

# Möglicher Einsatz eines „Lärmradars“ in Luxemburg

**Bericht**

Luxemburg, Mai 2023

**Titel:** Recherche zum Einsatz von Lärmradar und möglicher Einsatz in  
Luxemburg

**komobile**

**komobile Luxembourg s.à  
r.l.**

**43, rue de Strasbourg  
L-2561 Luxembourg  
T +352 22 70 74  
F +352 22 70 74**

**E: luxembourg@komobile.lu  
W: www.komobile.lu**

**Erstellt im Auftrag  
von:**

**Administration de l'Environnement  
1, avenue du Rock'n'Roll  
L-4361 Esch-sur-Alzette  
Luxemburg**

**Bearbeitung:**

**Dipl.-Ing. Dr. techn. Romain  
Molitor**

**MSc. Paul Krack**

**B.A Julia Lechmann**

**komobile**

**komobile Luxembourg s.à  
r.l.**

**43, rue de Strasbourg**

**L-2561 Luxembourg**

**T +352 22 70 74**

**F +352 22 70 74**

**E: luxembourg@komobile.lu**

**W: www.komobile.lu**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rechtlicher Rahmen</b>	<b>4</b>
2.1	EU-Verordnung Nr. 540/2014	4
<b>3</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>8</b>
3.1	Lärmblitzer bzw. Lärmkamera	8
3.2	Rahmenbedingungen	10
<b>4</b>	<b>Erfahrungen</b>	<b>12</b>
4.1	Frankreich	12
4.2	Großbritannien	18
4.3	Spanien	18
4.4	Schweiz	19
4.5	New York	19
4.6	Kanada	20
4.7	Rotterdam	21
4.8	Straßeninfrastruktur	21
<b>5</b>	<b>Einsatz in Luxemburg</b>	<b>24</b>
5.1	Grenzwerte für Luxemburg	24
5.2	Voraussetzungen für den Einsatz in Luxemburg	24
5.2.1	Mögliche Einsatzgebiete	27
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>32</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>33</b>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>£ / \$</b>	<b>Britische Pfund / Dollar</b>
<b>dB</b>	<b>Schalldruckpegel</b>
<b>dB (A)</b>	<b>Bewerteter Schalldruckpegel</b>
<b>DEP</b>	<b>Department of Environmental Protection</b>
<b>EU</b>	<b>Europäische Union</b>
<b>kW/t</b>	<b>Leistungsgewicht – Kilowatt pro Tonne</b>
<b>Lden</b>	<b>Day-Evening-Night noise level</b>
<b>Lngt</b>	<b>Night noise level</b>
<b>SLEEP</b>	<b>Stop Loud and Excessive Exhaust Pollution</b>
<b>SP</b>	<b>Sozialdemokratische Partei</b>
<b>www</b>	<b>World Wide Web</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf EU-Fahrgeräuschgrenzwerte für Pkw, Lkw und Motorräder.....	4
Abbildung 2: Anordnung für die Messung des Fahrgeräusches .....	5
Abbildung 3: Beispiele für die Anordnung des Mikrofons in Abhängigkeit von der Position des Auspuffrohrs .....	6
Abbildung 4: Beispiel Lärmblitzer von Bruitparif.....	9
Abbildung 5: Lärmkamera von MicrodB .....	10
Abbildung 6: Karte Messstationen .....	13
Abbildung 7: Boulevard périphérique Porte d’Auteuil, 2022.....	13
Abbildung 8: Boulevard périphérique Porte d’Auteuil, Januar 2023 .....	14
Abbildung 9: Quai de Gesvres, 2022.....	15
Abbildung 10: Quai de Gesvres, Januar 2023 .....	15
Abbildung 11: Senlisse 2022.....	16
Abbildung 12: Senlisse, Januar 2023.....	17
Abbildung 13: Fassadenbegrünung.....	23
Abbildung 14: Aufteilung Fuhrpark in Luxemburg nach Antriebsart .....	25
Abbildung 15: Anzahl Fahrzeuge nach Alter in Luxemburg.....	26
Abbildung 16: Lärmkarte Luxemburg ( $L_{den}$ ), Stand 2016.....	28
Abbildung 17: Aktuelle Lärmkarte Luxemburg Stadt, Stand: 2016.....	29
Abbildung 18: Lärmkarte Luxemburg ( $L_{ngt}$ ), Stand 2016 .....	31

## Tabellenverzeichnis

**Tabelle 1: Grenzwerte nach Fahrzeugkategorien laut EU-Verordnung..... 7**

**Tabelle 2: Grenzwerte Lärmpegel nach Geschwindigkeit und Fahrzeugkategorie New York 19**

**Tabelle 3: Grenzwerte laut EU-Verordnung nach dem Zulassungsjahr..... 27**

# 1 Ausgangslage

Eine hohe sowie lang andauernde Lärmbelastung kann viele kurz- und langfristige Gesundheitsprobleme verursachen. Diese können sich sowohl auf das Hörvermögen als auch extraauditiv auswirken. Das Empfinden von Geräuschen als Lärm ist sehr individuell und bei allen Betroffenen sehr unterschiedlich. Allgemein lässt sich eine Grenze feststellen, ab der extraauditive Auswirkungen auftreten können.

Der Schalldruckpegel wird grundsätzlich in Dezibel (dB) gemessen. Je größer der Schalldruck und somit je höher der dB-Wert ist, desto lauter wird ein Geräusch wahrgenommen. Anschließend kann dieser Schalldruckpegel nach der Frequenzbewertungskurve A bewertet werden und somit in Bezug auf die menschliche Wahrnehmung bewertet werden. Dieser Wert wird dann als bewerteter Schalldruckpegel dB(A) bezeichnet. In dieser Größe wird die Frequenz des Schallereignisses mitberücksichtigt. Um die Lautstärke messen zu können, werden in Mikrofone Filter eingebaut, die die Frequenzbewertung des Gehörs nachbilden. Die Frequenz gibt einen Aufschluss darüber, wie hoch ein Ton wahrgenommen wird. Die Hörschwelle des menschlichen Gehöres liegt zwischen 16 und 16.000 Hz.

Bei einer Überschreitung des Schalldruckpegels um 50-55 dB(A), wird dieser tagsüber als Lärm empfunden. In der Nacht werden Überschreitungen von 40-45 dB(A) bereits als störender Lärm empfunden. Bei einer andauernden Exposition von über 85 dB(A) wird empfohlen, einen Gehörschutz zu tragen bzw. ist dieser am Arbeitsplatz bei Überschreiten des Pegels verpflichtend zu tragen.<sup>1</sup>

Laut WHO sind 20 % der EU-Bevölkerung tagsüber von Lärm betroffen, der 65 dB(A) übersteigt. Nachts sind 30 % einem Lärmpegel von mindestens 55 dB(A) ausgesetzt. Beide Werte übersteigen das empfohlene Maximum der WHO. Die Auswirkungen auf die Gesundheit hängen auch von den Menschen selbst ab. Kinder verbringen mehr Zeit im Bett, weshalb sie auch mehr unter ständigen Lärmeinwirkungen leiden. Auch kranke und ältere Personen sind von den Lärmeinwirkungen stärker betroffen. Eine Gruppe, die besonders stark mit den Folgen von Lärm zu kämpfen hat, sind Schichtarbeiter:innen. Durch ihre unterschiedlichen Arbeits- und somit auch Schlafzeiten, können sie höheren Lärmpegeln beim Schlafen ausgesetzt sein.<sup>2</sup>

Zu viel und zu hoher Lärm nachts führt in erster Linie zu Ein- und Durchschlafproblemen. In weiterer Folge kann es zu erhöhter Müdigkeit und somit zu einer höheren Reizbarkeit, einer verminderten Aufnahme- und Leistungsfähigkeit kommen. Die Wahrscheinlichkeit für das

---

<sup>1</sup> (Bruitparif, 2019)

<sup>2</sup> (World Health Organization (WHO), 2010)

**Auftreten von Herz-Kreislauf-Problemen steigt mit andauernder Lärmeinwirkung ebenfalls an.<sup>3</sup>**

**Lärm im Vergleich zu Luftverschmutzung ist ein lokal begrenztes Phänomen. Es ist somit schwierig ein Messnetz einzurichten, in dem der Lärm möglichst flächendeckend und aussagekräftig aufgenommen werden kann.**

**Der Lärmpegel im Straßenverkehr allgemein hängt vom Verkehrsaufkommen sowie der Art der Fahrzeuge ab. Hier kann zwischen Pkw, Lkw und motorisierten Zweirädern unterschieden werden.**

**Die Hauptlärmquelle von Fahrzeugen ist von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Bei Pkws ist unter 30-40 km/h und bei Lkws unter 40-50 km/h vorwiegend das Motorgeräusch zu hören. Erst bei höheren Geschwindigkeiten werden vor allem die Abrollgeräusche zwischen den Reifen und der Fahrbahn wahrnehmbar.<sup>4</sup>**

**Weitere Ursachen für Lärmemissionen von Fahrzeugen sind:**

- ▶ **Ruckartiger Verkehr. Bei häufigem beschleunigen und abbremsen entsteht ein höherer Lärmpegel**
- ▶ **Die Fahrweise**
- ▶ **Die Steigung der Fahrbahn**
- ▶ **Der Fahrbahnbelag**
- ▶ **Das Reifenprofil**
- ▶ **Hohe Geschwindigkeiten**

**Ein weiterer Faktor, den es zu berücksichtigen gilt, ist die fahrzeugeigene Lautstärke laut Hersteller. Grundsätzlich gibt es keine einheitlichen Grenzwerte für Lärmpegel nach Fahrzeugtypen. Der Grenzwert kann je nach Fahrzeugtyp (Pkw, Lkw, Motorrad) und je nach Leistung und Zulassungsjahr variieren.<sup>5</sup>**

**Der Anteil an Elektrofahrzeugen im Verkehr steigt derzeit und wird in Zukunft weiter ansteigen. Bezüglich der negativen Umweltauswirkungen im Betrieb bringt die Elektrifizierung des Straßenverkehrs viele Vorteile mit sich. Neben der Senkung von Luftschadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie einer Steigerung der Energieeffizienz, kann auch eine Minderung der Lärmemissionen festgestellt werden. Dieser Lärmunterschied zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ist vor allem bei Geschwindigkeiten zwischen 25 und 50**

---

<sup>3</sup> (Stansfeld, 2015)

<sup>4</sup> (Bruitparif, o. J.)

<sup>5</sup> (König, 2019)



km/h wahrnehmbar. Bei höheren Geschwindigkeiten ist die Hauptlärmquelle der Fahrzeuge ebenfalls das Abrollgeräusch der Reifen.

Durch das nahezu geräuschlose Fahren von Elektrofahrzeugen bei niedrigen Geschwindigkeiten kam es in der Vergangenheit häufig zu Unfällen mit Fußgänger:innen, welche die Fahrzeuge nicht oder zu spät wahrnehmen konnten. Aus diesem Grund müssen Elektro- und Hybridfahrzeuge seit 2019 infolge der EU-Verordnung 540/2014 mit dem „Acoustic Vehicle Alert System“ (AVAS) ausgestattet werden. Das System sendet bei Geschwindigkeiten bis 20 km/h ein Warnsignal aus, sodass diese eindeutig wahrnehmbar sind. Der Lärmpegel muss dabei jenem von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ähneln, sodass deutlich erkennbar ist, ob das Fahrzeug beschleunigt, abbremst oder mit gleichbleibender Geschwindigkeit weiterfährt. Es muss ein ununterbrochener Dauerschall vom Elektrofahrzeug ausgehen, der aber nicht den Lärmpegel eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor übersteigen darf. Bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h beträgt der erzeugte Schalldruckpegel 50 dB(A) und bei 20 km/h beträgt er 56 dB(A). Die Obergrenze des erzeugten Schalldruckpegels darf 75 dB(A) nicht überschreiten.<sup>6</sup> Durch das AVAS wird der Vorteil bezüglich Lärmemissionen des Elektrofahrzeugs gegenüber einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor reduziert.

Die Bevölkerung empfindet regulären Straßenlärm häufig bereits als Lärmbelästigung. Umso schlimmer wird der Lärm von modifizierten Fahrzeugen, sowie von besonders störenden Fahrer:innen, welche aufgrund ihrer rücksichtslosen Fahrweise für eine enorme Lärmbelastung sorgen, wahrgenommen. Aus diesem Grund gibt es in einigen Ländern Bestrebungen, gegen diese Lärmbelästigungen mithilfe eines automatisierten Systems vorzugehen.

---

<sup>6</sup> <https://www.oeamtc.at/thema/vorschriften-straften/laempflcht-fuer-e-autos-32515117>

## 2 Rechtlicher Rahmen

### 2.1 EU-Verordnung Nr. 540/2014

In der EU-Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über den Lärmpegel von Kraftfahrzeugen und von Austauschschalldämpferanlage wurden für Europa für Neuzulassungen geltenden Grenzwerte eingeführt. Der Grenzwert bildet das Geräuschverhalten eines Fahrzeuges nur unter genau bestimmten Betriebsbedingungen und auf einer genau definierten Fahrbahnoberfläche ab. Mit der EU-Verordnung Nr. 540/2014 wurde erstmals nach 1996 die Grenzwerte für Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Lkw und Busse geändert. (s. Abbildung 1)

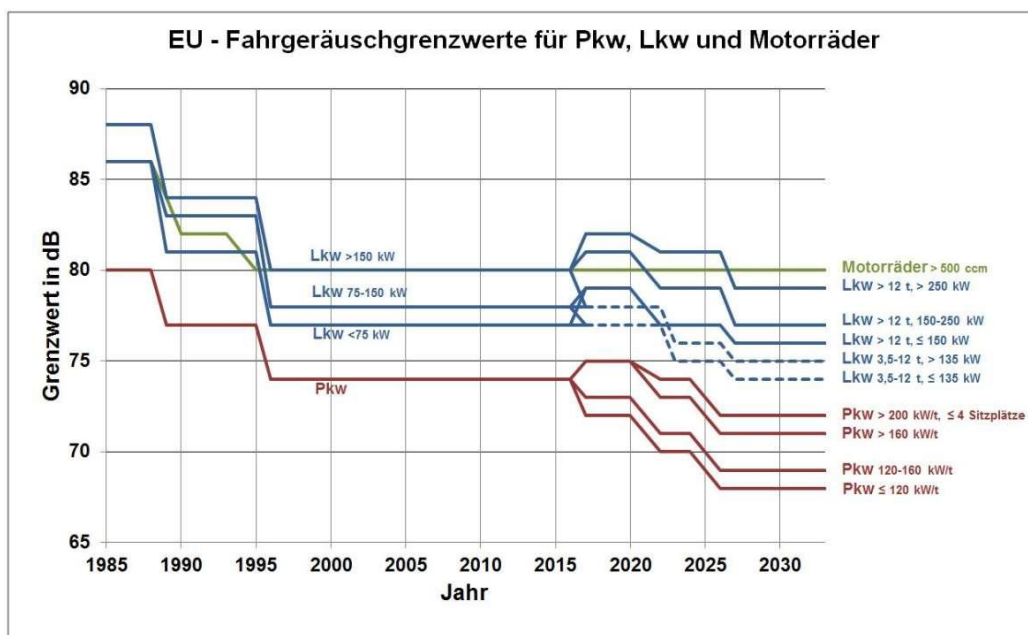
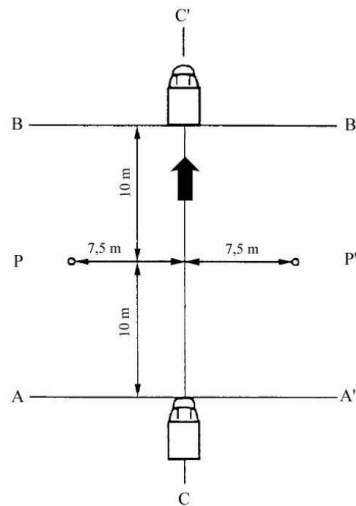


Abbildung 1: Verlauf EU-Fahrgeräuschgrenzwerte für Pkw, Lkw und Motorräder

(Quelle: [https://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laermquellen/strassenverkehr/kfz\\_grenzwerte.html](https://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laermquellen/strassenverkehr/kfz_grenzwerte.html))

Auf der Prüfstelle sind zwei Linien AA´ und BB´ parallel zur Linie PP´ im Abstand von 10m vor und hinter dieser Linie zu markieren. Auf jeder Fahrzeugseite sind in jedem Gang mindestens vier Messungen vorzunehmen. Das Mikrofon ist in einem Abstand von 7,5 m +/- 0,05 m von der Bezugslinie der Strecke CC´ und in der Höhe von 1,2m +/- 0,02m über dem Boden aufzustellen. Die Bezugsachse für das freie Schallfeld muss horizontal und rechtwinklig zur Bahn der Linie CC´ verlaufen (s. Abbildung 2). Die Messungen dürfen nicht bei ungünstigen Witterungsbedingungen vorgenommen werden. Repräsentative Werte für Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung, relative Luftfeuchtigkeit und Luftdruck sind während der Schallmessung aufzuzeichnen. Die Rollgeräuschemissionen der Reifen sind in

der Verordnung (EG) Nr.661/2009<sup>7</sup> festgelegt. Die bei der Prüfung verwendeten Reifen müssen für das jeweilige Fahrzeug repräsentativ sein. Der Reifendruck muss dem für die Prüfmasse des Fahrzeuges vom Hersteller empfohlenen Wert entsprechen. Die Profiltiefe der Reifen muss mindestens 1,6 mm betragen. Das Fahrzeug ist vor der Messung auf normale Betriebsbedingungen zu bringen<sup>8</sup>.



**Abbildung 2: Anordnung für die Messung des Fahrgeräusches**

(Quelle: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0540&rid=1>)

Abbildung 3 zeigt Beispiele für die Anordnung des Mikrofons in Abhängigkeit von der Position des Auspuffrohrs.

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:200:0001:0024:DE:PDF>

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0540&rid=1>



Tabelle 1: Grenzwerte nach Fahrzeugkategorien laut EU-Verordnung

Fahrzeugkategorie	Grenzwert in [dB(A)]
<b>Pkw <math>\leq</math> 150 kW/t</b>	<b>68</b>
<b>Pkw 120 – 160 kW/t</b>	<b>69</b>
<b>Pkw <math>&gt;</math> 160 kW/t</b>	<b>71</b>
<b>Pkw <math>&gt;</math> 200 kW/t, <math>\leq</math> 4 Sitzplätze</b>	<b>72</b>
<b>Lkw 3,5 – 12 t, <math>\leq</math> 135 kW</b>	<b>74</b>
<b>Lkw 3,5 – 12 t, <math>&gt;</math> 135 kW</b>	<b>75</b>
<b>Lkw <math>&gt;</math> 12 t, <math>\leq</math> 150 kW</b>	<b>76</b>
<b>Lkw <math>&gt;</math> 12 t, 150 - 250 kW</b>	<b>77</b>
<b>Lkw <math>&gt;</math> 12 t, <math>&gt;</math>250 kW</b>	<b>79</b>
<b>Motorräder <math>&gt;</math> 500 ccm</b>	<b>80</b>

## **3 Stand der Technik**

### **3.1 Lärmblitzer bzw. Lärmkamera**

Aktuell gibt es unterschiedliche Firmen, die sich mit der Herstellung von Lärmradaren beschäftigen. Der Aufbau und die Funktion dieser Systeme ist aufgrund der gleichen zu lösenden Aufgabe weitestgehend ähnlich. Im Folgenden wird der Aufbau und die Funktion exemplarisch an dem französischen Modell der Firma Viginioiz aufgezeigt.

Die derzeit zum Einsatz kommenden „Lärmblitzer“ bestehen aus zwei Teilen:

- ▶ dem Lautstärkesensor namens „Medusa“ und
- ▶ dem Radar namens „Hydra“.

Der Sensor ist in der Lage den Schalldruckpegel und den Herkunftswinkel des Lärms zu berechnen. Das Radar „Hydra“ ist nicht nur mit einer 180 Grad Winkelkamera ausgerüstet, um Bildaufnahmen der gesamten Szene zu machen, sondern ist gleichzeitig noch mit zwei weiteren Kameras für die automatische Kennzeichenerfassung ausgerüstet. Der Lärmblitzer ist ca. 170 cm groß und muss in einer Höhe von sieben Meter installiert werden. Er unterscheidet sich visuell stark von üblichen Geschwindigkeitsradaren, weshalb diese nicht einfach mit einer Lärmkamera zu ergänzen sind. Außerdem stellt die akustische Kamera einen größeren Eingriff in das Ortsbild dar, weshalb sie innerorts eher ungeeignet sind.



Abbildung 4: Beispiel Lärmblitzer von Bruitparif

(Quelle: bruitparif.fr)

Der Lautstärkesensor erfasst durch die integrierten Mikrofone die dominierende Lärmquelle. Bei mehreren Fahrzeugen wird ca. alle 2 Sekunden ein anderes Fahrzeug fokussiert, um das Fahrzeug mit der höchsten Lärmquelle zu identifizieren. Als nächstes analysiert ein eingebauter Rechner, ob gewisse Dezibel-Grenzwerte überschritten worden sind. Wird dieser überschritten löst das Radar die Kameras aus und es wird eine Bildaufnahme gemacht. Der Bildbeweis wird dann an die zuständige Behörde weitergeleitet. Hierbei werden allerdings die Gesichter von Fußgänger:innen und Autofahrer:innen unkenntlich gemacht, sodass kein Spannungsfeld mit dem Datenschutz entsteht.<sup>9</sup>

Laut Hersteller hat das System folgende Schwachstellen:

- ▶ Wenn zwei Fahrzeuge gleichzeitig unterwegs sind, deren Lautstärke sich um weniger als 1 Dezibel unterscheiden, kann das System nicht berechnen, welches Fahrzeug lauter war.
- ▶ Bei mehreren Überschreitungen der erlaubten Grenzwerte zur selben Zeit kann das Gerät trotzdem nur das lauteste Fahrzeug identifizieren.
- ▶ Der Vorbeifahrpegel älterer Fahrzeugmodelle, welche von den Behörden zugelassen sind, aber einen deutlich höheren Schalldruckpegel aufweisen, können nicht vom

---

<sup>9</sup> (Bruitparif, 2022)

System rausgefiltert werden, sondern müssen händisch von der Behörde kontrolliert werden.

- ▶ Das System kann vor Ort nicht zwischen den verschiedenen Fahrzeugtypen unterscheiden. Es wird eine Akte über das geblitzte Kennzeichen angelegt, welche im Anschluss überprüft werden muss.
- ▶ Theoretisch könnte auch eine zu laute Musikanlage oder eine sonstige Lärmquelle das System auslösen.

Ein weiteres Modell der Lärmkamera bietet die französische Firma MicrodB. (s. Abbildung 5) Die Funktionsweise ist die gleiche wie beim Lärmblitzer von Bruitparif.



Abbildung 5: Lärmkamera von MicrodB

(Quelle: <https://www.bbc.com/news/uk-england-norfolk-63826306>)

### 3.2 Rahmenbedingungen

Der im Lärmradar verbaute Lautstärkesensor kann mehrmals pro Sekunde bestimmen, aus welcher Richtung der Lärm kommt. Mithilfe des 360° Sensors kann der Lärm visualisiert und so zwischen mehreren Fahrzeugen unterschieden und festgestellt werden, welches Fahrzeug den höchsten Schalldruckpegel hat. Dieses Fahrzeug wird im Anschluss auch geblitzt. Grundsätzlich können sowohl Pkws, Lkws als auch einspurige Fahrzeuge erfasst werden.

Die Anzahl an Fahrspuren hat einen Einfluss auf die wahrgenommene Lautstärke der Fahrzeuge. Je weiter das Fahrzeug von dem Lautstärkesensor entfernt ist, umso leiser wird dieses wahrgenommen. Es ist somit notwendig, dass das Lärmradar feststellt, wie weit ein



**Fahrzeug entfernt ist. Dafür wird auf eine Standard-Referenzentfernung von 7,6 Metern umgerechnet. Wird trotz nachjustierter Entfernung der höchstzulässige Pegel überschritten, wird das Fahrzeug geblitzt.**

**Weitere Einflussfaktoren auf die wahrnehmbare Lautstärke hängen vom Wetter ab. Der Schalldruckpegel breitet sich mit höherer Windgeschwindigkeit weiter aus und ist somit auch über größere Distanzen besser wahrnehmbar. Auch eine höhere Luftfeuchtigkeit sowie eine nasse Fahrbahn führen dazu, dass sich Schall besser ausbreiten kann. Beide Einflussfaktoren führen zu einem höheren Messergebnis des Schalldruckpegels.**

**Ein schallundurchlässiges Hindernis wie eine Mauer trägt dazu bei, dass sich der Schall nicht von einem Raum in einen anderen ausbreitet. Bei dieser Form der Lärminderung wird der Schall von der Mauer reflektiert und bildet einen Schallschatten. Das führt zu einem messbar höheren Schalldruckpegel.**

**Um die Auswirkung einer Schallquelle quantifizieren zu können, werden Abstand, Luftabsorption, Reflexionen, Abschirmungen, Meteorologie, Vegetation und Bodendämpfung berücksichtigt. Für die Berechnung des Schalldruckpegels ist es daher auch notwendig, Gelände und Bebauung genau zu erfassen.**

## 4 Erfahrungen

### 4.1 Frankreich

Der Lärmblitzer wird seit 2022 an mehreren Standorten in der Region Île-de-France getestet. Aktuell sind über 215 Messstationen im Einsatz. Dabei werden neben dem Straßen- und Eisenbahnlärm auch noch andere Lärmquellen untersucht, wie z.B. der Baustellen- oder Fluglärm.

2019 wurden die Daten des Lautstärkensors analysiert, um Aussagen über die durchschnittlich gemessene Lautstärke machen zu können. Dabei wurde herausgefunden, dass ein Großteil der Fahrzeuge lauter als 80 dB(A) ist. Dieser Wert wurde ebenfalls auf die Referenzdistanz von 7,6 Metern umgerechnet und mit dem in Frankreich angenommenen Grenzwert verglichen. Zehn Prozent der Fahrzeuge wiesen einen noch höheren Schalldruckpegel von über 90 dB(A) auf. Infolgedessen wurde der höchstzulässige Schalldruckpegel des Lärmradars auf 86 dB(A) festgelegt, da hiermit die Mehrheit der Fahrzeuge inkl. Toleranz erfasst werden können wie in Tabelle 1 bereits beschrieben.<sup>10</sup> Nur ältere Motorradmodelle und ältere Lkws besitzen einen höheren Grenzwert.

Im selben Jahr noch wurden Daten verschiedener Messstationen im Hinblick auf die unterschiedlichen Schalldruckpegel miteinander verglichen. Dabei wurde eine stark befahrene Autobahn, Standorte in direkter Nähe zur Ringstraße („Boulevard périphérique“) sowie Standorte in weiterer Entfernung betrachtet. Dabei wurde in 91 % der Fälle eine Überschreitung der höchstzulässigen Lärmpegel festgestellt. Die restlichen neun Prozent wurden an Standorten gemessen, an denen sich auch Lärmschutzwände befinden. Es konnte dabei ein Unterschied von bis zu 20 dB(A) je nach Messstandort festgestellt werden.

Für die Standorte in direkter Nähe zur Ringstraße konnte eine zusätzliche Reduktion um 3 dB(A) festgestellt werden. Als Gründe für den niedrigeren Lärmpegel werden vor allem die geringere Fahrgeschwindigkeit und die geringere Anzahl an Fahrzeugen genannt.<sup>11</sup>

Auf der Website von Bruitparif können über eine Karte alle Messtandorte in Frankreich eingesehen werden (s. Abbildung4).

---

<sup>10</sup> (Mietlicki et al., 2022)

<sup>11</sup> (Bruitparif, 2020, S. 16ff)

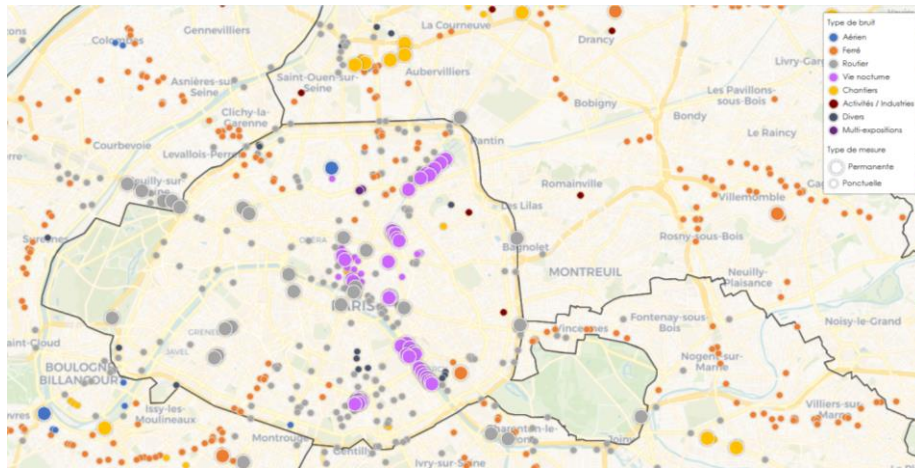


Abbildung 6: Karte Messstationen

(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/>)

Auch die tatsächlich gemessenen Daten eines Standortes über den Zeitraum, an dem sie dort standen, kann angezeigt werden. Die Daten geben allerdings keinen Aufschluss darüber, ob eine Lärminderung in direktem Zusammenhang zu den Lärmblitzern stehen.

Abbildungen 5 und 6 zeigen die gemessenen Daten an der Stadtautobahn Boulevard périphérique Porte d’Auteuil.

Données brutes – 2022

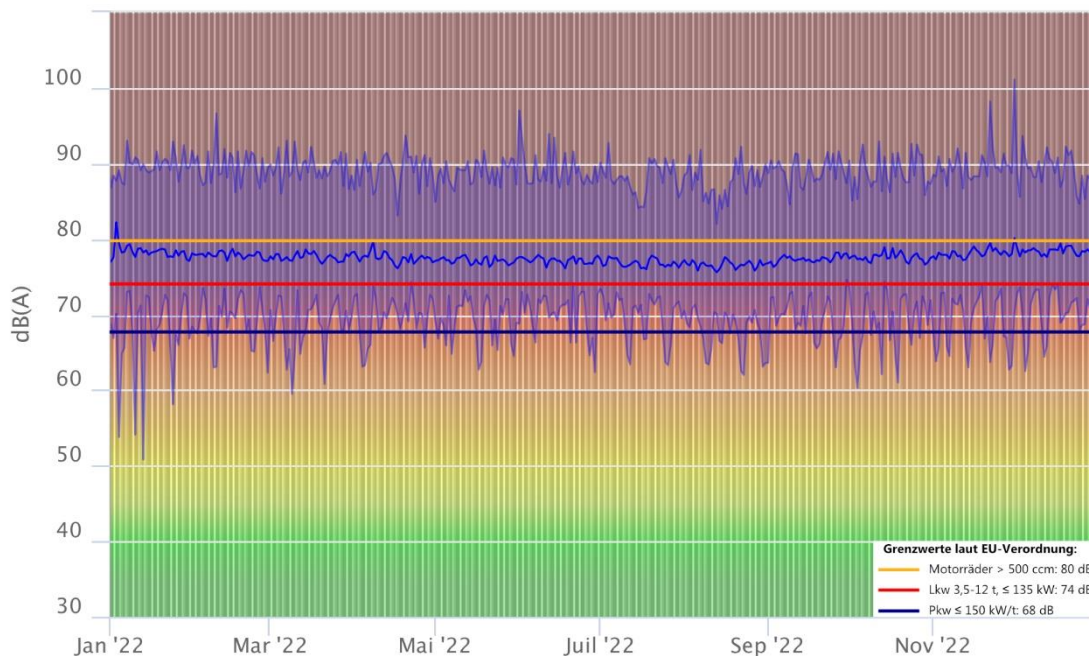
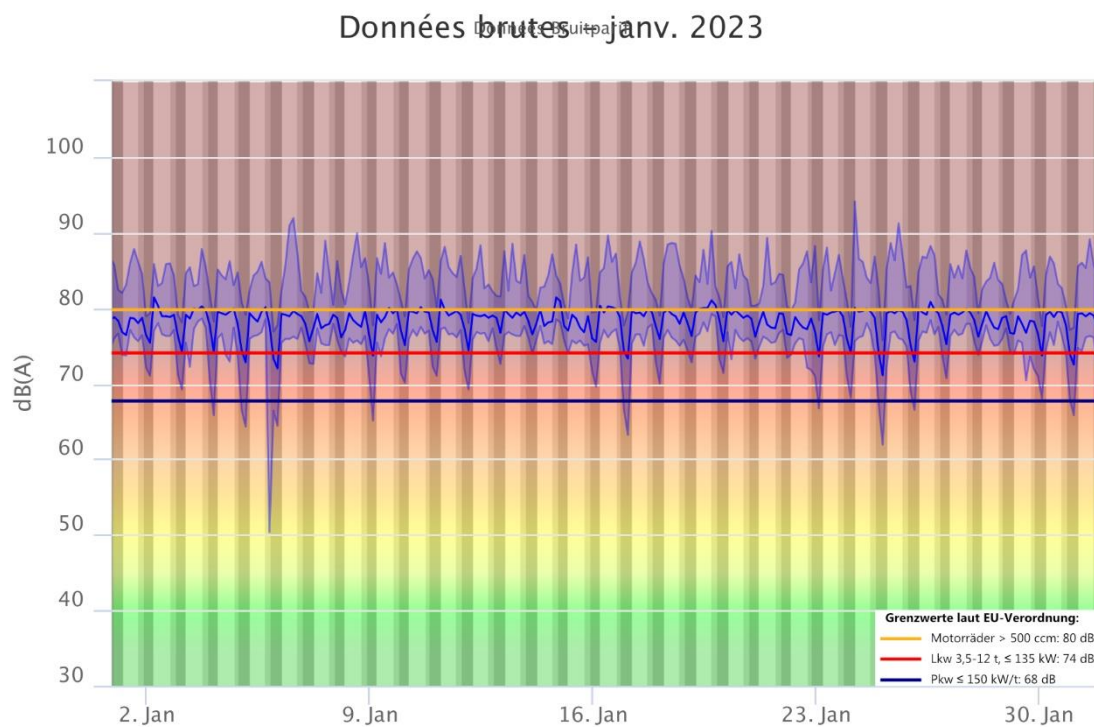


Abbildung 7: Boulevard périphérique Porte d’Auteuil, 2022

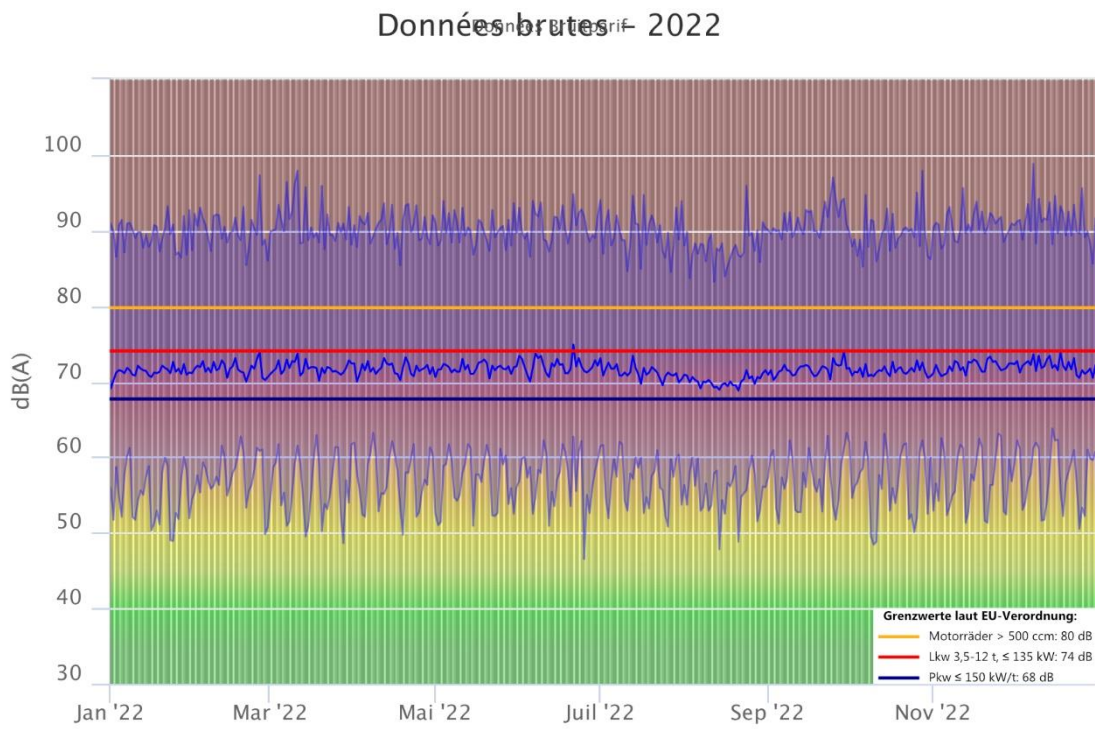
(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)



**Abbildung 8: Boulevard périphérique Porte d’Auteuil, Januar 2023**

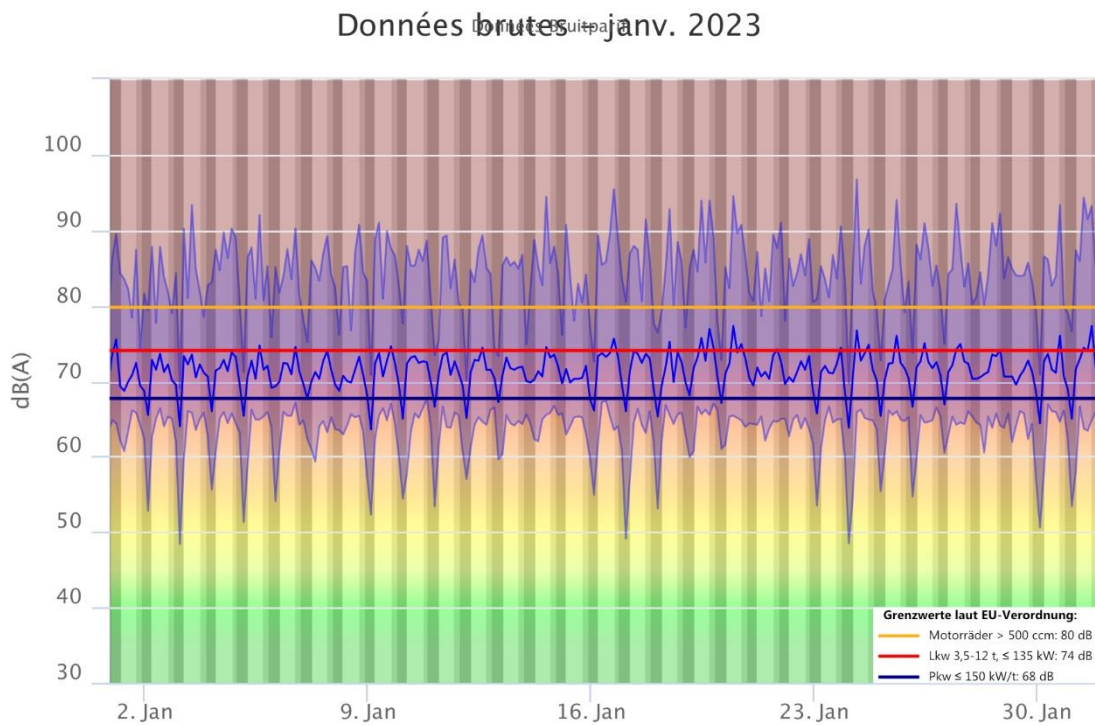
(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)

Im Jahr 2022 schwankten die gemessenen Werte wesentlich mehr als im Januar 2023. Der durchschnittliche Lärmpegel pendelt sich zwischen 75 und 80 dB(A) ein. Im Januar 2023 schwankt der Durchschnitt zwischen 70 und 80 dB(A). Die Maximalwerte für den LAeq im Jahr 2022 übersteigen oftmals die Grenze von 90 dB(A).



**Abbildung 9: Quai de Gesvres, 2022**

(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)



**Abbildung 10: Quai de Gesvres, Januar 2023**

(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)

Quai de Gesvres im vierten Arrondissement in Paris liegt zentral an der Seine. Auch hier konnten über das Jahr verteilt größere Schwankungen des Lärmpegels gemessen werden. Der Jahresdurchschnitt des Lärmpegels verläuft zwischen 70 und 75 dB(A) (s. Abbildung 7). Dieser Durchschnitt kann auch für den Januar 2023 (s. Abbildung 8) festgestellt werden. Sowohl im Jahresverlauf 2022 als auch im Januar 2023 wurden Höchstwerte des Lärmpegels von über 90 dB(A) gemessen.

Abbildung 8 und 9 entstammen von einer Messtation, die in der Gemeinde Senlisse in Île-de-France steht. Senlisse ist eine Wohngegend und liegt in etwa 30 Kilometer südwestlich von Paris. Hier konnten die im Vergleich der drei Messstandorte die niedrigsten Lärmpegel von circa 30 dB(A) gemessen werden.

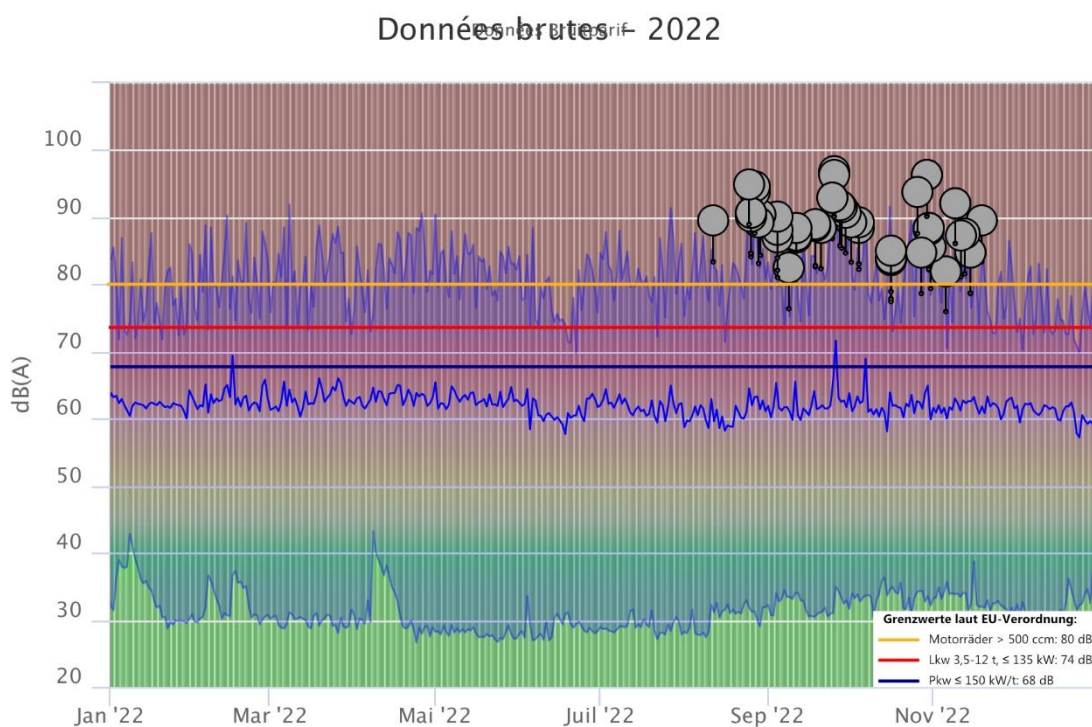
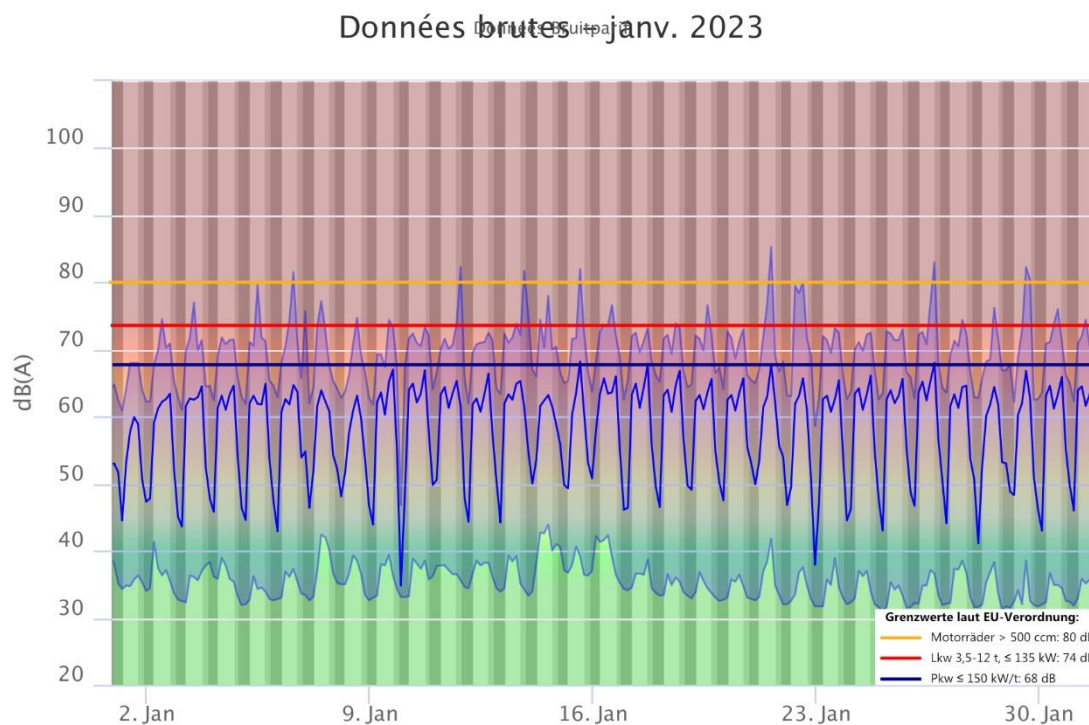


Abbildung 11: Senlisse 2022

(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)



**Abbildung 12: Senlisse, Januar 2023**

(Quelle: <https://rumeur.bruitparif.fr/main>)

In **Abbildung 9** sind die Jahreswerte von 2022 zu sehen, welche teilweise auch Lärmpegel von bis zu 90 dB(A) aufweisen. Die Punkte gegen Ende des Jahres stellen eine länger andauernde Lärmbelastung von einigen Sekunden bis Minuten dar. Da diese Belastungen meist unter der Woche zwischen 08:00 bis 16:00 auftraten, kann angenommen werden, dass es sich dabei um Bauarbeiten handelt. Der Jahresdurchschnitt des Lärmpegels liegt zwischen 60 und 70 dB(A) (s. **Abbildung 9**). Im Januar 2023 schwankt der Durchschnitt des Lärmpegels noch sehr stark zwischen 40 und 65 dB(A) (s. **Abbildung 10**).

In allen Gebieten kann eine deutliche Überschreitung des Lärmpegels von 90 dB(A) festgestellt werden. Allerdings ist diese Überschreitung in dem dezentral gelegeneren Wohngebiet Senlisse weniger häufig zu beobachten als in den innerstädtischen Gebieten. Während in den städtischen Gebieten ein Lärmpegel von 60 dB(A) als Tiefstwert gemessen wurde, wurden in Senlisse Werte des Lärmpegels von teilweise unter 30 dB(A) gemessen. Es ist somit ein Lärmunterschied zwischen den zentral und dezentral gelegenen Gebieten erkennbar. Die Werte der Stadtautobahn Boulevard périphérique und des innerstädtisch gelegenen Quai de Gesvres unterscheiden sich hingegen kaum.

## 4.2 Großbritannien

Am 18. Oktober 2022 wurde in Bradford in Großbritannien die erste Lärmkamera installiert. Nach Bradford folgten noch Versuche in South Gloucestershire, Great Yarmouth und Birmingham. Diese vier Standorte wurden von der Regierung ausgewählt, da es nach einem landesweiten Wettbewerb hier die lautesten Straßen Großbritanniens geben soll. Die Regierung Großbritanniens investierte 300.000 £ in die Versuche. Das Atkins-Jacobs Joint Venture fungiert bei den Versuchen als technischer Berater, der Fachwissen in den Bereichen Akustik, Design, Modellierung und Asset Management bereitstellt.

Das eingesetzte System in Großbritannien wird aktiviert, wenn ein vorbeifahrendes Fahrzeug einen Geräuschpegel von mehr als 90 dB(A) erzeugt. Dieser Wert wird ebenfalls in einer Referenzdistanz von 7,6 Metern gemessen.

Für die Entwicklungsphasen der Lärmkamera zwischen Juni 2021 und Februar 2022 wurden die Daten von älteren Versionen der Technologie verwendet. Bereits 2020 startete die Londoner Stadtbezirke Kensington und Chelsea ein eigenes Lärmkameraprojekt. In diesem Zeitraum wurden 289 Fahrzeuge mit einem Lärmpegel von mehr als 100 dB(A) gemessen. Der Rekord<sup>12</sup> wurde von einem Lamborghini, mit 112,9 dB(A) aufgestellt, was lauter war als die für den Rennsport festgelegten Grenzwerte.

## 4.3 Spanien

In Barcelona werden derzeit zwei Lärmblitzer-Anlagen getestet. Die Testphase ist auf drei Monate angesetzt. Wo genau die Lärmblitzer im Einsatz sind, ist derzeit nicht bekannt, damit so viele Daten wie möglich ungestört gesammelt werden können. Diese Daten sollen als Basis für künftige einzuführende Maßnahmen genutzt werden. Weitere Informationen konnten nicht herausgefunden werden, da die Behörde in Barcelona jede Information nach außen vermeiden wollen, um bestmöglichen Daten zu erhalten. Einzige Aussage von Seiten der Behörde war, dass das System dazu dienen sollte die Fahrzeug-Lenker:innen darauf aufmerksam zu machen, dass sie eine gewisse Laustärke überschritten haben, aber das System soll nicht für Sanktionen verwenden werden.

---

<sup>12</sup> <https://www.thenationalnews.com/world/uk-news/2022/03/07/supercars-10000-caught-by-central-london-noise-cameras-since-june/>



## 4.4 Schweiz

Die sozialdemokratische Partei (SP) der Schweiz reichte am 11.06.2020 eine Initiative<sup>13</sup> zum Einsatz von Lärmblitzer in der Schweiz ein, welche sie jedoch am 21.06.2021 zurückgezogen haben. In verschiedenen Kantonen in der Schweiz wurde bereits über den Einsatz von Lärmblitzer diskutiert. Jedoch fehlen laut Angaben der Kantone Zürich und Aargau die nötigen gesetzlichen Grundlagen auf Bundesebene, um eine beweissichere und überall anwendbare Messmethode zwecks Sanktionierung von unnötigem Fahrzeu­glärm einzuführen und anzuwenden. Am 16.12.2022 wurden von der SP eine Interpellation<sup>14</sup> eingereicht, um Fragen zum Thema „Lärmblitzer-Pilotprojekte“ durchzuführen.

In der Schweiz liegt der maximal erlaubte Lärmpegel von Motor­rädern und Kraftfahrzeugen zwischen 70 und 80 dB(A). Dieser Wert entspricht auch den festgelegten Grenzwerten der EU.

## 4.5 New York

Der US-Bundesstaat New York hat am 2. Oktober 2021 den sogenannten „SLEEP-Act“ erlassen. SLEEP steht für *Stop Loud and Excessive Exhaust Pollution* und ist ein Gesetz bei dem Manipulationen an den Abgasanlagen von Fahrzeugen massiv bestraft werden. Bei diesem Gesetz werden nicht nur die Fahrzeugbesitzer:innen bestraft, sondern es werden auch harte Sanktionen gegen den Handel und die Werkstätten eingeführt, die solche Manipulationen durchführen. Bei zu laschen Kontrollen bzw. beim Verbau von zu lauten Abgasanlagen droht der Bundesstaat mit dem neuen Gesetz sogar mit dem Entzug der Prüflizenz von den Werkstätten. Mit dem neuen Gesetz müssen Lenker:innen ab Februar 2022 bei Verstößen ein um das 6-fache höhere Bußgeld bezahlen. Die in der Tabelle 2 angebenen Grenzwerte basieren auf einem Schalldruckpegel, der in einem Abstand von ca. 15m (50 feet) von der Mitte der Fahrspur gemessen wird.

Tabelle 2: Grenzwerte Lärmpegel nach Geschwindigkeit und Fahrzeugkategorie New York<sup>15</sup>

Fahrzeugkategorie	Grenzwert in [dB(A)]	
	≤ 35 mph	> 35 mph
Fahrzeug > 10.000 Pfund	86	90

<sup>13</sup> <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaecht?AffairId=20200443>

<sup>14</sup> <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaecht?AffairId=20224573>

<sup>15</sup> <https://codes.findlaw.com/ny/vehicle-and-traffic-law/vat-sect-386.html>

<b>Fahrzeuge &lt; 10.000 Pfund (ohne Motorräder)</b>	<b>76</b>	<b>82</b>
<b>Motorräder</b>	<b>82</b>	<b>86</b>

Im Februar 2022 wurde in New York das Pilotprojekt „Lärmblitzer“ durchgeführt. Der eingesetzte „Lärmblitzer“ wird aktiviert, wenn in einer Entfernung von mindestens 50 Fuß (ca. 15m) ein Geräusch mit einem Wert von 85 dB(A) oder mehr erkannt wird. Dabei wird ein Video des vorbeifahrenden Fahrzeugs erstellt, welches anschließend von den zuständigen Mitarbeiter:innen des DEP („Department of Environmental Protection“) analysiert wird. Wenn ein tatsächlicher Verstoß vorliegt, wird dem Fahrzeughalter eine Mitteilung zugeschickt, in welcher er aufgefordert wird sein Fahrzeug zur Inspektion in einer DEP-Einrichtung zu bringen, um sicherzustellen, dass es den staatlichen und städtischen Lärmschutzvorschriften entspricht. Im Jahr 2022 wurden während des Pilotprojektes insgesamt 71 Fahrer:innen wegen Verstößen gegen die Lärmvorschriften gestraft. Die zu zahlenden Geldstrafen bewegten sich zwischen 800 \$ und 2.625 \$. Das städtische Amt für Umweltschutz plant im Jahr 2023 den Einsatz der Lärmmessgeräte in New York auszuweiten und weitere Tests durchzuführen. Die Standorte der Lärmmessgeräte sollen dabei aber nicht bekannt gemacht werden.

## 4.6 Kanada

Im Oktober 2021 wurde auch in Toronto diskutiert, ob der Einsatz eines Lärmradars sinnvoll wäre. Die stellvertretende Bürgermeisterin forderte damals dazu auf, Lärmmessgeräte in Wohngebieten einzusetzen, da es dort zu vermehrten Beschwerden der Bewohner:innen aufgrund des hohen Lärmes in der Nacht kam. 2019 trat ein Gesetz in Kraft, welches festlegte, dass Pkws und Lkws keinen so starken Lärm verursachen dürfen, dass er am Empfangsort deutlich wahrnehmbar ist. Dabei wurden keine Grenzwerte für den Lärmpegel festgelegt. Für Motorräder allerdings wurde eine Grenze des Lärmpegels von 92 dB(A) festgelegt, welcher im Leerlauf des Motorradmotors bei einer Messung mit einem Abstand von 50 cm, nicht überschritten werden darf.

Nach der Ankündigung 2021 wurden Arbeitsgruppen gebildet, die über den Einsatz und die Technologie sowie die notwendige Infrastruktur und über mögliche Erfahrungsberichte recherchieren sollen. Im Anschluss sollte im Frühjahr 2022 eine Entscheidung diesbezüglich getroffen werden. Es konnten allerdings keine weiteren Informationen über eine

Entscheidung für oder gegen den Einsatz von Lärmmessgeräten in Toronto gefunden werden.<sup>16</sup>

## 4.7 Rotterdam

Im Jahr 2020 führte die Stadt Rotterdam ein Pilotprojekt durch, in der der Verkehrslärm an drei unterschiedlichen Standorten gemessen wurde. Dabei wurde in einem Zeitraum von zwei Monaten mehr als 16.000 Mal ein Lärmpegel von über 80 dB(A) gemessen. In der ersten Phase sollten die Werte nur gemessen und die betroffenen Fahrzeuge registriert werden. Geldstrafen sollten erst verhängt werden, wenn die Datenerhebung im Nachhinein als zuverlässig eingestuft wird.<sup>17</sup>

## 4.8 Straßeninfrastruktur

Lärmemissionen die durch die Interaktion mit der Fahrbahn entstehen, hängen auch immer mit dem jeweiligen Reifenprofil zusammen. Vor allem die Textur, die Porosität und die Steifheit dieser beiden Komponenten haben einen Einfluss darauf, wie hoch der Lärmpegel eines vorbeifahrenden Fahrzeugs ist. Reifen mit großem Profil gelten als die lautesten. Je gröber die Textur des Untergrundes ist, desto höher ist auch der Lärmpegel des vorbeifahrenden Fahrzeugs. Am lautesten gelten gepflasterte Straßen in Verbindung mit stark texturierten Reifen.<sup>18</sup>

Bodenschwellen, die eigentlich dafür sorgen sollten, die Geschwindigkeit der Fahrzeuge zu reduzieren, werden oft von den Autofahrer:innen übersehen und von ihnen teilweise ungebremst überquert. Dadurch entsteht schon bei einer Geschwindigkeit von 25-30 km/h ein Lärmpegel von 85-90 dB(A).<sup>19</sup>

Im Rahmen des Projekts „LIFE COOL & LOW NOISE ASPHALT“ werden Straßenbelagsformen entwickelt, mit denen sowohl die Lärmbelästigung als auch der Effekt von städtischen Wärmeinseln gemindert werden soll. Diese Beläge wurden an drei Standorten in Frankreich mit hohem Verkehrsaufkommen sowie einer hohen Sonneneinstrahlung ausgetragen. Grundsätzlich sollte eine Senkung der Emissionen um circa 3 dB sowie eine Temperaturminderung von 3 °C erreicht werden.

---

<sup>16</sup> (Smee, 2021)

<sup>17</sup> (Senay, 2021)

<sup>18</sup> (Rasmussen & Donavan, 2009, S. 66f)

<sup>19</sup> (Sino Concept, 2022)

Es wurden zwei verschiedene Asphaltmischungen (SMAphon und Bbphon+) sowie ein Asphalt als Fahrbahnbelag (PUMA) getestet. Die Fahrbahnbeläge weisen alle eine helle Gesteinskörnung auf, was zur Lichtreflexion und somit zur Verringerung der städtischen Wärmeinseln beiträgt. Die Beläge weisen eine gewisse Porosität auf, was dazu beiträgt, dass mehr Wasser gespeichert und anschließend auch leichter verdunstet wird. Die Porosität der Beläge wirkt auch dem Transport des Schalldruckpegels entgegen, da sie den Straßenlärm besser abfängt und absorbiert.

Nach drei Monaten konnte eine durchschnittliche Lärminderung von 7,5 dB(A) an der Quelle festgestellt werden. Diese Lärminderung ist vergleichbar mit einer Verringerung des Verkehrs auf ein Sechstel bei ansonst gleichbleibenden Bedingungen. Es wurde ebenfalls eine Messung des Lärmpegels an den angrenzenden Gebäuden durchgeführt. An diesen wurde eine durchschnittliche Lärminderung von 2 bis 4 dB(A) festgestellt. Auch diese Werte könnten mit einer Reduktion des Verkehrsaufkommens um 30 bis 70 % erreicht werden.

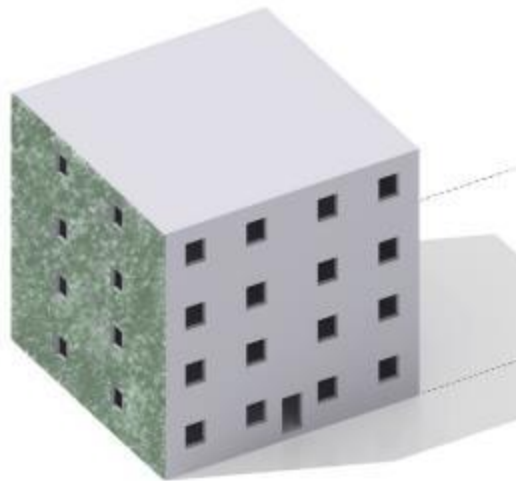
Der Einsatz vom lärmhemmenden Asphalt hat somit einen ähnlichen Effekt, wie das Reduzieren des gesamten Verkehrsaufkommens.<sup>20</sup>

Ein weiterer lärmindernder Faktor stellt die Begrünung dar. Vor allem Bäume mit großen Blättern und Zweigen können eine große Menge des entstehenden Lärmes absorbieren und so reduzieren. Bäume und Hecken können den Lärmpegel um 5-10 dB(A) mindern. Auch der Einsatz von großen Bäumen entlang von Hausfassaden und Balkonen kann den auf das Gebäude und dessen Bewohner:innen einwirkende Lärm um mehr als 30 dB(A) mindern. Ein großes Problem dabei ist, dass der Platz für grüne Infrastrukturen sowohl in der Stadt als auch am Land immer geringer wird. Aus diesem Grund setzen viele Städte auf das vertikale Begrünen von Hausfassaden.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> (Sineau et al., 2022)

<sup>21</sup> (Wickramathilaka et al., 2022, S. 195ff)



**Abbildung 13: Fassadenbegrünung**

(Quelle: Wickramathilaka et al., 2022)

## 5 Einsatz in Luxemburg

Auch im Großherzogtum wird der Lärm hauptsächlich durch den Straßen-, Schienen- und Luftverkehr, sowie wie durch Baustellen und Industriebetriebe verursacht. Um die Ausbreitung von Lärm zu überwachen ist es notwendig nach geeigneten Maßnahmen zur Vorbeugung zu suchen.

Im Großherzogtum bewertet die Umweltverwaltung den von verschiedenen Lärmquellen ausgehenden Lärmpegel und erstellt aus den daraus resultierenden Daten sogenannte „strategische Lärmkarten“ und „Lärmaktionspläne“<sup>22</sup>.

### 5.1 Grenzwerte für Luxemburg

Für Luxemburg gelten die Grenzwerte der EU-Verordnung (Neuregistrierung bis 2023):

- ▶ Pkw: 70 -74 dB(A) je nach Fahrzeugtyp
- ▶ Lkw: 75 - 81 dB(A) je nach Fahrzeugtyp
- ▶ Motorräder (>500 ccm): 80 dB(A)

In Luxemburg sinkt die Anzahl an Fahrzeugzulassungen 2022 auf unter 50.000 Fahrzeuge. Die in Luxemburg am meistverkauften Pkw kommen von den Herstellern Volkswagen, Mercedes, BMW und Audi. Dabei werden vor allem Dieselfahrzeuge bevorzugt. Der durchschnittliche Lärmpegel für VW beträgt 68,1 dB(A), für Mercedes 68,6 dB(A), für BMW 67,6 dB(A) und für Audi 67,9 dB(A)<sup>23</sup>. Somit liegen die durchschnittlichen Lärmpegel bei VW und Mercedes unter dem Grenzwert der EU-Verordnung von 70 dB, für alle Fahrzeuge die bis zum Jahr 2023 registriert worden sind. Ab dem Jahr 2026 gelten dann für Neuwagen die neuen Grenzwerte der EU-Verordnung.

### 5.2 Voraussetzungen für den Einsatz in Luxemburg

In Luxembourg sind mit Ende 2022 folgende Anzahl an Fahrzeuge registriert<sup>24</sup>:

- ▶ Mopeds: 8.332
- ▶ Motorräder: 25.330
- ▶ Personenkraftwagen: 201.558
- ▶ Autos mit gemischter Nutzung: 238.279
- ▶ Nutzfahrzeuge: 82
- ▶ Busse und Reisebusse: 2.345
- ▶ Kleintransporter: 39.637

---

<sup>22</sup> <https://environnement.public.lu/fr/loft/bruit.html>

<sup>23</sup> König, 2019

<sup>24</sup> <https://lustat.statec.lu/>

- ▶ Lastkraftwagen: 5.873
- ▶ Sattelzugmaschinen: 4.957
- ▶ Spezialfahrzeuge: 4.455

Abbildung 14 zeigt die Aufteilung der registrierten Fahrzeuge in Luxemburg nach der Antriebsart. In Luxemburg sind 49% aller registrierten Fahrzeuge mit einem Dieselmotor ausgestattet und 41 % sind mit Benzinmotoren ausgestattet. Generell gelten Diesel-Fahrzeuge als lauter wie Benzin angetriebene Fahrzeuge. Ca. 3% der registrierten Fahrzeuge in Luxemburg sind derzeit E-Fahrzeuge und etwas mehr als 6% besitzen einen Hybrid-Antrieb.

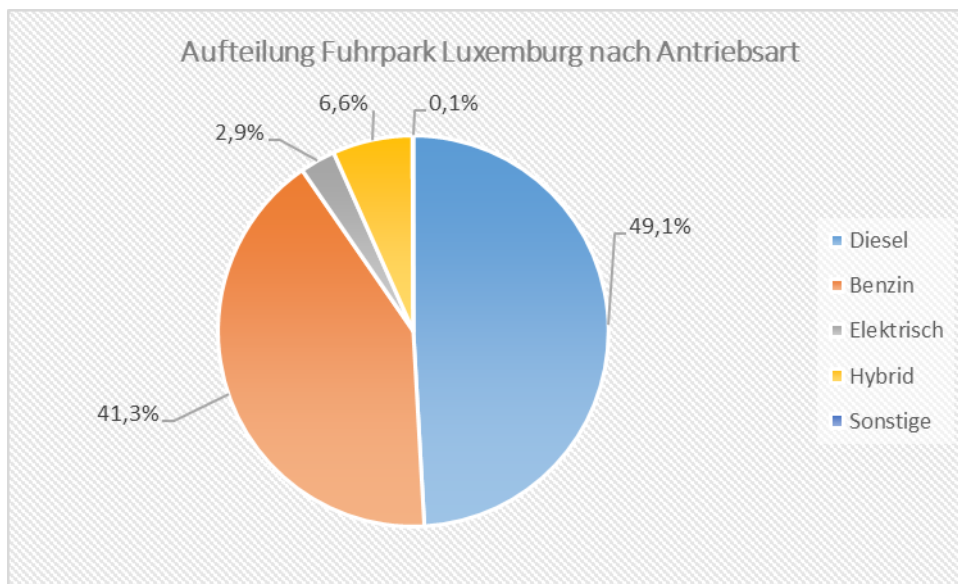


Abbildung 14: Aufteilung Fuhrpark in Luxemburg nach Antriebsart<sup>25</sup>

In Abbildung 15 ist der gesamte Fuhrpark in Luxemburg nach dem Alter dargestellt. Leider lagen uns keine Daten zum Alter und der einzelnen nach der EU-Verordnung gesetzten Fahrzeugkategorien zum Schalldruckpegel zur Verfügung, welche es ermöglicht hätten die Anzahl der Fahrzeuge der einzelnen Fahrzeugkategorien nach den jeweiligen EU-Grenzwerte zu ermitteln.

<sup>25</sup> <https://data.public.lu/fr/datasets/parc-automobile-du-luxembourg/>

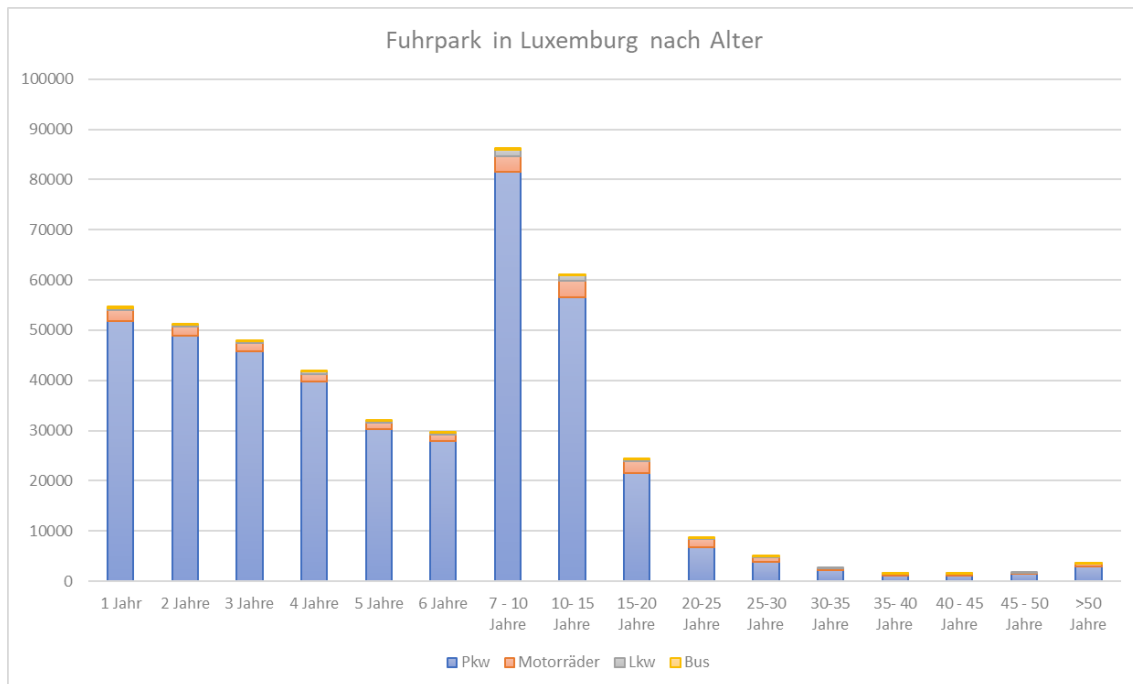


Abbildung 15: Anzahl Fahrzeuge nach Alter in Luxemburg

Für die Anbringung des Medusa-Sensors ist laut dem Hersteller Bruitparif keine besondere Infrastruktur erforderlich. Der Sensor kann ohne viel Aufwand an einem Straßenbeleuchtungsmast montiert werden. Das Sanktionsradar „Hydra“ muss in einer Höhe, am besten auf einem Baustellenmast, von 7 m angebracht werden und benötigt einen Anschluss ans Stromnetz.

Damit das System sinnvoll eingesetzt werden könnte, müsste in Luxemburg eine rechtliche Grundlage geschaffen werden, um eine beweissichere und überall anwendbare Messmethode zwecks Sanktionierung einzuführen. Damit müsste ein Grenzwert festgelegt werden, bei welchem das System ausgelöst wird, was wiederum aufgrund der unterschiedlichen Grenzwerte der Fahrzeugkategorien und der Umgebung des Einsatzortes (Anzahl an Fahrspuren, Reflektion an Wänden, Begrünung, Fahrbahnzustand Nässe, ...) rechtlich voraussichtlich schwer umzusetzen ist. Da das System nicht zwischen den einzelnen Fahrzeugkategorien unterscheiden kann, müsste jede Sanktion manuell von der zuständigen Behörde nachgeprüft werden. Dabei müsste jedes erfasste Fahrzeug überprüft werden, um herauszufinden, zu welcher Fahrzeugkategorie das Fahrzeug gehört und was das Zulassungsjahr ist. Dabei müssten folgende von der EU verordneten Grenzwerte der letzten Jahre von der Behörde für die Zulassungsjahre überprüft werden. Es wäre jedoch empfehlenswert das Maximum zu nehmen, in diesem Fall 88 dB, somit wäre jede Überschreitung nicht konform.



Tabelle 3: Grenzwerte laut EU-Verordnung nach dem Zulassungsjahr

Grenzwert in [dB] nach dem Zulassungsjahr - PKW					
Zulassungsjahr	Pkw ≤ 120 kW/t	Pkw 120-160 kW/t	Pkw > 160 kW/t	Pkw > 200 kW/t	
2021 - 2022	70	71	73	74	
2020	72	73	75	75	
2019	72	73	75	75	
2018	72	73	75	75	
2017	74	74	74	74	
1996 - 2016	74	74	74	74	
1989 - 1995	77	77	77	77	
< 1989	80	80	80	80	
Grenzwert in [dB] nach dem Zulassungsjahr - LKW					
Zulassungsjahr	Lkw 3,5-12t ≤ 135 kW	Lkw 3,5-12t > 135 kW	Lkw > 12 t, ≤ 150 kW	Lkw > 12 t, 150-250 kW	Lkw > 12 t > 250 kW
2022	75	76	77	79	81
2021	77	78	79	81	82
2020	77	78	79	81	82
2018 - 2019	77	78	79	81	82
Zulassungsjahr	Lkw < 75 kW	Lkw 75-150 kW	Lkw > 150 kW		
2017	77	78	80		
1996 - 2016	77	78	80		
1989 - 1995	81	83	84		
< 1989	86	86	88		
Grenzwert in [dB] nach dem Zulassungsjahr - MOTORRÄDER					
Zulassungsjahr	Motorräder > 500 ccm				
1995 - 2022	80				
1990 - 1994	82				
< 1990	86				

(Quelle: eigene Grafik)

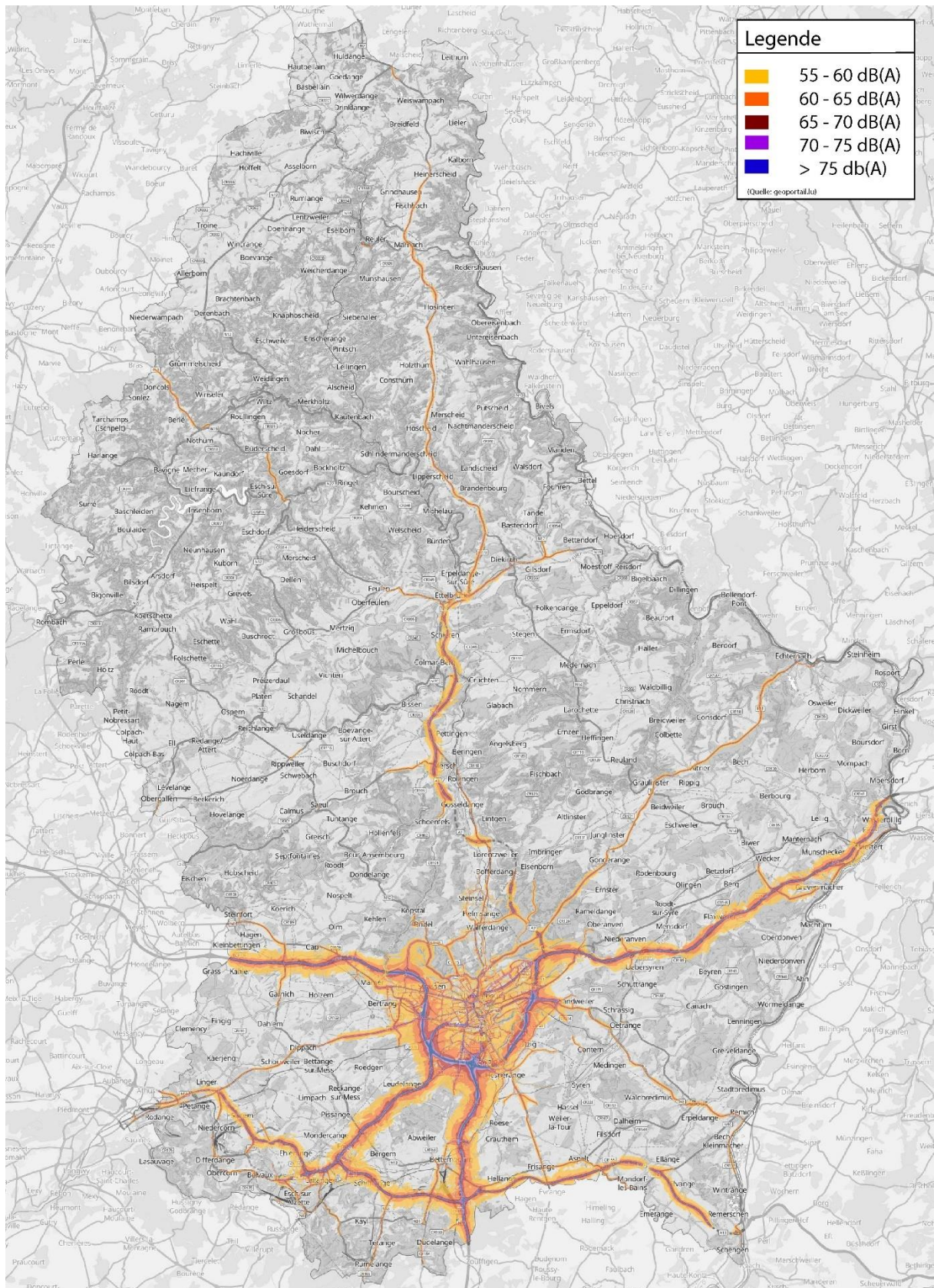
Weiters müssten bei jeder Sanktion auch die Wetterkonditionen überprüft werden, welche die Ergebnisse beeinträchtigen können.

Ein weiterer Nachteil des Systems besteht darin, dass es nicht alle zu lauten Fahrzeuge aufnehmen kann. Wenn das System ausgelöst wird, kann es im gleichen Moment nur das Fahrzeug „blitzen“, welches am lautesten war. Bei mehreren Fahrbahnen und somit unterschiedlichen Entfernungen zum Blitzer sind Aufnahmen nicht beweissicher genug für eine rechtliche Sanktion.

### 5.2.1 Mögliche Einsatzgebiete

Um mögliche Einsatzgebiete für Luxemburg zu definieren wurden die Lärmkarte von Luxemburg analysiert. Abbildung 16 zeigt eine Lärmkarte für das gesamte großherzogliche Gebiet. Bei der Betrachtung der Lärmbelastung werden zwei verschiedene Werte betrachtet:

- ▶ **L<sub>den</sub>**: Der Tag-Abend-Nacht-Lärmpegel (Day-evening-night noise level) entspricht der Durchschnittsbelastung über 24 Stunden, wobei der Abend- und der Nachtzeitraum strenger beurteilt werden.
- ▶ **L<sub>ngt</sub>**: Lärmindex, welcher den Lärm für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr beschreibt. Er entspricht der Durchschnittsbelastung für den Nachtzeitraum.

Abbildung 16: Lärmkarte Luxemburg ( $L_{den}$ ), Stand 2016

(Quelle: geoportail.lu)

Die größte Lärmbelastung findet rund um die Hauptstadt Luxemburg statt. Ein bewertete Schalldruckpegel von über 75 dB(A) weisen folgende Straßen in Luxemburg auf:

**Autobahnen:**

- A1: Luxemburg - Trier
- A3: Luxembourg -Metz
- A4: Luxembourg – Esch/Alzette
- A6: Luxembourg - Arlon
- A13: Sarre - Autobahn

**Straßen in Luxemburg Stadt:**

- N2
- N3
- N6
- N51

Vor allem im Süden des Landes wird ein erhöhter Schalldruckpegel gemessen. Im Norden des Landes weisen nur die A7 und die N7 einen erhöhten Schalldruckpegel auf. Abbildung 17 zeigt die Lärmbelastung für die Stadt Luxemburg.

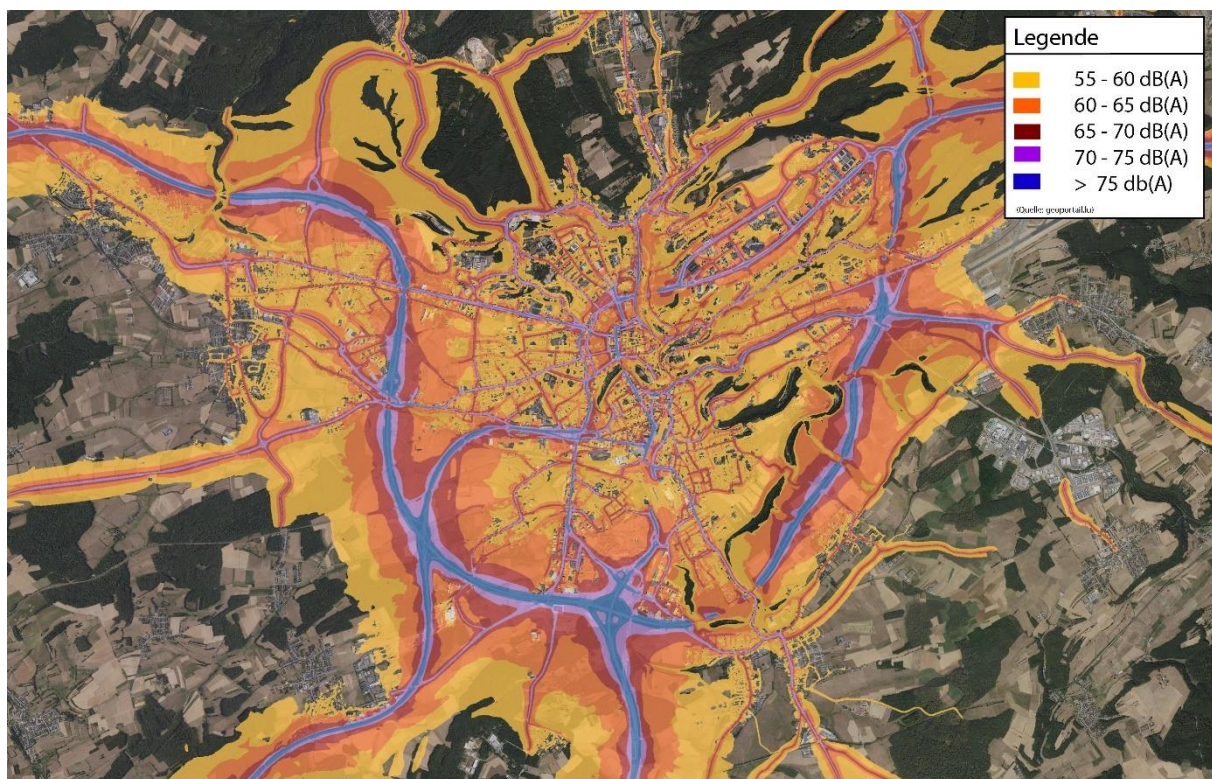


Abbildung 17: Aktuelle Lärmkarte Luxemburg Stadt, Stand: 2016

Die Straßenzüge, welche einen hohen Schalldruckpegel aufweisen, besitzen im Normalfall mehrere Fahrspuren und weisen eine hohe Verkehrsstärke auf, was das System nicht beweissicher genug verarbeiten kann.

Für einen gezielten Einsatz des Lärmblitzers in Luxemburg wird empfohlen mit den betreffenden Gemeinden die Hot-Spots herauszufiltern. Anschließend müssten überprüft werden ob die ausgesuchten Quartiere für den Einsatz des Lärmblitzers geeignet sind. Ein weiteres Einsatzgebiet könnten Motorradstrecken in Luxemburg sein, welche vorrangig im Sommer bei vielen ausländischen Motorradfahrer beliebt sind.

Daher wäre zum derzeitigen Stand der Technik ein Einsatz bzw. ein Pilotprojekt des „Lärmblitzers“ nur in Wohngebieten außerhalb der Ballungsräume oder in Nebenstraßen der Hauptverkehrsachsen sinnvoll und umsetzbar. Allerdings ist das System mit 170 cm recht groß und visuell sehr auffallend, was einen Einsatz in Wohngebieten nicht unbedingt befürwortet.

Während der Nacht sind die gleichen Straßenzüge von der Lärmbelastung betroffen wie beim  $L_{den}$ , wie Abbildung 18 zeigt. Der Schalldruckpegel sinkt jedoch in manchen Gebieten in Luxemburg Stadt bis zu 45 db(A).

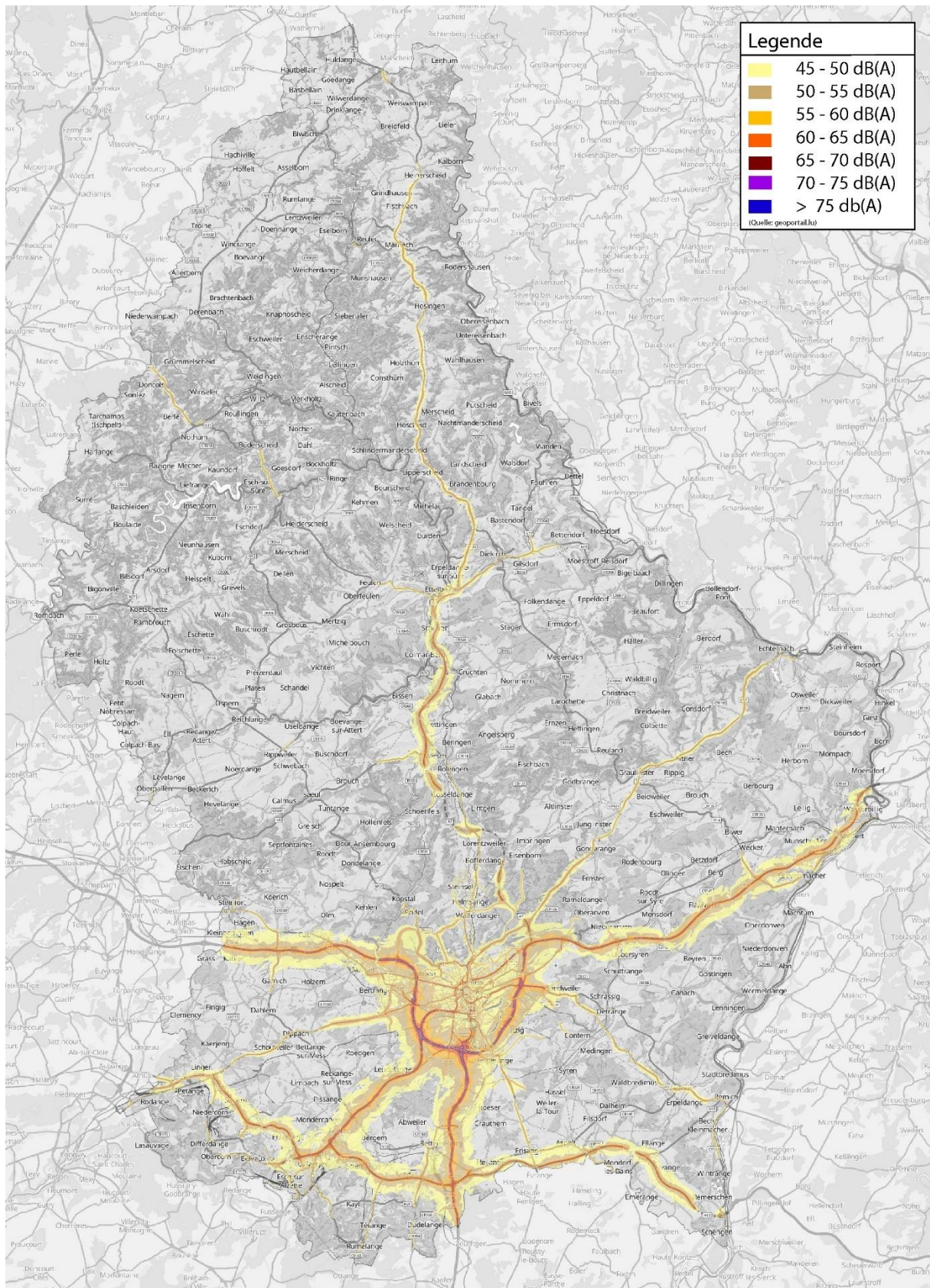


Abbildung 18: Lärmkarte Luxemburg (L<sub>ngt</sub>), Stand 2016

(Quelle: geoportail.lu)

## 6 Fazit

Mit den aktuellen Erkenntnissen aus der Recherche zu einem möglichen Einsatz des Lärmblitzers in Luxemburg können aus fachlicher Sicht folgende Aussagen getroffen werden:

- ▶ **Technik ist noch nicht ausgereift genug. Für einen möglichen Einsatz mit Sanktionen müssten aus fachlicher Sicht folgende Punkte noch umgesetzt werden:**
  - Unterscheidung der Fahrzeugkategorien
  - Aufnahme aller Fahrzeuge, welche zu laut sind und nicht nur Aufnahme des lautesten Fahrzeugs bei mehreren Fahrzeugen
  - Automatische Erkennung des erlaubten Schalldruckpegels anhand des Typenscheins der Fahrzeuge
  - Differenzierung-Wert zwischen den einzelnen Fahrspuren
  - Berechnungsfaktor für verschiedene Wetterkonditionen
  - Vollautomatisierung des Systems
- ▶ **Es fehlt an einer rechtlichen Grundlage. Im Realbetrieb gibt es andere Bedingungen, als bei der Zulassung und somit müsste bewiesen werden, dass die Überschreitung durch einen unsachgemäßen Betrieb des Fahrzeuges entstanden ist und nicht durch Unsicherheiten in den Messbedingungen.**
- ▶ **Möglicher Einsatz jedoch ohne Sanktionen:**
  - System wie in New York: bei Verstoß gibt es eine Aufforderung zur Prüfstelle zu kommen, wo die Abgasanlage geprüft wird. Nachteil bei diesem System, sind Fahrzeuge mit ausländischen Kennzeichen.
  - Pilotprojekt wie in den meisten anderen europäischen Ländern, um erste Daten zu sammeln
  - System wie bei Geschwindigkeitsanzeige: Lenker:innen darauf aufmerksam machen wie laut ihr Fahrzeug tatsächlich ist. Hierbei müsste jedoch darauf geachtet werden, dass es nicht das Gegenteil bewirkt. Gefahr dass es zu einer Art „Spiel“ für Lenker:innen führen kann, bei denen geschaut wird, welches Fahrzeug am lautesten ist.
- ▶ **Einsatz eher in Wohngebieten als in Ballungsräumen derzeit möglich aufgrund der technischen Voraussetzungen. Lärmblitzer können derzeit Situationen mit nicht konformen Fahrzeugen abdecken. Derzeit können nicht konforme Fahrzeuge und eine rücksichtslose Fahrweise nur mit einer Vor-Ort Kontrolle überprüft werden.**

## Literaturverzeichnis

- Bruitparif. (o.J.). *Les origines du bruit routier*. Abgerufen 9. Februar 2023, von <https://www.bruitparif.fr/les-origines-du-bruit-routier/>
- Bruitparif (Hrsg.). (2019). *Impacts sanitaires du bruit des transports dans la zone dense de la région île-de-france*.
- Bruitparif (Hrsg.). (2020). *Campagne 2020 de mesure du bruit autour du boulevard périphérique parisien*.
- Bruitparif. (2022). *Le prototype de radar sonore Hydre mis au point par Bruitparif aux fins de contrôle-sanction des véhicules excessivement bruyants*. <https://www.bruitparif.fr/le-prototype-de-radar-sonore-hydre-mis-au-point-par-bruitparif-aux-fins-de-contrôle-sanction-des-vehicules-excessivement-bruyants/>
- König, S. (2019, November). *Dezibel-Grenzwerte für Autos—W wie Wissen—ARD | Das Erste*. Das Erste. <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/laermmessung-100.html>
- Mietlicki, C., Mietlicki, F., & Bernfeld, D. (2022). *Hydra: A noise radar to automatically track down excessively noisy vehicles in real traffic conditions*.
- Rasmussen, R. O., & Donovan, P. R. (2009). What causes road noise? *Physics Today*, 62(12), 66–67. <https://doi.org/10.1063/1.3273080>
- Senay. (2021, Mai 28). Rotterdam starts „noise camera“ trial to catch revving road-hogs. *DutchNews.Nl*. <https://www.dutchnews.nl/news/2021/05/rotterdam-starts-noise-camera-trial-to-catch-revving-road-hogs/>
- Sineau, M., Mietlicki, F., Lefèbvre, J., & Custodi, G. (2022). *Projet LIFE Cool & Low Noise Asphalt: Suivi des performances acoustiques de revêtements de chaussée peu bruyants dans le centre-ville de Paris. 16ème Congrès Français d'Acoustique*.

Sino Concept. (2022). Get to know the disadvantages of speed humps. *Sino Concept*.

<https://www.sinoconcept.co.uk/car-park-safety-management/speed-bumps-and-speed-humps/disadvantages-of-speed-humps/>

Smee, M. · C. (2021, August). *Tired of hearing loud vehicles at night in Toronto? City staff hope*

*noise radar can put on the brakes | CBC News.* CBC.

<https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/tired-of-hearing-loud-vehicles-at-night-in-toronto-city-staff-hope-noise-radar-can-put-on-the-brakes-1.6204088>

Stansfeld, S. (2015). Noise Effects on Health in the Context of Air Pollution Exposure.

*International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 12735–12760. <https://doi.org/10.3390/ijerph121012735>

Wickramathilaka, N., Ujang, U., Azri, S., & Choon, T. L. (2022). INFLUENCE OF URBAN GREEN

SPACES ON ROAD TRAFFIC NOISE LEVELS: - A REVIEW. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-4/W3-2022, 195–201. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W3-2022-195-2022>

World Health Organization (WHO). (2010, April). *Noise*. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/noise>