

Gefahrenkarte Hochwasser Limmattal

Gemeinde Bergdietikon



Nachführung

- Raibach: Sanierung Bachleitung
- Gwindenbach: Ufererhöhung im Einlaufbereich
- Gwindenbach: Objektschutz Überbauung Im Föhret
- Gwindenbach: Objektschutz Paul Forrer AG

Zürich, 2. Februar 2018



Flussbau AG SAH

dipl. Ing. ETH/SIA www.flussbau.ch

Holbeinstrasse 34 CH-8008 Zürich Tel.: 044 251 51 74

Inhalt

1	Einführung.....	1
1.1	Ausgangslage und Auftrag.....	1
1.2	Vorgehen.....	3
1.3	Grundlagen.....	3
2	Szenariendefinition.....	4
2.1	Hydrologie.....	4
2.2	Massnahmen am Raibach.....	4
2.3	Massnahmen am Gwindenbach.....	5
2.4	Szenarien.....	9
3	Fliesstiefen und Gefahrenstufen.....	10
4	Schutzdefizite.....	10
5	Massnahmenplanung.....	11

1 Einführung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

Die Gefahrenkarte Hochwasser, Teilgebiet Limmattal, wurde durch die Flussbau AG im Oktober 2010 fertig gestellt. In Bergdietikon ist u. A. ab einem HQ30 am Raibach und ab einem HQ100 am Gwindenbach aufgrund ungenügender Kapazität der Durchlässe mit Ausuferungen zu rechnen. Bild 1 zeigt den entsprechenden Ausschnitt der Gefahrenkarte. Im Bereich des Raibaches bestehen Gebiete mit mittlerer Gefährdung (blaue Gefahrenstufe). Aufgrund der Defizite am Gwindenbach bestehen westlich entlang der Industriestrasse (Überbauung Honerethof) sowie zwischen Industriestrasse und Reppisch (Industriezone) Gebiete mit geringer Gefährdung (gelbe Gefahrenstufe).

Seit der Fertigstellung der Gefahrenkarte wurden in der Gemeinde Bergdietikon im Bereich Raibach und Gwindenbach die unten aufgeführten Hochwasserschutzmassnahmen realisiert (siehe auch Bild 1).

- Raibach: Sanierung der Bachleitung (2014)
- Gwindenbach: Ufererhöhung im Einlaufbereich (ca. 2013)
- Gwindenbach: Objektschutz Überbauung Im Föhret (Ableitkorridor, 2013)
- Gwindenbach: Objektschutz Paul Forrer AG (Damm östlich der Industriestrasse, 2013)

Aufgrund der neuen Ausgangslage wurde die Flussbau AG von der Gemeinde Bergdietikon mit der Nachführung der Gefahrenkarte unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Massnahmen beauftragt.

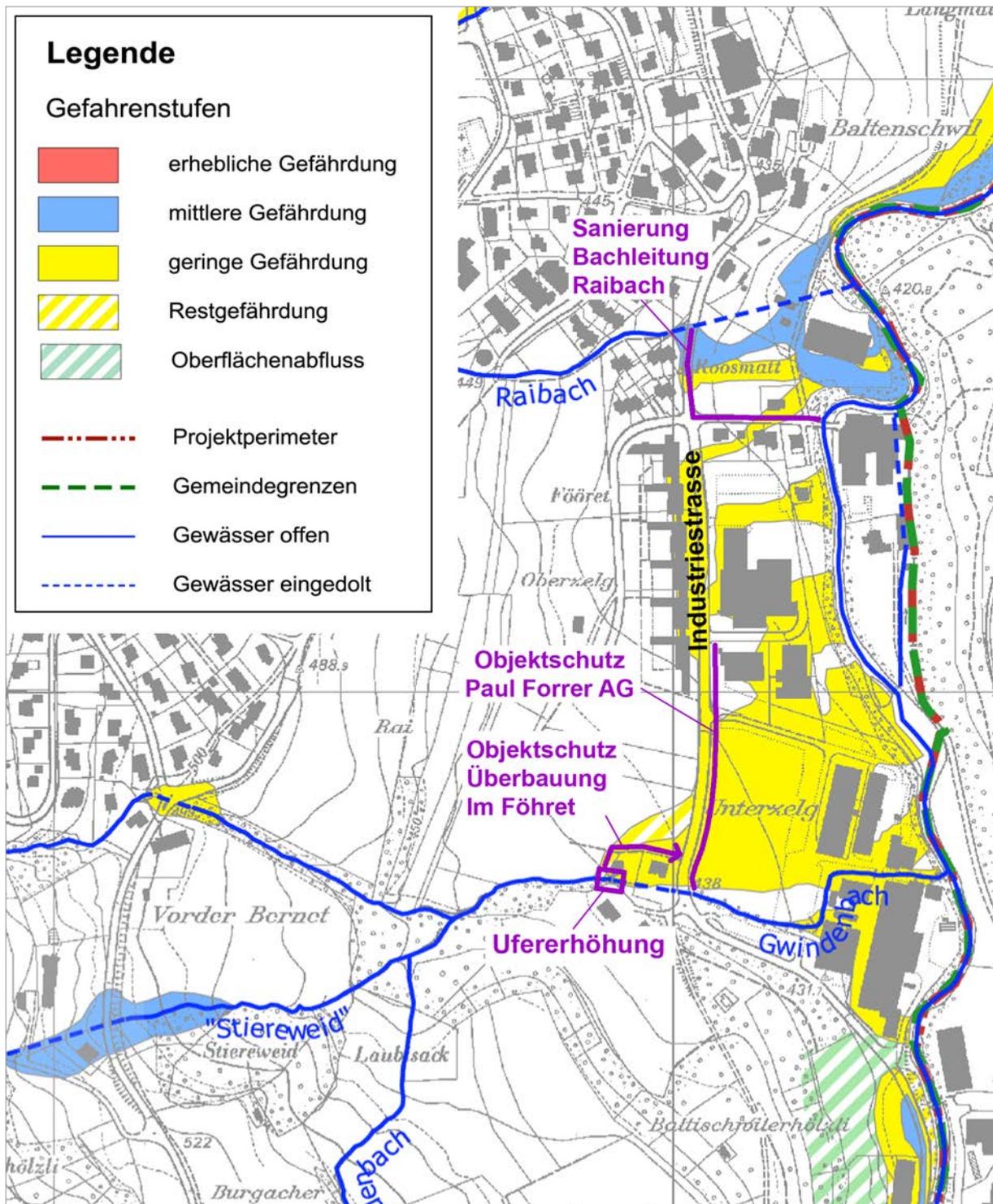


Bild 1

Auszug aus der Gefahrenkarte Hochwasser der Gemeinde Bergdietikon vom Oktober 2010 (vor Realisierung der Projekte), Massstab 1:5'000. Die für die vorliegende Überarbeitung berücksichtigten Projekte sind violett dargestellt und beschriftet.

1.2 Vorgehen

Die Ermittlung der Abflusskapazitäten erfolgte mittels Normalabflussberechnungen basierend auf den Angaben in den vorhandenen Projektgrundlagen und zusätzlichen im Feld eingemessenen Daten. Beim Durchlass Industriestrasse des Gwindenbaches wurde die Abflusskapazität unter Druck berechnet.

Basierend auf den Resultaten der Kapazitätsberechnungen wurden die Hochwasserszenarien (austretende Wassermengen bei HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ) definiert. Weil diese zeigten, dass die Schutzzielanforderungen mit den umgesetzten Massnahmen nicht erfüllt sind, wurden durch die Flussbau AG ergänzende Massnahmen vorgeschlagen (Entwurf/Vorabzug vom 24. Juli 2017).

Bei einer gemeinsamen Begehung mit Vertretern des Kantons, der Gemeinde Bergdietikon sowie der Ingenieurbüros Senn AG und Flussbau AG wurde entschieden, dass am Raibach ergänzenden Massnahmen ausgeführt (Kapitel 2.2.2) und für die vorliegende Nachführung der Gefahrenkarte berücksichtigt werden [5].

Am Gwindenbach werden keine ergänzenden Massnahmen ausgeführt.

Unter Berücksichtigung der ergänzenden Massnahmen am Raibach wurden die Szenarien definiert (Kapitel 2.4), die Fliesstiefen berechnet (2d-Modellierung und Verifikation im Feld) und die Karten erstellt.

1.3 Grundlagen

- [1] Flussbau AG (Oktober 2010): Gefahrenkarte Hochwasser Limmattal, Teil 1, Gemeinden Oberwil-Lieli, Berikon, Rudolfstetten-Friedlisberg und Bergdietikon (Technischer Bericht, Karten sowie diverse interne Daten und Notizen).
- [2] Flussbau AG (24.05.2013): Neubau Paul Forrer AG Bergdietikon - Hochwasserschutznachweis.
- [3] Ingenieurbüro Senn AG (November 2014): Sanierung Bachleitung Raibach, Plan des ausgeführten Werkes, Nr. 09/499.11-1.
- [4] Flussbau AG (28.09.2016): Begehung/Vermessung.
- [5] Aktennotiz der Begehung vom 11. September 2017.

2 Szenariendefinition

2.1 Hydrologie

Die Hochwasserabflüsse waren im Rahmen der Gefahrenkartierung festgelegt worden. Sie wurden für diese Nachführung übernommen. Die massgebenden Werte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 Massgebende Hochwasserabflüsse am Raibach und am Gwindenbach, Werte aus [1].

Abschnitt, Stelle	HQ30 [m ³ /s]	HQ100 [m ³ /s]	HQ300 [m ³ /s]	EHQ [m ³ /s]
Raibach	0.2	0.4	0.6	0.8
Gwindenbach, Industriestrasse	6.0	11	18	22

2.2 Massnahmen am Raibach

2.2.1 Neue Bachleitung

Ausgeführte Massnahmen

Im gesamten eingedolten Abschnitt des Raibaches (Einlauf westlich der Industriestrasse bis zur Reppisch) wurde die alte Bachleitung (D=150-200mm) aufgehoben und durch eine neue Leitung mit grösserem Querschnitt ersetzt [3]. Der Durchmesser der neuen Leitung beträgt im oberen Abschnitt 400mm und im unteren Abschnitt 500mm. Das Gefälle nimmt in Fliessrichtung von gut 13% auf knapp 5% ab.

Der Verlauf der Leitung wurde nur unwesentlich verändert. Der in der Gefahrenkarte dargestellte Verlauf ist schematisch (blau, aus Bachkataster). Der tatsächliche Verlauf ist in Bild 1 violett dargestellt.

Kapazität nach Massnahmen

Die Kapazität der neuen Bachleitung beträgt entlang der Industriestrasse 0.53m³/s (<HQ300) und liegt in den übrigen Abschnitten höher als das EQ. Für die Berechnungen wurden Freispiegelverhältnisse und 85% Teilfüllungsgrad angenommen.

2.2.2 Ergänzende Massnahmen (Gerinne und Einlaufbauwerk)

Gemäss Normalabflussberechnungen beträgt die Kapazität des Gerinnes bachaufwärts des Einlaufes in die sanierte Leitung lokal weniger als ein HQ100 (Foto 1). Der Einlaufrechen weist einen geringen Stababstand auf und ist deshalb sehr anfällig für Verklausungen (Foto 1). Austretendes Wasser fliesst via Fussweg auf die Industriestrasse und gefährdet angrenzende Gebäude.

Damit das Schutzziel (Schutz des Siedlungsgebietes vor einem HQ100) erreicht werden kann, werden folgende ergänzenden Massnahmen realisiert:

- Gerinne Raibach: Vergrößerung des Gerinnequerschnittes auf einer Länge von ca. 20m auf 0.15m².
- Einlauf Raibach: Reduktion der Verklausungsgefahr durch Einbau eines neuen Einlaufrechens mit Stababstand 10cm.

Foto 1

Gerinne des Raibaches bachaufwärts des Einlaufes in die sanierte Bachleitung.
Blick gegen die Fliessrichtung.
10.03.2015



Foto 2

Einlaufbauwerk mit Rechen am Raibach.
28.09.2016



2.3 Massnahmen am Gwindenbach

2.3.1 Erhöhung Einlaufbereich

Kapazität vor Erhöhung (aus [2])

Die Kapazität des Einlaufbereiches vor der Erhöhung wurde in [2] detailliert beurteilt. Das Wellstahlrohr vermag demnach ein HQ100 nicht unter Freispiegelbedingungen abzuleiten.

Unter Druck beträgt die Abflusskapazität des Durchlasses Industriestrasse $9.8\text{m}^3/\text{s}$ (hydraulisch ungünstige Verhältnisse) bis $11.2\text{m}^3/\text{s}$ (hydraulisch günstige Verhältnisse). Weil eher ungünstige Verhältnisse vorliegen (hohe Wandrauheit des Wellstahlrohres, abrupte Querschnittsverengung beim Einlauf, Querschnittsveränderung und Gefällswechsel im Durchlass) ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Kapazität vor der Erhöhung eher in der unteren Hälfte der Bandbreite liegt und dass ein HQ100 nicht abgeleitet werden kann.

Als massgebende Höhe für die Berechnung des Einstaus wurde die OK der Blockmauer beim Einlauf in das Rohr vor der Erhöhung betrachtet (439.40m ü.M., Foto 3). Die zwecks Hochwasserentlastung bereits damals abgesenkte linke Uferlinie bachaufwärts wurde nicht berücksichtigt (Foto 4).

Foto 3

Einlauf in das Wellstahlrohr.
12.04.2013 (vor Erhöhung)



Foto 4

Einlaufbereich mit abgesenkter
Uferlinie (Hochwasserentlastung).
12.04.2013 (vor Erhöhung)



Ausgeführte Massnahme

Die Umrandungsmauer wurde mit einer zusätzlichen Quadersteinmauer ergänzt. Der Bereich der Hochwasserentlastung (abgesenkte Uferlinie) wurde leicht erhöht und ebenfalls mit Quadersteinen befestigt. Die ergänzten Steine sind in Foto 5 rot eingefärbt.

Beim Einlauf in das Rohr liegt die OK der Steine neu auf 439.78m ü.M. (Erhöhung um 38cm). Im Bereich der Hochwasserentlastung liegt die Uferlinie auf 439.29m ü.M. (OK Steine beim tiefsten Punkt). Diese Höhe ist für die Berechnung des Abflusses unter Druck massgebend.

Foto 5

Einlauf mit erhöhter Ufermauer und mit Steinen befestigter abgesenkter Uferlinie (Hochwasserentlastung, im Bildvordergrund links).

10.03.2015



Kapazität nach Massnahme und Wirkung der Massnahme

Nach der Erhöhung beträgt die für den Einstau massgebende Höhe 439.29. Damit liegt sie 11cm tiefer als die in [2] für die Berechnung der Kapazität vor der Erhöhung berücksichtigte Höhe. Die Abflusskapazität beträgt demzufolge weniger als die in [2] berechnete Bandbreite (9.8 bis 11.2m³/s) und ein HQ100 (11m³/s) kann nicht abgeführt werden. Für die nachfolgenden Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass die bei HQ100 austretende Wassermenge 1m³/s beträgt (angenommene Kapazität 10m³/s). Austretendes Wasser fliesst via Abflusskorridor auf die Industriestrasse.

2.3.2 Objektschutz Überbauung „Im Föhret (Ableitkorridor)

Ausgeführte Massnahme

Im Zusammenhang mit der Neuüberbauung „Im Föhret“ wurde entlang der neu überbauten Parzellen ein Ableitkorridor (flache Geländemulde) modelliert (Bild 1). Wasser, welches beim Einlaufbauwerk aus dem Gwindenbach austritt, fliesst via Ableitkorridor auf die Industriestrasse. Die Breite des Korridors beträgt 1.7 bis 3.9m, das Gefälle 2 bis 8%.

Kapazität Ableitkorridor und Wirkung der Massnahme

Die Kapazität des Ableitkorridors variiert stark und beträgt zwischen 0.6 und 3.1m³/s. Bei den Engstellen liegt das Terrain rechts des Korridors (in Fliessrichtung betrachtet) tiefer als links. Bei einem HQ100 tritt Wasser aus dem Korridor nach rechts aus. Für die Überbauung „Im Föhret“ besteht demnach kein Schutzdefizit. Bei einem HQ300 (Wasseraustritt aus Gwindenbach ca. 8m³/s, gemäss Tabelle 2) ist davon auszugehen, dass beidseitig Wasser aus dem Korridor austritt.

Mit dem Ableitkorridor wird das Schutzziel für die Überbauung Im Föhret erfüllt.

2.3.3 Objektschutz Paul Forrer AG (Damm)

Ausgeführte Massnahme

Zum Schutz des neu erstellten Gewerbegebäudes der Paul Forrer AG wurde das Terrain östlich entlang der Industriestrasse erhöht. Die Terrainerhöhung umfasst einen Erdwall sowie die erhöhte Ausgestaltung der neu erstellten Zufahrtsstrasse. Das Terrain östlich der Industriestrasse liegt neu durchgehend mehr als 30cm über dem Strassenniveau (Bezugspunkt Wasserstein Ost).

Wirkung der Massnahme

Die Terrainanpassung schützt das Gebiet östlich der Industriestrasse bis zu einem HQ100. Die Gefährdung der nördlich der Paul Forrer AG liegenden Parzellen wird mit dieser Massnahme erhöht. Dies wurde nach Rücksprache mit den Bewilligungsbehörden toleriert, weil es mit verhältnismässigem Aufwand nicht möglich war, Objektschutzmassnahmen für die Paul Forrer AG zu treffen, welche nicht gleichzeitig eine Mehrgefährdung der Nachbarliegenschaften nach sich ziehen ([2]).

2.4 Szenarien

Die Kapazitäten und Austrittswassermengen nach Realisierung der berücksichtigten Projekte und der ergänzenden Massnahmen am Raibach sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Sie dienen als Grundlage für die Nachführung der Gefahrenkarte.

Tabelle 2 Hochwasserabflüsse, Abflusskapazitäten und austretende Wassermengen am Raibach und am Gwindenbach.

rot: Kapazität < HQ30

orange: Kapazität < HQ100

gelb: Kapazität < HQ300;

** Abfluss unter Druck*

Austrittsstelle	Kapazität [m ³ /s]	Szenario	Q _{Abfluss} [m ³ /s]	Q _{Austritt} [m ³ /s]
Raibach Gerinne oberh. Einlauf				
	0.4	HQ30 HQ100 HQ300 EHQ	0.2 0.4 0.6 0.8	- - 0.2 0.4
Raibach Bachleitung (neu) Abschnitt Industriestrasse				
	0.5	HQ30 HQ100 HQ300 EHQ	0.2 0.4 0.6 0.8	- - 0.1 0.3
Raibach Bachleitung (neu) Abschnitt Wiesentalstrasse				
	0.9	HQ30 HQ100 HQ300 EHQ	0.2 0.4 0.6 0.8	- - - -
Gwindenbach Durchlass Industriestrasse				
	ca. 10*	HQ30 HQ100 HQ300 EHQ	6 11 18 22	- 1 8 12

3 Fliesstiefen und Gefahrenstufen

Die Fliesstiefen bei HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ sind in den Fliesstiefenkarten dargestellt. Die resultierenden Gefahrenstufen sind in der Gefahrenkarte dargestellt.

Bei einem **HQ30** sind weder aus Gwinden- noch aus Raibach Ausuferungen zu erwarten.

Bei einem **HQ100** tritt aus dem Gwindenbach beim Einlauf in den Durchlass Industriestrasse Wasser aus. Die Objektschutzmassnahmen bei der Überbauung „Im Föhret“ und bei der Paul Forrer AG zeigen Wirkung und schützen die entsprechenden Parzellen ausreichend. Das Wasser fliesst via Industriestrasse, Wiesentalstrasse, Langmattstrasse und angrenzende Parzellen zurück in die Reppisch. Von der Überflutung betroffen sind die Liegenschaften Honerethof 1 bis 7 (westlich der Industriestrasse), diverse Liegenschaften an der Wiesentalstrasse inkl. Tiefgarage sowie das Gewerbegebäude zwischen Langmattstrasse und Reppisch.

Bei einem **HQ300** ist die aus dem Gwindenbach austretende Wassermenge deutlich grösser als bei einem HQ100 ($8\text{m}^3/\text{s}$ anstatt $1\text{m}^3/\text{s}$). Die Objektschutzmassnahmen bei der Überbauung „Im Föhret“ und bei der Paul Forrer AG sind überlastet. Zusätzlich zu den bei HQ100 betroffenen Liegenschaften sind Teile der Überbauung „Im Föhret“, die Liegenschaft an der Industriestrasse 32 sowie sämtliche Gewerbegebäude östlich der Industriestrasse von den Überflutungen betroffen.

Das aus dem Raibach austretende Wasser gefährdet die Liegenschaften an der Wiesentalstrasse 1 und 3.

Bei einem **EHQ** sind die Überflutungsflächen leicht ausgedehnter als bei einem HQ300 und die Wassertiefen grösser.

Die **Gefahrenkarte** zeigt westlich der Industriestrasse („Im Föhret“ und Honerethof) sowie zwischen Industriestrasse und Reppisch grossflächig Gebiete mit geringer Gefährdung (gelbe Gefahrenzone). Die von Gwindenbach und Raibach verursachten Gebiete mit mittlerer Gefährdung wurden mit den realisierten Massnahmen eliminiert.

4 Schutzdefizite

Die nach dem Ausbau verbleibenden Schutzdefizite sind in der Schutzdefizitkarte dargestellt. Sie sind auf Ausuferungen aus dem Gwindenbach zurückzuführen, welche bereits bei einem HQ100 auftreten und betreffen die Liegenschaften Honerethof 1 bis 7 (westlich der Industriestrasse), diverse Liegenschaften an der Wiesentalstrasse inkl. Tiefgarage sowie das Gewerbegebäude zwischen Langmattstrasse und Reppisch. Die Schutzdefizite am Raibach wurden mit den realisierten Massnahmen eliminiert.

5 Massnahmenplanung

Aufgrund von Ausuferungen aus dem Gwindenbach bei HQ100 verbleiben entlang der Industrie- und der Wiesentalstrasse Schutzdefizite. Zur Elimination der Schutzdefizite sind folgende Varianten denkbar:

Variante 1: Objektschutzmassnahmen entlang der Industrie- und Wiesentalstrasse (Hone-rethof 1 bis 7 und Wiesentalstrasse 2, 3 und 5) sowie evtl. beim Gewerbege-bäude zwischen Langmattstrasse und Reppisch.

Variante 2: Ausbau des Durchlasses Gwindenbach-Industriestrasse, so dass ein HQ100 schadlos abgeführt werden kann.

Aufgrund der geringen Wassermengen und Fliesstiefen dürfte die Realisierung der Objekt-schutzmassnahmen gut möglich und auf jeden Fall kostengünstiger sein als der Ausbau des Durchlasses Industriestrasse.