

DIPLOMARBEIT

LÄRMSCHUTZ IM GARTEN



Diplomand:	Michael Weber
Auftraggeber:	Prof. Dr. Giovanni Danielli
Schule:	TEKO Schweizerische Fachschule, Olten
Klasse:	O-TEU-20-T-a
Ausbildung:	Techniker HF, Energie und Umwelt
Ort, Datum:	Erlinsbach, 20.10.2023

Management Summary

Diese Diplomarbeit behandelt den Lärmschutz in privaten Gärten und wie dieser dazu beitragen kann die Biodiversität zu fördern. Die Grundlagen der Thematik Lärm werden erörtert und eine mögliche Lösung wird Anhand eines Beispiel-Konzeptes dargestellt.

Ausgangslage

Die Definition von Lärm ist subjektiv und hängt von individuellen Vorlieben und Situationen ab, kann aber prägnant als "störender Schall" beschrieben werden. Interessanterweise können wir alle sowohl von Lärm betroffen sein als auch als Lärmverursacher fungieren, was die Bekämpfung von Lärm zu einer anspruchsvollen Aufgabe macht. In der heutigen Zeit ist Lärm zu einer allgegenwärtigen Herausforderung geworden, die in alle Lebensbereiche eindringt, unsere Ruhezeiten verkürzt und unsere Gesundheit beeinträchtigen kann.

Lärm fungiert als Stressor, der chronischen Stress verursacht und den Körper in einen Zustand der Alarmbereitschaft versetzt. Dies kann zu erhöhtem Blutdruck, einem Anstieg der Stresshormone und anderen physiologischen Veränderungen führen. Langfristig begünstigt dieser Stress die Entwicklung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Zusätzlich sind psychische Gesundheitsprobleme wie Angstzustände und Depressionen bei Personen, die Lärm ausgesetzt sind, häufiger anzutreffen.

In dieser Arbeit wird ein Grundstück behandelt, welches direkt an der Kantonsstrasse liegt und deshalb einer erhöhten Lärmbelastung durch den Strassenverkehr ausgesetzt ist. Deshalb besteht ein sehr grosses Interesse den Gartenbereich gegen die hohe Lärmbelastung, welche von der Strasse ausgeht, zu schützen.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es ein Konzept zu erstellen, wie der Gartenbereich effektive vom Strassenlärm abgeschirmt werden kann. Das Konzept soll die Art des Schallschutzes aufzeigen, sowie eine Kalkulation der zu erwartenden Kosten aufzeigen. Ein weiterer Punkt der Arbeit umfasst die Kombination von Schallschutz und der Förderung der Biodiversität im Garten. Dazu soll aufgezeigt werden, mit welchen Massnahmen eine Förderung der Biodiversität erreicht wird.

Vorgehen

Nach der Themeneingabe und dem Erstellen des Pflichtenheftes, wurde der Projektstrukturplan und im Anschluss der Projektablaufplan erstellt. Nachfolgend wurde eine gründliche Recherche über das Thema Lärm durchgeführt und im Kapitel Einleitung alle wichtigen Informationen dokumentiert. Die Ausgangslage enthält sämtliche relevanten Informationen über die lokalen Gegebenheiten und die bereits bekannte Lärmsituation am Standort, inklusive eigener Messungen.

In der Realisierungsphase wurden mögliche Varianten für einen effektiven Lärmschutz vorgestellt und anschliessend mittels Evaluation die geeignete Variante bestimmt. Diese Variante wurde danach so weit ausgearbeitet, dass die Kosten in etwa bekannt sind und ein Konzept für eine mögliche Bepflanzung, welche zur Steigerung der Biodiversität beiträgt, vorliegt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Arbeit verdeutlichen, dass der Einsatz von Gabionen einen effizienten Lärmschutz ermöglicht und gleichzeitig die Förderung der Biodiversität ermöglicht. Aufgrund ihrer massiven Bauweise und ihrer hervorragenden Eigenschaften in Bezug auf die Absorption und Reflexion von Lärm, zusammen mit der Möglichkeit, eine Pflanzung über die gesamte Breite zu integrieren, erweisen sich Gabionen als optimale Lösung.

Die Gesamtkosten für die Gabionen, einschliesslich der notwendigen Steine und Erde, belaufen sich auf etwa 11.000 Schweizer Franken, wenn die Installation in Eigenleistung durchgeführt wird. Die Kosten für die Bepflanzung gestalteten sich als komplexer, da sie von der Auswahl der Pflanzen und deren Entwicklungsstadium abhängen. Meine Auswahl an Pflanzen umfasst eine breite Palette von Arten, darunter Färberginster, Bartblume 'Blauer Spatz', Johanniskraut, Echte Kamille, Heilziest, Origanum Vulgare, Arzneithymian, Winterheckenkirsche und gemeine Felsenbirne. Diese Pflanzen wurden nicht zufällig ausgewählt, sondern basieren auf ökologischen Gesichtspunkten, um die Biodiversität in meinem Garten zu fördern und gleichzeitig ästhetische und ökologische Vorteile zu bieten.


Für die Bepflanzung habe ich zusätzlich Kosten von etwa 3.000 Schweizer Franken kalkuliert. Somit summieren sich die Gesamtkosten des Projekts auf rund 14.000 Schweizer Franken, vorausgesetzt, die Arbeiten werden in Eigenregie durchgeführt.

Es ist gelungen, ein ganzheitliches Gartenprojekt zu entwickeln, welches darauf abzielt, einen Garten in Bezug auf Lärmschutz und die Förderung der Biodiversität zu optimieren. Das Ziel, ein Konzept zu erstellen, das nicht nur die ästhetische Qualität eines Gartens steigert, sondern auch einen Raum schafft, der der Natur und der Umwelt zugutekommt, wurde erfolgreich realisiert.

Das Projekt hebt hervor, dass effektiver Lärmschutz und die Förderung der Biodiversität im Garten harmonisch miteinander vereinbar sind. Es betont die Bedeutung einer sorgfältigen Planung und Investitionen, um einen nachhaltigen und vielfältigen Gartenraum zu schaffen. Dieser Ansatz kann zur Steigerung der Lebensqualität beitragen und zeigt, wie Gartenprojekte einen wertvollen Beitrag zur Umwelterhaltung leisten, indem sie lebendige Lebensräume für verschiedene Arten schaffen.

Es ist ein exemplarisches Beispiel dafür, wie wir unsere Gärten nicht nur als persönliche Zufluchtsorte betrachten können, sondern auch als Bereiche, die zur Förderung der Artenvielfalt und des Umweltschutzes beitragen.

Lebenslauf



PERSONALIEN

🏠 Raindistrasse 1
5015 Erlinsbach
✉ Weber.michael89@gmail.com
☎ +41 79 377 31 01
★ 13. November 1989
🇨🇭 Schweiz

IT SKILLS

Übergreifend sehr gute Software- und Systemkenntnisse:

- ERP (ProAlpha)
- Autodesk Inventor
- Autodesk AutoCAD
- CRM System
- Microsoft Office

SPRACHEN

- Deutsch
Muttersprache
- Englisch
Niveau B1
- Französisch
Schulkenntnisse

ENGAGEMENTS

Verein - SHC Erlinsbach
08/2022 – gegenwärtig
Vorstand Bereich Marketing

Verein - IG Inklusion Erlinsbach
05/2021 – gegenwärtig
Revisor

Michael Weber

Verantwortungsbewusst, zielorientiert, kooperative, lösungsorientiert.

AUS- UND WEITERBILDUNG

10/2020 – 10/2023 **Dipl. Techniker HF Energie und Umwelt**
TEKO Olten (i.A.)

08/2005 – 08/2009 **Elektromonteur EFZ**
IBAarau Elektro AG

BERUFLICHE ERFAHRUNG

F. Borner AG

03/2022 - gegenwärtig

Projektleiter Auftragsbearbeitung und Konstruktion

- Planung und Angebotsstellung von spez. VK und SK
- Abklärungen von Machbarkeiten für spez. VK und SK
- Beratung von internen und externen Stakeholdern für das Produkt spez. VK und SK
- Projektleitung / Bearbeitung von Aufträgen
- Unterstützung der Produktmanager in der Umsetzung von Standardisierung und Optimierung unserer Produktfamilien

F. Borner AG

04/2019 – 02/2022

Schaltanlagenbauer

- Erstellung, Zusammenbau und Verdrahtung von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439
- Gesamter Fertigungsprozess von Zuschnitt des Rohmaterials bis zum Ausmass und Biegeverfahren von Kupferschienen
- Auftragsbezogene Materialkontrollen inkl. Interner Bedarfsmeldung

JOWA AG

01/2016 – 03/2019

Betriebselektriker

- Instandhaltung und Wartung der Produktionsanlagen
- Störungsbehebung der gesamten Produktionsanlagen
- Umsetzung von Umbaumaassnahmen an Infrastruktur und Produktionsanlagen

Arosa Bergbahnen AG

12/2012 – 03/2013

- Allrounder im Gastrobetrieb Sattelhütte

Herzog Kull Groupe

06/2011 – 06/2012

- Erstellen von Elektroinstallationsplänen
- Erstellen von Elektroschemas

Militärdienst

07/2010 – 11/2010

4Insiders Temporärbüro

08/2009 – 12/2015

- Verschiedene Temporäreinsätze als Elektromonteur

Abbildung 2: Lebenslauf (Quelle: Eigene Darstellung)

Qualifikationsprofil

Michael Weber

dipl. Techniker HF, Energie und Umwelt

Rainlistrasse 1

5015 Erlinsbach SO

Menschen führen:
Prozess 1

Einführung von neuem Mitarbeiter in die Tätigkeit als Projektleiter Auftragsbearbeitung und Konstruktion. Erklären von Prozessen, Abläufen und Hilfestellung bei Unklarheiten.

Menschen führen:
Prozess 1

Betreuung von Lehrling, erklären von Aufbau Methoden und Bedienung der Maschinen, Kontrolle der Ausgeführten Arbeiten.

Projekte planen und leiten:
Prozess 3

Angebot für eine spez. Verteilkabine ausarbeiten, Konstruktionszeichnung und Schema erstellen, Kalkulation durchführen, Produktion begleiten, Unklarheiten abklären und Lösungen präsentieren.

Sich sprachlich verständigen:
Prozess 4

Kommunikation mit anderen Abteilungen wie dem Verkauf Innendienst, PPS, der Produktion. Erklären von Fachbegriffen und technischen Dokumentationen.

Wirkungsvoll präsentieren und kommunizieren:
Prozess 5

Mehrere Projektarbeiten im schulischen Rahmen präsentiert. Informationen kompakt und verständlich zusammengefasst und die Zuhörer mit einbezogen.

**Unternehmensprozesse
verstehen und mitgestalten:**
Prozess 6

Mitarbeit in der Prozessgestaltung der Erstellung von Standard Verteilkabinen. Ablauf der Kommunikation zwischen Verkauf Innendienst und der technischen Bearbeitung.

**Probleme analysieren
und lösen:**
Prozess 7

Fehlplanungen bei der Verkupferung von Anlagen analysiert, passende Lösungen entwickelt und ausgeführt.

**Daten erfassen und
auswerten:**
Prozess 13

Auswertung der potenziellen Energieproduktion von Balkonsolaranlagen.

**Anlagen aufbauen
und in Betrieb setzen:**
Prozess 14

Umbau einer Produktionslinie in der Industrie. Rückbau der alten Anlage, Verkabelung und neu Installation von Motoren und Schaltgeräten, sowie der Installation der dazugehörigen Schaltgerätekombination.

**Anlagen warten
und erneuern:**
Prozess 15

Elektrische Betreuung während Schichtbetrieb in einer Grossbäckerei. Störungssuche bei Förderbändern, Gär-schränken, Öfen, Robotern, Verpackungsanlagen und vielem mehr. Programmierung von Frequenzumformer.

Inhaltsverzeichnis

1	Projektinitialisierung	9
1.1	Projektauftrag / Themeneingabe.....	9
1.2	Pflichtenheft	11
1.2.1	Was ist auf dem Markt bereits vorhanden und dient als Grundlage?	11
1.2.2	Weshalb soll die Arbeit realisiert werden?.....	11
1.2.3	Fachexperte:	11
1.2.4	Inhalt:.....	12
2	Projektplanung.....	13
2.1	Projektstrukturplan	13
2.2	Projektablaufplan.....	14
3	Einleitung	16
3.1	Definition von Lärm.....	16
3.2	Warum ist Lärm ein Problem?.....	17
3.2.1	Schlafstörungen:.....	17
3.2.2	Stress und psychische Gesundheit:.....	17
3.2.3	Herz-Kreislauf-Erkrankungen:	17
3.2.4	Hörschäden:.....	18
3.2.5	Beeinträchtigung der Lebensqualität:	18
3.2.6	Kinder und Entwicklung:	18
3.3	Welche Arten von Lärm gibt es?	19
3.3.1	Verkehrslärm:	19
3.3.2	Gewerblicher Lärm:	19
3.3.3	Baustellenlärm:.....	19
3.3.4	Freizeit- und Unterhaltungslärm:	20
3.3.5	Haushaltslärm:.....	20
3.3.6	Nachbarschaftslärm:	20
3.4	Gesetze und Verordnungen betreffend Lärm.....	21
3.4.1	Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG):	21
3.4.2	Lärmschutzverordnung (LSV):	22
3.4.3	Schallschutz in Gebäuden:	23
3.4.4	Luftfahrtgesetz:	23
3.4.5	Schieneverkehrsgesetz:.....	23
3.4.6	Kommunale Lärmschutzverordnungen:	23
4	Ausgangslage.....	24
4.1	Erlinsbach SO Allgemein	24
4.2	Strassenlärmkataster Erlinsbach SO.....	24

4.3	Mein Wohnhaus.....	27
4.4	Eigene Messung	28
5	Projektrealisierung.....	30
5.1	Varianten von Lärmschutzbauten	30
5.1.1	Gabionen	30
5.1.2	Beton Lärmschutzwände	31
5.1.3	Holz Lärmschutzwände	32
5.1.4	Glas Lärmschutzwände	33
5.1.5	Gewebe Lärmschutzwände.....	34
5.1.6	Ziegel Lärmschutzwände.....	35
5.1.7	Lärmschutz Erdwall	36
5.2	Evaluation der geeigneten Variante	37
5.3	Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse	38
5.4	Sensitivitätsanalyse	39
5.5	Resultat der Variantenevaluation	41
6	Ausarbeitung der geeigneten Variante.....	42
6.1	Variante Gabionen	42
6.2	Kosten der Gabionen.....	45
6.3	Bepflanzung.....	47
6.3.1	Meine Auswahl an Pflanzen	48
6.4	Ergebnis.....	50
7	Abschluss	51
7.1	Reflektion	51
7.1.1	Zeitplanung.....	51
7.1.2	Fazit.....	51
8	Redlichkeitserklärung.....	52
9	Verzeichnisse	53
9.1	Abbildungsverzeichnis	53
9.2	Tabellenverzeichnis	54
9.3	Literaturverzeichnis/Quellenverzeichnis.....	55

1 Projektinitialisierung

1.1 Projektauftrag / Themeneingabe

Name Weber
 Vorname Michael
 Adresse, Ort Rainlistarsse 1, 5015 Erlinsbach SO
 Tel: P. 079 377 31 01
 e-mail weber.michael89@gmail.com
 Klasse O-TEU-20-T-a
 Abteilung Energie und Umwelt

Thema Lärmbelastung im Garten
 Fachgebiet Umwelt
 Dozent Giovanni Danielli

Vorschlag Diplomarbeit

Thema	<p>Beschreibung des Themas. Weshalb mache ich diese Problemstellung zum Thema?</p> <p>Die Wahl dieser Problemstellung als Thema meiner Diplomarbeit basiert auf meiner persönlichen Erfahrung und dem direkten Bezug zu meinem eigenen Garten, der sich an einer stark befahrenen Durchgangsstrasse befindet. Die Lärmbelastung durch den Strassenverkehr hat einen erheblichen Einfluss auf die Lebensqualität und die Nutzung meines Gartens. Durch die Untersuchung dieses Themas möchte ich die Bedeutung der Lärmbelastung im Gartenkontext hervorheben und Lösungsansätze zur Lärminderung entwickeln.</p>
Ziel	<p>Welches Ziel will ich erreichen (Richtziel)?</p> <p>Das Hauptziel meiner Diplomarbeit ist es, Wege aufzuzeigen, wie die Lärmbelastung im Garten durch den Strassenverkehr reduziert werden kann. Dabei sollen sowohl praktische als auch effektive Massnahmen zur Lärminderung betrachtet werden, die den Garten zu einem angenehmeren und ruhigeren Ort machen. Ein weiterer Punkt welcher Beachtung erhalten soll, ist die Möglichkeit den Lärmschutz mit der Förderung der Biodiversität zu kombinieren.</p>

⇒ Kunde	<p>Für wen arbeite ich? Wer ist eigentlich der Abnehmer?</p> <p>Meine Arbeit soll Gartenbesitzern und Unternehmen, welche sich mit Lärmschutz im Gartenbereich befassen aufzeigen, wie eine potenzielle Lösung für einen Garten aussehen kann.</p>
⇒ Sinn und Zweck	<p>Wozu mache ich das? Für was soll dieser Auftrag dienen?</p> <p>Diese Arbeit soll dazu dienen, ein Bewusstsein für die Auswirkungen von Lärmbelastung im Garten durch den Strassenverkehr zu schaffen und die Bedeutung von Ruhe und Erholung in privaten Gärten zu betonen. Zudem soll sie konkrete Lösungsvorschläge und Empfehlungen liefern, wie Gartenbesitzer Massnahmen ergreifen können, um die Lärmbelastung zu reduzieren und ihre Gärten als Rückzugsorte zu geniessen. Mit dem Integrieren der Biodiversität kann ebenfalls eine Erhöhung der Qualität des Gartens erreicht werden.</p>
⇒ Endergebnis	<p>Wie soll das Ergebnis der Arbeit konkret aussehen? Was liegt bei Auftragende vor?</p> <p>Das Ergebnis meiner Arbeit wird eine umfassende Analyse der Lärmbelastung im Garten durch den Strassenverkehr und eine Zusammenstellung verschiedener Massnahmen zur Lärminderung sein. Es wird detaillierte Informationen über geeignete Techniken und Strategien geben, um den Lärmpegel im Garten effektiv zu reduzieren. Die Arbeit wird zudem praktische Empfehlungen für Gartenbesitzer enthalten, wie sie diese Massnahmen umsetzen können.</p>
⇒ Erfolgskriterien	<p>Woran messen wir am Ende, ob ich erfolgreich gearbeitet habe?</p> <p>Das Ergebnis soll die potenzielle Minderung des Lärmpegels aufzeigen, sowie einen praktikablen, umsetzbaren und realistischen Lösungsvorschlag präsentieren. Anhand des Dossiers soll ein Gartenbesitzer oder ein Unternehmen ein Konzept erstellen können, um in einem vergleichbaren Garten die Lärmbelastung auf ein erträgliches Mass zu senken.</p>

1.2 Pflichtenheft

Diplomarbeit über Lärmschutzmassnahmen in privaten Gärten

Von Michael Weber

1.2.1 Was ist auf dem Markt bereits vorhanden und dient als Grundlage?

Es gibt schon verschiedene Lösungen, um einen Garten vor übermässigem Lärm zu schützen. Die am häufigsten verwendeten Massnahmen sind Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle. Ersteres ist platzsparender und deshalb auch für kleinere Gärten geeignet, während Lärmschutzwälle eher für grosse Gärten Verwendung finden.

Lärmschutzwände bestehen meistens aus Beton, Holz, Metall, Glas oder Gewebe, während die meisten Lärmschutzwälle aus Beton, Stahl oder Erdwällen errichtet werden.

Immer häufiger werden sogenannte Gabionen verwendet, dies sind mit Steinen gefüllte Metallkörbe. Eine Reihe aus Hecken ermöglicht nur einen sehr geringen Schutz vor Lärm und wird deswegen nur dann eingesetzt, wenn die Lärmquelle eine grössere Distanz zum Garten aufweist.

1.2.2 Weshalb soll die Arbeit realisiert werden?

Langfristige Belastung durch Lärm kann eine Reihe von Gesundheitsproblemen verursachen oder verschlimmern, darunter Stress, Schlafstörungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck und Herzinfarkte.

Ein eigener Garten ist für viele der ideale Ort, um sich von einem strengen Arbeitstag zu erholen, eine stark befahrene Strasse in unmittelbarer Nähe oder eine andere Lärmquelle, kann da ein grosser Störfaktor sein. Da ich genau dieses Problem bei mir zuhause habe und man sich wegen dem lauten Strassenlärm teilweise kaum unterhalten kann, ist es mir ein grosses Anliegen etwas dagegen zu Unternehmen.

1.2.3 Fachexperte:

Name: Giovanni Danielli
Beruf: Dozent Teko Olten
Funktion: Diplomlehrer und Experte
E-Mail: giovanni.danielli@teko.edu.ch
Telefon: 079 670 90 12

1.2.4 Inhalt:

Im ersten Teil soll die aktuelle Situation und die örtlichen Gegebenheiten aufgezeigt werden. Dies beinhaltet den Zonenplan sowie die Erläuterung des Strassenlärmkatasters von Erlinsbach SO. Im Anschluss soll ein Konzept erstellt werden, um den Garten einerseits vor dem Strassenlärm zu schützen und andererseits eine mögliche Steigerung der Biodiversität aufzuzeigen.

Da die meisten der heute gebauten Schallschutzlösungen aus harten Materialien wie Beton, Glas, Holz oder Stahl bestehen und nur sehr wenig Möglichkeiten für eine Bepflanzung bieten, ist es mein Ziel eine Lösung zu entwickeln, welche den Lärm reduziert und gleichzeitig die Biodiversität fördern kann.

Erste Messungen haben ergeben, dass ein vorbeifahrendes Auto oder Motorrad teils Schallpegel über 80dB im Aufenthaltsbereich des Gartens verursachen. Bei diesen Verhältnissen ist es bereits erschwert normale Gespräche zu führen und ein Ding der Unmöglichkeit sich zu entspannen. Ein Richtwert besagt, dass eine Zunahme von 10dB einer gefühlten Verdopplung der Lautstärke

entspricht, ein normales Gespräch hat einen ungefähren Schallpegel von 60 dB, somit ist das Auto ca. 3-mal so laut wie ein Gespräch. Ebenfalls ist es erwiesen, dass unregelmässige laute Geräusche als störender empfunden werden als ein gleichbleibendes monotones Geräusch.

Freigabe / Genehmigung



Giovanni Danielli

Auftraggeber / Diplomlehrer / Fachexperte

2 Projektplanung

2.1 Projektstrukturplan



Abbildung 3: Projektstrukturplan (Quelle: Eigene Darstellung)

2.2 Projektablaufplan

Der Projektablaufplan zeigt auf wann welche Aufgabe zu erledigen ist und wie viel Zeit diese beansprucht. Die Planung hat ergeben, dass für die Arbeit ein Aufwand von ca. 165 Stunden benötigt werden.

Aufgabe	Status	Zeit in h	KW24	KW25	KW31	KW32	KW33	KW34	KW35	KW36	KW37	KW38	KW39	KW40	KW41	KW42	KW43
Initialisierung																	
Themensuche	soll	15															
	ist	15															
Themeneingabe Diplomarbeit	soll	4															
	ist	4															
Pflichtenheft erstellen	soll	3															
	ist	3															
Genehmigung Pflichtenheft	soll																
	ist																
Meilenstein 1: Initialisierung abgeschlossen	soll	22															
	ist	22															
Planung																	
Projekt Ablaufplanung	soll	5															
	ist	5															
Informationssammlung	soll	25															
	ist	30															
Messungen durchführen	soll	15															
	ist	14															
Besprechung mit Giovanni Danielli	soll	1															
	ist	1															
Aufbau und Formatierung	soll	4															
	ist	7															
Meilenstein 2: Planung abgeschlossen	soll	50															
	ist	57															

Abbildung 4: Projektablaufplan 1 (Quelle: Eigene Darstellung)

Realisierung										
Einleitung	soll	2								
	ist	4								
Örtliche Gegebenheiten	soll	6								
	ist	6								
Situation	soll	5								
	ist	5								
Besprechung mit Giovanni Danielli	soll	1								
	ist	1								
Varianten bilden	soll	15								
	ist	20								
Ausarbeitung der gewählten Variante	soll	30								
	ist	35								
Besprechung mit Giovanni Danielli	soll	1								
	ist	1								
Meilenstein 3: Realisierung abgeschlossen	soll	60								
	ist	72								
Abschluss										
Analyse Endergebnisse	soll	3								
	ist	3								
Abschluss	soll	5								
	ist	3								
Qualifikationsprofil, Lebenslauf und Managementsummary erstellen	soll	15								
	ist	13								
Verzeichnisse erstellen	soll	5								
	ist	5								
Endkontrolle	soll	5								
	ist	5								
Meilenstein 4: Diplomarbeit abgegeben	soll	33								
	ist	29								

Abbildung 5: Projektablaufplan 2 (Quelle: Eigene Darstellung)

3 Einleitung

In der Einleitung wird darauf eingegangen, was die Definition von «Lärm» ist, wieso eine erhöhte Lärmbelastung ein Problem darstellt, wie die gesetzliche Lage aussieht und was dagegen unternommen werden kann. Anschliessend wird die persönliche Ausgangslage beschrieben und auf die örtlichen Gegebenheiten eingegangen.

3.1 Definition von Lärm

Lärm ist eine komplexe Erscheinung, die von vielen Faktoren beeinflusst wird. Grundsätzlich handelt es sich dabei um unerwünschten und störenden Schall, der von anderen erzeugt wird. Ein interessanter Aspekt ist, dass jeder von uns, der von Lärm betroffen ist, gleichzeitig auch als Lärmverursacher fungieren kann. Diese Wechselwirkung macht die Bekämpfung von Lärm zu einer herausfordernden Aufgabe.

Der Begriff "Lärm" hat die gleiche Wurzel wie das Wort "Alarm". Dies ist kein Zufall, denn Lärm wurde ursprünglich dazu verwendet, Menschen bei Gefahr zu alarmieren oder zur Waffe zu rufen. Die Herkunft des Lärmbegriffs führt uns somit zu einer Zeit zurück, in der laute Geräusche eine wichtige Rolle in der Kommunikation und im Schutz der Gemeinschaft spielten. Im Frühneuhochdeutschen hiess es "lerman" oder "larman", was Geschrei oder Lärm bedeutete. Mit der Entwicklung der deutschen Sprache wurde daraus das Wort "Lärm".

Die Definition von Lärm ist subjektiv und kann nicht abschliessend beantwortet werden, da sie für jeden Menschen unterschiedliche akustische Ereignisse umfassen kann. Die Empfindung von Lärm hängt stark von der jeweiligen Situation, der ausgeübten Aktivität und persönlichen Vorlieben ab. Eine prägnante Definition von Lärm lautet jedoch: "Lärm ist störender Schall". Im Allgemeinen bezieht sich dieser Begriff auf unangenehme, belästigende oder sogar gesundheitsschädliche Schalle Ereignisse.

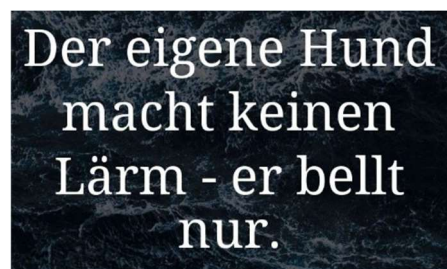


Abbildung 6: Zitat von Kurt Tucholski (Pinterest, 2023)

In unserer heutigen Zeit ist Lärm zu einer allgegenwärtigen Herausforderung geworden. Er dringt in alle Lebensbereiche ein, verkürzt unsere Ruhezeiten und kann sich negativ auf unsere Gesundheit auswirken. Gesetze und Massnahmen zur Lärmbekämpfung sind oft unzureichend, und Lärm wird häufig als unausweichlicher Bestandteil der modernen Gesellschaft akzeptiert.

Lärm ist nicht nur eine akustische Erscheinung, sondern auch eine soziale Trennlinie. Er kann Menschen in ihren Vorlieben und Aktivitäten stark voneinander trennen. Dabei ist die Lautstärke nicht immer entscheidend, sondern auch das Timing, die Dauer und die Situation, in der der Lärm auftritt.

Insgesamt zeigen die Herkunft und Definition von Lärm, wie vielschichtig dieses Phänomen ist und wie es unser tägliches Leben beeinflusst. Die Bekämpfung von Lärm stellt eine wichtige gesellschaftliche Herausforderung dar, die sowohl auf individueller als auch auf politischer Ebene angegangen werden muss.

Quelle: (Fachstelle Lärmschutz, 2004)

3.2 Warum ist Lärm ein Problem?

Lärm ist eine alltägliche Begleiterscheinung unserer modernen Welt, die oft unterschätzt wird. Doch die Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit sind beträchtlich und verdienen unsere Aufmerksamkeit.

Es gibt verschiedene Aspekte von gesundheitlichen Folgen von Lärm:



Abbildung 7: Lärmbelastung macht krank (Utopia GmbH, 2021)

3.2.1 Schlafstörungen:

Eine der deutlichsten Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit sind Schlafstörungen. Lärm in der Nacht, sei es durch Verkehr, Nachbarn oder andere Quellen, kann den Schlaf erheblich stören. Dies führt zu Schlafmangel, der wiederum zu einer Vielzahl von Problemen führen kann. Schlaf ist essenziell für die körperliche und geistige Regeneration. Schlafmangel kann zu Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, verminderter Leistungsfähigkeit und sogar zu schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Depressionen führen.

3.2.2 Stress und psychische Gesundheit:

Lärm ist ein Stressor, der den Körper in einen dauerhaften Zustand der Alarmbereitschaft versetzt. Dieser chronische Stress kann zu erhöhtem Blutdruck, erhöhtem Stresshormonspiegel und anderen physiologischen Veränderungen führen. Langfristig kann dieser Stress die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen begünstigen. Darüber hinaus sind psychische Gesundheitsprobleme wie Angstzustände und Depressionen bei Menschen, die Lärm ausgesetzt sind, häufiger anzutreffen.

3.2.3 Herz-Kreislauf-Erkrankungen:

Eine der schwerwiegendsten gesundheitlichen Folgen von Lärm sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Die dauerhafte Belastung durch Lärm kann zu Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen und erhöhtem Herzinfarktrisiko führen. Das Herz-Kreislauf-System ist besonders anfällig für die Auswirkungen von chronischem Stress, der durch Lärm verursacht wird.

Quellen: (Fachstelle Lärmschutz, 2004)
(BAFU-Lärmarten, 2023)

3.2.4 Hörschäden:

Obwohl dies offensichtlich erscheint, ist es wichtig zu betonen, dass Lärm auch direkt das Gehör schädigen kann. Exposition gegenüber lauten Geräuschen, sei es durch berufliche Tätigkeiten, Freizeitaktivitäten oder Umgebungslärm, kann zu dauerhaften Hörschäden führen. Dies betrifft nicht nur ältere Menschen, sondern auch junge Menschen, die häufig laute Musik hören oder in lärmigen Umgebungen arbeiten.

3.2.5 Beeinträchtigung der Lebensqualität:

Neben den direkten gesundheitlichen Auswirkungen beeinträchtigt Lärm auch die Lebensqualität erheblich. Er stört die Konzentration, erschwert die Kommunikation und macht Entspannung und Erholung schwierig. Menschen in lärmigen Umgebungen empfinden oft eine geringere Lebenszufriedenheit.

3.2.6 Kinder und Entwicklung:

Kinder sind besonders anfällig für die negativen Auswirkungen von Lärm. Lärm in Schulen oder in der näheren Umgebung kann die Konzentration und Lernfähigkeit beeinträchtigen. Dies kann langfristige Auswirkungen auf die schulische Entwicklung haben.



Abbildung 8: Lärmbelastung bei Kindern (Cercle Bruit Schweiz, 2017)

Insgesamt sind die Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit vielfältig und ernsthaft. Es ist wichtig, Lärm als Gesundheitsrisiko anzuerkennen und entsprechende Massnahmen zur Lärmbekämpfung zu ergreifen. Dies kann die Einführung von Lärmschutzmassnahmen, die Förderung von ruhigen Wohngebieten und bewusstere individuelle Verhaltensweisen umfassen. Die Reduzierung von Lärm in unserer Umgebung ist nicht nur eine Frage des Komforts, sondern eine dringende Notwendigkeit für unsere Gesundheit und Lebensqualität.

Quellen: (Fachstelle Lärmschutz, 2004)
(BAFU-Lärmarten, 2023)

3.3 Welche Arten von Lärm gibt es?

3.3.1 Verkehrslärm:

Der Strassenverkehr ist eine der häufigsten und allgegenwärtigsten Lärmquellen. Autos, Lastwagen, Motorräder und öffentliche Verkehrsmittel wie Busse und Strassenbahnen erzeugen erheblichen Lärm auf Strassen und Autobahnen. Dieser Lärm kann besonders in städtischen Gebieten und entlang viel befahrener Strassen problematisch sein.

Flughäfen und deren Umgebung sind oft von Fluglärm betroffen. Der Lärm entsteht während des Starts, der Landung und während des Fluges in der Nähe von Flughäfen. Flugzeuge, insbesondere grössere Flugzeuge, können erhebliche Lärmbelastung verursachen, die die Lebensqualität der Anwohner beeinträchtigt.



Abbildung 9: Verkehrslärm (Amt für Umwelt un Energie BS, 2023)

Züge und Strassenbahnen sind eine weitere bedeutende Quelle von Verkehrslärm. Der Lärm entsteht durch die Bewegung der Züge auf Schienen und kann in Wohngebieten in der Nähe von Bahnstrecken als störend empfunden werden.

3.3.2 Gewerblicher Lärm:

Industrielle Einrichtungen wie Fabriken, Produktionsstätten und Gewerbegebiete können erheblichen Lärm erzeugen. Dieser Lärm resultiert aus Maschinen, Anlagen und Betriebsprozessen. Industrieller Lärm kann sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten auftreten und kann erhebliche Auswirkungen auf die umliegenden Gemeinden haben.

Geschäfte, Restaurants und Gewerbebetriebe können durch Kundenverkehr, Lieferungen und Betriebsaktivitäten Lärm erzeugen. Dies betrifft insbesondere Geschäftsviertel und Einkaufszentren.

3.3.3 Baustellenlärm:



Abbildung 10: Baustellenlärm (SRF, 2014)

Baustellen stellen vorübergehende Lärmquellen dar, die als Folge von Bauarbeiten, dem Einsatz von Baumaschinen und einer Vielzahl von Werkzeugen entstehen. Besonders während Bauprojekten können sie in Wohngebieten erhebliche Störungen verursachen. Die Intensität der Lärmbelastung variiert beträchtlich und ist massgeblich von der Art und Grösse des jeweiligen Projekts abhängig. Dieser Baustellenlärm kann für Anwohner eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität darstellen. Er kann Stress und Schlafstörungen verursachen, was sich negativ auf die körperliche und geistige Gesundheit der Betroffenen auswirken kann. Darüber hinaus kann Baustellenlärm auch die Konzentration und Produktivität in nahegelegenen Büros oder Schulen erheblich beeinträchtigen, was gesellschaftliche Auswirkungen hat.

3.3.4 Freizeit- und Unterhaltungslärm:

Konzerte, Clubs und Bars sind weitverbreitete Veranstaltungsorte, an denen laute Musik gespielt wird, um die Atmosphäre zu beleben und Unterhaltung zu bieten. Diese Musik kann jedoch in Wohngebieten in der Nähe erheblichen Lärm verursachen und somit zu Konflikten zwischen den Anwohnern und den Unterhaltungseinrichtungen führen. Die Lärmbelastung, die von solchen Veranstaltungen ausgeht, kann nicht nur die Nachtruhe stören, sondern auch negative Auswirkungen auf die Lebensqualität der Bewohner haben.

Sportveranstaltungen wie Fussballspiele, Motorsportevents und Skirennen sind weitere Quellen für massiven Lärm. Dies betrifft nicht nur die Veranstaltungen selbst, sondern auch die Aktivitäten in ihren unmittelbaren Umgebungen, wie beispielsweise Fanbegeisterung, Ansagen, und das Brummen von Motoren. Der Lärm von Sportveranstaltungen kann nicht nur diejenigen beeinträchtigen, die direkt teilnehmen, sondern auch die umliegenden Gemeinden und Anwohner. Die Auswirkungen können von der physischen Gesundheit bis zur allgemeinen Lebensqualität reichen.

3.3.5 Haushaltslärm:

In Haushalten sind Geräte wie Staubsauger, Waschmaschinen, Geschirrspüler und Klimaanlage häufige Lärmquellen. Dieser Geräuschpegel kann sich in geschlossenen Räumen als störend erweisen, insbesondere in Mehrfamilienhäusern oder Wohnungen mit dünnen Wänden. Die Geräte erfüllen wichtige Aufgaben im Alltag, aber ihr Lärm kann die Ruhe und Privatsphäre der Bewohner beeinträchtigen. Eine bewusste Geräteauswahl und die Nutzung zu akzeptablen Zeiten können dazu beitragen, Konflikte zu vermeiden. Schalldämmung und Schallschutzmassnahmen sind Mittel, um die Auswirkungen des Lärms zu reduzieren. Die Gesetzgebung legt oft Lärmgrenzwerte für Haushaltsgeräte fest, um die Belästigung zu minimieren. Ein respektvoller Umgang mit Rücksicht auf die Nachbarn ist ebenfalls wichtig.

3.3.6 Nachbarschaftslärm:

Lärm von Nachbarn kann in Wohngebieten ein häufiges Problem darstellen. Dies kann laute Musik, laute Gespräche, nächtliche Partys oder das Bellen von Hunden umfassen. Nachbarschaftsstreitigkeiten wegen Lärmbelästigung sind nicht selten.

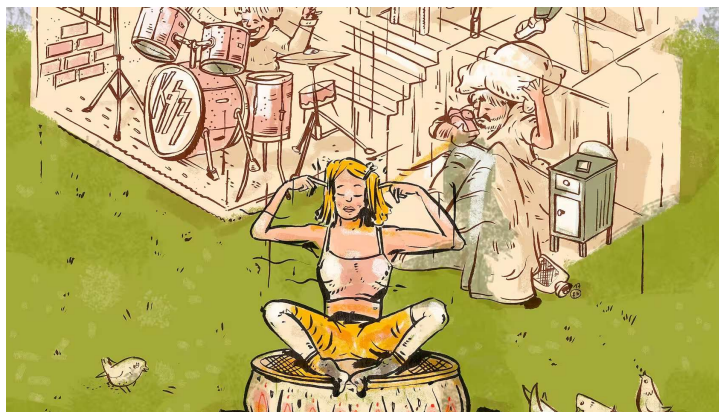


Abbildung 11: Nachbarschaftslärm (Beobachter, 2023)

Die Identifizierung der Hauptquellen von Lärm in einer bestimmten Umgebung ist der erste Schritt zur Lärmbekämpfung. Massnahmen zur Reduzierung von Lärm können den Einsatz von baulichen Schallschutzsystemen, die Verbesserung von Baustandards, die Regulierung von Betriebszeiten und die Förderung eines bewussteren Umgangs mit Lärm umfassen. Insbesondere im Verkehr können zusätzliche Massnahmen getroffen werden, wie beispielsweise Tempo-Reduzierungen, Schallschutzwände oder Flüsterbeläge.

Quellen: (Fachstelle Lärmschutz, 2004)
(BAFU-Lärmarten, 2023)

3.4 Gesetze und Verordnungen betreffend Lärm

In der Schweiz gibt es eine Vielzahl von gesetzlichen Regelungen und Vorschriften, die den Lärm und seine Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit regeln. Hier sind einige der wichtigsten gesetzlichen Gegebenheiten betreffend Lärm in der Schweiz:



Abbildung 12: Gesetze (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2023)

3.4.1 Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG):

Im Umweltschutzgesetz werden verschiedene Aspekte des Umweltschutzes, einschliesslich des Lärmschutzes, geregelt. Das USG bildet die rechtliche Grundlage für den Umweltschutz in der Schweiz und enthält allgemeine Bestimmungen, die die Umweltauswirkungen verschiedener Aktivitäten und Faktoren regeln. Hier sind die Hauptpunkte, die im USG bezüglich des Lärmschutzes geregelt sind:

Lärmschutz als Umweltschutz:

Das USG betrachtet den Lärmschutz als Teil des Umweltschutzes und erkennt die Bedeutung der Begrenzung von Lärmemissionen und -immissionen für die Umwelt und die menschliche Gesundheit an.

Ziele des Lärmschutzes:

Das USG formuliert allgemeine Ziele für den Lärmschutz, darunter die Verringerung von Lärmemissionen, die Einhaltung von Immissionsgrenzwerten und die Vermeidung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Lärm.

Immissionsgrenzwerte:

Das USG ermächtigt den Bund, Immissionsgrenzwerte für verschiedene Lärmquellen und Aktivitäten festzulegen. Diese Grenzwerte legen die maximal zulässigen Lärmpegel in verschiedenen Umgebungen fest, wie beispielsweise Wohngebieten, Gewerbegebieten und ruhigen Gebieten. Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist entscheidend, um die Lärmbelastung zu begrenzen.

Verantwortlichkeiten von Bund, Kantonen und Gemeinden:

Das USG regelt die Zuständigkeiten von Bund, Kantonen und Gemeinden in Bezug auf den Lärmschutz. Während der Bund grundlegende Vorschriften und Immissionsgrenzwerte festlegt, haben die Kantone und Gemeinden die Aufgabe, diese umzusetzen und zusätzliche Massnahmen zur Lärmbekämpfung auf lokaler Ebene zu erlassen.

Verfahren zur Lärmbekämpfung:

Das USG regelt die Verfahren zur Lärmbekämpfung, einschliesslich der Erstellung von Lärmminde-rungsplänen und -programmen, der Überwachung von Lärmemissionen und der Durchführung von Lärmsanierungsmassnahmen.

Lärmsanierung von Verkehrswegen:

Das USG sieht Programme zur Lärmsanierung von Verkehrswegen vor, die darauf abzielen, Lärm-schutzbauten entlang von Strassen und Schienenwegen zu errichten, um die Lärmbelastung in be-troffenen Gebieten zu reduzieren.

Das USG bildet die Grundlage für die Lärmbekämpfung in der Schweiz, indem es die rechtlichen Rah-menbedingungen und die Ziele für den Lärmschutz festlegt. Die genauen Bestimmungen und Immissi-ongrenzwerte können in spezifischen Verordnungen wie der Lärmschutzverordnung (LSV) und auf kantonaler und kommunaler Ebene festgelegt werden, um die Umsetzung und Anpassung an die lokalen Gegebenheiten zu ermöglichen.

Quelle: (BAFU-Umweltschutzgesetz, 2022)

3.4.2 Lärmschutzverordnung (LSV):

Die Lärmschutzverordnung ist eine schweizerische Verordnung, die auf dem Bundesgesetz über den Umweltschutz basiert und detaillierte Bestimmungen zur Begrenzung von Lärmemissionen und zur Festlegung von Immissionsgrenzwerten enthält. Die LSV ergänzt das USG und konkretisiert die rechtlichen Anforderungen im Bereich des Lärmschutzes. Hier sind einige der wichtigsten Punkte, die in der LSV geregelt sind:

Immissionsgrenzwerte:

Die LSV legt Immissionsgrenzwerte für verschiedene Arten von Lärmquellen und Umgebungen fest. Diese Grenzwerte definieren die maximal zulässigen Lärmpegel, die in bestimmten Gebieten und zu bestimmten Zeiten nicht überschritten werden dürfen. Die Immissionsgrenzwerte berücksichtigen verschiedene Arten von Lärm, einschliesslich Verkehrslärm, Industrielärm und Freizeitlärm.

Lärmberechnungen:

Die LSV enthält Vorschriften zur Berechnung von Lärmemissionen und -immissionen. Dies umfasst die Methoden zur Messung und Berechnung von Lärmpegeln sowie die Berücksichtigung von zeitlichen Variationen.

Lärmschutzmassnahmen:

Die Verordnung legt fest, welche Massnahmen ergriffen werden müssen, um Lärmemissionen zu reduzieren und die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sicherzustellen. Dies kann die Verwendung von Lärmschutzbauten, schallabsorbierenden Materialien oder die Regelung von Betriebszeiten umfassen.

Besondere Gebiete:

Die LSV enthält Bestimmungen für besondere Gebiete, in denen strengere Lärmschutzanforderungen gelten können. Dazu gehören Wohngebiete, Ruhezone, Erholungsgebiete und andere empfindliche Gebiete.

Fahrverbote und -beschränkungen:

In einigen Fällen kann die LSV Fahrverbote oder -beschränkungen für laute Fahrzeuge oder Aktivitäten vorsehen, um die Lärmbelastung zu reduzieren.

Lärmsanierung:

Die Verordnung kann Programme zur Lärmsanierung von Verkehrswegen und Gebäuden vorsehen, um bestehende Lärmbelastungen zu reduzieren.

Überwachung und Berichterstattung:

Die LSV enthält Bestimmungen zur Überwachung von Lärmemissionen und -immissionen sowie zur Berichterstattung über die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte.

Sanktionen:

Die Verordnung kann Sanktionen und Strafen für Verstösse gegen die Lärmschutzbestimmungen vorsehen.

Die Lärmschutzverordnung (LSV) ist ein wichtiges Instrument zur Umsetzung der Lärmschutzmassnahmen in der Schweiz. Sie schafft klare rechtliche Rahmenbedingungen für den Lärmschutz und trägt dazu bei, die Auswirkungen von Lärm auf die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung zu minimieren. Die konkreten Bestimmungen und Immissionsgrenzwerte können je nach Art der Lärmquelle und der lokalen Gegebenheiten variieren.

Quelle: (BAFU-Lärmschutz-Verordnung, 2021)

3.4.3 Schallschutz in Gebäuden:

In der Schweiz gibt es Vorschriften und Normen für den Schallschutz in Gebäuden, die sicherstellen sollen, dass Wohn- und Arbeitsräume ausreichend vor Lärm geschützt sind. Diese Vorschriften und Normen sind in verschiedenen Gesetzen, Verordnungen und Bauvorschriften verankert. Hier sind die wichtigsten Aspekte des Schallschutzes in Gebäuden in der Schweiz:

Normen für den Schallschutz:

Die Schweiz hat Normen entwickelt, die die Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden festlegen. Die wichtigsten Normen in diesem Zusammenhang sind die SIA-Normen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein). Die SIA-Norm 181 "Schallschutz im Hochbau" legt die Anforderungen an den Schallschutz in Wohngebäuden und Arbeitsstätten fest.

Mindestanforderungen im Bauordnungsrecht:

Die Bauordnungen der einzelnen Kantone in der Schweiz können Mindestanforderungen für den Schallschutz in Gebäuden festlegen. Diese Anforderungen können je nach Kanton unterschiedlich sein und sollten bei Bauprojekten beachtet werden.

Schallschutzfenster:

In Wohngebäuden sind Schallschutzfenster häufig vorgeschrieben, um den Lärm von aussen zu reduzieren. Diese Fenster sind so konstruiert, dass sie den Schall effektiv dämpfen und den Innenraum vor Verkehrs- oder Umgebungslärm schützen.

Es ist wichtig zu beachten, dass die konkreten Anforderungen an den Schallschutz je nach Gebäudetyp, Nutzung und Standort variieren können. Bauherren und Planer sollten sich mit den örtlichen Bauvorschriften und den geltenden Normen vertraut machen, um sicherzustellen, dass die Schallschutzanforderungen erfüllt werden. Der Schallschutz in Gebäuden trägt dazu bei, die Wohn- und Arbeitsqualität in der Schweiz zu verbessern und die Gesundheit der Bewohner vor den negativen Auswirkungen von Lärm zu schützen.

3.4.4 Luftfahrtgesetz:

Das Luftfahrtgesetz regelt den Flugverkehr in der Schweiz und enthält Bestimmungen zur Lärmbekämpfung an Flughäfen und im Zusammenhang mit Flugzeugen.

3.4.5 Schienenverkehrsgesetz:

Das Schienenverkehrsgesetz enthält Vorschriften zur Lärmbekämpfung im Schienenverkehr, insbesondere im Zusammenhang mit Eisenbahnstrecken und Zügen.

3.4.6 Kommunale Lärmschutzverordnungen:

Viele Schweizer Gemeinden haben eigene Lärmschutzverordnungen erlassen, um spezifische lokale Lärmschutzmassnahmen festzulegen und durchzusetzen. Diese Verordnungen können beispielsweise die Nutzung von Freizeiteinrichtungen, den Betrieb von Gaststätten oder die Ruhezeiten in Wohngebieten regeln.

Es ist wichtig zu beachten, dass die konkreten gesetzlichen Bestimmungen je nach Kanton und Gemeinde variieren können, da einige Lärmschutzvorschriften auf lokaler Ebene erlassen werden. Einige Schweizer Städte, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten, haben zusätzliche Massnahmen zur Lärmbekämpfung ergriffen, um die Lebensqualität der Bürger zu verbessern. Die Einhaltung der Lärmschutzvorschriften und -verordnungen ist von grosser Bedeutung, um die negativen Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit und die Umwelt zu minimieren.

Quelle: (BAFU-Lärmschutz-Verordnung, 2021)

4 Ausgangslage

4.1 Erlinsbach SO Allgemein

Die Ausgangslage in Erlinsbach ist von einer vielfältigen und herausfordernden Verkehrssituation geprägt. Das idyllische Dorf liegt strategisch günstig an einer stark frequentierten Verkehrsachse zwischen Aarau und Gösgen. Zusätzlich dient eine viel genutzte Verbindung ins Baselland als wichtige Transitstrecke, was zu einem erheblichen Durchgangsverkehr führt. Eine bemerkenswerte Besonderheit der Region ist die Strecke in Richtung Baselland, die über einen kleinen Pass führt und an schönen Tagen von einer Vielzahl von Motorradfahrern intensiv genutzt wird. Diese Strasse bietet nicht nur eine malerische Landschaft, sondern auch herausfordernde Kurven, die Motorrad-Enthusiasten aus der gesamten Region anziehen. Davon betroffen ist auch die Verbindungsstrasse nach Küttigen, wo ebenfalls wieder 2 kleine Pässe zu befahren sind.

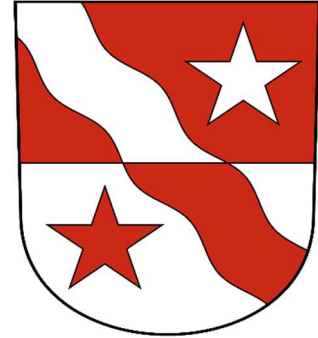


Abbildung 13: Wappen Erlinsbach (Gemeinde Erlinsbach SO, 2023)

Die Kombination aus Durchgangsverkehr, Motorradsport und der reizvollen Topografie stellt Erlinsbach vor die Herausforderung, den Verkehr effizient zu managen und gleichzeitig die Bedürfnisse der Anwohner nach Ruhe und Sicherheit zu berücksichtigen. Lärmschutzmassnahmen und Verkehrsplanung sind daher wichtige Aspekte, um die Lebensqualität der Einwohner zu erhalten und die Verkehrsströme in der Region zu optimieren.

4.2 Strassenlärmkataster Erlinsbach SO

Für den Kataster wurden die Lärmbelastungen hochgerechnet auf das Jahr 2018. Als Grundlage dienen Daten aus Lärmsanierungsprojekten. Falls keine oder nur sehr alte Daten aus Lärmsanierungsprojekten vorhanden sind, wurden Daten aus dem Lärmkataster 2010 verwendet.

Der Lärmbelastungskataster dient folgenden Zwecken:

- a) Übersicht über die Lärmbelastungen entlang der National- und Kantonsstrassen
- b) Auskunftserteilung an Private
- c) Feststellung der Sanierungspflicht und der Prioritäten
- d) Beurteilung von Baugesuchen in lärmbelasteten Gebieten
- e) Beurteilung von Neueinzonungen und Erschliessungen unbebauter Grundstücke in lärmbelasteten Gebieten.

Quelle: (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

Empfindlich- keitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

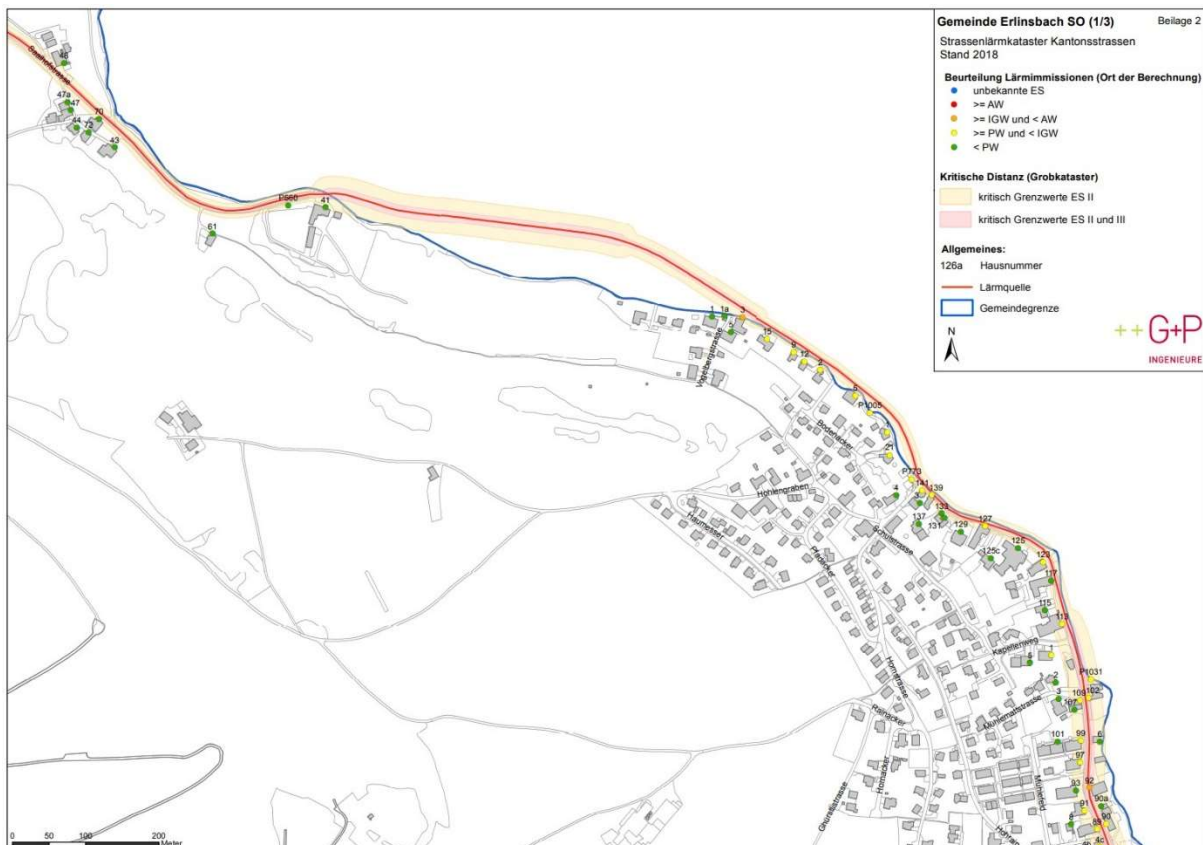
●	≥ Alarmwert	Alarmwert überschritten
●	≥ IGW und <AW	Immissionsgrenzwert überschritten, Alarmwert eingehalten
●	≥ PW und <IGW	Planungswert überschritten, Immissionsgrenzwert eingehalten
●	< PW	Planungswerte eingehalten
●	Unbekannte ES	Unbekannte Lärm-Empfindlichkeitsstufe

AW Alarmwert

IGW Immissionsgrenzwert

ES Lärm-Empfindlichkeitsstufen (ES II bis IV)

Tabelle 1: Legende zum Strassenlärmkataster (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)



Quelle: (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

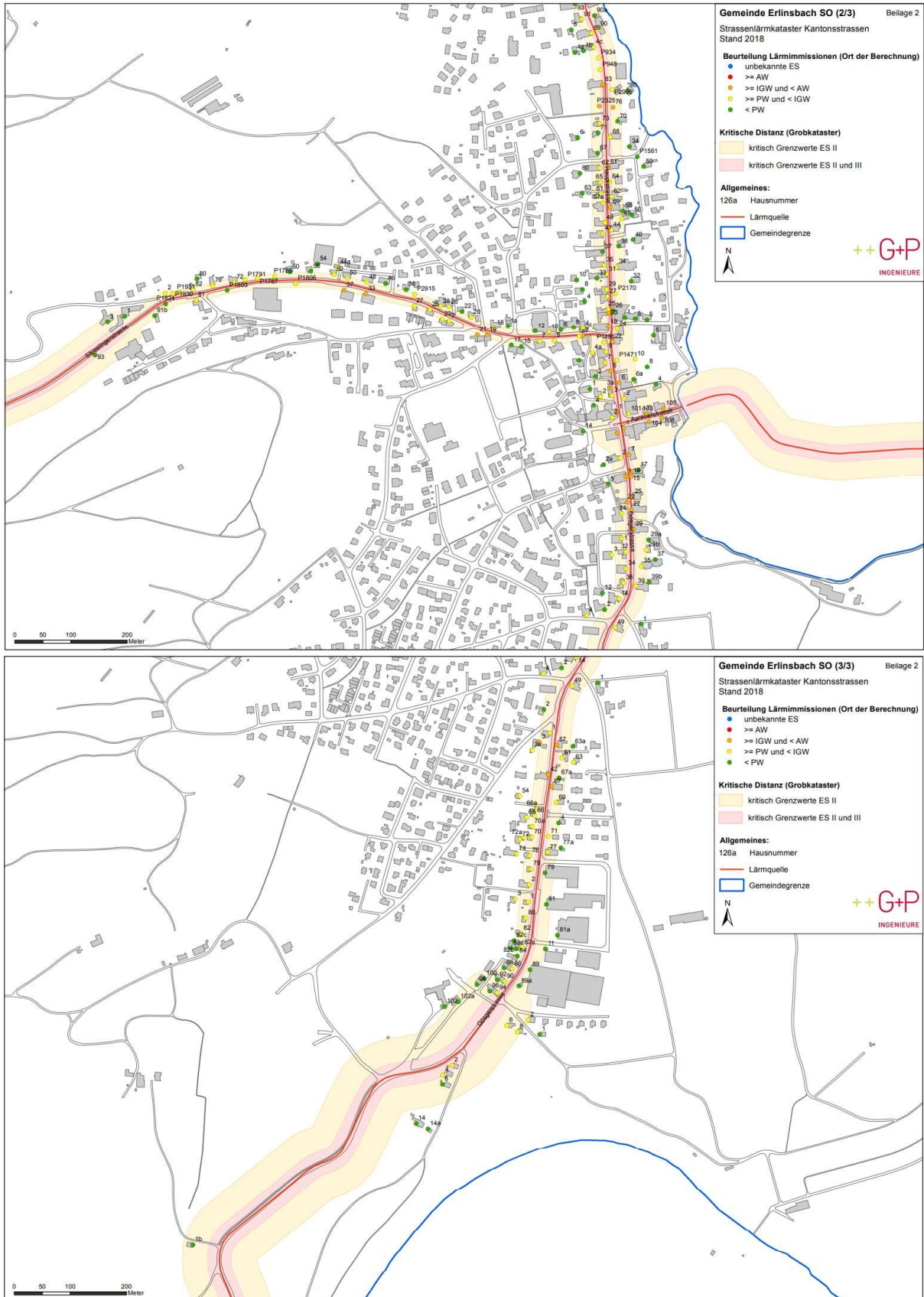
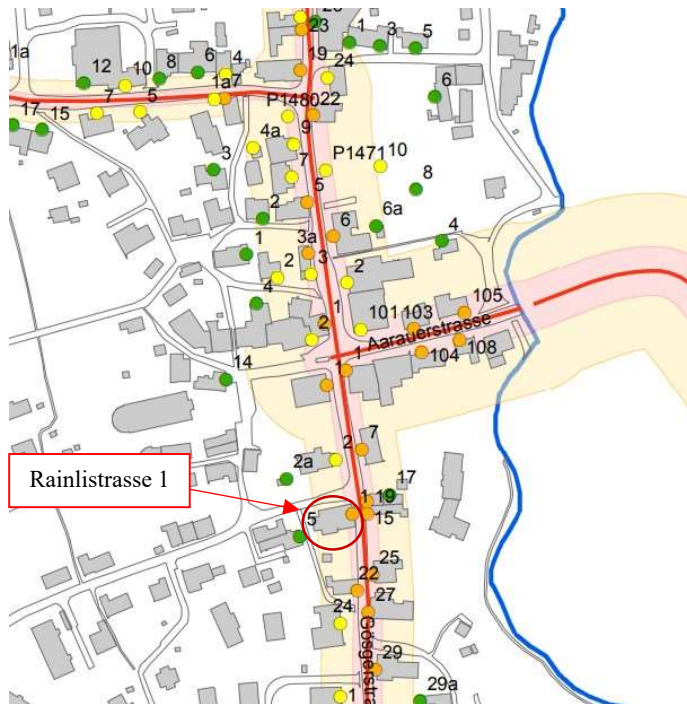


Abbildung 14: Karte des Strassenlärmkatasters (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

Quelle: (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

4.3 Mein Wohnhaus



Mein Haus befindet sich unmittelbar an der Verbindungsstrasse Richtung Gösgen, ca. 200m vom Dorfkern entfernt. Der Garten erstreckt sich entlang dieser Strasse und liegt etwa einen Meter über dem Strassen-niveau. Auf dieser Seite befindet sich kein Gehweg, somit gibt es keinen Abstand zur Fahrbahn und der Schall kann sich ungehindert im Garten verteilen. Die Herausforderung dieser Situation wird noch verstärkt durch die Tatsache, dass sich auf der gegenüberliegenden Strassenseite weitere Häuser befinden. Diese bilden eine Art akustischen Reflektor, der den Schall von der Strasse zurück in meinen Garten leitet und somit die Lärmbelastung erhöht. Die Lärmexposition kann nicht nur die Wohnqualität beeinträchtigen, sondern auch die Nutzung des Gartens und des Aussenbereichs einschränken.

Abbildung 15: Ausschnitt des Strassenlärmkatasters (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)



Abbildung 16: Luftaufnahme von Rainlistrasse 1 (Quelle: Eigene Darstellung)

Quelle: (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

Wie auf den Bildern ersichtlich ist, führt die Kantonsstrasse unmittelbar am Haus vorbei. Entlang der Strasse ist der Garten 14.4m breit, wobei ein Durchgang von 2.9m auf Höhe der Strasse und die restlichen 11.5m ca. 1m über dem Strassenniveau liegen. Damit der Garten optimal von der Lärmquelle abgeschottet wird, muss die Lärmschutzwand ca. 8m entlang der Nachbarsgrenze nach innen gezogen werden.

Es wäre denkbar mit dem Nachbarn eine gemeinschaftliche Lärmschutzwand zu planen, dies ist jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit.

Für das Erstellen eines Strassenlärmkatasters wurden vom Kanton ausführliche Messungen entlang der gesamten Kantonsstrassen durchgeführt. Die Messungen bei der Rainlistrasse 1 haben ergeben, dass der Immissionsgrenzwert am Tag um 2 dB überschritten wird, in der Nacht beträgt der gemessene Wert genau dem Grenzwert. Dies hatte zur Folge, dass die Fenster im Haus erneuert werden mussten, um die Innenräume vor dem Lärm zu schützen. Da es keine Grenzwerte für den Aussenbereich entlang der Strassen gibt, ist die Lärmbelastung im Garten nach wie vor sehr hoch.

				Grenzwerte				IST-Zustand (2018)					
Adresse	Objekt	Nr. Parz. Nr.	ES	IGW		AW		Lr		IGW-Ü		AW-Ü	
				T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
Parzelle 1791	366	1791	III	65	55	70	65	61	47	-	-	-	-
Parzelle 1803	390	1803	IIIB	70	60	70	65	62	48	-	-	-	-
Parzelle 1806	423	1806	III	65	55	70	65	63	48	-	-	-	-
Parzelle 1824	389	1824	IIIB	70	60	70	65	62	47	-	-	-	-
Parzelle 1930	362	1930	III	65	55	70	65	61	47	-	-	-	-
Parzelle 1931	363	1931	III	65	55	70	65	62	47	-	-	-	-
Parzelle 2170	426	2170	III	65	55	70	65	62	48	-	-	-	-
Parzelle 2325	428	2325	II	60	50	70	65	61	47	1	-	-	-
Parzelle 2906	427	2906	III	65	55	70	65	62	47	-	-	-	-
Parzelle 2915	374	2915	III	65	55	70	65	62	47	-	-	-	-
Parzelle 560	393	560	III	65	55	70	65	59	47	-	-	-	-
Parzelle 773	407	773	II	60	50	70	65	60	45	-	-	-	-
Parzelle 934	430	934	III	65	55	70	65	61	47	-	-	-	-
Parzelle 948	429	948	III	65	55	70	65	61	47	-	-	-	-
Plattenstrasse 2	178	1665	III	65	55	70	65	62	47	-	-	-	-
Rainlistrasse 1	179		III	65	55	70	65	67	55	2	-	-	-

Tabelle 2: Ausschnitt aus Strassenlärmkataster (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

4.4 Eigene Messung

Um die Lärmbelastung direkt zu analysieren, habe ich eigene Messungen in meinem Garten gemacht. Ich habe mein Messgerät während einer Stunde, jede Sekunde eine Messung durchführen lassen, dies ergab 3'600 einzelne Messungen. Um diese grafisch darstellen zu können, habe ich die Messungen in Abschnitte von 30 Sekunden eingeteilt und jeweils den Durchschnitts- und den Höchstwert berechnet. Daraus resultieren 120 Messpunkte für die Durchschnittswerte und 120 Messpunkte für die Höchstwerte. Diese habe ich nachfolgend in einer Grafik dargestellt.

Der Mittelwert von den Höchstwert-Messungen (orange Linie) liegt auf 65.31dB, dies sind fast 20 dB über dem Mittelwert der Durchschnitts-Messungen (blaue Linie), dieser liegt bei 46.66dB. Diese Messung ist nur eine Momentaufnahme, zeigt jedoch sehr gut, dass wir uns nahe am Grenzbereich befinden, und bestätigt die gemessenen Werte des Kantons.

Quelle: (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)

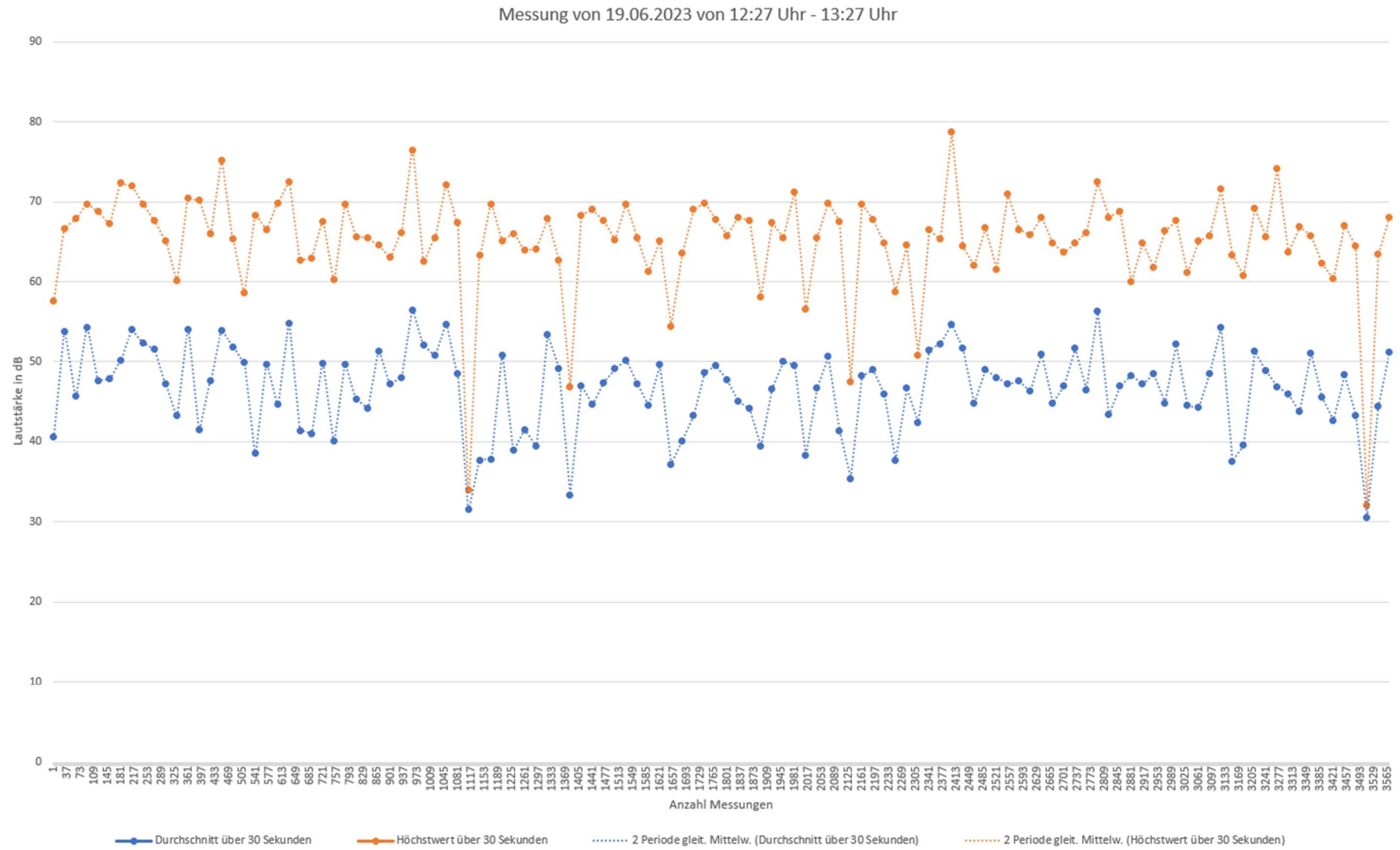


Abbildung 17: Eigene Messung (Quelle: Eigene Darstellung)

5 Projektrealisierung

5.1 Varianten von Lärmschutzbauten

5.1.1 Gabionen

Gabionen sind Drahtkörbe oder Drahtgitterbehälter, die mit Steinen oder anderen Schüttgütern gefüllt werden, um verschiedene Zwecke zu erfüllen, einschliesslich des Schallschutzes in Gärten, der Stabilisierung von Böschungen oder Uferbefestigungen. Gabionen bestehen aus Drahtgitterbehältern, die normalerweise aus verzinktem Stahldraht hergestellt sind. Diese Drahtgitter sind rechteckig oder kubisch und haben oft eine Maschenstruktur, welche den Inhalt sicher halten. Es gibt die Möglichkeit Gabionen in Hochbett Form zu gestalten, was die Bepflanzung ermöglicht, womit auch eine Förderung der Biodiversität erreicht werden kann.

Nachdem die Gabionen zusammengebaut sind, werden sie mit Schüttgut gefüllt. Typischerweise werden grosse Steine, Kieselsteine oder Bruchsteine verwendet. Das Füllmaterial sollte sauber und frei von Schlamm oder Erde sein, um eine ausreichende Stabilität zu gewährleisten. Das Füllen der Gabionen erfolgt schichtweise. Die Steine werden in die Drahtgitterbehälter gelegt, wobei jede Schicht sorgfältig verdichtet wird, um sicherzustellen, dass die Gabionen stabil sind und eine gleichmässige Oberfläche haben. Die Steine sollten eng aneinander gepackt sein, um Lücken zu minimieren.

Gabionen können miteinander verbunden werden, um längere Schallschutzwände oder andere Konstruktionen zu bilden. Dies erfolgt oft durch das Verschweissen der Drahtgitter oder durch Verwendung von speziellen Verbindungsclips.

Gabionen sind beliebt, weil sie eine effektive und nachhaltige Lösung für verschiedene Bau- und Landschaftsgestaltungsprojekte bieten. Sie sind robust, langlebig und bieten auch ästhetische Möglichkeiten, indem sie mit verschiedenen Steinsorten gefüllt werden können, um das Erscheinungsbild anzupassen.



Abbildung 18: Beispielbild von Gabionen (Zaunteam, 2023)

5.1.2 Beton Lärmschutzwände

Eine Lärmschutzwand aus Beton ist eine bauliche Struktur, die entworfen wurde, um den Schall von Strassenverkehr, Industrieanlagen oder anderen Lärmquellen zu absorbieren oder zu reflektieren und so die Lärmbelastigung in der Nähe von Wohngebieten, Schulen oder anderen sensiblen Bereichen zu reduzieren.

Die Hauptstruktur der Lärmschutzwand besteht aus massivem Beton, der in der Regel mit Stahlbewehrung verstärkt ist. Diese Struktur bildet die Basis der Wand und verleiht ihr Stabilität und Haltbarkeit. Die Höhe und Länge der Lärmschutzwand werden je nach den örtlichen Gegebenheiten und Anforderungen festgelegt. Sie kann niedrig sein, um nur einen Teil des Lärms abzuschirmen, oder hoch genug, um den Lärm komplett zu blockieren.

Die äussere Oberfläche der Betonwand kann glatt, geriffelt oder strukturiert sein, um den Schall zu reflektieren oder zu absorbieren. Oft wird die Oberfläche auch gestrichen oder mit schalldämmenden Materialien beschichtet, um die Schallabsorption zu verbessern. Im Inneren der Lärmschutzwand können schalldämmende Materialien wie Mineralwolle oder schalldämmende Betonblöcke verwendet werden, um die Schalldämmung zu verstärken und den Lärm weiter zu reduzieren.

Um das Eindringen von Wasser und Feuchtigkeit in die Betonstruktur zu verhindern, wird oft eine Abdichtungsschicht auf die Oberfläche der Wand aufgebracht. Dies schützt den Beton vor Schäden durch Frost-Tau-Zyklen und erhöht die Lebensdauer der Wand. Die Lärmschutzwand ist in der Regel auf stabilen Betonfundamenten verankert, um sicherzustellen, dass sie fest und stabil steht. Je nach Bedarf können Sichtblenden oder -Fenster in die Lärmschutzwand eingebaut werden, um die Sicht für Anwohner auf der anderen Seite der Wand zu erhalten.

Die Wand kann in verschiedenen Farben gestaltet werden, um sich in die Umgebung einzufügen oder als gestalterisches Element zu dienen. Lärmschutzwände aus Beton sind effektive Mittel, um Lärmprobleme zu minimieren und die Lebensqualität in städtischen oder dicht besiedelten Gebieten zu verbessern.



Abbildung 19: Beispielbild von Beton Lärmschutzwand (Betonwand, 2023)

5.1.3 Holz Lärmschutzwände

Wie die Schallschutzwand aus Beton ist auch die hölzerne Variante in der Lage Schall zurückzuwerfen oder zu absorbieren und kann der örtlichen Gegebenheiten entsprechend angepasst werden. Höhe und Länge sind dabei entscheidend, wie gut der Schall vom zu schützenden Bereich ferngehalten werden kann.

Die Grundstruktur der Lärmschutzwand besteht aus einem Holzrahmen, der aus druckbehandeltem oder wetterfestem Holz wie z.B. Lärche, Douglasie oder Zeder gefertigt ist. Diese Hölzer sind resistent gegen Witterungseinflüsse und Schädlinge. Die äussere Verkleidung der Lärmschutzwand besteht aus Holzlatten oder Holzpaneelen, die an den Holzrahmen befestigt sind. Diese können vertikal oder horizontal angeordnet sein und sind oft so gestaltet, dass sie ästhetisch ansprechend sind.

Um die Schalldämmung zu erhöhen, können schalldämmende Materialien wie Mineralwolle oder spezielle schalldämmende Holzverkleidungen zwischen den Holzrahmen eingefügt werden. Die Holzoberfläche kann mit einer wetterfesten Schutzschicht oder Farbe behandelt werden, um das Holz vor Feuchtigkeit und UV-Strahlen zu schützen und die Haltbarkeit zu erhöhen. Auch die Lärmschutzwände aus Holz benötigen ein gutes Fundament, um die Stabilität sicherzustellen.

Lärmschutzwände aus Holz bieten nicht nur Schallschutz, sondern können auch natürlicher und ästhetisch ansprechender in die Umgebung integriert werden als andere Materialien. Sie sind eine beliebte Wahl, um die Lärmbelästigung in Wohngebieten zu reduzieren und gleichzeitig die Landschaft zu verschönern.



Abbildung 20: Beispielbild von Holz Lärmschutzwand (mein schöner Garten, 2023)

5.1.4 Glas Lärmschutzwände

Wie bei den Wänden aus Holz und Beton ist es das Ziel mit dieser Variante den Schall vom Innenbereich fernzuhalten und können den örtlichen Gegebenheiten entsprechend angepasst werden. Die Hauptkomponente der Lärmschutzwand besteht aus speziellen schalldämmenden Glaspaneelen. Diese Glaspaneel sind in der Regel dicker und schalldämmender als gewöhnliches Fensterglas.

Die Glaspaneel werden in einer stabilen Stützstruktur montiert, die normalerweise aus Stahl oder Aluminium besteht. Diese Struktur gibt der Lärmschutzwand ihre Stabilität und Festigkeit. Um die Schalldämmung zu erhöhen, können schalldämmende Materialien zwischen den Glaspaneelen platziert werden. Diese Materialien absorbieren oder reflektieren den Schall und erhöhen die Schutzwirkung, was zur Folge hat, dass die Wände nicht mehr transparent sind. Um die Schallisolierung weiter zu verbessern, werden oft Abstandhalter oder Dichtungen zwischen den Glaspaneelen verwendet, um Schallübertragung durch Vibrationen zu minimieren.

Die Glasoberfläche kann mit speziellen Beschichtungen versehen werden, die die Schallabsorption oder -reflexion optimieren. Diese Beschichtungen können transparent sein oder eine leicht getönte Farbe haben.

Lärmschutzwände aus Glas bieten den Vorteil der Transparenz und können den Lärm effektiv reduzieren, ohne die Sicht zu beeinträchtigen. Sie werden häufig in städtischen Umgebungen oder entlang von Strassen und Autobahnen eingesetzt, um die Lebensqualität in den umliegenden Bereichen zu verbessern und gleichzeitig eine ästhetische Lösung zu bieten.



Abbildung 21: Beispielbild von Glas Lärmschutzwand (Sabatella, 2023)

5.1.5 Gewebe Lärmschutzwände

Eine Lärmschutzwand aus Gewebe ist eine flexible und leichte bauliche Struktur. Das Hauptelement der Lärmschutzwand ist ein schalldämmendes oder schalldurchlässiges Gewebe, das speziell entwickelt wurde, um Schall zu absorbieren oder zu reflektieren. Dieses Gewebe kann aus verschiedenen Materialien bestehen, darunter synthetische Fasern oder spezielle Textilien.

Das Gewebe wird in einer stabilen Rahmenstruktur montiert, die normalerweise aus Aluminium, Stahl oder verzinktem Stahl besteht. Diese Struktur gibt der Lärmschutzwand ihre Festigkeit und Stabilität. Um die Schalldämmung zu erhöhen, kann schalldämmendes Material in das Gewebe eingearbeitet werden. Dieses Material kann schalldämmende Fasern oder spezielle schalldämmende Schichten sein.

Das Gewebe wird an der Rahmenstruktur befestigt, normalerweise mit Spannbändern, Schnallen oder Klettverschlüssen, dies ermöglicht eine einfache Montage und Wartung.

Das Gewebe kann mit speziellen Beschichtungen versehen werden, die die Schallabsorption oder -reflexion optimieren. Diese Beschichtungen können transparent sein oder eine leichte Tönung haben.

Lärmschutzwände aus Gewebe sind eine flexible Lösung, um Lärm zu reduzieren. Diese Art von Lärmschutzwänden kann leicht montiert, demontiert oder angepasst werden, je nach den Bedürfnissen und Gegebenheiten vor Ort.



Abbildung 22: Beispielbild von Gewebe Lärmschutzwand (mein schöner Garten, 2023)

5.1.6 Ziegel Lärmschutzwände

Eine Lärmschutzwand aus Ziegeln ist eine robuste und dauerhafte bauliche Struktur. Sie besteht aus Ziegeln, die auf stabile Weise miteinander verbunden werden, um eine massive und schalldämmende Wand zu bilden. Die Hauptkomponente der Lärmschutzwand sind Ziegelsteine, die speziell für die Schalldämmung geeignet sind.

Diese Ziegel haben in der Regel eine grössere Dichte und Schalldämmfähigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Ziegeln. Die Ziegel werden mit einem schalldämmenden Mörtel oder Kleber miteinander verbunden, um eine solide Struktur zu schaffen. Der Mörtel spielt eine entscheidende Rolle bei der Schallisolierung der Wand.

Die Ziegel werden in mehreren Schichten übereinander angeordnet, um die Dicke der Lärmschutzwand zu erhöhen und die Schalldämmung zu verbessern. Typischerweise werden mindestens zwei Schichten verwendet. Die Ziegel werden sorgfältig miteinander verklebt oder gemauert, um sicherzustellen, dass keine Lücken oder Hohlräume entstehen, durch die Schall eindringen kann.

Die Oberfläche der Lärmschutzwand kann mit speziellen schalldämmenden Beschichtungen versehen werden, die die Schallabsorption oder -reflexion optimieren.

Lärmschutzwände aus Ziegeln sind eine effektive Lösung, um Lärm zu blockieren und bieten gleichzeitig eine robuste und ästhetisch ansprechende Struktur. Da sie aus massiven Materialien bestehen, sind sie langlebig und erfordern nur minimale Wartung.



Abbildung 23: Beispielbild von Ziegel Lärmschutzwand (Backstein-Bau, 2023)

5.1.7 Lärmschutz Erdwall

Ein Erdwall für Lärmschutz, auch als Lärmböschung oder Schallschutzwall bezeichnet, ist eine natürliche, landschaftsgestaltende Methode, um den Schall zu reduzieren. Diese Lärmschutzbarriere besteht aus Erde, die aufgeschüttet und geformt wird, um den Lärm zu blockieren oder zu absorbieren. Die Hauptkomponente des Erdwalls besteht aus Erde, die aufgeschüttet und geformt wird, um die gewünschte Höhe und Form zu erreichen.

Der Wall kann in verschiedenen Formen gestaltet werden, je nach den örtlichen Gegebenheiten und den gestalterischen Anforderungen. Der Erdwall hat eine Neigung auf der Lärmschutzseite, um die Stabilität zu gewährleisten. Die Neigung kann mit Gras oder anderen Bepflanzungen bedeckt sein, um die Erosion zu verhindern. Der Erdwall kann mit Pflanzen, Büschen und Bäumen bepflanzt werden, um die Schalldämmung zu erhöhen und gleichzeitig die Ästhetik zu verbessern.



Abbildung 24: Beispielbild von Lärmschutz Erdwall (mein schöner Garten, 2023)

Die Vegetation trägt auch zur Verbesserung der Luftqualität und zur Schaffung von Lebensräumen für Tiere bei. Um die Schalldämmung weiter zu erhöhen, kann schalldämmendes Material wie spezielle schalldämmende Erde oder Schüttgut in den Wall eingearbeitet werden. Die Entfernung des Erdwalls zur Lärmquelle ist entscheidend, um seine Wirksamkeit zu maximieren. Je näher der Wall an der Quelle des Lärms liegt, desto effektiver ist er in der Lärminderung.

Erdwälle für Lärmschutz sind eine natürliche und nachhaltige Möglichkeit, die Lärmbelästigung in Wohngebieten oder entlang von Verkehrswegen zu minimieren. Sie bieten auch ökologische Vorteile, da sie Lebensräume für Pflanzen und Tiere schaffen können. Die Gestaltung und Pflege des Erdwalls ist entscheidend für seine Effektivität als Lärmschutzbarriere und als landschaftsgestalterisches Element.

5.2 Evaluation der geeigneten Variante

Die Materialauswahl spielt eine entscheidende Rolle bei Bauprojekten und kann erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt und die Artenvielfalt haben. Alternativen, die umweltfreundlicher sind und einen positiven Beitrag zur Biodiversität leisten, sollten in Betracht gezogen werden. Daher erfolgt die Ausklammerung von Beton, Glas und Ziegel aus der Evaluierung im Sinne eines nachhaltigen und ökologisch verantwortungsvollen Ansatzes, um die Umweltauswirkungen zu reduzieren und die natürliche Vielfalt zu fördern.

Die verschiedenen Varianten zeichnen sich nicht nur durch ihre unterschiedlichen Formen aus, sondern unterscheiden sich auch hinsichtlich ihres Platzbedarfs. Ein geringerer Raumbedarf stellt zweifellos einen Vorteil dar, da er weniger Fläche im nutzbaren Garten in Anspruch nimmt. Diese Eigenschaft wird als attraktiver angesehen, da sie den verfügbaren Raum effizienter nutzt und somit die Möglichkeit bietet, den verbleibenden Gartenbereich für andere Zwecke oder Aktivitäten zu verwenden. Dieser Aspekt kann als äusserst positiv bewertet werden, da er die Flexibilität und Vielseitigkeit des Gartens erhöht.

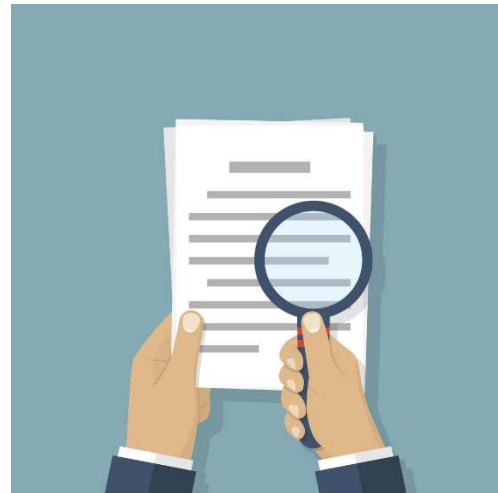


Abbildung 25: Symbolbild für Variantenevaluation
(Quelle: Eigene Darstellung)

Der ökologische Aspekt der verwendeten Materialien sollte definitiv in die Gesamtbewertung der besten Variante einfließen. Eine umweltfreundlichere Materialwahl ist von entscheidender Bedeutung, da sie die ökologische Bilanz des Projekts erheblich beeinflusst. Wenn die ökologische Bilanz ungünstig ausfällt, hat dies zwangsläufig negative Auswirkungen auf die Variante und mindert deren Attraktivität.

Die visuelle Ästhetik oder Optik stellt zweifellos eine relevante Komponente bei der Variantenfindung dar, auch wenn sie subjektiver Natur ist und daher möglicherweise nicht mit dem gleichen Gewicht wie andere Faktoren bewertet wird. Die visuelle Anziehungskraft eines Projekts spielt eine wichtige Rolle, da sie die Wahrnehmung und Akzeptanz sowohl der unmittelbaren Nutzer als auch der breiteren Gemeinschaft beeinflusst.

Die finanzielle Komponente und die Kosten spielen zweifellos eine zentrale Rolle bei der Entscheidungsfindung für jegliche Anschaffung oder Projektumsetzung. Daher ist es unerlässlich, dass die Kosteneinschätzung einen bedeutenden Platz in der Gesamtbewertung einnimmt. Die Budgetvorgaben und die Wirtschaftlichkeit eines Projekts sind entscheidende Faktoren, die nicht vernachlässigt werden dürfen.

Für die Evaluation der besten Variante habe ich die Systeme auf folgende Kriterien untersucht:

1. Platzbedarf
2. Biodiversität
3. Ökologische Materialien
4. Optischer Mehrwert
5. Kosten

5.3 Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse

Präferenzmatrix

	als								
wichtiger		Platzbedarf	Biodiversität	ökologische Materialien	optischer Mehrwert	Kosten	0	Summe	%
Platzbedarf			1	1	0	1		3	30%
Biodiversität		0		1	0	1		2	20%
ökologische Materialien		0	0		1	1		2	20%
optischer Mehrwert		1	1	0		0		2	20%
Kosten		0	0	0	1			1	10%
		1	1	1	1	1			
								Prüfsumme	100%

Bewertung 1 bedeutet im Beispiel Kriterium 1 ist wichtiger als Kriterium 2

Tabelle 3: Präferenzmatrix (Quelle: Eigene Darstellung)

Nutzwertanalyse

	Gewichtung	Gabionen		Holz		Gewebe		Erdwall	
		Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert
Platzbedarf	30%	7	2.10	9	2.70	3	0.90	2	0.60
Biodiversität	20%	6	1.20	3	0.60	5	1.00	9	1.80
ökologische Materialien	20%	7	1.40	8	1.60	5	1.00	9	1.80
optischer Mehrwert	20%	8	1.60	6	1.20	5	1.00	6	1.20
Kosten	10%	6	0.60	4	0.40	3	0.30	8	0.80
0									
Summe			6.90		6.50		4.20		6.20

Bewertungszahl von 0 - 10
 Bewertungszahl 0 entspricht Variante erfüllt das Kriterium nicht
 Bewertungszahl 10 entspricht Variante erfüllt das Kriterium vollständig

Tabelle 4: Nutzwertanalyse (Quelle: Eigene Darstellung)

5.4 Sensitivitätsanalyse

Präferenzmatrix

als wichtiger	Platzbedarf	Biodiversität	ökologische Materialien	optischer Mehrwert	Kosten	0	Summe	%
Platzbedarf		1	1	1	1		4	40%
Biodiversität	0		1	1	1		3	30%
ökologische Materialien	0	0		1	1		2	20%
optischer Mehrwert	0	0	0		1		1	10%
Kosten	0	0	0	0			0	0%
	1	1	1	1	1			
							Prüfsumme	100%

Bewertung 1 bedeutet im Beispiel Kriterium 1 ist wichtiger als Kriterium 2

Tabelle 5: Präferenzmatrix (Sensitivitätsanalyse 1) (Quelle: Eigene Darstellung)

Nutzwertanalyse

	Gewichtung	Gabionen		Holz		Gewebe		Erdwall	
		Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert
Platzbedarf	40%	7	2.80	9	3.60	3	1.20	2	0.80
Biodiversität	30%	6	1.80	3	0.90	5	1.50	9	2.70
ökologische Materialien	20%	7	1.40	7	1.40	5	1.00	9	1.80
optischer Mehrwert	10%	8	0.80	6	0.60	5	0.50	6	0.60
Kosten	0%	6	-	3	-	3	-	8	-
0									
	Summe		6.80		6.50		4.20		5.90

Bewertungszahl von 0 - 10
 Bewertungszahl 0 entspricht Variante erfüllt das Kriterium nicht
 Bewertungszahl 10 entspricht Variante erfüllt das Kriterium vollständig

Tabelle 6: Nutzwertanalyse (Sensitivitätsanalyse 1) (Quelle: Eigene Darstellung)

Präferenzmatrix

als wichtiger	Platzbedarf	Biodiversität	ökologische Materialien	optischer Mehrwert	Kosten	0	Summe	%
Platzbedarf		1	1	0	1		3	30%
Biodiversität	0		1	1	1		3	30%
ökologische Materialien	0	0		1	1		2	20%
optischer Mehrwert	1	0	0		0		1	10%
Kosten	0	0	0	1			1	10%
	1	1	1	1	1			
							Prüfsumme	100%

Bewertung 1 bedeutet im Beispiel Kriterium 1 ist wichtiger als Kriterium 2

Tabelle 7: Präferenzmatrix (Sensitivitätsanalyse 2) (Quelle: Eigene Darstellung)

Nutzwertanalyse

	Gewichtung	Gabionen		Holz		Gewebe		Erdwall	
		Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert
Platzbedarf	30%	7	2.10	9	2.70	3	0.90	2	0.60
Biodiversität	30%	6	1.80	3	0.90	5	1.50	9	2.70
ökologische Materialien	20%	7	1.40	7	1.40	5	1.00	9	1.80
optischer Mehrwert	10%	8	0.80	6	0.60	5	0.50	6	0.60
Kosten	10%	6	0.60	3	0.30	3	0.30	7	0.70
0									
	Summe		6.70		5.90		4.20		6.40

Bewertungszahl von 0 - 10
 Bewertungszahl 0 entspricht Variante erfüllt das Kriterium nicht
 Bewertungszahl 10 entspricht Variante erfüllt das Kriterium vollständig

Tabelle 8: Nutzwertanalyse (Sensitivitätsanalyse 2) (Quelle: Eigene Darstellung)

5.5 Resultat der Variantenevaluation

In einer sorgfältigen Untersuchung wurden vier verschiedene Varianten für den Lärmschutz im Garten bewertet: Gabionen, Holzwand, Schallschutzwand aus Gewebe und Erdwall. Die Bewertung erfolgte anhand einer Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse, bei der mehrere wichtige Faktoren berücksichtigt wurden: der benötigte Platzbedarf, die Möglichkeit zur Förderung der Biodiversität, die Ökologie der benötigten Materialien, der optische Mehrwert und die aufzuwendenden Kosten.



Abbildung 26: Symbolbild Evaluation (Rural Development, 2023)

Nach gründlicher Analyse und Bewertung dieser Faktoren ergab sich, dass die Gabionen knapp vor dem Erdwall als die bevorzugte Lösung für den Lärmschutz in diesem Garten hervorgingen. Dieses Ergebnis wurde anschliessend durch eine Sensitivitätsanalyse bestätigt, bei der verschiedene Szenarien und Gewichtungen der Faktoren getestet wurden. In jedem Szenario konnten die Gabionen einen leichten Vorsprung beibehalten.

Die Entscheidung für Gabionen als die bevorzugte Lösung kann durch folgende Faktoren erklärt werden:

Platzbedarf: Gabionen benötigen im Vergleich zum Erdwall weniger Platz, was es ermöglicht, den verfügbaren Gartenraum effizienter zu nutzen.

Biodiversität: Gabionen, welche ein Hochbeet integrieren, bieten die Möglichkeit zur Förderung der Biodiversität, da sie als Lebensraum für Pflanzen und Insekten dienen können. Dies trägt zur ökologischen Vielfalt im Garten bei.

Ökologie der Materialien: Gabionen werden in der Regel aus natürlichen und recycelbaren Materialien hergestellt, was ihre Umweltfreundlichkeit betont.

Optischer Mehrwert: Gabionen können ästhetisch ansprechend sein und einen visuellen Mehrwert für den Garten bieten, insbesondere wenn sie mit Pflanzen begrünt werden.

Kosten: Obwohl die Kosten von verschiedenen Faktoren abhängen, waren die Gabionen insgesamt eine wirtschaftlich vertretbare Option im Vergleich zu den anderen Varianten.

Insgesamt sind die Gabionen die beste Wahl für den Lärmschutz in diesem Garten, da sie eine ausgewogene Kombination aus Platzersparnis, ökologischer Nachhaltigkeit, ästhetischem Wert und Kosteneffizienz bieten. Die bereits vorhandene Erhöhung zur Strasse bietet sich optimal an, um die Gabionen direkt am Rand zu platzieren und so einen optimalen Schutz vor dem Strassenlärm zu gewährleisten.

6 Ausarbeitung der geeigneten Variante

6.1 Variante Gabionen

Es hat sich herausgestellt, dass Gabionen mit integriertem Hochbeet die beste Variante für meinen Garten sind. Da diese den Schall sehr gut abhalten und gleichzeitig auch eine gute Förderung der Biodiversität sichern können.

Für die Planung meines Projektes, nämlich die Verwendung von Gabionen für den Lärmschutz in meinem Garten, stehen mir verschiedene Optionen zur Verfügung. Gabinova bietet eine breite Palette von Gabionen, darunter auch solche mit integrierten Hochbeeten, die sich ideal für meinen Zweck eignen. Diese Gabionen sind jeweils einen Meter hoch und tief, mit einer Wandstärke von 10 cm. Die Länge kann je nach Bedarf zwischen 1 m, 1,5 m oder 2 m gewählt werden.

Um meinen Garten optimal vor Lärm zu schützen und gleichzeitig die ästhetische und ökologische Komponente zu berücksichtigen, habe ich folgende Berechnungen vorgenommen:

Auf der Seite, die direkt zur Strasse zeigt und eine Länge von 11,5 Metern hat, benötige ich 5 Gabionen mit 2 Metern Länge sowie 1 Gabione mit 1,5 Metern Länge. Dies gewährleistet eine kontinuierliche und effektive Schallabschirmung entlang dieser Seite.



Abbildung 27: Skizze 1 für Gabionen im Garten (Quelle: Eigene Darstellung)



Abbildung 28: Skizze 2 für Gabionen im Garten (Quelle: Eigene Darstellung)

Auf der Seite, die an den Garten meines Nachbarn grenzt und eine Länge von 8 Metern aufweist, benötige ich 3 Gabionen mit 2 Metern Länge sowie 1 Gabione mit 1 Meter Länge. Hierbei berücksichtige ich, dass bereits 1 Meter der Länge von der Gabione auf der Strassenseite abgedeckt wird, wodurch eine optimale Anpassung an die Nachbarsgrenze gewährleistet ist.



Abbildung 29: Skizze für Gabionen beim Durchgang (Quelle: Eigene Darstellung)

Es bleibt noch der 2.9 Meter breite Durchgang, welcher gegenüber dem Garten um 70cm nach unten versetzt auf Strassenniveau liegt, direkt an der Hausmauer. Dieser soll mit einer zwei Meter hohen und 27cm dicken Gabione geschlossen werden.

6.2 Kosten der Gabionen

Die Kosten für die Gabionen (GB) können auf der Seite von Gabinova berechnet werden. Eine 2.9m breite, 2m hohe und 0.27m dicke Gabione, welche mit Yellow Sun Bruchstein gefüllt wird und inklusive zwei Stützpfeiler, kostet ca. 1'200 CHF.

GB 1:	2.9m x 2.0m x 0.27m	inklusive Steine:	=	1'200 CHF
GB 2:	2.0m x 1.0m x 1.0m	inklusive Steine:	=	750 CHF
GB 3:	1.5m x 1.0m x 1.0m	inklusive Steine:	=	610 CHF
GB 4:	1.0m x 1.0m x 1.0m	inklusive Steine:	=	475 CHF

Insgesamt werden eine GB 1, acht GB 2, eine GB 3 und eine GB 4 benötigt.

GB 1:	1	x	1'200CHF	=	1'200CHF
GB 2:	8	x	750CHF	=	6'000CHF
GB 3:	1	x	610CHF	=	610CHF
GB 4:	1	x	475CHF	=	475CHF
Total				=	9'285CHF



Abbildung 31: Symbolbild für eine Gabione (Gabinova, 2023)

Quelle: (Gabinova, 2023)

Um die benötigte Füllmenge für die Gabionen im Inneren zu bestimmen, wurde das Volumen der verschiedenen Gabionen berechnet, wobei die Wandstärke abgezogen wurde. Dies ist ein wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass die Gabionen ordnungsgemäss gefüllt sind und die gewünschte Stabilität und Lärmschutzwirkung bieten. Die Berechnung des Volumens der Gabionen erfolgt, indem das Innenmass der Gabionen (Länge, Breite und Tiefe) unter Berücksichtigung der Wandstärke verwendet wird.

GB 2:	1.8m x 1.0m x 0.8m	=	1.44m ³
GB 3:	1.3m x 1.0m x 0.8m	=	1.04m ³
GB 4:	0.8m x 1.0m x 0.8m	=	0.64m ³
GB 2:	8 x 1.44m ³	=	11.52m ³
GB 3:	1 x 1.04m ³	=	1.04m ³
GB 4:	1 x 0.64m ³	=	0.64m ³
Total:		≈	13.50m ³

Basierend auf einem Bedarf von etwa 13,50 Kubikmetern Erde für die Füllung der Gabionen und einem Preis von 95,96 CHF pro Kubikmeter auf Gabinova ergibt sich eine ungefähre Gesamtkostenschätzung von rund 1.300 CHF für die benötigte Erde.

Exklusive der Bepflanzung, belaufen sich die Kosten auf rund 11'000 CHF, unter Berücksichtigung, dass die Arbeiten selbständig erledigt werden.

Quelle: (Gabinova, 2023)

6.3 Bepflanzung

Während meiner Recherche bin ich auf die informative Website von Biogarten.ch gestossen. Hier fand ich eine umfangreiche Zusammenstellung von Pflanzenarten und ihren spezifischen Eigenschaften in Bezug auf die Förderung der Biodiversität. Diese Ressource bietet Gartenliebhabern eine wertvolle Übersicht über eine Vielzahl von Pflanzen, wobei zahlreiche Kriterien berücksichtigt werden. Die umfassenden Informationen umfassen die Vorteile für Bienen, Vögel und Schmetterlinge, die Winterhärte, den bevorzugten Standort in Bezug auf Sonnenlicht, die Blütezeit und die Wuchshöhe. Diese Daten sind äusserst nützlich, um die perfekten Pflanzen für die individuellen Bedürfnisse und die Förderung der Biodiversität in Ihrem Garten zu identifizieren.

Biogarten.ch bietet eine unschätzbare Ressource für diejenigen, die daran interessiert sind, ihren Garten in ein blühendes und lebendiges Ökosystem zu verwandeln. Hier sind einige der wichtigsten Aspekte dieser Website:

Biodiversität im Fokus: Die Website konzentriert sich darauf, Pflanzenarten vorzustellen, die die biologische Vielfalt in Ihrem Garten fördern. Dies ist von entscheidender Bedeutung, da eine breite Palette von Pflanzenarten Lebensraum und Nahrungsquelle für eine Vielzahl von Tieren und Insekten bieten kann.

Praktische Kriterien: Biogarten.ch bietet eine klare und praktische Darstellung der Pflanzen, einschliesslich ihrer Nützlichkeit für Bienen, Vögel und Schmetterlinge. Diese Kriterien sind wichtig für die Auswahl von Pflanzen, die zur Förderung der Tierwelt in Ihrem Garten beitragen.

Winterhärte und Standortanforderungen: Die Angabe der Winterhärte und der Standortpräferenzen in Bezug auf Sonnenlicht ermöglicht es den Gartenliebhabern, die Pflanzen auszuwählen, die am besten zu den klimatischen Bedingungen und Gegebenheiten in ihrem speziellen Garten passen.

Blütezeit und Wuchshöhe: Die Informationen zur Blütezeit und zur Wuchshöhe helfen bei der Gestaltung eines harmonischen und ästhetisch ansprechenden Gartens, der das ganze Jahr über blüht und eine attraktive visuelle Landschaft bietet.




Name	Biodiversität	Winterhart	Standort	Blütezeit	Wuchshöhe
 Winterheckenkirsche	🐝 🐦 🐛	☀️	☀️ ☀️ ☀️	J F M A M J J A S O N D	200
 Kornelkirsche rot	🐝 🐦 🐛	☀️	☀️ ☀️ ☀️	J F M A M J J A S O N D	400
 Haselnussbaum	🐝 🐦 🐛	☀️	☀️ ☀️ ☀️	J F M A M J J A S O N D	300

Tabelle 9: Beispiel der Zusammenstellung von Pflanzen und Ihren Vorteilen (Biogarten, 2023)

Quelle: (Biogarten, 2023)

6.3.1 Meine Auswahl an Pflanzen

Ich habe eine sorgfältige Auswahl an Pflanzen getroffen, die nicht nur eine ästhetische Bereicherung darstellen, sondern auch die Biodiversität fördern. Bei der Zusammenstellung wurde darauf geachtet, dass für jede Jahreszeit blühende Pflanzen vorhanden sind, und die Pflanzen variieren in ihrer Wuchshöhe. Besonders wichtig war mir, dass diese Pflanzen einen wertvollen Beitrag für Insekten, Bienen und Schmetterlinge leisten. Die Kalkulation der Preise hat sich als äusserst schwierig erwiesen, da es massive Unterschiede gibt, je nachdem wie gross die Pflanzen beim Kauf bereits sind. Es ist damit zu rechnen, dass für die Pflanzen nochmals etwa 3'000 CHF benötigt werden.



Färberginster

Eine davon ist der Färberginster, dieser Wildstrauch mit seinen leuchtend gelben Blüten ist bei vielen Insekten sehr beliebt und blüht von Juni bis August. Er wächst aufrecht und liebt sonnige trockene Standorte, durch seine Wuchshöhe von etwa 100cm passt er ideal in den Garten.

Abbildung 32: Färberginster
(Biogarten, 2023)

Bartblume 'Blauer Spatz'

Eine weitere ist die Bartblume, sie ist ein reichblühender Kleinstrauch, welcher von August bis Oktober seine Blütezeit hat. Dank der späten Blütezeit ist er auch bei Insekten und Bienen sehr beliebt. Der aromatische Duft der Blätter hält Läuse fern, weshalb er ein nützlicher Begleiter für Rosen ist. Mit einer Wuchshöhe von circa 70cm passt er perfekt in der Garten.



Abbildung 33: Bartblume
(Biogarten, 2023)



Wild- und Heilpflanze Johanniskraut

Das Johanniskraut gehört ebenfalls zu den Lieblingen der Bienen und Schmetterlinge. Mit einer Wuchshöhe von ca. 60cm und ihren goldgelben Blüten, welche von Mai bis Juli blühen, deckt sie den Frühling bis Anfang Sommer ab. Die Blüten und das Kraut sind zudem auch für Tee und ätherische Öle verwendbar.

Abbildung 34: Johanniskraut
(Biogarten, 2023)

Echte Kamille

Echte Kamille darf in keinem Garten fehlen, die weiss-gelben Blüten öffnen sich von Mai bis September und bieten so den Bienen über lange Zeit Nahrung. Echte Kamille ist auch für ihre natürlichen Heilkräfte bekannt und kann als Tee aufgegossen entzündungshemmend wirken und hat eine beruhigende Wirkung. Durch ihre ausgesprochene Robustheit ist sie auch sehr pflegeleicht. Ihre Wuchshöhe beträgt ca 50cm.



Abbildung 35: Echte Kamille
(Biogarten, 2023)

Quelle: (Biogarten, 2023)



Abbildung 36: Heilziest
(Biogarten, 2023)

Heilziest

Der Heilziest, auch echte Betonie genannt, ist eine anspruchslose Zier- und Heilpflanze. Sie hat eine eher kurze Blütendauer von Juli bis August, wobei die ca. 50cm hohen, purpur-rosa Blüten sehr gerne von Bienen und Schmetterlingen besucht werden. Sie gedeiht sehr gut in Kübeln oder im Staudenbeet, was sie ideal für eine Gabione macht. Auch aus dieser Pflanze können heilende Tees hergestellt werden.

Origanum Vulgare

Der Origanum Vulgare, oder auch Wilder Majoran/Dost genannt, gehört mit einer Wuchshöhe von ca. 25cm zu den Zwergsträuchern und ist gleichzeitig eine Gewürzpflanze. Ihre langen rosa-lila Blüten sind von Juli bis September bei Bienen wie auch Schmetterlingen sehr beliebt. Der milde Duft nach Majoran ist hervorragend zum Kochen geeignet.



Abbildung 37: Origanum Vulgare
(Biogarten, 2023)



Abbildung 38: Arzneithymian
(Biogarten, 2023)

Arzneithymian

Auch der Arzneithymian gehört zu den Zwergsträuchern und wird dem mit einer Höhe von ca. 10cm gerecht. Er hat einen sehr reichen und langanhaltenden Blütenflor, von Juni bis September. Er ist für Schmetterlinge und Bienen sehr wertvoll. Ebenfalls kann er in der Küche zum Würzen von Speisen verwendet werden.

Winterheckenkirsche

Für die frühe Jahreszeit und damit auch Vögel einen Platz finden, wäre eine Winterheckenkirsche optimal. Mit der Blütezeit von Dezember bis April deckt er beinahe den ganzen Winter ab und kann so schon früh im Jahr die Insekten und Bienen unterstützen. Durch seine Höhe von bis 2 Meter eignet er sich nicht in Strassennähe, weshalb ich diesen nach innen versetzt an der Grenze zum Nachbarn platzieren würde.



Abbildung 39: Winterheckenkirsche
(Biogarten, 2023)



Abbildung 40: gemeine Felsenbirne
(Biogarten, 2023)

Gemeine Felsenbirne

Die gemeine Felsenbirne ist ein Rosengewächs und kann bis zu 3m aufrecht nach oben wachsen. Dadurch ist sie ebenfalls eher nach innen zu versetzen. Sie mag sonnige und trockene Standorte und blüht zwischen April und Mai. Sie bieten für Schmetterlinge sehr viel Nahrung und auch Bienen bedienen sich gerne. Die Früchte, welche im August reifen sind für viele Vogelarten ein gefundenes Fressen.

Quelle: (Biogarten, 2023)

6.4 Ergebnis

Nach eingehender Recherche und Analyse verschiedener Lärmschutzoptionen habe ich mich für Gabionen entschieden. Diese vielseitigen Steinkörbe haben sich als die beste Variante erwiesen, um den unerwünschten Strassenlärm effektiv zu reduzieren und gleichzeitig die Biodiversität zu fördern. Die Gabionen sind nicht nur funktional, sondern auch ästhetisch sehr ansprechend.

Die Gesamtkosten für die Gabionen, einschliesslich der notwendigen Steine und Erde, belaufen sich auf rund 11.000 Franken, wenn man die Arbeit selbst ausführt. Die Kosten für die Bepflanzung waren sehr schwierig zu kalkulieren, da es darauf ankommt, welche Pflanzen man auswählt und ob man sehr junge Pflanzen nimmt oder lieber schon gross gewachsene.

Meine Auswahl an Pflanzen umfasst eine breite Palette von Arten, darunter Färberginster, Bartblume 'Blauer Spatz', Johanniskraut, Echte Kamille, Heilziest, Origanum Vulgare, Arzneithymian, Winterheckenkirsche und gemeine Felsenbirne. Diese Pflanzen wurden nicht zufällig gewählt, sondern unter ökologischen Gesichtspunkten sorgfältig ausgewählt, um die Biodiversität in meinem Garten zu fördern und gleichzeitig ästhetische und ökologische Vorteile zu bieten.

Ich habe für die Bepflanzung nochmals 3'000 CHF eingerechnet. Somit belaufen sich die gesamten Kosten für das Projekt auf rund 14'000 CHF, wenn man die Arbeiten selbst ausführt.

7 Abschluss

7.1 Reflektion

7.1.1 Zeitplanung

Bereits zu Beginn meiner Arbeit habe ich einen detaillierten Projektablaufplan erstellt, der mir dabei half, meine Diplomarbeit strukturiert und zielgerichtet anzugehen. Dieser Zeitplan war von unschätzbarem Wert, um meine Meilensteine und Termine weitgehend einzuhalten.

Die Phase der Informationsbeschaffung beanspruchte etwas mehr Zeit als ursprünglich geplant. Dies führte dazu, dass ich zeitweise in Verzug geriet. Dennoch war ich beruhigt, da ich bewusst ausreichend Pufferzeiten in meinen Zeitplan eingebaut hatte. Diese Pufferzeiten erwiesen sich als äusserst hilfreich, da sie mir die nötige Flexibilität boten, um meine Arbeit rechtzeitig abzuschliessen, ohne in Stress zu geraten.

Die ursprünglich geplante Zeit von 165 Stunden reichten für die Diplomarbeit nicht aus, der effektive Aufwand lag bei 180 Stunden (siehe Projektablaufplan).

Dies unterstreicht die Bedeutung einer realistischen Zeitplanung und der Bereitstellung von Pufferzeiten, um unerwarteten Herausforderungen und Verzögerungen begegnen zu können. Trotz dieser Zeitabweichung konnte die Arbeit erfolgreich abgeschlossen werden, was zeigt, dass Flexibilität und Anpassungsfähigkeit in der Projektarbeit entscheidend sind.

7.1.2 Fazit

In meiner umfangreichen Diplomarbeit ist es mir gelungen ein ganzheitliches Gartenprojekt zu entwickeln, das auf die Optimierung meines Gartens in Bezug auf Lärmschutz und die Förderung der Biodiversität abzielt. Mein Ziel ein Konzept zu erstellen, welches nicht nur die ästhetische Qualität meines Gartens steigert, sondern auch einen Raum schafft, der der Natur und der Umwelt zugutekommt, wurde erfüllt.

Mein Projekt verdeutlicht, dass ein effektiver Lärmschutz und die Förderung der Biodiversität im Garten Hand in Hand gehen können. Es unterstreicht die Bedeutung von sorgfältiger Planung und Investition, um einen nachhaltigen und vielfältigen Gartenraum zu schaffen.

Dieser Ansatz kann für eine erhöhte Lebensqualität sorgen und zeigt, wie Gartenprojekte einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der Umwelt und zur Schaffung eines lebendigen Lebensraums für verschiedene Arten leisten können. Es ist ein Beispiel dafür, wie wir unsere Gärten nicht nur als persönliche Refugien betrachten können, sondern auch als Bereiche, die dazu beitragen, die Artenvielfalt und den Umweltschutz zu fördern.

8 Redlichkeitserklärung

Der Verfasser bestätigt mit seiner Unterschrift, dass die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als die angegebenen Hilfsmittel erstellt wurde.

Die aus fremden Quellen (einschliesslich elektronischer Quellen) direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht vorgelegt worden.

Unterschrift:

Datum/Ort: 20.10.2023, Erlinsbach

Michael Weber



9 Verzeichnisse

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Titelbild (Quelle: Eigene Darstellung)	1
Abbildung 2: Lebenslauf (Quelle: Eigene Darstellung)	4
Abbildung 3: Projektstrukturplan (Quelle: Eigene Darstellung)	13
Abbildung 4: Projektablaufplan 1 (Quelle: Eigene Darstellung)	14
Abbildung 5: Projektablaufplan 2 (Quelle: Eigene Darstellung)	15
Abbildung 6: Zitat von Kurt Tucholski (Pinterest, 2023).....	16
Abbildung 7: Lärmbelastung macht krank (Utopia GmbH, 2021).....	17
Abbildung 8: Lärmbelastung bei Kindern (Cercle Bruit Schweiz, 2017)	18
Abbildung 9: Verkehrslärm (Amt für Umwelt un Energie BS, 2023).....	19
Abbildung 10: Baustellenlärm (SRF, 2014)	19
Abbildung 11: Nachbarschaftslärm (Beobachter, 2023)	20
Abbildung 12: Gesetze (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2023).....	21
Abbildung 13: Wappen Erlinsbach (Gemeinde Erlinsbach SO, 2023).....	24
Abbildung 14: Karte des Strassenlärmkatasters (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018).....	26
Abbildung 15: Ausschnitt des Strassenlärmkatasters (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018).....	27
Abbildung 16: Luftaufnahme von Rainlistrasse 1 (Quelle: Eigene Darstellung).....	27
Abbildung 17: Eigene Messung (Quelle: Eigene Darstellung)	29
Abbildung 18: Beispielbild von Gabionen (Zaunteam, 2023)	30
Abbildung 19: Beispielbild von Beton Lärmschutzwand (Betonwand, 2023).....	31
Abbildung 20: Beispielbild von Holz Lärmschutzwand (mein schöner Garten, 2023)	32
Abbildung 21: Beispielbild von Glas Lärmschutzwand (Sabatella, 2023)	33
Abbildung 22: Beispielbild von Gewebe Lärmschutzwand (mein schöner Garten, 2023)	34
Abbildung 23: Beispielbild von Ziegel Lärmschutzwand (Backstein-Bau, 2023).....	35
Abbildung 24: Beispielbild von Lärmschutz Erdwall (mein schöner Garten, 2023)	36
Abbildung 25: Symbolbild für Variantenevaluation (Quelle: Eigene Darstellung).....	37
Abbildung 26: Symbolbild Evaluation (Rural Development, 2023).....	41
Abbildung 27: Skizze 1 für Gabionen im Garten (Quelle: Eigene Darstellung).....	42
Abbildung 28: Skizze 2 für Gabionen im Garten (Quelle: Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 29: Skizze für Gabionen beim Durchgang (Quelle: Eigene Darstellung)	43
Abbildung 30: Skizze für Gesamtprojekt (Quelle: Eigene Darstellung).....	44
Abbildung 31: Symbolbild für eine Gabione (Gabinova, 2023)	45
Abbildung 32: Färberginster (Biogarten, 2023)	48
Abbildung 33: Bartblume (Biogarten, 2023).....	48
Abbildung 34: Johanniskraut (Biogarten, 2023)	48
Abbildung 35: Echte Kamille (Biogarten, 2023)	48
Abbildung 36: Heilziest (Biogarten, 2023)	49
Abbildung 37: Organum Vulgare (Biogarten, 2023).....	49
Abbildung 38: Arzneithymian (Biogarten, 2023).....	49
Abbildung 39: Winterheckenkirsche (Biogarten, 2023).....	49
Abbildung 40: gemeine Felsbirne (Biogarten, 2023).....	49

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:Legende zum Strassenlärmkataster (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018)	25
Tabelle 2: Ausschnitt aus Strassenlärmkataster (Amt für Verkehr und Tiefbau, 2018).....	28
Tabelle 3: Präferenzmatrix (Quelle: Eigene Darstellung)	38
Tabelle 4: Nutzwertanalyse (Quelle: Eigene Darstellung)	38
Tabelle 5: Präferenzmatrix (Sensitivitätsanalyse 1) (Quelle: Eigene Darstellung)	39
Tabelle 6: Nutzwertanalyse (Sensitivitätsanalyse 1) (Quelle: Eigene Darstellung)	39
Tabelle 7: Präferenzmatrix (Sensitivitätsanalyse 2) (Quelle: Eigene Darstellung)	40
Tabelle 8: Nutzwertanalyse (Sensitivitätsanalyse 2) (Quelle: Eigene Darstellung)	40
Tabelle 9: Beispiel der Zusammenstellung von Pflanzen und Ihren Vorteilen (Biogarten, 2023).....	47

9.3 Literaturverzeichnis/Quellenverzeichnis

Amt für Umwelt un Energie BS. 2023. aue.bs.ch. [Online] 2023.
<https://www.aue.bs.ch/laerm/verkehrslaerm.html>.

Amt für Verkehr und Tiefbau. 2018. so.ch. [Online] 2018. https://so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-afu/40_Luft/1_Laerm/Laermkataster/Strassenlaermkataster_Erlinsbach_SO.pdf.

Backstein-Bau. 2023. backstein-bau.de. [Online] 2023. <https://backstein-bau.de/ziegelmauer-antike-klinker/>.

BAFU-Lärmarten. 2023. bafu.admin.ch. [Online] 2023.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm/fachinformationen/laermarten.html#-1936198145>.

BAFU-Lärmschutz-Verordnung. 2021. fedlex.admin.ch. [Online] 2021.
https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1987/338_338_338/de.

BAFU-Umweltschutzgesetz, USG. 2022. fedlex.admin.ch. [Online] 2022.
https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/de.

Beobachter. 2023. beobachter.ch. [Online] 2023. <https://www.beobachter.ch/wohnen/nachbarn/wie-viel-musik-und-larm-muss-ich-erdulden-40253>.

Betonwand. 2023. pictokon.net. [Online] 2023. <https://www.pictokon.net/bilder/2009-04-bilder/gartenschau-rechberghausen-12-beton-sichtschutzmauer-laermschutzwand-gestaltung-mit-wasser.html>.

Biogarten. 2023. biogarten.ch. [Online] 2023. <https://www.biogarten.ch/de-ch/gartenthemen/gartenwelten/biodiversitaet/top-pflanzen-fuer-die-biodiversitaet>.

Cercle Bruit Schweiz. 2017. lärm.ch. [Online] 2017. <http://www.laerm.ch/de/tag-gegen-laerm/archiv/2017---ruhe-foerdert/2017---ruhe-foerdert.html>.

Fachstelle Lärmschutz. 2004. Laermorama. [Online] 2004. <https://laermorama.ch/index.html>.

Gabinova. 2023. gabinova.ch. [Online] 2023. <https://www.gabinova.ch/hochbeet-1m-wandtiefe-10cm>.

Gemeinde Erlinsbach SO. 2023. erlinsbach-so.ch. [Online] 2023. <https://www.erlinsbach-so.ch/portraet/kurzportraet.html/160>.

mein schöner Garten. 2023. mein-schoener-garten.de. [Online] 2023. <https://www.mein-schoener-garten.de/gartengestaltung/gartenideen/laermschutz-im-garten-effektive-massnahmen-22796#a-156381-wie-kann-man-sich-vor-lrm-im-garten-schtzen>.

Pinterest. 2023. pinterest.de. [Online] 2023. <https://www.pinterest.de/pin/809451733013778675/>.

Rural Development. 2023. europa.eu. [Online] 2023. https://ec.europa.eu/enrd/evaluation/back-basics/key-evaluation-observations-and-challenges_de.html.

Sabatella. 2023. sabatella.ch. [Online] 2023. <https://www.sabatella.ch/sichtschutz-referenzen>.

Schweizerische Eidgenossenschaft. 2023. ch.ch. [Online] 2023. <https://www.ch.ch/de/politisches-system/volkerrecht/was-ist-ein-gesetz/>.

SRF. 2014. srf.ch. [Online] 2014. <https://www.srf.ch/sendungen/kassensturz-espresso/services/services-laermgeplagt-was-kann-ich-tun>.

Utopia GmbH. 2021. utopia.de. [Online] 2021. <https://utopia.de/sponsored-content/wie-uns-laerm-licht-und-klimawandel-krank-machen-koennen/>.

Zaunteam. 2023. zaunteam.ch. [Online] 2023. <https://www.zaunteam.ch/de/zaeune/heimgarten/sichtschutz-laermschutz/sichtschutz/gabionen-und-steinsaehlen>.