

Ingenieurbureau Heierli AG  
Culmannstrasse 56, Postfach  
8033 Zürich 6

Telefon 044 360 31 11  
Telefax 044 360 31 10  
E-mail inbox@heierli.ch



Baudirektion Kanton Zürich  
Tiefbauamt / Fachstelle für Lärmschutz

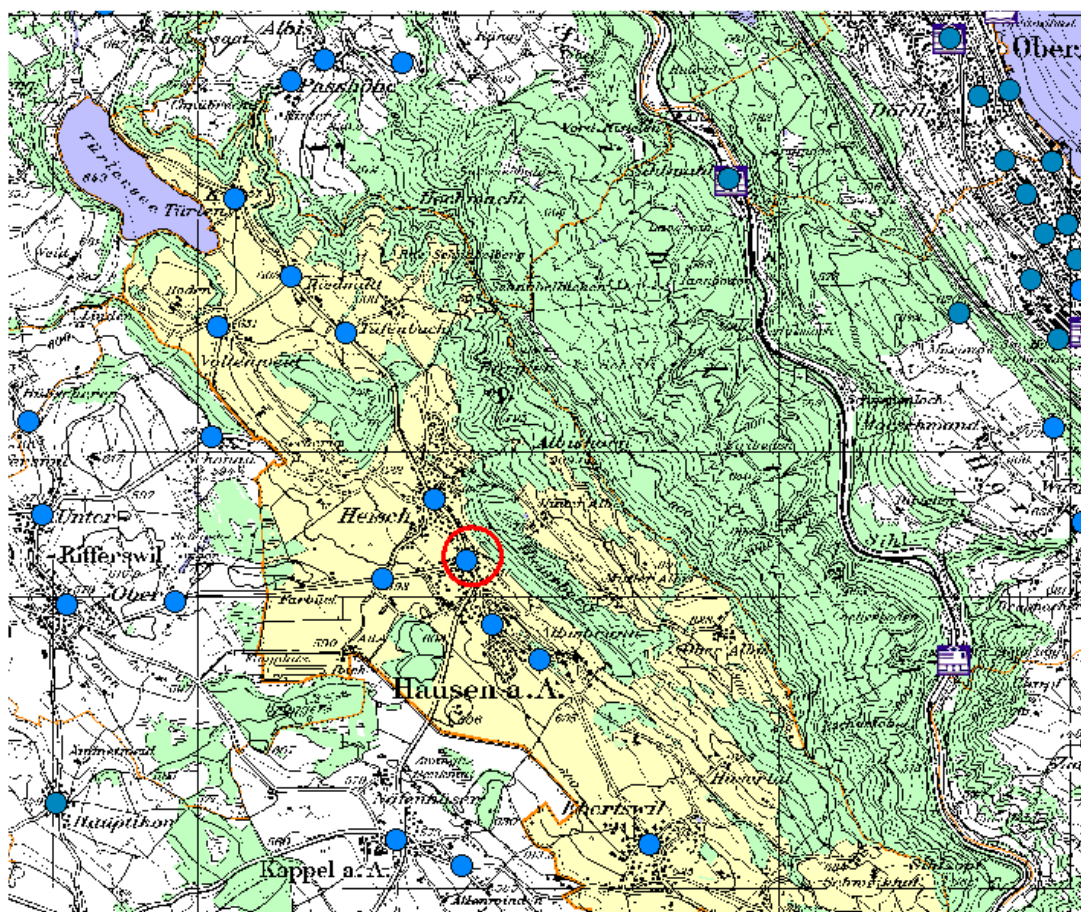
**Lärmsanierung der Staatsstrassen**  
**Region Knonaueramt KNO-4 / Hausen am Albis**

# Akustisches Projekt

Bericht Schallschutzfenster

K:\Offic\_10\2408\Berichte\Hausen\Hausen\_Bericht\_SSF

Birmensdorf, 16. November 2010



## Impressum

Auftraggeber	Baudirektion Kanton Zürich Tiefbauamt / Fachstelle für Lärmschutz
Auftragnehmer	Ingenieurbureau Heierli AG Culmannstrasse 56, Postfach 8033 Zürich 6  Telefon 044 360 31 11 Fax 044 360 31 10 inbox@heierli.ch
Geschäftsbereich	Verkehr / Tiefbau
Bereichsleiter	Alex Temperli  Telefon 044 360 31 11 Fax 044 360 31 10 Direktwahl 044 360 31 17 alex.temperli@heierli.ch
Projektleiter	Alex Temperli  Telefon 044 360 31 11 Fax 044 360 31 10 Direktwahl 044 360 31 17 alex.temperli@heierli.ch
Auftragsnummer	2408
Version	11.2010

---

## Inhaltsverzeichnis

---

Akustisches Projekt		1
1	Einleitung und Ausgangslage	4
	1.1 Einleitung	4
	1.2 Ausgangslage	4
2	Grundlagen	4
	2.1 Rechtliche Grundlagen	4
	2.1.1 Fachliche Grundlagen	5
	2.1.1.1 Weitere Grundlagen	5
3	Rahmenbedingungen	5
	3.1 Untersuchungsperimeter	5
	3.2 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	6
	3.3 Lärmrechtliche Beurteilung	6
4	Lärmbelastung gemäss Kataster	6
	4.1 Massgebende Verkehrs- und Emissionsdaten	6
	4.2 Zuschläge	7
	4.3 Lärmberechnung	7
5	Lärmsanierungsprojekt	7
	5.1 Massnahmen an der Quelle	7
	5.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich	8
	5.3 Begründung der beantragten Erleichterungen	8
	5.4 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden	8
	5.4.1 Pflichteinbau von SSF	9
	5.4.2 Freiwilliger Einbau von SSF	9
	5.4.3 Einzelfälle	9
	5.4.4 Nicht anspruchsberechtigte Gebäude	9
	5.5 Kostenschätzung für Schallschutzfenster	9
	5.6 Zeitplan für die Ausführung	10
Anhang		11

---

## Beilage

1	Objektblätter AW-Fenster
2	Objektblätter IGW-Fenster

---

## **1 Einleitung und Ausgangslage**

---

### 1.1 Einleitung

Mit Regierungsratsbeschluss Nr. 280/2009 wurde die Projektierung von Schallschutzmassnahmen in der Region Knonaueramt und damit auch in der Gemeinde Hausen am Albis freigegeben. Grundlage für die Lärmsanierung ist die Gebäudeliste, welche in der Gemeinde Hausen am Albis öffentlich auflag.

---

### 1.2 Ausgangslage

In der Gemeinde Hausen am Albis wurde in den Jahren 2002-2005 im Zusammenhang mit dem Bau der Nationalstrasse N4 entlang der hauptsächlich betroffenen Abschnitte der Staatsstrassen bereits eine Teilsanierung durchgeführt (Regierungsratsbeschluss Nr. 237/1998 zum Sanierungsprogramm VIII/2001). Mit dem neuerlichen Verfahren werden die noch verbleibenden Abschnitte der Staatsstrassen behandelt. Darin eingeschlossen sind auch pendent gebliebene Einzelfälle aus der ersten Teilsanierung.

Bei nicht realisierbaren Lärmschutzwänden werden gemäss Art. 14 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) für die betroffenen Gebäude Erleichterungsanträge für den Anlagehalter gestellt. Als Ersatzmassnahme ist in diesem Fall der Einbau von Schallschutzfenstern vorgesehen. Die vorliegende Untersuchung fasst den Umfang dieser Massnahme – d.h. Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen zusammen.

Der von der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS) erarbeitete Lärmbelastungskataster wurde im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung für den Zustand 2029 aktualisiert und bildet die Grundlage für das vorliegende Sanierungsprojekt.

---

## **2 Grundlagen**

---

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), vom 7. Oktober 1983, in Kraft seit 1. Januar 1985, Stand am 1. Januar 2008
- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG), vom 22. Juni 1979, in Kraft seit 1. Januar 1980, Stand am 1. August 2008
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, in Kraft seit 1. April 1987, Stand am 1. Januar 2008
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG) vom 7. September 1975
- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Hausen am Albis vom 17. Dezember 1994, revidiert 4. April 2002.

---

### 2.1.1 Fachliche Grundlagen

- Leitfaden «Schallschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden, Bereich Schallschutzfenster», Fassung vom November 2008 (Baudirektion des Kantons Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz)
- Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung, Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Strassen (ASTRA), Stand Dezember 2006
- Mitteilungen zur LSV Nr. 6 (1995), Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL)
- Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 «Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen» (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, 1998)
- Regierungsratsbeschluss Nr. 1169: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Weisung Tiefbauamt W-147 «Technische Richtlinien für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden», Version 18. Februar 2010.

---

#### 2.1.1.1 Weitere Grundlagen

- Lärmbelastungskataster GIS-LBK des Kantons Zürich, ArcGIS-Projekt (SanRegionKNO.mxd) und Cadna-Datei (GISLBK\_SAN\_06A\_FIN8). Diese Daten umfassen auch Parzellengrenzen, Strassenachsen und Höheninformationen
  - Emissionskataster 2006 (EMI\_SAN\_06A.shp)
  - Gebäudeliste vom 10.05.2009
  - Kurzbericht zum Beurteilungsplan Machbarkeit vom 26.06.2008
  - Auszug aus dem Protokoll des Gemeinderates Hausen am Albis vom 30.09.2008.
  - Angaben der Liegenschaftseigentümer durch die Gebäudeversicherung des Kantons Zürich
- Software/Berechnungsmodell:
- Lärmberechnungs-Software CadnaA.

---

## 3 Rahmenbedingungen

---

### 3.1 Untersuchungsperimeter

Das Untersuchungsgebiet umfasst einen Korridor entlang den Staatsstrassen der ganzen Gemeinde Hausen am Albis. Darin enthalten sind sämtliche Gebäude bei denen im massgebenden Zustand der Immissionsgrenzwert überschritten wird.

Die übrigen Gemeindestrassen werden in der vorliegenden Untersuchung nicht behandelt.

---

### 3.2 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) der Gemeinde Hausen am Albis wurden im Rahmen der Nutzungsplanung (Bau- und Zonenordnung, 1994) rechtskräftig ausgeschieden.

Gemäss LSV Anhang 3 gelten für die Immissionsgrenzwerte (IGW) und die Alarmwerte (AW) die folgenden Belastungsgrenzwerte:

ES	IGW dB(A)		AW dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	60	50	70	65
III	65	55	70	65

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte bei Wohnnutzung

---

Die Lärmbelastung, resp. die Beurteilungspegel  $L_r'$  werden für die Zeiträume tags (06–22 Uhr) und nachts (22–06 Uhr) jeweils separat ermittelt und den entsprechenden Grenzwerten gegenüber gestellt.

Bei Räumen mit betrieblicher Nutzung gelten gemäss LSV Art. 42 um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte. In der Regel sind bei Betriebsräumen nur die Tageswerte massgebend, weil die Nutzung in der Nachtperiode fraglich ist und somit gemäss Art. 41 Abs. 3 LSV für diesen Zeitraum auch keine Belastungsgrenzwerte gelten.

.

---

### 3.3 Lärmrechtliche Beurteilung

In der Gemeinde Hausen am Albis liegen die vom Strassenverkehr verursachten Lärmpegel an Gebäuden entlang den Staatsstrassen gemäss dem GIS-LBK grossmehrheitlich über den massgebenden Immissionsgrenzwerten. Die betreffenden Strassenabschnitte sind somit als ortsfeste Anlagen gemäss USG Art. 16ff und LSV Art. 13ff lärmtechnisch zu sanieren. Als Eigentümer der Staatsstrassen liegt die Sanierungspflicht beim Kanton Zürich.

Falls bauliche oder betriebliche Massnahmen zur Lärminderung nicht möglich oder unwirtschaftlich sind, sind (Sanierungs-) Erleichterungen zu gewähren. Als Ersatzmassnahme kommt dafür der Einbau von Schallschutzfenstern in Betracht.

---

## 4 Lärmbelastung gemäss Kataster

Der Kanton Zürich verfügt über einen kantonsweiten GIS-basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK). Wesentlicher Bestandteil davon ist der Emissionskataster der Staatsstrassen.

---

### 4.1 Massgebende Verkehrs- und Emissionsdaten

Die Emissionen von Staatsstrassen im Kanton Zürich basieren auf Verkehrszahlen aus dem Jahre 2006 und Zuschlägen für das Sanierungsziel 2029.

**Verwendete Grundlagedaten:**

- Verkehrszählungen TBA / VIS Datenstand 2006
- Emissionskataster TBA / FALS Datenstand 2006
- Strassennetz ARV / GIS-DLZ Datenstand 2006

Der Berechnung der Emissionen wurden die signalisierten Geschwindigkeiten zugrunde gelegt.

---

#### 4.2 Zuschläge

Die Verkehrszunahme bis zum Sanierungsziel ist mit einem generellen Zuschlag von 1 dB(A) berücksichtigt. Dies entspricht einer Verkehrszunahme von 30%.

Für das Sanierungsziel gilt ein Belagszuschlag von 1 dB(A) auf Strassenabschnitten mit einer signalisierten Geschwindigkeit bis 60 km/h und 2 dB(A) über 60 km/h.

---

#### 4.3 Lärmberechnung

Im Kanton Zürich werden die Beurteilungspegel  $L_r$  anhand von Berechnungen mit anerkannten Berechnungsmodellen ermittelt. Die vom Kanton erzeugten Lärmkarten und Arbeitsplots basieren auf einer Hausbeurteilung mit dem Programm CadnaA und Daten aus dem GIS-LBK.

Bei Gebäuden mit gemischter Nutzung wurde die Lärmbelastung sowohl für die Wohn- wie auch für die Betriebsräume separat berechnet.

Zusätzlich wurden die Seitenfassaden von bereits bei der ersten Teilsanierung behandelten Gebäuden mit Alarmwertüberschreitung untersucht, um festzustellen, ob eventuell weitere Fenster eine IGW-Überschreitung aufweisen und beitragsberechtigt sind.

Bei teilüberbauten Parzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung unter Berücksichtigung der Bundesgerichtspraxis ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle. Allfällig vorhandene Überbauungsreserven bleiben unberücksichtigt.

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der entsprechenden Lärmbelastungs-Tabelle im Anhang A.1 hervor. Gemäss Leitfaden Strassenlärmsanierung des BAFU entfällt eine Sanierungspflicht, falls die Baubewilligung nach dem 1.1.1985 erteilt wurde; die entsprechenden Gebäude sind deshalb in dieser Zusammenstellung nicht aufgeführt.

---

## 5 Lärmsanierungsprojekt

---

### 5.1 Massnahmen an der Quelle

Für eine Reduktion der Emissionen direkt an der Quelle kommen grundsätzlich nur folgende Massnahmen in Frage:

- eine Geschwindigkeitsreduktion
- eine Änderung des Verkehrsregimes (Verlagerung, Spurreduktion, ...)
- oder der Einbau von lärmarmen Belägen.

Verkehrslenkende Massnahmen im Zusammenhang mit der Eröffnung der Autobahn N4 wurden bereits getroffen. Eine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten oder zu-

sätzliche verkehrsbeschränkende Massnahmen sind nicht möglich oder erwünscht und werden dementsprechend im Lärmsanierungsprojekt auch nicht vorgesehen. Der Einfluss auf die Verkehrsentwicklung durch den Anschlussknoten Affoltern an die Autobahn wurde im Rahmen der UVP zur N4 prognostiziert und ist im vorliegenden Projekt berücksichtigt.

Ein Ersatz der heutigen Fahrbahnbeläge durch lärmarme Beläge ist nicht vorgesehen, weil die Erfahrungen zum Langzeitverhalten noch weitgehend fehlen.

---

## 5.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich

Als Massnahme im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen Lärmschutzwände (LSW) oder -wälle in Frage.

In der Gemeinde Hausen am Albis wurden im Rahmen einer Vorstudie über die Machbarkeit von Lärmschutzwänden einzig am Husmattweg Abschnitte identifiziert, entlang denen Lärmschutzwände grundsätzlich erstellt werden könnten. Anschliessende, detaillierte Untersuchungen haben gezeigt, dass der Kosten-Nutzen-Faktor dieser Massnahme genügend ist und der Bau einer LSW von den betroffenen Anwohner akzeptiert wird; der entsprechende Bericht LSW ist in Bearbeitung.

---

## 5.3 Begründung der beantragten Erleichterungen

Die Vollzugsbehörde gewährt gestützt auf Art. 14 LSV Erleichterungen, soweit:

- a) Die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen würde und/oder
- b) überwiegende Interessen namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, der Verkehrs- und Betriebssicherheit sowie der Gesamtverteidigung der Sanierung entgegenstehen.

Zuständig für die Gewährung von Erleichterungen entlang von Staatsstrassen ist die Vollzugsbehörde des Kantons Zürich.

---

## 5.4 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

Mit Beschluss Nr. 1169 vom 16. Juli 2008 hat der Regierungsrat das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt. Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen zwischen IGW und AW-5 und mit gewährten Erleichterungen gemäss Art. 14 LSV ein kantonaler Beitrag von CHF 300.-, und bei einer Belastung zwischen AW und AW-5 ein solcher von 550.- ausgerichtet (Beitragsteil). Für Fenster mit einer Fläche von über 2.5 m<sup>2</sup> wird der Beitrag verdoppelt.

Falls der AW wegen gewährten Erleichterungen erreicht oder überschritten wird, ist der Eigentümer verpflichtet, die Fenster zu sanieren. In diesem Fall übernimmt der Staat die Kosten vollumfänglich.

Im Rahmen des vorliegenden Schallschutzfenster-Projektes wird bestimmt, welche Fenster bzw. Gebäude beitragsberechtigt sind und es werden die Gesamtkosten für Schallschutzfenster abgeschätzt. Die betreffenden Gebäude sind in den diesem Bericht beiliegenden Objektblättern dokumentiert.



---

#### 5.4.1 Pflichteinbau von SSF

Das nachstehend aufgeführte Gebäude weist Alarmwert-Überschreitung auf. Weil es sich um nur ein Objekt handelt, wird es zusammen mit den IGW-SSF in diesen Bericht aufgenommen.

#### **Sihltalstrasse 11**

---

#### 5.4.2 Freiwilliger Einbau von SSF

Bei 10 Gebäuden mit Immissionsgrenzwert-Überschreitung besteht eine Berechtigung auf Beiträge. Die anspruchsberechtigten Räume bzw. Fenster wurden aufgrund von Unterlagen der Eigentümer und durch Begehung festgelegt. Die abschliessende Festlegung der Abgrenzung des Schallschutzfenstereinbaus erfolgt in der notwendigen Vereinbarung zwischen dem Gebäudeeigentümer und der FALS.

Haben Eigentümer von anspruchsberechtigten Gebäuden auf freiwilliger Basis bereits schalltechnisch genügende Fensterkonstruktionen eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden «Schallschutzfenster» unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine anteilmässige Kostenrückerstattung.

Die Liste der anspruchsberechtigten Gebäude befindet sich in Anhang A.2.

---

#### 5.4.3 Einzelfälle

Nach Abschluss der ersten Teilsanierung blieben keine Fälle pendent.

---

#### 5.4.4 Nicht anspruchsberechtigte Gebäude

Die Liste der Gebäude ohne Anspruch auf Beiträge befindet sich in Anhang A.3. Dabei handelt es sich mehrheitlich um Liegenschaften, deren Eigentümer nicht innerhalb der gesetzten Frist auf das Schreiben der FALS geantwortet haben, was einer Verzichtserklärung gleichkommt.

Bei einzelnen Gebäuden hat die weitere Überprüfung ergeben, dass an Fassaden mit IGW-Überschreitung keine lärmempfindlichen Fenster vorhanden sind.

---

#### 5.5 Kostenschätzung für Schallschutzfenster

Rund die Hälfte der Eigentümer hat die Frist von 3 Monaten für die Rückmeldung verstreichen lassen. Es werden demnach 11 Gebäude als Gebäude ohne Massnahmen eingeteilt, siehe Anhang A.3.

Die Liste der Gebäude mit Fensterbeiträgen befindet sich in Anhang A.2. Zusammengefasst ist mit folgenden Kosten für die Fenstersanierung zu rechnen:

	Rückerstattung		freiwilliger Einbau (inkl. Pflicht*)		Beitrag Kanton
	ca. Anz.	ca. Kosten [CHF]	ca. Anz.	ca. Kosten [CHF]	ca. [CHF]
<b>AW</b>	10 (neu)	33'346.00			33'346.00
<b>AW-5</b>	29	15'950.00	19	10'450.00	26'400.00
<b>IGW</b>	3	900.00	1	300.00	1'200.00
<b>Total</b>	42	50'196.00	20	10'750.00	60'946.00

Tabelle 2: Geschätzte SSF-Kosten exkl. MWSt (Fenster >2.5 m<sup>2</sup> doppelt gezählt)

\*Siehe Punkt 5.4.1

Die detaillierte Kostenschätzung kann Anhang A.4 entnommen werden.

Die Gesamtkosten für die zweite lärmtechnische Teilsanierung der Staatsstrassen in der Gemeinde Hausen am Albis betragen somit rund CHF 61'000.- exkl. MWSt.

#### 5.6 Zeitplan für die Ausführung

Es ist vorgesehen, das Lärmsanierungsprojekt und das Erleichterungsgesuch im 1. Quartal 2011 öffentlich aufzulegen. Die Realisierung der Schallschutzmassnahmen (freiwilliger Einbau von Schallschutzfenstern oder Rückerstattung an bereits durchgeführte Sanierungen) ist ab 2011 zu erwarten. Die Sanierung sollte spätestens 2011/12 abgeschlossen sein.

# Anhang

Anhang A.1	Lärmbelastungstabelle
Anhang A.2	Erleichterungsanträge / Gebäude mit Fensterbeiträgen
Anhang A.3	Erleichterungsanträge / Gebäude ohne Fensterbeiträge
Anhang A.4	Kostenschätzung für Schallschutzfenster

Objektadresse	Fall						Anz. SSF total	Betrag total
	IGW		AW-5		Betrieb			
	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>		
Beitrag	300.00	600.00	550.00	1100.00	550.00	1100.00		
Albisstrasse 12				8			8	4'400.00
Albisstrasse 14				6			6	3'300.00
Albisstrasse 36				2			2	1'100.00
Dorfstrasse 4	3						3	900.00
Türlen 1375				5			5	2'750.00
Zugerstrasse 13				8			8	4'400.00
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>16'850.00</b>

**Beiträge kommende Sanierung**

Objektadresse	Fall						Anz. SSF total	Betrag total
	IGW		AW-5		Betrieb			
	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>	Fl. < 2.5 m <sup>2</sup>	Fl.> 2.5 m <sup>2</sup>		
Beitrag	300.00	600.00	550.00	1100.00	550.00	1100.00		
Ebertswilerstr. 24	1						1	300.00
Schulhausstrasse 12				10			10	5'500.00
Türlen 1371				3			3	1'650.00
Zugerstrasse 4				6			6	3'300.00
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>10'750.00</b>

AW-Fenster								
Sihltalstrasse 11							10	33'346.00
<b>Total</b>							<b>10</b>	<b>33'346.00</b>

**Gesamttotal**

**60'946.00**