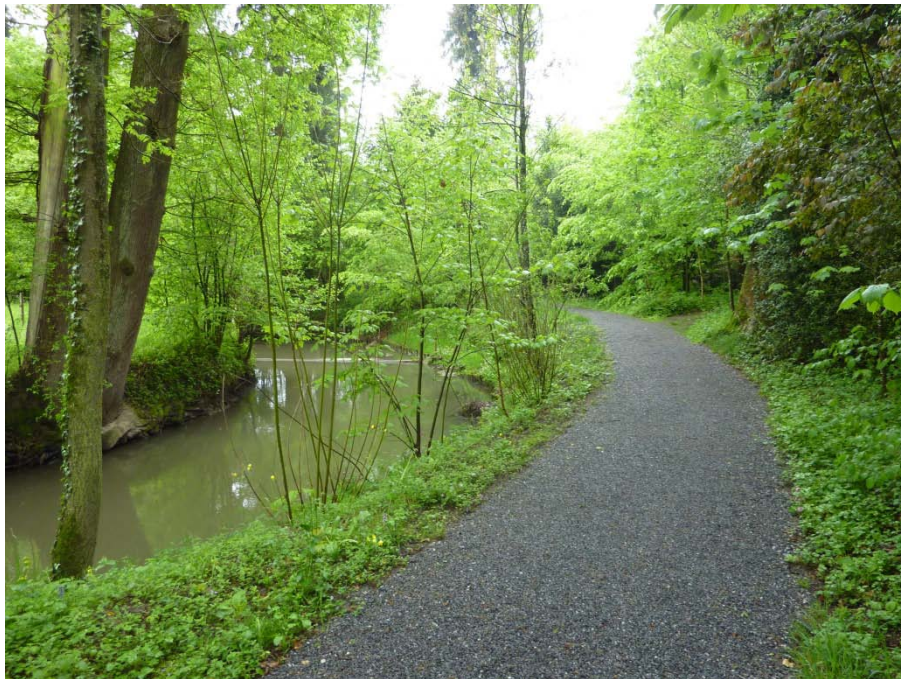


## Aabach, Gemeinde Risch

Verbauungskonzept



Projekt Nr. HZP A-575

---

*Adresse Auftraggeber*

Eiola AG  
c/o Rolf Schweiger  
Dammstrasse 19  
6300 Zug

Kontaktperson: Herr B. Brunold, Novartis AG

Telefon:  
Fax:  
Mail:

*Adresse Auftragnehmer*

Hunziker, Zarn & Partner AG  
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau  
Schachenallee 29  
5000 Aarau

Kontaktperson: Herr M. Schilling

Telefon: +41 (0)62 823 94 61  
Fax: +41 (0)62 823 94 66  
Mail: info@hzp.ch

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Auftrag</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
2.1	Übersicht Einzugsgebiet	1
2.2	Aabach im Projektabschnitt	2
<b>3</b>	<b>Projektvorschläge</b>	<b>5</b>
3.1	Allgemeines	5
3.2	Variante 1, Erhalt des Bestandes	7
3.3	Variante 2, Vollständiger Ersatz durch ingenieurbiologischen Längsverbau	7
3.4	Variante 3, Teilweise Ersatz und Rückbau	8
3.5	Variante 4, Ersatzloser Rückbau	9
3.6	Schlussfolgerung	10

## 1 Veranlassung und Auftrag

### *Veranlassung*

Die Firma Novartis möchte am Aabach in Risch (Kanton Zug) oberhalb der Mündung in den Zuger See ein Ausbildungszentrum realisieren. Das „Novartis Corporate Learning Center“ soll aus mehreren Pavillons bestehen, welche vorwiegend auf Stützen stehen.

Das Gelände grenzt auf einer Länge von etwa 500 m an den Aabach und auf einer Länge von etwa 300 m an den Zuger See. Das Gebiet liegt teilweise in der Seeuferschutzzone und aus diesem Grund möchten die Gemeinde und der Kanton mit der Einzonung auch eine ökologische Aufwertung des Aabachs erreichen. Hunziker, Zarn & Partner ist von der Firma Eiola AG beauftragt worden, Vorschläge für eine Aufwertung des Aabachs von Landhus bis zum Zuger See zu machen. Diese Vorschläge werden anschliessend durch das Büro Vogt Landschaftsarchitekten aus Zürich im Bebauungsplan umgesetzt.

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Übersicht Einzugsgebiet

#### *Einzugsgebiet*

Der Aabach weist ein Einzugsgebiet mit einer Fläche von etwa 14 km<sup>2</sup> auf. Das Einzugsgebiet liegt auf der östlichen Seite des Rooterbergs und ist in Richtung Südosten exponiert. Es liegt im Übergangsbereich des Mittellandes zu den Voralpen. Die tieferen Lagen sind glazial geprägt. Über der Molasse befinden sich im Unterlauf postglaziale Seeablagerungen.

#### *Nutzungen*

Bezüglich der Nutzungen dominiert die Landwirtschaft, wobei die Graswirtschaft im Vordergrund steht. Der Anteil des Waldes im Einzugsgebiet macht etwa 20 % und der Anteil des Siedlungsgebietes rund 10 % der Fläche aus.

#### *Zuflüsse*

Die Hauptzuflüsse zum Aabach sind der Erlibach und der Chüelochtobelbach. Diese Gewässer verlaufen im Ober- und Mittellauf zum Teil durch natürliche, eingeschnittene Tobel. Im Unterlauf, in der Fännebene, ist der Aabach korrigiert. Die landwirtschaftlichen Flächen sind drainiert und entwässern in den Bach. Die Autobahn und die Bahnlinie queren das Gewässer.

## 2.2 Aabach im Projektabschnitt

### 2.2.1 Morphologie

*Abschnitte*

Der Aabach bildet im Untersuchungsabschnitt die Grenze zwischen den Kantonen Zug und Luzern. Der Bach kann durch die Brücke der Strasse Landhus- Böschenrot in zwei Gewässerabschnitte unterteilt werden.

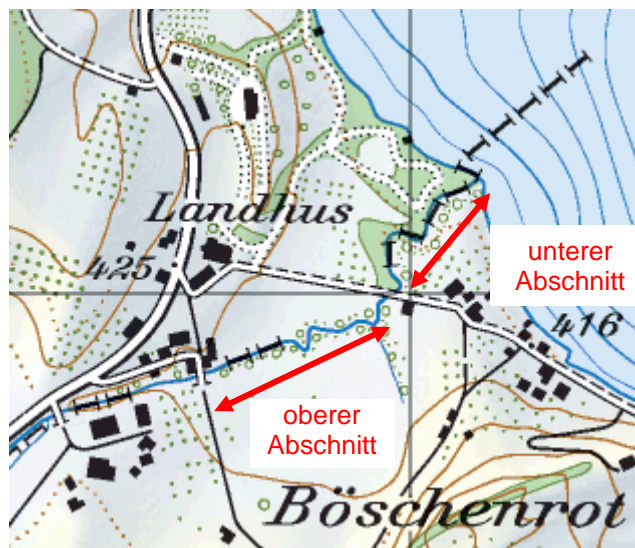


Abb. 1 Gewässerabschnitte des Aabachs zwischen Landhus und dem Zuger See.

*Morphologie oberer Abschnitt*

In der Fännebene oberhalb von Landhus weist der Aabach ein Längsgefälle von 0.6 % auf. Im oberen Abschnitt des Projektperimeters nimmt es markant zu und es beträgt im Mittel 1.2 %. Der Aabach weist in diesem Bereich eine Gewässerbreite von 6 bis 7 m auf.



Abb. 2 Aabach im oberen Abschnitt mit Bänken und Kolken.



Abb. 3 Aabach im oberen Abschnitt mit markanten Kurven.



Infolge dieser Kurven zeigt sich ein vielfältiges Strömungsbild des Wassers mit Kolken auf den Kurvenaussenseiten und Bänken auf der Innenseite (Abb. 2 und Abb. 3). Die Sohle besteht aus Kies und es sind verschiedene Bänke sichtbar. Die Böschungen sind meist ungesichert und rund 4 m hoch. Sie sind bestockt und die Wurzeln mehrerer grosser Bäume bieten Unterstände für Fische und Kleinlebewesen.

Rund 200 m unterhalb Landhus quert ein markanter Betonkanal den Aabach (Verbandskanal Abwasser). Die lichte Höhe zum Aabach beträgt etwa 2.0 m und die Höhe des Kanals ebenfalls rund 2 m.

#### *Morphologie unterer Abschnitt*

Im unteren Abschnitt liegt die Breite zwischen 4 und 6 m und das Gefälle nimmt bei der Brücke markant ab. Es beträgt bis zum See noch rund 0.3 %. Unterhalb dieser Brücke nimmt die Uferhöhe ständig ab und liegt zwischen 4 m und 2 m. Der Gewässerlauf ist stark mäandrierend. Die Fließverhältnisse sind vom See beeinflusst und es entsteht der Eindruck eines stehenden Gewässers mit Parkcharakter (Abb. 4 und Abb. 5). Die Sohle besteht aus Sand. Die Böschungen sind unterschiedlich gesichert. Auf der Zuger Seite wurde zum Schutz der grossen Bäume und zur Verhinderung von Ufererosionen eine Palisadenwand errichtet. Je nach den Rückstauverhältnissen durch den See ist die Oberkante der Palisade sichtbar oder nicht. Abschnittsweise ist das Ufer auch mit Blöcken verbaut. Auf der Luzerner Seite sind ebenfalls Verbauungen aus Holz ersichtlich (zaunartige Verbauung). Das durch den Aabach gebildete Delta ist nicht sehr markant (vgl. Abb. 1), was auf einen eher geringen Feststofftransport schliessen lässt.



Abb. 4 Aabach im unteren Abschnitt im Rückstaubereich des Sees und mit Verbauung zum Schutz der Bäume.



Abb. 5 Aabach im unteren Abschnitt mit parkähnlichem Charakter.

### 2.2.2 Hydrologie

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe im Einzugsgebiet beträgt gemäss dem Hydrologischen Atlas rund 1400 mm. Bei Landhus betreibt das Amt für Umwelt des Kantons Zug seit 1995 eine Abflussmessstation. Gemäss einem Jahrbuchblatt vom Jahr 2000 beträgt der mittlere Abfluss der Periode 1995 bis 2000 rund 240 l/s. Die mittleren monatlichen Abflüsse sind über das Jahre ziemlich gleichmässig verteilt und liegen zwischen 200 und 400 l/s. Die Abb. 6 zeigt die Dauerkurve des Abflusses. Es ist ersichtlich, dass über viele Tage des Jahres nur wenig Wasser im Aabach fliesst.

Gemäss der Gefahrenkarte treten folgende Hochwasserabflüsse auf:

Dreissigjähriges Hochwasser HQ30	27 m <sup>3</sup> /s
Hundertjähriges Hochwasser HQ100	36 m <sup>3</sup> /s
Dreihundertjähriges Hochwasser HQ300	47 m <sup>3</sup> /s

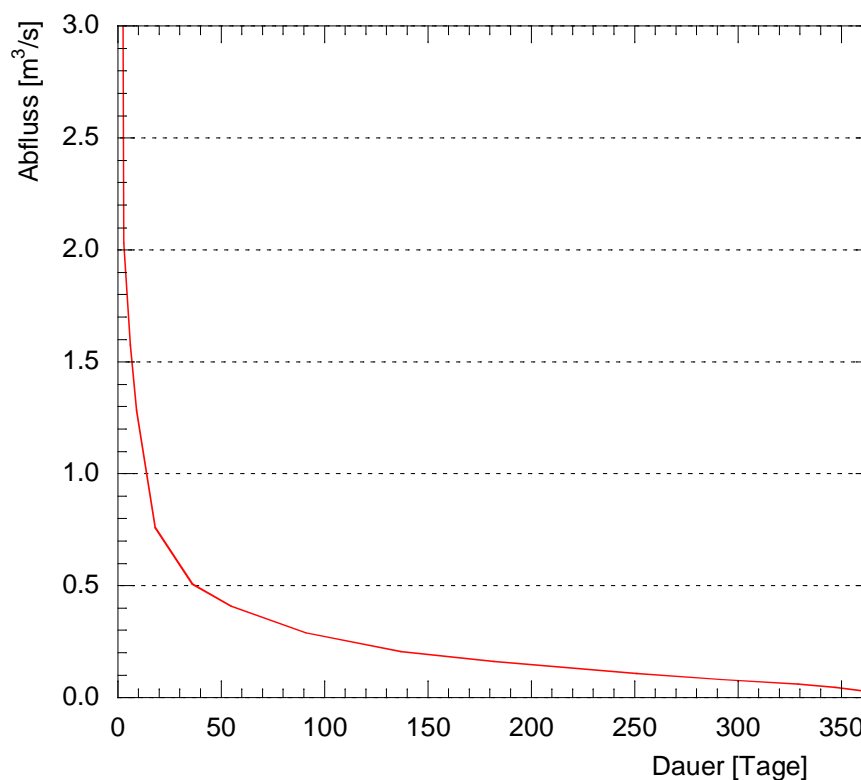


Abb. 6 Dauerkurve des Abflusses der Messstation Aabach.

### 2.2.3 Hydraulik

Die Hydraulik des Aabachs ist im unteren Abschnitt stark vom Stand des Zuger Sees beeinflusst. Der See schwankt jährlich in einer Bandbreite von etwa 413.90 m ü.M. (Q18) bis 413.30 m ü.M. (Q347). Der Einstau in den Aabach kann bis über die Brücke Landhus - Böschenrot reichen. Infolge der

Fliesstiefen von teilweise über 1.0 m sind die Fliessgeschwindigkeiten sehr klein und liegen bei einem mittleren Abfluss von 0.24 m<sup>3</sup>/s im Bereich von 5 bis 10 cm/s. Bei den Hochwassern werden Fliessgeschwindigkeiten von 1 bis 2 m/s erreicht. Im Hochwasserfall (HQ30 und grösser) kann das Wasser in der ersten markanten Rechtskurve nach links austreten und ein grösseres Gebiet des heutigen Parks überschwemmen.

#### 2.2.4 Wasserqualität

Gemäss einer Untersuchung des Amtes für Umwelt des Kantons Zug (Untersuchung der Fliessgewässer und Seen im Kanton Zug und im Einzugsgebiet des Zuger Sees, AquaPlus, 2004) ist der Aabach in Risch mit Ammonium, Nitrit, Nitrat und Chlorid „schwach belastet“. Bei Gesamtphosphor und DOC ergibt sich eine „deutliche Belastung“. Als Gesamtbelastung wird der Aabach der Belastungsklasse „deutlich belastet“ zugeteilt.

### 3 Projektvorschläge

#### 3.1 Allgemeines

*Vorschläge oberer  
Abschnitt*

Im oberen Abschnitt ist der Aabach weitgehend natürlich. Es sind vielfältige Strömungsverhältnisse vorhanden, die unterschiedliche Fliessgeschwindigkeiten und Fliesstiefen zur Folge haben. Die Vernetzung zwischen dem Ufer und dem Wasser ist vielfältig und kann als ideal bezeichnet werden. Zahlreiche Kleinstrukturen in Ufernähe gewährleisten Unterschlüpfen für wassergebundene Lebewesen. Einschränkend sind allenfalls der insgesamt reduzierte Geschiebetransport, die chemische Qualität des Wassers und die landwirtschaftliche Nutzung, die bis nah ans Gewässer heran geht, zu nennen. Die Qualitäten des Aabachs sollen im oberen Abschnitt erhalten bleiben und es werden keine Aufwertungsmassnahmen empfohlen.

*Vorschläge unterer  
Abschnitt*

Im unteren Abschnitt ergeben sich je nach Betrachtungsweise sehr unterschiedliche Möglichkeiten. Es stellt sich die Frage, inwieweit der parkähnliche, durch den Menschen geprägte Charakter erhalten bleiben soll oder ob ein naturnaher oder vollständig natürlicher Bachlauf erreicht werden soll. Aus diesem Grund werden unterschiedliche Vorschläge gemacht.

*Entwicklung bei  
Entfernung aller  
Verbauungen*

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass sich durch eine (hypothetische) Entfernung sämtlicher Verbauungen im unteren Abschnitt der Gewässerlauf verlagert. An den Kurvenaußenseiten werden sich bei den Hochwassern Erosionen, an den Innenseiten Ablagerungen einstellen (Abb. 7). Je nach Hochwasserhäufigkeit können diese Uferverlagerungen in den nächsten Jahrzehnten mehrere Meter ausmachen. Grosse Bäume können die Seiten-



erosion bis zu einem gewissen Grad behindern. Bei grossen Hochwassern ist davon auszugehen, dass die Wurzelteller unterspült werden und einzelne Bäume vollständig erodiert werden oder umstürzen und liegen bleiben. Die Kurven können sich, wie für ein mäandrierendes Gewässer typisch, flussabwärts verschieben und eine neue Abfolge von Prallhängen und Gleituferrn bilden.

Es ist zu erwarten, dass sich der Mündungsbereich durch die antransportierten und abgelagerten Feinstoffe und die Mäandrierungstendenz immer wieder verlagert und sich ständig verändert (Mündungsdynamik).

Wird die Entwicklung nur auf einer Seite zugelassen (z.B. nur Seite Kanton Zug), erfolgt sie insgesamt gehemmt. Die Erosionen werden sich auf den Aussenseiten einstellen und vermutlich auch gewisse Ablagerungen an den Gleituferrn. Verlagerungen des Gerinnes würden jedoch nur sehr langsam voranschreiten. Die Strömungsbelastung am Gegenufer wird sich verändern und falls da keine Ufererosionen erwünscht sind, müssten ergänzende Verbauungen realisiert werden.

Ist die aufgezeigte Entwicklung nicht erwünscht, müssen die vorhandenen Verbauungen belassen, oder allenfalls durch andere Verbauungen ersetzt werden.

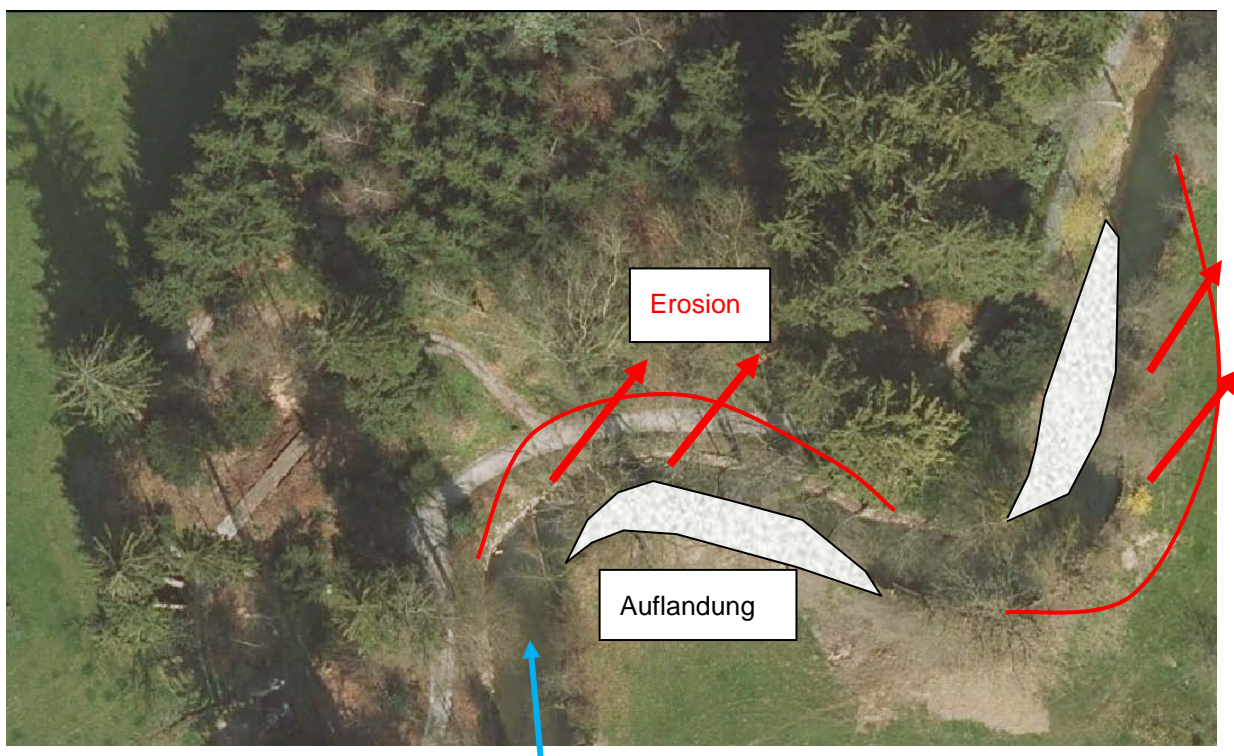


Abb. 7 Entwicklung der Mäander bei einer Entnahme aller Verbauungen.

### 3.2 Variante 1, Erhalt des Bestandes

<i>Merkmale</i>	Der parkähnliche Charakter mit dem vorhandenen Baumbestand bleibt erhalten. Die kaum wahrnehmbare Strömung und die Verbauungen erzeugen den Eindruck einer ruhigen, durch den Menschen geprägten Natur.
<i>bauliche Massnahmen</i>	Die Palisade sowie die Blöcke bleiben zur Verhinderung der Seitenerosion erhalten. Denkbar ist, dass beim Auftreten von Schadstellen an der Palisade diese durch einen ingenieurb biologischen Längsverbau (Weidenfaschine) ersetzt wird. Die baulichen Eingriffe am Gewässer sind gering.
<i>Ökologie</i>	Aus ökologischer Sicht ergeben sich durch den mäandrierenden Verlauf gewisse Unterschiede in den Fliesstiefen und den Fließgeschwindigkeiten auf den Aussen- resp. Innenseiten der Kurven. Flache Ufer und Strukturvielfalt fehlen jedoch. Der Übergang vom Land zum Wasser bildet ein Hindernis für verschiedene Lebewesen am Gewässer.
<i>Unterhalt</i>	Der Aufwand für den Unterhalt ist bescheiden.

### 3.3 Variante 2, Vollständiger Ersatz durch ingenieurb biologischen Längsverbau

<i>Merkmale</i>	Mit der Variante 2 wird die linke Uferlinie in der Lage nicht verändert. Die Holzpalisade wird abgebrochen und anstelle dieser Verbauung werden ingenieurb biologische Längsverbauungen eingesetzt. Damit kann der vorhandene Baumbestand vor der Seitenerosion geschützt werden.
<i>bauliche Massnahmen</i>	Als bauliche Massnahmen kommen Faschinen oder Senkfaschinen in Frage. Denkbar ist auch, dass die Palisade in der Höhe reduziert wird (unter Niederwasserstand Zuger See). So fällt sie optisch weniger auf und erzielt bezüglich der Ufersicherung eine etwas geringere Wirkung. Zur Strukturierung der Uferlinie können an geeigneten Stellen Wurzelstöcke und Bollensteinhaufen platziert werden. Denkbar sind auch Kiesschüttungen in den etwas flacheren Uferbereichen. Mit zusätzlichen Einbauten wie Wurzelstöcke und Steinschüttungen kann die Strukturvielfalt verbessert werden. Die Vereinbarkeit des ingenieurb biologischen Verbbaus mit den Anforderungen an den Gewässerraum muss allenfalls noch geklärt werden.
<i>Ökologie</i>	Die ökologische Beurteilung ist ähnlich wie bei der Variante 1. Die Vernetzung zwischen Land und Wasser wird durch die etwas aufgelöstere Uferlinie verbessert. Es können sich Unterstände für Fische und Kleinlebewesen im Übergangsbereich vom Land zum Wasser bilden.

*Unterhalt*

In Ufernähe kann ein dichter Bewuchs von Weiden entstehen, welcher unterhalten werden muss und die Sicht auf das Gewässer einschränkt. Etwa alle 3 bis 5 Jahre ist ein Eingriff an den Weiden notwendig.

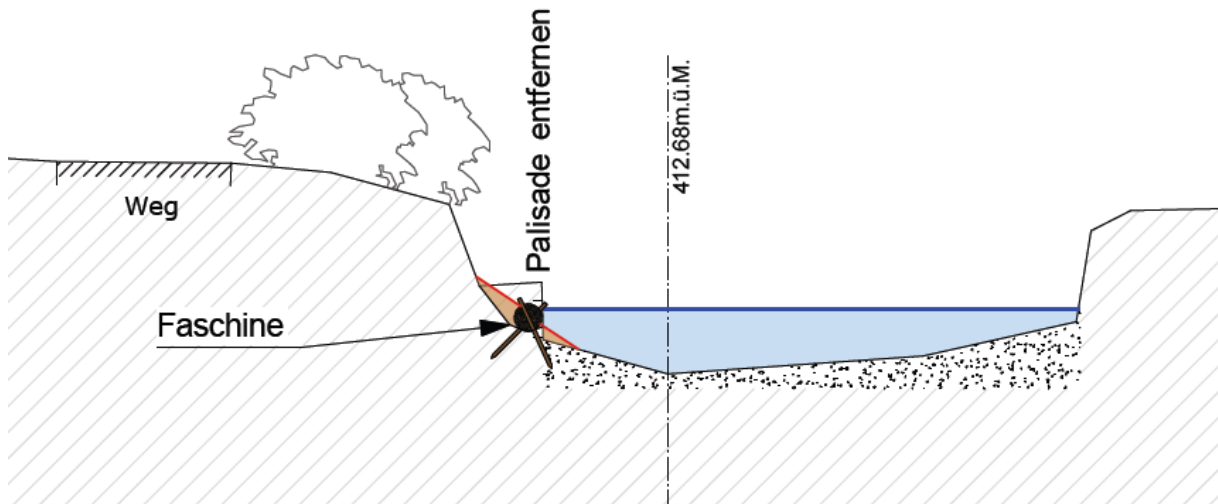


Abb. 8 Ersatz der Palisade durch eine Faschine.

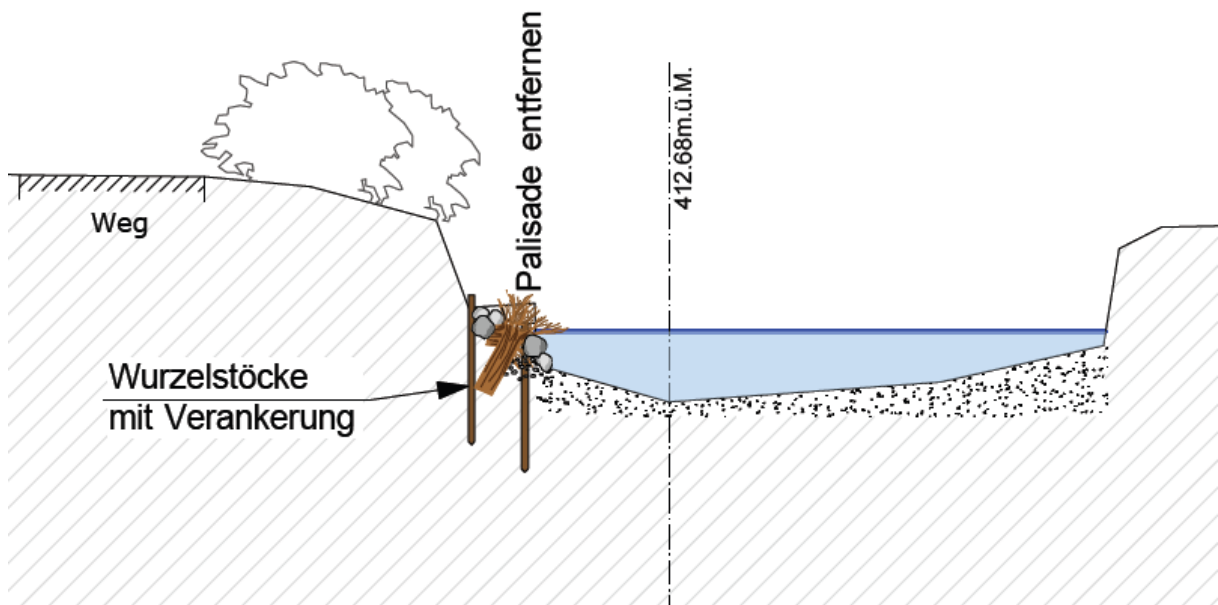


Abb. 9 Schaffung von Strukturen durch das Anbringen von Wurzelstöcken.

**3.4 Variante 3, Teilweise Ersatz und Rückbau**

*Merkmale*

Die Palisade wird zurückgebaut und durch einen ingenieurb biologischen Längsverbau ersetzt. An denjenigen Stellen, an denen sich keine wertvollen Bäume befinden, wird die Erosion zugelassen und es wird auf bauliche Massnahmen verzichtet.

<i>Bauliche Massnahmen</i>	Die Holzpalisade und die vorhandenen Blöcke zur Ufersicherung werden entfernt. Die Landschaftsarchitekten definieren diejenigen Bäume, die standortgerecht und für den Park prägend sind. Im Bereich dieser Bäume wird ein ingenieurbioologischer Längsverbau gemäss der Variante 2 errichtet. In den übrigen Bereichen wird die freie Entwicklung mit Erosion zugelassen.
<i>Ökologie</i>	Der Übergangsbereich Land zu Wasser wird gegenüber heute verbessert und in Abschnitten mit zugelassener Seitenerosion bilden sich vielfältigere Strömungsbedingungen. Entsprechend der Strukturvielfalt ergeben sich zusätzliche Lebensraumhabitats.
<i>Unterhalt</i>	Die ausschlagfähigen und schnell wachsenden Uferfaschinen müssen unterhalten und periodisch auf den Stock gesetzt werden (ca. alle 3 bis 5 Jahre), damit sie die zu schützenden Bäume nicht zu stark konkurrieren.

### 3.5 Variante 4, Ersatzloser Rückbau

<i>Merkmale</i>	Das Gewässer kann sich innerhalb des Korridors des Gewässerraums frei entwickeln (einseitig Kanton Zug). Durch mittlere und grosse Hochwasser entsteht eine Dynamik, die das Bild des Gewässers immer wieder verändert.
<i>Bauliche Massnahmen</i>	Der bestehende Uferschutz wird vollständig entfernt. Die vorhandenen Bäume werden belassen, sind jedoch der Erosion ausgesetzt. Etwa 4 m vor der Grenze des Gewässerraums wird eine Interventionslinie definiert. Falls die Erosion diese Linie erreicht, werden Verbauungen errichtet (Buhnen, ingenieurbioologischer Längsverbau).
<i>Ökologie</i>	Es ist zu erwarten, dass sich eine natürliche Dynamik einstellt und die bestehenden Gehölze teilweise der Erosion zum Opfer fallen. Es ist erwünscht, dass die natürliche Sukzession durch Hochwasser immer wieder unterbrochen wird. Für den Aabach und den Mündungsbereich wird ein grosses Strukturreichtum erwartet und das Gewässer stellt somit ein wertvolles ökologisches Element vom See zu seinem Zufluss dar.
<i>Unterhalt</i>	Es ist ein Pflege- und Unterhaltskonzept zu erarbeiten, welches die Unterhaltsfrage im Detail regelt. Grundsätzlich sollen pflegerische Eingriffe bewusst selten erfolgen. Die erwünschte Entwicklung hängt jedoch stark von der Häufigkeit der Hochwasser ab. In einer langen Periode ohne Hochwasser werden sich die Ufer stabilisieren und die spätere Entwicklung möglicherweise wird gehemmt. Allenfalls können lokale Eingriffe die Entwicklung wieder in Gang zu bringen und eine Verbuschung verhindern. Allenfalls müssen auch Neophyten bekämpft werden.

Das Gewässer soll bis zu einem gewissen Grad durch die Besucher des Parks erlebbar bleiben. Damit die Einsehbarkeit ab den Wegen punktuell erhalten bleibt und um den Zugang zu ermöglichen (Pfad) sind im Übergangsbereich Gewässer-Park pflegerische Massnahmen notwendig. Falls die Verbauungsmassnahmen entlang der Grenze des Gewässerraums erstellt werden, müssen diese unterhalten werden (ca. ein Eingriff pro Jahr).



Abb. 10 Beispiel einer freien Uferentwicklung an der Emme.

### 3.6 Schlussfolgerung

Im oberen Abschnitt ist heute ein guter ökologischer Zustand vorhanden und es sind keine Massnahmen für eine Aufwertung notwendig.

Im unteren Abschnitt liegt heute eine parkähnliche Situation mit eher geringem ökologischem, dafür mit landschaftlichem Wert vor. Das Potenzial für eine ökologische Aufwertung ist grundsätzlich gegeben (Mäanderentwicklung, Deltaentwicklung). Allerdings darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Dynamik des Aabachs eher bescheiden ist und grössere Abflüsse nur an wenigen Tagen im Jahr auftreten. Das Gewässer ist eher statisch und durch den Seestand geprägt.

Je nach Gewichtung der Kriterien und je nach Wertvorstellung ergeben sich sehr unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten. Mit der Variante 1 wird der Parkcharakter beibehalten. Es sind keine baulichen Eingriffe notwendig und der Unterhalt ist gering. Längerfristig ist der Ersatz der Palisade durch Weidenfaschinen möglich. Diese Variante wird bevorzugt. Mit der Variante 4 würde das ökologische Potenzial maximal ausgenutzt und im gewässernahen Bereich des gepflegten Parks entsteht eine ökologisch wertvolle, optisch „wildere“ und sich verändernde Bachlandschaft. Die Varianten 2 und 3 liegen inhaltlich zwischen den genannten Varianten.

Aarau, 5. November 2010

Hunziker, Zarn & Partner AG  
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Michael Schilling, Dipl. Ing. ETH  
Marco Kaufmann, Dipl. Landschaftsarch. FH