionen angeht. Fahrzeuge (Strassenfahrzeuge, Schienenrollmaterial und Flugzeuge) verursachen heute weniger Lärm als früher. Die Belastung ist allerdings über die Zeit etwa gleich geblieben. Gründe dafür sind einerseits das Verkehrswachstum, welches die Erfolge bei der Emissionsreduktion überkompensiert hat; andererseits haben aber auch das Bevölkerungswachstum und die räumliche Entwicklung dazu geführt, dass heute insgesamt deutlich mehr Personen von Lärmmissionen über den Grenzwerten und weiteren erheblich störenden Belastungen bei Lärmarten ohne Grenzwerte betroffen sind als bei Inkrafttreten der LSV. Deshalb haben wohl auch die lärmbedingten Gesundheitsprobleme deutlich zugenommen. Der Trend zeigt namentlich beim Strassenlärm und zivilen Fluglärm nach oben.

Bei der Eisenbahn und dem militärischen Flugbetrieb ist in Zukunft mit einer sinkenden Lärmbelastung zu rechnen. Eine im Juni 2014 durch das Bundesamt für Raumentwicklung herausgegebene Studie scheint dieser These zu widersprechen, da sie eine starke Zunahme der externen Lärmkosten des Eisenbahnverkehrs zwischen 2005 und 2010 ausweist. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass diese Zunahme auf methodische Änderungen bei der Bewertung der Schädlichkeit zwischen 2005 und 2010 und aktualisierte Datengrundlagen und nicht auf eine Zunahme der effektiven Lärmbelastung zurückzuführen ist.

Die Lärmbelastung durch Industrie- und Gewerbeanlagen, die zivilen Schiessanlagen und die militärischen Waffen- und Schiessplätze hat deutlich abgenommen. In Zukunft wird mit einer gleichbleibenden Belastung gerechnet. Uneinheitlich ist der Befund im Bereich des Alltagslärms. In der Literatur wird in diesem Bereich mit einer starken Zunahme der Verursacher und der Emissionen sowie der Immissionen gerechnet. Im Rahmen der qualitativen Fallstudien in drei Städten konnte der Befund aus der Literatur aber nicht eindeutig bestätigt werden. Möglicherweise sind die Unterschiede in den Befunden auf die Auswahl der Fallstudien zurückzuführen, deren Ergebnisse sich nicht ohne weiteres auf andere kleinere Städte oder Gemeinden übertragen lassen.

Ergebnisse aus den Fallstudien Strassen- und Alltagslärm zum Vollzug  
In den drei Fallstudien Kanton Genf, Kanton Zürich und Stadt Zürich lassen sich sowohl Gemeinsamkeiten wie auch Unterschiede im Vollzug der Lärmpolitik im Bereich der Strasse erkennen. Einheitlich sind die Erfassung der lärmbelasteten Gebiete mittels Katastern und die anschliessende systematische Erarbeitung von Sanierungsmassnahmen. Die Reduktion des Lärms an der Quelle geniesst (gestützt auf die LSV) in allen drei Fällen konzeptionell erste Priorität. Allerdings werden wenige Massnahmen an der Quelle umgesetzt. Weit häufiger ist die Realisierung von Ersatzmassnahmen wie etwa der Einbau von Schallschutzfenstern. Beim Vollzug stützen sich die Behörden auf die vorhandenen Vollzugshilfen ab. Bei der Organisation des Vollzugs und der Wahl der Vollzugsmassnahmen ergeben sich Unterschiede. Der Vollzug über Kommissionen unter Einbezug aller wesentlichen Vollzugsakteure (Modell im Kanton Genf) steht dem durch die Verwaltung geführten etappenweisen Vollzug nach Gemeinden respektive Stadtkreisen in Kanton und Stadt Zürich gegenüber. Ebenso bestehen unterschiedliche Priorisierungen der Massnahmen (Präferenz für lärmarme Beläge in Genf, hohe Priorität von Temporeduktionen in Stadt und Kanton Zürich).

Betrachten wir den Vollzug im Bereich des Alltagslärms, zeigt sich ein anderes Bild. Hier sind die Vollzugsmuster wie auch die gewählten Massnahmen in den drei untersuchten Städten stark verschieden: In Basel wurde eine Vielzahl eigener Vollzugsinstrumente entwickelt, Luzern zeichnet sich durch die Schaffung der Stelle eines Sicherheitsmanagers aus, der sich jeglicher Anliegen und Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum annimmt, und in Genf ist die Öffentlichkeitsarbeit als Instrument zur Lärmbekämpfung zentral.

Wir glauben, dass die beobachteten Unterschiede im Vollzug zu einem guten Teil nachvollziehbare Reaktionen auf unterschiedliche lokale Herausforderungen sind. Es gibt unterschiedliche gleichwertige Vollzugsmöglichkeiten zur Lösung der gleichen Lärmproblematik, wie insbesondere die stark verschiedenen Vollzugsstrukturen im Bereich Alltagslärm zeigen. Die Fallstudien haben gezeigt, dass die Wirksamkeit der ergriffenen Massnahmen namentlich im Bereich der Strasse von folgenden Aspekten abhängt: Wirksame Massnahmen zur Lärmbekämpfung benötigen eine *dreifache Akzeptanz*, und zwar bei den Vollzugsbehörden, den unmittelbaren Zielgruppen (lärmbelastete und lärmverursachende Personen) und bei der Politik. Weiter lassen sich Massnahmen schwerer realisieren, wenn die *Kompetenz* zur Umsetzung zwischen Kanton und Gemeinden geteilt ist. Der Vollzug von Lärmsanierungsprojekten wird zudem erschwert, wenn die dafür notwendigen *Mittel* nicht zweckgebunden zur Verfügung stehen. Schliesslich benötigt die Planung und Ausgestaltung von Massnahmen viel *Zeit*, sodass

davon auszugehen ist, dass beschlossene Massnahmen erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung umgesetzt werden können.

Die Vollzugsbehörden können Erleichterungen gewähren, wenn Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastung unverhältnismässig sind. Die Fallstudien im Bereich Strassenlärm zeigen, dass in der Praxis Erleichterungen zwar oft gewährt werden, dies aber nicht leichtfertig geschieht: So wird im Kanton Zürich die Machbarkeit von Lärmschutzwänden systematisch abgeklärt. Ebenso werden Geschwindigkeitsbeschränkungen sowohl auf Gemeindestrassen wie auch auf Kantonsstrassen geprüft. Auch die Stadt Zürich und der Kanton Genf prüfen die Machbarkeit von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg auf dem ganzen Stadt- beziehungsweise Kantonsgebiet. Nur falls keine dieser Massnahmen möglich ist oder die Wirkung nicht ausreicht, werden Erleichterungen gewährt. Im Kanton Zürich und in der Stadt Zürich werden zudem bereits ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) freiwillige Beiträge an den Einbau von Schallschutzfenstern ausgerichtet. Trotzdem lassen die Ergebnisse der Fallstudien vermuten, dass ohne die Möglichkeit von Erleichterungen der Druck höher wäre, akustisch wirksame Massnahmen einzuführen. In welchem Umfang und Zeitraum solche Massnahmen umgesetzt würden und wie gross die Zahl der Erleichterungen heute ist, lässt sich aus den uns zur Verfügung stehenden Daten nicht ableiten.

#### Wirksamkeit des Vollzugs

Auf Basis der drei Fallstudien im Bereich Strassenlärm lässt sich folgendes festhalten: Die Wirksamkeit der umgesetzten Massnahmen ist plausibel. So ist die Effektivität von Lärmschutzwänden, Temporeduktionen und lärmarmen Belägen bei Fachleuten unbestritten, was die vereinzelt vorliegenden Messungen und Umfragen der Vollzugsorgane in den Fallstudien bestätigen. Die Problematik bei der Wirksamkeit im Bereich Strassenlärm liegt nicht in der mangelnden Effektivität der Massnahmen, sondern darin, dass diese bisher in geringem Umfang umgesetzt werden. Die Verfahren benötigen viel Zeit, sodass Massnahmen nur allmählich realisiert werden und die Wirkung erst verzögert eintritt. Kommt hinzu, dass beim Strassenlärm die Wirksamkeit der Massnahmen durch eine Zunahme der Bevölkerung und damit des Verkehrsaufkommens überkompensiert worden ist. Schliesslich gilt es, darauf hinzuweisen, dass sich die Dosis-Wirkungs-Beziehungen beim Strassenlärm verändert haben. Die Bevölkerung wird empfindlicher, die Toleranz gegenüber Lärm nimmt ab.

Die Wirksamkeit der vollzogenen Massnahmen beim *Alltagslärm* lässt sich nicht eindeutig beurteilen. Die Daten in den Fallstudien und die Einschätzungen der befragten Personen weisen darauf hin, dass die Lärmklagen in der Tendenz eher abnehmend sind. Die Rückmeldungen zum Vollzug einzelner Massnahmen lassen eine Wirksamkeit im Sinne einer Senkung der Emissionen vermuten. Die zukünftige Entwicklung der Lärmbelastung im Bereich Alltagslärm wird aber unterschiedlich eingeschätzt. In den Fallstudien wird eher eine Abnahme erwartet, die Literaturlauswertung lässt eher eine Zunahme erwarten.

## Empfehlungen

Die Untersuchung spricht fünf Empfehlungen aus.

- *Empfehlung 1: Lärmmonitoring konzeptionell weiterentwickeln:* Es wird empfohlen, ein einfaches Konzept für ein Lärmmonitoring zu erstellen, das Schwerpunkte bei der Erfassung in verschiedenen Lärmbereichen festlegt und eine periodische Berichterstattung vorsieht. Im Eisenbahnlärm ist die Reflexion über das Monitoring aufgrund von methodischen Änderungen und aktualisierten Datengrundlagen besonders angezeigt. Im Bereich des Alltagslärms empfehlen wir, eine Beobachtung auch in Zukunft weiterzuführen, um die heute noch widersprüchlichen Angaben zu den Trends im Auge zu behalten.
- *Empfehlung 2: Verstärkte Forschungsaktivitäten zur Lärmbekämpfung in den Bereichen Strassen- und Alltagslärm:* Es wird empfohlen, die Forschung insbesondere im Bereich Strassenlärm, aber auch im Bereich Alltagslärm voranzutreiben. Folgende Forschungsthemen im Bereich Strassenlärm lassen sich explizit nennen: Wirkung und Dauerhaftigkeit lärmarmen Beläge, insbesondere auch im innerstädtischen Bereich, Wirkung lärmarmen Reifen, Möglichkeiten zur Bekämpfung von punktuellen Lärmquellen wie etwa laute Motorräder sowie die Dosis-Wirkungs-Beziehung von Lärm. Im Bereich des Alltagslärms drängen sich folgende Forschungsthemen auf: Beurteilung und Begrenzung des Gastronomielärms, Störwirkungen sowie Wirkungen und Bekämpfung von kombiniertem Lärm (Strassenlärm, Alltagslärm).
- *Empfehlung 3: Neue regulative Massnahmen beim Strassenlärm prüfen:* Es wird empfohlen, die rechtlichen Möglichkeiten zur Einführung regulativer Massnahmen und deren politische Akzeptanz zu prüfen. Konkret geht es beispielsweise um die Erarbeitung von strengeren Importnormen für laute Fahrzeuge durch den Bund sowie Vorschriften über die Zulassung von Reifen (Bevorzugung von lärmarmen Reifen), eine vereinfachte Einführung von Geschwindigkeitsreduktionen und die stärkere Berücksichtigung der Lärmproblematik in Raum- und Verkehrsplanung.
- *Empfehlung 4: Klärung und Kommunikation der Position des Bundes nach Ablauf der Sanierungsfrist nach 2018:* Die Fallstudien im Bereich Strassenlärm haben gezeigt, dass es für die Vollzugsbehörden wichtig ist, möglichst früh Klarheit zu haben über die Pläne des Bundes für die Durchführung von Sanierungen und die Finanzierung von Schallschutzmassnahmen nach 2018. Die Befragten wünschen sich eine Verlängerung der finanziellen Unterstützung nach 2018. Unabhängig davon, ob der Bund die Finanzierung verlängern will, empfehlen wir, die Vorgehensweise des Bundes für die Zeit nach 2018 möglichst rasch zu klären und zu kommunizieren.
- *Empfehlung 5: Förderung des Erfahrungsaustauschs beim Alltagslärm in den Städten:* Die Fallstudien im Bereich Alltagslärm haben gezeigt, dass die Vollzugsstrukturen wie auch die Massnahmen im Vollzug je nach Stadt stark verschieden sind. In den Städten ist das Problem am stärksten virulent, die Entwicklung ist noch unklar. Es wird daher empfohlen, den Erfahrungsaustausch über die Vollzugsstrukturen, die Instrumente des Vollzugs und über die zukünftige Entwicklung zwischen den Städten, Gemeinden und Kantonen zu intensivieren. Den Rahmen dazu kann der Cercle Bruit oder der Städte- oder Gemeindeverband bieten. Als Themen für



den Erfahrungsaustausch schlagen wir folgende vor: Verbesserung und Optimierung von Vollzugshilfen, Austausch der Erfahrungen bei der Anwendung verschiedener Massnahmen, Prognosen über die Entwicklung des Alltagslärms, um zukünftige Herausforderungen möglichst gut antizipieren zu können.

#### Ausblick

Die vorliegende Untersuchung hat sich auf die Entwicklung der Lärmbelastung und eine vertiefte Analyse der Umsetzung von Massnahmen zur Bekämpfung des Strassen- und Alltagslärms konzentriert. Entsprechend zielen die Empfehlungen auf die Optimierung des Vollzugs ab. Darüber hinaus ist es aber sinnvoll, die Politik im Bereich der Lärmbekämpfung auch konzeptionell weiter zu entwickeln. Auf zwei Aspekte soll in diesem Zusammenhang hingewiesen werden.

Der erste Aspekt betrifft die Generierung von Wissen und dessen Diffusion. Die Bündelung von Erkenntnissen aus verschiedenen Disziplinen wie Akustik, Technik, Medizin, Raumplanung, Vollzugsforschung und Recht kann helfen, die Ausbildung von Fachleuten zu optimieren. Ebenso erlauben es interdisziplinäre Erkenntnisse, Fachleute, Betroffene wie auch die Bevölkerung verstärkt für die Lärmproblematik zu sensibilisieren.

Der zweite Aspekt betrifft die Prävention. Die verdichtete Siedlungsnutzung, die zunehmende Urbanisierung, das steigende Verkehrsaufkommen und die Entwicklung hin zu einer 24-Stunden-Gesellschaft dürften die Lärmproblematik in Zukunft verschärfen. Es sollte deshalb darüber nachgedacht werden, wie Lärm vermieden und die „Ruhe“ erhalten werden kann. Konzepte, wie Letzteres umzusetzen wäre, existieren heute nur beschränkt.

## RÉSUMÉ

---

### Objectifs et approche

Le but de cette étude a été *premièrement* de rassembler les différentes expériences relatives à la lutte contre le bruit en Suisse. *Deuxièmement*, une analyse de l'exécution de la loi et de ses effets dans les domaines du bruit routier et des bruits quotidiens a été réalisée. *Troisièmement*, des conclusions et des conseils ont été formulés sur la base de cette analyse.

L'approche choisie était la suivante: une analyse ex post de l'évolution de la lutte contre le bruit depuis 1987 pour les huit sources de bruit principales (routes, chemin de fer, aérodromes civils, aérodromes militaires, industrie et artisanat, places de tir civiles, places d'armes et de tir militaires ainsi que d'autres types de bruit/bruits quotidiens) a tout d'abord été réalisée sur la base d'études existantes. Les résultats ont été discutés et leur plausibilité évaluée avec le groupe de suivi. L'exécution de la loi et les effets de la politique de lutte contre le bruit ont ensuite été examinés en se basant sur des études de cas dans les domaines du bruit routier et des bruits quotidiens. Les cas d'étude relatifs au bruit routier ont été récoltés auprès des cantons de Zurich et de Genève et de la ville de Zürich, alors que la politique de prévention en matière de bruits quotidiens a été examinée pour les villes de Bâle, de Lucerne et de Genève. Des conclusions et des conseils ont finalement été formulés en se fondant sur les résultats de l'analyse ex post et les études de cas.

### Résultats relatifs à l'évolution des nuisances sonores dans huit domaines

Les données disponibles concernant l'évolution des nuisances sonores depuis 1987 sont de qualités très diverses: les données les plus fiables concernent les domaines du bruit routier, du bruit des chemins de fer et du bruit des avions. Dans ces domaines, des progrès importants en termes d'émissions de bruits ont été réalisés par le passé. Les véhicules (véhicules routiers, ferroviaires et avions) sont en effet devenus moins bruyants. Au fil du temps, les nuisances sont pourtant restées à peu près équivalentes. Les raisons à cela sont d'une part l'augmentation de trafic qui a surcompensé les progrès en termes de réduction des émissions, et d'autre part la croissance de la population et le développement territorial. La conséquence est qu'aujourd'hui plus de personnes sont exposées à des émissions dépassant les valeurs limites, ainsi qu'à d'autres types de bruit ne présentant pas de valeurs limites, que lors de l'entrée en vigueur de l'OPB. C'est également pour cette raison que les problèmes de santé liés au bruit ont sensiblement augmenté. Les tendances en matière de bruit routier et de bruit des avions civiles sont à la hausse.

Dans les domaines des chemins de fer et de l'aviation militaire, les nuisances sonores vont très probablement diminuer. Une étude de l'Office fédéral du développement territorial datant de juin 2014 contredit cette hypothèse. Cette étude révèle en effet une forte augmentation des coûts externes relatifs au bruit du chemin de fer entre 2005 et 2010. Il faut cependant tenir compte du fait que cette augmentation reflète des chan-

gements méthodologique relatif à l'évaluation des nuisances et à l'actualisation des données, et non pas l'augmentation effective des nuisances sonores.

Les nuisances sonores liées à l'industrie et à l'artisanat, aux places de tir civiles et aux places d'armes et de tir militaires ont nettement diminué depuis 1987. A l'avenir, ces nuisances devraient rester stables. Les évidences dans le domaine des bruits quotidiens sont par contre plus hétérogènes. La littérature spécialisée prédit une augmentation des causes, des émissions, de même que des immissions de bruits quotidiens. Cette tendance n'a pourtant pas pu être clairement confirmée par l'analyse des cas d'étude dans les trois villes considérées. Ces contradictions peuvent très probablement être expliquées par le choix des études de cas. En effet, les conclusions tirées de ces études de cas ne peuvent pas être automatiquement généralisées à des villes ou des communes plus petites.

Résultats relatifs à l'exécution de la loi dans le cadre des études de cas „Bruit routier“ et „Bruits quotidiens“

Des points communs, mais également des différences du point de vue de l'exécution de la politique de lutte contre le bruit ont été identifiés dans les études de cas des cantons de Genève et de Zurich ainsi que de la ville de Zurich. Dans les trois cas, le recensement des zones exposées au bruit à l'aide d'un cadastre et l'élaboration systématique de mesures d'assainissement sont réalisés de manière semblable. La réduction du bruit à la source est également dans tous les cas prioritaire (selon l'OPB). Pourtant seul un nombre restreint de mesures à la source sont appliquées. Plus fréquemment, les cantons de Genève et de Zurich ou la ville de Zurich recourent à des mesures de remplacement telles que l'installation de fenêtres antibruit. Pour ce qui est de l'exécution de la loi, les autorités se fondent sur les aides à l'exécution existantes. C'est au niveau de l'organisation de l'exécution que se situent les différences les plus importantes. Dans le canton de Genève, l'exécution se fait par le biais d'une commission réunissant tous les acteurs principaux de l'exécution. Dans le canton et la ville de Zurich, l'exécution est réalisée par étape dans l'administration des communes ou respectivement dans les arrondissements municipaux. Il existe également des différences relatives à la priorisation des mesures (préférence des revêtements phonoabsorbants dans le canton de Genève, priorité donné à la réduction de vitesse dans le canton et la ville de Zurich).

En matière d'exécution de la loi dans le domaine des bruits quotidiens, le type d'exécution mais également les mesures choisies par les trois villes diffèrent fortement : à Bâle, divers instruments d'exécutions ont été développés, alors que Lucerne se caractérise par la création d'un poste de responsable de la sécurité s'occupant de toutes les questions et des conflits d'utilisation de l'espace publique. A Genève, le travail de sensibilisation auprès de la population représente l'élément central de la lutte contre les bruits quotidiens.

Nous pensons que les différences identifiées au niveau de l'exécution de la loi découlent en grande partie des enjeux locaux. Les différents types d'organisation de l'exécution observés dans cette étude démontrent qu'il existe différentes stratégies pouvant répondre de manière équivalente à la problématique du bruit. Les études de cas ont mis en lumière que l'efficacité des mesures appliquées dans le domaine du bruit routier dépend des aspects suivants : des mesures efficaces nécessitent un triple consen-

tement des autorités d'exécution, des groupes de personnes impliquées (personnes exposées ou occasionnant des nuisances sonores) et du milieu politique. Les mesures sont difficilement réalisables lorsque les compétences relatives à l'exécution sont partagées entre le canton et les communes. L'exécution de projets d'assainissement est difficile si les moyens nécessaires ne sont pas affectés d'avance. Finalement, la planification et la mise en place des mesures nécessitent beaucoup de temps. Il faut donc s'attendre à ce que les mesures soient appliquées avec un retard important.

Les autorités d'exécution peuvent accorder des allègements lorsque les mesures visant la réduction du bruit sont disproportionnées. Les études de cas dans le domaine du bruit routier ont démontré que bien que dans la pratique des allègements soient souvent accordés, ils le sont de manière réfléchie et contrôlée : ainsi, le canton de Zurich examine systématiquement la faisabilité des parois antibruit. De même, la possibilité d'appliquer des limitations de vitesse sur les routes communales et cantonales est prise en compte. La ville de Zurich et le canton de Genève vérifient également la faisabilité des mesures sur le chemin de propagation sur l'entier du territoire de la ville ou du canton. Des allègements sont accordés uniquement lorsqu'aucune de ces mesures n'est applicable ou que leurs effets ne sont pas assez importants. Le canton et la ville de Zurich contribuent de manière volontaire à la pose de fenêtre antibruit dès le dépassement des valeurs limites (VLI). Les résultats des études de cas laissent pourtant présager que sans la possibilité d'accorder des allègements, la pression de trouver des mesures acoustiques efficaces serait plus importante. Les résultats à notre disposition ne nous permettent pas de déduire quand et combien de mesures ont déjà été mise en place et dans quelle proportions des allègements ont été accordés.

#### Efficacité de l'exécution

Plusieurs conclusions peuvent être tirées des trois études de cas dans le domaine du bruit routier: l'efficacité des mesures appliquées est plausible. L'efficacité des parois antibruit, des limitations de vitesse et des revêtements phonoabsorbants est clairement reconnue par les spécialistes. Diverses observations, ainsi que les enquêtes menées auprès des autorités d'exécution le confirment. Le problème dans le domaine du bruit routier ne se situe donc pas dans le manque d'efficacité des mesures, mais dans le fait que ces mesures n'ont été jusqu'à présent que rarement appliquées. Les procédures sont longues et la mise en place des mesures se fait de manière très progressive, reportant ainsi les effets. De plus, l'efficacité des mesures dans le domaine du bruit routier a été surcompensée par la croissance de la population et du volume du trafic. Finalement, il faut mentionner que la relation exposition/réaction relative au bruit routier s'est modifiée. En effet, la population devient plus sensible et la tolérance au bruit diminue.

L'évaluation de l'efficacité des mesures appliquées dans le domaine des bruits quotidiens reste difficile. Les résultats des cas d'étude et les estimations des personnes interrogées laissent présager que les plaintes relatives au bruit vont continuer à augmenter. Les réactions concernant la mise en place de mesures individuelles démontrent une amélioration de la situation, soit une diminution des émissions. Les hypothèses relatives à l'évolution future des nuisances sonore dans le domaine des bruits quotidiens sont contradictoires. Les cas d'étude prédisent une diminution des nuisances sonores, alors que la littérature spécialisée laisse penser que ces nuisances augmenteront dans l'avenir.

## Recommandations

Cinq recommandations peuvent être formulées sur la base de cette étude.

- *Recommandation n°1: Améliorer le concept de surveillance du bruit:* il est conseillé de développer un concept de surveillance simple permettant d'identifier les aspects essentiels selon les types de bruit et prévoyant une présentation régulière des résultats. Au vu des changements méthodologiques et des nouvelles données de base disponibles, cette réflexion est particulièrement importante dans le domaine des chemins de fer. Pour les bruits quotidiens, nous conseillons de poursuivre le travail d'observation, afin de pouvoir lever la contradiction relative à l'évolution des nuisances.
- *Recommandation n°2: Encourager la recherche sur la lutte contre le bruit routier et les bruits quotidiens:* il est conseillé d'encourager et d'accélérer les travaux de recherche dans les domaines du bruit routier et des bruits quotidiens. Concernant le bruit routier, les thèmes de recherche suivants sont particulièrement importants: effets et durabilité des revêtements phonoabsorbants, particulièrement à l'intérieur des villes, effets des pneus peu bruyants, mesures contre les sources de bruit ponctuelles, comme les véhicules motorisés deux roues et relation exposition/réaction relative au bruit. Concernant les bruits quotidiens, les thèmes de recherches les plus urgents sont les suivants : évaluation du bruit des établissements publics, effet de gêne relatif aux bruits quotidiens, ainsi que effets et lutte relatifs aux sources de bruit combinées (bruit routier, bruits quotidiens).
- *Recommandation n°3: Evaluation de nouvelles mesures régulatrices pour le bruit routier:* il est conseillé d'évaluer les possibilités légales d'instaurer de nouvelles mesures régulatrices, ainsi que leur acceptation. Il s'agirait concrètement d'élaborer des normes fédérales d'importation de véhicules bruyants plus sévère et de durcir les exigences pour la mise sur le marché des pneus (favoriser les pneus peu bruyants), de faciliter l'instauration de limitations de vitesse et de prendre mieux en compte la problématique du bruit dans l'aménagement du territoire et la planification du trafic.
- *Recommandation n°4: Clarifier et communiquer la position de la Confédération après l'expiration du délai d'assainissement de 2018:* les études de cas sur le bruit routier ont montré qu'il est important pour les autorités d'exécution de connaître le plus vite possible la stratégie de la Confédération concernant l'assainissement des routes après 2018 et le financement des mesures d'isolation acoustique. Les personnes interrogées souhaiteraient une prolongation de l'aide financière après 2018. Indépendamment de savoir si la Confédération prolongera cette aide financière ou non, nous conseillons de clarifier l'approche envisagée à partir de 2018 et de la communiquer au plus vite.
- *Recommandation n°5: Encourager l'échange d'informations relatives aux bruits quotidiens entre les villes:* les cas d'études sur les bruits quotidiens ont démontré que l'organisation de l'exécution et les mesures appliquées diffèrent fortement selon la ville. C'est dans les villes que les problèmes liés aux bruits quotidiens sont les plus importants. Leur évolution reste incertaine. Il est recommandé d'intensifier la communication entre les villes, les communes et les cantons dans le but d'encourager l'échange d'informations concernant l'organisation liée à l'exécution,

les instruments utilisés et l'évolution de la problématique. Le Cercle Bruit, l'Union des villes suisses ou l'Association des communes suisses pourraient mettre à disposition le cadre nécessaire à un tel échange. Nous proposons de regrouper l'échange d'information sous les thèmes suivants : amélioration et optimisation des aides à l'exécution, partage des expériences relatives à l'application des différentes mesures et pronostique sur l'évolution des bruits quotidiens, afin d'anticiper au mieux les enjeux futurs.

#### Perspectives futures

Cette étude s'est concentrée sur l'évolution des nuisances sonores, ainsi que sur l'analyse approfondie de la mise en place de mesures de lutte contre le bruit routier et contre les bruits quotidiens. Les recommandations ciblent donc l'optimisation de l'exécution. Il serait pourtant judicieux de continuer à développer la stratégie politique en matière de bruit. A cet égard, deux aspects peuvent être mentionnés.

Le premier aspect concerne la production et la diffusion de connaissances. La mise en commun des connaissances provenant de différentes disciplines, telles que l'acoustique, la technique, la médecine, l'aménagement du territoire, la recherche en matière d'exécution ou le droit, pourrait permettre d'améliorer la formation des spécialistes. De telles connaissances interdisciplinaires permettraient également de renforcer la sensibilisation des spécialistes, des personnes impliquées et de la population à la problématique du bruit.

Le deuxième aspect concerne la prévention. La densification des agglomérations, l'urbanisation croissante, l'augmentation du trafic et l'évolution vers une société des 24 heures vont très probablement accentuer la problématique du bruit dans l'avenir. C'est pourquoi il est essentiel de réfléchir aux moyens d'éviter le bruit et de préserver le calme. Les concepts relatifs à cet aspect restent à l'heure actuelle très restreints.

## RIASSUNTO

## Obiettivo e procedimento

L'obiettivo del presente studio era *in primo luogo* quello di rielaborare le esperienze nel campo della lotta contro il rumore in Svizzera. *In secondo luogo* è stata fatta un'analisi dell'esecuzione e dell'efficacia nell'ambito del rumore stradale e quotidiano. Basandosi su questo, *in terzo luogo*, sono state formulate delle conclusioni e delle raccomandazioni.

Il procedimento è stato articolato nel modo seguente: sulla base di studi esistenti è stata fatta un'analisi che mostra lo sviluppo della lotta contro il rumore a partire dal 1987 relativamente alle otto più importanti fonti di rumore (strada, ferrovia, aeroporti civili, aeroporti militari, complessi industriali e commerciali, impianti di tiro civili, piazze d'armi e di tiro militari come anche le altre fonti di rumore/rumore quotidiano). I risultati sono stati discussi e plausibilizzati dal gruppo di accompagnamento. In seguito, tramite degli studi di casi nel campo del rumore stradale e quotidiano è stata esaminata l'esecuzione e l'effetto della politica del rumore. Per gli studi di casi riguardanti il rumore stradale sono stati scelti i Cantoni Zurigo e Ginevra, come anche la città di Zurigo. Per il rumore quotidiano è stata esaminata la politica nelle tre città di Basilea, Lucerna e Ginevra. Basandosi sui risultati dell'analisi ex-post e sugli studi di casi sono state formulate conclusioni e raccomandazioni. Presentiamo di seguito i risultati e le raccomandazioni più importanti.

## Risultati relativi allo sviluppo dell'inquinamento fonico in otto settori

Il database disponibile per la valutazione dello sviluppo dell'inquinamento fonico a partire dal 1987 è di diversa qualità. I dati più affidabili sono quelli relativi al rumore del traffico stradale, ferroviario e aereo. In questi tre settori sono stati realizzati in passato successi significativi nell'ambito delle emissioni foniche. I veicoli (stradali, materiale rotabile ferroviario e aerei) causano oggi meno rumore di prima. Il carico fonico tuttavia è rimasto uguale nel passare degli anni. I motivi sono da un lato la crescita del traffico, che ha sovracompensato i successi ottenuti nella riduzione delle emissioni; dall'altro lato la crescita della popolazione e lo sviluppo territoriale hanno fatto sì che oggi, in confronto al momento dell'entrata in vigore dell'OIF (ordinanza contro l'inquinamento fonico), molte più persone siano esposte a immissioni foniche superiori ai valori limite e a altri notevoli carichi di disturbo dovuti a tipi di rumore senza valori limite. Anche per questi motivi sono aumentati nettamente i problemi di salute causati dal rumore. Questo trend è in aumento per quanto riguarda il rumore stradale e il rumore del traffico aereo civile.

In futuro, nel settore della ferrovia e delle attività di volo militari si prevede una diminuzione dell'inquinamento fonico. Uno studio pubblicato nel giugno del 2014 dall'ufficio federale per lo sviluppo territoriale sembra contraddire questa tesi, poiché esso mostra un forte aumento dei costi esterni del rumore del traffico ferroviario tra il 2005 ed il 2010. Però si deve considerare che questo aumento è da ricondurre ai cambiamenti del metodo di valutazione della dannosità e a database aggiornati, e non ad un aumento dell'inquinamento fonico effettivo.

L'inquinamento fonico causato dagli impianti industriali e commerciali, dagli impianti di tiro civili, poligoni e dalle piazze d'armi e di tiro militari è diminuito notevolmente. In futuro si prevede un inquinamento fonico stabile. Non uniforme è la diagnosi nel campo dei rumori quotidiani. Nella letteratura si prevede, in questo campo, un grosso aumento degli autori e delle emissioni e immissioni. Con gli studi di casi qualitativi in tre città non è stato possibile confermare chiaramente la diagnosi scaturita dalla letteratura. È possibile che le differenze nelle diagnosi siano da far risalire alla scelta degli studi di casi, i cui risultati non si possono rapportare a altre piccole città o comuni.

Risultati degli studi di casi per il rumore del traffico stradale e per i rumori quotidiani in rapporto all'esecuzione

Nei tre studi di casi effettuati nel Canton Ginevra, nel Canton Zurigo e nella città di Zurigo si possono riconoscere sia similitudini che differenze nell'esecuzione della politica dell'inquinamento fonico nell'ambito delle strade. Uniforme è il rilevamento dei catasti delle zone con inquinamento fonico e la successiva elaborazione sistematica di provvedimenti di risanamento. La riduzione del rumore alla fonte (basata sull'OIF) è in tutti e tre i casi concettualmente di prima priorità, però vengono attuate poche misure alla fonte. Più frequente è la realizzazione di misure sostitutive, come l'installazione di finestre insonorizzate. Nell'ambito dell'esecuzione le autorità si appoggiano agli aiuti all'esecuzione esistenti. Nell'organizzazione dell'esecuzione e nella scelta delle misure esecutive si hanno delle differenze. L'esecuzione può avvenire tramite commissioni con la partecipazione di tutti i principali interlocutori (modello nel Canton Ginevra), oppure essere condotta a tappe dall'amministrazione per comune o zona cittadina (Kreise), come nel Cantone e nella città di Zurigo. Esistono anche differenti priorità dei provvedimenti (preferenza per pavimentazioni fonoassorbenti a Ginevra, priorità alta per la riduzione della velocità stradale nella città e nel Canton Zurigo).

Considerando l'esecuzione nel campo dei rumori quotidiani, si ottiene un'altra immagine. Qui la campionatura come anche i provvedimenti scelti variano notevolmente nelle tre città esaminate: a Basilea sono stati sviluppati parecchi strumenti di esecuzione propri, Lucerna si distingue per la creazione di un posto di manager della sicurezza che si occupa di tutte le richieste e dei conflitti d'utilizzo relative allo spazio pubblico, mentre a Ginevra le relazioni pubbliche sono uno strumento centrale per la lotta contro l'inquinamento fonico.

Noi pensiamo che le differenze rilevate nell'esecuzione siano in gran parte dovute a comprensibili reazioni alle diverse sfide locali. Ci sono differenti possibilità d'esecuzione che risultano equivalenti per risolvere il medesimo problema fonico, come mostrano in particolare le differenti strutture esecutive nel campo dei rumori quotidiani. Gli studi di caso hanno mostrato che l'efficacia dei provvedimenti presi nell'ambito della strada dipende dai seguenti aspetti: provvedimenti efficaci per la lotta contro l'inquinamento fonico hanno bisogno di un *triplo consenso* e cioè da parte dell'autorità esecutiva, dei gruppi 'target' interessati (persone esposte al rumore e persone che causano rumore) e della politica. Inoltre i provvedimenti si realizzano con più difficoltà quando la *competenza* per la realizzazione è divisa tra il Cantone e i Comuni. L'esecuzione dei progetti di risanamento fonico viene appesantita quando i *mezzi* necessari non sono vincolati ad un uso specifico. Infine, la progettazione e l'allestimento



di misure richiedono molto *tempo*, cosicché si parte dal presupposto che i provvedimenti decisi sono realizzabili solo con gran ritardo.

Se i provvedimenti per la riduzione dell'inquinamento fonico sono sproporzionati le autorità esecutive possono accordare delle facilitazioni. Gli studi di caso nell'ambito del rumore stradale mostrano che nella prassi vengono spesso accordate delle facilitazioni, ma non con leggerezza; così nel Canton Zurigo la fattibilità di pareti antirumore viene verificata sistematicamente. Altrettanto succede con le limitazioni della velocità sulle strade comunali e cantonali. Anche la città di Zurigo e il Canton Ginevra esaminano la fattibilità di provvedimenti sulla via di propagazione in tutto il territorio cittadino e cantonale. Vengono accordate facilitazioni unicamente se nessuno di questi provvedimenti è possibile o se l'efficacia è insufficiente. Nel Cantone e nella città di Zurigo vengono erogati volontariamente contributi per l'installazione di finestre insonorizzate a partire dal superamento dei valori limite d'immissione (VLI), tuttavia gli studi di caso lasciano presumere che, senza la possibilità di accordare facilitazioni, la pressione per eseguire misure efficaci acusticamente sarebbe più alta. Dai dati a nostra disposizione non si riesce a dedurre l'estensione e il periodo di tempo nei quali tali provvedimenti verrebbero eseguiti e qual è il numero attuale delle facilitazioni.

#### Efficacia dell'esecuzione

Basandosi sui tre studi di caso nell'ambito del rumore del traffico stradale si nota che l'efficacia dei provvedimenti realizzati è plausibile. L'efficacia di pareti antirumore, della riduzione di velocità e di pavimentazioni fonoassorbenti è indiscussa per gli esperti. Questo fatto è confermato dalle misurazioni singole e dai sondaggi degli organi di esecuzione eseguiti negli studi di caso. La problematica in merito all'efficacia nell'ambito del traffico stradale non si situa nella mancanza di efficacia dei provvedimenti, ma piuttosto nel fatto che finora sono stati eseguiti pochi provvedimenti. Le procedure necessitano di molto tempo, cosicché i provvedimenti vengono realizzati gradualmente e l'efficacia si ottiene con ritardo. Inoltre nel rumore stradale l'efficacia dei provvedimenti è stata compensata eccessivamente dall'aumento della popolazione e dal conseguente aumento della densità del traffico. Infine bisogna far notare che le relazioni-dose-effetto del rumore del traffico stradale sono cambiate. La popolazione diventa più sensibile e la tolleranza per il rumore diminuisce.

L'efficacia dei provvedimenti eseguiti nell'ambito dei *rumori quotidiani* non è valutabile in modo chiaro. I dati negli studi di caso e le valutazioni delle persone consultate segnalano che le cause dovute al rumore tendono a diminuire. I riscontri in merito all'esecuzione di singoli provvedimenti lasciano presumere un'efficacia nel senso di una diminuzione delle emissioni. Lo sviluppo futuro dei rumori quotidiani viene però valutato diversamente negli studi di caso, e tendenzialmente si prevede una diminuzione, le valutazioni nella letteratura indicano di più un loro aumento.

#### Raccomandazioni

Dallo studio escono cinque raccomandazioni.

- *Raccomandazione 1: Sviluppare ulteriormente il monitoraggio del rumore in modo concettuale.* Viene consigliato di elaborare un concetto semplice per il monitoraggio del rumore, che fissi dei punti chiave nel rilevamento in vari settori del ru-

more, e che preveda un resoconto periodico. Nell'ambito del rumore ferroviario, la riflessione sul monitoraggio è particolarmente importante a causa dei cambiamenti metodici e dell'attualizzazione dei dati di base. Nel campo dei rumori quotidiani consigliamo di proseguire con il monitoraggio anche in futuro, per poter tenere d'occhio le indicazioni oggi ancora contraddittorie in merito alle tendenze.

- *Raccomandazione 2: Aumentare l'attività di ricerca nella lotta contro l'inquinamento fonico nei campi del rumore stradale e dei rumori quotidiani.* Si raccomanda di eseguire ricerche soprattutto nel campo del rumore stradale, ma anche nel campo dei rumori quotidiani. Citiamo esplicitamente i seguenti temi di ricerca nel campo del rumore stradale: l'efficacia e la durata delle pavimentazioni silenziose, in particolare anche nelle zone urbane; l'efficacia dei pneumatici silenziosi; le possibilità di lotta contro fonti puntuali di rumore, come ad esempio le moto rumorose; il rapporto dose-effetto del rumore. Nel campo dei rumori quotidiani i seguenti temi di ricerca sono urgenti: valutazione e limitazione del rumore degli esercizi pubblici, disturbi e pure effetti e lotta contro rumore combinato (rumore stradale, rumori quotidiani).
- *Raccomandazione 3: Valutazione di nuovi provvedimenti regolativi per il rumore stradale.* Viene consigliato di valutare le possibilità giuridiche dell'introduzione di provvedimenti regolativi e del loro consenso politico. Concretamente si tratta, per esempio, dell'elaborazione da parte della Confederazione di norme più severe per l'importazione di veicoli rumorosi e di regolamentazioni concernenti l'omologazione dei pneumatici (preferenza a pneumatici silenziosi), dell'introduzione semplificata di riduzioni della velocità e di una maggiore considerazione della problematica del rumore nella pianificazione territoriale e dei trasporti.
- *Raccomandazione 4: Chiarimento e comunicazione della posizione della Confederazione dopo il 2018, scadenza dei termini di risanamento.* Gli studi di caso nel campo del rumore stradale hanno mostrato che per le autorità esecutive è importante avere il più presto possibile chiarezza riguardo ai piani della Confederazione in merito all'attuazione dei risanamenti e al finanziamento dei provvedimenti d'isolamento acustico per le strade dopo il 2018. Gli interrogati desiderano un prolungamento dell'aiuto finanziario dopo il 2018. Indipendentemente dal fatto se la Confederazione voglia prolungare il finanziamento, noi consigliamo di chiarire e di comunicare il più presto possibile le intenzioni della Confederazione per il periodo dopo il 2018.
- *Raccomandazione 5: Sostegno allo scambio di esperienze sul tema dei rumori quotidiani nelle città.* Gli studi di caso nel campo dei rumori quotidiani hanno mostrato che le strutture di esecuzione, come anche le misure prese, variano di molto da città a città. Nelle città il problema è più virulento, lo sviluppo ancora non è chiaro. Si consiglia pertanto di intensificare lo scambio di esperienze tra le città, i Comuni e i Cantoni riguardo alla struttura di esecuzione, agli strumenti d'esecuzione e allo sviluppo futuro. La base per lo scambio potrebbe essere fornita dal Cercle Bruit oppure dall'unione svizzera delle città o dall'associazione dei Comuni svizzeri. Per lo scambio di esperienze consigliamo i seguenti temi: miglioramento e ottimizzazione degli aiuti all'esecuzione, scambi di esperienze in merito

nell'applicazione di provvedimenti, prognosi dello sviluppo dei rumori quotidiani per anticipare future sfide.

#### Prospettiva

Il presente studio si è concentrato sullo sviluppo dell'inquinamento fonico e sull'analisi approfondita della realizzazione di provvedimenti per la lotta contro i rumori stradali e quotidiani. Le raccomandazioni hanno lo scopo di ottimizzare l'esecuzione. Inoltre è utile continuare a sviluppare più concettualmente la politica in materia di lotta contro l'inquinamento fonico. A questo proposito richiamiamo l'attenzione su due aspetti.

Il primo aspetto riguarda la creazione di conoscenze e la loro diffusione. L'unione delle conoscenze di varie discipline come acustica, tecnica, medicina, pianificazione territoriale, ricerca nel campo dell'esecuzione e diritto può aiutare ad ottimizzare la formazione di esperti. Contemporaneamente le conoscenze interdisciplinari permettono di meglio sensibilizzare in merito alla problematica del rumore gli esperti, le persone colpite, così come anche la popolazione.

Il secondo aspetto riguarda la prevenzione. L'utilizzo densificato degli insediamenti, l'urbanizzazione crescente, l'aumento dei veicoli in circolazione e la tendenza a andare verso una società di 24 ore peggioreranno la problematica del rumore in futuro. Per questo si deve pensare a come evitare il rumore e a come garantire la 'tranquillità'. Concetti su come si possano realizzare questi punti esistono attualmente solo in maniera limitata.

## SUMMARY

---

### Objective and Approach

The aim of the study at hand was, *firstly*, to reprocess the experience gathered on noise abatement in Switzerland. *Secondly*, an analysis was conducted on the implementation and impact of road and everyday noise. Based on this, *thirdly*, conclusions and recommendations were formulated.

The procedure commenced as follows: An ex-post analysis was conducted by means of existing studies conveying the development of noise abatement since 1987 involving the eight most important sources of noise (roads, railway, civil airfields, military airfields, industrial and commercial facilities, civil firing ranges, military training areas and firing ranges as well as other types of noise / everyday noise). The results were discussed and validated with the advisory group. Afterwards, the implementation and impact of noise abatement policy was examined by means of case studies in the field of street- and everyday- noise. Regarding the case studies on road traffic noise, the cantons of Zurich and Geneva and the city of Zurich were chosen. Concerning everyday noise, the policy of the three cities of Basel, Lucerne and Geneva was researched. Based on the results of the ex-post analysis and the case studies, conclusions and recommendations were derived. We have presented the main results and recommendations below.

### Results on the development of noise pollution in eight areas

The available database for the assessment of the development of noise pollution since 1987 is of varying reliability: Most reliable is the data in the areas of road, rail and aircraft noise. In these areas, significant success in terms of reduction of noise emissions has been achieved. Vehicles (road vehicles, railway rolling stock and aircraft) today cause less noise than before. The noise pollution, however, has remained roughly the same over time. The reason for this is the growth in traffic - which has overcompensated for the success achieved in noise reduction. Moreover, population growth and spatial development has led to many more people being exposed to noise levels above the threshold as well as to further significantly disturbing noise pollution from noise areas without threshold than when the Noise Abatement Ordinance (NAO) came into force. Therefore, there has probably also been a significant increase in noise-related health problems. This especially concerns road noise and civilian aircraft noise.

Concerning railway and military air traffic, a decline in noise is to be expected for the future. A study issued by the Federal Office for Spatial Development (June 2014) appears to contradict this theory, however, as it shows there was a heavy increase in external costs of noise of rail transport between 2005 and 2010. Nevertheless, it must be noted that this increase is due to methodological changes in the evaluation of the noise pollution between 2005 and 2010 as well as an updated database rather than a rise in noise pollution.

The noise pollution from industrial and commercial facilities, civil firing ranges and military training areas has decreased significantly. In the future, this is expected to

remain at a constant level. The findings in the field of everyday noise are inconsistent. According to the literature, a steep increase in the cause, immission, and emission of noise is expected in this field. In the qualitative case study involving three cities, the findings from the literature could not be clearly confirmed. It is possible that differences in the findings are due to the selection of the case studies, the results of which can not be extrapolated to other smaller cities or towns without further notice.

Results of the case studies concerning road traffic noise and everyday noise implementation

In the three case studies of Canton Geneva, Canton Zurich and Zurich city, both similarities and differences can be recognised in the implementation of the noise policy. Consistently, the detection of noise polluted areas is made by land registry and its subsequent systematic resolution is carried out by reconstructive measures. Conceptually, the reduction of noise at source (based on the Noise Abatement Ordinance - NAO) takes first priority in all three cases. However, few measures are actually implemented at source. Far more common is the realisation of alternative measures, such as the installation of soundproof windows. Concerning implementation, the authorities rely on available implementation guides. There are differences in the organisation of the implementation and the choice of implementation methods. On the one hand there are committees, which include the involvement of all major implementation-stakeholders (model in Canton Geneva), on the other hand the administration executes the implementation with the community respective urban districts in the canton and city of Zurich. Likewise, there is different prioritisation of measures (preference for low noise road surfaces in Geneva and a high priority for speed reduction in the city and canton of Zurich).

When we consider implementation in the field of everyday noise, a different picture emerges. Here, the execution patterns as well as the selected measures in the three cities studied are strongly varying: In Basel a variety of independent implementation tools have been developed. Lucerne is characterized by the creation of the position of a security manager who takes care of any concerns or conflicts in public spaces. In Geneva, public relation activities are used as a central tool to combat noise.

We believe that the observed differences in implementation are, to a large extent, reasonable reactions to various local challenges. There are several equivalent implementation possibilities to resolve the same challenges, as for example the various enforcement structures concerning everyday noise. The case studies have shown that the effectiveness of the measures taken, especially regarding road noise, depends on the following aspects: Effective measures to combat noise need a *triple acceptance*, namely within the law enforcement authorities, the immediate target groups (exposed to noise and causers of noise) and in policy. Measures may be harder to achieve when *competence* is shared between cantonal and local communities. The enforcement of noise abatement projects is further complicated if the necessary funds are not earmarked for disposal. Finally, the planning and design of measures requires a significant amount of time, thus it can be assumed that adopted measures may be implemented only following considerable delay.

The enforcement authorities may grant relief if measures to reduce noise pollution are disproportionate. The case studies in the field of road noise convey that, in practice, relief has often been granted, albeit this has not been done lightly. The feasibility of noise protection walls is systematically examined in the canton of Zurich. Likewise, speed limits are tested on both local roads as well as on secondary roads. Zurich city and the canton of Geneva examine the feasibility of measures on the propagation path throughout the entire city and cantonal area. Only in the case of none of these measures being possible or their effect being non-sufficient, is relief granted. In the canton of Zurich and in the city of Zurich, voluntary contributions for the installation of soundproof windows already are given due to the noise level exceeding the immissions threshold value. Nevertheless, the results of the case studies suppose that without the possibility of any relief, the pressure to introduce acoustic measures would be higher. To what extent and duration such measures would be implemented and how large the amount of relief is today, could not be deduced from the data available to us.

#### Effectiveness of implementation

Based on the three case studies in road noise, the following may be determined: The effectiveness of the implemented measures is plausible. Thus, indisputable among professionals in the field of noise reduction is the effectiveness of noise protection walls, speed reduction and low noise road surfaces, as confirmed by the measurements and surveys by law enforcement authorities in the case studies. The problem with the effectiveness in the field of road noise is not the lack of impact of the measures, but the fact that they have so far been implemented on too small a scale. These processes take a long time, thus measures are only gradually realised and the effect is delayed in occurrence - adding that the effectiveness of these measures has been overcompensated by an increase in population and thus volume of traffic. Finally, it is important to point out that the dose-response relationship for road noise has changed. The population becomes more susceptible, thus the tolerance to noise decreases.

The effectiveness of executed measures concerning everyday noise cannot be clearly assessed. The case study data and the assessment of interviewed individuals indicate that noise complaints are on the decrease. The feedback on implementation of individual measures is effective in terms of supposing a decrease in emissions. The future development of noise pollution regarding everyday noise is assessed differently. In the case studies, a decrease is rather expected. Regarding the assessment of literature, an increase can be expected.

## Recommendations

This study states five recommendations.

- *Recommendation 1: Conceptionally further develop the monitoring of noise:* It is advised to devise a simple noise monitoring concept to emphasise the importance of measuring noise in various areas and provide periodic reporting. Regarding railway noise, changes in methodology and updates in database should be reflected in the monitoring of data. In the case of everyday noise, we recommend continued observation while keeping in mind the contradictory information concerning the tendency.
- *Recommendation 2: Increase research designated to reducing road traffic and everyday noise:* An advancement of research is recommended particularly with regard to road noise, but also concerning everyday noise. The following research topics in the field of road noise can be explicitly called upon: Effectiveness and durability of low-noise road surfaces (especially in urban areas), effect of low-noise tires, possibilities of combatting isolated sources of noise (such as loud motorcycles), dose-response relationship of noise. In the field of everyday noise, the following research topics are given rise to: Assessment and limitation of noise from restaurant, the disturbance caused by noise as well as the effects and the combatting of combined noise (road traffic noise, everyday noise).
- *Recommendation 3: Examine new regulative measures in road noise:* It is recommended to examine the legal scope for an introduction of regulatory measures and their political acceptability. Specifically, for example, the development of more stringent import standards by the federal government for loud vehicles and furthermore provisions concerning the approval of tires (preference for low-noise tires), a simplified introduction of speed reduction and greater attention placed on the problem of noise in spatial and transport planning.
- *Recommendation 4: Clarify and communicate the position of the federal government after the restoration deadline for roads after 2018:* The case studies in the field of road noise have conveyed that it is important for law enforcement authorities to have clarity as early as possible concerning the plans of the federal government for the implementation of restoration and the financing of noise protection measures regarding roads after 2018. The respondents request an extension of financial support after 2018. Regardless of whether the government wishes to extend funding, we advise that the federal government be approached as quickly as possible to clarify and communicate for the period after 2018.
- *Recommendation 5: Promote the exchange of knowledge concerning everyday noise in cities:* The case studies regarding everyday noise have shown that the execution structures and measures of implementation vastly differentiate according to city. The problem is most prevalent in cities, and development is still unclear. It is therefore recommended to intensify the exchange of information on execution structures, including the tools of implementation and future development between cities, municipalities and cantons. The framework to this can be provided by the *Cercle Bruit* or the city or municipal association. As subjects for the exchange of information, we recommend: improvement and optimisation of implementation tools, exchange of knowledge in the implementation of various measures, predic-

tions of the evolution of the everyday noise in order to anticipate future challenges as well as possible.

#### Outlook

The study at hand focused on the development of noise pollution. Further, an in-depth analysis concentrated on the realisation of measures to combat road noise and the noise of everyday life. These recommendations are targeted at the optimisation of implementation accordingly. In addition, it is advantageous to conceptually develop the policy on noise abatement. Concerning this policy, two aspects should be duly noted.

The first concerns the creation and diffusion of knowledge. The pooling of expertise from various disciplines such as acoustics, engineering, medicine, spatial planning, law and implementation research can help to optimise the training of skilled people. Likewise, to furthermore allow interdisciplinary knowledge, there should be a strengthening in awareness of the problem of noise among experts and persons concerned, such as the population.

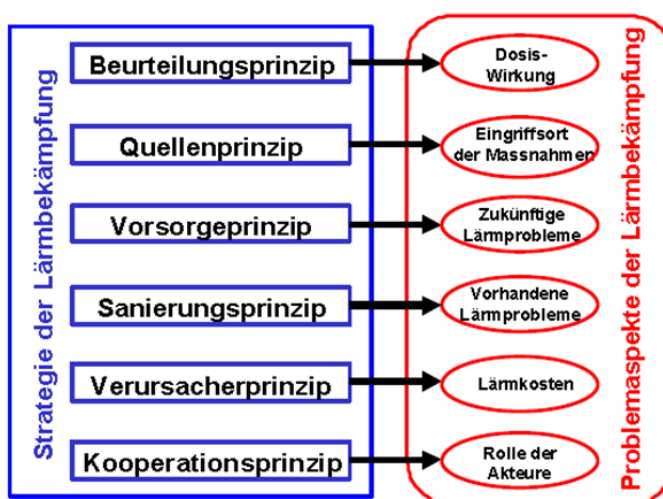
The second aspect relates to prevention. Compacted municipalities, increasing urbanisation, increasing traffic volume and the evolution towards a 24-hour society are likely to exacerbate noise problems in the future. What should therefore be considered is how noise may be avoided and calmness obtained. Concepts such as the latter only exist presently in a limited manner.



## I EINLEITUNG

Das Umweltschutzgesetz (USG) und die Lärmschutz-Verordnung (LSV) bilden seit Mitte der 1980er-Jahre die gesetzlichen Grundlagen für den Schutz von Menschen, Tieren und ihren Lebensräumen vor schädlichem oder lästigem Lärm. Zudem sieht die Gesetzgebung vor, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung verbleibende Immissionen die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören. Die Strategie zur Erreichung des Lärmschutzziels basiert auf sechs Prinzipien, welche die hauptsächlichsten Problemaspekte der Lärmbekämpfung betreffen (vgl. Darstellung D 1.1).

D 1.1: Die sechs Grundprinzipien der Strategie zur Lärmbekämpfung in der Schweiz



Quelle: BUWAL 2002, S. 13.

Wie die Erfahrungen nach knapp 30 Jahren Lärmbekämpfung auf der Grundlage von USG und LSV gezeigt haben, hat sich die Anwendung dieser Prinzipien grundsätzlich bewährt. Gemäss einer flächendeckenden Erhebung (BAFU 2009) sind aber dennoch zahlreiche Personen schädlichen Lärmimmissionen ausgesetzt. Die Anstrengungen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm müssen deshalb verstärkt werden. Für die beiden grössten Lärmquellen Strasse und Schiene werden 2015 und 2018 die Fristen zur Sanierung abgelaufen sein. Zu diesen Zeitpunkten soll die Gesetzgebung im Bereich der Lärmbekämpfung aktualisiert werden.

### 1.1 ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG

Die Zielsetzung des Projektes kann wie folgt umschrieben werden: Es ist erstens eine summarische retrospektive Aufarbeitung des bestehenden Wissens über die Erfahrungen bei Lärmbekämpfung zu erstellen. Der Schwerpunkt wird zweitens auf der vertieften Vollzugs- und Wirkungsanalyse der Lärmbekämpfung im Bereich Strassen- und

Alltagslärm liegen. Damit sollen drittens Vorschläge zur Optimierung der zukünftigen Lärmbekämpfung generiert werden.

Diese Zielsetzung bedeutet, dass keine flächendeckende Beschreibung des Vollzugs in allen Kantonen vorgenommen wird. Die Fragestellung der Untersuchung präsentiert sich wie folgt:

- Welche Erkenntnisse lassen sich zur Entwicklung der Lärmemissionen der Lärmverursacher zwischen 1985 und 2012 auf Basis bestehender Quellen ziehen? Wie ist der gegenwärtige Stand der Lärmbelastung und deren Auswirkungen zu beurteilen?
- Wie präsentieren sich der Vollzug und die Wirksamkeit der Lärmbekämpfung insbesondere in Bezug auf wichtige Aspekte wie Ausnahmeregelungen in den zwei ausgewählten Bereichen Strassen- und Alltagslärm?
- Wie kann die Lärmbekämpfung in Zukunft optimiert werden im Sinne einer höheren Effektivität und Effizienz?

Die Zielsetzung und die Fragestellungen implizieren, dass sich die Untersuchung auf die Lärmbekämpfung bei bestehenden Anlagen (insbesondere Strassen) konzentriert. Die Wirkung präventiver Massnahmen zur Lärmvermeidung in der Zukunft wird nicht evaluiert.

## 1.2 VORGEHEN

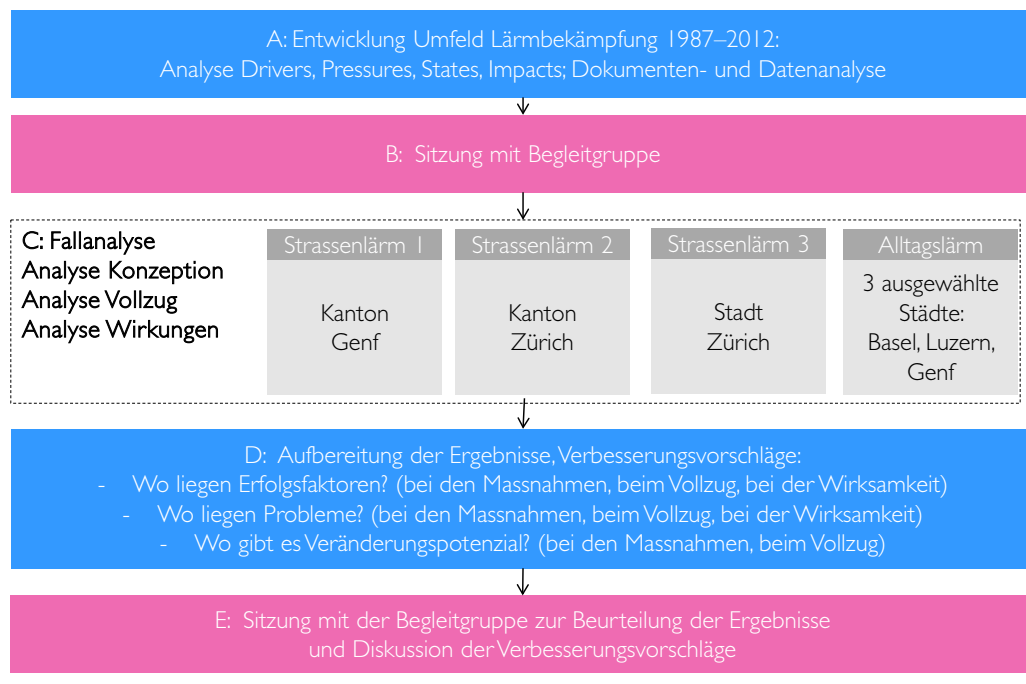
---

Wir gehen in fünf Arbeitsschritten vor. Der *erste Schritt* beruht auf einer Ex-post-Analyse bestehender Daten. Dabei wird zu den acht wichtigsten Lärmverursachern aufgezeigt, wie sich die Situation in den vergangenen Jahren hinsichtlich Drivers, Pressures, States und Impacts präsentiert und verändert hat. Das Ergebnis davon wird im *zweiten Arbeitsschritt* mit einer Begleitgruppe besprochen.

Im *dritten Arbeitsschritt* werden Fälle im Bereich Strassen- und Alltagslärm vertieft untersucht. Da dem Strassenlärm eine besondere Bedeutung zukommt und da erhebliche Vollzugsunterschiede zwischen der Deutsch- und der Westschweiz vermutet werden, ist die Durchführung je eines Fallbeispiels in den Kantonen Zürich und Genf sowie in der Stadt Zürich im Bereich des Strassenverkehrs vorgesehen. Im Bereich des Alltagslärms werden die drei Städte Basel, Luzern und Genf berücksichtigt. Grund dafür ist der vermutete Umstand, dass die Politik im Bereich des Alltagslärms erst am Anfang steht und es daher sinnvoll ist, drei Fälle mit vergleichsweise geringer Tiefe zu analysieren. Die definitive Auswahl erfolgt in Absprache mit der Begleitgruppe.

Basierend auf den Resultaten der Fallanalysen werden im *vierten Arbeitsschritt* Verbesserungsvorschläge erarbeitet, die im letzten und *fünften Arbeitsschritt* mit der Begleitgruppe und dem Auftraggeber diskutiert werden. Die Untersuchung präsentiert sich im Überblick wie folgt.

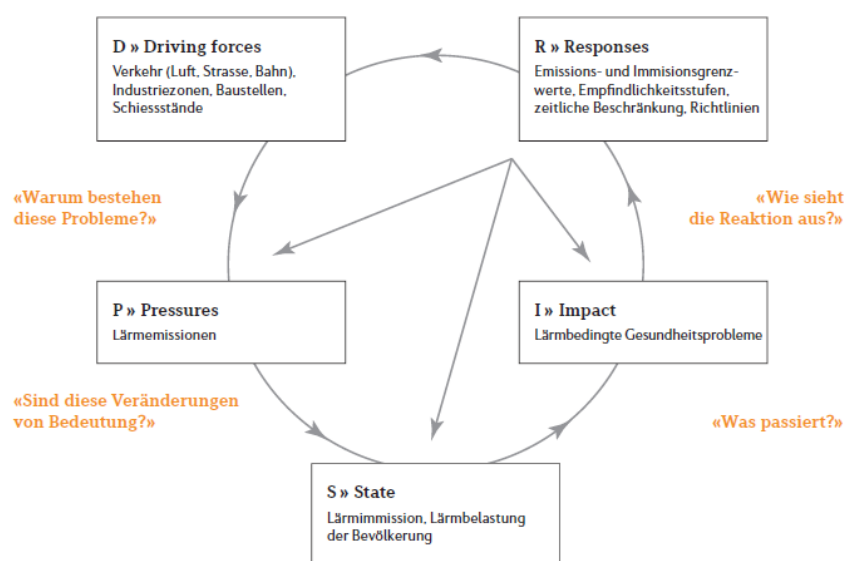
D 1.2: Vorgehensweise im Überblick



Der Aufbau des vorliegenden Berichtes orientiert sich weitgehend an der skizzierten Vorgehensweise.

Im folgenden Kapitel soll ein geraffter Überblick über die Bilanz der Lärmentwicklung und Lärmbekämpfung seit dem Inkrafttreten der Lärmschutz-Verordnung 1987 gegeben werden. Die Darstellung folgt dem DPSIR-Modell.<sup>1</sup> Der Bereich R, die Reaktion des politischen Systems auf das Umweltproblem Lärm, wird allerdings in diesem Kapitel weitgehend ausgeklammert, er steht im Mittelpunkt des nächsten Kapitels.

### D 2.1: Das DPSIR-Modell am Beispiel Lärm



Quelle: BAFU/BFS 2007, S. 11.

Das Kapitel gliedert sich in die folgenden acht Themenbereiche:

1. Strasse
2. Eisenbahnen
3. Zivile Flugplätze
4. Militärische Flugplätze
5. Industrie- und Gewerbeanlagen
6. Zivile Schiessanlagen
7. Militärische Waffen- und Schiessplätze

<sup>1</sup> DPSIR steht für treibende Kräfte oder Aktivitäten (Driving forces), Druck auf die Umwelt (Pressures), Umweltqualität (State), Auswirkungen auf die Umwelt (Impact), Massnahmen (Responses). Mit Hilfe dieses Modells sollen die Zusammenhänge zwischen den umweltrelevanten Faktoren unter dem Blickwinkel der Kausalität untersucht werden.

## 8. Übrige Lärmarten/Alltagslärm (Lärmquellen, für die keine Grenzwerte in der LSV bestehen.)

Die verfügbaren quantitativen Daten werden jeweils mit qualitativen Daten ergänzt. Abgeschlossen wird das Kapitel durch ein Fazit und einen synoptischen Überblick über alle acht Bereiche.

Der Zeitpunkt 1987 wurde gewählt, weil die LSV, in Kraft seit 1.4.1987, zweifellos als bisher wichtigster Meilenstein des schweizerischen Lärmschutzes gelten kann. Die LSV kann auch als eine der ersten und bedeutendsten Verordnungen des Umweltschutzgesetzes (in Kraft seit 1.1.1985) bezeichnet werden, obwohl der Lärmschutz lange Zeit etwas im Schatten der Luftreinhaltung stand und teilweise immer noch steht.

Lärm und Lärmschutz hat die Menschen aber selbstverständlich schon vor 1987 beschäftigt. Ernsthaft problematisiert wurde der Lärm in vielen Grosstädten bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert, als Folge der Industrialisierung und des enormen Wachstums der Städte (Birkefeld/Jung 1994). In der Schweiz widmete sich der Städteverband 1930 in seiner Delegiertenversammlung erstmals der Thematik „Lärmbekämpfung in den Städten“. Als Startpunkt der heutigen Lärmschutzpolitik kann die auf Initiative des Juristen Karl Oftingers 1956 gegründete „Schweizerische Liga gegen den Lärm“ als präökologische Bewegung gelten (Gallati 2004). Bereits ein Jahr später wurde eine eidgenössische Expertenkommission einberufen, welche 1963 ihren Bericht „Lärmbekämpfung in der Schweiz“ vorlegte, der erstmals provisorische Grenzwerte für Lärm enthielt, welche, obwohl rechtlich nicht verbindlich, trotzdem in Gerichtsfällen und der Behördenpraxis eine gewisse Rolle spielten. Dass sich die Expertenkommission sechs Jahre Zeit lassen konnte, kann jedoch als Indiz für die damals noch eher geringe politische Relevanz des Themas auf nationaler Ebene gelten. Zudem fehlten die wissenschaftlichen Grundlagen zu diesem Zeitpunkt noch weitgehend. Wie so oft gingen dann die besonders betroffenen unteren föderalen Ebenen voraus, in diesem Fall die Stadt Zürich, welche 1971 die erste Lärmschutz-Verordnung in der Schweiz erliess (Dommann 2006, S. 140). Auf der eidgenössischen Ebene schuf ebenfalls 1971 der Verfassungsartikel zum Umweltschutz erstmals eine tragfähige Grundlage für einen aufgewerteten Lärmschutz. In diesem Kontext ist auch die Schaffung der „Eidgenössischen Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten“ (EKBL) 1974 zu sehen (seit 2011 umbenannt in „Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung“ [EKLB]). In der Bezeichnung der Kommission spiegelt sich die zunehmende Bedeutung von Immissionsgrenzwerten (im Gegensatz zu emissionsseitigen und eher technischen Massnahmen an der Quelle), welche dann auch bei der Formulierung der LSV eine zentrale Rolle spielten (vgl. auch Hofmann 2009).

### 2.1 STRASSE

---

Der Strassenverkehr war 1987 und ist auch heute die mit Abstand bedeutendste Lärmquelle der Schweiz. Gleichzeitig ist er im Rahmen des Lärmschutzrechts besonders schwierig zu fassen und zu beeinflussen. Dies einerseits aufgrund der flächigen Ausbreitung des Strassennetzes mit vielen Anlagehaltern auf allen föderalen Ebenen (im Gegensatz zum Eisenbahnnetz) und andererseits aufgrund der komplexen Wirkungszusammenhänge: Strassenverkehrslärm entsteht nicht nur durch das Motorengeräusch, ab

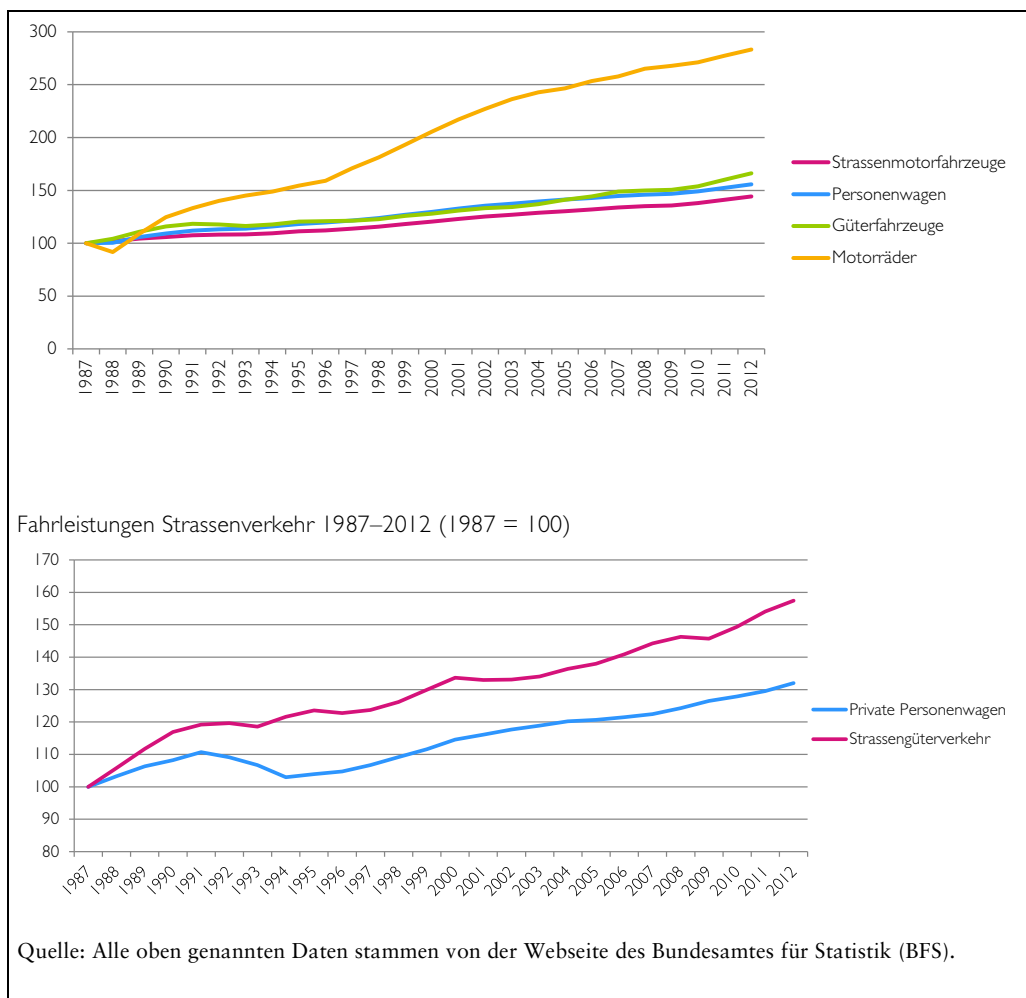
zirka Tempo 30 spielt bei Personenwagen das Rollgeräusch, abhängig von Reifen und Strassenbelag, heute sogar eine wichtigere Rolle. Auch unser Fahr- (bspw. „sportliches Fahren“) und Mobilitätsverhalten (bspw. Verkehrsmittel oder Routenwahl) bestimmen die entstehenden Emissionen mit. Im Weiteren beeinflusst die räumliche Entwicklung das Ausmass der Betroffenheit stark, womit die Lärmschutzpolitik stark an die Raumplanung gekoppelt ist. Und schliesslich ist die Schweiz in vielen Entscheiden, welche die Fahrzeugemissionen betreffen, faktisch zunehmend von der Entwicklung in der EU-Gesetzgebung abhängig.

Primäres Ziel der LSV ist die Schallminderung an der Quelle. Beim Strassenverkehrslärm kann diese zum Beispiel durch Verkehrsberuhigungs- und Verkehrsverlagerungsmassnahmen, niedertouriges Fahren, lärmarme Reifen, Temporeduktionen oder lärmindernde Strassenbeläge erreicht werden. In zweiter Priorität lässt sich der Lärm auf dem Ausbreitungsweg bekämpfen, beispielweise durch Lärmschutzwände oder Lärmschutzdämme. Erst in dritter Priorität kommen Schallschutzmassnahmen an Gebäuden, wie zum Beispiel Schallschutzfenster, in Frage. Sie können aber den Aussenraum nicht schützen und sind daher nur Ersatzmassnahmen.

Basierend auf dem USG hätten die Sanierungen und Schallschutzmassnahmen 15 Jahre nach Inkrafttreten der LSV, also bis 2002, abgeschlossen sein sollen. Dieses Ziel konnte bei weitem nicht erreicht werden.

#### 2.1.1 QUANTITATIVE DATEN

	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute
Lärmverursacher (Drivers)			
<i>Fahrzeuge</i>			
Strassenmotorfahrzeuge	4,0 Mio.	5,8 Mio.	↑
- davon Personenwagen	2,7 Mio.	4,3 Mio.	
- davon Güterfahrzeuge	0,2 Mio.	0,4 Mio.	
- davon Motorräder	0,2 Mio.	0,7 Mio.	
- davon weitere	0,9 Mio.	0,4 Mio.	
<i>Fahrleistungen</i>			
- Private Personenwagen	41'383 Mio. Fz-km	53'591 Mio. Fz-km	
- Strassengüterverkehr	3'928 Mio. Fz-km	6'063 Mio. Fz-km	
Fahrzeuge Strassenverkehr 1987–2012 (1987 = 100)			



Lärmemissionen (Pressures)	Vgl. 2.1.2		↑
Lärmimmissionen (States)	Zustand 1979 Lärmbelastete - Personen: 700'000 (keine Differenzierung Tag/Nacht, Belastung über 65 dB[A], <sup>2</sup> ent- spricht 11% der Ge- samtbevölkerung) (GVK 1979, S. 74)	Zustand 2005 bis 2012, mehrheitlich von 2010 Lärmbelastete - Personen: ca. 1,6 Mio. (Tag, entspricht ca. 20% der Gesamtbe- völkerung), ca. 1,4 Mio. (Nacht) <sup>3</sup> - Wohnungen und Ge- bäude: 900'000 (Tag), 800'000 (Nacht) (BAFU 2014) <sup>4</sup>	↑ (?)
Auswirkungen (Impacts)	Die externen Kosten des Strassenverkehrs belaufen sich (gemäss Ecoplan/Infras 2014, S. 274) für das Jahr 2010 auf total 1'463,5 Mio. Fr. 35,1% davon werden dem Schwerverkehr angelastet, der Rest dem Personenverkehr. Die externen Kosten für Belästigungen (Mietzinsausfälle) betragen 864,6 Mio. Fr. und die Gesundheitskosten (ischämische Herzkrankheiten, durch Bluthochdruck bedingte Krankheiten und Schlaganfälle) 598,9 Mio. Fr.		↑ (?)

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

## 2.1.2 QUALITATIVE DATEN

### Drivers

Sowohl die Zahl der Fahrzeuge als auch die damit erbrachten Fahrleistungen haben seit 1987 stark zugenommen. Besonders stark ist die Zunahme der Anzahl Motorräder, die vor allem vermehrt im Pendlerverkehr zum Einsatz kommen. Allerdings betragen deren Fahrleistungen nur etwa einen Viertel der Fahrleistung eines Personenwagens. Der Güterverkehr nahm stärker zu als der Personenverkehr, was auf den Anstieg des Lieferwagenverkehrs zurückgeführt werden kann (Ruesch/Haefeli et al. 2013).

⇒ Trend: Grundsätzlich ist eine Zunahme mehr oder weniger proportional zum Bevölkerungswachstum zu erwarten. Überproportional zum allgemeinen Verkehrs-

<sup>2</sup> Dieser Wert entspricht den Immissionsgrenzwerten (IGW) tags für ES III (Mischzonen).

<sup>3</sup> BAFU 2014 (VERTRAULICH!!!): Diese Zahlen basieren auf den Immissionsgrenzwerten, die je nach Nutzung des Standorts variieren. Die Zahlen sind auch nutzungsunabhängig für Schwellenwerte von 60/50 dB(A) sowie für andere Lärmpegel verfügbar. Würde die Lärmbelastung nach WHO-Standards betrachtet, würden sich die Werte für lärmbelastete Personen, Wohnungen und Gebäude ungefähr verdoppeln.

<sup>4</sup> BAFU 2014: Die Ergebnisse sind aus methodischen Gründen nicht genau mit den Werten von 1979, aber auch nicht mit den Ergebnissen des letzten SonBase-Berichts (BAFU 2009) vergleichbar.



wachstum zunehmen dürften weiterhin der Motorradverkehr sowie der Lieferwagenverkehr.

#### Pressures

Grundsätzlich haben die Emissionen aufgrund der stark steigenden Fahrleistungen zugenommen. Demgegenüber ist der Einfluss der folgenden Faktoren als eher nachrangig zu betrachten, allerdings mit lokal grossen Unterschieden.

- *Antriebsgeräusche*: sinkende Tendenz:  
Die Motoren sind seit 1987 tendenziell leiser geworden, wozu uns allerdings keine detaillierten quantitativen Daten vorliegen. Insgesamt wichtiger sind aber sowieso die Rollgeräusche.
- *Rollgeräusche*: Ab zirka Tempo 30 sind bei Personenwagen die Rollgeräusche heute dominant. 1987 war das wohl noch nicht ganz so, weil erstens die Antriebsgeräusche lauter und zweitens die Autos leichter und die Reifen schmaler waren. Grundsätzlich hängen die Fahrgeräusche von den drei Komponenten *Reifen*, *Strassenbeläge* und *Geschwindigkeit* ab:
  - *Reifen*: Status quo:  
Die Vorschriften zu den Lärmemissionen wurden seit 1987 verschärft. Seit 2007 sind sogenannte S-Reifen (geräuscharme Reifen) bei allen Fahrzeugen vorgeschrieben. Für 2016 werden die Vorschriften nochmals angepasst. Erreicht werden muss die Rollgeräuschstufe II, deren Anforderungen um ein dB(A) strenger sind als die Anforderungen an die S-Reifen. Zudem besteht seit 1. August 2014 eine Labelpflicht. Diesem Trend zur Lärmreduktion entgegen wirkt jedoch der Trend zu breiteren Reifen, welche lauter sind als schmale.
  - *Strassenbeläge*: Sinkende Tendenz:  
Die Betonbeläge (ca. 30% der Autobahnen) weisen zwar gegenüber Asphaltbelägen eine erhöhte Lebensdauer auf, sind aber wesentlich lauter. Sie werden sukzessive durch lärmärmere Asphaltbeläge ersetzt. Gegenüber den Standardbelägen hat sich auf Autobahnabschnitten im Bereich von Ortschaften der Einbau des lärmärmeren SDA 8 bewährt. Sogenannte Flüsterbeläge weisen jedoch im Vergleich zu Standardbelägen eine verminderte Lebensdauer auf. Auf kantonalen und kommunalen Strassen sind heute auf rund 330 Strecken verschiedene Produkte von lärmarmen Belägen eingebaut. Teils erzielen diese Produkte direkt nach dem Einbau sehr starke Lärmreduktionen. Deren Langzeitverhalten wird untersucht, das BAFU führt dazu eine Best-Practice-Liste, die öffentlich zugänglich ist.<sup>5</sup> Vor der Wahl eines Belages müssen die Vor- und Nachteile wie zum Beispiel Lebensdauer, Lärmeigenschaften und Unterhalt gegeneinander abgewogen werden. Innerorts, bei geringeren Geschwindigkeiten, sind die Anforderungen und Eigenschaften eines Belags wieder anders. Insgesamt ist die Sensibilisierung für lärmarme Beläge heute hoch, 1987 waren diese noch kein Thema (ASTRA/BAFU 2011).

<sup>5</sup> <http://www.bafu.admin.ch/laerm/10526/10947/10956/index.html?lang=de>.

- *Geschwindigkeit*

Gemäss dem Strassenlärmmodell StL-86+ verhält sich die Lärmreduktion logarithmisch zur Geschwindigkeit und ist abhängig von weiteren Parametern. Eine Reduktion von 60 auf 50 km/h bringt zirka minus 1 dB(A), eine von 50 auf 30 km/h zirka minus 3 dB(A).

Tempolimits innerorts: sinkende Tendenz:

50 km/h (bis 1984: 60 km/h), heute gibt es aber viel mehr Tempo-30-Zonen.

Tempolimits ausserorts: sinkende Tendenz:

80 km/h; Autobahnen 120 km/h (bis 1984: 130 km/h), aber vor allen in Agglomerationen Zunahme der Autobahnabschnitte mit reduzierten Tempi.

- ⇒ Trend: Es sind verschiedene gegenläufige Entwicklungen zu erwarten: Einerseits dürften die Belastungen aufgrund tieferer Tempi (weitere Zunahme der Tempo-30-Zonen und mehr Autobahnabschnitte mit tieferen Tempi als 120 km/h), aber auch wegen lärmärmeren Belägen und Reifen sowie leiseren Motoren leicht sinken. Andererseits deuten die wachsende Nachfrage nach breiteren Reifen, aber auch veränderte Lebensweisen („24-Stunden-Gesellschaft“) eher auf eine Zunahme der Emissionen hin. Vor allem aber wird die prognostizierte weitere beträchtliche Zunahme der Fahrleistungen zu einer Erhöhung der Emissionen führen.

#### States

Die Untersuchungen von 1979 (GVK 1979) und die aktuelle Berechnung (BAFU 2014) sind aus verschiedenen Gründen (u.a. andere Grenzwerte) nicht ganz vergleichbar. Statistische Erhebungen der Lärmimmissionen gibt es erst seit 2004 (Art. 20 der revidierten LSV) und dem BAFU-Pilotprojekt Lärmdatenbank Schweiz. Aufgrund des Bevölkerungswachstums sind heute absolut betrachtet sicher bedeutend mehr Personen betroffen als 1979.

- ⇒ Trend: Das zu erwartende Verkehrswachstum (Driver) liegt über der zu erwartenden Senkung der Emissionen pro Fahrzeug (Pressure). Auch die räumliche Entwicklung (starke Bautätigkeit) deutet eher auf eine zunehmende Belastung hin. Zudem dürfte sich der Verkehr in Folge der „24-Stunden-Gesellschaft“ immer weiter in die Nacht hinein ausdehnen (Stichwort: „24-Stunden-Gesellschaft“).

#### Impacts

Die Impacts wurden in der Studie Ecoplan/Infras (2014, S. 235 ff.) nach dem „at least Ansatz“ konservativ eingeschätzt und dürften demnach in der Realität noch deutlich höher sein. Beispielsweise werden nur Lärmauswirkungen am Wohnort einbezogen; doch Lärm führt auch zu Belästigungen in Schutz- und Erholungsgebieten oder an Arbeitsplätzen und in Schulen.

Gegenüber 1987 dürften die Belastungen deutlich zugenommen haben. Darauf deutet hin, dass heute absolut betrachtet deutlich mehr Personen über dem Immissionsgrenzwert (IGW) belastet sind als 1987.

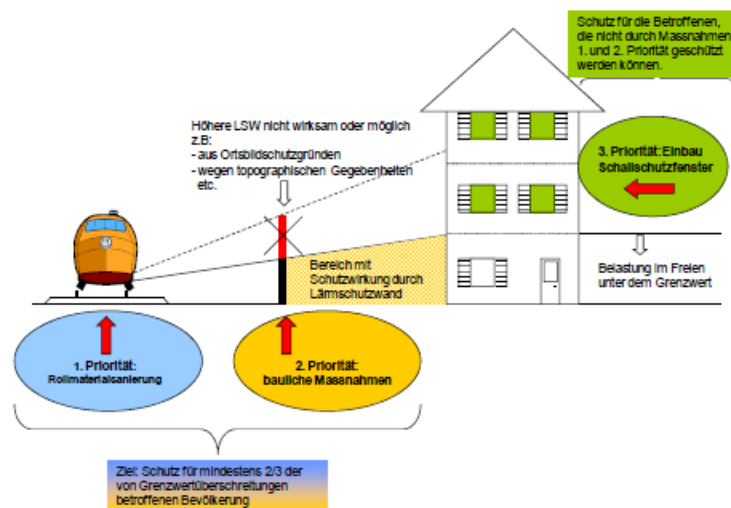
⇒ Trend: Eine Trendwende ist nicht absehbar, die Impacts des Strassenverkehrslärms dürften deshalb weiter wachsen.

## 2.2 EISENBAHNEN

Der Eisenbahnlärm tritt anders als der Strassenlärm nicht grossflächig, sondern entlang schmaler Lärmkorridore auf. Die Belastung durch Eisenbahnlärm und die Anzahl betroffener Personen ist insgesamt sehr viel geringer als die Belastung durch Strassenlärm.

Basierend auf dem USG hätten die Sanierungen und Schallschutzmassnahmen 15 Jahre nach Inkrafttreten der LSV, also bis 2002, abgeschlossen sein sollen. Aufgrund fehlender Finanzierungsmöglichkeiten wurde dieses Ziel bei weitem verfehlt. Erst die Annahme des Bundesbeschlusses über Bau und Finanzierung der Infrastrukturvorhaben der Eisenbahnen (FinöV) 1998 schuf die Grundlage für die Finanzierung des Lärmschutzes bei den Eisenbahnen (Schweizerischer Bundesrat 1999, S. 4907). Im Bundesgesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 24.3.2000 und in der Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 14. November 2001 sind die entsprechenden Massnahmen festgelegt. In erster Priorität sind dabei Massnahmen an der Quelle vorgesehen (v.a. Rollmaterialsanierung), in zweiter Priorität bauliche Massnahmen (Lärmschutzwände) und in dritter Priorität der Einbau von Schallschutzfenstern (vgl. Darstellung D 2.2).

### D 2.2: Massnahmenkonzept Lärmsanierung Eisenbahn



Quelle: BAV 2012a, S. 8.

Das Ziel, durch die Sanierung des schweizerischen Rollmaterials und die Errichtung von Lärmschutzbauten mindestens zwei Drittel der Anwohnerinnen und Anwohner bis 2015 vor zu hohem Lärm zu schützen, wird voraussichtlich nicht ganz erreicht. Die Verbesserung des Schutzgrades soll mit den folgenden Massnahmen erreicht werden:

- Verbot von besonders lärmigen Güterwagen auf dem Schienennetz der Schweiz ab 2020;

- Förderung von Innovationen und Investitionen in lärmarmes Rollmaterial und lärmarme Infrastruktur;
- Realisierung von zusätzlichen lärmbegrenzenden Massnahmen an der Fahrbahn;
- Beseitigung von Härtefällen, die durch den konsequenten Vollzug des bisherigen Gesetzes entstanden sind.

Die Umsetzung dieser Massnahmen erfordert eine Gesetzesänderung. Diese ist seit dem 01.03.2014 rechtskräftig.

2.2.1 QUANTITATIVE DATEN

	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute																																																																																	
Lärmverursacher (Drivers)	Fahrleistungen	Fahrleistungen	↑																																																																																	
<i>Fahrleistungen</i>																																																																																				
Zugs-km Personenzüge	134,9 Mio. Fz-km (1990)	187,6 Mio. Fz-km																																																																																		
Zugs-km Güterzüge	28,0 Mio. Fz-km (1987)	23,3 Mio. Fz-km																																																																																		
<p>Fahrleistungen Schienenverkehr 1987–2012 (1987 = 100)</p> <table border="1"> <caption>Estimated data for the line chart (1987 = 100)</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Personenzüge</th> <th>Güterzüge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1987</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1988</td><td>100</td><td>105</td></tr> <tr><td>1989</td><td>100</td><td>107</td></tr> <tr><td>1990</td><td>100</td><td>107</td></tr> <tr><td>1991</td><td>100</td><td>106</td></tr> <tr><td>1992</td><td>100</td><td>104</td></tr> <tr><td>1993</td><td>100</td><td>98</td></tr> <tr><td>1994</td><td>100</td><td>95</td></tr> <tr><td>1995</td><td>100</td><td>104</td></tr> <tr><td>1996</td><td>100</td><td>101</td></tr> <tr><td>1997</td><td>100</td><td>102</td></tr> <tr><td>1998</td><td>100</td><td>104</td></tr> <tr><td>1999</td><td>100</td><td>107</td></tr> <tr><td>2000</td><td>100</td><td>112</td></tr> <tr><td>2001</td><td>100</td><td>111</td></tr> <tr><td>2002</td><td>100</td><td>111</td></tr> <tr><td>2003</td><td>100</td><td>109</td></tr> <tr><td>2004</td><td>100</td><td>130</td></tr> <tr><td>2005</td><td>100</td><td>124</td></tr> <tr><td>2006</td><td>100</td><td>123</td></tr> <tr><td>2007</td><td>100</td><td>123</td></tr> <tr><td>2008</td><td>100</td><td>104</td></tr> <tr><td>2009</td><td>100</td><td>95</td></tr> <tr><td>2010</td><td>100</td><td>97</td></tr> <tr><td>2011</td><td>100</td><td>97</td></tr> <tr><td>2012</td><td>100</td><td>95</td></tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Alle oben genannten Daten stammen von der Webseite des Bundesamtes für Statistik (BFS).</p>				Jahr	Personenzüge	Güterzüge	1987	100	100	1988	100	105	1989	100	107	1990	100	107	1991	100	106	1992	100	104	1993	100	98	1994	100	95	1995	100	104	1996	100	101	1997	100	102	1998	100	104	1999	100	107	2000	100	112	2001	100	111	2002	100	111	2003	100	109	2004	100	130	2005	100	124	2006	100	123	2007	100	123	2008	100	104	2009	100	95	2010	100	97	2011	100	97	2012	100	95
Jahr	Personenzüge	Güterzüge																																																																																		
1987	100	100																																																																																		
1988	100	105																																																																																		
1989	100	107																																																																																		
1990	100	107																																																																																		
1991	100	106																																																																																		
1992	100	104																																																																																		
1993	100	98																																																																																		
1994	100	95																																																																																		
1995	100	104																																																																																		
1996	100	101																																																																																		
1997	100	102																																																																																		
1998	100	104																																																																																		
1999	100	107																																																																																		
2000	100	112																																																																																		
2001	100	111																																																																																		
2002	100	111																																																																																		
2003	100	109																																																																																		
2004	100	130																																																																																		
2005	100	124																																																																																		
2006	100	123																																																																																		
2007	100	123																																																																																		
2008	100	104																																																																																		
2009	100	95																																																																																		
2010	100	97																																																																																		
2011	100	97																																																																																		
2012	100	95																																																																																		
Lärmemissionen (Pressures)	Vgl. 2.2.2		↓																																																																																	

Lärmimmissionen (States)	Zustand 1979 Lärmbelastete - Personen: 220'000 (keine Differenzierung Tag/Nacht, Belastung über 65 dB[A]) (GVK 1979, S. 74)	Zustand 2009 Lärmbelastete - Fläche: 15 km <sup>2</sup> (Tag), 30 km <sup>2</sup> (Nacht) - Personen: 73'000 (Tag), 145'000 (Nacht) - Wohnungen und Gebäude: 35'000 (Tag), 72'000 (Nacht) - Arbeitsplätze: 25'000 <sup>6</sup>	↓ (?)
Auswirkungen (Impacts)	Die externen Kosten des Schienenverkehrs belaufen sich (gemäss Ecoplan/Infras 2014, S. 274) für das Jahr 2010 auf total 269,1 Mio. Fr. 62,5% davon werden dem Güterverkehr angelastet, der Rest dem Personenverkehr. <sup>7</sup> Die externen Kosten für Belästigungen (Mietzinsausfälle) betragen 139 Mio. Fr. und die Gesundheitskosten (ischämische Herzkrankheiten, durch Bluthochdruck bedingte Krankheiten und Schlaganfälle) 130,1 Mio. Fr.		↓ (?)

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

## 2.2.2 QUALITATIVE DATEN

### Drivers

Die Zahl der gefahrenen Zugskilometer im Personenverkehr hat seit 1990 kontinuierlich zugenommen, bis 2002 um fast 40 Prozent. Weniger regelmässig verlief die Entwicklung im Güterverkehr, wo die gefahrenen Zugskilometer bis 2004 um 30 Prozent stiegen, dann aber bis 2012 bis unter das Niveau von 1990 sanken. Generell ist der Güterverkehr den Konjunkturschwankungen stärker ausgesetzt als der Personenverkehr.

⇒ Trend: Die gefahrenen Zugskilometer im Personenverkehr dürften weiter zunehmen, der Zuwachs dürfte sich aber abschwächen. Mit der für 2016 geplanten Eröffnung des Gotthardbasistunnels ist zudem mit einem erneuten Anstieg der Zugskilometer im Güterverkehr, welcher viel stärker als der Personenverkehr auch in der Nacht abgewickelt wird, zu rechnen.

### Pressures

Die für das Bahnnetz massgebende Lärmquelle ist der Rad-Schiene-Kontakt. Hier setzt der Lärmschutz in erster Priorität an. Bei den Personenzügen sind die mittleren Vorbeifahrtspegel aufgrund des neuen und sanierten Rollmaterials seit 2003 um 3 bis 5 dB

<sup>6</sup> Gemäss Ecoplan/Infras 2014, S. 246 ff. dürfte die Zahl der tatsächlich belasteten Personen höher sein.

<sup>7</sup> Gegenüber früheren Berechnungen fallen bei der aktuell angewendeten Methodik die Kosten des Nachtlärms viel stärker ins Gewicht, was vor allem einen starken Anstieg der externen Kosten des Schienengüterverkehrs nach sich gezogen hat.

gesunken. Bei Güterzügen beträgt die Minderung erst 1 bis 2 dB; das Potenzial der Lärminderung ist noch nicht ausgeschöpft und beträgt noch rund 5 dB. Dies ist von besonderer Bedeutung, da der Anteil des Güterverkehrs an den Gesamtemissionen bei den Transitachsen nachts im Bereich von 80 Prozent und darüber liegt (BAV 2012b, S. 5). Die Güterwagen der SBB sind bereits zu 100 Prozent saniert; von privaten Haltern wurden 66 Prozent der Güterwagen saniert.<sup>8</sup> Im Rahmen der Lärmsanierung haben Wagen mit Grauguss-Bremssohlen dank der Umrüstung auf Verbundstoffsohlen (K-Sohlen) eine Verbesserung von 6 bis 9 dB erfahren, je nach Rauheit der Schienenoberfläche. Der Anteil der nicht sanierten ausländischen Güterwagen am Gesamtverkehr ist viel höher, gemäss Emissionsplan 2015 der Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen (Anhang 2) wird er bei der rollenden Landstrasse (ROLA) auf 40 Prozent, im unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) auf 50 Prozent, beim Ziel-/Quellverkehr auf 60 Prozent und im Transit auf 90 Prozent geschätzt (Planteam GHS AG 2009, S. 11).

In zweiter Priorität wird der Lärmschutz mit baulichen Massnahmen umgesetzt. Insgesamt wurden im Rahmen der Lärmsanierung des bestehenden Streckennetzes bis Ende 2012 über 209 Kilometer Lärmschutzwände erstellt und abgenommen. Dies entspricht 79 Prozent der geplanten Bauten. Im gleichen Zeitraum konnten 40 Prozent der geplanten Projekte für Schallschutzfenster abgeschlossen werden (BAV 2012b, S. 16 und S. 23).

Insgesamt konnte auf diese Art und Weise bei der Lärmsanierung der Bahn in den letzten Jahren viel erreicht werden. Trotz der starken Zunahme der Fahrzeugkilometer sind die Emissionen gesunken.

⇒ Trend: Das Sanierungsziel wird bis 2015 nahezu erreicht. Bezüglich der ausländischen Güterwagen sieht das revidierte Bundesgesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen ab 2020 Emissionsgrenzwerte für alle in der Schweiz verkehrenden Güterwagen vor.

#### States

Seit Beginn der Umsetzung des Massnahmenpakets 2000 konnten über 120'000 Bahn-anwohnerinnen und -anwohner vor Lärm über den Grenzwerten geschützt werden (BAV 2012a, S. 7). Dabei gilt es, zu berücksichtigen, dass der Zuwachs im Eisenbahnverkehr zu einer erheblichen Unterschätzung des Erfolgs der Lärmsanierung gemäss dem ursprünglichen Konzept führt.

Auffallend ist, dass ganz anders als beim Strassenverkehr nachts sehr viel mehr Personen betroffen sind als tagsüber. Dies vor allem, weil der Güterverkehr auf der Schiene zu einem bedeutenden Teil nachts abgewickelt wird, da tagsüber auf den Hauptachsen kaum Kapazitäten für den Güterverkehr bestehen.

<sup>8</sup> Stand: 30.6.2013, vgl. <http://www.bav.admin.ch/ls/01298/index.html>.

- ⇒ Trend: Die Zahl der belasteten Personen wird mit der Sanierung der ausländischen Güterzüge und dem Verbot besonders lärmiger Güterwagen auf dem schweizerischen Schienennetz weiter sinken.

#### Impacts

Die Impacts wurden in der Studie Ecoplan/Infras (2014, S. 235 ff) nach dem „at least Ansatz“ konservativ eingeschätzt und dürften demnach in der Realität deutlich höher sein. Beispielsweise werden nur Lärmauswirkungen am Wohnort einbezogen; doch Lärm führt auch zu Belästigungen in Schutz- und Erholungsgebieten oder an Arbeitsplätzen und in Schulen.

- ⇒ Gegenüber 1987 haben die Belastungen aufgrund der oben geschilderten Massnahmen abgenommen. Trend: Da die Sanierungsziele voraussichtlich fristgerecht erreicht werden, kann mit einem deutlichen Rückgang der externen Kosten gerechnet werden.

### 2.3 ZIVILE FLUGPLÄTZE

---

Der Flugverkehr ist die dritt wichtigste verkehrlich bedingte Lärmquelle. Sie ist charakterisiert durch kleinräumige Immissionsschwerpunkte entlang der Flughäfen. Im zivilen Luftverkehr fällt ein grosser Teil des Fluglärms in den mehrheitlich dicht besiedelten Gebieten im Umkreis der grossen Landesflughäfen Zürich-Kloten und Genf-Cointrin an. Relevante Lärmbelastungen treten aber auch in den Flugschneisen der grösseren Regionalflugplätze (Sion, Belp, Lugano, St. Gallen) auf. Die restlichen sieben Regionalflugplätze, 44 Flugfelder und 28 Heliports verursachen ebenfalls Lärm, Grenzwertüberschreitungen sind hier aber selten.<sup>9</sup>

Die Diskussion um Fluglärm begann in den 1950er-Jahren, als die Propellerflugzeuge von Jets abgelöst wurden. Schon 1957 lehnte beispielsweise die Bevölkerung des Kantons Zürich einen Flughafenausbau mit diesem Grund ab. Nach 1970 nahm die Intensität und Emotionalität der Fluglärmdebatten im Zeichen der Umweltwende nochmals stark zu (Fehr 2012, 261 ff.).

Im Rahmen dieser Übersicht kann die gewaltige Menge an Publikationen zum Thema (allein über 1'000 Einträge auf „Swissbib“, der Datenbank der grossen Schweizer Bibliotheken) nur sehr oberflächlich einbezogen werden.

<sup>9</sup> Die 42 Gebirgslandeplätze (Stand 2007) bleiben ausgeklammert, weil sie in unbewohntem Gebiet liegen.

2.3.1 QUANTITATIVE DATEN

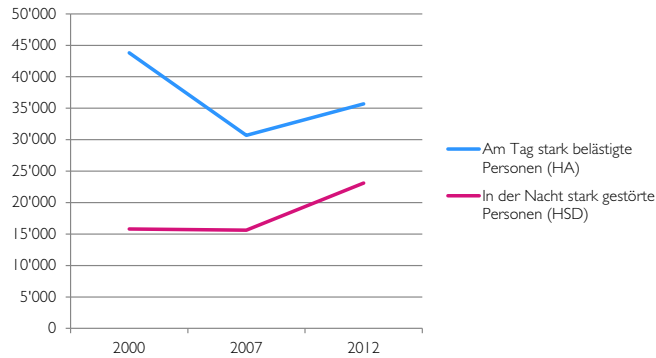
	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute																																																
Lärmverursacher (Drivers) Bewegungen Linien- und Charterverkehr 3 Landesflughäfen und 4 Regionalflugplätze	335'691 (1990) <sup>10</sup>	455'422 Die Zahl der Nachtflug- bewegungen hat sich seit 1987 bis 2005 etwa verdoppelt (Planteam GHS AG 2009, S. 31).	↑																																																
<p>Flugbewegungen (1990 = 100, keine Werte für 1991–1994)</p> <table border="1"> <caption>Estimated data for the flight movements line graph</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Index</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1990</td><td>100</td></tr> <tr><td>1991</td><td>100</td></tr> <tr><td>1992</td><td>100</td></tr> <tr><td>1993</td><td>100</td></tr> <tr><td>1994</td><td>100</td></tr> <tr><td>1995</td><td>120</td></tr> <tr><td>1996</td><td>128</td></tr> <tr><td>1997</td><td>132</td></tr> <tr><td>1998</td><td>138</td></tr> <tr><td>1999</td><td>148</td></tr> <tr><td>2000</td><td>160</td></tr> <tr><td>2001</td><td>150</td></tr> <tr><td>2002</td><td>140</td></tr> <tr><td>2003</td><td>128</td></tr> <tr><td>2004</td><td>125</td></tr> <tr><td>2005</td><td>128</td></tr> <tr><td>2006</td><td>122</td></tr> <tr><td>2007</td><td>128</td></tr> <tr><td>2008</td><td>132</td></tr> <tr><td>2009</td><td>122</td></tr> <tr><td>2010</td><td>125</td></tr> <tr><td>2011</td><td>135</td></tr> <tr><td>2012</td><td>138</td></tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Alle oben genannten Daten stammen von der Webseite des Bundesamtes für Statistik (BFS).</p>				Jahr	Index	1990	100	1991	100	1992	100	1993	100	1994	100	1995	120	1996	128	1997	132	1998	138	1999	148	2000	160	2001	150	2002	140	2003	128	2004	125	2005	128	2006	122	2007	128	2008	132	2009	122	2010	125	2011	135	2012	138
Jahr	Index																																																		
1990	100																																																		
1991	100																																																		
1992	100																																																		
1993	100																																																		
1994	100																																																		
1995	120																																																		
1996	128																																																		
1997	132																																																		
1998	138																																																		
1999	148																																																		
2000	160																																																		
2001	150																																																		
2002	140																																																		
2003	128																																																		
2004	125																																																		
2005	128																																																		
2006	122																																																		
2007	128																																																		
2008	132																																																		
2009	122																																																		
2010	125																																																		
2011	135																																																		
2012	138																																																		
Lärmmissionen (Pressures)	Vgl. 2.3.2		↓ (?)																																																
Lärmimmissionen (States)	<p>Zustand 1979 (keine Differenzierung zwischen ziviler und mili- tärischer Aviatik) Lärmbelastete - Personen: 40'000 (keine Differenzierung Tag/ Nacht, Belastung über 65 dB[A]) (GVK 1979, S. 74)</p>	<p>Zustand 2009 (jeweils Werte von über 60 dB[A] am Tag und über 50 dB[A] in der Nacht, keine Differenzie- rung zwischen ziviler und militärischer Aviatik) Lärmbelastete - Fläche: 150 km<sup>2</sup> (Tag), 180 km<sup>2</sup> (Nacht) - Personen: 65'000 (Tag), 95'000 (Nacht) - Wohnungen und Ge- bäude: 30'000 (Tag), 42'000 (Nacht) - Arbeitsplätze: 85'000</p>	→ (?)																																																

<sup>10</sup> Methodisch nicht direkt vergleichbar sind die Werte gemäss Elektrowatt Ingenieurunternehmung 1983, S. 16.



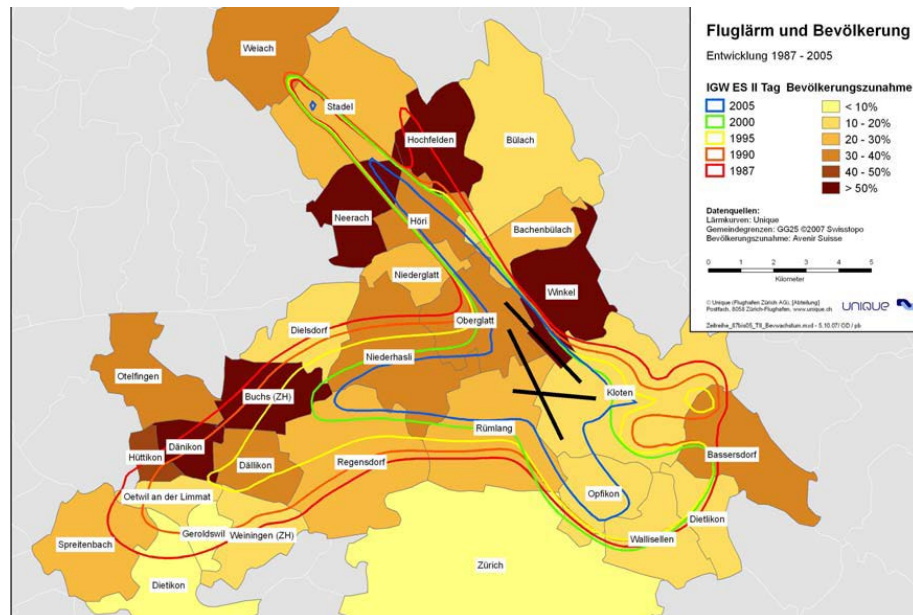
(Tag)  
(BAFU 2009, S. 40 ff.)

Flughafen Zürich: Belästigte Personen gemäss Zürcher Fluglärm Index (ZFI) 2000, 2007 und 2012



Quelle: ZFI 2013; Legende: HA: Highly Annoyed, HSD: Highly Sleep Disturbed.

Flughafen Zürich: Fluglärm und Bevölkerung 1987–2005



Quelle: Flughafen Zürich zitiert nach Planteam GHS AG 2009, S. 29.

Auswirkungen (Impacts)	Die externen Kosten des Luftverkehrs belaufen sich (gemäss Ecoplan/Infras 2014, S. 274) für das Jahr 2010 auf total 66,2 Mio. Fr. <sup>11</sup> Die externen Kosten für Belästigungen (Mietzinsausfälle) betragen 49,5 Mio. Fr. und die Gesundheitskosten (ischämische Herzkrankheiten, durch Bluthochdruck bedingte Krankheiten und Schlaganfälle) 16,7 Mio. Fr.	→ (?)
------------------------	---	-------

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

<sup>11</sup> Eigentlich liegen die Totalkosten bei 100 Mio. Fr., es wurde aber ein vor allem auf den Landesflughäfen erhobener Internalisierungsbeitrag von 34 Mio. Fr. in Abzug gebracht.

### 2.3.2 QUALITATIVE DATEN

#### Drivers

Die Entwicklung der An- und Abflüge ist charakterisiert von einem starken Wachstum bis 2001. Die Unsicherheit danach ist von den Anschlägen des 11. September 2001 und den davon ausgelösten Entwicklungen sowie der Wirtschaftskrise nach 2008 geprägt. In den letzten Jahren haben die Flugbewegungen aber wieder stark zugenommen.

Klar zeigt sich ein Trend zu grösseren und besser ausgelasteten Flugzeugen: Von 1990 bis 2012 haben die Flugbewegungen um 36 Prozent zugenommen, die beförderten Passagiere aber fast um das Zweieinhalbfache.

⇒ Trend: Der Flugverkehr wird weltweit weiter stark wachsen, wenn auch die Flugbewegungen weniger stark als die Passagierzahlen. Auch in der Schweiz ist eine Zunahme zu erwarten, allerdings spielen die Rahmenbedingungen in den Standortkantonen der grossen Landesflughäfen ebenfalls eine wichtige Rolle.

#### Pressures

Unstrittig ist, dass in den letzten vier Jahrzehnten der Fluglärm auch durch technische Neuerungen an den Triebwerken reduziert wurde. In der Literatur finden sich Werte, die von einer Senkung von zirka 75 Prozent ausgehen. Solche Angaben sind aber mit grosser Vorsicht zu handhaben, da die genauen Erhebungsgrundlagen der Fluglärm-messung oft gar nicht kommuniziert werden (Jaquemet 2012, S. 74 f.). Zudem sind das An- und Abflugverhalten und die Emissionsvorschriften des betreffenden Flughafens zu berücksichtigen (Planteam GHS AG 2009, S. 26).

⇒ Trend: Es besteht ein Trend zu grösseren Flugzeugen, die aber auch lauter sind. Dafür wachsen die Flugbewegungen langsamer als in der Vergangenheit. Beim Flughafen Zürich sind zudem Bestrebungen im Gange, wirkungsvollere Lärmgebühren in den Tagesrand- und Nachtstunden auszuarbeiten, welche eine verstärkte Lenkungswirkung hätten.

#### States

Ähnlich wie beim Eisenbahnverkehr, aber anders als im Strassenverkehr sind nachts mehr Personen belastet (2009 etwa 40%), wobei als Nacht die Zeiten zwischen 22.00 und 24.00 respektive 05.00 und 06.00 Uhr gelten, weil zwischen 24.00 und 05.00 Uhr nach den Vorschriften des Luftfahrtrechts grundsätzlich keine Flüge zugelassen sind. Wiederum sind die Daten für 1979 und 2009 nicht direkt vergleichbar. Es ist davon auszugehen, dass sich die Zahl der belasteten Personen nicht wesentlich verändert hat. Zwei Entwicklungen dürften sich also etwa gegenseitig die Waage halten: Auf der einen Seite hat die Wohnbevölkerung in Flughafennähe ebenso wie die Zahl der Flugbewegungen seit 1987 stark zugenommen, auf der anderen Seite sind die Lärmemissionen pro An- und Abflug stark gesunken. Am grössten Landesflughafen Zürich hat die Zahl der belasteten Personen gemäss ZFI zwischen 2000 und 2012 tagsüber deutlich abgenommen (HA), nachts hat sie aber stark zugenommen (HSD). Dies, obwohl das tagsüber über dem IGW belastete Gebiet seit 1987 klar reduziert werden konnte (Planteam GHS AG 2009, S. 29).

⇒ Trend: stabil bis zunehmend.

Impacts

Aufgrund der Aussagen zu den Pressures und States dürften sich auch die Impacts seit 1987 wenig verändert haben. Dasselbe gilt für die *Mietzinsausfälle*.

⇒ Trend: stabil.

## 2.4 MILITÄRISCHE FLUGPLÄTZE

Wie die Zivilluftfahrt ist auch die militärische Aviatik charakterisiert durch punktförmige Immissionsschwerpunkte entlang der Flugplätze. In der Schweiz gibt es vier Militärflugplätze mit Jetbetrieb (Payerne, Sion, Emmen, Meiringen), welche bezüglich Lärm als besonders relevant gelten können. Die Lärmbelastung unterscheidet sich stark von der zivilen Aviatik: Einerseits ist die Zahl der Flugbewegungen mit Militär-Jets sehr viel geringer als die Zahl der zivilen Flugbewegungen, andererseits sind Militär-Jets sehr viel lauter als zivile Düsenflugzeuge. Interessant sind in diesem Zusammenhang die in den 1960er-Jahren heftig geführten Auseinandersetzungen um den Überschallknall, welche bei der Entstehung der schweizerischen Umweltbewegung eine wichtige Rolle spielten und massgeblich zur Gründung der Schweizerischen Gesellschaft für Umweltschutz (1970, heute „equiterre“) führten. Die Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz ging aus dem „Aktionskomitee gegen den Überschallknall ziviler Luftfahrzeuge“ hervor, dem es 1971 gelang, das Eidgenössische Luftfahrzeuggesetz in seinem Sinne abändern zu lassen.<sup>12</sup> Seitdem werden in der Schweiz Überschallflüge nur in über 10'000 Metern Höhe und sehr restriktiv durchgeführt.<sup>13</sup>

### 2.4.1 QUANTITATIVE DATEN

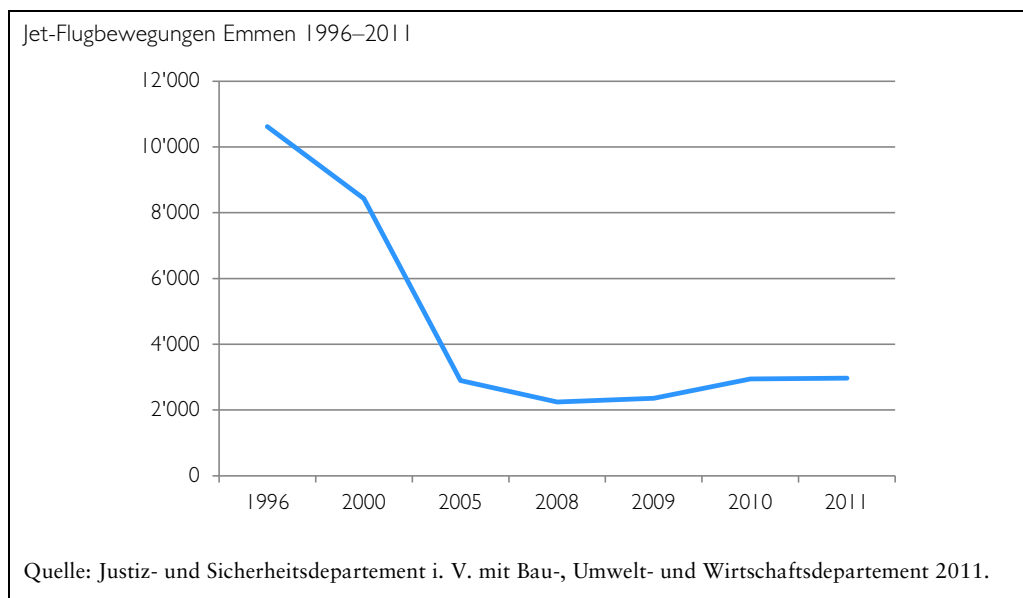
	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute
Lärmverursacher (Drivers)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dübendorf 1985: Knapp 16'000 Jetflugbewegungen, 1995: etwa die Hälfte (Umweltpraxis 14/Okttober 1997 S. 39)</li> <li>- Meiringen: Ende 1980er-Jahre: ca. 10'000 Jetflugbewegungen<sup>14</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Payerne (2007): 11'500<sup>15</sup></li> <li>- Sion (2009): 3'814<sup>16</sup></li> <li>- Meiringen (2005): 5'300</li> <li>- Emmen (2005): 2'800</li> </ul> <p>Weitere Daten liegen beim VBS sicher vor, stehen uns aber bisher nicht zur Verfügung.</p>	↓

<sup>12</sup> <http://findmittel.ch/archive/archNeu/ArW68.html>.

<sup>13</sup> <http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/aktuell/flugaktivitaeten.html>.

<sup>14</sup> [http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz\\_lw/flpl\\_kdo\\_mei/faq.71713.html#faq](http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz_lw/flpl_kdo_mei/faq.71713.html#faq).

<sup>15</sup> <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/sachplanung/payerne.parsys.20025.downloadList.88607> DownloadFile.tmp/payermeobjektblatt1.pdf.



Lärmemissionen (Pressures)	Lärmemissionen der bestehenden Jet-Flotte der Schweizer Armee (Maximalwerte): - F/A-18: 113 Dezibel - Tiger: 106 Dezibel <sup>17</sup> Die Luftwaffe hat innerhalb der gesetzlichen Frist bis Mitte 2000 für alle Militärflugplätze die Lärmimmissionen ermittelt und in einem Lärmbelastungskataster festgehalten. <sup>18</sup>	↑
Lärmimmissionen (States)	Vgl. Angaben bei der zivilen Aviatik.	↓ (?)
Auswirkungen (Impacts)	Vgl. Angaben bei der zivilen Aviatik.	↓ (?)

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

#### 2.4.2 QUALITATIVE DATEN

Die uns zugänglichen Daten erlauben nur sehr generelle Aussagen. Die wichtigste lärmrelevante Entwicklung im Bereich der militärischen Fliegerei ist zweifellos der starke Rückgang der Jet-Flugbewegungen. Ebenfalls gilt es, zu berücksichtigen, dass in Dübendorf heute keine militärischen Jet-Flugbewegungen mehr stattfinden, noch 1985 waren es etwa 16'000! Allerdings sind die neueren Jets (F/A-18) auch deutlich lauter

<sup>16</sup> Diese und die folgenden Daten: Anhang I zum jeweiligen kantonalen Bericht zur Vernehmlassung 2007 Sachplan Militär: <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/SPM.html>. Die Daten für Sion sind dem folgenden Bericht entnommen: Tzieropoulos 2011, S. 19.

<sup>17</sup> [http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz\\_lw/flpl\\_kdo\\_mei/faq.97525.html#faq97525](http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz_lw/flpl_kdo_mei/faq.97525.html#faq97525)

<sup>18</sup> <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/umwelt/lambek/flug.html>.

als die älteren F 5 Tigers. Insgesamt hat die Lärmbelastung durch Militärjets seit 1987 aber sicher deutlich abgenommen.

⇒ Trend: Das VBS will gemäss dem Stationierungskonzept vom 25. November 2013 drei Flugplätze schliessen, worunter sich mit Sitten einer der vier Jet-Flugplätze befindet. Daneben sollen die bereits heute nur reduziert betriebenen Flugplätze Buochs und Dübendorf geschlossen werden. Dübendorf wird noch als Helikopterbasis weiterbestehen. Ebenfalls soll die Zahl der Kampf-Jets deutlich reduziert werden.<sup>19</sup> Ob mit der Reduktion der Anzahl der Jet-Flugplätze auch eine Reduktion der Flugbewegungen einhergehen wird, ist unklar.

Falls wie ursprünglich geplant neue Gripen-Kampfflugzeuge die bisherigen F-F Tigers ersetzen hätten, wäre damit eine Erhöhung der Lärmemissionen pro Flugbewegung verbunden gewesen. Wie bekannt ist, wurde die Beschaffung des Kampfflugzeuges Gripen am 18. Mai 2014 vom Volk abgelehnt. Der Gripen wird ungefähr gleich laut sein wie die F/A-18 und damit deutlich lauter als der F-5 Tiger.<sup>20</sup>

## 2.5 INDUSTRIE- UND GEWERBEANLAGEN

Zur Kategorie von Lärmemittenten zählen Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe (inklusive Güterumschlag), Energie- und Freizeitanlagen sowie Parkieranlagen. In der Regel handelt es sich um lokal begrenzte Belastungen in der näheren Umgebung von Betriebsarealen.

Die gesetzlichen Grundlagen zur Reduktion des entsprechenden Lärms bilden das Umweltschutzgesetz und die Lärmschutz-Verordnung. Anhang 6 der LSV legt Belastungsgrenzwerte fest.

### 2.5.1 QUANTITATIVE DATEN

	1987	2012/heute	Δ 1987/ heute
Lärmverursacher (Drivers)	Keine Angaben verfügbar		?
Lärmemissionen (Pressures)	Keine Angaben verfügbar		?
Lärmimmissionen (States)	Keine Angaben verfügbar		?
Auswirkungen (Impacts)	Keine Angaben verfügbar		?

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

### 2.5.2 QUALITATIVE DATEN

Die Datenlage ist in diesem Bereich schlecht. Eine systematische Erfassung der Lärmsituation wie etwa beim Strassenlärm wurde im Jahr 2000 gemäss einer Umfrage des

<sup>19</sup> <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/stationierung/faq.html>.

<sup>20</sup> [http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/tte/faq.html#parsys\\_8487](http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/tte/faq.html#parsys_8487).

BUWAL von den Kantonen aufgrund des geringen Problemdrucks für unnötig gehalten (BUWAL 2000, S. 6).

Dank der Lärmschutzgesetzgebung sind vor allem in den 1990er-Jahren bis zum Ablauf der Sanierungsfrist 2002 zahlreiche lärmintensive Betriebe und Anlagen in lärmempfindlichen Gebieten (Wohnräume und Arbeitsorte) lärmtechnisch saniert worden. Neue Anlagen dürfen nur errichtet werden, wenn sie die massgebenden Belastungsgrenzwerte gemäss LSV einhalten. Dadurch hat der lästige oder schädliche Industrie- und Gewerbelärm an den meisten Orten stark abgenommen (vgl. Homepage BAFU).

## 2.6 ZIVILE SCHIESSANLAGEN

Der Lärm von Schiessanlagen ist charakterisiert erstens durch eine lokal begrenzte Emissionsquelle und zweitens durch die relativ geringe Nutzung der Schiessanlagen (Betriebsstunden pro Jahr, Häufung der Nutzung am Wochenende). Wir beschränken uns im Folgenden auf die „klassischen“ 300-Meter-Anlagen. Diese sind lärmtechnisch am relevantesten und sie machten 1980 etwa 80 Prozent der Anlagen aus. Die restlichen 20 Prozent entfielen vor allem auf 50-Meter-Anlagen; 25-Meter-Anlagen und Combat-Anlagen gab es nur wenig. Die kleineren Anlagen waren im Übrigen grösstenteils mit 300-Meter-Anlagen zusammengelegt (Planteam GHS AG 2009, S. 6).

Im Rahmen der Sanierungsfrist bis 2002 konnten die allermeisten Anlagen saniert werden. Heute besteht in diesem Bereich deshalb kein dringender Handlungsbedarf.

### 2.6.1 QUANTITATIVE DATEN

	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute
Lärmverursacher (Drivers)	Kanton Zürich (1989): - 194 300-Meter-Anlagen (UMWELTPRAXIS Nr. 3/ Dezember 1994, S. 35)	Schweiz (2012): - 300-Meter-Anlagen: 631 - kürzere Anlagen: 320 (Interface et al. 2013, S. 5) Kanton Zürich (2013): - 149 300-Meter-Anlagen	↓
Lärmemissionen (Pressures)	Kanton Zürich (1989): 2/3 der 300-Meter- Anlagen sind sanierungs- bedürftig (UMWELTPRAXIS Nr. 3/ Dezember 1994, S. 35).	Die meisten zivilen Schiessanlagen sind bis 2002 saniert worden. ( <a href="http://www.bafu.admin.ch/laerm/10526/10527/10986/?lang=de">http://www.bafu.admin.ch/laerm/ 10526/10527/10986/?lang=de</a> )	↓
Lärmimmissionen (States)	Keine Angaben verfügbar. Aussagen liessen sich teilweise mit hohem Aufwand aus den kantonalen Lärmkatastern ableiten.		↓(?)
Auswirkungen (Impacts)	Keine Angaben verfügbar. Aussagen liessen sich teilweise mit hohem Aufwand aus den kantonalen Lärmkatastern ableiten.		↓(?)

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

### 2.6.2 QUALITATIVE DATEN

Die Sanierung der zivilen 300-Meter-Anlagen gemäss LSV konnte bis 2002 fristgerecht weitgehend abgeschlossen werden. Damit wurde das Hauptproblem in diesem Lärmbereich gemäss LSV gelöst.

⇒ Trend: stabil bis abnehmend.

Seit 2006 gilt die Beurteilungsmethodik der LSV auch für Waffen von Sport- und Jagdschützen. Die lärmtechnische Sanierung der entsprechenden Schiessstände soll bis 2016 abgeschlossen sein (vgl. Homepage BAFU).

## 2.7 MILITÄRISCHE WAFFEN- UND SCHIESSPLÄTZE

---

Die militärischen Waffen- und Schiessplätze unterscheiden sich von den zivilen vor allem in der häufigeren Nutzung, welche zudem eher wochentags als am Wochenende erfolgt. Für den militärischen Schiesslärm waren in der LSV lange keine Belastungsgrenzwerte festgelegt. Erst 2010 verabschiedete der Bundesrat den Anhang 9 zur Lärmschutz-Verordnung, der die Beurteilung von militärischem Schiesslärm regelt und Grenzwerte festlegt. Der Anhang löst die bisher angewandte provisorische Empfehlung ab (BUWAL/GS EMD 1993).<sup>21</sup>

Der Vollzug der Lärmsanierung militärischer Schiessanlagen liegt beim Eidgenössischen Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS. Die Sanierungsfrist für militärische Waffen-, Schiess- und Übungsplätze läuft bis am 31. Juli 2025.

<sup>21</sup> Vgl. auch <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/umwelt/larmbek/schiess.html>.

## 2.7.1 QUANTITATIVE DATEN

	Ca. 1987	2012/heute	Δ 1987/ heute
Lärmverursacher (Drivers)	Keine Angaben verfügbar.		?
Lärmemissionen (Pressures)	Keine Angaben verfügbar.		?
Lärmimmissionen (States)		In der Umgebung von militärischen Waffen-, Schiess- und Übungsplätzen waren 2010 etwa 20'000 Personen einer Lärmbelastung über den Grenzwerten für militärisches Schiessen ausgesetzt. <sup>22</sup>	?
Auswirkungen (Impacts)	Keine Angaben verfügbar.		?

Legende: ↓: tendenziell abnehmend, →: stabil, ↑: tendenziell zunehmend, (?): wenig gesicherte Aussage.

## 2.7.2 QUALITATIVE DATEN

Die Datenlage ist schlecht. Aus den wenigen verfügbaren Daten kann immerhin abgeleitet werden, dass die Zahl der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen relativ klein ist. Aufgrund der Reduktion der Armee von früher 600'000 auf heute rund 100'000 Personen sowie des vermehrten Einsatzes von Simulatoren bei der militärischen Ausbildung kann vermutet werden, dass die Lärmbelastung durch militärische Aktivitäten tendenziell abgenommen hat. Zudem sind Schiessplätze geschlossen worden.

⇒ Trend: Wie bei den Flugplätzen plant das VBS gemäss Stationierungskonzept vom 25. November 2013 auch einen Abbau bei den Schiess- und Waffenplätzen. Verzichtet werden soll auf die Waffenplätze Freiburg, Genf, Moudon, Lyss und St-Maurice sowie auf die Schiessplätze Glaubenberg, Brigels, Schwarzsee und Gluringen. Auch das Ausbildungszentrum Kreuzlingen fällt dem Sparprogramm zum Opfer. Die Waffenplätze Walenstadt SG, Mels SG und St. Luzisteig werden zusammengelegt. Die Schliessung zweier weiterer Waffenplätze ist in Abklärung.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> [http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/news/news\\_detail.34054.nsb.html](http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/news/news_detail.34054.nsb.html).

vgl. auch [http://www.eklb.admin.ch/fileadmin/eklb-dateien/dokumentation/2009.11.04\\_d-Bericht\\_EKLB\\_Militaerlaerm.pdf](http://www.eklb.admin.ch/fileadmin/eklb-dateien/dokumentation/2009.11.04_d-Bericht_EKLB_Militaerlaerm.pdf).

<sup>23</sup> <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/stationierung/faq.html>.



## 2.8 ÜBRIGE LÄRMARTEN/ALLTAGSLÄRM

---

Immissionsquellen, für welche die LSV keine Belastungsgrenzwerte vorsieht, werden als „übrige Lärmarten“ bezeichnet. Diese Lärmarten haben in der öffentlichen Debatte der letzten Jahre enorm an Bedeutung gewonnen und müssen heute nach dem Verkehrslärm als grösste Herausforderung des Lärmschutzes verstanden werden. Zu dieser Entwicklung geführt hat einerseits die (bei abnehmender Toleranz) zunehmende Sensibilisierung der Bevölkerung für solche Fragen und andererseits die wachsende Ausensorientierung vieler Freizeitaktivitäten und die damit verbundenen zusätzlichen Belastungen im öffentlichen Raum (Haefeli/Matti 2005).

Neben Sportanlagen, Gaststätten und Freizeitveranstaltungen können auch Schallerlebnisse wie Hundegebell, Glockengeläut, das Plätschern eines Brunnens, musizierende Nachbarn oder johlende Fussballfans zu Lärmkonflikten führen.

Der ursprünglichen Absicht nach sollte das Umweltschutzgesetz eigentlich nur den Lärm durch den Bau und Betrieb von grösseren technischen Anlagen mindern. Inzwischen hat sich aber die Praxis der Gerichte durchgesetzt, wonach Quellen von Alltagslärm ebenfalls nach den Vorschriften des USG zu bewerten und zu begrenzen sind. Weil Grenzwerte fehlen, müssen Vollzugsbehörden und Justiz solche Lärmarten aufgrund der Störwirkung im Einzelfall beurteilen und Massnahmen verfügen.

Damit Vollzugsbehörden und Gerichte die Vielzahl von Klagen wegen übriger Lärmarten nicht in jedem Einzelfall von Grund auf neu beurteilen müssen, haben BAFU und die Kantone entsprechende Vollzugshilfen erarbeitet.

Die Lärmwahrnehmung ist bei den Lärmquellen des Alltagslärms häufig individuell noch unterschiedlicher als bei anderen Lärmarten. Gemäss BAFU reagieren immer mehr Personen sensibel auf Störungen durch Lärm in der Umgebung ihrer Wohnung (z.B. Sportanlagen, Gaststätten, Hundegebell) und fühlen sich zunehmend belästigt.

Das subjektiv empfundene Ausmass der Störung durch „übrige Lärmarten“ entspricht ungefähr der Grössenordnung des Strassenverkehrslärms.<sup>24</sup>

Bei einer Studie aus dem Jahr 2007 gaben 18,6 Prozent aller Befragten an, dass sie sich durch Lärm in der Nachbarschaft ihrer Wohnung belästigt fühlten. Umgerechnet auf die Gesamtbevölkerung der Schweiz entspricht dies etwa 1,4 Millionen Betroffenen.<sup>25</sup>

Im Rahmen zweier Umfragen im Kanton Genf hat sich die Zahl der Personen, welche angaben, dem Lärm von Restaurants und ähnlichen Etablissements ausgesetzt zu sein, zwischen 2008 und 2010 von 9 auf 17 Prozent fast verdoppelt (CEPP 2012, S. 54).

<sup>24</sup> <http://www.bafu.admin.ch/laerm/10519/10997/index.html?lang=de>.

<sup>25</sup> <http://www.bafu.admin.ch/laerm/10519/10997/index.html?lang=de>.

⇒ Trend: es ist zu erwarten, dass die Probleme mit dieser sehr heterogenen Lärmart in Zukunft noch wesentlich zunehmen.

## 2.9 FAZIT UND SYNOPTISCHE ÜBERSICHT ÜBER DIE ACHT BEREICHE

---

Aus den themenspezifischen Betrachtungen von Drivers, Pressures, States und Impacts in den vorhergehenden Abschnitten lassen sich im Sinne einer ersten Synthese die folgenden Schlüsse ziehen (vgl. Tabelle D 2.3):

- Die Datenlage ist sehr unterschiedlich. Der Vergleich zwischen den Situationen 1987 und 2012/heute ist häufig mit grossen Unsicherheiten behaftet:
- Relative belastbare Vergleiche erlauben die Daten zum Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm (zivile Aviatik).
- Typischerweise zeigt sich folgendes Bild: Im Bereich der *Pressures* konnten Fortschritte gemacht werden, die allerdings teilweise durch die Entwicklung bei den *Drivers* (vor allem Verkehrswachstum) zunichtegemacht wurden.
- Ebenfalls haben das Bevölkerungswachstum und die räumliche Entwicklung dazu beigetragen, dass heute insgesamt deutlich mehr Personen von Lärmimmissionen über den Grenzwerten und weiterem erheblich störendem Lärm in Bereichen ohne Grenzwerte betroffen sind als bei Inkrafttreten der LSV (*States*). Deshalb haben auch die lärmbedingten *Impacts* deutlich zugenommen.
- Insgesamt konnten die Sanierungsziele der LSV insbesondere beim Strassen- und Flugverkehr trotz grosser Anstrengungen und bedeutsamer Teilerfolge nicht fristgerecht erreicht werden. (Fragen zu den *Responses* auf diese Entwicklungen werden wie erwähnt im weiteren Verlauf der Wirkungsanalyse behandelt).
- Sehr weitgehend erreicht wurden die Sanierungsziele bei den Themen „Industrie- und Gewerbeanlagen“ sowie „zivile Schiessanlagen“.
- Als neuartiger, ursprünglich von der LSV nicht einbezogener Themenbereich haben die „übrigen Lärmarten“ in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Sie stellen heute das nach dem Strassenlärm wichtigste Problem dar.
- Für die Zukunft ist in vielen Bereichen mit einer weiteren Zunahme der Belastungen zu rechnen. Dies gilt insbesondere für den Strassen- und Luftverkehr, aber auch für Alltagslärm.

Es besteht deshalb im Lärmschutz weiter Handlungsbedarf; am grössten ist dieser unter Berücksichtigung der zu erwartenden Entwicklungen in den Bereichen Strassenverkehr und Alltagslärm.

## D 2.3: Belastungen 1987 und 2012/heute, Trends und Handlungsbedarf

	Belastung ca. 1987	Belastung 2012/heute	Trend Belastung in Zukunft	Handlungs- bedarf
Strasse	3	3	↑↑	***
Eisenbahnen	2	2	⇒	**
Zivile Flugplätze	2	2	↑	**
Militärische Flugplätze	2	2	⇒	**
Industrie- und Gewerbeanlagen	2	1	⇒	*
Zivile Schiessanlagen	2	1	⇒	*
Militärische Waffen- und Schiessplätze	2	1	⇒	*
Alltagslärm	1	3	↑↑	***

Legende:

Belastung: 3: grosse Belastung, 2: mittlere Belastung, 1: geringe Belastung;

Trend Belastung: ↑↑: starke Zunahme, ↑: Zunahme, ⇒: stabil, ↓: Abnahme;

Handlungsbedarf: \*\*\*: grosser Handlungsbedarf, \*\*: mittlerer Handlungsbedarf, \*: geringer Handlungsbedarf.

Das Schweizer Strassennetz ist seit dem Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG) im Jahr 1985 lediglich um rund 500 km oder nur gerade um 0.7% gewachsen. Daher wird der Fokus in den Fallstudien Strassenlärm auf die bestehenden Anlagen gelegt. Seit dem Inkrafttreten des USG besteht gemäss Artikel 16 USG eine Sanierungspflicht von Anlagen, die den Umweltvorschriften nicht genügen. Mit dem Inkrafttreten der Lärmschutz-Verordnung (LSV) im Jahr 1987 wurde die gesetzliche Sanierungspflicht weiter konkretisiert. Gemäss Artikel 13 Absatz 1 LSV „ordnet die Vollzugsbehörde bei ortsfesten Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, nach Anhören der Inhaber der Anlagen die notwendigen Sanierungen an.“ Bestehende Strassen, welche als ortsfeste Anlagen gelten, müssen laut Artikel 13 Absatz 2 LSV „so weit saniert werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.“ Gemäss Artikel 15 USG sind „die Immissionsgrenzwerte für Lärm so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören.“ In der Vollzugshilfe „Leitfaden Strassenlärm“, welche von den Bundesämtern für Umwelt (BAFU) und Strassen (ASTRA) erarbeitet wurde, erfolgt eine weitere Konkretisierung der grundsätzlichen Anforderungen, insbesondere zu der wirtschaftlichen Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Massnahmen sowie den zu verwendenden Berechnungsmethoden.

Seit dem Inkrafttreten der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenverteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) am 1. Januar 2008 ist der Bund vollumfänglich für die Nationalstrassen und damit auch für deren Lärmsanierung verantwortlich. Während Nationalstrassen bis zum 31. März 2015 saniert sein müssen, besteht für Kantons- und Gemeindestrassen eine Sanierungsfrist bis zum 31. März 2018. Nach Ablauf dieser Fristen können keine Bundesbeiträge für Sanierungsmassnahmen mehr geltend gemacht werden, die Sanierungspflicht der Anlagehalter bleibt jedoch weiter bestehen.

### 3.1 EINLEITUNG

---

Da dem Strassenlärm eine besondere Bedeutung zukommt und da erhebliche Vollzugsunterschiede zwischen der Deutsch- und der Westschweiz vermutet wurden, wurde mit der Begleitgruppe die Durchführung je einer Fallstudie in den Kantonen Zürich und Genf im Bereich des Strassenverkehrs festgelegt. Dazu wurden Daten- und Dokumentenanalysen sowie Gespräche mit den jeweiligen Fachbehörden durchgeführt. Während dieses Prozesses hat sich gezeigt, dass sich eine eigenständige Fallstudie zur Stadt Zürich im Bereich Strassenlärm aufzwingt, da sich der städtische Vollzug vom Vollzug des Kantons unterscheidet. Im Kanton Genf hat sich diese Frage nicht gestellt, da die Stadt Genf selber über keine Lärmschutzfachstelle verfügt.

## 3.2 FALLSTUDIE KANTON GENÈVE

---

### 3.2.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Der Kanton Genf besteht aus 45 Gemeinden und weist mit mehr als 1'500 Einwohnern/-innen pro Quadratkilometer eine sehr dichte Bevölkerung auf. Entsprechend hoch ist der Anteil Einwohner/-innen, welche übermässig von Strassenlärm betroffen sind (2012: rund 120'000 Personen) (République et Canton de Genève, Commission externe d'évaluation des politiques publiques 2012). Die Situation der Strassenlärmbelastung im Kanton Genf ist jedoch sehr heterogen. So ist die Belastung in der Stadt Genf und den angrenzenden Gemeinden eher hoch, in den restlichen Gemeinden mit vielen landwirtschaftlichen Betriebsflächen hingegen eher tief.

Die Summe der sanierungsbedürftigen Strassenstrecken im Kanton Genf beträgt insgesamt 231 Kilometer. Allein in der Stadt Genf betragen im Jahr 2009 die zu sanierenden kommunalen Strassen 65 Kilometer mit 80'000 betroffenen Einwohnern/-innen.

Die Bekämpfung des Strassenlärms wird zentral durch den Kanton koordiniert. Das Departement für Umwelt, Verkehr und Landwirtschaft (Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture, DETA) ist die Vollzugsbehörde für die Lärmsanierung von kantonalen und kommunalen Strassen. Die Stadt Genf verfügt selber über keine Lärmschutzfachstelle.

### 3.2.2 KONZEPTION

Die Strategie des Kantons Genf hinsichtlich der Strassenlärmsanierung stützt sich auf verschiedene rechtliche Grundlagen. Basierend auf dem nationalen Umweltschutzgesetz (USG, 1983, Art. 16, 17 und 18) und der Lärmschutz-Verordnung (LSV, 1986, Art. 13–20) hat der Kanton Genf ein Einführungsgesetz zum USG (LaLPE, 1997, Art. 12 und 13) sowie ein Reglement zum Lärm- und Erschütterungsschutz (RPBV, 2003, Art. 14) erlassen. Im Jahr 2003 wurde ein Gesetzesentwurf für die Subventionierung der Strassenlärmsanierung von Kantons- und Nationalstrassen über einen Kredit von 85 Millionen Franken für die Dauer von zehn Jahren vom Grossrat angenommen.<sup>26</sup> Ein weiteres bedeutendes Dokument für den Kanton Genf ist der Leitfaden Strassenlärm des Bundes (2006) (Schgülin/Ziegler 2006, S. 46). Diese Vollzugshilfe wird für die Erarbeitung von Sanierungsprojekten oft angewendet.

Zudem verfügt der Kanton Genf seit 1994 über einen Strassenlärmkataster und der Staatsrat hat im Jahr 1998 den Massnahmenplan Strassenlärm (République et Canton de Genève 1998) veröffentlicht. Dieser analysiert die Situation der Strassenlärmbelastung im Kanton Genf, die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die denkbaren Sanierungsmassnahmen und listet die sanierungsbedürftigen Strassenstrecken auf. Der Massnahmenplan wird per Ende 2014 aktualisiert.

<sup>26</sup> Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur l'avancement des travaux du crédit d'investissement pour les études et les mesures d'assainissement des nuisances sonores des routes cantonales et nationales (L 8644), 2003.

Für die Erarbeitung von Strassenlärmsanierungsprojekten hat das kantonale Amt für Verkehr eine Richtlinie zur Abschätzung der Verkehrsprognosen über einen Horizont von 20 Jahren erarbeitet. Zusätzlich zu dieser Richtlinie wurde eine Modellierungssoftware entwickelt, welche verschiedene Parameter, wie zum Beispiel das Wachstum oder das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, berücksichtigt und jedes Jahr aktualisiert wird.

### 3.2.3 VOLLZUG

Im Wesentlichen hält die Strategie des Kantons Genf die Grundsätze der LSV und des Leitfadens Strassenlärm des BAFU ein. Massnahmen an der Quelle (u.a. Verkehrsplanung, Verkehrslenkung, Verkehrsberuhigung durch Geschwindigkeitsreduktion und lärmarme Strassenbeläge sowie Gestaltung der Fahrbahnen) werden gegenüber Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg bevorzugt.

Aus Sicht der befragten Person ist die Errichtung von baulichen Lärmschutzmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg (Lärmschutzwände) im dichten Zentrum der Stadt Genf aus Platzgründen kaum möglich und wird auch aus ästhetischen Gründen als nicht umsetzbar beurteilt. Die maximale Höhe für Lärmschutzwände ausserhalb des Stadtzentrums ist auf 2 Meter festgelegt.

Falls die oben aufgeführten Massnahmen die Lärmbelastung nicht unter den massgebenden Immissionsgrenzwert zu reduzieren vermögen oder falls sie betrieblich nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar sind ( $WTI < 1$ ), können Erleichterungen beantragt werden. Werden solche durch den Kanton gewährt, dann gilt im Kanton Genf neu der erleichterte Lärmpegel als massgebender Belastungswert für die Lärmimmissionen. Dies bedeutet, dass die Gebäude als saniert gelten, solange der bei der Erstsanierung ermittelte, erleichterte Lärmpegel nicht überschritten wird.

Der Kanton beteiligt sich nicht an den Kosten für den freiwilligen Einbau von Schallschutzfenstern ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte. Erst ab einer Überschreitung des Alarmwerts werden die Besitzer/-innen der betroffenen Liegenschaften dazu verpflichtet, Schallschutzfenster einzubauen und die Kosten werden ihnen rückerstattet. Falls der erleichterte Lärmpegel nach einigen Jahren wiederum überschritten wird, muss nach der kantonalen Praxis die Strassenstrecke erneut saniert werden.

Die Strategie des Kantons Genf weicht nur in Ausnahmefällen von den Anforderungen der LSV ab, beispielsweise, indem sie Kirchen nicht als lärmempfindliche Standorte betrachtet. Weiter wird der Einbau von Schallschutzfenstern bei denkmalgeschützten Liegenschaften als eher schwierig beurteilt. In diesen Fällen werden fallspezifische Lösungen gesucht und eine Interessenabwägung vorgenommen. Es kann durchaus vorkommen, dass am Ende keine Massnahmen daraus resultieren.

Eine Besonderheit bilden Strassenabschnitte, die vor weniger als fünf Jahren erneuert wurden, aber bereits wieder sanierungsbedürftig sind. Die Inhaber von solchen Strassen weigern sich nach so kurzer Zeit, erneut einen lärmarmen Strassenbelag einzubauen, möchten aber nach wie vor die Sanierungsfrist einhalten. Für solche Fälle werden Sanierungsprojekte erarbeitet und bewilligt, die Massnahmen müssen jedoch erst im

Rahmen der nächsten geplanten Instandsetzung der betroffenen Strassen umgesetzt werden.

#### Akteure und Aufgabenteilung

Der Ablauf von Lärmsanierungsprojekten im Kanton Genf ist in der Darstellung D 3.1 illustriert. Gemäss dem Reglement zum Lärm- und Erschütterungsschutz (RPBV) ist das Departement für Umwelt, Verkehr und Landwirtschaft (DETA) zuständig für die Strassenlärmsanierung im Kanton Genf. Das Tiefbauamt (Direction générale du génie civil, DGGC) koordiniert die Lärmsanierungsprojekte von kantonalen und kommunalen Strassen und verwaltet die Subventionsgelder des Bundes. In den frühen 1990er-Jahren, gleichzeitig mit der Erstellung des Lärmkatasters, wurde die Kommission PRASSOB<sup>27</sup> für die Erarbeitung eines Massnahmenplans zur Strassenlärmsanierung nach LSV gegründet. Diese bringt verschiedene kantonale Ämter und die Stadt Genf zusammen und wird vom Direktor der Fachstelle Luft, Lärm und nicht ionisierende Strahlungen (Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants, SABRA) geleitet. Folgende Fachstellen sind in der Kommission vertreten:

- Fachstelle Luft, Lärm und nicht ionisierende Strahlungen (Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants, SABRA)
- Tiefbauamt (Direction générale du génie civil, DGGC)
- Baubewilligungsamt (Direction des autorisations de construire, DAC)
- Amt für Denkmalpflege (Office du patrimoine et des sites, OPS)
- Amt für Raumplanung (Direction générale de l'aménagement du territoire, DGAT)
- Amt für Verkehr (Direction générale des transports, DGT)
- Amt für Gesundheit (Direction générale de la santé, DGS)
- Genfer öffentlicher Verkehr (Transports publics genevois, TPG)
- Gendarmerie
- VertreterInnen der Stadt Genf
- VertreterInnen der betroffenen Gemeinden

Die Aufgaben der Kommission PRASSOB sind im RPBV definiert. Die erste Aufgabe der Kommission bestand in der Erarbeitung und regelmässigen Aktualisierung des Massnahmenplans zur Strassenlärmsanierung. Zusätzlich unterstützt die Kommission das Tiefbauamt bei der Koordination und Umsetzung der Lärmsanierungsprojekte. Sie gibt Anweisungen, stellt den Strasseninhabern die für die Erstellung von Sanierungsprojekten nötigen Informationen zur Verfügung und nimmt zu den Projekten Stellung. Die Sanierungsprojekte selber werden von Dritten (private Büros) erarbeitet. Die Kommission PRASSOB trifft sich seit rund zehn Jahren monatlich, um die Lärmsanierungsprojekte zu beurteilen (rund vier Projekte pro Monat). Jedes Lärmsanierungspro-

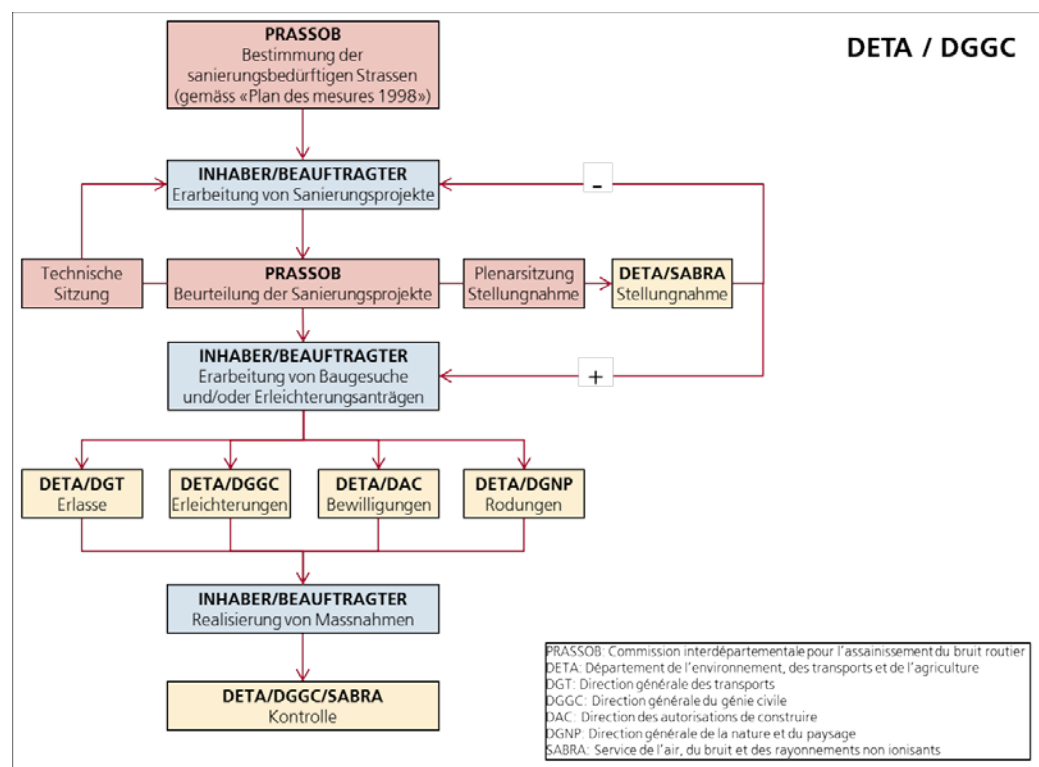
<sup>27</sup> PRASSOB: PRogramme des mesures d'ASSainissement selon l'OPB.

jekt wird zwei Mal durch die Kommission geprüft. Bei der ersten (technischen) Sitzung werden die aktuelle Lärmsituation und die Lärmbekämpfungsstrategie angeschaut. Bei der zweiten Sitzung (Plenarsitzung) wird das Projekt genehmigt. Die Kommission PRASSOB spielt eine sehr wichtige koordinative Rolle, erlaubt eine Interessensabwägung und kann somit allfällige Antagonismen vor Einreichung der Baugesuche lösen.

Auf Basis der Stellungnahme der Kommission PRASSOB befindet das Tiefbauamt über die Sanierungsprojekte. Das Tiefbauamt ist ebenfalls zuständig für die Kontrolle der Umsetzung der Massnahmen. Falls die im Rahmen der Lärmsanierungsprojekte genehmigten Massnahmen nicht ausreichen, um den Lärmpegel unter den Immissionsgrenzwert zu reduzieren, kann das Tiefbauamt Erleichterungen gewähren. Die Inhaber der Strassen sind verantwortlich für die Zusammenstellung der Erleichterungsanträge sowie für die Bereitstellung von Informationen zur jährlichen Erhebung des Sanierungsstands gemäss Artikel 20 LSV. In diesem Rahmen wird die bisherige Zusammenarbeit mit den Gemeinden durch die befragte Person als sehr gut beurteilt.

Der Ablauf von Lärmsanierungsprojekten ist in der Regel identisch, unabhängig von den geplanten Massnahmen.

D 3.1: Ablauf von Lärmsanierungsprojekten im Kanton Genf



Quelle: Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA).

Zusammenarbeit

Aus Sicht der befragten Person kann die Zusammenarbeit der oben erwähnten Akteure in der Regel als sehr gut beurteilt werden. Das zentrale und einheitliche Verfahren für



alle Strassen und die Koordination durch die Kommission PRASSOB würden eine solide Basis für die Zusammenarbeit darstellen.

Die Zusammenarbeit mit privaten Büros im Rahmen der Erarbeitung von Lärmsanierungsprojekten läuft ebenfalls gut, obwohl die Qualität der Projekte aus Sicht des SABRA nicht immer befriedigend ist. Oft wird der Aufwand der Lärmsanierungsprojekte von den Beauftragten unterschätzt. Dazu kommt, dass die Richtlinie zur Abschätzung der Verkehrsprognosen nicht immer berücksichtigt wird und Projekte wegen fehlerhafter Lärmmodellierungen abgelehnt werden müssen.

Da bauliche Massnahmen wie zum Beispiel Lärmschutzwände in Genf kaum realisiert werden, kommt eine Zusammenarbeit mit Grundeigentümern eher selten vor.

Die Zusammenarbeit zwischen der Stadt und dem Kanton Genf im Bereich Strassenlärm wird teilweise als schwierig beurteilt. Die Stadt wünscht, mehr zu unternehmen, um die Lärmsituation in der Stadt zu verbessern (z.B. Temporeduktion, Verkehrslenkung und -beruhigung). Ihr Handlungsspielraum ist jedoch eingeschränkt, da der Kanton für viele wichtige Strassen in der Stadt zuständig ist und nicht immer die gleichen Interessen wie die Stadt verfolgt.

#### Ressourcen

Im Kanton Genf wurde einem Kredit von 85 Millionen Franken für die Subventionierung der Strassenlärmsanierung von Kantons- und Nationalstrassen zugestimmt. Die SABRA verfügt über eine 100%-Stelle für die Strassenlärmsanierung. Beim Tiefbauamt sind drei Personen für die Überwachung der durchgeführten Arbeiten zuständig. Aus Sicht der befragten Personen reichen diese personellen und finanziellen Mittel aus, um die Lärmsanierungsprojekte erfolgreich durchzuführen. Dabei bildet die Stadt Genf eine Ausnahme. Erstens ist die Stadt Genf für die Erarbeitung und die Finanzierung von sehr vielen Lärmsanierungsprojekten zuständig. Zweitens sind die städtischen Projekte oft stark von anderen Projekten abhängig, was zu politischen Diskussionen und entsprechenden zeitlichen Verzögerungen führen kann. Das vorhandene Know-how wird als ausreichend eingeschätzt. Hinsichtlich technischer Ressourcen wird unter anderem die Kapazität der Schallschutzfensterbauer als nicht ausreichend beurteilt.

#### 3.2.4 OUTPUTS

Gemäss Interviewpartner wurden im Kanton Genf bis heute 45'000 Gebäudefassaden im Kataster aufgenommen. Der Kataster enthält 5'000 Messpunkte. Jährlich werden 300 dieser Punkte gemessen. Die Summe der sanierungsbedürftigen Strassenstrecken beträgt insgesamt 231 Kilometer. Zwischen 2006 und 2013 wurden rund 80 Kilometer (35%) durch Sanierungsprojekte angegangen. Gemäss dem SABRA wird sich die Bearbeitung von Sanierungsprojekten in den nächsten Jahren nochmals beschleunigen und der Anteil an Strassen mit entsprechendem Sanierungsprojekt wird für das Jahr 2018 auf rund 70 Prozent geschätzt. Die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen wird jedoch noch nicht so weit fortgeschritten sein.

Wie unter Abschnitt 3.2.3 beschrieben, trifft sich die Kommission PRASSOB monatlich zur Projektbeurteilung. Aktuell kann die Anzahl an Lärmsanierungsprojekten auf rund 250 geschätzt werden.

Im Kanton Genf wurden bis jetzt erst wenige Schallschutzfenster eingebaut. Für den Einbau von Schallschutzfenstern bei Lärmbelastungen über dem Alarmwert verlangt der Kanton einen Kostenvoranschlag, der zuerst genehmigt werden muss. Die Überweisung des Geldes an den Besitzer der betroffenen Liegenschaften erfolgt erst am Ende der Bauarbeiten. Auf diese Weise hat der Kanton eine bessere Kontrolle über die Qualität der umgesetzten Massnahmen. Dieses Vorgehen hat jedoch den Nachteil, dass es relativ zeitaufwendig ist.

### 3.2.5 WIRKUNGEN

Der Kanton Genf führt keine systematische Erfolgskontrolle der Sanierungsmassnahmen durch. Die Immissionen an den Fassaden werden also in der Regel nach der Umsetzung der Massnahmen nicht nochmals gemessen.

Hingegen findet eine Kontrolle der Wirksamkeit von lärmarmen Strassenbelägen statt. Der Kanton Genf betrachtet den Einbau von lärmarmen Strassenbelägen als die aktuell vielversprechendste Sanierungsmassnahme und überwacht daher deren Wirksamkeit anhand von statistischen Vorbeifahrtmessungen (Statistical Pass-by, SPB) und kontinuierlichen Messungen der Reifen-Fahrbahngeräusche (Close Proximity, CPX). Diese Messungen finden seit sechs Jahren statt und haben gezeigt, dass die Wirksamkeit der lärmarmen Strassenbeläge trotz einer zeitlich graduellen Reduktion immer noch sehr gut ist. Der Kanton schätzt, dass die lärmarmen Strassenbeläge alle 10 bis 15 Jahre erneuert werden müssen. Zusätzlich zu diesen Messungen wurde die Bevölkerung zur Lärmsituation nach dem Einbau von lärmarmen Strassenbelägen befragt. Laut dem Interviewpartner haben die Befragungen gezeigt, dass die betroffenen Personen oft keine Änderung feststellen konnten, sofern die Sanierung der Strassen nicht öffentlich kommuniziert wurde. Eine indirekte Kontrolle findet ebenfalls durch die regelmässige Aktualisierung des Lärmkatasters statt.

### 3.2.6 FAZIT

#### Erfolgsfaktoren

- *Gute Zusammenarbeit:* Gemäss dem SABRA liegen die Erfolgsfaktoren der Strassenlärmsanierung vor allem in einer sehr guten Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren. Die Einberufung der Kommission PRASSOB wird diesbezüglich als Erfolg betrachtet.

#### Probleme

- *Lärm durch Motorräder sowie andere geräuschintensive Fahrzeuge:* Die SABRA bekommt zahlreiche Beschwerden der Bevölkerung betreffend Lärm von losfahrenden Motorrädern am Rotlicht. Gegen diese punktuell sehr belastende Lärmquelle gibt es aktuell kein gesetzliches Instrument, da die LSV lediglich den durchschnittlichen täglichen Verkehr berücksichtigt. Dazu kommt, dass Motorräder sowie andere laute Fahrzeuge wie zum Beispiel Sportautos viel mehr Lärm als herkömmliche Autos erzeugen. Gemäss der SABRA nimmt die Zahl solcher lauter Fahrzeuge im Kanton Genf zu. Ohne die Berücksichtigung der Lärmemissionen in den Importnormen durch den Bund sind die Kantone in Bezug auf dieses Problem hilflos.

- *Bedeutung der Lärmthematik:* Die Lärmbelastung im Kanton Genf nimmt an gewissen Standorten zu und die Bevölkerung wird immer empfindlicher. Parallel dazu wird die Problematik des Lärms vermehrt thematisiert und immer öfter instrumentalisiert, um Bauprojekte zu blockieren. Hier ist der Handlungsspielraum des Kantons sehr begrenzt.
- *Zusammenarbeit Kanton–Stadt:* Wie bereits im Abschnitt 3.2.3 erwähnt, sind der Stadt Genf bezüglich einer Verbesserung der Lärmsituation in vielen Fällen die Hände gebunden, da viele wichtige Strassen in der Stadt in kantonalem Besitz sind.

#### Verbesserungsvorschläge

- *Fortführung Bundessubventionen:* Der Kanton Genf wünscht, dass die Bundessubventionen auch nach 2018 weiter bezogen werden und auf diese Weise die Lärm- sanierungsprojekte gesichert werden können.
- *Lärmkataster:* Die Verantwortlichen des Kantons Genf möchten im Lärmkataster für die Strassenstrecken, bei denen Erleichterungen gesprochen wurden, den erleichterten Lärmpegel statt den Immissionsgrenzwert gemäss LSV abbilden. Der erleichterte Lärmpegel gilt in diesen Fällen nämlich neu als massgebender Belastungswert und soll entsprechend als solcher kommuniziert werden. Dies würde einerseits zu einer höheren Flexibilität für die Strassenlärm- sanierung führen, andererseits die Situation für die Besitzer/-innen der betroffenen Liegenschaften klären sowie ihnen erlauben, Rekurs einzulegen. Zudem würde die Anwendung des erleichterten Lärmpegels zu einer finanziellen Aufwertung der Liegenschaften führen. Es wird gewünscht, dass der Bund über diese Vorgehensweise befindet.
- *Temporeduktion:* Die Verantwortlichen des Kantons Genf fänden es hilfreich, wenn die Reduktion der erlaubten Fahrgeschwindigkeit innerorts während der Nacht auf 30 km/h durch einen offiziellen Erlass des Bundes als sinnvolle Massnahme legitimiert werden könnte. Die Verantwortlichen finden diese Massnahme sehr vielversprechend, sie stossen aber gegen eine starke Opposition in der Bevölkerung.
- *Weiterführende Massnahmen:* Die Verantwortlichen des Kantons Genf bewerten die folgenden zusätzlichen Massnahmen als vielversprechend, um den Lärm an der Quelle zu reduzieren:
  - die Umsetzung einer lärmbewussten Raumplanung durch die Kantone;
  - die Erarbeitung von strengeren Importnormen für laute Fahrzeuge durch den Bund;
  - die Förderung einer modalen Verlagerung auf alternative Verkehrsträger anstelle des motorisierten Individualverkehrs durch den Bund und die Kantone;
  - die Förderung der elektrischen Mobilität sowie weiterer technischer Entwicklungen (z.B. Motoren, Reifen) durch den Bund und die Kantone.

### 3.3 FALLSTUDIE KANTON ZÜRICH

---

#### 3.3.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Der Kanton Zürich weist zurzeit (2014) 170 Gemeinden mit insgesamt rund 1,4 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern auf. Rund zwei Drittel der Gesamtbevölkerung leben in Städten mit über 10'000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Die Bevölkerungszunahme und das Siedlungswachstum an der Peripherie und auf dem Land haben zur Folge, dass die Pendlerströme zugenommen haben, womit eine hohe Verkehrs- und Lärmbelastung einhergeht. Gemäss Artikel 45, Absatz 1 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) liegt der Vollzug bei den Kantonen, soweit diese den Vollzug nicht dem Bund übertragen. Die Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS) ist für die Lärmsanierung entlang von Staatsstrassen in 168 Zürcher Gemeinden zuständig; in den Städten Zürich und Winterthur sind es die städtischen Behörden, die für den Vollzug der Sanierung von Staatsstrassen auf ihrem Stadtgebiet zuständig sind. In den Zürcher Gemeinden ohne die beiden Städte Zürich und Winterthur leben knapp 933'000 Personen. Für die Sanierung der Gemeindestrassen sind die Gemeinden zuständig.

#### 3.3.2 KONZEPTION

Die Lärmsanierung im Kanton Zürich stützt sich auf die eidgenössischen Erlasse. Zu deren Konkretisierung und zur Information der Betroffenen hat die Fachstelle Lärmschutz sehr viele Informationen zur Strassenlärmsanierung auf ihrer Homepage festgehalten (vgl. [www.laerm.zh.ch](http://www.laerm.zh.ch)). Der Vollzug der Lärmsanierung ist im Pflichtenheft für die Oberbauleitung sowie in zwei kantonalen Leitfäden festgehalten.

Gemäss Artikel 15 LSV ist der Strasseneigentümer verpflichtet, bei lärmempfindlichen Räumen mit erreichtem respektive überschrittenem Alarmwert (AW) die Kosten der Schallschutzmassnahmen vollständig zu übernehmen (Pflichteinbau). Bei Räumen mit einer Lärmbelastung zwischen Immissionsgrenzwert (IGW) und AW werden im Kanton Zürich freiwillige Beiträge an die Schallschutzfenster ausgerichtet (Beitragsteil). Der Regierungsrat hat im Jahr 2008 das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt. Demnach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner/gleich AW-5 und mit gewährten Erleichterungen ein Beitrag von 300 Franken und bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW ein solcher von 550 Franken ausgerichtet.

Das kantonale Strassengesetz regelt in §12 bis §17 die Äusserung von Begehren bei Lärmsanierungsprojekten (Lärmschutzwände), die Mitwirkung der Bevölkerung, die öffentliche Auflage mit Einspracheverfahren sowie die Projektfestsetzung.

Der Kanton Zürich wurde nach geografischen, verkehrstechnischen und ablaufstrategischen Überlegungen in 19 Sanierungsregionen eingeteilt, wobei jede Gemeinde des Kantons einer Region zugeteilt ist. Die Prioritätenreihenfolge der Sanierungsregionen basiert auf einem kreisförmigen Vorgehen mit Zentrum Stadt Zürich und richtet sich nach der Höhe der Lärmbelastung sowie der Anzahl Lärmbetroffener. Für jede Sanierungsregion wird eine Aufstellung mit dem Sanierungsbedarf (Kosten für den Bau der Lärmschutzwand, den Einbau allfälliger Alarmwert-Fenster und Beiträge an IGW-Fenster) als sogenanntes „Sanierungsprogramm“ dem Regierungsrat vorgelegt.

Die zwei kantonalen Leitfäden, der Leitfaden Lärmschutzwände und der Leitfaden Schallschutzfenster, werden dynamisch angepasst. Sie bilden die Grundlage für die Durchführung der Sanierungsprogramme. In den Leitfäden ist das Vorgehen zur Projektierung und Realisierung von Lärmschutzmassnahmen entlang von Staatsstrassen definiert. Die massgebenden Bestimmungen der LSV und des Strassenlärm-Leitfadens des Bundes wurden für die praktische Umsetzung im Rahmen der Sanierungsprojekte konkretisiert. Anpassungen und Ergänzungen erfolgten jeweils aufgrund der Erfahrungen, zum Beispiel bei der Schnittstelle von National-, Kantons- und Gemeindestrassen, oder der Anforderungen an Schallschutzfenster. Geregelt wurden darin auch die Modellierung von verkehrstechnischen Elementen (Kreisel und Kreuzungen) sowie die Sanierungspflicht in Abhängigkeit des Zeitpunktes der Baubewilligung eines Gebäudes. Schliesslich wurden auch die abgestuften kantonalen Beitragsätze im Leitfaden Schallschutzfenster geregelt. Die Leitfäden schaffen somit klare Vorgaben für die Planungsbüros, welche die Lärmsanierung im Auftrag des Kantons durchführen, sodass der Vollzug vereinheitlicht ist.

In den Beilagen zu den erwähnten Leitfäden sind alle wichtigen Dokumente zur Erarbeitung der Lärmsanierungsprojekte enthalten: Projektorganisation, Verfahrensablauf, Vorlagen, Pflichtenhefte und allgemeine Informationen.

Laut Aussagen der Interviewpartner ist im Rahmen der Lärmbekämpfung vor allem die Lärmvorsorge wichtig. Der Kanton Zürich ist grundsätzlich bestrebt, Lärmkonflikte bereits über die Verkehrs- und Raumplanung zu vermeiden. Erfolgsversprechend sind insbesondere Betriebs- und Gestaltungskonzepte, bei welchen über die Gestaltung des Strassenraums die Geschwindigkeiten beschränkt werden. Im Rahmen der kantonsinternen Projektsteuerung werden Strassenbauvorhaben mit potenziellen Lärmauswirkungen der FALS bereits im Konzeptstadium zur Stellungnahme vorgelegt.

### 3.3.3 VOLLZUG

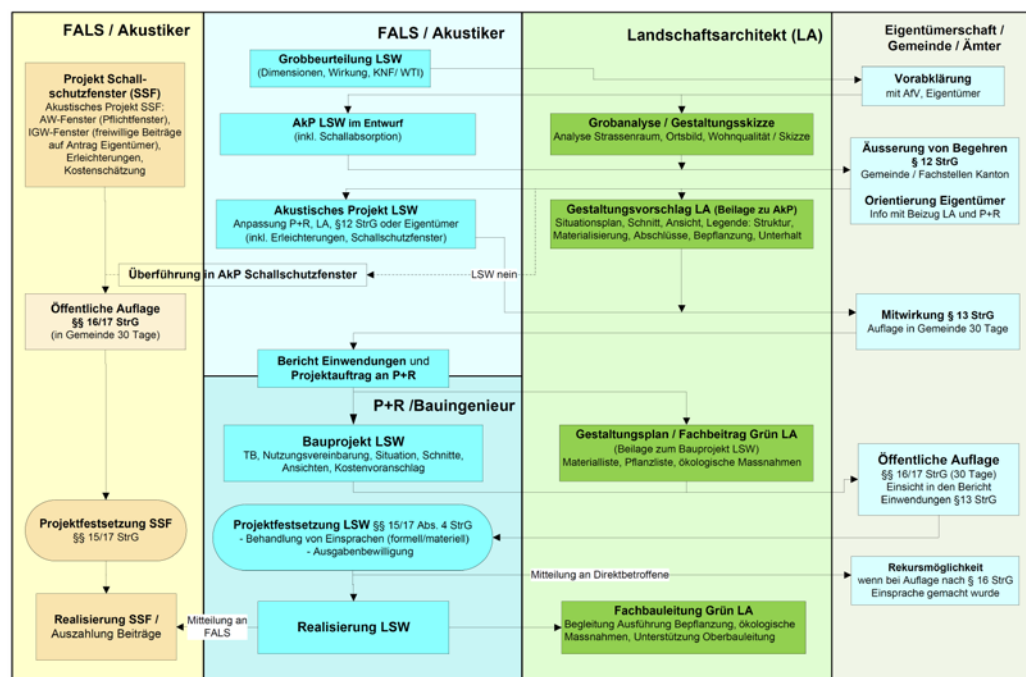
Im Kanton Zürich ist der Vollzug der Strassenlärmsanierung an Staatsstrassen genau geregelt. Am Anfang des Verfahrensablaufs steht die *Verkehrserhebung* basierend auf verschiedenen Datenquellen (automatische Zählungen, Verkehrsmodelle und gezielte Messungen). Mit diesen Grundlagen erfolgt die *Lärmermittlung*. Der GIS-basierte *Lärmbelastungskataster* gibt Auskunft über die Lärmbelastung und die Lärmbeurteilung anhand der massgebenden Lärmempfindlichkeitsstufe und des Baujahrs der Gebäude. In einem nächsten Schritt wird gemeindeweise eine *Vorstudie* erarbeitet, in welcher die Machbarkeit baulicher Massnahmen (Lärmschutzwände, -dämme) abgeklärt wird. Dabei ist wichtig, dass nicht nur einzelne Parzellen betrachtet werden, sondern das gesamte Erscheinungsbild einer Strasse. So soll verhindert werden, dass Einzellösungen realisiert werden, welche das Ortsbild beeinträchtigen.

Zu Beginn der Ausarbeitung der akustischen Projekte wird abgeklärt, ob Strassenabschnitte vorhanden sind, auf denen *Temporeduktionen* denkbar sind. Dafür wurde im Kanton Zürich ein Grobverfahren entwickelt, das es ermöglicht, innerhalb von ein bis zwei Monaten diejenigen Strassenabschnitte in einer Gemeinde zu bestimmen, welche für eine Massnahme an der Quelle in Frage kommen. Zur Festlegung einer Prioritätenfolge wurden Sanierungsregionen gebildet. Jede Region wird von einem privaten Büro betreut (Oberbauleitung), und einzelne Lose mit einer oder mehreren Gemeinden wer-

den von weiteren Projektierungsbüros bearbeitet. Diese orientieren die Grundeigentümer; die Gemeinden werden direkt durch die FALS informiert.

Sind keine Massnahmen an der Quelle möglich, wird auf Basis der Vorstudie abgeklärt, ob *Lärmschutzwände* realisiert werden können. Bei den Lärmschutzwänden gibt es ein abgestuftes Verfahren (vgl. Darstellung D 3.2). Dies dient vor allem der Vermeidung von unnötigen Planungs- und Projektierungskosten (Ablehnung durch Eigentümer oder Gemeinde, technische No-Gos infolge Leitungen oder Sichtweiten usw.).

D 3.2: Verfahrensablauf Projekt Lärmschutzwand mit Landschaftsarchitekt



Quelle: Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS), Version März 2014.

In der ersten Stufe werden als grobe Ausschlusskriterien die Wirksamkeit der Lärmschutzwand sowie Kosten-Nutzen-Betrachtungen berücksichtigt. Für einen angemessenen Einbezug des Ortsbildschutzes erfolgen daraufhin eine Beurteilung und ein Gestaltungsvorschlag durch einen Landschaftsarchitekten. Diese Unterlagen bilden die Basis für die Beurteilung durch die betroffenen Amtsstellen und die Gemeinden (§12 Strassengesetz [StrG]). Dazu gehören vor allem verkehrliche und betriebliche Aspekte (z.B. Sichtverhältnisse, Sicherheit), welche gegen die Lärmschutzwand sprechen. In der letzten Stufe wird die Haltung der Eigentümer abgefragt. Wenn sich die Standortgemeinde bereits früher gegen Lärmschutzwände ausgesprochen hat, werden diese nicht realisiert.

Wo Wände nicht möglich sind, bleibt nur noch die Anordnung von *Ersatzmassnahmen* (Einbau von Schallschutzfenstern). Die Grundlagen, Untersuchungen und Resultate werden pro Gemeinde in einem akustischen Projekt dokumentiert. Danach folgt die öffentliche Auflage gemäss kantonalem Strassengesetz: für die Fenster im Einspracheverfahren, für die Lärmschutzwände im Mitwirkungsverfahren für die Bevölkerung. Nach der Behandlung allfälliger Einsprachen wird das akustische Projekt „Schall-

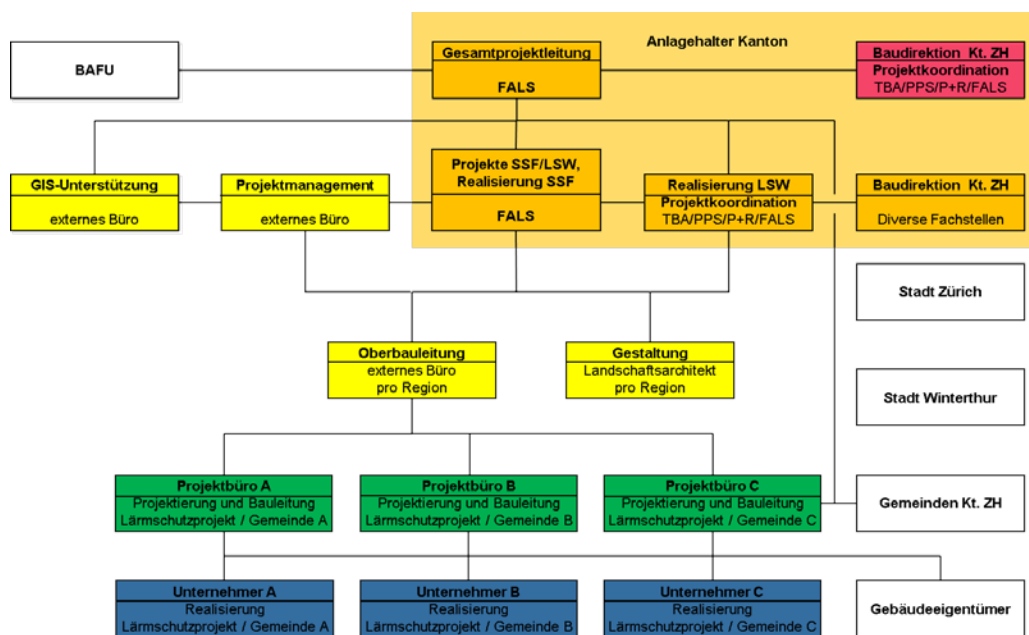
schutzfenster“ festgesetzt und die Realisierung ausgelöst. Die Eigentümer haben ein Jahr Zeit, um die Fenster einzubauen und die Rechnungen einzuschicken. Die akustischen Projekte „Lärmschutzwände“ werden der Abteilung „Projektieren und Realisieren“ des kantonalen Tiefbauamtes zur Realisierung übergeben. Diese nimmt mit den Eigentümern Kontakt auf und sucht einen Unternehmer zur Ausarbeitung des Bauprojekts, das wiederum öffentlich aufzulegen ist: diesmal im Einspracheverfahren.

Sämtliche Objekt- und Massnahmendaten inklusive Kosten- und Eigentümerangaben werden in einer *kantonalen Lärmdatenbank* gesammelt. Sie dient der Erhebung und Auswertung der massgebenden Grundlagen für den Vollzug der Lärmsanierung. Zusammen mit den jährlich abgefragten Daten aus den Städten Zürich und Winterthur wird daraus gemäss Artikel 20 LSV der jährliche Standbericht zuhanden des BAFU erstellt. Der Prozess von der Lärmermittlung bis zum Abschluss der Realisierung dauert ungefähr drei bis vier Jahre. Wenn es Einsprachen gibt, ist mit grösseren Verzögerungen zu rechnen.

Akteure und Aufgabenteilung

Die Gesamtprojektleitung der Lärmsanierung von Staatsstrassen liegt im Kanton Zürich bei der Fachstelle Lärmschutz (vgl. Darstellung D 3.3).

D 3.3: Organigramm Lärmsanierung Staatsstrassen



Quelle: Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS), Version März 2014.

Die FALS wird im Projektmanagement und im Bereich GIS unterstützt von privaten Büros. Zur Ausarbeitung der akustischen Projekte werden einzelne Lose gebildet und an Projektierungsbüros vergeben. Mehrere Lose bilden eine Region, die von qualifizierten Oberbauleitungsbüros geführt und koordiniert wird. Für eine ortsbildgerechte Planung der Lärmschutzwände werden zudem Landschaftsarchitekten beigezogen. Die Abteilung „Projektieren und Realisieren“ des kantonalen Tiefbauamtes ist für die Rea-

lisierung der Lärmschutzwände zuständig. Die Projekte werden an private Unternehmer vergeben. Die Städte Zürich und Winterthur sind für ihren eigenen Vollzug zuständig, über welchen sie der FALS einmal jährlich Bericht erstatten. Zudem finden regelmässige Koordinationssitzungen zwischen den beiden Städten und der FALS statt. Die Gemeinden werden bereits im Rahmen der Machbarkeitsstudien vor allem im Hinblick auf das Ortsbild erstmals zur Stellungnahme eingeladen. Nach Vorliegen der gestalterischen Vorprojekte für die Lärmschutzwände werden sie im Rahmen der Umfrage nach §12 des kantonalen Strassengesetzes zur Begehrensäusserung eingeladen. Ein zweites Mal haben sie Gelegenheit, im Rahmen der Mitwirkung zu den gestalterischen Studien des Landschaftsarchitekten gemäss §13 StrG Stellung zu nehmen. Die direkt betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner werden in einem ersten Schritt vor Ort über das Projekt orientiert. Im Rahmen der öffentlichen Auflage können sie Einwendungen zum Projekt machen. Diese fliessen in die Ausarbeitung des Bauprojekts ein. Ein zweites Mal haben die Direktbetroffenen die Möglichkeit zur Einsprache bei der Auflage nach §16 StrG.

Seit 2008 ist das ASTRA für die Lärmsanierung der Nationalstrassen zuständig. Die Gemeinden sind für die Lärmsanierung der Gemeindestrassen zuständig. Diese werden von der FALS detailliert informiert, und es werden ihnen Hilfsmittel zur Verfügung gestellt. Die FALS prüft die Projekte und sichert die Bundesbeiträge zu. Analog erfolgt die Behandlung der Städte Zürich und Winterthur, wobei diese zudem auch die Sanierungsprojekte für Staatsstrassen auf ihrem Gebiet selber erarbeiten. Bei der Sanierung an den überkommunalen Strassen erfolgt die Finanzierung über den Strassenfonds.

#### Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit bei der ordentlichen Lärmsanierung der Staatsstrassen funktioniert gut. Die Zusammenarbeit mit dem ASTRA ist mit Schwierigkeiten behaftet. Zuständigkeiten, Datenaustausch und Ansprechpartner werden momentan innerhalb des ASTRA geregelt. Erst vor kurzem konnten erste konstruktive Gespräche geführt werden und Daten vom ASTRA an den Kanton und die Stadt Zürich geliefert werden. Probleme gab es bisher bei der Koordination der Lärmsanierung, wenn ein Gebäude von mehreren Lärmquellen betroffen ist. Schwierigkeiten bestanden insbesondere bei fehlenden Lärmbelastungen. Zudem bestehen unterschiedliche Sanierungszeitpunkte, eine unterschiedliche Beitragspraxis sowie unterschiedliche Rechtswege. Während der Kanton bereits ab Überschreitung der IGW Beiträge an Schallschutzfenster entrichtet, führt das ASTRA nur Fenstersanierungen ab überschrittenem Alarmwert durch.

Die gleiche Situation kann an der Schnittstelle von Staats- und Gemeindestrasse auftreten. Eine entsprechende Regelung wurde in die kantonalen Sanierungsleitfäden aufgenommen. Was die Regelung der Schnittstellen zwischen Staats- und Gemeindestrassen betrifft, ist der Kanton federführend.

#### Ressourcen

Bei der FALS sind 400 Stellenprozente im Bereich der Strassenlärmsanierung beschäftigt. Bei der Abteilung „Projektieren und Realisieren“ sind nochmals 200 Stellenprozente vorhanden, welche sich mit den Lärmschutzwandprojekten beschäftigen. Zusammen mit den weiteren Mitarbeitenden, welche sich nur zum Teil mit der Strassenlärmsanierung beschäftigen, sind es insgesamt sechs bis sieben Vollzeitstellen beim



Kanton. Durch private Büros werden Aufgaben für das Projektmanagement, im GIS-Bereich, im Verkehrsingenieurwesen, für die Oberbauleitung sowie von Projektingenieuren und Unternehmern wahrgenommen, welche jedoch nicht in Stellenprozenten angegeben werden können.

Wie viele andere Kantone wird auch der Kanton Zürich die gesetzten Sanierungsziele bis 2018 voraussichtlich nicht vollständig erreichen können. Grund dafür sind vor allem durch Einsparungen, laufende Verfahren und geplante Verkehrsumlagerungen blockierte Projekte sowie mangelnde Kapazitäten bei Kanton und Akustikbüros. Die finanziellen Ressourcen für die Strassenlärmsanierung bei Kanton und Bund sind gesichert. Auch das Know-how für die Bearbeitung der Lärmsanierungsprojekte ist vorhanden.

#### 3.3.4 OUTPUTS

Grundsätzlich kommen immer verschiedene Lärmschutzmassnahmen in Frage, wobei vom Kanton Zürich unterschiedliche Prioritäten bezüglich deren Anwendung gesetzt werden:

- *Verkehrs- und raumplanerische Massnahmen:* An erster Stelle stehen immer übergeordnete raumplanerische Massnahmen oder Massnahmen der Verkehrslenkung, um Lärmkonflikte gar nicht erst entstehen zu lassen. Solche Massnahmen sind vor allem der Vorsorge vorbehalten, da deren Umsetzung teilweise erst nach Ablauf der Sanierungsfristen zu erwarten ist. Deshalb werden diese bei der Lärmsanierung nicht systematisch erfasst.
- *Massnahmen an der Quelle:* Bei den Massnahmen an der Quelle polarisieren insbesondere die Geschwindigkeitsreduktionen sehr. Kann einem Strassenabschnitt mit einer Signalisation von 80 oder 60 km/h Innerortscharakter zugeschrieben werden oder liegen Sicherheitsprobleme vor, so ist eine Reduktion auf 60 beziehungsweise 50 km/h unter Umständen mit wenig Aufwand möglich. Demgegenüber ist die Einführung von Tempo 30 viel schwieriger und erfordert ämterübergreifende Abklärungen. Ein Grundsatzentscheid durch die zuständigen Amtsvorsteher über den Umgang mit Geschwindigkeitsreduktionen liegt zurzeit noch nicht vor. Geschwindigkeitsreduktionen sind dort erfolgsversprechend, wo sie über die Gestaltung des Strassenraums gesichert werden können.  
Beläge, welche in Bezug auf die Akustik optimiert sind, haben sich zwar auf den Nationalstrassen verschiedentlich bewährt, wurden jedoch bisher auf den Staatsstrassen des Kantons Zürich nicht realisiert. Gründe für die Zurückhaltung sind die abnehmende Lärminderungswirkung über die Zeit und eine gegenüber herkömmlichen Belägen um 50 Prozent reduzierte Lebensdauer, was zu doppelt so vielen Baustellen (eventuell verbunden mit Ausweichrouten durch Wohnquartiere) und zu deutlich höheren Kosten führt. Im Kanton Zürich gilt es auch, die hohe Verkehrsbelastung mit entsprechenden Stausituationen in die Überlegungen einzu beziehen.
- *Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg:* Lärmschutzwände, -dämme oder andere Hindernisbauten werden in den Machbarkeitsstudien sorgfältig geprüft. Gemäss der Erfahrung der Interviewpartner stehen insbesondere Lärmschutzwände oftmals im Konflikt mit dem Ortsbild. Die Kosten sind im Verhältnis zur geschützten Zahl

von Personen oft zu hoch. Im Kanton Zürich wurden bisher erst 30 von insgesamt rund 120 geplanten Lärmschutzwänden realisiert. Ursprünglich war die FALS von einer Anzahl von 300 bis 350 Wänden ausgegangen, welche sich vor allem aus Gründen des Ortsbildschutzes sowie der Wirtschaftlichkeit deutlich reduziert hat. Da die maximale Höhe im Innerortsbereich in der Regel auf 2,5 Meter beschränkt wurde, ist deren Wirkung in der Regel auf das EG und eventuell das 1. OG begrenzt.

- *Schallschutzfenster*: Schallschutzfenster sind immer nur Ersatzmassnahmen. Ab Erreichung des Alarmwertes müssen Schallschutzfenster aufgrund des Gesetzes eingebaut werden. Im Kanton Zürich werden bereits ab Überschreitung des IGW der Empfindlichkeitsstufe (ES) II freiwillige Beiträge an Schallschutzfenster bezahlt. Rund 30 bis 40 Prozent der Eigentümer nehmen diese in Anspruch. Die Gründe für einen Verzicht sind bei Privatpersonen und institutionellen Investoren unterschiedlicher Natur. Mieter haben generell keine Möglichkeit, beim Vermieter durchzusetzen, dass die Fördergelder abgeholt werden.

Gemäss einer provisorischen Schätzung der FALS gibt es im Kanton Zürich (ohne Städte Zürich und Winterthur) insgesamt gut 14'000 sanierungspflichtige Gebäude entlang der Staatsstrassen (vgl. Darstellung D 3.4).

#### D 3.4: Stand Lärmsanierung Staatsstrassen Kanton Zürich (ohne Städte Zürich und Winterthur)

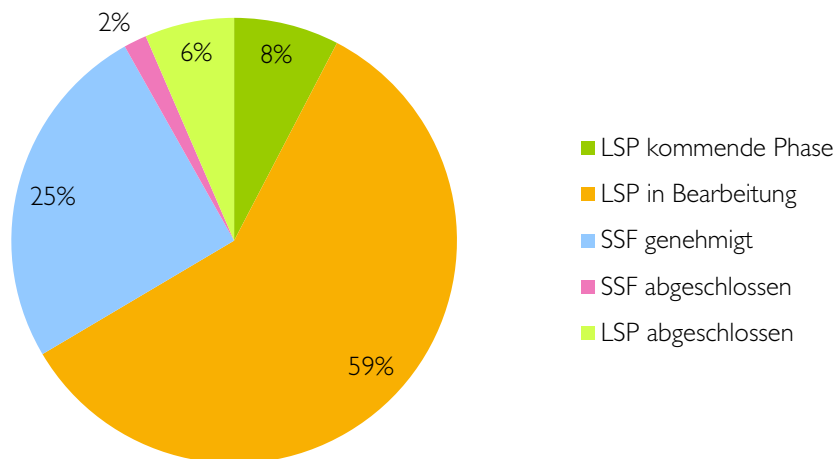
Stadium	Anzahl Gebäude > AW	Anzahl Gebäude mit freiwilligen Beiträgen > IGW	Anzahl sanierungspflichtige Gebäude total
LSP kommende Phase	200	900	1'100
LSP in Bearbeitung	1'200	7'100	8'300
SSF genehmigt	700	2'900	3'600
SSF abgeschlossen	30	200	230
LSP abgeschlossen	140	800	940
<b>Total</b>	<b>2'270</b>	<b>11'900</b>	<b>14'170</b>

Quelle: provisorische Schätzung der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS), 8. Juli 2014; LSP: Lärmsanierungsprojekt; SSF: Schallschutzfenster.

Der grösste Anteil der Lärmsanierungsprojekte (8'300 Gebäude, 59%) ist zurzeit noch in Bearbeitung, 1'100 (8%) der Gebäude werden erst in der kommenden Phase bearbeitet, und nur gerade bei 940 (6%) der Gebäude wurde das Lärmsanierungsprojekt bereits abgeschlossen. Bei einem Viertel (3'600) aller sanierungspflichtigen Gebäude wurden Schallschutzfenster genehmigt und nur bei 230 Gebäuden (2%) wurden die Schallschutzfenster bereits eingebaut (vgl. Darstellungen D 3.4 und D 3.5).

Die Gebäude über dem Alarmwert machen mit knapp 2'300 nur etwa 16 Prozent der sanierungspflichtigen Gebäude aus. Für insgesamt 11'900 Gebäude über dem IGW werden vom Kanton freiwillige Beiträge an Schallschutzfenster entrichtet.

D 3.5: Stand Lärmsanierung Staatsstrassen Kanton Zürich (ohne Städte Zürich und Winterthur): Anteil sanierungspflichtiger Gebäude



Quelle: provisorische Schätzung der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS), 8. Juli 2014; LSP: Lärmsanierungsprojekt, SSF: Schallschutzfenster.

Im Rahmen der ersten Programmvereinbarung zwischen Bund und Kanton Zürich in den Jahren 2008 bis 2011 wurden gut 24 Millionen Franken für Lärmschutzwände und knapp 12 Millionen Franken für Schallschutzfenster ausgegeben. Bei der Programmvereinbarung über vier Jahre ist demnach von jährlichen Kosten von durchschnittlich rund 9 Millionen Franken auszugehen. In der nächsten Periode wird es laut den Interviewpartnern viel mehr sein, weil in der ersten Vereinbarung die Planung viel bedeutsamer war als die Realisierung. Auch da in Zukunft der Bau von Lärmschutzwänden zunehmen wird, werden die Kosten in den nächsten Jahren deutlich höher ausfallen. Für die gesamte Lärmsanierung der Staatsstrassen rechnet die FALS mit Kosten in der Grössenordnung von 150 bis 160 Millionen Franken.

### 3.3.5 WIRKUNGEN

Im Kanton Zürich gibt es noch kein systematisches Lärmmonitoring. Im Rahmen der Immissionsberechnungen für die Lärmsanierungsprojekte wurden vor allem in der Anfangszeit verschiedene Überprüfungen des Lärmmodells durchgeführt. Weitere stichprobenartige Kontrollmessungen erfolgen im Rahmen der Abnahme von Massnahmen. Gemäss Aussagen der Interviewpartner kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass eine Lärmschutzwand die Lärmbelastung um etwa 8 dB reduzieren muss, damit deren Nutzen für die Betroffenen einigermaßen befriedigend ist. Bei neu realisierten Lärmschutzwänden aus den laufenden Sanierungsprogrammen wird die Wirkung nachträglich mit Messungen überprüft. Bisher gibt es aber noch kaum neuere Wände mit Abnahmemessungen.

Gefragt nach einem Ausblick zur Entwicklung im Bereich Strassenlärmsanierung wurden folgende Punkte genannt:

- Die ordentliche Lärmsanierung wird im Kanton Zürich voraussichtlich bis im Jahr 2018 nicht abgeschlossen sein. Die befragte Person geht davon aus, dass etwa 90 Prozent der Projekte aufgelegt sind. Die politischen Ermittlungen für einen angemessenen und wirkungsvollen Vollzug im Rahmen der Lärmbekämpfung sind im Gange.
- Während heute die Sanierungen etappenweise und nach Regionen ausgeführt werden, ist nach Ablauf der Sanierungsfristen zu erwarten, dass es aufgrund von individuellen Anfragen von Betroffenen mehr Einzelfälle zu beurteilen gibt, was die Bearbeitung verteuert.
- Mit der allgemeinen Verkehrszunahme sowie dem zunehmenden Bewusstsein für den Lärm in der Bevölkerung wird das Thema Lärm noch an Bedeutung zunehmen.
- In den Jahren 2020 bis 2025 ist zu erwarten, dass die neuen gesetzlichen Vorgaben der EU eine Verbesserung der Lärmemissionen der Fahrzeuge bringen werden.
- Die Dosis-Wirkungsbeziehungen, welche der LSV zugrunde liegen, sind aus den 1970er-Jahren. Es fragt sich, ob diese noch gültig sind.

### 3.3.6 FAZIT

#### Erfolgsfaktoren

- *Raumplanerische Massnahmen:* Lärmkonflikte bereits über raumplanerische Massnahmen vermeiden. Damit können neue Sanierungsfälle vermieden werden.
- *Vollzugsinstrumente:* Mit den Leitfäden Schallschutzfenster und Lärmschutzwände existieren klare Vorgaben für einen einheitlichen Vollzug.
- *Know-how:* Sowohl die Mitarbeitenden bei der kantonalen Fachstelle Lärmschutz als auch die beauftragten privaten Büros weisen ein gutes Know-how auf und können auf eine grosse Erfahrung zurückgreifen.
- *Erfolgskontrolle:* Die Kantone haben mit dem Bund Programmvereinbarungen abgeschlossen; damit kann der Erfolg der Sanierung gemessen werden.

#### Probleme

- *Dauer der Verfahren:* Blockierung der Verfahren durch Einsprachen und geplante Verkehrsumlagerungen. Lange Verfahren führen ausserdem dazu, dass sich einzelne Parameter der Verkehrsbelastung verändern und neue Verkehrs- und Lärmimmissionsprognosen zu erarbeiten sind.
- *Zusammenarbeit ASTRA:* Die Zusammenarbeit mit dem ASTRA war lange Zeit mit Schwierigkeiten behaftet, wird nun aber geregelt.
- *Verzerrungen Kosten-Nutzen-Verhältnis:* Ein bedeutender Anteil des gesamten Aufwandes ist erforderlich zur Schaffung von Rechtssicherheit und Rechtsschutz, auch wenn einzelne Massnahmen (Wände oder Fenster) schliesslich vom betroffenen Eigentümer abgelehnt werden. Die Umlegung der Gesamtkosten auf die realisierten Massnahmen führt daher zu einem verzerrten Kosten-Nutzen-Verhältnis.

#### Verbesserungsvorschläge

- *Klare Haltung des Bundes:* Der Interviewpartner wünscht sich eine klare Haltung des Bundes, ob die Bundessubventionen auch nach dem Jahr 2018 weitergeführt werden oder nicht.
- *Förderung lärmarmer Technologien:* Förderung von Alternativmassnahmen an der Quelle (lärmmarme Motoren und Reifen) durch den Bund sowie eine aktivere Information der Bevölkerung über lärmmarme Technologien.
- *Restriktivere Zulassung von Fahrzeugen:* Durch die restriktivere Zulassung von lauten Fahrzeugen und Reifen oder über lärmabhängige Abgaben könnte der Lärm vermehrt an der Quelle reduziert werden.
- *Querschnittsaufgabe:* Lärmschutz als Querschnittsaufgabe in der Raum- und in der Verkehrsplanung stärken, zur Vermeidung neuer Lärmprobleme.
- *Einbezug Aussenräume:* Der Lärmschutz hat auch die Aussenräume in die zukünftigen Überlegungen einzubeziehen (Ruheinseln). Als Beurteilungspunkt der Lärmbelastung an Gebäuden ist weiterhin am offenen Fenster gemäss LSV festzuhalten.

### 3.4 FALLSTUDIE STADT ZÜRICH

---

In der Stadt Zürich leben knapp 400'000 Einwohnerinnen und Einwohner. Die Wohnbevölkerung und damit auch die Bevölkerungsdichte nimmt kontinuierlich zu. Mit gut 4'000 Personen pro Quadratkilometer ist Zürich nach Genf und Basel die Schweizer Stadt mit der dritthöchsten Bevölkerungsdichte. Gemäss Angaben des Umwelt- und Gesundheitsschutzes der Stadt Zürich (UGZ) leben rund 40 Prozent der städtischen Bevölkerung an Strassen mit einer Lärmbelastung über dem Immissionsgrenzwert und sind damit stark vom Verkehrslärm betroffen. Im Jahr 2008 war an knapp einem Drittel (ca. 230 km) des städtischen Strassennetzes der Immissionsgrenzwert überschritten.

Der Fachbereich Lärmschutz im Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) ist für den Vollzug der LSV in der Stadt Zürich zuständig. Demnach liegt auch die Sanierung von Staats- und Gemeindestrassen auf Stadtgebiet in dessen Kompetenzbereich.

#### 3.4.1 KONZEPTION

Die Strategie der Strassenlärmsanierung in der Stadt Zürich ist aus der LSV abgeleitet und basiert auf einem vierstufigen Prinzip, wobei die Sanierung unabhängig von der Strassenklassierung erfolgt:

- *Lärm durch Verkehrs- und Raumplanung verhindern beziehungsweise verringern:* An oberster Stelle steht das Vorsorgeprinzip. Dieses sieht mittel- bis langfristig wirksame verkehrs- und raumplanerische Massnahmen zur Verringerung von Lärm vor. Dazu gehört zum Beispiel die Förderung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs (öV) sowie des Langsamverkehrs. Der Modalsplit soll gemäss der Zielvorgabe so verändert werden, dass der Anteil des öV und des Fuss- und Veloverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen der Stadt Zürich innert zehn Jahren um mindestens 10 Prozent erhöht wird. Raumplanerische Massnahmen werden weniger im Rahmen der Lärmsanierung, sondern im Rahmen von Bauprojekten

umgesetzt (z.B. Abklassierung von Strassen zu Quartierstrassen oder Umgestaltung von Strassen zu Sackgassen).

- *Lärm an der Quelle reduzieren:* Für die Stadt Zürich wurden zwei Konzepte erarbeitet: Einerseits das „Zonenkonzept Tempo 30 auf kommunalen Strassen“ und andererseits das Konzept „Tempo und Verkehrsregimes mit öV-Trassierung“ (überkommunale Strassen), in welchen die für Tempo 30 geeigneten Strassenabschnitte festgelegt wurden. Bei der Erarbeitung des Konzepts „Tempo- und Verkehrsregimes mit öV-Trassierung“ lag der Fokus neben dem Lärmschutz vor allem auch auf der Schaffung attraktiver Quartierzentren (Koexistenz der verschiedenen Verkehrsteilnehmenden) und der Verkehrssicherheit. Zudem laufen zurzeit Untersuchungen zur Lärmschutzmassnahme „Tempo 30 nachts“. Es steht zur Debatte, ob während der Nachtphase (22 bis 6 Uhr) auf Strassenabschnitten mit IGW-Überschreitungen das Tempo auf 30 km/h reduziert werden könnte. „Tempo 30 nachts“ hat den Vorteil, dass die lärmempfindlicheren Nachtstunden entlastet werden, was gesundheitsschädigende Schlafstörungen bei den Anwohnern/-innen reduziert. Dabei könnten viele Lichtsignalanlagen in der Nacht auf gelbes Blinklicht umgestellt werden, was zu einer Verstetigung des Verkehrs führen und den Zeitverlust für den MIV in Grenzen halten würde. Die Stadt beabsichtigt, auf vier Versuchsstrecken für drei Monate Tempo 30 während der Nacht einzuführen. Dieser Versuch ist jedoch wegen Einsprachen blockiert.  
Bezüglich des Einbaus lärmarmen Beläge hat sich die Stadt Zürich für eine vorsichtig progressive Strategie entschieden. An einzelnen ausgewählten Strecken sind bislang lärmarme Beläge eingebaut worden, um Erfahrungswerte zu deren Langzeitwirkung bei städtischen Verhältnissen sowie zu den Lifecycle-Kosten zu erhalten.
- *Lärmausbreitung vermindern:* Für die Beurteilung von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg gibt es in der Stadt Zürich einige Merkblätter und Studien bezüglich der Machbarkeit von Lärmschutzwänden. Darin ist festgehalten, welche Kriterien für die Planung von Lärmschutzwänden zu beachten sind. Generell ist der Bau von Lärmschutzwänden in städtischen Verhältnissen aufgrund ungenügender Platzverhältnisse beziehungsweise der jeweiligen Erschliessungssituation häufig technisch nicht machbar beziehungsweise unverhältnismässig oder es sprechen städtebauliche Überlegungen dagegen. Daher wurden bis jetzt nur wenige Wände ausgeführt. Einige weitere werden noch evaluiert.
- *Schallschutz an Gebäuden:* Erst in vierter und letzter Priorität soll Schallschutz an Gebäuden realisiert werden.

Die Stadt Zürich orientiert sich grundsätzlich an der Vollzugshilfe „Leitfaden Strassenlärm“ der Bundesämter für Umwelt und Strassen. Die Interviewpartner/-innen erachten den Leitfaden als verbindlich. Sie merken jedoch an, dass der Leitfaden – insbesondere was die Berechnung der wirtschaftlichen Tragbarkeit (WTI) anbelangt – nicht auf städtische Verhältnisse zugeschnitten ist. Daher wurde der Leitfaden in diesen Punkten konkretisiert (z.B. Anpassung des Mietzinsindex). Auch die Rückerstattung der Kosten von bestehenden Lärmschutzwänden wird in der Stadt Zürich nicht praktiziert, da sie einen unverhältnismässigen Aufwand zur Folge hätte (z.B. Unterscheidung von Sichtschutz und Lärmschutzwänden, Regelung von Besitzverhältnissen, Unterhaltspflicht usw.).

Für die Erarbeitung von Lärmsanierungsprojekten verzichtet der UGZ auf eigene Leitfäden. Die beauftragten privaten Büros sind für die Erarbeitung der Lärmsanierungsprojekte an ein Pflichtenheft sowie an einen Musterbericht gebunden. Gemäss Artikel 15 LSV ist der Strasseneigentümer verpflichtet, bei Erreichung des Alarmwertes die Kosten der Schallschutzfenster vollständig zu übernehmen. Wie im Kanton werden auch in der Stadt Zürich freiwillige Beiträge für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen zwischen IGW und Alarmwert ausgerichtet (je nach Höhe der Lärmbelastung CHF 300.– bis CHF 550.– pro Schallschutzfenster).

Strassenbauprojekte werden nach Artikel 8 LSV beurteilt. Gemäss der Praxis in der Stadt Zürich kann die einzelne Betrachtung der Kriterien Wahrnehmbarkeit, Kosten und Eingriffstiefe dazu führen, dass Anpassungen bei einem Bauprojekt als wesentliche Änderung der Anlage gelten. Bei einer wesentlich geänderten Anlage müssen die Lärmemissionen gemäss Artikel 8, Absatz 2 LSV so weit begrenzt werden, dass die IGW nicht überschritten werden. Dies entspricht einer Lärmsanierung mit Pflichteinbau von Schallschutzfenstern ab IGW.

#### 3.4.2 VOLLZUG

Die Strassenlärmsanierung in der Stadt Zürich wurde – bezogen auf die Konzeption gemäss LSV – bei denjenigen Strassen mit den höchsten IGW-Überschreitungen gestartet. In einem ersten Schritt wurde ab dem Jahr 1989 bis zirka 2006 auf Basis des Lärmkatasters der Pflichteinbau von Schallschutzfenstern bei Alarmwert-Überschreitungen realisiert. Es handelte sich dabei um eine aus Dringlichkeitsgründen vorgezogene Sanierung, ohne dass Erleichterungen festgesetzt worden wären.

Der Vollzug der *Massnahmen an der Quelle* hält sich an die zwei Konzepte zu den Temporeduktionen auf kantonalen und kommunalen Strassen. Auch hier wird stadtkreisweise vorgegangen. Im siedlungsorientierten Gebiet wird geprüft, ob Tempo 30 möglich ist. In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe mit Tiefbauamt, Dienstabteilung Verkehr (Polizeidepartement), UGZ und den Verkehrsbetrieben Zürich (VBZ) wird eine Detailbetrachtung anhand definierter Kriterien im Rahmen der stadtkreisweisen Strassenlärmsanierung durchgeführt. Eine Temporeduktion muss von den Direktoren departementsübergreifend bejaht werden. Parallel zur Auflage des Lärmsanierungsprojekts, welches die Massnahmen an der Quelle sowie die Erleichterungsanträge enthält, muss die Temporeduktion gemäss Signalisationsverordnung (SSV) öffentlich ausgeschrieben werden. Einsprachen gegen Temporeduktionen müssen im Rahmen des Verfahrens gemäss Artikel 107 SSV vorgebracht werden, Einsprachen gegen den Verzicht auf Massnahmen an der Quelle sind im Rahmen der öffentlichen Auflage des Lärmsanierungsprojekts einzureichen.

Für die weitere Sanierung wurde das stadtkreisweise Vorgehen beschlossen. Die Priorisierung der Stadtkreise anhand des Lärmbelastungskatasters der Stadt Zürich berücksichtigt einerseits die Anzahl Betroffener und andererseits das Ausmass der Lärmbelastung. Die Planung von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg ist in der Stadt Zürich weitgehend abgeschlossen. Dazu wurde wie folgt vorgegangen (vgl. Darstellung D 3.6): Zu Beginn fand eine Triage der Strassenabschnitte statt, in Abschnitte mit der Möglichkeit von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg und in solche, wo keine Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg realisiert werden können. Aufgrund der Triage

wurden 120 Abschnitte ausgewiesen, bei welchen die Möglichkeit für Lärmschutzmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg besteht. Der UGZ führte anschliessend gemeinsam mit dem Amt für Städtebau (AfS), Grün Stadt Zürich (GSZ) sowie dem Tiefbauamt (TAZ) auf allen 120 Strassenabschnitten mit einer IGW-Überschreitung und der Möglichkeit zu Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg Begehungen durch, im Rahmen welcher der Perimeter für mögliche Lärmschutzwände detaillierter eingegrenzt wurde. Für die verbleibenden Perimeter werden in einem nächsten Schritt von einem Ingenieurbüro Machbarkeitsstudien ausgearbeitet, die auch die Wirtschaftlichkeit auszuweisen haben. Wenn diese gegeben ist, wird eine stadtinterne Vernehmlassung durchgeführt und danach werden die Eigentümer befragt. Sofern diese einverstanden sind, lässt man ein akustisches Projekt ausarbeiten. Zudem wird von einem Gestaltungsteam eine Gestaltungs-Vorstudie erarbeitet, welche den höheren gestalterischen Ansprüchen der Stadt Zürich Rechnung tragen muss. Schliesslich werden auflagefähige Bauprojekte inklusive eines akustischen Projekts für die Lärmschutzwand erarbeitet. Überall dort, wo die Lärmschutzwand keine oder nur eine ungenügende Wirkung erzielt, werden Erleichterungen beantragt und anschliessend Schallschutzfenster realisiert.

Diejenigen Strassenabschnitte, die weder im Signalisationsverfahren noch im Lärmsanierungsverfahren mit Einsprachen belegt sind, werden festgesetzt. Nach der Projektfestsetzung folgt die Realisierung. Das Amt für Hochbauten ist für den Fenstereinbau verantwortlich, das Tiefbauamt ist federführend für die Massnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg und die Dienstabteilung Verkehr für die Verkehrsanordnungen, zum Beispiel Temporeduktionen.

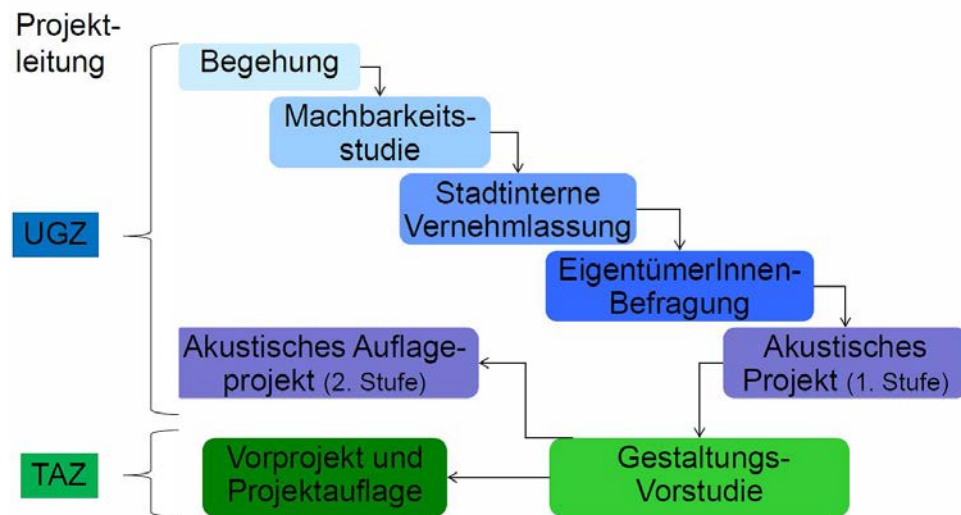
Bei kommunalen und kantonalen Strassen müssen unterschiedliche Rechtswege eingehalten werden, bei Temporeduktionen gibt es nochmals einen anderen Rechtsweg als bei Lärmsanierungsprojekten. Wenn keine Erleichterungen gewährt werden könnten, würde die Strassenlärmsanierung in der Stadt Zürich wohl noch viel schwieriger, mutmasslich der UGZ. Gemäss den Interviewpartnern wäre ohne die Möglichkeit von Erleichterungen der Druck zwar höher, Massnahmen an der Quelle umzusetzen, jedoch wären aber die notwendigen Massnahmen zur Einhaltung der IGW kaum durchsetzbar, auch bei Ausschöpfung des Potenzials aller durch die Stadt beeinflussbaren technischen Massnahmen wie Geschwindigkeitsreduktion und lärmarme Beläge. Die Einhaltung der IGW könnte auf weiten Teilen des Streckennetzes nur durch starke Eingriffe in die Verkehrsmengen, die Verkehrsführung und die Verkehrszusammensetzung oder durch Nachtfahrverbote erreicht werden. Der Vorteil der Erleichterungen wird in der Rechtssicherheit gesehen. Erleichterungen befreien allerdings den Anlagehalter nicht von der Pflicht, später zu sanieren. Bei rund 80 Prozent aller Strassenabschnitte der Stadt Zürich mit Überschreitungen der IGW werden nur Schallschutzfenster eingebaut. Dabei wurden Differenzen zwischen den Anforderungen an die Schalldämmung von Fenstern gemäss Anhang 1 LSV und den Anforderungen gemäss SIA-Norm 181, welche im Bauwilligungsverfahren gelten, festgestellt. Insbesondere bei hohen Lärmbelastungen werden aufgrund Anhang 1 LSV zu wenig gute Fenster eingebaut, auch wenn korrekt vollzogen wird.

In den aktuellen Lärmsanierungsprojekten werden Liegenschaften, bei welchen bereits seit 1989 der Pflichteinbau von Schallschutzfenstern realisiert wurde, nochmals überprüft. Da damals nur Fenster eingebaut wurden, sind jetzt nach Prüfung der Massnah-



men an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg auch die *Erleichterungen* zu beantragen respektive festzusetzen.

#### D 3.6: Schritte für die Planung von Lärmschutzwänden in der Stadt Zürich



Quelle: Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz, ERFA-Tagung FALS, 11. April 2013.

#### 3.4.3 ORGANISATION

##### Akteure und Aufgabenteilung

Die Federführung bei der Strassenlärmsanierung liegt beim UGZ. Bei der Planung von Lärmschutzwänden werden das Amt für Städtebau (AfS), Grün Stadt Zürich (GSZ) sowie das Tiefbauamt (TAZ) erstmals bei den Begehungen einbezogen. Die Machbarkeitsstudien werden von privaten Büros erarbeitet. In der verwaltungsinternen Vernehmlassung wirken die genannten Ämter ein zweites Mal für die Prüfung der städtebaulichen Akzeptanz, der Freiräume sowie der Sicherheit mit. Die Erarbeitung der akustischen Projekte erfolgt wiederum durch private Büros. Das TAZ ist schliesslich für den Bau der Lärmschutzwand zuständig, das Amt für Hochbauten für den Einbau der Schallschutzfenster.

Bei den Temporeduktionen wirken der UGZ, das TAZ, die Dienstabteilung Verkehr sowie die Verkehrsbetriebe Zürich mit.

Obwohl der Vollzug der LSV im Bereich der Lärmsanierung von Staatsstrassen auf dem Gemeindegebiet der Stadt Zürich an die Stadt delegiert wurde, muss jeder wesentliche Eingriff in eine Staatsstrasse – dazu gehören Lärmschutzwände und auch Tempo 30 – vom Kanton genehmigt werden. Dieser hat als Strasseneigentümer ein Mitspracherecht, was die Kosten betrifft. Nur bei den kommunalen Strassen kann die Stadt selber entscheiden. Für die Lärmsanierung an Nationalstrassen ist seit 2008 das AST-RA zuständig.

##### Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen dem UGZ und den externen Büros funktioniert laut Aussagen der Interviewpartner/-innen gut. Auch die Zusammenarbeit mit den Grund-

eigentümern kann als gut bezeichnet werden. Die Kooperation innerhalb der Ämter der Stadt Zürich wurde gut aufgebaut, dazu zählt auch die ämterübergreifende städtische Arbeitsgruppe, welche die beiden Tempokonzepte ausgearbeitet hatte.

Schwieriger gestaltet sich der Umgang mit dem Mitspracherecht des Kantons als Anlaghalter, was die Kosten betrifft. Der Kanton muss alle Lärmsanierungsprojekte von überkommunalen Strassen genehmigen. Die Lärmsanierung der Nationalstrassenabschnitte auf dem Gebiet der Stadt Zürich erfolgt durch das ASTRA. Da die Strassenlärmbelastung bei zahlreichen Gebäuden sowohl durch die Nationalstrassen als auch durch kantonale oder kommunale Strassen beeinflusst wird, wäre ein Datenaustausch mit dem ASTRA zentral. Zurzeit verhandeln die Stadt und der Kanton mit dem ASTRA über diesen Datenaustausch. Neben dem Datenaustausch soll auch der Kostenteiler geregelt werden, wenn bei der Sanierung mehrere Lärmquellen involviert sind, was infolge unterschiedlicher Vollzugspraxen und Zeithorizonten stark erschwert wird. Bei der Umsetzung von Massnahmen an Nationalstrassen geht es in der Regel um bauliche Massnahmen mit städtebaulichen Komponente. Daher bezieht das ASTRA bei seinen Projekten nicht primär den UGZ in die Planung von Lärmschutzmassnahmen ein, sondern die Stadt als Standortgemeinde wird mit all ihren Interessen involviert. Lärmschutz ist dabei nur ein Aspekt.

#### 3.4.4 RESSOURCEN

Beim Fachbereich Lärmschutz im Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) beschäftigen sich zurzeit zirka 300 Stellenprozent mit der Strassenlärmsanierung. Eine weitere Person (100%) beim UGZ ist für die Aktualisierung des Strassenlärmkatasters verantwortlich. Beim Amt für Hochbauten beschäftigt sich eine weitere Person (100%) mit dem Einbau der Schallschutzfenster. Weiter 100 Stellenprozent sind beim Tiefbauamt der Stadt Zürich für die Realisierung der Massnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg verantwortlich. Externe Büros sind jeweils in der Grössenordnung von zirka 100 bis 200 Stellenprozent mit der Erarbeitung der Lärmsanierungsprojekte beschäftigt.

Der UGZ hat seinen Personalbestand erst kürzlich aufgestockt. Die Interviewpartner/-innen sind der Meinung, dass insbesondere das Amt für Hochbauten zu wenige personelle Ressourcen aufweist, um den Einbau der Schallschutzfenster fristgerecht zu bewältigen.

Die Kosten der Strassenlärmsanierung an überkommunalen und kommunalen Strassen in der Stadt Zürich werden laut den Interviewpartnern aus den „Strassenunterhaltskassen“ beglichen. Aus diesen Kassen werden alle Mängel an Strassenbauten, wie zum Beispiel Brückensanierungen und Belagserneuerungen, finanziert. Dies bedeutet, dass infolge der Strassenlärmsanierung weniger Geld für Strassenunterhaltsarbeiten vorhanden ist.

#### 3.4.5 AKTIVITÄTEN UND OUTPUTS

Die Stadt Zürich hat in einem ersten Schritt die vorgezogenen Alarmwert-Fenstersanierungen durchgeführt und *Schallschutzfenster* eingebaut. Als Massnahmen beim Empfänger kommen in der Stadt Zürich lediglich Schallschutzfenster in Frage. Aus Kostengründen werden keine vorgehängten Fassaden realisiert. Der Einbau von

Schallschutzfenstern bei Gebäuden über dem IGW ist noch nicht sehr weit fortgeschritten. Grundeigentümer haben oftmals kein Interesse, Schallschutzfenster einzubauen und die Mieter haben keinen rechtlichen Anspruch darauf. Hinzu kommt, dass der administrative Aufwand für den Grundeigentümer für das Ausfüllen von Formularen relativ gross ist und viele mit deren Komplexität überfordert sind. Der finanzielle Beitrag von 300 Franken beziehungsweise 550 Franken pro Standardfenster über dem IGW ist eher gering.

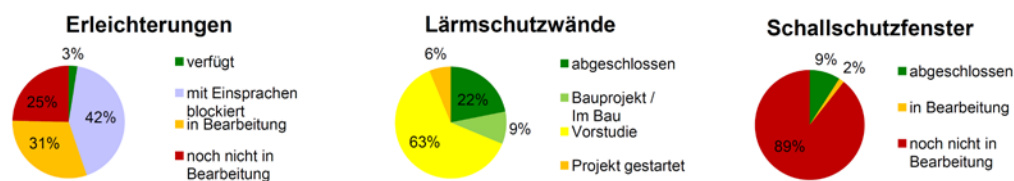
Die Machbarkeit von *Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg* wurde auf dem ganzen Stadtgebiet eingehend geprüft. Da in der Stadt Zürich die Platzverhältnisse beschränkt und die gestalterischen Kriterien sehr streng sind, kommen Lärmschutzwände meist nur als punktuelle Massnahmen (wie z.B. Lückenschliessungen zwischen zwei Gebäuden) in Frage. Durch teils uneinige Grundeigentümer nimmt die Zahl der Lärmschutzwände, die letztlich realisiert werden können, noch leicht ab.

Bei den *Massnahmen an der Quelle* setzt die Stadt Zürich zurzeit einzig auf Temporeduktionen. Es konnten rund 60 Strassenabschnitte gefunden werden, welche für Tempo 30 grundsätzlich geeignet sind. Dort wird überprüft, ob die Temporeduktion betrieblich auch möglich ist. Jede Massnahme muss im Einzelfall beurteilt werden. Als Argumente gegen eine Temporeduktionsmassnahme werden bei öV-Strecken oftmals Folgekosten für die Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) aufgeführt. Sobald wegen einer Verlustminute ein Anschluss nicht mehr gewährleistet werden kann, muss ein Zusatzkurs gefahren werden, was zu zusätzlichen Personal- und Betriebskosten führt. Bei lärmarmen Belägen wurden erst Teststrecken realisiert. Momentan wird wegen ungesicherter akustischer Langzeitwirkung und Haltbarkeit noch argumentiert, dass sie wirtschaftlich nicht tragbar sind.

Gemäss Umweltbericht 2011 (Stadt Zürich 2011) der Stadt Zürich waren im Jahr 2010 gut 120'000 Menschen auf einer Länge von rund 230 Kilometern Strasse einer Lärmbelastung über dem Immissionsgrenzwert ausgesetzt. Bei weiteren 20'000 Personen (ca. 30 Strassenkilometer) lag die Belastung sogar über dem Alarmwert. Gemäss dem Bericht „Stadtverkehr 2025“ (Stadt Zürich 2013) wohnten 2013 knapp 21'000 Personen an Streckenabschnitten, für die Geschwindigkeitsreduktionen geplant und beschlossen sind und die dadurch von Lärmreduktionen profitieren werden.

Wie aktuelle Abschätzungen des UGZ zeigen, konnten von den insgesamt gut 15'000 Gebäuden mit einer Lärmbelastung über dem IGW erst bei rund 3 Prozent die Erleichterungen festgesetzt werden (vgl. Darstellung D 3.7, grüner Bereich). Es wird zudem geschätzt, dass rund 22 Prozent der Lärmschutzwand-Projekte realisiert und erst 9 Prozent der Schallschutzfenster (bisher vorgezogene Alarmwert-SSF) eingebaut sind.

## D 3.7: Stand Strassenlärmsanierung der Stadt Zürich



Quelle: Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Abschätzungen, August 2014.

Gemäss den Statistiken des BAFU wurden in der Stadt Zürich bis Ende 2013 rund 3,3 Millionen Franken für Lärmschutzwände und gut 6,6 Millionen Franken für Schallschutzfenster ausgegeben.

## 3.4.6 WIRKUNGEN

In der Stadt Zürich gibt es einen Steuerungsausschuss, welcher den Fortschritt des Vollzugs überwacht. Es besteht ein Messkonzept für die Lärmreduktionswirkung von Lärmschutzwänden und Tempo 30. Bei den einzelnen bereits realisierten Lärmschutzwänden wurden bauliche Abnahmen gemacht und es sind Abnahmemessungen vorgesehen. Bei einem Teil der Tempo-30-Strecken wurden Vorher-Messungen durchgeführt und Nachher-Messungen sind geplant, konnten aber infolge hängiger Einsprachen noch nicht durchgeführt werden. Bei einer Tempo-30-Pilotstrecke wurde eine Umfrage bei den Betroffenen gemacht. Die Massnahme wurde sehr positiv bewertet.

Das Lärmproblem wird sich laut den Interviewpartnern auch nach 2018 weiter verschärfen. Aus ihrer Sicht muss daher eine Senkung des Lärms im Allgemeinen aber insbesondere nachts erfolgen. Massnahmen an der Quelle, wie leisere Motoren, lärmarme Reifen, neue nicht umgehbare Typenprüfvorschriften mit tieferen Grenzwerten und Verbot von Klappenauspuffen, wären ein wichtiger Schritt. Für die Stadt Zürich dürfte es realistisch sein, dass bis am 31.3.2018 die Auflage aller Lärmsanierungsprojekte erfolgt sein wird. Die hängigen und künftigen Rechtsmittelverfahren werden laut dem UGZ dazu führen, dass die Projektfestsetzungen und die Umsetzung noch einige Zeit über das Jahr 2018 hinaus in Anspruch nehmen werden. Die Interviewpartner/-innen appellieren an den Bund, dass die Beiträge an die Lärmsanierungsmaßnahmen für bis zum 31.3.2018 aufgelegte Projekte weiter gesprochen werden. Sie befürchten, dass die Lärmsanierung nach 2018 ohne finanzielle Beteiligung durch den Bund ins Stocken geraten könnte.

Die Interviewpartner/-innen gehen davon aus, dass Nachsanierungen in der Hauptsache mit der „wesentlichen Änderung“ von bestehenden Anlagen vollzogen werden (vgl. Abschnitt 3.4.2). Das bedeutet einen Pflichteinbau von Schallschutzfenstern ab Überschreitung der IGW nach einer erneuten Prüfung von Massnahmen erster und zweiter Priorität (z.B. lärmarme Beläge und Tempo 30 nachts).

#### 3.4.7 ERFOLGSFAKTOREN

- Umsetzung verkehrs- und raumplanerischer Massnahmen.
- Einführung von Geschwindigkeitsreduktionen<sup>28</sup>: Wie eine Umfrage belegen konnte, wurde eine Tempo-30-Pilotstrecke von den Anwohnenden sehr positiv bewertet.
- Systematische Abklärung von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg
- Hohe städtebauliche und gestalterische Qualitäten von Lärmschutzwänden

#### 3.4.8 PROBLEME

- Die Einführung von Tempo 30 wird oft als betrieblich nicht machbar beurteilt (Folgekosten bei den VBZ auf öV-Strecken). Bei den Abschnitten, welche für Tempo 30 vorgesehen sind, blockieren Einsprachen das Verfahren. Umgekehrt werden auch Lärmsanierungsprojekte, bei denen keine Temporeduktionen vorgesehen sind, durch Einsprachen blockiert. Meistens fordern die Einsprachen Temporeduktionen.
- Lärmschutzwände können wegen hoher Anforderungen an den Ortsbildschutz beziehungsweise ungenügender Wirtschaftlichkeit eher selten gebaut werden.
- Die Beiträge für den freiwilligen Einbau von Schallschutzfenstern bei Lärmbelastungen über dem IGW sind niedrig im Vergleich zum administrativen Aufwand für die Grundeigentümer.
- Notwendigkeit von Erleichterungen: Die Anforderungen an Lärmsanierungsmassnahmen in der Stadt Zürich sind sehr hoch. Oft besteht deshalb keine andere Alternative, als Erleichterungen zu beantragen.
- Innovative Freifeldversuche mit notwendigen Verkehrssignalisationsänderungen sind kaum umzusetzen, da jede Versuchsanordnung auf dem Rechtsweg erkämpft werden muss.
- Die Rechtsmittelverfahren bezüglich Signalisationsänderungen und Lärmsanierungsprojekten sind kompliziert, langwierig und nur sehr schwierig koordinierbar (verschiedene Instanzenwege).

#### 3.4.9 VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

- Der Mittelungspegel Leq ist nicht ausschliesslich aussagekräftig. Gerade nachts müsste aufgrund der Störwirkung und der Aufwachreaktion auch der Maximalpegel Lmax einbezogen werden. Mit einem tieferen Temporegime kann der Lmax reduziert werden. Auch die Auswirkungen von Tempo 30 müssten nicht nur in Bezug auf den Leq betrachtet werden. In Lärmklagen wird immer wieder die grosse Störwirkung besonders lauter Einzelvorbeifahrten in den frühen Morgenstunden moniert.

<sup>28</sup> Es konnten Stadtratsbeschlüsse zu Temporeduktionen erwirkt werden, die Verfahren sind jedoch durch Einsprachen blockiert.

- Künftige Regelungen zur Lärmentschädigung sollten gemäss den Interviewpartnern sehr einfach anwendbar sein und die Lärmsituation sollte immer noch regelmässig überprüft werden können.
- Der Bund sollte an der Quelle auch fahrzeugtechnische Massnahmen prüfen (leise Motoren, Reifen). Die Zulassung und Typenprüfung sollte überdacht werden.
- Der Bund sollte weiter in Versuche und Studien zu lärmarmen Belägen investieren, sodass das Risiko für Kantone und Gemeinden nicht mehr so hoch ist. Dabei sollte auch die Wirkung bei tiefen Geschwindigkeiten und im städtischen Umfeld untersucht werden.
- Die finanzielle Beteiligung des Bundes sollte sich nicht nur auf herkömmliche Massnahmen beschränken, sondern auch Massnahmen zur Förderung von Tempo 30 berücksichtigen (z.B. Mitfinanzierung von Zusatzkursen bei nicht mehr garantierten Bus- und Tramanschlüssen infolge Temporeduktion).
- Eine Harmonisierung der Lärmsanierung (Kantone, Gemeinden) wäre wünschenswert.
- Eine Orientierung bezüglich Lärmbekämpfung in fortschrittlichen Städten (hinsichtlich Tempo 30, Tempo 30 nachts, Road Pricing usw.) wie Berlin, London und Stockholm wäre wünschenswert.

### 3.5 SYNTHESE AUS DEN FALLSTUDIEN STRASSENLÄRM

Beim Vergleich der Fallstudien Strassenlärm lassen sich zunächst einige generelle Schlussfolgerungen ziehen. Anschliessend stellen wir die Erfolgsfaktoren und Probleme sowie die sich aus den Fallstudien ergebenden Verbesserungsvorschläge vor. Grundlage dafür bilden die Gespräche mit den verantwortlichen Personen in den Kantonen Genf und Zürich sowie der Stadt Zürich.

Generelle Schlussfolgerungen

Stellen wir die drei Fallstudien einander gegenüber, lassen sich folgende allgemeinen Schlüsse ziehen:

- *Konzeption und Vollzug*: Die Konzeption und der Vollzug in den drei Fallstudien Kanton Genf, Kanton Zürich und Stadt Zürich weisen Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede auf. Gemeinsam sind die Vorgehensweise bezüglich Erfassung der lärmbelasteten Gebiete mittels Katastern und die anschliessende systematische Erarbeitung von Sanierungsmassnahmen. Die Reduktion des Lärms an der Quelle geniesst (gestützt auf die LSV) in allen drei Fällen erste Priorität. Beim Vollzug stützen sich die Behörden auf ähnliche Vollzugshilfen ab. Bei der Organisation des Vollzugs und der Wahl der Massnahmen ergeben sich jedoch Unterschiede. In Genf wird der Vollzug durch die verantwortliche Kommission (PRASSOB) koordiniert und geregelt. Im Kanton Zürich wie auch in der Stadt Zürich ist der Vollzug durch die etappenweise Bearbeitung von Gemeinden beziehungsweise Stadtkreisen nach geografischen Kriterien mit jeweils spezifischen Vollzugsstrukturen geprägt. Unterschiede bestehen auch bei der Priorisierung der Massnahmen: Im Kanton Genf haben lärmarme Beläge erste Priorität. Im Kanton Zürich und in der

Stadt Zürich geniessen Temporeduktionen und der Bau von Lärmschutzwänden einen vergleichsweise hohen Stellenwert. Auch der Einbau von Schallschutzfenstern als Erleichterungsmassnahme wird hier stärker finanziell gefördert als in Genf. Die beobachteten Unterschiede im Vollzug (Vorgehen und Wahl der Massnahmen) erklären sich einerseits durch die lokalen Herausforderungen, bringen aber andererseits auch die unterschiedliche Bewertung von Massnahmen zum Ausdruck: Lärmarme Beläge gelten bei der Genfer Vollzugsbehörde als eine gute Lösung zur Bekämpfung des Lärms an der Quelle. Die Vollzugsstellen in Zürich beurteilen diese Lösung dagegen eher kritisch.

- *Output und Wirksamkeit:* Die Art der beobachteten Outputs ergibt sich unmittelbar aus der Priorisierung der Massnahmen im Vollzug: In Genf werden vorzugsweise lärmarme Strassenbeläge, im Kanton Zürich Geschwindigkeitsreduktionen auf 60 oder 50 km/h und in der Stadt Zürich die Einführung von Temporeduktionen auf 30 km/h geplant und umgesetzt. Eine systematische Analyse der Wirksamkeit dieser Massnahmen liegt nicht vor. Es darf aber aufgrund der vorhandenen punktuellen Analysen (lärmarme Beläge in Genf, Messung der Effekte von Lärmschutzwänden und Temporeduktionen in Zürich) angenommen werden, dass dort, wo Massnahmen realisiert werden, Wirkungen im Sinne einer Senkung der Lärmbelastung eintreten. Eine Wirkung in der Breite steht aber noch aus. Grund dafür ist der Umstand, dass gemäss den Fallstudien im Jahr 2018 zu einem grossen Teil der lärmbelasteten Gebiete zwar Sanierungsprojekte vorliegen, diese aber nur zu einem kleinen Teil umgesetzt sein werden. Insofern ist die absolute quantitative Wirkung der Massnahmen gemessen am Problemdruck momentan noch klein. Hinzu kommt, dass eventuell aufgrund politischer Entscheide geplante Massnahmen nicht vollständig umgesetzt werden können, was zusammen mit den gewährten Erleichterungen die Wirkungen der Lärmpolitik in Zukunft reduzieren dürfte.

Erfolgsfaktoren und Probleme

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Erfolgsfaktoren und Herausforderungen der Fallbeispiele dargestellt und im Anschluss kommentiert.

D 3.8: Erfolgsfaktoren und Probleme

Kanton Genf	Kanton Zürich	Stadt Zürich
Erfolgsfaktoren		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gute Koordination der beteiligten Akteure durch eine zentralisierte Struktur (Kommission PRASSOB)</li> <li>- Einfacher Ablauf von Lärmsanierungsprojekten</li> <li>- Umsetzung einer lärmbewussten Raumplanung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lärmkonflikte werden bereits in der Verkehrs- und Raumplanung berücksichtigt (u.a. Betriebs- und Gestaltungskonzepte)</li> <li>- Kantonale Vollzugsinstrumente ermöglichen systematischen und einheitlichen Vollzug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung von verkehrs- und raumplanerischen Massnahmen</li> <li>- Erfolgreiche Einführung von Geschwindigkeitsreduktionen<sup>29</sup></li> <li>- Systematische Abklärung von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg</li> </ul>

<sup>29</sup> Es konnten Stadtratsbeschlüsse zu Temporeduktionen erwirkt werden.

Kanton Genf	Kanton Zürich	Stadt Zürich
		- Hohe städtebauliche und gestalterische Qualitäten von Lärmschutzwänden
<b>Probleme</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lärmproblematik wird instrumentalisiert, um Bauprojekte zu blockieren</li> <li>- Punktuell hohe Lärmbelastung durch losfahrende Motorräder</li> <li>- Zunahme des Anteils an lauten Fahrzeugen (z.B. Motorräder, Sportautos)</li> <li>- Begrenzter Handlungsspielraum der Stadt, da viele Strassen im Besitz des Kantons sind</li> <li>- Errichtung von Lärmschutzwänden im Zentrum der Stadt aus Platzgründen und ästhetischen Gründen kaum möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blockierung der Verfahren durch Einsprachen führt zu Verzögerungen</li> <li>- Zusammenarbeit mit einzelnen Bundesstellen war lange Zeit schwierig, hat sich aber jüngst verbessert</li> <li>- Verzerrungen des Kosten-Nutzen-Verhältnisses durch Umlegung der Gesamtkosten auf die realisierten Massnahmen (geplante Massnahmen vs realisierte Massnahmen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo 30 wird oft als betrieblich nicht machbar beurteilt (ÖV) oder durch Einsprachen blockiert. Auch das Beibehalten des herrschenden Geschwindigkeitsregimes ist durch Einsprachen blockiert.</li> <li>- Lärmschutzwände werden wegen Ortsbildschutz und geringer Wirtschaftlichkeit kaum eingebaut</li> <li>- Beiträge für freiwilligen Einbau von Schallschutzfenstern bei Lärmbelastungen über IGW sind niedrig im Vergleich zum administrativen Aufwand für Grundeigentümer</li> <li>- Anforderungen an Lärmsanierungsmassnahmen sind hoch; oft besteht keine Alternative, ausser Erleichterungen zu beantragen</li> <li>- Innovative Freifeldversuche müssen gerichtlich erkämpft werden</li> <li>- Komplexe und langwierige Rechtsmittelverfahren</li> </ul>

Auf zwei Gemeinsamkeiten in Bezug auf die Probleme möchten wir explizit hinweisen:

- In allen drei Fallbeispielen drohen Einsprachen das Planungsverfahren und die Realisierung von Massnahmen zu verzögern oder gar zu blockieren.
- Lärmschutzwände werden aufgrund des Ortsbildschutzes, der geringen Wirtschaftlichkeit und der beschränkten Raumverhältnisse schlecht akzeptiert. Dies gilt insbesondere für städtische Gebiete.

Verbesserungsvorschläge

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Verbesserungsvorschläge der Fallbeispiele dargestellt und im Anschluss kommentiert.



## D 3.9: Verbesserungsvorschläge

Kanton Genf	Kanton Zürich	Stadt Zürich
Verbesserungsvorschläge		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlängerung Bundessubventionen nach 2018</li> <li>- Förderung von technischen Entwicklungen durch den Bund (z.B. lärmarme Beläge und Fahrzeuge)</li> <li>- Erarbeitung von strengeren Importnormen für laute Fahrzeuge durch den Bund</li> <li>- Umsetzung einer lärmbewussten Raumplanung durch die Kantone</li> <li>- LSV soll Problem der hohen Lärmbelastung durch losfahrende Motorräder aufnehmen</li> <li>- Stellungnahme des Bundes hinsichtlich Praxis, erleichterte Lärmpegel als neue massgebende Belastungswerte im Lärmkataster zu benutzen</li> <li>- Legitimierung der Änderung erlaubter Fahrgeschwindigkeit während der Nacht auf 30 km/h als Sanierungsmassnahme durch offiziellen Bundeserlass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klare Haltung des Bundes zur Weiterführung Bundessubventionen</li> <li>- Förderung lärmarmen Technologien (lärmarme Motoren, Reifen) durch Bund, aktivere Information der Bevölkerung dazu</li> <li>- Lärmreduktion an der Quelle durch restriktivere Zulassung von lauten Fahrzeugen und Reifen, lärmabhängige Abgaben</li> <li>- Lärmschutz als Querschnittsaufgabe in der Raum- und in der Verkehrsplanung stärken</li> <li>- Einbezug der Aussenräume in den Lärmschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appell an Bund, Beiträge an Lärmsanierungsmassnahmen für vor 2018 aufgelegte Projekte weiter zu sprechen</li> <li>- Bund soll technische Massnahmen an der Quelle prüfen (leise Motoren, Reifen, Typenprüfung)</li> <li>- Bund soll Versuche und Studien zu lärmarmen Belägen durchführen</li> <li>- Berücksichtigung des Maximalpegels L<sub>max</sub> (Aufwachreaktion, Störwirkungsfrage)</li> <li>- Einfach anwendbare Regelungen zur Lärmentschädigung (keine Einmalabfindungen)</li> <li>- Regelmässige Überprüfung der Lärmsituation nach 2018</li> <li>- Finanzielle Beteiligung Bund bei Massnahmen zur Förderung von Tempo 30</li> <li>- Harmonisierung der Lärmsanierung (Kantone, Gemeinden)</li> <li>- Orientierung an fortschrittlichen Städten (z.B. Berlin, London, Stockholm) hinsichtlich Tempo 30, Road Pricing</li> </ul>

Wir können folgende Gemeinsamkeiten bei Verbesserungsvorschlägen feststellen, welche sich im Rahmen der Fallstudien ergeben haben:

- Alle befragten Personen wünschen eine klare Haltung des Bundes bezüglich den Bundessubventionen nach 2018. Erwünscht ist eine Verlängerung der finanziellen Unterstützung nach 2018.

- Der Bund soll technische Möglichkeiten zur Lärmreduktion vor allem mit Forschung und Entwicklung vorantreiben zum Beispiel in den Bereichen lärmarme Beläge und Fahrzeuge.
- Die Erarbeitung von strengeren Importnormen für laute Fahrzeuge durch den Bund wird begrüsst.
- Förderung von übergeordnetem Lärmschutz als Querschnittsaufgabe in der Raum- und in der Verkehrsplanung sollte gestärkt werden.
- Eine stärkere Gewichtung des Maximalpegels  $L_{max}$  (Aufwachreaktion, Störwirkungsfrage) sowie eine verstärkte Förderung der Einführung von Tempo 30 durch den Bund werden gewünscht.

#### Ausblick

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Einschätzungen zur zukünftigen Entwicklung im Bereich Strassenlärm dargestellt und im Anschluss kommentiert.

#### D 3.10: Ausblick

Kanton Genf	Kanton Zürich	Stadt Zürich
Ausblick		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerungszuwachs, Zunahme Empfindlichkeit, Zunahme Verkehr führt zu Zunahme Lärmbelastung</li> <li>- <i>Schätzung Sanierungsprojekte 2018</i>: Auflage von rund 70% der Projekte, Umsetzung wird jedoch noch nicht so weit fortgeschritten sei</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit der Verkehrszunahme sowie dem zunehmenden Bewusstsein für den Lärm in der Bevölkerung wird das Thema Lärm an Bedeutung gewinnen</li> <li>- <i>Schätzung Sanierungsprojekte 2018</i>: 90% der Projekte aufgelegt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lärmproblem wird sich auch nach 2018 weiter verschärfen</li> <li>- <i>Schätzung Sanierungsprojekte 2018</i>: Auflage aller Lärmsanierungsprojekte erfolgt, Umsetzung dürfte allerdings noch einige Zeit in Anspruch nehmen</li> </ul>

Wir können folgende Gemeinsamkeiten in den Fallstudien feststellen:

- Alle befragten Personen gehen davon aus, dass durch die Verkehrszunahme sowie das zunehmende Bewusstsein für den Lärm in der Bevölkerung das Thema Strassenlärm noch an Bedeutung gewinnen wird.
- Alle Interviewpartner/-innen arbeiten daran, dass möglichst viele Sanierungsprojekte bis 2018 abgeschlossen sind, um von den Bundessubventionen zu profitieren. Es ist aber klar, dass die Umsetzung nicht so schnell voranschreiten wird.

Im Kapitel 2 wurden die Entwicklungen und Tendenzen im Bereich Strassenlärm im Detail beschrieben. Die dort festgehaltenen Folgerungen stimmen gut mit den Ergebnissen der Fallstudien überein. Der Strassenverkehr ist heute die mit Abstand bedeutendste Lärmquelle der Schweiz und wird es voraussichtlich auch bleiben. Aus Kapitel 2 lassen sich dazu die folgenden Hinweise wiederholen:

- Bei der Zahl der Fahrzeuge als auch bei den damit erbrachten Fahrleistungen ist eine Zunahme mehr oder weniger proportional zum Bevölkerungswachstum zu

erwarten. Überproportional zum allgemeinen Verkehrswachstum zunehmen dürften weiterhin der Motorradverkehr sowie der Lieferwagenverkehr.

- Einerseits dürften die Belastungen aufgrund tieferer Tempi, aber auch wegen lärmärmeren Belägen und Reifen sowie leiseren Motoren leicht sinken. Andererseits deuten die wachsende Nachfrage nach breiteren Reifen und schwereren Wagen, aber auch veränderte Lebensweisen („24-Stunden-Gesellschaft“) eher auf eine Zunahme der Emissionen hin. Vor allem aber wird die prognostizierte weitere beträchtliche Zunahme der Fahrleistungen zu einer Erhöhung der Emissionen führen.
- Das zu erwartende Verkehrswachstum liegt über der zu erwartenden Senkung der Emissionen pro Fahrzeug. Auch die räumliche Entwicklung (starke Bautätigkeit, zunehmende Pendlerströme) deutet eher auf eine zunehmende Belastung hin.
- Aufgrund der aktuellen Entwicklungen wird angenommen, dass die Belastungen durch den Strassenverkehrslärm weiter wachsen werden.

Im Gegensatz zum Strassenlärm sind für den Alltagslärm keine gesetzlichen Grenzwerte definiert. In der Lärmschutz-Verordnung (LSV) wird festgehalten, dass bei fehlenden Belastungsgrenzwerten die Vollzugsbehörde die Lärmimmissionen nach dem Grundprinzip des Umweltschutzgesetzes (USG) zu beurteilen hat: „Immissionen dürfen nicht schädlich oder lästig wirken“ (Artikel 15 USG). Eine solche Beurteilung gemäss USG erfolgt jedoch nur, wenn die Geräusche einer festen Anlage zugeordnet werden können. Gestützt auf Erfahrungswerte und einschlägige Bundesgerichtsentscheide wird dann eine Einzelfallbeurteilung vorgenommen.<sup>30</sup> Ist eine solche Zuordnung nicht möglich, dann ist das USG nicht anwendbar und Massnahmen müssen sich auf das kantonale oder kommunale Polizeirecht stützen.

#### 4.1 EINLEITUNG

Im Rahmen der Fallstudien Alltagslärm wurden zusammen mit der Begleitgruppe drei zu untersuchende Städte ausgesucht. Grund dafür war der vermutete Umstand, dass die Politik im Bereich des Alltagslärms erst am Anfang steht und es daher sinnvoll scheint, drei Fälle mit vergleichsweise geringer Tiefe zu analysieren. So wurden aufgrund ihrer verhältnismässig hohen Zahl an Aktivitäten im Bereich Alltagslärm die Städte Basel, Luzern und Genf ausgewählt. Für die Analyse der drei Fälle wurden Daten- und Dokumentenanalysen sowie Gespräche mit den jeweiligen Fachbehörden durchgeführt. Im Rahmen der vorliegenden Studie werden unter Alltagslärm folgende Lärmarten verstanden.

##### D 4.1: Arten des Alltagslärms

Lärm durch Veranstaltungen im Bereich Sport, Kultur, Konzerte, Freizeit
Lärm durch Gastronomie verursacht durch Musik und Gäste von Restaurants, Bars, Diskotheken
Nachbarschaftslärm verursacht durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partys, Feste, Musik</li> <li>- Haltung von Hunden, Katzen sowie Ziegen, Hühnern, Pferden, Vögeln usw.</li> <li>- Anlagen wie Teiche, Wasserspiele, Brunnen</li> </ul>
Kinderlärm im Umfeld von Schulen, Kindergärten, Kinderkrippen, Sport- und Freizeitanlagen
Lärm von Maschinen und Geräten (z.B. Rasenmäher, Laubbläser)
Lärm durch Umzüge, Demonstrationen, Manifestationen
Lärm infolge Entsorgungsaktivitäten (z.B. Glassammelstellen)
Lärm infolge Freizeitaktivitäten und Hobbys (z.B. Modellflugzeuge, Skating)
Lärm durch Nutztierhaltung (z.B. Kuhglocken, Rindergebrüll)
Lärm durch Kirchenglocken

Quelle: eigene Auflistung der Lärmarten als Grundlage für die Interviews in den Kantonen.

<sup>30</sup> <http://www.laerm.ch/de/laermsoerger/alltagslaerm/alltagslaerm.html>.

## 4.2 FALLSTUDIE BASEL

---

Die Stadt Basel zählt rund 173'000 Einwohnerinnen und Einwohner. Eine Besonderheit ist, dass fast alle Aufgaben der Gemeinde Basel vom Kanton Basel-Stadt durchgeführt werden. Damit sind Parlament, Regierung und Verwaltung des Kantons auch direkt für die Stadtgemeinde zuständig.

### 4.2.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Gemäss dem Interviewpartner beschäftigen sich die Behörden in Basel-Stadt am meisten mit dem Alltagslärm im Bereich Gastronomie (u.a. Restaurants, Pubs, Bars, Diskotheken, Gartenwirtschaften). Ebenfalls mit einer gewissen Regelmässigkeit werden Fälle im Bereich Lärm durch Veranstaltungen bearbeitet. Ebenfalls in der Verantwortung der kantonalen Umweltbehörden liegen die Aufgaben im Bereich Kinderlärm, Lärm infolge von Entsorgungsaktivitäten sowie Lärm durch Nutztierhaltung oder Kirchenglocken. Diese kommen jedoch eher selten vor.

Lärm verursacht durch *nicht ortsfeste Anlagen* (z.B. Nachbarschaftslärm, Lärm von Tieren, Lärm von Maschinen und Geräten, Lärm infolge Freizeitaktivitäten) wird in der Stadt Basel über die polizeilichen Vorschriften über die Lärmbekämpfung geregelt.<sup>31</sup> Hier liegt der Vollzug beim kantonalen Justiz- und Sicherheitsdepartement.

### 4.2.2 KONZEPTION

Nebst den nationalen Gesetzgebungen bestehen im Kanton Basel-Stadt auch ein kantonales Umweltschutzgesetz (USG BS, vom 13. März 1991) sowie eine kantonale Lärmschutzverordnung Basel-Stadt (LSV BS, vom 29. Januar 2002), welche den kantonalen Vollzug des Bundesrechts über den Umweltschutz im Bereich Lärm regelt. Basierend auf diesen Gesetzesgrundlagen nehmen die Umweltbehörden im Rahmen von Bewilligungsverfahren (Änderung oder Neuerstellung einer Anlage) ihre Beurteilung vor und verfügen entsprechende Auflagen. Diese können baulicher und/oder betrieblicher Natur sein. Dabei unterstehen ortsfeste Anlagen auf privatem Grund dem Bau- und Planungsrecht, Anlagen auf öffentlichem Grund der Allmend-Gesetzgebung. Die Verfahren werden jeweils durch eine koordinierende Instanz geleitet (Bau- und Gastgewerbeinspektorat bzw. Allmendverwaltung<sup>32</sup>).

Da die gesetzlichen Grundlagen im Bereich Alltagslärm aus Sicht der interviewten Person sehr dürftig sind, wurden für den Umgang mit dem Alltagslärm, vor allem im Bereich Gastronomielärm, weitere konzeptionelle Grundlagen herangezogen oder aber eigene Instrumente entwickelt. Bei diesen Dokumenten und Instrumenten wird im Bereich des Gastronomielärms zwischen der Bewirtung im Gebäudeinnern und der Bewirtung im Freien unterschieden:

<sup>31</sup> Polizeiliche Vorschriften betreffend Lärmbekämpfung, Verfügung des Polizeidepartements vom 9. November 1978.

<sup>32</sup> Die Allmendverwaltung bewirtschaftet und verwaltet den öffentlichen Raum. Dabei erteilt sie Bewilligungen für permanente Bauten auf Allmend (z.B. Leitungsbauten) sowie Bewilligungen für temporäre Nutzungen von Allmend.

- *Bewirtung im Gebäudeinnern:* Einerseits wird für die Beurteilung der Lärmimmissionen von Gastronomiebetrieben die Vollzugshilfe der kantonalen Lärmschutzfachleute Cercle Bruit<sup>33</sup> zur Hand genommen. Andererseits stützt man sich auf die Schalldämmanforderungen an Restaurationsbetriebe in Abhängigkeit der erzeugten Musikschallpegel der SIA-Norm 181 (Schallschutz im Hochbau) des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins. Für die Beurteilung der Sekundärlärmimmissionen, das heisst für die Beurteilung des Standorts und die Festlegung der entsprechenden Öffnungszeiten, entwickelte das Amt für Umwelt und Energie zusammen mit einem externen Institut das *Gastronomie-Sekundärlärm-Beurteilungsinstrument (GASBI)*. Dieses basiert auf dem Vergleich eines vorhandenen Störgrades (u.a. Art des Betriebes, mögliche Anzahl Gäste und vorgesehene Öffnungszeiten) mit einem gebietsabhängigen zulässigen Störgrad (hergeleitet u.a. mittels Art der Nutzung, Lärmempfindlichkeitsstufe, Einwohnerdichte, Vorbelastung durch andere Lärmarten und bereits bestehende Betriebsdichte). Der vorhandene Störgrad eines Betriebes kann mit einem eigens erstellten Berechnungsformular ermittelt werden.<sup>34</sup>
- *Bewirtung im Freien:* Als Schutz vor übermässigen Immissionen durch Musik und Gäste bei der Bewirtung im Freien bieten sich unter anderem ein Musikverbot sowie die zusätzliche Einschränkung der Öffnungszeiten an. Das Baudepartement hat deshalb für die Innenstadt einen behördenverbindlichen Plan der zulässigen Öffnungszeiten erstellt (*Boulevardplan Innenstadt*), welcher auch im Geoportal einsehbar ist.

Auch im Bereich der *Veranstaltungen* und deren Lärmbeurteilung haben die kantonalen Behörden ein eigenes Planungsinstrumentarium entwickelt: die *Bespielungspläne und -regeln*. Die Pläne wurden für die wichtigsten öffentlichen Veranstaltungsorte (Plätze und Anlagen) in der Stadt erstellt und gewähren eine Übersicht über deren Belegung. Mit den Bespielungsregeln werden unter anderem die Kontingente dieser Orte (u.a. maximale Anzahl der belegbaren Tage und der Events) festgelegt. Bei der Erarbeitung der Instrumente wurden sowohl Anwohnende als auch Veranstalter einbezogen. Die Zuständigkeit liegt wiederum bei der Allmendverwaltung.<sup>35</sup> Zur Überprüfung dieser Bespielungspläne wurde ein *Beurteilungsinstrument für Veranstaltungen (BIV)* erarbeitet.<sup>36</sup> Damit werden durch die Abteilung Lärmschutz unter anderem stichprobenartige Kontrollen durchgeführt. Das Instrument hat sich aus Sicht der befragten Person bewährt und ist akzeptiert.

<sup>33</sup> Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung durch den Betrieb öffentlicher Lokale (Vollzugshilfe vom 10. März 1999; Änderung vom 30. März 2007).

<sup>34</sup> <http://www.aue.bs.ch/fachbereiche/laerm/gastronomielaerm.htm>.

<sup>35</sup> <http://www.tiefbauamt.bs.ch/oeffentlicher-raum/nutzung-des-oeffentlichen-raumes>.

<sup>36</sup> Auf Basis der Rechtsprechung des Bundesgerichts im Fall des Kulturflosses am Oberen Rheinweg wurde ein empirisches Lärmdosis-Modell mit ähnlicher Funktionsweise wie das Gastronomie-Sekundärlärm-Beurteilungsinstrument GASBI entwickelt. Dabei wird die tatsächliche Lärmdosis – aufaddiert durch die Lärmbelastung der einzelnen Veranstaltungen während eines Jahres – der zulässigen Lärmdosis für diesen Ort gegenübergestellt.

### 4.2.3 VOLLZUG

#### Akteure und Aufgabenteilung

Die Zuständigkeiten im Bereich Lärm sind in der kantonalen Lärmschutzverordnung geregelt. So ist die Abteilung Lärmschutz des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie für den Vollzug des Umweltschutzgesetzes im Bereich Lärm zuständig. Darin enthalten sind alle Lärmarten, die gemäss USG und LSV den Kantonen zugewiesen sind. Beim Lärm verursacht durch nicht ortsfeste Anlagen, sondern durch Verhalten einzelner Personen (z.B. Nachbarschaftslärm) liegt die Verantwortung beim Justiz- und Sicherheitsdepartement. Solche Lärmklagen werden in der Stadt Basel durch die polizeilichen Vorschriften über die Lärmbekämpfung geregelt. So nimmt bei einer Lärmklage in der Regel die Polizei Augenschein vor Ort und erstellt bei Bedarf einen Rapport (u.a. Angaben zu Zeit, Verhalten, Musik). Gemäss kantonalem Übertretungsstrafgesetz kann der lärmverursachenden Person eine Busse erteilt werden, dies wird in der Praxis aber kaum gemacht. Alle polizeilichen Rapporte zu Lärmfragen gelangen zur Abteilung Lärmschutz. Bei Missachtung von Auflagen seitens eines Betriebs wenden sich die Behörden an den entsprechenden Bewilligungsinhaber mit folgendem Vorgehen:

- Erster Verstoss: gebührenpflichtige Ermahnung von CHF 200.–
- Zweiter Verstoss: gebührenpflichtige Ermahnung von CHF 300.–
- Dritter Verstoss: Verzeigung mit Überweisung eines Antrags an die Staatsanwaltschaft. Die Staatsanwaltschaft kann bei einem Erstdelikt einen Strafbefehl, das heisst eine Busse von CHF 500.– erlassen.

Alle Entscheide der kantonalen Abteilung Lärmschutz gehen zur Kenntnisnahme an das Bewilligungsbüro Gastgewerbe. Dieses hat im Ernstfall die Möglichkeit, die Betriebsbewilligung zu entziehen.

Leitbehörde bei Bewilligungsverfahren (Neubau oder Änderung einer Anlage) ist auf privatem Grund das Bau- und Gastgewerbeinspektorat, bei Anlagen und Veranstaltungen auf öffentlichem Grund die Allmendverwaltung. In beiden Fällen werden die entsprechenden Fachstellen zur Stellungnahme eingeladen. In diesem Rahmen kann sich auch die Abteilung Lärmschutz einbringen. Bei Kontrollen werden teilweise Aufträge an Dritte (z.B. Ingenieur- und Akustikbüros) vergeben.

#### Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren wird von der befragten Person als gut bewertet. So würden vor allem die erarbeiteten Instrumente (z.B. GASBI, Boulevardplan Innenstadt) helfen, eine einheitliche und transparente Beurteilung des Lärms vorzunehmen. Auch die Zusammenarbeit im Rahmen der interdisziplinär zusammengesetzten verwaltungsinternen Kommission (u.a. Vertretende Lärmschutz, Kultur/Sport, Polizei, Bewilligungen, Tourismus, Stadtentwicklung) wird geschätzt. Hingegen findet die Zusammenarbeit mit dem Bund ausschliesslich über den Cercle Bruit statt.

#### Ressourcen

Die Abteilung Lärmschutz des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie besteht aus sechs Personen mit insgesamt 420 Stellenprozenten. Für den Bereich Alltagslärm werden gemäss Schätzung der interviewten Person rund 240 Stellenprozent aufgewendet,

was den hohen – auch politischen – Stellenwert des Bereichs Alltagslärm in Basel aufzeigt. Die Ressourcen werden für die aktuellen Aufgaben im Bereich Alltagslärm als ausreichend beurteilt, jedoch würden dadurch Ressourcen in anderen Lärmbereichen (u.a. Baulärm) sowie im Bereich der Kontrollen fehlen. So würden, ausser im Gastronomiebereich, keine Kontrollen vor Ort stattfinden. Um den an sie gestellten Anforderungen zu genügen, wären aus Sicht des Abteilungsleiters Lärmschutz zusätzliche 100 bis 200 Stellenprozente notwendig. Wissen und Hilfsmittel werden als ausreichend eingeschätzt.

#### Anwendung von Vollzugshilfen

Die befragten Behörden geben an, die *Vollzugshilfe zum Lärm von Gaststätten*<sup>37</sup> des Cercle Bruit, vor allem die Grenzwerte für Musik, anzuwenden. Die Vollzugshilfe wird allgemein als gut beurteilt, jedoch weist sie auch Mängel auf:

- *Zu tiefe Grenzwerte:* Die Grenzwerte in der Vollzugshilfe des Cercle Bruit werden – wenn auch aus Fachsicht berechtigt – als sehr tief beurteilt, vor allem für die Beurteilung von Gästelärm im Bereich Aussenbewirtung. Eine konsequente Anwendung dieses Grenzwertes würde eine „Schliessung der Innenstadt“ ab 19 Uhr zur Folge haben. Aus diesem Grund wird dieser Teil der Vollzugshilfe in der Stadt Basel nicht angewendet, sondern man bezieht sich hier auf den Stand der Wissenschaft und die eigenen Erfahrungen und hat mittels einer breit angelegten interdepartementalen Kommission „akzeptable Öffnungszeiten“ für Aussenbewirtungen festgelegt und im Boulevardplan Innenstadt aufgenommen.
- *Keine Angaben zur Basslastigkeit der Musik:* Die Vollzugshilfe macht keine Vorgaben zur Basslastigkeit der Musik. Aus Sicht der Behörden ist dies ein Manko. Deshalb wird in Basel bei der Beurteilung eines Lokals bezüglich zugelassener Lärmpegel auch die Basslastigkeit einbezogen.
- *Fehlende Angaben zum Vorgehen bei Kontrollmessungen:* Bei Kontrollmessungen ist es der zuständigen Behörde nicht immer möglich, diese am vorgeschriebenen Immissionsort – Mitte des Fensters – vorzunehmen. Darum musste ein Hilfsmittel entwickelt werden, welches eine Prognose und/oder eine allfällige Messung ermöglichen würde. Damit kann, unter Berücksichtigung des Stils und der Basslastigkeit der Musik, eine Ersatzlimite festgelegt werden (z.B. für Messung im Lokal selber). Bei einem solchen Vorgehen bietet die Vollzugshilfe keine Hilfestellung.

Die *Vollzugshilfe des BAFU*<sup>38</sup> wird für die Beurteilung ganz spezifischer Fälle angewendet und dabei als nützlich empfunden. Hingegen werden auch hier die Vorgaben – unter anderem im Bereich Veranstaltungen – als nicht tauglich für das städtische Leben eingestuft. So könne eine Beurteilung gemäss Aufwachreaktion in der Stadt Basel nicht angewendet werden, da ansonsten abends keine Veranstaltungen in der Stadt mehr

<sup>37</sup> Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung durch den Betrieb öffentlicher Lokale (Vollzugshilfe vom 10. März 1999; Änderung vom 30. März 2007).

<sup>38</sup> Beurteilung von Alltagslärm: Vollzugshilfe im Umgang mit Alltagslärm. Entwurf zur Anhörung bis Dez. 2012.



stattfinden könnten. Hier haben die kantonalen Behörden das eigene Instrument *Beispielungspläne und -regeln* entwickelt (vgl. Abschnitt 4.2.2).

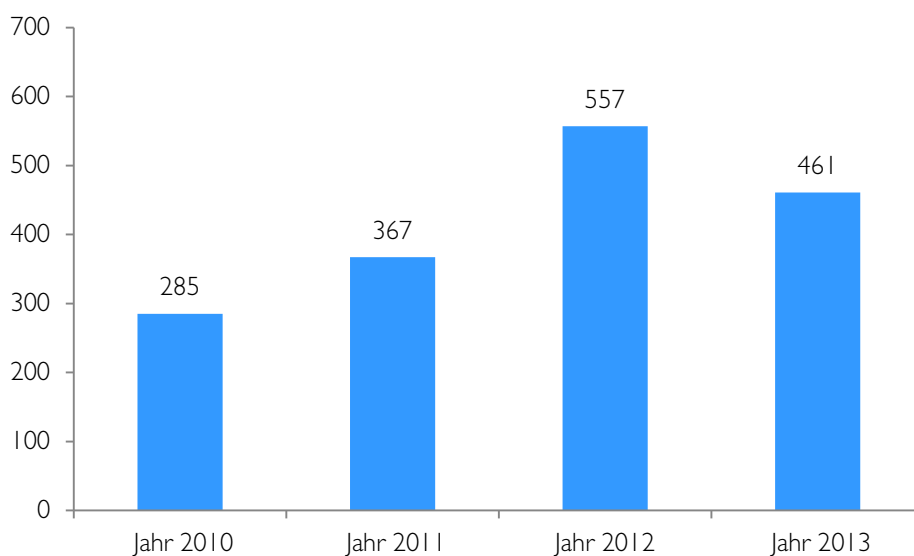
#### 4.2.4 OUTPUTS

Die Abteilung Lärmschutz prüft jährlich rund 1'000 Baugesuche im Rahmen von Bewilligungsverfahren und erarbeitet bei Bedarf eine Stellungnahme zuhanden des Bau- und Gastgewerbeinspektorats (Anlage auf privatem Grund) oder der Allmendverwaltung (Anlagen auf öffentlichem Grund). Daneben stellen das Gespräch und die bei Bedarf notwendige Mediation zwischen Anwohnenden, Betreiber/-innen und allenfalls Vollzugsbehörden eine wichtige Grundlage ihrer Tätigkeiten dar.

#### 4.2.5 WIRKUNGEN

Gemäss den Angaben der befragten Person ist die Anzahl der berechtigten Reklamationen (Klagen), die eine entsprechende Mahnung nach sich ziehen, in der Tendenz eher sinkend, wie auch das folgende Diagramm aufzeigt.

D 4.2: Statistik Lärmreklamationen Gastronomie und Veranstaltungen (Kanton Basel-Stadt)



Quelle: Angaben der Abteilung Lärmschutz, Amt für Umwelt und Energie Kanton Basel-Stadt, Juni 2014.

Diese sinkende Tendenz, die sich bisher auch im 2014 bestätigen lässt, hat aus Sicht der befragten Person vor allem mit dem relativ strikten Vollzug der „Politik vom Zulassen am richtigen Ort“ zu tun. Damit ist gemeint, dass der Boulevardplan Innenstadt (behördenverbindlicher Plan) die zulässigen Öffnungszeiten von Boulevard-, Terrassen- und Gartenwirtschaften in der Innenstadt bestimmt und somit sogenannte Ausgehzone und Schutzzonen schafft. Diese Politik wird aktuell auch noch seitens der Politik gestützt, ist jedoch immer mehr einem öffentlichen Druck ausgesetzt und wird auch in den kommenden Jahren, gemäss Einschätzung der befragten Person, noch einige Arbeit mit sich bringen.

#### 4.2.6 FAZIT

##### Erfolgsfaktoren

- *Klare Linie:* Verfolgen und verteidigen einer klaren, verständlichen und nachvollziehbaren Linie.
- *Vollzugsinstrumente:* Erarbeitung des Instrumentariums (u.a. GASBI, BIV, Boulevardplan), welches einen einheitlichen und rechtsgleichen Vollzug gewährleistet.
- *Situationsgerechter Lärmschutz:* Die Konzentration von Lärm an gewissen Orten hat sich bewährt und mittels der Instrumente GASBI und Boulevardplan Innenstadt wurden entsprechende Vollzugsinstrumente geschaffen.
- *Gesprächskultur:* Vor dem Erteilen von Verfügungen werden in der Regel Gespräche mit den Bewilligungsinhabern/-innen einberufen. Dieses Vorgehen hat sich bewährt.
- *Zusammenarbeit mit Wirteverband:* Erstens hat die Abteilung Lärmschutz seit rund zehn Jahren die Möglichkeit, einen Input zum Umweltrecht im Rahmen des kantonalen Wirtekurses zu machen, zweitens verpflichten sich die Mitglieder des Wirteverbandes Basel-Stadt zur Einhaltung eines „Verhaltenskodex für Restaurantsbetriebe zum Schutz der Anwohner vor erheblichen Lärmstörungen“.<sup>39</sup>

##### Probleme

- *Fehlende wissenschaftliche Grundlagen:* Die bisherigen wissenschaftlichen Grundlagen werden als eher dürftig beurteilt. So seien bis heute die Störwirkungen praktisch kaum erforscht worden.
- *Aufgabenteilung Bund-Kanton:* Mit einer Standesinitiative wollte der Kanton Basel-Stadt den Alltagslärm im Bereich Veranstaltung und Gastronomie aus dem Umweltrecht rausnehmen und den kantonalen Gesetzen übergeben. Der Ständerat hat dies abgewiesen.

##### Verbesserungsvorschläge

- Erarbeitung und Zurverfügungstellung von wissenschaftlichen Grundlagen.

### 4.3 FALLSTUDIE LUZERN

---

Die Stadt Luzern ist mit rund 80'000 Einwohnerinnen und Einwohnern und einer Fläche von 29,1 Quadratkilometern die kleinste der drei untersuchten Städte im Bereich Alltagslärm.

#### 4.3.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Auch in der Stadt Luzern sind die Behörden im Bereich des Alltagslärms in den meisten Fällen mit Lärm durch Gastronomie und durch Veranstaltungen beschäftigt. Andere Fälle treten nur vereinzelt auf und im Bereich von Lärm durch Umzüge, Demonstratio-

<sup>39</sup> <http://www.aue.bs.ch/fachbereiche/laerm/gastronomielaerm.htm>.

nen, Manifestationen sind in den letzten Jahren praktisch keine Fälle behandelt worden.

Lärm verursacht durch *nicht ortsfeste Anlagen* wird in der Stadt Luzern durch das Übertretungsstrafgesetz<sup>40</sup> geregelt. Hier liegt der Vollzug beim kantonalen Justiz- und Sicherheitsdepartement (Luzerner Polizei).

#### 4.3.2 KONZEPTION

Es liegen in der Stadt Luzern folgende Dokumente zum Thema Alltagslärm vor:

Ebene Kanton

- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 30. März 1998 (Stand 1. Juni 2013);
- Umweltschutzverordnung vom 15. Dezember 1998 (Stand 1. Januar 2014);
- Merkblatt Behandlung von Klagen der kantonalen Dienststelle Umwelt und Energie (März 2003).<sup>41</sup>

Ebene Stadt

- Reglement über die Nutzung des öffentlichen Grundes vom 28. Oktober 2010;
- Verordnung über die Nutzung des öffentlichen Grundes vom 16. März 2011.

In der Stadt Luzern werden die Art und das Mass der baulichen Nutzung der Grundstücke im *Zonenplan* aufgezeigt. Die sogenannten „Brennpunkte“ bezüglich Störungen im Bereich Alltagslärm – vor allem im Bereich Gastronomie – befinden sich in der gemischten Zone (Wohn- und Arbeitszone). Der Luzerner Stadtrat hat sich gegen die Ausscheidung einer Ausgangszone, in welcher es mehr Nachtlärm geben dürfte, ausgesprochen und hat die entsprechende Volksmotion „Für eine lebendige und sichere Stadt“ des lokalen Wirtverbandes Gastro Region Luzern abgelehnt.

#### 4.3.3 VOLLZUG

Akteure und Aufgabenteilung

Der Bereich Alltagslärm wird in der Stadt Luzern von verschiedenen Seiten bearbeitet. Gemäss Pflichtenheft ist die Abteilung Umweltschutz der Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit für den Alltagslärm zuständig. Jedoch hat die Stadt Luzern 2007 eine Stelle für Sicherheitsmanagement geschaffen, die sich jeglicher Anliegen und Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum annimmt. Darunter fallen in erster Linie die mit dem Nachtleben im Zusammenhang stehenden Lärmarten. So werden beispielsweise Reklamationen zu Nachtruhestörungen direkt an diese Stelle gerichtet oder dorthin weitergeleitet. Diese nimmt sich dem Anliegen rasch an, kontaktiert die beteiligten Personen und ergreift entsprechende Massnahmen (Schweizerischer Städteverband 2012, S. 23). Die Stelle für Sicherheitsmanagement hat eine Koordinations- und Vernetzungs-

<sup>40</sup> Übertretungsstrafgesetz vom 14. September 1976 (Stand 1. Januar 2013).

<sup>41</sup> Erläutert, wie und von wem Klagen über Lärm, Rauch oder Gestank behandelt werden sollen. Richtet sich an Gemeinden.

funktion sowohl innerhalb der Stadt als auch mit anderen Akteuren (z.B. mit Kanton, SBB, KKL).

Die Dienstabteilung Städtebau der Baudirektion erteilt und koordiniert die Bewilligungen (Konzessionen) für die dauernde Nutzung des öffentlichen Grundes über Niveau. Die städtische Dienstabteilung Stadtraum und Veranstaltungen (STAV) der Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit ist verantwortlich für die Bewilligungen jeglicher Veranstaltungen auf dem öffentlichen Grund der Stadt Luzern. Bei bewilligten Veranstaltungen bestehen in der Regel sowohl ein Konzept als auch ein Eintrag im Veranstaltungskalender. So werden die Bewohnerinnen und Bewohner informiert und sensibilisiert. Zudem ist die Dienstabteilung Stadtraum und Veranstaltungen verantwortlich für die Bewilligung von Gartenwirtschaften auf privatem Grund und Boulevardrestaurants auf öffentlichem Grund. Bei Lärmfragen werden jeweils weitere städtische Dienststellen einbezogen.

Im Bereich des Gastronomielärms hat sich eine gute Zusammenarbeit zwischen den städtischen Behörden und der Luzerner Polizei<sup>42</sup> entwickelt. So ist die Luzerner Polizei, Fachbereich Gastgewerbe, zuständig für die Bewilligungen von Restaurationsbetrieben.<sup>43</sup> Diese Bewilligungen können unter anderem auch Auflagen zu technischen oder betrieblichen Massnahmen (z.B. Musikstil, Öffnungszeiten) enthalten. Dabei werden die verantwortlichen Fachbehörden der Stadt Luzern konsultiert und deren Stellungnahmen einbezogen. Bei Lärmklagen gegen Gastronomiebetriebe geht die Polizei vor Ort und nimmt Augenschein. Es werden dabei keine Messungen gemacht, sondern es findet eine subjektive Beurteilung der Lärmimmissionen statt. Bei leichten Verstössen spricht die Luzerner Polizei eine Verwarnung aus.<sup>44</sup> Eine Strafverfolgung durch die Staatsanwaltschaft wird nur bei einer massiven Übertretung oder bei mehrfacher Wiederholung beantragt oder aber, wenn Privatkläger Anzeige erstatten. Kopien von Anzeigen und Strafbefehlen werden von der Staatsanwaltschaft an die Abteilung Gastgewerbe und Gewerbepolizei der Luzerner Polizei zur Kenntnisnahme gesendet. Bei wiederholtem Verstoss werden Massnahmen seitens der Abteilung Gastgewerbe und Gewerbepolizei eingeleitet. Dabei wird in erster Linie das Gespräch mit den Betreibenden gesucht, es finden Kontrollen statt und es werden Auflagen zu technischen Massnahmen (z.B. Lärmisolation, Einbau von Reglern, Dezibel-Limiter) oder betrieblichen Massnahmen (z.B. Kürzung der Öffnungszeiten, Entzug von Zusatzbewilligung für Verlängerung) in Koordination mit den städtischen Stellen festgelegt. Bei Privatklagen wird seitens der Abteilung Gastgewerbe und Gewerbepolizei oder der städtischen Behörden jeweils versucht, die beiden Parteien zu kontaktieren und zu informieren sowie zwischen den Parteien zu vermitteln, um das Problem auf diese Weise zu lösen.

<sup>42</sup> Im Juni 2008 haben die Parlamente von Stadt und Kanton Luzern die Zusammenlegung von Stadt- und Kantonspolizei zur Luzerner Polizei beschlossen. Am 1. Januar 2010 wurde die Fusion vollzogen.

<sup>43</sup> Gesetz über das Gastgewerbe, den Handel mit alkoholischen Getränken und die Fasnacht (Gastgewerbegesetz), vom 15. September 1997 (Stand 1. September 2010).

<sup>44</sup> Gesetz über das Gastgewerbe, den Handel mit alkoholischen Getränken und die Fasnacht (Gastgewerbegesetz), vom 15. September 1997 (Stand 1. September 2010), Art. 32.

Die Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern (uwe) ist für die Stadt Luzern ein unterstützendes und beratendes Organ, das bei spezifischen Fällen beigezogen wird. Jedoch versucht die Stadt, den Vollzug im Bereich Lärmbekämpfung möglichst selbstständig zu organisieren.

#### Zusammenarbeit

Die aktuelle Zusammenarbeit wird von allen Seiten als zufriedenstellend beurteilt. Nichtsdestotrotz wird gewünscht, den Bereich Gastronomielärm noch gezielter und koordinierter anzugehen. Die aktuelle Zusammenarbeit funktioniert zwar gut, jedoch seien die Verantwortlichkeiten teilweise verzettelt. Mit dem Bund bestehen im Bereich Alltagslärm nur wenige Berührungspunkte.

Ein reger Austausch findet hingegen im Rahmen von Cercle Bruit oder aber mit anderen Städten im Verband ZORA (Zentrum Öffentlicher Raum des Schweizerischen Städteverbandes) statt. Auch wird seitens der Stelle für Sicherheitsmanagement die Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren wie beispielsweise dem Verein „Safer Clubbing“ als zielführend beurteilt. Durch die Zusammenarbeit mit den Mitgliedern dieses Vereins würden die Kommunikationswege zwischen Clubs und Behörden verkürzt und es könne schneller auf Reklamationen aus der Bevölkerung reagiert werden (Schweizerischer Städteverband 2012, S. 19).

#### Ressourcen

Bei den städtischen Behörden beschäftigen sich bei der Abteilung Umweltschutz zwei Personen (140 Stellenprozente) mit Lärmfragen, wobei der Bereich Alltagslärm rund 50 Prozent ihrer Arbeit ausmacht. Der Sicherheitsmanager der Stadt Luzern beschäftigt sich zu rund 20 Prozent mit Themen des Nachtlebens, unter anderem mit Lärmfragen. Bei der kantonalen Stelle sind vier Personen im Bereich Lärm tätig, wobei der Alltagslärm lediglich einen kleinen Teil ausmacht. Die Ressourcen werden generell als ausreichend beurteilt, jedoch werden unter anderem aus Ressourcengründen praktisch keine Kontrollen durchgeführt.

#### Anwendung von Vollzugshilfen

Von der Abteilung Umweltschutz der Stadt Luzern wird die *Vollzugshilfe zum Lärm von Gaststätten* des Cercle Bruit vor allem im Rahmen von Bewilligungsverfahren angewendet und bei Bedarf mit den kantonalen Behörden diskutiert. Die Stelle Sicherheitsmanagement der Stadt Luzern hingegen wendet die Vollzugshilfe für ihre Arbeiten kaum an. Die kantonalen Behörden bezeichnen die Vollzugshilfe im Bereich der Lokale als anerkannt und wenden diese vor allem für Gutachten bei Baugesuchen an. Die Abteilung Gastgewerbe und Gewerbepolizei bezieht sich bei Lärmmessungen auf die Vollzugshilfe. Folgende Punkte werden bei der Vollzugshilfe bemängelt:

- *Zu strenge Vorgaben bei Musiklärm:* Die Regelungen in der Vollzugshilfe werden grundsätzlich als relativ streng beurteilt. So seien beispielsweise die Grenzwerte zur Beurteilung von Musiklärm – Hörbarkeitsgrenze – zu tief.
- *Wenig griffig:* Die Vollzugshilfe wird als wenig griffig und zahlenlastig beurteilt.

- *Lücken:* Aus Sicht der kantonalen Behörden sollte die Vollzugshilfe auch weitergehende Aspekte wie zum Beispiel Erschliessungs- und Entsorgungsfragen berücksichtigen.

Die *Vollzugshilfe des BAFU* wird von den kantonalen Behörden als wertvolle Grundlage für die Bestimmung einer geeigneten Vorgehensweise beurteilt. Auch wird das Excel-File zur Abschätzung der Störwirkung als nützlich eingeschätzt. Von den städtischen Behörden jedoch wurde die Vollzugshilfe bisher kaum angewendet, da sie einerseits als zu komplex und als zu spezifisch empfunden wird und andererseits die Fallzahl eher gering ist. Der Verweis auf die entsprechenden Gerichtsentscheide wird hingegen als wertvoll beurteilt.

#### 4.3.4 OUTPUTS

Die städtischen Behörden (sowohl Abteilung Umweltschutz wie auch die Stelle Sicherheitsmanagement) prüfen im Rahmen der Bewilligungsverfahren die Gesuche zu den ortsfesten Anlagen und erarbeiten entsprechende Stellungnahmen. Als Auflagen werden in der Regel organisatorische und bauliche Massnahmen vorgesehen. Auflagen in Form von Vorgaben zur Lautstärke in Dezibel (dB) werden sehr zurückhaltend eingesetzt. Weiter werden im Rahmen von Bewilligungsverfahren oder im Vorfeld von Veranstaltungen Treffen mit den beteiligten Akteuren organisiert und entsprechende Abmachungen und Regeln vereinbart. Als weitere Massnahme wird im Sicherheitsbericht der Stadt Luzern von 2013 Folgendes geschrieben: „Verlangen von Lärmgutachten im Rahmen von Baubewilligungsverfahren für Nachtlokale“ (Stadt Luzern 2013).

Es besteht zwar die Möglichkeit, bei einem allfälligen Verstoss Verfügungen anzuordnen (z.B. Nutzungen und Anlagen verbieten), diese Möglichkeit wurde jedoch bisher kaum genutzt und stellt nur dann ein Mittel dar, wenn kein anderer Weg mehr gefunden werden kann. In der Regel wird das lösungsorientierte Gespräch mit den beteiligten Akteuren gesucht (z.B. runder Tisch). Dabei nimmt vor allem der Sicherheitsbeauftragte der Stadt Luzern eine wichtige Rolle im Bereich der Beratung, Mediation und des Coachings wahr. Die Stadt Luzern führt selber keine Messungen durch, das heisst verfügt über keine entsprechenden Messgeräte. Messaufträge werden auf Mandatsbasis an Büros vergeben. Auf systematische Kontrollen wird in der Regel aus Ressourcen-gründen verzichtet.

#### 4.3.5 WIRKUNGEN

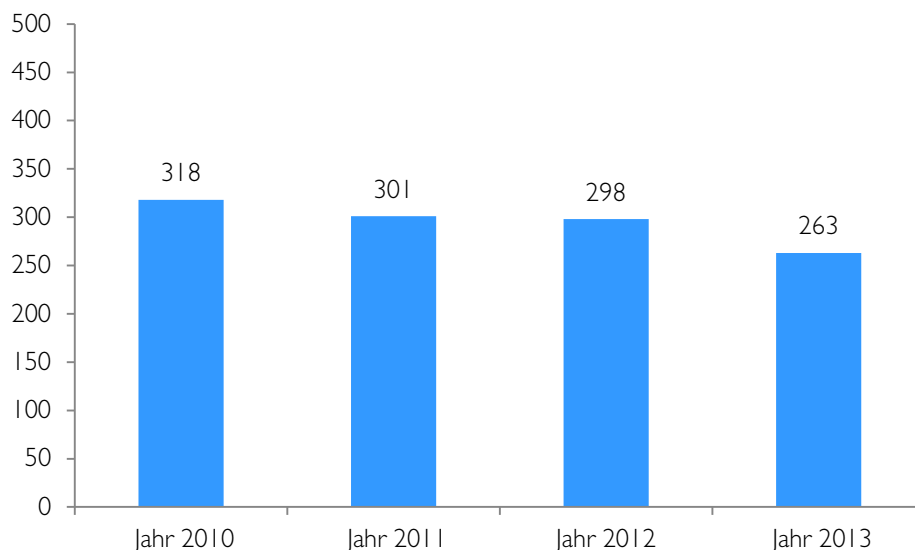
Eine Nachfrage bei den interviewten Personen sowie bei der Luzerner Polizei hat ergeben, dass Anrufe und Einsätze im Bereich Alltagslärm nicht systematisch erfasst werden, ausser wenn sie zu formellen Klageerhebungen zum Beispiel wegen Nachtruhestörung führen. Diese Klagen im Register nachzuschlagen, wäre jedoch sehr aufwendig.<sup>45</sup>

Betrachten wir die Entwicklung der Straftaten zu Artikel 18 des kantonalen Übertretungsstrafgesetzes zu Ruhestörung und unanständigem Benehmen („Wer durch Lärm oder groben Unfug die Nachtruhe stört, wer sich öffentlich in einer Sitte und Anstand

<sup>45</sup> Telefongespräch vom 11. August 2014 mit der Luzerner Polizei.

grob verletzenden Weise aufführt, wird mit Busse bestraft.“), dann ergibt sich folgendes Bild.

**D 4.3: Entwicklung der Straftaten zu Ruhestörung und unanständigem Benehmen (Art. 18 des kantonalen Übertretungsstrafgesetzes)**



Quelle: Kriminalstatistik des Kantons Luzern.

Die Straftaten im Kanton Luzern bezüglich Ruhestörung und unanständigem Benehmen sind gemäss kantonaler Kriminalstatistik abnehmend. Auch von den befragten Personen wird die Anzahl Klagen in Lärmfragen in den letzten Jahren als eher abnehmend eingeschätzt. Dies hängt gemäss ihren Aussagen *erstens* damit zusammen, dass die Brennpunkte im Bereich Lärm angegangen wurden und deren Bewirtschaftung aktuell gut funktioniert. *Zweitens* werden die Kleinräumigkeit und die damit gute Vernetzung mit den betroffenen Akteuren (z.B. Betreiber und Veranstalter) positiv beurteilt. *Drittens* wurden die internen Prozesse und Abläufe besser koordiniert. *Viertens* konnte aufgrund der umgesetzten Aktivitäten eine gesteigerte Sensibilität sowohl seitens der Behörden als auch seitens der Veranstalter und Betroffenen in diesem Bereich erreicht werden.

Die Meinungen zur bevorstehenden Entwicklung des Alltagslärms in der Stadt Luzern sind unterschiedlich. Einerseits wird angenommen, dass der Peak, vor allem im Bereich Nachtleben, erreicht ist, andererseits wird eine Zunahme des Alltagslärms vermutet. Dies aus Gründen der wachsenden Bevölkerungszahl, der zunehmenden Verdichtung im Stadtraum sowie der hohen Zahl von Veranstaltungen.

#### 4.3.6 FAZIT

##### Erfolgsfaktoren

- *Stelle für Sicherheitsmanagement:* Mit der Schaffung einer Anlaufstelle im Bereich Nachtleben wurde eine Verbesserung der Situation für den Lärmbereich erreicht. Die Tätigkeiten des Sicherheitsmanagers haben einen stark psychologischen Aspekt und schaffen Vertrauen bei den Betroffenen. Gemäss Recherchen des Schwei-

zerischen Städteverbands erfreut sich die Stelle für Sicherheitsmanagement in Luzern grosser Akzeptanz und wird zu diversen Problemstellungen, meist im Zusammenhang mit Konflikten im öffentlichen Raum, konsultiert (Schweizerischer Städteverband 2012, S. 23).

- *Erfolgreiche Vernetzung mit den lokalen Akteuren:* Sowohl durch die Kleinräumigkeit als auch durch die gute Vernetzung zwischen Behörden und Betreibern haben sich die Kommunikationswege verkürzt und die Zusammenarbeit wird als gut beschrieben.
- *Pragmatisches Vorgehen:* Es hat sich aus Sicht der befragten Personen bewährt, nicht den rechtlichen Weg via Grenzwert zu beschreiten, sondern den Konflikt zusammen mit den Beteiligten zu entschärfen.
- *Einflussmöglichkeiten der Behörden:* Die städtischen Behörden haben die Möglichkeit, die Vergabe einer befristeten Bewilligung für einen Betrieb zu empfehlen. Damit kann jährlich geprüft werden, ob die Regeln eingehalten werden.

#### Probleme

- *Gesellschaftliche Komponente des Lärmthemas:* Aus Sicht der kantonalen Behörden gilt es zu beachten, dass die Herausforderungen im Bereich Alltagslärm vielfach nicht (nur) mit der Umweltschutzgesetzgebung zusammenhängen, sondern weitere gesellschaftliche Aspekte reinspielen (z.B. Belästigung, Stadt- und Verdichtungsthematik). Diesem Umstand muss noch vermehrt Rechnung getragen werden.

#### Verbesserungsvorschläge

- Auch wenn die Festlegung von Grenzwerten in gewissen Bereichen hilfreich sein könnte, so wird aufgrund der Heterogenität des Alltagslärms die Einzelfallbeurteilung als zweckmässig bezeichnet. Es werden keine neuen nationalen Regelwerke gewünscht, jedoch sind (weitere) unterstützende Materialien seitens des Bundes willkommen.
- Vollzugshilfen sollen praxisnahe, einfach verständlich und umsetzbar sein.
- Die kantonalen Behörden streben die Erarbeitung eines Merkblatts für die Neueröffnung von Gastronomiebetrieben an. Damit sollen die Betreiber verpflichtet werden, ein Konzept zu erstellen, welches aufzeigt, mit welchem Massnahmenmix auf die Herausforderung Lärm reagiert werden kann (u.a. Massnahmen wie Entsorgung, Erschliessung).

## 4.4 FALLSTUDIE GENÈVE

---

Die Stadt Genf zählt rund 195'000 Einwohnerinnen und Einwohner. Gleich wie in der Stadt Basel sind in der Stadt Genf die kantonalen Behörden für den Vollzug der Umweltschutzgesetzgebung auf dem Stadtterrain zuständig.

### 4.4.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Auch in der Stadt Genf unterscheiden die Behörden zwischen dem Alltagslärm, der einer ortsfesten Anlage zugeordnet werden kann, und anderem Sekundärlärm (u.a. Lärm durch Verhalten). Ist die Zuordnung zu einer festen Anlage möglich, dann liegt



die Verantwortung bei der kantonalen Luft-, Lärm- und NIS-Fachstelle (Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants, SABRA),<sup>46</sup> ist eine solche Zuordnung nicht möglich, dann liegt die Verantwortung bei der Polizei (im Département de la sécurité et de l'économie, DSE). Lediglich im Bereich der Prävention nimmt die kantonale Stelle auch für den Sekundärlärm, verursacht durch das Verhalten der Menschen, eine Rolle ein, indem sie informiert und sensibilisiert.

Die zuständigen kantonalen Behörden sind mit vielen Arten von Lärm konfrontiert. Wie in den anderen beiden Fallbeispielen haben sie auch in Genf am meisten mit dem Gastronomielärm sowie dem Lärm durch Veranstaltungen zu tun. In den anderen Bereichen sind die Aktivitäten eher anekdotisch.

#### 4.4.2 KONZEPTION

Im Kanton Genf sind folgende kantonale Erlasse hinsichtlich Lärmschutz relevant:

- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz (Loi d'application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement, LaLPE) vom 2. Oktober 1997.
- Lärm- und Erschütterungsverordnung (Règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations, RPBV) vom 12. Februar 2003: Die Lärm- und Erschütterungsverordnung bestimmt die für den Vollzug der LSV verantwortlichen kantonalen Behörden und beinhaltet die Regelung der Kompetenzen hinsichtlich des Lärmschutzes. Sie bestimmt ebenfalls die administrativen Massnahmen für die Aufsicht und die Kontrolle des Vollzugs der LSV.
- Verordnung betreffend der öffentlichen Ruhe und der Ausübung der öffentlichen Freiheiten (Règlement concernant la tranquillité publique et l'exercice des libertés publiques) vom 12. Februar 2003.
- Gesetz über die Bewirtung, den Getränkeausschank und die Beherbergung (Loi sur la restauration, le débit de boissons et l'hébergement) vom 17. Dezember 1987 sowie Verordnung dazu vom 31. August 1988.

#### 4.4.3 VOLLZUG

Akteure und Aufgabenteilung

Die Kompetenzverteilung im Bereich Lärm wird in der kantonalen Lärm- und Erschütterungsverordnung vom 12. Februar 2003 geregelt. Dabei sind alle im USG beschriebenen Aufgaben in der Verantwortung des Kantons Genf. Verantwortlich für den Bereich Lärm zeichnen sich die kantonale Luft-, Lärm- und NIS-Fachstelle (Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants, SABRA)<sup>47</sup> und die Direktion Umwelt, Verkehr und Landwirtschaft (Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture, DETA).

<sup>46</sup> Ausnahme: Bei öffentlichen Terrassen im Aussenbereich kann der Kanton im Rahmen der Baubewilligung zwar Einfluss nehmen, verantwortlich für die Öffnungszeiten der Terrassen sowie deren Einhaltung sind jedoch die Gemeinden bzw. die Stadt Genf.

<sup>47</sup> Ausnahme: Bei öffentlichen Terrassen im Aussenbereich kann der Kanton im Rahmen der Baubewilligung zwar Einfluss nehmen, verantwortlich für die Öffnungszeiten der Terrassen sowie deren Einhaltung sind jedoch die Gemeinden bzw. die Stadt Genf.

Zuständig für Baubewilligungen ist die Baugenehmigungsbehörde (Service des autorisations de construire), welche beim Baudepartement (Département des construction et des technologies de l'information, DCTI) angesiedelt ist. Die Gemeinden beziehungsweise die Stadt Genf werden kaum in den Entscheidungsprozess einbezogen. Im Rahmen von Baugesuchen trifft die Bewilligungsbehörde die notwendigen Entscheidungen zu den Lärmschutzmassnahmen. Für diese Aufgabe wird das Baudepartement von der Lärmfachstelle der SABRA unterstützt, welche für jedes Gesuch ein Vorgutachten erstellt. Deren Meinung wird in der Regel übernommen. Die sehr gute und enge Zusammenarbeit der zwei Abteilungen führt zu einem relativ schnellen und effizienten Verfahren, was die Erteilung von Baubewilligungen anbelangt.

Bei den Klagen nimmt neben der Lärmschutzfachstelle der SABRA und der Polizei das kantonale Handelsamt (Service du commerce) des Sicherheits- und Wirtschaftsdepartements (Département de la sécurité et de l'économie, DSE) Aufgaben wahr. Es ist unter anderem zuständig für die Betriebsbewilligungen, nimmt Kontrollen vor und kann im Falle eines beobachteten Verstosses Massnahmen ergreifen.

#### Zusammenarbeit

Auf Initiative der Lärmschutzfachstelle der SABRA wurde in den letzten Jahren der Prozess innerhalb der kantonalen Verwaltung zum Thema Lärmbekämpfung neu definiert und die Kompetenzen wurden neu bestimmt. Diese Anpassungen wurden in den schriftlichen Reglementen übernommen und werden nun von allen beteiligten Akteuren entsprechend umgesetzt. Die Zusammenarbeit wurde dadurch erleichtert. Auch wenn die Interessen der involvierten Dienststellen teilweise sehr unterschiedlich sind, kann die Zusammenarbeit als gut bezeichnet werden.

Des Weiteren wurde eine interdepartementale Kommission für die Lärmbekämpfung auf öffentlichem Grund geschaffen (Commission de suivi et de coordination relative aux établissements publics).<sup>48</sup> Diese Kommission hat die Aufgabe, sowohl im Rahmen von Baubewilligungen als auch im Rahmen von Klagen (inkl. Sanierungsmassnahmen) die Entscheide der involvierten Behörden zu koordinieren und den Regierungsrat periodisch darüber zu informieren. In der Kommission vertreten sind unter anderem folgende Akteure: Lärmschutzfachstelle der SABRA, Polizei, Fachstelle Gewerbe, Stadt Genf, Baubewilligungsbehörde, Feuerpolizei.

#### Ressourcen

Für den Alltagslärm werden in Genf (ganzer Kanton) rund 300 Stellenprozent eingesetzt. In einzelnen Fällen werden Dritte (z.B. Akustikbüros) mit Mandaten beauftragt. Die Ressourcen werden als genügend beurteilt, jedoch würde im Bereich der Kontrollen noch Optimierungspotenzial bestehen, denn aktuell würden Kontrollen nur in den wenigsten Fällen systematisch durchgeführt. Die befragten Personen geben an, dass durch die Aktualität des Lärmthemas in den Medien der politische Rückhalt gegeben ist, was die Ressourcenausstattung erklären dürfte.

<sup>48</sup> Art. 7, Règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations (RPBV).

Anwendung von Vollzugshilfen

Die *Vollzugshilfe des Cercle Bruit* wird als sehr gut und einfach anwendbar bewertet. Sie wird von den interviewten Personen viel genutzt, vor allem im Rahmen der Bewilligungsverfahren und bei Klagen im Musikbereich. Als Verbesserungsmöglichkeit wird folgender Punkt genannt:

- *Niederfrequenz*: Zusätzlich zu den Vorschriften zur Lautstärke (Dezibel) wird der Einbezug der Niederfrequenz (Grenzwert bezüglich Basslastigkeit) in die Vollzugshilfe gewünscht.

Die *Vollzugshilfe des BAFU* hingegen wird von den kantonalen Behörden wenig angewendet. Einerseits wird die ungenügende Unterscheidung zwischen einer ortsfesten Anlage und einer nicht ortsfesten Anlage bemängelt, andererseits seien die Fallbeispiele sehr anekdotisch. Des Weiteren werden die Berechnungsvorgaben und -tabellen als komplex, wenig praxistauglich und schwierig kommunizierbar beurteilt. Hier würde man sich eher auf die eigenen Erfahrungen stützen. Als sehr nützlich hingegen werden die juristischen Referenzen der einzelnen Fallbeispiele bewertet.

#### 4.4.4 OUTPUTS

Die Lärmschutzfachstelle der SABRA ist beim Alltagslärm in den folgenden Bereichen tätig:

- *Bewilligungsverfahren*: Im Rahmen von Baugesuchen erstellt die Lärmschutzfachstelle der SABRA Gutachten zuhanden der zuständigen Baubehörde. Einerseits für neue und erneuerte Objekte, die Lärm erzeugen (z.B. Restaurationsbetriebe), andererseits für Objekte, die dem Lärm ausgeliefert sind (z.B. Wohnungen oberhalb Restaurationsbetrieb). In diesen Fällen wird geprüft, ob die LSV sowie die SIA-Norm 181 eingehalten werden und es können organisatorische und bauliche Massnahmen verlangt werden. Im Rahmen von Bewilligungsverfahren hat die kantonale Lärmschutzfachstelle der SABRA im Jahr 2013 rund 200 Stellungnahmen zu öffentlichen Betrieben, 60 Stellungnahmen zu Veranstaltungen und rund 40 Stellungnahmen zu musikalischen Events verfasst.

Auch Grossveranstaltungen unterstehen dem Bewilligungsverfahren. In Genf kann eine Bewilligung für eine Veranstaltung im Freien mit der Auflage verknüpft werden, einen „Sonometer“ aufzustellen. Dieser misst die Lautstärke (Dezibel) und kann bei Überschreitung der bewilligten Stärke den Ton abschalten. Die Betreiber werden im Vorfeld darüber informiert. Die Massnahmen sensibilisieren die Veranstalter für Lärmfragen und tragen zur Beruhigung der Anwohnenden bei.

- *Klagen*: Die kantonale Fachbehörde behandelt alle Lärmklagen, die einer festen Anlage zugeordnet werden können (dazu gehören ebenfalls Restaurants sowie bewilligte Veranstaltungen und Feste). Wenn gemäss LSV Mängel bei einer ortsfesten Anlage festgestellt werden, ordnet die Abteilung Lärmschutz eine Sanierung an und kann bei einem Verstoss eine Busse erteilen.
- *Information und Beratung*: Auch in Genf wird in schwierigen Fällen immer zuerst das Gespräch mit den involvierten Akteuren gesucht, um eine Lösung zu finden. Das Erteilen von Verfügungen wird als letztes Instrument angewendet.

Aus unserer Sicht besonders hervorzuheben ist die *präventive Öffentlichkeitsarbeit* in Genf. So wurde in den letzten Jahren eine ganze Reihe von didaktischen Grundlagen zum Thema Lärm publiziert:

- *Broschüren* zu den Themen Lärm und Konflikte im Nachtleben und in der Nachbarschaft;<sup>49</sup>
- *Plakate* zur Sensibilisierung der Bevölkerung<sup>50</sup> (2013: rund 10'000 Stück);
- *Gebäudefregeln* zum Thema Lärm zuhanden der Mieterschaft;<sup>51</sup>
- *Bierdeckel* zu den Themen Diskothek und Aussenterrassen (2013: rund 40'000 Stück);
- *Radiospots* zu den Themen Nachbarschaftslärm, Diskothek und Aussenterrassen.

#### D 4.4: Öffentlichkeitsarbeit Genf



Quelle: <http://ge.ch/bruit/publications/publications-concernant-le-bruit>.

Diese Instrumente zur Information und Sensibilisierung werden über ganz verschiedene Kanäle in Umlauf gebracht. Beispielsweise hat der Kanton die Betreiber via Mailing über die Produkte informiert oder die Betriebe, die eine Verlängerung ihrer Öffnungszeiten für die Terrassen beantragt haben, wurden verpflichtet, das Material zu nutzen.

#### 4.4.5 WIRKUNGEN

Die befragten Behörden geben an, dass die Reaktionen und Rückmeldungen auf die Unterlagen zum Thema Alltagslärm seitens der Betreiber sehr positiv ausfallen würden. Die Leute würden die Unterstützungsangebote schätzen und nutzen. So sei gemäss der

<sup>49</sup> 2005: „Bruit de voisinage: quels sont mes droits et mes devoirs“, 2010: „Faites la fête, pas le bruit“, 2010: „Les bruits de la fête“.

<sup>50</sup> „Bruit?“, „Moins on s'entend, mieux on s'entend!“

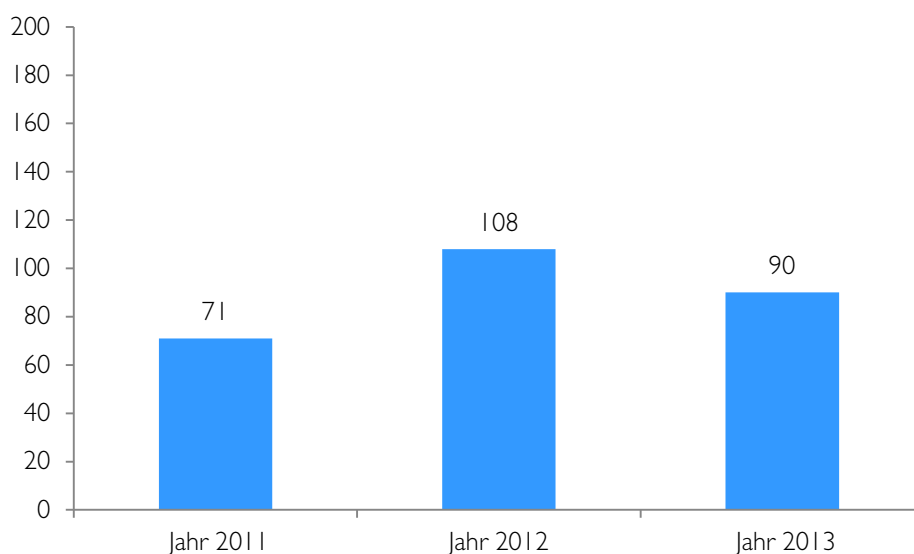
<sup>51</sup> „Bruit de voisinage dans les immeubles“

Abteilung Kommunikation beispielsweise die Broschüre zum Nachbarschaftslärm „bruit de voisinage“ auf dem Internet sehr häufig angeschaut und ausgedruckt worden.

Aus Sicht der kantonalen Behörden hat ihr Engagement in den letzten Jahren im Bereich Lärm zugenommen (u.a. mehr Stellungnahmen, mehr Öffentlichkeitsarbeit) und entsprechend könne eine Abnahme der Lärmklagen beobachtet werden. Diese Einschätzung würde auch von anderen Stellen, zum Beispiel von der Fachstelle Gewerbe, geteilt. Eine umfassende Übersicht zu den Klagen im Bereich Alltagslärm besteht nicht, da die Lärmklagen in der Regel nicht an einer zentralen, sondern an verschiedenen Stellen eingehen (u.a. Lärmschutzfachstelle der SABRA, Polizei). Jedoch wurden uns folgende Daten zur Verfügung gestellt:

Anzahl Lärmklagen, die bei der Sektion öffentliche Betriebe, Veranstaltungen und nichtionisierende Strahlung (secteur Etablissements publics, Manifestations, Rayonnements non-ionisants) der Lärmschutzfachstelle der SABRA zwischen 2011 und 2013 eingegangen und behandelt worden sind. Dabei wurden sowohl die Klagen bezüglich ortsfester Anlagen als auch bezüglich öffentlicher Betriebe berücksichtigt.

#### D 4.5: Lärmklagen Genf



Quelle: Angaben der Lärmfachstelle der SABRA, Kanton Genf.

Die Zunahme zwischen 2011 und 2012 kann teilweise durch die Übernahme von neuen Handlungsfeldern (z.B. Geruchsklagen) und entsprechend neuen Mitarbeitenden erklärt werden, die Abnahme zwischen 2012 und 2013 einerseits durch einen Praxiswechsel (Klagen im Bereich Hygiene werden seit 2013 nicht mehr durch die Lärmfachstelle der SABRA behandelt), andererseits durch den verstärkten frühzeitigen Einbezug der Lärmfachstelle der SABRA im Rahmen der Baubewilligungsverfahren.

Die befragten Personen gehen davon aus, dass die Herausforderungen im Bereich des Lärms im öffentlichen Raum und im Bereich des Nachbarschaftslärms noch zunehmen werden. Begründet wird dies mit der zunehmenden Sensibilisierung der Leute, dem

verdichteten Bauen sowie der zunehmenden Verlagerung des Lebens nach draussen. Daher werden seitens der kantonalen Behörden auch immer wieder Überlegungen bezüglich der Einführung von Grenzwerten im öffentlichen Raum gemacht.

#### 4.4.6 FAZIT

##### Erfolgsfaktoren

- *Mitarbeitende:* Die Mitarbeitenden der Lärmfachstelle der SABRA weisen eine Expertise und ein hohes Engagement auf, sodass eine einheitliche und strikte Linie gefahren werden kann.
- *Politischer Rückhalt:* Die Befragten schätzen die bisherige Unterstützung durch die politischen Gremien.
- *Interne Prozesse:* Abläufe und Kompetenzverteilung innerhalb der Verwaltung wurden im Bereich Lärmbekämpfung neu definiert und umgesetzt. Dies hat dazu geführt, dass auch der interne Rückhalt der Lärmanliegen gestiegen ist und man Unterstützung von anderen Abteilungen erhält. Zudem erlaubt es, die Anliegen der Lärmbekämpfung standhaft und einheitlich nach aussen zu kommunizieren.
- *Interdepartementale Kommission:* Mit der Schaffung einer interdepartementalen Kommission werden sowohl im Rahmen von Baubewilligungen als auch im Rahmen von Klagen Entscheide durch die involvierten Behörden koordiniert.
- *Öffentlichkeitsarbeit:* Im Bereich der Sensibilisierung konnten erfolgreiche lokale Kampagnen im Bereich des Nachbarschaftslärms und des Ausgangslärms lanciert werden.

##### Probleme

- *Verhaltensbedingte Lärmprobleme:* Die Herausforderungen im Alltagslärm, die auf das Verhalten von einzelnen Personen zurückzuführen sind, sind aus Sicht der Befragten nach wie vor schwierig anzugehen. Hier drängt sich der Wunsch nach einer Lösung auf.
- *Besitzerwechsel von Betrieben:* Die Fluktuation bei den Besitzern der Betriebe (u.a. Restaurants, Bars, Diskotheken) wird als sehr hoch beurteilt. Dies würde dazu führen, dass Nachfolgerinnen und Nachfolger nicht korrekt über Bedingungen und allfällige hängige Klagen informiert werden. Aus diesem Grund wäre eine zentrale Stelle für Klagen wünschenswert, um hier die Übersicht zu gewährleisten.
- *Dauer der administrativen Prozesse:* Die Dauer der administrativen Prozesse wird als teilweise sehr lange beurteilt. Hier könnte man mit mehr Personal Abhilfe leisten.

##### Verbesserungsvorschläge

- *Vollzugshilfe Cercle Bruit:* Es wird gewünscht, dass die Vollzugshilfe mit einem Grenzwert zur Niederfrequenz (Basslastigkeit) ergänzt wird. Falls sich der Bund stärker im Bereich des Alltagslärms positionieren möchte, könnte basierend auf der Vorlage der Vollzugshilfe des Cercle Bruit ein nationales Dokument geschaffen werden.

- *Einheitliche Kommunikation nach aussen vom Bund:* Es wird gewünscht, dass der Bund bestrebt ist, dass von allen Bundesämtern die gleichen Grenzwerte kommuniziert werden (z.B. Grenzwert 93 Dezibel für Veranstaltungen).
- *Budget für Öffentlichkeitsarbeit:* In Genf konnten wichtige Erfolge mittels der lancierten Kampagnen zum Alltagslärm verzeichnet werden. Aus Sicht der Befragten ist es wichtig, dass diese Arbeiten weiterhin lokal umgesetzt werden, jedoch würde hier eine finanzielle Unterstützung durch den Bund willkommen geheissen.
- *Verschärfung der Grenzwerte:* Eine Festlegung von Grenzwerten für öffentliche Betriebe wird gewünscht. So gibt es heute im Kanton Genf rund 3'000 Betriebe, die sehr viele Lärmklagen mit sich bringen. Hier wünschen sich die Behörden einen Grenzwert, um systematischer und strikter vorgehen zu können und eine Gleichbehandlung der Fälle zu garantieren. In vielen anderen Fällen des Alltagslärms hingegen wird geschätzt, dass keine fixen Grenzwerte bestehen und man verhältnismässig, unter Beachtung der spezifischen Situation reagieren kann.

#### 4.5 SYNTHESE AUS DEN FALLSTUDIEN ALLTAGSLÄRM

---

In diesem Kapitel werden die drei untersuchten Städte einander bezüglich Konzeption, Vollzug, Outputs und Wirkungen der Aktivitäten im Bereich Alltagslärm gegenübergestellt sowie die Ergebnisse zu den Erfolgsfaktoren und den Verbesserungsmöglichkeiten zusammengefasst. Grundlage dafür sind die Gespräche mit den jeweiligen Fachbehörden.

##### 4.5.1 AUSGANGSLAGE UND PROBLEMDRUCK

Die drei im Rahmen der Fallstudie Alltagslärm ausgewählten Städte unterscheiden sich zwar in ihrer Grösse und ihrer Lärmbelastung, jedoch fällt auf, dass in allen drei Städten die zuständigen Behörden gleichermassen am häufigsten mit dem Alltagslärm im Bereich Gastronomie sowie Veranstaltungen beschäftigt sind. Zudem wird in allen drei Städten die Unterscheidung zwischen dem Lärm, der einer festen Anlage zugeordnet werden kann, und dem Lärm, bei dem eine solche Zuordnung nicht möglich ist (z.B. Nachbarschaftslärm, Lärm infolge Freizeitaktivitäten), vorgenommen. Kann der Lärm nicht einer festen Anlage zugeordnet werden, wird das kantonale Polizeirecht angewendet.

##### 4.5.2 KONZEPTION

In allen drei Fällen bestehen kantonale und kommunale Grundlagen, auf die sich die Behörden im Bereich Alltagslärm berufen können. Vor allem in Basel wurde zusätzlich eine ganze Reihe von neuen Instrumenten zur Bekämpfung des Alltagslärms entwickelt.

##### 4.5.3 VOLLZUG

In zwei der untersuchten Fälle (Basel und Genf) nehmen die kantonalen Behörden die Aufgaben im Bereich Alltagslärm auf dem Stadtterrain wahr. In der Stadt Luzern sind die städtischen Behörden (Stelle für Umweltschutz und Sicherheitsmanagement) in Zusammenarbeit mit kantonalen Behörden für den Vollzug verantwortlich.

In allen drei Städten wird die *Zusammenarbeit* sowohl mit den verwaltungsinternen Behörden (z.B. Baubehörde) als auch mit den Betreibern von Betrieben und Organisations von Veranstaltungen als zufriedenstellend beurteilt. In Basel und Genf wurde für spezifische Aufgaben im Bereich des Alltagslärms eine interdepartementale Kommission ins Leben gerufen, um die Entscheide zu koordinieren. In Luzern soll diese Vernetzung durch den Sicherheitsmanager (Anlaufstelle für Anliegen und Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum) gewährleistet werden. In allen Fällen ist die Zusammenarbeit mit dem Bund im Bereich Alltagslärm kaum von Bedeutung. Hingegen wird die Vernetzung im Rahmen von Cercle Bruit geschätzt.

Die *Ressourcen* im Bereich Alltagslärm werden mehrheitlich als ausreichend beurteilt, da eine entsprechende Priorisierung zugunsten des Alltagslärms sowohl politisch gestützt als auch von den Verwaltungen entsprechend umgesetzt würde. Dies führe jedoch teilweise dazu, dass Ressourcen in anderen Bereichen fehlen würden oder aber keine Kontrollen im Bereich Alltagslärm durchgeführt würden. Alle befragten Personen beurteilen das vorhandene Fachwissen als genügend.

Die Behörden geben an, die *Vollzugshilfe zum Lärm von Gaststätten* vom Cercle Bruit zu kennen und vor allem im Rahmen von Bewilligungsverfahren und Klagen die Grenzwerte im Bereich Musik und Gästelärm im Bereich Aussenbewirtung anzuwenden. Die Vollzugshilfe wird als gut und einfach anwendbar bewertet. Folgende Verbesserungsmöglichkeiten wurden genannt:

- *Zu tiefe Richtwerte:* Die Richtwerte in der Vollzugshilfe des Cercle Bruit werden vor allem für die Beurteilung von Musik- und Gästelärm im Bereich Aussenbewirtung (Hörbarkeitsgrenze) als (zu) tief beurteilt. Im städtischen Raum können diese nicht angewendet werden.
- *Keine Vorgaben zur Basslastigkeit:* Zusätzlich zu den Vorschriften zur Lautstärke (Dezibel) wird der Einbezug der Niederfrequenz (Grenzwert bezüglich Basslastigkeit) in die Vollzugshilfe gewünscht.
- *Fehlende Aspekte:* Aspekte wie zum Beispiel Erschliessungs- und Entsorgungsfragen mit Lärmfolgen sollten ebenfalls in die Vollzugshilfe integriert werden.

Die *Vollzugshilfe des BAFU* wird von den Befragten zwar vereinzelt genutzt (z.B. als Grundlage für die Bestimmung einer geeigneten Vorgehensweise oder das Excel-File zur Abschätzung der Störwirkung), jedoch werden die Vorgaben für Veranstaltungen als urbanitätsuntauglich eingestuft. Zudem seien die ausgewählten Beispiele sehr spezifisch und die Berechnungsvorgaben und -tabellen komplex. Der Verweis auf die entsprechenden Gerichtsentscheide wird jedoch geschätzt.

#### 4.5.4 OUTPUTS

Alle befragten Personen geben an, dass ihre Tätigkeiten im Bereich Alltagslärm in der Regel aus den folgenden Teilen bestehen:

- *Bewilligungsverfahren:* Prüfung von Baugesuchen und Verfassen von entsprechenden Stellungnahmen zuhanden der Leitbehörde.



- *Information und Beratung:* In allen Fällen wird das Gespräch mit den beteiligten Akteuren gesucht, um eine Lösung zu finden. Die befragten Personen geben an, dass Verfügungen als letztes Instrument angewendet werden.
- *Lärmklagen:* Die für den Lärmschutz verantwortlichen Stellen nehmen Aufgaben im Bereich der Klagen wahr. Entweder sie können zuhänden der Polizei eine Empfehlung abgeben und werden anschliessend über die Beschlüsse informiert oder aber sie haben selber die Möglichkeit, zu sanktionieren (z.B. Anordnung einer Verfügung bezüglich Nutzungen oder Verbot einer Anlage). Auch hier wird in der Regel das Gespräch mit den beteiligten Akteuren bevorzugt und Sanktionen durch die Fachstellen sind eher rar.
- Alle befragten Personen geben an, dass bei ihnen auch *Kontrollen* und *Messungen* durchgeführt werden, allerdings nicht sehr häufig und in unterschiedlichem Ausmass. So führen in der Stadt Basel einerseits die Mitarbeitenden der Abteilung Lärmschutz stichprobenartige Kontrollen vor allem im Gastronomiebereich durch, andererseits werden Aufträge an Dritte (z.B. Ingenieur- und Akustikbüros) vergeben. Auch in der Stadt Luzern wird aus Ressourcengründen auf systematische Kontrollen verzichtet, es finden jedoch stichprobenartige Kontrollen statt. Messaufträge werden hier auf Mandatsbasis an private Büros vergeben, da die Stadt Luzern über keine eigenen Messgeräte verfügt. In Genf werden Kontrollen aus Ressourcengründen nur in den wenigsten Fällen systematisch durchgeführt und es besteht auch hier Optimierungspotenzial.

#### 4.5.5 WIRKUNGEN

Gemäss Zahlen, aber auch gemäss den subjektiven Einschätzungen der befragten Personen sind die Lärmklagen in der Tendenz eher abnehmend. Dies wird einerseits durch einen verbesserten Vollzug durch die Behörden in den letzten Jahren (z.B. Koordination der Aktivitäten und der Entscheide, Vernetzung mit den betroffenen Akteuren, Wissenssteigerung), andererseits durch eine gesteigerte Sensibilität bei allen Beteiligten bezüglich des Lärmthemas begründet. Die Tendenz in den kommenden Jahren wird unterschiedlich eingeschätzt: Einige gehen davon aus, dass der Peak erreicht ist und der Alltagslärm eher abnehmen wird, andere hingegen sind der Meinung, dass durch die steigende Bevölkerungszahl, die Verdichtung im Stadtraum sowie die hohe Zahl von Veranstaltungen weiter eine Zunahme möglich ist.

#### 4.5.6 FAZIT

Jede der drei ausgewählten Städte zeichnet sich aus unserer Sicht durch ihre spezifischen Erfolge aus:

- *Basel:* In Basel wurde eine bedeutende Zahl von *Instrumenten* entwickelt, die einen harmonisierten Vollzug zulassen:
  - *Gastronomie-Sekundärlärm-Beurteilungsinstrument (GASBI):* Ein Instrument für die Bewilligung von Gastronomiebetrieben, welches einen Betrieb aufgrund seiner Betriebsdaten beurteilt und daraus einen zu erwartenden Störgrad ableitet. Dieser wird dem für dieses Gebiet zulässigen Störgrad gegenübergestellt und entscheidet über die Bewilligungsfähigkeit.

- *Boulevardplan*: behördenverbindlicher Plan der zulässigen Öffnungszeiten für die Innenstadt.
- *Bespielungspläne und -regeln*: Für die wichtigsten öffentlichen Veranstaltungsorte in der Stadt wurden Pläne erstellt, welche es allen Interessierten erlauben, eine Übersicht über deren Belegung zu erhalten. Mit den Bespielungsregeln werden unter anderem die Kontingente dieser Orte festgelegt.
- *Beurteilungsinstrument für Veranstaltungen (BIV)*: zur Überprüfung der Bespielungspläne.
- *Luzern*: Es wurde die *Stelle Sicherheitsmanagement* geschaffen, die für die Vernetzung aller Beteiligten sorgt. Diese Stelle ist bewusst sehr nahe bei der Politik (Stab Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit der Stadt Luzern) angesiedelt. Der Sicherheitsmanager nimmt sich jeglicher Anliegen und Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum an und hat eine Koordinations- und Vernetzungsfunktion sowohl innerhalb der Stadt als auch mit externen Akteuren.
- *Genf*: Aus unserer Sicht besonders hervorzuheben ist hier die *präventive Öffentlichkeitsarbeit*. So wurde in den letzten Jahren eine ganze Reihe von didaktischen Grundlagen (z.B. Broschüren, Plakate, Bierdeckel und Radiospots) erarbeitet und mit Erfolg in Umlauf gebracht.

#### Erfolgsfaktoren

- *Klare interne Prozesse*: Im Bereich Alltagslärm, bei dem in der Regel mehrere Stellen involviert sind, ist es wichtig, über einen klaren administrativen Prozess (u.a. Abläufe, Kompetenzverteilung) zu verfügen. Damit kann einerseits der interne Rückhalt, andererseits ein einheitlicher Vollzug gewährleistet werden. So werden in Basel und Genf durch eine interdepartementale Kommission Entscheide im Rahmen von Baubewilligungen und Klagen koordiniert. In Luzern wird diese Vernetzung durch den Sicherheitsmanager gewährleistet.
- *Mitarbeitende*: Die Expertise und das Engagement der Mitarbeitenden sind eine Voraussetzung für einen guten Vollzug.
- *Politischer Rückhalt*: Die Befragten empfinden die politische Unterstützung (u.a. durch Sprechen von Ressourcen) als wichtigen Erfolgsfaktor.
- *Vernetzung mit lokalen Akteuren*: Durch eine gute Vernetzung zwischen Behörden und Dritten (z.B. Restaurantbetreiber) lässt sich die Zusammenarbeit verbessern. Dabei wird von allen befragten Personen betont, dass es sich bewährt hat, mittels *Gespräch und Austausch* mit den beteiligten Personen den Konflikt anzugehen.

#### Verbesserungsvorschläge

- *Verhaltensbedingte Lärmprobleme*: Von allen Befragten wird betont, dass die Lärmbelastungen, die auf das Verhalten der einzelnen Personen zurückzuführen sind, nach wie vor eine grosse Herausforderung darstellen. Da diese nur selten mit der Umweltschutzgesetzgebung zusammenhängen, sondern ihnen mehrheitlich gesellschaftliche Aspekte zugrunde liegen, werden hier auch umfassendere Lösungsansätze gewünscht (z.B. Integration von Themen wie Belästigung, Stadt- und Verdichtungsthematik).

- *Grenzwerte:* Über die Festlegung neuer Grenzwerte gehen die Meinungen auseinander. Einerseits wird von Einzelnen die Festlegung weiterer Grenzwerte (v.a. bei Gästelärm im Bereich Aussenbewirtung) vorgeschlagen, um systematischer und strikter vorgehen zu können. Andererseits wird von der Mehrheit der Befragten geschätzt, dass keine fixen Grenzwerte bestehen und man die Fälle als Einzelfälle beurteilen kann.
- *Zentrale Stelle für Lärmklagen:* Ein Vergleich der eingegangenen und bearbeiteten Lärmklagen auf Stadtebene ist kaum machbar. Einerseits bestehen teilweise nur Statistiken für den ganzen Kanton, andererseits gehen die Klagen jeweils bei verschiedenen Stellen ein (u.a. Polizei, Lärmschutzfachstelle der SABRA). Hier wäre eine einheitliche Lösung für eine zentrale Erfassung der Lärmklagen anzudenken.
- *Fehlende wissenschaftliche Grundlagen:* Es wird gewünscht, dass seitens des Bundes die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen zum Thema Alltagslärm vorangetrieben wird.
- *Vollzugshilfe Cercle Bruit:* Es wird gewünscht, dass die Vollzugshilfe mit einem Grenzwert zur Niederfrequenz (Basslastigkeit) ergänzt wird. Falls sich der Bund stärker im Bereich des Alltagslärms positionieren möchte, könnte auf Vorlage der Vollzugshilfe des Cercle Bruit ein nationales Dokument geschaffen werden. Im Allgemeinen sollten die Vollzugshilfen praxisnahe und einfach verständlich und umsetzbar sein.
- *Förderung von Öffentlichkeitsarbeit:* Die Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt Genf hat sich bewährt und eine (finanzielle) Förderung in anderen Städten wäre zu prüfen. Jedoch betonen die Befragten, dass solche Kampagnen den lokalen Verhältnissen angepasst sein müssen, um Erfolg zu haben.
- *Austausch zwischen den Städten:* Der Austausch über den Cercle Bruit läuft gemäss Angaben der interviewten kantonalen Behörden sehr gut. Jedoch sind beim Cercle Bruit in erster Linie die Kantone vertreten. Entsprechend wäre ein Austausch zwischen den Städten zum Thema Alltagslärm noch stärker anzugehen, denn in vielen Bereichen könnten die Städte voneinander lernen (z.B. Vollzugsinstrumente des Kantons Basel-Stadt, Öffentlichkeitsarbeit Genf, Stelle für Sicherheitsmanagement der Stadt Luzern).

Basierend auf den Ergebnissen in den Kapiteln 2 bis 4 werden an dieser Stelle Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen durch das Projektteam formuliert. Die Gliederung dieses Kapitels orientiert sich an den drei in der Einleitung aufgeführten Fragestellungen (vgl. Abschnitt 1.1).

Die Schlussfolgerungen leiten sich zu einem grossen Teil aus den Ergebnissen der Fallstudien ab und können daher nicht für alle Lärmbereiche Gültigkeit beanspruchen. Die Empfehlungen grenzen sich von den Fallstudien jedoch insofern ab, als dass sie die aus Sicht der Autorinnen und Autoren wichtigen Themen aufgreifen, die über die einzelnen Fallstudien hinaus bedeutsam sind.

### 5.1 ENTWICKLUNG UND GEGENWÄRTIGER STAND DER LÄRMBELASTUNG

Die Ausgangsfrage zu dieser Thematik lautete: *Welche Erkenntnisse können zur Entwicklung der Lärmemissionen der Lärmverursacher zwischen 1985 und 2012 auf Basis bestehender Quellen gewonnen werden? Wie ist der gegenwärtige Stand der Lärmbelastung und von deren Auswirkungen zu beurteilen?*

In den acht Bereichen Strasse, Eisenbahnen, zivile Flugplätze, militärische Flugplätze, Industrie- und Gewerbeanlagen, zivile Schiessanlagen, militärische Waffen- und Schiessplätze sowie übrige Lärmarten/Alltagslärm wurde mittels bestehender Statistiken und Grundlagenstudien die Entwicklung der Lärmproblematik beschrieben. Die verfügbare Datenbasis ist allerdings unterschiedlich gut: Am zuverlässigsten lassen sich Längsschnittvergleiche in den Bereichen Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm vornehmen. In diesen Bereichen konnten Erfolge erzielt werden, was die Lärmemissionen (Pressures) angeht. Fahrzeuge (Strassenfahrzeuge, Schienenrollmaterial und Flugzeuge) verursachen heute weniger Lärm als früher. Die Belastung ist allerdings über die Zeit etwa gleich geblieben. Grund dafür ist einerseits das Verkehrswachstum (Drivers), welches die Erfolge bei der Emissionsreduktion überkompensiert hat. Andererseits haben aber auch das Bevölkerungswachstum und die räumliche Entwicklung dazu geführt, dass heute insgesamt deutlich mehr Personen von Lärmmissionen über den Grenzwerten und weiteren erheblich störenden Belastungen bei Lärmarten ohne Grenzwerte (*States*) betroffen sind als bei Inkrafttreten der LSV. Deshalb haben wohl auch die lärmbedingten Gesundheitsprobleme (*Impacts*) deutlich zugenommen. Der Trend zeigt namentlich beim Strassenlärm und zivilen Fluglärm nach oben. Bei der Eisenbahn und dem militärischen Flugbetrieb ist in Zukunft mit einer sinkenden Lärmbelastung zu rechnen. Die durch das Bundesamt für Raumentwicklung herausgegebene Studie scheint dieser These zu widersprechen, da sie eine starke Zunahme der externen Lärmkosten des Eisenbahnverkehrs zwischen 2005 und 2010 ausweist. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass diese Zunahme auf methodische Änderungen und aktualisierte Datengrundlagen und nicht auf eine Zunahme der effektiven Lärmbelastung zurückzuführen ist.

Betrachten wir die Bereiche Industrie- und Gewerbeanlagen, die zivilen Schiessanlagen und die militärischen Waffen- und Schiessplätze, verlief die Entwicklung etwas anders. Die Belastung hat in allen drei Bereichen deutlich abgenommen. In Zukunft wird mit einer gleichbleibenden Belastung gerechnet.

Uneinheitlich ist der Befund im Bereich des Alltagslärms. In der Literatur wird in diesem Bereich mit einer starken Zunahme der Verursacher (Drivers) und der Emissionen (Pressures) sowie der Immissionen (States) gerechnet. So etwa rangiert in der Gesundheitsbefragung 2012 der Nachbarschaftslärm hinter dem Strassenlärm an zweiter Stelle, was die Häufigkeit von Störungen durch Lärm betrifft.<sup>52</sup> Im Rahmen der qualitativen Fallstudien in drei Städten konnte der Befund aus der Literatur aber nicht eindeutig bestätigt werden. Namentlich beim Lärm in Innenstädten (z.B. Gastronomie- und Nachbarschaftslärm) wird eher von einer Abnahme der Lärmbelastung berichtet und auch bezüglich des zu erwartenden Trends sind die Einschätzungen unterschiedlich. Die Fallstudien wurden in den Städten Genf, Basel und Luzern durchgeführt. Die Ergebnisse sind daher nicht ohne weiteres auf andere Städte und Gemeinden übertragbar, was möglicherweise die Unterschiede im Befund aus der Literatur und den Fallstudien erklären könnte.

## 5.2 VOLLZUG UND WIRKSAMKEIT DER LÄRM- BEKÄMPFUNG

---

Die Fragestellung lautete: *Wie präsentieren sich der Vollzug und die Wirksamkeit der Lärmbekämpfung insbesondere in Bezug auf wichtige Aspekte wie Ausnahmeregelungen in den zwei ausgewählten Bereichen Strassen- und Alltagslärm?*

Ergebnisse zum Vollzug

Gehen wir zunächst auf die Frage des Vollzugs im Bereich des *Strassenlärms* ein. In den drei Fallstudien Kanton Genf, Kanton Zürich und Stadt Zürich lassen sich sowohl Gemeinsamkeiten wie auch Unterschiede im Vollzug erkennen. Einheitlich sind die Erfassung der lärmbelasteten Gebiete mittels Katastern und die anschliessende systematische Erarbeitung von Sanierungsmassnahmen. Die Reduktion des Lärms an der Quelle geniesst (gestützt auf die LSV) in allen drei Fällen konzeptionell zwar erste Priorität. Allerdings werden wenige Massnahmen an der Quelle umgesetzt. Weit häufiger ist die Realisierung von Ersatzmassnahmen wie etwa der Einbau von Schallschutzfenstern. Beim Vollzug stützen sich die Behörden auf die vorhandenen Vollzugshilfen ab. Bei der Organisation des Vollzugs und der Wahl der Vollzugsmassnahmen ergeben sich hingegen Unterschiede. Der Vollzug über Kommissionen unter Einbezug aller wesentlichen Vollzugsakteure (Modell im Kanton Genf mit der Kommission PRASSOB) steht dem durch die Verwaltung geführten etappenweisen Vollzug nach Gemeinden respektive Stadtkreisen in Kanton und Stadt Zürich gegenüber. Ebenso bestehen unterschiedliche Priorisierungen der Massnahmen (Präferenz für lärmarme Beläge in Genf, hohe Priorität von Temporeduktionen in Stadt und Kanton Zürich).

<sup>52</sup> Bundesamt für Statistik, Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012, <http://www.portal-stat.admin.ch/sgb2012/files/de/02g.xml>.

Betrachten wir den Vollzug im Bereich des Alltagslärms, zeigt sich ein anderes Bild. Hier sind die Vollzugsmuster wie auch die gewählten Massnahmen in den drei untersuchten Städten stark verschieden: In Basel wurde eine Vielzahl eigener Vollzugsinstrumente entwickelt, Luzern zeichnet sich durch die Schaffung der Stelle eines Sicherheitsmanagers aus, der sich jeglicher Anliegen und Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum annimmt, und in Genf ist die Öffentlichkeitsarbeit als Instrument zur Lärmbekämpfung zentral.

Aufgrund der Fallstudien kann schliesslich gesagt werden, dass die Vollzugsstrukturen sowohl im Bereich Strassenlärm als auch im Bereich Alltagslärm insgesamt viele Unterschiede aufweisen. Wie ist dies zu bewerten? Inwieweit hat dies Konsequenzen für die Wirksamkeit? Wir glauben, dass die beobachteten Unterschiede zu einem guten Teil nachvollziehbare Reaktionen auf unterschiedliche lokale Herausforderungen sind. Ein Vorgehen über die Gemeinden ist sinnvoll. Bei einem komplexen Geflecht von Verantwortlichkeiten, wie sie typischerweise in grossen Ballungszentren auftreten, ist ein Vollzug über eine zentrale Kommission (idealerweise mit einem speziell für die Lärmsanierung reservierten Budget) sinnvoll. Unterschiede in der Struktur des Vollzugs müssen somit nicht notwendigerweise auf unterschiedliche Wirksamkeiten hinweisen. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten zur Lösung der gleichen Herausforderungen, wie insbesondere die stark verschiedenen Vollzugsstrukturen im Bereich Alltagslärm zeigen.

Allerdings gibt es namentlich im Bereich des *Strassenverkehrs* Aspekte des Vollzugs, die unserer Ansicht nach direkt mit der Wirksamkeit der Lärmpolitik verknüpft sind. So mindern gemäss den Fallstudien im Bereich Strassenlärm folgende vier Vollzugsaspekte die Wirkung:

- Die Massnahmen benötigen, um wirksam zu sein, eine *dreifache Akzeptanz*, und zwar bei den Vollzugsbehörden, den unmittelbaren Zielgruppen (lärmbelastete und lärmverursachende Personen) und bei der Politik. Bei einigen Massnahmen fehlt es an einem oder mehreren Aspekten der Akzeptanz: So werden Temporeduktionen von der Politik und den Zielgruppen (Autofahrenden) teilweise schlecht akzeptiert. Der Bau von Lärmschutzwänden wird von den Betroffenen in den Gemeinden und auch den Grundeigentümern zum Teil schlecht akzeptiert und Massnahmen wie lärmarme Beläge stossen teilweise bei den Vollzugsbehörden auf Kritik.
- Wieder andere Massnahmen lassen sich nur schwer realisieren, weil die *Kompetenz* zur Umsetzung zwischen Kanton und Gemeinden geteilt ist (Fallstudie Kanton Genf: Viele sanierungspflichtige Strassen in der Stadt Genf sind in kantonalem Besitz).
- Zudem lässt sich festhalten, dass der Vollzug von Lärmsanierungsprojekten dann erschwert wird, wenn die dafür notwendigen Mittel nicht zweckgebunden zur Verfügung stehen.
- Schliesslich kommt hinzu, dass die Planung und Ausgestaltung der Massnahmen viel *Zeit* benötigt, sodass davon auszugehen ist, dass beschlossene Massnahmen erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung umgesetzt werden können.

Die Vollzugsbehörden können Erleichterungen gewähren, wenn Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastung unverhältnismässig sind. Gründe dafür können die Kosten der Massnahmen oder ein öffentliches Interesse wie zum Beispiel der Ortsbildschutz sein. Bei der Gewährung von Erleichterungen wird die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte in einer bestimmten Situation zugelassen. Es handelt sich um eine Ausnahmebewilligung, deren Erteilung nur in Sonderfällen erfolgen soll.<sup>53</sup> Die Gewährung von Erleichterungen soll nach dem Willen des Gesetzgebers jedoch restriktiv gehandhabt werden. Welche Auswirkungen hat diese Möglichkeit der Erleichterungen auf den Vollzug? Aufgrund der Fallstudien im Bereich Strassenlärm kann bestätigt werden, dass in der Praxis oftmals die Möglichkeit von Erleichterungen angewendet wird. Allerdings erfolgt dies nicht leichtfertig:

- So wird im Kanton Zürich die Machbarkeit von Lärmschutzwänden systematisch abgeklärt (akustische Wirksamkeit, Kosten-Nutzen-Verhältnis, Ortsbild, Verkehrssicherheit, Haltung der Eigentümer). Während lange Zeit Geschwindigkeitsbeschränkungen nur für Erschliessungsstrassen ohne Durchgangsverkehr denkbar waren, werden diese heute sowohl im Kanton Zürich wie auch in der Stadt Zürich nicht nur auf Gemeindestrassen, sondern auch auf Kantonsstrassen geprüft. Gemäss der aktuellen Rechtsprechung ist es auch nicht mehr zulässig, überwiegende Interessen an der Gewährung von Erleichterungen im Sinne von Artikel 14 Absatz 1 LSV zu bejahen, ohne die lärmässigen Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion geprüft zu haben. Dies gilt auch bei Hauptstrassen.<sup>54</sup> Auch die Stadt Zürich und der Kanton Genf prüfen die Machbarkeit von Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg auf dem ganzen Stadt- beziehungsweise Kantonsgebiet. Nur falls keine dieser Massnahmen möglich ist oder die Wirkung nicht ausreicht, werden Erleichterungen gewährt.
- Im Kanton Zürich und in der Stadt Zürich werden zudem bereits ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) freiwillige Beiträge an den Einbau von Schallschutzfenstern ausgerichtet.

Trotzdem lassen die Ergebnisse der Fallstudien vermuten, dass ohne die Möglichkeit von Erleichterungen der Druck höher wäre, akustisch wirksame Massnahmen einzuführen. In welchem Umfang und Zeitraum solche Massnahmen umgesetzt würden und wie gross die Zahl der Erleichterungen heute ist, lässt sich aus den uns zur Verfügung stehenden Daten nicht ableiten.

#### Wirksamkeit des Vollzugs

Auf Basis der drei Fallstudien ist eine qualitative Beurteilung der Wirksamkeit des Vollzugs möglich. Wenden wir uns zunächst dem Bereich *Strassenverkehr* zu. Die Wirksamkeit der hier umgesetzten Massnahmen ist plausibel. So ist die Effektivität von Lärmschutzwänden, Temporeduktionen und lärmarmen Belägen bei Fachleuten unbestritten, was die vereinzelt vorliegenden Messungen und Umfragen der Vollzugsorgane

<sup>53</sup> Schrade/Wiestner 2001.

<sup>54</sup> Griffel/Rausch 2011.

in den Fallstudien bestätigen. Die Problematik bei der Wirksamkeit im Bereich Strassenverkehr liegt nicht in der mangelnden Effektivität der Massnahmen, sondern darin, dass diese bisher in geringem Umfang umgesetzt werden. So wurden im Kanton Genf zwischen 2006 und 2013 rund 35 Prozent der Lärmsanierungsprojekte erstellt (nicht aber realisiert) und im Kanton Zürich ist der grösste Anteil der Lärmsanierungsprojekte (59%) zurzeit noch in Bearbeitung und nur gerade bei 940 Gebäuden (6%) wurde das Lärmsanierungsprojekt bereits abgeschlossen. Auch in der Stadt Zürich wurde bisher erst ein kleiner Anteil der Sanierungen abgeschlossen. Die Prognosen aus den Fallstudien gehen dahin, dass bis 2018 zwar zwischen 70 bis 100 Prozent der Sanierungsprojekte vorliegen werden. Die Umsetzung eines grossen Teils der Projekte dürfte sich aber noch weit nach 2018 hinziehen. Neben den Vollzugsproblemen kommt hinzu, dass beim Strassenverkehr die Wirksamkeit der Massnahmen durch eine Zunahme der Bevölkerung und damit des Verkehrsaufkommens (vgl. Kapitel 2) überkompensiert worden ist. Schliesslich gilt es, im Hinblick auf die Wirksamkeit der Politik darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungen in den Fallstudien gezeigt haben, dass sich die Dosis-Wirkungs-Beziehungen beim Strassenverkehr verändert haben. Die Bevölkerung wird empfindlicher, die Toleranz gegenüber Lärm nimmt ab.

Die Wirksamkeit der vollzogenen Massnahmen beim *Alltagslärm* lässt sich nicht eindeutig beurteilen. Die Daten in den Fallstudien und die Einschätzungen der befragten Personen weisen darauf hin, dass die Lärmklagen in der Tendenz eher abnehmend sind. Die Rückmeldungen zum Vollzug einzelner Massnahmen lassen eine Wirksamkeit im Sinne einer Senkung der Emissionen vermuten. Die zukünftige Entwicklung der Lärmbelastung im Bereich Alltagslärm wird aber unterschiedlich eingeschätzt. In den Fallstudien wird eher eine Abnahme erwartet, die Literaturlauswertung lässt eher eine Zunahme erwarten. Stellvertretend darf hier nochmals auf die schweizerische Gesundheitsbefragung<sup>55</sup> hingewiesen werden, die Störungen durch Nachbarschaftslärm direkt nach dem Strassenlärm an zweiter Stelle aufführt, was die Häufigkeit von Störungen durch Lärm betrifft. Insgesamt kann aufgrund der Erhebungen somit keine klare Aussage zur Wirksamkeit und zur Entwicklung der Belastung durch Alltagslärm gezogen werden.

### 5.3 EMPFEHLUNGEN

---

Die Ausgangsfrage für die Formulierung von Empfehlungen lautete wie folgt: *Wie kann die Lärmbekämpfung in Zukunft optimiert werden im Sinne einer höheren Effektivität und Effizienz?*

Am Schluss der Fallstudien im Bereich Strassenlärm und im Bereich Alltagslärm wurden die von den Interviewten formulierten Empfehlungen dargestellt. Wir nehmen an dieser Stelle jene Empfehlungen auf, die aus unserer Sicht für den Auftraggeber die höchste Relevanz haben, da sie in gleicher oder ähnlicher Form von mehreren Interviewten in verschiedenen Fallstudien genannt worden sind. Daneben hat die Autoren-

<sup>55</sup> Bundesamt für Statistik, Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012 (online).



schaft – auch aufgrund der Bilanz der Lärmentwicklung und Lärmbekämpfung – eigene Verbesserungsmöglichkeiten formuliert.

Empfehlung 1: Lärmmonitoring konzeptionell weiterentwickeln

Die Erhebungen über die acht in Kapitel 2 dargestellten Lärmarten zeigen, dass im Bereich des Strassen-, Schienen- und Fluglärms gute Datengrundlagen vorhanden sind. In den anderen untersuchten Bereichen könnten die Zeitreihen aber noch erheblich verbessert werden, und zwar was die Periodizität der Datenermittlung und die methodischen Grundlagen angeht. Im Bereich des Alltagslärms gibt es keine Daten.

Wir empfehlen daher, ein einfaches Konzept für ein Lärmmonitoring zu erstellen, das Schwerpunkte bei der Erfassung in verschiedenen Lärmbereichen festlegt und eine periodische Berichterstattung vorsieht. Im Eisenbahnlärm ist die Reflexion über das Monitoring aufgrund von methodischen Änderungen und aktualisierten Datengrundlagen besonders angezeigt. Es geht dabei weniger darum, methodische Weiterentwicklungen zu unterbinden, sondern zu prüfen, ob während einer bestimmten Zeit alte und neue Berechnungsmethoden parallel geführt werden sollen, um den Fortschritt der Politik messen zu können.

Im Bereich des Alltagslärms empfehlen wir, eine Beobachtung auch in Zukunft weiterzuführen, um die heute noch widersprüchlichen Angaben zu den Trends im Auge zu behalten. Dabei geht es weniger um ein Monitoring mit Messungen oder um die Formulierung von Regulierungsvorschlägen. Vielmehr soll die Entwicklung systematisch beobachtet werden, wobei Umfragen bei den Vollzugsstellen durchgeführt werden sollen und der Informationsaustausch über bestehende Gefässe (bspw. Cercle Bruit, Städteverband) intensiviert werden soll.

Empfehlung 2: Verstärkte Forschungsaktivitäten zur Lärmbekämpfung im Strassenbereich und im Bereich Alltagslärm

Sowohl die Übersicht über die Lärmentwicklung der letzten Jahre wie auch die Ergebnisse der Fallstudien haben gezeigt, dass der Problemdruck im Strassenbereich besonders hoch ist und es auch in Zukunft bleiben wird. Zwar bestehen wirksame Massnahmen, diese reichen aus unserer Sicht jedoch nicht aus, um die Lärmbelastung substantiell zu senken. Neue Ansätze und Massnahmen sind daher gefragt.

Wir empfehlen daher, in Übereinstimmung mit den Interviewten die Forschung insbesondere im Bereich Strassenlärm, aber auch im Bereich Alltagslärm voranzutreiben. Es soll darum gehen, neue Möglichkeiten der Lärmbekämpfung und deren Wirksamkeit zu erforschen. Bestehende Überlegungen sollen als Grundlage dazu dienen.

Es bieten sich aus unserer Sicht folgende Themen für Forschungsvorhaben im Bereich Strassenlärm an:

- Wirkung und Dauerhaftigkeit lärmarmer Beläge, insbesondere auch im innerstädtischen Bereich,
- Wirkung lärmarmer Reifen,

- Möglichkeiten zur Bekämpfung von punktuellen Lärmquellen wie etwa laute Motorräder,
- Dosis-Wirkungs-Beziehung erforschen und Berücksichtigung des Maximalpegels  $L_{max}$  sowie eine stärkere Gewichtung des Nachtlärms prüfen, um Aufwachreaktionen entgegenzuwirken.

Im Bereich des Alltagslärms sind Forschungsarbeiten insbesondere in folgenden Bereichen zu prüfen:

- Beurteilung und Begrenzung des Gastronomielärms,
- Störwirkungen,
- Wirkungen und Bekämpfung von kombiniertem Lärm (Strassenlärm, Alltagslärm).

Empfehlung 3: Neue regulative Massnahmen beim Strassenlärm prüfen  
Der Bund hat theoretisch Massnahmen zur Verfügung, mit denen er den Lärm an der Quelle vermeiden könnte und deren Einführung nur auf nationaler Ebene möglich und sinnvoll ist. Wir empfehlen in diesem Kontext, die rechtlichen Möglichkeiten zur Einführung regulativer Massnahmen und die politische Akzeptanz zu prüfen. Konkret geht es beispielsweise um die Erarbeitung von strengeren Importnormen für laute Fahrzeuge durch den Bund sowie Vorschriften über die Zulassung von Reifen (Bevorzugung von lärmarmen Reifen), eine vereinfachte Einführung von Geschwindigkeitsreduktionen und die stärkere Berücksichtigung der Lärmproblematik in Raum- und Verkehrsplanung.

Empfehlung 4: Klärung und Kommunikation der Position des Bundes nach Ablauf der Sanierungsfrist ab 2018

Die Fallstudien im Bereich Strassenlärm haben gezeigt, dass es für die Vollzugsbehörden wichtig ist, möglichst früh über die Pläne des Bundes für die Durchführung von Sanierungen und die Finanzierung von Schallschutzmassnahmen nach 2018 Klarheit zu haben. Die Befragten wünschen sich eine Verlängerung der finanziellen Unterstützung nach 2018.

Unabhängig davon, ob der Bund die Finanzierung verlängern will, empfehlen wir, die Vorgehensweise des Bundes für die Zeit nach 2018 möglichst rasch zu klären und zu kommunizieren.

Empfehlung 5: Förderung des Erfahrungsaustauschs beim Alltagslärm in den Städten

Die Fallstudien im Bereich Alltagslärm haben gezeigt, dass die Vollzugsstrukturen wie auch die Massnahmen im Vollzug stark verschieden sind. In den Städten ist das Problem am stärksten virulent, die Entwicklung ist noch unklar.

Wir empfehlen daher, den Erfahrungsaustausch über die Vollzugsstrukturen, die Instrumente des Vollzugs und über die zukünftige Entwicklung zwischen den Städten, Gemeinden und Kantonen zu intensivieren. Den Rahmen dazu kann der Cercle Bruit

oder der Städte- oder Gemeindeverband bieten. Als Themen für den Erfahrungsaustausch schlagen wir folgende vor:

- Verbesserung und Optimierung von Vollzugshilfen,
- Austausch der Erfahrungen bei der Anwendung verschiedener Massnahmen (z.B. Vollzugsinstrumente des Kantons Basel-Stadt, Öffentlichkeitsarbeit Stadt Genf, Stelle für Sicherheitsmanagement der Stadt Luzern),
- Prognosen über die Entwicklung des Alltagslärms, um zukünftige Herausforderungen möglichst gut antizipieren zu können.

#### Ausblick

Die vorliegende Untersuchung hat sich auf die Entwicklung der Lärmbelastung und eine vertiefte Analyse der Umsetzung von Massnahmen zur Bekämpfung des Strassen- und Alltagslärms konzentriert. Entsprechend zielen die dargestellten Empfehlungen auf die Optimierung des Vollzugs ab. Darüber hinaus ist es aber sinnvoll, die Politik im Bereich der Lärmbekämpfung auch konzeptionell weiter zu entwickeln. Auf zwei Aspekte soll in diesem Zusammenhang hingewiesen werden.

Der erste Aspekt betrifft die Generierung von Wissen und dessen Diffusion. Die Bündelung von Erkenntnissen aus verschiedenen Disziplinen wie Akustik, Technik, Medizin, Raumplanung, Vollzugsforschung und Recht kann helfen, die Ausbildung von Fachleuten zu optimieren. Ebenso erlauben es interdisziplinäre Erkenntnisse, Fachleute, Betroffene wie auch die Bevölkerung verstärkt für die Lärmproblematik zu sensibilisieren.

Der zweite Aspekt betrifft die Prävention. Die verdichtete Siedlungsnutzung, die zunehmende Urbanisierung, das steigende Verkehrsaufkommen und die Entwicklung hin zu einer 24-Stunden-Gesellschaft dürften die Lärmproblematik in Zukunft verschärfen. Es sollte deshalb darüber nachgedacht werden, wie Lärm vermieden und die „Ruhe“ erhalten werden kann. Konzepte, wie Letzteres umzusetzen wäre, existieren heute nur beschränkt.

## ANHANG

## A I BEFRAGTE AMTSSTELLEN

## DA 1: Strassenlärm

Fallstudie	Organisation
Kanton Genf	Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)
Kanton Zürich	Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS)
Stadt Zürich	Fachstelle Lärmschutz und NIS (Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich)

## DA 2: Alltagslärm

Fallstudie	Organisation
Stadt Basel	Abteilung Lärmschutz, kantonales Amt für Umwelt und Energie
Stadt Luzern	Umweltschutz, Stadt Luzern
	Stelle für Sicherheitsmanagement, Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit, Stadt Luzern
	Fachbereich Lärm, kantonale Dienststelle Umwelt und Energie (uwe)
Stadt Genf	Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)

## A2 QUELLENANGABEN

## Verwendete Literatur

- Birkefeld, Richard; Jung, Martina (1994): Die Stadt, der Lärm und das Licht: die Veränderung des öffentlichen Raumes durch Motorisierung und Elektrifizierung, Seelze.
- Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) und Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2008): Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz. Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten, Bern.
- Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2011): Lärmarme Strassenbeläge innerorts. Jahresbericht 2010, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2007): Sanierung Strassenlärm. Stand und Perspektiven: Dezember 2006, Umweltzustand 29/07, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2009): Lärmbelastung in der Schweiz. Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings SonBase, Umwelt-Zustand 07/09, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2012): Der Einfluss des Reifens auf die Lärmbelastung des Strassenverkehrs, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2014): Strassenverkehrslärmbelastung in der Schweiz. Zweite schweizweite Lärmberechnung. Umwelt-Zustand Nr. 1406, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Statistik (BFS) (Hrsg.) (2007): Umwelt Schweiz 2007, Bern und Neuchâtel.
- Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL) (2000): Übersicht der Ergebnisse der Umfrage bei den kantonalen Fachstellen Lärmbekämpfung, Bern.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (1989): Belastungsgrenzwerte für den Lärm von Militärflugplätzen, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 103, Bern. (= 5. Teilbericht der Eidgenössischen Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten)
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (1997): Belastungsgrenzwerte für den Lärm der Landesflughäfen, Schriftenreihe Umwelt Nr. 296, Bern. (= 6. Teilbericht der Eidgenössische Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten)
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (2002): Lärmbekämpfung in der Schweiz. Stand und Perspektiven, Schriftenreihe Umwelt Nr. 329. Lärm, Bern.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Generalsekretariat EMD (1993): Empfehlung zur Beurteilung des Lärms von militärischen Schiess- und Übungsplätzen, Bern.
- Bundesamt für Verkehr (BAV) (2012a): Lärmsanierung der Eisenbahn. Standbericht 2012, Bern.

- Bundesamt für Verkehr (BAV) (2012b): Monitoring Eisenbahnlärm, Jahresbericht 2012, Bern.
- CEPP (2012): La protection contre le bruit dans le canton de Genève. Sur mandat de la commission de contrôle de gestion du Grand Conseil, Genève.
- Der Zürcher Fluglärm-Index (ZFI) im Jahr 2012 (2013): Herausgeber Volkswirtschaftsdirektion, mit Beschluss des Regierungsrates des Kantons Zürich vom 6. November 2013 (RRB Nr. 1245/2013), Zürich.
- Dommann, Monika (2006): Antiphon: Zur Resonanz des Lärms in der Geschichte. In: Historische Anthropologie, 14(1), S. 133–146.
- Ecoplan (2013): Auswirkungen des Verkehrslärms auf die Gesundheit. Berechnung von DALY für die Schweiz, Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Altdorf und Bern.
- Ecoplan/Infras (2014): Externe Effekte des Verkehrs 2010. Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitskosten. Schlussbericht zuhanden des Bundesamts für Raumentwicklung, Bern, Zürich und Altdorf.
- Eidgenössische Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten (EKBL) (1979): 1. Teilbericht. Belastungsgrenzwerte für den Strassenverkehrslärm, Bern.
- Eidgenössische Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten (EKBL) (1980): 2. Teilbericht. Belastungsgrenzwerte für Lärm ziviler Schiessanlagen, Bern.
- Eidgenössische Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten (EKBL) (1981): 3. Teilbericht. Belastungsgrenzwerte für Lärm der Kleinaviatik, Bern.
- Eidgenössische Kommission für die Beurteilung von Lärm-Immissionsgrenzwerten (EKBL) (1982): 4. Teilbericht. Belastungsgrenzwerte für den Eisenbahnlärm, Bern.
- Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB) (2010): Forschungskonzept Lärm. Handlungsbedarf zur Aktualisierung der Grundlagen für die Lärmbeurteilung, Bern.
- Elektrowatt Ingenieurunternehmung (1993): Studienauftrag. Die Auswirkungen der Luftfahrt auf die Umwelt. Synthese. Im Auftrag der Bundesämter für Zivilluftfahrt und Militärflugplätze, Zürich.
- Fehr, Sandro (2012): Die Erschliessung der dritten Dimension. Entstehung und Entwicklung der zivilen Luftfahrtinfrastruktur in der Schweiz 1919–1900, Diss., Universität Bern.
- Gallati, Mischa (2004): Gedämpfter Lärm: die Schweizerische Liga gegen den Lärm, 1956–1966, Wallisellen.
- Griffel, Alain; Rausch, Heribert (2011): Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Ergänzungsband zur 2. Auflage, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht, N. 6 zu Art. 17 USG.

- GVK/Eidgenössische Kommission für die Schweizerische Gesamtverkehrskonzeption GVK-CH (GVK) (1979): Modelle zur Ermittlung der Luft- und Lärmbelastung durch den Verkehr, Arbeitsunterlage 29, Bern.
- Haefeli, Ueli; Matti, Daniel (2005): Früherkennung von Entwicklungstrends zum Verkehrsangebot, Forschungsauftrag SVI 2000/378, Hg.: Bundesamt für Strassen, Luzern.
- Hofmann, Robert (1999): 25 Jahre Lärmbekämpfung – eine Bilanz, Dübendorf.
- Hofmann, Robert (2009): Überprüfung der Immissionsgrenzwerte für Lärm. Grundlagenpapier: Der geschichtliche Werdegang der Lärmgrenzwerte im Auftrag der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung und des Bundesamts für Umwelt BAFU, Wallisellen.
- Interface Politikstudien Forschung Beratung, Rütter+Partner, Hochschule Luzern (2013): Sportanlagen Schweiz 2012, Kurzbericht, im Auftrag des Bundesamts für Sport BASPO, Luzern und Rüslikon.
- Jaquemet, Juri (2012): Schweizer Zivilluftfahrt 1945–2000: Flottenpolitik und Netzwerke am Beispiel, Diss., Universität Bern.
- Justiz- und Sicherheitsdepartement i. V. mit Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement (2011): Antwort des Regierungsrat des Kantons Luzerns auf: Postulat Zosso Peter und Mit. über den Fluglärm in der Zentralschweiz (P 51). Eröffnet am: 13.09.2011, Luzern.
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. August 2010).
- Planteam GHS AG (2009): Überprüfung der Immissionsgrenzwerte für Lärm. Inputpapier Technik und Betrieb. Auftraggeber: Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung und Bundesamt für Umwelt BAFU, Sempach-Station.
- République et Canton de Genève (1998): Plan des mesures d'assainissement du bruit routier selon OPB Art 19, Genève.
- République et Canton de Genève, Commission externe d'évaluation des politiques publiques (2012): La protection contre le bruit dans le canton de Genève.
- Ruesch, Martin; Haefeli, Ueli et al. (2013): Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen, Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP: Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Strassen, Bern.
- Schguanin, G.; Ziegler, T. (2006): Leitfaden Strassenlärm. Vollzugshilfe für die Sanierung. Stand: Dezember 2006. Umwelt-Vollzug Nr. 0637. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Schrade, André; Wiestner, Heidi, in: Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2. Auflage, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht und Helen Keller, Stand: März 2001, N. 2 und 14 zu Art. 17 USG.

- Schweizerischer Bundesrat (1999): Botschaft über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 1. März 1999, Bern.
- Schweizerischer Bundesrat (2005): Bericht des Bundesrats über Stand und Perspektiven der Lärmbekämpfung, Bern.
- Schweizerischer Städteverband (2012): Städtisches Nachtleben, Situationsanalyse und mögliche Vorgehensweisen, Bern.
- Stadt Luzern (2013): Sicherheitsbericht der Stadt Luzern, Beurteilung der Sicherheitslage in der Stadt Luzern.
- Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich UGZ, Umweltschutzfachstelle (2011): Umweltbericht der Stadt Zürich.
- Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Tiefbauamt (2013): Stadtverkehr 2025 – Bericht 2013.
- Tzieropoulos, Pan (2011): L'aéroport de Sion face à son avenir. Etude prospective selon 3 scénarios. Rapport principal d'étude (im Auftrag des Kantons Wallis und der Stadt Sitten).
- UMWELTPRAXIS (diverse Ausgaben), Informationsbulletin der Umweltschutz-Fachverwaltung des Kantons Zürich.



Internetquellen (Zugriff im Zeitraum Januar und Februar 2014)

<http://de.wikipedia.org/wiki/DALY>

<http://findmittel.ch/archive/archNeu/ArW68.html>

<http://www.bafu.admin.ch/laerm/10519/10997/index.html?lang=de>

<http://www.bafu.admin.ch/laerm/10519/10997/index.html?lang=de>

<http://www.bav.admin.ch/ls/01298/index.html>

<http://www.laerm.ch>

[http://www.eklb.admin.ch/fileadmin/eklb-dateien/dokumentation/2009.11.04\\_d-Bericht\\_EKLB\\_Militaerlaerm.pdf](http://www.eklb.admin.ch/fileadmin/eklb-dateien/dokumentation/2009.11.04_d-Bericht_EKLB_Militaerlaerm.pdf)

<http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/aktuell/flugaktivitaeten.html>

[http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz\\_lw/flpl\\_kdo\\_mei/faq.16964.html#faq16964](http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz_lw/flpl_kdo_mei/faq.16964.html#faq16964)

[http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz\\_lw/flpl\\_kdo\\_mei/faq.71713.html#faq](http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz_lw/flpl_kdo_mei/faq.71713.html#faq)

[http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz\\_lw/flpl\\_kdo\\_mei/faq.97525.html#faq97525](http://www.lw.admin.ch/internet/luftwaffe/de/home/verbaende/einsatz_lw/flpl_kdo_mei/faq.97525.html#faq97525)

<http://www.portal-stat.admin.ch/sgb2012/files/de/02g.xml>

[http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/news/news\\_detail.34054.nsb.html](http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/news/news_detail.34054.nsb.html)

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/SPM.html>

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/stationierung/faq.html>

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/stationierung/faq.html>

[http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/tte/faq.html#parsys\\_8487](http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/defence/tte/faq.html#parsys_8487)

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/sachplanung/payerne.parsys.20025.downloadList.88607 DownloadFile.tmp/payerneobjektblatt1.pdf>

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/umwelt/larmbek/flugl.html>

<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/themen/umwelt/larmbek/schiessl.html>

A3 ABKÜRZUNGEN

---

ASTRA Bundesamt für Strassen

BAFU Bundesamt für Umwelt

BAV Bundesamt für Verkehr

DALY Disability-adjusted life years

DPSIR Drivers (D), Pressures (P), States (S), Impacts (I), Responses (R)

HA Highly Annoyed

HSD Highly Sleep Disturbed

IGW Immissionsgrenzwert

LSV Lärmschutz-Verordnung

ROLA Rollende Landstrasse

UKV Unbegleiteter kombinierter Verkehr

USG Umweltschutzgesetz

ZFI Zürcher Fluglärm-Index