



*Lärmstudie Betrieb XY*  
**Musterlärmgutachten**

## Vorwort

Der Betrieb von öffentlichen Lokalen mit Musikproduktion ist oft von Lärmeinwirkungen auf die Nachbarschaft begleitet. Es ist Ziel des Vollzugs im Bereich Lärmschutz, solche belästigende Einwirkungen zu vermeiden.

Gestützt auf die Lärmschutz-Verordnung des Kantons Solothurn (LSV-SO) vom 2. Juli 2002 ist die Baubehörde für den Vollzug der Lärmschutzvorschriften und das Amt für Umwelt für den Vollzug der Schall- und Laserverordnung (SchLV) zuständig. Als Hilfe für den Vollzug wird den interessierten Kreisen, den Lokalinhabern und Gemeinden, ein Musterbericht zu Verfügung gestellt.

Der Musterbericht soll dazu dienen, die wichtigsten Informationen für die Vollzugsbehörde zusammenzufassen und bereit zu halten. Es wird empfohlen, dass vorgegebene Inhaltsverzeichnis einzuhalten. Bei diesem Vorgehen geht für die Beurteilung nichts Wichtiges vergessen.

In den einzelnen Kapiteln sind Kommentare und Erklärungen des Berichtverfassers eingefügt. Diese sind *schräg geschrieben* und sind bei Verwendung der Datei als Textvorlage zu löschen. Die Tabellen sind entsprechend auszufüllen und mit Text zu ergänzen. Der Text soll eine objektive Darstellung des Sachverhaltes enthalten, sowie eine persönliche Einschätzung der Lage.

Der Bericht ist mit den erforderlichen Beilagen zu ergänzen. Dies ist in erster Linie für die Kennzeichnung der Örtlichkeiten, einzelner Messpunkte etc. und zur Dokumentation getroffener Massnahmen – es genügen schematische Darstellungen – erforderlich.

Ein Bericht kann von der Baubehörde oder vom Amt für Umwelt in Zusammenhang mit einem Bewilligungsgesuch verlangt werden. Der Musterbericht richtet sich somit in erster Linie an diejenigen, die um eine Bewilligung nachsuchen. Weiter ist er für die betroffenen Gemeinden und andere kantonale Behörden zwecks Information von Nutzen.



## Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Referenzen des Auftrags</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Beschrieb des Betriebes</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Lärmbelastung</b>	<b>8</b>
3.1	Interne Schallquellen	8
3.2	Externe Schallquellen	10
<b>4</b>	<b>Massnahmen</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>14</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Grenzwerte für Aussenlärm nach LSV Anhang 6	7
Tabelle 2:	Grenzwerte für Luftschall (neue Anlage)	7
Tabelle 3:	Grenzwerte für Körperschall (neue Anlage)	7
Tabelle 4:	Grenzwerte für Geräusche technischer Anlagen (SIA 181, Mindestanforderungen)	7
Tabelle 5:	Resultate für Körperschall (neue Anlage)	9
Tabelle 6:	Resultate für Luftschall (neue Anlage)	9
Tabelle 7:	Resultate für Schall im Lokal	9
Tabelle 8:	Beurteilung nach Lärmschutzverordnung (LSV), Anhang 6	12
Tabelle 9:	Katalog möglicher Massnahmen	13

## Beilagenverzeichnis

Beilage 1:	Pläne
Beilage 2:	Fotodokumentation
Beilage 3:	Massnahmenplan und Massnahmendokumentation
Beilage 4:	Allenfalls weitere Beilage
Beilage 5:	Allenfalls weitere Beilage



## 0 Referenzen des Auftrags

**Gemeinde:** xy

**Betrieb:** Hans Muster, Adresse, Ort

**Patentinhaber:** Hans Muster, Adresse, Ort

**Lage:** xxx

### Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz, (Umweltschutzgesetz [USG])
- Lärmschutz-Verordnung (LSV)
- Verordnung über den Schutz des Publikums von Veranstaltungen vor gesundheitsgefährdenden Schalleinwirkungen und Laserstrahlen (Schall- und Laserverordnung)
- Lärmschutz-Verordnung des Kantons Solothurn (LSV-SO)
- SIA Norm 181, Schallschutz im Hochbau (SN 520181)
- Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung im Zusammenhang mit dem Betrieb öffentlicher Lokale, Vollzugshilfe vom 10.3.1999, Cercle bruit
- Parkplatzlärmstudie, Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz München

### Ausgeführte Arbeiten:

- Messungen
- Berechnungen
- Sitzungen
- Bericht

**Anmerkung:** An dieser Stelle ist zu präzisieren was der Auftrag alles umfasst (Umfassendes Gutachten zu einem Patentgesuch, Teilbeurteilung, Antwort auf eine präzise Fragestellung der Behörde, etc.)

# 1 Beschreibung des Betriebes

*Der Beschrieb des Betriebes ist für das allgemeine Verständnis sehr wichtig und muss mindestens folgende Angaben enthalten:*

- *Art des Lokals: Bar, Klubhaus, Disco, Dancing, Restaurant, Cabaret, Drive-In etc.*
- *Genauere Lage (Adresse, Lage im Gebäude (EG, OG etc.))*
- *Vorgesehene Aktivitäten mit Betriebszeiten*
- *Öffnungszeiten*
- *Erschliessung (Verkehr, Parkplätze)*
- *Angaben zu technischen Einrichtungen (Musikerzeugung, Lüftung etc.)*
- *Kundenzahl (Sitzplätze), Alter der Kunden*
- *Angaben zur Schallisolation der Räume und zu (vorgesehenen) Schallschutzmassnahmen*

*Der Beschrieb des Betriebes ist durch geeignete Beilagen zu ergänzen (Pläne, Schemen).*

# 2 Beurteilungsgrundlagen

Für die nachfolgenden Schallquellen wird die Beurteilung nach LSV, Anhang 6, Industrie und Gewerbelärm vorgenommen:

- technischer Betriebslärm, wie Heizungs- und Lüftungslärm
- Parkplatzlärm

Das Verkehrsaufkommen muss dem Art. 9 LSV genügen. Als wahrnehmbar stärkere Immissionen gelten Pegel, die um mindestens 0.5 dB(A) ansteigen.

Die übrigen Schallquellen werden nach der Richtlinie des "Cercle Bruit" beurteilt. Diese stützt sich auf das USG, die LSV und die SIA-Norm 181.

*Die anzuwendenden Grenzwerte sind auf der Grundlage der geltenden Zonenordnung und Lärmart zu ermitteln. Nachfolgend sind diese in Tabellen zusammengefasst. Der jeweils anzuwendende Grenzwert ist bei der Beurteilung der einzelnen Schallquellen aufzuführen.*

**Tabelle 1: Grenzwerte für Aussenlärm nach LSV Anhang 6**

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45
II	55	45	60	50
III	60	50	65	55
IV	65	55	70	60

**Tabelle 2: Grenzwerte für Luftschall (neue Anlage)**

Periode		Beurteilungspegel
Ruhezeit:	22.00 bis 07.00 Uhr	40 dB(A)
Nacht:	19.00 bis 22.00 Uhr	45 dB(A)
Arbeitszeit:	07.00 bis 19.00 Uhr	50 dB(A)

**Tabelle 3: Grenzwerte für Körperschall (neue Anlage)**

Periode		Beurteilungspegel
Ruhezeit:	22.00 bis 07.00 Uhr	30 dB(A)
Nacht:	19.00 bis 22.00 Uhr	35 dB(A)
Arbeitszeit:	07.00 bis 19.00 Uhr	40 dB(A)

Die in den Tabellen 2 und 3 aufgeführten Grenzwerte gelten für die Lärmempfindlichkeitsstufe ES III (z.B. Stadtzentrum). Für Gebäude in der Zone der Empfindlichkeitsstufe ES II gelten um 5 dB(A) strengere Grenzwerte.

**Tabelle 4: Grenzwerte für Geräusche technischer Anlagen (SIA 181, Mindestanforderungen)**

Lärmempfindlichkeit gemäss Ziffer 2.3	Grad der Störung					
	mässig		stark		sehr stark	
	Einzelgeräusche am Tag 06.00 – 22.00 Uhr		Dauergeräusche am Tag 06.00 – 22.00 Uhr und Einzelgeräusche in der Nacht 22.00 – 06.00 Uhr		Dauergeräusche in der Nacht 22.00 – 06.00 Uhr	
	F	B	F	B	F	
gering	45	50	40	45	35	
mittel	40	45	35	40	30	
hoch	35	40	30	35	25	

F: Funktionsgeräusche  
B: Betriebsgeräusche

*Bei bestehenden, alten Anlagen (Betrieb vor 1985) kann von den oben genannten Werten der Tabelle 2 und 3 abgewichen werden. Die Grenzwerte gelten während der Betriebszeit des Lokals für lärmempfindliche Räume, in denen sich Personen aufhalten.*

*Als neue Anlagen gelten auch Lokale, bei denen eine Nutzungsänderung vorgenommen wird.*

*Das Lokal und die Immissionsorte sind immer durch geeignete Pläne und Fotos zu dokumentieren. Dies ist für die Nachvollziehbarkeit der Beurteilung unerlässlich.*

*Die Betriebszeiten und die Aktivitäten bezüglich der untersuchten Schallquellen sind lückenlos zu dokumentieren. Die ist für die Nachvollziehbarkeit der Ermittlung der Beurteilungspegel erforderlich.*

*Ein Beschrieb des subjektiven Eindrucks zu jeder Schallquelle – Erwägungen wie leicht störend, stark störend etc. – ist in den einzelnen Unterkapiteln des Kapitels 3, Lärmbelastung, erwünscht.*

## **3 Lärmbelastung**

### **3.1 Interne Schallquellen**

#### **3.1.1 Musikerzeugung**

*Die Schalleinwirkung der Musikerzeugung ist falls immer möglich durch Messungen am Ort zu ermitteln. Bei Lokalen, die noch nicht in Betrieb sind, hat sich das Abspielen ähnlicher Musik mittels einer Stereoanlage bewährt. Dies ermöglicht die Messung vor Ort.*

*Der Bericht enthält eine Angabe über Datum und Zeit der Messungen.*

*Falls Messungen nicht möglich sind, sind die Immissionen durch Berechnungen zu ermitteln.*

*Die gemessenen Werte werden um 2 dB(A) bis 6dB(A) nach oben korrigiert, um den Bestandteilen Ton und Rhythmus Rechnung zu tragen<sup>1</sup>. Sind Stimmen deutlich zu hören – dies wird in der Regel als sehr störend empfunden – sind die Messpegel in jedem Fall mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu erhöhen. Falls in der Praxis beispielsweise das „Mitsummen“ einer Melodie oder das „Nachtrommeln“ eines Rhythmus ohne Probleme möglich ist, ist der Messpegel mit 6 dB(A) zu erhöhen.*

---

<sup>1</sup> Das Vorgehen erfolgt in Analogie zum Anhang der LSV

**Tabelle 5: Resultate für Körperschall (neue Anlage)**

<b>Bezeichnung</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Beschrieb	Schlafzimmer, 1.OG	Büro
Leq in dB(A)	24.3	32.2
K in dB(A) <sup>2</sup>	0.0	0.0
K <sub>ESII</sub> in dB(A) <sup>3</sup>	5.0	5.0
Beurteilungspegel (dB(A))	29.3	37.2
Grenzwert (dB(A))	30.0	40.0

**Tabelle 6: Resultate für Luftschall (neue Anlage)**

<b>Bezeichnung</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Beschrieb	Wohnzimmer, 1.OG	Schlafzimmer
Leq in dB(A)	36.2	37.2
K in dB(A) <sup>4</sup>	0.0	0.0
K <sub>ESII</sub> in dB(A) <sup>5</sup>	5.0	5.0
Beurteilungspegel (dB(A))	41.2	42.2
Grenzwert (dB(A))	45.0	40.0

**Tabelle 7: Resultate für Schall im Lokal**

<b>Bezeichnung</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Beschrieb	Bar	Rand der Tanzfläche
Leq in dB(A)	89.6	92.5
Grenzwert (dB(A))	93.0	93.0

*Es wird ein Kommentar erwartet, der Schwierigkeiten bei der Messung oder spezielle Beobachtungen enthält. Er soll insbesondere Aussagen über die Musikart und deren Störungsgrad enthalten (Bässe, Rhythmus etc.).*

---

<sup>2</sup> Zuschlag von 2 dB(A) bis 6 dB(A) für Ton und Rhythmus

<sup>3</sup> Zuschlag von 5 dB(A) bei Empfindlichkeitsstufe 2

<sup>4</sup> Zuschlag von 2 dB(A) bis 6 dB(A) für Ton und Rhythmus

<sup>5</sup> Zuschlag von 5 dB(A) bei Empfindlichkeitsstufe 2

### **3.1.2 Kundenlärm**

Für die durch Kunden verursachten Geräusche gelten die gleichen Grenzwerte wie für die Musikerzeugung.

*Die gemessenen Werte werden im Verhältnis zur Hörbarkeit der Stimmen korrigiert (deutlich hörbar entspricht + 6 dB(A)). Oft sind die Geräusche der Kunden (singen, tanzen, johlen etc.) nicht vom übrigen Lärm zu unterscheiden. Dies ist beispielsweise bei einer Disco der Fall. Der Kundenlärm geht somit in der Musik „unter“.*

### **3.1.3 Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten**

*Die Störungen für diese Geräusche werden aufgrund der Hörbarkeit der Geräusche beurteilt (Glas wegräumen, Tische rücken, Stühle rücken, Putzmaschinen einsetzen). Bei normal isolierten Lokalen treten in Zusammenhang mit diesen Geräuschen keine Schwierigkeiten auf.*

### **3.1.4 Technische Anlagen inkl. Küchen**

*Die technischen Geräusche im Innern der Gebäude sind in der Regel mit keinen Schwierigkeiten verbunden. Die Geräusche für technische Anlagen werden nach SIA-Norm 181 „Schallschutz im Hochbau“ beurteilt. Es gelten die erhöhten Anforderungen für neue und die Mindestanforderungen für bestehende Anlagen.*

## **3.2 Externe Schallquellen**

### **3.2.1 Musikerzeugung auf der Terrasse**

Es gelten die Grenzwerte für Musikerzeugung (siehe Kap. 3.1.1).

### **3.2.2 Kundenverhalten und Bedienung auf der Terrasse**

*Der Grad der Störung wird anhand der Hörbarkeit und der Häufigkeit der auftretenden Geräusche beschrieben und eingeschätzt.*

### **3.2.3 Aufräumarbeiten und Reinigung der Terrasse**

*Die Aufräumarbeiten stören in der Regel nur in der Nacht. Das Kriterium für die Störung ist die Hörbarkeit und die Häufigkeit der auftretenden Geräusche.*

### **3.2.4 Technische Anlagen – Aussenlärm**

*Hier werden die Lärmimmissionen der technischen Anlagen des Betriebes ermittelt und beurteilt. In der Regel gilt es die Lärmimmissionen von Lüftung- und Klimaanlage zu beurteilen. Diese Quellen sind Bestandteil des „technischen“ Lärms und werden gemäss Anhang 6 LSV beurteilt.*

*Die Ermittlung erfolgt in der Regel mit Messungen (Leq in dB(A)) im offenen Fenster des Immissionsortes. Bei noch nicht gebauten Anlagen wird auf die Emissionsdaten der Anlagenhersteller zurückgegriffen und eine Ausbreitungsrechnung gemacht.*

*Eine Standardresultattabelle ist unter 3.2.6 Parkplatzlärm eingefügt.*

### **3.2.5 Kundenverkehr**

*Für die Beurteilung der Störung des Kommens und Gehens der Kunden werden vor Ort Beobachtungen gemacht. Die Störung hängt vom Art der Kundschaft, der Öffnungszeit des Lokals und der Empfindlichkeit der Umgebung ab (Anzahl Wohnungen, Lage der Wohnungen). Als Hilfe für die Beurteilung können allfällig höhere Lärmpegel gegenüber dem Hintergrundlärm dienen.*

### **3.2.6 Parkplatzlärm**

*Die Beurteilung des Parkplatzlärms ist Bestandteil der Beurteilung nach Anhang 6 der LSV.*

*Die Ermittlung des Parkplatzlärms erweist sich in der Praxis als nicht trivial. Als Grundlage für die Ermittlung hat sich das vereinfachte Verfahren des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in der Praxis bewährt (Parkplatzlärmstudie: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie - Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, Heft 89, München, 4. Auflage 2003).*

*Ein Augenschein vor Ort ist unerlässlich, insbesondere um das Verhalten der Kunden zu beurteilen (Türen zu schlagen, Reifen quietschen, etc.). Die Beobachtungen sind wichtig für die Anpassung der Korrekturfaktoren.*

**Tabelle 8: Beurteilung nach Lärmschutzverordnung (LSV), Anhang 6**

<b>Immissionsort:</b>		Nr., Fenster EFH 1, Fassade W					
<b>Zustand</b>		Tag					
<b>Lärmphase</b>	Leqi	K1	K2	K3	ti	10*LOG (ti/to)	Lri
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	min	dB(A)	dB(A)
1. Parkplatz A	40.0	0.0	0.0	0.0	660.0	-0.4	39.6
2. Parkplatz B	46.0	0.0	4.0	2.0	660.0	-0.4	51.6
3. Ventilation Küche	43.0	10.0	2.0	0.0	40.0	-12.6	42.4
<b>Beurteilungspegel Lr</b>							<b>52.3</b>
<b>Zustand</b>		Nacht					
<b>Lärmphase</b>	Leqi	K1	K2	K3	ti	10*LOG (ti/to)	Lri
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	min	dB(A)	dB(A)
1. Parkplatz A	43.0	5.0	0.0	0.0	480.0	-1.8	46.2
2. Parkplatz B	49.0	5.0	4.0	2.0	480.0	-1.8	58.2
3. Ventilation Küche	43.0	10.0	2.0	0.0	20.0	-15.6	39.4
<b>Beurteilungspegel Lr</b>							<b>58.5</b>

### 3.2.7 Verkehrserzeugung

*Der Nachweis ist zu erbringen, dass auf den Zufahrtsstrassen die Mehrbelastung durch den zusätzlich erzeugten Verkehr 0.5 dB(A) nicht übersteigt. Falls die Grenzwerte für Strassenlärm eingehalten sind, sind auch höhere Zusatzbelastungen zulässig. Diese dürfen jedoch keinesfalls zu Grenzwertüberschreitungen führen.*

*In der Praxis zeigt sich, dass die Mehrbelastung von Verkehrsanlagen bei Parkplätzen mit einer Erschliessung durch die Kantonalstrasse nie ein Problem darstellt. Zufahrten über Gemeindestrassen durch Quartiere etc. sind dagegen zu beachten.*

## 4 Massnahmen

*In der folgenden Tabelle sind mögliche Massnahmen zur Begrenzung der Lärmbelastung aufgeführt. Diese sind als Vorschläge zu verstehen und situationsabhängig einzusetzen. Bauliche Massnahmen sind als Beilage zu dokumentieren.*

*Die tatsächlich getroffenen Massnahmen sind aufzuführen und je nach Gegebenheit zu beschreiben.*

**Tabelle 9: Katalog möglicher Massnahmen**

<b>Quelle</b>	<b>Mögliche Massnahme</b>
<b>Musikerzeugung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schliessen von Türen und/oder Fenstern</li> <li>- Begrenzung des Musiklärmpegels (Begrenzer und/oder ständiges Aufzeichnungsgerät)</li> <li>- Begrenzung der tiefen Frequenzen (Equalizer zur getrennten Lautstärkeregelung der verschiedenen Frequenzbänder)</li> <li>- Bessere Verteilung der Musik (mehrere und besser verteilte Quellen, Standort der Lautsprecher)</li> <li>- Keine fixe Montage der Lautsprecher</li> <li>- Beschränkung der Öffnungszeiten. Beschränkung der Beschallung (Pegel und/oder Ort) auf weniger sensible Zeiten</li> <li>- Windfang (Schallschutzschleuse) bei den Eingängen</li> <li>- Bessere Isolation der mangelhaften Trennelemente</li> <li>- Beläge, die den Trittschall schlucken</li> <li>- Abdichtung respektive Trennung durch geeignete Isolation von Kabelkanälen</li> <li>- Verschraubte Schallschutzfenster für den Raum, in dem die Musik erzeugt wird</li> <li>- Eine gute Lüftungs- oder Klimaanlage verhindert meist das Öffnen von Türen und Fenstern</li> </ul>
<b>Kundenlärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informieren der Kundschaft</li> <li>- Begrenzung der Öffnungszeiten</li> <li>- Windfang (Schallschutzschleuse) bei den Eingängen</li> <li>- Türsteher, Aufsicht</li> </ul>
<b>Reinigung und Unterhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausserhalb sensibler Stunden arbeiten (beispielsweise erst am nächsten Morgen)</li> </ul>
<b>Technische Anlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geeignete Wahl der Platzierung von Ansaug- resp. Auslass von Ventilations- resp. Klimaanlage</li> <li>- Montage von Schalldämpfern bei Lüftungen und Klimaanlage</li> </ul>
<b>Nutzung von Terrassen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung des Musiklärmpegels</li> <li>- Begrenzung der Zeiten für die Nutzung der Terrasse</li> <li>- Bessere Verteilung der Musik (mehrere und besser verteilte Quellen, Standort der Lautsprecher)</li> <li>- Verbot der Beschallung für gewisse Zeiten</li> <li>- Bauliche Massnahmen (Schutzwand, Vordach, Wintergarten usw.)</li> <li>- Bodenbelag der Terrasse (Tische und Stühle rücken)</li> <li>- Beschränkung der Kundenzahl respektive der Anzahl Sitzplätze auf der Terrasse</li> <li>- Einige Zeit (15 bis 30 Min) vor Terrassenschliessung Service einstellen</li> <li>- Schlussräumungs- und Reinigungsarbeiten am nächsten Morgen, ausserhalb sensibler Stunden vornehmen</li> </ul>
<b>Parkplatz und Verkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geeignete Wahl der Parkflächen und der Zufahrt</li> <li>- Informieren der Kundschaft zwecks raschem Verlassen der Parkfläche</li> <li>- Ordnungsdienst resp. Aufsicht für grosse Anlässe</li> <li>- Beschränkung der Öffnungszeiten</li> <li>- Beschränkung der Kapazität des Lokals</li> <li>- Bauliche Massnahmen: Lärmschutzwände und/oder Sichtblenden (Scheinwerferlicht)</li> </ul>

## **5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

*Schlussfolgerungen und Empfehlung des Experten mit einer persönlichen Einschätzung der Lärmbelastungssituation*

## **Beilage 1:**

### **Pläne**



**Beilage 2:**  
**Fotodokumentation**



**Beilage 3:**

**Massnahmenplan und  
Massnahmendokumentation**



**Beilage 4:**  
**Allenfalls weitere Beilage**



**Beilage 5:**  
**Allenfalls weitere Beilage**

## **Impressum**

---

### **Herausgeber, Bezugsquelle**

Amt für Umwelt  
des Kantons Solothurn  
Greibenhof  
Werkhofstrasse 5  
4509 Solothurn  
Telefon 032 627 24 47  
Telefax 032 627 76 93  
[afu@bd.so.ch](mailto:afu@bd.so.ch)

oder unter  
[www.afu.so.ch](http://www.afu.so.ch)  
als PDF-File  
oder als Winword-File (bearbeitbar)

---

### **Projektleitung**

Markus Chastonay, Amt für Umwelt

---

### **Projektbegleitung**

Triform SA  
Court-Chemin 19  
1704 Fribourg

---

### **@ by**

Amt für Umwelt 2003

Schutzgebühr Fr. 20.--