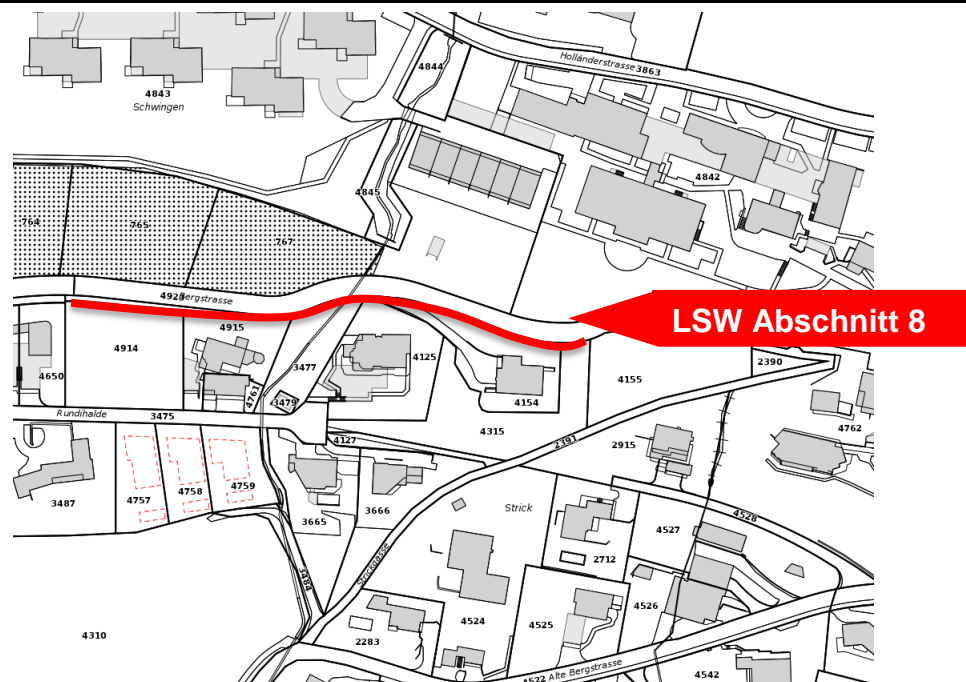




**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **159 Uetikon am See**  
Sanierungsregion: **Region Seeufer rechts Süd, Los: SRS-2**  
Strasse : **Bergstrasse**  
Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen  
Bericht Schallschutzfenster  
Lärmschutzwand Abschnitt 8  
LSW VERWORFEN**



Bearbeitungsstufe:

**Akustisches Projekt**



**AF-Consult Switzerland AG**  
Wasserbau und Umwelt  
Täferstrasse 26  
5405 Baden-Dättwil  
Tel. 056 483 12 12  
Fax. 056 483 12 55

30. September 2013



<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>GRUNDLAGEN UND MODELLIERUNG .....</b>	<b>3</b>
2.1	Lärmschutzverordnung (LSV) .....	3
2.2	Digitales Modell .....	3
<b>3.</b>	<b>RESULTATE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG.....</b>	<b>7</b>

## 1. AUSGANGSLAGE

Die Sennhauser, Werner & Rauch AG wurde von der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich am 17. Juni 2010 beauftragt, in der Gemeinde Uetikon am See (ZH) ein Lärmschutzprojekt (Kombi-Projekt) für die Bergstrasse im Bereich der Liegenschaften Rundihalde 11 und 15 zu erarbeiten. Auslöser für die Lärmsanierung ist die geplante Sanierung der Bergstrasse in diesem Abschnitt, welche insbesondere die erstmalige Erstellung eines 2.0 Meter breiten Gehsteiges beinhaltet. Zudem wird die Lage der heutigen Strassenachse teilweise angepasst.

Das Kombi-Projekt basiert auf folgenden Grundlagen:

- Entsprechender Cadna-Auszug «SAN2009\_Uetikon\_Bergstrasse.cna», 11. Juni 2010, FALS (Digitales Geländemodell, Gebäude, Strasse inkl. Lärmpegeln etc.)
- Rasterdateien Übersichtsplan, Kacheln «b3112» und «b3113», FALS
- Bauprojekt «Verbreiterung, Fussgängerschutz, Instandstellung – 716 Bergstrasse» Situationsplan 1:500, Normal-, Längen- und Querprofile, div. Massstäbe, März 2010 Marti & Dietschweiler AG, 8708 Männedorf

Der Auftrag umfasst den unten bezeichneten Perimeter.

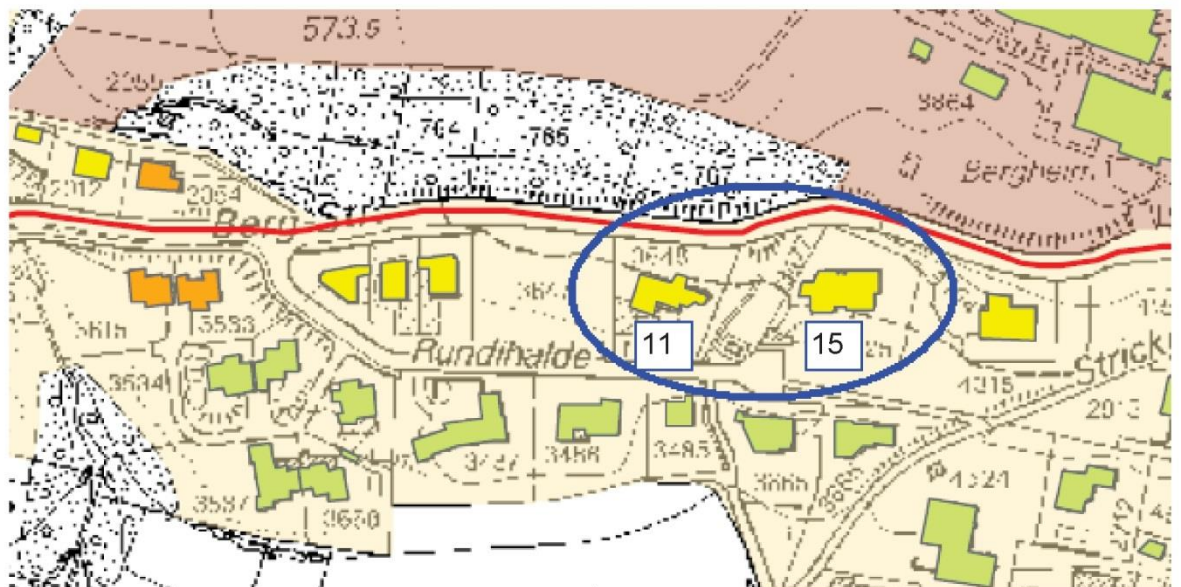


Abbildung 1: Untersuchungsperimeter

Folgende Gebäude sind zu untersuchen:

- Wohnliegenschaft Rundihalde 11 auf der Parzelle Kat.-Nr. 4760
- Wohnliegenschaft Rundihalde 15 auf der Parzelle Kat.-Nr. 4125

Am 6. Juli 2010 wurde der Perimeter zusammen mit dem Projektleiter Gian-Reto Fasciati von der FALS begangen.



## 2. GRUNDLAGEN UND MODELLIERUNG

### 2.1 Lärmschutzverordnung (LSV)

Es handelt sich bei den entsprechenden Abschnitten der Bergstrasse um eine bestehende ortsfeste Anlage, welche im Rahmen eines Tiefbauprojekts saniert und mit einem Trottoir ausgebaut wird. Im Lärmbelastungskataster «SAN2009» der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich führt die Bergstrasse bei den erwähnten Liegenschaften zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte um 2 bis 4 dB(A).

Gemäss Art. 13 Abs. 2 lit. b müssen Anlagen, welche zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte führen, so weit saniert werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

#### 2.1.1 Zone und Empfindlichkeitsstufe

Die Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Uetikon am See weist das zu untersuchende Gebiet der Wohnzone (W 1.1) zu und sieht damit die Empfindlichkeitsstufe II vor.

#### 2.1.2 Belastungsgrenzwerte

Der Immissionsgrenzwert (IGW) liegt entsprechend bei 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht. Der Alarmwert (AW) liegt bei 70 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht.

### 2.2 Digitales Modell

Für die Berechnung der Immissionen wird in einem dreidimensionalen Cadna-Modell gearbeitet, welches auf den aktuellen Daten der amtlichen Vermessung basiert. Als Grundlage wird die Cadna/A-Datei «SAN2009\_Uetikon\_Bergstr.cna» vom 11.06.10 verwendet, welche von der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS) zur Verfügung gestellt wurde. Als Berechnungssoftware wird Cadna/A Version 4.0 verwendet.

In den Berechnungen wurden dreifache Reflexionen berücksichtigt. Sämtliche Gebäude weisen gegliederte Hausfassaden auf bzw. sind nicht speziell absorbierend ausgestattet (Absorptionsgrad  $\alpha = 0.37$ ).

Für die Interpretation der Resultate werden die Beurteilungspegel auf ganze Zahlen gerundet.

#### 2.2.1 Lärmquelle

Als Lärmquellen werden die entsprechenden Abschnitte der Bergstrasse berücksichtigt. Die Modellierung der Strasse erfolgte auf Basis der aktuellen Bauprojektpläne des Ingenieurbüros Marti Dietschweiler AG. Es wurden in CadnaA die exakte Lage und Höhenlage der Fahrbahnen sowie des Gehsteigs gemäss diesen Plänen berücksichtigt. Im relevanten Strassenabschnitt wurde zudem das Quergefälle nachgebildet. Talseitig wurde an den Gehsteig angrenzend (gemäss Bauprojekt) eine Stützmauer platziert.

In einem Telefonat mit der Marti Dietschweiler AG vom 23. August 2010 weist Projektleiter Hr. Leutzinger darauf hin, dass die Fahrbahnhöhe eventuell noch nach oben korrigiert, der im Normalprofil dargestellte Anschlag der Ribbert-Mauer von 15 cm hingegen bei der Realisierung erfahrungsgemäss kleiner ausfallen wird. Um diesen Projektierungsunsicherheiten Rechnung zu tragen und um auf der sicheren Seite zu sein, wird auf die Modellierung des Anschlags verzichtet.

Das Strassenlärm-Informationssystem des Kantons Zürich führt zu diesen Abschnitten folgende Verkehrszahlen bzw. Emissionsdaten:

Nr.	Strasse	S	von	bis	L <sub>ret</sub>	L <sub>ren</sub>	Nt	Nt2	Vt	Vt2	BeI	i	Nn	Nn2	Vn	Vn2	BeIN	NKor	NtB	NnB	Ok
40614	Bergstrasse	716	1.89	2.99	77.6	62.8	297	5.5	55	55	1	6.9	37	0.8	58	58	1	Nein	0	0	Ja

Abbildung 2: Auszug Verkehrszahlenbrief vom 13. Juli 2010

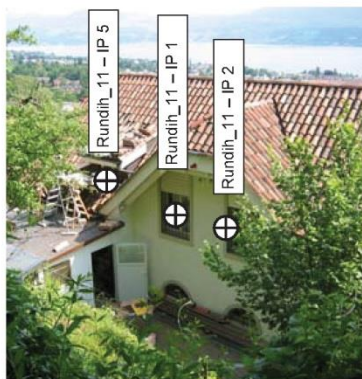
Die in obiger Abbildung genannten Pegel  $L_{ret}$  und  $L_{ren}$  beinhalten bereits den unter Abschnitt 2.1 erwähnten Verkehrsentwicklungszuschlag von 1 dB(A). Die entscheidende Lärmsituation tritt am Tag auf ( $L_{ret} - 10 \text{ dB(A)} > L_{ren}$ ).

### 2.2.2 Ausbreitungsraum

Das digitale Geländemodell wurde aus den Grundlagen weitgehend unverändert übernommen. Anpassungen waren nur im nahen Bereich der projektierten Strasse bzw. des Gehsteigs notwendig.

### 2.2.3 Empfangspunkte

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt am offenen Fenster von lärmempfindlichen Räumen. In der Mitte dieser Fenster werden im Cadna-Modell Empfangspunkte (nachfolgend Immissionspunkte (IP) genannt) gesetzt, an denen die Lärmpegel berechnet werden. Folgende Punkte wurden verwendet:



Schlafzimmer



Schlafzimmer

Abbildungen 3: Fotos Rundihalde 11





Kinderzimmer



Schlafzimmer



Treppenaufgang, Gallerie & Wohnzimmer

Abbildungen 4: Fotos Rundihalde 15

In der Dachhaut der Liegenschaft Rundihalde 11 befinden sich zwei kleinere Lukarnen mit Fensterflächen  $< 1\text{m}^2$  (vgl. Abbildungen 3, «Rundih\_11 – IP 4», «Rundih\_11 – IP 5»), welche augenscheinlich nicht zur Lüftung von lärmempfindlichen Räumen dienen. Ebenso dient das Dachflächenfenster im Bereich des internen Treppenaufgangs der Liegenschaft Rundihalde 15 (vgl. Abbildungen 4, «Rundih\_15 – IP 4») nicht als primäres Lüftungsfenster. Trotzdem werden nachfolgend die Immissionspegel auch an diesen Fenstern beurteilt.

### 3. RESULTATE

Die folgenden Abbildungen dienen zur Darstellung der Resultate der Ausbreitungsrechnung. Die Dachformen der Gebäude wurden nur ansatzweise modelliert, da sie bezüglich der gewählten Immissionspunkte keinen Einfluss haben. Es handelt sich bei den Darstellungen um die Lärmsituation am Tag. Der Immissionsgrenzwert befindet sich auf der Grenzlinie zwischen der orangenen und roten Fläche (vgl. Abb. 7 und 8).

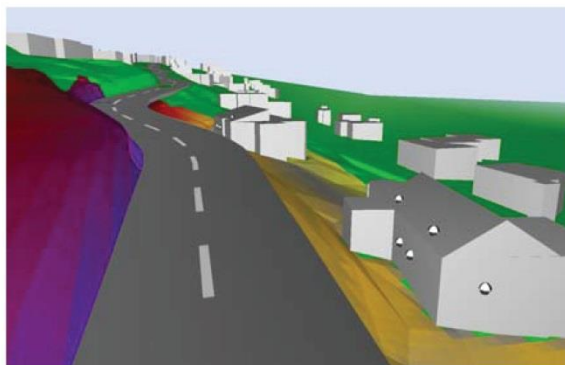


Abbildung 5: 3D-Ansicht bergaufwärts  
 Haus Nr. 11 im Vordergrund

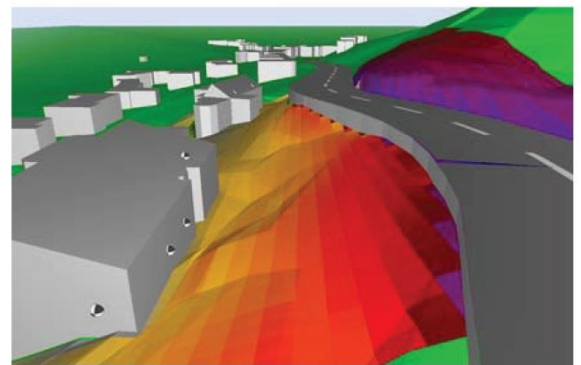


Abbildung 6: 3D-Ansicht bergabwärts  
 Haus Nr. 15 im Vordergrund

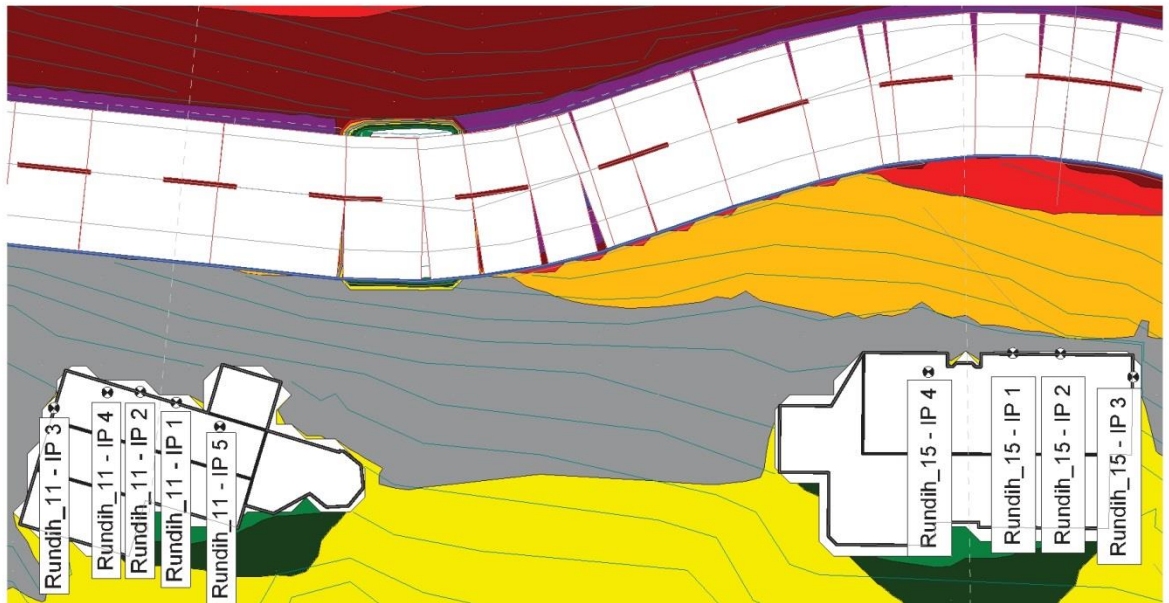


Abbildung 7: Lärmsituation in Höhe 1.0 m über Grund, dargestellt mit 5 dB(A)-Isophonen

Die scheinbar ungleiche Lärmausbreitung bei den beiden Liegenschaften ist auf die gewählten Darstellungsparameter (Isophonen 1m über Grund) sowie auf die Topografie zurückzuführen. Beim Haus Nr. 11 ist der Hang steiler und die Geländeform konvex. Beim Haus Nr. 15 ist das unmittelbare Gelände konkav, was bedeutet, dass ein Aspektwinkelanteil mehr Strassenlänge beinhaltet. Ausserdem liegt die Spekulation nahe, dass sich die Schallwellen an diesem Ort ähnlich wie bei einer Linse konzentrieren, wobei dieser Effekt sehr gering ausfallen dürfte.

Bezeichnung	Pegel Lr (gerundet)		Grenzwerte IGW		Höhe
	Tag	Nacht	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	
Rundih_11 - IP 1		53	38	60	50
Rundih_11 - IP 2		53	39	60	50
Rundih_11 - IP 3		53	38	60	50
Rundih_11 - IP 4	DF	59	44	60	50
Rundih_11 - IP 5	DF	58	43	60	50
Rundih_15 - IP 1		54	39	60	50
Rundih_15 - IP 2		53	39	60	50
Rundih_15 - IP 3		50	35	60	50
Rundih_15 - IP 4	DF	58	44	60	50

Abbildung 8: Berechnungsergebnisse streng nach StL86+

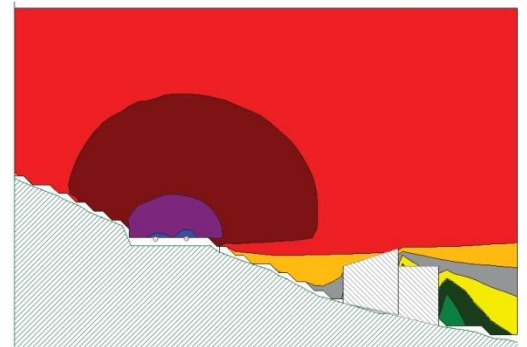


Abbildung 9: Typische Lärmausbreitung am Beispiel der Liegenschaft Rundihalde 15

Die obige Tabelle (vgl. Abbildung 8) zeigt die exakt berechneten, auf ganze Zahlen gerundeten Immissionspegel an den Immissionspunkten. Im Vergleich mit den Grenzwerten (IGW) zeigt sich, dass diese nicht überschritten werden. Der maximale Lärmpegel gemäss Modell beträgt 59 dB(A) und tritt bei der strassennahen Lukarne der Liegenschaft Rundihalde 11 auf. Lässt man die Dachfenster (DF) ausser Betracht, so besteht eine Reserve von rund 6 dB(A).



#### 4. SCHLUSSFOLGERUNG

Die Resultate der Berechnung in CadnaA zeigen unter Berücksichtigung der Vorgaben (vgl. Abschnitt 2.2), dass die Immissionsgrenzwerte nach der Strassensanierung nicht erreicht werden. Die talseitige Verbreiterung des Trassees für die Erstellung eines Gehsteiges, die partielle Lageverschiebung der Fahrbahnnachsen um bis zu 2.0 Meter in Bergrichtung und die damit erhöhte Eigenabschirmung der Strasse reichen für die Lärmsanierung gemäss Art. 13 LSV aus. Eine zusätzliche Erhöhung der Ribbert-Mauer (Stützmauer) ist nicht erforderlich.

Die Modellgenauigkeit liegt im vorliegenden Fall im Bereich von ca. +/-1 dB(A). Zwar ist der Abstand zu den Immissionspunkten gering, jedoch ist die Standardabweichung des zur Verfügung stehenden Geländemodells (DTM-AV) von +/- 0.5 Metern zu berücksichtigen. Ausserdem sei vermerkt, dass sämtliche Höhen der Fenster anhand von Fotos geschätzt sind.

Die Lage der Strasse ist gemäss Projektplänen modelliert worden. Da die Höhenlage der projektierten Strasse im Rahmen der weiteren Verfahren noch ändern kann, wurde auf die Modellierung der Anschlaghöhe der Ribbert-Mauer verzichtet. Mit dieser Massnahme befindet sich die akustische Beurteilung auf der sicheren Seite der Wahrscheinlichkeitsverteilung.

Abschliessend wird vermerkt, dass die im LBK der FALS berechneten Überschreitungen an der Rundihalde 11 und 15 unter anderem daher kommen könnten, dass die Bergstrasse ohne Eigenabschirmung modelliert und das unmittelbare Terrain nicht an die Strasse angepasst ist. Dies führt im untersuchten Bereich dazu, dass die Strasse «schwebt» und direkt nach unten abstrahlt, was in Realität nicht zutrifft. Im vorliegenden Gutachten wurde dies korrigiert.

\*\*\*\*\*

Urdorf, 23. August 2010

SENNHAUSER, WERNER & RAUCH AG

Christian Eberle  
Projektleiter