

**Wälli AG Ingenieure**

CH-9320 Arbon  
Brühlstrasse 2a

T. 071 447 89 40  
F. 071 447 89 45

arbon@waelli.ch  
www.waelli.ch



# Technischer Bericht

Kanton St.Gallen  
Gemeinde Goldach

## Sanierung Blumenhaldeweg

Auflageprojekt

**Projekt Nr.** 3100 - 0482  
**Datum:** 23. November 2016  
**Änderung:** —  
**Autor:** Marco Serpi

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Sanierungsvorschläge</b> .....	<b>3</b>
3.1	Böschungssicherung.....	3
3.2	Belags-/ Fundationssanierung.....	5
<b>4</b>	<b>Holzschlag und Landbeanspruchung</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Kostenschätzung</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Schlussbemerkung</b> .....	<b>6</b>

## Anhang

Fotodokumentation  
Offerten Ribbert AG

## Beilagen

Situation	Nr. 3100-0482 – 401	1:500	vom 23.Oktober 2016
Normalprofil	Nr. 3100-0482 – 402	1:20	vom 23.Oktober 2016
Längenprofil	Nr. 3100-0097 – 403	1:500	vom 23.Oktober 2016
Situation Landbeanspruchung	Nr. 3100-0482 – 405	1:500	vom 23.Oktober 2016

## **1 Einleitung**

Der Blumenhaldeweg befindet sich im Einschnitt eines Hangs, ist ca. 250 m lang und mit seinen ca. 15 % Gefälle sehr steil. Im Laufe der Jahre kam es in einigen Abschnitten immer wieder zu Belagsabrissen und Rutschungen im Randbereich des Weges. Nach derzeitigem Stand wird davon ausgegangen, dass der Hang keine Bewegungen macht und die Schäden aufgrund einer unzureichenden Böschungssicherung (wodurch Abrutschungen am südlichen Rand des Weges möglich waren) entstanden sind.

Bereits im Jahr 2013/14 wurde die Wälli AG von der Gemeinde Goldach mit der Ausarbeitung eines Sanierungsvorschlages beauftragt. Zu einer Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungsvarianten kam es jedoch nie, da sich ein Grundeigentümer gegen die Massnahmen gewehrt hatte. In der Zeit zwischen 2013 und 2016 ist es erneut zu Abrutschungen gekommen, wodurch das Projekt nun angepasst werden muss.

## **2 Grundlagen**

Die Planung basiert auf folgenden Angaben und Plangrundlagen:

- Geländeaufnahmen, Wälli AG Ingenieure August 2016
- Werkleitungspläne von Werkeigentümer
- Rammsondierungen, UGS Baugrunduntersuchung AG, September 2016
- Offerte / Angaben Ribbert AG Grundbautechnik, September 2016
- SIA und SN-Normen

## **3 Sanierungsvorschläge**

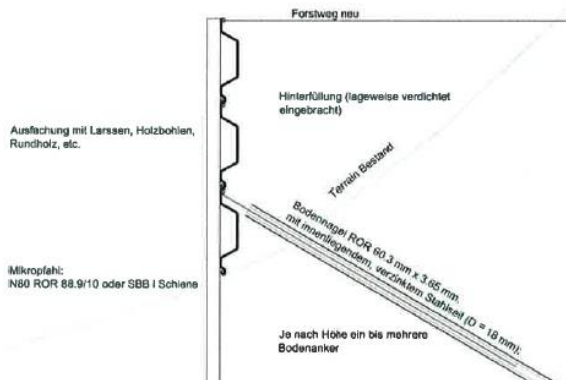
Entlang des Blumenhaldewegs gibt es vier Abschnitte (siehe Situationsplan), unterschiedlicher Länge, in denen es zu Abrutschungen bzw. Belagsabrissen gekommen ist. Die drei oberen Teilstücke (Länge ca. 90.0m) befinden sich im bewaldeten Bereich, wo die Böschung sehr steil abfällt. Dort ist es notwendig eine Böschungssicherung und eine Belagssanierung vorzunehmen. Das vierte und unterste Teilstück (Länge ca. 40.0m) befindet sich ausserhalb vom Wald in einem Bereich wo die südliche Böschung nicht sehr steil ist. Hier sind die kleinsten Schäden vorzufinden, sodass eine Belags- und Foundationssanierung ausreichend ist.

### **3.1 Böschungssicherung**

Aufgrund guter Referenzen wurde, auf Empfehlung der Gemeinde, schon 2013 in Betracht gezogen die Ribbert AG-Grundbautechnik für die Böschungssicherung zu beauftragen. Die Firma weist grosse Erfahrungen im Bereich Sicherung von Rutschungen auf und hat zwei Systeme entwickelt, mit welchen man in kurzer Bauzeit eine einwandfreie Böschungssicherung ausführen kann. Nach erneuter Prüfung der beiden Systeme können folgende Vor- und Nachteile festgehalten werden:

## System 1: Ribbert – Verbau

### Schemaschnitt



### Vorteile:

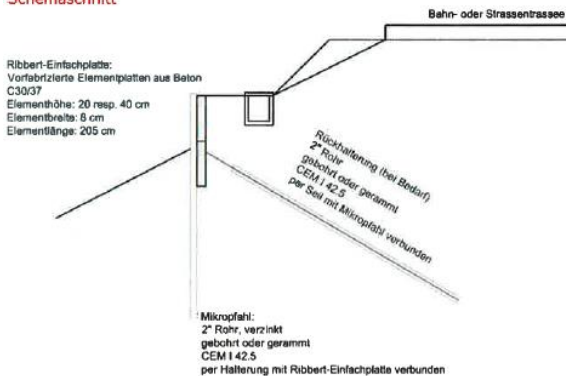
- Höhere Biege widerstände
- Besseres Verformungsverhalten bis zum Bruch
- Kürzere Bauzeit

### Nachteile:

- Optisch nicht mit einer glatten Betonoberfläche vergleichbar
- Bei Strassen mit Streusalzeinsatz nicht zu empfehlen

## System 2: Ribbert - Einfachplattenmauer

### Schemaschnitt



### Vorteile:

- Ästhetisch ansprechend
- Betonplatten mit entsprechender Bewehrungsüberdeckung (Streusalz kein Problem)

### Nachteile:

- Plastisches Verhalten
- Etwas längere Bauzeit (wenige Tage)
- In der Stützhöhe beschränkt (bis max. ca. 1.40 m) ansonsten lieber Doppel-Plattenmauer nehmen

## Fazit

Da der Blumenhaldeweg im Winter mit Streusalz freigehalten wird, ist nach Angaben der Ribbert AG der Verbau mit Kanaldielen nicht zu empfehlen. Da die Kosten (siehe Anhang Offerten Ribbert AG) und die Haltbarkeit für beide Systeme sehr ähnlich sind, schlagen wir daher für die Böschungssicherung die Einfachplattenmauer (siehe Normalprofilplan) vor.

### 3.2 Belags-/ Fundationssanierung

Im Abschnitt 1, 2 und 3 ist auf einer Breite von ca. 2.0m eine Erneuerung des Belags und der Fundationsschicht mit folgendem Aufbau (siehe Normalprofilplan) vorgesehen:

- Belag: AC T 16L, 7.0 cm
- Fundationsschicht: UG 0/45, ca. 45.0 cm
- Quergefälle: wird vom Bestand übernommen (ca. 2.0% bis 4.0%)
- Längsgefälle: wird vom Bestand übernommen (ca. 15.0 %)

Im Abschnitt 4 ist eine Sanierung auf einer Breite von 1.0 m ausreichend. Der Oberbau ist der gleiche wie für die Abschnitte zuvor.

## 4 Holzschlag und Landbeanspruchung

Für den Bau der Einfachplattenmauer bzw. das Bohren der Anker wird eine Fläche frei von Hindernissen, mit einer Breite zwischen 1.5 m und 3.0 m, benötigt. Das heisst in Abschnitt 1, 2 und 3 kommt es zu einem Holzschlag (siehe Situationsplan), der aber nach der Baumasnahme wieder vollständig aufgeforstet werden kann. Nach Rücksprache mit dem Kantonsforstamt St. Gallen ist für diese Kleinstfläche kein Rodungsgesuch notwendig, es genügt eine forstrechtliche Zustimmung im Rahmen einer ordentlichen Bewilligung. Die zu fällenden Bäume werden vor Baubeginn durch den zuständigen Revierförster angezeichnet. Im Situationsplan-Landbeanspruchung werden die für den Bau notwendigen vorübergehend beanspruchten Flächen dargestellt. Hierbei wird zum einen das Grundstück 1620 mit einer Fläche von ca. 173 m<sup>2</sup> und das Grundstück 395 mit einer Fläche von ca. 191 m<sup>2</sup> beansprucht.

## 5 Kostenschätzung

<b>Arbeitsgattung</b>			
111	Regiearbeiten	Fr.	2'000
113	Baustelleneinrichtung	Fr.	3'500
116	Abholzen und Roden	Fr.	2'500
117	Abbruch und Demontage	Fr.	4'000
211	Erdarbeiten	Fr.	12'000
221	Fundationsschichten für Verkehrsanlagen	Fr.	7'000
223	Belagsarbeiten	Fr.	12'000
872	Honorare: Bauingenieur	Fr.	14'000
800	Übrige Aufwendungen		
	Markierung auf Verkehrsflächen	Fr.	1'500
	Unvorhergesehenes	Fr.	2'000
	Einfachplattenmauer System Ribbert	Fr.	75'000
	<b>Total (exkl. MwSt.)</b>	<b>Fr.</b>	<b>135'500</b>
	Mehrwertsteuer 8.0%	Fr.	10'840
	<b>Total (inkl. MwSt.)</b>	<b>Fr.</b>	<b>146'340</b>
<b>nicht enthalten:</b>			
- Werkleitungsbau			
- Bepflanzung / Renaturierung / Aufforstung			
- Zaun / Geländer / Absturzsicherung			
<b>Bemerkungen:</b>			
- Preisbasis 2016.			
- Die Kostenschätzung beruht auf folgenden Grundlagen: Situationsplan, Längenprofil, Normalprofil, Querprofile, vom 23.11.2016 und der Offerte von der Ribbert AG vom 30.09.2016			
- Kostengenauigkeit +/- 10%			

## 6 Allgemeines

Für den Bau der Einfachplattenmauer in Abschnitt 1, 2 und 3 ist mit einer Bauzeit von ca. 2-3 Wochen zu rechnen. Die Erneuerung des Belags und der Fundationsschicht benötigt nochmals ca. 1.5 Wochen. Ohne unvorhersehbare Vorkommnisse rechnen wir mit einer Bauzeit von gesamthaft ca. 4 Wochen. Während dem Bau sollte der Blumenhaldenweg für Fussgänger und Radfahrer gesperrt werden.

## 7 Schlussbemerkung

Da seit 2013 bis heute weitere Abrutschungen bzw. Abrisse entstanden sind, ist davon auszugehen dass ohne eine Sanierung weitere Schäden entstehen werden. Eine Sicherung in den beschriebenen Abschnitten ist deshalb als äusserst sinnvoll anzusehen. Ausserdem wird die Verkehrssicherheit des Fuss- und Radwegs erhalten und die Entstehung weiterer Kosten verhindert.

Arbon, 23. November 2016

Wälli AG Ingenieure

Marco Serpi

23 November 2016

Seite 6/7

# Anhang

## Fotodokumentation



Gemeinde Goldach  
Bauverwaltung  
Hauptstrasse 2  
Postfach 105  
9403 Goldach

Maienfeld, 30.09.2016 RM/ig

**Offerte-Nr. 7716307**

**Projekt: Goldach (SG), Sanierung Blumenhaldenweg  
Variante Kanaldielen KD 400 System Ribbert**

Sehr geehrte Damen und Herren

Für Ihre Anfrage zur Offerteingabe zu obgenanntem Objekt bedanken wir uns bestens und unterbreiten Ihnen hiermit gerne unser Angebot.

Als Grundlage zum Angebot diente uns die Begehung vom 16.07.2013 mit Herr Wohlwend Lukas, Wälli AG Ingenieure und unserem Herr Guntli.

Auf einem Bohrplanum werden im Abstand von  $a = 2.00$  m Stützträger in den stabilen Untergrund eingebohrt und mit schräg gebohrten Zuganker verbunden. Die Ausfachung zwischen den Stützträgern wird mit Betonelementplatten ausgeführt. Die Stützhöhe beträgt durchgehend 0.80 m. Die Sanierungslänge beträgt gesamthaft ca. 90 m und ist aufgeteilt in 3 Abschnitte.

Abschnitt 1 (14.9 m) und Abschnitt 2 (36.15 m) Aufgrund der Ergebnisse der Rammsondierung sind die Pfähle und Zuganker bis zu 9.0 m einzubinden.

Abschnitt 3 (38.5 m) Pfähle und Zuganker bis 6.0 m Einbindtiefe.

Wir hoffen, Ihnen ein interessantes Angebot zu unterbreiten und würden uns freuen, diese Arbeiten für Sie ausführen zu dürfen.

Freundliche Grüsse

**RIBBERT AG**  
Grundbautechnik

  
Ruedi Mell

Zur Kontrolle und Weiterleitung an:

Wälli AG Ingenieure, Herr Serpi Marco, Brühlstrasse 2a, 9320 Arbon

**Ribbert AG Grundbautechnik**

**www.ribbert.ch . info@ribbert.ch**  
Tel +41 81 303 73 50 . Fax +41 81 303 73 51  
ISO 9001 / ISO 14001

**Industriestrasse 19 . CH-7304 Maienfeld**  
**Wangserstrasse 58 . CH-8887 Mels**  
**Goethestrasse 1 . CH-8712 Stäfa**



Pos.	Beschrieb der Positionen	Me	Ausm.	Einh.preis		Betrag
1	Baustelleninstallation An- und Abtransport aller zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Maschinen, Geräte und Werkzeuge und Vorhalten während der gesamten Bauzeit.	pl	1.00	Fr.	4'000.00	Fr. 4'000.00
2	Folgende Arbeiten sind durch den Baumeister auszuführen: Werkleitungserhebungen und evtl. Sondagen Rodungsarbeiten im Böschungsbereich Sämtliche Erdarbeiten wie Bohrplanum erstellen, Aushub erstellen auf Montageplanum Hinterfüllarbeiten, Böschungsarbeiten im Arbeitsbereich der Maschine. Materialtransporte auf Deponie Unternehmer Installationstransporte mit Pneulader und Ladegabel (inkl. Kanaldielen zum Einbauort)					bauseits
3	Umstellen der Bohrgerätschaft von Bohr - abschnitt zu Bohrabschnitt Distanz bis 300m	St	2.00	Fr.	250.00	Fr. 500.00
4	Verschieben der Bohrgerätschaft innerhalb der Bohrabschnittpunkt von Bohransatzpunkt zu Bohransatzpunkt	St	50.00	Fr.	8.00	Fr. 400.00
	<b>Abschnitt 1 + 2 (von oben)</b>					
5	Bohrungen für vertikale Mikropfähle Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 9.0m Anzahl Pfähle 30 St	m	270.00	Fr.	37.00	Fr. 9'990.00
6	Bohrungen für schräge Verankerungslanzen Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 9.0m Anzahl Verankerungslanzen 30 St	m	270.00	Fr.	45.00	Fr. 12'150.00
7	Liefern und einbringen von Mikropfählen Marke, Typ : ROR 60.3/3.65mm verzinkt mit Innenstahl VSL B500 d=22mm Pfahllänge bis 9.0m Anzahl Pfähle 30 St	m	270.00	Fr.	22.00	Fr. 5'940.00
8	Liefern und einbringen von Verankerungslanzen Marke, Typ : ROR 60.5/3.65mm roh mit Stahlseil DQS verzinkt d=10mm Ankerlänge bis 9.0m Anzahl Verankerungslanzen 30 St		270.00	Fr.	42.00	Fr. 11'340.00
	<b>Abschnitt 3</b>					
9	Bohrungen für vertikale Mikropfähle Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 6.0m Anzahl Pfähle 22 St	m	132.00	Fr.	41.00	Fr. 5'412.00

Pos.	Beschrieb der Positionen	Me	Ausm.	Einh.preis	Betrag
10	Bohrungen für schräge Verankerungslanzen Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 6.0m Anzahl Verankerungslanzen 22 St	m	132.00	Fr. 48.00	Fr. 6'336.00
11	Liefern und einbringen von Mikropfählen Marke, Typ : ROR 60.3/3.65mm verzinkt mit Innenstahl VSL B500 d=22mm Pfahllänge bis 6.0m Anzahl Pfähle 22 St	m	132.00	Fr. 22.00	Fr. 2'904.00
12	Liefern und einbringen von Verankerungslanzen Marke, Typ : ROR 60.5/3.65mm roh mit Stahlseil DQS verzinkt d=10mm Ankerlänge bis 6.0m Anzahl Verankerungslanzen 22 St		132.00	Fr. 42.00	Fr. 5'544.00
13	Komponenten für das Injektionsgut zur Verwendungsstelle liefern und einbringen inkl. Wasser und Zement CEM I 42.5	kg	12000.00	Fr. 0.45	Fr. 5'400.00
14	Liefern und montieren von Kanaldielen als Ausfachung zwischen den Mikropfählen inkl. Montagehilfen Typ KD 400	kg	3960.00	Fr. 1.30	Fr. 5'148.00
15	Anpassungsarbeiten an bestehende Bauten, Schachtrohre, Durchlässe usw. Annahme	St	per	Fr. 125.00	

**Total Variante Kanaldielen KD400 Brutto**

Fr. 75'064.00

Total Offerte Brutto

Fr. 75'064.00

Mehrwertsteuer 8 %

Fr. 6'005.10

**Total Offerte inkl. MWST**

**Fr. 81'069.10**

**Zahlungskonditionen:**

Rein Netto innert 30 Tagen

Gemeinde Goldach  
Bauverwaltung  
Hauptstrasse 2  
Postfach 105  
9403 Goldach

Maienfeld, 30.09.2016 RM/ig

**Offerte-Nr. 7716307**

**Projekt: Goldach (SG), Sanierung Blumenhaldenweg  
Variante Einfachplattenmauer System Ribbert**

Sehr geehrte Damen und Herren

Für Ihre Anfrage zur Offerteingabe zu obgenanntem Objekt bedanken wir uns bestens und unterbreiten Ihnen hiermit gerne unser Angebot.

Als Grundlage zum Angebot diene uns die Begehung vom 16.07.2013 mit Herr Wohlwend Lukas, Wälli AG Ingenieure und unserem Herr Guntli.

Auf einem Bohrplanum werden im Abstand von  $a = 2.00$  m Stützträger in den stabilen Untergrund eingebohrt und mit schräg gebohrten Zuganker verbunden. Die Ausfachung zwischen den Stützträgern wird mit Betonelementplatten ausgeführt. Die Stützhöhe beträgt durchgehend 0.80 m. Die Sanierungslänge beträgt gesamthaft ca. 90 m und ist aufgeteilt in 3 Abschnitte.

Abschnitt 1 (14.9 m) und Abschnitt 2 (36.15 m) Aufgrund der Ergebnisse der Rammsondierung sind die Pfähle und Zuganker bis zu 9.0 m einzubinden.

Abschnitt 3 (38.5 m) Pfähle und Zuganker bis 6.0m Einbindtiefe.

Wir hoffen, Ihnen ein interessantes Angebot zu unterbreiten und würden uns freuen, diese Arbeiten für Sie ausführen zu dürfen.

Freundliche Grüsse

**RIBBERT AG**

Grundbautechnik

  
Ruedi Meli

Zur Kontrolle und Weiterleitung an:

Wälli AG Ingenieure, Herr Serpi Marco, Brühlstrasse 2a, 9320 Arbon

**Ribbert AG Grundbautechnik**

**www.ribbert.ch . info@ribbert.ch**

**Tel +41 81 303 73 50 . Fax +41 81 303 73 51**

**ISO 9001 / ISO 14001**

**Industriestrasse 19 . CH-7304 Maienfeld**

**Wangserstrasse 58 . CH-8887 Mels**

**Goethestrasse 1 . CH-8712 Stäfa**

Pos.	Beschrieb der Positionen	Me	Ausm.	Einh.preis		Betrag
1	Baustelleninstallation An- und Abtransport aller zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Maschinen, Geräte und Werkzeuge und Vorhalten während der gesamten Bauzeit.	pl	1.00	Fr.	4'000.00	Fr. 4'000.00
2	Folgende Arbeiten sind durch den Baumeister auszuführen: Werkleitungserhebungen und evtl. Sondagen Rodungsarbeiten im Böschungsbereich Sämtliche Erdarbeiten wie Bohrplanum erstellen, Aushub erstellen auf Montageplanum Hinterfüllarbeiten, Böschungsarbeiten im Arbeitsbereich der Maschine. Materialtransporte auf Deponie Unternehmer Installationstransporte mit Pneulader und Ladegabel (inkl. Elementplatten zum Einbauort)					bauseits
3	Umstellen der Bohrgerätschaft von Bohr - abschnitt zu Bohrabschnitt Distanz bis 300m	St	2.00	Fr.	250.00	Fr. 500.00
4	Verschieben der Bohrgerätschaft innerhalb der Bohrabschnittpunkt von Bohransatzpunkt zu Bohransatzpunkt	St	47.00	Fr.	12.00	Fr. 564.00
	<b>Abschnitt 1 + 2 (von oben)</b>					
5	Bohrungen für vertikale Mikropfähle Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 9.0m Anzahl Pfähle 28 St	m	252.00	Fr.	41.00	Fr. 10'332.00
6	Bohrungen für schräge Verankerungslanzen Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 9.0m Anzahl Verankerungslanzen 28 St	m	252.00	Fr.	48.00	Fr. 12'096.00
7	Liefern und einbringen von Mikropfählen Marke, Typ : ROR 60.3/3.65mm verzinkt mit Innenstahl VSL B500 d=22mm Pfahllänge bis 9.0m Anzahl Pfähle 28 St	m	252.00	Fr.	22.00	Fr. 5'544.00
8	Liefern und einbringen von Verankerungslanzen Marke, Typ : ROR 60.5/3.65mm roh mit Stahlseil DQS verzinkt d=10mm Ankerlänge bis 9.0m Anzahl Verankerungslanzen 28 St		252.00	Fr.	42.00	Fr. 10'584.00
	<b>Abschnitt 3</b>					
9	Bohrungen für vertikale Mikropfähle Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 6.0m Anzahl Pfähle 20 St	m	120.00	Fr.	41.00	Fr. 4'920.00

Pos.	Beschrieb der Positionen	Me	Ausm.	Einh.preis		Betrag
10	Bohrungen für schräge Verankerungslanzen Drehschlag unverroht Bohrlochdurchmesser 105mm Bohrtiefe bis 6.0m Anzahl Verankerungslanzen 20 St	m	120.00	Fr.	48.00	Fr. 5'760.00
11	Liefern und einbringen von Mikropfählen Marke, Typ : ROR 60.3/3.65mm verzinkt mit Innenstahl VSL B500 d=22mm Pfahllänge bis 6.0m Anzahl Pfähle 20 St	m	120.00	Fr.	22.00	Fr. 2'640.00
12	Liefern und einbringen von Verankerungslanzen Marke, Typ : ROR 60.5/3.65mm roh mit Stahlseil DQS verzinkt d=10mm Ankerlänge bis 6.0m Anzahl Verankerungslanzen 20 St		120.00	Fr.	42.00	Fr. 5'040.00
13	Komponenten für das Injektionsgut zur Verwendungsstelle liefern und einbringen inkl. Wasser und Zement CEM I 42.5	kg	12000.00	Fr.	0.45	Fr. 5'400.00
14	Liefern und montieren der Elementplatten als Ausfachung zwischen den Mikropfählen inkl. Montagehilfen Elementplattentyp 205/40/8cm Sonderanfertigung da nicht mehr im Sortiment	St	90.00	Fr.	86.00	Fr. 7'740.00
15	Anpassungsarbeiten an bestehende Bauten, Schachtrohre, Durchlässe usw. Annahme	St	per	Fr.	125.00	

Total Variante Einfachplattenmauer Brutto

Fr. 75'120.00

Total Offerte Brutto

Fr. 75'120.00

Mehrwertsteuer 8 %

Fr. 6'009.60

Total Offerte inkl. MWST

Fr. 81'129.60

Zahlungskonditionen:

Rein Netto innert 30 Tagen